



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110518162 A

(43)申请公布日 2019. 11. 29

(21)申请号 201910646455.3

H01M 10/6555(2014.01)

(22)申请日 2019.07.17

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6571(2014.01)

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72)发明人 连文磊 宣益民 丁毅 朱小龙

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 孟捷

(51) Int. Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

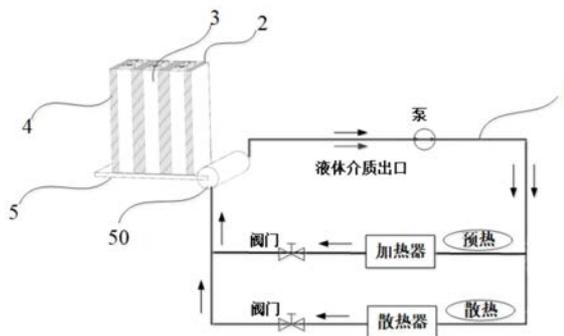
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,包括若干组依次排布并连接的单体动力电池构成的动力电池模组,相邻的单体动力电池之间依次设置有导热板、隔热板和导热板,位于最外侧的两个单体动力电池相对的外壁上自内而外依次设置有导热板和隔热板,所述动力电池模组的箱体底面、导热板的底面和隔热板的底面均贴合于超薄平板柔性热管的上表面。本发明能高效的解决动力电池高温散热、低温预热保温、电池组温度均匀性、电池组安全性的技术问题。



1. 一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:包括若干组依次排布并连接的单体动力电池(3)构成的动力电池模组,相邻的单体动力电池(3)之间依次设置有导热板(2)、隔热板(4)和导热板(2),位于最外侧的两个单体动力电池(3)相对的外壁上自内而外依次设置有导热板(2)和隔热板(4),所述动力电池模组的箱体底面、导热板(2)的底面和隔热板(4)的底面均贴合于超薄平板柔性热管(5)的上表面。

2. 根据权利要求1所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述超薄平板柔性热管(5)是一个自内而外依次为蒸汽腔(51)、毛细芯(52)和外壁(53)的空心腔体板状物,所述外壁(53)内附着有一层毛细芯(52),空心腔体是内部充满蒸汽的蒸汽腔(51)。

3. 根据权利要求2所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述毛细芯(52)的材料为金属丝网、金属纤维烧结毡或金属泡沫。

4. 根据权利要求2所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述超薄柔性平板热管(5)厚度小于等于2mm。

5. 根据权利要求2所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述超薄平板柔性热管(5)具有柔性,弯曲变形以适应各种车况。

6. 根据权利要求1所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述超薄平板柔性热管(5)仅表面与液体介质流道(50)中的液体介质相互接触,所述液体介质流道(50)的两端分别连接介质加热与冷却系统(1)的进口和出口,并形成回路。

7. 根据权利要求6所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述介质加热与冷却系统(1)包括并联的预热管路和散热管路,所述预热管路上设置有加热器和阀门,所述散热管路上设置有散热器和阀门。

8. 根据权利要求1所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述导热板(2)与单体动力电池(3)的侧面通过高导热粘合剂相贴合。

9. 根据权利要求1所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述动力电池模组的箱体底面与超薄平板柔性热管(5)的上表面通过高导热粘合剂相贴合。

10. 根据权利要求1所述的基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,其特征在于:所述导热片(2)为导热石墨片、铜板、铜箔、铝板或铝箔。

一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池模组温控技术领域,特别涉及一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统。

背景技术

[0002] 日益严重的能源和环境问题使电动汽车越来越受到关注,电动汽车成为未来汽车发展的重要方向。

[0003] 动力电池作为电动汽车的关键零部件,其温度的过高或者过低都影响其性能的发

挥。
[0004] 近年来针对电动汽车动力电池热管理方式的研究以风冷、液冷、相变材料冷却为主。以空气为介质的动力电池热管理系统有助于降低整车成本,但在动力电池尺寸较大、摆放紧密、功率较高、使用环境恶劣等情况时,需要采用液体介质强迫对流方式的动力电池热管理系统才能满足动力电池温控要求;目前实际工程中常采用液冷通道强迫对流的液冷方式对动力电池进行热管理,但其散热效率低;固液相变材料导热率低、热响应慢,采用固液相变材料为介质的动力电池热管理系统的散热效率不高,有待研究;采用液体介质相变传热方式的动力电池热管理系统,由于所采用的高效传热元件具有良好的传热性能、结构简单、无二次能耗等优点而受到广泛关注。

[0005] 超薄平板柔性热管是一种利用工质相变进行热量传递的高效传热元件,不仅具有优良的导热性和等温性,而且热响应性能好、自身无运动部件、无需额外消耗能量、维护费用低,超薄特性节省系统布置空间,良好的柔性使之具有一定的变形能力,系统安全性更高。

发明内容

[0006] 为了解决现有技术中动力电池高温散热、低温预热保温、电池组温度均匀性、电池组安全性的问题,本发明提出一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,该温控系统具有热响应快、散热效率高、加工简单的特点。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,包括若干组依次排布并连接的单体动力电池3构成的动力电池模组,相邻的单体动力电池3之间依次设置有导热板2、隔热板4和导热板2,位于最外侧的两个单体动力电池3相对的外壁上自内而外依次设置有导热板2和隔热板4,所述动力电池模组的箱体底面、导热板2的底面和隔热板4的底面均贴合于超薄平板柔性热管5的上表面。

[0008] 进一步的,所述超薄平板柔性热管5是一个自内而外依次为蒸汽腔51、毛细芯52和外壁53的空心腔体板状物,所述外壁53内附着有一层毛细芯52,空心腔体是内部充满蒸汽的蒸汽腔51。

[0009] 进一步的,所述毛细芯52的材料为金属丝网、金属纤维烧结毡或金属泡沫。

[0010] 进一步的,所述超薄柔性平板热管5厚度小于等于2mm。

[0011] 进一步的,所述超薄平板柔性热管5具有柔性,弯曲变形以适应各种车况。

[0012] 进一步的,所述超薄平板柔性热管5仅表面与液体介质流道50中的液体介质相互接触,所述液体介质流道50的两端分别连接介质加热与冷却系统1的进口和出口,并形成回路。

[0013] 进一步的,所述介质加热与冷却系统1包括并联的预热管路和散热管路,所述预热管路上设置有加热器和阀门,所述散热管路上设置有散热器和阀门。

[0014] 进一步的,所述导热板2与单体动力电池3的侧面通过高导热粘合剂相贴合,降低接触热阻,实现良好传热。所述隔热板4起到热隔绝作用,提升动力电池组安全性能。

[0015] 进一步的,所述动力电池模组的箱体底面与超薄平板柔性热管5的上表面通过高导热粘合剂相贴合。

[0016] 进一步的,所述导热片2为导热石墨片、铜板、铜箔、铝板或铝箔。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

1、导热板快速的将单体动力电池侧面的热量传递至超薄平板柔性热管表面,并由超薄平板柔性热管一端的液体介质流道中的低温冷却介质带走;

2、单体动力电池底面的热量直接传递至超薄平板柔性热管表面,被冷却介质带走;

3、超薄平板柔性热管节省布置空间,良好的柔性保证系统的安全;

4、超薄平板柔性热管自适应调节冷凝端长度,保证电池均温性的同时,降低系统功耗,提升电池组安全性能;

5、结构简单、紧凑、节能、高效。

附图说明

[0018] 图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明的局部结构示意图;

图3是本发明中超薄平板柔性热管的结构示意图;

图4是本发明中超薄平板柔性热管的平面示意图;

图5是本发明中超薄平板柔性热管的A-A剖面图;

其中:1-介质加热与冷却系统,2-导热板,3-单体动力电池,4-隔热板,5-超薄平板柔性热管,50-液体介质流道,51-蒸汽腔,52-毛细芯,53-外壁。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例对本发明作更进一步的说明。

[0020] 如图1-5所示,一种基于超薄平板柔性热管的动力电池模组温控系统,包括若干组依次排布并连接的单体动力电池3构成的动力电池模组,相邻的单体动力电池3之间依次设置有导热板2、隔热板4和导热板2,位于最外侧的两个单体动力电池3相对的外壁上自内而外依次设置有导热板2和隔热板4,所述动力电池模组的箱体底面、导热板2的底面和隔热板4的底面均贴合于超薄平板柔性热管5的上表面。

[0021] 具体地讲,所述超薄平板柔性热管5是一个自内而外依次为蒸汽腔51、毛细芯52和外壁53的空心腔体板状物,所述外壁53内附着有一层毛细芯52,空心腔体是内部填充满蒸

汽的蒸汽腔51,优选地,所述毛细芯52的材料为金属丝网、金属纤维烧结毡或金属泡沫。所述超薄平板柔性热管5具有柔性,可以弯曲变形以适应各种车况。所述超薄柔性平板热管5厚度小于等于2mm。

[0022] 具体地讲,所述超薄平板柔性热管5仅表面与液体介质流道50中的液体介质相互接触,所述液体介质流道50的两端分别连接介质加热与冷却系统1的进口和出口,并形成回路;所述介质加热与冷却系统1包括并联的预热管路和散热管路,所述预热管路上设置有加热器和阀门,所述散热管路上设置有散热器和阀门。

[0023] 具体地讲,所述导热板2与单体动力电池3的侧面通过高导热粘合剂相贴合,降低接触热阻,实现良好传热。所述隔热板4起到热隔绝作用,提升动力电池组安全性能。优选地,所述导热片2为导热石墨片、铜板、铜箔、铝板或铝箔。所述动力电池模组的箱体底面与超薄平板柔性热管5的上表面通过高导热粘合剂相贴合。

[0024] 如图1所示,液体介质由液体介质流道50流经超薄平板柔性热管5,从而带走来热量,单体动力电池3通过串联或者并联构成电池模块组,单体动力电池3侧面与导热板2通过高导热粘合剂相贴合,单体动力电池3底面与超薄平板柔性热管5表面通过高导热粘合剂紧密贴合,导热板2与隔热板4紧密相贴合,导热板2及隔热板4底面与超薄平板柔性热管5表面紧密贴合。

[0025] 如图2所示,每块单体动力电池3侧面与导热板2均通过高导热粘合剂紧密贴合,每两块导热板2直接布置一块隔热板4,如遇电池模组中某块单体电池热失控情况时,隔热板4能有效阻绝热失控的蔓延。

[0026] 如图3所示,超薄平板柔性热管5由高导热铜材料制成,超薄平板柔性热管5包括蒸汽腔51、毛细芯52、外壁53,其中,毛细芯52的材料可以是金属丝网、金属纤维烧结毡、金属泡沫,动力电池温度过高时,热量传递至超薄平板柔性热管表面,通过超薄平板柔性热管5内工质的蒸发将热量从动力电池表面传递至低温冷却介质中,最终排散到环境中。动力电池温度过低时,此时冷却介质流道中流过高温液体介质,热量由高温液体介质传递至低温动力电池中,实现预热功能。超薄平板柔性热管5具有超薄特性,有效降低了系统布置所需的空間,同时良好的柔性使之具有一定的变形能力,能够应对碰撞、震动等情况,提高热管理系统的安全性。所述超薄平板柔性热管5可以根据温度变化来自适应调节冷凝端长度,进而改变传热能力。

[0027] 所述介质加热与冷却系统1具有动力电池预热和冷却双重功能。所述介质加热与冷却系统1,根据动力电池实际工况需求,调整液体介质的温度及流速。

[0028] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

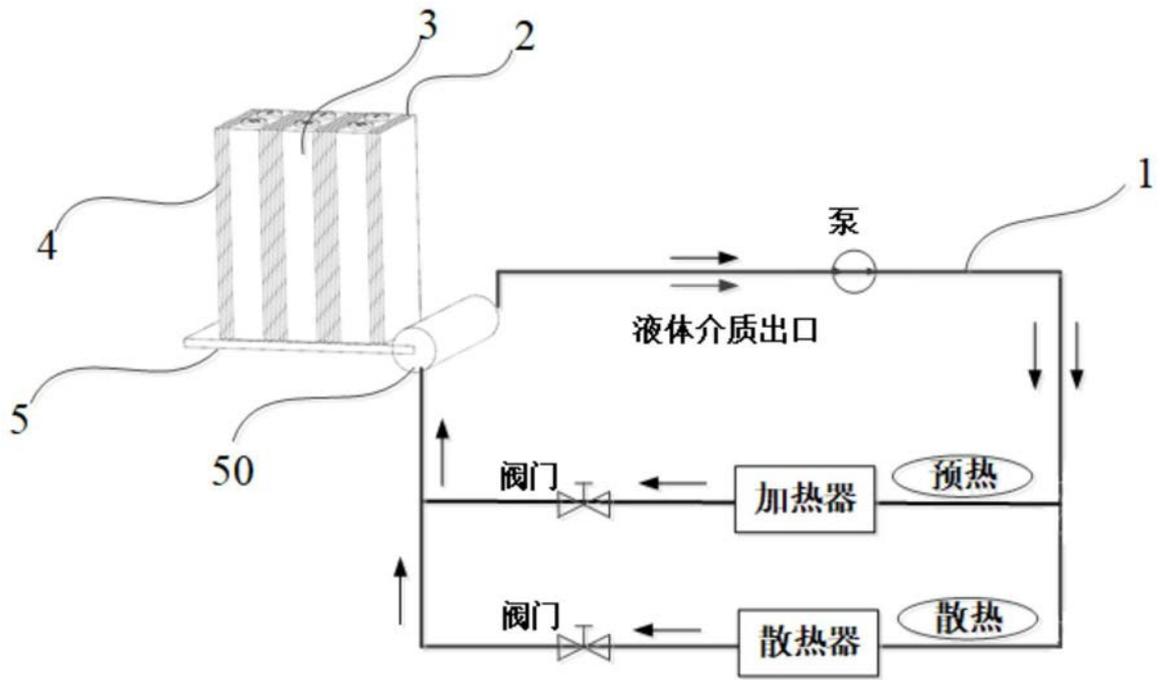


图1

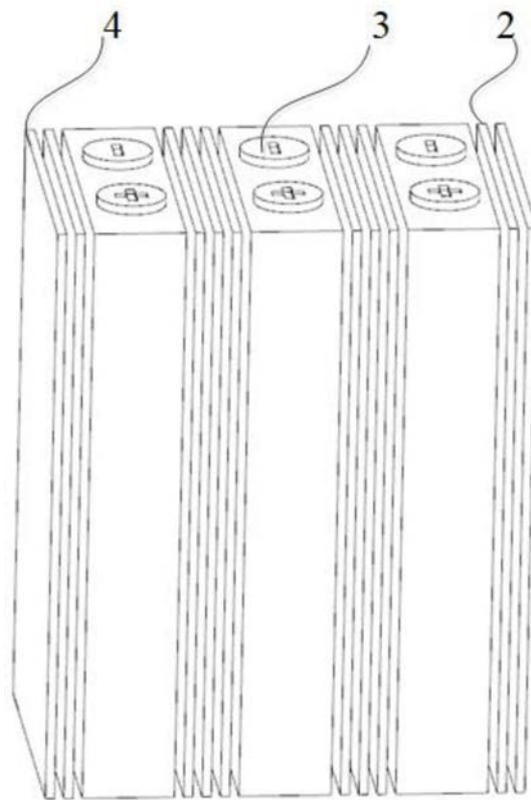


图2

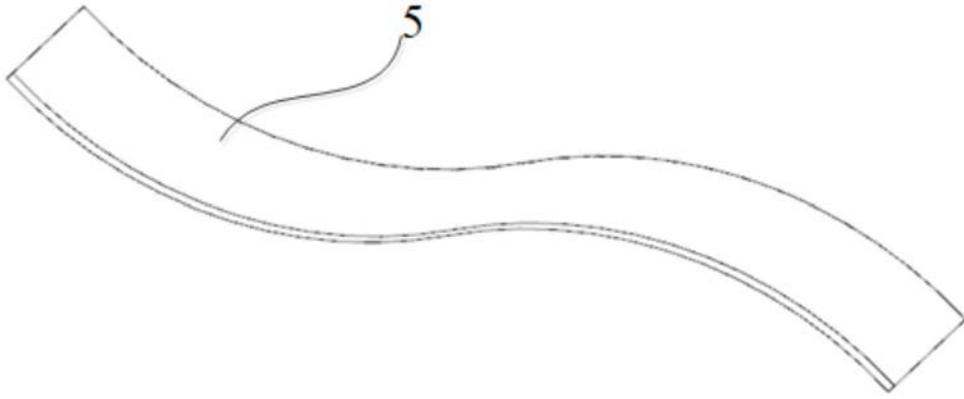


图3

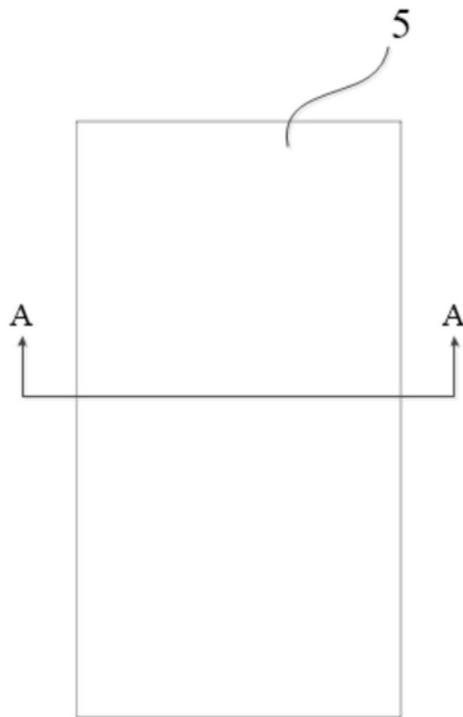


图4

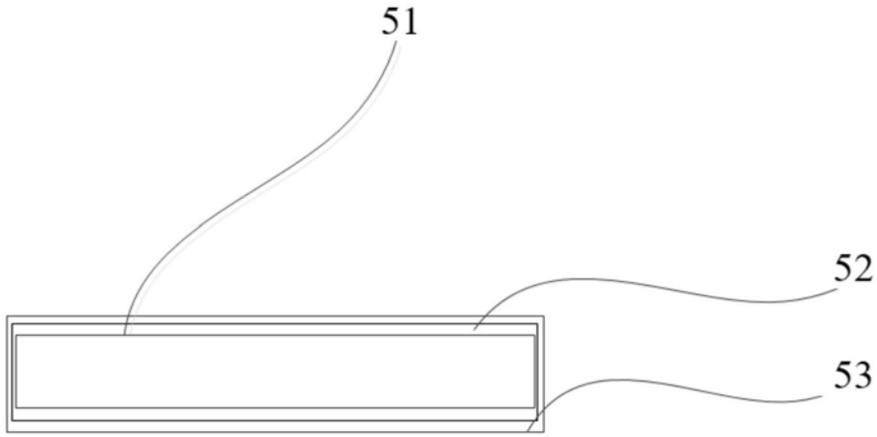


图5