



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205282609 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201520938623. 3

H01M 10/6571(2014. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 23

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 赵耀华

地址 100020 北京市朝阳区望京花园东区  
210 楼 A 座 701

(72) 发明人 赵耀华 叶欣 张楷荣

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理  
有限公司 11129

代理人 高丽萍

(51) Int. Cl.

H01M 10/617(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/643(2014. 01)

H01M 10/6552(2014. 01)

H01M 10/6555(2014. 01)

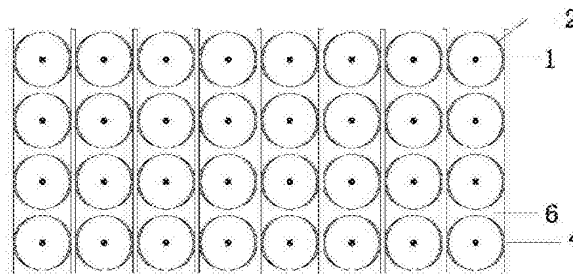
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 实用新型名称

圆柱体电池组的热管理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于圆柱体电池组的热管理系统,包括异形导热板、微热管阵列板和热源,散热时,异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段,微热管阵列板的蒸发段吸收异形导热板传递的圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段与外界换热;预热时,热源设置在微热管阵列板的蒸发段,异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的冷凝段,微热管阵列板的蒸发段吸收热源的热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段放热通过异形导热板导热至圆柱体电池组。该热管理系统集散热与加热功能为一体,保证了圆柱体电池组温度均匀,传热效率高、体积紧凑、重量轻,提高了换热效率和效果。



1.一种用于圆柱体电池组的热管理系统,其特征在于,包括异形导热板、微热管阵列板和热源,所述异形导热板的一个板面为弧形板面并通过所述弧形板面与圆柱体电池表面紧密贴合,所述异形导热板上与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构并通过所述平面结构与微热管阵列板贴合,所述微热管阵列板为金属材料经挤压或冲压成型的其内具有两个以上并排排列的微热管阵列的板状结构,所述微热管阵列中各微热管的等效直径为0.15mm-3.0mm;

在为圆柱体电池组散热时,所述异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段,所述微热管阵列板的蒸发段吸收异形导热板传递的圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段与外界换热;

在为圆柱体电池组预热时,所述热源设置在微热管阵列板的蒸发段,所述异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的冷凝段,所述微热管阵列板的蒸发段吸收热源的热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段放热通过异形导热板导热至圆柱体电池组。

2.根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述异形导热板的一个板面为弧形板面且与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构的异形导热板的横截面近似月牙形,所述异形导热板为月牙形导热板,所述月牙形导热板和微热管阵列板均设置若干个且均沿圆柱体电池组的高度方向设置,各圆柱体电池的两侧均对称设置有月牙形导热板,前后相邻或左右相邻的圆柱体电池的靠近侧各自贴合的月牙形导热板之间贴合有微热管阵列板,所述微热管阵列板的厚度为1.0mm-4.0mm,左右相邻或前后相邻的圆柱体电池之间形成中空部分。

3.根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,还包括热运输通道,所述热运输通道为空气通道或液冷管通道;在为圆柱体电池组散热时,所述微热管阵列板的冷凝段贴合液冷管外壁,所述微热管阵列板的蒸发段吸收圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段通过液冷管进行换热;和/或,所述热源为电加热元件或加热的流体介质管路,所述电加热元件为电阻丝或电加热膜。

4.根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述异形导热板的一个板面为弧形板面且与弧形板面相对的另一板面为平板面并通过所述平板面与微热管阵列板紧密贴合,所述异形导热板的相对侧面为内凹结构,所述异形导热板的横截面近似“K”形,所述异形导热板为“K”形导热板,所述“K”形导热板和微热管阵列板均设置若干个且均沿圆柱体电池组的高度方向设置,各圆柱体电池的两侧均对称设置有“K”形导热板,前后相邻或左右相邻的圆柱体电池的靠近侧各自贴合的“K”形导热板之间贴合有微热管阵列板,所述微热管阵列板的厚度为1.0mm-4.0mm,左右相邻或前后相邻的圆柱体电池之间形成中空部分。

5.根据权利要求1至4之一所述的热管理系统,其特征在于,还包括微通道板,所述微通道板水平设置于圆柱体电池组顶部上方,所述微热管阵列板沿圆柱体电池组的高度方向设置且微热管阵列板的长度高于圆柱体电池组的高度,所述微热管阵列板伸出圆柱体电池组的顶部,所述微通道板与微热管阵列板相连接,所述微通道板为挤压成型的具有两个以上并排排列的微通道的板状结构,所述微通道的等效直径为1.0mm-10.0mm,所述微通道板的两端设置有进水口和出水口。

6.根据权利要求5所述的热管理系统,其特征在于,所述微通道板为微通道铝板,所述微通道内壁沿微通道方向设置微翅结构以增强流体换热;和/或,所述微热管阵列板中的各

微热管的内壁中设置有毛细结构,所述毛细结构为在各微热管的内壁中设置的具备强化传热作用的微翅或沿微热管长度方向走向的内凹微槽,所述微翅的大小和结构适合于与微热管内壁形成沿微热管长度方向走向的毛细微槽。

7.根据权利要求1至4之一所述的热管理系统,其特征在于,所述微热管阵列板沿平行于微热管阵列的管长方向设有一个或多个开槽,所述开槽与微热管阵列相互独立,所述热源为电阻丝,所述电阻丝设置于开槽内。

## 圆柱体电池组的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及热管理技术领域,特别是一种将微热管阵列板用于圆柱体电池组的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 以车载电池(蓄电池/锂电池)为动力的电动汽车作为汽车工业的未来,以其低污染、节约能源、热效率高等优势得到了重视和发展。电动汽车采用电能取代石油等常规化石燃料作为动力,具有明显的环保优势,是适合解决未来交通运输工具领域的长远方案。车载电池作为电动汽车动力的关键技术,在大电流充放电过程中,车载电池内部会积聚大量的热,若热量不及时排除则电池温度急剧升高,特别是大容量电池组,通常放热量更高且由于满足能量密度的需要更易积累热量,从而导致热失控,进一步带来电池释放气体、冒烟、漏液的后果,甚至可能会引起电池发生燃烧,反之车载电池处于低温环境中时,可能会缩短寿命、减弱放电能力,锂离子电池的工作温度范围一般需要保持在放电时 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ ,充电时 $0\sim 45^{\circ}\text{C}$ ,因此其热管理问题等成为制约电动汽车发展的重要因素,现有的热管理系统通常采用风冷或液冷等结构原理导致过于系统结构过于庞大和复杂,而且由于防水、防尘、防结露等一系列问题,电池组箱体需全封闭,因此需要一种紧凑而有效的散热方式。对于采用圆柱体电池组的电动汽车,现有常规的车载电池组热管理系统通常采用重力热管,该重力热管一般为圆柱体结构,依次插入至阵列式排布的圆柱体电池两两之间形成的中空间隙部分,由于重力热管以及车载电池均为圆柱体结构,两者之间为线接触,接触面积非常小,散热效率低,效果差,需要较长的散热时间才能达到理想温度,且不能保证车载电池其温度均匀,并且由于重力热管和车载电池为线接触不能实现紧密贴合以降低接触电阻,故需要增加额外的特殊器件以使两者紧密贴合,导致系统结构复杂,体积和成本增加。此外,现有的车载电池热管理系统无法在不增加体积和成本的限制下,实现在寒冷地区或寒冷天气下对车载电池的预加热功能。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型针对现有的车载电池热管理系统存在的散热时间长,散热效率低,效果差以及系统体积结构较大以及无法同时在寒冷地区或寒冷天气下对车载电池的预加热等问题,提供一种用于圆柱体电池组的热管理系统,能够实现异形导热板同时与圆柱体电池以及微热管阵列板紧密贴合,减少了接触电阻,同时增加了换热面积,保证了车载圆柱体电池组温度均匀,该热管理系统传热效率高、体积紧凑、重量轻,提高了换热效率和效果。

[0004] 本实用新型的技术方案如下:

[0005] 一种用于圆柱体电池组的热管理系统,其特征在于,包括异形导热板、微热管阵列板和热源,所述异形导热板的一个板面为弧形板面并通过所述弧形板面与圆柱体电池表面紧密贴合,所述异形导热板上与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构并通过所述平面结构与微热管阵列板贴合,所述微热管阵列板为金属材料经挤压或冲压成型的

其内具有两个以上并排排列的微热管阵列的板状结构,所述微热管阵列中各微热管的等效直径为0.15mm-3.0mm;

[0006] 在为圆柱体电池组散热时,所述异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段,所述微热管阵列板的蒸发段吸收异形导热板传递的圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段与外界换热;

[0007] 在为圆柱体电池组预热时,所述热源设置在微热管阵列板的蒸发段,所述异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的冷凝段,所述微热管阵列板的蒸发段吸收热源的热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段放热通过异形导热板导热至圆柱体电池组。

[0008] 所述异形导热板的一个板面为弧形板面且与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构的异形导热板的横截面近似月牙形,所述异形导热板为月牙形导热板,所述月牙形导热板和微热管阵列板均设置若干个且均沿圆柱体电池组的高度方向设置,各圆柱体电池的两侧均对称设置有月牙形导热板,前后相邻或左右相邻的圆柱体电池的靠近侧各自贴合的月牙形导热板之间贴合有微热管阵列板,所述微热管阵列板的厚度为1.0mm-4.0mm,左右相邻或前后相邻的圆柱体电池之间形成中空部分。

[0009] 还包括热运输通道,所述热运输通道为空气通道或液冷管通道;在为圆柱体电池组散热时,所述微热管阵列板的冷凝段贴合液冷管外壁,所述微热管阵列板的蒸发段吸收圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段通过液冷管进行换热;和/或,所述热源为电加热元件或加热的流体介质管路,所述电加热元件为电阻丝或电加热膜。

[0010] 所述异形导热板的一个板面为弧形板面且与弧形板面相对的另一板面为平板面并通过所述平板面与微热管阵列板紧密贴合,所述异形导热板的相对侧面为内凹结构,所述异形导热板的横截面近似“K”形,所述异形导热板为“K”形导热板,所述“K”形导热板和微热管阵列板均设置若干个且均沿圆柱体电池组的高度方向设置,各圆柱体电池的两侧均对称设置有“K”形导热板,前后相邻或左右相邻的圆柱体电池的靠近侧各自贴合的“K”形导热板之间贴合有微热管阵列板,所述微热管阵列板的厚度为1.0mm-4.0mm,左右相邻或前后相邻的圆柱体电池之间形成中空部分。

[0011] 还包括微通道板,所述微通道板水平设置于圆柱体电池组顶部上方,所述微热管阵列板沿圆柱体电池组的高度方向设置且微热管阵列板的长度高于圆柱体电池组的高度,所述微热管阵列板伸出圆柱体电池组的顶部,所述微通道板与微热管阵列板相连接,所述微通道板为挤压成型的具有两个以上并排排列的微通道的板状结构,所述微通道的等效直径为1.0mm-10.0mm,所述微通道板的两端设置有进水口和出水口。

[0012] 所述微通道板为微通道铝板,所述微通道内壁沿微通道方向设置微翅结构以增强流体换热;和/或,所述微热管阵列板中的各微热管的内壁中设置有毛细结构,所述毛细结构为在各微热管的内壁中设置的具备强化传热作用的微翅或沿微热管长度方向走向的内凹微槽,所述微翅的大小和结构适合于与微热管内壁形成沿微热管长度方向走向的毛细微槽。

[0013] 所述微热管阵列板沿平行于微热管阵列的管长方向设有一个或多个开槽,所述开槽与微热管阵列相互独立,所述热源为电阻丝,所述电阻丝设置于开槽内。

[0014] 本实用新型的技术效果如下:

[0015] 本实用新型涉及一种用于圆柱体电池组的热管理系统,实现对圆柱体电池组的散热和预热的热管理调节,包括相互配合工作的异形导热板、微热管阵列板和热源(采用的热源可以为电加热元件或加热的流体介质管路)。优选采用特殊的薄金属材料如铝金属材料结构的异形导热板,外形扁平,其一个板面为弧形板面并通过该弧形板面分别与圆柱体电池组的各个圆柱体电池表面紧密贴合,异形导热板上与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构并通过该平面结构与微热管阵列板相贴合,能够实现同时与圆柱体电池以及微热管阵列板的紧密贴合,克服了现有技术车载电池组需要与流体介质(水或者空气)直接换热效率低效果差的缺点,以及重力热管与车载电池两者之间接触面积非常小或者需要额外设置器件以使两者紧密贴合的缺点,减少了界面接触电阻,提高了界面接触面积,使得车载电池在较短的时间内即可达到理想散热预热温度,并且可以保证车载电池温度均匀,传热效率高、效果好,易于推广应用;同时,在寒冷地区或寒冷天气下还可实现启动时对车载电池均匀加热的功能,保证电池高效运行。此外,该热管理系统采用新型的微热管阵列板通过异形导热板对圆柱体电池组进行换热,微热管阵列板为金属材料经挤压或冲压成型的其内具有两个以上并排排列的微热管阵列的板状结构,所述微热管阵列中各微热管的等效直径为0.15mm-3.0mm,特定结构的微热管阵列板是针对电动车载圆柱体电池组的电池组箱体的密闭空间的独特设计,该结构的微热管阵列板能够通过异形导热板与圆柱体电池组最大面积的接触以进行换热,具有传热效率高、结构紧凑、重量轻、无噪声、无传动部件的优点;在为圆柱体电池组散热时,异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段,微热管阵列板的蒸发段能够大量吸收异形导热板传递的圆柱体电池组热能,在具有微热管阵列的微热管阵列板的各微热管中发生热管效应,再由微热管阵列板的冷凝段冷凝放热,克服了现有技术车载电池组需要与流体介质(水或者空气)直接换热带来的一系列问题,有效提高了散热效率和效果。在为圆柱体电池组预热时,热源设置在微热管阵列板的蒸发段,异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的冷凝段,微热管阵列板的蒸发段吸收热源的热能后在具有微热管阵列的微热管阵列板的各微热管中发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段放热,由于微热管阵列板的冷凝段与异形导热板通过平面结构贴合故为面接触,能实现大面积换热,而且异形导热板与圆柱体电池组紧密贴合实现了最大面积的接触,故同样也能实现高效热传导,微热管阵列板冷凝释放的热量通过异形导热板快速高效传至圆柱体电池组,可以实现在车辆启动时对车载电池组均匀预加热的功能,保证电池高效运行。本实用新型提出的热管理系统集散热与加热功能为一体,在散热时热源不启动工作,通过异形导热板的热传导以及自然发生的热管效应即可达到所需散热效果;在加热时启动热源,结合微热管阵列板自然发生的热管效应以及异形导热板的热传导达到所需预热效果。利用该系统可以实现在高温情况下进行散热,在低温情况下进行加热,保证了车载圆柱体电池组温度均匀,无需额外设置风冷系统中的换热器、管线等附件,也无需液冷系统中需要消耗大量电能,同时避免了维修、更换不便等等问题,还无需额外使用制冷剂,降低了系统成本。

[0016] 本实用新型提出的热管理系统,可以方便地实现车载电池组、异形导热板、微热管阵列板与电池组箱体的分体安装,即可以分别将车载电池组与异形导热板、异形导热板与微热管阵列板、车载电池组与电池组箱体、以及微热管阵列板与电池组箱体等进行组装,为车载电池热管理系统分体化设计提供了基础。本实用新型提出的热管理系统具有一体化结

构,结构简单、体积紧凑,提高了换热效率和效果;使用方便、易安装和拆卸,成本低廉,除了在车载电池高效热管理的高效应用之外,可以具有更加广泛的应用范围。

[0017] 本实用新型提出的热管理系统中的异形导热板可以采用月牙形导热板,或者采用“K”形导热板,或者不限于上述两种形状类似结构,该进一步限定的结构可以根据实际应用情况进行选择,并且可以根据实际应用情况采用不同尺寸,以同时满足导热、强度及重量的最优化;此外,异形导热板和微热管阵列板可以都设置若干个且均沿圆柱体电池组的高度方向设置,各圆柱体电池的两侧均对称设置有异形导热板,前后相邻或左右相邻的圆柱体电池的靠近侧各自贴合的异形导热板之间贴合有特定厚度的微热管阵列板,即圆柱体电池组里面的微热管阵列板的两个板面均贴合有异形导热板,圆柱体电池组的外面的微热管阵列板的一个板面贴合异形导热板,左右相邻或前后相邻的圆柱体电池之间形成中空部分,减少了系统重量,降低了成本;极端特殊情况下(例如其它换热装置全部发生故障时)利用该中空部分还可以进行通风处理,不用单独设置风道,进一步提高了系统安全性和可靠性。

[0018] 本实用新型提出的热管理系统采用的微热管阵列板为金属材料经挤压或冲压成型的具有两个以上并排排列的微热管阵列的平板结构,各微热管两端封闭且其内灌装液体工质,自然形成热管效应,整体构成微热管阵列板,该结构的微热管阵列板制作工艺简单,具有传热效率高的优点,同时蒸发段具有比较大的吸热面,能够进一步提高吸收车载电池热量的效率和传热效率。针对车载电池组箱体内的结构,设置微热管的等效直径为0.15mm-3.0mm,微热管阵列板的厚度为1.0mm-4.0mm,即设置了单根微热管的等效直径的范围,也即进一步限定了微热管阵列板的总体热输运能力以及内部承压能力;采用的微热管阵列板具有两个以上并排排列的微热管阵列,各微热管内能够独立发生热管效应,即使某一微热管的损坏也不会影响其它微热管正常工作,同时,微热管阵列可以同时协同工作,显著提高换热效率;此外,各微热管内还可以设置有强化传热的微翅(以形成毛细微槽)或内凹微槽,使得无论蒸发段还是冷凝段的单位蒸汽流通量的散热能力得到极大强化,具有传统热管不可比拟的传热效果。

[0019] 本实用新型提出的热管理系统优选包括水平设置于圆柱体电子组顶部上方的微通道板,微通道板为导热材料经挤压或冲压成型的具有两个以上并排排列的微通道的板状结构,微通道板的两端设置有进水口和出水口,微热管阵列板伸出圆柱体电池组的顶部,微通道板与微热管阵列板相连接,微通道板作为散热装置,在微通道板内通冷水可进一步吸收微热管阵列板的冷凝段释放的热量,将热量更快速地带离电池组箱体。该进一步限定的结构可以根据实际应用情况进行选择,并且可以根据实际应用情况采用不同尺寸,以适应具体的散热量(目标温度)以及抗压能力的需求;此外,微通道板可优选为微通道铝板,微通道铝板的微通道内壁沿微通道方向可以设置微翅结构等以增强流体换热。

[0020] 本实用新型提出的热管理系统可以在微热管阵列板沿平行于微热管阵列的管长方向设置一个或多个开槽,开槽与微热管阵列相互独立,即开槽不会损坏各微热管,采用的电加热元件可以为电阻丝或电加热膜(当采用电加热膜时无需在微热管阵列板上设置开槽,只需将电加热膜缠绕在微热管阵列板的一端即缠绕在为圆柱体电池组预热时微热管阵列板的蒸发段),将电阻丝设置于开槽内,在为圆柱体电池组预热时,电阻丝启动加热工作,微热管阵列板的蒸发段吸收电阻丝的热能后发生热管效应,再由微热管阵列板的冷凝段放

热并通过异形导热板导热至圆柱体电池组,进行对圆柱体电池预热,可以在车辆启动时对车载电池组均匀预加热的功能,保证电池高效运行,并且结构简单紧凑,不占用车载电池组箱体的内部空间,还进一步提高了车载电池的预热效果。

### 附图说明

[0021] 图1a为本实用新型用于圆柱体电池组的热管理系统的一种优选结构示意图,图1b为图1a的局部放大图。

[0022] 图2a为本实用新型用于圆柱体电池组的热管理系统的另一种优选结构示意图,图2b为图2a的局部放大图。

[0023] 图3为本实用新型用于圆柱体电池组的热管理系统的通风处理示意图。

[0024] 图4a和图4b为本实用新型用于圆柱体电池组的热管理系统的微通道板结构示意图,其中,图4a为俯视图,图4b为侧视图。

[0025] 图中各标号列示如下:

[0026] 1—圆柱体电池/圆柱体电池组;2—月牙形导热板;3—“K”形导热板;4—为圆柱体电池组散热时的微热管阵列板的蒸发段;5—为圆柱体电池组散热时的微热管阵列板的冷凝段;6—圆柱体电池之间形成的中空部分;7—微通道板;8—进水口;9—出水口;10—电阻丝。

### 具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型进行说明。

[0028] 本实用新型涉及一种用于圆柱体电池组的热管理系统,包括异形导热板、微热管阵列板和热源,其中,热源可以为电加热元件或加热的流体介质(可以是温度高于电池温度的热流体介质如热空气或者热液体)管路,电加热元件可以为电阻丝或电加热膜;异形导热板的一个板面为弧形板面并通过弧形板面与圆柱体电池表面紧密贴合,异形导热板上与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构并通过平面结构与微热管阵列板贴合,微热管阵列板为金属材料经挤压或冲压成型的其内具有两个以上并排排列的微热管阵列的板状结构,微热管阵列中各微热管的等效直径为0.15mm-3.0mm;

[0029] 在为圆柱体电池组散热时,异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段,微热管阵列板的蒸发段吸收异形导热板传递的圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段与外界换热;

[0030] 在为圆柱体电池组预热时,热源设置在微热管阵列板的蒸发段,异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的冷凝段,微热管阵列板的蒸发段吸收热源的热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段放热通过异形导热板导热至圆柱体电池组。

[0031] 图1a为本实用新型用于圆柱体电池组1的热管理系统的一种实施例的结构示意图,图1b为图1a的局部放大图,包括月牙形导热板2、微热管阵列板(包括微热管阵列板的蒸发段和微热管阵列板的冷凝段)和电阻丝10。如图1a和图1b所示,该实施例采用的月牙形导热板2为具有一个板面为弧形板面且与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构的异形导热板,其横截面近似月牙形,故可称该异形导热板为月牙形导热板2,该月牙形导热板2优选可以采用铝金属材料制作而成,在强度和导热能力足够的情况下其厚度的设



置越薄越好;微热管阵列板为金属材料挤压或冲压成型的其内具有两个以上并排排列的微热管阵列的板状结构,微热管阵列中各微热管的等效直径可以设置为0.15mm-3.0mm,各微热管的内壁中优选可以设置有毛细结构,该毛细结构优选为在各微热管的内壁中设置的具备强化传热作用的微翅或沿微热管长度方向走向的内凹微槽,该微翅的大小和结构适合于与微热管内壁形成沿微热管长度方向走向的毛细微槽,当然,也可以采用其它形式的毛细结构;各微热管两端封闭且其内灌装液体工质,自然形成热管效应,整体构成微热管阵列板,微热管阵列板的厚度优选可以设置为1.0mm-4.0mm;月牙形导热板2的弧形板面与圆柱体电池1表面紧密贴合,月牙形导热板2的与弧形板面相对的另一板面的平面结构与微热管阵列板贴合,且月牙形导热板2的平面结构与微热管阵列板贴合可以经焊接成型;月牙形导热板2和微热管阵列板均可以设置若干个且均沿圆柱体电池组1的高度方向设置,各圆柱体电池1的两侧均对称设置有月牙形导热板2,左右相邻的圆柱体电池1的靠近侧各自贴合的月牙形导热板2之间贴合有微热管阵列板,也即是说,圆柱体电池组1里面的微热管阵列板的两个板面均贴合有月牙形导热板2,圆柱体电池组1的外面的微热管阵列板的一个板面贴合月牙形导热板2;前后相邻的圆柱体电池1之间形成中空部分6,进一步减少了系统重量和成本。在为圆柱体电池组1散热时,月牙形导热板2的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段4,微热管阵列板的蒸发段4吸收月牙形导热板2传递的圆柱体电池组1热能后,蒸发气化进而在各微热管内发生热管效应,传递至微热管阵列板的冷凝段5(图1a中未示出),再由微热管阵列板的冷凝段5与外界换热。该实施例还设置了如图1a和图1b所示的电阻丝10(即优选的电加热元件),微热管阵列板沿平行于微热管阵列的管长方向可以设置一个或多个开槽,且开槽与微热管阵列相互独立,即开槽不会击穿各微热管,并将电阻丝10设置于开槽内以备为圆柱体电池组1预热。在为圆柱体电池组1散热时电阻丝10并不启动工作;在为圆柱体电池组1预热时电阻丝10启动工作,此时电阻丝10设置在微热管阵列板的蒸发段,微热管阵列板的冷凝段(即散热时微热管阵列板的蒸发段4)与月牙形导热板2的一个板面中的平面结构贴合,月牙形导热板2的另一板面(即弧形板面)与圆柱体电池组1的表面相贴合,微热管阵列板的蒸发段吸收电阻丝10的热能后发生热管效应,再由微热管阵列板的冷凝段(即散热时微热管阵列板的蒸发段4)放热并通过月牙形导热板2导热至圆柱体电池组1,加热圆柱体电池组1。进一步说明,在为圆柱体电池组1散热时通过月牙形导热板2与圆柱体电池组1的表面相贴合的微热管阵列板的蒸发段4即为在为圆柱体电池组1预热时通过月牙形导热板2与圆柱体电池组1的表面相贴合的微热管阵列板的冷凝段。

[0032] 图2a为本实用新型用于圆柱体电池组1的热管理系统的另一种实施例的结构示意图,图2b为图2a的局部放大图,包括“K”形导热板3、微热管阵列板(包括微热管阵列板的蒸发段和微热管阵列板的冷凝段)和电阻丝10。如图2a和图2b所示,该实施例采用的“K”形导热板3为具有一个板面为弧形板面且与弧形板面相对的另一板面为平板面并通过平板面与微热管阵列板紧密贴合的异形导热板,该“K”形导热板3的相对侧面为内凹结构,其横截面近似“K”形,故可称该异形导热板为“K”形导热板3,该“K”形导热板3优选可以采用铝金属材料制作而成,在强度和导热能力足够的情况下其厚度的设置越薄越好;微热管阵列板为金属材料挤压或冲压成型的其内具有两个以上并排排列的微热管阵列的板状结构,微热管阵列中各微热管的等效直径可以设置为0.15mm-3.0mm,各微热管的内壁中优选可以设置有毛细结构,该毛细结构优选为在各微热管的内壁中设置的具备强化传热作用的微翅或沿微

热管长度方向走向的内凹微槽,该微翅的大小和结构适合于与微热管内壁形成沿微热管长度方向走向的毛细微槽,当然,也可以采用其它形式的毛细结构;各微热管两端封闭且其内灌装液体工质,自然形成热管效应,整体构成微热管阵列板,微热管阵列板的厚度优选可以设置为1.0mm-4.0mm;“K”形导热板3的弧形板面与圆柱体电池1表面紧密贴合,“K”形导热板3的与弧形板面相对的另一板面(即平板面)与微热管阵列板贴合,且“K”形导热板3的平板面与微热管阵列板贴合可以经焊接成型;“K”形导热板3和微热管阵列板均可以设置若干个且均沿圆柱体电池组1的高度方向设置,各圆柱体电池1的两侧均对称设置有“K”形导热板3,左右相邻的圆柱体电池1的靠近侧各自贴合的“K”形导热板3之间贴合有微热管阵列板,也即是说,圆柱体电池组1里面的微热管阵列板的两个板面均贴合有“K”形导热板3,圆柱体电池组1的外面的微热管阵列板的一个板面贴合“K”形导热板3;前后相邻的圆柱体电池1之间形成中空部分6,进一步减少了系统重量和成本。在为圆柱体电池组1散热时,“K”形导热板3的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段4,微热管阵列板的蒸发段4吸收“K”形导热板3传递的圆柱体电池组1热能后,蒸发气化进而在各微热管内发生热管效应,传递至微热管阵列板的冷凝段5(图2a中未示出),再由微热管阵列板的冷凝段5与外界换热。该实施例还设置了如图2a和图2b所示的电阻丝10(即优选的电加热元件),微热管阵列板沿平行于微热管阵列的管长方向可以设置一个或多个开槽,且开槽与微热管阵列相互独立,即开槽不会击穿各微热管,并将电阻丝10设置于开槽内以备为圆柱体电池组1预热。在为圆柱体电池组1散热时电阻丝10并不启动工作;在为圆柱体电池组1预热时电阻丝10启动工作,此时电阻丝10设置在微热管阵列板的蒸发段,微热管阵列板的冷凝段(即散热时微热管阵列板的蒸发段4)与“K”形导热板3的平板面贴合,“K”形导热板3的另一板面(即弧形板面)与圆柱体电池组1的表面相贴合,微热管阵列板的蒸发段吸收电阻丝10的热能后发生热管效应,再由微热管阵列板的冷凝段(即散热时微热管阵列板的蒸发段4)放热并通过“K”形导热板3导热至圆柱体电池组1,加热圆柱体电池组1。进一步说明,在为圆柱体电池组1散热时通过“K”形导热板3与圆柱体电池组1的表面相贴合的微热管阵列板的蒸发段4即为在为圆柱体电池组1预热时通过“K”形导热板3与圆柱体电池组1的表面相贴合的微热管阵列板的冷凝段。

[0033] 本实用新型用于圆柱体电池组的热管理系统还可以包括热运输通道,该热运输通道可以为空气通道或液冷管通道,且设置在微热管阵列板的一端(例如为圆柱体电池组散热时微热管阵列板的冷凝段)。以热运输通道为液冷管通道具体举例来说即,在为圆柱体电池组散热时,微热管阵列板的冷凝段可以与液冷管外壁相贴合,此时微热管阵列板的蒸发段吸收圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段通过液冷管进行换热并由液冷管通道排出;结合如图1a和图1b所示的前后相邻的圆柱体电池1之间形成的中空部分6形成的通风道,如图3所示(其为侧视图),当例如采用的液冷管全部发生故障等极端情况下,可以利用此通风道进行通风处理即可以通过冷风将热量带离,以进一步保障该热管理系统的安全性和可靠性。

[0034] 如图1a和图2a所示的热管理系统实现了微热管阵列板、异形导热板与车载圆柱体电池组的紧密贴合,避免了车载圆柱体电池组需要与流体介质(水或者空气)直接接触换热带来的一系列问题,以及重力热管与车载电池两者之间接触面积非常小或者需要额外设置器件以使两者紧密贴合的缺点,减少了界面接触电阻,提高了界面接触面积,提高了热交换效率和效果,使得车载电池在较短的时间内即可达到理想散热温度,并且可以保证车载电

池温度均匀;在加热时启动热源,结合微热管阵列板自然发生的热管效应达到所需预热效果,利用该系统可以实现在高温情况下进行散热,在低温情况下进行加热,集散热与加热功能为一体,保证了车载长方体电池组温度均匀。本实用新型提出的热管理系统采用的异形导热板,可由金属材料制作而成,形成异形金属导热板,优选为薄铝金属平板结构,外形扁平,分别与车载圆柱体电池和微热管阵列板紧密贴合时所占空间较小,可以采用如图1a和图1b中的月牙形导热板2,或者采用如图2a和图2b中的“K”形导热板3,或者不限于上述两种形状类似结构,该进一步限定的结构可以根据实际应用情况进行选择,并且可以根据实际应用情况采用不同尺寸,以同时满足导热、强度及重量的最优化,因此在达到热管理系统换热需求的同时,减小系统所占空间,节约了成本。本实用新型提出的热管理系统,还可以方便地实现车载电池组、异形导热板、微热管阵列板与电池组箱体的分体安装,为车载电池热管理系统分体化设计提供了基础,其一体化结构简单、体积紧凑,换热效率高、效果好。

[0035] 图4a和图4b为本实用新型用于圆柱体电池组的热管理系统的微通道板结构示意图,如图4b所示,本实用新型提出的热管理系统还可以包括微通道板7,微通道板7为金属材料经挤压或冲压成型的具有两个以上并排排列的微通道的板状结构,优选可以采用铝金属材料制作而成微通道铝板,如图4a所示,并排排列的各微通道的等效直径可以设置为1.0mm-10.0mm,优选为2.0mm-3.0mm,构成微通道板7的厚度优选可以设置为3.0mm-5.0mm,且各微通道内壁沿微通道方向可以设置微翅结构以增强流体换热;微通道板7水平设置于圆柱体电池组1顶部上方,微热管阵列板沿圆柱体电池组1的高度方向设置且微热管阵列板的长度高于圆柱体电池组1的高度,也即是说,微热管阵列板伸出圆柱体电池组1的顶部;微通道板7与微热管阵列板相连接(如图4b所示,即微通道板7与为圆柱体电池组散热时的微热管阵列板的冷凝段5相连接),微通道板7与微热管阵列板的冷凝段5连接部分之间可以填充耐温导热硅脂,将微热管阵列板与微通道板7紧密贴合,以实现两者最大面积接触;微通道板7的两端设置有进水口8和出水口9,以进行液体工质灌装与流动换热,微通道板7作为散热装置,在微通道板7内通冷水可进一步吸收微热管阵列板的冷凝段释放的热量,将热量更快速地带离电池组箱体。即散热时异形导热板与微热管阵列板进行热交换,再由微热管阵列板贴合微通道板7,通过微通道板7中的冷水将热量带走。进一步优选地,可以设置控制器,根据圆柱体电池组充放电倍率调节目标温度、液体工质流速、液体工质温度等参数。

[0036] 以下介绍本实用新型涉及的用于圆柱体电池组的热管理系统的工作流程,也可理解为是实现本实用新型提出的上述用于圆柱体电池组的热管理系统的方法,即用于圆柱体电池组的热管理方法,其具体步骤如下:通过异形导热板与圆柱体电池组的贴合进行热传导,利用微热管阵列板与异形导热板的贴合实现与圆柱体电池组的换热;异形导热板的一个板面为弧形板面并通过弧形板面与圆柱体电池表面紧密贴合,异形导热板上与弧形板面相对的另一板面具有沿板长方向的平面结构并通过平面结构与微热管阵列板贴合,微热管阵列板为金属材料经挤压或冲压成型的其内具有两个以上并排排列的微热管阵列的板状结构,微热管阵列中各微热管的等效直径为0.15mm-3.0mm;在为圆柱体电池组散热时,将异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的蒸发段,微热管阵列板的蒸发段吸收异形导热板传递的圆柱体电池组热能后发生热管效应再由微热管阵列板的冷凝段与外界换热;在为圆柱体电池组预热时,采用热源设置在微热管阵列板的蒸发段,将异形导热板的板面的平面结构贴合微热管阵列板的冷凝段,微热管阵列板的蒸发段吸收热源的热能后发生热

管效应再由微热管阵列板的冷凝段放热通过异形导热板导热至圆柱体电池组。

[0037] 优选地,针对用于圆柱体电池组的热管理方法,采用的异形导热板可以为月牙形导热板(可参考图1a和图1b)且其横截面近似月牙形,在强度和导热能力足够的情况下其厚度的设置越薄越好,将月牙形导热板和微热管阵列板均设置若干个且均沿圆柱体电池组的高度方向设置,各圆柱体电池的两侧均对称设置有月牙形导热板,前后相邻或左右相邻的圆柱体电池的靠近侧各自贴合的月牙形导热板之间贴合微热管阵列板,微热管阵列板的厚度为1.0mm-4.0mm,左右相邻或前后相邻的圆柱体电池之间形成中空部分,进一步减少了系统重量和成本。采用的异形导热板还可以为“K”形导热板(可参考图2a和图2b)且其横截面近似“K”形,“K”形导热板的一个板面为弧形板面且与弧形板面相对的另一板面为平板面并通过该平板面与微热管阵列板紧密贴合,“K”形导热板的相对侧面为内凹结构,在强度和导热能力足够的情况下其厚度的设置越薄越好;将“K”形导热板和微热管阵列板均设置若干个且均沿圆柱体电池组的高度方向设置,各圆柱体电池的两侧均对称设置有“K”形导热板,前后相邻或左右相邻的圆柱体电池的靠近侧各自贴合的“K”形导热板之间贴合微热管阵列板,微热管阵列板的厚度为1.0mm-4.0mm,左右相邻或前后相邻的圆柱体电池之间形成中空部分,进一步减少了系统重量和成本。本实用新型提出的热管理方法采用金属材料制作而成的异形导热板,优选为薄铝金属平板结构,分别与车载圆柱体电池和微热管阵列板紧密贴合时所占空间较小,可以采用如图1a和图1b中的月牙形导热板2,或者采用如图2a和图2b中的“K”形导热板3,或者不限于上述两种形状类似结构,该进一步限定的结构可以根据实际应用情况进行选择,并且可以根据实际应用情况采用不同尺寸,以同时满足导热、强度及重量的最优化。

[0038] 优选地,可参考图4a和图4b,在圆柱体电池组顶部上方还可以设置微通道板,将微热管阵列板沿圆柱体电池组的高度方向设置且微热管阵列板的长度高于圆柱体电池组的高度,微热管阵列板伸出圆柱体电池组的顶部,微通道板与微热管阵列板相连接,微通道板为金属材料经挤压或冲压成型的具有两个以上并排排列的微通道的板状结构,微通道的等效直径为1.0mm-10.0mm,优选为2.0mm-3.0mm,在微通道板的两端设置进水口和出水口以进行液体工质灌装与流动换热。

[0039] 优选地,可参考图1b和图2b,在为圆柱体电池组预热时,采用的热源可以为电加热元件,采用的电加热元件可以为电阻丝或电加热膜(当采用电加热膜时无需在微热管阵列板上设置开槽,只需将电加热膜缠绕在微热管阵列板的一端即缠绕在为圆柱体电池组预热时微热管阵列板的蒸发段,在为圆柱体电池组预热时,电加热膜启动加热工作,微热管阵列板的蒸发段吸收电加热膜的热能后发生热管效应,再由微热管阵列板的冷凝段放热并通过异形导热板导热至圆柱体电池组,进行对圆柱体电池预热),将微热管阵列板沿平行于微热管阵列的管长方向设置一个或多个开槽,开槽与微热管阵列相互独立,即开槽不会击穿各微热管,将电阻丝设置于开槽内且电阻丝的设置不影响微热管阵列板与异形导热板的紧密结合。在为圆柱体电池组预热时,电阻丝启动加热工作,微热管阵列板的蒸发段吸收电阻丝的热能后发生热管效应,再由微热管阵列板的冷凝段放热并通过异形导热板导热至圆柱体电池组,进行对圆柱体电池预热。

[0040] 应当指出,以上所述具体实施方式可以使本领域的技术人员更全面地理解本发明创造,但不以任何方式限制本发明创造。因此,尽管本说明书参照附图和实施例对本发明创

造已进行了详细的说明,但是,本领域技术人员应当理解,仍然可以对本发明创造进行修改或者等同替换,总之,一切不脱离本发明创造的精神和范围的技术方案及其改进,其均应涵盖在本发明创造专利的保护范围当中。

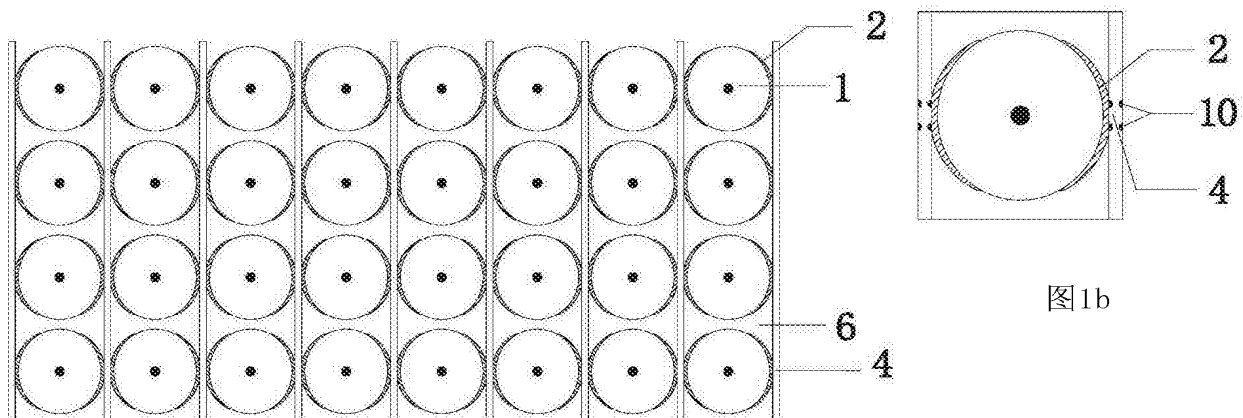


图1a

图1b

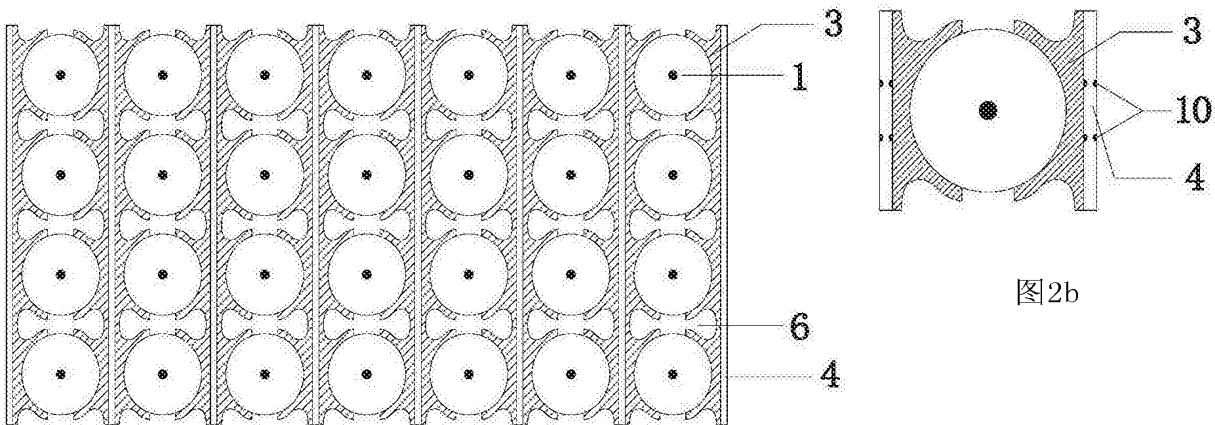


图2a

图2b

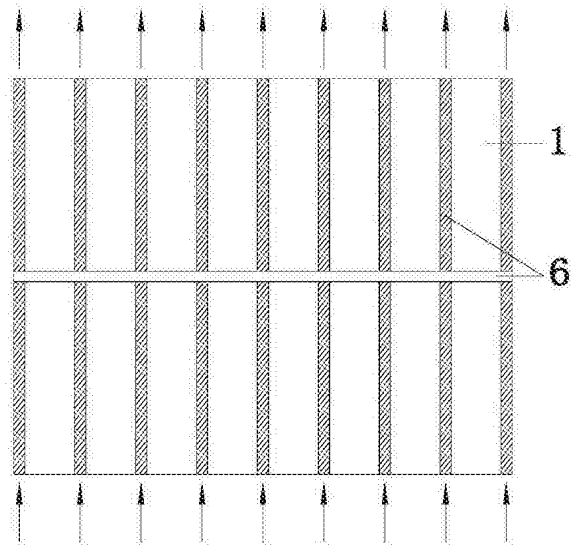


图3

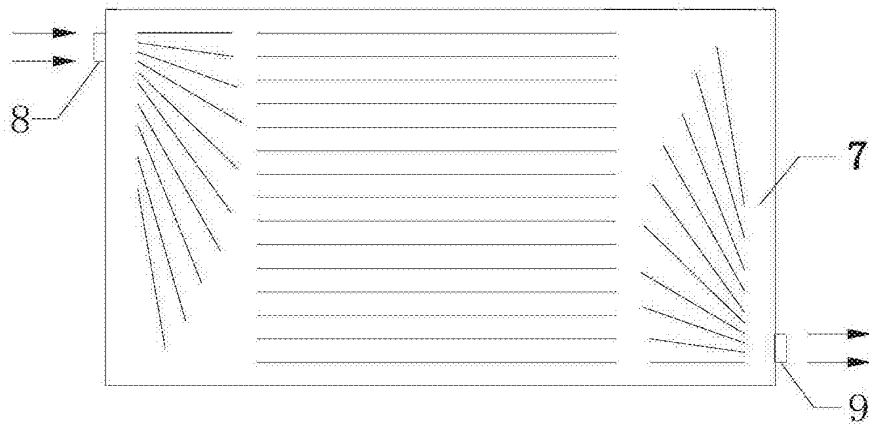


图4a

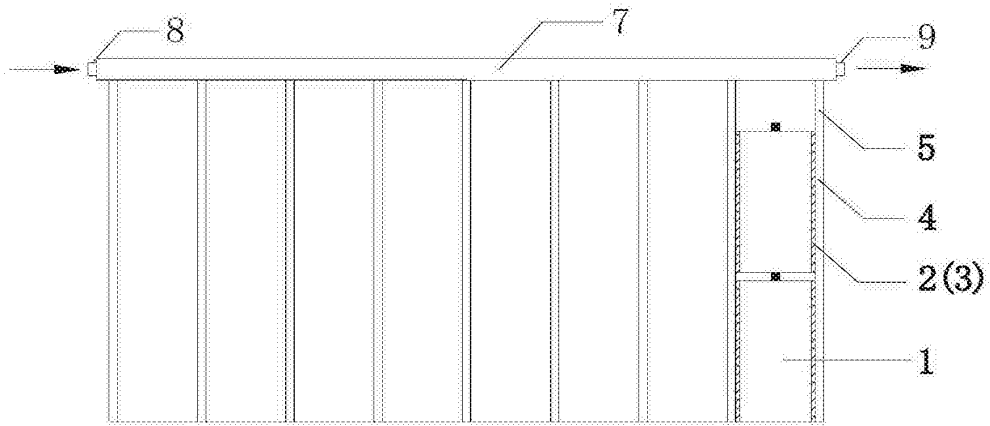


图4b