



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101789518 A

(43) 申请公布日 2010.07.28

(21) 申请号 201010130624.7

(22) 申请日 2010.03.23

(71) 申请人 上海中科深江电动车辆有限公司

地址 201821 上海市嘉定区叶城路 1631 号

(72) 发明人 袁一卿

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

31002

代理人 王洁 郑暄

(51) Int. Cl.

H01M 10/00 (2006.01)

H01M 10/50 (2006.01)

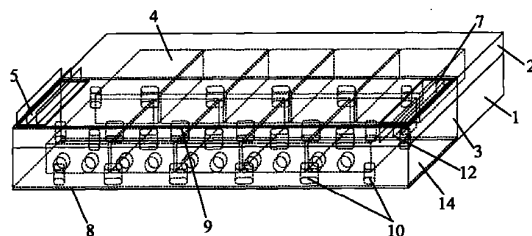
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

动力电池箱换热结构

(57) 摘要

本发明涉及一种动力电池箱换热结构,其中温度监测元件设置于电池组的电池模块内,电池组架设在电池箱的中部,电池组的上表面、下表面和侧面分别与电池箱的顶部、底部和侧面之间具有顶部空间、底部空间和侧面空间,加热元件安设在电池箱内,第一风门和第二风门设置在电池箱上,空气驱动元件安设在电池箱内朝向第二风门并与第二风门成锐角设置,控制单元电连接第一风门、第二风门、空气驱动元件、加热元件和温度监测元件,本发明设计巧妙,结构简单、成本低、操控方便、兼顾冷却和加热,从而解决纯电动、混合动力车辆电池箱热管理的问题,满足电池对其工作温度的苛刻要求,提升了电池的性能,适于大规模推广应用。



1. 一种动力电池箱换热结构,包括电池箱和至少一电池组,其特征在于,所述动力电池箱换热结构还包括第一风门、第二风门、至少一空气驱动元件、至少一加热元件、控制单元和温度监测元件,所述温度监测元件设置于所述电池组的电池模块内,所述电池组架设在所述电池箱的中部,所述电池组的上表面、下表面和侧面分别与所述电池箱的顶部、底部和侧面之间具有顶部空间、底部空间和侧面空间,所述加热元件安设在所述电池箱内,所述第一风门和所述第二风门设置在所述电池箱上,所述空气驱动元件安设在所述电池箱内朝向所述第二风门并与所述第二风门成锐角设置,所述控制单元电连接所述第一风门、所述第二风门、所述空气驱动元件、所述加热元件和所述温度监测元件。

2. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述加热元件设置在所述空气驱动元件的下游且不妨碍所述第二风门的开启。

3. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述电池组的电池模块数目大于等于2,所述电池模块串联或并联,所述电池组中的电池模块数目较多时可以一排或多排布置于所述电池箱中,所述电池箱含2排以上电池模块时,所述动力电池箱换热结构还包括隔板,相邻两排所述电池模块之间设置有所述隔板。

4. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述动力电池箱换热结构还包括垫块,所述底部空间和所述顶部空间分别设置有至少一所述垫块。

5. 根据权利要求4所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,处于所述底部空间中的所述垫块与所述的电池箱的底部一体成形,处于所述顶部空间中的所述垫块与所述的电池箱的顶部一体成形。

6. 根据权利要求4所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述垫块为柱状垫块,所述柱状垫块的横截面为圆形或椭圆形。

7. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述空气驱动元件是风扇。

8. 根据权利要求7所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述动力电池箱换热结构还包括风扇面板,所述风扇面板安设在所述电池箱内,所述风扇安设在所述风扇面板中。

9. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述加热元件是PTC元件。

10. 根据权利要求9所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述PTC元件是加热陶瓷PTC板。

11. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述温度监测元件是温度传感器。

12. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述电池箱包括电池箱盖和电池箱体,所述电池箱盖盖合在所述电池箱体上,所述第一风门和所述第二风门设置在所述电池箱盖上。

13. 根据权利要求12所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述第一风门和所述第二风门设置在所述电池箱盖的相对的两端的上侧面。

14. 根据权利要求12所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述第一风门和所述第二风门分别与所述电池箱盖密封设置。

15. 根据权利要求1所述的动力电池箱换热结构,其特征在于,所述第二风门设置成朝

所述电池箱外打开,所述动力电池箱换热结构还包括第三风门,所述第三风门设置在所述电池箱内垂直于所述第二风门并朝向所述空气驱动元件,所述控制单元电连接所述第三风门。

## 动力电池箱换热结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池装置技术领域,特别涉及动力电池箱结构技术领域,具体是指一种动力电池箱换热结构,适用于纯电动或混合动力车辆的电池组的热管理,尤其适用于水平布置的电池组的热管理。

### 背景技术

[0002] 采用二次电池作为车载能源的电动汽车和混合动力汽车已成为摆脱对石油的依赖、减小污染物排放、实现可持续发展的重要措施之一。目前,镍氢电池(Ni-MH)主要用于混合动力汽车,而锂离子(Li-ion)电池尤其是磷酸铁锂电池(LiFePO<sub>4</sub>)和聚合物锂离子(Lithiumion polymer)电池主要用于纯电动汽车。

[0003] 为满足快速充电和续驶里程的要求以及爬坡、急加速等工况下的车辆性能,这些动力电池不仅需要高功率输出,还要求有大容量。为此,常见的做法是将多个电池单体串联或并联在一起构成电池模块,再把多个电池模块串联或并联在一起构成电池组。由于目前动力电池比功率和比能量都有待提高,为满足车辆的续驶里程和性能要求使得电池组的体积和重量都较大,在车辆上的布置常常无法集中在一处,在实际工程中一般整车的动力电池系统由一个以上的电池箱构成,这些电池箱的形状多种多样,尚未形成统一的标准。

[0004] 在电池充放电的过程中由于电池内阻的存在电池单体内部会产生大量的热,如果这些热量不及时排出,将会导致电池单体的温度升高,使电池的性能和寿命受到影响,这种情况下需要对电池箱进行冷却。另一方面,在温度极低的严寒环境中动力电池的容量和充放电能力都会急剧减小,为了使电池尽快恢复到理想的工作温度,需要对电池箱进行加热。因此,一般而言电池箱需要设计高效、可靠、紧凑的换热系统,并且根据电池的温度对其进行冷却或加热。

[0005] 现有的电池箱设计及专利一般仅考虑了冷却的要求,对加热很少予以考虑。冷却的方案一般是用空气作为工作介质,空气的来源包括行李箱、座舱或车外。从车外引入空气受到环境影响较大,空气的清洁度、湿度等均有可能不满足要求,需要对其进行过滤和除湿,增加了系统的复杂性。从行李箱引入空气的问题是温度较高,在炎热的夏季对电池的冷却效果不佳。因此,从人员座舱引入空气是最佳选择,人员能承受的最高温度低于电池的最佳工作温度的上限,而且舱内空气是经过空气滤清器的,作为冷却介质是较为理想的。当然,缺点是加重了空调系统的负荷,但这比为电池箱单独加装空调和过滤系统要经济和紧凑得多。

[0006] 目前电池箱热管理方面的专利较多,但绝大多数专利有着诸多弊端,无法在工程中实际利用,原因有几个方面。一是采用太多构件,使电池箱庞大而笨重,无法在车辆尤其是小型轿车和微型车上实现;二是多未考虑加热的要求,而这是在严寒环境下电动汽车能够正常工作必需的;三是系统复杂,不符合汽车工程低成本、易制造、高可靠性的要求。

[0007] 因此,需要一种动力电池箱换热结构,其结构简单、成本低、操控方便、兼顾冷却和加热,从而解决纯电动、混合动力车辆电池箱热管理的问题,满足电池对其工作温度的苛刻

要求。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是克服上述现有技术中的缺点,提供一种动力电池箱换热结构,该换热结构设计巧妙,结构简单、成本低、操控方便、兼顾冷却和加热,从而解决纯电动、混合动力车辆电池箱热管理的问题,满足电池对其工作温度的苛刻要求,提升了电池的性能,适于大规模推广应用。

[0009] 为了实现上述目的,本发明的动力电池箱换热结构,包括电池箱和至少一电池组,其特点是,所述动力电池箱换热结构还包括第一风门、第二风门、至少一空气驱动元件、至少一加热元件、控制单元和温度监测元件,所述温度监测元件设置于所述电池组的电池模块内,所述电池组架设在所述电池箱的中部,所述电池组的上表面、下表面和侧面分别与所述电池箱的顶部、底部和侧面之间具有顶部空间、底部空间和侧面空间,所述加热元件安设在所述电池箱内,所述第一风门和所述第二风门设置在所述电池箱上,所述空气驱动元件安设在所述电池箱内朝向所述第二风门并与所述第二风门成锐角设置,所述控制单元电连接所述第一风门、所述第二风门、所述空气驱动元件、所述加热元件和所述温度监测元件。

[0010] 较佳地,所述加热元件设置在所述空气驱动元件的下游且不妨碍所述第二风门的开启。

[0011] 较佳地,所述电池组中的电池模块的数目大于等于 2,所述电池模块串联或并联,所述电池组中的电池模块数目较多时可以一排或多排布置于所述电池箱中(在电池模块较多时,在电池箱中的电池模块以单排布置不下时可采用多排布置),所述电池箱含 2 排以上电池模块时,所述动力电池箱换热结构还包括隔板,相邻两排所述电池模块之间设置有所述隔板。

[0012] 较佳地,所述动力电池箱换热结构还包括垫块,所述底部空间和所述顶部空间分别设置有至少一所述垫块。

[0013] 更佳地,处于所述底部空间中的所述垫块与所述的电池箱的底部一体成形,处于所述顶部空间中的所述垫块与所述的电池箱的顶部一体成形。

[0014] 更佳地,所述垫块为柱状垫块,所述柱状垫块的横截面为圆形或椭圆形。

[0015] 较佳地,所述空气驱动元件是风扇。

[0016] 更佳地,所述动力电池箱换热结构还包括风扇面板,所述风扇面板安设在所述电池箱内,所述风扇安设在所述风扇面板中。

[0017] 较佳地,所述加热元件是 PTC 元件。

[0018] 更佳地,所述 PTC 元件是加热陶瓷 PTC 板。

[0019] 较佳地,所述温度监测元件是温度传感器。

[0020] 较佳地,所述电池箱包括电池箱盖和电池箱体,所述电池箱盖盖合在所述电池箱体上,所述第一风门和所述第二风门设置在所述电池箱盖上。

[0021] 更佳地,所述第一风门和所述第二风门设置在所述电池箱盖的相对的两端的上侧面。

[0022] 更佳地,所述第一风门和所述第二风门分别与所述电池箱盖密封设置。

[0023] 较佳地,所述第二风门设置成朝所述电池箱外打开时,所述动力电池箱换热结构

还包括第三风门,所述第三风门设置在所述电池箱内

[0024] 本发明的有益效果具体如下:

[0025] 1、本发明的电池组置于电池箱中部,四周均留有空间,在电池箱体上设置第一风门和第二风门,在电池箱内设置空气驱动元件和加热元件,空气驱动单元朝向第二风门并与其成锐角设置,从而控制单元根据温度监测元件监测到的电池温度控制第一风门和第二风门的开闭,并通过控制空气驱动元件和加热元件,实现加热或冷却,设计巧妙,结构简单、成本低、操控方便、兼顾冷却和加热,从而解决纯电动、混合动力车辆电池箱热管理的问题,满足电池对其工作温度的苛刻要求,提升了电池的性能,适于大规模推广应用。

[0026] 2、本发明的加热元件可以设置在空气驱动元件的下游,有利于充分利用其发出的热量,实现迅速加热,设计巧妙,结构简单,加热效果好。

[0027] 3、本发明的电池组的电池模块排数大于等于2时,相邻两排电池模块之间还设置隔板,从而将电池箱隔离成长条形的空间,形成有利于空气循环的气流通道,设计巧妙,结构简单,利用加热和冷却。

[0028] 4、本发明的电池组的上下空间均设置有垫块,通过垫块将电池组架设在电池箱的中部,从而构筑气流通道,且垫块的形状可以设置成利于气流流过的结构,比如横截面设置成圆形或椭圆形等流线形,减小了气流通道中的流动阻力,从而降低了空气驱动元件的功耗,设计巧妙,结构简单,成本低。

[0029] 5、本发明通过利用座舱内空气作为电池箱冷却介质省去了添加额外的制冷、滤清、除湿系统,简化了结构,降低了成本。

[0030] 6、本发明的垫块与电池箱的顶部和底部均一体成形,减少了结构安装工作量,提高安装质量,设计巧妙,结构简单,安装方便。

[0031] 7、本发明的第一风门和第二风门进一步可以设置在电池箱的电池箱盖的两端的上侧面,使得第一风门和第二风门尽量相互远离,从而防止出风口空气大量回到进风口而降低冷却效果,设计巧妙,结构简单,成本低,冷却效果好。

[0032] 8、本发明还可以设置第三风门,以进一步优化冷却效果,设计巧妙,结构简单,成本低,冷却效果好。

#### 附图说明

[0033] 图1a是本发明的一具体实施例的立体透视示意图。

[0034] 图1b是图1a所示的具体实施例的主视示意图。

[0035] 图1c是图1b中区域A的放大示意图。

[0036] 图1d是图1a所示的具体实施例的风扇面板的放大示意图。

[0037] 图2a是图1a所示的具体实施例在冷却模式下的工作原理示意图。

[0038] 图2b是图2a所示的具体实施例的主视示意图。

[0039] 图2c是图2b中区域B的放大示意图。

[0040] 图3a是图1a所示的具体实施例在加热模式下的工作原理示意图。

[0041] 图3b是图3a所示的具体实施例的主视示意图。

[0042] 图3c是图3b中区域C的放大示意图。

[0043] 图4是图1a所示的具体实施例的底部空间的垫块形状及空气绕流示意图。

- [0044] 图 5a 是本发明的另一具体实施例的立体透视示意图。
- [0045] 图 5b 是图 5a 所示的具体实施例的主视示意图。
- [0046] 图 5c 是图 5b 中区域 D 的放大示意图。
- [0047] 图 5d 是图 5a 所示的具体实施例的风扇面板的放大示意图。
- [0048] 图 6a 是图 5a 所示的具体实施例在冷却模式下的工作原理示意图。
- [0049] 图 6b 是图 6a 所示的具体实施例的主视示意图。
- [0050] 图 6c 是图 6b 中区域 E 的放大示意图。
- [0051] 图 7a 是图 5a 所示的具体实施例在加热模式下的工作原理示意图。
- [0052] 图 7b 是图 7a 所示的具体实施例的主视示意图。
- [0053] 图 7c 是图 7b 中区域 F 的放大示意图。

### 具体实施方式

[0054] 为了能够更清楚地理解本发明的技术内容,特举以下实施例详细说明。

[0055] 请参见图 1a ~ 1d 所示,本发明的动力电池箱换热结构的一具体实施例包括电池箱 1、至少一电池组 4、第一风门 5、第二风门 7、至少一空气驱动元件 11、至少一加热元件 13、控制单元(未示出)和温度监测元件(未示出),所述电池组 4 包括若干并排排列的电池模块(未一一标出),如图 1a 所示,所述电池组 4 由 2 排电池模块构成,每排包括 5 块并排排列的电池模块,所述温度监测元件设置于所述电池组 4 的各个电池模块内,所述电池组 4 架设在所述电池箱 1 的中部,所述电池组 4 的上表面(未标出)、下表面(未标出)和侧面(未标出)分别与所述电池箱 1 的顶部 9、底部 8 和侧面(未标出)之间具有顶部空间、底部空间和侧面空间,所述加热元件 13 安设在所述电池箱 1 内,所述第一风门 5 和所述第二风门 7 设置在所述电池箱 1 上,所述空气驱动元件 11 安设在所述电池箱 1 内朝向所述第二风门 7 并与所述第二风门 7 成锐角设置,所述控制单元电连接所述第一风门 5、所述第二风门 7、所述空气驱动元件 11、所述加热元件 13 和所述温度监测元件。由于电池组 4 其空间位置处于电池箱 1 的中间,其四周的空间形成换热气流通道的。所述空气驱动元件 11 个数可以根据加热量、冷却风量等参数确定,可以是一个,也可以是多个。

[0056] 所述第二风门 7 可以设置成朝所述电池箱 1 外打开,也可以设置成朝所述电池箱 1 内打开。所述第二风门 7 设置成朝所述电池箱 1 内打开时,如图 3a ~ 3c 所示,当第一风门 5 和第二风门 7 关闭时,空气驱动元件 11 驱动空气内循环,加热元件 13 开启,可用于加热;如图 2a ~ 2c 所示,当第一风门 5 和第二风门 7 打开时,空气驱动元件 11 驱动的一部分空气流直接通过第二风门 7 打开的出口排出电池箱 1 外,另一部分空气流被第二风门 7 阻挡从而导向其打开的出口使其排出电池箱 1 外,这样空气驱动元件 11 驱动的空气基本上都由第二风门 7 打开的出口排出,可用于冷却。如果第二风门 7 设置成朝所述电池箱 1 外打开,由于上述另一部分空气流不能排出电池箱 1 外,因此冷却效果不如朝所述电池箱 1 内打开的设置方式,但可以通过设置活动挡板或第三风门 6(请见下文描述)的方式解决该问题。请参见图 5a ~ 5d 所示,在本发明的另一具体实施例中(该具体实施例与前述具体实施例的主要区别在于还设置了第三风门 6),所述第二风门 7 设置成朝所述电池箱 1 外打开,所述动力电池箱换热结构还包括第三风门 6,所述第三风门 6 设置在所述电池箱 1 内垂直于所述第二风门 7 并朝向所述空气驱动元件 11,所述控制单元电连接所述第三风门 6。采用第

一风门 5 控制气流流入电池箱与否,用双风门组件(第二风门 7 和第三风门 6)控制气流出电池箱 1 与否。因此,采用一组空气驱动元件 11 和双风门组件(第二风门 7 和第三风门 6)解决了冷却工况时箱外通风和加热工况时箱内循环间的切换,形成了强迫对流。

[0057] 在本发明的具体实施例中,所述加热元件 13 设置在所述空气驱动元件 11 的下游。使用加热元件 13 加热电池箱 1 内空气使电池组 4 升温。请参见图 5c 所示,加热元件 13 安装在空气驱动元件 11 的下游,在第三风门 6 的入口处,平行于气流方向,以减少空气阻力,布置位置以不影响气流从第二风门 7 排出为原则。加热元件 13 的数量可以根据所需最大功率决定,其发热量可由流过它的风速决定。因此,在需要增加热量时可以增加空气驱动元件 11 的风量。加热元件 13 仅在加热模式时工作,在冷却模式时应关断。

[0058] 较佳地,所述电池组 4 的电池模块排数大于等于 2 时,所述电池模块串联或并联,所述动力电池箱换热结构还包括隔板 3,相邻两排所述电池模块之间设置有所述隔板 3。在本发明的具体实施例中,具有 2 排电池模块,之间用隔板 3 隔开,将电池箱 1 隔离成长条形的空间,形成有利于空气循环的气流通道。

[0059] 较佳地,所述动力电池箱换热结构还包括垫块 10,所述底部空间和所述顶部空间分别设置有至少一所述垫块 10。在本发明的具体实施例中,处于所述底部空间中的所述垫块 10 与所述的电池箱 1 的底部 8 一体成形,处于所述顶部空间中的所述垫块 10 与所述的电池箱 1 的顶部 9 一体成形。减少了结构安装工作量,提高安装质量,提高构件可靠性和耐久性。

[0060] 更佳地,所述垫块 10 为柱状垫块,其横截面为流线形。比如说,所述垫块 10 的横截面可以为圆形或椭圆形。请参见图 4 所示,在本发明的具体实施例中,所述柱状垫块的横截面为椭圆形。减小了气流通道中的流动阻力,从而降低了空气驱动元件 11 的功耗。

[0061] 较佳地,所述空气驱动元件 11 是风扇。更佳地,所述动力电池箱换热结构还包括风扇面板 12,所述风扇面板 12 安设在所述电池箱 1 内,所述风扇安设在所述风扇面板 12 中。请参见图 5c 和图 5d 所示,在本发明的具体实施例中,所述风扇面板 12 是一块斜向平板,此板与双风门组件(第二风门 7 和第三风门 6)构成三角形柱状空间,风扇驱动的空气流由该双风门组件控制,经由第三风门 6 将空气送入电池箱 1 内电池组 4 上方的气流通道,或经由第二风门 7 将空气排出电池箱 1 外。

[0062] 较佳地,所述加热元件 13 是 PTC 元件。在本发明的具体实施例中,所述 PTC 元件是加热陶瓷 PTC 板。

[0063] 在本发明的具体实施例中,所述温度监测元件是温度传感器。用于监测电池温度。

[0064] 较佳地,所述电池箱 1 包括电池箱盖 2 和电池箱体 14,所述电池箱盖 2 盖合在所述电池箱体 14 上,所述第一风门 5 和所述第二风门 7 设置在所述电池箱盖 2 上。第一风门 5 与双风门组件(第二风门 7 和第三风门 6)距离应足够远,尽量设计在电池箱 1 的两端,以防止出风口空气大量回到进风口而降低冷却效果。在本发明的具体实施例中,所述第一风门 5 和所述第二风门 7 设置在所述电池箱盖 2 的相对的两端的上侧面。所述第一风门 5 和所述第二风门 7 分别与所述电池箱盖 2 密封设置。风门的开启和关闭由电机执行,每个风门各有一个执行电机与控制单元电连接。

[0065] 上述系统的主要特点有三:一是使用隔板 3 将电池箱 1 隔离成长条形的空间,形成有利于空气循环的气流通道;二是仅用一组风扇驱动每个长条形的空间中的冷却和加热所



需的强迫对流,简化了结构;三是进气口(第一风门5)设置在人员座舱,不必加装空气滤清器和除湿装置,简化了结构。

[0066] 电池组4的上下表面因与其侧面相比散热面积最大,因此设计为主散热表面。空气流基本上平行于此表面,带走热量。电池组4的电池模块之间的间隙应保持较小,使得流过上、下表面的气流不致大量短路。

[0067] 本发明安装使用时,第一风口5和第二风口7与车辆的人员座舱连通,第一风门5在车内位置距空调出风口较第二风门7为近,可以布置在前排座椅两侧或下方,或中控台下方。所述第二风门7可以布置在人员座舱靠后的位置,如后排座椅下方或行李舱内。

[0068] 本发明具有两种基本工作模式,即冷却模式和加热模式。以后一个具体实施例(即图5a~5d所示的具体实施例)为例,工作模式之间的切换通过控制三个风门(第一风门5、第二风门7、第三风门6)实现。

[0069] 当温度传感器探测到电池温度接近适于电池工作的最高温度时,控制单元实行冷却模式,在冷却模式,控制单元控制第一风门5打开,第二风门7打开,第三风门6关闭,打开风扇,关闭加热陶瓷PTC板,请参见图6a~6d所示。风扇将电池箱1内的空气通过第二风门7抽出,使电池箱1内形成一定程度的真空,人员座舱的空气通过第一风门5进入电池箱1以填补这一真空,气流方向如图6a和6b所示。可以通过调节第三风门6与电池组4间的间隙 $\delta$ 保证流过电池组4上、下表面的气流流速基本一致,请参见图6c所示。

[0070] 当温度传感器探测到电池温度低于适于电池工作的最低温度时,控制单元实行加热模式,在加热模式,控制单元控制第一风门5关闭,第二风门7关闭,第三风门6打开,开启加热陶瓷PTC板,请参见图7a~7d所示。风扇将电池箱1内的空气通过第三风门6在电池箱1内形成循环,请参见图7b所示。并以电池单体的一定温度为目标值用闭环控制方法通过控制风扇转速(风量)进而控制半导体发热陶瓷(PTC)温度(见图7c所示),使电池箱1内空气按可接受的最大速率升温,并在达到温度目标值后维持不变。

[0071] 如上所述,工作模式之间的切换由控制单元比如电池管理系统(BMS)进行控制。根据温度传感器采集的电池温度,由控制程序对三个风门(第一风门5、第二风门7、第三风门6)、风扇以及加热陶瓷PTC板发出控制信号。为节省风扇和加热陶瓷PTC板的能耗,可以根据需要调节送风量和PTC加热量。

[0072] 本发明通过利用座舱内空气作为电池箱1冷却介质省去了添加额外的制冷、滤清、除湿系统,简化了结构,降低了成本;通过对第三风门6与电池组4间的间隙的调整达到平衡电池组4上、下表面的气流的目的;所述顶部空间和所述底部空间的垫块10的高度可以不同,即电池箱1的顶部9和电池箱1的底部8与电池组4之间的间距可以不同,也可作为平衡电池组4上、下表面气流流量的手段。

[0073] 通过本发明,首先是提高了电池组4的安全性。在电池大电流充放电时产生的热量若不有效散去,将可能引起电池组4过热,电池膨胀、包装爆裂甚至燃烧。本发明对电池箱1内温度进行有效的管理,大大减小了电池组4对人员和车辆的威胁。

[0074] 本发明还能保证电池组4最大程度地发挥其性能。它有效地改善了电池组4的工作环境,防止其因温度过高或过低时导致的容量和充放电能力的下降,有助于车辆在各种环境条件下都达到设计的续驶里程、加速及爬坡性能、充电时间。

[0075] 本发明在为电池组4提供良好的工作环境时充分考虑了换热的均匀性,电池箱1

中电池组 4 周围流动的死角少,避免了气流的大量短路。

[0076] 本发明在为电池组 4 提供良好的工作环境时充分考虑了系统的简洁性,系统的零部件数量少、成本低,在满足换热的效果前提下使流动阻力尽可能减小,因而系统的功耗较低。系统控制简单、可靠、高效。

[0077] 综上,本发明的动力电池箱换热结构设计巧妙,结构简单、成本低、操控方便、兼顾冷却和加热,从而解决纯电动、混合动力车辆电池箱热管理的问题,满足电池对其工作温度的苛刻要求,提升了电池的性能,适于大规模推广应用。

[0078] 在此说明书中,本发明已参照其特定的实施例作了描述。但是,很显然仍可以作出各种修改和变换而不背离本发明的精神和范围。因此,说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

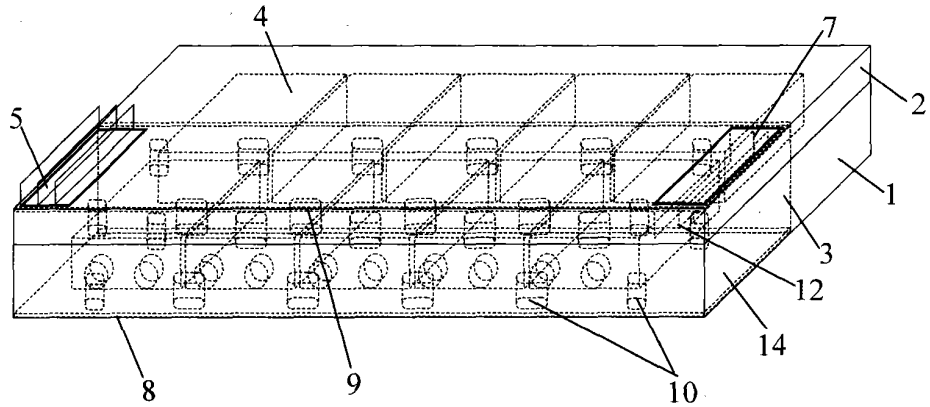


图 1a

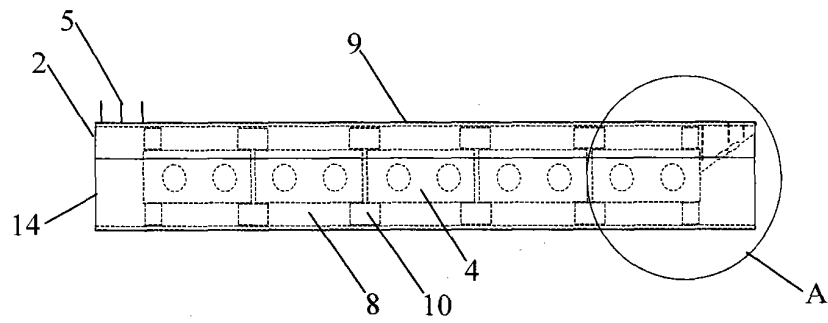


图 1b

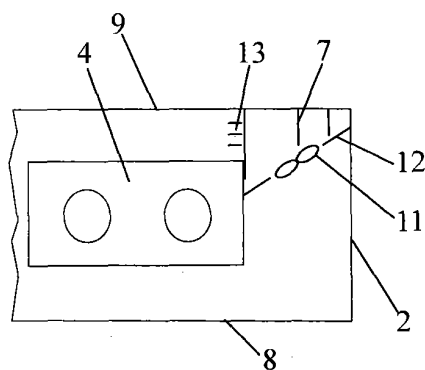


图 1c

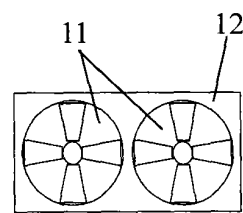


图 1d

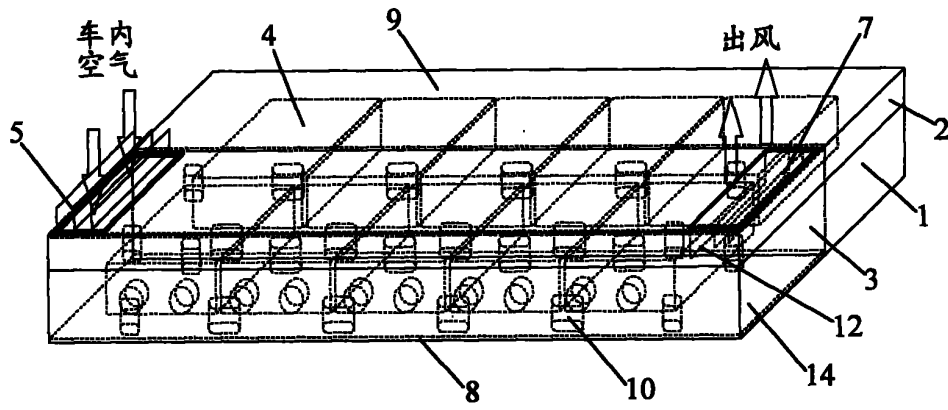


图 2a

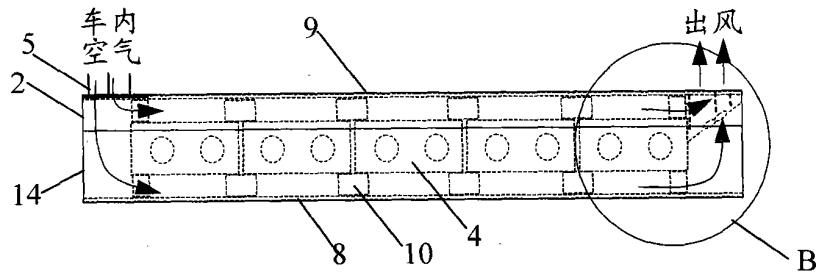


图 2b

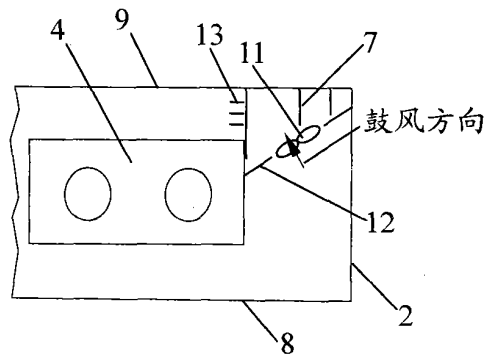


图 2c

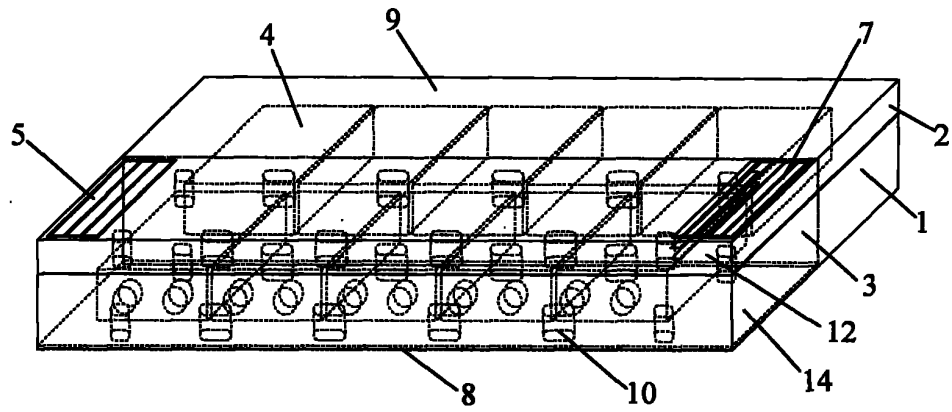


图 3a

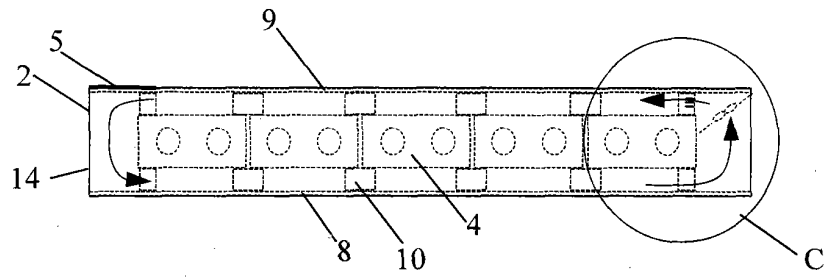


图 3b

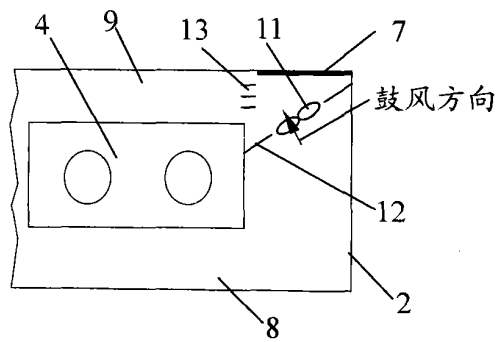


图 3c

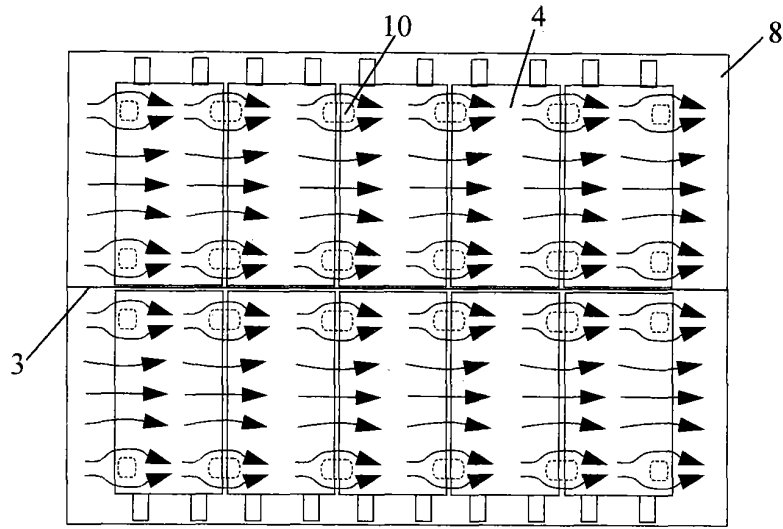


图 4

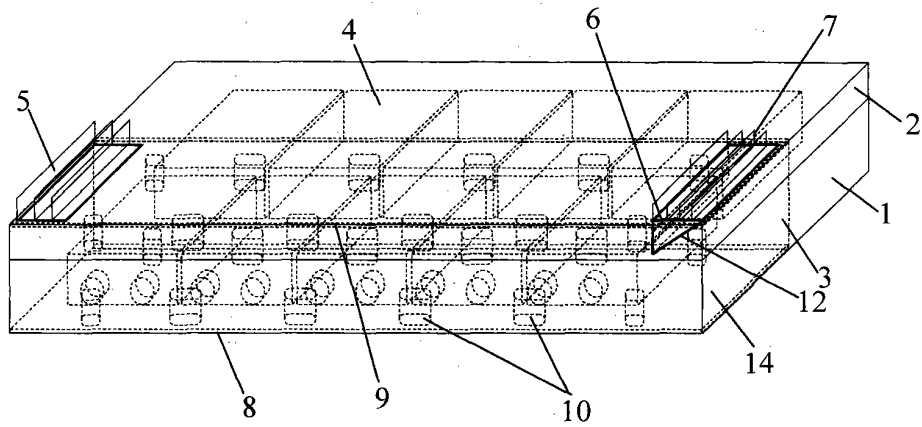


图 5a

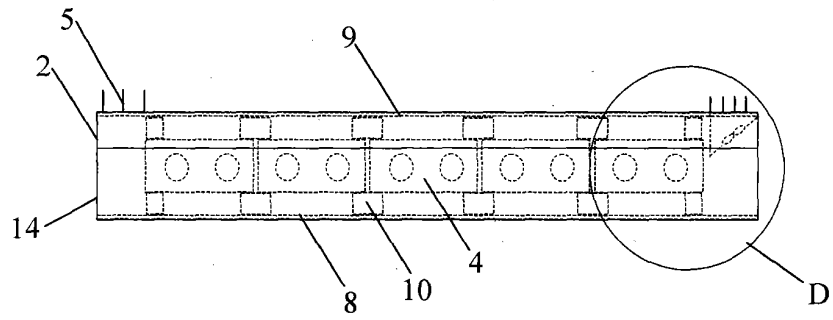


图 5b

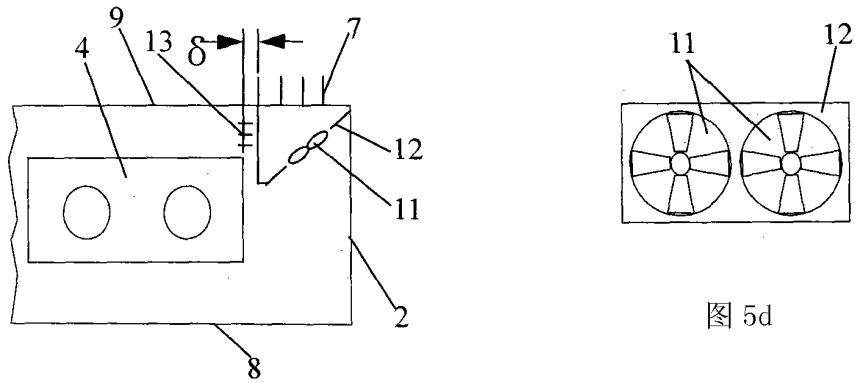


图 5d

图 5c

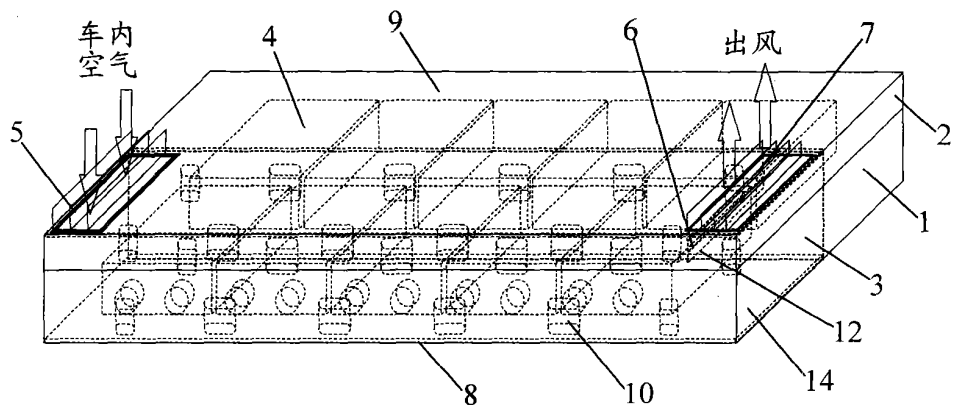


图 6a

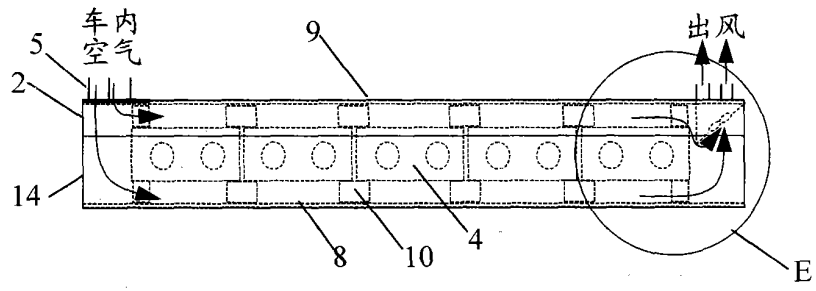


图 6b

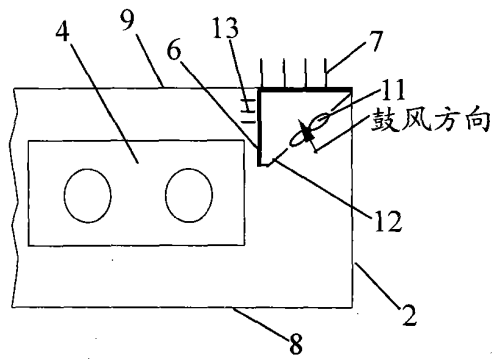


图 6c

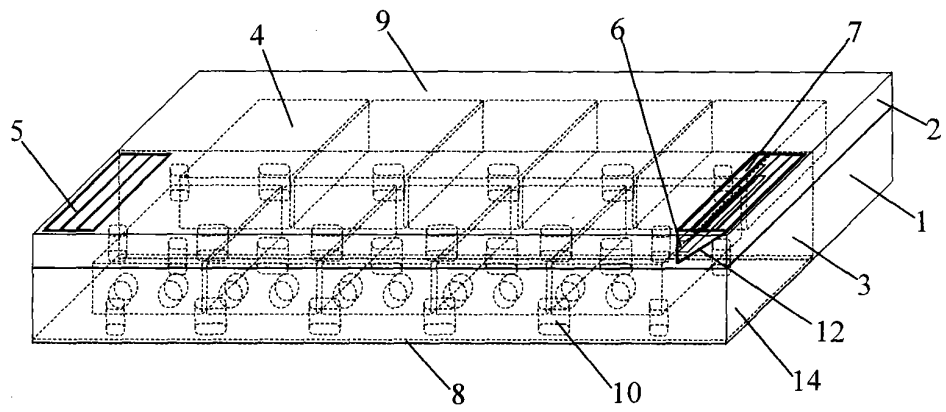


图 7a



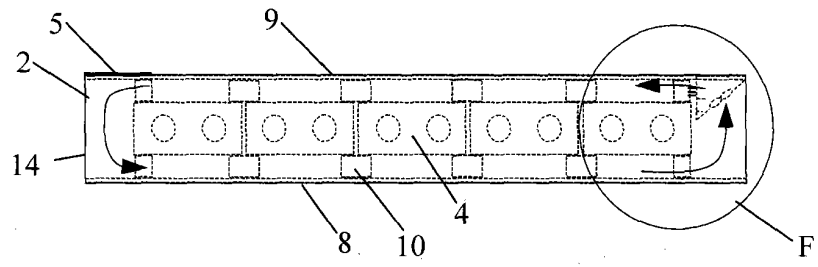


图 7b

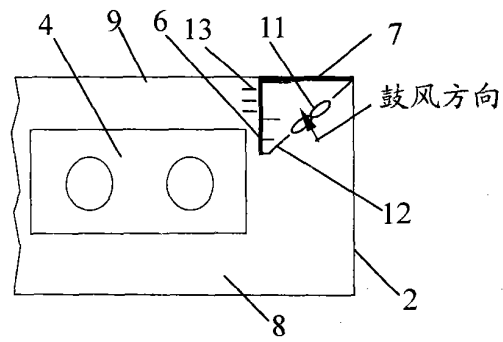


图 7c