



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 007** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **A 62 C 37/08**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001117348/12, 26.06.2001
(24) Дата начала действия патента: 26.06.2001
(46) Дата публикации: 10.02.2003
(56) Ссылки: RU 2055615 C1, 10.03.1996. SU 1621966 A1, 23.01.1991. WO 00/06255 A1, 10.02.2000. GB 2006006 A, 02.05.1979.
(98) Адрес для переписки:
141070, Московская обл., г. Королёв, ул.
Пионерская, 4, ФГУП ЦНИИМаш

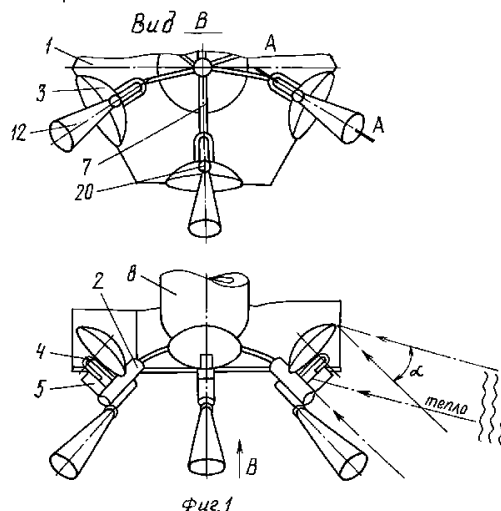
(71) Заявитель:
Федеральное государственное унитарное
предприятие "Центральный
научно-исследовательский институт
машиностроения"
(72) Изобретатель: Янулевич Э.М.,
Дьяконова О.С., Алёхина Н.Т., Юраш В.С.
(73) Патентообладатель:
Федеральное государственное унитарное
предприятие "Центральный
научно-исследовательский институт
машиностроения"

(54) АВТОНОМНОЕ УСТРОЙСТВО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пожаротушению, в частности к автоматическим устройствам сигнализации о пожарной обстановке и последующим мерам пожаротушения. В случае возникновения очага воспламенения в каком-либо помещении устройство позволяет в кратчайший срок установить место возгорания, сформировать и передать по адресу сигнал тревоги и автоматически включить систему пожаротушения. Разработанное устройство включает в себя термочувствительные элементы в виде изогнутых пластин из материала с термомеханической памятью. Пластины расположены в фокусе параболических зеркал, обращенных в сторону предполагаемых источников возгорания. Эти пластины механически связаны с электровыключателями и поршнями, перекрывающими пневмосистему подачи пожарогасящей среды, например сжиженной углекислоты. Также устройство снабжено поворотными соплами-патрубками подачи пожарогасящей среды в зону возгорания и электрически связано с электровыключателем силовой электросети пожароопасного объекта и электроцепью пожарной сигнализации. В случае возникновения пожара, например при возгорании какого-либо пожароопасного

предмета, направленный в его сторону соответствующий параболический отражатель фокусирует лучистую энергию на изогнутую часть пластины из материала с термомеханической памятью. При нагреве пластины происходит ее разгибание и она освобождает поршень пневмосистемы, из которой через поворотные сопла пожарогасящая смесь направляется на возгораемый объект. 2 ил.



RU 2 198 007 C1

RU 2 198 007 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 198 007** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁷ **A 62 C 37/08**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001117348/12, 26.06.2001

(24) Effective date for property rights: 26.06.2001

(46) Date of publication: 10.02.2003

(98) Mail address:
141070, Moskovskaja obl., g. Korolëv, ul.
Pionerskaja, 4, FGUP TsNIIMash

(71) Applicant:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriatie "Tsentral'nyj
nauchno-issledovatel'skij institut mashinostroenija"

(72) Inventor: Janulevich Eh.M.,
D'jakonova O.S., Alëkhina N.T., Jurash V.S.

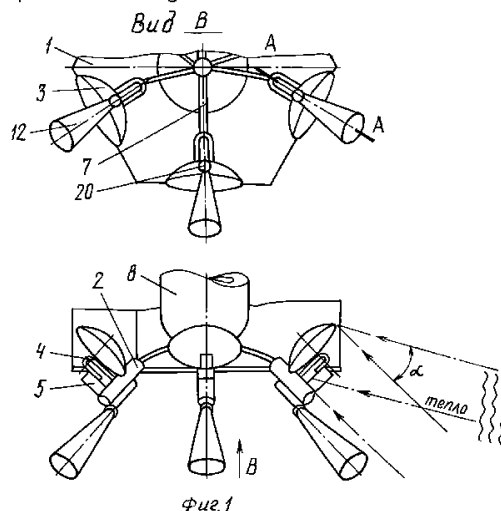
(73) Proprietor:
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriatie "Tsentral'nyj
nauchno-issledovatel'skij institut mashinostroenija"

(54) **INDEPENDENT FIRE-SUPPRESSING APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: fire-fighting equipment.
SUBSTANCE: apparatus has heat-sensitive members made in the form of curved plates, which are manufactured from material possessing thermomechanical memory effect. Plates are arranged in focus of parabolic mirrors faced toward proposed ignition sources. Said plates are mechanically connected to electric switches and pumps, which close pneumatic system for supplying fire suppressing medium, for example liquefied carbonic acid. Apparatus is further equipped with rotating nozzles-branch pipes for supplying fire suppressing medium to ignition zone and is connected to electric switch of power supply network of fire-hazardous object and with electric circuit of fire warning system. In case of occurrence of fire, for example upon ignition of some fire-hazardous object, parabolic reflector directed toward this object focuses radiant energy on curved part of plate manufactured from material possessing thermomechanical memory effect. Upon heating of plate, it is unbent to release pump of pneumatic system, from which fire suppressing mixture is directed through

rotating nozzles onto burning object. Apparatus allows ignition zone in room to be detected for short time, warning signal to be generated and delivered to related address and fire suppressing system to be automatically switched on. EFFECT: increased efficiency and enhanced reliability in operation. 2 dwg



RU 2 198 007 C1

RU 2 198 007 C1

Предлагаемое техническое решение относится к области пожаротушения, и в частности к автоматическим устройствам сигнализации о пожарной обстановке и последующим мерам пожаротушения.

В случае возникновения очага воспламенения в каком-либо помещении необходимо в кратчайший срок установить место возгорания, сформировать и передать по адресу сигнал тревоги и, в идеальном случае автоматически, включить систему пожаротушения.

Известны устройства пожарных извещателей, основанные на регистрации дымовой ионизации (США, патент 3559196, кл. 340-237, 1971г.; Великобритания, заявка 1273307, кл. G1, 1971г.).

Известно ранцевое устройство для тушения пожара, включающее баллон высокого давления рабочего газа с запорно-пусковым клапаном, сосуд с огнетушащей жидкостью и трубопроводы (РФ, заявка 99109441, А 62 С 37/08).

Известно устройство аэрозольного генератора для тушения пожара, включающее корпус с выпускными отверстиями, емкости с аэрозолеобразующим составом и узел запуска с воспламеняющимся составом (РФ, патент 2163495, А 62 С 37/22).

Все эти устройства предназначены лишь для сигнализации о пожаре и не обеспечивают автоматического тушения пожара.

Известно автоматическое устройство противопожарной защиты, содержащее емкость с огнетушащим веществом, пусковое устройство, распределительную сеть с распылителями и побудительное устройство, включающее нагреватель тушащего вещества. Устройство также снабжено насадкой с эжектором для акустического излучения (РФ, патент 2060741, А 62 С 35/00).

Устройство срабатывает лишь при достижении нагревателем тушащего вещества критической температуры и не обладает способностью узконаправленного воздействия на загоревшийся объект.

Известно устройство (прототип), для запуска автономной установки пожаротушения (РФ, патент 2055615, заявка 93008733, А 62 С 37/00). Устройство содержит термозлемент в виде упругого кольца с термомеханической памятью формы, П-образную скобу для поджатия и фиксации термозлемента, электроконтактные средства с подпружиненным штоком. При повышении температуры выше порогового значения сила деформации кольца воздействует на шток и перемещает его на длину, необходимую для подключения контактов электронного средства.

Целью данного предложения является улучшение эксплуатационно-функциональных характеристик устройства за счет обеспечения автоматического целенаправленного пожаротушения. Изобретение охарактеризовано всей совокупностью признаков формулы изобретения.

Разработанное устройство включает в себя термочувствительные элементы в виде изогнутых пластин из материала с термомеханической памятью. Пластины, в отличие от прототипа, расположены в фокальной плоскости параболических зеркал,

обращенных в сторону предполагаемых источников возгорания. Эти пластины механически связаны с электровыключателями и клапанами, перекрывающими пневмосистему подачи пожарогасящей среды, например прототипа, устройство снабжено поворотными соплами-патрубками подачи пожарогасящей среды в зону возгорания.

Такое выполнение устройства позволяет не только своевременно фиксировать факт возгорания, но и принять срочные меры по обеспечению пожаротушения.

Изобретение представлено на фиг. 1 и 2.

Фиг. 1. Общий вид устройства

пожаротушения.

Фиг. 2. Продольный разрез механизма

подачи пламягасящего состава.

На корпусе 1, выполненном, например, в виде сварной рамы, закреплены, например, посредством сварки, рабочие цилиндры 2, установленные в нижней части параболических зеркальных отражателей 3, вогнутая поверхность которых, например, алюминирована. В фокальной плоскости каждого отражателя размещена изогнутая

пластина 4 из материала с термомеханической памятью формы, например из сплава никелида титана НТ-1. Один конец пластины закреплен на корпусе

двухполюсного переключателя 5, а другой конец, пропущенный через паз корпуса рабочего цилиндра 2, зажат в выточке профилированного поршня 6. Конический

торец этого поршня перекрывает входное отверстие рабочего цилиндра, гидравлически связанного посредством патрубка 7 с баллоном 8, в котором под давлением

находится, например, сжиженная углекислота. В выточке поршня 6 размещена уплотнительная прокладка 9, выполненная, например, из фторопласта или резины, а поршень 6 отжимается в осевом направлении

посредством сжатой пружины 10.

Внутренняя полость рабочего цилиндра 2 через выходное отверстие, перекрытое поршнем 6, сообщается через сквозной канал в цилиндрическом приливе 11 и отверстие в шарнире 20 с коническим соплом 12

направленного истечения углекислоты. Шарнир включает в себя внешнюю шаровую оболочку 13, в которой размещена, например, на скользящей посадке шаровая головка 14 со сквозным изогнутым в двух плоскостях каналом, соединяющим отверстие шарнира с коническим соплом 12. При этом ось

сквозного канала смещена относительно центра шаровой головки 14, а внешняя оболочка 13 снабжена сквозным вырезом, диаметр которого превышает внешний диаметр узкой части сопла 12.

Двухполюсный переключатель 5 снабжен подпружиненной кнопкой 15, поджатой изогнутой пластиной 4 и механически связанной с двумя нормально замкнутыми контактами 16 и двумя нормально разомкнутыми контактами 17. При этом в замкнутом положении контакты подключены в цепь 18 электросети пожароопасного объекта, например, с напряжением 220 В с нагрузкой 19, а нормально разомкнутые контакты

подключены в электроцепь 20 блока пожарный сигнализации 21 с напряжением, например, 12 В.

Устройство, монтируемое, например, в верхней части пожароопасного помещения, работает следующим образом.

В случае возникновения пожара, например при возгорании телевизора или какого-либо другого пожароопасного предмета, направленный в его сторону соответствующий параболический отражатель 3 фокусирует лучистую энергию на изогнутую часть пластины 4, у которой при термической обработке на стадии мартенситных превращений сформирована "память" на выпрямление.

В случае нагрева пластины, например, до температуры 60-80°C происходит ее разгибание. При этом она выходит из корпуса рабочего цилиндра 2, освобождая поршень 6 и кнопку 15, отжимаемую, например, вмонтированной в нее пружинной и размыкающую при этом электрическую цепь пожароопасного помещения напряжением, например, 220 В и замыкающую низковольтную цепь сигнализации о пожаре.

Одновременно поршень 6, отжимаемый пружинной 10 и внутренним давлением в магистрали подачи углекислоты, смещается в осевом направлении и открывает отверстие в рабочем цилиндре 2, через которое углекислота поступает к шаровой головке 14, и сопло 12. Происходит выброс пламягасящего раствора в сторону источника возгорания. При этом за счет того, что направление выброса смещено относительно центра головки 14, происходят развороты шаровой головки с патрубком в пределах, ограниченных размерами отверстия шаровой оболочки 1. Поэтому существенно расширяется зона воздействия пламягасителя на очаг пожара. В случае появления новых источников огня автоматически включаются соответственно другие элементы устройства. Время работы устройства лимитируется запасами углекислоты в баллоне 8 (или от другой магистрали) подачи раствора, которые могут быть рассчитаны, например, исходя из времени, которое требуется на прибытие пожарной команды после сигнала тревоги от блока 21.

Для параболического отражателя его фокусное расстояние определяется из зависимости

$$f_{\text{ноп}} = \frac{d}{4tg\frac{\varphi}{2}}$$

где d - диаметр отражателя;
φ - половина угла охвата (фиг. 2).

Поскольку поверхность облучения на изогнутой пластине 4 не является точечной и при ширине пластины, например, 0.5 см, площадь облучения составит 0.25 см², параболический отражатель собирает излучение, приходящее не только вдоль его оптической оси, но также попадающее на отражатель под некоторым углом расхождения α (фиг. 1).

Облученность E параболического отражателя может быть рассчитана по формуле

$$E_{\text{но}} = \frac{\varepsilon \sigma T^4 \cos \theta}{\pi l^2}$$

где ε - степень черноты излучателя;
σ - постоянная излучения

(5,67 • 10⁻¹² Вт/см²град.);

T - абсолютная температура излучателя;

s - площадь излучателя;

θ - угол, под которым наблюдается

плоскость излучателя;

l - расстояние от излучателя.

В случае возгорания, например, деревянного корпуса телевизора можно принять температуру пламени 600-750 °С, степень черноты ε=0,8.

Тогда облученность параболического отражателя, находящегося, например, на расстоянии 3 м и направленного в зону огня площадью, например, 0,5 м², составит E=5,2 • 10⁻² Вт/см². Фактически за счет угла расхождения ИК-излучения отражатель направит на пластину 4 поток величиной 7 • 10⁻² Вт/см².

За счет технологии термообработки сплава никелида титана восстановление его формы может быть предопределено в пределах температур 60-80°C (А.С. Тихонов и др. Применение эффектов памяти формы в современном машиностроении. М.: Машиностроение, 1981). Подобная технология отработана в ЦНИИ Машиностроения Росавиакосмоса и использована в различных типах изделий (СССР, а.с. 244427, заявка 3085295, 1985 г.). В частности, установлено, что усилие восстановления формы может достигать 30-40 кг/мм².

Исходя из вышеприведенных расчетов тепловых потоков, можно оценить время прогрева пластины 4 (изогнутой части) до ее срабатывания из формулы

$$\Delta t = \frac{C_{\text{уд}} m \Delta T}{ES}$$

где C_{уд} - удельная теплоемкость никелида титана;

m - масса прогреваемой пластины;

ΔT - разница между начальной

температурой и температурой срабатывания;

E - облученность отражения;

S - площадь светового отверстия отражателя.

Для никелида титана плотность равна 6,5 г/см³, удельная теплоемкость 0,6 Дж/г град. Принимаем диаметр отражателя 10 см. Тогда пластина длиной 20 мм, шириной 5 мм и толщиной 1 мм прогревается от комнатной температуры 20°C до начала срабатывания при температуре 60°C за время ~ 5 с.

Увеличивая, например, размер параболического отражателя или приближая устройство к возможному источнику огня, можно уменьшить время до момента срабатывания устройства. Так, например, портативное устройство пожара может быть смонтировано непосредственно в корпусе телевизора. Подобные устройства, настроенные на заданный тепловой режим, могут быть установлены на самых различных пожароопасных объектах (в элеваторах - хранилищах зерна, в отсеках подводных лодок и других плавсредствах и т.п.).

Следует также отметить, что достоинством данной конструкции датчика пожара в системе пожаротушения, помимо его автоматического срабатывания в направлении очага возгорания, является отсутствие необходимости подачи электроэнергии для ее

задействования. Система может быть применена в различных областях народного хозяйства (в кораблестроении, на складах, промышленных предприятиях и т.п.). Например, вариант этой системы может быть установлен под капотом автомобиля для быстрого воздействия на загоревшийся мотор.

Формула изобретения:

Автономное устройство пожаротушения, содержащее корпус с закрепленными на нем приемниками излучения, каждый из которых выполнен в виде параболического зеркального отражателя, в фокальной плоскости которого установлен термочувствительный элемент из материала с термомеханической памятью формы в виде изогнутой пластины, один конец которой закреплен на корпусе двухполюсного электроконтактного переключателя, а другой

конец пропущен через паз в корпусе рабочего цилиндра и зажат в выточке подпружиненного профилированного поршня, который герметично установлен во входном отверстии рабочего цилиндра, гидравлически связанного с баллоном, содержащим под давлением состав для пожаротушения, а выходное отверстие рабочего цилиндра гидравлически соединено через сквозной канал в шаровой головке с выходным соплом, которое установлено с возможностью поворота в шаровой оболочке, при этом изогнутый в двух плоскостях сквозной канал в шаровой головке смещен относительно ее центра, а двухполюсный электроконтактный переключатель электрически связан с двумя нормально замкнутыми контактами силовой электросети и двумя нормально разомкнутыми контактами электроцепи пожарной сигнализации.

5

10

15

20

25

30

35

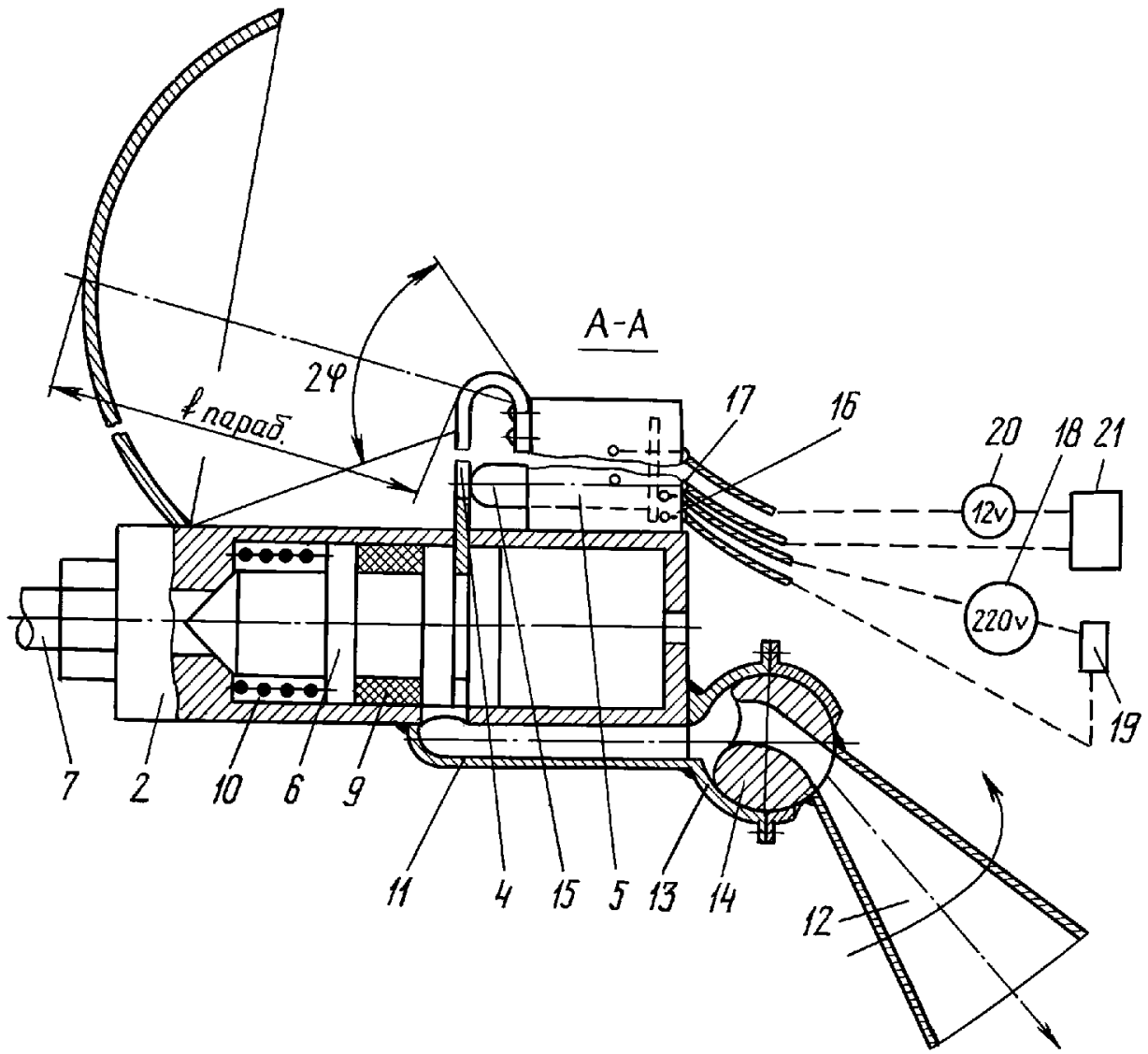
40

45

50

55

60



фиг. 2