



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111834700 A

(43) 申请公布日 2020.10.27

(21) 申请号 202010703984.5

(22) 申请日 2020.07.21

(71) 申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923号

(72) 发明人 王亚楠 秦川界 李文轩 桑城城
李华 王正坤

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 李琳

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/635 (2014.01)

H01M 10/6555 (2014.01)

H01M 10/6557 (2014.01)

H01M 10/6568 (2014.01)

H01M 10/659 (2014.01)

H01M 10/663 (2014.01)

H01M 2/10 (2006.01)

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 50/64 (2019.01)

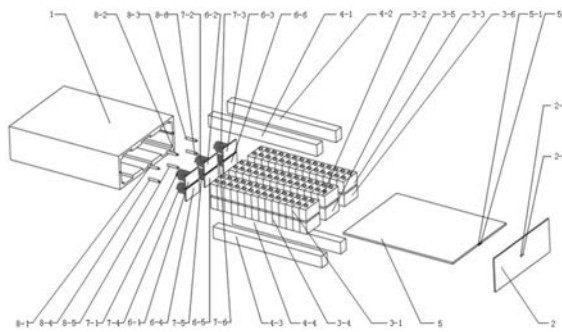
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

电动汽车动力电池热管理和压力管理系统

(57) 摘要

本公开提供了一种电动汽车动力电池热管理和压力管理系统,本公开能够同时对电动汽车动力电池进行热管理和压力管理,在实现冷却和加热功能的基础上,减小各电池单体之间的温差,防止电池组之间的热扩散,并利用弹性体和挡板对动力电池组进行约束和限位,同时对电池施加一定的压力以延长其使用寿命,而动力电池组设置于所述液冷板和所述容置腔内壁之间,使得每个动力电池都能够接触液冷板,保证对动力电池进行有效散热,进一步提高了电池的寿命;本公开减少了零部件数量,提高了电池包的能量密度和系统的可靠性,降低了批量生产成本。



1. 一种电动汽车动力电池箱,其特征是:包括壳体主体、壳体端盖、液冷板、弹性件、挡板和检测模块,其中:

所述壳体端盖和壳体主体之间活动连接,所述壳体主体内具有能够容纳动力电池组的容置腔,所述容置腔内水平设置有液冷板,所述动力电池组设置于所述液冷板和所述容置腔内壁之间,且动力电池组中各电池单体与所述液冷板表面接触;

所述壳体主体容置腔内远离所述壳体端盖一侧设置有挡板,挡板上连接有弹性件,所述弹性件一端连接挡板,另一端与所述容置腔内壁抵接,至少部分动力电池组与所述挡板抵靠;

所述容置腔内设置有若干用于检测对应动力电池组长度的检测模块。

2. 如权利要求1所述的一种电动汽车动力电池箱,其特征是:所述壳体端盖和壳体主体之间可拆卸连接。

3. 如权利要求1所述的一种电动汽车动力电池箱,其特征是:所述液冷板有进水口和出水口。

4. 如权利要求1所述的一种电动汽车动力电池箱,其特征是:所述动力电池组包括两层,所述液冷板设置于两层动力电池组之间,每一层动力电池组包括多列并排布设的电池组,每列电池组包括多个并排设置的电池单体,相邻两列电池组之间设置有相变材料箱,相变材料箱内填充有相变材料。

5. 如权利要求1所述的一种电动汽车动力电池箱,其特征是:所述容置腔的内壁上设置有多个第一定位凹槽,所述第一定位凹槽的设置位置与动力电池组的位置相配合,能够支撑并定位所述电池组;

或/和,所述容置腔的内壁上设置有第二定位凹槽,所述第二定位凹槽与所述液冷板的边沿相适配。

6. 如权利要求5所述的一种电动汽车动力电池箱,其特征是:所述容置腔包括五个面,第一面与第二面相对、平行设置,第三面和第四面相对、平行设置,且第一面、第二、第三面和第四面依次连接,形成闭合,且上述四个面均与第五面垂直连接。

7. 如权利要求6所述的一种电动汽车动力电池箱,其特征是:所述第一定位凹槽设置于第一面与第二面上,所述第二定位凹槽设置于第三面和第四面上。

8. 一种电动汽车动力电池热管理和压力管理系统,其特征是:包括权利要求1-7中任一项所述的动力电池箱和换热器、空调、水箱、水泵、温度传感器和ECU,其中,所述换热器与水箱连接,水箱与水泵连接,水泵与液冷板的进水口连接,液冷板的出水口与换热器连接,换热器与水箱连接,形成冷却液循环系统;所述换热器与空调之间可以进行热交换,所述液冷板的出水口与换热器之间设置温度传感器,所述温度传感器、水泵、空调和检测模块分别与ECU连接,组成电子控制系统。

9. 基于权利要求8所述的系统的工作方法,其特征是:设置第一温度阈值和第二温度阈值,当温度传感器监测到的温度低于第一温度阈值时,ECU控制空调对换热器升温,换热器中的冷却液将热量通过液冷板传递给电池,对电池进行加热;

当监测到的温度在第一温度阈值和第二温度阈值之间时,ECU关闭空调,通过冷却液在液冷板中的流动提高各电池单体之间的温度一致性;

当监测到的温度高于第二温度阈值时,ECU控制空调对换热器冷却,换热器中的冷却液

通过液冷板对电池进行冷却；

ECU通过检测模块监测各电池组的变形情况并估计电池组的寿命；当某个电池组的变形量超过设定值时，发出警报信号。

10. 一种电动汽车，其特征是：包括权利要求1-7中任一项所述的动力电池箱或权利要求8所述的电动汽车动力电池热管理和压力管理系统。

电动汽车动力电池热管理和压力管理系统

技术领域

[0001] 本公开属于电动汽车动力电池管理技术领域,具体涉及一种电动汽车动力电池热管理和压力管理系统,更为具体的,涉及一种电动汽车动力电池箱、管理系统、方法及电动汽车。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本公开相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 相比于传统的燃油汽车,电动汽车在环境保护和能源利用方面更具优势。动力电池是电动汽车的主要动力来源。一方面,在充放电的过程中,电池会产生大量的热,热量在动力电池包有限的空间中聚集会造成剧烈的温升,电池包内部不同部位散热条件的不一致又会造成显著的温差。电池单体的温升会加速电池的老化,甚至导致热失控和热扩散,危及汽车及乘员的安全;电池单体之间的温差会造成各电池的老化速度不一致,从而降低整个电池系统的寿命。而在寒冷天气下使用时,电池的充放电能力又会显著下降。另一方面,在电池老化的过程中,电池内部活性材料的体积会发生膨胀,使电池的厚度不断增加,而多项研究表明,适当的外部压力可以一定程度上延长电池的使用寿命。因此,有必要设计合理有效的动力电池热管理系统,在温度较低时对电池加热,在温度较高时对电池散热,同时尽可能提高各电池之间的温度一致性,并在电池发生热失控时延缓电池之间的热扩散。同时,有必要设计合理有效的动力电池压力管理系统,一方面对电池进行约束和限位,另一方面对电池施加一定的压力以延长其使用寿命。

[0004] 目前电动汽车上普遍采用的动力电池热管理系统主要是通过液冷或者风冷的方式将热量从动力电池单体的表面带走。但是对于方形电池来说,由于壳体内部通常为多层堆叠或卷绕式结构,而该结构又与电池壳体上盖之间存在气室,因此在垂直于电池壳体四周大面的方向上以及垂直于电池壳体上盖的方向上,电池的导热系数较低,而在垂直于电池壳体底面的方向上,电池的导热系数较高。因而在对方形电池进行热管理时,适合采用电池壳体底面进行热量的传递。通常的做法是在电池的下部布置液冷板,通过液冷板的上表面与电池进行热交换。如果需要布置多层电池,则需要多块液冷板。但是,这样的方法使液冷板的下表面无法得到有效利用,降低了液冷板的使用效率,增加了生产成本。而在对方形电池模组或电池包进行约束设计时,通常采用螺栓连接、粘接、铆接等固定约束方式。随着电池的逐渐老化,其厚度也不断增加,这种固定约束方式会使电池表面的压力越来越大,从而加速电池寿命的衰减;严重时还会造成约束失效,导致电池模组甚至电池包的损坏。

[0005] 下面进行举例说明:中国国家知识产权局专利局于2020年1月21日公开了一项公开号为CN209981293U,名称为“一种电池箱三层冷却系统”;该技术包括顶层液冷板、中层液冷板和底层液冷板以及连接管,三层液冷板均有进水口和出水口,每层液冷板的上表面与该层电池组的下表面充分接触,通过冷却液的流动带走电池产生的热量,从而构成有效配合的三层堆叠的电池模组。但是该技术仅使用液冷板的上表面进行热量的传递,液冷板的

下表面没有得到充分的利用,从而降低了液冷板的使用效率,并增加了生产成本。中国国家知识产权局专利局于2020年1月7日公开了一项公开号为CN209912936U,名称为“用于电池模组的夹板组件、电池模组和动力电池”;该技术是在方形电池模组的中间设置夹板,在电池工作的过程中,通过夹板上的贯通槽对电池模组内的电池单体、线束和管路进行约束。但是该模组采用了固定的约束方式,在受力时缓冲能力差,电池老化膨胀后,电池表面的压力会越来越大,从而加速电池寿命的衰减,并极易导致约束失效和模组的损坏。

发明内容

[0006] 本公开为了解决上述问题,提出了一种电动汽车动力电池热管理和压力管理系统,本公开能够同时对电动汽车动力电池进行热管理和压力管理,在实现冷却和加热功能的基础上,减小各电池单体之间的温差,防止电池组之间的热扩散,并对电池施加一定的压力,减缓电池寿命的衰减。

[0007] 根据一些实施例,本公开采用如下技术方案:

[0008] 一种电动汽车动力电池箱,包括壳体主体、壳体端盖、液冷板、弹性件、挡板和检测模块,其中:

[0009] 所述壳体端盖和壳体主体之间活动连接,所述壳体主体内具有能够容纳动力电池组的容置腔,所述容置腔内水平设置有液冷板,所述动力电池组设置于所述液冷板和所述容置腔内壁之间,且动力电池组中各电池单体与所述液冷板表面接触;

[0010] 所述壳体主体容置腔内远离所述壳体端盖一侧设置有挡板,挡板上连接有弹性件,所述弹性件一端连接挡板,另一端与所述容置腔内壁抵接,至少部分动力电池组与所述挡板抵靠;

[0011] 所述容置腔内设置有若干用于检测对应动力电池组长度的检测模块。

[0012] 上述技术方案中,利用弹性体和挡板对动力电池组进行约束和限位,同时对电池施加一定的压力以延长其使用寿命,而动力电池组设置于所述液冷板和所述容置腔内壁之间,使得每个动力电池都能够接触液冷板,保证对动力电池进行有效散热,进一步提高了电池的寿命。

[0013] 作为可选择的实施方式,所述壳体端盖和壳体主体之间为可拆卸连接。

[0014] 作为可选择的实施方式,所述液冷板有进水口和出水口。

[0015] 作为可选择的实施方式,所述动力电池组包括两层,所述液冷板设置于两层动力电池组之间,每一层动力电池组包括多列并排布设的电池组,每列电池组包括多个并排设置的电池单体,相邻两列电池组之间设置有相变材料箱,相变材料箱内填充有相变材料。

[0016] 动力电池组有两层,且液冷板设置在两层动力电池组之间,并与动力电池组的底面贴合,充分利用了液冷板的上下表面,提升了液冷板的使用效率。

[0017] 液冷板和相变材料箱通过自身的热传导作用,进一步提高各电池单体之间的温度一致性。当某个电池单体发生热失控时,与之相邻的相变材料箱内的相变材料通过融化吸收热量,延缓甚至阻止电池单体之间的热扩散。

[0018] 作为可选择的实施方式,所述容置腔包括五个面,第一面与第二面相对、平行设置,第三面和第四面相对、平行设置,且第一面、第二、第三面和第四面依次连接,形成闭合,且上述四个面均与第五面垂直连接。

[0019] 作为可选择的实施方式,所述容置腔的内壁上设置有多个第一定位凹槽,所述第一定位凹槽的设置位置与动力电池组的位置相配合,能够支撑并定位所述电池组。

[0020] 作为可选择的实施方式,所述容置腔的内壁上设置有第二定位凹槽,所述第二定位凹槽与所述液冷板的边沿相适配。

[0021] 作为可选择的实施方式,所述第一定位凹槽设置于第一面与第二面上,所述第二定位凹槽设置于第三面和第四面上。

[0022] 优选的,所述第二定位凹槽设置于第三面和第四面的中间位置。

[0023] 一种电动汽车动力电池热管理和压力管理系统,包括上述动力电池箱和换热器、空调、水箱、水泵、温度传感器和ECU,其中,所述换热器与水箱连接,水箱与水泵连接,水泵与液冷板的进水口连接,液冷板的出水口与换热器连接,换热器与水箱连接,形成冷却液循环系统;所述换热器与空调之间可以进行热交换,所述液冷板的出水口与换热器之间设置温度传感器,所述温度传感器、水泵、空调和检测模块分别与ECU连接,组成电子控制系统。

[0024] 基于上述系统的工作方法,设置第一温度阈值和第二温度阈值,当温度传感器监测到的温度低于第一温度阈值时,ECU控制空调对换热器升温,换热器中的冷却液将热量通过液冷板传递给电池,对电池进行加热;

[0025] 当监测到的温度在第一温度阈值和第二温度阈值之间时,ECU关闭空调,通过冷却液在液冷板中的流动提高各电池单体之间的温度一致性;

[0026] 当监测到的温度高于第二温度阈值时,ECU控制空调对换热器冷却,换热器中的冷却液通过液冷板对电池进行冷却;

[0027] ECU通过检测模块监测各电池组的变形情况并估计电池组的寿命;当某个电池组的变形量超过设定值时,发出警报信号。

[0028] 一种电动汽车,包括上述动力电池箱或上述电动汽车动力电池热管理和压力管理系统。

[0029] 与现有技术相比,本公开的有益效果为:

[0030] 1、本公开通过壳体主体上的定位凹槽、相变材料箱和液冷板对电池组进行定位,使液冷板的上下表面都能够作为导热面与各电池单体的底面紧密贴合,提高了液冷板的使用效率;

[0031] 2、本公开通过相变材料箱吸收电池单体热失控时产生的热量,延缓甚至阻止热扩散的发生,提高了电池包的安全性;

[0032] 3、本公开通过弹性件和挡板对电池组施加一定的压力,延长了电池的使用寿命;

[0033] 4、本公开通过壳体主体上的定位凹槽、相变材料箱、液冷板、弹性件和挡板对电池组进行约束,允许各电池单体老化过程中厚度的变化,避免了电池组和壳体的损坏;

[0034] 5、本公开通过冷却液循环系统以及电子控制系统中的ECU、温度传感器、水泵和空调,同时实现了电池组的加热功能、均温功能和冷却功能;

[0035] 6、本公开通过与各电池单体表面紧密贴合的液冷板和相变材料箱进行热量的传导,进一步提高了各电池单体之间的温度一致性;

[0036] 7、本公开通过电子控制系统中的ECU和检测模块,实现了电池组寿命的监测和警示功能;在实现上述效果和功能的同时又保持了简明、紧凑的结构设计,减少了零部件数量,提高了电池包的能量密度和系统的可靠性,降低了批量生产成本。

附图说明

[0037] 构成本公开的一部分的说明书附图用来提供对本公开的进一步理解,本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开,并不构成对本公开的不当限定。

[0038] 图1为本实施例结构示意图的爆炸视图;

[0039] 图2为本实施例外观示意图的轴测图;

[0040] 图3为本实施例内部结构示意图的轴测图;

[0041] 图4为本实施例内部结构示意图另一方向的轴测图;

[0042] 图5为本实施例内部结构示意图另一方向的轴测图;

[0043] 图6为本实施例内部结构示意图另一方向的轴测图;

[0044] 图7为本实施例去掉端盖的结构示意图的正视图;

[0045] 图8为本实施例可闭合壳体主体的结构示意图的轴测图;

[0046] 图9为图8沿B面剖开后的结构示意图的轴测图;

[0047] 图10为本实施例冷却液循环系统和空调的示意图;

[0048] 图11为本实施例电子控制系统的示意图。

[0049] 其中:

[0050] 1、壳体主体 1-1、电池组定位凹槽 1-2、电池组定位凹槽 1-3、电池组定位凹槽 1-4、电池组定位凹槽 1-5、电池组定位凹槽 1-6、电池组定位凹槽 1-7、液冷均热板定位凹槽;

[0051] 2、壳体端盖 2-1、进水通孔 2-2、出水通孔;

[0052] 3-1、电池组 3-2、电池组 3-3、电池组 3-4、电池组 3-5、电池组 3-6、电池组;

[0053] 4-1、相变材料箱 4-2、相变材料箱 4-3、相变材料箱 4-4、相变材料箱;

[0054] 5、液冷均热板 5-1、进水口 5-2、出水口;

[0055] 6-1、挡板 6-2、挡板 6-3、挡板 6-4、挡板 6-5、挡板 6-6、挡板;

[0056] 7-1、弹簧 7-2、弹簧 7-3、弹簧 7-4、弹簧 7-5、弹簧 7-6、弹簧;

[0057] 8-1、位移传感器 8-2、位移传感器 8-3、位移传感器 8-4、位移传感器 8-5、位移传感器 8-6、位移传感器;

[0058] 9、换热器;

[0059] 10、水箱;

[0060] 11、水泵;

[0061] 12、温度传感器;

[0062] 13、空调;

[0063] 14、电池管理系统ECU。

具体实施方式:

[0064] 下面结合附图与实施例对本公开作进一步说明。

[0065] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本公开提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本公开所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0066] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根

据本公开的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0067] 在本公开中,术语如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“侧”、“底”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,只是为了便于叙述本公开各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本公开中任一部件或元件,不能理解为对本公开的限制。

[0068] 本公开中,术语如“固接”、“相连”、“连接”等应做广义理解,表示可以是固定连接,也可以是一体地连接或可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的相关科研或技术人员,可以根据具体情况确定上述术语在本公开中的具体含义,不能理解为对本公开的限制。

[0069] 如图1-图6所示,提供一种电池箱结构(或称为电池包结构)。本实施例中,上述电池箱结构直接安装在电动汽车上,并可以与电池管理系统ECU14相连接,其技术方案包括壳体主体1、壳体端盖2、多个电池组、若干相变材料箱、液冷均热板5、若干挡板、若干弹簧和若干位移传感器。

[0070] 壳体主体1、壳体端盖2之间为可拆卸连接。如图1所示,在本实施例中,壳体主体1、壳体端盖2之间为全部可拆卸的方案。

[0071] 在部分实施例中,壳体主体1、壳体端盖2之间也可以是转动连接。例如壳体主体1、壳体端盖2之间枢接,以实现壳体主体1、壳体端盖2之间可开合。

[0072] 当然,在其他实施例中,壳体主体1、壳体端盖2之间的连接方式也可以是其他方式,如卡接等,只要壳体主体1、壳体端盖2之间可开合,能够方便电池组放入或取出即可。

[0073] 在本实施例中,壳体主体1、壳体端盖2之内设置有六列方形动力电池组,即动力电池组3-1、动力电池组3-2、动力电池组3-3、动力电池组3-4、动力电池组3-5和动力电池组3-6,每列电池组内具有多个方形动力电池单体。

[0074] 当然,在其他实施例中,动力电池组的数量、形状都可以进行替换,如改为八列矩形动力电池组等,这些均为本领域技术人员在本实施例上容易想到的简单替换方案,理应属于本公开的保护范围。

[0075] 动力电池组(以下简称为电池组)分为上下两层,上下两层电池组之间设置有液冷均热板5,所述液冷均热板5是由导热材料制成的长方形均热板,液冷均热板5的其中一个端部设置有进水口5-1和出水口5-2,各电池单体的底面通过导热硅脂与液冷均热板5的上\下表面紧密贴合。

[0076] 在图中,进水口5-1和出水口5-2分别设置于液冷均热板5的中间位置,且朝向壳体端盖2,以方便加工,而且能够便于后期控制。

[0077] 但在部分实施例中,可以根据具体情况进行更改。

[0078] 壳体端盖2上也对应设置有通孔或开口,以和进水口5-1和出水口5-2相匹配。

[0079] 同样的,在部分实施例中,也可以更改上述方案,如液冷均热板5的进水口5-1和出水口5-2朝向壳体主体1远离壳体端盖2的一侧,且该侧设置有通孔或开口,以和进水口5-1和出水口5-2相匹配等。上述改变均为本领域技术人员容易想到的等同替换,理应属于本公开的保护范围内。

[0080] 当然,在其他实施例中,电池单体的底面可以通过其他导热材料与液冷均热板5的表面贴合,形成面接触。

[0081] 同一层内的相邻两列电池组(每列电池组包括多个并排设置的电池单体)之间设置有相变材料箱;每个相变材料箱均与左右两列电池组的侧面通过导热硅脂紧密贴合,相变材料箱4-1、相变材料箱4-2、相变材料箱4-3、相变材料箱4-4内填充有相变材料。

[0082] 如图2、图8所示,在本实施例中,壳体主体1为隔热材料制成的长方形壳体。壳体端盖2的中部有进水通孔2-1和出水通孔2-2,其尺寸分别与液冷均热板5的进水口5-1和出水口5-2相匹配,进水口5-1和出水口5-2分别从进水通孔2-1和出水通孔2-2中穿过;壳体主体1的中部有定位凹槽1-7,尺寸与液冷均热板5的端部相匹配,液冷均热板5通过定位凹槽1-7固定于壳体主体1内部。

[0083] 当然,壳体主体1远离壳体端盖2的一端,其内壁上也可以设置有定位凹槽1-7,以卡合液冷均热板5。同时,壳体主体1两侧的定位凹槽1-7还可以作为引导部件,定位并引导液冷均热板5的安装。

[0084] 壳体主体1内部还设置有定位凹槽1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6,尺寸分别与电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6的上部相匹配,能够容纳电池的正负极柱和连接线。

[0085] 如图8所示,各定位凹槽1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6的位置,以及相变材料箱4-1、4-2、4-3、4-4的位置分别与每列电池组的位置相配合,即定位凹槽1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6的位置与每列电池组的位置相对应,如图4、图5所示,相变材料箱4-1、4-2、4-3、4-4的位置分别位于相邻两列电池组之间。

[0086] 这样的设计,各定位凹槽1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6和相变材料箱4-1、4-2、4-3、4-4,能够与液冷均热板5一起支撑并定位电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6。

[0087] 电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6内的各电池单体可以分别在定位凹槽1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6内滑动。

[0088] 如图3-图6所示,每列电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6远离端盖2的一端分别通过挡板6-1、6-2、6-3、6-4、6-5、6-6与弹簧7-1、7-2、7-3、7-4、7-5、7-6相连。

[0089] 弹簧7-1、7-2、7-3、7-4、7-5、7-6一端分别对应与挡板6-1、6-2、6-3、6-4、6-5、6-6相连,另一端与可闭合壳体主体1内部远离端盖2的一端相连,通过挡板对各电池组施加压力。在所述弹簧7-1、7-2、7-3、7-4、7-5、7-6中间设置位移传感器8-1、8-2、8-3、8-4、8-5、8-6,实时测量各电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6的长度变化。

[0090] 在部分实施例中,位移传感器的数量可以根据具体情况改变。

[0091] 在一些实施例中,位移传感器也可以替换为其他可以检测长度或位移变化的检测模块。

[0092] 当然,在其他实施例中,挡板可以是一整块,一面与各电池组接触,另一面设置有若干弹簧。在这些实施例中,液冷均热板5和各相变材料箱的尺寸也会进行适应性调整,可以均与整块挡板面接触。

[0093] 当挡板是一整块时,弹簧的数量可以是多个,与电池组的列数相同,当然,也可以和电池组的列数不相同,只要能够稳定向挡板施加一定压力即可。在此不再进行过多描述。

[0094] 同样的,在部分实施例中,弹簧也可以替换为其他弹性件,如橡胶垫等,当其为其其他弹性件时,位移传感器的设置位置可以进行适应性调整,例如设置在挡板或壳体上即可,

这些均为容易想到的适应性调整,理应属于本公开的保护范围。

[0095] 如图1-图9所示,组装时,将液冷均热板5安装在壳体主体1定位凹槽1-7处,液冷均热板5的侧边和后端由定位凹槽1-7支撑并定位,前端由壳体端盖2支撑并定位。在壳体主体1内部安装位移传感器8-1、8-2、8-3、8-4、8-5、8-6,弹簧7-1、7-2、7-3、7-4、7-5、7-6,挡板6-1、6-2、6-3、6-4、6-5、6-6,电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6和相变材料箱4-1、4-2、4-3、4-4。电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6由壳体主体1、液冷均热板5、定位凹槽1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6、相变材料箱4-1、4-2、4-3、4-4共同支撑并定位。组装好后将壳体主体1端口与壳体端盖2连接并密封组成电池包。此时弹簧7-1、7-2、7-3、7-4、7-5、7-6处于受压缩状态,通过挡板6-1、6-2、6-3、6-4、6-5、6-6给电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6施加一定的压力。

[0096] 如图10、图11所示,部分实施例提供一种电动汽车动力电池热管理和压力管理系统,包括上述电池箱,以及进水口5-1、液冷均热板5、出水口5-2与换热器9、水箱10、水泵11组成冷却液循环系统。出水口5-2与换热器9连接,换热器9与水箱10连接,水箱10与水泵11连接,水泵11与进水口5-1连接。在出水口5-2与换热器9之间设置温度传感器12。在换热器9附近设置空调13。

[0097] 位移传感器8-1、8-2、8-3、8-4、8-5、8-6、水泵11、温度传感器12和空调13分别与电池管理系统ECU14连接,组成电子控制系统。

[0098] 部分实施例还提供一种电动汽车,包括上述电动汽车动力电池热管理和压力管理系统或电池箱。

[0099] 部分实施例的电动汽车动力电池热管理和压力管理系统应用于电动汽车的运行过程:

[0100] 如图1、图10、图11所示,汽车启动后,水泵11在ECU14的控制下将冷却液从水箱10泵入液冷均热板5的进水口5-1。冷却液从液冷均热板的进水口5-1进入,与液冷均热板5进行热交换后从出水口5-2流出,然后进入换热器9,与换热器9外部的空调13进行热交换后回到水箱10。各电池单体的底面与液冷均热板5的上下表面紧密贴合,可以与液冷均热板5进行热交换。

[0101] 设置10℃和40℃两个温度阈值。当温度传感器12监测到的温度低于10℃时,ECU14控制空调13对换热器9加热,换热器9中的冷却液将热量通过液冷均热板5传递给电池,对电池进行加热;温度传感器12监测到的温度越高,水泵11的流量越小。当温度传感器12监测到的温度高于10℃但低于40℃时,ECU14关闭空调13,通过冷却液在液冷均热板5中的流动提高各电池单体之间的温度一致性;温度传感器12监测到的温度越高,水泵11的流量越大。当温度传感器12监测到的温度高于40℃时,ECU控制空调13对换热器9冷却,换热器9中的冷却液通过液冷均热板5对电池冷却;温度传感器12监测到的温度越高,水泵11的流量越大。在上述过程中,液冷均热板5和相变材料箱4-1、4-2、4-3、4-4通过自身的热传导作用,进一步提高各电池单体之间的温度一致性。当某个电池单体发生热失控时,与之相邻的相变材料箱内的相变材料通过融化吸收热量,延缓甚至阻止电池单体之间的热扩散。

[0102] ECU14通过位移传感器8-1、8-2、8-3、8-4、8-5、8-6实时监测各电池组3-1、3-2、3-3、3-4、3-5、3-6的变形情况并估计电池组的寿命。当某个电池组的变形量达到一定程度时,表明该电池组的寿命已达到极限,ECU14向驾驶员发出信号,警示需要维修或更换该电池组。

[0103] 当然,在其他实施例中,10℃和40℃两个温度阈值可以变换为其他参数,具体根据使用环境和要求进行改变即可。

[0104] 以上所述仅为本公开的优选实施例而已,并不用于限制本公开,对于本领域的技术人员来说,本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。

[0105] 上述虽然结合附图对本公开的具体实施方式进行了描述,但并非对本公开保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本公开的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本公开的保护范围以内。

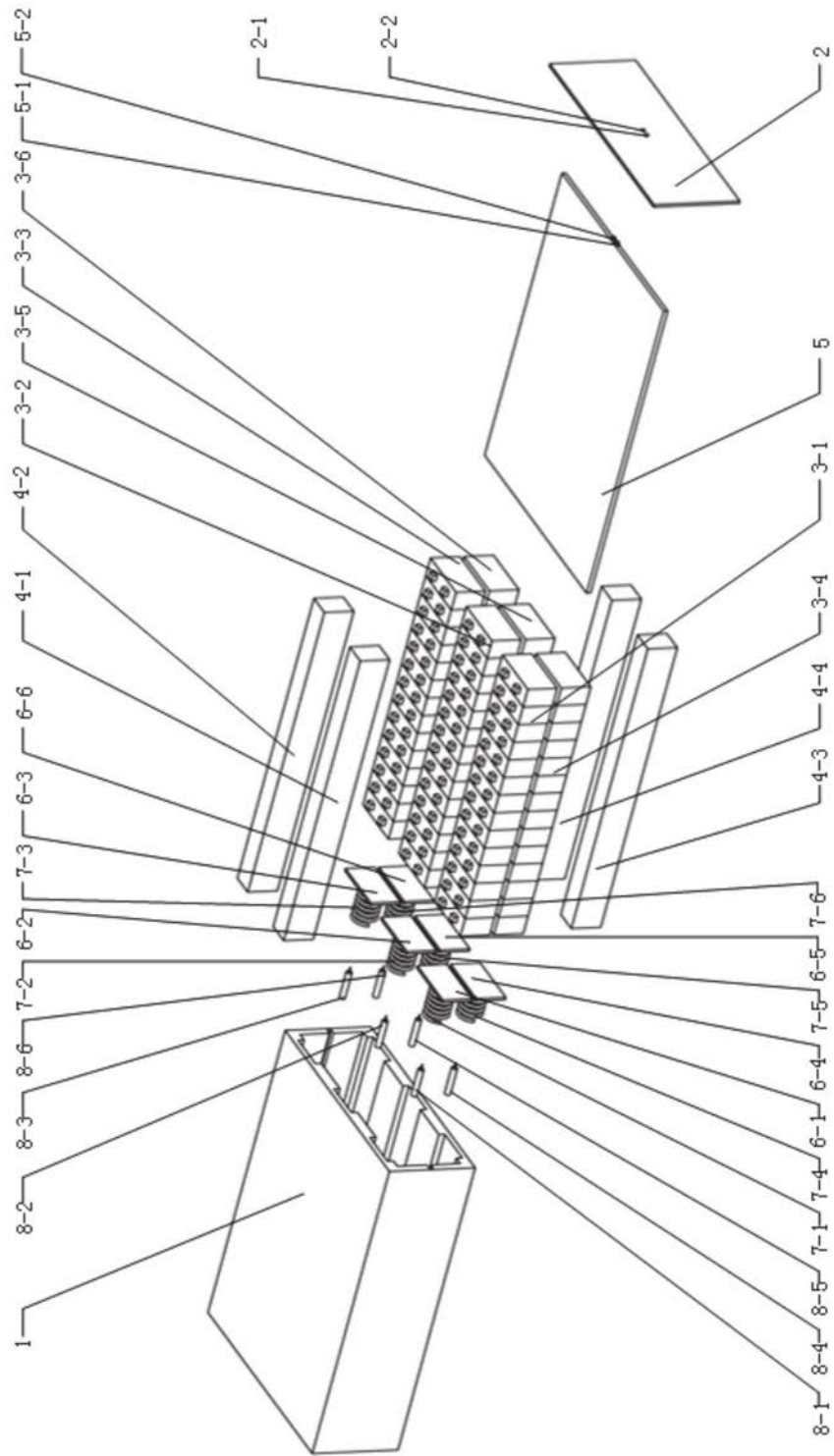


图1

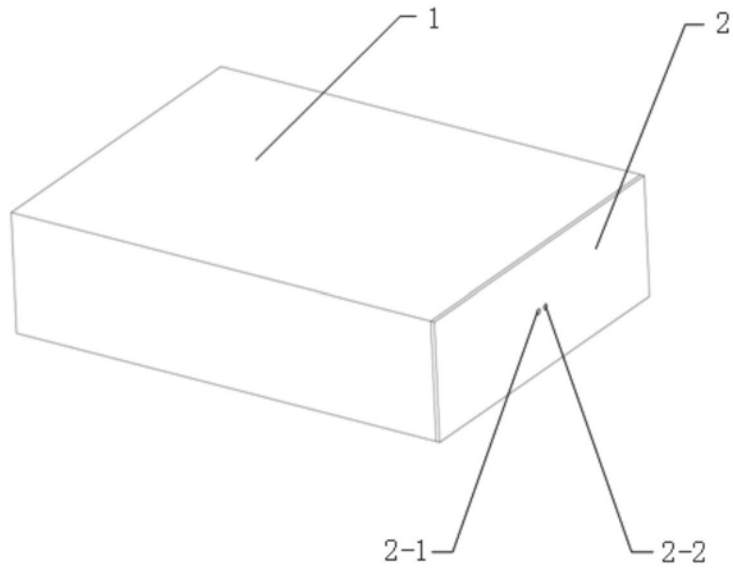


图2

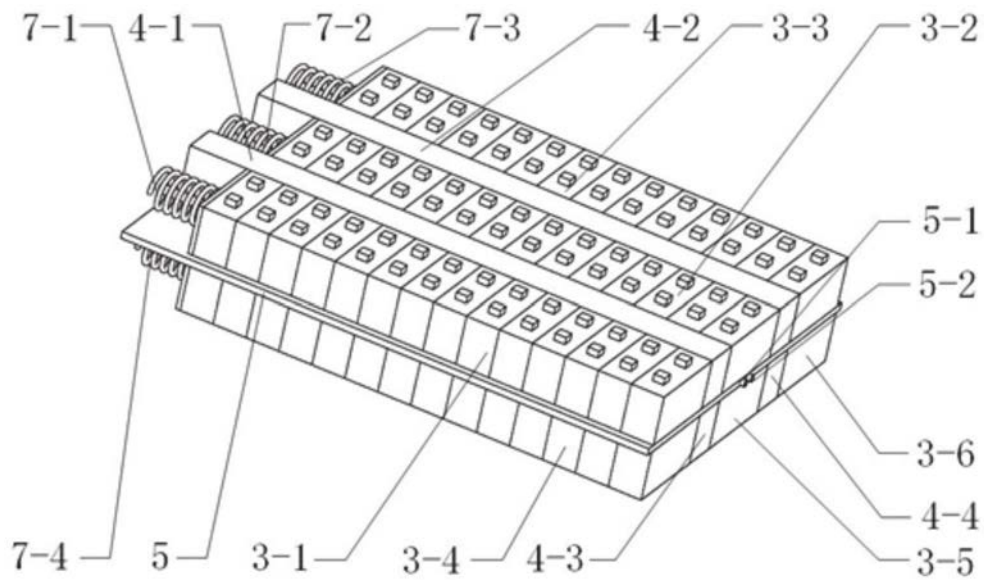


图3

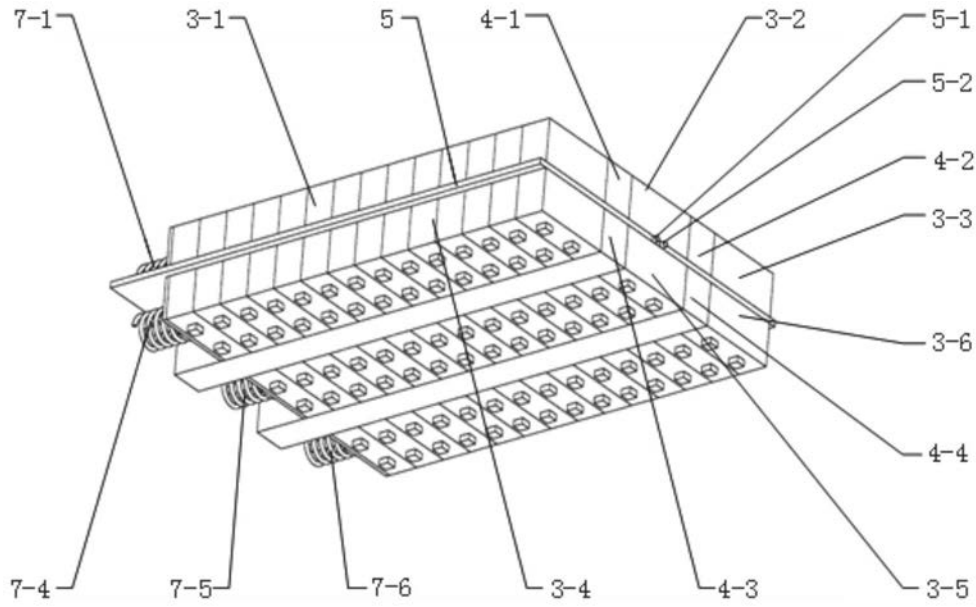


图4

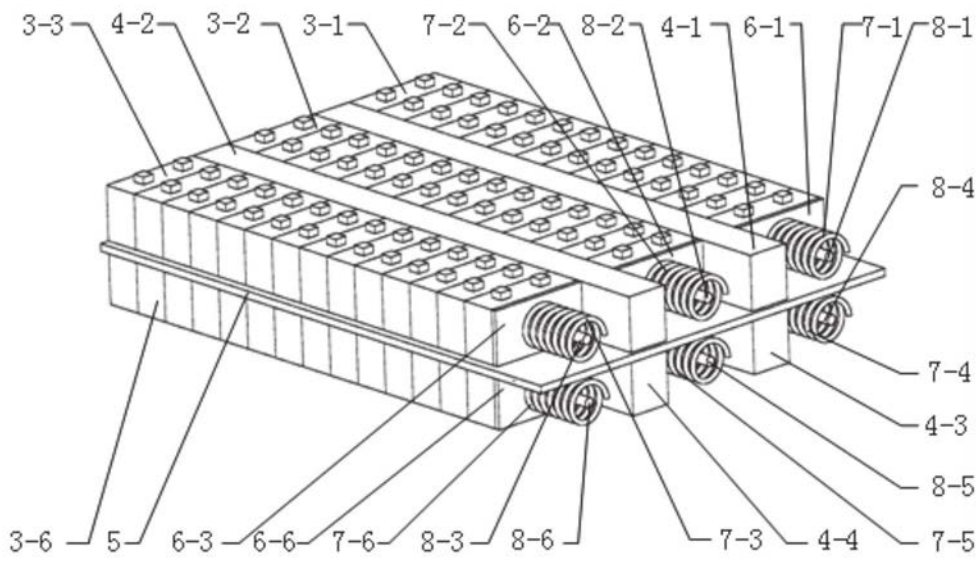


图5

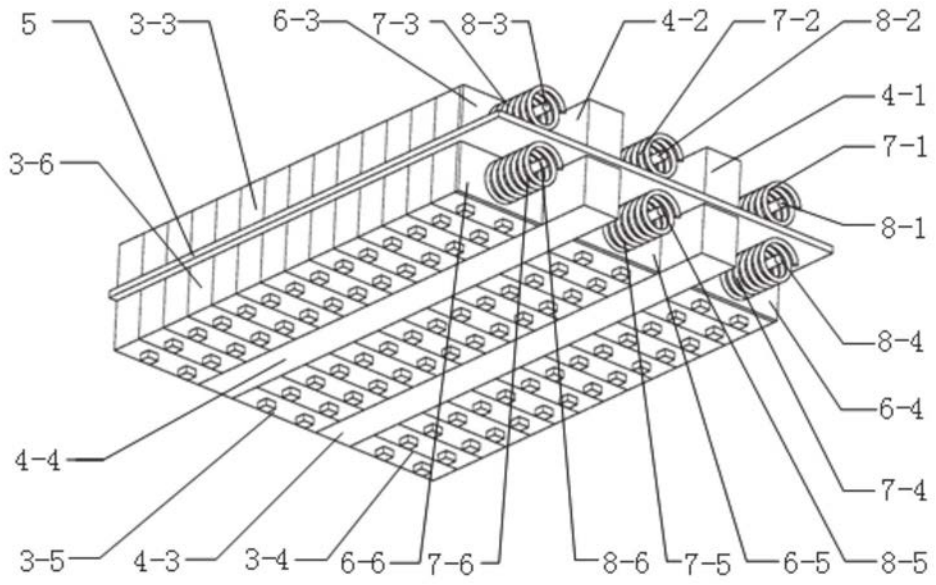


图6

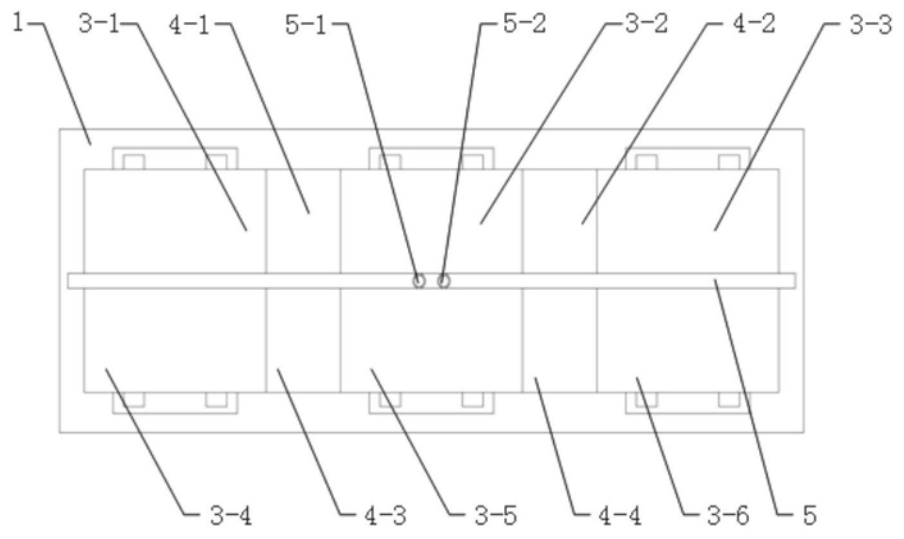


图7

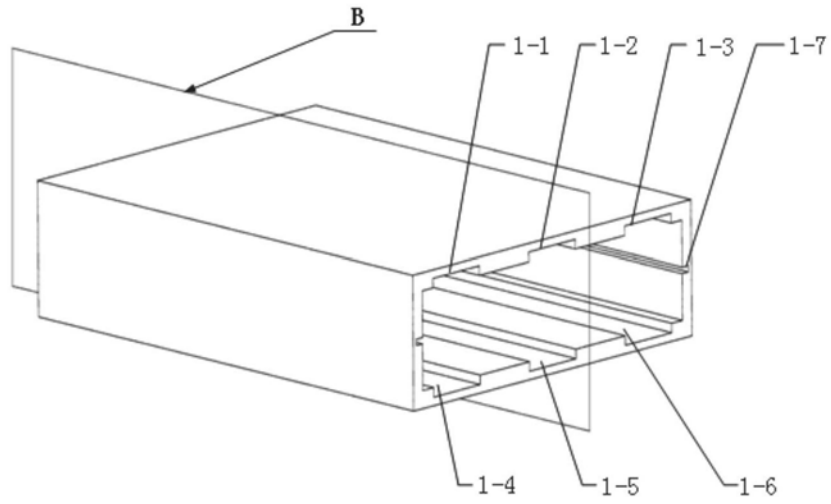


图8

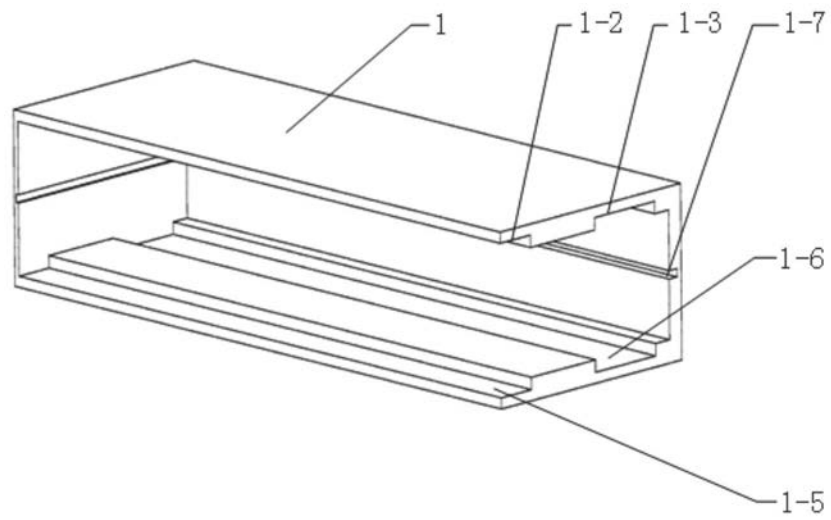


图9

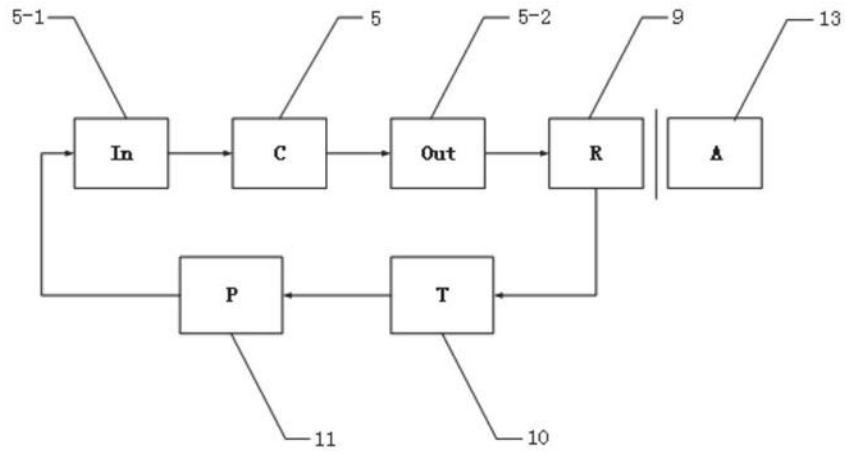


图10

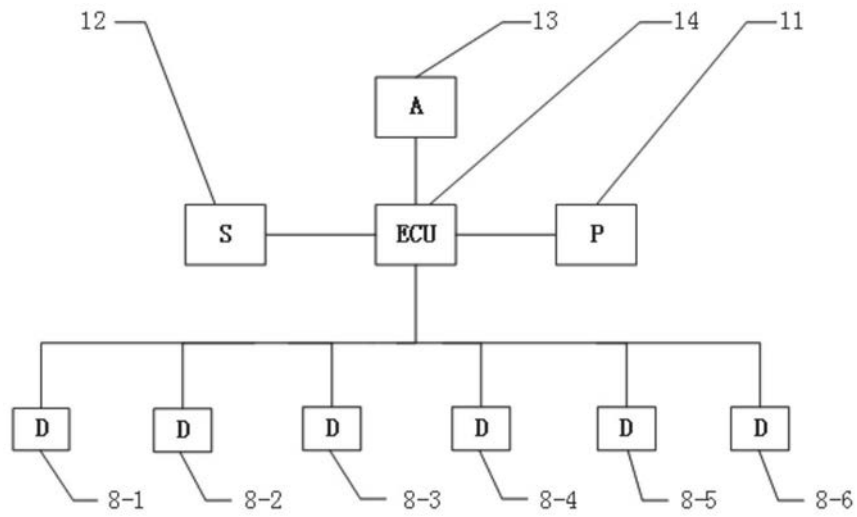


图11