



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107819167 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201610827428.2

H01M 10/658(2014.01)

(22)申请日 2016.09.14

H01M 2/10(2006.01)

(71)申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 朱涛 肖鹏飞

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 周家新

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6562(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

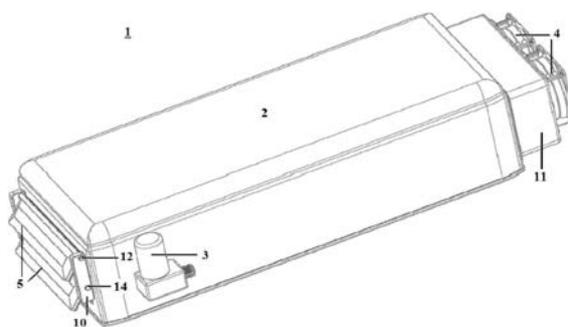
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

电池组及其主动式热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于电池组(1)的主动式热管理系统,其包括:至少一个开口(9,9'),所述至少一个开口开设在电池组(1,1')的用于容置电池单元(7,7')的壳体(2,2')上;以及至少一个真空装置(3,3'),所述至少一个真空装置与壳体(2,2')的内部流体连通以能够向外抽取所述壳体(2,2')中的空气。主动式热管理系统还包括至少一个密封门(5,5'),所述密封门配置成能够根据所述真空装置的操作状态来打开或关闭所述开口(9,9')。本发明还涉及上述主动式热管理系统的运动方法以及包括上述主动式热管理系统的电池组。根据本发明,电池组可以在任何环境温度下以理想的温度区间运行。



1. 一种用于电池组(1,1')的主动式热管理系统,所述主动式热管理系统包括:  
至少一个开口(9,9'),所述至少一个开口(9,9')开设在所述电池组(1,1')的用于容置电池单元(7,7')的壳体(2,2')上;  
至少一个真空装置(3,3'),所述至少一个真空装置(3,3')与所述壳体(2,2')的内部流体连通以能够向外抽取所述壳体(2,2')中的空气;以及  
至少一个密封门(5,5'),所述密封门(5,5')配置成能够根据所述真空装置(3,3')的操作状态来打开或关闭所述开口(9,9')。
2. 根据权利要求1所述的主动式热管理系统,其特征在于,  
所述主动式热管理系统还包括致动装置(10,10'),所述致动装置(10,10')用于驱动所述密封门(5,5')以打开或关闭所述开口(9,9')。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的主动式热管理系统,其特征在于,  
所述主动式热管理系统还包括至少一个通风装置(4,4'),所述通风装置(4,4')配置成能够通过所述开口(9,9')将所述壳体(2,2')中的空气向外抽出和/或将外界空气送入所述壳体(2,2')内。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的主动式热管理系统,其特征在于,
  - 当所述密封门(5,5')关闭时,所述密封门(5,5')与所述壳体(2,2')密封接合;和/或
  - 所述密封门(5,5')在其边缘处具有朝向所述壳体(2,2')的内部凸伸的凸缘(13),所述凸缘(13)构造在所述密封门(5,5')关闭时贴靠在所述壳体(2,2')的外侧面上;和/或
  - 致动装置(10,10')和/或凸起结构邻近于所述开口(9,9')地附接于所述壳体(2,2')的外侧,并且所述密封门(5,5')枢转地支撑于所述致动装置(10,10')和/或凸起结构上;和/或
  - 通风装置(4,4')于所述开口(9,9')的区域内支撑在所述壳体(2,2')上;和/或
  - 所述真空装置(3,3')附接于所述壳体(2,2')的外侧;和/或
  - 所述至少一个开口(9,9')为至少两个开口,所述至少两个开口相应地形成空气进口(9-1)和空气出口(9-2),所述空气进口(9-1)和所述空气出口(9-2)相对于彼此以下述方式定位:使位于所述壳体(2,2')中的每个电池单元(7,7')的至少一部分位于从所述空气进口(9-1)至所述空气出口(9-2)的空气流动路径上;和/或
  - 所述主动式热管理系统具有多种运行模式,所述多种运行模式包括绝热模式、自然对流模式以及强迫对流模式;和/或
  - 所述密封门(5,5')配置成:当所述真空装置(3,3')启动时,所述密封门(5,5')相应地关闭;和/或
  - 所述密封门(5,5')还配置成能够根据通风装置(4,4')的操作状态来打开或关闭所述开口(9,9')。
5. 一种电池组(1,1'),所述电池组(1,1')包括根据权利要求1-4中任一项所述的主动式热管理系统。
6. 根据权利要求5所述的电池组(1,1'),其特征在于,  
所述电池组(1,1')还包括位于所述壳体(2,2')中的至少一个电池单元接收部,所述电池单元(7,7')容置在所述电池单元接收部中。
7. 根据权利要求6所述的电池组(1,1'),其特征在于,

-所述至少一个电池单元接收部构造为密封罩壳(6),所述密封罩壳(6)配置成使得位于所述密封罩壳(6)中的电池单元(7,7')以非暴露的方式布置在所述壳体(2,2')内;或者

-所述至少一个电池单元接收部构造为框架(6'),所述框架(6')配置成使得置于所述框架(6')中的电池单元(7,7')以暴露的方式布置在所述壳体(2,2')内。

8. 根据权利要求7所述的电池组(1,1'),其特征在于,

-多个密封罩壳(6)在横向于空气流动方向的方向上彼此间隔布置,或者

-所述框架(6')为多层结构。

9. 一种运行根据权利要求1-4中任一项所述的主动式热管理系统的方法,其特征在于,

所述方法具有多种运行模式,所述多种运行模式包括绝热模式、自然对流模式以及强迫对流模式;

其中,在绝热模式下,密封门(5,5')关闭并且真空装置(3,3')停止运行;在自然对流模式下,真空装置(3,3')与通风装置(4,4')停止运行并且至少一部分密封门(5,5')打开;在强迫对流模式下,真空装置(3,3')停止运行,通风装置(4,4')运行并且至少一部分密封门(5,5')打开。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法包括下述步骤:

-在外界环境温度小于或等于第一环境预设温度( $t_1$ )的情况下,启动所述绝热模式;

-在外界环境温度大于第二环境预设温度( $t_2$ )的情况下,使所述真空装置(3,3')停止运行,其中,所述第二环境预设温度( $t_2$ )大于所述第一环境预设温度( $t_1$ ),并且

i) 当电池运行温度大于或等于第一电池预设温度( $T_1$ )但小于第二电池预设温度( $T_2$ )时,启动所述自然对流模式,其中,所述第二电池预设温度( $T_2$ )大于所述第一电池预设温度( $T_1$ );

ii) 当电池运行温度大于或等于所述第二电池预设温度( $T_2$ )时,启动所述强迫对流模式。

## 电池组及其主动式热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于电池组的主动式热管理系统及其运行方法。本发明还涉及一种具有这样的主动式热管理系统的电池组。

### 背景技术

[0002] 目前,在许多领域,尤其是汽车领域如混合动力车(HEV)、电动车(EV)、重型车辆(HDV)以及插电型混合动力车(PHEV)中均需要使用电池来提供动力,因此,电池系统已经是这些车辆的最重要的部件之一。但是,在电池系统的运行过程中,电池单元会不可避免地产生热量,这一方面是由于电池单元中的化学反应会释放热量,另一方面是由于电池系统内所流动的电流会产生焦耳热。如果不能及时、有效地将这些热散发出去,则可能形成威胁车辆安全的隐患。由此,热管理已经成为电池设计中的一个关键点。

[0003] 为了实现高效散热,经常采用高导热材料、如铝合金来制成用于容置电池单元的支撑框架,以试图借助框架的导热性来强化电池的散热。此外,还有一些电池系统会设置用于冷却电池单元的液冷系统。

[0004] 除了散热问题外,还有许多电池系统面临低温困扰,这是因为过低的温度会严重限制电池系统的运行性能。例如,当在低温环境中运行时,电池的输出功率和安全性会显著降低,并且充电时长会显著延长。为此,电池系统的热管理还必须考虑电池的保温,以避免出现过低的运行温度。

[0005] 但是显然,散热和保温是两个相互矛盾的目的。一般而言,追求高效散热必然会阻碍保温的实现,追求保温也必然会影响到散热的进行。因此,现有技术中已有的用于电池的热管理系统均难以对两者予以兼顾。

[0006] 基于此,期待提供一种能同时兼顾散热和保温这两个相互矛盾的目的的用于电池组的热管理系统。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种用于电池组的热管理系统及其运行方法,该热管理系统能够兼顾散热和保温这两个相互矛盾的目的,既能够在需要散热的情况下使电池单元向外高效地散热,也能够在需要保温的情况下使电池单元相对于外部环境绝热,从而能够将电池单元的运行温度恒定地保持在理想的温度区间内,由此使得电池单元能够在任何环境温度下高效地运行。

[0008] 根据本发明的一方面,上述目的通过一种用于电池组的主动式热管理系统来实现,所述主动式热管理系统包括:至少一个开口,所述至少一个开口开设在所述电池组的用于容置电池单元的壳体上;以及至少一个真空装置,所述至少一个真空装置与所述壳体的内部流体连通以能够向外抽取所述壳体中的空气。所述主动式热管理系统还包括至少一个密封门,所述密封门配置成能够根据所述真空装置的操作状态来打开或关闭所述开口。

[0009] 根据本发明的一优选实施例,所述主动式热管理系统还包括用于驱动密封门以打

开和关闭所述开口的致动装置和/或至少一个通风装置,所述通风装置配置成能够通过所述开口将壳体内部的空气向外抽出和/或将外界空气送入所述壳体内。优选地,所述密封门还配置成能够根据通风装置的操作状态来打开或关闭所述开口。优选地,当所述密封门关闭时,所述密封门借助于密封件与所述壳体密封接合。优选地,通风装置借助于通风装置支撑部于所述开口的区域内支撑在所述壳体上,所述通风装置支撑部优选地形成空气导流部。

[0010] 根据本发明的另一方面,本发明还提出了一种包括上述主动式热管理系统的电池组。

[0011] 根据本发明的又一方面,本发明还提出一种运行主动式热管理系统的方法。所述方法具有多种运行模式,所述多种运行模式包括绝热模式、自然对流模式以及强迫对流模式。在绝热模式下,密封门关闭并且真空装置停止运行。在自然对流模式下,真空装置与通风装置停止运行并且至少一部分密封门打开。在强迫对流模式下,真空装置停止运行,通风装置运行并且至少一部分密封门打开。

### 附图说明

[0012] 本发明及其优点可以通过阅读下述参考附图的对一些示例性优选实施例的详细说明来进一步理解。所述附图为:

[0013] 图1示出根据本发明的第一示例性实施例的电池组的以第一视角观察的立体图;

[0014] 图2示出根据本发明的第一示例性实施例的电池组的以第二视角观察的立体图;

[0015] 图3示出图1所示的电池组的纵向剖视图;

[0016] 图4示出图1所示的电池组的横向剖视图;

[0017] 图5示出根据本发明的第二示例性实施例的电池组的横向剖视图;并且

[0018] 图6示出图5所示的电池组的内部结构图,具体展示了该电池组的电池单元接收部和位于电池单元接收部中的电池单元。

### 具体实施方式

[0019] 本申请文件中所使用的方位术语、如“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“顶”、“底”等均是参考说明书附图中部件的定向来描述的。这些术语的使用只是为了更清楚地说明部件的位置,而没有绝对的限定意义。

[0020] 图1展示了根据本发明的第一示例性实施例的电池组1的以第一视角观察的立体图,图2展示了根据第一示例性实施例的电池组1的以第二视角观察的立体图,图3展示了根据第一示例性实施例的电池组1的纵向剖视图,图4展示了根据第一示例性实施例的电池组1的横向剖视图,其中,图4中的箭头代表空气流动方向。

[0021] 如图1-4所示,该电池组1包括壳体2,该壳体2限定出一容腔8(参见图3-4),至少一个电池单元7容置在该容腔8内。一个电池组中所布置的电池单元的数量可以根据具体情况来设置,可以是几十、几百、几千、或甚至上万个。在根据本发明的一具体实施例中,一个电池组中布置有18650个电池单元。此外,这些电池单元可以以各种方式电连接,例如串联连接、并联连接、或者串并联混合连接。

[0022] 所述壳体2的形状和结构也可以根据具体情况来设置。在根据本发明的第一示例性实施例中,具体如图1-4所示,所述壳体2为长方形,其包括顶壁、底壁、左侧壁、右侧壁、前

侧壁和后侧壁。这些壁中的任意两个相邻壁均相互密封连接。优选地,这些壁中的至少两个壁一体形成。更优选地,整个壳体2一体形成。此外,所述壳体2上开设有至少一个开口9,以用于将壳体2内外的空气流体连通。如图3所示,所述开口9例如可以开设在壳体2的左侧壁和/或右侧壁上。

[0023] 为了对电池组1的运行温度进行管理和控制,电池组1配备有主动式热管理系统。该主动式热管理系统能够在不同的工作环境下、例如不同的环境温度下使电池组1的运行温度保持在最佳温度范围内,从而获得理想的电池运行性能。

[0024] 所述主动式热管理系统包括所述开口9、至少一个真空装置3和用于打开或关闭开口9的至少一个密封门5。所述真空装置3与所述容腔8流体连通,从而能够向外抽取所述容腔8中的空气。所述密封门5配置成用于根据真空装置3的操作状态来打开或关闭开口9。尤其是,当真空装置3运行以对电池组1的容腔8抽真空时,所述密封门5关闭。

[0025] 当容腔8内的气压由于真空装置3的抽吸而降低时,电池单元7与外界环境的热交换效率也随之降低。这是因为,容腔8内的气压越低,意味着容腔8内的空气量越少,那么,电池单元7与外界环境之间的换热热阻就会越大。特别是当真空装置3将容腔8内的空气完全抽空时,电池单元7与外界环境之间形成真空绝热层,该真空绝热层能够使电池单元7相对于外界环境绝热或近似绝热。这种绝热在外界环境温度较低、尤其是寒冷的冬天时是尤为有利的,原因在于这种绝热能阻挡电池单元向外界环境散热,从而能够防止电池单元的运行温度受外界温度的影响而下降至期待的温度范围之外。

[0026] 如图1-2所示,真空装置3例如可以附接于壳体2的外表面上,尤其附接于壳体2的前侧壁的外表面上。

[0027] 如图1和3所示,当密封门5打开时,所述容腔8通过开口9与外界环境流体连通。当密封门5关闭时,密封门5与壳体2密封式接合,从而使所述容腔8相对于外界环境密封。

[0028] 为了形成密封门5与壳体2之间的密封式接合,所述密封门5在其边缘处设置有朝向容腔8凸伸的凸缘13(具体参见图3)。当密封门5关闭时,该凸缘13紧密地贴靠在壳体2的外侧面上。优选地,凸缘13可以由柔性材料、如橡胶制成。附加地或替代地,可以在凸缘13与密封门5的面向容腔8的内侧面所共同形成的拐角处设置密封件,以加强密封门5与壳体2接合时的密封性。

[0029] 优选地,密封门5的打开和关闭是通过其摆动运动实现的。具体如图1所示,密封门5上设置有枢轴12,该枢轴12插入对应设置的壳体侧枢转孔14从而形成枢转连接。为了驱动枢轴12转动并由此带动密封门5摆动,所述主动式热管理系统还可以包括致动装置10,所述致动装置10与枢轴12机械耦合,以利用致动装置10输出的运动来驱动枢轴12旋转并由此带动所述密封门5执行摆动运动。

[0030] 所述致动装置10可以如图1所示那样附接于壳体2的外侧面上,并且包括外罩壳和容纳于外罩壳内的致动器(未示出)。在有必要的情况下,致动装置10还可以包括用于将致动器的运动传递给枢轴12的传动部件(未示出)。在这种情况下,壳体侧枢转孔14开设在致动装置10上,从而由致动装置10提供对密封门5的支撑。

[0031] 作为替代实施例,致动装置也可以相对于电池组1独立设置,也即没有机械附接于电池组1。在这种情况下,所述壳体侧枢转孔14可以设置在壳体外侧的凸起结构10上,从而由该凸起结构10提供对密封门5的支撑。所述凸起结构10可以与壳体2一体形成,也可以分

别形成。在这种情况下,密封门5的枢轴12例如可以延伸到凸起结构10之外,从而与独立布置的致动装置机械耦合。

[0032] 由于附图标记“10”所指代的用于支撑密封门5的结构通常可以设置成相对布置的两个,因此,这两个结构10既可以是两个单纯起支撑作用的凸起结构,也可以是一个凸起结构和一个致动装置。

[0033] 此外,在壳体2开设有多个开口9的情况下,每个开口9配属有相应的密封门5。这种配属可以是一对一的配属,即每个开口配属有一个密封门,也可以是多对一的配属,即多个开口配属有共同的一个密封门。并且,位于壳体2的同一侧的多个密封门可以配备有共同的致动器。例如如图1和3所示,壳体2的左右侧分别开设有上下布置的两个开口9,用于上、下开口9的两个密封门5支撑于共同的致动装置10。

[0034] 所述主动式热管理系统还可包括至少一个通风装置4,所述通风装置4能够将所述容腔8内的空气通过开口9向外抽出和/或将外界空气通过开口9送入所述容腔8,以在容腔8与外界环境之间形成循环空气流,从而可以采用强迫对流的方式强化电池单元7的散热。这种强迫对流换热在外界环境温度较高的情况下、比如在炎热的夏日十分有利于将电池单元的运行温度保持在期待的温度范围内。

[0035] 为了形成循环空气流,壳体2上开设的开口9为至少两个。如图4所示,所述至少两个开口中的开口9-1形成空气进口,而所述至少两个开口中的另外的开口9-2形成空气出口。空气进口9-1与空气出口9-2相对于彼此以下述方式定位:使位于壳体2中的每个电池单元7的至少一部分位于从空气进口9-1至空气出口9-2的空气流动路径上,也即,使每个电池单元7都能够与循环空气流换热。

[0036] 优选地,空气进口9-1与空气出口9-2设置在壳体2的相对设置的两个侧壁上。

[0037] 优选地,作为空气进口9-1/空气出口9-2的开口分别为多个,尤其为上下布置(参见图3)或左右布置的两个。

[0038] 如图3所示,通风装置4于开口9的区域内支撑在壳体2上。优选地,通风装置4可以借助通风装置支撑部11架设于开口9上。优选地,通风装置4以正对着开口9的方式布置。所述通风装置支撑部11可以是任何能够将通风装置4架设于开口9上的结构,例如支撑架、支撑罩等。优选地,通风装置支撑部11可以为如图3所示的罩壳,其左侧敞开,并且以上壁、下壁、前壁、后壁包围开口2的方式连接于壳体2的右侧。尽管附图中仅仅示出了将通风装置支撑于电池组1的右侧,但是本领域技术人员知晓的是,通风装置还可以设置在任何开口9处,也可以同时设置在作为空气进口的开口9-1和作为空气出口的开口9-2处,即空气进口和空气出口处均设置有通风装置。

[0039] 优选地,所述通风装置支撑部11还包围了用于支撑密封门5的致动装置或凸起结构10。

[0040] 特别地,通风装置4以正对着开口9的方式支撑在通风装置支撑部11的右侧上。在这种情况下,通风装置支撑部11的上壁、下壁、前壁、后壁除了用于支撑通风装置4以外,还起到对循环空气流导向的作用。

[0041] 优选地,通风装置支撑部11密封地连接至壳体2的外表面或与壳体2一体形成。

[0042] 特别地,一个通风装置支撑部11可以支撑多个通风装置4。

[0043] 进一步而言,上述密封门5的开闭与真空装置3和通风装置4的启停相互配合地进

行。例如,当真空装置3启动时,密封门5会相应地同时关闭。否则,真空装置3无法对容腔8有效地抽真空。当通风装置4工作时,密封门5或密封门5中的至少两个会相应地同时打开。否则,通风装置4无法形成用于冷却电池单元7的循环空气流。

[0044] 作为一种替代实施例,通风装置4的功能可以集成于所述真空装置3。在这种情况下,真空装置3既可以用来对容腔8抽真空,也可以用来形成循环空气流。

[0045] 更进一步而言,电池组1还可包括位于所述壳体2中的至少一个电池单元接收部,电池单元7容置在所述电池单元接收部中。

[0046] 在图1-4所示的电池组1的第一示例性实施例中,电池单元接收部构造为密封罩壳6,以使得位于所述密封罩壳6内的电池单元7以非暴露的方式布置在容腔8内,也即,电池单元7没有直接暴露于密封罩壳6外。由此,当利用真空装置3对容腔8抽真空时,电池单元7没有直接暴露于真空环境。这对于不耐真空的电池单元是尤为有利的。在这种情况下,密封罩壳6优选地由具有良好导热性的材料制成并且与位于其内部的电池单元7密切贴合,从而强化电池单元7的对外散热。

[0047] 进一步而言,如图3-4所示,在每个密封罩壳6内设置有一排电池单元7,并且这一排电池单元7沿着空气流动方向相继依次设置,由此从空气进口9-1进入的空气能够依次流过每个电池单元7然后从空气出口9-2离开,从而使得每个电池单元7均能够与空气流换热。

[0048] 此外,壳体2内设置有多个密封罩壳6,并且所述多个密封罩壳6在横向于空气流动方向的方向上彼此间隔布置,由此使得进入壳体2的空气能够如图4所示那样流动穿过密封罩壳6之间的空隙,从而使每个密封罩壳6内的电池单元7至少能够在两侧上与空气进行换热,从而能够均衡、有效地冷却每个电池单元7。附加地,还可以使每个密封罩壳6与壳体2的顶壁和/或底壁之间也留有供空气流过的空隙,从而进一步强化空气流对电池单元7的冷却。

[0049] 图5展示了根据本发明的第二示例性实施例的电池组1'的横向剖视图;图6展示了第二示例性实施例的电池组1'的内部结构图,具体展示了包含在电池组1'的壳体2'中的电池单元接收部和位于电池单元接收部中的电池单元7'。

[0050] 除了电池单元接收部外,第一示例性实施例的电池组1及其主动式热管理系统与第二示例性实施例的电池组1'及其主动式热管理系统的结构相同。由此,为了简化,对两者的相同之处不再予以赘述。并且,为了明确,第一、二示例性实施例中相同或对应的部件分别用不带“'”的附图标记和带“'”的附图标记指代。这两种附图标记的使用仅仅是为了描述的方便,而并不必然意味部件本身存在区别。此外,还需要说明的是,尽管图1-4示出的电池单元为块状,而图5-6示出的电池单元为圆柱状,但是无论第一示例性实施例还是第二示例性实施例均适用于任何几何外形的电池单元。

[0051] 在第二示例性实施例的电池组1'中,电池单元接收部构造为非封闭式的框架6',以使得容置于所述框架6'中的电池单元7'以暴露的方式布置在容腔8'内。并且,电池单元7'之间相应地留有供空气流过的间隙。这种暴露的布置方式与第一实施例的非暴露的布置方式相比,电池单元7'的散热效率更高,这是因为此时电池单元7'无需通过密封罩壳6导热而可以与空气流直接换热。当然,这种暴露的布置方式尤其适用于耐受真空的电池单元。

[0052] 优选地,框架6'可以设置为多层结构(如图6所示),由此使得电池单元7'也呈多层排布,从而可以有效节约壳体2'的内部空间,减小电池组的体积。

[0053] 优选地,用于电池组1'的电子电路可以布置在框架6'上。

[0054] 此外,为了监测外界环境状况和电池运行状况,主动式热管理系统还可包括用于检测外界环境温度的环境温度传感器和用于检测电池运行温度的电池温度传感器。

[0055] 根据本发明的用于电池组1、1'的主动式热管理系统可以具有三种工作模式:绝热模式、自然对流模式以及强迫对流模式。在绝热模式下,所述密封门5、5'关闭并且所述真空装置3、3'运行;在自然对流模式下,所述真空装置3、3'与所述通风装置4、4'停止运行并且至少一部分密封门5、5'打开;在强迫对流模式下,所述真空装置3、3'停止运行,所述通风装置4、4'运行并且至少一部分密封门5、5'打开。

[0056] 主动式热管理系统可以根据外部环境温度与电池单元自身的运行状态而在这三种模式之间灵活切换。

[0057] 具体而言,当外界环境温度较低、例如当环境温度传感器检测到外界环境温度小于或等于第一环境预设温度 $t_1$ 时,启动绝热模式,即关闭密封门5、5',并启动真空装置3、3'。在这种模式下,真空装置3、3'对内腔8、8'中的空气进行抽吸以降低内腔8、8'中的气压或甚至排空内腔8、8',由此形成能够对电池单元进行绝热保护的真空绝热层,从而避免电池单元受环境温度影响而降低至理想运行温度范围之外。

[0058] 当环境温度相对较高、例如当环境温度传感器检测到外界环境温度大于第二环境预设温度 $t_2$ ( $t_2 > t_1$ )时,使所述真空装置3、3'停止运行,并根据电池温度传感器所检测的电池运行温度来选择性启动自然对流模式或强迫对流模式。当电池温度传感器检测到电池运行温度大于或等于第一电池预设温度 $T_1$ 但小于第二电池预设温度 $T_2$ ( $T_2 > T_1$ )时,启动自然对流模式,即打开密封门5、5',由此利用空气的自然对流来冷却电池单元。当电池温度传感器检测到电池运行温度大于或等于第二电池预设温度 $T_2$ 时,启动强迫对流模式,即打开所述密封门5、5'并启动通风装置4、4',由此利用强迫对流换热来高效地冷却电池单元。

[0059] 为了实现对主动式热管理系统的运行的控制,所述主动式热管理系统还可包括电子控制装置,所述电子控制装置与所述环境温度传感器、所述电池温度传感器、用于开闭密封门的致动装置10和10'、通风装置4和4'的电机、以及真空装置3和3'的电机电气连接,从而可以根据从所述环境温度传感器和所述电池温度传感器获取的温度信号来控制致动装置10和10'、通风装置4和4'、真空装置3和3'的启停,以实现对于电池组的温度管理。所述电子控制装置例如可以布置在所述框架6'上。

[0060] 尽管一些实施例已经被说明,但是这些实施例仅仅是以示例的方式予以呈现,而没有旨在限定本发明的范围。所附的权利要求和它们的等价形式旨在覆盖落在本发明范围和精神内的所有改型、替代和改变。

[0061] 附图标记列表

[0062] 1、1': 电池组

[0063] 2、2': 壳体

[0064] 3、3': 真空装置

[0065] 4、4': 通风装置

[0066] 5、5': 密封门

[0067] 6: 密封罩壳

[0068] 6': 框架

- [0069] 7、7' : 电池单元
- [0070] 8、8' : 容腔
- [0071] 9、9' : 开口
- [0072] 9-1: 空气进口
- [0073] 9-2: 空气出口
- [0074] 10、10' : 致动装置或凸起结构
- [0075] 11、11' : 通风装置支撑部
- [0076] 12: 枢轴
- [0077] 13: 凸缘
- [0078] 14: 壳体侧枢转孔

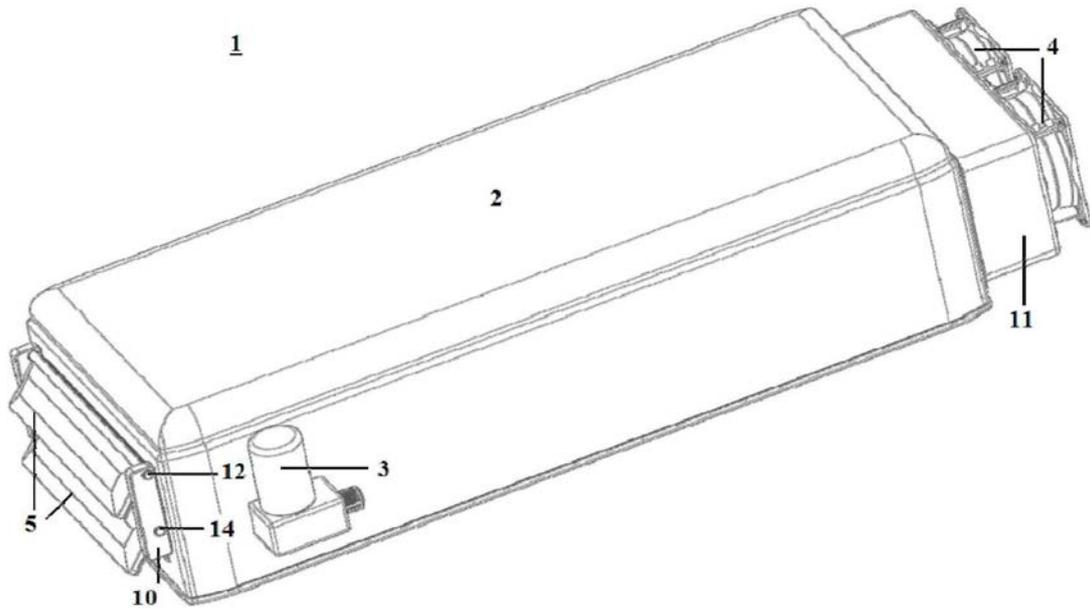


图1

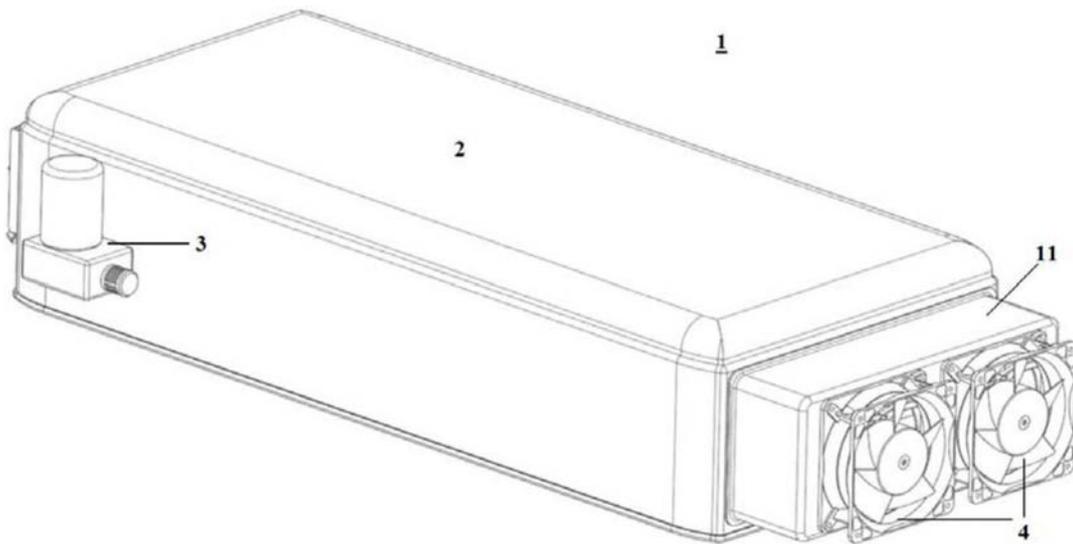


图2

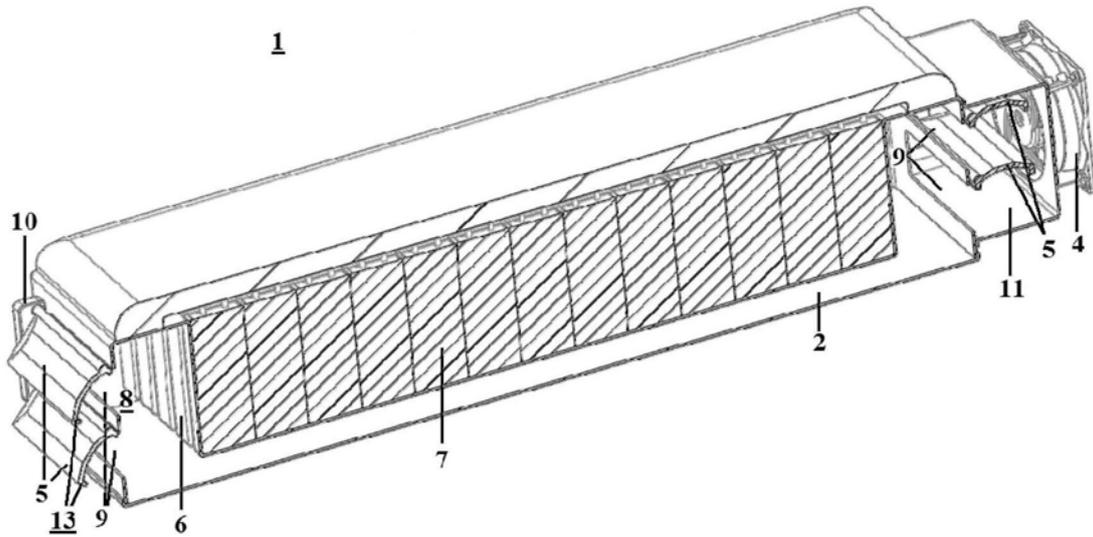


图3

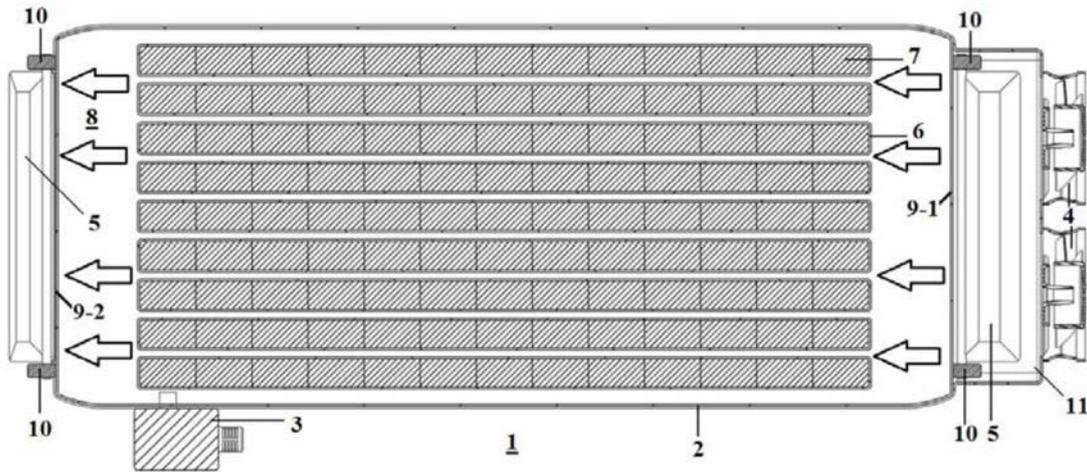


图4

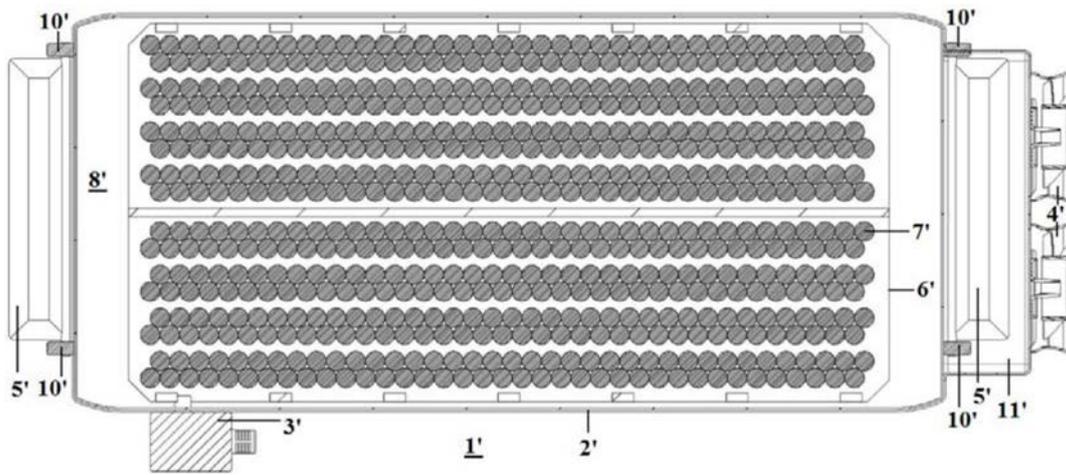


图5

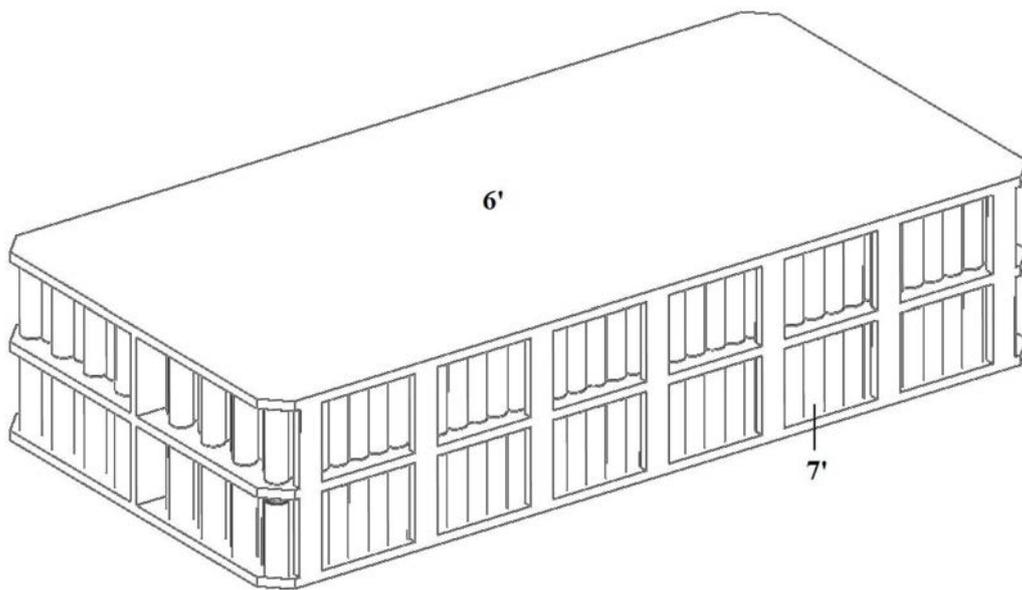


图6