



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312954 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010105179.2

H01M 10/653(2014.01)

(22)申请日 2020.02.20

H01M 10/6551(2014.01)

(71)申请人 广东工业大学

H01M 10/6568(2014.01)

地址 510060 广东省广州市越秀区东风东路729号

H01M 10/659(2014.01)

(72)发明人 莫崇茂 杨晓青 吴锡鸿 黄泳瀚

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 2/20(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

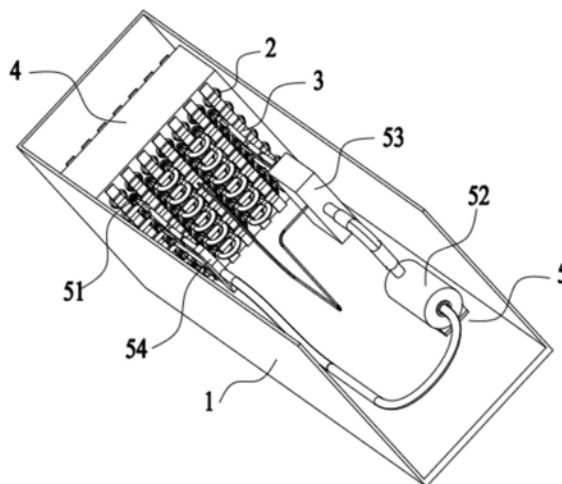
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种电动汽车电池热管理装置及热管理方法

(57)摘要

本发明涉及电动汽车的技术领域,更具体地,涉及一种电动汽车电池热管理装置及热管理方法,包括箱体和设于箱体内的电池组,所述电池组包括多个单体电池,多个单体电池通过导电片电连接;还包括设于箱体内部的复合相变体及循环水系统,所述复合相变体内填充有相变材料,所述单体电池均匀嵌设于复合相变体内部,所述循环水系统包括多组布置于相邻单体电池之间的散热管,所述散热管均匀嵌设于复合相变体内部且多组散热管连通形成可带走电池组热量的水路。本发明通过在复合相变体内填充相变材料获得较好的电池组温度均匀性,通过循环冷却液带走单体电池散发的热量,具有较好的散热效率,从而有效保证动力电池工作的安全性。



1. 一种电动汽车电池热管理装置,包括箱体(1)和设于箱体(1)内的电池组,所述电池组包括多个单体电池(2),多个单体电池(2)通过导电片(3)电连接;其特征在于,还包括设于箱体(1)内部的复合相变体(4)及循环水系统(5),所述复合相变体(4)内填充有相变材料,所述单体电池(2)均匀嵌设于复合相变体(4)内部,所述循环水系统(5)包括多组布置于相邻单体电池(2)之间的散热管(51),所述散热管(51)均匀嵌设于复合相变体(4)内部且多组散热管(51)连通形成可带走电池组热量的水路。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述复合相变体(4)设有多个用于嵌置单体电池(2)的安装孔,所述导电片(3)为弹性片,导电片(3)固定于复合相变体(4)的两端面,所述导电片(3)向一侧凸出形成有多个与单体电池(2)端部电接触的电连接点。

3. 根据权利要求1所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述循环水系统(5)还包括水箱(52)及水泵(53),所述水箱(52)及水泵(53)均设于箱体(1)内部,所述循环水路包括设于复合相变体(4)同侧的进水端和出水端,所述水箱(52)、水泵(53)、进水端、水路、出水端及水箱(52)顺次连接形成循环水路。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述进水端、出水端均为多组,多组进水端、出水端分别连通形成多条水路,多条水路均连接于水泵(53)与水箱(52)之间。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述水泵(53)与多组进水端之间连接有分散器,多组出水端与水箱(52)之间连接有汇集器(54)。

6. 根据权利要求3所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述散热管(51)为铜管,所述铜管外周环绕有螺旋状散热片(6),所述散热片(6)的厚度为2mm~3mm。

7. 根据权利要求1所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述复合相变体(4)与单体电池(2)的接触处设有导热石墨层。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述复合相变体(4)内设有温度传感器,所述水泵(53)设有与温度传感器信号连接的控制器及与控制器连接的开关。

9. 根据权利要求8所述的电动汽车电池热管理装置,其特征在于,所述温度传感器为多组,多组温度传感器均匀分布于复合相变体(4)内,多组温度传感器均连接于控制器的输入端。

10. 一种电动汽车电池热管理方法,其特征在于,包括以下过程:

复合相变体(4)内的相变材料对电池单体散发的热量起均热作用,电池单体的温度相差不超过5℃;

通过温度传感器实时监测复合相变体(4)的温度,当复合相变体(4)的温度达到50℃时,则向水泵(53)发送启动信号,水泵(53)启动并在循环水路内循环冷却液带走单体电池(2)散发的热量;当复合相变体(4)的温度低于50℃时,则向水泵(53)发送关停信号。

## 一种电动汽车电池热管理装置及热管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车的技术领域,更具体地,涉及一种电动汽车电池热管理装置及热管理方法。

### 背景技术

[0002] 电动汽车采用动力电池作为其动力,通过控制器、电机等部件将动力电池的电能转化为机械能从而带动电动汽车运行。现有的动力电池一般采用方形锂电池或者圆柱形锂电池通过串、并联等方式形成大功率、大容量的锂电池组。按照电池的产热机理,电池组在大电流充放电的过程中会产生大量的热,当动力电池内部的热量分布不均,单体电池寿命不一,导致动力电池容量、寿命衰减,甚至动力电池内部温度急剧上升,导致热失控。电动汽车对锂离子动力电池的安全性能有严格的要求,锂离子动力电池在高倍率或高温情况下,易发生热失控。为提高电动汽车的安全性能,需要设置电池热管理系统以保持电池组内部体系热环境的产热、散热平衡。目前,常用的热管理方式是风冷散热系统和液冷管散热系统等方式,前者结构简单,但散热效果不明显、电池组之间温差大,后者散热效率高,但结构复杂、电池组温度欠均匀。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种电动汽车电池热管理装置及热管理方法,有效均匀动力电池的温度及散除电池产生的热量,保证动力电池运行的安全性。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0005] 提供一种电动汽车电池热管理装置,包括箱体和设于箱体内部的电池组,所述电池组包括多个单体电池,多个单体电池通过导电片电连接;还包括设于箱体内部的复合相变体及循环水系统,所述复合相变体内填充有相变材料,所述单体电池均匀嵌设于复合相变体内部,所述循环水系统包括多组布置于相邻单体电池之间的散热管,所述散热管均匀嵌设于复合相变体内部且多组散热管连通形成可带走电池组热量的水路。

[0006] 本发明的电动汽车电池热管理装置,将单体电池嵌置于复合相变体内,复合相变体内填充有相变材料,而相变材料具有良好的均温性和储热性能,使得电池组中单体电池之间温度均匀化;当复合相变体整体温度过高时,启动循环水系统,在水路中循环冷却液,带走单体电池散发的热量,加快散热效率,达到快速冷却效果,将电池的工作温度控制在合理范围内。本发明可获得较好的电池组温度均匀性及较高的散热效率,可有效保证动力电池工作的安全性。

[0007] 进一步地,所述复合相变体设有多个用于嵌置单体电池的安装孔,所述导电片为弹性片,导电片固定于复合相变体的两端面,所述导电片向一侧凸出形成有多个与单体电池端部电接触的电连接点。导电片一方面起到固定单体电池的作用,一方面起到连接单体电池的作用,可根据需要通过导电片将多组单体电池串联或并联连接形成电池组;将导电

片设置为弹性片且设置电连接点可保证导电片与单体电池之间的有效接触,以保证动力电池工作稳定性。

[0008] 进一步地,所述循环水系统还包括水箱及水泵,所述水箱及水泵均设于箱体内部,所述循环水路包括设于复合相变体同侧的进水端和出水端,所述水箱、水泵、进水端、水路、出水端及水箱顺次连接形成循环水路。冷却液存储于水箱中,在水泵的作用下,冷却液可在循环水路内循环带走单体电池散发的热量;将进水端与出水端设置在复合相变体同侧可便于循环水系统的组装。

[0009] 进一步地,所述进水端、出水端均为多组,多组进水端、出水端分别连通形成多条水路,多条水路均连接于水泵与水箱之间。循环水路包括多条同时作用的水路,能够获得较好的散热效率。

[0010] 进一步地,所述水泵与多组进水端之间连接有分散器,多组出水端与水箱之间连接有汇集器。水泵出水通过分散器将冷却液分为多股,多股冷却液分别流入多组进水端;由出水端流出的冷却液通过汇集器汇集,汇集的冷却液回流至水箱中;其中,分散器可设于水泵内部,也可设置于水泵外部。

[0011] 进一步地,所述散热管为铜管,所述铜管外周环绕有螺旋状散热片,所述散热片的厚度为2mm~3mm。在相变材料均热的同时,铜管外壁的散热片通过热对流原理将单体电池散发的热量带走。

[0012] 进一步地,所述复合相变体与单体电池的接触处设有导热石墨层。复合相变体与单体电池通过导热石墨层接触,可使得复合相变体与电池单体之间充分接触,减少接触热阻,提高传热效率。

[0013] 进一步地,所述复合相变体内设有温度传感器,所述水泵设有与温度传感器信号连接的控制器及与控制器连接的开关。通过温度传感器监测复合相变体温度,并根据监测的温度控制水泵的开启与关闭:当监测的温度超过设置的温度阈值时,控制水泵启动,冷却液循环带走单体电池散发的热量;而当监测的温度低于设置的温度阈值时,控制水泵关停,节约能耗。

[0014] 进一步地,所述温度传感器为多组,多组温度传感器均匀分布于复合相变体内,多组温度传感器均连接于控制器的输入端。多组温度传感器监测的数据可反映热量分布的均匀性,可采用多组温度传感器监测的温度数值的平均值与温度阈值的大小控制水泵的开启与关闭。

[0015] 本发明还提供了一种电动汽车电池热管理方法,包括以下过程:

[0016] 复合相变体内的相变材料对电池单体散发的热量起均热作用,电池单体的温度相差不超过5℃;

[0017] 通过温度传感器实时监测复合相变体的温度,当复合相变体的温度达到50℃时,则向水泵发送启动信号,水泵启动并在循环水路内循环冷却液带走单体电池散发的热量;当复合相变体的温度低于50℃时,则向水泵发送关停信号。

[0018] 本发明的电动汽车电池热管理方法,可获得较好的电池组温度均匀性及较高的散热效率,可将电池的工作温度控制在合理范围内,从而有效保证动力电池工作的安全性。

[0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0020] 本发明的电动汽车电池热管理装置,通过在复合相变体内填充相变材料获得较好

的电池组温度均匀性,通过循环冷却液带走单体电池散发的热量,具有较好的散热效率,从而有效保证动力电池工作的安全性。

### 附图说明

[0021] 图1为电动汽车电池热管理装置的结构示意图;

[0022] 图2为电动汽车电池热管理装置拆除箱体的结构示意图;

[0023] 附图中:1-箱体;2-单体电池;3-导电片;4-复合相变体;5-循环水系统;51-散热管;52-水箱;53-水泵;54-汇集器;6-散热片。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本专利的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0025] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0026] 实施例一

[0027] 如图1至图2所示为本发明的电动汽车电池热管理装置的实施例,包括箱体1和设于箱体1内的电池组,电池组包括多个单体电池2,多个单体电池2通过导电片3电连接;还包括设于箱体1内部的复合相变体4及循环水系统5,复合相变体4内填充有相变材料,单体电池2均匀嵌设于复合相变体4内部,循环水系统5包括多组布置于相邻单体电池2之间的散热管51,散热管51均匀嵌设于复合相变体4内部且多组散热管51连通形成可带走电池组热量的水路。

[0028] 本实施例在实施时,将单体电池2嵌置于复合相变体4内,复合相变体4内填充有相变材料,而相变材料具有良好的均温性和储热性能,使得电池组中单体电池2之间温度均匀化;当复合相变体4整体温度过高时,启动循环水系统5,在水路中循环冷却液,带走单体电池2散发的热量,加快散热效率,达到快速冷却效果,将电池的工作温度控制在合理范围内。

[0029] 在其中一个实施例中,复合相变体4设有多个用于嵌置单体电池2的安装孔,导电片3为弹性片,导电片3固定于复合相变体4的两端面,导电片3向一侧凸出形成有多个与单体电池2端部电接触的电连接点。导电片3一方面起到固定单体电池2的作用,一方面起到连接单体电池2的作用,本实施例可根据需要通过导电片3将多组单体电池2串联或并联连接形成电池组;将导电片3设置为弹性片且设置电连接点是为了保证导电片3与单体电池2之间的有效接触以保证动力电池工作稳定性而做出的优选,并不作为限制性规定。

[0030] 在其中一个实施例中,循环水系统5还包括水箱52及水泵53,水箱52及水泵53均设于箱体1内部,循环水路包括设于复合相变体4同侧的进水端和出水端,水箱52、水泵53、进

水端、水路、出水端及水箱52顺次连接形成循环水路。本实施例中，进水端、出水端均为一组，形成一条水路弯曲设于复合相变体4内，冷却液在水泵53的作用下在水路中循环，带走单体电池2产生的热量。

[0031] 在其中一个实施例中，进水端、出水端均为多组，多组进水端、出水端分别连通形成多条水路，多条水路均连接于水泵53与水箱52之间。多条水路平行设置，设置多条水路可有效提高换热效率。为与多组进水端、出水端相匹配，本实施例在水泵53与多组进水端之间连接有分散器，在多组出水端与水箱52之间连接有汇集器54。实施时，水泵53出水通过分散器将冷却液分为多股，多股冷却液分别流入多组进水端；由出水端流出的冷却液通过汇集器54汇集，汇集的冷却液回流至水箱52中；本实施例的分散器可设于水泵53内部，也可设置于水泵53外部。另外，本实施例可在分散器的每个出口处设置阀门，通过控制阀门的开启与关闭可选择工作的水路的位置以解决复合相变体4内局部温度不均的问题。

[0032] 在其中一个实施例中，散热管51为铜管，铜管外周环绕有螺旋状散热片6，散热片6的厚度为2mm~3mm。在相变材料均热的同时，铜管外壁的散热片6通过热对流原理将单体电池2散发的热量带走，散热片6的形状及厚度的设置均是为了获得较高的换热效率而做的优选，并不作为限制性的规定。

[0033] 在其中一个实施例中，复合相变体4与单体电池2的接触处设有导热石墨层。如此，本实施例的复合相变体4与单体电池2通过导热石墨层接触，可使得复合相变体4与电池单体之间充分接触，减少接触热阻，提高传热效率。

[0034] 在其中一个实施例中，复合相变体4内设有温度传感器，水泵53设有与温度传感器信号连接的控制器及与控制器连接的开关。如此，通过温度传感器监测复合相变体4温度，并根据监测的温度控制水泵53的开启与关闭：当监测的温度超过设置的温度阈值时，控制水泵53启动，冷却液循环带走单体电池2散发的热量；而当监测的温度低于设置的温度阈值时，控制水泵53关停，节约能耗。

[0035] 在其中一个实施例中，温度传感器为多组，多组温度传感器均匀分布于复合相变体4内，多组温度传感器均连接于控制器的输入端。多组温度传感器监测的数据可反映热量分布的均匀性，可采用多组温度传感器监测的温度数值的平均值与温度阈值的大小控制水泵53的开启与关闭；当局部出现高温时，可通过阀门控制高温处的水路开启、而其他位置处的水路关闭，快速带走高温处热量至温度分布均匀。设置多组温度传感器相比于设置单组温度传感器，热管理装置能够获得更准确的温度监测及更均匀的热量分布。

[0036] 实施例二

[0037] 本实施例为实施例一中电动汽车电池热管理装置的热管理方法的实施例，包括以下过程：

[0038] 复合相变体4内的相变材料对电池单体散发的热量起均热作用，电池单体的温度相差不超过5℃；

[0039] 通过温度传感器实时监测复合相变体4的温度，当复合相变体4的温度达到50℃时，则向水泵53发送启动信号，水泵53启动并在循环水路内循环冷却液带走单体电池2散发的热量；当复合相变体4的温度低于50℃时，则向水泵53发送关停信号。

[0040] 经过以上过程，可获得较好的电池组温度均匀性及较高的散热效率，可将电池的工作温度控制在合理范围内，从而有效保证动力电池工作的安全性。

[0041] 另外,本实施例的温度传感器可设置为多组,多组温度传感器均匀分布于复合相变体4内,多组温度传感器均连接于控制器的输入端;水路为多条,多条水路平行设置,并设置多组阀门用以控制水路的通断。多组温度传感器监测的数据可反映热量分布的均匀性,可采用多组温度传感器监测的温度数值的平均值与温度阈值的比较结果作为水泵53开启与关闭的控制条件;当局部出现高温时,可通过阀门控制高温处的水路开启、而其他位置处的水路关闭,快速带走高温处热量至温度分布均匀。设置多组温度传感器相比于设置单组温度传感器,热管理装置能够获得更准确的温度监测及更均匀的热量分布。

[0042] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

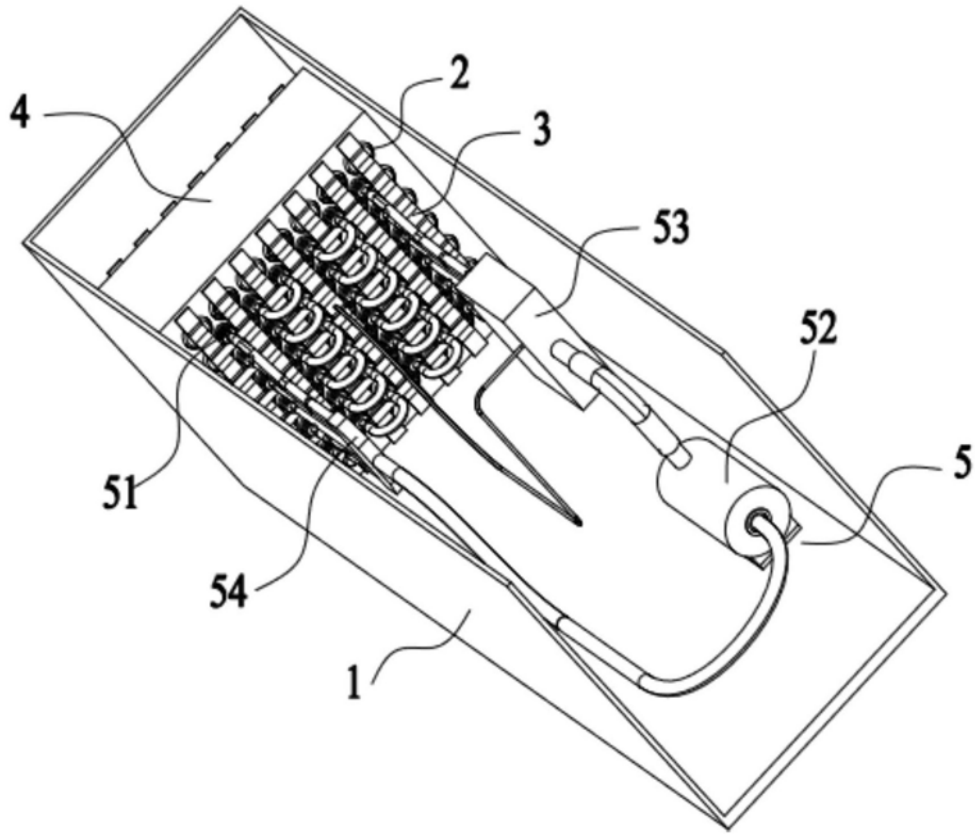


图1



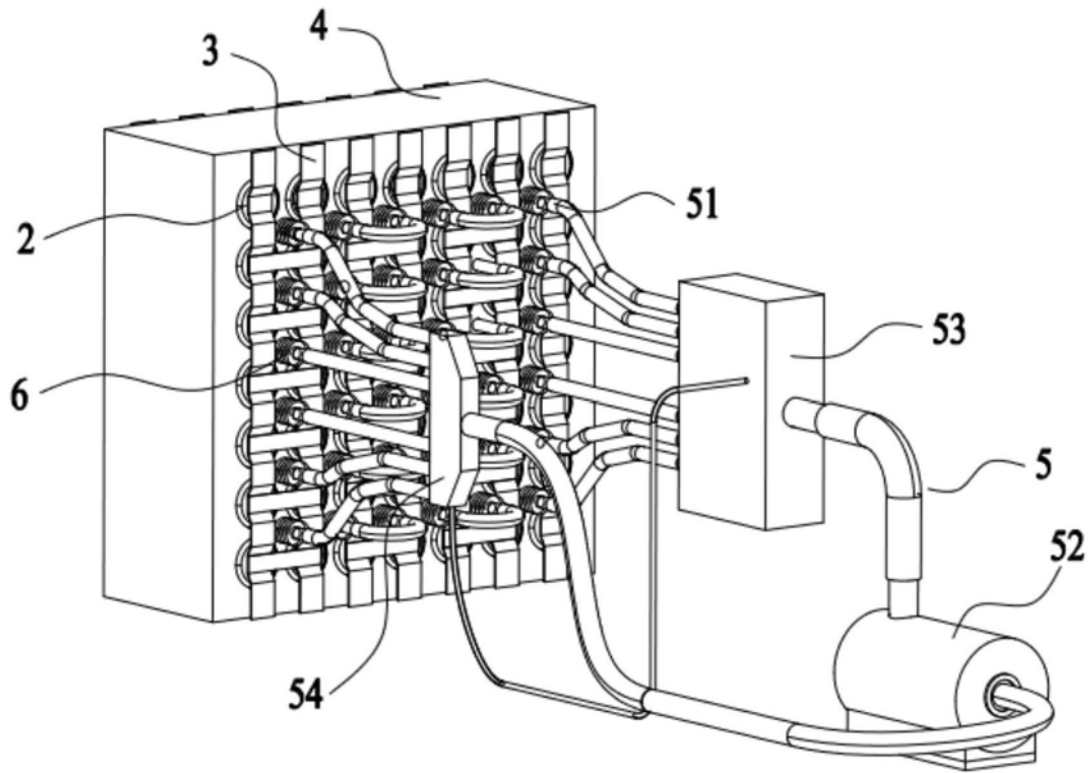


图2