



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207883761 U

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201721928384.9

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2017.12.29

H01M 10/6557(2014.01)

(73)专利权人 广州中国科学院工业技术研究院  
地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路  
1121号

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 陈才星 牛慧昌 李钊 郭林生  
姬丹 姜羲

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 李丹

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

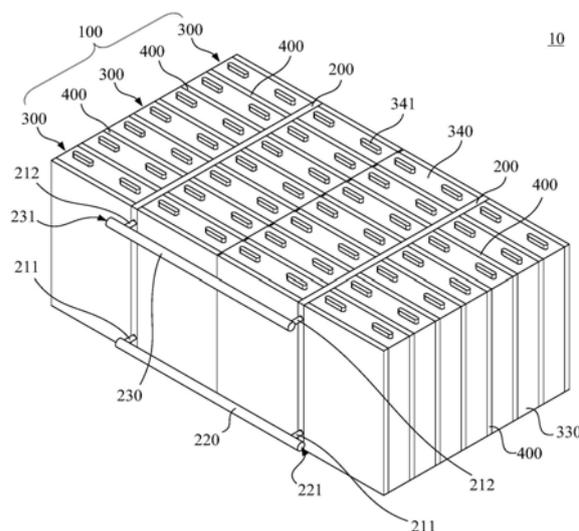
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

## (54)实用新型名称

电池组、电池包及具有该电池包的车辆

## (57)摘要

本实用新型涉及一种电池组、电池包及具有该电池包的车辆，其中，电池组包括电池组模块及换热件。电池组模块包括相变材料块及至少两个单体电池，至少两个单体电池之间串联或并联设置，至少两个单体电池沿单体电池的厚度方向并排间隔设置。单体电池的正面及反面均设有相变材料块，相邻两个单体电池通过相变材料块分隔开。换热件与侧面相连，且与相变材料块的侧壁相连。换热件的内部设置有换热介质通道，换热介质通道具有进口及出口。电池包包括至少两个上述电池组，车辆包括车辆主体及设置于车辆主体上的电池包。上述电池组、电池包及具有该电池包的车辆，具备热管理能耗低、单体电池温度响应及时、温度范围合理、单体电池间的温度均衡等优点。



1. 一种电池组,其特征在于,包括:

电池组模块,包括相变材料块及至少两个单体电池,所述至少两个单体电池之间串联或并联设置,所述至少两个单体电池沿所述单体电池的厚度方向并排间隔设置,所述单体电池具有正面及背向于所述正面设置的反面,所述单体电池的正面及反面均设有所述相变材料块,相邻两个所述单体电池通过所述相变材料块分隔开来;及

换热件,设置于所述电池组模块的侧壁上,所述单体电池具有与所述正面及反面相邻的侧面,所述换热件与所述侧面相连,且与所述相变材料块的侧壁相连,所述换热件的内部设置有换热介质通道,所述换热介质通道具有进口及出口。

2. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,所述电池组模块的数量为至少两个,各所述电池组模块沿所述单体电池的宽度方向并排间隔设置,单个所述电池组模块的至少一侧壁设置有一所述换热件,所述换热件与所述电池组模块交错设置。

3. 根据权利要求2所述的电池组,其特征在于,单个所述电池组模块的相对两侧壁均设置有一所述换热件,相邻两个所述电池组模块通过一所述换热件分隔开来。

4. 根据权利要求2所述的电池组,其特征在于,所述电池组模块的数量比所述换热件的数量多一个,相邻两个所述电池组模块通过一所述换热件分隔开来。

5. 根据权利要求2所述的电池组,其特征在于,单个所述电池组模块仅其中一侧壁设置有一换热件,相邻两个所述换热件之间设置有两个所述电池组模块。

6. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,所述电池组模块的数量为一个,所述电池组模块的相对两个侧壁上均设置有所述换热件;或者

所述电池组模块的数量为一个,所述电池组模块仅有一个侧壁上设置有所述换热件。

7. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,还包括进口连接管及出口连接管,所述换热件的数量为至少两个,各所述换热件的进口均与所述进口连接管相连通,各所述换热件的出口均与所述出口连接管相连通。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的电池组,其特征在于,所述相变材料块的内部设有导热支撑结构,所述导热支撑结构的材质为膨胀石墨、泡沫铝或泡沫铜。

9. 一种电池包,其特征在于,包括至少两个如权利要求1至8任一项所述电池组,各所述电池组串联或并联设置。

10. 一种车辆,其特征在于,包括:

车辆主体;及

如权利要求9所述的电池包,所述电池包设置在所述车辆主体上。

## 电池组、电池包及具有该电池包的车辆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电池技术领域,特别是涉及一种电池组、电池包及具有该电池包的车辆。

### 背景技术

[0002] 单体电池是构成电池组的基本单元之一,单体电池的性能受其工作温度的影响,过高或过低的工作温度都会降低电池组的性能。电池组通常包括多个单体电池,单体电池间温差过大会造成电池组差异性老化、引发局部过度充放电,导致电池组的寿命缩短,甚至会发生安全隐患。

[0003] 电池组采用风冷热管理方式,风道占用空间大导致结构不紧凑,而且效率低、热管理效果不佳。电池组采用液冷的热管理方式,容易造成单体电池间温差过大。

### 实用新型内容

[0004] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种单体电池间的温度均衡、电池组的温度范围合理、性能优良的电池组、电池包及具有该电池包的车辆。

[0005] 一种电池组,包括:

[0006] 电池组模块,包括相变材料块及至少两个单体电池,所述至少两个单体电池之间串联或并联设置,所述至少两个单体电池沿所述单体电池的厚度方向并排间隔设置,所述单体电池具有正面及背向于所述正面设置的反面,所述单体电池的正面及反面均设有所述相变材料块,相邻两个所述单体电池通过所述相变材料块分隔开来;及

[0007] 换热件,设置于所述电池组模块的侧壁上,所述单体电池具有与所述正面及反面相邻的侧面,所述换热件与所述侧面相连,且与所述相变材料块的侧壁相连,所述换热件的内部设置有换热介质通道,所述换热介质通道具有进口及出口。

[0008] 上述电池组至少具有以下优点:

[0009] 至少两个单体电池沿单体电池的厚度方向并排间隔设置,且单体电池的正面及反面均设有相变材料块,相邻两个单体电池通过相变材料块分隔开来。在低充放电倍率等常规工况下,相变材料块可给单体电池进行散热或加热,从而零能耗实现电池组的温度控制及单体电池间温度均衡的目的。

[0010] 换热件设置于电池组模块的侧壁上,单体电池具有与正面及反面相邻的侧面,单体电池垂直于侧面方向的导热系数高而沿厚度方向的导热系数低,换热件与单体电池侧面接触时,单体电池内部热传导速率相对其他接触方式更快,使得单体电池内部温度更为均衡。

[0011] 单体电池外正面及反面布置相变材料块,而至少有一侧面设置有换热速率更快的换热件,避免了单体电池的正面、反面及侧面均布置相变材料块时换热速率慢而导致热管理时单体电池温度响应不及时和不足。

[0012] 换热件的内部设置有换热介质通道,当电池温度过高时,向换热介质通道中通入

低温换热介质,利用相变材料块协助散热的基础上,对电池组进行主动散热,以实现电池组最高温度控制及单体电池间温度均衡的目的。同理,当电池温度过低时,向换热介质通道中通入常或高温换热介质,在相变材料块协助加热作用的基础上,对电池组进行主动加热,以进一步实现电池组最低温度控制及单体电池间温度均衡的目的。

[0013] 换热介质通道具有进口及出口,且换热介质通道具有高的对流换热系数,此外,开放式的管路结构可通过设置泵来实现通道内换热介质的强制对流,进一步提高对流换热系数,从而提高对电池组的散热和加热效率。

[0014] 换热件与相变材料块的侧壁相连,还存在从换热件到相变材料块再到单体电池的换热通道,当电池温度过高或过低时,可在换热件直接对单体电池散热或加热的基础上,通过该换热通道起到辅助散热或加热的作用,同时均衡单体电池间的温度。此外,电池组包括模块化的电池组模块,组装过程更为方便快捷。

[0015] 下面进一步对技术方案进行说明:

[0016] 在其中一个实施例中,所述电池组模块的数量为至少两个,各所述电池组模块沿所述单体电池的宽度方向并排间隔设置,单个所述电池组模块的至少一侧壁设置有一所述换热件,所述换热件与所述电池组模块交错设置。

[0017] 在其中一个实施例中,单个所述电池组模块的相对两侧壁均设置有一所述换热件,相邻两个所述电池组模块通过一所述换热件分隔开来。

[0018] 在其中一个实施例中,所述电池组模块的数量比所述换热件的数量多一个,相邻两个所述电池组模块通过一所述换热件分隔开来。

[0019] 在其中一个实施例中,单个所述电池组模块仅其中一侧壁设置有一换热件,相邻两个所述换热件之间设置有两个所述电池组模块。

[0020] 在其中一个实施例中,所述电池组模块的数量为一个,所述电池组模块的相对两个侧壁上均设置有所述换热件;或者所述电池组模块的数量为一个,所述电池组模块仅有一个侧壁上设置有所述换热件。

[0021] 在其中一个实施例中,还包括进口连接管及出口连接管,所述换热件的数量为至少两个,各所述换热件的进口均与所述进口连接管相连通,各所述换热件的出口均与所述出口连接管相连通。

[0022] 在其中一个实施例中,所述相变材料块的内部设有导热支撑结构,所述导热支撑结构的材质为膨胀石墨、泡沫铝或泡沫铜。

[0023] 一种电池包,包括至少两个上述电池组,各所述电池组串联或并联设置。

[0024] 一种车辆,包括:

[0025] 车辆主体;及

[0026] 上述的电池包,所述电池包设置在所述车辆主体上。

[0027] 上述车辆及其电池包至少具有以下优点:

[0028] 包括至少两个上述电池组,且各电池组串联或并联设置,由于电池组的组装速度较快,所以可在一定程度上减少电池包的组装时间。同时,电池包的内部的单体电池间的温度均衡。

## 附图说明

- [0029] 图1为一实施方式中电池组的结构示意图；  
[0030] 图2为图1中电池组模块的结构示意图；  
[0031] 图3为图2中单体电池的结构示意图；  
[0032] 图4为图1中换热件的剖视图；  
[0033] 图5为另一实施方式中电池组的结构示意图；  
[0034] 图6为又一实施方式中电池组的结构示意图。

### 具体实施方式

[0035] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进，因此本实用新型不受下面公开的具体实施的限制。

[0036] 需要说明的是，当元件被称为“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。需要指出的是，本文中所指的“垂直”并不仅仅限于绝对的垂直，还应该允许一定的误差存在。

[0037] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本实用新型。以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0038] 一实施方式中的车辆，包括车辆主体及电池包，电池包设置于车辆主体上。该车辆具有性能稳定、安全隐患低、高效节能等特点。此外，该车辆可以是纯电动车辆或混合动力车辆。

[0039] 具体地，电池包包括至少两个电池组10(见图1)，各电池组10串联或并联设置。该电池包可利用电池组10实现快速组装，且电池包的内部的元件的温度均衡。

[0040] 请参阅图1，一实施方式中的电池组10包括电池组模块100及换热件200，换热件200设置于电池组模块100的侧壁上。综合考虑电池组10的总质量与热负荷等需求等因素，可灵活设置电池组模块100及换热件200的数量，以形成不同功率大小的电池组10。

[0041] 请参阅图2及图3，电池组模块100包括相变材料块400及至少两个单体电池300，且电池组模块100具有两个相对的侧壁，可通过电池组模块100的侧壁与单体电池300和相变材料块400接触。至少两个单体电池300之间串联或并联设置，至少两个单体电池300沿单体电池300的厚度方向并排间隔设置。

[0042] 单体电池300具有正面310、反面320及侧面330，反面320背向于正面310设置，侧面330与正面310相邻，也与反面320相邻，正面310与反面320之间的距离为单体电池300的厚度，两相对间隔设置的侧面330之间的距离为单体电池300的宽度。

[0043] 在本实施方式中，单体电池300呈长方体状，属于动力电池，正面310及反面320相

互平行,且与侧面330垂直,正面310及反面320的面积均大于侧面330的面积。此外,单体电池300还具有相对间隔设置的顶面340与底面350,顶面340上设置有极柱341,顶面340与底面350之间的距离为单体电池300的高度。

[0044] 单体电池300的正面310及反面320均设有相变材料块400,相邻两个单体电池300通过相变材料块400分隔开来,且相变材料块400可由多种材料复合而成。相变材料块400用于给单体电池300提供潜热,可在单体电池300的温度升高或降低时,吸收或释放热量。

[0045] 相变材料块400的内部设有导热支撑结构,导热支撑结构的材质可以为膨胀石墨、泡沫铝或泡沫铜。导热支撑结构的存在可起到提高相变材料块400的导热系数与防止相变材料泄露的作用。此外,可通过调整导热支撑结构的结构尺寸和质量比例等方式,来进一步加强导热支撑结构的防止相变材料泄露的作用。本实施方式中的相变材料块400的厚度为2mm-10mm,相变材料块400的相变温度为20℃-45℃。

[0046] 进一步地,电池组模块100还包括第一粘胶层,第一粘胶层用于粘合单体电池300与相变材料块400,以保证单体电池300与相变材料块400的紧密性。在本实施方式中,第一粘胶层的材质为导热硅胶。

[0047] 请再次参阅图1,换热件200设置于电池组模块100的侧壁上,换热件200与单体电池300的侧面330相连,且与相变材料块400的侧壁相连。由于电池组模块100的两个相对的侧壁均有单体电池300的侧面330露出,故在电池组模块100的两个侧壁中,可仅其中一个侧壁与换热件200相连,也可两个侧壁均与换热件200相连。

[0048] 进一步地,电池组10还包括第二粘胶层,第二粘胶层用于粘合单体电池300与换热件200,以保证单体电池300与换热件200的紧密性。在本实施方式中,第二粘胶层的材质为导热硅胶。换热件200呈板状,换热件200的材质为铝合金材料,在保证换热件200本身的强度的同时减少了电池组模块100的质量。

[0049] 针对呈长方体状的单体电池300而言,其正负极的层叠结构导致单体电池300沿厚度的方向的导热系数较低,沿宽度方向的导热系数较高,沿高度方向的导热系数较高。

[0050] 将换热件200与侧面330相连的设计,可利用单体电池300沿单体电池300的宽度方向导热系数较高的特点来实现及时传热。具体地,换热件200与侧面330相连可以使单体电池300的内部热传导速率更快,从而使得单体电池300的内部温度更为均衡。此外,由于相变材料具有高相变潜热,故相对于从换热件200到相变材料块400再到单体电池300的散热方式,从换热件200到单体电池300的散热方式可以做到对电池组10的温度响应更加及时,从而使电池组10具有优良的散热效果。

[0051] 此外,由于极柱341附近通常是单体电池300上温度最高的区域,将换热件200与侧面330相连的设计使得换热件200与极柱341之间的距离较近,在一定程度上避免了单体电池300的内部的温差过大的情况出现。另外,由于侧面330的面积相对较小,因此选择将换热件200与第二侧面330相连,可减少换热件200的体积,从而达到降低成本的作用。

[0052] 请参阅图4,换热件200的内部设置有换热介质通道210,换热介质通道210具有进口211及出口212,且换热介质通道210的材质可以为铝合金。本实施方式中的换热介质通道210呈蛇形设置,可增大换热介质流过的面积,从而提高换热效果。通入换热介质通道210的换热介质可以为水、乙二醇水溶液、制冷剂。

[0053] 可选地,换热介质通道210的进口端位于换热介质通道210的出口端的下方,这样

的设置方式相对于进口端位于出口端的上方的设置方式,可在一定程度上延长换热介质在换热件内部的停留时间,以起到充分换热的作用。

[0054] 电池组模块100的数量可以为至少两个,各电池组模块100沿单体电池300的宽度方向并排间隔设置,单个电池组模块100的至少一侧壁设置有一换热件200,换热件200与电池组模块100交错设置,换热件200与侧面330相连。进一步地,可通过合理设置与单个电池组模块100相连的换热件200的数量来形成具有不同换热功率的电池组10。

[0055] 请参阅图1,在本实施方式中,单个电池组模块100仅其中一侧壁设置有一换热件200,相邻两个换热件200之间设置有两个电池组模块100,换热件200间通过并联的方式设置。可选地,可在本实施方式中增加换热件200的数量,例如,电池组10的最外侧的两个电池组模块100均可对应两个换热件200,以减少外部环境对最外侧的两个电池组模块100的影响。本实施方式中的电池组10可适合于制作成小功率充放电电池组10,且重量相对较轻。

[0056] 请参阅图5,在另一实施方式中,单个电池组模块100的相对两侧壁均设置有一换热件200,相邻两个电池组模块100通过一换热件200分隔开来。可以理解地,相对于图1所示实施方式,图5所示实施方式的换热面积更大,单位时间热交换负荷更高,适合制作成大功率充放电电池组10。

[0057] 可选地,在其他实施方式中,电池组模块100的数量可比换热件200的数量多一个,相邻两个电池组模块100通过一换热件200分隔开来,热管理效果较好,且重量较轻。

[0058] 请参阅图6,在又一实施方式的电池组10中,电池组模块100的数量也可以为一个,电池组模块100仅有一个侧壁上设置有换热件200。该实施方式中的电池组可适用于对热负荷需求较低的情况。

[0059] 可以理解地,在其它的实施方式中,当电池组模块100的数量为一个时,电池组模块100的相对两个侧壁上也可以均设置有换热件200,以提高换热效率。相对于仅在一个侧壁上设置换热件200的实施方式,在两个侧壁上均设置换热件200的实施方式的换热效率更好,可适用于对热负荷需求相对较高的情况。

[0060] 请参阅图1及图5,电池组10还包括进口连接管220及出口连接管230,换热件200的数量为至少两个,各换热件200的进口211均与进口连接管220相连通,各换热件200的出口212均与出口连接管230相连通。进口连接管220位于出口连接管230的下方。

[0061] 各进口211通过进口连接管220相连,且各出口212通过出口连接管230相连的并联流道结构,可使得各换热件内的换热介质流量均匀,从而提高单体电池间的温度均一性。此外,进口连接管220及出口连接管230的材质均可为铝合金。在本实施方式中,进口连接管220的一端具有连接管进口221,出口连接管230的一端具有连接管出口231,换热介质通过连接管进口221进入换热件200,通过连接管出口231排出换热件200。

[0062] 更进一步地,电池组10还包括外壳,电池组模块100均设置于外壳的内部,外壳在保护电池组模块100的同时,可同时加强单体电池300、相变材料块400及换热板的紧密程度。

[0063] 上述电池组10、电池包及具有该电池包的车辆至少具有以下优点:

[0064] 至少两个单体电池300沿单体电池300的厚度并排间隔设置,且单体电池300的正面310及反面320均设有相变材料块400。在低充放电倍率等常规工况下,相变材料块400可给单体电池300进行散热或加热,从而实现零能耗被动式热管理、均衡单体电池300间的温

度、降低温度波动幅度的目的。

[0065] 换热件200设置于电池组模块100的侧壁上,并与侧面330相连,且换热件200的数量可灵活设置。换热件200的存在可实现高效主动热管理的目的。换热件200内部设置有换热介质通道210,换热介质通道210具有进口211及出口212。换热介质通道210具有高的对流换热系数,同时开放式的管路结构可通过设置泵来实现通道内换热介质的强制对流,进一步提高对流换热系数,从而提高对电池组的散热和加热效率。

[0066] 当单体电池300的温度过高时,可利用泵将低温冷却液泵入进口211,使冷却液从下至上通过出口212排出,从而实现高温调控。或者将空调系统低压液态制冷剂导入至进口211,使得制冷剂从下至上通过出口212排出,从而实现高温调控,以使电池组温度范围合理。

[0067] 同理,当单体电池300的温度过低时,可利用泵将常温冷却液泵入进口211,使冷却液从下至上通过出口212排出,从而实现低温调控。或者将空调系统高压液态制冷剂导入至进口211,使得制冷剂从下至上通过出口212排出,从而实现低温调控,以使电池组温度范围合理。

[0068] 具有相变材料块400到单体电池300,换热件200到单体电池300,换热件200到相变材料块400再到单体电池300三种换热通道,使得相变材料块400与换热件200既可单独作用,又可协同作用,以提高换热效率、均衡单体电池300间的温度。此外,由于相变材料块400的潜热较大,在单体电池300的温度过高或过低的情况下,可通过换热件200及时实现相变材料块400上的热量的转移。

[0069] 单体电池300外正面310及反面320布置相变材料块400,而至少有一侧面布置换热速率更快的换热件200,避免了单体电池300的正面310、反面320及侧面330均布置相变材料块400时换热速率慢而导致热管理时单体电池300温度响应不及时和不足。

[0070] 电池组模块100与换热件200的数量可灵活设置,以形成不同功率大小的电池组10。模块化的电池组模块100可在一定程度上便于组装成电池组10,从而利用电池组10组装电池包,进一步可将电池包设置到车辆上,极大的缩短了整个过程中的组装时间。

[0071] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。



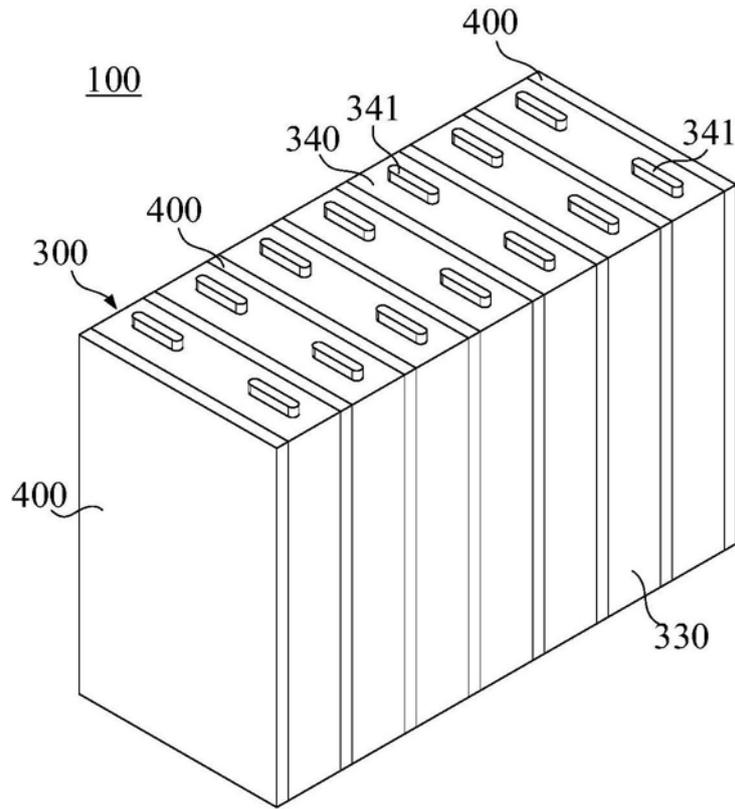


图2

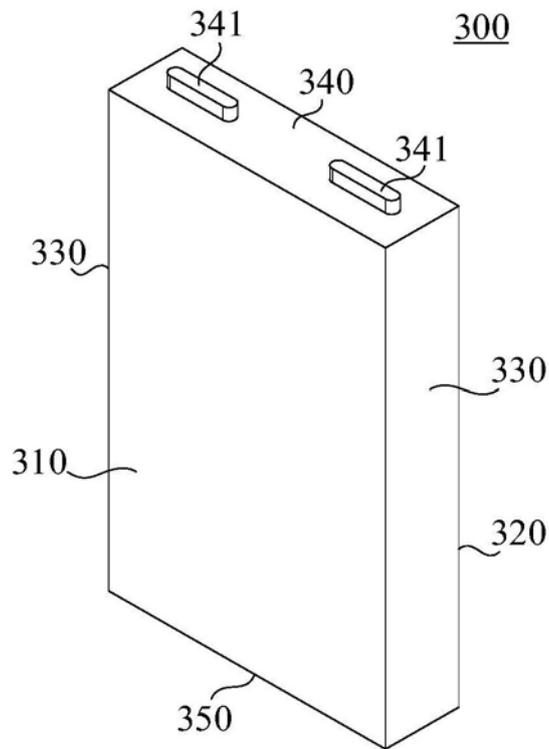


图3

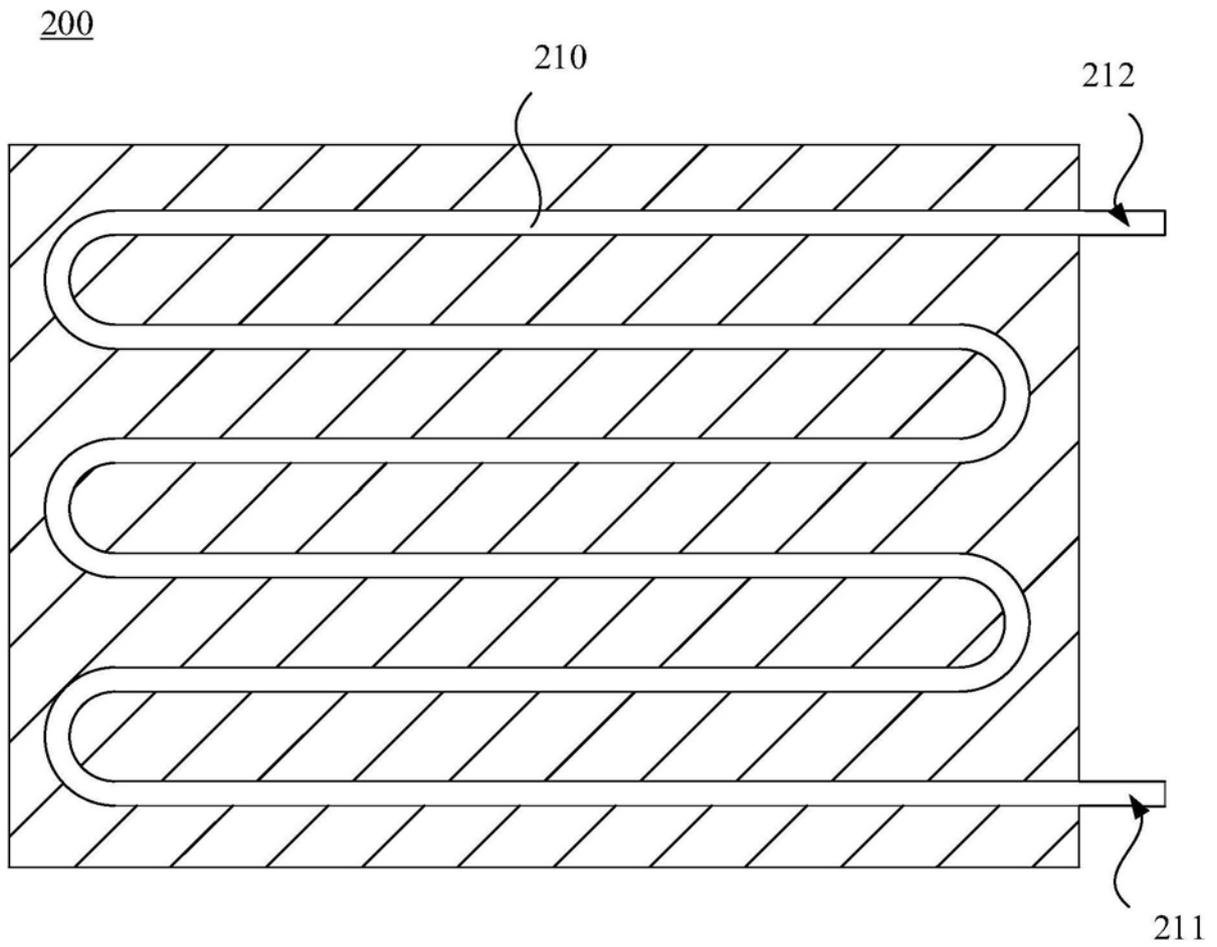


图4

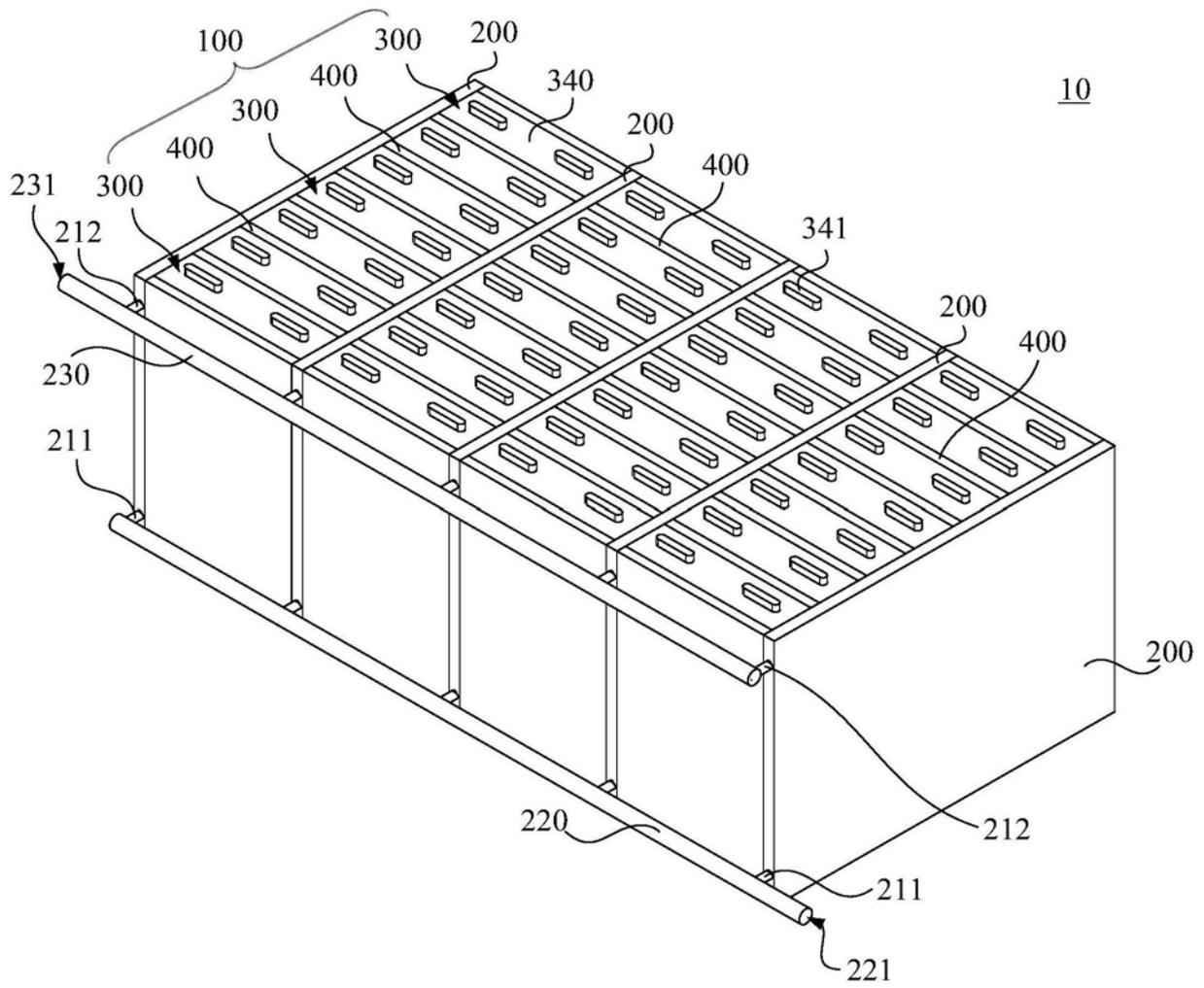


图5

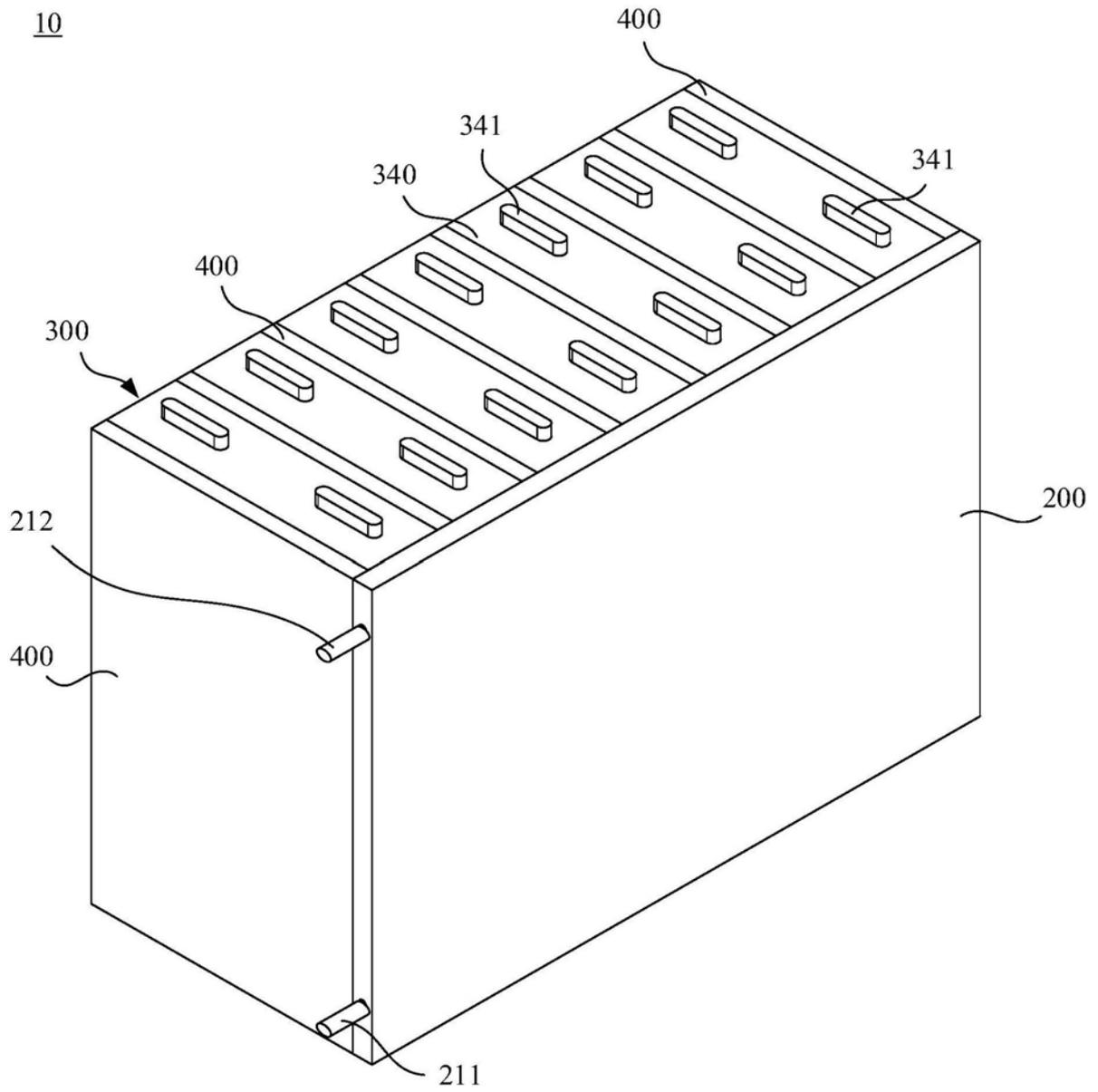


图6