



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107579307 A

(43)申请公布日 2018.01.12

(21)申请号 201710750974.5

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2017.08.28

H01M 10/6556(2014.01)

(71)申请人 北京普莱德新能源电池科技有限公司

H01M 10/6568(2014.01)

地址 102606 北京市大兴区采育经济技术开发区采和路1号

H01M 10/653(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

(72)发明人 单长征 赵孟 王小龙 葛长青 盛力

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

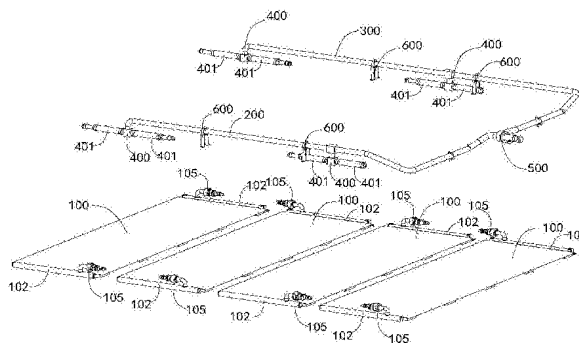
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种动力电池热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种动力电池热管理系统,安装在电池箱内;包括至少两个芯体总成和水循环管路,至少两个所述芯体总成相互并联的设置所述水循环管路上并与所述水循环管路连通;所述芯体总成包括至少两个相互串联设置的水冷板。本发明将至少两个芯体总成并联在水循环管路中,降低了整个热管理系统的复杂度和制造成本,并在每个芯体总成中包括串联设置的水冷板,通过先并联后串联的连接方式,使得整个芯体总成的流场和温度场均匀,换热效果好,避免了水循环路径过长,导致电池模块的前后热管理效果不一致。



1. 一种动力电池热管理系统, 安装在电池箱内; 其特征在于, 包括至少两个芯体总成(100) 和水循环管路, 至少两个所述芯体总成(100) 相互并联的设置在于所述水循环管路上并与所述水循环管路连通; 所述芯体总成(100) 包括至少两个相互串联设置的水冷板(101)。

2. 根据权利要求1所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 所述芯体总成(100) 中的至少两个所述水冷板(101) 并排设置且通过设置在每个所述水冷板(101) 两端的集冷管(102) 串联形成一S型通路。

3. 根据权利要求1或2所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 所述芯体总成(100) 的进水口和出水口均通过快插接头(105) 分别与所述水循环管路连接并连通。

4. 根据权利要求1或2所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 所述芯体总成(100) 还包括均热板(103), 所述均热板(103) 通过钎焊固定在至少两个所述水冷板(101) 远离所述电池箱内壁的一侧面上。

5. 根据权利要求1或2所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 所述芯体总成(100) 还包括弹性支撑件(104), 所述弹性支撑件(104) 固定在所述水冷板(101) 靠近所述电池箱内壁的一侧面上, 所述弹性支撑件(104) 压接在所述电池箱的内壁上。

6. 根据权利要求1或2所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 所述水循环管路包括进水管(200) 和出水管(300), 所述进水管(200) 和所述出水管(300) 上分别连接有若干三通(400), 所述三通(400) 的第一接头(402) 与所述进水管(200) 或出水管(300) 相连通, 所述三通(400) 的第二接头(403) 和第三接头(404) 分别与相邻两个所述芯体总成(100) 的进水口或出水口相连通;

所述进水管(200) 的出水端和所述出水管(300) 的进水端均为封堵结构或分别连接有一个所述三通(400)。

7. 根据权利要求6所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 至少两个所述芯体总成(100) 并排设置, 所述进水管(200) 和出水管(300) 均沿至少两个所述芯体总成(100) 的排布方向延伸; 所述进水管(200) 靠近所述芯体总成(100) 进水口的一端设置, 所述出水管(300) 靠近所述芯体总成(100) 出水口的一端设置; 所述进水管(200) 和出水管(300) 均位于所述芯体总成(100) 远离所述电池箱内壁的一侧。

8. 根据权利要求1或2或7所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 还包括法兰接头组件(500), 所述法兰接头组件(500) 上设有两个并排设置的连接通道(505), 所述进水管(200) 的进水端和所述出水管(300) 的出水端分别连接在两个连接通道(505) 内; 所述法兰接头组件(500) 密封安装在所述电池箱的箱壁上, 所述电池箱的箱壁上开设有使两个所述连接通道(505) 与所述电池箱外部连通的通孔。

9. 根据权利要求8所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 所述法兰接头组件(500) 包括法兰盘(501)、密封圈(502) 和锁紧压板(503), 所述法兰盘(501) 一端端面上开设有一环形槽(504), 两个所述连接通道(505) 均位于所述环形槽(504) 内侧, 所述密封圈(502) 适配卡接在所述环形槽(504) 内; 所述法兰盘(501) 通过所述密封圈(502) 密封压接在所述电池箱箱壁的内侧面上, 所述锁紧压板(503) 压接在所述电池箱箱壁的外侧面上且通过螺钉与所述法兰盘(501) 锁紧。

10. 根据权利要求9所述一种动力电池热管理系统, 其特征在于, 所述进水管(200) 和所述出水管(300) 上均设置有连接支架(600), 所述连接支架(600) 的一端与所述进水管(200)

或出水管(300)可拆卸连接,所述连接支架(600)的另一端与所述电池箱的内壁可拆卸连接。

一种动力电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池技术领域,具体涉及一种动力电池热管理系统。

背景技术

[0002] 当前全球汽车工业面临着能源与环境问题的巨大挑战,能量利用率高,因此,对环境无污染的纯电动汽车日益成为未来汽车工业发展的方向。动力电池作为纯电动汽车的动力来源,是提高整车性能和降低成本的关键一环,其温度特性直接影响到电动汽车的性能、寿命和耐久性。为保证电池包内各个电池单体工作在合理温度范围内的同时,尽量维持包内各个电池及电池模块之间的温度均匀性,合理的设计电池包结构以及合适的热管理系统至关重要。行业内已经应用的热管理冷却装置分为风冷和水冷两种,实践证明,水冷方式比风冷方式更能有效的实现对锂电池的发热管理。

[0003] 现有的水冷热管理系统一般是多路并联或多路串联,多路串联导致冷却水路过长,流经前后电池模块的冷却水温不一样,从而导致前后模块的冷却效果不同。久之,将严重影响到电池模块的实用性能和循环寿命。多路并联,水冷系统所需总压力比较大,系统各并联支路压差很难保证,也会导致各并联支路电池模块冷却效果不一致。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种动力电池热管理系统。

[0005] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种动力电池热管理系统,安装在电池箱内;包括至少两个芯体总成和水循环管路,至少两个所述芯体总成相互并联的设置在所述水循环管路上并与所述水循环管路连通;所述芯体总成包括至少两个相互串联设置的水冷板。

[0006] 本发明的有益效果是:本发明将至少两个芯体总成并联在水循环管路中,降低了整个热管理系统的复杂度和制造成本,并在每个芯体总成中包括串联设置的水冷板,通过先并联后串联的连接方式,使得整个芯体总成的流场和温度场均匀,换热效果好,避免了水循环路径过长,导致电池模块的前后热管理效果不一致。

[0007] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0008] 进一步,所述芯体总成中的至少两个所述水冷板并排设置且通过设置在每个所述水冷板两端的集冷管串联形成一S型通路。

[0009] 采用上述进一步方案的有益效果是:至少两个水冷板通过其两端的集冷管串联,使得所有的水冷板排布均匀,整体结构紧凑。

[0010] 进一步,所述芯体总成的进水口和出水口均通过快插接头分别与所述水循环管路连接并连通。

[0011] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过将芯体总成通过快插接头与水循环管路连接,连接拆卸方便,可靠性高,节省空间。

[0012] 进一步,所述芯体总成还包括均热板,所述均热板通过钎焊固定在至少两个所述水冷板远离所述电池箱内壁的一侧面上。

[0013] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过设置均热板,增大了水冷板的散热面积,均热板与水冷板通过钎焊工艺连接,可靠性高,变形量小;。

[0014] 进一步,所述芯体总成还包括弹性支撑件,所述弹性支撑件固定在所述水冷板靠近所述电池箱内壁的一侧面上,所述弹性支撑件压接在所述电池箱的内壁上。

[0015] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过设置弹性支撑部,可起到减震和防止水冷板变形的作用。

[0016] 进一步,所述水循环管路包括进水管和出水管,所述进水管和所述出水管上分别连接有若干三通,所述三通的第一接头与所述进水管或出水管相连通,所述三通的第二接头和第三接头分别与相邻两个所述芯体总成的进水口或出水口相连通;

[0017] 所述进水管的出水端和所述出水管的进水端均为封堵结构或分别连接有一个所述三通。

[0018] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过三通实现进水管或出水管与芯体总成的连接,进水管或出水管上的一个连接位点可连接两个芯体总成,结构紧凑且简单。

[0019] 进一步,至少两个所述芯体总成并排设置,所述进水管和出水管均沿至少两个所述芯体总成的排布方向延伸;所述进水管靠近所述芯体总成进水口的一端设置,所述出水管靠近所述芯体总成出水口的一端设置;所述进水管和出水管均位于所述芯体总成远离所述电池箱内壁的一侧。

[0020] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过将至少两个芯体总成并排设置,并将进水管和出水管设置在芯体总成远离电池箱内壁的一侧,使芯体总成与电池箱的接触效果更好。

[0021] 进一步,还包括法兰接头组件,所述法兰接头组件上设有两个并排设置的连接通道,所述进水管的进水端和所述出水管的出水端分别连接在两个连接通道内;所述法兰接头组件密封安装在所述电池箱的箱壁上,所述电池箱的箱壁上开设有使两个所述连接通道与所述电池箱外部连通的通孔。

[0022] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过设置法兰盘、密封圈和锁紧压板,将进水管和出水管密封连接在所述电池箱的箱壁上,实现了整个电池热管理系统的密封性。

[0023] 进一步,所述法兰接头组件包括法兰盘、密封圈和锁紧压板,所述法兰盘一端端面上开设有一环形槽,两个所述连接通道均位于所述环形槽内侧,所述密封圈适配卡接在所述环形槽内;所述法兰盘通过所述密封圈密封压接在所述电池箱箱壁的内侧面上,所述锁紧压板压接在所述电池箱箱壁的外侧面上且通过螺钉与所述法兰盘锁紧。

[0024] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过设置外接管,方便向热管理系统内通入和导出热传导介质。

[0025] 进一步,所述进水管和所述出水管上均设置有连接支架,所述连接支架的一端与所述进水管或出水管可拆卸连接,所述连接支架的另一端与所述电池箱的内壁可拆卸连接。

[0026] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过设置连接支架,可将进水管和出水管与电池箱进行可拆卸连接,也使芯体总成与电池箱的连接更加稳定紧密。

附图说明

- [0027] 图1为本发明芯体总成的立体爆炸结构示意图；
- [0028] 图2为本发明进水管和出水管的结构示意图；
- [0029] 图3为图2中A部的放大结构示意图；
- [0030] 图4为本发明接口法兰组件的立体爆炸结构示意图；
- [0031] 图5为本发明进水管、出水管以及芯体总成的爆炸结构示意图。
- [0032] 附图中，各标号所代表的部件列表如下：
- [0033] 100、芯体总成；101、水冷板；102、集冷管；103、均热板；104、弹性支撑件；105、快插接头；106、卡接块；
- [0034] 200、进水管；201、进水端；202、出水端；
- [0035] 300、出水管；301、进水端；302、出水端；
- [0036] 400、三通；401、胶管；402、第一接头；403、第二接头；404、第三接头；
- [0037] 500、接口法兰组件；501、法兰盘；502、密封圈；503、锁紧压板；504、环形槽；505、连接通道；506、外接管；507、孔；
- [0038] 600、连接支架；601、连接部；602、卡接部；603、耳板；604、卡接爪；605、导向板。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

[0040] 如图1-图4所示，本实施例的一种动力电池热管理系统，安装在电池箱内；包括至少两个芯体100总成和水循环管路，至少两个所述芯体总成100相互并联的设置所述水循环管路上并与所述水循环管路连通；所述芯体总成100包括至少两个相互串联设置的水冷板101。

[0041] 本实施例的动力电池热管理系统将至少两个芯体总成并联在水循环管路中，降低了整个热管理系统的复杂度和制造成本，并在每个芯体总成中包括串联设置的水冷板，通过先并联后串联的连接方式，使得整个芯体总成的流场和温度场均匀，换热效果好，避免了水循环路径过长，导致电池模块的前后热管理效果不一致。

[0042] 如图1所示，本实施例的所述芯体总成100中的至少两个所述水冷板101并排设置且通过设置在每个所述水冷板101两端的集冷管串联形成一S型通路。至少两个所述水冷板101均位于同一平面上。至少两个水冷板101通过其两端的集冷管102串联，使得所有的水冷板排布均匀，整体结构紧凑。

[0043] 如图1-图2所示，本实施例的所述芯体总成100的进水口和出水口均通过快插接头105分别与所述水循环管路连接并连通。实际上，芯体总成100的进水口和出水口都是开设在水冷板101上的。通过将芯体总成通过快插接头与水循环管路连接，连接拆卸方便，可靠性高，节省空间。

[0044] 具体的，如图1所示，所述水冷板101均成长条形板状结构，具体呈长方形结构，且至少两个水冷板101均设置在一个平面上且等间距并排平行布置。每个芯体总成100内的至少两个水冷板101的两端各固定在一根集冷管102上，也就是说，至少两个水冷板101的一端

固定在一根集冷管102上,至少两个水冷板101的另一端固定在另一根集冷管102上;所述集冷管102为两端封堵的管状结构,每根所述集冷管102内均通过垂直于其轴线设置的隔板分隔成若干第一腔和若干第二腔,若干第一腔和若干第二腔间隔设置;所述第一腔的长度大于第二腔的长度,两个相邻布置的水冷板101的一端均与一根集冷管102内的第一腔相连通,其另一端就与另一根集冷管102内的第一腔和第二腔分别相连通,依次,将至少两个水冷板101的两端顺序连接在两根集冷管102上即可,两根集冷管102平行布置。然后,在一根集冷管102靠近端部的位置开设进水口,在另一根集冷管102远离所述进水口的位置开设出水口,即实现了至少两个水冷板通过集冷管102的串联,在芯体总成100内形成了一个S型的通路。

[0045] 以三个水冷板为例,如图1所示,三个水冷板101分别为第一水冷板、第二水冷板和第三水冷板,两根集冷管102分别为平行相对布置的第一集冷管和第二集冷管。在第一集冷管和第二集冷管内均设置一隔板,第一集冷管和第二集冷管内分别被所述隔板分隔成第一腔和第二腔,第一水冷板和第二水冷板的一端均与所述第一集冷管上的第一腔连通,所述第一水冷板和第二水冷板的另一端就与所述第二集冷管上的第二腔和第一腔分别连通;所述第三水冷板的一端与所述第一集冷管上的第二腔连通,另一端与所述第二集冷管上的第一腔相连通。可在第一集冷管上设置与其内的第二腔连通的快插接头,在第二集冷管上设置与其内的第二腔连通的快插接头105。

[0046] 实际上,至少两个水冷板通过集冷管102连接后仍然形成了一长方形的板体。

[0047] 如图1所示,本实施例的所述芯体总成100还包括均热板103,所述均热板103通过钎焊固定在至少两个所述水冷板101远离所述电池箱内壁的一侧面上。通过设置均热板,增大了水冷板的散热面积,均热板与水冷板通过钎焊工艺连接,可靠性高,变形量小。

[0048] 具体的,所述均热板103也呈长方形结构,底部靠近两个长边的位置设置有若干均匀布置的卡接块106,所述均热板103底部压接在至少两个水冷板101形成的长方形板体上,长方形的板体位于均热板103底部两侧的两排卡接块106之间。集冷管102从所述均热板103上方露出一部分,快插接头105从所述均热板103上方伸出。

[0049] 如图1所示,所述芯体总成100还包括弹性支撑件104,所述弹性支撑件104固定在所述水冷板101靠近所述电池箱内壁的一侧面上,所述弹性支撑件104压接在所述电池箱的内壁上。通过设置弹性支撑部,可起到减震和防止水冷板变形的作用。

[0050] 实际上,也可在弹性支撑部104与电池箱的内壁之间设置一层导热硅胶,进一步增加了导热效果。

[0051] 具体的,每个所述水冷板101靠近所述电池箱的一侧均设置有一个所述弹性支撑部104,所述弹性支撑部104为弹性泡棉,弹性支撑部104也呈与所述水冷板101相适配的长方形结构且具有一定的厚度。弹性支撑部104可以卡接或粘贴在所述水冷板101上。

[0052] 如图2所示,本实施例的所述水循环管路包括进水管200和出水管300,所述进水管200和所述出水管300上分别连接有若干三通400,所述三通400的第一接头与所述进水管200或出水管300相连通,所述三通400的第二接头403和第三接头404分别与相邻两个所述芯体总成100的进水口或出水口相连通;所述进水管200的出水端和所述出水管300的进水端均为封堵结构或分别连接有一个所述三通400。通过三通实现进水管或出水管与芯体总成的连接,进水管或出水管上的一个连接位点可连接两个芯体总成,结构紧凑且简单。所述

三通400的第二接头403和第三接头404分别位于所述三通400的两侧,第二接头403和第三接头404上各固定有一胶管401,胶管401与所连通的进水管200或出水管300平行设置。也就是说第二接头403和第三接头404均通过一胶管401与快插接头105相连接。

[0053] 如图5所示,至少两个所述芯体总成100并排设置,本实施例具体采用4个芯体总成100并联;所述进水管200和出水管300均沿至少两个所述芯体总成100的排布方向延伸;所述进水管200靠近所述芯体总成100进水口的一端设置,所述出水管300靠近所述芯体总成100出水口的一端设置;所述进水管200和出水管300均位于所述芯体总成100远离所述电池箱内壁的一侧。通过将至少两个芯体总成并排设置,并将进水管和出水管设置在芯体总成远离电池箱内壁的一侧,使芯体总成与电池箱的接触效果更好。

[0054] 如图2和图5所示,所述进水管200靠近其进水端的一段以及所述出水管300靠近其出水端的一段均沿所述芯体总成100外周折弯,使进水管200的进水端和出水管300的出水端汇集在一起并通过一接口法兰组件500固定在电池箱的箱壁上。

[0055] 如图4所示,本实施例的动力电池热管理系统的所述法兰接头组件500上设有两个并排设置的连接通道505,所述进水管200的进水端和所述出水管300的出水端分别连接在两个连接通道505内;所述法兰接头组件500密封安装在所述电池箱的箱壁上,所述电池箱的箱壁上开设有使两个所述连接通道505与所述电池箱外部连通的通孔。

[0056] 具体的,如图4所示,所述法兰接头组件500包括法兰盘501、密封圈502和锁紧压板503,所述法兰盘501一端端面上开设有一环形槽504,两个所述连接通道505均位于所述环形槽504内侧,所述密封圈502适配卡接在所述环形槽504内;所述法兰盘501通过所述密封圈502密封压接在所述电池箱箱壁的内侧面上,所述锁紧压板503压接在所述电池箱箱壁的外侧面上且通过螺钉与所述法兰盘501锁紧。两个所述连接通道505内各连接有一个外接管506,所述锁紧压板503上开设有供两个所述外接管506穿出到所述电池箱外侧的孔。通过设置法兰盘、密封圈和锁紧压板,将进水管和出水管密封连接在所述电池箱的箱壁上,实现了整个电池热管理系统的密封性。

[0057] 如图2和图4所示,本实施例的热管理系统中还包括两个外接管506,两个所述外接管506的一端分别连接在两个所述连接通道505内,两个所述外接管506的另一端位于所述电池箱的外侧;所述锁紧压板503上开设有供两个所述外接管506穿出的孔507。通过设置外接管,方便向热管理系统内通入和导出热传导介质。

[0058] 如图2、图4和图5所示,本实施例的所述进水管200和所述出水管300上均设置有连接支架600,所述连接支架600的上端与所述进水管200或出水管300可拆卸连接,所述连接支架600的下端与所述电池箱的内壁可拆卸连接。通过设置连接支架,可将进水管和出水管与电池箱进行可拆卸连接,也使芯体总成与电池箱的连接更加稳定紧密。

[0059] 如图3所示,本实施例的所述连接支架600包括连接部601和卡接部602,所述连接部601通过螺钉与所述电池箱的箱壁相连接,所述卡接部602一端连接在所述连接部601上,另一端卡接在所述进水管200或出水管300上。

[0060] 具体的,如图3所示,所述连接部601呈倒U型结构,其两端向外延伸形成两个耳板603,耳板603通过螺钉与所述电池箱的箱壁可拆卸连接,所述卡接部602的一端通过螺钉可拆卸固定在所述连接部601的顶部。所述卡接部602包括连接板和两个卡接爪604,所述连接板可拆卸固定在卡接部602的顶部,两个卡接爪604相对设置,两个卡接爪604一端一体连接

在所述连接板的两端,另一端相互靠近且形成了一插接间隙。两个卡接爪604内部形成一与所述进水管200和出水管300相适配的圆形通道,所述进水管200或所述出水管300被两个所述卡接爪604夹持在所述圆形通道内。另外,两个所述卡接爪604远离所述连接板的一端还各自向相反的方向延伸形成了两个导向板605,两个所述导向板605向相反的方向倾斜设置,进水管200或出水管300可沿两个导向板605通过所述插接间隙进入到所述圆形通道内。

[0061] 本实施例的动力电池热管理系统的工作原理为,将至少两个芯体总成压接在电池箱的内壁上,然后将进水管和出水管均通过连接支架可拆卸的连接在所述电池箱上,使芯体总成底部的弹性支撑件压接在电池箱的内壁上,弹性支撑件起到了减震和防止水冷板变形的作用。然后,在进水管的进水口通入热传导介质,由于至少两个芯体总成相互并联,热传导介质可同时进入到至少两个芯体总成内的S型通路,然后再通过出水管排出,实现了电池箱内动力电池的热管理。

[0062] 本实施例的所述热传导介质可以为热水、冷水或其他可实现热传导功能的流动介质。

[0063] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0064] 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该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0065] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0066] 在本发明中,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。

[0067] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0068] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

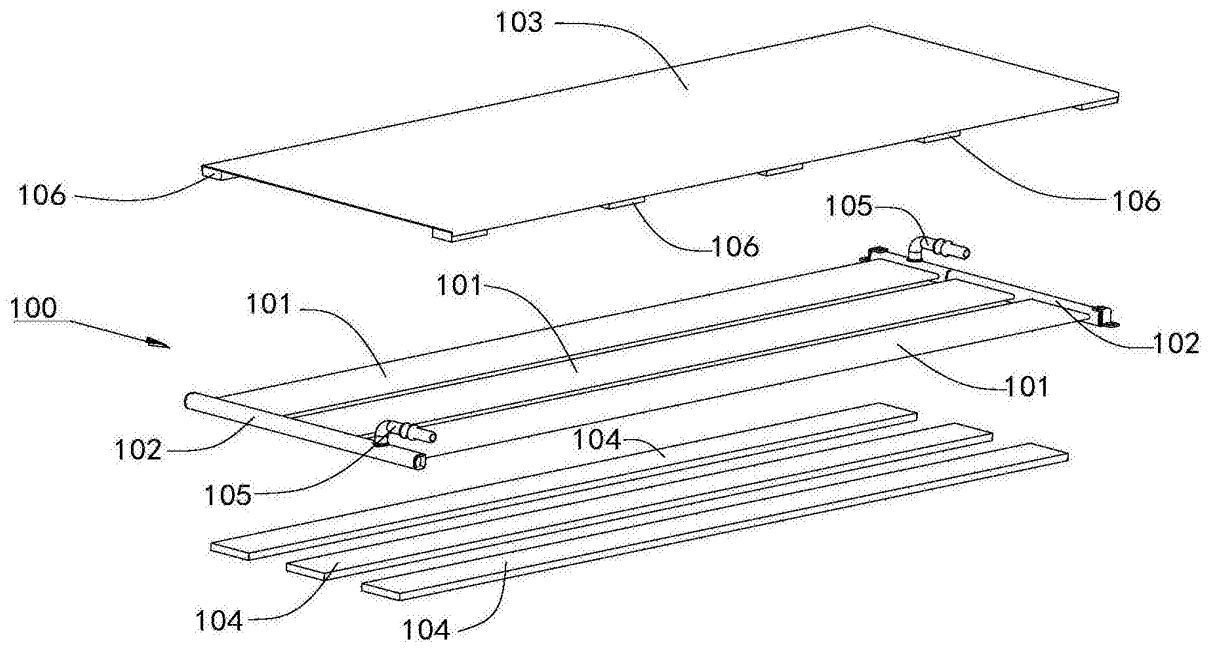


图1

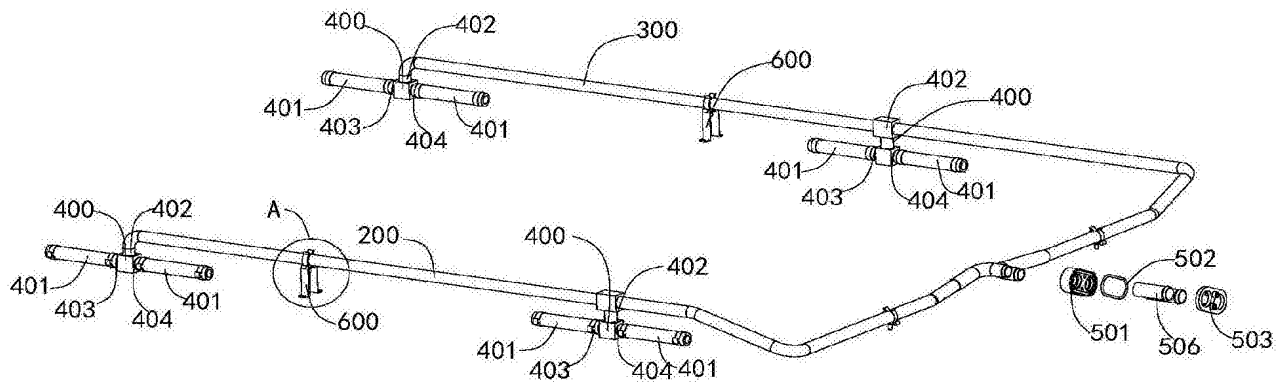


图2

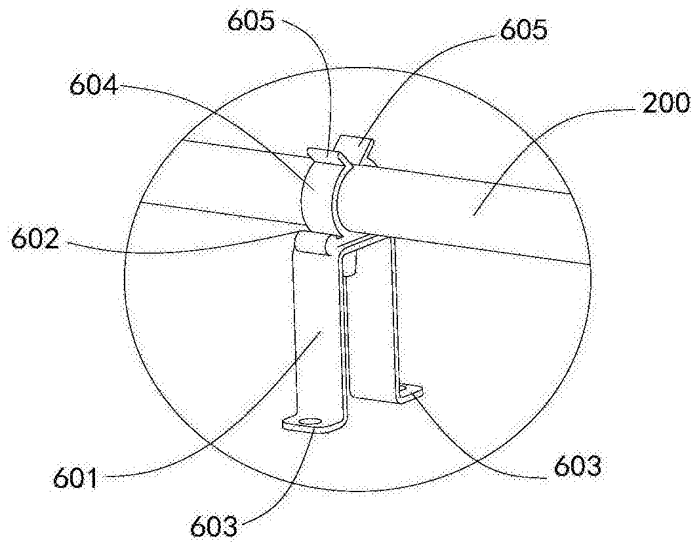


图3

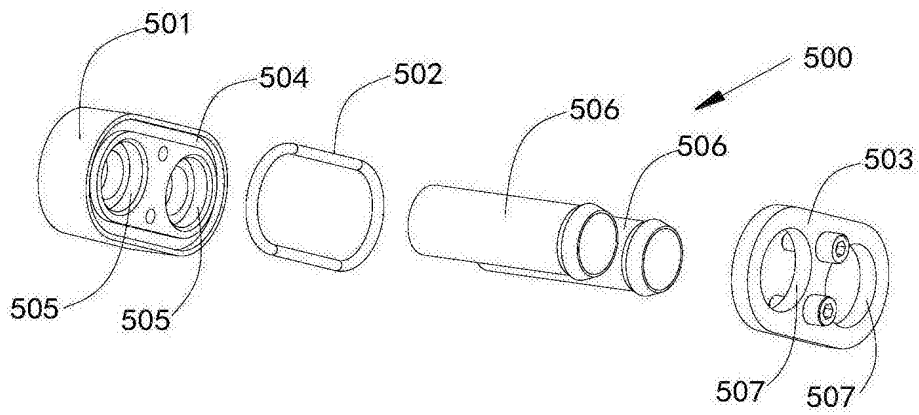


图4

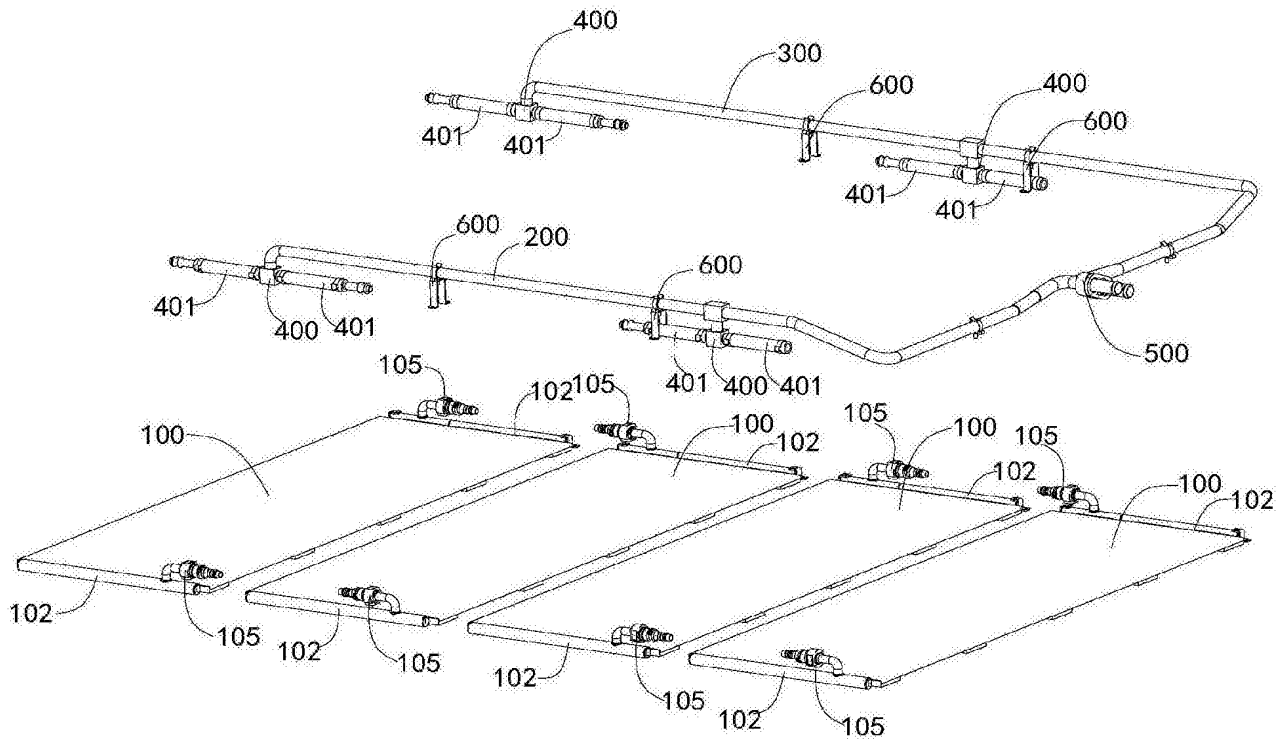


图5