



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111494841 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 202010330103.X

(22)申请日 2020.04.24

(71)申请人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路
96号

(72)发明人 张和平 荣路清 付阳阳

(74)专利代理机构 北京科迪生专利代理有限责
任公司 11251

代理人 邓治平

(51) Int. Cl.

A62C 3/16(2006.01)

A62C 31/02(2006.01)

A62C 37/00(2006.01)

G08B 17/06(2006.01)

H01M 10/0525(2010.01)

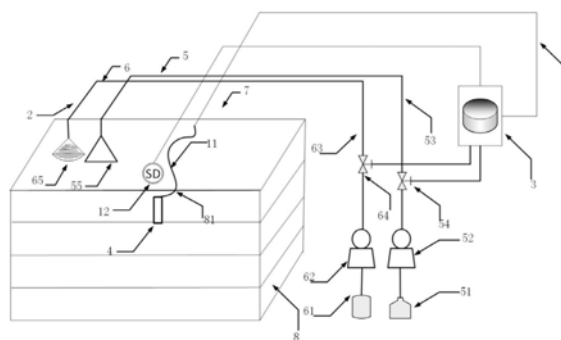
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置

(57)摘要

本发明涉及一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,包括火灾预警系统,灭火系统和控制系统,火灾预警系统包括分布式感温光纤火灾探测器和CO探测器,灭火系统包括Novec1230灭火系统和细水雾灭火系统,本发明根据分布式感温光纤火灾探测器和CO探测器双重反馈信号对热失控不同阶段进行两级控制分区灭火,根据分布式感温光纤火灾探测器确定的火源位置,Novec1230灭火系统对锂电池热失控初期阶段以及相邻灭火区域未失控锂电池进行针对性冷却,细水雾灭火系统锂电池热失控引发的火灾进行局部扑救和冷却,抑制火灾复燃。不仅解决了探测器报警延迟,提高了定位性能和灵敏度,而且解决了全局消防喷水灭火造成的污染和资源浪费问题。



1. 一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,其特征在于:

包括火灾预警系统,灭火系统和控制系统,火灾预警系统与控制系统输入端相连,灭火系统与控制系统输出端相连,所述灭火系统包括Novec1230灭火系统和细水雾灭火系统,所述Novec1230灭火系统包括灭火剂灌、泵、灭火剂管路、第一控制阀和雾化喷嘴,所述细水雾灭火系统包括水灌、水泵、细水雾灭火管路、第二控制阀和细水雾喷嘴;

所述仓库分为多个灭火分区,每个分区均包括细水雾灭火系统和Novec1230灭火系统;

所述的火灾预警系统包括分布式感温光纤火灾探测器和CO探测器,当锂电池发生热失控时,分布式感温光纤火灾探测器和CO探测器对热失控不同阶段进行双重反馈,反馈信号传输至控制系统,控制系统对不同热失控阶段进行分级控制,当分布式感温光纤火灾探测器反馈温度值超过预设控制在系统阈值时,控制系统发出指令打开分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的Novec1230灭火系统第一控制阀,灭火系统喷射灭火剂进行灭火;

当分布式感温光纤火灾探测器反馈温度变化率超过预设控制在系统阈值时或CO探测器反馈CO浓度值超过预设控制在系统阈值时,控制系统发出指令关闭分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的Novec1230灭火系统的第一控制阀,打开与灭火区域相邻的灭火区域Novec1230灭火系统的第一控制阀,喷射Novec1230灭火剂对未发生热失控锂电池进行降温,防止其被辐射引燃,同时打开分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的细水雾灭火系统第二控制阀,喷射细水雾进行灭火。

2. 根据权利要求1所述的一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,其特征在于:所述分布式感温光纤火灾探测器反馈温度超过80℃但不超过120℃,启动Novec1230灭火系统;分布式感温光纤火灾探测器反馈温升速率超过1℃/或CO探测器反馈CO浓度值超过50ppm时,停止分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的Novec1230灭火系统,启动分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的细水雾灭火系统。

3. 根据权利要求1所述的一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,其特征在于:所述的同一灭火分区至少有一个细水雾喷头和雾化喷头,且细水雾喷头和雾化喷头紧邻布置,灭火分区面积根据储存锂电池数量划分。

4. 根据权利要求1所述的一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,其特征在于:所述的分布式感温光纤火灾探测器在仓库货架内沿着锂电池上表面布置,CO探测器安装在距离地面2-2.5m。

5. 根据权利要求1所述的一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,其特征在于:所述的细水雾灭火系统的水灌通过细水雾灭火管路与水泵相连、再通过细水雾灭火管路与细水雾喷头相连,在细水雾喷头与水泵之间的细水雾灭火管路上安装有第二控制阀;第二控制阀通过线路与控制系统输出端相连,细水雾喷头安装在距离地面2.5-3m。

6. 根据权利要求1所述的一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,其特征在于:所述的Novec1230灭火系统的灭火剂灌通过灭火剂管路与泵相连、再通过灭火剂管路与雾化喷头相连,在雾化喷头与泵之间的灭火剂管路上安装有第一控制阀;第一控制阀通过线路与控制系统输出端相连;雾化喷头安装在距离地面2.5-3m。

7. 根据权利要求1所述的一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,其特征在于:所述仓库分为多个灭火分区,各个分区均分别利用各自对应的第一控制阀以及第二控制阀

连接到控制系统。

一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池火灾防控技术领域,具体来说是一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置。

背景技术

[0002] 目前由于锂离子电池在仓库储存中自身的内部缺陷或受到热扰动、撞击、挤压会导致内部短路,进而发生热失控(自加热放热反应),热失控引发火灾或爆炸。而目前锂离子电池仓库没有针对性的消防规范和监管条例,这样势必会大大提高事故发生的可能性。无论是周围可燃物引起的燃烧,还是锂离子电池自身发生的热自燃和燃爆,对锂离子电池仓库来说,一旦锂离子电池发生火灾,锂离子电池仓库配备的灭火设备不能控制锂离子电池的复燃,不但会造成巨大的经济损失,甚至对人员的生命安全构成威胁。因此,开展仓库储存锂离子电池火灾预警和灭火技术的研究对提高锂离子电池储存的安全性具有重要意义。

[0003] 目前锂电池仓库火灾预警系统通常采用的温度传感器是非接触式布置(即安装在顶棚或货架上),测试的是环境温度,而锂电池热失控早期环境温度变化很小,传感器动作时,热失控已不可控,灵敏度低,不能实现早期预警;此外,锂电池仓库灭火系统基本均采用一套灭火系统进行喷水灭火,大范围喷射水不但会污染其他未燃锂电池,而且不能及时有效地控制锂电池火灾发生和复燃。锂电池热失控初期主要是降温,一旦引发火灾或爆炸不仅需要快速降温还需要高效灭火,而目前采用的单一灭火系统很难同时兼顾这两方面。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中的缺陷,提供一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置来解决上述问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案为:一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,包括火灾预警系统,灭火系统和控制系统,火灾预警系统与控制系统输入端相连,灭火系统与控制系统输出端相连,所述灭火系统包括Novec1230灭火系统和细水雾灭火系统,所述Novec1230灭火系统包括灭火剂灌、泵、灭火剂管路、第一控制阀和雾化喷嘴,所述细水雾灭火系统包括水灌、水泵、细水雾灭火管路、第二控制阀和细水雾喷嘴。

[0006] 所述仓库分为多个灭火分区,每个分区均包括细水雾灭火系统和Novec1230灭火系统;

[0007] 所述的火灾预警系统包括分布式感温光纤火灾探测器和CO探测器,当锂电池发生热失控时,分布式感温光纤火灾探测器和CO探测器对热失控不同阶段进行双重反馈,反馈信号传输至控制系统,控制系统对不同热失控阶段进行分级控制,当分布式感温光纤火灾探测器反馈温度值超过预设于控制系统阈值时,控制系统发出指令打开分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的Novec1230灭火系统第一控制阀,灭火系统喷射灭火剂进行灭火;当分布式感温光纤火灾探测器反馈温度变化率超过预设于控制系统阈值时或CO探测器反馈CO浓度值超过预设于控制系统阈值时,控制系统发出指令关闭分布式高温光纤火

灾探测器报警点所在灭火区域的Novec1230灭火系统的第一控制阀,打开与灭火区域相邻的灭火区域Novec1230灭火系统的第一控制阀,喷射Novec1230灭火剂对未发生热失控锂电池进行降温,防止其被辐射引燃,同时打开分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的细水雾灭火系统第二控制阀,喷射细水雾进行灭火。

[0008] 进一步的,所述分布式感温光纤火灾探测器反馈温度超过80℃但不超过120℃,启动Novec1230灭火系统;分布式感温光纤火灾探测器反馈温升速率超过1℃/或CO探测器反馈CO浓度值超过50ppm时,停止分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的Novec1230灭火系统,启动分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的细水雾灭火系统。

[0009] 进一步的,所述的同一灭火分区至少有一个细水雾喷头和雾化喷头,且细水雾喷头和雾化喷头紧邻布置,灭火分区面积根据储存锂电池数量划分。

[0010] 进一步的,所述的分布式感温光纤火灾探测器在仓库货架内沿着锂电池上表面布置,CO探测器安装在距离地面2-2.5m。

[0011] 进一步的,所述的细水雾灭火系统的水灌通过细水雾灭火管路与水泵相连、再通过细水雾灭火管路与细水雾喷头相连,在细水雾喷头与水泵之间的细水雾灭火管路上安装有第二控制阀;第二控制阀通过线路与控制系统输出端相连,细水雾喷头安装在距离地面2.5-3m。

[0012] 进一步的,所述的Novec1230灭火系统的灭火剂灌通过灭火剂管路与泵相连、再通过灭火剂管路与雾化喷头相连,在雾化喷头与泵之间的灭火剂管路上安装有第一控制阀;第一控制阀通过线路与控制系统输出端相连;雾化喷头安装在距离地面2.5-3m。

[0013] 进一步的,所述仓库分为多个灭火分区,各个分区均分别利用各自对应的第一控制阀以及第二控制阀连接到控制系统。

[0014] 有益效果:

[0015] 本发明的一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,采双重反馈,两级控制分区灭火,不仅对锂电池热失控前进行冷却,而且根据分布式感温光纤火灾探测器确定的位置,针对性地对热失控后锂电池火灾进行局部扑救和冷却,抑制复燃。不仅解决了探测器报警延迟,而且解决了全局消防喷水灭火资源浪费问题。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图;

[0017] 其中,1-火灾报警系统、2-灭火系统、3-控制系统、4-锂电池、5-Novec1230灭火系统、6-细水雾灭火系统、7-灭火分区、8-货架、11-分布式感温光纤火灾探测器、12-CO探测器、51-灭火剂灌、52-泵、53-灭火剂管路、54-第一控制阀、55-雾化喷嘴、61-水灌、62-水泵、63-细水雾灭火管路、64-第二控制阀、65-细水雾喷嘴、81-分布式感温光纤火灾探测器探测点。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅为本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例,基于

本发明中的实施例,本领域的普通技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0019] 如图1所示,一种仓库储存锂离子电池火灾预警及灭火装置,包括火灾预警系统1,灭火系统2和控制系统3,火灾预警系统1与控制系统3输入端相连,灭火系统2与控制系统3输出端相连,灭火系统2包括Novec1230灭火系统5和细水雾灭火系统6,Novec1230灭火系统5包括灭火剂灌51、泵52、灭火剂管路53、第一控制阀54和雾化喷嘴55,细水雾灭火系统6包括水灌61、水泵62、细水雾灭火管路63、第二控制阀64和细水雾喷嘴65。细水雾灭火系统6的水灌61通过细水雾灭火管路63与水泵62相连、再通过细水雾灭火管路63与细水雾喷嘴65相连,在细水雾喷嘴65与水泵62之间的细水雾灭火管路63上安装有第二控制阀64。第二控制阀64通过线路与控制系统3输出端相连。Novec1230灭火系统5的灭火剂灌通过灭火剂管路53与泵52相连、再通过灭火剂管路53与雾化喷嘴55相连,在雾化喷嘴55与泵52之间的灭火剂管路53上安装有第一控制阀54。第一控制阀54通过线路与控制系统3输出端相连。

[0020] 仓库分为多个灭火分区7,每个分区均包括细水雾灭火系统6和Novec1230灭火系统5,各个分区均分别利用第二控制阀64和第一控制阀54连接到控制系统3;

[0021] 各灭火分区7内分别安装有一个细水雾喷嘴65和雾化喷嘴55,细水雾喷嘴65和雾化喷嘴55安装在距离地面2.5m处,且细水雾喷嘴65和雾化喷嘴55紧邻布置,火灾预警系统1包括分布式感温光纤火灾探测器11和CO探测器12,分布式感温光纤火灾探测器11在仓库货架8内沿着锂电池4上表面布置,贴着锂电池4表面,CO探测器12安装在距离地面2m。

[0022] 当分布式感温光纤火灾探测器探测点81处反馈温度超过80℃时,反馈信号传输至控制系统3,控制系统3发出指令打开分布式高温光纤火灾探测器11报警点所在灭火分区的Novec1230灭火系统5的第一控制阀54,Novec1230灭火系统5喷射灭火剂进行灭火,分布式高温光纤火灾探测器11持续反馈温度值,灭火剂喷射1min后,若分布式感温光纤火灾探测器探测点81处温度仍超过80℃,再次启动Novec1230灭火系统5,直至探测点81处温度降至80℃以下此灭火分区7的Novec1230灭火系统5才停止工作;当Novec1230灭火系统5喷射5min后无法抑制分布式感温光纤火灾探测器探测点81位置处温度的升高,温度的继续升高会发生热失控,热失控后温度急剧升高,且放出大量CO,这时分布式感温光纤火灾探测器11反馈温度变化率超过1℃/s或CO探测器12反馈CO浓度值超过50ppm,控制系统3发出指令关闭热失控锂电池4所在灭火分区7Novec1230灭火系统5的第一控制阀54,同时打开分布式高温光纤火灾探测器报警点所在灭火区域的细水雾灭火系统6的第二控制阀64和周围灭火区域Novec1230灭火系统5的第一控制阀,喷射细水雾对热失控锂电池4进行灭火降温,喷射Novec1230灭火剂对未发生热失控锂电池进行降温,防止其被辐射引燃。

[0023] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

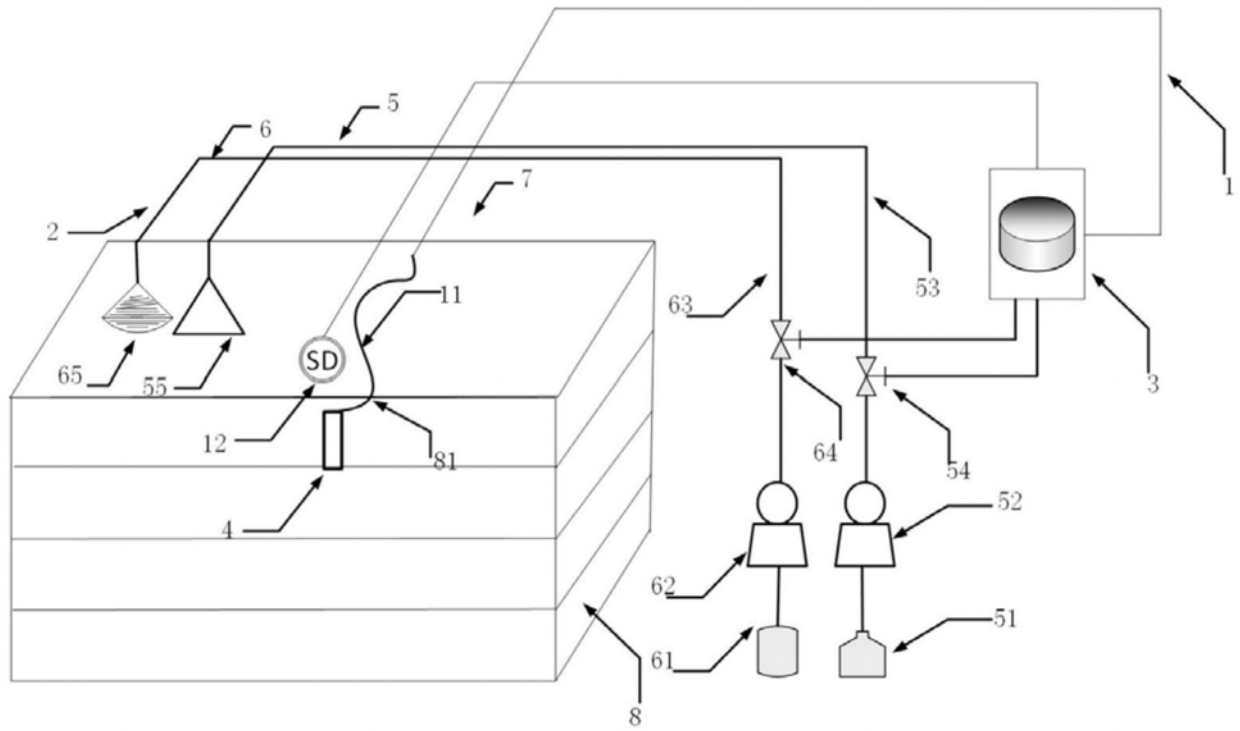


图1