



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312940 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 201811518668.X

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2018.12.12

H01M 10/6556(2014.01)

(71)申请人 湖南中车时代电动汽车股份有限公司

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/6569(2014.01)

地址 412007 湖南省株洲市株洲国家高新技术开发区栗雨工业园五十七区

(72)发明人 彭再武 娄岗 刘进程 黄河 张彪 言艳毛

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 陕芳芳 罗满

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

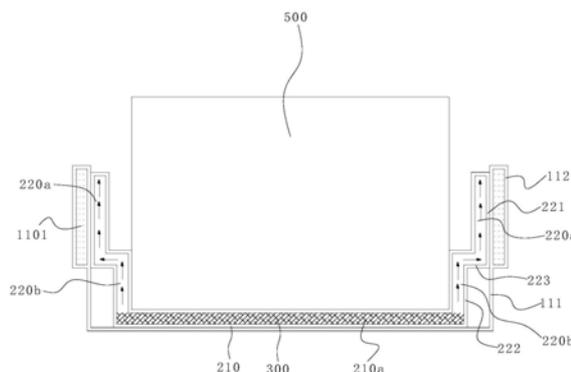
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

基于电池包热设计的一种装置

(57)摘要

本发明公开了基于电池包热设计的一种装置,包括具有敞口的箱体,所述箱体具有容纳电池模组的容纳腔部;所述容纳腔部的底部设有第一腔室,所述容纳腔部的两相对侧部均设有第二腔室,所述第一腔室与两个所述第二腔室连通;所述第一腔室和两个所述第二腔室内填充有相变介质;所述箱体还设有流通有冷却液的冷却通道;所述冷却通道位于所述第二腔室的外侧,且形成所述第二腔室的壁部的至少一部分与形成所述冷却通道的壁部换热配合;所述第一腔室为蒸发段,所述第二腔室为冷凝段。该装置采用液冷与相变相结合的双换热系统,能够提高电池模组的散热效率,有效控制电池模组内电池单体间温差,并且安全性高,结构简单。



1. 基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 包括具有敞口的箱体 (100), 所述箱体 (100) 具有容纳电池模组 (500) 的容纳腔部 (100a);

所述容纳腔部 (100a) 的底部设有第一腔室 (210a), 所述容纳腔部 (100a) 的两相对侧部均设有第二腔室 (220a), 所述第一腔室 (210a) 与两个所述第二腔室 (220a) 连通; 所述第一腔室 (210a) 和两个所述第二腔室 (220a) 内填充有相变介质 (300);

所述箱体 (100) 还设有流通有冷却液的冷却通道; 所述冷却通道位于所述第二腔室 (220a) 的外侧, 且形成所述第二腔室 (220a) 的壁部的至少一部分与形成所述冷却通道的壁部换热配合;

所述第一腔室 (210a) 为蒸发段, 所述第二腔室 (220a) 为冷凝段。

2. 根据权利要求1所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 每个所述第二腔室 (220a) 通过过渡腔室 (220b) 与所述第一腔室 (210a) 连通, 所述过渡腔室 (220b) 为绝热段。

3. 根据权利要求2所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 还包括设置于所述箱体 (100) 内的换热板件 (200、200'), 所述换热板件 (200、200') 包括底板部 (210、210') 和设于所述底板部 (210、210') 两侧的侧板部 (220、220'), 所述第一腔室 (210a) 形成于所述底板部 (210、210'), 所述过渡腔室 (220b) 和所述第二腔室 (220a) 均形成于所述侧板部 (220、220')。

4. 根据权利要求3所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 所述换热板件 (200、200') 设有多个。

5. 根据权利要求3所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 所述侧板部 (220) 包括上侧板段 (221) 和位于所述上侧板段 (221) 内侧的下侧板段 (222), 所述上侧板段 (221) 和所述下侧板段 (222) 通过侧板连接段 (223) 连接; 所述上侧板段 (221) 与所述电池模组 (500) 不接触;

所述过渡腔室 (220b) 形成于所述下侧板段 (222), 所述第二腔室 (220a) 形成于所述上侧板段 (221) 和所述侧板连接段 (223);

或者, 所述侧板部 (220') 包括上侧板段 (221') 和位于所述上侧板段 (221') 下方的下侧板段 (222), 所述侧板部 (220') 为直线状结构; 所述上侧板段 (221') 与所述电池模组 (500) 不接触;

所述过渡腔室形成于所述下侧板段 (222'), 所述第二腔室形成于所述上侧板段 (221')。

6. 根据权利要求5所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 所述换热板件 (200、200') 为一体空心结构, 其内腔形成所述第一腔室、所述第二腔室及所述过渡腔室。

7. 根据权利要求6所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 所述上侧板段 (221、221') 与形成所述冷却通道的壁部贴合以便于热交换。

8. 根据权利要求7所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 所述上侧板段 (221、221') 与形成所述冷却通道的壁部之间涂抹有导热胶。

9. 根据权利要求1所述的基于电池包热设计的一种装置, 其特征在于, 还包括热管, 所述热管包括位于所述容纳腔部 (100a) 底部的底部管段和位于所述容纳腔部 (100a) 的两相对侧部的侧部管段, 所述底部管段的管腔形成所述第一腔室, 所述侧部管段的管腔形成所

述第二腔室。

10. 根据权利要求9所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,所述侧部管段通过侧部过渡管段与所述底部管段连接,所述侧部过渡管段的管腔形成过渡腔室,所述第二腔室通过所述过渡腔室与所述第一腔室连通;所述过渡腔室为绝热段。

11. 根据权利要求10所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,还包括设置于所述箱体(100)内的导热板件,所述导热板件上固嵌有多根所述热管。

12. 根据权利要求11所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,所述热管凸出于所述导热板件的内板面和外板面,以使所述热管的所述底部管段的管壁能够与所述电池模组(500)的底面接触配合,以及所述热管的所述侧部管段的管壁能够与形成所述冷却通道的壁部接触配合。

13. 根据权利要求12所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,所述侧部管段的管壁与形成所述冷却通道的壁部之间涂抹有导热胶。

14. 根据权利要求1所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,所述冷却通道包括两个冷却腔(1101),两个所述冷却腔(1101)分别形成于所述箱体(100)的两相对侧壁(110)。

15. 根据权利要求14所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,所述冷却通道还包括连通两个所述冷却腔(1101)的冷却管(160)。

16. 根据权利要求15所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,所述冷却腔(1101)自所述侧壁(110)的第一端延伸至所述侧壁(110)的第二端,所述冷却通道还具有冷却液进口和冷却液出口,所述冷却液进口和所述冷却液出口分别形成于两个所述冷却腔(1101)的第一端,两个所述冷却腔(1101)的第二端通过所述冷却管(160)连通。

17. 根据权利要求16所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,所述冷却管(160)位于所述箱体(100)的靠近所述冷却腔(1101)第二端的端壁的外侧。

18. 根据权利要求1-17任一项所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,还包括盖体(400),所述盖体(400)和所述箱体(100)配合以形成容纳所述电池模组(500)的封闭空间;形成所述第一腔室(210a)的壁部与所述电池模组(500)的底面相接触。

19. 根据权利要求18所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,形成所述第一腔室(210a)的壁部与所述电池模组(500)的底面之间涂抹有导热胶。

20. 根据权利要求18所述的基于电池包热设计的一种装置,其特征在于,形成所述第一腔室(210a)的壁部与所述箱体(100)之间设置有隔热部件。

基于电池包热设计的一种装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池散热技术领域,特别是涉及一种基于电池包热设计的一种装置,该装置为相变与液冷结合的双换热系统。

背景技术

[0002] 随着环保意识的深入,电动汽车成为汽车行业发展的趋势。电动汽车的性能和品质在很大程度上依赖于其所配置的电池模组的性能,而温度为影响电池包性能的主要因素之一。

[0003] 电池模组的工作温度过高、过低,或者电池模组内温度不一致均产生问题;若电池模组温度过高,工作过程中电流通过和发生电化学反应产生的热量会导致电池包温度升高,影响其内阻、电压、SOC、可用容量和电池寿命等,可能导致安全隐患;若电池模组的电池单体温度不一致,电池模组产生的热量累积会造成各处温度不均匀,影响一致性、降低充放电循环效率,甚至导致电池单体热失控。因此,电池模组的冷却及减少电池模组温度差异,以使电池模组的工作温度维持在合适的范围内尤为重要。

[0004] 目前对电池模组的冷却方式有风冷、相变材料冷却和液冷三种;其中,风冷的换热系数较小,无法应对热负荷量越来越大的电池模组的散热需求和复杂工况下电池模组的散热需求;相变材料因存在导热系数低、导热能力不强等问题,容易造成电池模组热量积累的问题;液冷方式虽然冷却速度快,但是存在漏液等安全问题。

[0005] 有鉴于此,如何设计一种装置,能够提高电池模组的散热效率,有效控制电池模组内电池单体间温差,并且安全性高,成为本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供基于电池包热设计的一种装置,该装置能够提高电池模组的散热效率,有效控制电池模组内电池单体间温差,并且安全性高,结构简单。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供基于电池包热设计的一种装置,包括具有敞口的箱体,所述箱体具有容纳电池模组的容纳腔部;

[0008] 所述容纳腔部的底部设有第一腔室,所述容纳腔部的两相对侧部均设有第二腔室,所述第一腔室与两个所述第二腔室连通;所述第一腔室和两个所述第二腔室内填充有相变介质;

[0009] 所述箱体还设有流通有冷却液的冷却通道;所述冷却通道位于所述第二腔室的外侧,且形成所述第二腔室的壁部的至少一部分与形成所述冷却通道的壁部换热配合;

[0010] 所述第一腔室为蒸发段,所述第二腔室为冷凝段。

[0011] 本发明提供的基于电池包热设计的一种装置,采用相变介质冷却和液冷结合的方式对电池模组进行散热处理,也就是说,该装置实际上为相变加液冷的双换热系统;具体地,箱体具有容纳电池模组的容纳腔部,该容纳腔部的底部具有第一腔室,容纳腔部的两相对侧部均设有第二腔室,第二腔室与第一腔室连通,第一腔室和第二腔室内填充有相变介

质,在第二腔室的外侧还设有冷却通道,冷却通道内流通有冷却液;其中,第一腔室为蒸发段,第二腔室为冷凝段,形成第二腔室的壁部的至少一部分与形成冷却通道的壁部换热配合;这样,电池模组放置于箱体的容纳腔部后,第一腔室位于电池模组的底部,第二腔室位于电池模组的侧部,电池模组产生的热量通过热传导传递至第一腔室,第一腔室内的相变介质吸热升温并汽化,汽化后的相变介质会向两侧的第二腔室流动,第二腔室与冷却通道进行热交换,使得第二腔室内呈气态的相变介质发生液化过程,液态的相变介质再回流至第一腔室,如此循环实现对电池模组散热的目的。

[0012] 由上可见,该基于电池包热设计的一种装置通过相变介质与电池模组热交换,相变介质再与冷却通道内的冷却液热交换,最终实现对电池模组的降温,如此,无需对冷却液进行绝缘处理,可采用粘度较低的冷却液介质,以提高流速,从而提高换热效率,也避免了在电池模组内部设置密闭流道等结构,使得整个装置的结构简单,同时冷却液相关结构可位于整个装置的外侧设计,避免了因漏液等问题造成的安全隐患。

[0013] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,每个所述第二腔室通过过渡腔室与所述第一腔室连通,所述第一腔室为绝热段。

[0014] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,还包括设置于所述箱体內的换热板件,所述换热板件包括底板部和设于所述底板部两侧的侧板部,所述第一腔室形成于所述底板部,所述过渡腔室和所述第二腔室均形成于所述侧板部。

[0015] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述换热板件设有多个。

[0016] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述侧板部包括上侧板段和位于所述上侧板段内侧的下侧板段,所述上侧板段和所述下侧板段通过侧板连接段连接;所述上侧板段与所述电池模组不接触;

[0017] 所述过渡腔室形成于所述下侧板段,所述第二腔室形成于所述上侧板段和所述侧板连接段;

[0018] 或者,所述侧板部包括上侧板段和位于所述上侧板段下方的下侧板段,所述侧板部为直线状结构;所述上侧板段与所述电池模组不接触;

[0019] 所述过渡腔室形成于所述下侧板段,所述第二腔室形成于所述上侧板段。

[0020] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述换热板件为一体空心结构,其内腔形成所述第一腔室、所述第二腔室及所述过渡腔室。

[0021] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述上侧板段与形成所述冷却通道的壁部贴合以便于热交换。

[0022] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述上侧板段与形成所述冷却通道的壁部之间涂抹有导热胶。

[0023] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,还包括热管,所述热管包括位于所述容纳腔部底部的底部管段和位于所述容纳腔部的两相对侧部的侧部管段,所述底部管段的管腔形成所述第一腔室,所述侧部管段的管腔形成所述第二腔室。

[0024] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述侧部管段通过侧部过渡管段与所述底部管段连接,所述侧部过渡管段的管腔形成过渡腔室,所述第二腔室通过所述过渡腔室与所述第一腔室连通;所述过渡腔室为绝热段。

[0025] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,还包括设置于所述箱体內的导热板

件,所述导热板件上固嵌有多根所述热管。

[0026] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述热管凸出于所述导热板件的内板面和外板面,以使所述热管的所述底部管段的管壁能够与所述电池模组的底面接触配合,以及所述热管的所述侧部管段的管壁能够与形成所述冷却通道的壁部接触配合。

[0027] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述侧部管段的管壁与形成所述冷却通道的壁部之间涂抹有导热胶。

[0028] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述冷却通道包括两个冷却腔,两个所述冷却腔分别形成于所述箱体的两相对侧壁。

[0029] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述冷却通道还包括连通两个所述冷却腔的冷却管。

[0030] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述冷却腔自所述侧壁的第一端延伸至所述侧壁的第二端,所述冷却通道还具有冷却液进口和冷却液出口,所述冷却液进口和所述冷却液出口分别形成于两个所述冷却腔的第一端,两个所述冷却腔的第二端通过所述冷却管连通。

[0031] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,所述冷却管位于所述箱体的靠近所述冷却腔第二端的端壁的外侧。

[0032] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,还包括盖体,所述盖体和所述箱体配合以形成容纳所述电池模组的封闭空间;形成所述第一腔室的壁部与所述电池模组的底面相接触。

[0033] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,形成所述第一腔室的壁部与所述电池模组的底面之间涂抹有导热胶。

[0034] 如上所述的基于电池包热设计的一种装置,形成所述第一腔室的壁部与所述箱体之间设置有隔热部件。

附图说明

[0035] 图1为本发明所提供具体实施例中基于电池包热设计的一种装置在一种角度的爆炸图;

[0036] 图2为本发明所提供具体实施例中基于电池包热设计的一种装置在另一角度的爆炸图;

[0037] 图3为本发明所提供具体实施例中电池模组与换热板件的配合示意图;

[0038] 图4为本发明所提供具体实施例中换热板件与箱体的配合示意图;

[0039] 图5为本发明所提供的基于电池包热设计的一种装置的散热原理示意图;

[0040] 图6为本发明所提供另一具体实施例中基于电池包热设计的一种装置的爆炸图;

[0041] 图7为图6所示实施例中电池模组与换热板件的配合示意图;

[0042] 图8为图6所示实施例中换热板件与箱体的配合示意图。

[0043] 附图标记说明:

[0044] 箱体100,容纳腔部100a,侧壁110,冷却腔1101,下壁部111,中壁部112,上壁部113,第一端壁120,第二端壁130,第一冷却液接管140,第二冷却液接管150,冷却管160;

[0045] 换热板件200,底板部210,第一腔室210a,侧板部220,第二腔室220a,过渡腔室

220b, 上侧板段221, 下侧板段222, 侧板连接段223;

[0046] 换热板件200', 底板部210', 侧板部220', 上侧板段221', 下侧板段222';

[0047] 相变介质300; 盖体400;

[0048] 电池模组500, 电池单体510, 扎紧件520。

具体实施方式

[0049] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案, 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0050] 为便于理解和描述简洁, 下文结合电池包及其散热结构一并说明, 有益效果部分不再重复论述。

[0051] 请参考图1至图5, 图1为本发明所提供具体实施例中基于电池包热设计的一种装置在一种角度的爆炸图; 图2为本发明所提供具体实施例中基于电池包热设计的一种装置在另一角度的爆炸图; 图3为本发明所提供具体实施例中电池模组与换热板件的配合示意图; 图4为本发明所提供具体实施例中换热板件与箱体的配合示意图; 图5为本发明所提供的基于电池包热设计的一种装置的散热原理示意图。

[0052] 该实施例中, 基于电池包热设计的一种装置包括电池模组500和散热结构, 其中, 电池模组500通常由多个电池单体510排列形成方形体结构的模组本体, 相邻的电池单体510间相对固定, 固定方式可选用常规的粘接等形式; 为确保电池单体510间的连接稳定性, 电池模组500还包括扎紧件520, 扎紧件520绕模组本体的周部将模组本体紧固, 如图1和图2中所示, 扎紧件520相当于外套于模组本体, 通常位于模组本体的中部位置。

[0053] 该实施例中, 所述装置的散热结构包括敞口的箱体100, 该箱体100具有容纳电池模组500的容纳腔部100a。

[0054] 箱体100由底壁、两侧壁110和两端壁围合形成具有容纳腔部100a的敞口结构, 方便组装时将电池模组500放置于箱体100内。

[0055] 其中, 容纳腔部100a的底部设有第一腔室210a, 容纳腔部100a的两相对侧部均设有第二腔室220a, 第一腔室210a的两端分别与两个第二腔室220a连通, 且第一腔室210a和两个第二腔室220a内填充有相变介质300; 可以理解, 因第一腔室210a与两个第二腔室220a连通, 所以相变介质300能够在第一腔室210a和两个第二腔室220a形成的空间内流动。

[0056] 其中, 第一腔室210a为蒸发段, 第二腔室220a为冷凝段, 也就是说, 第一腔室210a内的相变介质能够吸收热量以蒸发, 第二腔室220a内的相变介质能够向放热以冷凝; 可以理解, 形成第一腔室210a的壁部以及形成第二腔室220a的壁部均由导热材料制成。

[0057] 箱体100还设有流通有冷却液的冷却通道, 该冷却通道位于第二腔室220a的外侧, 且形成第二腔室220a的壁部的至少一部分与形成冷却通道的壁部换热配合; 这样, 第二腔室220a内的相变介质可与冷却通道内的冷却液进行热交换。

[0058] 此处, 定义相对靠近容纳腔部100a的一侧为内, 相对远离容纳腔部100a的一侧为外, 下文涉及到内、外的方位词均与此基准相同, 不再赘述。

[0059] 如上设置后, 电池模组500放置于箱体100的容纳腔部100a后, 第一腔室210a位于电池模组500的底部, 第二腔室220a位于电池模组500的侧部, 可以理解, 第二腔室220a位于电池模组500与冷却通道之间。

[0060] 工作过程中,电池模组500产生的热量可传递至位于其底部的第一腔室210a,第一腔室210a内的相变介质吸热升温并汽化,汽化后的相变介质会向两侧的第二腔室220a流动,第二腔室220a与冷却通道进行热交换,使得第二腔室220a内呈气态的相变介质发生液化过程,液态的相变介质再回流至第一腔室210a,如此循环实现对电池模组500散热的目的。

[0061] 需要指出的是,因第二腔室220a为冷凝段,需要向外释放热量,可以理解,第二腔室220a与电池模组500之间不进行热交换。

[0062] 进一步的,第二腔室220a具体通过过渡腔室220b与第一腔室210a连通,其中,过渡腔室220b为绝热段,具体地,形成第二腔室220b的壁部材料可以采用绝热材料制成,或者可在形成过渡腔室220b的壁部包覆绝热套等;这样设置后,相变介质的流动方向更明晰,能够提高换热效果。该实施例中,散热结构还包括换热板件200,换热板件200放置于箱体100的容纳腔部100a,换热板件200包括底板部210和设于底板部210两侧的侧板部220,其中,底板部210具有第一腔室210a,侧板部220具有过渡腔室220b和第二腔室220a,可以理解,换热板件200呈近似于U形的结构,还可以理解,过渡腔室220b位于第二腔室220a的下方。

[0063] 具体的方案中,换热板件200设有多个,如此,便于换热板件200内相变介质300的流动,有利于提高散热效率。当然,若是能够满足散热需求,也可仅设置一个与电池模组500相匹配的换热板件200。

[0064] 更具体的,换热板件200为一体空心结构,其内腔即为前述第一腔室210a、第二腔室220a及过渡腔室220b连通的空间;当然,换热板件200的底板部210和侧板部220也可单独成型,再固接在一起,相较而言,一体结构的换热板件200更能确保相变介质300流动空间的密封性。

[0065] 该实施例中,箱体100的冷却通道包括两个冷却腔1101,并两个冷却腔1101分别形成于箱体100的两个侧壁110,显然,为了使换热板件200的侧板部220与对应于冷却腔1101位置的侧壁110部位相接触,多个换热板件200沿侧壁110的延伸方向排布于箱体100内。

[0066] 组装时,可先将各换热板件200放置于箱体100后,再放置电池模组500,可以理解为换热板件200位于电池模组500和箱体100之间。

[0067] 具体的方案中,箱体100的两个冷却腔1101通过冷却管160连通,两个冷却腔1101和冷却管160形成冷却通道,该冷却通道具有冷却液进口和冷却液出口,具体地可通过外接管道与冷却液源连接,以使冷却液在冷却通道内循环流动。

[0068] 可以理解,实际设置时,也可不将两个冷却腔1101连通,在每个冷却腔1101设置冷却液进、出口,两个冷却腔1101内的冷却液相对独立控制。

[0069] 换热板件200的底板部210用于与电池包的电池模组500的底壁接触配合以实现热交换,换热板件200的侧板部220的形成第二腔室220a的至少一部分壁部与对应侧的冷却腔1101接触,以实现热交换,可以理解,侧板部220具体是与形成冷却腔1101的侧壁110部位接触。

[0070] 具体的方案中,可以在底板部210与电池模组500的底壁之间涂抹导热胶,以增强两者之间的换热。

[0071] 参考图5,如上设置后,电池模组500产生的热量可通过热传导传递至换热板件200的底板部210,换热板件200内的相变介质初始呈液态,随着电池模组500的热量传递至换热

板件200的底板部210,底板部210温度上升,当温度上升达到相变介质的汽化温度时,底板部210内的相变介质将由液态转化为气态,即发生汽化;相变介质汽化吸收电池模组500的热量,以达到给电池模组500降温的目的。

[0072] 换热板件200的底板部210内的相变介质转化为气态后,气态的相变介质会向上流动,也即会向两侧的侧板部220方向流动,并沿侧板部220内空间上升,图5中换热板件200腔室内的箭头表明了气态相变介质的流动路线;因侧板部220与对应侧的具有冷却腔1101的侧壁110部分接触,所以侧板部220内气态的相变介质能够与冷却腔1101内流动的冷却液进行热交换,也就是说,气态的相变介质能够将热量传递至冷却液,冷却液吸收气态相变介质的热量,从而降低侧板部220的温度,使得呈现气态的相变介质发生液化过程,液态的相变介质再回流至换热板件200的底板部210。

[0073] 如上循环最终实现对电池模组500散热的目的。

[0074] 由上可见,该基于电池包热设计的一种装置,通过相变介质与电池模组500进行热交换,相变介质再与冷却液进行热交换,最终实现对电池模组500的降温,该装置的散热结构将相变介质冷却和液冷两种方式结合,其中,液冷的相关结构部分远离电池模组500,位于整个装置的外侧,无需对冷却液进行绝缘处理,对冷却液没有限制,可选取粘度较低的冷却液介质,以提高流速,从而提高换热下来,相应地,也避免了在电池模组500内部设置密闭流道等结构,使得整个装置的结构简单,也更便于集成化,同时,液冷相关结构位于整个装置的外侧,也避免了因漏液等问题造成的安全隐患。

[0075] 需要说明的是,图示方案中,多个换热板件200沿侧壁110的延伸方向间隔排布,在箱体100内放置电池模组500后,多个换热板件200也相当于沿电池模组500对应侧面的延伸方向间隔排布,因前述换热板件200的结构,也可理解,换热板件200类似与电池模组500相卡合,或者说,电池模组500嵌入换热板件200的类似U形的空间内,换热板件200的底板部210与电池模组500的底壁相接触配合,以便于进行热交换。电池模组500与换热板件200的配合结构如图3所示,可以理解,换热板件200的尺寸及数目与电池模组500的散热需求相关,具体应用中可根据实际需求来确定换热板件200的数目及相关尺寸,包括相邻两换热板件200之间的距离等,只要能够满足电池模组500的散热需求即可。

[0076] 具体的方案中,冷却腔1101自侧壁110的第一端延伸至侧壁110的第二端,也就是说,冷却腔1101贯穿整个侧壁110的长度方向,这样能够确保各换热板件200的侧板部210均能够与冷却腔1101内的冷却液进行热交换。

[0077] 具体的,冷却液进口和冷却液出口分别形成于两冷却腔1101的第一端,也就是说,冷却液进口和冷却液出口位于箱体100的同一段,两冷却腔1101的第二端通过冷却管160连通。

[0078] 这样,冷却液自第一个冷却腔1101第一端的冷却液进口流入后,沿第一个冷却腔1101向其第二端流动,经冷却管160流动至第二个冷却腔1101的第二端,再沿第二个冷却腔1101向其第一端流动,最后经第二个冷却腔1101第一端的冷却液出口流出,如此冷却液在两个冷却腔1101和冷却管160形成的冷却通道中可循环流动,以便于与侧板部220内的气态相变介质进行热交换。

[0079] 如图1和图4所示,以图示方位,靠近后侧的冷却腔1101的左端的冷却液接口连接有第一冷却液接管140,靠近前侧的冷却腔1101的左端的冷却液接口连接有第二冷却液接

管150,第一冷却液接管140和第二冷却液接管150中,一者作为冷却液进口管,另一者作为冷却液出口管,两者之间与冷却液源连接,两者之间还可根据需要设置其他必要部件,比如泵或阀,或者对冷却液进行降温的其他换热部件等。

[0080] 更具体地,冷却管160位于箱体100的靠近冷却腔1101第二端的端壁的外侧;图4所示方案中,靠近左侧的端壁为第一端壁120,靠近右侧的端壁为第二端壁130,图示方案中,将第一冷却液接管140和第二冷却液接管150设置于第一端壁120所在端,那么,相应地,冷却管160位于第二端壁130的外侧。

[0081] 也就是说,冷却管160位于箱体100的外部,与箱体100内的电池模组500之间分隔,避免冷却管160因泄露等造成的安全隐患,提高整个装置的安全性。

[0082] 如前所述,通常,电池模组500还包括绕模组本体的周部将模组本体扎紧的扎紧件520,参考图1和图2,这样的电池模组500,其扎紧件520与电池模组500的侧面之间会形成台阶结构;本文中,为便于理解和说明,电池模组500的侧面特指的是位于外周的电池单体510的外壁。

[0083] 具体的方案中,换热板件200的侧板部220包括上侧板段221和位于上侧板段221内侧的下侧板段222,上侧板段221和下侧板段222通过侧板连接段223连接;如图所示,可以理解,上侧板段221、下侧板段222和侧板连接段223形成台阶状结构;具体地,下侧板段222可以与电池模组500的侧面相接触,如前所述,上侧板段221为冷凝段,所以在设置时,各部件装配后,上侧板段221与电池模组500之间不接触,以免两者之间进行热交换。因下侧板段222为绝热段,所以其可以与电池模组500的侧面接触设置,也可以非接触设置。

[0084] 其中,过渡腔室220b形成于下侧板段222,第二腔室220a形成于上侧板段221和侧板连接段223;显然,要实现第二腔室220a内相变介质与冷却通道内冷却液的换热,上侧板段221和侧板连接段223的材质为导热材料,要实现第一腔室210a内相变介质与电池模组500之间的换热,形成第一腔室210a的底板部210的材质也为导热材料。

[0085] 具体的,形成过渡腔室220b的下侧板段222由绝热材料制成或者包覆有绝热材料,这样,电池模组500产生的热量只能通过底板部210传递至第一腔室210a内的相变介质,而不会与过渡腔室220b内相变介质进行热交换,将冷却腔1101形成于箱体100的侧壁110的中部位置,该位置与侧板部220的上侧板段221贴合,也就是说,实际设置时,仅侧板部220的上侧板段221与冷却腔1101进行热交换。如此,热量传递的部位更集中,换热效率更高,更利于第一腔室210a内相变介质升温汽化后经过渡腔室220b向第二腔室220a流动。

[0086] 具体的方案中,箱体100的侧壁110的内壁面可以为平面结构,侧壁110的中部向外凸出形成具有冷却腔1101的管状壁部,该管状壁部与侧板部220的上侧板段221贴合,侧壁110位于该管状壁部下方的部分形成下壁部111,位于该管状壁部上方的部分形成上壁部113,该管状壁部形成侧壁110的中壁部112。可以理解,因为侧壁110的内壁面为平面结构,而换热板件200的上侧板段221与侧壁110贴合,下侧板段222又位于上侧板段221内侧,这样,换热板件200与箱体100组装后,在下侧板段222与侧壁110之间形成有空腔结构,可参考图5理解。

[0087] 具体的方案中,箱体100的侧壁110也可设计为与换热板件200结构匹配的台阶状结构,以给换热板件200的侧板连接段223提供支撑。

[0088] 具体地,侧壁110包括自下至上依次连接下壁部111、中壁部112和上壁部113;其

中,中壁部112为具有冷却腔1101的管状壁部,下壁部111和中壁部112的连接处在侧壁110的内侧形成用于支撑侧板连接段223的朝上的第一台阶面,中壁部112和上壁部113的连接处在侧壁110的内侧形成朝下的第二台阶面,这样,第一台阶面、中壁部112的内壁面和第二台阶面形成朝下箱体100内腔的槽部,换热板件200与箱体100组装后,其侧板部220的上侧板段221位于该槽部内,并与中壁部112贴合,这样可以对换热板件200形成一定的限位。

[0089] 当然,可以理解,为方便组装,上侧板段221的长度可以略小于中壁部112的长度,或者,第二台阶面可以较小设置。

[0090] 更具体的方案中,箱体100的侧壁110不管采用何种结构形成,其具有冷却腔1101的管状壁部与上侧板段221之间还涂抹有导热胶,以强化两者之间的换热效果,提高电池模组500的散热效率。

[0091] 另外,为了限制各换热板件200在箱体100内的位置,可以在箱体100设置相应的限位结构,比如在箱体100底壁的对应该位置设置相互配合的限位凸起,将换热板件200的底板部210限制在两个限位凸起之间。

[0092] 该基于电池包热设计的一种装置除了上述电池模组500和散热结构外,还包括盖体400,该盖体400和箱体100配合形成容纳电池模组500的封闭空间。具体地,在盖体400和箱体100之间可设置密封圈,以确保封闭空间的密封性。

[0093] 填充有相变介质的第一腔室、第二腔室及过渡腔室的实现方式除了上述一体空心结构的换热板件200外,还可以有其他实现方式。

[0094] 比如,在箱体100内设置热管,该热管包括位于容纳腔部100a底部的底部管段和位于容纳腔部100a的两相对侧部的侧部管段,其中,底部管段的管腔形成第一腔室,侧部管段的管腔形成第二腔室,同样地,第一腔室为蒸发段,第一腔室内的相变介质能够吸收热量蒸发,第二腔室为冷凝段,第二腔室内的相变介质能够释放热量冷凝。

[0095] 具体的,该热管的侧部管段通过侧部过渡管段与底部管段连接,其中,侧部过渡管段的管腔形成过渡腔室,也就是说,第二腔室通过过渡腔室与第一腔室连通,过渡腔室为绝热段。

[0096] 可以理解,实际设置时,电池模组500通常有一定的尺寸,为了电池模组500的散热效率,箱体100内可设置多根热管,具体地,多根热管可沿设有冷却通道的箱体100的侧壁的延伸方向排布,热管的具体数目及相邻热管的间距可根据实际散热需求来设置。

[0097] 具体的方案中,为提高热管的承压能力,避免热管破损,该散热结构可设置导热板件,将多根热管固定嵌装于导热板件上。

[0098] 根据实际需求和加工条件等,箱体100内的所有热管可以固嵌于一个导热板件上,当然,也可分组固嵌于两个以上的导热板件上。

[0099] 更具体的,热管固嵌于导热板件后,热管凸出于导热板件的内板面和外板面;可以理解,组装后,热管位于电池模组500和箱体100之间;此处,导热板件的内板面为朝向电池模组500的板面,外板面为朝向箱体100的板面;这样设置后,热管的底部管段的管壁能够与电池模组500的底面接触配合,从而强化两者之间的换热,热管的侧部管段的管壁能够与形成冷却通道的壁部接触配合,从而强化两者之间的换热,提高电池模组500的散热效率。

[0100] 其中,热管的侧部管段与形成冷却通道的壁部之间也可涂抹导热胶,以提高两者之间的换热效率。

[0101] 需要指出的是,实际设置时,热管内嵌于导热板件内部也是可行的,这样的话,底部管段与电池模组500之间的换热还需通过导热板件,侧部管段与冷却通道之间的换热也需通过导热板件。

[0102] 另外,换热板件200除了上述结构形式外,还可以为其他形式,可参考图6至图8理解,图6为本发明所提供另一具体实施例中基于电池包热设计的一种装置的爆炸图;图7为图6所示实施例中电池模组与换热板件的配合示意图;图8为图6所示实施例中换热板件与箱体的配合示意图。

[0103] 该实施例中,基于电池包热设计的一种装置的具体结构与前述实施例类似,区别仅在于:换热板件的结构不同,下文仅就换热板件的结构进行介绍,其他部件可参考前述实施例描述。

[0104] 如图所示,该实施例中,换热板件200'呈U形结构,包括底板部210'和设于底板部210'两侧的侧板部220',其中,侧板部220'呈直线状结构,包括上侧板段221'和下侧板段222',可以理解,上侧板段221'和下侧板段222'直接连接,两者呈直板状结构。

[0105] 该实施例中,换热板件200'也为一体空心结构,其底板部210'的内腔形成第一腔室,上侧板段221'的内腔形成第二腔室,下侧板段222'的内腔形成过渡腔室,换热板件200'的内腔填充有相变介质。

[0106] 与前述类似,底板部210'为蒸发段,与电池模组500的底面换热配合;上侧板段221'为冷凝段,与箱体100的冷却腔1101换热配合;下侧板段222'为绝热段。

[0107] 该装置组装后,电池模组500的底面与换热板件200'的底板部210'接触配合,以实现热交换,换热板件200'的上侧板段221'与形成冷却腔1101的壁部接触配合,以实现热交换。

[0108] 具体的方案中,底板部210'与电池模组500的底面之间可以涂抹导热胶,以加强换热;上侧板段221'与形成冷却腔1101的壁部之间也可以涂抹导热胶,以加强换热。

[0109] 可以理解,因上侧板段221'为冷凝段,所以换热板件200'的尺寸设计应当使得装配后,上侧板段221'不与电池模组500接触。

[0110] 上述各实施例中,在形成第一腔室210a的壁部与箱体100之间还可以设置隔热部件,以免箱体100的温度影响第一腔室内相变介质;该隔热部件可以为导热系数较低的导热件,以尽可能地减少箱体100与形成第一腔室210a的壁部之间的热传导,当然,该隔热部件最好选用绝热件,以避免箱体100与形成第一腔室210a的壁部之间进行热传导。实际中可根据应用需求设置隔热部件。

[0111] 以上对本发明所提供的基于电池包热设计的一种装置均进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

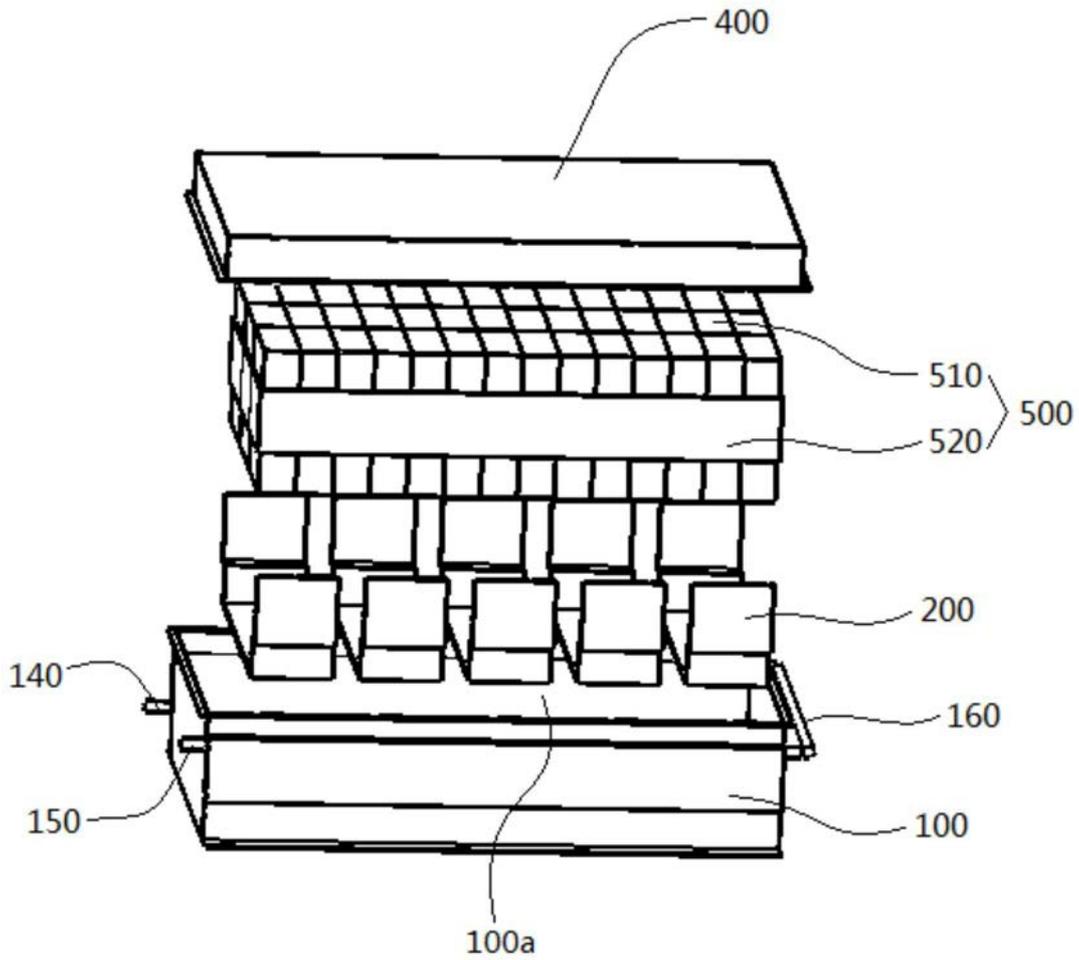


图1

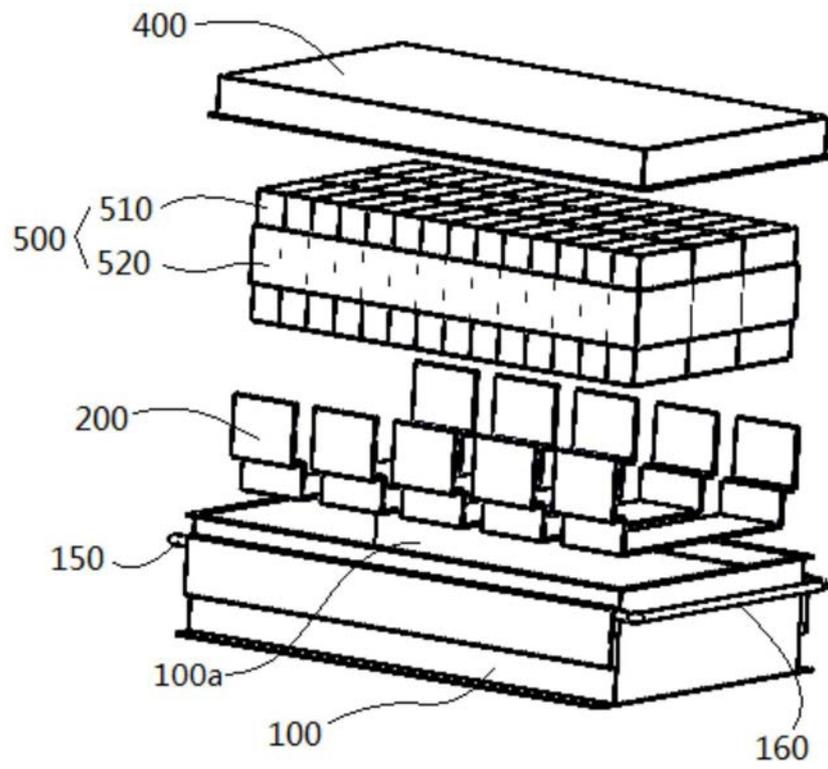


图2

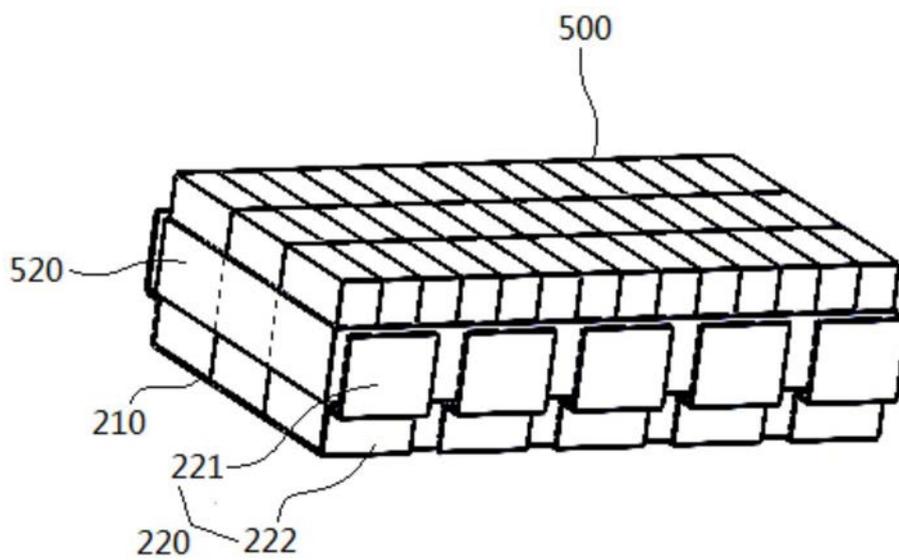


图3

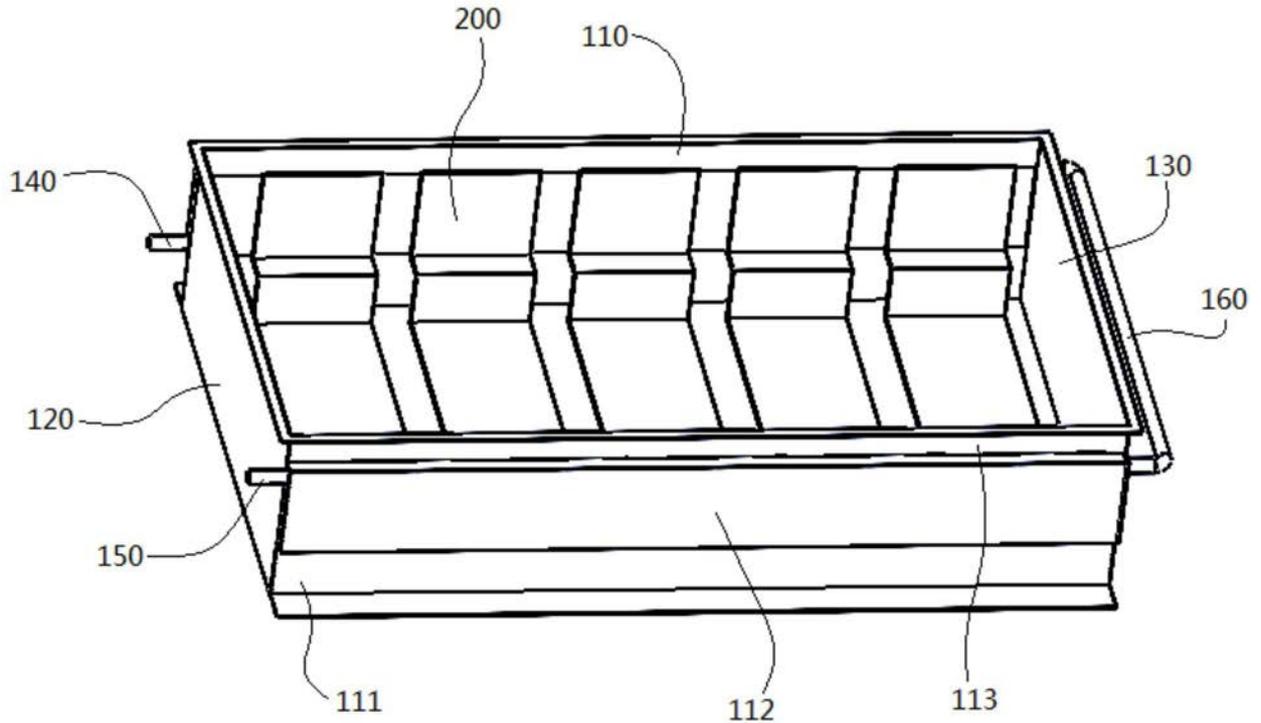


图4

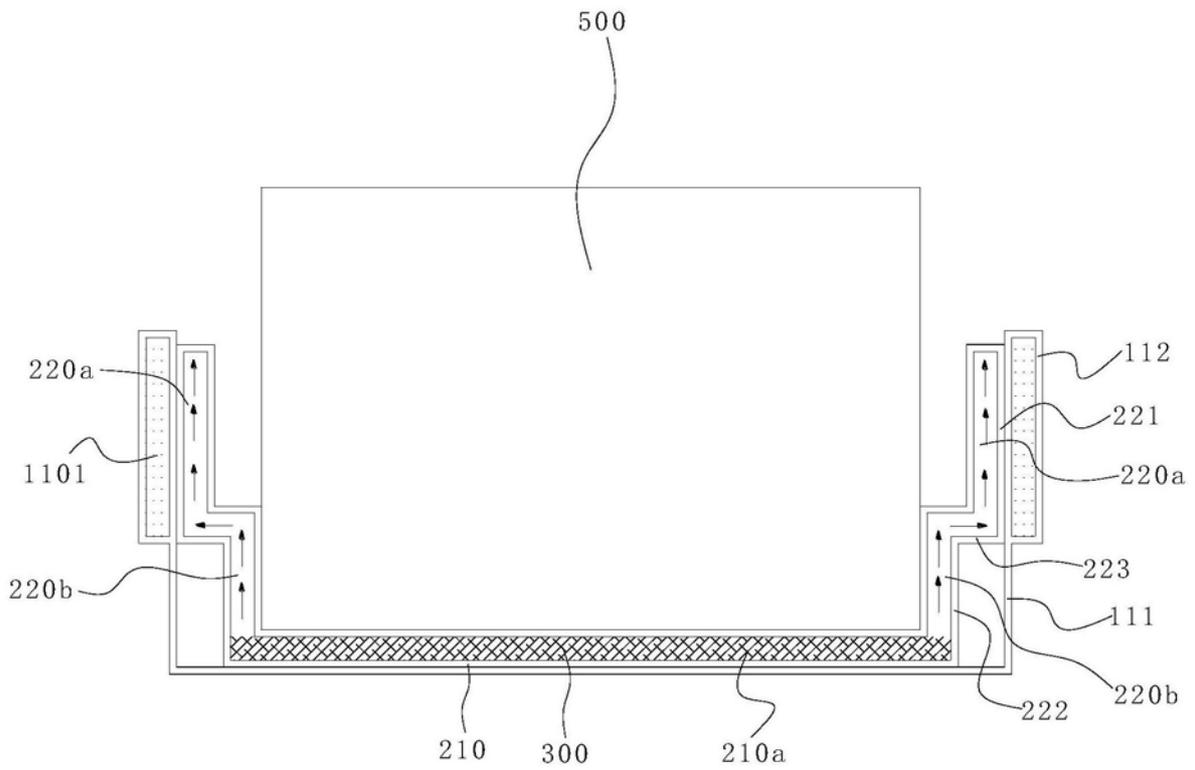


图5

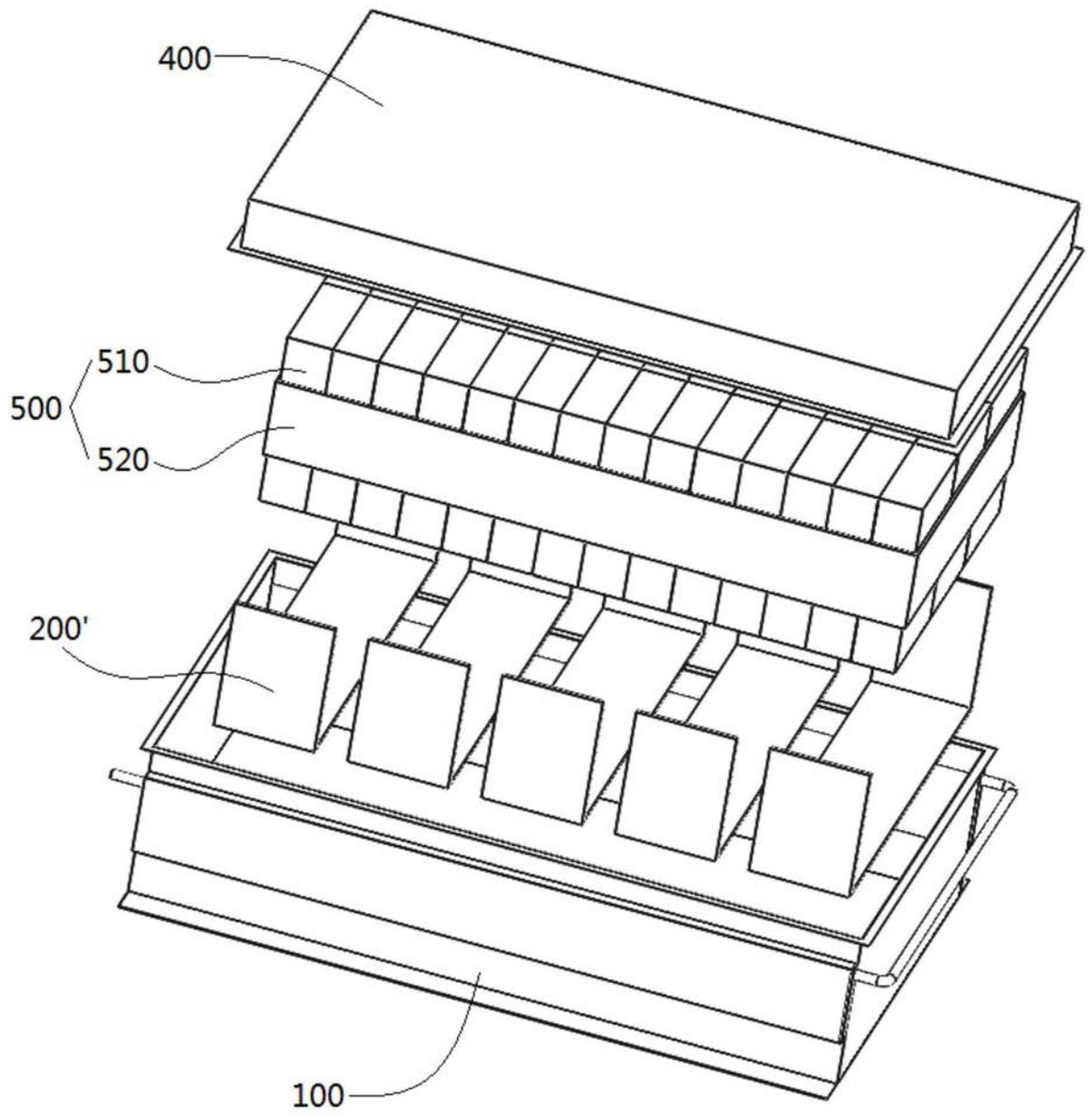


图6

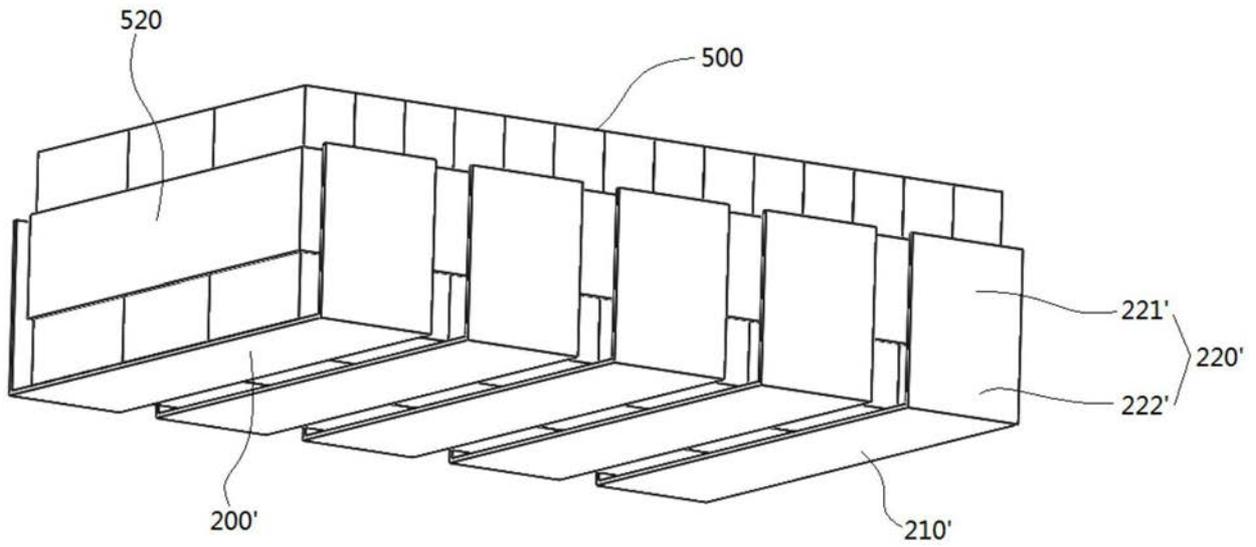


图7

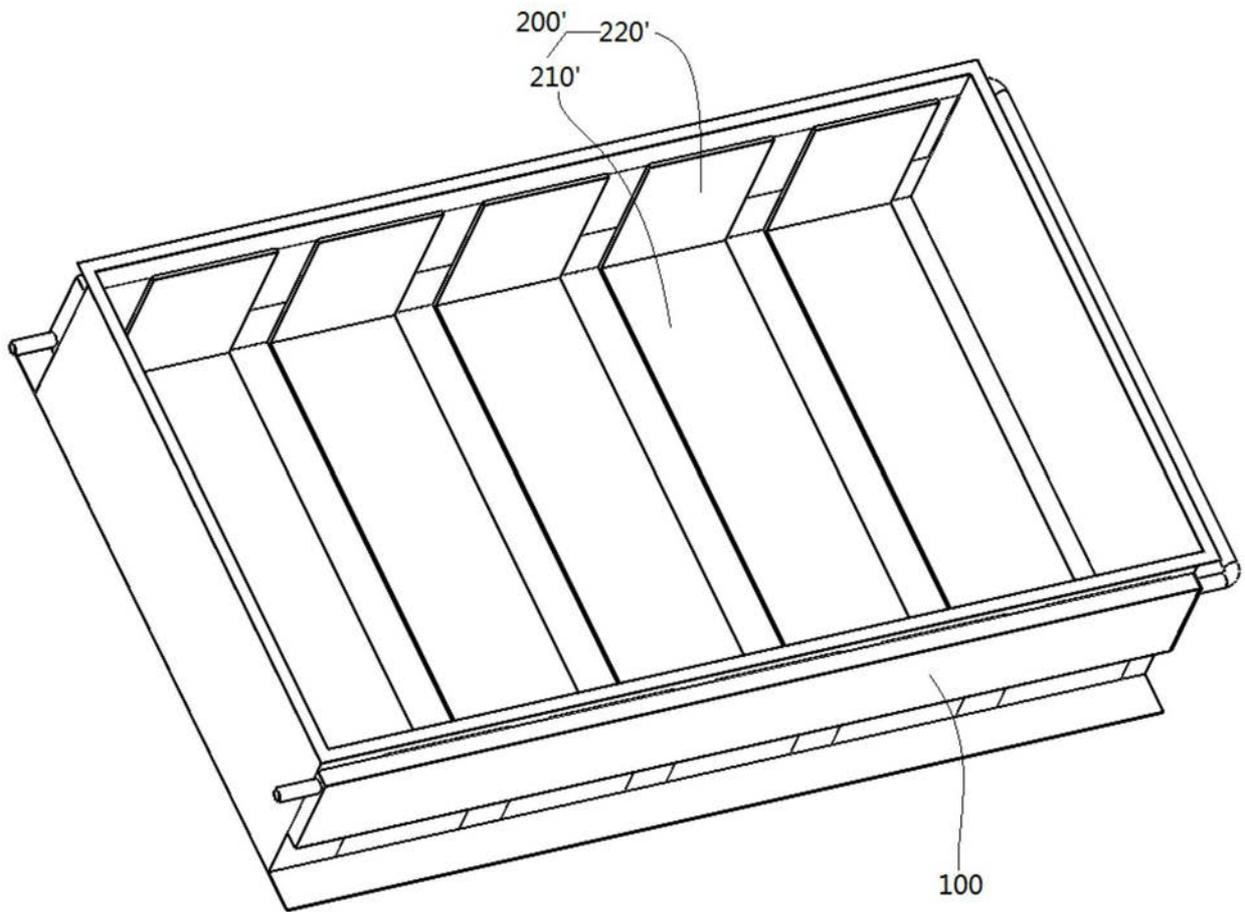


图8