



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108736085 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201810523836.8

H01M 10/6568(2014.01)

(22)申请日 2018.05.28

H01M 10/6569(2014.01)

(71)申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市朝阳区前进大街2699号

(72)发明人 高青 刘玉彬 李非凡 苑盟
邓璠 朱继琛

(74)专利代理机构 深圳市智圈知识产权代理事务
所(普通合伙) 44351

代理人 韩绍君

(51)Int.Cl.

H01M 10/48(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

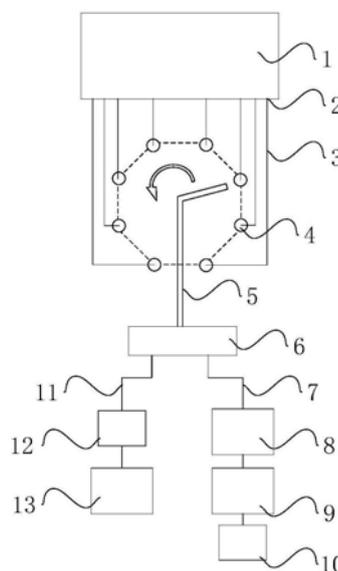
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

电池包热安全管控系统

(57)摘要

本发明提供了一种电池包热安全管控系统,涉及电池包热管理领域。该系统包括电池包、管口、流道、连接孔、运动接头、多通控制阀、输气管、气体检测器件、吸气泵、单向阀,以及输液管、控制阀、低温气化液体供给装置,通过多区位过热电池产气巡检检测和热燃抑制一体化结构和热安全管控方法,对电池包内过热电池或电池模组排气进行巡检识别检测,并实施应急冷却,实现过热检测与热燃抑制双重作用,提升电池热管理的热安全管控能力,进一步保证电动汽车电池系统安全。



1. 一种电池包热安全管控系统,其特征在于,所述电池包热安全管控系统具有电池包内区位电池过热排气检测与定位喷射液体低温气化热燃抑制双重作用,

所述电池包热安全管控系统包括电池包、管口、流道、多个连接孔、运动接头、多通控制阀、输气管、气体检测器件、吸气泵、单向阀,以及输液管、控制阀、低温气化液体供给装置,所述流道一端与位于所述电池包内的管口相连,所述流道远离所述管口的一端用于与所述多个连接孔相连,所述管口布置在所述电池包内的不同区位,所述运动接头可以通过旋转或者往复的方式与所述连接孔顺序接通,所述运动接头的另一端与所述多通控制阀相连,所述多通控制阀的一条支路通过所述输气管与所述气体检测器件、所述吸气泵以及所述单向阀相连,所述多通控制阀的另一条支路通过所述输液管与所述控制阀和所述低温气化液体供给装置相连;

所述运动接头用于在所述电池过热排气检测过程中,通过旋转或往复与所述多个连接孔顺序接通,并通过所述多通控制阀与所述气体检测器件和所述吸气泵连通,巡检所述不同区位气体成分变化,细分断定过热状态;

所述运动接头用于在所述定位喷射液体低温气化时,与过热状态区位处的所述连接孔定位接通,并通过所述多通控制阀分别与所述控制阀和所述低温气化液体供给装置连通,以使低温气化液体流经管口喷射,热燃抑制电池过热。

2. 根据权利要求1所述的电池包热安全管控系统,其特征在于,所述多个连接孔通过单排、多排、顺列、错列排布,且所述多个连接孔与所述运动接头按照一定先后顺序,以旋转或往复运动运动连接。

3. 根据权利要求1所述的电池包热安全管控系统,其特征在于,在定位喷射液体低温气化的热燃阻断时,所述控制阀通过连续喷射、间歇喷射、定开度喷射、变开度喷射,实现超冷、延时冷却和气化流热燃疏氧组织对过热区位进行喷射控制。

4. 根据权利要求1所述的电池包热安全管控系统,其特征在于,在进行所述定位喷射时,与电池过热区域直接对应的管口主喷射与邻边管口辅助喷射联动,对电池包内过热区位电池进行主冷却,对其周边电池进行热燃阻断冷却。

5. 根据权利要求2所述的电池包热安全管控系统,其特征在于,所述旋转或往复运动相接为所述运动接头与单排、多排、顺列、错列布置的所述多个连接孔通过旋转、直线往复、弧线往复、不规则往复运动相接。

6. 根据权利要求2所述的电池包热安全管控系统,其特征在于,所述单排、多排、顺列、错列多孔布置,连接孔分布是单排顺列、多排顺列、多排错列中的一种。

7. 根据权利要求1所述的电池包热安全管控系统,其特征在于,所述低温气化液体供给装置,是热泵系统制冷剂支路或独立低温气化液体储存供给装置,低温气化液体具有不可燃、阻燃、抑热、防爆特性。

电池包热安全管控系统

技术领域

[0001] 本发明有关一种电池包热管理系统及热安全应用技术。

背景技术

[0002] 随着全球能源、环境问题日益严重,世界各国都在积极寻求应对方案,电动汽车因其既符合节能减排的社会发展趋势,也符合环境保护的发展理念,现已成为世界各国汽车行业发展的重点,电池由于其高能量密度、系统简单和环境友好的特点,其被广泛应用于新能源汽车。温度是影响电池的重要因素。过低的温度会使电池的内阻增加、可充放电容量降低、减少电池的使用寿命;过高的温度则会使电池组内副反应增加、SEI膜分解、同时会产生CO₂、H₂、CO、CH₄等气体,减少电池的循环寿命、降低电池的安全性,甚至引起电池的燃烧和爆炸。

[0003] 在现在广泛使用的技术中,电池包的热管理方案通常采用风冷、冷却液液冷、制冷剂直冷等方案,这些热管理方案通常针对整个电池包进行温度管控,无法实现电池单体或者电池模组级别的电池局部热管理,实施热管理措施的针对性较弱,对于电池包内不同区位的电池过热时,定位、超冷急热管理措施就显得尤为重要。另外,在电池包内较小的局部区域电池过热异常的情况下,对电池包整体进行热管理不利于节约能源。

[0004] 为了保证电动汽车的行车安全,需要最大程度地精确监控电池包的状态,进而需要在电池包内布置大量的传感器,常用的传感器有温度传感器、电压、电流变送器,由于电池模组对比能量、比功率的要求在逐步提高,出于提升电池模组的集成度与有效空间,急需高度集成的传感器或者高度集成的传感方式以降低传感器在电池包内的空间占有率。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种高度集成超冷电池包热安全管控系统,通过多区位过热电池产气巡检检测和热燃抑制一体化结构和热安全管控方法,对电池包内过热电池或电池模组排气进行巡检识别检测,并实施应急冷却,实现过热检测与热燃抑制双重作用,提升电池热管理的热安全管控能力,进一步保证电动汽车电池系统安全。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 本发明实施例提供了一种电池包热安全管控系统,所述电池包热安全管控系统具有电池包内区位电池过热排气检测与定位喷射液体低温气化热燃抑制双重作用,所述电池包热安全管控系统包括电池包、管口、流道、多个连接孔、运动接头、多通控制阀、输气管、气体检测器件、吸气泵、单向阀,以及输液管、控制阀、低温气化液体供给装置,所述流道一端与位于所述电池包内的管口相连,所述流道远离所述管口的一端用于与所述多个连接孔相连,所述管口布置在所述电池包内的不同区位,所述运动接头可以通过旋转或者往复的方式与所述连接孔顺序接通,所述运动接头的另一端与所述多通控制阀相连,所述多通控制阀的一条支路通过所述输气管与所述气体检测器件、所述吸气泵以及所述单向阀相连,所述多通控制阀的另一条支路通过所述输液管与所述控制阀和所述低温气化液体供给装置

相连；所述运动接头用于在所述电池过热排气检测过程中，通过旋转或往复与所述多个连接孔顺序接通，并通过所述多通控制阀与所述气体检测器件和所述吸气泵连通，巡检所述不同区位气体成分变化，细分断定过热状态。所述运动接头用于在所述定位喷射液体低温气化时，与过热状态区位处的所述连接孔定位接通，并通过所述多通控制阀分别与所述控制阀和所述低温气化液体供给装置连通，以使低温气化液体流经管口喷射，热燃抑制电池过热。

[0008] 在本发明较佳的实施例中，上述多个连接孔通过单排、多排、顺列、错列排布，且所述多个连接孔与所述运动接头按照一定先后顺序，以旋转或往复运动运动连接。

[0009] 在本发明较佳的实施例中，在定位喷射液体低温气化的热燃阻断时，所述控制阀通过连续喷射、间歇喷射、定开度喷射、变开度喷射，实现超冷、延时冷却和气化流热燃疏氧组织对过热区位进行喷射控制。

[0010] 在本发明较佳的实施例中，在进行所述定位喷射时，定位管口主喷射与邻边管口辅助喷射联动，对电池包内过热区位电池进行主冷却，对其周边电池进行热燃阻断冷却。

[0011] 在本发明较佳的实施例中，上述旋转或往复运动相接为所述运动接头与单排、多排、顺列、错列布置的所述多个连接孔通过旋转、直线往复、弧线往复、不规则往复运动相接。

[0012] 在本发明较佳的实施例中，上述单排、多排、顺列、错列多孔布置，连接孔分布是单排顺列、多排顺列、多排错列中的一种。

[0013] 在本发明较佳的实施例中，上述低温气化液体供给装置，是热泵系统制冷剂支路或独立低温气化液体储存供给装置，低温气化液体具有不可燃、阻燃、抑热、防爆特性。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本发明的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0015] 图1为本发明的系统结构图；

[0016] 图2为本发明连接孔与运动接头的第一布置方案；

[0017] 图3为本发明连接孔与运动接头的第二布置方案；

[0018] 图4为本发明连接孔与运动接头的第三布置方案；

[0019] 图5为本发明连接孔与运动接头的第四布置方案；

[0020] 图6为本发明连接孔与运动接头的第五布置方案；

[0021] 图7为本发明连接孔与运动接头的第六布置方案；

[0022] 图8为本发明多排错列连接孔与运动接头旋转相接实施例等轴视图；

[0023] 图9为本发明多排错列连接孔与运动接头旋转相接实施例正视图；

[0024] 图10为本发明多排错列连接孔与运动接头旋转相接实施例剖视图。

[0025] 附图中的标号说明：

[0026] 1-电池包

8-气体检测器件

[0027] 2-管口

9-吸气泵

[0028]	3-流道	10-单向阀
[0029]	4-连接孔	11-输液管
[0030]	5-运动接头	12-控制阀
[0031]	6-多通控制阀	13-低温气化液体供给阀
[0032]	7-输气管	14-连接孔支撑体
[0033]	15-密封垫圈	18-定位销孔
[0034]	16-螺栓	19-齿条
[0035]	17-连接孔支撑体封头	20-密封圈

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 如附图1.所示,电池包热安全管控系统由电池包(1)、管口(2)、流道(3)、连接孔(4)、运动接头(5)、多通控制阀(6)、输气管(7)、气体检测器件(8)、吸气泵(9)、单向阀(10),以及输液管(11)、控制阀(12)、低温气化液体供给装置(13)组成。流道(3)一端与电池包(1)内的管口(2)相连,一端与连接孔(4)相连,电池包(1)内的管口(2)布置在电池包(1)内的不同区位,运动接头(5)可以通过旋转或者往复的方式与连接孔(4)顺序接通,运动接头(5)另一端与多通控制阀(6)相连,多通控制阀(6)的一条支路通过输气管(7)与气体检测器件(8)、吸气泵(9)、单向阀(10)相连,多通控制阀(6)的另一条支路通过输液管(11)与控制阀(12)、低温气化液体供给装置(13)相连。气体检测器件(8)可以通过吸气泵(9)提供的压力与多通控制阀(6)、运动接头(5)、连接孔(4)等协同控制,可以对电池包(1)内各个区位的过热排气进行巡检识别,细分断定过热状态,大大增加了电池包(1)内电池状态监控的效率,另外,抽出的气体通过单向阀(10)排出,单向阀(10)的设置防止了外界物质进入电池包(1);在检测到电池过热或者电动汽车发出喷射指令时,低温气化液体供给装置(13)通过控制阀(12)、多通控制阀(6)、运动接头(5)、连接孔(4)等协同控制,对电池包(1)内过热区位连续喷射、间歇喷射、定开度喷射、变开度喷射,实现超冷、延时冷却和气化流热燃疏氧组织。

[0038] 当电池包(1)内的电池局部发生过热时,运动接头(5)先定位至过热区,低温气化液体流经控制阀(12)、多通控制阀(6)、运动接头(5)、连接孔(4)、流道(3)、管口(2),喷射进入电池包(1)内的过热区域,对该区域进行主喷射,低温气化液体迅速吸热气化,对该区域进行主冷却,随后,运动接头顺序定位至过热区域邻边管口,对邻边区域进行辅助喷射,低温气化液体迅速吸热气化,对邻边区域进行辅助冷却,主喷射与辅助喷射产生的低温气体在电池包(1)内隔绝氧气、阻断热燃传播,有效降低过热电池的温度、抑制了电池包内的热燃蔓延。

[0039] 如附图2.所示,是本发明连接孔(4)与运动接头(5)的第一种布置方案,单排连接孔(4)分布在环形面上,运动接头(5)可以绕中心轴转动,实现对这些连接孔所连区域巡检

识别。

[0040] 如附图3.所示,是本发明连接孔(4)与运动接头(5)的第二种布置方案,双排连接孔(4)顺列分布在环形面上,运动接头(5)可以绕中心轴转动和轴向往复移动,实现对这些连接孔(4)所连区域巡检识别。

[0041] 如附图4.所示,是本发明连接孔(4)与运动接头(5)的第三种布置方案,双排连接孔(4)错列分布在环形面上,运动接头(5)可以绕中心轴转动和轴向往复移动,实现对这些连接孔所连区域巡检识别。

[0042] 如附图5.所示,是本发明连接孔(4)与运动接头(5)的第四种布置方案,单排连接孔(4)分布在平面上,运动接头(5)可以沿连接孔(4)并列方向往复移动,实现对这些连接孔所连区域巡检识别。

[0043] 如附图6.所示,是本发明连接孔(4)与运动接头(5)的第五种布置方案,双排连接孔(4)分布在平面上,运动接头(5)可以沿连接孔(4)并列、并排方向往复移动,实现对这些连接孔所连区域巡检识别。

[0044] 如附图7.所示,是本发明连接孔(4)与运动接头(5)的第六种布置方案,双排连接孔(4)错列分布在平面上,运动接头(5)可以沿连接孔(4)并列、并排方向往复移动,实现对这些连接孔所连区域巡检识别。

[0045] 图8、图9、图10分别为本发明多排错列连接孔与运动接头旋转相接实施例等轴视图、正视图、剖视图,在该实施例中,两排错列连接孔(4)分布在中空的连接孔支撑体(14)上,连接孔支撑体(14)中空的下部与运动接头(5)的外轮廓贴合,中空的上部部分直径较下部略大,与运动接头(5)的外轮廓之间有一定的间隙,间隙中分布着三个内圈固定在运动接头(5)外轮廓的密封圈(20),带密封圈(20)的运动接头(5)可以在直径较大的中空部分沿轴向进行往复运动。连接孔支撑体(14)的外轮廓上固定了一根齿条(19),齿条(19)在外部动力的作用下使连接孔支撑体(14)沿中心轴线往复运动,从而使运动接头(5)与上下两排连接孔(4)分别接通,连接孔支撑体(14)的上端通过四个螺栓(16)将连接孔支撑体封头(17)、密封垫圈(15)固定在一起,该结构便于内部密封圈(20)的安装、对连接孔支撑体(14)运动位置的限定和连接孔支撑体(14)内部的进一步密封。运动接头(5)底端有一通孔,与运动接头(5)中心的流道连通,运动接头(5)通过定位销与外部旋转动力相连,使运动接头(5)绕中心轴定角度旋转,实现运动接头(5)与不同位置的连接孔(4)接通。本实施例配合本发明,实现了对电池包内不同区位电池过热排气检测和定位喷射低温气化液体,降低过热电池温度、抑制热燃蔓延。

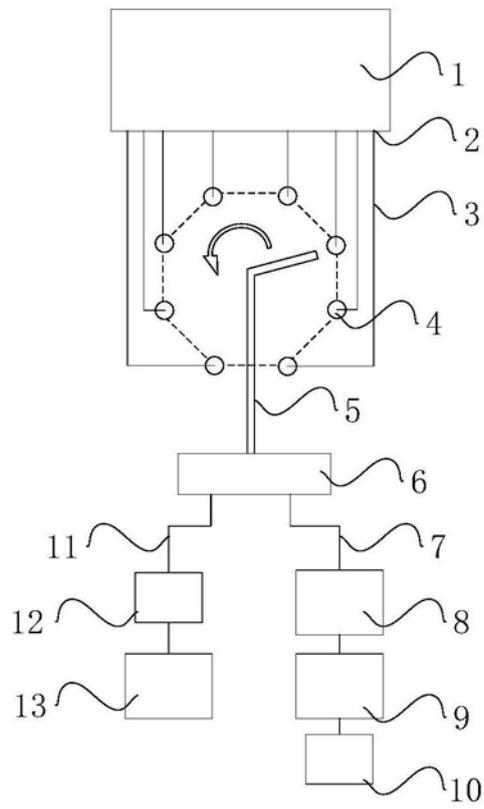


图1

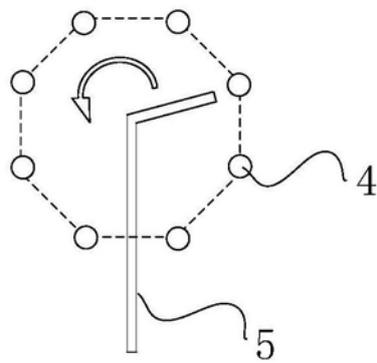


图2

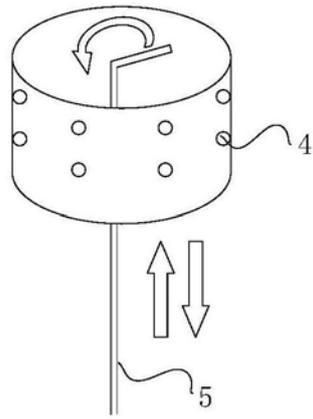


图3

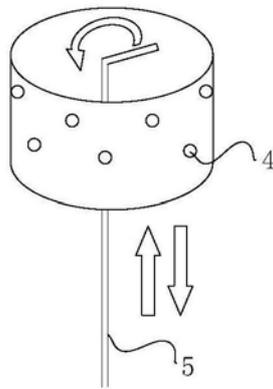


图4

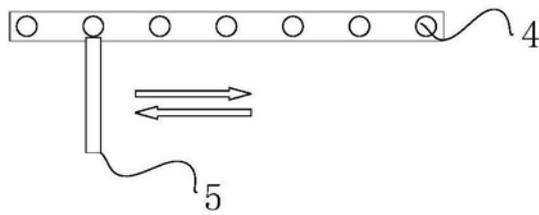


图5

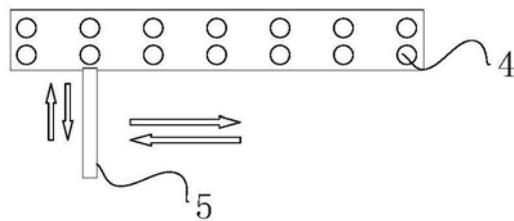


图6

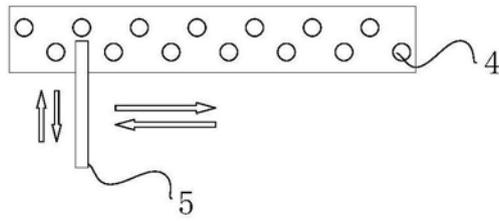


图7

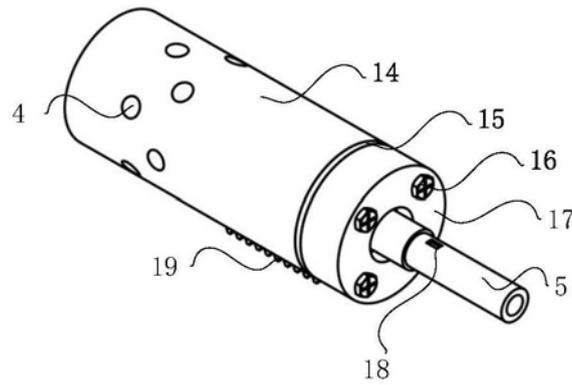


图8

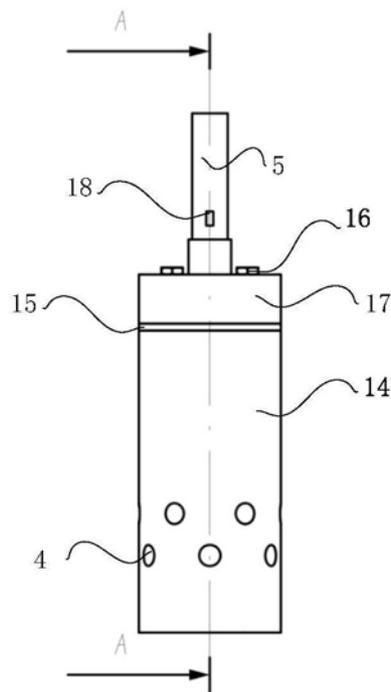


图9

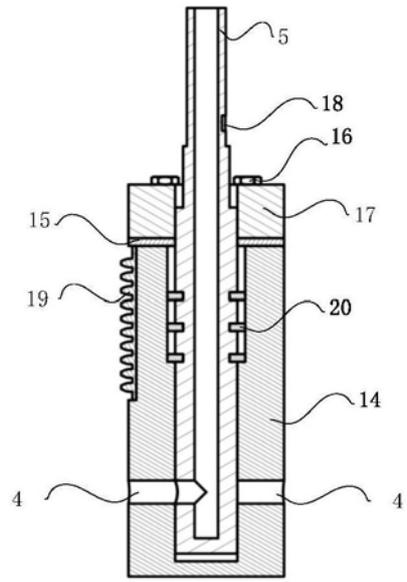


图10