



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114832268 A

(43) 申请公布日 2022.08.02

(21) 申请号 202210507916.0

(22) 申请日 2022.05.11

(71) 申请人 肇庆市虹泰消防材料有限公司

地址 526000 广东省肇庆市鼎湖区苏村背
南侧(坑口)

(72) 发明人 王仕波 郭乃玮

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

专利代理师 薛建强

(51) Int.Cl.

A62D 1/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

泡沫灭火剂及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明属于消防材料技术领域,具体涉及泡沫灭火剂及其制备方法和应用。本发明的泡沫灭火剂,以重量份计,包括如下组分:200~400份发泡剂、50~70份泡沫稳定剂、15~40份表面活性剂、20~80份尿素、50~90份溶剂、400~600份水;其中,所述发泡剂包括十二烷基硫酸钠、烷基葡萄糖苷、丙基甜菜碱中的至少两种。本发明采用十二烷基硫酸钠、烷基葡萄糖苷、丙基甜菜碱中的至少两种作为发泡剂,配合泡沫稳定剂、表面活性剂、尿素、溶剂和水制备的泡沫灭火剂抗冻结、融化性能良好,腐蚀性低,能够高效快速灭火,且对人体和环境无毒性。

1. 泡沫灭火剂,其特征在于,以重量份计,所述泡沫灭火剂包括如下组分:

发泡剂 200~400 份;

泡沫稳定剂 50~70 份;

表面活性剂 15~40 份;

尿素 20~80 份;

溶剂 50~90 份;

水 400~600 份;

其中,所述发泡剂包括十二烷基硫酸钠、烷基葡萄糖苷、丙基甜菜碱中的至少两种。

2. 根据权利要求1所述的泡沫灭火剂,其特征在于,所述发泡剂选用烷基葡萄糖苷和十二烷基硫酸钠,所述烷基葡萄糖苷的用量大于所述十二烷基硫酸钠的用量。

3. 根据权利要求1所述的泡沫灭火剂,其特征在于,所述发泡剂选用烷基葡萄糖苷和丙基甜菜碱,所述烷基葡萄糖苷和丙基甜菜碱的质量比为1:1~3。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的泡沫灭火剂,其特征在于,所述丙基甜菜碱包括十六烷基羟基磺丙基甜菜碱、椰油酰胺丙基甜菜碱、椰油酰胺磺丙基甜菜碱、椰油基磺丙基甜菜碱、十二烷基酰胺丙基甜菜碱、十二烷基磺丙基甜菜碱、十二烷基羟基磺丙基甜菜碱、十二烷基二甲基丙基甜菜碱、月桂酰胺丙基甜菜碱和蓖麻油酰胺丙基甜菜碱中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的泡沫灭火剂,其特征在于,所述泡沫稳定剂包括乙二醇丁醚、二乙醇乙醚中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的泡沫灭火剂,其特征在于,所述表面活性剂为部分氟化的表面活性剂。

7. 根据权利要求1所述的泡沫灭火剂,其特征在于,所述溶剂包括丙三醇、乙二醇中的至少一种。

8. 根据权利要求1所述的泡沫灭火剂,其特征在于,所述泡沫灭火剂还包括防腐剂。

9. 权利要求1-8任一项所述的泡沫灭火剂的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
将所述泡沫灭火剂各组分混合,得到泡沫灭火剂。

10. 权利要求1-8任一项所述的泡沫灭火剂在制备消防设备中的应用。

泡沫灭火剂及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于消防材料技术领域,具体涉及泡沫灭火剂及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 泡沫灭火剂是一种可扑救可燃易燃液体的有效灭火剂,它主要是在液体表面生成凝聚的泡沫漂浮层,起窒息和冷却作用。泡沫灭火剂分为化学泡沫、空气泡沫、氟蛋白泡沫、水成膜泡沫和抗溶性泡沫等。其中,水成膜泡沫灭火剂,以碳氢表面活性剂与全氟辛烷磺酰基化合物氟碳表面活性剂为基料,在烃类液体表面形成一层水膜的泡沫灭火剂。适用于扑灭非水溶性液体燃料引起的火灾,广泛应用于机场、油田、油库、油船、石油化工企业等场所的非水溶性可燃、易燃液体、固体物质的火灾扑救及安全防预,并能与干粉联用和液下喷射的方式扑救大型油罐的火灾。目前比较常用的全氟化表面活性剂有全氟辛烷磺酰基化合物(PFOS)和全氟辛酸(PFOA),具有疏水疏油的特性,广泛应用于工业用品和消费产品、灭火剂等。但是,PFOS和PFOA是难以降解的有机污染物,具有很高的生物蓄积性和多种毒性,会对环境和人体造成毒性危害。因此,研发不含PFOS、PFOA、无毒的泡沫灭火剂是本行业目前亟需解决的问题之一。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决上述现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种泡沫灭火剂,能够高效灭火,且无毒性。

[0004] 本发明还提出一种上述泡沫灭火剂的制备方法和应用。

[0005] 本发明的第一个方面,提出了泡沫灭火剂,以重量份计,所述泡沫灭火剂包括如下组分:

	发泡剂	200~400 份;
	泡沫稳定剂	50~70 份;
[0006]	表面活性剂	15~40 份;
	尿素	20~80 份;
	溶剂	50~90 份;
[0007]	水	400~600 份;

[0008] 其中,所述发泡剂包括十二烷基硫酸钠、烷基葡萄糖苷、丙基甜菜碱中的至少两种。

[0009] 本发明的第一方面,至少具有如下的优异效果:

[0010] 本发明采用十二烷基硫酸钠、烷基葡萄糖苷、丙基甜菜碱中的至少两种作为发泡剂,配合泡沫稳定剂、表面活性剂、尿素、溶剂和水制备的泡沫灭火剂抗冻结性能、融化性能良好,腐蚀性低,能够高效快速灭火,且对人体和环境无毒性。

[0011] 优选地,以重量份计,所述泡沫灭火剂包括如下组分:

发泡剂 235~350 份;

泡沫稳定剂 50~60 份;

表面活性剂 25~30 份;

[0012]

尿素 30~60 份;

溶剂 60~80 份;

水 450~560 份。

[0013] 优选地,所述发泡剂占泡沫灭火剂组分的质量百分比为20~40%,更优选23~37%,进一步优选30~35%。

[0014] 优选地,所述发泡剂选用烷基葡萄糖苷和丙基甜菜碱,所述烷基葡萄糖苷和丙基甜菜碱的质量比为1:1~3;更优选1:1.1~2;进一步优选1:1.3~2。

[0015] 优选地,所述发泡剂选用十二烷基硫酸钠和烷基葡萄糖苷,所述烷基葡萄糖苷的用量大于所述十二烷基硫酸钠的用量;更优选地,所述十二烷基硫酸钠和烷基葡萄糖苷的质量比为1:3~6,更优选1:3.3~5.5。

[0016] 优选地,所述发泡剂选用十二烷基硫酸钠和丙基甜菜碱,所述十二烷基硫酸钠和丙基甜菜碱的质量比为1:3~4,更优选1:3.2~3.4。

[0017] 优选地,所述丙基甜菜碱包括十六烷基羟基磺丙基甜菜碱、椰油酰胺丙基甜菜碱、椰油酰胺磺丙基甜菜碱、椰油基磺丙基甜菜碱、十二烷基酰胺丙基甜菜碱、十二烷基磺丙基甜菜碱、十二烷基羟基磺丙基甜菜碱、十二烷基二甲基丙基甜菜碱、月桂酰胺丙基甜菜碱和蓖麻油酰胺丙基甜菜碱中的至少一种。

[0018] 优选地,所述泡沫稳定剂包括乙二醇丁醚、乙二醇乙醚中的至少一种。

[0019] 优选地,所述泡沫稳定剂占泡沫灭火剂组分的质量百分比为5~7%,更优选6%左右。

[0020] 优选地,所述表面活性剂为部分氟化的表面活性剂,更优选氟化烷基甜菜碱。所述部分氟化指的是表面活性剂中烷基上的H没有完全被F取代,优选表面活性剂中烷基上的H只有20~80%被F取代的。

[0021] 优选地,所述表面活性剂占泡沫灭火剂组分的质量百分比为1.5~4%,进一步优选2.5~3%。

[0022] 优选地,所述尿素占泡沫灭火剂组分的质量百分比为2~8%,更优选3~6%。

[0023] 优选地,所述溶剂包括丙三醇、乙二醇中的至少一种。

[0024] 优选地,所述溶剂占泡沫灭火剂的质量百分比为5~10%,更优选6~8%。

[0025] 优选地,所述泡沫灭火剂还包括防腐剂。

[0026] 优选地,所述防腐剂占泡沫灭火剂的质量百分比为0.1~0.5%,更优选0.2~0.3%。

[0027] 本发明的第二方面,提出一种上述泡沫灭火剂的制备方法,包括如下步骤:将所述泡沫灭火剂各组分混合,得到泡沫灭火剂。

[0028] 优选地,所述发泡剂选用烷基葡萄糖苷和十二烷基硫酸钠,所述泡沫灭火剂包括如下步骤:

[0029] 将表面活性剂和烷基葡萄糖苷混合,得到抗烧剂;

[0030] 将水、十二烷基硫酸钠、尿素、泡沫稳定剂混合,得到共混物1;

[0031] 将所述抗烧剂与所述共混物1混合,得到共混物2;

[0032] 将溶剂与所述共混物2混合,得到所述泡沫灭火剂。

[0033] 优选地,所述制备过程中所有的混合可通过搅拌实现;搅拌时间为10~50min,更优选20~30min。

[0034] 优选地,当所述泡沫灭火剂还包括防腐剂时,防腐剂可在溶剂与共混物2混合过程中加入。

[0035] 优选地,所述发泡剂选用烷基葡萄糖苷和丙基甜菜碱,所述泡沫灭火剂包括如下步骤:

[0036] 将表面活性剂和烷基葡萄糖苷混合,得到抗烧剂;

[0037] 将水、丙基甜菜碱、尿素、泡沫稳定剂混合,得到共混物1;

[0038] 将所述抗烧剂与所述共混物1混合,得到共混物2;

[0039] 将溶剂与所述共混物2混合,得到所述泡沫灭火剂。

[0040] 本发明的第三方面,提出上述泡沫灭火剂在制备消防设备中的应用。

[0041] 与现有技术相比,本发明至少具有如下的有益效果:

[0042] 本发明采用十二烷基硫酸钠、烷基葡萄糖苷、丙基甜菜碱中的至少两种作为发泡剂,配合泡沫稳定剂、表面活性剂、尿素、溶剂和水制备的泡沫灭火剂抗冻结性能、融化性能良好,腐蚀性低、能够高效快速灭火,而且不含PFOS、PFOA,对人体和环境无毒性。本发明的泡沫灭火剂的制备方法简单、易操作,成本低,可实现工业化生产。

附图说明

[0043] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明,其中:

[0044] 图1为本发明实施例2制备的泡沫灭火剂的样品图。

具体实施方式

[0045] 以下将结合实施例对本发明的构思及产生的技术效果进行清楚、完整地描述,以充分地理解本发明的目的、特征和效果。显然,所描述的实施例只是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,基于本发明的实施例,本领域的技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例,均属于本发明保护的范围。

[0046] 需要说明的是,如无特殊说明,本发明实施例使用的丙基甜菜碱为脂肪酰胺丙基甜菜碱,型号为CAB,工业级,pH为5~9;乙二醇丁醚为工业级,pH为6.0~8.5;含氟表面活性剂为1157,工业级,pH为5.5~8.5,供货商为科慕化学(上海有限公司)。

[0047] 实施例1

[0048] 本实施例制备了泡沫灭火剂,各组分的用量如表1,具体过程为:

[0049] 1) 制备抗烧剂:将氟表面活性剂徐徐加入装有烷基葡萄糖苷的抗烧剂制备缸中,搅拌30分钟后得到抗烧剂,静置备用;

[0050] 2) 往搅拌缸中注入去离子水,加入十二烷基硫酸钠、尿素、乙二醇丁醚搅拌30分钟;

[0051] 3) 往搅拌缸中加入抗烧剂,搅拌30分钟,再加入丙三醇,搅拌20分钟,静置,得到泡沫灭火剂。

[0052] 实施例2

[0053] 本实施例制备了泡沫灭火剂,各组分的用量如表1,具体过程为:

[0054] 1) 制备抗烧剂:将氟表面活性剂徐徐加入装有烷基葡萄糖苷的抗烧剂制备缸中,搅拌30分钟后得到抗烧剂,静置备用;

[0055] 2) 往搅拌缸中注入去离子水,加入十二烷基硫酸钠、尿素、乙二醇丁醚搅拌30分钟;

[0056] 3) 往搅拌缸中加入抗烧剂,搅拌30分钟,再加入乙二醇,搅拌20分钟,静置,得到泡沫灭火剂。

[0057] 实施例3~4

[0058] 本实施例制备了泡沫灭火剂,各组分的用量如表1,具体过程为:

[0059] 1) 制备抗烧剂:将氟表面活性剂,徐徐加入装有十二烷基硫酸钠的抗烧剂制备缸中,搅拌30分钟后得到抗烧剂,静置备用;

[0060] 2) 往搅拌缸中注入去离子水,加入丙基甜菜碱、尿素、乙二醇丁醚搅拌30分钟;

[0061] 3) 往搅拌缸中加入抗烧剂,搅拌30分钟,再加入乙二醇,搅拌20分钟,静置,得到泡沫灭火剂。

[0062] 实施例5~6

[0063] 本实施例制备了泡沫灭火剂,各组分的用量如表1,具体过程为:

[0064] 1) 制备抗烧剂:将氟表面活性剂徐徐加入装有烷基葡萄糖苷的抗烧剂制备缸中,搅拌30分钟后得到抗烧剂,静置备用;

[0065] 2) 往搅拌缸中注入去离子水,加入丙基甜菜碱、尿素、乙二醇丁醚搅拌30分钟;

[0066] 3) 往搅拌缸中加入抗烧剂,搅拌30分钟;再加入乙二醇,搅拌20分钟,静置,得到泡沫灭火剂。

[0067] 实施例7

[0068] 本实施例制备了泡沫灭火剂,各组分的用量如表1,具体过程为:

[0069] 1) 制备抗烧剂:将氟表面活性剂徐徐加入装有烷基葡萄糖苷的抗烧剂制备缸中,搅拌30分钟后得到抗烧剂,静置备用;

[0070] 2) 往搅拌缸中注入去离子水,加入丙基甜菜碱、尿素、乙二醇丁醚搅拌30分钟;

[0071] 3) 往搅拌缸中加入抗烧剂,搅拌30分钟,再加入丙三醇,搅拌20分钟,静置,得到泡沫灭火剂。

[0072] 表1泡沫灭火剂各组分的用量(重量份)

[0073]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6	实施例 7
去离子水	530	560	560	520	480	450	450
K12 (十二烷基硫酸钠)	40	55	55	60	-	-	-
烷基葡萄糖苷	220	180	-	-	100	150	180
丙基甜菜碱	-	-	180	200	200	200	180
尿素	60	30	30	50	50	50	30
丙三醇	60	-	-	-	-	-	60
乙二醇	-	80	80	80	80	60	-
氟表面活性剂	30	25	25	30	30	30	30
乙二醇丁醚	60	60	60	60	60	60	60
K12: 烷基葡萄糖苷	1: 5.5	1: 3.3	-	-	-	-	-
K12: 丙基甜菜碱	-	-	1: 3.23	1: 3.33	-	-	-
烷基葡萄糖苷: 丙基甜菜碱	-	-	-	-	1: 2	1: 1.33	1: 1

[0074] 试验例

[0075] 本发明实施例2的泡沫灭火剂经按GB15308《泡沫灭火剂》、CCCF-CPRZ-24:2009《消防类产品认证实施规则灭火设备产品灭火剂产品》、GB17835-2008《水系灭火剂》、《试验大纲》检测合格,其中泡沫灭火剂与水的混合制备出泡沫灭火剂含量为6%的待测试样,而且如无特殊说明,实测结果中的温度处理为强老化处理,包括低温处理和高温处理,低温处理的温度为-30~-50℃,高温处理的温度为100~200℃,具体性能如表2。

[0076] 实施例2制备的泡沫灭火剂的样品图如图1所示,该泡沫灭火剂外观呈透明或微黄粘稠液体,无异常气味。

[0077] 表2实施例2的泡沫灭火剂的性能

[0078]

检验项目	技术要求	实测结果	判定结果	备注
凝固点, °C	在特征值 0-4 之间	温度处理前: -7	合格	特征值: -6
抗冻结、融化	无可见分层和非均相	温度处理前、后: 无可	合格	-

[0079]

性能		见分层和非均相		
比流动性	泡沫液流量不小于标准参比液的流量或泡沫液的黏度值不大于标准参比液的黏度值。	温度处理前、后：在-2.0℃时，温度处理前后泡沫液流量大于标准参比液体流量。	合格	--
pH 值	6.0~9.5	温度处理前：8.2 温度处理后：8.3	合格	-
表面张力， mN/m	与特征值的偏差不大于 10%	温度处理前：16.5	合格	特征值：18.0
界面张力， mN/m	与特征值的偏差不大于 1.0 mN/m 或不大于特征值的 10%，按上述两个差值中较大者判定。	温度处理前：2.4	合格	特征值：3.0
扩散系数， mN/m	正值	温度处理前：6.3 温度处理后：6.1	合格	-
腐 蚀 率 mg/(d·dm ²)	Q235A 钢片：≤15.0 3A21 铝片：≤15.0	温度处理前： Q235A 钢片：1.9 3A21 铝片：0.2	合格	-
发泡倍数	与特征值的偏差不大于 1.0 或不大于特征值的 20%，按上述二个差值中较大者判断	温度处理前：7.9	合格	特征值： 8.0
25% 析液时 间，min	与特征值的偏差不大于 20%	温度处理前：5.7	合格	特征值： 5.5
灭火性 能	(IA 级 别) 强施放	灭火时间：≤ 3min 抗扰时间 ≥ 10min	合格	样品状态为 温度处理后 泡沫液
毒性	鱼的死亡率不大于 50%	0%	合格	样品状态为 6%泡沫水溶 液
全氟辛酸磺酸	≤1μg/kg	未检出	合格	检 测 限

[0080]

及其衍生物 (PFOS)含量					1 μ g/kg
全氟辛酸 (PFOA)含量	$\leq 1\mu\text{g/kg}$	未检出		合格	检测限 1 μ g/kg
温度敏感性的 判定	出现下列情况之一时,判断该 泡沫液为温度敏感性泡沫液。	温度处理 前	温度处理 后	此样品 为非温 度敏 感 性 泡 沫 液	-
	温度处理前、后泡沫液的 pH 值偏差(绝对值)大于 0.5	8.2	8.3		
	温度处理后泡沫溶液的表面 张力低于温度处理前的 0.95 倍或高于温度处理前的 1.05 倍。	16.5	16.7		
	界面张力: 温度处理前后的偏 差大于 0.5mN/m, 或温度处理 后数值低于温度处理前的 0.95 倍或高于温度处理前的 1.05 倍, 按两者中的较大者判 定。	2.7	2.4		
	温度处理后的发泡倍数低于 温度处理前的 0.85 倍或高于 温度处理前的 1.15 倍。	7.9	8.1		
	25%析液时间 (min): 温度处 理后的数值低于温度处理前 的 0.8 倍或高于温度处理前的 1.2 倍。	5.7	5.4		

[0081] 由表2可知,本发明实施例2制备的泡沫灭火剂抗冻结性能、扩散系数、腐蚀率、发泡系数、灭火性能等各项性能均合格,同时并未检出PFOS、PFOA的,对斑马鱼测试无毒。本发明其他实施例制备的泡沫灭火剂取得与实施例2相同或类似的效果,此处不再赘述。



图1