



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015130760/03, 27.07.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.07.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.07.2015

(45) Опубликовано: 10.09.2016 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2013139257A1, 10.03.2015. RU 2480259 C1, 27.04.2013. RU 2478600 C1, 10.04.2013. RU 2501776 C1, 20.12.2013. EP 0979805 A1, 16.02.2000.

Адрес для переписки:

142406, г. Ногинск, ул. Советской конституции,
23А, кв. 8, Патентная служба АО "ЧПО им. В.И.
Чапаева", Качалову А.Л.

(72) Автор(ы):

**Резников Михаил Сергеевич (RU),
Мингазов Азат Шамилович (RU),
Чулков Михаил Валентинович (RU),
Гинзбург Владимир Львович (RU),
Сидоров Виталий Алексеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Акционерное общество "ЧЕБОКСАРСКОЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
имени В.И. Чапаева" (RU)**

(54) ВОСПЛАМЕНИТЕЛЬНЫЙ ПИРОТЕХНИЧЕСКИЙ СОСТАВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к пиротехнике, а более конкретно к воспламенительным пиротехническим составам, инициирующим воспламенение и горение функционального снаряжения различных изделий гражданского и специального назначения. Воспламенительный пиротехнический состав включает хлорат калия, тиомочевину, газообразователь и аэросил. Воспламенительный состав содержит в качестве газообразователя уротропин, при следующем соотношении компонентов, мас. %: хлорат калия

37-41, тиомочевина 31-36, уротропин 26-23, аэросил 2-4. Технический результат - импортозамещение при сохранении свойств состава за счет использования доступного и экологически безвредного уротропина, который при горении в пиротехническом составе участвует в формировании раскаленного воспламенительного форса, образует дополнительную газообразную фазу в качестве рабочего тела для выноса продуктов горения. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 597 598** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

C06B 29/08 (2006.01)

C06B 49/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015130760/03, 27.07.2015**

(24) Effective date for property rights:
27.07.2015

Priority:

(22) Date of filing: **27.07.2015**

(45) Date of publication: **10.09.2016** Bull. № **25**

Mail address:

**142406, g. Noginsk, ul. Sovetskoj konstitutsii, 23A,
kv. 8, Patentnaja sluzhba AO "CHPO im. V.I.
CHapaeva", Kachalovu A.L.**

(72) Inventor(s):

**Reznikov Mikhail Sergeevich (RU),
Mingazov Azat SHamilovich (RU),
CHulkov Mikhail Valentinovich (RU),
Ginzburg Vladimir Lvovich (RU),
Sidorov Vitalij Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aksionernoe obshchestvo "CHEBOKSARSKOE
PROIZVODSTVENNOE OBEDINENIE imeni
V.I. CHapaeva" (RU)**

(54) **INCENDIARY PYROTECHNIC COMPOSITION**

(57) Abstract:

FIELD: pyrotechnics.

SUBSTANCE: invention relates to pyrotechnics, more specifically to incendiary pyrotechnic compositions, initiating ignition and combustion of a functional kit of various articles for civil and special purpose. Incendiary pyrotechnic composition contains potassium chlorate, thiourea, gas-forming agent and aerosil. Incendiary composition comprises urotropin gas-forming agent, at following ratio of components, wt%: potassium chlorate 37-41, thiourea 31-36,

urotropin 26-23, aerosil 2-4.

EFFECT: import substitution with preservation of properties of composition due to use readily available and environmentally safe urotropin, which during combustion in pyrotechnic composition is involved in formation of ignition force, forms additional gas phase as a working medium for removal of combustion products.

1 cl, 1 tbl

RU 2 597 598 C 1

RU 2 597 598 C 1

Изобретение относится к пиротехнике, а более конкретно к воспламенительным пиротехническим составам, инициирующим воспламенение и горение функционального снаряжения различных специзделий и боеприпасов.

Уровень данной области техники характеризует бинарный пиротехнический состав для электровоспламенителей, описанный в книге Modern Pyro-technies by H. Ellern, Chemikal Publ. Co. Mc, New Jork, 1961 (глава 51, рецептура 14), который содержит (мас. %): 55 хлората калия - окислитель и 45 органического горючего - тиоцината свинца Pb (SCN)₂.

Недостатком указанного выше воспламенительного пиротехнического состава является высокая токсичность из-за наличия в горючем и продуктах горения атомарного свинца, относящегося к 1 классу вредных веществ, что ограничивает область применения по назначению.

Этот состав нетехнологичен, так как изготовление из него зарядов в условиях промышленного производства затруднено из-за высокой чувствительности к механическим воздействиям.

Из-за расслоения состава при переработке и хранении состав не обеспечивает стабильных свойств и воспламенительного действия.

Отмеченные недостатки устранены в технологичном, экологически безопасном воспламенительном составе по изобретению №2013139257 А, С06В 29/08, С06С 9/00, опубл. 10.03.2015, который содержит окислитель - хлорат калия, в качестве органического горючего тиомочевину и дициандиамид, а в качестве технологической добавки - аэросил, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

хлорат калия	39-41
тиомочевина	29-31
дициандиамид	28-26
аэросил	2-4

Известный воспламенительный состав по технической сущности и числу совпадающих признаков выбран в качестве наиболее близкого аналога предложенному пиротехническому составу, функционально надежного, технологичного и эффективного по назначению.

Содержание хлората калия, сравнительно с вышеописанным аналогом, существенно уменьшено, чтобы снизить чувствительность к механическим воздействиям при переработке состава и температуру его горения, исключив тем самым выгорание функциональных реагентов.

Использование в качестве органического горючего смеси тиомочевинной химической формулы - CS(NH₂)₂ с дициандиамидом (C₂N₂H₄) обеспечивает обильное газообразование и пламягашение при горении соответственно.

Тиомочевина, обладающая высокой реакционной способностью, в смеси с хлоратом калия разлагается при относительно низкой температуре, выделяя газы NH₃, H₂S CO₂, которые служат в качестве рабочего тела, формируемого при горении состава, в форме аэродисперсного образования.

При этом дициандиамид снижает температуру горения пиротехнического состава, что определяет функциональную безопасность воспламенительного заряда в огневой цепи изделий.

Аэросил в качестве технологической добавки обеспечивает равномерность распределения компонентов в объеме смеси для стабилизации свойств воспламенительных зарядов и улучшает прессуемость состава.

Однако известному воспламенительному пиротехническому составу присущ серьезный недостаток, связанный с наличием дефицитного импортного продукта - дициандиамида, который при горении образует цианистые соединения, существенно ограничивая область использования зарядов из этого состава.

5 Кроме того, горение известного пиротехнического состава дестабилизируется огнегасящими свойствами дициандиамида, что по определению ухудшает действие воспламенительного состава по назначению.

Технической задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является импортозамещение доступным продуктом отечественного производства, 10 который характеризуется равнозначной функциональностью при взаимодействии с компонентами состава, обеспечивая заданные показатели назначения.

Поставленная техническая задача решена тем, что известный воспламенительный пиротехнический состав, содержащий хлорат калия, тиомочевину, газообразователь и аэросил, согласно изобретению в качестве газообразователя включает уротропин, при 15 следующем соотношении компонентов, мас. %:

хлорат калия	37-41
тиомочевина	31-36
уротропин	26-23
аэросил	2-4

20 Отличительные признаки предложенного технического решения обеспечили импортозамещение за счет использования доступного и экологически безвредного, применяемого в качестве антисептика, пищевой добавки, уротропина (гексаметилентетрамина) химической формулы $C_6H_{12}N_4$, который при горении в 25 предложенном пиротехническом составе формирует раскаленный воспламенительный форс и образует дополнительную газообразную фазу рабочего тела, в основном из углекислого газа и паров воды.

В состав по изобретению уротропин введен несколько меньше по массовой доле, чем заменяемый дициандиамид в составе по прототипу, так как он является более 30 инертным газообразователем, но при этом содержание органического горючего - тиомочевины пропорционально увеличено для достижения необходимой скорости горения пиротехнического состава, с учетом формирования мощного газоаэрозольного образования в виде форса пламени, инициирующего воспламенение основного заряда изделия - выполнение своего основного назначения.

35 Оптимальный количественный состав предложенного воспламенительного состава был рассчитан по математической модели планирования эксперимента и проверен испытаниями опытных образцов зарядов, изготовленных при различном массовом соотношении компонентов для определения уровня показателей назначения.

40 При содержании в пиротехническом составе хлората калия меньше 37 мас. % не обеспечивается стабильное горение зарядов из него, которые не в полном объеме функциональны по назначению, в качестве воспламенительного средства основного заряда изделия.

45 При содержании в воспламенительном пиротехническом составе хлората калия больше 41 мас. % существенно повышается чувствительность к механическим воздействиям, затрудняя серийное производство зарядов и не обеспечивая дальнейшего улучшения качественных показателей по воспламенению.

При содержании в воспламенительном пиротехническом составе тиомочевины меньше 31 мас. % не обеспечивается необходимая скорость горения функционального

заряда для стабильного воспламенения снаряжения огневой цепи.

При содержании в воспламенительном пиротехническом составе тиомочевины больше 36 мас. % развивается относительно высокая скорость горения, при ухудшении технологичности прессования зарядов и возможном пламенном горении, как следствие, негативно влияющем на функциональность по назначению.

При содержании в воспламенительном пиротехническом составе уротропина меньше 23 мас. % не достигаются заданные температура и скорость горения заряда, при которых не формируется достаточный тепловой импульс для стабильного воспламенения основного заряда изделия.

Содержание в воспламенительном пиротехническом составе уротропина больше 26 мас. % является балластным, так как не приводит к заметному улучшению показателей назначения.

Введение в пиротехнический состав аэросила в оптимизированном диапазоне содержания 2-4 мас. % гарантированно обеспечивает равномерность распределения компонентов в объеме состава, обеспечивая тем самым стабильность прессуемости состава и свойств воспламенительных зарядов из него.

Следовательно, каждый признак необходим, а их совокупность в устойчивой взаимосвязи являются достаточными для достижения новизны качества, неприсущей признакам в разобщенности, то есть поставленная в изобретении техническая задача решена не суммой эффектов, а новым сверхэффектом суммы признаков.

Проведенный сопоставительный анализ предложенного технического решения с выявленными аналогами уровня техники, из которого изобретение явным образом не следует для специалиста по пиротехнике, показал, что оно неизвестно, а с учетом практической возможности серийного изготовления зарядов из воспламенительного состава на действующем в отрасли оборудовании можно сделать вывод о соответствии условиям патентоспособности.

Приготовление предложенного воспламенительного состава осуществляется простым смешиванием порошкообразных компонентов в оптимизированном количественном соотношении на действующем в пиротехническом производстве промышленном смесителе.

В штатный смеситель загружают компоненты согласно выбранному их содержанию, мас. %: 39 ± 2 хлората калия, $33,5 \pm 2,5$ тиомочевины, $24,5 \pm 1,5$ уротропина по ГОСТ 1381-73 и 3 ± 1 аэросила, которые перемешивают в течение 10-15 минут до равномерного их распределения в объеме состава.

Затем из приготовленного состава прессуют воспламенительные заряды необходимой конфигурации.

Для отработки и проверки достижения требуемых показателей назначения были приготовлены и испытаны пиротехнические составы с содержанием компонентов внутри оптимизированных диапазонов их содержания, на границах и за границами пределов этих диапазонов, представленные в Таблице.

Характерные составы представлены в Таблице

Таблица

Компоненты	Содержание компонентов (мас. %) в СОСТАВАХ				
	1	2	3	4	5
хлорат калия	36	37	39	41	42
тиомочевина	37	36	34	31	30
уротропин	22	23	24	26	27
аэросил	5	4	3	2	1

Испытания опытных образцов зарядов из предложенного состава выявили, что композиции в оптимизированных диапазонах содержания компонентов №№2-4 гарантированно обеспечивают стабильное их воспламенение от штатного источника теплового импульса и надежную передачу тепловой энергии на основной заряд огневой цепи изделия. Технологический процесс приготовления функционального состава и переработки его в воспламенительные заряды прессованием отработан для серийного производства.

Состав №1 неудовлетворительно прессуется в заряды, ускоренное горение которых служит причиной снижения генерируемой дисперсной фазы, результатом чего является нестабильный тепловой импульс, передаваемый на основной заряд.

Состав №5 характеризуется замедленным горением при неравномерном распределении компонентов в объеме, что определяет нестабильность свойств зарядов, прессование которых затруднено из-за высокой чувствительности к механическим воздействиям.

Гарантированное достижение улучшенных показателей назначения составов, содержащих компоненты в оптимизированном диапазоне массового их соотношения, позволяет использовать действующее технологическое оборудование для серийного изготовления воспламенительных зарядов из предложенного пиротехнического состава для поставки изделий заказчикам.

Формула изобретения

Воспламенительный пиротехнический состав, включающий хлорат калия, тиомочевину, газообразователь и аэрозоль, отличающийся тем, что в качестве газообразователя он содержит уротропин, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

хлорат калия	37-41
тиомочевина	31-36
уротропин	26-23
аэросил	2-4