



(51) МПК
A62C 37/40 (2006.01)
A62C 3/00 (2006.01)
A62C 37/10 (2006.01)
A62C 37/46 (2006.01)
G08B 17/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G08B 17/00 (2018.08); A62C 37/04 (2018.08); A62C 37/40 (2018.08); H01B 7/0045 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2016152276, 09.06.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 09.06.2015

Дата регистрации:
 08.10.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 09.06.2014 US 62/009,778;
 18.06.2014 US 62/013,731;
 24.06.2014 US 62/016,501;
 23.12.2014 US PCT/US2014/072246;
 10.04.2015 US 62/145,840;
 08.06.2015 US 62/172,281;
 08.06.2015 US 62/172,287;
 08.06.2015 US 62/172,291

(43) Дата публикации заявки: 17.07.2018 Бюл. № 20

(45) Опубликовано: 08.10.2019 Бюл. № 28

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 09.01.2017

(86) Заявка РСТ:
 US 2015/034951 (09.06.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2015/191619 (17.12.2015)

Адрес для переписки:
 109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
 "Союзпатент"

(72) Автор(ы):

МЭНОН Закари Л. (US),
 ФАРЛИ Дэниэл Дж. (US),
 ГОЙЕТТ Чад Альберт (US),
 ДЕСРОЗЬЕ Джон (US),
 БРИГЕНТИ Дональд Д. (US),
 ЭЙБЕЛЗ Бернхард (US),
 ДЬЮБ Джейк (US),
 БОННО Ричард П. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ТАЙКО ФАЙЭР ПРОДАКТС ЛП (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: RU 2430762 C2, 10.10.2011. EP
 1171206 B, 16.01.2002. EP 2343105 A2, 13.07.2011.
 RU 95528 U1, 10.07.2010. RU 2414966 C1,
 27.03.2009. RU 130857 U1, 10.08.2013. US 3863720
 A1, 04.02.1975. US 3834463 A1, 10.09.1974. RU
 2159649 C1, 27.11.2000.

(54) УПРАВЛЯЕМАЯ СИСТЕМА И СПОСОБЫ ДЛЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системам и способам
 противопожарной защиты, которые
 предназначены для потолочной защиты складов
 с укладкой в высокий штабель. Технический
 результат заключается в обеспечении
 оптимальной «потолочной» противопожарной

защиты складских помещений. Система содержит
 множество устройств распределения текучей
 среды, расположенных ниже потолка и выше
 уложенных в высокий штабель складских изделий,
 имеющих номинальную высоту хранения в
 диапазоне от номинальной высоты 20 футов до

максимальной номинальной высоты хранения, равной 55 футам, и средства для гашения пожара в складском изделии. Защищаемые складские изделия могут включать в себя открытую пористую пластмассу. Устройства распределения текучей среды содержат основную часть корпуса,

имеющую впускное отверстие, выпускное отверстие, уплотнительный узел и механизм высвобождения электрического действия, удерживающий уплотнительный узел в выпускном отверстии. 2 н. и 155 з.п. ф-лы, 42 ил.

R U 2 7 0 2 5 0 0 C 2

R U 2 7 0 2 5 0 0 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A62C 37/40 (2006.01)
A62C 3/00 (2006.01)
A62C 37/10 (2006.01)
A62C 37/46 (2006.01)
G08B 17/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

G08B 17/00 (2018.08); A62C 37/04 (2018.08); A62C 37/40 (2018.08); H01B 7/0045 (2018.08)(21)(22) Application: **2016152276, 09.06.2015**(24) Effective date for property rights:
09.06.2015Registration date:
08.10.2019

Priority:

(30) Convention priority:
09.06.2014 US 62/009,778;
18.06.2014 US 62/013,731;
24.06.2014 US 62/016,501;
23.12.2014 US PCT/US2014/072246;
10.04.2015 US 62/145,840;
08.06.2015 US 62/172,281;
08.06.2015 US 62/172,287;
08.06.2015 US 62/172,291(43) Application published: **17.07.2018 Bull. № 20**(45) Date of publication: **08.10.2019 Bull. № 28**(85) Commencement of national phase: **09.01.2017**(86) PCT application:
US 2015/034951 (09.06.2015)(87) PCT publication:
WO 2015/191619 (17.12.2015)Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):

MENON Zakari L. (US),
FARLI Deniel Dzh. (US),
GOJETT Chad Albert (US),
DESROZE Dzhon (US),
BRIGENTI Donald D. (US),
EJBELZ Bernkhard (US),
DYUB Dzhejk (US),
BONNO Richard P. (US)

(73) Proprietor(s):

TAJKO FAJER PRODAKTS LP (US)**(54) CONTROLLED SYSTEM AND METHODS FOR FIRE PROTECTION OF WAREHOUSES**

(57) Abstract:

FIELD: rescue service; fire fighting means.

SUBSTANCE: invention relates to systems and methods of fire protection, which are intended for ceiling protection of warehouses with placing in high stack. System comprises a plurality of fluid distribution devices located below the ceiling and above stacked warehousing articles having a nominal storage height in the range from a nominal height of 20 feet to a

maximum nominal storage height of 55 feet, and fire extinguishing means in the storage article. Protected ware products can include open porous plastic. Fluid distribution devices comprise a housing main part having an inlet opening, an outlet opening, sealing unit and electric action releasing mechanism retaining sealing assembly in outlet hole.

EFFECT: technical result consists in providing

R U 2 7 0 2 5 0 0 C 2

R U 2 7 0 2 5 0 0 C 2

Область техники

Изобретение относится в общем к системам противопожарной защиты для склада. Более конкретно, изобретение охватывает системы противопожарной защиты, генерирующие регулируемый ответный сигнал реакции на пожар, в которых происходит распределение фиксированного объемного потока текучей среды для пожаротушения для обеспечения эффективного гашения пожара.

Предшествующий уровень техники

Принятые в отрасли технические требования к монтажу системы и определения терминов для противопожарной защиты складов представлены в публикации

Национальной ассоциации пожарной защиты NFPA 13: Технические требования к монтажу спринклерных систем (издание 2013) («NFPA 13»). В отношении защиты складированных пластмасс, таких как, например, пластмассы группы А, NFPA 13 устанавливает ограничения на то, каким образом, должны осуществляться складирование и защита изделий. В частности, на пластмассы группы А, включая

пористые открытые и закрытые пластмассы, наложено ограничение, предусматривающее их хранение на поддонах, с плотным штабелированием, в бункерных ящиках, на полках или на рядом расположенных полках вплоть до максимальной высоты в двадцать пять футов под потолком максимальной высотой тридцать футов, в зависимости от конкретного пластмассового изделия. NFPA 13 обеспечивает хранение пластмассовых изделий на стеллажах, но ограничивает хранение на стеллажах пластмассы группы А хранением только (i) заключенных в картонную упаковку пористых или непористых и (ii) открытых непористых пластмасс. Кроме того, хранение на стеллажах применимых пластмасс группы А ограничено максимальной высотой хранения, составляющей сорок футов (40 футов) под потолком максимальной высотой сорок пять футов (45 футов).

Согласно техническим требованиям к монтажу для защиты пластмасс группы А в стеллажах требуются конкретные приспособления, такие как, например, горизонтальные перегородки и/или стеллажные спринклерные головки. Таким образом, существующие технические требования к монтажу не предусматривают противопожарную защиту открытых пористых пластмасс в стеллажной конструкции хранения при наличии или отсутствии определенных приспособлений, например «потолочной» системы противопожарной защиты. Обычно системы, монтаж которых осуществляется в соответствии с техническими требованиями к монтажу, обеспечивают «локализацию» или «ликвидацию» пожара. Принятое в отрасли определение «ликвидация пожара» для защиты хранилищ представляет собой резкое уменьшение скорости тепловыделения пожара и предотвращение возобновления его развития путем непосредственной подачи потока воды в достаточном количестве через факел пламени на горящую поверхность топлива. Принятое в отрасли определение «локализация пожара» определяется как ограничение размера пожара путем распределения потока воды для того, чтобы уменьшить скорость тепловыделения и предварительно увлажнить близлежащие горючие материалы одновременно с регулированием температур газа у потолка во избежание повреждения конструкции. В более общем смысле «локализацию», согласно NFPA 13, можно определить «как удержание пожара под контролем путем применения системы пожаротушения или до тех пор, пока пожар не будет потушен с помощью системы пожаротушения или ручным способом».

Потолочные системы безводного пожаротушения, предназначенные для стеллажного устройства хранения, в котором содержатся пластмассы группы А, показаны и описаны в патентном документе US 8714274. Эти описанные системы противодействуют пожару в помещении со стеллажным хранением путем задержки выпуска текучей среды для

пожаротушения из приведенных в действие спринклерных оросителей для того, чтобы «окружить и заглушить» пожар. В каждой из систем, или в соответствии с NFPA, или из описанных в патентном документе US 8714274, применяются «автоматические спринклерные оросители», которые могут представлять собой устройство или для ликвидации пожара или для локализации пожара, которое приводится в действие автоматически, когда его приводимый в действие теплом элемент нагревается до его номинальной или более высокой температуры, при которой обеспечивается возможность выпуска воды на определенную область при подаче текучей среды для пожаротушения. Таким образом, в этих известных системах применяются спринклерные оросители, которые приводятся в действие в результате теплового нагрева, вызываемого пожаром.

В отличие от систем, срабатывающих исключительно от теплового воздействия, описаны системы, в которых применяется контроллер, управляющий одним или несколькими спринклерными устройствами. Например, в патентном документе RU 95528 описана система, управление которой осуществляется таким образом, что открывается заданная географическая область действия спринклерных оросителей, которая больше области выявляемого пожара. В другом примере, в патентном документе RU 2414966 описана система, которая обеспечивает управляемую работу спринклерных оросителей фиксированной зоны, более близкой к центру пожара, но предполагается, что работа зоны частично основана на визуальном обнаружении лицами, имеющими возможность дистанционного управления работой спринклерных оросителей. Эти описанные системы, следует полагать, не позволяют улучшить известные способы противодействия пожару, а также, следует полагать, описанная система не обеспечивает противопожарную защиту изделий, с которыми могут возникать большие проблемы, и, в частности, пластмассовых изделий.

Раскрытие изобретения

Предлагаются предпочтительные системы и способы, которые улучшают противопожарную защиту по сравнению с системами и способами, которые противодействуют пожару так, что в результате они обеспечивают его локализацию, ликвидацию и/или окружение и заливание. Кроме того, предпочтительные системы и способы согласно изобретению обеспечивают защиту складских помещений и изделий с помощью «потолочной» противопожарной защиты. В контексте данного описания изобретения «потолочная» противопожарная защита определяется как противопожарная защита, при которой устройства противопожарной защиты, то есть устройства распределения текучей среды и/или извещатели расположены на потолке над складированными изделиями или материалами так, что между потолочными устройствами и полами нет устройств противопожарной защиты. Описанные предпочтительные системы и способы включают средства для гашения пожара, предназначенные для защиты складских изделий и/или помещения. В контексте данного описания изобретения «гашение» пожара определяется как создание потока жидкости для тушения пожара, предпочтительно воды, так, чтобы по существу потушить пожар, ограничить воздействие пожара на складские изделия и, предпочтительно, обеспечить воздействие в меньшей мере по сравнению с известными спринклерными системами ликвидации пожара. Дополнительно или альтернативно гашению пожара, раскрытые согласно изобретению системы и способы могут также эффективно противодействовать пожару путем локализации пожара, ликвидации пожара и/или окружения и заливания или обеспечивают системы и способы противопожарной защиты для складированных изделий, которые не могут быть использованы при существующих монтажных проектах, технических требованиях или других описанных способах. В общих чертах,

предпочтительные средства для гашения включают трубопроводную систему, множество пожарных извещателей для обнаружения пожара и контроллер, связанный с каждым из извещателей и устройств распределения текучей среды для идентификации выбираемого количества устройств распределения текучей среды, предпочтительно образующих первоначальную выпускную группу над обнаруженным пожаром и вокруг него. Предпочтительные средства обеспечивают управляемое приведение в действие устройств распределения текучей среды выпускной группы так, что распределяется предпочтительно фиксированный и сведенный к минимуму поток текучей среды для тушения пожара, чтобы предпочтительно погасить пожар. В некоторых вариантах осуществления предпочтительные средства управляют подачей текучей среды для пожаротушения к выбираемым устройствам распределения текучей среды.

В конкретных предпочтительных вариантах осуществления систем и способов, описанных согласно изобретению, изобретатели установили применение предпочтительного варианта средств гашения для обеспечения защиты открытых пористых пластмасс на стеллажах. В частности, предпочтительные средства для гашения могут обеспечивать потолочную противопожарную защиту стеллажного устройства хранения с открытыми пористыми пластмассами без приспособлений, необходимых в соответствии с текущими техническими требованиями к монтажу, например стеллажных спринклерных оросителей, перегородок и т.д., и на высотах, не предусмотренных в соответствии с техническими требованиями. Кроме того, предполагается, что предпочтительные средства для гашения могут эффективно противодействовать пожару, представляющему собой сложную проблему, при испытательном пожаре без необходимости в испытательных приспособлениях, таких как, например, вертикальные перегородки, которые ограничивают распространение пожара в испытательной группе в поперечном направлении. Системы противопожарной защиты для защиты склада, описанные согласно предпочтительным вариантам осуществления, обеспечивают управляемую реакцию на пожар путем создания фиксированного объемного потока текучей среды для пожаротушения в пороговый момент при пожаре для осуществления ограничения и, более предпочтительно, уменьшения воздействия пожара на складской товар.

Предлагается система противопожарной защиты согласно предпочтительному варианту осуществления, предназначенная для защиты складского помещения, имеющего потолок с номинальной высотой потолка более тридцати футов. Система предпочтительно содержит множество устройств распределения текучей среды, расположенных ниже потолка и выше складских изделий в складском помещении, имеющем номинальную высоту хранения в пределах от номинальной высоты, равной двадцать футов (20 футов), до максимальной номинальной высоты хранения, равной пятьдесят пять футов (55 футов), и средства для гашения пожара в складском изделии. Защищаемые складские изделия могут включать в себя любые из изделий класса I, II, III или IV, пластмасс группы А, группы В или группы С, эластомеров или резиновых изделий. В одном конкретном варианте системы противопожарной защиты изделия включают в себя открытую пористую пластмассу, а в другом варианте осуществления - открытую пористую пластмассу, характеризующуюся максимальной номинальной высотой хранения, равной по меньшей мере сорок футов (40 футов). Множество устройств распределения текучей среды предпочтительной системы содержит устройство распределения текучей среды с основной частью корпуса, содержащей впускное отверстие, выпускное отверстие, уплотнительный узел и механизм высвобождения электронного действия, удерживающий уплотнительный узел в выпускном отверстии.

В данном контексте «механизм высвобождения» означает узел из подвижных частей, выполняющих полный цикл функционального движения, когда часть узла высвобождает компонент устройства распределения текучей среды, такой как, например, уплотнительный узел. Устройства распределения текучей среды согласно одному конкретному варианту осуществления содержат основную часть корпуса быстродействующего спринклерного оросителя с ранним гашением (ESFR) и отклоняющий элемент, имеющий номинальный К-фактор величиной $25,2 \text{ гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$.

Предпочтительные средства для гашения включают систему распределения текучей среды, содержащую сеть трубопроводов, взаимно соединяющую устройства распределения текучей среды с источником водоснабжения; множество извещателей для контроля помещения на наличие пожара; и контроллер, соединенный с множеством извещателей для обнаружения и определения местонахождения пожара, причем контроллер соединен с множеством устройств распределения для идентификации выбираемого количества устройств распределения текучей среды и управления приведением их в действие и, более предпочтительно, четырех устройств распределения текучей среды, расположенных над пожаром и вокруг него. В одном предпочтительном варианте осуществления контроллер содержит компонент ввода данных, соединенный с каждым из множества извещателей для приема входного сигнала от каждого из извещателей, компонент обработки данных, предназначенный для определения порогового момента в развитии пожара; и компонент вывода данных, предназначенный для генерирования выходного сигнала для приведения в действие каждого из идентифицированных устройств распределения текучей среды в качестве реакции на пороговый момент. Более конкретно, контроллер согласно предпочтительным вариантам осуществления обеспечивает, что компонент обработки данных анализирует сигналы обнаружения для определения местонахождения пожара и выбора подходящих устройств распределения текучей среды, чтобы предпочтительно определить выпускную группу, расположенную над пожаром и вокруг него, для приведения ее в действие.

Предпочтительные системы могут быть установлены ниже номинальной высоты потолка, равной 45 футов, и выше номинальной высоты хранения, равной 40 футов. Альтернативно предпочтительная система может быть установлена ниже номинальной высоты потолка, равной 30 футов, и выше номинальной высоты хранения, равной 25 футов. Складированные изделия могут быть расположены любым следующим образом: на стеллаже, на нескольких стеллажах и двухрядном стеллаже, на полу, на стеллаже без сплошных полок, на поддонах, в бункерных ящиках, на полке или на однорядном стеллажном устройстве хранения. Кроме того, складированные изделия могут включать в себя любые из изделий класса I, II, III или IV, пластмасс группы А, группы В или группы С, эластомеров или резиновых изделий.

В предпочтительном варианте осуществления механизм высвобождения электрического действия устройства распределения текучей среды, предназначенный для использования в описанных предпочтительных системах и способах, может представлять собой любой из следующих механизмов: узел распорки и рычага с областью разлома; узел крюка и распорки в защелкнутом состоянии; узел крюка и распорки с соединителем, который приводится в действие резистивным нагреванием; реактивный узел распорки и соединителя; узел крюка и распорки с заданным электропроводящим путем; узел крюка и распорки с соединителем в виде проволоки, плавящимся под действием электричества; уплотнительный узел, содержащий возвратный линейный исполнительный элемент, или их комбинацию.

В предпочтительном варианте осуществления, в котором механизм высвобождения электрического действия представляет собой узел распорки и рычага с областью разлома, причем узел содержит элемент в виде крюка, содержащий первый конец и второй конец, и элемент в виде распорки, содержащий первый конец и второй конец.

5 Первый конец элемента в виде распорки находится в контакте с элементом в виде крюка между первым и вторым концами элемента в виде крюка для образования точки вращения. Элемент приложения нагрузки воздействует на элемент в виде крюка на первой стороне точки вращения для образования первого плеча момента. Предпочтительный соединитель проходит между крюком и распоркой.

10 Предпочтительный соединитель содержит область разлома для поддерживания элемента в виде крюка в статическом состоянии относительно элемента в виде распорки для образования неактивированного состояния узла. Соединитель предпочтительно зацеплен с элементом в виде крюка на второй стороне точки вращения, противоположной первой стороне точки вращения относительно элемента приложения нагрузки, для образования

15 второго плеча момента. Исполнительный элемент предпочтительно соединен с одним из элементов в виде крюка и распорки для приложения силы между элементами в виде крюка и распорки, которая разрывает область разлома соединителя, в результате чего элемент в виде крюка поворачивается относительно точки вращения для образования активированного состояния пускового механизма. В предпочтительном варианте

20 устройства основная часть корпуса содержит пару плеч корпуса, расположенных вокруг основной части, которые проходят от выпускного отверстия до второго конца основной части корпуса, сходясь к верхней части, выровненной в осевом направлении с продольной осью, причем элемент приложения нагрузки находится в резьбовом зацеплении с верхней частью. Исполнительный элемент предпочтительно соединен с

25 элементом в виде крюка; причем в месте, где плечи корпуса образуют первую плоскость, исполнительный элемент прикладывает свою силу во второй плоскости, пересекающей первую плоскость, причем продольная ось расположена вдоль места пересечения первой и второй плоскостей. Предпочтительный соединитель содержит первую часть, соединенную с элементом в виде распорки, и вторую часть, соединенную с элементом

30 в виде крюка. Элемент в виде крюка предпочтительно содержит выемку, посредством которой исполнительный элемент соединен с элементом в виде крюка; и более предпочтительно содержит часть с внутренней резьбой для стыковки с частью с наружной резьбой исполнительного элемента. Соединитель содержит третью часть, которая соединяет первую часть со второй частью и определяет растягивающую

35 нагрузку соединителя и более предпочтительно области разлома соединителя. В соединителе согласно одному варианту осуществления толщина третьей части меньше толщины по меньшей мере одной из первой и второй частей. Более предпочтительно толщина третьей части меньше половины толщины по меньшей мере одной из первой и второй частей. Дополнительно или альтернативно в соединителе согласно одному

40 варианту осуществления ширина третьей части меньше ширины по меньшей мере одной из первой и второй частей соединителя. Согласно одной предпочтительной особенности третья часть образует паз в соединении между первой и второй частями. В узле согласно предпочтительным вариантам осуществления исполнительный элемент может представлять собой соленоидный исполнительный элемент и более предпочтительно

45 исполнительный элемент Metron, в котором исполнительный элемент соединен с панелью управления. Согласно другой предпочтительной особенности узла распорки и рычага с областью разлома, термоустойчивый соединитель поддерживает узел в статическом состоянии для удерживания уплотнительного узла. Термоустойчивый соединитель

предпочтительно содержит область разлома, характеризующуюся максимальной прочностью на растяжение в диапазоне от 50 до 100 фунтов.

Механизм высвобождения согласно другому варианту осуществления включает в себя узел крюка и распорки в защелкнутом состоянии. Узел содержит предпочтительный элемент в виде крюка, имеющий первую рычажную часть и вторую рычажную часть, причем вторая рычажная часть содержит запирающую часть. В предпочтительном варианте осуществления запирающая часть выполнена как одно целое со второй рычажной частью. Элемент приложения нагрузки находится в контакте с первой рычажной частью в первом местоположении, находящемся на одной линии с продольной осью, для приложения нагрузки к первой рычажной части. Элемент в виде распорки содержит первый конец, находящийся в контакте с первой рычажной частью во втором местоположении, расположенном на расстоянии от первого местоположения, для удерживания первой рычажной части, находящейся под нагрузкой со стороны элемента приложения нагрузки, и образования точки вращения, относительно которой элемент в виде крюка поворачивается после приведения в действие узла; элемент в виде распорки содержит второй конец, находящийся в контакте с уплотнительной основной частью. Часть элемента в виде распорки предпочтительно находится в сцеплении силами трения с запирающей частью для предотвращения поворота элемента в виде крюка относительно точки вращения и передачи нагрузки в осевом направлении к вставке и удерживания уплотнительной основной части в выпускном отверстии основной части корпуса. Линейный исполнительный элемент предпочтительно соединен с элементом в виде распорки для смещения второй рычажной части в выдвинутое положение относительно элемента в виде распорки, вследствие чего запирающая часть выходит из зацепления с элементом в виде распорки, так что элемент в виде крюка поворачивается относительно точки вращения. Элемент в виде крюка предпочтительно содержит соединительную часть между первой рычажной частью и второй рычажной частью, причем элемент в виде распорки содержит промежуточную часть между первым концом и вторым концом, в которой предпочтительно образован проем, через который выдвигается вторая рычажная часть. В предпочтительном варианте защелкнутого состояния элемент в виде распорки и элемент в виде крюка образуют непосредственное зацепление с блокированием друг друга, причем линейный исполнительный элемент воздействует на один из элемента в виде распорки и элемента в виде крюка для разъединения непосредственного зацепления с блокированием при срабатывании механизма. Элемент в виде распорки предпочтительно содержит внутренний край, в котором образована прорезь элемента в виде распорки; причем элемент в виде крюка содержит часть, образующую запор, предназначенный для блокирования с внутренним краем элемента в виде распорки в первом положении. Предпочтительно элемент в виде крюка имеет по существу U-образную форму.

В механизме высвобождения электрического действия согласно предпочтительному варианту осуществления узел крюка и распорки с соединителем приводится в действие резистивным нагревом. Соединитель предпочтительно представляет собой плавкий соединитель, содержащий два металлических элемента с термочувствительным припоем, расположенным между ними для соединения двух металлических элементов вместе, для поддержания уплотнительной опоры в первом положении; и по меньшей мере один электрический контакт для нагрева плавкого соединителя, чтобы расплавить припой для обеспечения отделения двух металлических элементов и размещения уплотнительной опоры во втором положении. Электрический контакт предпочтительно образует непрерывный электропроводящий путь, проходящий по плавкому соединителю;

причем в одном варианте осуществления электрический контакт представляет собой изолированный провод, неоднократно проходящий поверх одного из металлических элементов для образования непрерывного электрического пути. Один из металлических элементов предпочтительно расположен между электрическим контактом и припоем.

5 Более того, один из металлических элементов предпочтительно содержит слой проводящего материала, а изоляционный материал предпочтительно расположен между резистивным материалом и одним металлическим элементом. Согласно предпочтительной особенности заданное удельное электрическое сопротивление проводящего материала является таким, что припой можно расплавить с помощью
10 подачи напряжения 24 вольта.

Механизм высвобождения электрического действия согласно другому варианту осуществления представляет собой реактивный узел распорки и соединителя, который содержит плавкий соединитель, имеющий два металлических элемента с термочувствительным припоем, расположенным между ними для соединения двух
15 металлических элементов вместе, и реактивный слой, расположенный между одним из металлических элементов и материалом припоя. Реактивный слой предпочтительно содержит первый изоляционный слой и второй изоляционный слой, соединенные с термитной структурой, расположенной между первым и вторым изоляционными слоями. По меньшей мере один электрический контакт воспламеняет термитную структуру и
20 образует предпочтительно непрерывный электрический путь через реактивный слой. В предпочтительном варианте осуществления электрический контакт представляет собой одиночный контакт, предназначенный для образования места воспламенения в термитной структуре. Термитная структура может представлять собой нанотермитную многослойную структуру и, более конкретно, содержать чередующиеся окислители и
25 восстановители. Согласно предпочтительной особенности электрический контакт представляет собой нихромовый провод.

Устройство распределения текучей среды и высвобождающего механизма согласно предпочтительным вариантам осуществления для образования электропроводящего пути для активирования. В одном варианте осуществления основная часть корпуса
30 является проводящей для передачи электрического сигнала и образования первого электрического полюса, узла крюка и распорки с соединителем; причем проводящий элемент подходит для образования второго электрического полюса, проводящий элемент изолирован от основной части корпуса для образования электропроводящего пути для активирования. Согласно одной предпочтительной особенности соединитель
35 представляет собой термочувствительный и более предпочтительно термочувствительный плавкий соединитель. Альтернативно соединитель представляет собой соединитель, плавящийся под действием электричества, содержащий провод из хромоникелевого сплава. В одном предпочтительном варианте осуществления узел крюка и распорки содержит элемент в виде крюка, имеющий первую часть, которая
40 находится в электрическом контакте с основной частью корпуса, и элемент в виде распорки, имеющий первый конец и второй конец. Первый конец элемента в виде распорки образует точку вращения для удерживания первой части элемента в виде крюка, когда второй конец элемента в виде распорки зацеплен с уплотнительной основной частью. Соединитель проходит между второй частью элемента в виде крюка
45 и часть элемента в виде распорки между первым и вторым концами. Первая часть крюка предпочтительно содержит изолированную область, находящуюся в контакте с первым концом элемента в виде распорки, корпус содержит пару плеч корпуса, расположенных вокруг основной части корпуса, так что образуется электропроводящий

путь для активирования, проходящий через плечи корпуса, элемент в виде крюка и через соединитель. Изолированная область элемента в виде крюка предпочтительно содержит выемку, образованную в первой части элемента в виде крюка, пластину для зацепления с распоркой, вставленную в выемку, имеющую образование в виде паза для вставки первого конца элемента в виде распорки; и изолятор, расположенный между выемкой и пластиной для зацепления с распоркой. Проводящий элемент устройства распределения текучей среды предпочтительно содержит выталкивающую пружину, зацепленную с уплотнительной основной частью. Выталкивающая пружина предпочтительно содержит изоляционное покрытие. В предпочтительных вариантах осуществления часть корпуса, с которой контактирует выталкивающая пружина, содержит изоляционное покрытие и, более конкретно, содержит часть с изоляционным покрытием плеч корпуса, проходящих от основной части корпуса.

В еще одном варианте осуществления механизм высвобождения электрического действия включает возвратный линейный исполнительный элемент, имеющий выдвинутое положение для поддержания уплотнительной основной части в выпускном отверстии и втянутое положение для отвода уплотнительной основной части от выпускного отверстия. В устройстве распределения текучей среды согласно предпочтительному варианту осуществления уплотнительная основная часть поворачивается относительно основной части корпуса посредством шарнирного соединения для поворота уплотнительной основной части из неактивированного состояния в активированное состояние устройства. В предпочтительном варианте осуществления уплотнительная основная часть содержит первую поверхность и вторую поверхность, противоположную первой поверхности, причем линейный исполнительный элемент расположен в уплотнительной основной части между первой и второй поверхностями. Линейный исполнительный элемент входит в выемку, предпочтительно образованную вдоль внутренней поверхности основной части корпуса рядом с выпускным отверстием, в неактивированном состоянии устройства. После активации линейный исполнительный элемент втягивается, обеспечивая возможность поворота уплотнительной основной части в сторону от выпускного отверстия. В устройстве распределения текучей среды согласно одному предпочтительному варианту осуществления основная часть корпуса представляет собой одно из основной части корпуса распылительной форсунки или основной части корпуса спринклерного оросителя. Основная часть корпуса предпочтительно содержит внутреннее штифтовое соединение для образования шарнирного соединения с уплотнительной основной частью. Альтернативно шарнирное соединение может быть расположено снаружи основной части корпуса. Шарнирное соединение может смещаться под действием пружины в активированное состояние устройства.

В другом варианте осуществления механизм высвобождения содержит механизм шарик-фиксатор, содержащий по меньшей мере один шарик, соответствующий фиксатор, причем линейный исполнительный элемент прижимает по меньшей мере один шарик и вводит его в контакт с соответствующим фиксатором в выдвинутом положении линейного исполнительного элемента, вследствие чего механизм шарик-фиксатор удерживает уплотнительную основную часть рядом с выпускным отверстием в неактивированном состоянии устройства. В своем втянутом положении линейный исполнительный элемент отводит давление от по меньшей мере одного шарика и выводит его из контакта с соответствующим фиксатором во втянутом положении линейного исполнительного элемента, чтобы отвести уплотнительную основную часть от выпускного отверстия в активированном состоянии устройства. В механизме согласно

одному варианту осуществления уплотнительная основная часть образует внутренний проход для по меньшей мере одного шарика, причем основная часть корпуса содержит внутреннюю поверхность рядом с выпускным отверстием, в которой образован соответствующий фиксатор. Линейный исполнительный элемент предпочтительно соединен с уплотнительной основной частью для прижимания по меньшей мере одного шарика и введения его в контакт с соответствующим фиксатором. В одном варианте осуществления по меньшей мере один шарик перемещается в направлении, перпендикулярном направлению действия линейного исполнительного элемента. Более предпочтительно, линейный исполнительный элемент приводится в действие параллельно продольной оси, причем по меньшей мере один шарик перемещается в радиальном направлении относительно продольной оси. Линейный исполнительный элемент может быть выполнен в виде исполнительного элемента Metron или альтернативно в виде соленоидного исполнительного элемента. В предпочтительном варианте установки системы исполнительный элемент соединен с панелью управления.

Согласно другой предпочтительной особенности предлагается способ защиты складского помещения. Предпочтительный способ включает в себя обнаружение пожара в складском изделии в складском помещении и гашение пожара в складском изделии. В предпочтительном способе потолочной противопожарной защиты складского помещения, имеющего потолок с номинальной высотой потолка тридцать футов или больше, причем способ включает обнаружение пожара в складских изделиях, уложенных в высокий штабель в складском помещении, имеющих номинальную высоту хранения в диапазоне от номинальной высоты 20 футов до максимальной номинальной высоты хранения 55 футов, причем изделия содержат открытые пористые пластмассы. Предпочтительный способ дополнительно включает приведение в действие электричеством механизма высвобождения в ряде устройств распределения текучей среды для гашения пожара в складском изделии.

Предпочтительный способ включает определение выбираемого множества устройств распределения текучей среды для образования выпускной группы над пожаром и вокруг него. Устройства распределения текучей среды могут быть определены динамически или может быть выполнено фиксированное определение. Предпочтительно определение включает идентификацию предпочтительно любого из четырех, восьми или девяти соседних устройств распределения текучей среды над пожаром и вокруг него. Предпочтительный способ дополнительно включает идентификацию порогового момента в пожаре для по существу одновременного приведения в действие идентифицированных устройств распределения текучей среды.

Предпочтительный способ обнаружения пожара включает в себя непрерывный текущий контроль складского помещения и установление контура пожара и/или определение места возникновения пожара. Предпочтительные варианты осуществления определения местонахождения пожара включают в себя определение области развития пожара на основе показаний данных от множества извещателей, которые осуществляют контроль помещения; определение количества извещателей в области развития пожара; и определение извещателя с наибольшим показанием. Предпочтительные способы гашения включают в себя определение количества выпускных устройств вблизи извещателя с наибольшим показанием и, более предпочтительно, определение четырех выпускных устройств вокруг извещателя с наибольшим показанием. Предпочтительный вариант осуществления способа включает определение порогового момента в развитии пожара для определения того, когда приводить в действие выпускные устройства; и гашение включает в себя приведение в действие предпочтительной выпускной группы

с помощью управляемого сигнала.

Хотя раскрытие изобретения и предпочтительные системы и способы относятся к противопожарной защите складированных изделий из открытой пористой пластмассы без приспособлений, необходимых в соответствии с текущими техническими требованиями к монтажу и для значений высоты, которые не предусмотрены техническими требованиями, следует понимать, что предпочтительные системы, способ и его особенности применимы к противопожарной защите других складских помещений и изделий, а также их различных вариантов размещения. Раскрытие изобретения предоставляется в качестве общего введения в некоторые варианты осуществления изобретения и не предназначено для ограничения какой-либо конкретной конфигурацией или системой. Следует понимать, что различные особенности и конфигурации, описанные в раскрытии изобретения, могут быть скомбинированы любым удобным способом для формирования любого количества вариантов осуществления изобретения. Некоторые дополнительные примерные варианты осуществления, в том числе варианты и альтернативные конфигурации, приведены в описании.

Краткое описание чертежей

Чертежи поясняют примерные варианты осуществления изобретения и, вместе с приведенным выше кратким описанием и приведенным далее подробным описанием, служат для пояснения особенностей изобретения. Следует понимать, что предпочтительные варианты осуществления представляют собой несколько примеров изобретения, определенного формулой изобретения.

На фиг. 1 наглядно представлена предпочтительная система противопожарной защиты для склада согласно одному варианту осуществления;

на фиг. 2 схематично показана работа предпочтительной системы на фиг. 1;

на фиг. 2А - 2В схематично показаны предпочтительные конструкции устройств распределения текучей среды, предназначенных для применения в предпочтительной системе на фиг. 1;

на фиг. 3 схематично показано устройство контроллера, предназначенного для применения в системе на фиг. 1;

на фиг. 4 поясняется работа контроллера системы на фиг. 1 согласно предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 4А и 4В поясняется работа контроллера системы на фиг. 1 согласно другому предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 4С поясняется работа контроллера системы на фиг. 1 согласно другому предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 4D поясняется работа контроллера системы на фиг. 1 согласно другому предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 4Е поясняется работа контроллера системы на фиг. 1 согласно другому предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 5А и 5В схематично показан предпочтительный монтаж системы на фиг. 1;

на фиг. 6А и 6В графически показано повреждение складских изделий в результате испытательного пожара, противодействие которому осуществляется с помощью предпочтительной системы согласно другому варианту осуществления;

на фиг. 7 схематично показано устройство распределения текучей среды согласно предпочтительному варианту осуществления в неактивированном состоянии, вид в разрезе;

на фиг. 7А - термоустойчивый соединитель согласно предпочтительному варианту осуществления, используемый в устройстве на фиг. 7, вид в перспективе;

- на фиг. 7В - соединитель на фиг. 7А, вид сверху;
на фиг. 7С - натяжной соединитель на фиг. 7В, вид в разрезе по линии VIII-VIII;
на фиг. 8А схематично показана предпочтительная спринклерная система со
спринклерным оросителем на фиг. 7 в неактивированном состоянии согласно
5 примерному варианту осуществления, вид в перспективе;
на фиг. 8В поясняется активация спринклерного оросителя на фиг. 8А;
на фиг. 9А схематично показано устройство распределения текучей среды согласно
другому варианту осуществления;
на фиг. 9В схематично показан монтаж устройства на фиг. 9А, вид в перспективе;
10 на фиг. 10А - механизм высвобождения в устройстве на фиг. 9А в неактивированном
состоянии, увеличенный вид в разрезе;
на фиг. 10В - распорка согласно предпочтительному варианту осуществления с
креплением исполнительного элемента в механизме высвобождения на фиг. 10А, вид
в перспективе;
15 на фиг. 11 - устройство распределения текучей среды согласно другому варианту
осуществления при монтаже с предпочтительным механизмом высвобождения,
схематический вид;
на фиг. 12А - исполнительный элемент, предназначенный для использования в
механизме высвобождения устройства на фиг. 11, согласно одному предпочтительному
20 варианту осуществления;
на фиг. 12В - исполнительный элемент, предназначенный для использования в
механизме высвобождения устройства на фиг. 11, согласно другому предпочтительному
варианту осуществления;
на фиг. 12С - исполнительный элемент, предназначенный для использования в
25 механизме высвобождения устройства на фиг. 11, согласно еще одному
предпочтительному варианту осуществления;
на фиг. 13 - исполнительный элемент, предназначенный для использования в
механизме высвобождения устройства на фиг. 11, согласно другому предпочтительному
варианту осуществления;
30 на фиг. 14А - устройство распределения текучей среды, содержащее предпочтительный
механизм высвобождения, согласно другому варианту осуществления, вид в разрезе;
на фиг. 14В схематично показано установленное устройство на фиг. 14А, вид в
перспективе;
на фиг. 15 - предпочтительный элемент в виде крюка, предназначенный для
35 использования в механизме высвобождения на фиг. 14А, вид в разобранном состоянии;
на фиг. 16 схематично показано устройство на фиг. 14А во время работы, вид в
разрезе;
на фиг. 17А - другое устройство распределения текучей среды с другим механизмом
высвобождения согласно предпочтительному варианту осуществления;
40 на фиг. 17В - схематично показано устройство на фиг. 17А во время работы, вид в
разрезе;
на фиг. 18 - устройство распределения текучей среды согласно другому варианту
осуществления с механизмом высвобождения согласно другому предпочтительному
варианту осуществления;
45 на фиг. 18А - устройство распределения текучей среды согласно другому варианту
осуществления с механизмом высвобождения согласно предпочтительному варианту
осуществления;
на фиг. 18В - устройство распределения текучей среды согласно еще одному варианту

осуществления с механизмом высвобождения согласно предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 18 - устройство распределения текучей среды согласно другому варианту осуществления с механизмом высвобождения согласно предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 19 схематично показано в установленном состоянии устройство распределения текучей среды согласно другому варианту осуществления с механизмом высвобождения согласно другому предпочтительному варианту осуществления;

на фиг. 19А схематично показано в установленном состоянии устройство на фиг. 19 во время работы;

на фиг. 20 - устройство распределения текучей среды с механизмом высвобождения на фиг. 19 во время работы согласно альтернативному варианту осуществления.

Вариант осуществления изобретения

На фиг. 1 и 2 представлена система 100 противопожарной защиты согласно предпочтительному варианту осуществления, предназначенная для защиты складского помещения 10 и одного или более складированных изделий 12. В раскрытых предпочтительных системах и способах применяется два принципа противопожарной защиты складского помещения: (i) обнаружение и определение местонахождения пожара; и (ii) реагирование на пожар в пороговый момент управляемым выпуском и распределением предпочтительно фиксированного сведенного к минимуму объемного потока текучей среды для пожаротушения, такой как вода, поверх пожара для эффективного противодействия пожару и, более предпочтительно, гашения пожара. Кроме того, предпочтительные системы и способы включают в себя применение устройств распределения текучей среды, соединенных с предпочтительными средствами для противодействия пожару и, предпочтительно, гашения пожара.

Показанная и раскрытая предпочтительная система содержит средства для гашения пожара, имеющие подсистему 100а распределения текучей среды, подсистему 100b управления и подсистему 100с обнаружения. Как видно из фиг. 2, подсистемы 100а, 100b распределения текучей среды и управления работают вместе, предпочтительно за счет передачи одного или нескольких сигналов CS управления, для управляемого приведения в действие избирательно определяемых устройств 110 распределения текучей среды, образующих предпочтительную выпускную группу для подачи и распределения предпочтительного фиксированного объемного потока V текучей среды для пожаротушения, предпочтительно по существу над и вокруг места обнаруженного пожара F для эффективного противодействия пожару и, более предпочтительно, гашения пожара. Фиксированный объемный поток V может быть образован совокупностью распределяемых выходящих потоков Va, Vb, Vc и Vd. Подсистема 100с обнаружения вместе с подсистемой 110b управления определяет, непосредственно или косвенно, (i) местонахождение и величину пожара F в складском помещении 10; и (ii) избирательно определяет устройства 110 распределения текучей среды для обеспечения управляемой работы предпочтительным образом так, как раскрыто. Подсистемы 110b, 100с обнаружения и управления работают вместе, предпочтительно за счет передачи одного или нескольких сигналов DS обнаружения, для обнаружения и определения местонахождения пожара F. Как показано на фиг. 1, устройства распределения текучей среды размещены так, чтобы распределять текучую среду для пожаротушения от предпочтительного положения ниже потолка складского помещения и над изделием для обеспечения «потолочной» противопожарной защиты изделий. Подсистема 100с обнаружения, предпочтительно, содержит ряд датчиков 130, расположенных ниже

потолка и выше изделий в опоре, предпочтительно, потолочной системы противопожарной защиты. Подсистема 110b управления предпочтительно содержит один или несколько контроллеров 120 и, более предпочтительно, контроллер 120 для централизованного управления, соединенный с извещателями 130 и устройствами 110 распределения текучей среды для обеспечения управляемой работы избирательно определяемой группы устройств 110.

Извещатели 130 подсистемы 100с обнаружения осуществляют контроль помещения на предмет обнаружения изменений любого из температуры, тепловой энергии, спектральной энергии, дыма или любого другого параметра, указывающего на наличие пожара в помещении. Извещатели 130 могут представлять собой любое из термопар, термисторов, инфракрасных извещателей, дымовых извещателей и их эквивалентов, или их комбинацию. Известные извещатели, предназначенные для применения в системе, включают аналоговые датчики Analog Sensing торговой марки TrueAlarm® от SIMPLEX, TYCO FIRE PROTECTION PRODUCTS. В потолочной системе 100 согласно

предпочтительным вариантам осуществления, как видно, например, из фиг. 1, один или несколько извещателей 130, предназначенных для контроля складского помещения 10, предпочтительно расположены вблизи устройств 110 распределения текучей среды и, более предпочтительно, расположены ниже и вблизи потолка С. Извещатели 130 могут быть установлены соосно со спринклерным оросителем 110, как схематически показано на фиг. 2А, или, в соответствии с другим вариантом, могут быть расположены над распределительным устройством 110 и со смещением относительно него, как схематически показано на фиг. 2 и 2В. Кроме того, извещатели 130 могут быть расположены на такой же высоте, как и устройство 110 распределения текучей среды, или на любой другой высоте при условии, что извещатели 130 расположены над изделиями для обеспечения потолочной защиты. Извещатели 130 соединены с контроллером 120, чтобы передавать данные или сигналы обнаружения в контроллер 120 системы 100 для осуществления обработки данных так, как раскрыто. Способность извещателей 130 осуществлять контроль изменений в окружающей среде, указывающих на пожар, может зависеть от типа применяемого извещателя, чувствительности извещателя, зоны действия извещателя и/или расстояния между извещателем и местом возникновения пожара. Таким образом, извещатели 130 по отдельности и все вместе надлежащим образом установлены, расставлены и/или ориентированы для осуществления контроля помещения 10 на предмет обнаружения условий пожара описанным образом.

Предпочтительный контроллер 120 для централизованного управления, схематично показанный на фиг. 3, осуществляет прием, обработку и генерирование различных входных и выходных сигналов от каждого и/или к каждому из извещателей 130 и устройств 110 распределения текучей среды. Функционально предпочтительный контроллер 120 содержит компонент 120а ввода данных, программирующий компонент 120b, компонент 120с обработки данных и компонент 120d вывода данных. Компонент 120а ввода данных осуществляет прием данных или сигналов обнаружения от извещателей 130, включая, например, или необработанные данные от извещателя или калиброванные данные, такие как, например, любое из непрерывных или прерывистых данных о температуре, данных о спектральной энергии, данных о дыме или необработанных электрических сигналов, характеризующих такие параметры, как например сигнал напряжения, сигнал тока или цифровой сигнал, который будет показывать измеряемый параметр окружающей среды помещения. К дополнительным параметрам данных, полученным от извещателей 130, могут быть отнесены данные

времени, данные адреса или местоположения извещателя. Предпочтительный программирующий компонент 120b обеспечивает ввод заданных пользователем параметров, критериев или правил, которые могут устанавливать факт обнаружения пожара, местонахождение пожара, контур пожара, величину пожара и/или пороговый момент в развитии пожара. Кроме того, программирующий компонент 120b может обеспечивать ввод выбираемых или заданных пользователем параметров, критериев или правил для установления устройств или узлов 110 распределения текучей среды, которые должны приводиться в действие в результате обнаружения пожара, включая одно или несколько из следующего: задание связей между распределительными устройствами 110, например близость, смежность и т.д., задание пределов по количеству приводимых в действие устройств, то есть максимального и минимального количества, времени приведения в действие, последовательности приведения в действие, набора или геометрии приводимых в действие устройств, их скорости выпуска; и/или задание зависимостей или связей с извещателями 130. В соответствии с раскрытыми предпочтительными принципами управления извещатели 130 могут быть связаны с устройствами 110 распределения текучей среды по взаимно-однозначному соответствию или, альтернативно, могут быть связаны с более чем одним устройством распределения текучей среды. Дополнительно компоненты 120a, 120b ввода данных и/или программирования могут обеспечивать обратную связь или адресацию между устройствами 110 распределения текучей среды и контроллером 120 для осуществления принципов работы распределительных устройств, описанным образом.

Таким образом, предпочтительный компонент 120с обработки данных осуществляет обработку введенных данных и параметров, полученных от компонентов 120a, 120b ввода данных и программирования, для обнаружения и определения местонахождения пожара и выбора, назначения приоритета и/или установления устройств распределения текучей среды, которые должны управляемо приводиться в действие предпочтительным образом. Например, предпочтительный компонент 120с обработки данных в общем случае определяет, когда наступает пороговый момент, и с помощью компонента 120d вывода данных контроллера 120 генерирует подходящие сигналы для управления приведением в действие идентифицированных и, предпочтительно, адресуемых устройств 110 распределения, предпочтительно, в соответствии с одним или несколькими описанными принципами. Известный пример контроллера, предназначенного для применения в системе 100, представляет собой пожарную панель управления Simplex® 4100 от TYCO FIRE PROTECTION PRODUCTS. Программирование может быть реализовано аппаратно или может быть применено логическое программирование, причем сигналы между компонентами системы могут представлять собой одно или несколько из аналоговых, цифровых или передаваемых по волоконно-оптической линии связи данных. Кроме того, связь между компонентами системы 100 может представлять собой любое одно или несколько из проводной или беспроводной связи.

На фиг. 4 поясняется работа 1160 контроллера 120 в системе 100 согласно предпочтительному обобщенному варианту осуществления. В рабочем состоянии системы компонент 120с обработки данных осуществляет обработку вводимых данных, в результате чего обеспечивает обнаружение 1162 и определение местонахождения 1164 пожара F. В соответствии с раскрытыми предпочтительными принципами работы компонент 120с обработки данных, основываясь на данных обнаружения и/или других вводимых данных или сигналах от подсистемы 100с обнаружения, идентифицирует 1166 устройства 110 распределения текучей среды, которые образуют предпочтительную группу, находящуюся над пожаром F, местонахождение которого определено, и вокруг

него, для обеспечения управляемого выпуска. Компонент 120с обработки данных предпочтительно осуществляет определение порогового момента 1168 в пожаре для приведения в действие выбираемой группы устройств распределения текучей среды и осуществления выпуска из нее. На этапе 1170 компонент 120с обработки данных с помощью компонента 120d вывода данных соответствующим образом выдает сигнал на приведение в действие 1170 идентифицированных устройств распределения текучей среды для противодействия пожару и, предпочтительно, гашения пожара.

Выпускную группу предпочтительно первоначально образуют путем выбора и назначения приоритетного количества устройств 110 распределения текучей среды и геометрии, которые предпочтительно сосредоточены над обнаруженным пожаром. Как раскрыто, количество выпускных устройств 110 в выпускной группе может быть предварительно запрограммировано или задано пользователем и, более предпочтительно, ограничено предварительно запрограммированным или заданным пользователем максимальным количеством устройств, образующих группу. Кроме того, выбираемое или задаваемое пользователем количество выпускных устройств может быть основано на одном или нескольких факторах системы 100 и/или защищаемых изделий, таких как, например, тип устройства 110 распределения системы 100, конфигурацию их монтажа, включая требования к размещению на определенном расстоянии и гидравлические требования, тип и/или чувствительность извещателей 130, тип или категория опасности защищаемых изделий, расположение изделий на складе, высота хранения и/или максимальная высота потолка складского помещения. Например, для изделий более высокой категории опасности, таких как открытые пористые пластмассы группы А, хранящиеся под сеткой из прямолинейно расположенных устройств распределения, предпочтительное количество устройств распределения текучей среды, образующих выпускную группу, предпочтительно, может быть равно восьми (квадратный периметр 3×3 из восьми устройств) или, более предпочтительно, может быть равно девяти (группа устройств в сетке 3×3). В другом примере, для непористых пластмасс группы А в картонной упаковке, предпочтительное количество выпускных устройств может быть равно четырем (группа устройств в сетке 2×2), как схематично показано на фиг. 2. В соответствии с другим вариантом, для изделий более низкой категории опасности, количество выпускных устройств группы может быть равно одному, двум или трем по существу сосредоточенным выше и вокруг пожара F. Опять-таки, конкретное количество устройств в выпускной группе может быть задано в зависимости от различных факторов системы и защищаемых изделий. Получаемая в результате выпускная группа, предпочтительно, подает и распределяет фиксированный объемный поток V текучей среды для пожаротушения по существу выше и вокруг места обнаруженного пожара F для эффективного противодействия пожару и, более предпочтительно, гашения пожара.

Идентификация устройств 110 распределения текучей среды для выпускной группы и/или формы группы может быть определена динамически или альтернативно может происходить фиксированное определение. «Динамическое определение» означает, что выбор и идентификация конкретных устройств 110 распределения для образования выпускной группы определяют предпочтительно в течение периода времени в зависимости от показаний извещателей от момента заданного первого обнаружения пожара вплоть до заданного порогового момента в пожаре. При «фиксированном» определении, в отличие от этого, количество устройств распределения выпускной группы и ее геометрию определяют предварительно; и центр или местоположение группы, предпочтительно, определяют после конкретного уровня обнаружения или

другого порогового момента. Рассмотренные далее предпочтительные принципы работы контроллера по идентификации и приведению в действие выпускной группы поясняют динамическое и фиксированное определения.

На фиг. 4А и фиг. 4В показана блок-схема, поясняющая предпочтительную работу 1200 контроллера 120 системы 100 согласно другому варианту осуществления. На первом этапе 1200а контроллер 120 осуществляет непрерывный контроль окружающей среды помещения на основе считываемых или обнаруживаемых входных данных от извещателей 130. Контроллер 120 обрабатывает данные, чтобы определить наличие пожара F на этапе 1200b. Выявление пожара может быть основано на резком изменении считанных данных, полученных от извещателей 130, таком как, например, резкое повышение температуры, спектральной энергии или других измеряемых параметров. Если контроллер 120 определяет наличие пожара, контроллер 120 разрабатывает контур пожара на этапе 1200с и, более предпочтительно, задает «горячую зону» или область развития пожара на основе поступающих данных обнаружения. При установленных предпочтительном контуре или «горячей зоне» контроллер 120 затем определяет место возникновения или местонахождение пожара на этапе 1200d. В одном конкретном варианте осуществления предпочтительный контроллер 120 определяет на этапе 1200d1 все извещатели 130 и устройства 110 распределения внутри контура пожара или «горячей зоны». Контроллер 120 на следующем этапе 1200d2 определяет извещатель 130 или устройство 110 распределения, ближайšie к пожару. Согласно одной предпочтительной особенности это определение может быть основано на идентификации извещателя 130, измеряющего наиболее высокое значение измеряемой величины внутри горячей зоны. Контроллер 120 предпочтительно может определять на этапе 1200е близость устройств 110 распределения текучей среды по отношению к извещателю 130 с наиболее высоким значением.

Контроллер 120, кроме того, предпочтительно устанавливает устройства 110 распределения текучей среды, находящиеся выше, вокруг и, более предпочтительно, наиболее близко к пожару, для образования предпочтительной выпускной группы. Например, контроллер 120 предпочтительно динамически и итерационно устанавливает на этапе 1200f ближайšie четыре выпускные устройства 110 вокруг устройства обнаружения с наиболее высоким измеренным значением или другими критериями выбора. В соответствии с другим вариантом контроллер 120 может выбирать и устанавливать устройства 110 распределения, любое другое предпочтительно задаваемое пользователем количество устройств, такое как, например, восемь или девять устройств распределения, на основе критериев выбора. Затем идентифицируют четыре ближайших устройства 110 распределения, находящиеся вокруг и над пожаром, для приведения в действие на этапе 1200g. На этапе 1200h контроллер 120 предпочтительно определяет пороговый момент, в который должны приводиться в действие четыре устройства 110 распределения, находящиеся над пожаром и вокруг него. Контроллер 120, предпочтительно, может быть запрограммирован с помощью задаваемого пользователем порогового значения, момента или критериев в виде температуры, скорости тепловыделения, скорости возрастания температуры или другого выявляемого параметра. Пороговый момент может быть определен по любому из параметров системы или их комбинации, например исходя из количества извещателей, имеющих показания данных, превышающие заданное пользователем пороговое значение, достижения количеством устройств распределения текучей среды в «горячей зоне» заданной пользователем величины, достижения температурным профилем порогового уровня, достижения температурным профилем задаваемой пользователем крутизны

временной характеристики, достижения спектральной энергией заданного пользователем порогового уровня и/или достижения дымовыми извещателями заданного пользователем конкретного уровня. По достижении порогового момента контроллер 120 на этапе 1200i выдает сигналы для приведения в действие четырех устройств 110 распределения.
5 Более предпочтительно, контроллер 120 приводит в действие выбранные четыре устройства 110 распределения выпускной группы по существу одновременно для противодействия пожару и, более предпочтительно, для гашения пожара.

На фиг. 5А показана предпочтительная потолочная система 100, расположенная над хранящимися изделиями, находящимися в стеллажном устройстве, вид сверху.

10 Показан, в частности, пример сетки устройств 110a - 110p распределения текучей среды и извещателей 130a - 130p. Согласно одному примеру принципа работы 1200 извещатели 130 обнаруживают пожар, и процессор 120 определяет местонахождение пожара F. В том случае, например, если извещатель 130g установлен как извещатель с наиболее высоким показанием, устройства 110f, 110g, 110j, 110k распределения текучей среды
15 устанавливаются контроллером 120 как находящиеся выше и вокруг пожара F в «горячей зоне». Контроллер 120 приводит в действие устройства 110f, 110g, 110j, 110k распределения текучей среды для противодействия пожару при соответствии извещателей внутри «горячей зоны» заданному пользователем порогу или его превышении.

На фиг. 4С показана блок-схема, поясняющая работу 1300 контроллера системы 100 согласно другому варианту осуществления изобретения. На первом этапе 1300a контроллер 120 осуществляет текущий контроль окружающей среды помещения для индикации пожара и, предпочтительно, его местонахождения на основе считанных или выявленных вводимых данных от извещателей 130, отсчитывающих значение,
20 соответствующее первому пороговому моменту в пожаре или превышающее его.

25 Например, один или несколько извещателей 130 могут выдавать показание, соответствующее пороговой скорости возрастания температуры, пороговой температуре или другому измеряемому параметру или превышающее их. Контроллер 120 обрабатывает данные, чтобы, предпочтительно, определить на этапе 1300b первое устройство 110 распределения, ближайшее к или связанное с одним или несколькими
30 извещателями 130 и, более предпочтительно, ближайшее к определенному местонахождению пожара. Контроллер 120 на этапе 1300c устанавливает предпочтительную выпускную группу для противодействия обнаруженному пожару посредством идентификации устройств распределения, предпочтительно непосредственно примыкающих к первому устройству 110 распределения,
35 установленному ранее, и, более предпочтительно, окружающих его. Идентификация соседних устройств распределения предпочтительно основана на программировании контроллера 120, обеспечивающем определение адреса или местоположения каждого устройства, которые могут быть связаны с идентифицированным смежным расположением или относительным позиционированием устройств относительно друг
40 друга. Кроме того, количество устройств в предпочтительной группе может представлять собой задаваемое пользователем или предварительно программируемое количество. Контроллер 120 затем определяет на этапе 1300d второй пороговый момент при пожаре, предпочтительно, с использованием тех же самых параметров или критериев, которые использовались при определении первого обнаружения этапа 1300a
45 или предпочтительно при более высоком пороге. Второй порог может быть задан в соответствии с показаниями, выдаваемыми одним или несколькими извещателями 130. При обнаруженном втором пороговом моменте контроллер 120 затем на предпочтительном этапе 1300e приводит в действие все идентифицированные устройства

110 предпочтительной группы для противодействия обнаруженному пожару.

Как видно опять-таки из фиг. 5А, например, если извещатель 130k и связанное с ним устройство 110k распределения сначала идентифицируются согласно принципу работы на первом пороге, непосредственно примыкающие и окружающие восемь устройств 110f, 110g, 110h, 110j, 110l, 110n, 110o и 110p распределения могут быть автоматически идентифицированы для выбора предпочтительной выпускной группы. После определения второго порогового момента при пожаре, обнаруженного, например, первым извещателем 130k при втором, предпочтительно более высоком пороговом значении, чем первое, предпочтительная группа может быть приведена в действие контроллером для противодействия обнаруженному пожару и, предпочтительно, его гашения. В соответствии с другим вариантом вторым извещателем 130g может быть обнаружен второй пороговый момент, например показание при таком же или более высоком пороге, чем у первого извещателя 130k. Для такого предпочтительного варианта осуществления идентификация соседних и окружающих устройств предпочтительно не зависит от выявления температуры или другого измеряемого теплового параметра и, вместо этого, основана на заранее заданном месте расположения или предварительно программируемых адресах устройств для определения смежности или относительного позиционирования.

Альтернативно или дополнительно, в случае, если задаваемые пользователем параметры устанавливают меньшее количество устройств 110 распределения в предпочтительной выпускной группе, такое как, например, четыре распределительных устройства, идентификация второго извещателя 130 может быть использована для определения, как должна быть расположена или сосредоточена предпочтительная выпускная группа. Из фиг. 5А, кроме того, видно, что если извещатель 130k и связанное с ним устройство 110k распределения сначала идентифицируются в соответствии с первым порогом, для возможности выбора предпочтительной выпускной группы могут быть идентифицированы непосредственно примыкающие и окружающие восемь устройств 110f, 110g, 110h, 110j, 110l, 110n, 110o и 110p распределения. Если при втором задаваемом пользователе или предварительно программируемом пороге устанавливают извещатель 130f, контроллер может постоянно устанавливать четыре устройства 110f, 110g, 110j и 110k распределения текучей среды как предпочтительную выпускную группу из четырех устройств, предназначенную для управляемого приведения в действие. Таким образом, в соответствии с одной особенностью, этот принцип работы может обеспечить предпочтительную задаваемую пользователем предварительно заданную, фиксированную или предварительно запрограммированную активацию группы или зоны устройств 110 распределения в результате идентификации первого устройства распределения по обнаружению тепловыделения.

На фиг. 4D поясняется другой принципа работы, предназначенный для применения в системе 100, согласно другим вариантам осуществления. Принцип работы согласно варианту осуществления обеспечивает динамическую идентификацию и приведение в действие группы устройств 110 распределения текучей среды, находящихся выше и вокруг и, более предпочтительно, сосредоточенных вокруг и окружающих место возникновения пожара, на основе контроля и обнаружения пожара в каждом извещателе 130. Каждый извещатель 130 предпочтительно связан с одним выпускным устройством 110. Принцип работы предусматривает применение двух разных порогов чувствительности извещателей, при этом один из них является более чувствительным или обладает более низким порогом, чем другой. Более низкий порог образует предпочтительный порог предупредительной сигнализации для идентификации

предпочтительного количества устройств распределения над обнаруженным пожаром и вокруг него для управляемого приведения в действие. Менее чувствительный или более высокий порог обеспечивает идентификацию момента активации идентифицированной группы устройств распределения текучей среды.

5 В варианте осуществления системы и способов контроллер 120 запрограммирован на задание предпочтительного порога предупредительной сигнализации и предпочтительного более высокого порога сигнализации. Пороги могут представлять собой одно или более из комбинации скорости возрастания температуры или любого другого выявляемого параметра извещателей 130. Контроллер 120, кроме того,
10 предпочтительно, запрограммирован с минимальным количеством устройств распределения, подлежащих идентификации, в предпочтительной выпускной группе. Очередь устройств предпочтительно образована как состоящая из тех устройств распределения, которые связаны с извещателем, который на данный момент соответствует порогу предварительной тревожной сигнализации или превышает его.
15 Запрограммированное минимальное количество устройств 110 образует минимальное количество устройств, которое должно состоять в очереди до момента активации или приведения группы в действие контроллером 120 при запрограммированном пороге сигнализации. Контроллер 120, кроме того, предпочтительно запрограммирован с максимальным количеством устройств 110 распределения в очереди устройств для
20 ограничения количества устройств, которые должны быть приведены в действие контроллером 120.

В примере варианта осуществления программируемого контроллера 120, предназначенного для защиты открытых пористых пластмасс, складированных на двухрядных стеллажах до высоты сорок футов (40 футов) ниже уровня потолка высотой
25 сорок пять футов (45 футов), порог предупредительной сигнализации может быть установлен равным скорости возрастания 20°F в минуту при пороге сигнализации, равном 135°F, и минимальном и максимальном количествах устройств, составляющих соответственно четыре и шесть (4/6). В примере варианта осуществления принципа работы 1400, показанном на фиг. 4D, на этапе 1402 контроллер 120 осуществляет прием
30 информации о температуре от извещателей 130. На этапе 1404 контроллер 120 просматривает информацию о температуре за прошлый период времени от каждого и этих извещателей 130 и проверяет текущую температуру, выявленную каждым из извещателей 130, для определения скорости возрастания температуры в каждом из этих извещателей. На этапе 1406 определяют, является ли скорость возрастания любого
35 извещателя 130 более высокой, чем скорость возрастания при пороге предупредительной сигнализации. Если установлено, что извещатель соответствует порогу предупредительной сигнализации или превышает его, то тогда устройство 110 распределения, связанное с извещателем 130, ставится в очередь устройств на этапе 1408. На этапе 1410 извещатели 130 продолжают осуществлять контроль помещения
40 на предмет обнаружения скорости возрастания, равной порогу сигнализации или превышающей его. Если порог тревожной сигнализации соответствует или превышен и количество устройств 110 распределения в очереди устройств равно или превышает минимальное количество устройств вплоть до максимального количества устройств распределения в очереди устройств, устройствам, находящимся в очереди, на этапе
45 1412 поступает команда на приведение их в действие. И в этом случае контроллер 120 может ограничивать или регулировать общее количество срабатываний устройств вплоть до максимально идентифицированного в программе контроллера 120.

Как видно из фиг. 5A и примера пожара F, извещатели 130 осуществляют контроль

складского помещения. В том случае, если, например, восемь извещателей 130 обнаруживают температуру и/или скорость возрастания свыше запрограммированного порога предупредительной сигнализации, очередь устройств выстраивается в последовательном порядке вплоть до максимума из шести устройств 110 распределения, при этом каждое устройство связано с одним из восьми извещателей 130. Устройства 110 распределения, стоящие в очереди, могут включать, например, 110b, 110c, 110f, 110g, 110j, 110k. Сразу после достижения равенства или превышения порога сигнализации могут быть приведены в действие и, более предпочтительно, одновременно приведены в действие шесть устройств 110, образующих очередь устройств, для противодействия пожару F.

Контроллер 120 может быть, дополнительно или при необходимости, запрограммирован с резервным порогом, который представляет собой выявленный или полученный параметр, который может быть таким же, как и порог предупредительной сигнализации и порог сигнализации, или отличным от них, для задания состояния или момента, при котором приводятся в действие дополнительные устройства для управляемой работы после очереди устройств. Примерный резервный порог для описанной выше системы может составлять 175°F. В дополнение к этому, контроллер может быть запрограммирован с предпочтительным максимальным количеством дополнительных устройств 110 распределения, таким как, например, три (3) устройства, приводимые в действие после приведения в действие первоначальной очереди устройств, состоящей в общей сложности из девяти устройств. При необходимости показанные на фиг. 4D, поясняющей способ приведения в действие 1400 и после приведения в действие очереди устройств 110 распределения, дополнительные устройства числом вплоть до максимального их количества могут быть идентифицированы и приведены в действие на соответствующих этапах 1414, 1416 для обеспечения управляемой работы, если извещатели 130 обнаруживают непосредственно или косвенным путем значение, которое равно резервному порогу или превышает его. Таким образом, в том случае, если программа запрограммирована с максимум шестью (6) устройствами распределения для задания очереди устройств и максимум тремя (3) дополнительными устройствами, контроллером 120 в общей сложности может приводиться в действие восемь устройств, когда извещатели 130 продолжают обнаруживать параметры пожара, равные резервному порогу или превышающими его. Например, устройства 110a, 110e, 110i активируются в том случае, если связанные с ними извещатели 130 соответствуют резервному порогу или превышают его.

На фиг. 4E поясняется принцип работы 1500 контроллера 120 в системе 100 согласно другому варианту осуществления. Принцип работы согласно этому варианту осуществления обеспечивает непрерывный контроль состояния пожара и, при необходимости, противодействие пожару с помощью требующейся фиксированной группы устройств распределения текучей среды, что предпочтительно противодействует пожару и сводит к минимуму объем выпуска. Приведение в действие устройств распределения текучей среды согласно принципу работы 1500 может осуществляться контроллером 120 и, более предпочтительно, устройства распределения текучей среды предпочтительно выполнены с возможностью управления текучей средой, причем контроллер 120 может прекращать и возобновлять выпуск и, более предпочтительно, осуществлять управление потоком, выходящим из устройств 110 распределения текучей среды.

На предпочтительном первом этапе 1501 первый извещатель 130 предпочтительно идентифицируется контроллером 120 в ответ на выявление показания, равного или

превышающего запрограммированное состояние порога сигнализации, такое как, например, пороговые температура, скорость возрастания или другой выявляемый параметр. На этапе 1502 приводятся в действие одно или несколько устройств 110 распределения текучей среды, предпочтительно на основании запрограммированной связи или запрограммированной близости к идентифицированному первому извещателю 130. Извещатель 130 может быть связан с устройством распределения текучей среды по взаимно-однозначному соответствию или, альтернативно, может быть связан с более чем одним устройством распределения текучей среды, как, например, с группой из четырех устройств 110 распределения, окружающих один извещатель 130 и сосредоточенных вокруг него. Как видно из фиг. 4Е и 5А, в одном предпочтительном варианте осуществления принципа работы и этапа 1502 управляемые устройства распределения текучей среды предпочтительно включают комбинацию из одного основного устройства 110g распределения, связанного с идентифицированным первым извещателем 130g, и восемь вспомогательных устройств 110b, 110c, 110d, 110f, 110h, 110j, 110k, 110l распределения, сосредоточенных вокруг основного устройства 110g распределения. Основное и вспомогательные устройства 110 активируются для образования первого выпускного набора на некоторый период или всю продолжительность работы, например, в течение двух минут, на этапе 1502.

По истечении периода работы первого выпускного набора, на этапе 1504 производится определение, осуществлены ли ликвидация, локализация или иные меры эффективного противодействия пожару. Извещатели 130 и контролер 120 системы продолжают осуществлять контроль помещения для выполнения определения. Если установлено, что против пожара приняты эффективные меры противодействия и, более предпочтительно, он погашен, тогда все устройства 110 распределения текучей среды могут быть деактивированы и осуществление способа 1500 оканчивается. Если же установлено, что не приняты эффективные меры противодействия пожару, тогда снова активируются устройства 110 распределения текучей среды в том же самом первом выпускном наборе или, более предпочтительно, другой, второй выпускной набор на этапе 1506 для продолжения воздействия текучей средой для пожаротушения на пожар. Устройства 110 распределения текучей среды, образующие второй набор, поддерживаются в открытом состоянии с помощью контроллера 120 в течение запрограммированного периода или продолжительности действия, например, составляющей тридцать секунд (30 с). Общее количество воды, которая применяется для противодействия пожару, предпочтительно сведено к минимуму. Таким образом, в одном предпочтительном варианте осуществления второй выпускной набор предпочтительно образован четырьмя вспомогательными устройствами 110c, 110f, 110h, 110k распределения, сосредоточенными вокруг основного устройства 110g распределения. Дополнительно или альтернативно второй выпускной набор может отличаться от первого выпускного набора изменением потока текучей среды для пожаротушения, выходящего из одного или нескольких устройств 110 распределения, или периодом выпуска для обеспечения предпочтительного сведенного к минимуму потока текучей среды.

На предпочтительном этапе 1508 контроллер снова предпочтительно меняет выбор вспомогательных устройств 110 распределения вокруг основного устройства распределения для образования третьего выпускного набора. Например, приводятся в действие вспомогательные устройства 110b, 110d, 110j, 110l распределения для образования третьего выпускного набора. Третий набор осуществляет выпуск в течение тридцати секунд (30 с) или другого запрограммированного периода или

продолжительности выпуска. Предпочтительная последовательная активация второго и третьего выпускных наборов облегчает образование и обеспечение функционирования периметра устройств 110 распределения текучей среды, предпочтительно выше и вокруг пожара, при одновременном сведении к минимуму расхода воды и, таким образом, сведении к минимуму возможности повреждения водой другого. После этапов 1506 и 1508, на этапе 1510 снова определяют, приняты ли эффективные меры противодействия пожару. В том случае, если приняты эффективные меры противодействия пожару и, более предпочтительно, он погашен, тогда на этапе 1505 осуществляется деактивация всех выпускных устройств. Если же установлено, что не приняты эффективные меры противодействия пожару, контроллер повторно выполняет этапы 1506-1508 для продолжения выпуска текучей среды для пожаротушения в описанных выше последовательных втором и третьем наборах.

Для предпочтительных потолочных систем противопожарной защиты способность эффективно противодействовать пожару и, более предпочтительно, гасить пожар может зависеть от складского помещения и конфигурации защищаемых складированных изделий. К параметрам помещения и складских изделий, влияющим на монтаж и рабочие характеристики системы, могут быть отнесены высота Н1 потолка складского помещения 10, высота изделий 12, классификация изделий 12 и конструкция склада и высота защищаемых изделий 12. Таким образом, предпочтительные средства для гашения в потолочной системе могут обнаруживать и определять местонахождение пожара для приведения в действие предпочтительного количества и набора устройств распределения текучей среды, образующего предпочтительную выпускную группу, обеспечивая тем самым противодействие пожару и, более предпочтительно, гашение пожара при максимальной высоте потолка и высоте хранения изделий максимальной категории опасности, в том числе открытых пористых пластмасс группы А.

Как видно из фиг. 1, потолок С помещения 10 может быть любой конфигурации, включая любое из: плоского потолка, горизонтального потолка, наклонного потолка или их комбинации. Высота Н1 потолка, предпочтительно, определена расстоянием между полом складского помещения 10 и нижней стороной вышерасположенного потолка С (или настилом крыши) в пределах защищаемой площади склада и, более предпочтительно, задает максимальную высоту между полом и нижней стороной вышерасположенного потолка С (или настилом крыши). Группа 12 изделий может характеризоваться одним или несколькими параметрами, представленными и заданными в пункте 3.9.1 документа NFPA-13. Группа 12 может храниться до высоты Н2 хранения, причем высота Н2 хранения, предпочтительно, задает максимальную высоту хранения и номинальный зазор СL потолок - складское изделие между потолком и верхом наиболее высокого складированного изделия. Высота Н1 потолка может составлять двадцать или более футов и может составлять тридцать или более футов, например вплоть до номинальной величины сорок пять футов (45 футов) или выше, как например вплоть до номинальной величины пятьдесят футов (50 футов), пятьдесят пять футов (55 футов), шестьдесят футов (60 футов) или даже больше и, в частности, до шестидесяти пяти футов (65 футов). Соответственно этому, высота Н2 хранения может составлять двенадцать или более футов и может составлять номинально двадцать или более футов, как например номинальную величину в двадцать пять футов (25 футов) и вплоть до номинальных шестидесяти или более футов, предпочтительно в пределах номинально от двадцати футов до шестидесяти футов. Например, высота хранения может быть вплоть до максимальной номинальной высоты Н2 хранения, которая составляет сорок пять футов (45 футов), пятьдесят футов (50 футов), пятьдесят пять футов (55 футов)

или шестьдесят футов (60 футов). Дополнительно или альтернативно высота Н2 хранения может быть установлена максимальной под потолком С, так что предпочтительно устанавливается минимальный номинальный зазор CL потолок - складское изделие величиной один фут или два фута, или три фута, или четыре фута, или пять футов, или 5 любой величины в пределах между этими значениями.

Группа 12 складированных изделий предпочтительно образует стеллажную конструкцию хранения с укладкой в высокий штабель (высотой свыше двенадцати футов (12 футов)), такую как, например, однорядную стеллажную конструкцию хранения, предпочтительно многорядную стеллажную конструкцию хранения и, более 10 предпочтительно, двухрядную стеллажную конструкцию хранения. С помощью системы 100 могут быть защищены другие складские конструкции с укладкой в высокий штабель, включая нестеллажные конструкции хранения, в число которых входят, например: складирование на поддонах, плотное штабелирование (уложенные стопой изделия), хранение в бункерном ящике (хранение в пятисторонних ящиках при наличии 15 небольшого зазора между ящиками или без него), хранение на полках (хранение на конструкциях глубиной до тридцати дюймов включительно и разделенных проходами шириной по меньшей мере тридцать дюймов) или хранение на рядом расположенных полках (две полки разделены вертикальной перегородкой при отсутствии воздушного прохода в продольном направлении и максимальной высоте хранения пятнадцать 20 футов). Складская площадь может предусматривать также возможность дополнительного хранения тех же самых или других изделий, размещенных с интервалом с шириной W прохода при такой же или другой конфигурации. Более предпочтительно, группа 12 может включать основную группу 12а и одну или несколько целевых групп 12b, 12с, каждая из которых образует проход шириной W1, W2 до основной группы, 25 как видно из фиг. 5А и 5В.

Складированные изделия 12 могут включать любое из изделий класса I, II, III или IV, соответствующих требованиям NFPA-13, альтернативно пластмассы группы А, группы В, или группы С, эластомеры и резину или, также в качестве альтернативы, 30 любой тип изделия, характеристики которого при горении могут быть определены. Что касается защиты пластмасс группы А, то системы и способы согласно предпочтительным вариантам осуществления могут быть выполнены с возможностью защиты пористых и открытых пластмасс. Согласно NFPA 13, п. 3.9.1.13, «Пористые 35 пластмассы (пенопласты или поропласты)» определяются как «такие пластмассы, плотность которых понижена в результате присутствия многочисленных небольших полостей (ячеек), сообщающихся или не сообщающихся друг с другом, распределенных во всей массе». Пункт 3.9.1.14 документа NFPA 13 определяет «открытые пластмассовые товары группы А» как «пластмассы не в упаковке или обертках, которые поглощают воду или иным образом заметно уменьшают опасность возгорания».

В результате реагирования и, более конкретно, гашения пожара в складских изделиях 40 описанным образом предпочтительные системы 100 обеспечивают такой уровень эффективности противопожарной защиты, который обеспечивает существенное ограничение и, более предпочтительно, уменьшение влияния пожара на складские изделия. Считается, что это обеспечивает уменьшение повреждения складированных изделий по сравнению с ранее известными действиями по противопожарной защите, 45 такими как, например, ликвидация или локализация пожара. Кроме того, при защите открытых пористых пластмассовых изделий предпочтительные системы и способы обеспечивают потолочную защиту при высотах и конструкциях, которые не могут быть применены согласно существующим техническим требованиям к монтажу.

Дополнительно или альтернативно предпочтительные системы и способы обеспечивают потолочную защиту открытых пористых пластмассовых изделий без таких приспособлений, как например вертикальные и горизонтальные перегородки. Как раскрыто, для демонстрации предпочтительного выполнения тушения пожара, обеспечиваемого описанными системами и способами, может быть проведено пожарное испытание в реальных условиях.

В предпочтительной потолочной конструкции предпочтительной системы 100 устройства 110 распределения текучей среды установлены между потолком С и плоскостью, образованной складскими изделиями, как схематично показано на фиг. 1, 5А и 5В. Подсистема 100а распределения текучей среды содержит сеть трубопроводов 150, имеющих участок, подвешенный под потолком помещения и над защищаемыми изделиями. В системе 100 согласно предпочтительным вариантам осуществления для обеспечения потолочной защиты множество устройств 110 распределения текучей среды установлено на сети трубопроводов 150 или соединено с ней. Сеть трубопроводов 150 предпочтительно содержит один или несколько основных трубопроводов 150а, от которых отходят одна или несколько отводных линий 150b, 150с, 150d. Устройства 110 распределения предпочтительно установлены с интервалом на отстоящих друг от друга отводных трубопроводах 150b, 150с, 150d с образованием между устройствами зазора а х b. Предпочтительно над каждым устройством 110 распределения и, более предпочтительно, соосно с ним расположен извещатель 130. Устройства 110 распределения, отводные линии и основной(ые) трубопровод(ы) могут быть расположены так, чтобы образовывать одно из сети с сеточной или древовидной структурой. Сеть трубопроводов, кроме того, может содержать трубопроводную арматуру, такую как соединительные вставки, колена и стояки и т.д. для взаимного соединения участка распределения текучей среды системы 100 и устройств 110 распределения текучей среды.

Сеть трубопроводов 150 соединяет устройства 110 распределения текучей среды с источником жидкости для пожаротушения, таким как, например, магистральный водопровод 150е или резервуар с водой. Подсистема распределения текучей среды, кроме того, может содержать дополнительные устройства (не показаны), такие как, например, пожарные насосы или устройства для предотвращения обратного потока, для подачи воды к устройствам 110 распределения при требуемых расходе и/или давлении. Подсистема распределения текучей среды, кроме того, предпочтительно содержит стояк 150f, который предпочтительно проходит от источника 150е текучей среды до магистрального трубопровода 150а. Стояк 150f может содержать дополнительные компоненты или узлы для направления, обнаружения, измерения или регулирования потока текучей среды через подсистему 110а распределения текучей среды. Например, система может содержать обратный клапан для предотвращения потока текучей среды от спринклерных оросителей обратно к источнику текучей среды. Система может содержать также расходомер, предназначенный для измерения расхода через стояк 150f и систему 100. Кроме того, подсистема распределения текучей среды и стояк 150f могут содержать гидравлический регулирующий клапан, такой как, например, дифференциальный гидравлический регулирующий клапан жидкостного типа. Подсистема 100а распределения текучей среды системы 100 предпочтительно выполнена в виде системы трубопроводов с жидкостным наполнением (текучая среда выпускается сразу же после приведения в действие устройства) или ее варианта, то есть включая, например, системы упреждающего действия без блокировки, с одной или двойной блокировкой (трубопроводы системы первоначально заполняются газом и

затем заполняются текучей средой для пожаротушения в качестве реакции на поступление от подсистемы обнаружения сигнала, указывающего на то, что происходит выпуск текучей среды из устройств распределения при ее рабочем давлении после приведения устройства в действие).

5 Устройство 110 распределения текучей среды согласно предпочтительному варианту осуществления содержит элемент для отклонения текучей среды, соединенный с основной частью корпуса, как схематично показано на фиг. 2А и 2В. Основная часть корпуса содержит впускное отверстие для соединения с трубопроводной сетью и выпускное отверстие с внутренним проходом, проходящим между впускным отверстием и
10 выпускным отверстием. Отклоняющий элемент предпочтительно отстоит в осевом направлении от выпускного отверстия с фиксированным зазором относительно него. Вода или другая текучая среда для пожаротушения, подаваемая во впускное отверстие, выпускается из выпускного отверстия, воздействуя на отклоняющий элемент. Отклоняющий элемент распределяет текучую среду для пожаротушения для подачи
15 объемного потока, который участвует в создании предпочтительного общего объемного потока для противодействия пожару и предпочтительно гашения пожара. Альтернативно отклоняющий может поступательно перемещаться относительно выпускного отверстия при условии, что он распределяет текучую среду для пожаротушения требуемым образом после приведения в действие. В описанных потолочных системах устройство 110
20 распределения текучей среды может быть установлено так, что его отклоняющий элемент предпочтительно отстоит от потолка на требуемом расстоянии S между отклоняющим элементом и потолком, как схематично показано на фиг. 5В. Альтернативно устройство 110 может быть установлено на любом расстоянии от потолка C при условии, что монтаж определяет местоположение устройства над
25 защищаемыми изделиями при потолочной конфигурации.

Таким образом, устройство 110 распределения текучей среды может быть конструктивно реализовано с основной частью корпуса и отклоняющим элементом «противопожарного спринклерного оросителя» известным в данной области техники
образом и соответствующим образом выполнено или модифицировано для управляемой
30 активации, как описано. Эта конструкция может содержать корпус и отклоняющий элемент известных противопожарных спринклерных оросителей с описанными изменениями. Компоненты корпуса и отклоняющих элементов, предназначенные для применения в предпочтительных системах и способах, могут включать компоненты известных спринклерных оросителей, которые испытаны и признаны общеизвестными
35 в отрасли организациями как приемлемые в отношении заданных рабочих характеристик спринклерного оросителя, таких как, например, стандартное распыление, подавление пламени или обеспечение увеличенного охвата площади и их эквиваленты. Например, предпочтительное устройство 110 распределения текучей среды, предназначенное для установки в системе 100, содержит основную часть корпуса и отклоняющий элемент,
40 показанные и описанные в листе технических данных «TFP312: модель быстродействующего спринклерного оросителя ESFR-25 с ранним подавлением и К-фактором 25,2» (ноябрь 2012 года) фирмы TYCO FIRE PRODUCTS, LP, которая имеет номинальный К-фактор, равный 25,2, и выполнена с возможностью электроуправляемой работы.

45 В данном контексте К-фактор определяется как константа, отображающая коэффициент расхода спринклерного оросителя, который определяется количественно делением расхода текучей среды в галлонах в минуту (гал/мин) из выпускного отверстия спринклерного оросителя на квадратный корень давления потока текучей среды,

подаваемой во впускное отверстие прохода спринклерного оросителя в фунтах на квадратный дюйм (фунт/кв. дюйм). К-фактор выражается в $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$.

NFPA 13 определяет расчетный или номинальный К-фактор или расчетный коэффициент расхода спринклера как среднее значение в пределах диапазона изменения К-фактора.

Например, для К-фактора величиной 14 или более NFPA 13 устанавливает следующие номинальные К-факторы (с указанием в круглых скобках диапазона изменения К-

фактора): (i) 14,0 (13,5–14,5) $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$; (ii)

16,8 (16,0–17,6) $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$; (iii)

19,6 (18,6–20,6) $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$; (iv)

22,4 (21,3–23,5) $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$; (v)

25,2 (23,9–26,5) $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$; и (vi)

28,0 (26,6–29,4) $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$; или номинальный К-фактор, равный

33,6 $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$, который находится в диапазоне

(31,8–34,8 $\text{гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$). Устройство 110 распределения текучей среды

согласно другим вариантам осуществления может включать спринклерные оросители, имеющие вышеупомянутые номинальные или более высокие К-факторы.

В патентном документе US 8176988 показан другой пример конструкции противопожарного спринклерного оросителя, предназначенной для применения в системах, описанных в данном документе. В частности, в патентном документе US

8176988 показаны и описаны основная часть корпуса быстродействующего спринклерного оросителя с ранним подавлением (ESFR) и варианты осуществления

отклоняющего элемента, предназначенного для применения в предпочтительных

системах и способах, описанных в данном документе. Спринклерные оросители, показанные в патентном документе US 8176988 и листе технических данных TFP312,

представляют собой спринклерные оросители, устанавливаемые отверстием вниз;

однако для возможности применения в системах, описанных в данном документе, могут быть выполнены или модифицированы спринклерные оросители с вертикальной

установкой вверх. Устройства 110 распределения текучей среды согласно другим вариантам осуществления, предназначенные для применения в системе 100, могут

включать форсунки, устройства для создания тумана или любые другие устройства, выполненные с возможностью управляемой работы, чтобы распределять объемный

поток текучей среды для пожаротушения таким образом, как описано.

Предпочтительные устройства 110 распределения системы 100 включать

уплотнительный узел, как видно, например, в спринклерном оросителе по патентному документу US 8176988, или другую внутреннюю клапанную конструкцию,

расположенную и удерживаемую внутри выпускного отверстия для регулирования выпуска из устройства 110 распределения. Однако приведение в действие устройства

110 распределения текучей среды или спринклерного оросителя для обеспечения выпуска не происходит непосредственно или главным образом под действием тепловой или

активированной нагреванием реакции на пожар в складском помещении. Вместо этого, приведение в действие устройств 110 распределения текучей среды управляется с

помощью предпочтительного контроллера 120 системы таким образом, как описано.

Более конкретно, устройства 110 распределения текучей среды соединены

непосредственно или косвенным образом с контроллером 120 для управления выпуском и распределением текучей среды из устройства 110. На фиг. 2А и 2В схематично представлены предпочтительные электромеханические соединительные устройства между узлом 110 устройства распределения и контроллером 120 согласно листу 5 технических данных TFP312. На фиг. 2А показано устройство 110 распределения, которое содержит основную часть 110х корпуса спринклерного оросителя, имеющую внутренний уплотнительный узел, удерживаемый на месте с помощью съемной конструкции, такой как, например, термочувствительный пусковой элемент со 5 стеклянной колбой. Со спринклерным оросителем 110х скомпонованы, соединены или собраны, внутри или снаружи, измерительный преобразователь и предпочтительно исполнительный элемент 110у электрического действия для обеспечения смещения 10 опорной конструкции в результате разлома, разрыва, выталкивания и/или иного удаления опорной конструкции и ее опоры из уплотнительного узла для обеспечения возможности выпуска текучей среды из спринклерного оросителя. Исполнительный элемент 110у предпочтительно электрически соединен с контроллером 120, причем 15 контроллер формирует, непосредственно или косвенным образом, электрический импульс или сигнал на приведение в действие исполнительного элемента, чтобы вызвать смещение опорной конструкции и уплотнительного узла для обеспечения регулируемого выпуска текучей среды для пожаротушения из спринклерного оросителя 110х.

Альтернативные или эквивалентные электромеханические устройства для устройств 20 распределения, предназначенные для применения в системе, показаны в патентных документах US 3811511, US 3834463 или US 4217959. В патентном документе US 3811511 на фиг. 2 показана компоновка спринклера и электрочувствительного исполнительного 25 элемента взрывного действия, в которой детонатор приводится в действие электричеством, вызывая смещение скользящего плунжера, под действием которого происходит разрыв колбы, удерживающей замок клапана в головке спринклерного оросителя. На фиг. 1 патентного документа US 3834463 показан чувствительный 30 спринклерный ороситель, имеющий выпускное отверстие, выше по потоку от которого находится клапан с разрывной мембраной. Электрочувствительный пиропатрон снабжен электрическими проводами, которые могут быть соединены с контроллером 120. При 35 получении соответствующего сигнала пиропатрон взрывается, вызывая генерирование расширяющегося газа, приводящее к разрыву мембраны и, тем самым, открытию спринклерного оросителя. На фиг. 2 патентного документа US 4217959 показан электроуправляемый распределитель текучей среды, предназначенный для системы 40 пожаротушения, при этом распределитель содержит тарелку клапана, удерживаемую хрупким предохранительным устройством для закрытия выпускного отверстия распределителя. К хрупкому предохранительному устройству прилежит ударный механизм, имеющий электрический вывод. В патентном документе указано, что через 45 вывод может быть послан электрический импульс, вызывающий высвобождение ударного механизма и разлом предохранительного устройства, что приводит к удалению опоры для тарелки клапана, обеспечивая возможность вытекания из распределителя текучей среды для пожаротушения.

На фиг. 2В показано другое предпочтительное электромеханическое устройство, предназначенное для управляемого приведения в действие, которое содержит 50 электромагнитный клапан 110z электрического действия, расположенный на линии и выше по потоку от открытого спринклерного оросителя или другой основной части 110х корпуса для управления выпуском из корпуса устройства. При отсутствии уплотнительного узла в выпускном отверстии корпуса вода может выходить из открытой

основной части 110х корпуса спринклерного оросителя при поступлении в электромагнитный клапан 110z соответствующим образом сформированного электрического сигнала от контроллера 120 на открытие электромагнитного клапана в зависимости от того, является электромагнитный клапан нормально закрытым или же нормально открытым. Клапан 110z предпочтительно расположен относительно основной части 110х корпуса так, что при открытии клапана 110z существует пренебрежимо малая задержка подачи текучей среды во впускное отверстие корпуса при ее рабочем давлении. Примеры известных электромагнитных клапанов электрического действия, предназначенных для применения в системе 100, могут включать электрический электромагнитный клапан и его эквиваленты, описанные в листе технических данных ASCO® «2/2 Series 8210: управляемые универсальные электромагнитные клапаны с корпусами из латуни или нержавеющей стали с резьбой от 3/8 до 2 1/2 NPT», доступном по электронному адресу <<http://www.ascovalve.com/Common/PDFFiles/Product/8210R6.pdf>>. В одном конкретном электромагнитном клапанном устройстве, в котором на один клапан приходится одна основная часть корпуса, система может эффективно противодействовать пожару с помощью управляемых дренажных микросистем и, более предпочтительно, гасить пожар, тем самым дополнительно ограничивать и, более предпочтительно, обеспечивать уменьшение повреждения помещения и складированных изделий по сравнению с известными дренажными устройствами.

Предпочтительная система 100, описанная выше, была установлена и подвергнута пожарному испытанию в реальных условиях. Множество предпочтительных устройств 110 распределения текучей среды и извещателей 130 было установлено над стеллажной конструкцией хранения с непористой пластмассой группы А в картонной упаковке, складированной до номинальной высоты хранения сорок футов (40 футов) под горизонтальным потолком высотой сорок пять футов (45 футов), в результате чего был образован номинальный зазор величиной пять футов (5 футов). Более конкретно, шестнадцать открытых основных частей корпусов и отклоняющих элементов спринклерных оросителей типа ESFR, каждый из которых имеет номинальный К-фактор величиной $25,2 \text{ гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$, были скомпонованы вместе с электромагнитным клапаном в узле распределения текучей среды, как показано, например, на фиг. 2В, в результате чего был установлен эффективный К-фактор величиной $19,2 \text{ гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$. Выше и вокруг каждого узла распределения текучей среды была расположена пара извещателей 130. Устройства 110 распределения были установлены с интервалом в 10 футов × 10 футов и снабжались водой так, чтобы обеспечить выход из каждого спринклерного оросителя потока, эквивалентного номинальному К-фактору величиной $25 \text{ гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$, подаваемого под рабочим давлением воды, равным 35 фунт/кв. дюйм. Узлы были установлены под потолком так, чтобы разместить отклоняющий элемент спринклерного оросителя на двадцать дюймов (20 дюймов) ниже потолка.

Узлы спринклерного оросителя были установлены над пластмассовыми изделиями группы А, которые включали одностенные коробки из гофрированного картона размером 21 дюйм × 21 дюйм, вмещавшие 125 пустых чашек объемом по 16 унций из кристаллического полистирола в отдельных отсеках внутри коробки. Каждый поддон с изделием удерживался двусторонним планчатым настильным поддоном из древесины твердой породы размерами 42 дюйма × 42 дюйма × 5 дюймов. Изделия были складированы в стеллажном устройстве, имевшем центральный двухрядный стеллаж

с двумя однорядными целевыми группами, расположенными вокруг центрального стеллажа с образованием проходов шириной W1, W2, равной четыре фута (4 фута), как видно на фиг. 5B, между центральной группой и целевыми группами. Центральная группа двухрядного стеллажа включает стеллажные элементы высотой 40 футов и шириной 36 дюймов, расположенные с четырьмя 96-дюймовыми участками, по восемь ярусов в каждом ряду, и номинальными 6-дюймовыми продольными и поперечными вентиляционными пространствами во всей испытательной группе.

Геометрический центр центрального стеллажа находился по центру под четырьмя узлами 110 распределения текучей среды. Два полустандартных воспламенителя из целлюлозной ваты были выполнены из длинного пучка целлюлозных волокон размерами 3 дюйма × 3 дюйма, пропитанного четырьмя унциями (4 унции) бензина и завернутого в полиэтиленовый пакет. Воспламенители были размещены на полу и смещены на 21 дюйм от центра центральной основной группы двухрядного стеллажа. Производили поджог воспламенителей для проведения одного испытания системы 100 на пожар F. С помощью системы 100 и предпочтительного принципа работы определяли местонахождения испытательного пожара и идентифицировали устройства 110 распределения текучей среды для противодействия пожару таким образом, как описано выше. Система 100 продолжала противодействовать испытательному пожару в течение периода времени продолжительностью тридцать две минуты; и по завершении была произведена оценка состояния изделий.

Испытательный пожар демонстрирует способность предпочтительной системы, выполненной с возможностью гашения пожара, существенно уменьшать воздействие пожара на складированные изделия. Для приведения в действие всего было идентифицировано девять устройств распределения, и они приводились в действие в пределах периода воспламенения продолжительностью две минуты. В число девяти идентифицированных устройств входят четыре устройства 110q, 110r, 110s, 110t распределения, расположенные непосредственно выше и вокруг пожара F. Четыре приведенных в действие устройства 110q, 110r, 110s, 110t образовывали выпускную группу, которая эффективно гасила воспламенение путем ограничения распространения пожара в вертикальном направлении к потолку, по всей длине в направлении к концам центральной группы 12a и в поперечном направлении к целевым группам 12b, 12c. Таким образом, пожар был локализован или окружен с помощью четырех близлежащих или ближайших устройств 110q, 110r, 110s, 110t распределения текучей среды, расположенных над пожаром и вокруг него.

Повреждение основной группы графически показано на фиг. 5B, 6A и 6B. Повреждение изделий было сосредоточено в центральной зоне центральной группы, которая образована расположенными по центру поддонами, показанными штриховкой. В направлении к концам группы повреждение от пожара было ограничено двумя центральными участками. Было отмечено, что повреждение коробок было сведено к минимуму. Таким образом, согласно одной предпочтительной особенности система гашения пожара локализовала пожар в пределах площади поперечного сечения, образованной предпочтительными четырьмя устройствами распределения, наиболее близко расположенными к пожару над ним и вокруг него. Как видно из фиг. 6A и 6B, с помощью предпочтительной системы гашения пожара повреждение от пожара было ограничено или сдержано также в вертикальном направлении. Более конкретно, повреждение от пожара было ограничено в вертикальном направлении так, что оно имеет протяженность от основания группы до уровня высоты не выше шестого яруса от основания складированных изделий. Если гасящее действие ограничивает

распространение пожара, гасящее действие может дополнительно характеризоваться способностью предпочтительной системы предотвращать перескакивание пожара через проходы на целевые группы 12b, 12c.

Гасящее действие может визуально контролироваться по соблюдению одного или нескольких параметров или их комбинации. Например, повреждение в вертикальном направлении может быть ограничено шестью или меньшим количеством ярусов изделий. Альтернативно или дополнительно повреждение в вертикальном направлении может быть ограничено на уровне 75% или менее от общего количества ярусов испытываемых изделий. Повреждение в поперечном направлении также может быть оценено количественно, чтобы охарактеризовать гасящее действие. Например, повреждение в поперечном направлении, в зависимости от гасящего действия, может быть ограничено в направлении к концам группы не более чем двумя поддонами и, более предпочтительно, не более чем одним поддоном.

Дополнительное пожарное испытание показало, что описанные предпочтительные системы и способы могут быть использованы при потолочной защите открытых пористых пластмассовых изделий при высотах и конструкциях, которые не могут быть достижимыми согласно существующим техническим требованиям к монтажу. Например, в одном варианте монтажа предпочтительной системы множество предпочтительных устройств 110 распределения текучей среды и извещателей 130 может быть установлено над стеллажной конструкцией хранения с открытой пористой пластмассой группы А, складированной до номинальной высоты хранения в пределах от двадцати пяти футов (25 футов) до сорока футов (40 футов) под горизонтальным потолком высотой сорок пять футов (45 футов), в результате чего образуется номинальный зазор в диапазоне от пяти футов (5 футов) до двадцати футов (20 футов). При условии наличия потолка с достаточной высотой раскрытые системы и принципы работы согласно предпочтительным вариантам осуществления обеспечивают возможность защиты максимум до пятидесяти - пятидесяти пяти футов (50-55 футов). В одной предпочтительной конструкции хранения высота потолка составляет сорок восемь футов (48 футов), и номинальная высота хранения составляет сорок три фута (43 фута).

В одном конкретном варианте осуществления предпочтительной системы группа основных частей корпуса спринклерного оросителя типа ESFR с внутренним уплотнительным узлом и отклоняющим элементом, каждая из которых имеет номинальный К-фактор величиной $25,2 \text{ гал/мин}/(\text{фунт/кв. дюйм})^{1/2}$, предпочтительно, снабжена исполнительным элементом электрического действия в узле распределения текучей среды, как показано, например, на фиг. 2А. Выше и вокруг каждого узла распределения текучей среды расположена пара извещателей 130. Устройства 110 распределения предпочтительно установлены с интервалом в 10 футов × 10 футов в замкнутой трубопроводной системе и снабжаются водой под рабочим давлением 60 фунт/кв. дюйм для обеспечения предпочтительной плотности выпуска $1,95 \text{ гал/мин}/\text{фут}^2$. Устройства распределения текучей среды предпочтительно установлены ниже потолка так, чтобы расположить отклоняющий элемент на предпочтительном расстоянии S отклоняющий элемент-потолок, составляющем восемнадцать дюймов (18 дюймов) ниже потолка. Каждый извещатель и каждое устройство распределения текучей среды предпочтительно соединены с контроллером централизованного управления, предназначенным для обнаружения пожара и приведения в действие одного или нескольких устройств распределения текучей среды таким образом, как раскрыто. Система и ее контроллер 120 предпочтительно запрограммированы на идентификацию

девяти устройств 110 распределения для образования первоначальной выпускной группы для противодействия обнаруженному пожару.

Как было описано ранее, устройство 110 распределения текучей среды согласно предпочтительному варианту осуществления может быть конструктивно выполнено в виде противопожарного спринклерного оросителя, форсунки, устройств для создания тумана или любых других устройств, выполненных с возможностью электроуправляемого приведения в действие для распределения объемного потока текучей среды для пожаротушения таким образом, как описано. Далее описаны устройства распределения текучей среды согласно предпочтительным и/или альтернативным вариантам осуществления, предназначенные для применения в системе 100. В отличие от описанных ранее спринклерных оросителей или распределителей текучей среды из уровня техники, в которых уплотнительная мембрана или замок клапана разрывается или его опорная колба или хрупкое предохранительное устройство разламывается, чтобы открыть спринклерный ороситель, предпочтительные устройства распределения текучей среды, описанные далее, включают в себя механизмы высвобождения электронного действия согласно инновационным предпочтительным вариантам осуществления, которые разрушаются или сокращаются для удаления его опоры от уплотнительного узла в корпусе спринклерного оросителя или форсунки, чтобы открыть предпочтительное устройство распределения текучей среды.

На фиг. 7 схематично показано на виде в разрезе устройство распределения текучей среды согласно одному варианту осуществления, предпочтительно выполненное в виде противопожарного спринклерного оросителя 310, показанного в неактивированном состоянии. Спринклерный ороситель 310 содержит корпус 345 спринклерного оросителя, имеющий первый конец и второй конец. Спринклерный ороситель 310 содержит основную часть 322 корпуса, имеющую впускное отверстие 330 на первом конце корпуса и выпускное отверстие 332, расположенное между первым концом и вторым концом корпуса 345. Впускное отверстие 330 может быть соединено с трубопроводной сетью, как было описано ранее. В неактивированном состоянии спринклерного оросителя 310 выпускное отверстие 332 закрыто или закупорено уплотнительным узлом 324 для управления выпуском из устройства 310. Уплотнительный узел 324 в целом содержит уплотняющую вставку, основную часть или заглушку 323, расположенную в выпускном отверстии 332, которая соединена или зацеплена со смещающим элементом, таким как, например, пружина Бельвиля или другое упругое кольцо, действие которого направлено на смещение вставки 323 из выпускного отверстия 332. Предпочтительный механизм 328 высвобождения электрического действия удерживает уплотнительный узел 324 в выпускном отверстии 332. Предпочтительный механизм 328 высвобождения имеет первое неактивированное положение или размещение, при котором уплотнительный узел 324 поддерживается в выпускном отверстии 332. Механизм 328 высвобождения также имеет активированное второе положение или состояние, в котором механизм 328 высвобождения приводится в действие для высвобождения его опоры от уплотнительного узла 324 и обеспечивает возможность выталкивания уплотнительного узла 324 из выпускного отверстия 332 и выпуска текучей среды для пожаротушения из выпускного отверстия 332.

В целом предпочтительный механизм 328 высвобождения предполагает возможность использования оригинального узла крюка и распорки с предполагаемой областью разлома. Предпочтительный соединитель соединяет крюк и распорку предпочтительно с линейным исполнительным элементом электрического действия, который разрывает соединитель для отсоединения крюка от распорки. Механизм 328 высвобождения

согласно предпочтительному варианту осуществления содержит элемент 342 в виде распорки, рычажный элемент, предпочтительно выполненный в виде элемента 344 в виде крюка, натяжной соединитель 346, винт или другой резьбовой элемент 353 и исполнительный элемент 314. Предпочтительный натяжной соединитель 346 содержит предполагаемую область разлома, обеспечивающую контролируемое разрывание, при котором приводится в действие механизм 328 высвобождения. Винт 353 образует резьбовое зацепление с корпусом 345 и прикладывает нагрузку, совпадающую в осевом направлении с продольной осью А-А. Конструкция 342, 344 крюка и распорки передает осевую нагрузку винта 353 уплотнительному узлу 324, чтобы удерживать узел плотно прижатым к уплотнительному седлу, образованному внутри. Более конкретно, в неактивированном положении механизма 328 высвобождения первый конец 352 распорки 342 находится в контакте с элементом 344 в виде крюка в пазу 358 для образования точки вращения, а второй конец 354 распорки входит в канавку 356, образованную на вставке 323 уплотнительного узла 324, и предпочтительно расположен вдоль продольной оси А-А. Действующий в осевом направлении винт 353 прикладывает свою нагрузку к элементу 344 в виде крюка во втором пазу 360 к первой стороне точки вращения для образования первого плеча момента относительно точки вращения, образованной первым концом 352 элемента 342 в виде распорки. Соответственно первый конец 352 распорки 342 предпочтительно расположен с небольшим смещением от продольной оси А-А. Соединитель 346, противодействующий моменту, создаваемому нагрузочным винтом 353, соединяет элемент 344 в виде крюка с элементом 342 в виде распорки для поддержания в статическом состоянии конструкции крюка и распорки, чтобы удерживать уплотнительный узел 324 от смещения со стороны уплотнительной пружины или давления текучей среды, подаваемой на спринклерный ороситель. Более конкретно, соединитель 346 зацепляет элемент 344 в виде крюка в месте между первым концом 371 и вторым концом 373 элемента 344 в виде крюка относительно первого конца 352 распорки 342 для образования второго плеча момента, которое является достаточным для удержания элемента 344 в виде крюка в неподвижном положении относительно распорки 342 в неактивированном состоянии механизма 328 высвобождения.

Как показано на фиг. 7, элемент 344 в виде крюка предпочтительно содержит отверстие или выемку 366, имеющую внутреннюю резьбу для резьбового зацепления с частью с наружной резьбой исполнительного элемента 314. Альтернативно, исполнительный элемент 314 может быть соединен с элементом 344 в виде крюка посредством другого способа, с использованием, например, болтов, ремня, зажима и т.д. В неактивированном состоянии поршень 381 исполнительного элемента 314 находится во втянутом положении, а исполнительный элемент 314 расположен на расстоянии от распорки 342, причем расстояние предпочтительно меньше 10 мм. Хотя исполнительный элемент 314 расположен таким образом, что исполнительный элемент 314 образует угол A° относительно продольной оси А-А, который равен менее 90° в варианте осуществления, показанном на фиг. 7, угол A° может быть равен или составляет более 90° в других вариантах осуществления. Профиль элемента 344 в виде крюка может быть изменен, чтобы приспособиться к другому углу A° , для соответствия конструктивным требованиям, без отхода от сущности изобретения.

После активации исполнительного элемента 314 электричеством, поршень 381 вынужден перемещаться в выдвинутое положение, и исполнительный элемент 314 прикладывает силу к распорке 342. Когда прикладываемая сила превышает максимальную растягивающую нагрузку натяжного соединителя 346, натяжной соединитель 346 ломается (или разделяется на две или больше частей), обеспечивая

возможность поворота элемента 344 в виде крюка относительно первого конца 352 элемента 342 в виде распорки, с которым он находится в зацеплении с возможностью поворота; и механизм 328 высвобождения разрушается, обеспечивая высвобождение уплотнительного узла 324 из выпускного отверстия 332. То есть, механизм 328 высвобождения перемещается из первого положения (или неактивированного состояния) во второе положение (или активированное состояние). Впоследствии вода, которая содержится в основной части корпуса, может быть выпущена для противодействия пожару предпочтительным образом, как описано. Исполнительный элемент 314 может представлять собой один из различных типов исполнительных элементов, таких как, например, пиротехнический исполнительный элемент или соленоидный исполнительный элемент. Предпочтительно исполнительный элемент 314 представляет собой пиротехнический исполнительный элемент, такой как Metron Protractor™, изготавливаемый компанией Chemring Energetics UK Ltd, например, DR2005/C1 Metron Protractor™. Исполнительный элемент Metron™ (или Metron™ Protractor) представляет собой пиротехнический исполнительный элемент, который использует небольшой пирозаряд для приведения поршня в движение. Это устройство предназначено для создания механической работы путем быстрого перемещения, когда поршень приводится в движение вследствие сгорания небольшого количества взрывчатого материала.

На фиг. 7А показан натяжной соединитель 346 согласно предпочтительному варианту осуществления, вид в перспективе. На фиг. 7В показан натяжной соединитель 346, вид сверху, и на фиг. 7С показан натяжной соединитель 346, вид в разрезе по линии IА-IА. Предпочтительно натяжной соединитель 346 содержит первую часть 372 и вторую часть 374. Первая и вторая части 372, 374 соединены посредством третьей части (или промежуточной части) 376. В неактивированном состоянии спринклерного оросителя и механизма 328 высвобождения первая часть 372 зацеплена с распоркой 342, а вторая часть 374 зацеплена с элементом 344 в виде крюка в первом положении. Предпочтительно первая и вторая части 372, 374 содержат первое и второе отверстия 382, 384 соответственно. Как показано на фиг. 7, первая часть 372 соединена с распоркой 342 через первое отверстие 382, а вторая часть 374 соединена с элементом 344 в виде крюка через второе отверстие 384.

Третья часть (или промежуточная часть) 376 предназначена для разрушения (или поломки), когда сила, приложенная к распорке 342 исполнительным элементом 314, превышает пороговое значение. Таким образом, третья часть 376 выполнена в виде места или области разлома, когда растягивающая нагрузка на натяжном соединителе 346, вызванная действием исполнительного элемента 314, превышает предварительно определенное расчетное значение или предел прочности области разлома. По этой причине максимальная растягивающая нагрузка или предел прочности, который третья часть 376 может выдержать перед поломкой, предпочтительно меньше максимальной растягивающей нагрузки, которые может выдержать либо первая, либо вторая части 372, 374 перед поломкой. Иными словами, максимальная прочность или предел прочности на растяжение третьей части 376 меньше максимальной прочности на растяжение либо первой, либо второй части 372, 374. Такая конструкция может быть достигнута различными путями. Например, третья часть 376 может иметь толщину, которая меньше толщины первой и/или второй частей, ширину, которая меньше ширины первой и/или второй частей, одну или несколько перфорированных частей, вырезанных частей, пазов, канавок или любую их комбинацию и т.д. В некоторых случаях для натяжного соединителя 346 может быть использован хрупкий материал, такой как керамика или серый чугун, чтобы способствовать поломке, вызванной приложением

ударной или взрывной силы от, например, исполнительного элемента Metron™. При условии, что максимальная прочность на растяжение третьей части 376 меньше максимальной прочности на растяжение либо первой, либо второй части 372, 374, может быть использована любая конструкция натяжного соединителя.

5 Как показано на фиг. 7А-7С, предпочтительный натяжной соединитель 346 содержит третью часть 376, имеющую толщину ТН3, которая меньше толщины ТН1, ТН2 первой и второй частей 372, 374, и ширину WT3, которая меньше ширины WT1, W2 первой и второй частей 372, 374. Предпочтительно толщина ТН3 третьей части 376 меньше 10 половины толщины $1/2 * ТН1$, $1/2 * ТН2$ первой и второй частей 372, 374. На виде в горизонтальной проекции или виде сверху соединителя 346, вокруг промежуточной третьей части 376 могут быть предпочтительно выполнены выемки 369, которые могут образовывать или подвергаться действию концентрации напряжений под растягивающей нагрузкой. Таким образом, предпочтительный натяжной соединитель 346 содержит промежуточную часть 376, которая характеризуется меньшей толщиной, меньшей 15 шириной и наличием выемок, вызывающих появление концентрации напряжений, чтобы обеспечить разлом промежуточной части 376 под действием предварительно определенной растягивающей силы от исполнительного элемента 314.

Конструкция натяжного соединителя 346, например, основана на i) определении требуемой нагрузки для разлома, прикладываемой распоркой 342 и элементом 344 в 20 виде крюка к натяжному соединителю 346, когда исполнительный элемент 314 активирован, и ii) прочностью на растяжение материала, выбранного для натяжного соединителя 346. Впоследствии можно вычислить площадь поперечного сечения каждой части натяжного соединителя 346 и можно получить соответствующие размеры, чтобы добиться разлома на промежуточной части 376. Растягиваемый соединитель 346 может 25 быть изготовлен из одного компонента или материала, такого как сталь, пластмасса, сплав металлов, керамика и т.д. Альтернативно, растягиваемый соединитель 346 может состоять из двух или более материалов. Например, промежуточная часть 376 может быть изготовлена из материала, прочность на растяжение которого меньше прочности на растяжение первой и второй частей 372, 374. Растягиваемый соединитель 346 может 30 быть выполнен с применением любого подходящего метода, такого как, например, штамповка, литье, глубокая вытяжка или комбинация штамповки, литья, глубокой вытяжки или механической обработки.

Приведение в действие предпочтительного устройства распределения текучей среды или спринклерного оросителя 310 не запускается или управляется в результате тепловой 35 реакции или реакции на нагревание. Вместо этого, приведение в действие спринклерного оросителя 310 может иметь электрическое управление, например, посредством предпочтительного контроллера 120 ранее описанной системы. На фиг. 8А-8В схематично показан на виде в перспективе спринклерный ороситель 320 при установке и работе предпочтительной системы. Более конкретно, на фиг. 8А показано 40 неактивированное состояние спринклерного оросителя 310, соединенного с контроллером 120, который связан с извещателями (не показаны), как было описано ранее. Исполнительный элемент 314 может связываться с панелью 120 управления посредством одной или нескольких линий, или посредством подходящего коммуникационного устройства сопряжения, такого как, например, телефон, 45 беспроводная цифровая связь или путем соединения по Интернету. После приема соответствующего командного сигнала или сигнала управления от контроллера 120, исполнительный элемент 314 приводится в действие и прикладывает силу к распорке 342 таким образом, как описано ранее, чтобы активировать спринклерный ороситель

310. Предпочтительно исполнительный элемент 314 выполнен таким образом, что исполнительный элемент 314 прикладывает силу во второй плоскости P2, которая пересекает первую плоскость P1, предпочтительно образованную парой плеч 336 корпуса.

5 На фиг. 8В изображен спринклерный ороситель 320 в активированном состоянии. Как описано выше, после приема командного сигнала от контроллера 120 исполнительный элемент 314 активируется для приложения силы к распорке 342. В предпочтительном исполнительном элементе 314, показанном на фиг. 8В, поршень 381 выдвигается для приложения силы к распорке 342, таким образом прикладывая
10 растягивающую нагрузку к натяжному соединителю 346. Когда приложенная растягивающая нагрузка превышает предварительно определенную расчетную нагрузку для поломки или предел прочности (например, максимальная растягивающая нагрузка предпочтительно находится в диапазоне от 50 фунтов (lbs.) до 100 фунтов (lbs.), натяжной соединитель 346 ломается. Поломка предпочтительно начинается на промежуточной
15 части 376 натяжного соединителя 346, и натяжной соединитель 346 разделяется на две отдельные части. После разделения натяжного соединителя 346 на части, элемент 344 в виде крюка поворачивается относительно точки вращения и выталкивается из или в сторону от корпуса 345 спринклерного оросителя вместе с исполнительным элементом 314, после чего распорка 342, а затем и уплотнительный узел 324 выталкиваются или
20 высвобождаются, и освобождается внутренний проход для выпуска текучей среды из выпускного отверстия 332.

Соответственно, предпочтительный спринклерный ороситель 310 и его механизм высвобождения не приводятся в действие пассивно от воздействия повышенной температуры из-за пожара. В отличие от известных спринклерных оросителей с
25 распоркой и соединителем, которые содержат термочувствительный элемент, например, элемент из слоев металла, соединенных припоем с низкой температурой плавления, механизм 328 высвобождения спринклерного оросителя 310 согласно предпочтительному варианту осуществления не содержит ни термочувствительный соединитель, ни термочувствительный элемент, требуемые для приведения его в действие.
30 То есть, натяжной соединитель 346 предпочтительно представляет собой термоустойчивый соединитель. Исключение термочувствительного соединителя из механизма 328 высвобождения может улучшить управляемость приведения в действие посредством контроллера 120 и предотвращает непреднамеренное приведение в действие.

35 Более того, в отличие от известных спринклерных оросителей, приводимых в действие исполнительным элементом, в которых по меньшей мере часть исполнительного элемента расположена внутри корпуса спринклерного оросителя, предпочтительный исполнительный элемент 314 устройства 310 расположен снаружи корпуса 345 спринклерного оросителя, т.е. снаружи основной части 322 корпуса и плеч 336 корпуса.
40 Исполнительный элемент 314 установлен на элементе 344 в виде крюка, вследствие чего нет необходимости в наличии отдельного крепежа в корпусе 345 спринклерного оросителя для установки исполнительного элемента 314. Когда исполнительный элемент 314 активирован, исполнительный элемент 314 и механизм 328 высвобождения выталкиваются из корпуса 345 спринклерного оросителя. Таким образом, отсутствует
45 преграда (или препятствие) на пути для перемещения воды, вызванная исполнительным элементом 314 и/или механизмом 328 высвобождения. Более того, исполнительный элемент 314 можно просто установить на обычном спринклерном оросителе с распоркой и соединителем без необходимости в существенных конструктивных модификациях.

После активации механизма 328 высвобождения и спринклерного оросителя 310 выпускается вода, которая попадает на узел 326 отклоняющего элемента и перераспределяется таким образом, как описано. Узел 326 отклоняющего элемента предпочтительно содержит отклоняющий элемент, который предпочтительно расположен на определенном расстоянии от выпускного отверстия в продольном направлении. Корпус 345 предпочтительно содержит пару плеч 336 корпуса, расположенных вокруг основной части 322 корпуса и выпускного отверстия 32 в первой плоскости P1. Пара плеч 336 корпуса сходится в направлении верхней части 351, которая содержит часть с внутренней резьбой, посредством которой винт или элемент 353 приложения нагрузки находится в резьбовом зацеплении.

На фиг. 9А и 9В представлено другое устройство 410 распределения текучей среды, предназначенное для применения в системе 100, содержащее механизм 416 высвобождения электрического действия согласно альтернативному предпочтительному варианту осуществления. Предпочтительный механизм 416 высвобождения содержит узел крюка и распорки в защелкнутом состоянии с линейным исполнительным элементом электрического действия и предназначен для расщепления элементов в виде крюка и распорки.

Спринклерный ороситель 410 предпочтительно содержит корпус 432, содержащий основную часть 412 корпуса, которая имеет впускное отверстие 420, выпускное отверстие 422 и внутреннюю поверхность 424, образующую проход 426, проходящий между впускным отверстием 420 и выпускным отверстием 422. Впускное отверстие 420 может быть соединено с трубопроводной сетью, как было описано ранее. Корпус 432 предпочтительно содержит по меньшей мере одно плечо корпуса и, более предпочтительно, содержит два плеча 413а, 413b корпуса, расположенные вокруг основной части 412, сходящиеся в направлении верхней части 438, которая предпочтительно выполнена как одно целое с плечами корпуса соосно в осевом направлении с продольной осью А-А спринклерного оросителя. Как показано в неактивированном состоянии спринклерного оросителя 410, выпускное отверстие 422 закрыто или закупорено уплотнительным узлом для предотвращения выпуска текучей среды для пожаротушения из выпускного отверстия 422. Уплотнительный узел 414 в целом содержит уплотнительную основную часть, заглушку или вставку, расположенную в выпускном отверстии 422, которая соединена или зацеплена со смещающим элементом (не показан), таким как, например, пружина Бельвиля или другое упругое кольцо, которое способствует выталкиванию уплотнительной основной части из выпускного отверстия 422.

Предпочтительный механизм 416 высвобождения удерживает уплотнительный узел в выпускном отверстии 422. Механизм 416 высвобождения имеет первое неактивированное положение или размещение, при котором уплотнительный узел 414 поддерживается в выпускном отверстии 422 и надлежащим образом зацеплен с уплотнительным седлом (не показано), образованным вокруг выпускного отверстия 422. Механизм 416 высвобождения также имеет второе активированное положение или состояние, в котором механизм 416 высвобождения выходит из зацепления с уплотнительным узлом 414 для обеспечения выталкивания уплотнительного узла 414 из выпускного отверстия 422 и выпуска текучей среды. В предпочтительном варианте осуществления механизм 416 высвобождения содержит элемент 442 в виде распорки, рычажный элемент, предпочтительно выполненный в виде элемента 444 в виде крюка, винт 440 и линейный исполнительный элемент 446. Элемент 442 в виде распорки содержит первый конец 448 распорки и второй конец 450 распорки. Винт 440 образует

резьбовое зацепление с корпусом 432 и прикладывает нагрузку, предпочтительно совпадающую в осевом направлении с продольной осью А-А. Предпочтительная конструкция 442, 444 крюка и распорки передает осевую нагрузку винта 440 уплотнительному узлу, чтобы удерживать узел в прижатом состоянии.

5 В неактивированном положении механизма 416 высвобождения первый конец 448 элемента 442 в виде распорки находится в контакте с элементом 444 в виде крюка в первой выемке 458 для образования точки вращения, а второй конец 450 распорки элемента 442 в виде распорки входит в канавку, образованную на вставке
10 уплотнительного узла 414. Элемент 442 в виде распорки предпочтительно расположен параллельно и со смещением относительно продольной оси А-А спринклерного оросителя. Действующий в осевом направлении винт 440 прикладывает свою нагрузку к элементу 444 в виде крюка во второй выемке 460 к первой стороне точки вращения для образования первого плеча момента относительно точки вращения, образованной первым концом 452 элемента 442 в виде распорки. Величиной нагрузки, приложенной
15 к первой рычажной части 454 винтом 440, можно управлять путем регулирования крутящего момента винта 440, проходящего через часть с внутренней резьбой верхней части 438. Таким образом, винт (или элемент в виде сжимающего винта) 440 прикладывает уплотняющую силу к уплотнительной основной части в выпускном отверстии 422 в неактивированном состоянии.

20 Как показано, элемент 444 в виде крюка предпочтительно имеет U-образную форму. Элемент 444 в виде крюка содержит первую рычажную часть 454, вторую рычажную часть 456 и соединительную часть 455 между первой и второй рычажными частями 454, 456, соединяющую их. Соединительная часть 455 предпочтительно проходит параллельно продольной оси А-А. Первая и вторая рычажные части 454, 456 проходят
25 предпочтительно параллельно друг другу и перпендикулярно продольной оси А-А в неактивированном состоянии. Винт 440 действует на первую рычажную часть 454 на первой стороне точки вращения, образованной первым концом 448 элемента 442 в виде распорки. В неактивированном состоянии механизма 416 высвобождения вторая рычажная часть 456 находится в сцеплении силами трения с элементом 442 в виде
30 распорки. Предпочтительно вторая рычажная часть 456 содержит запирающую часть 466. Запирающая часть 466 находится в сцеплении силами трения с частью элемента 442 в виде распорки, вследствие чего предотвращается поворот крюка 444 относительно точки вращения для поддержания в статическом состоянии механизма высвобождения в неактивированном состоянии под нагрузкой винта 440. Соответственно, согласно
35 предпочтительной особенности элемент 442 в виде распорки и элемент 444 в виде крюка находятся в непосредственном зацеплении с блокированием друг друга в первом положении механизма высвобождения. Предпочтительный пусковой механизм дополнительно содержит линейный исполнительный элемент для воздействия на один из элемента в виде распорки и элемента в виде крюка для разъединения
40 непосредственного зацепления с блокированием во втором положении пускового механизма. Таким образом, нагрузка (или уплотняющая сила) от винта 440 передается уплотнительному узлу 414, таким образом удерживая уплотнительный узел в выпускном отверстии 422. Запирающая часть 466 может быть выполнена как одно целое со второй рычажной частью 456. Альтернативно запирающая часть 466 может быть выполнена
45 отдельно от крюка 444 и прикреплена к крюку 444.

На фиг. 10А представлен механизм 416 высвобождения, вид в разрезе, а на фиг. 10В - элемент 442 в виде распорки согласно предпочтительному варианту осуществления, вид в перспективе. Предпочтительный элемент 442 в виде распорки содержит

промежуточную часть 480 между первым концом 448 и вторым концом 450. В промежуточной части 480 предпочтительно образован проем, прорезь или отверстие 474, через которое вторая рычажная часть 456 элемента 444 в виде крюка выдвигается в первое положение (или неактивированное состояние). В частности, распорка 442
5 содержит внутренний край 482, образующий проем 474, причем запирающая часть 466 предпочтительно защелкивается или блокируется, когда внутренний край 482 распорки 442 находится в непосредственном контакте с распоркой 442 в первом положении или неактивированном состоянии механизма 416 высвобождения.

Предпочтительный механизм 416 высвобождения содержит линейный исполнительный
10 элемент 446, приводящий в действие механизм высвобождения и активирующий спринклерный ороситель 410. Линейный исполнительный элемент 446 имеет втянутое положение в неактивированном состоянии спринклерного оросителя 410 и выдвинутое положение в активированном состоянии спринклерного оросителя 410. Исполнительный элемент 446 предпочтительно установлен или соединен с элементом 442 в виде распорки.
15 В предпочтительном варианте осуществления элемент в виде распорки содержит держатель или полку 468 для установки линейного исполнительного элемента 446. Более предпочтительно, держатель 468 выполнен из промежуточной части 480 между первым и вторым концами 448, 450 элемента 444 в виде распорки. Линейный исполнительный элемент 446 прикреплен или соединен с держателем 468 любыми
20 подходящими средствами для обеспечения линейного поступательного перемещения подвижного элемента 472 линейного исполнительного элемента 446 таким образом, как описано. Как показано на фиг. 1 и 2, исполнительный элемент 446 содержит подвижный поршень 472; причем исполнительный элемент 446 установлен таким образом, что поршень 472 поступательно перемещается в осевом направлении,
25 предпочтительно по существу параллельно оси А-А спринклерного оросителя из втянутого положения в выдвинутое положение, предпочтительно в направлении от первой части 458 элемента 444 в виде крюка и в направлении ко второй части 456 элемента в виде крюка. Более того, исполнительный элемент 446 установлен таким образом, что в результате линейного поступательного перемещения в осевом
30 направлении подвижного поршня 472 он контактирует и смещает вторую часть 456 элемента 444 в виде крюка для приведения в действие механизма высвобождения таким образом, как описано. Исполнительный элемент 446 может быть выполнен в виде одного из различных типов исполнительных элементов, таких как, например, пиротехнический исполнительный элемент или соленоидный исполнительный элемент.
35 В некоторых областях применения исполнительный элемент 446 представляет собой пиротехнический исполнительный элемент, такой как, например, Metron Protractor™, изготавливаемый компанией Chemring Energetics UK Ltd, например, DR2005/C1 Metron Protractor™.

Предпочтительно спринклерный ороситель 410 не приводится в действие пассивно
40 от воздействия повышенной температуры из-за пожара, как, например, работают автоматические спринклерные оросители, содержащие термочувствительный пусковой элемент, соединитель или колбу. Вместо этого, спринклерный ороситель 410 активно приводится в действие для обеспечения управляемой активации и выпуска из противопожарного спринклерного оросителя 410. На фиг. 9А схематично показан
45 предпочтительный спринклерный ороситель 410 с механизмом 416 высвобождения и его исполнительным элементом 446, соединенным, например, с контроллером 120 системы 100, как было описано выше. Соединение или связь между механизмом 416 высвобождения и контроллером 120 может представлять собой соединение проводной

связи или соединение беспроводной связи. Для активации спринклерного оросителя 410 контроллер 120 отправляет сигнал на приведение в действие предпочтительного исполнительного элемента 446 для перехода из его втянутого положения в его выдвинутое положение. В предпочтительной системе 100 электрический сигнал от контроллера 120 может автоматически генерироваться от извещателей 130, которые соединены с контроллером 120.

После приема соответствующего сигнала на приведение в действие, предпочтительный исполнительный элемент 446 приводится в действие для расцепления элемента 444 в виде крюка от элемента 442 в виде распорки, чтобы обеспечить переход механизма 416 высвобождения из его первого неактивированного положения в его второе активированное положение. Более конкретно, предпочтительный поршень 472 исполнительного элемента 446 выдвигается таким образом, что он контактирует и толкает вниз вторую рычажную часть 456, чтобы сместить или изогнуть вторую рычажную часть 456 элемента в виде крюка так, чтобы запирающая часть 466 вышла из зацепления или отсоединилась от элемента 442 в виде распорки, как показано пунктирной линией на фиг. 10А, и элемент 444 в виде крюка поворачивается относительно точки вращения под нагрузкой винта 440.

В активированном положении механизм 416 высвобождения разрушается, прекращая удерживать уплотнительный узел, таким образом обеспечивая выход уплотнительного узла 414 из выпускного отверстия 422 и выпуск текучей среды для противодействия пожару таким образом, как описано. Текучая среда для пожаротушения выпускается и попадает на узел 436 отклоняющего элемента, соединенный с корпусом 432 спринклерного оросителя, и перераспределяется требуемым образом для противодействия пожару. Узел 436 отклоняющего элемента предпочтительно содержит отклоняющий элемент (показанный в общем), который предпочтительно расположен на определенном расстоянии от выпускного отверстия 422 в продольном направлении. Плечи корпуса, расположенные вокруг основной части 412, проходят и сходятся в направлении верхней части 438, которая соосна в осевом направлении с продольной осью А-А. Отклоняющий элемент предпочтительно удерживается на определенном расстоянии от выпускного отверстия 422 посредством плеч и верхней части корпуса спринклерного оросителя.

В предпочтительном механизме 416 высвобождения исполнительный элемент 446 предпочтительно установлен на элементе 442 в виде распорки, вследствие чего нет необходимости в наличии отдельного крепежа в корпусе спринклерного оросителя 432 для установки исполнительного элемента 446. Более того, когда спринклерный ороситель активирован, исполнительный элемент 446 и механизм 416 высвобождения выталкиваются из корпуса 432 спринклерного оросителя. Таким образом, отсутствует преграда (или препятствие) на пути для перемещения воды между выпускным отверстием 422 и узлом 436 отклоняющего элемента, вызванная исполнительным элементом 446 и/или механизмом 416 высвобождения. Кроме того, предпочтительный механизм 416 высвобождения согласно изобретению не содержит отдельный соединитель, который соединяет крюк с распоркой. Вместо этого, крюк и его предпочтительная запирающая часть также функционируют в качестве соединителя между элементом в виде крюка и элементом в виде распорки, вследствие чего устраняется необходимость в отдельно обеспеченном соединителе и упрощается конструкция механизма высвобождения.

На фиг. 11 и на фиг. 12А-12С представлено другое устройство 510 распределения текучей среды, предназначенное для применения в системе 100, и механизм 524 высвобождения электрического действия согласно альтернативным предпочтительным

вариантам осуществления. В целом, предпочтительный механизм 524 высвобождения содержит узел распорки и рычага или крюка и приводится в действие резистивным нагреванием. На фиг. 11 схематично показан спринклерный ороситель 510 согласно варианту осуществления, содержащий предпочтительный механизм 524 высвобождения для обеспечения управляемой активации спринклерного оросителя 510. Спринклерный ороситель содержит основную часть 512 корпуса спринклерного оросителя с впускным отверстием 516 для соединения, например, с сетью трубопроводов системы 100 и выпускным отверстием 518. В неактивированном состоянии спринклерного оросителя 510 выпускное отверстие закрыто или закупорено уплотнительным узлом 520.

Уплотнительный узел 520 в целом содержит пластину или другую заглушку, расположенную в выпускном отверстии, которая соединена или зацеплена со смещающим элементом, таким как, например, пружина Бельвиля или другое упругое кольцо, действие которого направлено на смещение пластины или заглушки из выпускного отверстия 518. Предпочтительно отклоняющий элемент 522, расположенный в осевом направлении на предпочтительно определенном расстоянии от выпускного отверстия 518, предназначен для распределения текучей среды, выпускаемой из выпускного отверстия после активации спринклерного оросителя. Предпочтительный механизм 524 высвобождения удерживает уплотнительный узел 520 в выпускном отверстии 518. Механизм 524 высвобождения имеет первое положение или размещение, в котором уплотнительный узел 520 поддерживается во вставленном положении в выпускном отверстии 518. Механизм 524 высвобождения также имеет второе положение или состояние, обеспечивающее выталкивание уплотнительного узла 520 из выпускного отверстия 518 и выпуск текучей среды из выпускного отверстия 518.

В частности, показан предпочтительный механизм 524 высвобождения, содержащий распорку 524а и крюк или рычаг 524б. В первом неактивированном положении или размещении распорка 524а одним концом воздействует на уплотнительный узел 520, а ее противоположный конец удерживается и нагружается нагрузочным винтом, закрученным в утолщение или верхнюю часть, выполненную или расположенную на расстоянии от выпускного отверстия 518 таким образом, как было описано ранее в отношении узлов исполнительного элемента с распоркой и рычагом согласно другим вариантам осуществления. Распорка 524а и рычаг 524б могут быть расположены в корпусе 512 и уплотнительном узле 520, аналогично размещению распорки и рычага, показанному и описанному в патентных документах US 7819201 и US 7165624. Опорный узел 524 показан пунктирными линиями в своем втором активированном состоянии, в котором он выходит из зацепления с уплотнительным узлом 520 для обеспечения выталкивания уплотнительного узла 520 из выпускного отверстия 518 и выпуска текучей среды из выпускного отверстия 518.

Механизм 524 высвобождения показан на фиг. 11 с исполнительным элементом и, более предпочтительно, соединителем 560 для обеспечения управляемого приведения в действие спринклерного оросителя 510. Более конкретно, предпочтительный механизм высвобождения и установка обеспечивают управляемую активацию перехода механизма 524 высвобождения между его первым положением и его вторым положением. В целом, предпочтительный механизм 524 высвобождения содержит соединитель 560, в котором два металлических элемента удерживаются вместе относительно опорного узла 524, чтобы удерживать предпочтительные элементы 524а, 524б в виде распорки и рычага в их первом положении и удерживать уплотнительный узел 520 в выпускном отверстии 518 основной части 512 спринклерного оросителя. В случае предпочтительного электроуправляемого приведения в действие два металлических элемента отделяются

для разрушения механизма высвобождения и прекращения удерживания уплотнительного узла 520, и обеспечения выпуска текучей среды из выпускного отверстия 518 спринклерного оросителя.

Предпочтительный исполнительный элемент 524 имеет два режима активации: 5
 пассивный режим, в котором припой плавится под действием пожара или другого достаточного источника тепла, чтобы обеспечить отделение металлических элементов; и активный режим, в котором контролируемый электрический сигнал передается на соединитель 560 для нагрева исполнительного элемента, чтобы расплавить припой и обеспечить отделение металлических элементов. Соответственно, активный режим 10
 обеспечивает управляемую активацию спринклерного оросителя 510, при которой электрический сигнал может быть передан на спринклерный ороситель 510 и соединитель 560, например, посредством контроллера 120. Альтернативно соединитель 560 и механизм 524 высвобождения могут быть предназначены только для активной активации соответствующим электрическим сигналом управления. Опять-таки, согласно фиг. 11, 15
 исполнительный элемент 100 показан пунктирными линиями для схематического изображения необязательной изоляции 561, расположенной вокруг соединителя 560. Когда соединитель изолирован, в результате передачи тепла от пожара припой не может быть расплавлен в целях пассивного приведения в действие узла 564 исполнительного элемента. Соответственно, механизм 524 высвобождения, работающий 20
 в полностью активном режиме, можно привести в действие только соответствующим электрическим сигналом управления для расплавления припоя и обеспечения отделения металлических элементов соединителя.

На фиг. 12А схематично показан соединитель 560, содержащий первый конец 560a и второй конец 560b, согласно одному предпочтительному варианту осуществления. 25
 Предпочтительный исполнительный элемент предпочтительно содержит плавкий соединитель 562, содержащий два металлических элемента 562a, 562b и термочувствительный припой 562c, расположенный между двумя металлическими элементами 562a, 562b, для обеспечения предпочтительного пассивного приведения в действие механизма 524 высвобождения. Предпочтительный соединитель 560 30
 дополнительно содержит один или несколько электрических контактов 564 для нагрева соединителя 560 и, более предпочтительно, нагрева и расплавления припоя 562c для обеспечения перевода механизма 524 высвобождения в его второе положение посредством двух металлических элементов 562a, 562b и высвобождения 35
 уплотнительного узла 520 таким образом, как описано выше. Электрические контакты 564 предпочтительно расположены таким образом, чтобы образовывать непрерывный электрический путь через плавкий соединитель.

В соединителе 560 согласно одному предпочтительному варианту осуществления слой проводящего материала 566 выполнен или нанесен на один из металлических элементов 562a соединителя 562. Слой проводящего материала 566 обладает заданным 40
 удельным электрическим сопротивлением, предпочтительно определенным толщиной, шириной и длиной проводящего материала на основании следующей зависимости:

$$R = \rho \cdot \frac{W}{L \cdot t},$$

причем в предпочтительном варианте осуществления ширина (W) определяет 45
 предпочтительное направление электропроводящего пути, который предпочтительно проходит перпендикулярно длине (L) исполнительного элемента в направлении от первого конца 560a ко второму концу 560b. Проводящий материал 566 обладает предпочтительным удельным электрическим сопротивлением (ρ), вследствие чего

припой может быть расплавлен предпочтительно в результате подачи напряжения 24 вольта на электрические контакты 564. В одном предпочтительном варианте осуществления электрические контакты 564 расположены по ширине соединителя 560. Соответственно, если первый конец и второй конец 560a, 560b и проводящий слой 566 предпочтительно образуют плоскость, непрерывный электропроводящий путь предпочтительно направлен параллельно этой плоскости. Соединитель 560 предпочтительно дополнительно содержит изоляционный слой 568, расположенный между проводящим материалом 566 и одним металлическим элементом 562a, на который нанесен проводящий материал 566. Изоляционный материал 568 предпочтительно выполнен таким образом, чтобы предотвратить непосредственное прохождение электрического сигнала через соединитель 560. При предпочтительной активации предпочтительное напряжение, величиной 24 вольта или меньше, может быть подано на электрические контакты 564, чтобы нагреть предпочтительный соединитель 560 для расплавления припоя 562c и обеспечения отделения металлических элементов 562a, 562b.

Соединитель 570, предназначенный для применения в механизме 524 высвобождения, согласно другому предпочтительному варианту осуществления показан на фиг. 12В. Опять-таки, соединитель содержит два металлических элемента 572a, 572b и термочувствительный припой 572c, расположенный между двумя металлическими элементами 572a, 572b, для обеспечения пассивного приведения в действие соединителя 570. Соединитель 570 дополнительно содержит слой проводящего материала 576 заданного удельного электрического сопротивления между одним из металлических элементов 572a и материалом 572c припоя. Два разнесенных металлических элемента 572a, 572b действуют в качестве пары электрических контактов для образования непрерывного электропроводящего пути 574, направленного перпендикулярно к плоскости, образованной металлическими элементами 572a, 572b, и, более конкретно, перпендикулярно к плоскости, образованной шириной и длиной исполнительного элемента. При предпочтительной активации электрический сигнал управления, такой как электрический сигнал напряжения, предпочтительно подается на металлические элементы 572a, 572b, чтобы нагреть соединитель 570 для расплавления припоя 572c и обеспечения отделения металлических элементов 572a, 572b. Проводящий материал 576 предпочтительно обладает равномерной и, более предпочтительно, постоянной толщиной, чтобы свести к минимуму или исключить накопление тепла в соединителе 570. Более того, заданное удельное электрическое сопротивление проводящего материала 576 является таким, что припой может быть расплавлен с помощью подачи напряжения величиной 24 вольта или меньше на металлические элементы 572a, 572b. Более того, проводящий материал 576 предпочтительно обладает предпочтительным удельным электрическим сопротивлением 50 Ом. На фиг. 12В схематично показано изоляционное покрытие 571, которое может быть необязательно включено в описанный исполнительный элемент согласно любому из предпочтительных вариантов осуществления. В случае применения необязательной изоляции 571, в результате передачи тепла от пожара не может быть расплавлен для пассивного приведения в действие исполнительного элемента 524 с соединителем 570. Соответственно, соединитель 570, работающий в полностью активном режиме, можно привести в действие только соответствующим электрическим сигналом управления для расплавления припоя и обеспечения отделения металлических элементов соединителя.

Соединитель 580, предназначенный для применения в механизме 524 высвобождения, согласно другому предпочтительному варианту осуществления, показан на фиг. 12С.

Опять-таки, соединитель 580 содержит два металлических элемента 582а, 582b и термочувствительный припой 582с, расположенный между двумя металлическими элементами 582а, 582b. Соединитель 580 обеспечивает приведение в действие механизма 524 высвобождения в пассивном режиме. Электрический контакт обеспечен и
5 предпочтительно выполнен в виде изолированного провода 584, неоднократно проходящего поверх одного из металлических элементов 582а между первым и вторым концами 580а, 580b соединителя 580 для образования предпочтительно непрерывного электрического пути. Изолированный контакт 584 предпочтительно выполнен в виде электрической фольги, прикрепленной к наружной поверхности одного металлического
10 элемента 582а. В одном предпочтительном варианте осуществления один металлический элемент 582а расположен между электрической фольгой 584 и припоем 582с. В одной предпочтительной конструкции электрический контакт 584 расположен таким образом, что он начинается на одном конце 590а исполнительного элемента, а заканчивается на противоположном конце 590а. При предпочтительном приведении в действие механизма
15 524 высвобождения с соединителем 580 электрический сигнал и предпочтительно электрический ток проходят через электрический контакт 584 для генерирования тепла. В результате резистивного нагрева припой 582с плавится, обеспечивая отделение металлических элементов 582а, 582b и выпуск из спринклерного оросителя таким образом, как было описано ранее.

20 В механизме 524 высвобождения согласно другому альтернативному варианту осуществления узел распорки и рычага представляет собой реактивный узел распорки и соединителя, приводимый в действие или разрушаемый предпочтительно посредством реактивного соединителя. На фиг. 13 показан предпочтительный соединитель 600, подходящий для включения в механизм 524 высвобождения, согласно
25 предпочтительному варианту осуществления. Предпочтительный соединитель 600 содержит два металлических элемента 602а, 602b и термочувствительный припой 602с, расположенный между двумя металлическими элементами 602а, 602b. Соответственно, соединитель обеспечивает приведение в действие механизма 524 высвобождения в пассивном режиме. Предпочтительный соединитель 600 дополнительно предпочтительно
30 содержит реактивный слой 606, расположенный между одним из металлических элементов 602а и материалом 602с припоя. Реактивный слой 606 предпочтительно содержит первый изоляционный слой 606а и второй изоляционный слой 606b, соединенный с термитной структурой 606с, расположенной между первым и вторым изоляционными слоями 606а, 606b. Один или несколько электрических контактов или
35 проводов 604 образуют предпочтительно непрерывный электрический путь, проходящий через термитную структуру 606с. Альтернативно и более предпочтительно, соединитель 600 может иметь один контакт или место 604 воспламенения, на которое передается электрический сигнал. Термитная структура 606с предпочтительно представляет собой нанотермитную многослойную структуру. Нанотермитная многослойная структура
40 согласно предпочтительному варианту осуществления содержит чередующиеся окислители и восстановители. В одном предпочтительном варианте осуществления окислитель представляет собой оксид меди, а восстановитель предпочтительно представляет собой алюминий (Al). В другом предпочтительном варианте осуществления реактивного слоя 606 второй изоляционный слой предпочтительно содержит покрытие
45 из смачивающего слоя для прикрепления к припою.

При предпочтительном приведении в действие механизма 524 высвобождения и соединителя 600 электрический сигнал и предпочтительно электрический ток подаются на электрический контакт или провод 604 для нагрева контакта. Тепло в контакте

приводит к воспламенению термитной структуры 606с. В результате сгорания выделяется тепло, которого достаточно для того, чтобы расплавить припой 602с, обеспечивая отделение металлических элементов 602а, 602б для высвобождения уплотнительного узла 520 и выпуска из спринклерного оросителя 510 таким образом, как было описано ранее. Предпочтительные первый и второй изоляторы 606а, 606б выполнены из SiO₂ и сводят к минимуму или предотвращают протекание тока активации через соединитель 102, так что электрический ток сам по себе не нагревает и не расплавляет припой 602с для преждевременного отделения металлических элементов 602а, 602б и приведения в действие спринклерного оросителя. Предпочтительный электрический контакт или провод 604 для воспламенения термитного слоя включает нихромовый провод.

Ранее описанные варианты осуществления узла исполнительного элемента обеспечивают электрический контролирующий сигнал или сигнал управления, который передается через соединитель механизма высвобождения. Устройство распределения текучей среды и механизм высвобождения согласно альтернативному предпочтительному варианту осуществления обеспечивают предпочтительный заданный электропроводящий путь, через который может проходить электрический сигнал для приведения в действие спринклерного оросителя. На фиг. 14А и 14В представлено другое устройство распределения текучей среды, выполненное в виде противопожарного спринклерного оросителя 710 с механизмом 750 высвобождения электрического действия для использования в системе 100 согласно альтернативному предпочтительному варианту осуществления. По существу, механизм 750 высвобождения имеет неактивированное состояние для удерживания уплотнительного узла 730 в выпускном отверстии 722. Механизм 750 высвобождения также имеет активированное состояние для прекращения удерживания уплотнительной основной части. Предпочтительный механизм 750 высвобождения содержит предпочтительный термочувствительный соединитель 752 для управления активированием пускового механизма для перехода из его неактивированного состояния в его активированное состояние. Соединитель 752 также реагирует на электрический сигнал управления, сконфигурированный соответствующим образом. При получении сигнала управления соединитель 752 приводится в действие для изменения положения механизма 750 высвобождения для прекращения удерживания уплотнительного узла 730 и обеспечения выпуска текучей среды для пожаротушения из выпускного отверстия 722 подобно вышеописанным вариантам осуществления. Спринклерный ороситель 710 и его механизм 750 высвобождения согласно предпочтительному варианту осуществления обеспечивают электрический путь для активирования. В данном контексте «электрический путь для активирования» обозначает регулируемый путь прохождения электрического или другого активирующего сигнала к соединителю 752 для электрического активирования или приведения в действие механизма 750 высвобождения для перехода из его неактивированного состояния в его активированное состояние. Электрический путь для активирования предпочтительно направлен от первого электрического полюса ко второму электрическому полюсу и через соединитель 752, который расположен между первым и вторым электрическими полюсами, по электрическому пути для активирования. Как видно из фиг. 14В, корпус 712 спринклерного оросителя сконструирован, выполнен, отлит и/или получен посредством механической обработки из проводящего материала. Часть корпуса 712 обеспечивает наличие первого электрического полюса 719а. В предпочтительном варианте осуществления основная часть 718 содержит подходящий контакт или вывод, который служит в качестве первого электрического полюса 719а для передачи электрического сигнала управления.

Спринклерный ороситель 710 содержит второй электропроводный компонент или элемент, который служит в качестве второго электрического полюса 719b, находящегося под более низким или дифференциальным потенциалом относительно первого полюса 719a. В предпочтительном варианте осуществления выталкивающая пружина 740b 5 служит в качестве второго полюса 719b и предпочтительно содержит часть или вывод, который соединен с более низким потенциалом, таким как, например, электрически заземленное соединение. Для описанных предпочтительных вариантов осуществления электрический путь для активирования проходит или простирается от основной части 718 корпуса спринклерного оросителя, через механизм 750 высвобождения и его 10 соединитель 752, к выталкивающей пружине 740b и ее заземляющему соединению.

Чтобы образовать предпочтительный электрический путь для активирования и предотвратить короткое замыкание между первым и вторым электрическими полюсами, электрические полюса электрически изолированы друг от друга. В предпочтительном варианте осуществления выталкивающая пружина 740b электрически изолирована от 15 корпуса 712 спринклерного оросителя. Например, выталкивающая пружина 740b может иметь изоляционное покрытие для изоляции пружины 740b от корпуса 712 спринклерного оросителя. Альтернативно и более предпочтительно корпус 712 спринклерного оросителя имеет изоляционное покрытие вокруг части, концы которой находятся в зацеплении с выталкивающей пружиной. Как видно из фиг. 14В, корпус 712 20 спринклерного оросителя согласно предпочтительному варианту осуществления содержит пару плеч 713a, 713b корпуса, которые проходят в осевом направлении от основной части 718 корпуса и вокруг нее. Каждое из плеч 713a, 713b корпуса изолировано вблизи от основной части 718 на участках, которые находятся в зацеплении с концами 740bi, 740bii выталкивающей пружины 740b. В неактивированном состоянии 25 спринклерного оросителя 710, выталкивающая пружина зацеплена с уплотняющей вставкой 730, которая плотно прилегает к седлу клапана, выполненному в выпускном отверстии 722 основной части 718 корпуса. Соответственно уплотнительный узел 730 изолирован от корпуса 718 спринклерного оросителя. Например, тефлоновое покрытие на пружине 740a Бельвиля является достаточным для изоляции уплотнительного узла 30 730 от корпуса 718 спринклерного оросителя.

Предположительный механизм 750 высвобождения содержит элемент 754 в виде распорки, элемент 756 в виде крюка, винт или другой резьбовой элемент 758, и термочувствительный плавкий соединитель 752. Винт 758 образует резьбовое зацепление с корпусом 718 и прилагает нагрузку, которая в осевом направлении совпадает с 35 продольной осью А-А. Конкретнее, винт 758 находится в резьбовом зацеплении с верхней частью 715, предпочтительно выполненной как одно целое с плечами 713a, 713b корпуса. Подобно вышеописанным вариантам осуществления комбинация 754, 756 крюка и распорки передает осевую нагрузку винта 758 на уплотнительный узел 730, чтобы поддерживать уплотнительный узел 730 в неактивированном положении 40 механизма 750 высвобождения. Предпочтительно плавкий соединитель 752 присоединяет элемент 756 в виде крюка к элементу 754 в виде распорки, чтобы удерживать конструкцию крюка и распорки в статическом состоянии для удерживания уплотнительного узла 730 от смещения со стороны уплотняющей пружины или давления воды, подаваемой на спринклерный ороситель.

45 Механизм 750 высвобождения согласно предпочтительному варианту осуществления определяет направление электрического пути для активирования (частично обозначенного стрелками), проходящего по длине предпочтительного термочувствительного соединителя 752. Соответственно, чтобы устранить

нежелательное короткое замыкание электрического пути для активирования между верхней частью и выталкивающей пружиной 740b через элемент 754 в виде распорки, предпочтительный механизм 750 высвобождения предпочтительно содержит изолированный контакт между элементом 756 в виде крюка и первым концом 754a элемента 754 в виде распорки. В одном предпочтительном варианте осуществления первая часть 756a элемента 756 в виде крюка содержит изолированную область 760, находящуюся в контакте с первым концом 754a элемента 754 в виде распорки в неактивированном состоянии механизма 750 высвобождения, так что электрический путь проходит через плечи 713a корпуса, элемент 756 в виде крюка и через термочувствительный соединитель 752. Как показано на виде в разобранном состоянии элемента 756 в виде крюка на фиг. 15, изолированная область 760 элемента 756 в виде крюка содержит выемку 762, образованную в первой части 756a элемента 756 в виде крюка, пластину 764 для зацепления с распоркой, вставленную в выемку, имеющую образование в виде паза для вставки первого конца 574a элемента 754 в виде распорки; и изолятор 766, выполненный из подходящего электроизоляционного материала, расположенного между выемкой 762 и пластиной 764 для зацепления с распоркой.

Опять-таки, согласно фиг. 14B, изображена предпочтительная установка спринклерного оросителя 710. Основная часть 718 корпуса присоединена к трубопроводной сети; и контроллер 120 предпочтительно присоединен к спринклерному оросителю 710 там, где первый электрический полюс предпочтительно расположен вдоль основной части 718 корпуса, для передачи электрического активирующего сигнала на основную часть 718 корпуса. Выталкивающая пружина 740b предпочтительно присоединена к проводу заземления или альтернативно присоединена к противоположному выводному проводу из контроллера 120. Контроллер 120 может быть присоединен к источнику питания для генерирования соответствующего предпочтительного электрического активирующего сигнала. В процессе эксплуатации контроллер 120 может передавать активирующий сигнал на спринклерный ороситель 710 в виде автоматического управляющего ответного сигнала от извещателя 130 подобно работе системы 100, описанной выше.

При соответствующей реакции на сигнал обнаружения или сигнал, поданный вручную, контроллер 120 системы 100 передает контролируемый электрический активирующий сигнал на спринклерный ороситель 710. Электрический сигнал проходит по предпочтительному электрическому пути для активирования, как показано на фиг. 16, от основной части 718, по плечам 713a, 713b корпуса к верхней части 715, вниз по нагрузочному винту 758, через элемент 756 в виде крюка и через предпочтительный исполнительный элемент 752 в виде плавкого соединителя предпочтительно по всей его длине. Предпочтительный электрический активирующий сигнал является достаточным для расплавления припоя соединителя 752, для обеспечения отделения или приведения в действие соединителя. Механизм 750 высвобождения принимает активированное положение и прекращает удерживать уплотнительный узел 730. Под смещающим воздействием выталкивающей пружины 740b, давлением подаваемой воды и/или пружины 740a Бельвиля, уплотнительный узел 730 выталкивается, чтобы обеспечить выпуск давления.

На фиг. 17A и 17B представлен спринклерный ороситель 710 и механизм 750 высвобождения с альтернативным соединителем 752' согласно альтернативному варианту осуществления. Спринклерный ороситель 710 также содержит предпочтительный корпус 712 спринклерного оросителя с первым электрическим полюсом, предпочтительный уплотнительный узел 730 и проводящий элемент 740b в

виде выталкивающей пружины, как было описано выше. Как и в предыдущем варианте осуществления спринклерный ороситель 710 содержит механизм 750 высвобождения с узлом крюка и распорки. Тем не менее, вместо использования исполнительного элемента типа термочувствительного соединителя, механизм 750 высвобождения
5 содержит соединитель, плавящийся под действием электричества, который является термоустойчивым при температурах до 1000°F, образование которых можно ожидать при пожарах повышенной трудности тушения. Соответственно спринклерный ороситель 710 и его механизм 750 высвобождения активируется только посредством
10 активирующего электрического сигнала, передаваемого на спринклерный ороситель 710 и предпочтительнее подаваемого посредством предпочтительного электрического пути для активирования.

Предпочтительный механизм 750 высвобождения выполнен в виде другой оригинальной конструкции крюка и распорки, которая содержит элемент 754 в виде распорки, элемент 756 в виде крюка, винт или другой резьбовой элемент 758, и
15 соединитель 752', плавящийся под действием электричества. Винт 758 образует резьбовое зацепление с корпусом 718 в верхней части 715 и прикладывает нагрузку, которая в осевом направлении совпадает с продольной осью А-А. В неактивированном положении механизма 750 высвобождения первый конец 754а элемента 754 в виде распорки находится в контакте с первой частью 756а элемента 756 в виде крюка и образует точку
20 вращения, предпочтительно смещенную от продольной оси А-А; и второй конец 754b распорки зацепляется с уплотнительным узлом 730 и предпочтительно расположен на продольной оси А-А. Предпочтительный соединитель 752', плавящийся под действием электричества, противодействует моменту, создаваемому нагрузочным винтом 758, и соединяет элемент 756 в виде крюка с элементом 754 в виде распорки, чтобы удерживать
25 в статическом состоянии элемент в виде крюка и распорки в его неактивированном состоянии для удерживания уплотнительного узла 730 от смещения со стороны уплотнительной пружины или давления воды, подаваемой спринклерным оросителем. Соединитель 752' зацепляет вторую часть 756b элемента 756 в виде крюка относительно первого конца 754а элемента 754 в виде распорки для образования второго плеча
30 момента, которое является достаточным для удержания элемента 756 в виде крюка в статическом положении относительно элемента 754 в виде распорки в неактивированном состоянии механизма 750 высвобождения.

Соединитель 752', плавящийся под действием электричества, предпочтительно представляет собой резистивную металлическую проволоку, предпочтительно из
35 хромоникелевого сплава (нихром), удерживаемую в напряженном состоянии для удерживания механизма 750 высвобождения в статическом состоянии в его неактивированном состоянии, чтобы удерживать уплотнительный узел в выпускном отверстии 722. После получения электрического активирующего сигнала подходящей мощности, соединитель 752' в виде проволоки разрывается, чтобы обеспечить поворот
40 элемента 756 в виде крюка вокруг точки вращения и разрушение механизма 750 высвобождения. Чтобы присоединить соединитель 752' к каждому из элемента 756 в виде крюка и элемента 754 в виде распорки, проволока 752' может ввинчиваться через соответствующие отверстия или проемы, выполненные в каждом из элементов 754, 756 в виде крюка и распорки, и удерживаться на месте в натянутом состоянии посредством
45 соответствующих крепежных элементов 760а, 760b, таких как, например, буртик, скоба или другие приспособления. Возможны альтернативные формы прикрепления соединителя 752' в виде проволоки к каждому из элементов 754, 756 в виде крюка и распорки, такие как, например, пайка, при условии, что соединитель в виде проволоки

удерживается под соответствующим натяжением для удерживания пускового механизма в его неактивированном положении.

После установки, предпочтительно таким же образом, как было описано выше, электрический активирующий сигнал может передаваться на спринклерный ороситель 710 и его первый электрический полюс, чтобы активировать механизм 750 высвобождения. Механизм 750 высвобождения согласно предпочтительному варианту осуществления предпочтительно образует или контролирует направление электрического пути для активирования, направляемого по длине предпочтительного соединителя 752', плавящегося под действием электричества. Чтобы устранить нежелательное короткое замыкание электрического пути для активирования, предпочтительный механизм 750 высвобождения содержит изолированный контакт между элементом 756 в виде крюка и первым концом 754а элемента 754 в виде распорки таким же образом, как было описано выше, так что электрический путь для активирования проходит через корпус 712, например, через плечи 713а, 713б корпуса, через элемент 756 в виде крюка и по соединителю 752', плавящемуся под действием электричества. Соответственно, первая часть 756а элемента 756 в виде крюка предпочтительно содержит изолированную область, выполненную, как показано и описано для изолированной области 760 в элементе в виде крюка по фиг. 15. Более того, в предпочтительном варианте осуществления изоляцию наносят на соединитель 752', плавящийся под действием электричества, для уменьшения тепловых потерь соединителя, благодаря чему уменьшается необходимая мощность, требуемая для активирования или разрыва соединителя 752'.

Кроме того, когда требуется активирование, электрический ток достаточной мощности может посылаться через предпочтительный соединитель 752', плавящийся под действием электричества, соответствующим образом так, чтобы вызвать мгновенное нагревание соединителя до момента, при котором он теряет свои свойства при растяжении, что приводит к его разрыванию и обеспечению разрушения узла исполнительного элемента, а также прекращению удерживания уплотнительного узла. После срабатывания механизма 750 высвобождения вода выпускается из выпускного отверстия 722 и попадает на узел 723 отклоняющего элемента для перераспределения должным образом для противодействия пожару. Предпочтительно узел 723 отклоняющего элемента присоединен к корпусу 712 и предпочтительно содержит отклоняющий элемент, который показан в общем и предпочтительно расположен на определенном расстоянии от выпускного отверстия 722 в продольном направлении посредством пары плеч 713а, 713б корпуса. Более того, спринклерный ороситель 710 согласно каждому из вариантов осуществления показан с механизмом 750 высвобождения, причем узел 723 отклоняющего элемента расположен ниже или на расстоянии в осевом направлении от основной части 718 корпуса и выталкивающей пружины 740б. Соответственно, провода, присоединенные к предпочтительным первому и второму электрическим полюсам, могут быть подведены или расположены снаружи рабочей области спринклерного оросителя 710 вокруг продольной оси, так чтобы не мешать рабочим компонентам спринклерного оросителя, что включает отсутствие помех разрушению механизма 750 отклоняющего элемента, выталкиванию уплотнительного узла 730 или прохождению текучей среды, попадающей на узел 723 отклоняющего элемента.

Устройство распределения текучей среды, предназначенное для использования в системе 100, согласно альтернативным вариантам осуществления показано на фиг. 18-18С, 19-19А, и 20, на которых устройство содержит основную часть корпуса, имеющую

уплотненное выпускное отверстие, которое открывается посредством приведения в действие линейного исполнительного элемента для перехода из выдвинутого положения во втянутое положение. На фиг. 18 представлено устройство 810 распределения текучей среды для тушения пожара согласно первому варианту осуществления, содержащее

5 основную часть 812 корпуса, имеющую внутреннюю поверхность 813, образующую выпускное отверстие 814, выпускное отверстие 816 и внутренний проход 818, проходящий от впускного отверстия 814 к выпускному отверстию 816 для образования продольной оси А-А. Примерная основная часть 812 корпуса противопожарного устройства 810 по существу может быть выполнена и/или иметь размеры как у основной части форсунки,

10 например, подобной распылительной форсунке направленного действия TYCO TYPE HV HIGH VELOCITY или распылительной форсунке направленного действия MULSIFYRE NOZZLE, каждая из которых производится Tyco Fire Products, LP, г. Лэнсдейл, штат Пенсильвания, предоставляющей форсунки, выполненные для автоматизированного или управляемого действия подобно описанным форсункам.

15 Данные известные форсунки, соответственно, показаны и описаны в следующих листах технических данных: (i) «TFP815: Type HV High Velocity Directional Spray Nozzles, Open, Non-Automatic» (август, 2013); и (ii) «TFP810: Model F822 thru F834 Mulsifyre Directional Spray Nozzles, Open, High Velocity» (февраль, 2014), каждый из которых доступен на сайте Tyco Fire Products, LP по адресу <<http://www.tyco-fire.com>>.

20 Предпочтительный уплотнительный узел согласно одному предпочтительному варианту осуществления, показанный как предпочтительно расположенный в основной части 812 корпуса, содержит уплотнительную основную часть 830 рядом с выпускным отверстием 816, которое определяет неактивированное состояние противопожарного устройства, в котором уплотнительная основная часть 830 закрывает проход, чтобы

25 предотвратить поток текучей среды по пути выпуска от впускного отверстия 814 через проход 818 и из выпускного отверстия 816. Путь выпуска содержит любую часть получаемого в результате участка распыления, формируемого текучей средой, выпускаемой из выпускного отверстия под рабочим или расчетным давлением устройства 810. Согласно одной предпочтительной особенности устройства 810,

30 предпочтительно вдоль внутренней поверхности 813 сформирован заплечик для образования уплотнительной поверхности 820 и выпускного отверстия 816. Уплотнительная основная часть 830 содержит первую поверхность 830a и противоположную поверхность 830b, расположенную на расстоянии вдоль продольной оси А-А для образования толщины или высоты предпочтительной основной части 830.

35 В неактивированном состоянии устройства 810 первая поверхность 830a выполнена с возможностью образования герметичного уплотнения с уплотнительной поверхностью 820. Более предпочтительно, основная часть 830 содержит уплотнительный элемент 832, расположенный по центру поверхности 830a уплотнительной основной части 830 для образования герметичного уплотнения с уплотнительной поверхностью 820 в

40 неактивированном состоянии устройства 810. Примерный уплотнительный элемент 832 может быть уплотнением в виде пружины Бельвиля, которая расположена или закреплена вокруг расположенного в центре стержня, выступа или другого образования на первой поверхности 830a.

Кроме того, как показано на фиг. 18 пунктирной линией обозначена

45 предпочтительная уплотнительная основная часть 830 в положении, расположенном на расстоянии от выпускного отверстия 816, для образования активированного состояния устройства 810. Для управления положением уплотнительной основной части 830 и состоянием устройства 810, уплотнительный узел дополнительно содержит

линейный исполнительный элемент 840, который в выдвинутом положении удерживает и/или закрепляет уплотнительную основную часть 830 в положении рядом с выпускным отверстием 816 в неактивированном состоянии устройства 810, а во втянутом положении высвобождает уплотнительную основную часть 830 в положение, расположенное на расстоянии от выпускного отверстия 816 в активированном состоянии устройства 830.

В предпочтительном варианте осуществления противопожарного устройства 810 по фиг. 18, уплотнительная основная часть 830, показанная пунктирной линией, повернута от пути выпуска из ее уплотненного положения. Соответственно, устройство 810 по фиг. 18 согласно предпочтительному варианту осуществления обеспечивает шарнирное соединение 825 между основной частью 812 корпуса и уплотнительной основной частью 830. В предпочтительной уплотнительной основной части 830, линейный исполнительный элемент обеспечивает предпочтительный механизм 840 высвобождения, который предпочтительно содержит осевой стержень или элемент, и более предпочтительно поршень 842, помещенный во внутреннюю камеру или проход 830с, образованный между первой и второй поверхностями 830а, 830b основной части 830. Предпочтительно с поршнем 842 связан, расположен вокруг или присоединен электрический соленоид или контакт 844 механизма 840 высвобождения, который при подведении к нему тока управляет движением поршня 842 из его выдвинутого положения во втянутое положение. Альтернативно или более конкретно, линейный исполнительный элемент механизма 840 может быть выполнен в виде приводимого в действие электричеством исполнительного элемента METRON тянущего действия от Chemring Energetics UK, г. Айшир, Шотландия, Великобритания, а также представлен и описан на сайте <<http://www.chemringenergetics.co.uk>>. Сигналы управления или импульсы возбуждения могут подаваться на механизм 840 высвобождения, например, посредством контроллера 120 системы 100 через внешний кабель или провода 850.

В своем выдвинутом положении поршень 842 проходит предпочтительно в радиальном направлении за пределы уплотнительной основной части 830 для входа в канавку, выемку или фиксатор 824, выполненный вдоль внутренней поверхности 813 основной части 812 корпуса рядом с выпускным отверстием 816 и предпочтительной уплотнительной поверхностью 820. В результате входа поршня 842 в зацепление с выемкой 824 уплотнительная основная часть удерживается в ее неактивированном положении и более предпочтительно уплотнительная основная часть 830 нагружается или блокируется относительно уплотнительной поверхности 820 для сжатия уплотнительного элемента 832 и противодействия давлению текучей среды, передаваемой на устройство 810 после установки. Для активирования устройства 810, активирующий сигнал передается на электрический контакт или соленоид; и в ответ поршень 842 выходит из зацепления с выемкой 824 и высвобождается так, что уплотнительная основная часть 830 поворачивается от пути выпуска устройства в свое активированное положение под действием силы текучей среды, подаваемой в устройство 810. Дополнительно или альтернативно шарнирное соединение 825 может содержать смещающий элемент, например, такой как торсионная пружина, для смещения уплотнительной основной части 830 в положение ее полного поворота снаружи пути выпуска.

Шарнирное соединение 825 схематично показано на фиг. 18 в виде штифтового соединения между уплотнительной основной частью 830 и основной частью 812 корпуса и внутри по меньшей мере относительно наружной поверхности основной части 812 корпуса. Внутреннее шарнирное соединение 825, например, может представлять собой штифт или кольцо, расположенное вдоль внутренней поверхности 813 основной части

812 корпуса, вокруг которого может поворачиваться уплотнительная основная часть 830. Более того, хотя уплотнительная основная часть 830 представлена, как имеющая цельную конструкцию, следует понимать, что основная часть выполнена из множества компонентов, необходимых для размещения линейного исполнительного элемента 840 и связанных с ним компонентов, для обеспечения достаточного количества отверстий для размещения и перемещения поршня в каждое из его выдвинутого и втянутого положений.

Например, на фиг. 18А представлено устройство 810' согласно альтернативному варианту осуществления, в котором уплотнительная основная часть 830' содержит первый элемент 830'a, который образует уплотнение с основной частью 812 корпуса в неактивированном состоянии устройства 810', и второй элемент 830'b, вмещающий линейный исполнительный элемент 840. В одной предпочтительной компоновке первый и второй элементы 830'a, 830'b уплотнительной основной части прикреплены друг к другу так, чтобы поворачиваться вместе вокруг внутреннего шарнирного соединения 825 после втягивания поршня 842 механизма 840 высвобождения описанным выше образом. Альтернативно, первый элемент может быть зафиксирован внутри основной части 812 корпуса в виде вставки для образования предпочтительной уплотнительной поверхности и выпускного отверстия 820', 816' устройства 810'. Второй элемент 830'b затем образует герметичное уплотнение с первым элементом 810'a в неактивированном состоянии устройства 810' и поворачивается независимо от первого элемента 830'a в активированном состоянии вокруг шарнирного соединения 825. Более того, альтернативно между первым и вторым элементами 830'a, 830'b может быть обеспечено шарнирное соединение 825's, так что уплотнительный узел 830' обеспечивает полную вставку, которая обеспечивает уплотнительную поверхность, линейный исполнительный элемент и шарнирное соединение. Другая альтернативная конструкция может обеспечивать наружное шарнирное соединение, в котором используются обе уплотнительные основные части 830, 830'. На фиг. 18В схематично показана альтернативная компоновка, в которой шарнир 825' расположен снаружи наружной поверхности основной части 812 корпуса. В примерном варианте осуществления устройство 810 может содержать наружный держатель 812а, расположенный вокруг корпуса 812, который обеспечивает наличие шарнирного штифтового соединения 825' и выемки 824', которая расположена снаружи относительно основной части 812 корпуса и предназначена для соответствующего зацепления с уплотнительной основной частью 830 для перехода в выдвинутое и втянутое положения. Чтобы облегчить работу наружного шарнира, уплотнительная основная часть 830 должна иметь достаточные размеры, чтобы поворачиваться с входом в герметичное зацепление с внутренней уплотнительной поверхностью 820 и выходом из него.

На фиг. 19 показано предпочтительное устройство 810а распределения текучей среды согласно другому предпочтительному варианту осуществления, которое содержит уплотнительный узел 930, имеющий механизм высвобождения, для высвобождения уплотнительного узла и отделения уплотнительного узла от выпускного отверстия в активированном состоянии устройства 810а. В предпочтительном варианте осуществления уплотнительный узел содержит уплотнительную основную часть 930, которая удерживается на месте рядом с выпускным отверстием посредством механизма высвобождения, содержащего один или несколько механизмов 950 шарик-фиксатор. Механизм 950 шарик-фиксатор прижимается линейным исполнительным элементом 940 в его выдвинутом положении для удерживания уплотнительной основной части 930 рядом с выпускным отверстием 816 в неактивированном состоянии устройства

810а. Во втянутом положении линейного исполнительного элемента 940 прекращается давление на механизм 950 шарик-фиксатор, чтобы обеспечить выталкивание уплотнительной основной части 930 в активированном состоянии устройства 810а.

Как показано, уплотнительная основная часть 930 содержит первую поверхность 930а для зацепления с внутренней уплотнительной поверхностью 820 основной части корпуса и противоположную вторую поверхность 930b. Как было описано выше, уплотнительная основная часть 930 может содержать уплотнительный элемент 832, например, такой как пружина Бельвиля, сосредоточенная вокруг расположенного в центре штыря или образования на первой поверхности 930а. Между первой и второй 10 поверхностями 930а, 930b уплотнительной основной части 930 выполнены один или несколько проходящих в радиальном направлении проходов 930с, предназначенных для расположения одного или нескольких сферических шариков 952 и соответствующих смещающих элементов 954 механизма 950 шарик-фиксатор. В радиальных проходах выполнены отверстия по периферийному краю или радиальной поверхности 15 уплотнительной основной части 930. Смещающие элементы 954 передают давление на шарики 952, так что шарики выступают из внутреннего прохода 930с и за периметр уплотнительной основной части 930. Смещающий элемент 954 может представлять собой пружинный элемент, например, такой как спиральная пружина или пластинчатая пружина. Предпочтительно вдоль внутренней поверхности 813 основной части 812 20 корпуса образован соответствующий фиксатор, выемка или канавка 824 механизма 950 шарик-фиксатор для вмещения части шарика 952, выступающего из радиального отверстия прохода 930с под действием передаваемого давления. Посредством шариков механизма 950 высвобождения, находящихся в зацеплении с фиксатором 924, уплотнительная основная часть удерживается на месте рядом с выпускным отверстием 25 816 в неактивированном состоянии устройства 810а.

Давление, передаваемое и прилагаемое к механизму 950 шарик-фиксатор, предпочтительно обеспечивается посредством линейного исполнительного элемента 940 в выдвинутом положении. Втягивание линейного исполнительного элемента 940 приводит к сбросу давления и высвобождению уплотнительной основной части 930. 30 Уплотнительная основная часть 930 предпочтительно содержит проходящий в осевом направлении проход 930d для размещения или присоединения линейного исполнительного элемента 940. Более предпочтительно, осевой проход 930d и направление перемещения линейного исполнительного элемента 940 являются параллельными и в осевом направлении совпадают с продольной осью А-А. Как и в 35 вышеописанных вариантах осуществления, линейный исполнительный элемент 940 предпочтительно содержит осевой стержень, элемент или поршень 942 и связанный с ним электрический контакт или соленоид 944. Как схематично показано, поршень 942 предпочтительно объединен, соединен или механически связан со смещающим элементом (смещающими элементами) 954 механизма 950 шарик-фиксатор, так что в выдвинутом 40 положении линейного исполнительного элемента давление прилагается к смещающему элементу (смещающим элементам) 954 и передается сферическому шарiku (сферическим шарикам) 952. После втягивания поршня 942 происходит сброс давления, действующего на шарик (шарики) 952, и шарики отходят или втягиваются во внутренний проход 930с. Соответственно в предпочтительной компоновке шарик (шарики) 952 перемещается 45 (перемещаются) в направлении, перпендикулярном направлению действия линейного исполнительного элемента 910 и его поршня 942, и радиально относительно продольной оси А-А.

После сброса давления, действующего на механизм 950 шарик-фиксатор,

уплотнительная основная часть 930 может выталкиваться из выпускного отверстия 816, как показано на фиг. 19, из основной части под действием собственного веса, силы притяжения или давления текучей среды, подаваемой к выпускному отверстию 814 устройства 810а. Для удерживания уплотнительной основной части 930 устройства 810а предпочтительно содержит ремешок между уплотнительной основной частью 930 и основной частью 812 корпуса, чтобы удерживать уплотнительную основную часть 930 присоединенной к основной части корпуса в активированном состоянии устройства. Соответственно в предпочтительном аспекте уплотнительная основная часть может использоваться повторно при переустановке противопожарного устройства или системы. Для устройства 810а, наружный кабель или провода, присоединенные к контроллеру 120, могут одновременно являться ремешком для удержания уплотнительной основной части 930 рядом с корпусом 812 в активированном состоянии устройства 810а.

Предпочтительные уплотнительные узлы 830, 930 с описанными механизмами высвобождения могут использоваться в других типах устройств распределения текучей среды системы, например, таких как противопожарный спринклерный ороситель, содержащий корпус и выпускное отверстие, которые обеспечивают то, что уплотнительный узел и исполнительный элемент не препятствуют распыливанию или работе устройства при выпуске. Например, описанные предпочтительные уплотнительные узлы и механизмы высвобождения могут быть объединены в устройство 1010 в виде спринклерного оросителя, содержащее основную часть 1012 корпуса, как показано на фиг. 20, имеющую пару плеч 1013 корпуса, которые расположены вокруг выпускного отверстия 316 и сходятся в направлении верхней части 1015. В месте, где плечи 1013 корпуса образуют первую плоскость P1, уплотнительный узел, например, такой как выполненная с возможностью поворота уплотнительная основная часть 830, предпочтительно расположен за пределами плоскости P1 в активированном состоянии устройства 1010 и, более предпочтительно, поворачивается во второй плоскости P2.

Изобретение описано на основании конкретных вариантов его осуществления, однако возможны различные модификации, изменения и замены в описанных вариантах осуществления, не выходящие за пределы сущности и объема изобретения, определяемых формулой изобретения. Таким образом, предполагается, что изобретение не ограничивается описанными вариантами осуществления, но его полный объем определен формулой изобретения и ее эквивалентами.

(57) Формула изобретения

1. Система для потолочной противопожарной защиты складского помещения, имеющего потолок с номинальной высотой потолка тридцать или более футов, содержащая:

множество устройств распределения текучей среды, расположенных под потолком и над уложенными в высокий штабель складскими изделиями в складском помещении, имеющем номинальную высоту хранения по меньшей мере 20 футов, причем номинальная высота хранения меньше номинальной высоты потолка, при этом каждое из устройств распределения текучей среды включает в себя основную часть корпуса с расположенным в ней уплотнительным узлом и исполнительный элемент электрического действия, скомпонованный с основной частью корпуса для смещения уплотнительного узла для обеспечения регулируемого выпуска потока воды из основной части корпуса;

и систему распределения текучей среды, содержащую сеть трубопроводов, взаимно соединяющую устройства распределения текучей среды с источником водоснабжения;

множество извещателей для контроля помещения на наличие пожара; и контроллер, соединенный с указанным множеством извещателей для обнаружения и определения местонахождения пожара, причем контроллер соединен с множеством устройств распределения для идентификации и управления приведением в действие 5 выбираемого количества устройств распределения текучей среды, образующего выпускную группу, расположенную выше и вокруг пожара, причем контроллер: соединен с каждым из множества извещателей; принимает входной сигнал от каждого из извещателей; определяет пороговый момент в развитии пожара; и 10 генерирует выходной сигнал, предназначенный для приведения в действие каждого из выбираемого количества устройств распределения текучей среды в качестве реакции на определенный пороговый момент.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что складские изделия состоят из открытых пористых пластмассовых изделий.

15 3. Система по п. 2, отличающаяся тем, что открытые пористые пластмассовые изделия имеют максимальную номинальную высоту хранения по меньшей мере сорок футов (40 футов).

4. Система по п. 3, отличающаяся тем, что открытые пористые пластмассовые изделия имеют максимальную номинальную высоту хранения в диапазоне от пятидесяти до 20 пятидесяти пяти футов (50–55 футов).

5. Система по любому из пп. 1 – 4, отличающаяся тем, что изделия включают в себя стеллажное устройство хранения, представляющее собой любое из многорядного стеллажного, двухрядного стеллажного или однорядного стеллажного устройства хранения.

25 6. Система по любому из пп. 1 – 4, отличающаяся тем, что изделия включают в себя нестеллажное устройство хранения, включающее любое из устройств хранения с хранением в поддонах, с плотным штабелированием, в бункерном ящике, на полке или на рядом расположенных полках.

7. Система по п. 1, отличающаяся тем, что контроллер содержит: 30 компонент ввода данных, соединенный с каждым из множества извещателей, предназначенный для приема входного сигнала от каждого из извещателей; компонент обработки данных, предназначенный для определения порогового момента в развитии пожара; и компонент вывода данных, генерирующий выходной сигнал, предназначенный 35 для приведения в действие каждого из выбираемого количества устройств распределения текучей среды в качестве реакции на пороговый момент.

8. Система по п. 1, отличающаяся тем, что идентифицированное выбираемое количество устройств распределения текучей среды выпускной группы состоит из любого из девяти, восьми или четырех устройств распределения.

40 9. Система по п. 7, отличающаяся тем, что дополнительно содержит программирующий компонент, соединенный с компонентом обработки данных, предназначенный для предварительного программирования пользователем выбираемого количества устройств распределения текучей среды.

10. Система по п. 7, отличающаяся тем, что компонент обработки данных соединен 45 с компонентом ввода данных для динамической идентификации выбираемого количества устройств распределения текучей среды, образующего выпускную группу.

11. Система по п. 7, отличающаяся тем, что компонент обработки данных обрабатывает показания от множества извещателей для обнаружения и определения

местонахождения пожара и компонент обработки данных определяет устройства распределения текущей среды, ближайшие к пожару, на основе наибольшего показания от множества извещателей.

12. Система по п. 7, отличающаяся тем, что компонент обработки данных обрабатывает показания от множества извещателей и динамически идентифицирует выбираемое количество устройств распределения текущей среды посредством идентификации минимального количества устройств распределения текущей среды для размещения в очереди устройств на основе связи устройства с показанием извещателя, соответствующим задаваемому пользователем порогу или превышающим его.

13. Система по п. 7, отличающаяся тем, что компонент обработки данных соединен с компонентом ввода данных для выполнения фиксированного определения выбираемого количества устройств распределения текущей среды, образующего выпускную группу.

14. Система по п. 7, отличающаяся тем, что компонент обработки данных соединен с компонентом ввода данных для определения первого устройства распределения, связанного с обнаружением порога пожара множеством извещателей, причем компонент обработки данных определяет множество устройств распределения, соседних с первым устройством распределения, для определения общего количества устройств распределения текущей среды, равного выбираемому количеству.

15. Система по п. 14, отличающаяся тем, что определение устройств распределения текущей среды, соседних с первым устройством распределения, не зависит от показаний от множества извещателей.

16. Система по п. 7, отличающаяся тем, что компонент обработки данных соединен с компонентом ввода данных для идентификации первого извещателя, соответствующего порогу, указывающему на наличие пожара, или превышающего его, причем компонент обработки данных соединен с компонентом вывода данных для приведения в действие первого фиксированного набора устройств распределения текущей среды, связанных с первым извещателем, для противодействия пожару; при этом компонент обработки данных и компонент вывода данных приводят в действие второй фиксированный набор устройств распределения текущей среды, отличный от первого фиксированного набора, в течение первого периода времени и приводят в действие третий фиксированный набор устройств распределения текущей среды, отличный от первого и второго фиксированных наборов, в течение второго периода времени.

17. Система по любому из пп. 1 – 16, отличающаяся тем, что основная часть корпуса имеет номинальный К-фактор, величина которого равна любому из 14,0 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2}; 16,8 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2}; 19,6 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2}; 22,4 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2}; 25,2 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2}; 28,0 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2} и 33,6 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2}.

18. Система по п. 17, отличающаяся тем, что номинальный К-фактор равен 25,2 гал/мин/(фунт/кв. дюйм)^{1/2}.

19. Система по любому из пп. 1 – 18, отличающаяся тем, что номинальная высота потолка составляет 45 футов, а номинальная высота хранения составляет 40 футов.

20. Система по любому из пп. 1 – 18, отличающаяся тем, что номинальная высота потолка составляет 50 футов, а номинальная высота хранения составляет 45 футов.

21. Система по п. 19, отличающаяся тем, что высота потолка составляет 48 футов и высота хранения составляет 43 фута.

22. Система по любому из пп. 1 – 18, отличающаяся тем, что номинальная высота

потолка составляет 60 футов, а номинальная высота хранения составляет 55 футов.

23. Система по любому из пп. 1 – 18, отличающаяся тем, что номинальная высота потолка составляет 30 футов, а номинальная высота хранения составляет 25 футов.

24. Система по п. 1, отличающаяся тем, что указанные средства для гашения идентифицируют и приводят в действие четыре устройства распределения текучей среды, расположенные непосредственно над пожаром и вокруг него, так, чтобы локализовать пожар в вертикальном направлении и в поперечном направлении в пределах площади поперечного сечения, определенной интервалом между четырьмя устройствами распределения текучей среды.

25. Система по п. 24, отличающаяся тем, что устройства распределения текучей среды расположены с интервалом 10 футов × 10 футов.

26. Система по п. 24, отличающаяся тем, что устройства распределения текучей среды установлены над двухрядной стеллажной группой пластмассовых изделий группы А, имеющей номинальную высоту хранения сорок футов, образованной восемью ярусами товара в поддонах, причем средства для гашения локализуют испытательный пожар в изделии так, чтобы ограничить пожар шестью или менее ярусами.

27. Система по п. 24, отличающаяся тем, что устройства распределения текучей среды установлены над двухрядной стеллажной группой пластмассовых изделий группы А в поддонах, причем средства для гашения локализуют испытательный пожар в изделии так, чтобы ограничить пожар в горизонтальном направлении не более чем двумя поддонами вокруг испытательного пожара.

28. Система по п. 24, отличающаяся тем, что устройства распределения текучей среды установлены над двухрядной стеллажной группой пластмассовых изделий группы А, причем средства для гашения локализуют испытательный пожар в изделии так, чтобы ограничить пожар 75% изделия или менее.

29. Система по п. 1, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой любой из следующих механизмов:

узел распорки и рычага с областью разлома;

узел крюка и распорки в защелкнутом состоянии;

узел крюка и распорки, приводимый в действие резистивным нагреванием;

реактивный узел распорки и соединителя;

узел крюка и распорки, который обеспечивает заданный электропроводящий путь;

узел крюка и распорки с соединителем в виде проволоки, плавящимся под действием электричества; или

возвратный линейный исполнительный элемент.

30. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой узел распорки и рычага с областью разлома, содержащий:

элемент в виде крюка, имеющий первый конец и второй конец;

элемент в виде распорки, имеющий первый конец и второй конец, при этом первый конец элемента в виде распорки находится в контакте с элементом в виде крюка между первым и вторым концами элемента в виде крюка для образования точки вращения;

элемент приложения нагрузки, действующий на элемент в виде крюка на первой стороне точки вращения для образования первого плеча момента;

соединитель, проходящий между элементами в виде крюка и распорки, содержащий область разлома, предназначенный для поддержания элемента в виде крюка в неподвижном положении относительно элемента в виде распорки для образования неактивированного состояния узла, при этом соединитель зацеплен с элементом в виде крюка на второй стороне точки вращения, противоположной первой стороне точки

вращения относительно элемента приложения нагрузки, для образования второго плеча момента; и

исполнительный элемент, соединенный с одним из элементов в виде крюка и распорки для приложения силы между элементами в виде крюка и распорки, которая разрывает область разлома соединителя, в результате чего элемент в виде крюка поворачивается относительно точки вращения для образования активированного состояния пускового механизма.

31. Система по п. 30, отличающаяся тем, что основная часть корпуса содержит пару плеч корпуса, расположенных вокруг основной части, которые проходят от выпускного отверстия до второго конца основной части корпуса и сходятся к верхней части, выровненной в осевом направлении с продольной осью, причем элемент приложения нагрузки находится в резьбовом зацеплении с верхней частью.

32. Система по п. 31, отличающаяся тем, что исполнительный элемент соединен с элементом в виде крюка и плечи корпуса образуют первую плоскость, при этом исполнительный элемент прикладывает силу во второй плоскости, пересекающей первую плоскость, при этом продольная ось расположена вдоль места пересечения первой и второй плоскостей.

33. Система по п. 30, отличающаяся тем, что соединитель имеет первую и вторую части, при этом первая часть соединена с элементом в виде распорки, а вторая часть соединена с элементом в виде крюка, при этом соединитель имеет третью часть, которая соединяет первую часть со второй частью, причем третья часть определяет максимальную растягивающую нагрузку соединителя.

34. Система по п. 33, отличающаяся тем, что первая и вторая части содержат первое и второе отверстия соответственно, элемент в виде распорки проходит через первое отверстие и элемент в виде крюка проходит через второе отверстие.

35. Система по п. 32, отличающаяся тем, что элемент в виде крюка имеет выемку, посредством которой исполнительный элемент присоединен к элементу в виде крюка.

36. Система по п. 35, отличающаяся тем, что выемка элемента в виде крюка содержит часть с внутренней резьбой, а исполнительный элемент содержит часть с наружной резьбой, которая соответствует части с внутренней резьбой выемки элемента в виде крюка.

37. Система по п. 30, отличающаяся тем, что соединитель состоит из одного компонента, выполненного из одного материала.

38. Система по п. 33, отличающаяся тем, что толщина третьей части меньше толщины по меньшей мере одной из первой и второй частей.

39. Система по п. 33, отличающаяся тем, что толщина третьей части меньше половины толщины по меньшей мере одной из первой и второй частей.

40. Система по п. 33, отличающаяся тем, что ширина третьей части меньше ширины по меньшей мере одной из первой и второй частей.

41. Система по п. 33, отличающаяся тем, что третья часть образует выемку в соединении между первой и второй частями.

42. Система по п. 30, отличающаяся тем, что исполнительный элемент представляет собой соленоидный исполнительный элемент.

43. Система по п. 30, отличающаяся тем, что исполнительный элемент представляет собой исполнительный элемент Metron.

44. Система по любому из пп. 30 – 43, отличающаяся тем, что исполнительный элемент соединен с панелью управления.

45. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического

действия представляет собой узел распорки и рычага с областью разлома, содержащий:

элемент в виде рычага, имеющий первый конец и второй конец;

элемент в виде распорки, имеющий первый конец и второй конец, при этом первый конец элемента в виде распорки находится в контакте с элементом в виде рычага между первым и вторым концами элемента в виде рычага для образования точки вращения;

элемент приложения нагрузки, действующий на элемент в виде рычага на первой стороне точки вращения; и

термоустойчивый соединитель, действующий на вторую сторону точки вращения, противоположную первой стороне точки вращения относительно элемента приложения нагрузки, чтобы удерживать рычаг в статическом состоянии относительно точки вращения, при этом термоустойчивый соединитель содержит область разлома, характеризующуюся максимальной прочностью на растяжение в диапазоне от 50 до 100 фунтов.

46. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой узел крюка и распорки в защелкнутом состоянии, содержащий:

элемент в виде крюка, имеющий первую рычажную часть и вторую рычажную часть, причем вторая рычажная часть имеет запирающую часть;

элемент приложения нагрузки, находящийся в контакте с первой рычажной частью в первом местоположении, находящемся на одной линии с продольной осью, для приложения нагрузки к первой рычажной части;

элемент в виде распорки, имеющий первый конец, находящийся в контакте с первой рычажной частью во втором местоположении, расположенном на расстоянии от первого местоположения, для удерживания первой рычажной части, находящейся под нагрузкой со стороны элемента приложения нагрузки, и образования точки вращения, относительно которой элемент в виде крюка поворачивается в активированном состоянии, при этом элемент в виде распорки имеет второй конец, находящийся в контакте с уплотнительным узлом, часть элемента в виде распорки находится в сцеплении силами трения с запирающей частью для предотвращения поворота элемента в виде крюка относительно точки вращения и передачи нагрузки в осевом направлении к вставке, и удерживания уплотнительной основной части в выпускном отверстии в неактивированном состоянии; и

линейный исполнительный элемент, соединенный с элементом в виде распорки, имеющий втянутое положение в неактивированном состоянии и выдвинутое положение в активированном состоянии, при этом линейный исполнительный элемент смещает вторую рычажную часть в выдвинутое положение относительно элемента в виде распорки, вследствие чего запирающая часть выходит из зацепления с элементом в виде распорки, и элемент в виде крюка поворачивается относительно точки вращения.

47. Система по п. 46, отличающаяся тем, что линейный исполнительный элемент перемещается из втянутого положения в выдвинутое положение в направлении, параллельном продольной оси.

48. Система по п. 46, отличающаяся тем, что элемент в виде крюка содержит соединительную часть между первой рычажной частью и второй рычажной частью, причем элемент в виде распорки содержит промежуточную часть между первым концом и вторым концом, образуя проем, вторая рычажная часть проходит через проем в неактивированном состоянии.

49. Система по п. 48, отличающаяся тем, что соединительная часть проходит параллельно продольной оси, при этом первая и вторая рычажные части, проходящие

параллельно друг другу, перпендикулярны продольной оси в неактивированном состоянии.

50. Система по п. 46, отличающаяся тем, что запирающая часть выполнена как одно целое со второй рычажной частью.

51. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой узел крюка и распорки в защелкнутом состоянии, содержащий:

элемент в виде распорки и элемент в виде крюка, образующие непосредственное зацепление с блокированием друг друга в первом положении узла; и

линейный исполнительный элемент для воздействия на одно из элемента в виде распорки и элемента в виде крюка для разъединения непосредственного зацепления с блокированием во втором положении узла.

52. Система по п. 51, отличающаяся тем, что элемент в виде распорки содержит внутренний край, образующий прорезь элемента в виде распорки, и при этом элемент в виде крюка имеет часть, образующую запор, предназначенный для блокирования с внутренним краем элемента в виде распорки в первом положении.

53. Система по п. 52, отличающаяся тем, что часть элемента в виде крюка проходит через прорезь в первом положении.

54. Система по п. 51, отличающаяся тем, что линейный исполнительный элемент перемещается в направлении, параллельном продольной оси, для воздействия на часть элемента в виде крюка, проходящего перпендикулярно продольной оси.

55. Система по п. 51, отличающаяся тем, что элементы в виде крюка и распорки дополнительно образуют зацепление друг с другом с возможностью поворота.

56. Система по п. 51, отличающаяся тем, что элемент в виде крюка, по существу, имеет U-образную форму.

57. Система по любому из пп. 46 – 56, отличающаяся тем, что линейный исполнительный элемент приводится в действие электричеством.

58. Система по любому из пп. 46 – 56, отличающаяся тем, что линейный исполнительный элемент представляет собой исполнительный элемент Metron.

59. Система по любому из пп. 46 – 56, отличающаяся тем, что линейный исполнительный элемент представляет собой соленоидный исполнительный элемент.

60. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой узел крюка и распорки с соединителем, приводимым в действие резистивным нагреванием, при этом соединитель включает плавкий соединитель, имеющий два металлических элемента с термочувствительным припоем, расположенным между ними для соединения двух металлических элементов вместе, чтобы удерживать металлические элементы вместе в первом положении, и по меньшей мере один электрический контакт для нагрева плавкого соединителя, чтобы расплавить припой для обеспечения отделения двух металлических элементов и размещения уплотнительной опоры во втором положении.

61. Система по п. 60, отличающаяся тем, что соединитель имеет первый конец и второй конец и электрический контакт образует непрерывный электропроводящий путь через плавкий соединитель.

62. Система по п. 60, отличающаяся тем, что электрический контакт представляет собой изолированный провод, неоднократно проходящий поверх одного из металлических элементов между первым и вторым концами для образования непрерывного электрического пути.

63. Система по п. 62, отличающаяся тем, что один металлический элемент расположен

между электрическим контактом и припоем.

64. Система по п. 63, отличающаяся тем, что электрический контакт начинается на первом конце и заканчивается на первом конце.

65. Система по п. 61, отличающаяся тем, что первый конец и второй конец образуют плоскость, причем непрерывный электропроводящий путь направлен параллельно этой плоскости.

66. Система по п. 65, отличающаяся тем, что один из металлических элементов содержит нанесенный на него слой проводящего материала с заданным удельным электрическим сопротивлением, при этом проводящий материал образует первый и второй концы, причем непрерывный электрический путь проходит через проводящий материал для нагревания соединителя и расплавления припоя; изоляционный материал нанесен между резистивным материалом и одним металлическим элементом, так что электропроводящий путь не проходит через соединитель.

67. Система по п. 66, отличающаяся тем, что заданное удельное электрическое сопротивление проводящего материала является таким, что припой можно расплавить с помощью подачи напряжения 24 В.

68. Система по п. 67, отличающаяся тем, что проводящий материал имеет толщину (t), ширину (W) в направлении электропроводящего пути, длину (L) в направлении, перпендикулярном направлению электропроводящего пути, и удельное электрическое сопротивление (ρ), при этом сопротивление (R) определяют по формуле $R = \rho \cdot \frac{W}{L \cdot t}$.

69. Система по п. 61, отличающаяся тем, что первый конец и второй конец образуют плоскость, при этом непрерывный электропроводящий путь направлен перпендикулярно этой плоскости.

70. Система по п. 69, отличающаяся тем, что дополнительно содержит слой проводящего материала с заданным удельным электрическим сопротивлением между одним из металлических элементов и плавким соединителем, при этом по меньшей мере один электрический контакт содержит два разнесенных металлических элемента для образования непрерывного электропроводящего пути.

71. Система по п. 70, отличающаяся тем, что заданное удельное электрическое сопротивление проводящего материала является таким, что припой можно расплавить с помощью подачи напряжения 24 В.

72. Система по любому из пп. 60 – 71, отличающаяся тем, что соединитель изолирован.

73. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой реактивный узел распорки и соединителя, содержащий: плавкий соединитель, имеющий два металлических элемента с термочувствительным припоем, расположенным между ними для соединения двух металлических элементов вместе;

реактивный слой, расположенный между одним из металлических элементов и материалом припоя, при этом реактивный слой содержит первый изоляционный слой и второй изоляционный слой, соединенные с термитной структурой, расположенной между первым и вторым изоляционными слоями; и

по меньшей мере один электрический контакт для воспламенения термитной структуры.

74. Система по п. 73, отличающаяся тем, что по меньшей мере один электрический контакт образует непрерывный электрический путь через реактивный слой.

75. Система по п. 74, отличающаяся тем, что по меньшей мере один электрический контакт представляет собой одиночный контакт, предназначенный для образования

места воспламенения в термитной структуре.

76. Система по п. 74, отличающаяся тем, что термитная структура представляет собой нанотермитную многослойную структуру.

77. Система по п. 76, отличающаяся тем, что нанотермитная многослойная структура содержит чередующиеся окислители и восстановители.

78. Система по п. 77, отличающаяся тем, что окислитель является оксидом меди, а восстановитель представляет собой Al.

79. Система по п. 73, отличающаяся тем, что второй изоляционный слой содержит покрытие из смачивающего слоя для приклеивания к припою.

80. Система по п. 73, отличающаяся тем, что электрический контакт представляет собой нихромовый провод.

81. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой реактивный узел распорки и соединителя, содержащий: плавкий соединитель для обеспечения пассивного режима реагирования на пожар; реактивный слой, расположенный вокруг плавкого соединителя; и по меньшей мере один электрический контакт для воспламенения реактивного слоя для обеспечения спринклерного оросителя с активным режимом реагирования на пожар.

82. Система по п. 81, отличающаяся тем, что реактивный слой представляет собой термитный слой.

83. Система по п. 82, отличающаяся тем, что термитный слой представляет собой нанотермитную многослойную структуру.

84. Система по п. 83, отличающаяся тем, что нанотермитная многослойная структура содержит чередующиеся окислители и восстановители.

85. Система по п. 84, отличающаяся тем, что окислитель является оксидом меди и восстановитель представляет собой Al.

86. Система по п. 81, отличающаяся тем, что электрический контакт представляет собой нихромовый провод.

87. Система по п. 29, отличающаяся тем, что основная часть корпуса является проводящей для передачи электрического сигнала и образует первый электрический полюс, при этом механизм высвобождения электрического действия представляет собой узел крюка и распорки с заданным электропроводящим путем для активирования, содержащий соединитель; и проводящий элемент подходит для образования второго электрического полюса, при этом проводящий элемент изолирован от основной части корпуса для образования электропроводящего пути для активирования.

88. Система по п. 87, отличающаяся тем, что соединитель является термочувствительным.

89. Система по п. 87, отличающаяся тем, что соединитель представляет собой термочувствительный плавкий соединитель.

90. Система по п. 87, отличающаяся тем, что соединитель представляет собой соединитель, плавящийся под действием электричества, содержащий провод из хромоникелевого сплава.

91. Система по п. 87, отличающаяся тем, что узел крюка и распорки содержит элемент в виде крюка, имеющий первую часть, находящуюся в электрическом контакте с основной частью корпуса, и элемент в виде распорки, имеющий первый конец и второй конец, при этом первый конец элемента в виде распорки образует точку вращения для удерживания первой части элемента в виде крюка, когда второй конец элемента в виде распорки зацеплен с уплотнительной основной частью, соединитель, проходящий между второй частью элемента в виде крюка и частью элемента в виде распорки между первым

и вторым концами, первую часть крюка, содержащую изолированную область, находящуюся в контакте с первым концом элемента в виде распорки, корпус, содержащий пару плеч корпуса, расположенных вокруг основной части корпуса, так что электрический путь проходит через плечи корпуса, элемент в виде крюка и через соединитель.

92. Система по п. 91, отличающаяся тем, что изолированная область элемента в виде крюка содержит выемку, образованную в первой части элемента в виде крюка, пластину для зацепления с распоркой, вставленную в выемку, имеющую образование в виде паза для вставки первого конца элемента в виде распорки, и изолятор, расположенный между выемкой и пластиной для зацепления с распоркой.

93. Система по любому из пп. 87 – 92, отличающаяся тем, что проводящий элемент содержит выталкивающую пружину, зацепленную с уплотнительной основной частью.

94. Система по п. 93, отличающаяся тем, что выталкивающая пружина содержит изоляционное покрытие.

95. Система по п. 93, отличающаяся тем, что каждое из устройств распределения текучей среды имеет корпус, содержащий основную часть корпуса, выталкивающую пружину, контактирующую с частью корпуса, при этом часть корпуса, с которой контактирует выталкивающая пружина, содержит изоляционное покрытие.

96. Система по п. 95, отличающаяся тем, что часть с изоляционным покрытием корпуса содержит пару плеч корпуса, проходящих от основной части корпуса, причем плечи корпуса удерживают отклоняющий элемент на расстоянии от выпускного отверстия, при этом механизм высвобождения расположен между плечами корпуса.

97. Система по любому из пп. 87 – 96, отличающаяся тем, что механизм высвобождения образует рабочую область в радиальном направлении относительно продольной оси и при этом первый и второй электрические полюса расположены за пределами рабочей области.

98. Система по п. 97, отличающаяся тем, что проводящий элемент содержит выталкивающую пружину, зацепленную с уплотнительной основной частью, при этом первый электрический полюс расположен вдоль основной части корпуса.

99. Система по п. 29, отличающаяся тем, что механизм высвобождения электрического действия содержит возвратный линейный исполнительный элемент, имеющий выдвинутое положение для удержания уплотнительной основной части в выпускном отверстии и втянутое положение для отвода уплотнительной основной части от выпускного отверстия.

100. Система по п. 99, отличающаяся тем, что уплотнительная основная часть поворачивается относительно основной части корпуса посредством шарнирного соединения для поворота уплотнительной основной части из неактивированного состояния в активированное состояние устройства.

101. Система по п. 100, отличающаяся тем, что уплотнительная основная часть имеет первую поверхность и вторую поверхность, противоположную первой поверхности, при этом линейный исполнительный элемент расположен в уплотнительной основной части между первой и второй поверхностями, линейный исполнительный элемент входит в зацепление с выемкой, образованной вдоль внутренней поверхности основной части корпуса рядом с выпускным отверстием, в неактивированном состоянии устройства.

102. Система по п. 100, отличающаяся тем, что основная часть корпуса является одним из основной части корпуса распылительной форсунки и основной части корпуса спринклерного оросителя.

103. Система по п. 102, отличающаяся тем, что основная часть корпуса представляет

собой основную часть корпуса спринклерного оросителя, при этом пара плеч корпуса, расположенных вокруг основной части корпуса, проходит от выпускного отверстия и сходится к верхней части, выровненной в осевом направлении с продольной осью и расположенной на расстоянии от выпускного отверстия, при этом плечи корпуса образуют первую плоскость, уплотнительная основная часть поворачивается относительно основной части корпуса спринклерного оросителя по оси вращения, параллельной первой плоскости и перпендикулярной второй плоскости, которая перпендикулярна первой плоскости.

104. Система по п. 103, отличающаяся тем, что основная часть корпуса представляет собой основную часть корпуса распылительной форсунки, образующую путь выпуска в активированном состоянии устройства, причем уплотнительная основная часть поворачивается и смещается в местоположение за пределами пути выпуска.

105. Система по п. 100, отличающаяся тем, что основная часть корпуса содержит внутреннее штифтовое соединение для образования шарнирного соединения с уплотнительной основной частью.

106. Система по п. 100, отличающаяся тем, что шарнирное соединение находится снаружи основной части корпуса.

107. Система по п. 100, отличающаяся тем, что основная часть корпуса содержит внутреннюю уплотнительную поверхность, образованную вокруг выпускного отверстия, при этом уплотнительная основная часть содержит уплотнительный элемент для зацепления с уплотнительной поверхностью в неактивированном состоянии устройства.

108. Система по п. 107, отличающаяся тем, что уплотнительный элемент представляет собой уплотнение в виде пружины Бельвиля.

109. Система по п. 100, отличающаяся тем, что основная часть корпуса содержит внутренний заплечик, образованный вокруг выпускного отверстия, уплотнительная основная часть содержит первый элемент для зацепления с заплечиком и имеет уплотнительный элемент, расположенный по центру относительно продольной оси, уплотнительная основная часть содержит второй элемент, имеющий шарнирное соединение с первым элементом, при этом линейный исполнительный элемент расположен во втором элементе для зацепления с выемкой, образованной вдоль внутренней поверхности основной части корпуса рядом с выпускным отверстием, в неактивированном состоянии устройства для образования герметичного зацепления с первым элементом вокруг уплотнительного элемента, причем второй элемент поворачивается относительно первого элемента после втягивания линейного исполнительного элемента в активированном состоянии устройства.

110. Система по любому из пп. 100 – 109, отличающаяся тем, что шарнирное соединение смещается под действием пружины в активированное состояние устройства.

111. Система по п. 99, отличающаяся тем, что механизм высвобождения содержит механизм шарик-фиксатор, при этом механизм содержит по меньшей мере один шарик и соответствующий фиксатор, линейный исполнительный элемент прижимает по меньшей мере один шарик и вводит его в контакт с соответствующим фиксатором в выдвинутом положении линейного исполнительного элемента, так что механизм шарик-фиксатор удерживает уплотнительную основную часть рядом с выпускным отверстием в неактивированном состоянии устройства, линейный исполнительный элемент отводит давление по меньшей мере от одного шарика и выводит его из контакта с соответствующим фиксатором во втянутом положении линейного исполнительного элемента, чтобы отвести уплотнительную основную часть от выпускного отверстия в активированном состоянии устройства.

112. Система по п. 111, отличающаяся тем, что уплотнительная основная часть образует внутренний проход по меньшей мере для одного шарика и основная часть корпуса имеет внутреннюю поверхность рядом с выпускным отверстием, при этом внутренняя поверхность имеет соответствующий фиксатор, образованный в ней, причем линейный исполнительный элемент соединен с уплотнительной основной частью для прижимания по меньшей мере одного шарика и введения его в контакт с соответствующим фиксатором.

113. Система по п. 112, отличающаяся тем, что по меньшей мере один шарик перемещается в направлении, перпендикулярном направлению действия линейного исполнительного элемента.

114. Система по п. 113, отличающаяся тем, что линейный исполнительный элемент действует параллельно продольной оси и по меньшей мере один шарик перемещается в радиальном направлении относительно продольной оси.

115. Система по п. 114, отличающаяся тем, что уплотнительная основная часть имеет первый элемент и второй элемент для образования внутреннего прохода между ними для вмещения смещающего элемента, при этом линейный исполнительный элемент соединен со смещающим элементом для отвода давления по меньшей мере от одного шарика.

116. Система по п. 114, отличающаяся тем, что дополнительно содержит ремешок между уплотнительной основной частью и основной частью корпуса для удерживания уплотнительной основной части, присоединенной к основной части корпуса, в активированном состоянии устройства.

117. Система по любому из пп. 99 – 116, отличающаяся тем, что линейный исполнительный элемент представляет собой исполнительный элемент Metron.

118. Система по любому из пп. 99 – 116, отличающаяся тем, что исполнительный элемент представляет собой соленоидный исполнительный элемент.

119. Система по любому из пп. 99 – 116, отличающаяся тем, что исполнительный элемент соединен с панелью управления.

120. Способ для потолочной противопожарной защиты складского помещения, имеющего потолок с номинальной высотой потолка тридцать или более футов, причем способ включает в себя этапы, на которых:

обнаруживают пожар в уложенных в высокий штабель складских изделиях в складском помещении, имеющем номинальную высоту хранения в диапазоне от номинальной высоты 20 футов до максимальной номинальной высоты хранения 55 футов, при этом изделия представляют собой любые из изделий класса I, II, III или IV, пластмасс группы А, группы В или группы С, эластомеров, резины и открытых пористых пластмассовых изделий;

определяют пороговый момент в развитии пожара и приводят в действие электричеством механизм высвобождения во множестве устройств распределения текучей среды в качестве реакции на определенный пороговый момент для гашения пожара в складских изделиях.

121. Способ по п. 120, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором определяют местонахождение пожара и идентифицируют множество устройств распределения текучей среды для образования выпускной группы над пожаром и вокруг него.

122. Способ по п. 121, отличающийся тем, что на этапе идентификации устанавливают четыре соседних устройства распределения текучей среды над пожаром и вокруг него.

123. Способ по п. 122, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап,

на котором идентифицируют пороговый момент в пожаре для приведения в действие четырех устройств распределения текучей среды, по существу, одновременно.

124. Способ по п. 123, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором идентифицируют пороговый момент в пожаре для приведения в действие
5 выбираемого количества устройств распределения текучей среды, по существу, одновременно.

125. Способ по п. 124, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором управляют приведением в действие выбираемого количества устройств распределения текучей среды.

10 126. Способ по п. 125, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором управляют приведением в действие идентифицированных выбираемых четырех устройств распределения текучей среды, сосредоточенных вокруг пожара.

127. Способ по п. 120, отличающийся тем, что этап обнаружения пожара включает в себя осуществление непрерывного контроля помещения и определение контура
15 пожара.

128. Способ по п. 127, отличающийся тем, что контур задает область развития пожара.

129. Способ по п. 120, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором определяют местонахождение места возникновения пожара.

130. Способ по п. 129, отличающийся тем, что этап определения местонахождения
20 места возникновения пожара включает в себя:

определение области развития пожара на основе показаний данных от множества извещателей, которые осуществляют контроль помещения;

определение количества извещателей в области развития пожара и

определение извещателя с наибольшим показанием.

25 131. Способ по п. 130, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором определяют количество устройств распределения текучей среды рядом с извещателем с наиболее высоким показанием.

132. Способ по п. 131, отличающийся тем, что этап определения количества включает в себя определение четырех устройств распределения вокруг извещателя с наиболее
30 высоким показанием.

133. Способ по п. 132, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором определяют пороговый момент в развитии пожара для определения того, когда приводить в действие четыре устройства распределения, причем этап гашения
35 включает в себя приведение в действие четырех выпускных устройств сигналом управления.

134. Способ по п. 120, отличающийся тем, что дополнительно включает в себя этап, на котором идентифицируют множество устройств распределения текучей среды для образования выпускной группы для противодействия пожару.

40 135. Способ по п. 134, отличающийся тем, что этап идентификации включает в себя динамическую идентификацию множества устройств распределения текучей среды, образующего выпускную группу.

136. Способ по п. 135, отличающийся тем, что этап динамической идентификации включает в себя получение показаний от множества извещателей, расположенных ниже потолка, и динамическая идентификация включает в себя определение множества
45 устройств распределения, ближайших к пожару, на основе наиболее высокого показания от множества извещателей.

137. Способ по п. 136, отличающийся тем, что на этапе динамической идентификации идентифицируют любое из четырех, восьми или девяти устройств распределения текучей

среды.

138. Способ по п. 135, отличающийся тем, что этап обнаружения пожара включает в себя получение показаний от множества извещателей, расположенных ниже потолка, и динамическая идентификация включает в себя идентификацию минимального количества устройств распределения текучей среды для размещения в очереди устройств на основе связи устройства с показанием извещателя, соответствующим порогу или превышающим его.

139. Способ по п. 138, отличающийся тем, что этап идентификации включает в себя выполнение фиксированного определения множества устройств распределения текучей среды, образующего выпускную группу.

140. Способ по п. 139, отличающийся тем, что этап выполнения фиксированного определения включает в себя:

определение первого устройства распределения, связанного с обнаружением порога пожара; и

идентификацию множества устройств распределения, соседних с первым устройством распределения, причем множество соседних устройств распределения и первое устройство распределения образуют общее количество, являющееся любым из четырех или девяти, при этом общее количество задает пользователь.

141. Способ по п. 139, отличающийся тем, что этап обнаружения включает в себя обработку множества показаний извещателей, расположенных под потолком, причем фиксированное определение не зависит от ряда показаний.

142. Способ по п. 139, отличающийся тем, что этап выполнения фиксированного определения включает в себя:

идентификацию первого извещателя, соответствующего порогу или превышающего его;

приведение в действие первого фиксированного набора устройств распределения текучей среды, связанных с первым извещателем;

приведение в действие второго фиксированного набора устройств распределения текучей среды, отличного от первого фиксированного набора; и

приведение в действие третьего фиксированного набора устройств распределения текучей среды, отличного от первого и второго фиксированных наборов.

143. Способ по любому из пп. 120 – 142, отличающийся тем, что этап приведения в действие электричеством механизма высвобождения включает в себя приведение в действие любого из следующих механизмов:

узел распорки и рычага с областью разлома;

узел крюка и распорки в защелкнутом состоянии;

узел крюка и распорки, приводимый в действие резистивным нагреванием;

реактивный узел распорки и соединителя;

узел крюка и распорки, который обеспечивает определенный электропроводящий путь;

узел крюка и распорки с соединителем в виде проволоки, плавящимся под действием электричества; и

возвратный линейный исполнительный элемент.

144. Способ по п. 143, отличающийся тем, что этап приведения в действие электричеством механизма высвобождения включает в себя приведение в действие узла распорки и рычага с областью разлома, при этом способ включает себя этапы, на которых:

удерживают в статическом состоянии крюк и распорку в неактивированном

положении при помощи термоустойчивого соединителя, определяющего максимальную пороговую растягивающую нагрузку; и

отделяют крюк от распорки при помощи силы активирования, превышающей максимальную пороговую растягивающую нагрузку.

5 145. Способ по п. 144, отличающийся тем, что этап отделения крюка включает в себя поворот крюка относительно распорки.

146. Способ по п. 144, отличающийся тем, что этап отделения включает в себя отделение соединителя вдоль области разлома.

10 147. Способ по п. 144, отличающийся тем, что этап удерживания в статическом состоянии крюка и распорки включает в себя зацепление первой части соединителя с распоркой и зацепление второй части соединителя с крюком, при этом область разлома образована между первой и второй частями соединителя.

15 148. Способ по п. 143, отличающийся тем, что этап приведения в действие электричеством механизма высвобождения включает в себя приведение в действие узла распорки и рычага с областью разлома, при этом способ включает в себя этапы, на которых:

удерживают в статическом состоянии крюк и распорку в неактивированном положении при помощи соединителя, образующего область разлома; и

20 149. Способ по п. 148, отличающийся тем, что этап отделения крюка включает в себя поворот крюка относительно распорки.

150. Способ по п. 149, отличающийся тем, что этап отделения включает в себя разрывание области разлома, находящейся в натяжении.

25 151. Способ по п. 148, отличающийся тем, что этап удерживания в статическом состоянии крюка и распорки включает в себя зацепление первой части соединителя с распоркой и зацепление второй части соединителя с крюком, при этом область разлома образована между первой и второй частями соединителя.

30 152. Способ по п. 120, отличающийся тем, что этап приведения в действие электричеством механизма высвобождения включает в себя приведение в действие узла крюка и распорки в защелкнутом состоянии, включающем удерживание в статическом состоянии крюка и распорки в неактивированном положении, где запор на крюке находится в зацеплении с частью распорки и отделение крюка от распорки путем вывода из зацепления запора от части распорки при помощи силы активирования.

35 153. Способ по п. 120, отличающийся тем, что механизм высвобождения электрического действия представляет собой узел крюка и распорки с заданным электропроводящим путем, при этом способ включает в себя этапы, на которых:

40 образуют электрический путь между первым электрическим полюсом на корпусе спринклерного оросителя и вторым электрическим полюсом, изолированным от корпуса спринклерного оросителя; и

управляют электрическим путем для пропускания электричества через соединитель узла крюка и распорки.

154. Способ по п. 153, отличающийся тем, что этап управления электрическим путем включает в себя изолирование части пускового механизма.

45 155. Способ по п. 154, отличающийся тем, что пусковой механизм содержит узел крюка и распорки, имеющий элемент в виде крюка и элемент в виде распорки, причем исполнительный элемент содержит один из термочувствительного соединителя или соединителя, плавящегося под действием электричества, проходящего между элементом

в виде крюка и элементом в виде распорки, причем управление электрическим путем включает в себя размещение изоляционного материала между зацеплением с возможностью поворота между элементом в виде крюка и элементом в виде распорки.

5 156. Способ по п. 155, отличающийся тем, что размещение изоляционного материала включает в себя образование выемки в элементе в виде крюка, размещение пластины для зацепления с распоркой в выемке для зацепления с элементом в виде распорки и размещение изоляционного материала между пластиной для зацепления с распоркой и образованной выемкой.

10 157. Способ по п. 120, отличающийся тем, что этап приведения в действие электричеством механизма высвобождения включает в себя приведение в действие возвратного линейного исполнительного элемента, при этом способ включает в себя этапы, на которых удерживают уплотнительную основную часть в выпускном отверстии устройства распределения текучей среды; втягивают линейный исполнительный элемент из выдвинутого положения во втянутое положение для прекращения удерживания
15 уплотнительной основной части и поворачивают уплотнительную основную часть из выпускного отверстия.

20

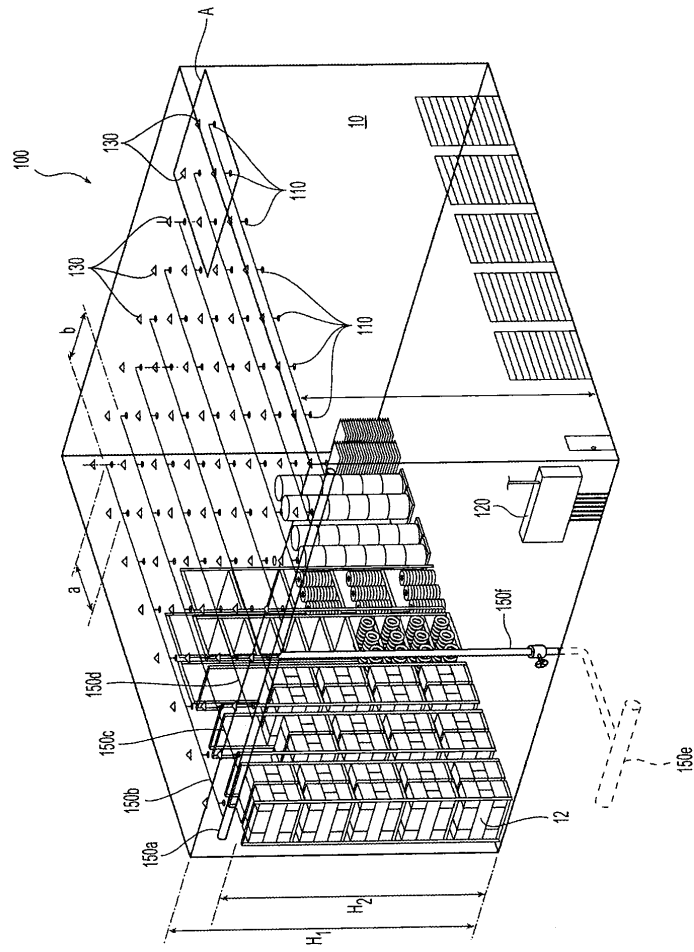
25

30

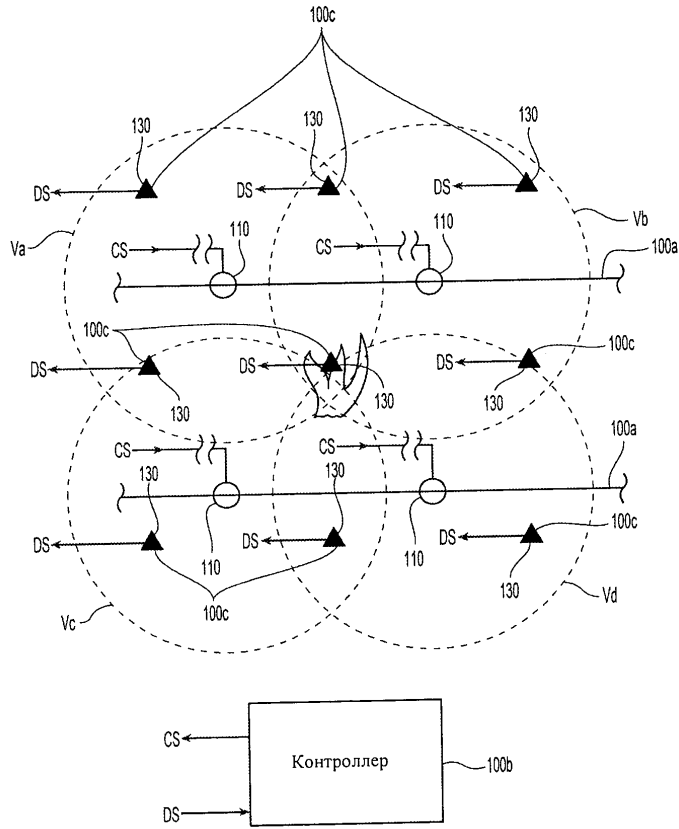
35

40

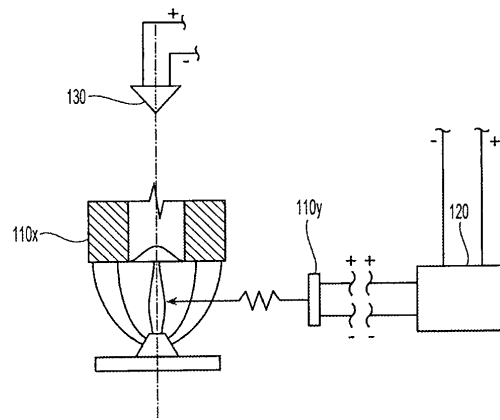
45



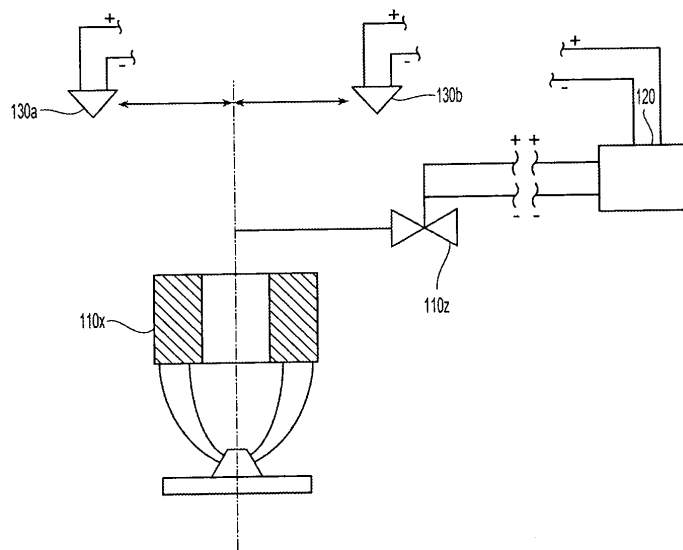
Фиг. 1



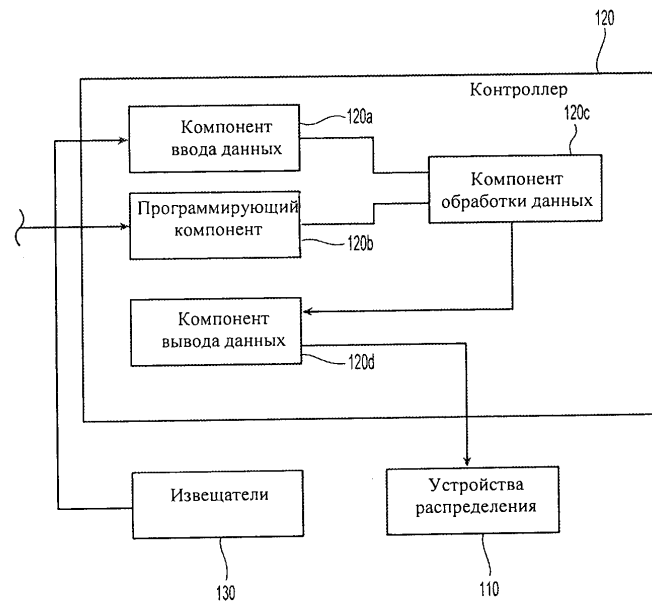
Фиг. 2



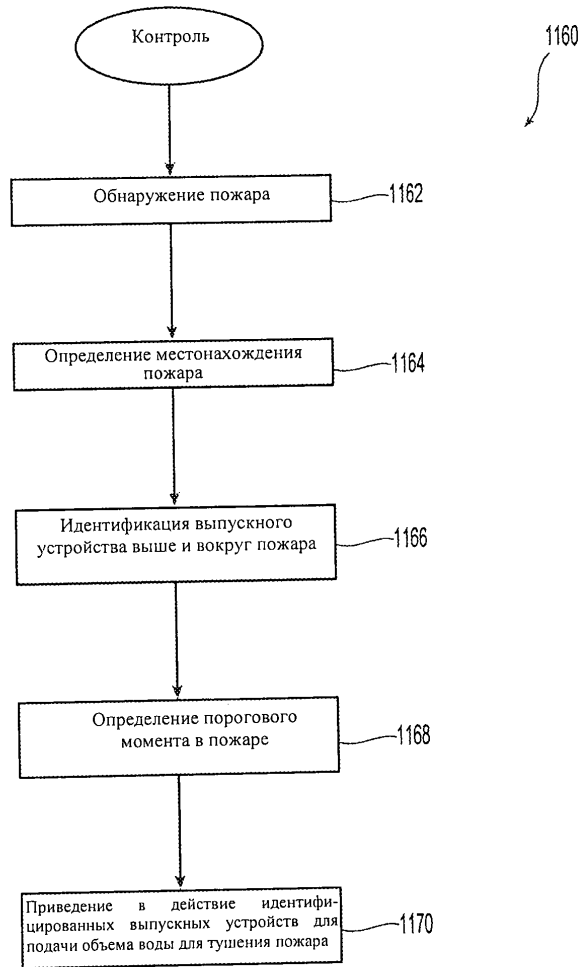
Фиг. 2А



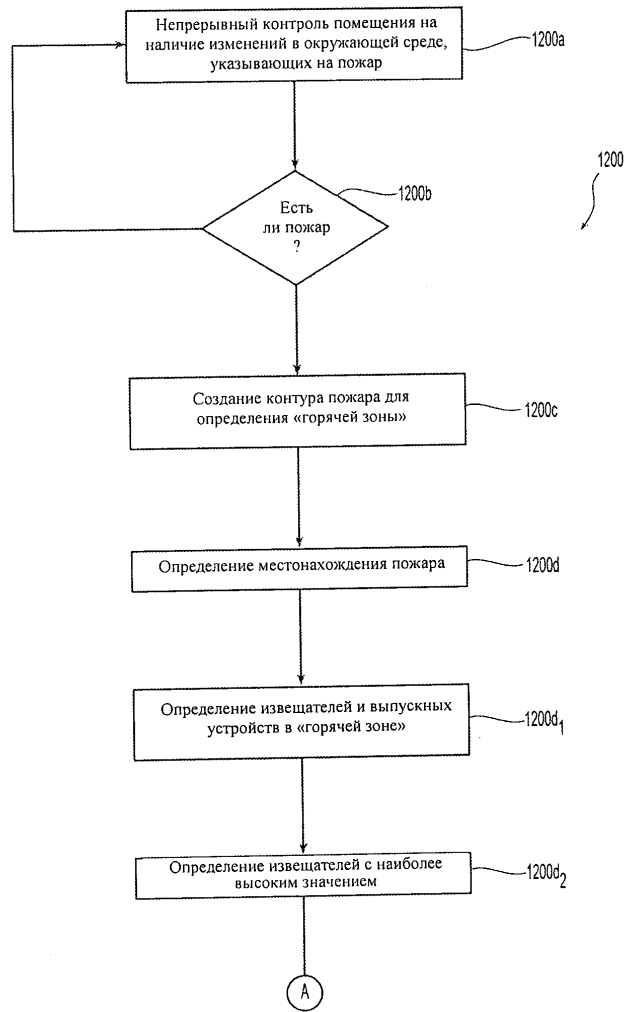
Фиг. 2В



Фиг. 3

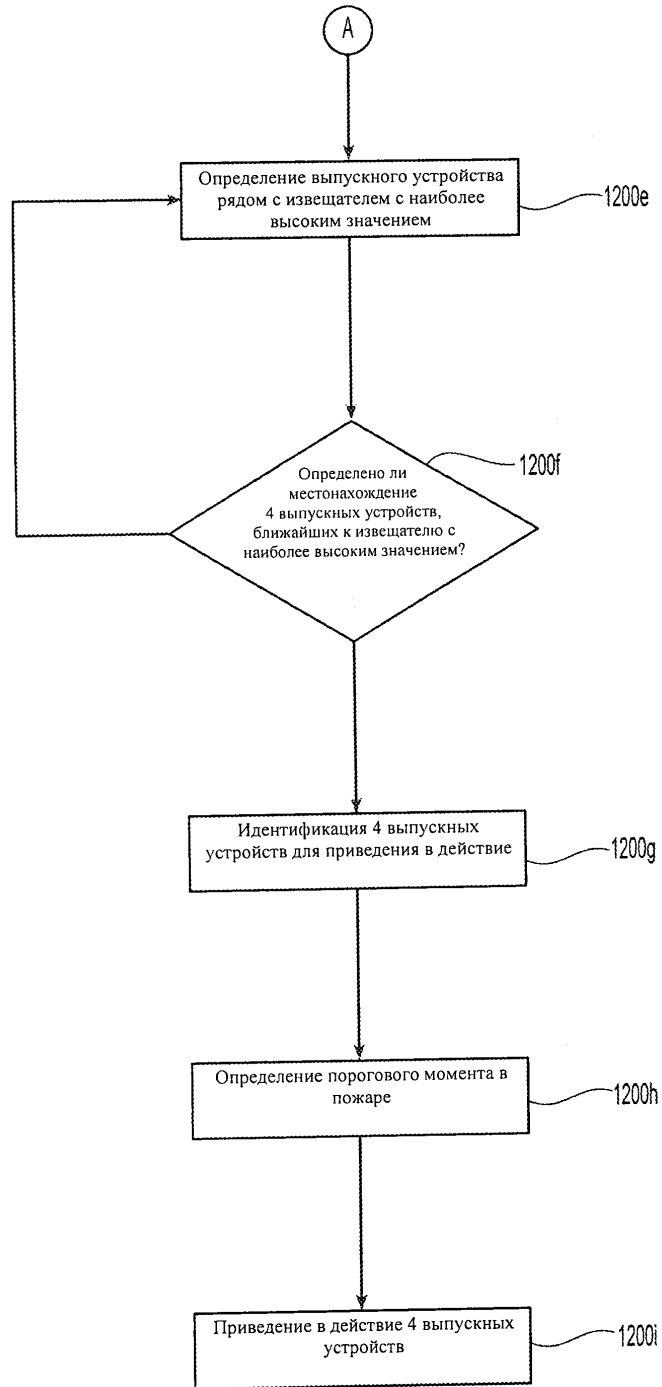


Фиг. 4

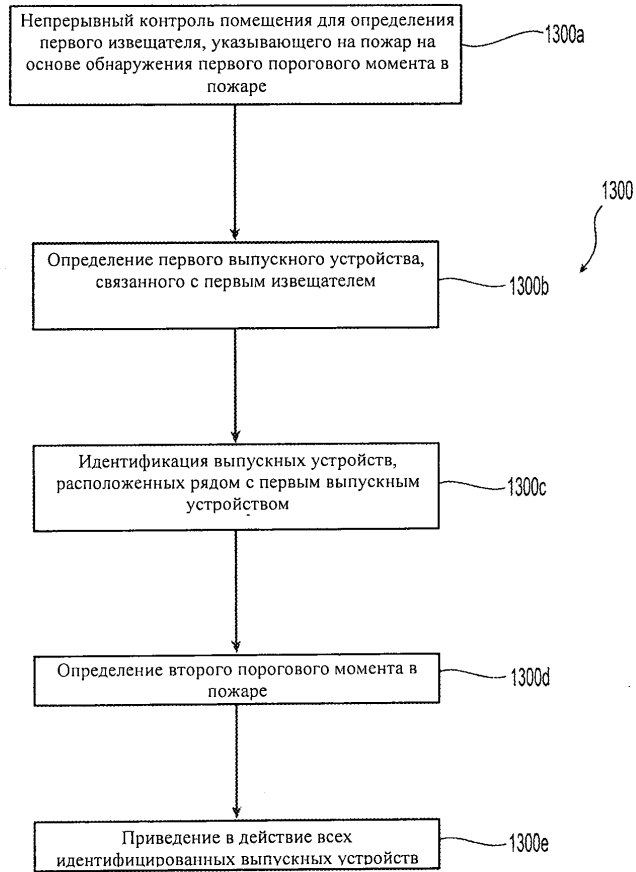


Фиг. 4А

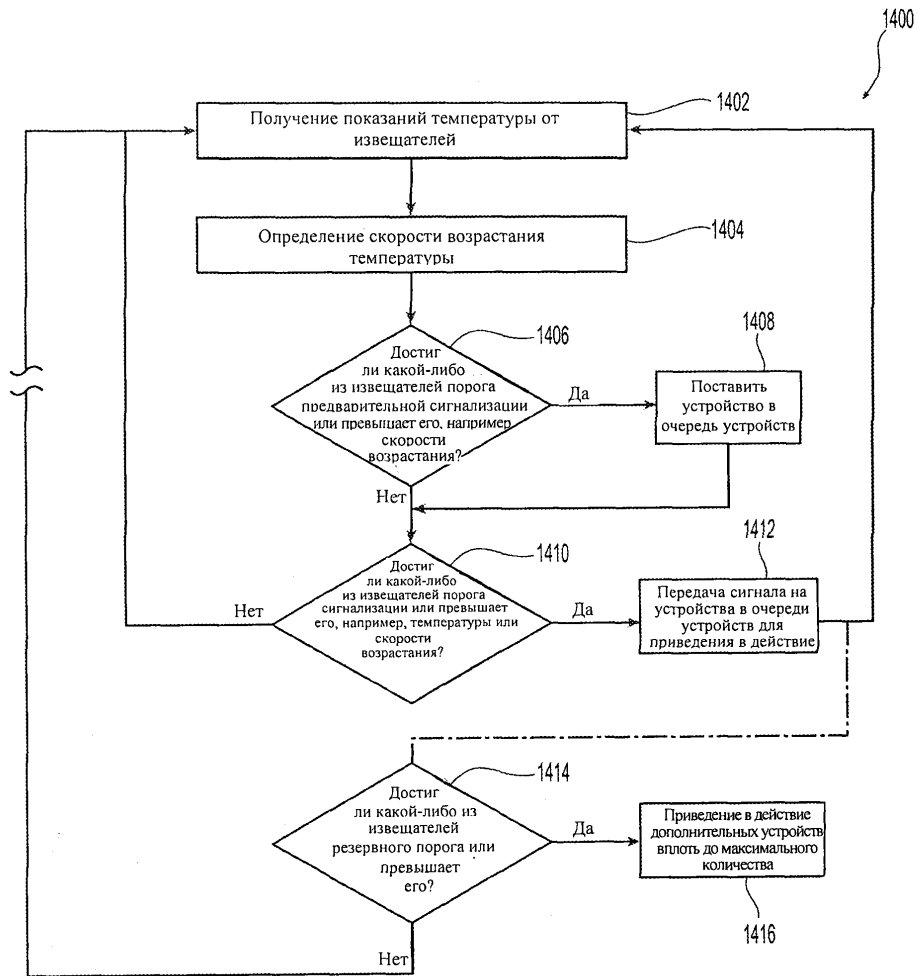
7/32



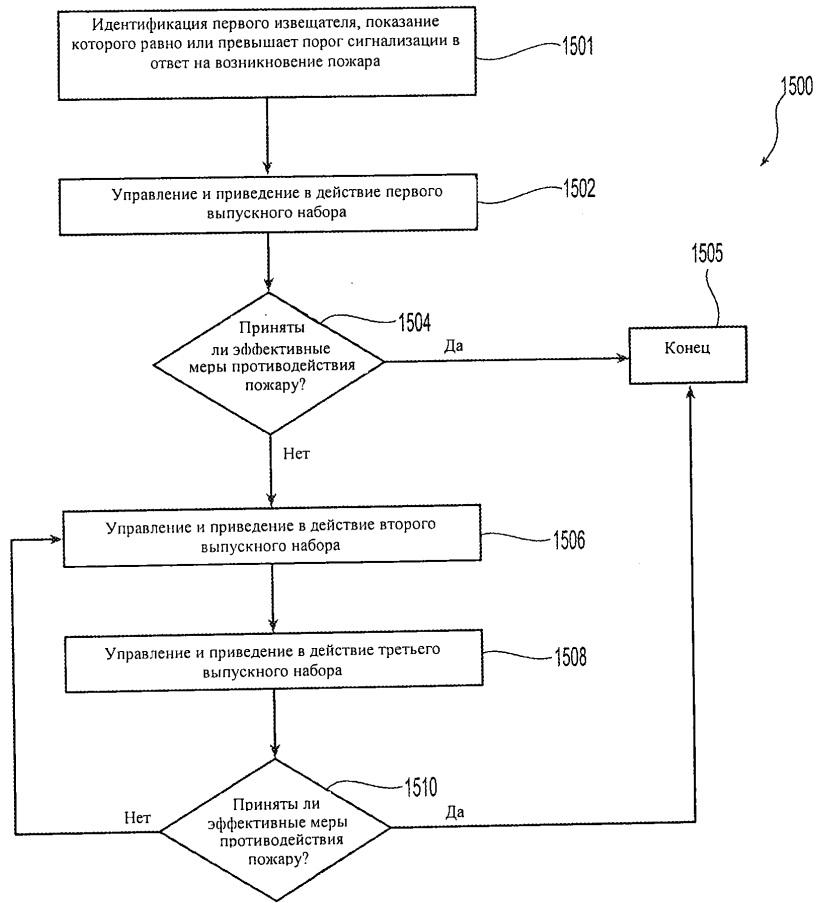
Фиг. 4В



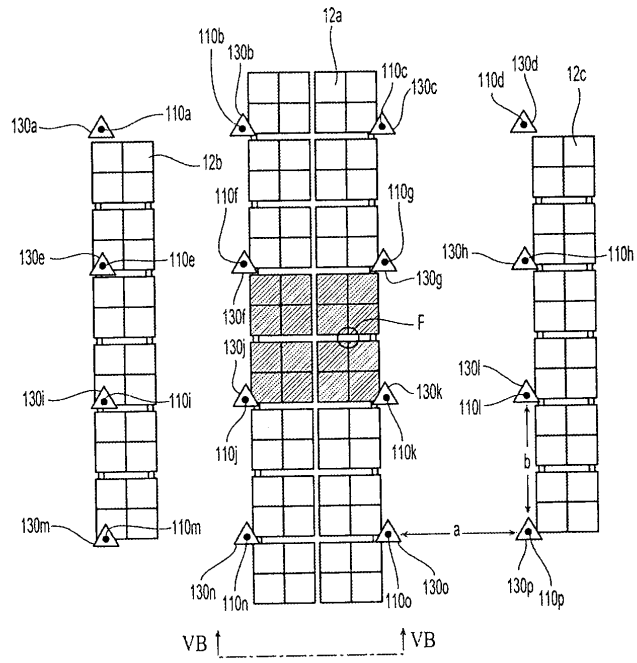
Фиг. 4С



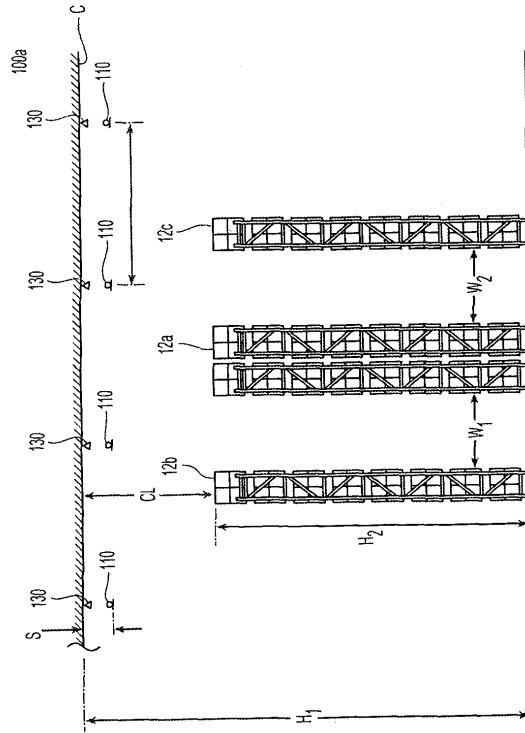
Фиг. 4D



Фиг. 4Е

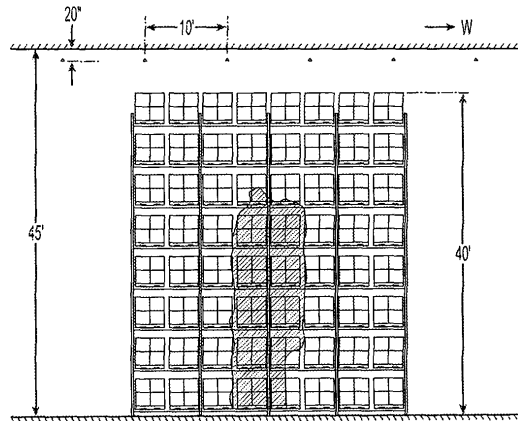


Фиг. 5А

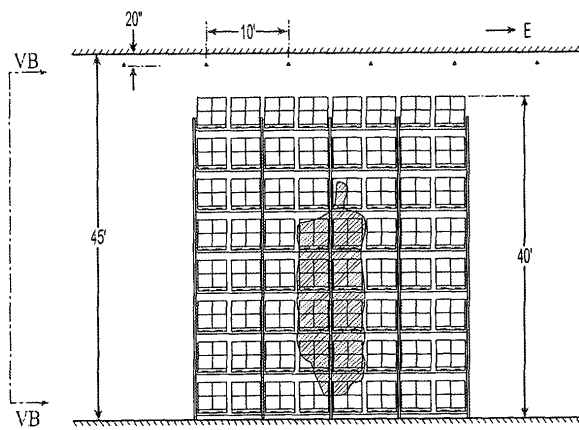


Фиг. 5В

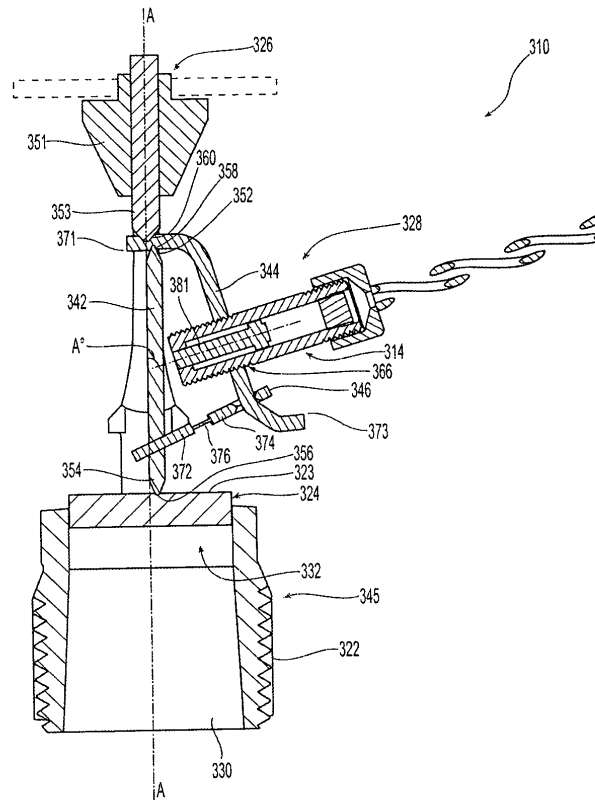
13/32



Фиг. 6А

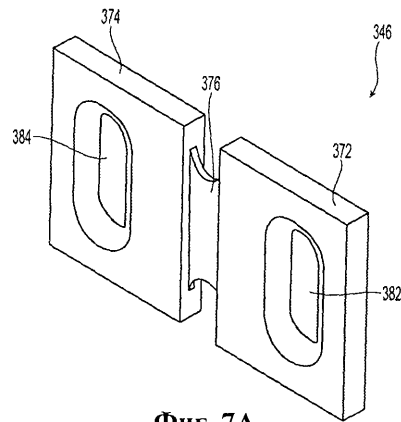


Фиг. 6В

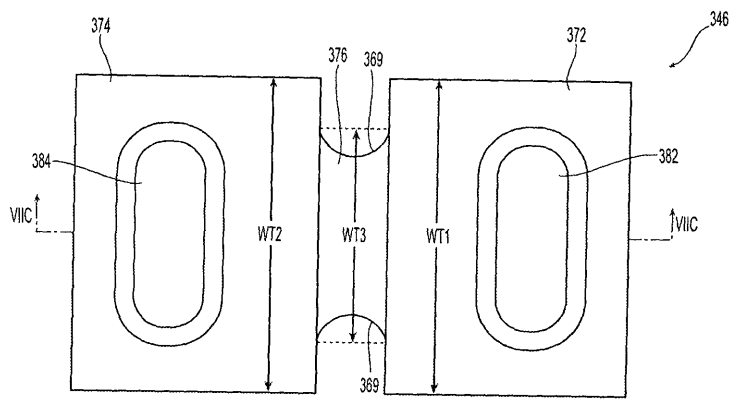


Фиг. 7

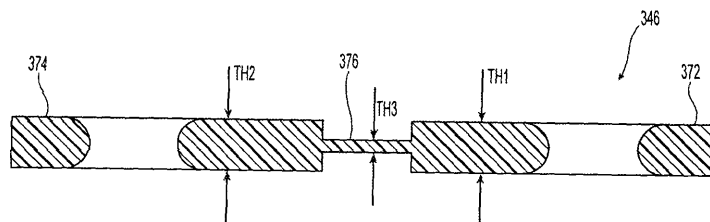
15/32



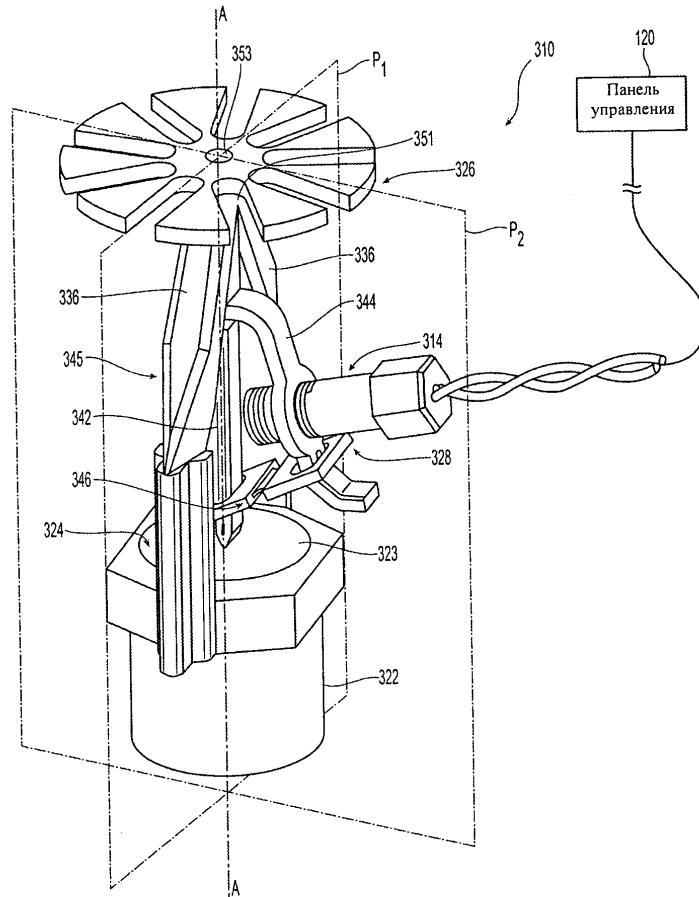
Фиг. 7А



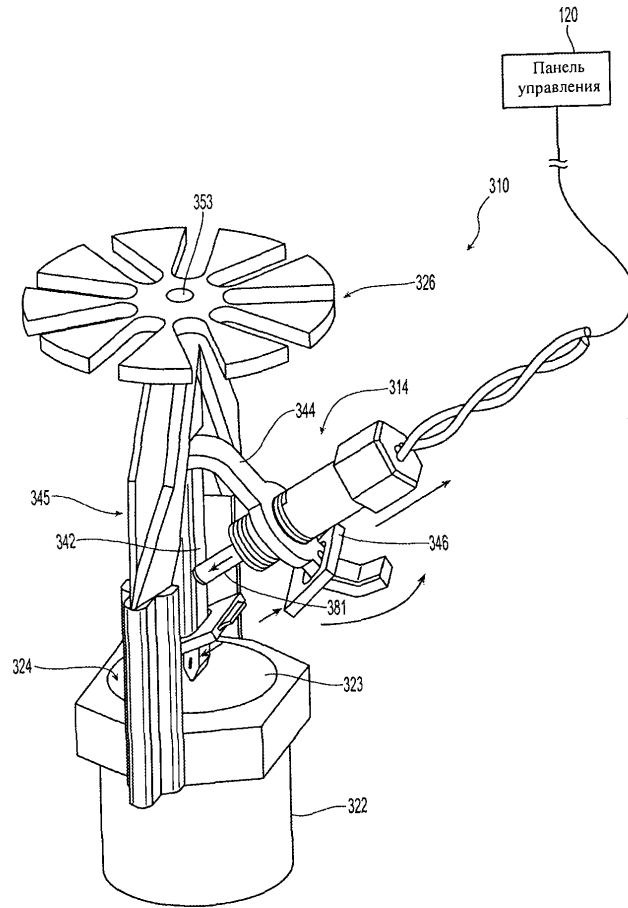
Фиг. 7В



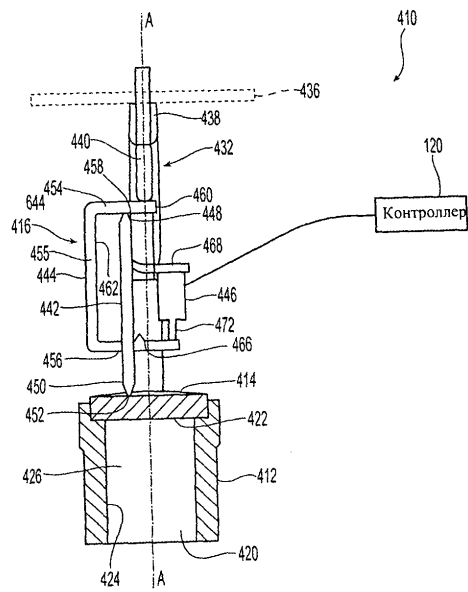
Фиг. 7С



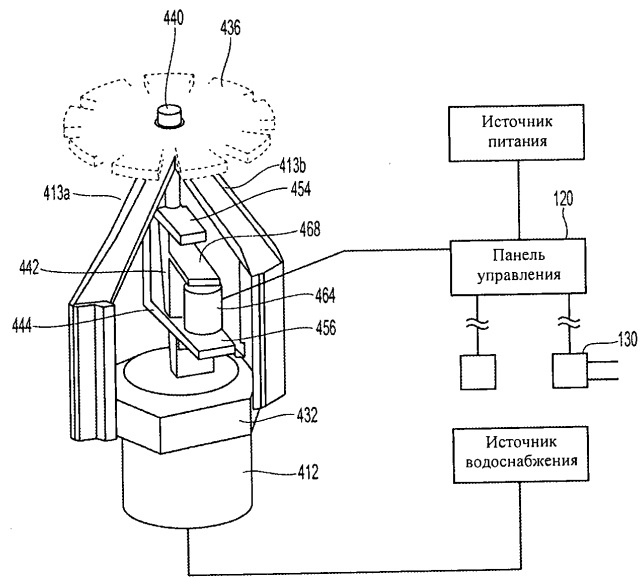
Фиг. 8А



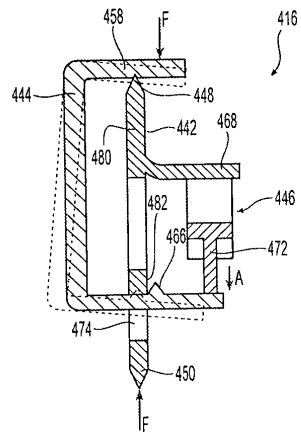
Фиг. 8В



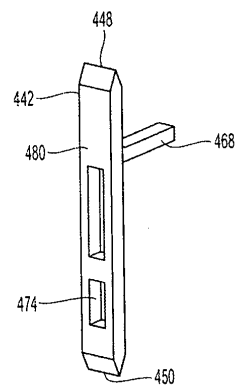
Фиг. 9А



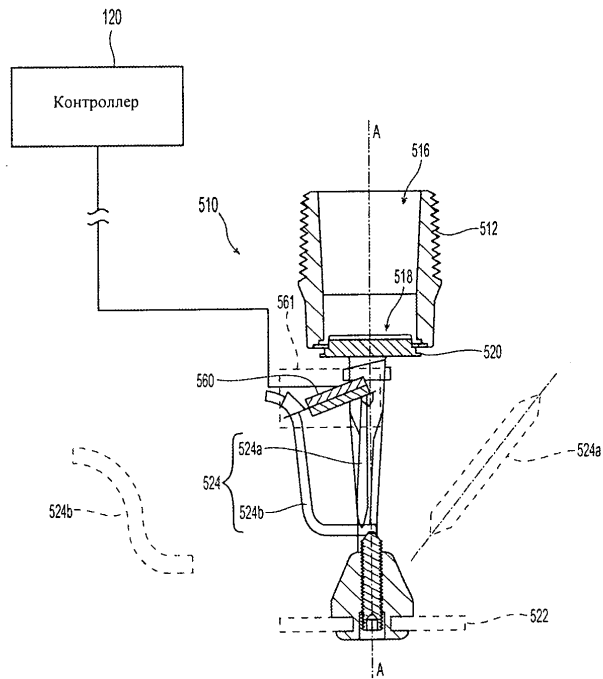
Фиг. 9В



Фиг. 10А

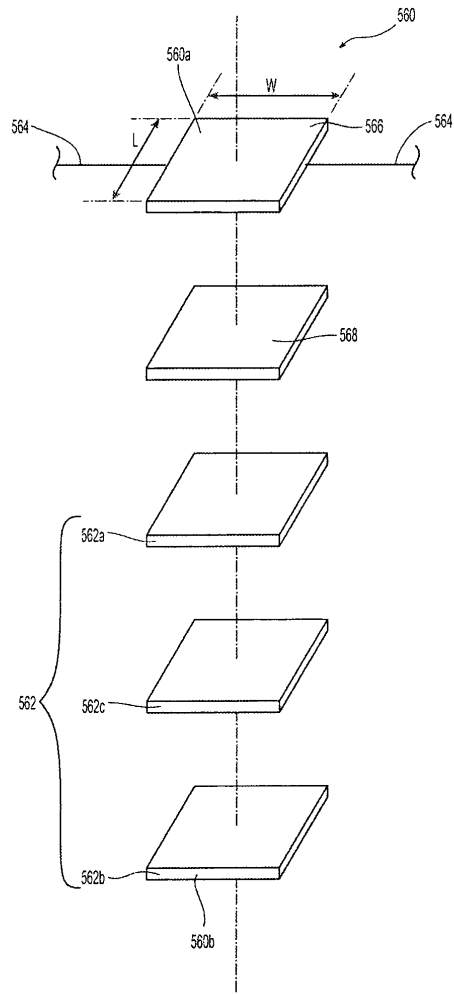


Фиг. 10В



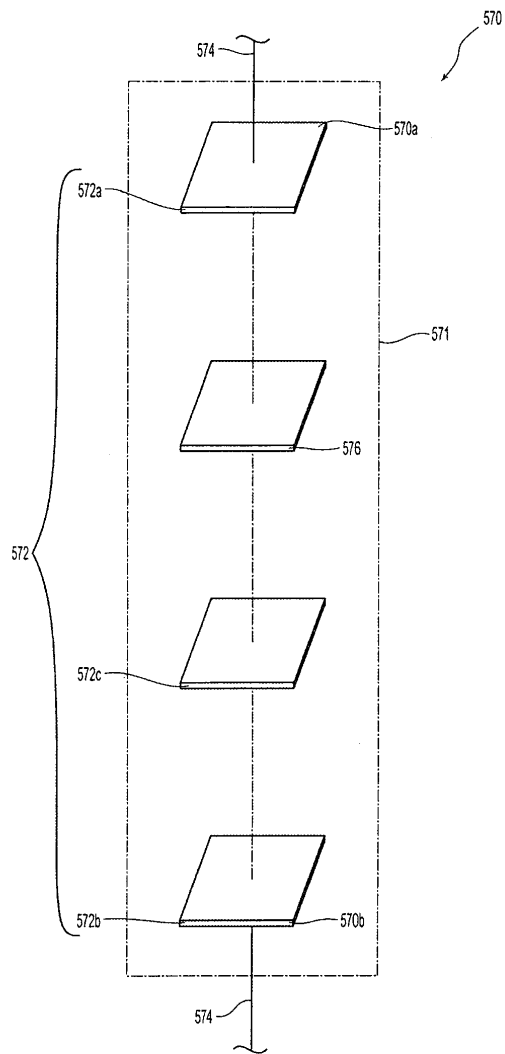
Фиг. 11

22/32



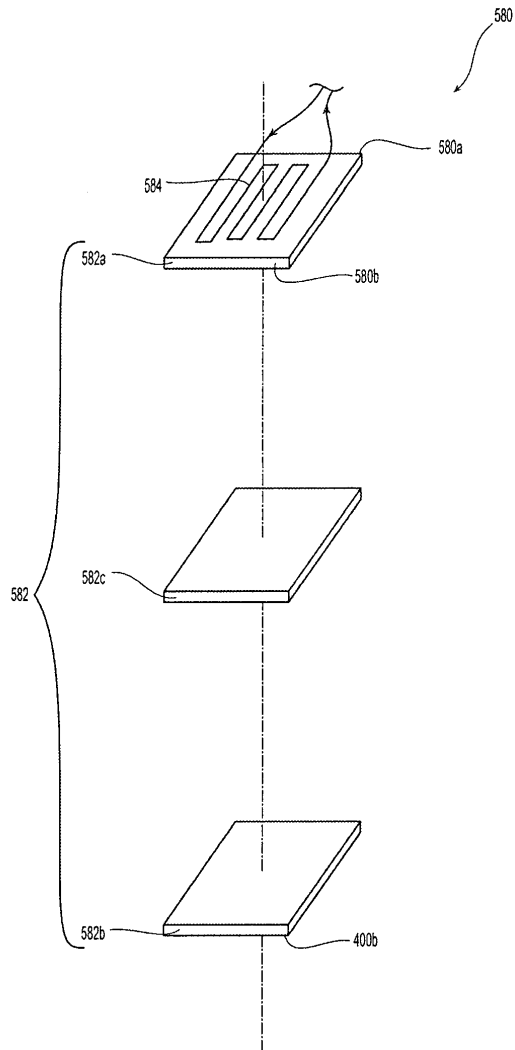
Фиг. 12А

23/32



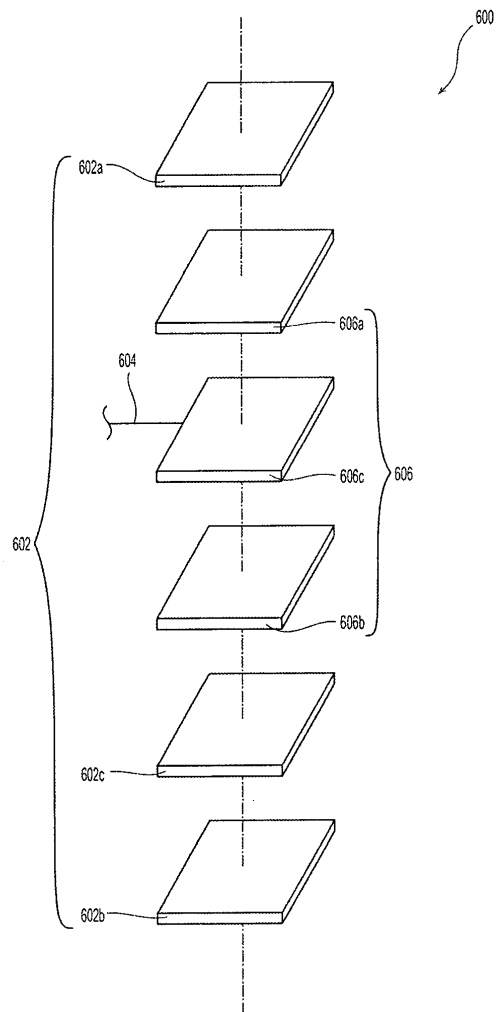
Фиг. 12В

24/32

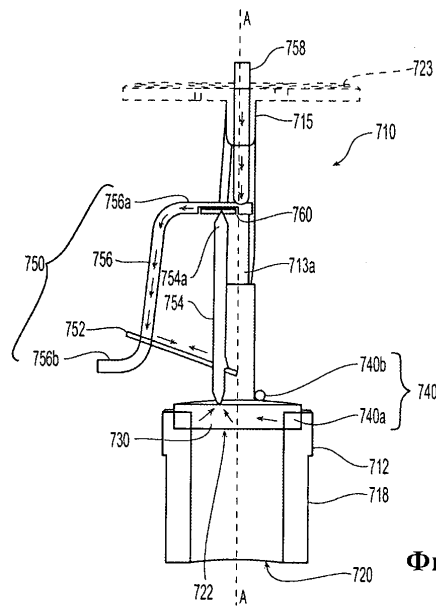


Фиг. 12С

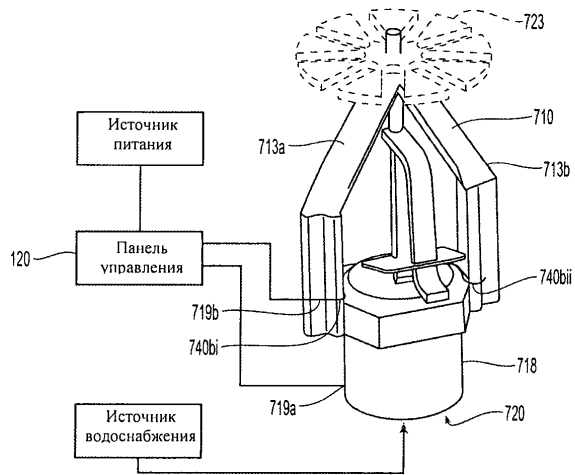
25/32



Фиг. 13

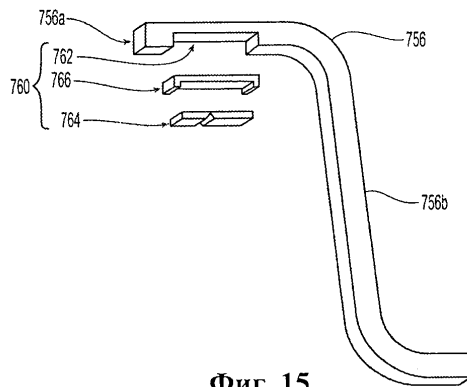


Фиг. 14А

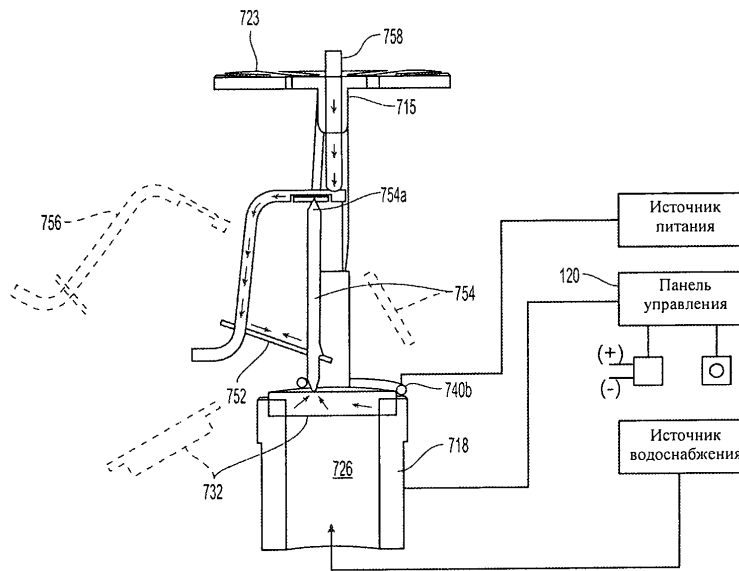


Фиг. 14В

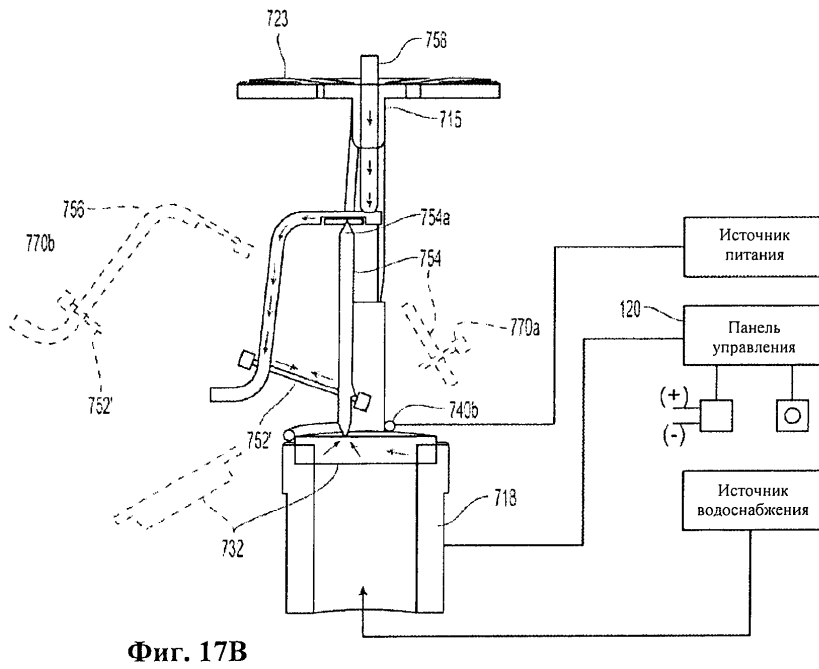
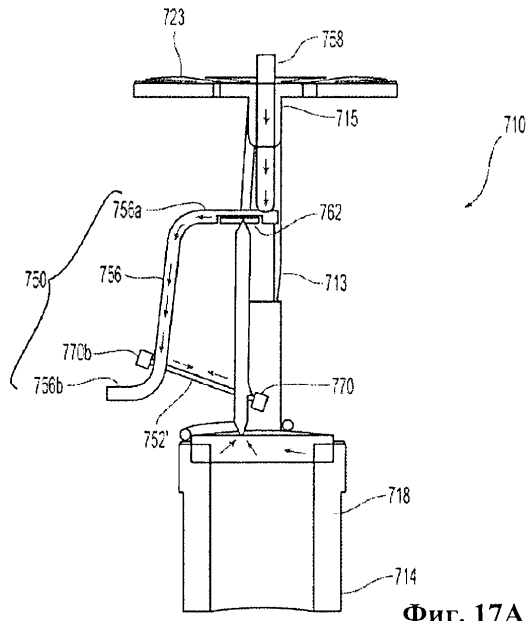
27/32

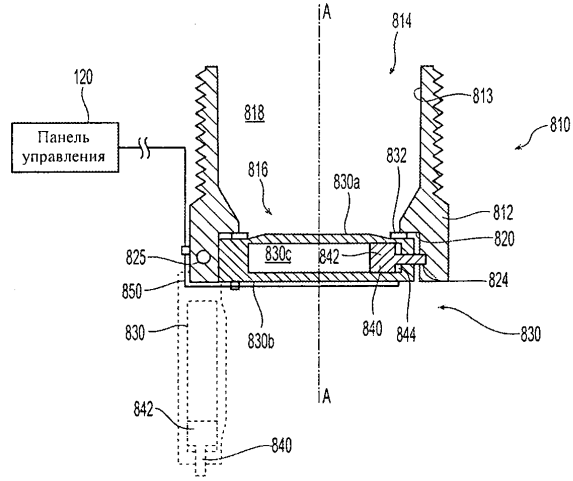


Фиг. 15

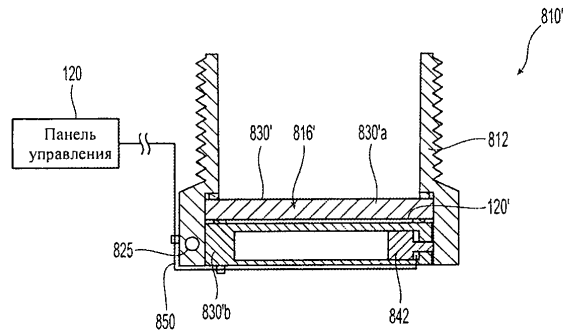


Фиг. 16



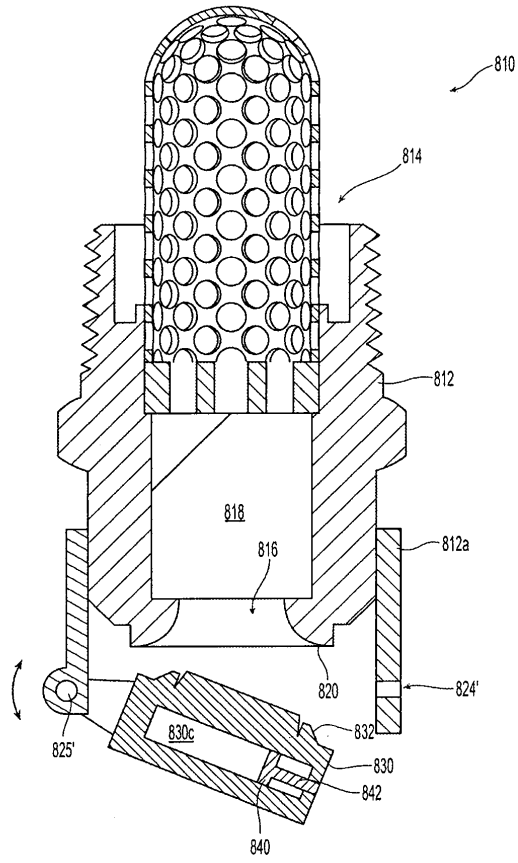


Фиг. 18



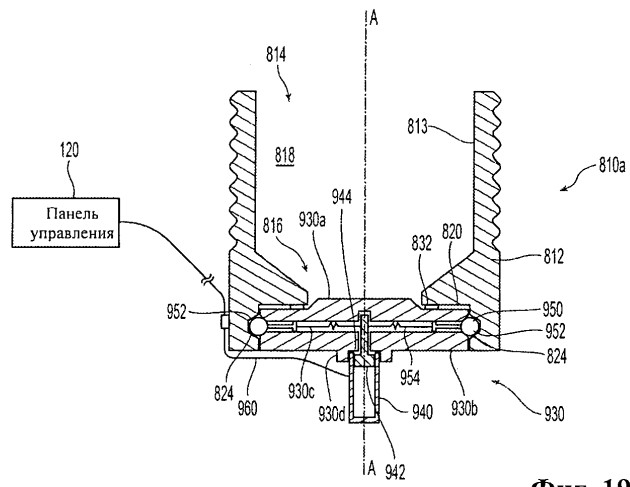
Фиг. 18А

30/32

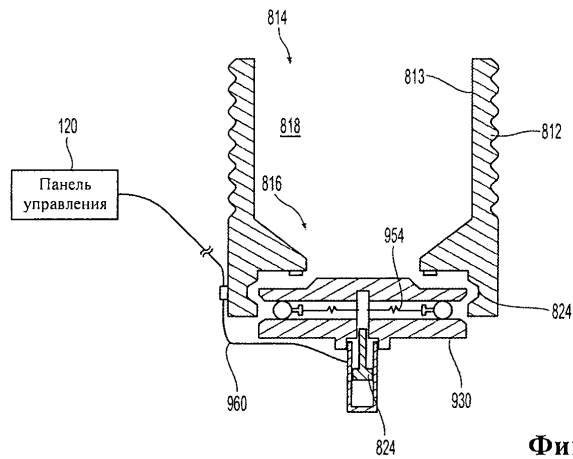


Фиг. 18В

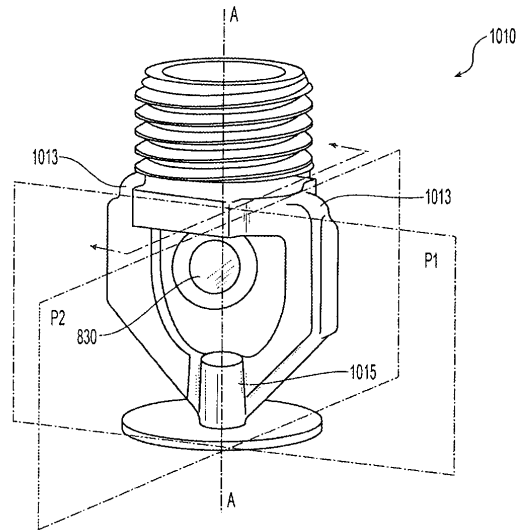
31/32



Фиг. 19



Фиг. 19А



Фиг. 20