



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110176650 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910376658.5

H01M 10/6572(2014.01)

(22)申请日 2019.05.07

H01M 2/10(2006.01)

(71)申请人 南方科技大学

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽学苑大道1088号

(72)发明人 何佳清 刘嬉嬉 郭足腾 周毅

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(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)

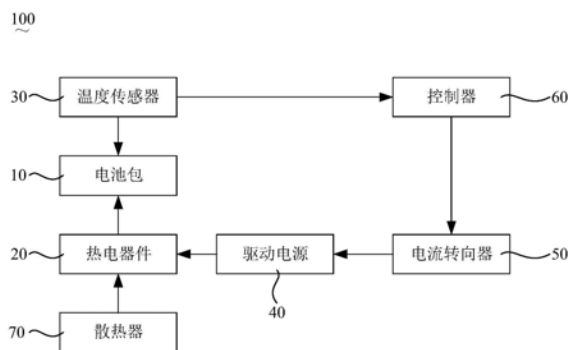
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

动力电池组集成式热管理系统

(57)摘要

本申请公开一种动力电池组集成式热管理系统,包括电池包和热电器件。所述热电器件安装在所述电池包上,所述热电器件用于在电流的作用下形成温度差以给所述电池包换热。本申请的动力电池组集成式热管理系统通过热电器件能直接对电池包进行换热,使得电池包在适宜的温度下工作,避免了热量通过介质传递,从而实现对电池包快速的制冷和制热,即当电池包温度过高时,热电器件对电池包制冷,使得电池包降温;当电池包处于温度较低环境中时,对电池包进行制热,使得电池包升温。



1. 一种动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,包括:  
电池包;及  
热电器件,所述热电器件安装在所述电池包上,所述热电器件用于在电流的作用下形成温度差以给所述电池包换热。
2. 根据权利要求1所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述电池包包括外壳及电池芯,所述电池芯设置在所述外壳内,所述热电器件设置在所述电池芯上。
3. 根据权利要求1所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述电池包包括外壳及电池芯,所述电池芯设置在所述外壳内,所述热电器件设置在所述外壳上。
4. 根据权利要求3所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述动力电池组集成式热管理系统还包括散热器,所述散热器与所述电池包位于所述热电器件相背的两侧。
5. 根据权利要求1-4任意一项所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述热电器件包括第一基板、第二基板及位于所述第一基板与所述第二基板之间的导电路径,所述第一基板位于所述导电路径与所述电池包之间,所述导电路径包括N型热电臂和P型热电臂。
6. 根据权利要求5所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述第一基板采用聚酰亚胺材料制成。
7. 根据权利要求5所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述P型热电臂和/或所述N型热电臂由碲化铋材料制成。
8. 根据权利要求1所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述动力电池组集成式热管理系统还包括温度传感器,所述温度传感器设置在所述电池包上以检测所述电池包的温度。
9. 根据权利要求8所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述动力电池组集成式热管理系统还包括:  
驱动电源,用于提供电流源;  
电流转向器,用于切换流经所述热电器件的电流方向;及  
控制器,用于依据所述电池包的温度控制所述电流转向器的切换动作。
10. 根据权利要求8所述的动力电池组集成式热管理系统,其特征在于,所述电池包的数量为多个,多个所述电池包并排设置,所述温度传感器设置在至少两个所述电池包之间;及/或  
所述温度传感器的数量为多个,设置在同一个所述电池包上的多个所述温度传感器以中心对称的方式布置。

## 动力电池组集成式热管理系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,更具体而言,涉及一种动力电池组集成式热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展,动力电池被应用于各个领域,如新能源汽车、纯电动汽车、电车等等。动力电池制约应用领域的发展,动力电池快速充电与大放电电流所产生的电池温度攀升以及低温无法充电等问题严重影响动力电池组的工作安全性与稳定性。传统的动力电池组主要采用空气冷却、液体冷却和相变冷等方法对动力电池进行降温,这些都需要以介质(空气、液体等)为载体对动力电池进行换热,热量通过介质传递换热慢且介质中热量容易与外界环境进行换热,热导效率低、换热效率差。

[0003] 发明新型内容

[0004] 本申请提供一种动力电池组集成式热管理系统,包括:电池包和热电器件,所述热电器件安装在所述电池包上,所述热电器件用于在电流的作用下形成温度差以给所述电池包换热。

[0005] 在某些实施例中,电池包包括外壳及电池芯,所述电池芯设置在所述外壳内,所述热电器件设置在所述电池芯上。

[0006] 在某些实施例中,电池包包括外壳及电池芯,所述电池芯设置在所述外壳内,所述热电器件设置在所述外壳上。

[0007] 在某些实施例中,所述动力电池组集成式热管理系统还包括散热器,所述散热器与所述电池包位于所述热电器件相背的两侧。

[0008] 在某些实施例中,所述热电器件包括第一基板、第二基板及位于所述第一基板与所述第二基板之间的导电路径,所述第一基板位于所述导电路径与所述电池包之间,所述导电路径包括N型热电臂和P型热电臂。

[0009] 在某些实施例中,所述第一基板采用聚酰亚胺材料制成。

[0010] 在某些实施例中,所述P型热电臂和/或所述N型热电臂由碲化铋材料制成。

[0011] 在某些实施例中,所述动力电池组集成式热管理系统还包括温度传感器,所述温度传感器设置在所述电池包上以检测所述电池包的温度。

[0012] 在某些实施例中,所述动力电池组集成式热管理系统还包括:驱动电源、电流转向器和控制器。驱动电源用于提供电流源。电流转向器用于切换流经所述热电器件的电流方向。控制器用于依据所述电池包的温度控制所述电流转向器的切换动作。

[0013] 在某些实施例中,所述电池包的数量为多个,多个所述电池包并排设置,所述温度传感器设置在至少两个所述电池包之间;及/或所述温度传感器的数量为多个,设置在同一个所述电池包上的多个所述温度传感器以中心对称的方式布置。

[0014] 本申请的动力电池组集成式热管理系统通过热电器件直接对电池包进行换热,以调节电池包的温度,使得电池包在适宜的温度下工作,避免了热量通过介质传递,从而实现了对电池包快速的制冷和制热,即当电池包温度过高时,热电器件对电池包制冷,使得电池包

降温；当电池包处于温度较低环境中时，对电池包进行制热，使得电池包升温。

[0015] 本申请的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实施方式的实践了解到。

### 附图说明

[0016] 本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0017] 图1是本申请一实施方式的动力电池组集成式热管理系统的模块示意图；

[0018] 图2是本申请实施方式的动力电池组集成式热管理系统的结构示意图；

[0019] 图3是本申请实施方式的动力电池组集成式热管理系统的结构示意图；

[0020] 图4是本申请另一实施方式的动力电池组集成式热管理系统的结构示意图；

[0021] 图5是本申请实施方式的动力电池组集成式热管理系统中电池包的侧面结构示意图；

[0022] 图6是本申请又一实施方式的动力电池组集成式热管理系统的陶瓷板和电极连接件制作流程示意图；

[0023] 图7是本申请一实施方式的动力电池组集成式热管理系统的电池包的结构示意图；

[0024] 图8是图7中电池芯和热电器件的俯视示意图；

[0025] 图9是本申请又一实施方式的动力电池组集成式热管理系统的电池包的侧面结构示意图；

[0026] 图10是本申请实施方式的动力电池组集成式热管理系统的多个电池包的俯视示意图。

### 具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本申请的实施方式作进一步说明。附图中相同或类似的标号自始至终表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。

[0028] 另外，下面结合附图描述的本申请的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请的实施方式，而不能理解为对本申请的限制。

[0029] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0030] 请参阅图1和图2，本申请提供的动力电池组集成式热管理系统100包括电池包10和热电器件20，热电器件20安装在电池包10上，热电器件20用于在电流的作用下形成温差以给电池包10换热。

[0031] 本申请的动力电池组集成式热管理系统100通过热电器件20直接对电池包10进行换热，以调节电池包10的温度，使得电池包10在适宜的温度下工作，避免了热量通过介质传递，从而实现对电池包10快速的制冷和制热，即当电池包10温度过高时，热电器件20对电池

包10制冷,使得电池包10降温;当电池包10处于温度较低环境中时,对电池包10进行制热,使得电池包10升温。

[0032] 具体地,本申请的动力电池组集成式热管理系统100包括电池包10、热电器件20、温度传感器30、驱动电源40、电流转向器50和控制器60。

[0033] 电池包10用于给其它部件提供电源,电池包10包括外壳12和安装在外壳12内的至少一个电池芯122。电池芯122用于储蓄电能和对外供电,电池芯122可以是锂电池,但不限于锂电池,例如还可以是镍镉电池、钠硫蓄电池、镍锌蓄电池、锌空气蓄电池。外壳12可以采用导热性能好的金属材料制成,例如铜、铝、铁、铝合金等。外壳12也可以用其它非金属材料制成,例如陶瓷、石墨烯等。

[0034] 热电器件20用于给电池包10换热,即对电池包10进行制冷或者制热,使得电池包10处于一个相对适宜的工作环境中。热电器件20包括第一基板22、第二基板24及位于第一基板22与第二基板24之间的导电路径26。第一基板22位于导电路径26与电池包10之间,即第一基板22相背的两表面分别与导电路径26和电池包10抵接。第一基板22与第二基板24不限于平面,也可以是曲面。导电路径26位于第一基板22与第二基板24之间的空间中。其中,热电器件20可以设置在外壳12的任意一个表面上,即第一基板22的一个表面可以与外壳12的任意一个表面抵接。

[0035] 第一基板22和第二基板24用于隔绝导电路径26的电流和传递热量,第一基板22和第二基板24均采用不导电的高导热材料制成,如陶瓷、聚酰亚胺材料等等。在一些实施例中,第一基板22为陶瓷基板,陶瓷基板外表面与电池包10抵接。在另一些实施例中,第一基板22采用聚酰亚胺材料制成,第一基板22的外表面与电池包10抵接。聚酰亚胺材料制成的第一基板22导热性能好,且柔软可弯曲,可以适应更多不同平面或者曲面。第一基板22的靠近导电路径26的表面为内表面,与该内表面相背的表面为外表面。第二基板24的靠近导电路径26的表面为内表面,与该内表面相背的表面为外表面。

[0036] 导电路径26包括N型热电臂262、P型热电臂264和电极连接件266。导电路径26与驱动电源40连接形成回路,N型热电臂262和P型热电臂264两端通过电极连接件266连接,电极连接件266的对外表面分别与第一基板22或者第二基板24抵接。即,N型热电臂262的两端间接的与第一基板22和第二基板24抵接。

[0037] 本申请的热电器件20通过电极连接件266将N型热电臂262和P型热电臂264两种不同的材料连接起来,N型热电臂262和P型热电臂264的两端在电流的作用下,由于珀耳帖效应,N型热电臂262和P型热电臂264的两端会出现制冷或者制热的现象。请参阅图2,沿着电流的方向,驱动电源40的电流正极由N型热电臂262的一端流进,由P型热电臂264一端流出,并回到驱动电源40的负极,N型热电臂262和P型热电臂264靠近第一基板22的一端出现制冷现象,电池包10的热量通过第一基板22传导到电极连接件266中,以实现电池包10的制冷。请参阅图3,沿着电流的方向,驱动电源40的电流正极由P型热电臂264的一端流进,由N型热电臂262一端流出,并回到电源的负极,N型热电臂262和P型热电臂264靠近第一基板22的一端出现制热现象,电极连接件266的热量通过第一基板22传导到电池包10中,以实现电池包10的制热。

[0038] 在本实施例中,N型热电臂262和P型热电臂264均采用碲化铋材料制成。在其它实施例中,N型热电臂262和P型热电臂264其中一者采用碲化铋材料制成。在又一些实施例中,

N型热电臂262和P型热电臂264采用其它材料制成,如碲化铋或其他热电材料。

[0039] 在本实施例中,电极连接件266为电极板,电极板采用铜制成。在其它实施例中,电极连接件266也可以采用其它金属制成,如铁、铝、银等导电导热性能好的金属制成。在另一些实施例中,电极连接件266可以用导线代替。

[0040] N型热电臂262至少有一个(一个或者一个以上),P型热电臂264至少有一个(一个或者一个以上),N型热电臂262和P型热电臂264的数量一一对应。在一些例子中,N型热电臂262和P型热电臂264各有一个,N型热电臂262和P型热电臂264的一端通过电极连接件266连接且位于同一表面,电极连接件266的相背于N型热电臂262和P型热电臂264的表面与电池包10抵接,驱动电源40的两端连接在N型热电臂262和P型热电臂264的自由端。在另一些例子中,N型热电臂262和P型热电臂264各有多个(两个或者两个以上),N型热电臂262和P型热电臂264的数量一一对应,N型热电臂262和P型热电臂264的两端通过电极连接件266串联且位于多个电极连接件266形成的空间中(即,N型热电臂262的两端均设置有电极连接件266,P型热电臂264的两端均设置有电极连接件266),驱动电源40电流的方向由N型热电臂262流进,由P型热电臂264流出,或者驱动电源40电流的方向由P型热电臂262流进,由N型热电臂264流出(除第一个N型热电臂262和最后一个P型热电臂264的自由端连接驱动电源40等正负端外,其它的N型热电臂262的两端通过电极连接件266连接两个P型热电臂264,或者P型热电臂264的两端通过电极连接件266连接两个P型热电臂262,N型热电臂262和P型热电臂264位于多个电极连接件266形成的空间中,电极连接件266相对于N型热电臂262或P型热电臂264两表面分别与第一基板22和第二基板24抵接)。

[0041] 请继续参阅图2,在本实施例中,N型热电臂262和P型热电臂264各有两个,电极连接件266有两排(共有五个),两个N型热电臂262(包括第一N型热电臂262和第二N型热电臂262,其中第一N型热电臂262相较于第二N型热电臂262更靠近驱动电源40的正端)和两个P型热电臂264(包括第一P型热电臂264和第二P型热电臂264,其中第一P型热电臂264相较于第二P型热电臂264更靠近驱动电源40电流的正端)均位于电极连接件266之间的空间中。

[0042] 具体地,第一N型热电臂262的一端抵接在第一电极连接件266的表面,第一电极连接件266用于连接驱动电源40的正端,第一N型热电臂262的另一端与第一P型热电臂264的一端均抵接在第二电极连接件266的同一表面,第一P型热电臂264的另一端与第二N型热电臂262的一端均抵接在第三电极连接件266的同一表面,第二N型热电臂262的另一端与第二P型热电臂264一端均抵接在第四电极连接件266的同一表面,第二P型热电臂264另一端抵接第五电极连接件266的一表面,第五电极连接件266用于连接驱动电源40的负端。第二电极连接件266和第四电极连接件266位于第一基板22上(第二电极连接件266相较于第四电极连接件266更靠近驱动电源40的正端),第一电极连接件266、第三电极连接件266和第五电极连接件266位于第二基板24上(第一电极连接件266相较于第三电极连接件266和第五电极连接件266三者中,第一电极连接件266最靠近驱动电源40电流的正端,第五电极连接件266最靠近驱动电源40电流的负端)。如此连接方式可实现电串联以及热并联。

[0043] 请参阅图4,在一些例子中,第二基板24的与导电线路26相背的表面设置有散热器70,即第二基板24的对外的表面设置有散热器70,散热器70用于对热电器件20进行散热。在本实施例中,散热器70为铝翅片板散热器。在其它实施例中,散热器70也可以用其它导热系数高的金属散热器,例如铁、铜等。在另一些实施例中,散热器70还可以采用相变材料制

成,例如无机类相变材料、复合相变材料等。

[0044] 请参阅图1和图5,温度传感器30安装在电池包10的外壳12上,用于获取电池包10的温度。在本实施方式中,温度传感器30为热电偶,温度传感器30可以有一个或者多个(两个或者两个以上)。在其它实施方式中,温度传感器30可以是电阻传感器、双金属片传感器等。

[0045] 请参阅图1至图3,驱动电源40用于给N型热电臂262和P型热电臂264提供电流源,以使N型热电臂262和P型热电臂264的连接节点制冷或者制热,在本实施例中,驱动电源40的电压为12V的直流电源。在其它实施例中,驱动电源40的电压为12V、16V、20V或者其它电源类型。

[0046] 请参阅图1和图2,电流转向器50与驱动电源40连接,用于切换流经热电器件20的电流方向。

[0047] 请参阅图1,控制器60用于依据电池包10的温度控制电流转向器50的切换动作。具体地,控制器60与温度传感器30通过导线、数据线等电性连接,用于获取温度传感器30的温度信息。控制器60还与电流转向器50电性连接,并根据温度传感器30的温度信息切换电流转向器50的方向,而电流转向器50与驱动电源40连接,驱动电源40的电流经过电流转向器50调节,电流方向可改变,以此实现通过N型热电臂262和P型热电臂264进行制冷或者制热。在一些实施例中控制器60采用PID (proportional-integral-derivative比例-积分-微分控制系统) 系统控制电流转向器50的切换电流的方向。在其它的实施例中,控制器60可采用其它系统控制电流转向器50的切换电流的方向,如PLC。

[0048] 在一些实施例中,控制器60中预设有电池包10标准的工作温度范围:

[0049] 当温度传感器30获得的温度值高于电池包10标准的工作温度范围时,控制器60控制电流转向器50切换电流的方向,以使热电器件20对电池包10制冷,对电池包10降温;即,当电池包10温度过高时,温度传感器30将温度信号传递给控制器60,电流转向器50根据控制器60给出的信号,切换至正确的电流方向,电池包10表面的热量通过热电器件20沿着X的方向传递,以冷却电池包10,最后,热量通过散热器70散发至外界环境中(请参阅图1、图2和图5);

[0050] 当温度传感器30获得的温度值低于电池包10标准的工作温度范围时,控制器60控制电流转向器50切换电流的方向,以使热电器件20对电池包10制热,对电池包10升温;即,当电池包10温度过低时,温度传感器30将温度信号传递给控制器60,电流转向器50根据控制器60给出的信号,切换至正确的电流方向,热电器件20对电池包10加热升温,热量沿着Y方向传递给电池包10(请参阅图1、图3和图5);

[0051] 当温度传感器30获得的温度值在电池包10标准的工作温度范围时,电流转向器50和控制器60待机或者不工作。

[0052] 在一些实施例中,温度传感器30每隔一定的时间测量一次电池包10的温度,控制器60根据温度传感器30的温度信息控制电流转向器50,间隔的时间可以是5秒、10秒、30秒、1分钟、3分钟或者更长,具体的时间间隔可以根据实际的需要设置。

[0053] 本申请的动力电池组集成式热管理系统100通过热电器件20直接对电池包10进行换热,以调节电池包10的温度,使得电池包10在适宜的温度下工作,避免了热量通过介质传递,从而实现对电池包10快速的制冷和制热,即当电池包10温度过高时,热电器件20对电池

包10制冷,使得电池包10降温;当电池包10处于温度较低环境中时,对电池包10进行制热,使得电池包10升温。

[0054] 请参阅图2和图6,在一些实施例中,第一基板22为陶瓷基板,铜板28通过直接敷铜技术与陶瓷基板结合,之后,铜板28和第一基板22通过800度高温冶炼实现共晶化,经过冷却后,将铜板28蚀刻成多个(两个或者两个以上)间隔排列的电极连接件266。每个电极连接件266上通过焊接、螺钉连接等方式将N型热电臂262和P型热电臂264固定在电极连接件266上。以其中相邻的两个电极连接件266为例,其中一个电极连接件266上P型热电臂264的自由端与另一个电极连接件266上的N型热电臂262的自由端通过电极连接件266串联,以此类推,多个(两个或者两个以上)N型热电臂262和P型热电臂264通过串联的方式连接在一起(第一个N型热电臂262的自由端和最后一个P型热电臂264的自由端连接电源的两端),之后,第二基板24安装在N型热电臂262或者P型热电臂264自由端的电极连接件266的外表面,导电路径26夹合在第一基板22和第二基板24之间。第一基板22的外表面与电池包10抵接,第二基板24的外表面安装有散热器70。在其它实施例中,电极连接件266还可以通过其它方式固定在第一基板22上,如焊接、粘接等。

[0055] 请参阅图7和图8,在一些实施例中,电池包10包括多个(两个或者两个以上)电池芯122。电池芯122呈圆形柱状。每个电池芯122上均设置有一个热电器件20,即每个热电器件20的第一基板22的外表面与搭载其的电池芯122抵接。在一些例子中,第一基板22采用聚酰亚胺材料制成,第一基板22可弯曲折叠,第一基板22直接贴合在电池芯122的外曲面上。第一基板22可以部分覆盖电池芯122的外曲面,也可以全部覆盖电池芯122的外曲面。在另一些例子中,第一基板22采用陶瓷材料制成,第一基板22的形状与电池芯122的外曲面相匹配,第一基板22可以将电池芯122的外曲面部分覆盖,也可以全部覆盖。在其它实施例中,电池包10还可以是其它形状,如正多边形棱柱状,长方体柱状等

[0056] 请参阅图1、图5和图9,在一些实施例中,电池包10的侧面为测量面14,测量面14上设置有测量点142,温度传感器30可设置在测量点142处以测量测量点142的温度。在一些例子中,测量面14上设置有一个测量点142,温度传感器30测量该测量点142的温度。在另一些例子中,测量面14上随机设置有多(两个或者两个以上)测量点142(如图5),温度传感器30有多(两个或者两个以上),温度传感器30与测量点142的数量一一对应,温度传感器30测量对应测量点142上的温度,以获取电池包10上较为准确的温度。控制器60依据多个温度值的平均值控制电流转向器50切换电流的方向。在又一些例子中,测量面14上设置有多(两个或者两个以上)测量点142,测量点142以中心对称的方式布置,温度传感器30对应测量点142并以中心对称的方式布置。例如,测量点142有五个,其中四个测量点142围合成长方形,另一个测量点142位于长方形的几何中心,长方形对角的两个测量点142关于几何中心中心对称(如图9)。

[0057] 请参阅图10,在一些实施例中,电池包10有多个(两个或者两个以上)且并排相接,两相邻的电池包10之间的侧面(即,可为上述的测量面142)设置有温度传感器30,以测量相邻两个的电池包10的温度。每个电池包10上可均设置有一个热电器件20以对该电池包10进行实时快速的制冷和制热,设置方式同前,即热电器件20可以设置在该电池包10的外壳12的任意一个表面上,更具体的结构在此不再赘述;或者,多个电池包10可共用一个热电器件20以对该电池包10进行实时快速的制冷和制热,即热电器件20与每个电池包10的每个外壳



12的其中一个表面抵接,更具体的结构在此不再赘述;或者,多个电池包10中的一部分可共用一个热电器件20以对该多个电池包10进行实时快速的制冷和制热,多个电池包10中的剩余部分的电池包10也可共用一个热电器件20以对该剩余部分的电池包10进行实时快速的制冷和制热,例如,四个电池包10对应两个热电器件20,其中,每两个电池包10共用一个热电器件20;或者,三个电池包10共用一个热电器件20,剩余的一个电池包10用一个热电器件20。

[0058] 在本说明书的描述中,参考术语“某些实施方式”、“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0059] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个所述特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个,除非另有明确具体的限定。

[0060] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型,本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

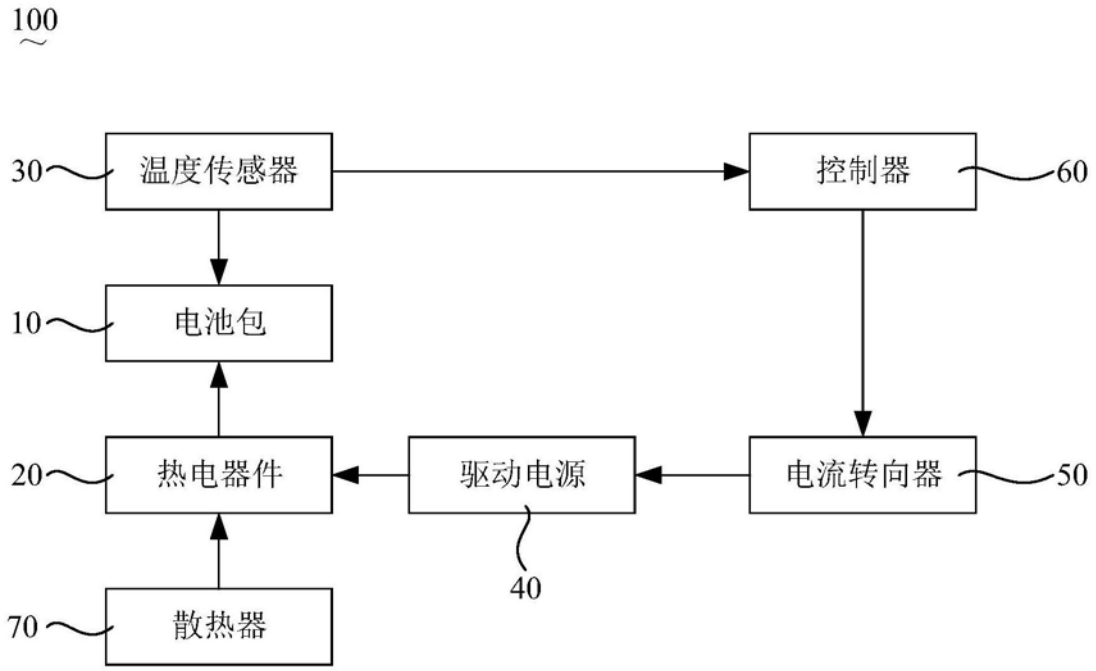


图1

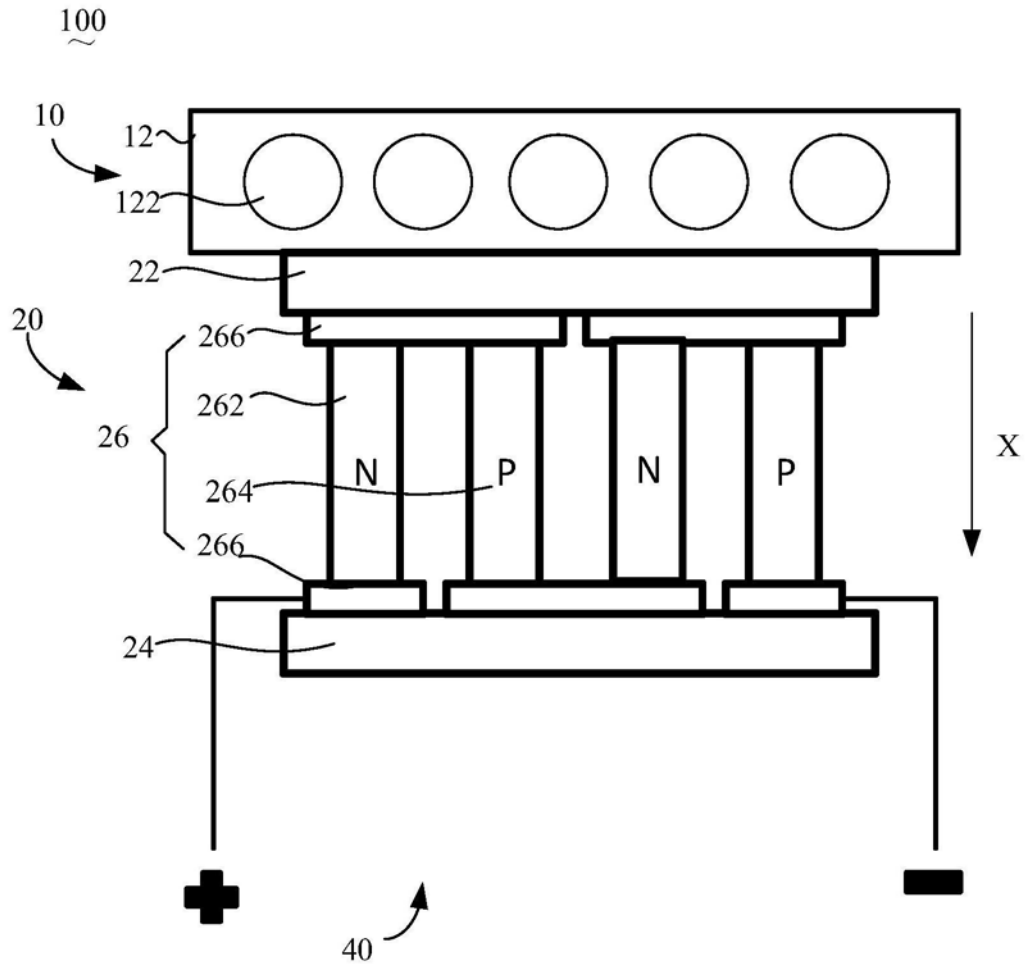


图2

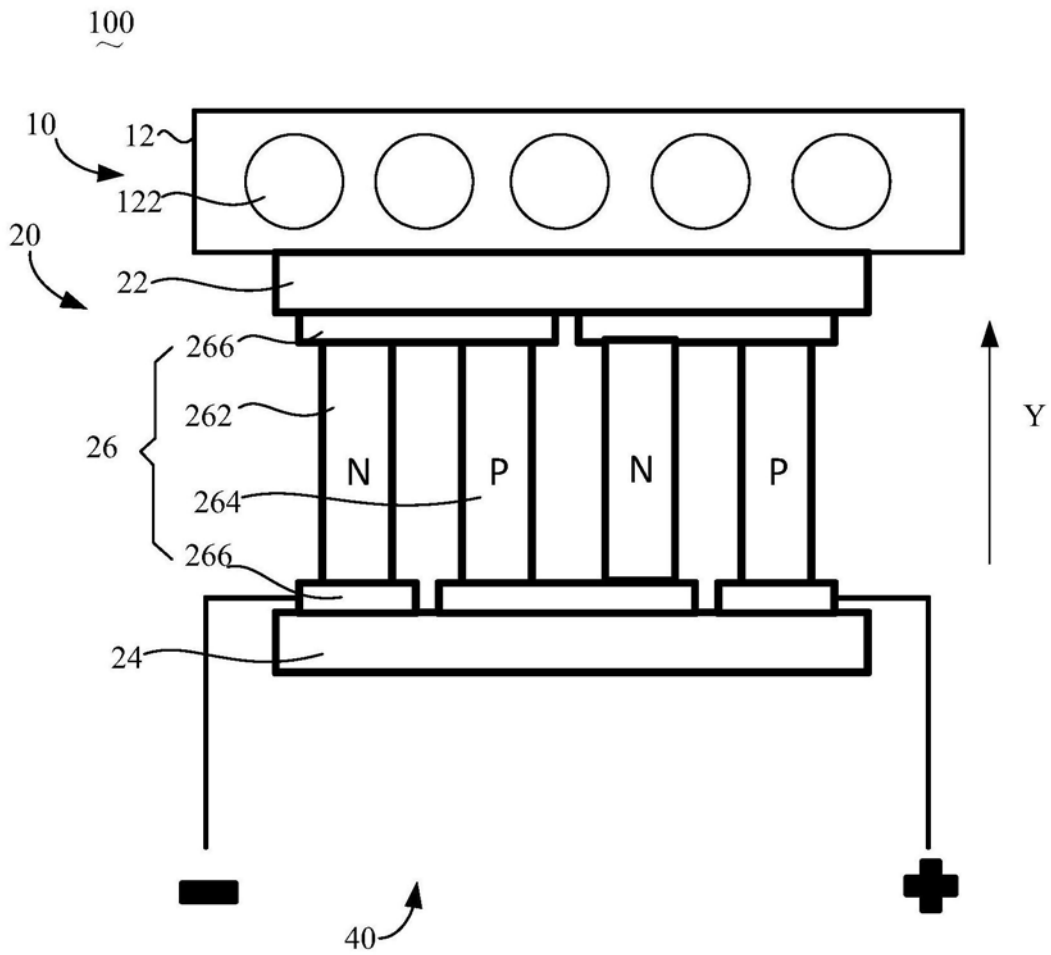


图3

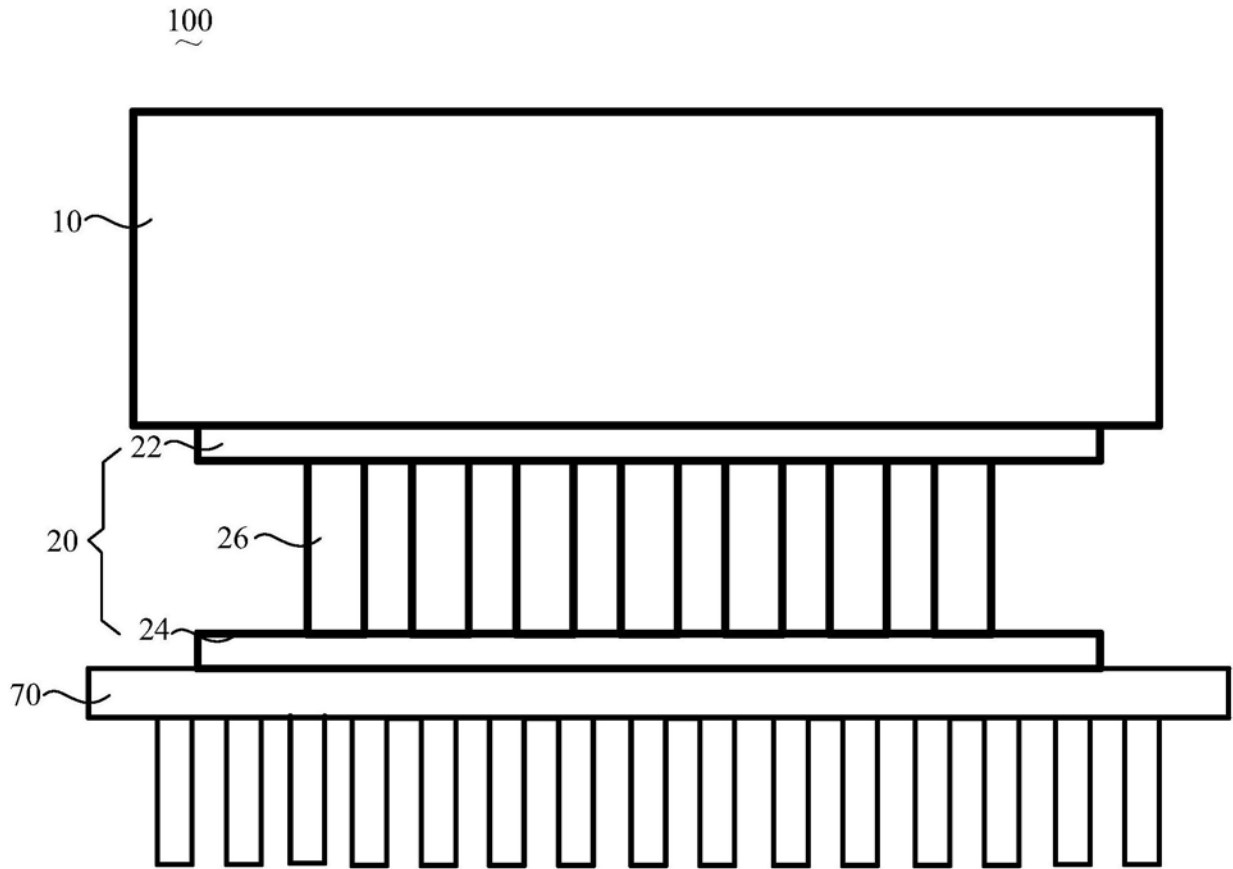


图4

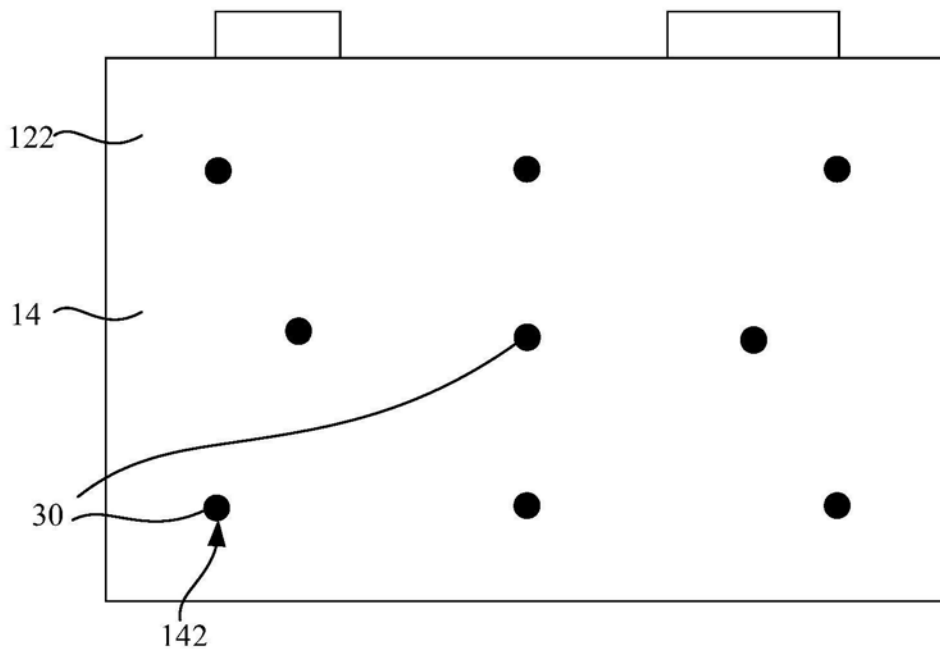


图5

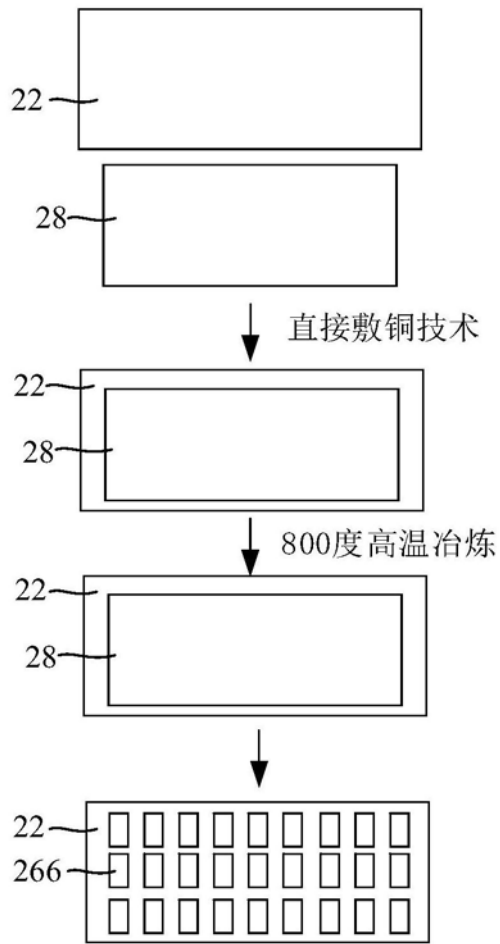


图6

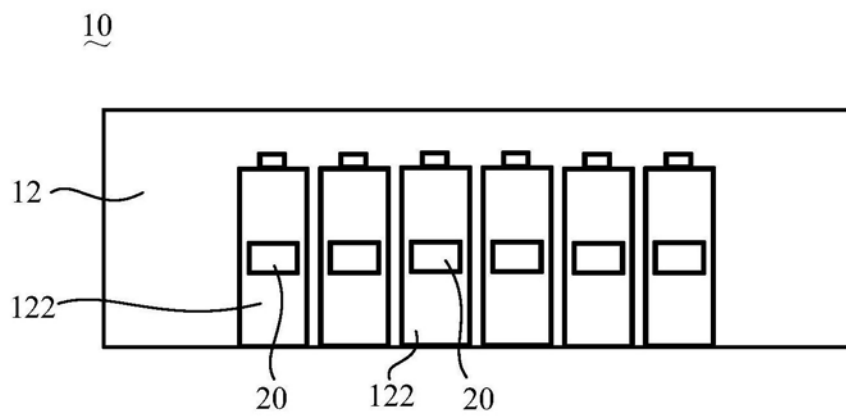


图7

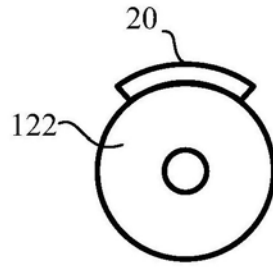


图8

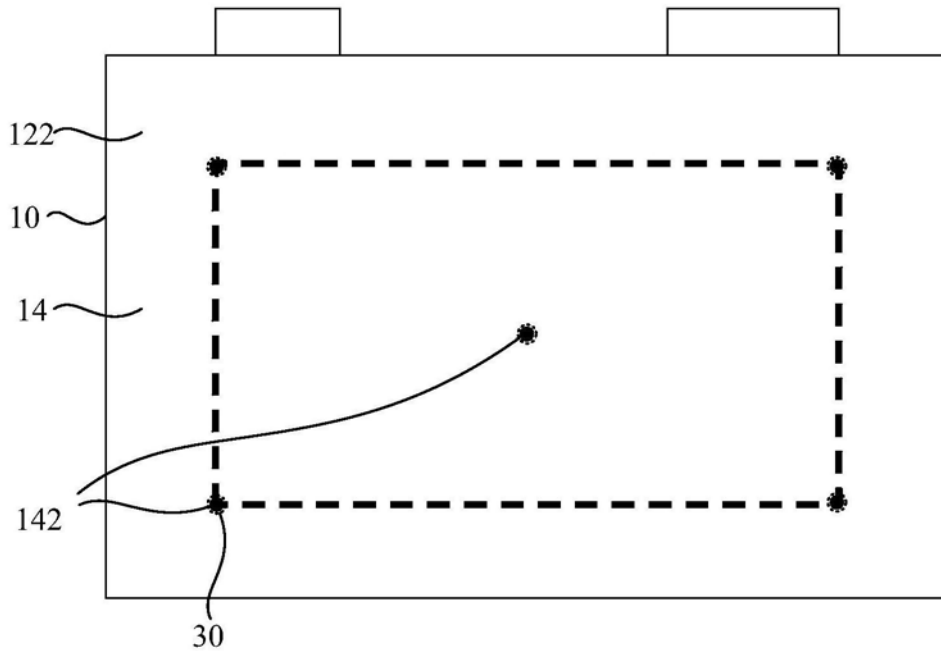


图9

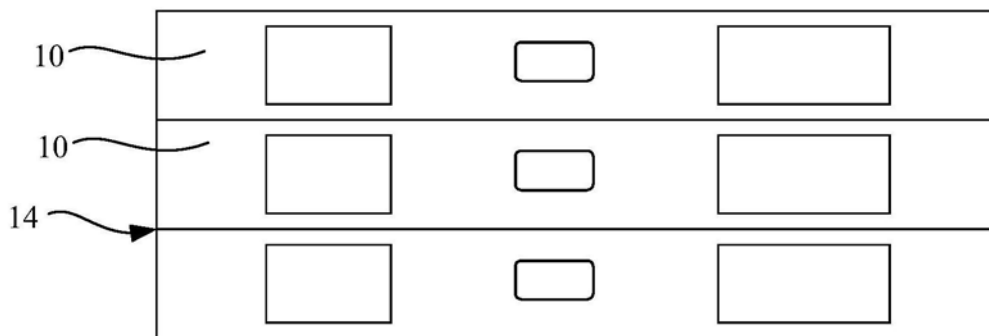


图10