



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107441663 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201710674073.2

A62C 31/02(2006.01)

(22)申请日 2017.08.09

A62C 31/28(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 靳勇

申请公布号 CN 107441663 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(73)专利权人 中国矿业大学

地址 221000 江苏省徐州市大学路1号中国矿业大学南湖校区

(72)发明人 李贝贝 刘秀梅 王晶晶 栗瑞瑞  
岳耀达 贺杰 李伟

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

A62C 31/00(2006.01)

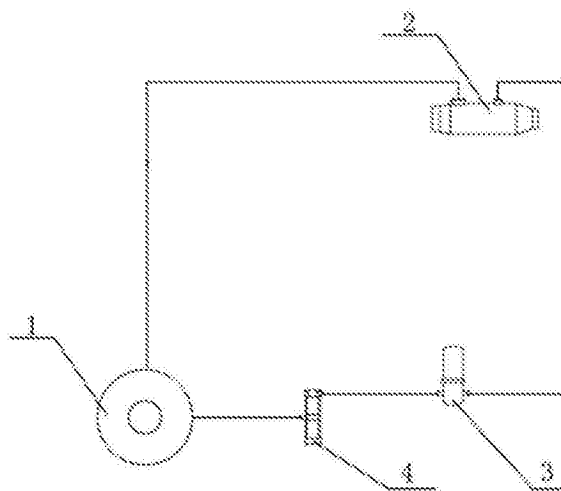
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种气粉分离的三相射流消防炮系统

(57)摘要

本发明公开了一种气粉分离的三相射流消防炮系统,包括气粉分离三相消防炮头、过滤器、氮气增压装置、干粉罐,所述干粉罐通过管道连接到气粉分离三相消防炮头的进粉管,所述气粉分离三相消防炮头的氮气出口管通过过滤器与氮气增压装置的一端连接,所述氮气增压装置的另一端与干粉罐连接,本发明结构简单,使用方便,消防炮内干粉管路的旋流分离装置能够将运输超细干粉的氮气分离出来,使超细干粉与水系灭火剂充分混合,降低射流的雾化程度,增加消防炮射程;另外,分离出的氮气经过增压装置增压后进入干粉罐循环利用,降低灭火成本。



1. 一种气粉分离的三相射流消防炮系统,其特征在于,包括气粉分离三相消防炮头、气体过滤器、氮气增压装置、干粉罐,所述干粉罐通过管道连接到气粉分离三相消防炮头的进粉管,所述气粉分离三相消防炮头的氮气出口管通过气体过滤器与氮气增压装置的一端连接,所述氮气增压装置的另一端与干粉罐连接;

所述气粉分离三相消防炮头包括水炮进水管、气粉混合物进口管、水炮管主体、氮气出口管、二级旋流分离器、气粉混合物直角弯管,所述水炮进水管设置在水炮管主体左端与输送高压水的消防水管相连,所述气粉混合物进口管、氮气出口管设置在水炮管主体上端,与水炮管主体内部连通,所述二级旋流分离器、气粉混合物直角弯管设置在水炮管主体内部,所述气粉混合物直角弯管一端与气粉混合物进口管连接,另一端与二级旋流分离器连接,所述二级旋流分离器的公共出口管与氮气出口管连接;

所述二级旋流分离器由初级分离器和次级分离器级联构成,所述的初级分离器为轴流式旋流分离器,所述的次级分离器为反转式旋流分离器,初级分离器颗粒物出口与次级分离器的入口通过旋向与分离器中气流旋转方向一致的螺旋管连接,二级旋流分离器的气体出口管为T型结构圆管,包括两个相互连接的等口径同轴的初级分离器氮气出口管与次级分离器氮气出口管、公共出口管、以及设置在公共出口管中部的的气体隔离整流隔板,所述公共出口管与氮气出口管连接,所述初级分离器氮气出口管与次级分离器氮气出口管与水炮管主体右端的干粉出口管同轴设置。

2. 根据权利要求1所述的一种气粉分离的三相射流消防炮系统,其特征在于,所述的水炮进水管外形为圆台形结构,在圆台顶部一侧设有进水口,在圆台底部设有第一接口法兰,所述的水炮管主体外形结构为圆柱和圆台形的组合体形式,水炮管主体的左侧设有与第一接口法兰匹配的第二接口法兰,水炮管主体的右侧为顶部设有出水口的圆台结构,所述水炮进水管和水炮管主体通过第一接口法兰、第二接口法兰以及紧固螺栓连接。

3. 根据权利要求1所述的一种气粉分离的三相射流消防炮系统,其特征在于,所述的气粉混合物进口管下部出口与气粉混合物直角弯管上部进口通过螺纹连接在一起,气粉混合物直角弯管右侧出口与二级旋流分离器左侧进口焊接在一起,氮气出口管下部进口与二级旋流分离器气体的公共出口管上部出口通过螺纹连接。

4. 根据权利要求1所述的一种气粉分离的三相射流消防炮系统,其特征在于,所述二级旋流分离器的干粉出口管为圆台形结构,且出口侧的直径较大,干粉出口与出水口构成了通流面积逐渐减小的环状出水口,使水在喷射时实现对干粉的抽吸。

5. 根据权利要求1所述的一种气粉分离的三相射流消防炮系统,其特征在于,二级旋流分离器的进口端部设有导流叶片。

6. 根据权利要求1所述的一种气粉分离的三相射流消防炮系统,其特征在于,所述气体过滤器与氮气增压装置的流量大于等于氮气出口管排出气体的流量,氮气增压装置的工作压力大于等于干粉罐所需气体压力。

## 一种气粉分离的三相射流消防炮系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及消防装备技术领域,特别涉及一种气粉分离的三相射流消防炮系统。

### 背景技术

[0002] 随着社会的快速发展,城市中的高层、大型空间建筑的总量在快速增长,且建筑结构趋于复杂。这些复杂的高大建筑形式发生火灾后,火势扩展快,高温有毒气体蔓延迅速,给火灾救援中消防车辆的安置、灭火剂的输送带来了极大的挑战。扑灭复杂的高大建筑火灾已经成为消防领域的一大难题。

[0003] 为了进一步提高灭火效率,三相射流灭火技术成为近年来国内外研究的热点。三相射流灭火技术是一种新型灭火技术,集多种灭火剂的优点于一身。研究表明,三相射流灭火技术可以扑灭多种类型火灾,对石油化工火灾的灭火效果尤为突出。所谓三相射流灭火技术,即将水系灭火剂与气溶胶级别的超细干粉及抗复燃灭火剂复合使用,改变灭火剂的物理化学特性,提高灭火剂的灭火效能。三相射流灭火技术凭借其环保性好、灭火效率高、安全性好、破坏性小和适用性强等特点受到国际消防界的认可和青睐。因此国内外对三相射流灭火技术投入很多力量进行研究,取得了不错的成果。专利CN201110025420.1公布了一种三相射流灭火方法;法国博克专业消防装备有限公司开发了一种大流量干粉、水/泡沫混合消防炮;明光浩淼安防科技股份有限公司应用多项专利技术,研制开发了三相射流消防车,三相射流灭火技术进入了实际应用阶段。

[0004] 现有三相射流消防炮的工作原理是将灭火剂分为两路进行输送,一路以高压氮气作为动力气体将超细干粉由干粉罐输送至炮口;另一路由水泵将水系灭火剂输送至炮口,二者在同心环形炮口处混合成三相射流。但是现有的三相射流消防技术忽略了氮气对射流集束性的影响,高压氮气的存在大大加快了射流水束的雾化速度,严重降低了消防炮的射程;此外,大量氮气的流失必将导致灭火成本的提高。

### 发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种气粉分离的三相射流消防炮系统,本发明结构简单,使用方便,消防炮内干粉管路的旋流分离装置能够将运输超细干粉的氮气分离出来,使超细干粉与水系灭火剂充分混合,降低射流的雾化程度,增加消防炮射程;另外,分离出的氮气经过增压装置增压后进入干粉罐循环利用,降低灭火成本。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用以下技术手段:

[0007] 1.一种气粉分离的三相射流消防炮系统,其特征在于,包括气粉分离三相消防炮头、气体过滤器、氮气增压装置、干粉罐,所述干粉罐通过管道连接到气粉分离三相消防炮头的进粉管,所述气粉分离三相消防炮头的氮气出口管通过气体过滤器与氮气增压装置的一端连接,所述氮气增压装置的另一端与干粉罐连接;

[0008] 所述气粉分离三相消防炮头包括水炮进水管、气粉混合物进口管、水炮管主体、氮气出口管、二级旋流分离器、气粉混合物直角弯管,所述水炮进水管设置在水炮管主体左端

与输送高压水的消防水管相连,所述气粉混合物进口管、氮气出口管设置在水炮管主体上端,与水炮管主体内部连通,所述二级旋流分离器、气粉混合物直角弯管设置在水炮管主体内部,所述气粉混合物直角弯管一端与气粉混合物进口管连接,另一端与二级旋流分离器连接,所述二级旋流分离器的公共出口管与氮气出口管连接;

[0009] 所述二级旋流分离器由初级分离器和次级分离器级联构成,所述的初级分离器为轴流式旋流分离器,所述的次级分离器为反转式旋流分离器,初级分离器颗粒物出口与次级分离器的入口通过旋向与分离器中气流旋转方向一致的螺旋管连接,二级旋流分离器的气体出口管为T型结构圆管,包括两个相互连接的等口径同轴的初级分离器氮气出口管与次级分离器氮气出口管、公共出口管、以及设置在公共出口管中部的气体隔离整流隔板,所述公共出口管与氮气出口管连接,所述初级分离器氮气出口管与次级分离器氮气出口管与水炮管主体右端的干粉出口管同轴设置。

[0010] 进一步的,所述的水炮进水管外形为圆台形结构,在圆台顶部一侧设有进水口,在圆台底部设有第一接口法兰,所述的水炮管主体外形结构为圆柱和圆台形的组合体形式,水炮管主体的左侧设有与第一接口法兰匹配的第二接口法兰,水炮管主体的右侧为顶部设有出水口的圆台结构,所述的水炮进水管和水炮管主体通过第一接口法兰、第二接口法兰以及紧固螺栓连接。

[0011] 进一步的,所述的气粉混合物进口管下部出口与气粉混合物直角弯管上部进口通过螺纹连接,气粉混合物直角弯管右侧出口与二级旋流分离器左侧进口焊接在一起,氮气出口管下部进口与二级旋流分离器气体的公共出口管上部出口通过螺纹连接。

[0012] 进一步的,所述二级旋流分离器的干粉出口管为圆台形结构,且出口侧的直径较大,干粉出口与出水口构成了通流面积逐渐减小的环状出水口,使水在喷射时实现对干粉的抽吸。

[0013] 进一步的,二级旋流分离器的进口端部设有导流叶片。

[0014] 进一步的,所述气体过滤器与氮气增压装置的流量大于等于氮气出口管排出气体的流量,氮气增压装置的工作压力大于等于干粉罐所需气体压力。

[0015] 本发明的有益效果:

[0016] 在保留三相射流消防炮原有功能的基础上,实现了氮气与干粉的分离,克服了三相射流消防炮射流时高压氮气含量过高,对水射流冲击过大,射流迅速雾化,严重降低射程的突出缺点。此外,实现了氮气的循环利用,降低了灭火成本。

## 附图说明

[0017] 图1为气粉分离三相射流消防炮系统示意图;

[0018] 图2为气粉分离的三相射流消防炮半剖视轴测图示意图;

[0019] 图3为水炮管爆炸图示意图;

[0020] 图4为干粉炮管半剖视轴测图示意图;

[0021] 图5为干粉炮管爆炸图示意图;

[0022] 图中:1、干粉罐,2、气粉分离三相消防炮头,3、过滤器,4、氮气增压装置,21、水炮进水管,22、气粉混合物进口管,23、水炮管主体,24、氮气出口管,25、二级旋流分离器,26、气粉混合物直角弯管,211、进水口,212、第一接口法兰,231、气粉混合物进口管安装孔,

232、氮气出口管安装孔,233、出水口,234、支撑架,235、第二接口法兰,251、公共出口管,252、隔板,253、干粉出口管,254、次级分离器氮气出口管,255、初级分离器氮气出口管,256、导流叶片,257、螺旋管。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本实用新型的技术方案作更为详细、完整的说明。

[0024] 实施例:如图1-5所示,本实施例提供一种三相射流消防炮系统,具体包括:干粉罐1、气粉分离三相消防炮头2、气体过滤器3及氮气压缩装置4,所述干粉罐1通过管道连接到消防炮头2的进粉管,水罐与水泵通过输水管道连接至水炮的进水管,所述气体过滤器3与氮气增压装置4安装在消防炮头氮气出口管与干粉罐之间。

[0025] 所述的三相消防炮头包括水炮管、气粉分离干粉管,所述的水炮管由水炮进水管21和水炮管主体23组成,所述的水炮进水管21外形为圆台形结构,在圆台顶部一侧设有进水口211,在圆台底部设有第一接口法兰212;所述的水炮管主体23外形结构为圆柱和圆台形的组合体形式,在其左侧设有与第一接口法兰212匹配的第二接口法兰235,在水炮管主体23右侧圆台的顶部设有出水口233,水炮管主体23上部分别设有气粉混合物进口管安装孔231和氮气出口管安装孔232,用于安装气粉混合物进口管22、氮气出口管24,在水炮管主体23内部靠近圆台结构的一侧设有支撑架234。所述的水炮进水管21和水炮管主体23通过第一接口法兰212、第二接口法兰235以及紧固螺栓装配在一起。

[0026] 所述的气粉分离管包括气粉混合物进口管22、氮气出口管24、二级旋流分离器25、气粉混合物直角弯管26,所述的气粉混合物进口管22下部出口与气粉混合物直角弯管26上部进口通过螺纹装配在一起,气粉混合物直角弯管26右侧出口与二级旋流分离器25左侧进口焊接在一起,氮气出口管24下部进口与二级旋流分离器25的公共出口管251上部出口通过螺纹装配在一起,

[0027] 所述二级旋流分离器25由初级分离器和次级分离器级联构成,所述的初级分离器为轴流式旋流分离器,所述的次级分离器为反转式旋流分离器,其进口端部设有导流叶片256,初级分离器颗粒物出口与次级分离器的入口通过旋向与分离器中气流旋转方向一致的螺旋管257相连;所述二级旋流分离器25的气体出口管为T型结构圆管,包括两个相互连接的等口径同轴的初级分离器氮气出口管255与次级分离器氮气出口管254、公共出口管251、以及设置在公共出口管251中部的气体隔离整流隔板252;所述的二级旋流分离器25通过气粉混合物进口管22、氮气出口管24、支撑架234安装于水炮管主体23内部,且与水炮管主体23同轴;所述干粉出口管253为圆台形结构,且出口侧的直径较大;干粉出口管253与出水口233构成了通流面积逐渐减小的环状出水口,使水在喷射时实现对干粉的抽吸。

[0028] 当进行水系灭火剂的单一喷射时,来自消防车的水系灭火剂通过水泵输入到水炮管内,从出水口与干粉管路组成的环形通道中射出环形射流。由于二级旋流分离器出粉端有一定的锥角,所以出口处流道有一定的扩张角度,射流经过水炮管喷嘴内表面的反射成为收缩形锥体射出,在炮头正前方聚合成柱状射流,进行远距离喷射灭火。

[0029] 当进行灭火剂组合喷射时,来自消防车的水系灭火剂通过水泵输入到水炮管内,从出水口与干粉管路组成的环形通道中射出环形射流。由于二级旋流分离器出粉端出口处流道有一定的扩张角度,射流经过水炮管喷嘴内表面的反射成为收缩形锥体射出,在炮头

正前方聚合成柱状射流。来自消防车的超细干粉灭火剂在氮气的驱动下输入消防炮的进粉管内,经过二级旋流分离器进行分离,超细干粉与少量氮气从旋流分离器出粉口旋转射出,在炮头正前方与水系灭火剂环状射流形成的收缩空腔内撞击,并与之混合形成混合射流,进行远距离喷射灭火。分离出的氮气通过出气管道从旋流分离器输出,由气体过滤器进行过滤,过滤后的氮气经过氮气增压装置增压后直接输入干粉罐,用于超细干粉的输送。

[0030] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

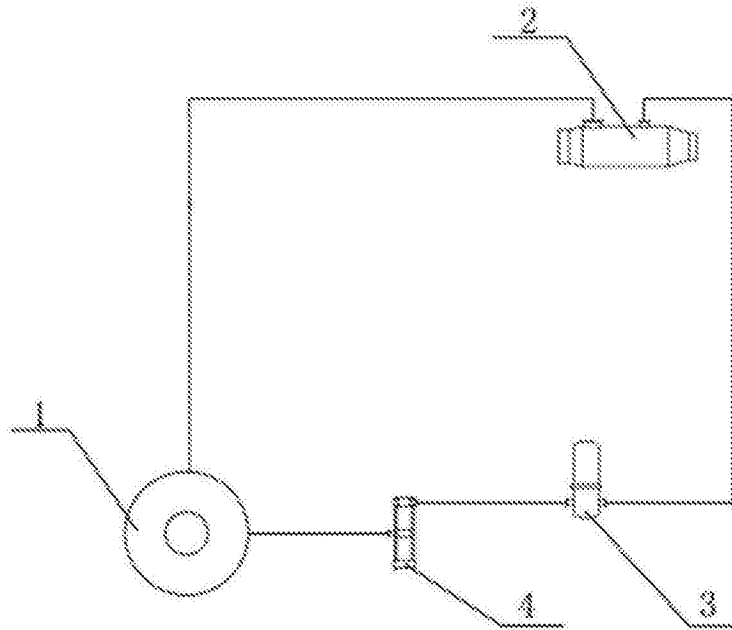


图1

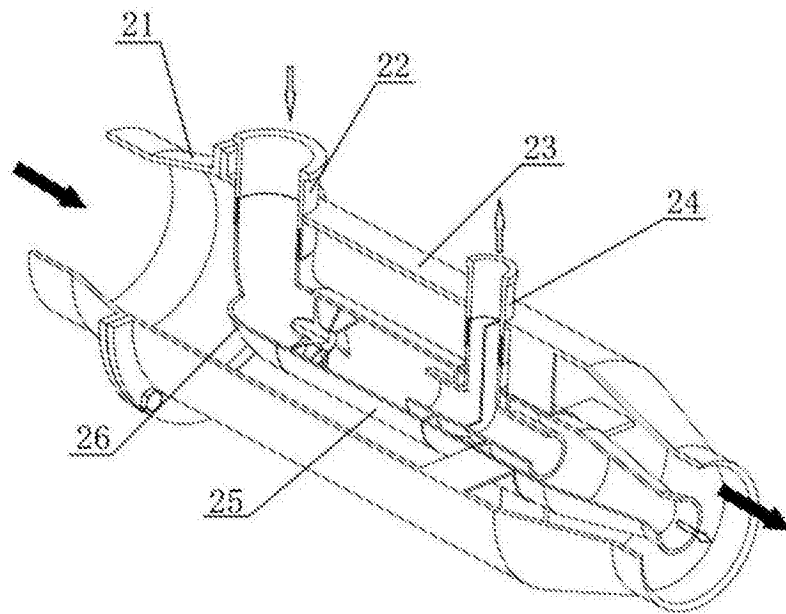


图2

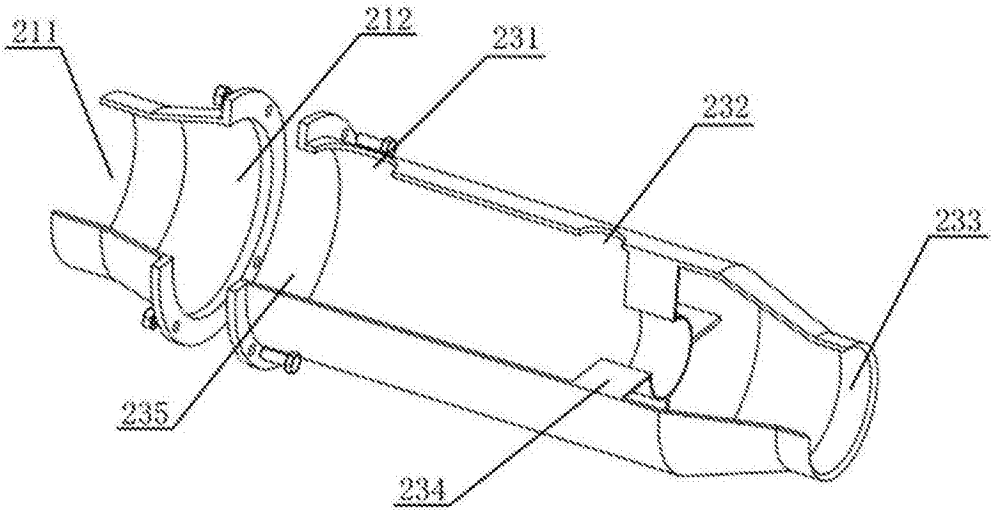


图3

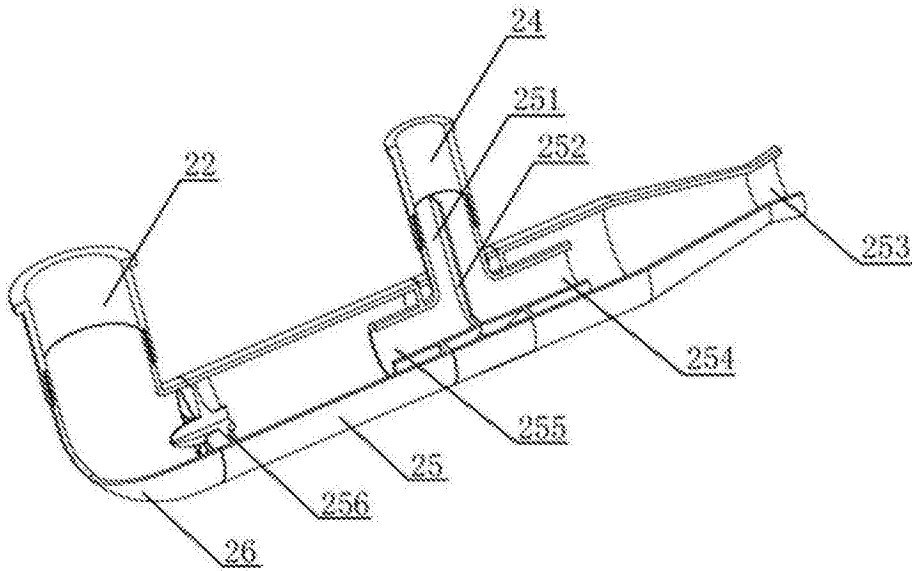


图4

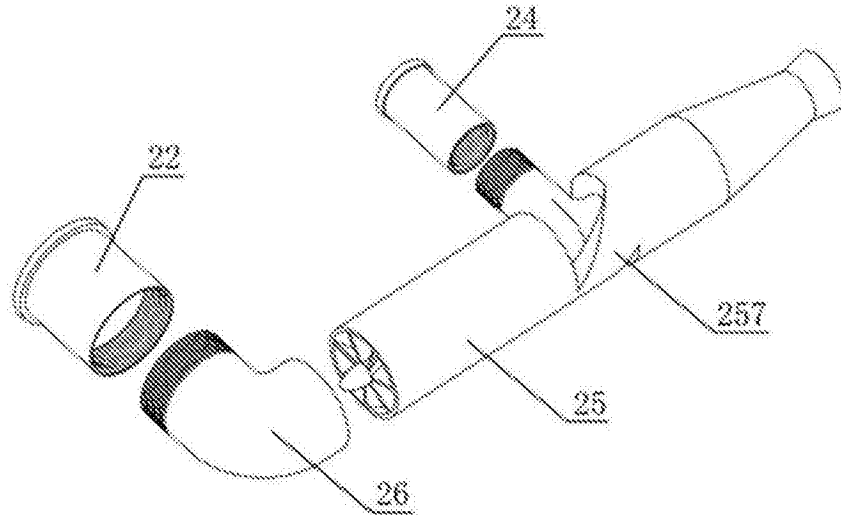


图5