



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105914423 A
(43) 申请公布日 2016. 08. 31

(21) 申请号 201510648359. 4
(22) 申请日 2015. 10. 09
(71) 申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司
地址 101300 北京市顺义区天竺空港经济开发
区 B 区裕华路甲 29 号
(72) 发明人 王克坚 钟明
(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限
公司 11018
代理人 张驰 宋志强
(51) Int. Cl.
H01M 10/613(2014. 01)
H01M 10/625(2014. 01)
H01M 10/6568(2014. 01)
H01M 2/36(2006. 01)

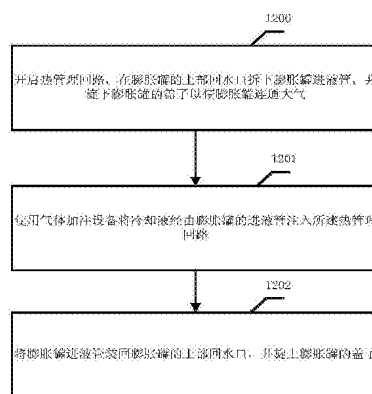
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种电动汽车储能系统热管理回路的加注系
统和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电动汽车储能系统热管理
回路的加注系统和方法。热管理回路包括：冷却
液主回路，该冷却液主回路包括膨胀罐，该膨胀罐
包括进液管和盖子；分别并联到冷却液主回路的
多个分支管路，每个分支管路包括电池模组的水
室；加注系统包括：气体加注设备，该气体加注设
备的出液管与膨胀罐的进液管联通；气源，该气
源与加注设备联通。



1. 一种电动汽车储能系统的热管理回路的加注系统,其特征在于,所述热管理回路包括:

冷却液主回路(54),所述冷却液主回路(54)包括膨胀罐(62),所述膨胀罐(62)包括进液管和盖子;

分别并联到所述冷却液主回路(54)的多个分支管路(55),每个分支管路(55)包括电池模组的水室(21);

所述加注系统包括:

气体加注设备(70),所述气体加注设备的出液管与膨胀罐(62)的进液管联通;

气源(80),所述气源(80)与加注设备(70)联通。

2. 根据权利要求1所述的加注系统,其特征在于,所述热管理回路还包括:

制冷回路(51),所述制冷回路(51)包括:蒸发器组件(56);第一电磁阀(V1);压缩机(65);冷凝器组件(57);第二电磁阀(V2);

热交换器(53),所述热交换器(53)布置在所述制冷回路(51)和热处理回路(52)之间;

其中所述第二水阀(V2)与热交换器(53)连接,所述第二水阀(V2)还连接冷凝器组件(57)和第一电磁阀(V1),第一电磁阀(V1)连接蒸发器组件(56);该蒸发器组件(56)与热交换器(53)连接。

3. 根据权利要求1所述的加注系统,其特征在于,所述冷却液主回路(54)还包括:第三电磁阀(V3);第四电磁阀(V4);第五电磁阀(V5);泵(58);正温度系数加热器(59);加热器组件(60);散热器组件(61);

其中第三电磁阀(V3)与热交换器(53)和各个水室(21)的入口(63)连接;该第四电磁阀(V4)与各个水室(21)的出口(64)和加热器组件(60)连接;所述正温度系数加热器(59)与泵(58)和热交换器(53)连接;所述加热器组件(60)与热交换器(53)连接;所述散热器组件(61)与热交换器(53)和第五电磁阀(V5)连接;所述膨胀罐(62)与散热器组件(61)和热交换器(53)连接。

4. 根据权利要求1所述的加注系统,其特征在于,所述电池模组,包括:

单体电池(10),所述单体电池(10)包括电池框(11)、以及固定在所述电池框(11)中的电芯单元(12);以及

散热装置(20),所述散热装置(20)包括:所述水室(21),水室(21)固定在所述电池框(11)的一端;导热板(22),所述导热板(22)具有与所述电芯单元(12)贴合的平板部(22a),和贴合所述水室(21)的翻边部(22b),所述翻边部(22b)自所述平板部(22a)的一端弯折至所述电池框(11)的所述一端与所述水室(21)之间;和泡棉(23),所述泡棉(23)填充至所述翻边部(22b)与所述电池框(11)的所述一端之间的空隙中。

5. 根据权利要求4所述的加注系统,其特征在于,其特征在于,所述水室(21)的延伸方向与所述电芯单元(12)的延伸方向垂直;

所述翻边部(22b)与所述平板部(22a)之间的夹角大于 90° ;

所述水室(21)固定在所述电池框(11)的所述一端时将所述翻边部(22b)朝向所述电池框(11)的所述一端挤压,以使所述泡棉(23)发生弹性形变、并产生将所述翻边部(22b)朝向所述水室(21)挤压的弹力。

6. 根据权利要求 4 所述的加注系统,其特征在于,所述电池框 (11) 的所述一端进一步包括紧固件 (13),所述紧固件 (13) 将所述水室 (21) 固定在所述电池框 (11) 的所述一端;所述紧固件 (13) 包括:

卡槽 (13a),所述卡槽 (13a) 位于所述电池框 (11) 的所述一端的一侧,以卡持所述水室 (21) 的一侧;和

弹性卡钩 (13b),所述弹性卡钩 (13b) 位于所述电池框 (11) 的所述端的另一侧,以卡持所述水室 (21) 的另一侧。

7. 根据权利要求 4 所述的加注系统,其特征在于,所述泡棉 (23) 贴附在所述电池框 (11) 的所述一端,位于所述卡槽 (13a) 和弹性卡钩 (13b) 之间。

8. 一种电动汽车,其特征在于,该电动汽车包括如权利要求 1-8 中任一项所述的加注系统。

9. 一种电动汽车储能系统的热管理回路的加注方法,其特征在于,所述热管理回路包括冷却液主回路 (54) 和分别并联到所述冷却液主回路 (54) 的多个分支管路 (55);所述冷却液主回路 (54) 包括膨胀罐 (62) 和泵 (58),所述膨胀罐 (62) 包括进液管和盖子;每个分支管路 (55) 包括电池模组的水室 (21);该方法包括:

开启热管理回路,在膨胀罐 (62) 的上部回水口拆下膨胀罐 (62) 进液管,并旋下膨胀罐 (62) 的盖子以使膨胀罐 (62) 连通大气;

使用气体加注设备将冷却液经由膨胀罐 (62) 的进液管注入所述热管理回路;

将膨胀罐 (62) 进液管装回膨胀罐 (62) 的上部回水口,并旋上膨胀罐 (62) 的盖子。

10. 根据权利要求 9 所述的加注方法,其特征在于,在将冷却液经由膨胀罐 (62) 的进液管注入所述热管理回路之后,该方法还包括:

开启泵 (58) 以使热管理回路排气到膨胀罐 (62),其中当膨胀罐 (62) 的液面低于预先设定的最高线时,补充冷却液至所述最高线。

一种电动汽车储能系统热管理回路的加注系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池技术领域,特别涉及一种电动汽车储能系统热管理回路的加注系统和方法。

背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续航里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 电动汽车的储能系统 (Rechargeable Energy Storage System, RESS) 是独立式车辆能源管理系统,这种管理系统在不同工作模式会按照管理系统预先标定的参数,通过控制系统内部的热量流向,使储能系统始终处于最佳状态,最大程度为车辆提供动力来源。

[0004] 电动汽车样车的 RESS 的测试和标定过程需要 RESS 热管理回路功能正常工作。在测试和标定过程中,需要将冷却液按自然重力加注方式加注到热管理系统管路中,并且排除管路中残存气体,以便回路中的设备(水泵,电池箱冷却板等)能够快速进入工作状态。

[0005] 然而,自然重力加注的方式具有加注效率低下的缺点,而且无法将冷却液加注至高度高于加注口的部分管道,造成管路中气体无法排出,从而影响车辆调试进度。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种电动汽车储能系统热管理回路的加注系统和方法,从而提高加注效率。

[0007] 一种电动汽车储能系统的热管理回路的加注系统,所述热管理回路包括:

[0008] 冷却液主回路,所述冷却液主回路包括膨胀罐,所述膨胀罐包括进液管和盖子;

[0009] 分别并联到所述冷却液主回路的多个分支管路,每个分支管路包括电池模组的水室;

[0010] 所述加注系统包括:

[0011] 气体加注设备,所述气体加注设备的出液管与膨胀罐的进液管联通;

[0012] 气源,所述气源与加注设备联通。

[0013] 优选地,所述热管理回路还包括:

[0014] 制冷回路,所述制冷回路包括:蒸发器组件;第一电磁阀;压缩机;冷凝器组件;第二电磁阀;

[0015] 热交换器,所述热交换器布置在所述制冷回路和热处理回路之间;

[0016] 其中所述第二水阀与热交换器连接,所述第二水阀还连接冷凝器组件和第一电磁阀,第一电磁阀连接蒸发器组件;该蒸发器组件与热交换器连接。

[0017] 优选地,所述冷却液主回路还包括:第三电磁阀;第四电磁阀;第五电磁阀;泵;正温度系数加热器;加热器组件;散热器组件;

[0018] 其中第三电磁阀与热交换器和各个水室的入口连接;该第四电磁阀与各个水室的出口和加热器组件连接;所述正温度系数加热器与泵和热交换器连接;所述加热器组件与热交换器连接;所述散热器组件与热交换器和第五电磁阀连接;所述膨胀罐与散热器组件和热交换器连接。

[0019] 优选地,所述电池模组,包括:

[0020] 单体电池,所述单体电池包括电池框、以及固定在所述电池框中的电芯单元;以及

[0021] 散热装置,所述散热装置包括:所述水室,水室固定在所述电池框的一端;导热板,所述导热板具有与所述电芯单元贴合的平板部和贴合所述水室的翻边部,所述翻边部自所述平板部的一端弯折至所述电池框的所述一端与所述水室之间;和泡棉,所述泡棉填充至所述翻边部与所述电池框的所述一端之间的空隙中。

[0022] 优选地,所述水室的延伸方向与所述电芯单元的延伸方向垂直;

[0023] 所述翻边部与所述平板部之间的夹角大于 90° ;

[0024] 所述水室固定在所述电池框的所述一端时将所述翻边部朝向所述电池框的所述一端挤压,以使所述泡棉发生弹性形变、并产生将所述翻边部朝向所述水室挤压的弹力。

[0025] 优选地,所述电池框的所述一端进一步包括紧固件,所述紧固件将所述水室固定在所述电池框的所述一端;

[0026] 所述紧固件包括:

[0027] 卡槽,所述卡槽位于所述电池框的所述一端的一侧,以卡持所述水室的一侧;和

[0028] 弹性卡钩,所述弹性卡钩位于所述电池框的所述另一侧,以卡持所述水室的另一侧。

[0029] 优选地,所述泡棉贴附在所述电池框的所述一端,位于所述卡槽和弹性卡钩之间。

[0030] 本发明还提出一种电动汽车,该电动汽车包括如上任一项所述的加注系统。

[0031] 本发明还提出一种电动汽车储能系统的热管理回路的加注方法,所述热管理回路包括冷却液主回路和分别并联到所述冷却液主回路的多个分支管路;所述冷却液主回路包括膨胀罐和泵,所述膨胀罐包括进液管和盖子;每个分支管路包括电池模组的水室;该方法包括:

[0032] 开启热管理回路,在膨胀罐的上部回水口拆下膨胀罐进液管,并旋下膨胀罐的盖子以使膨胀罐连通大气;

[0033] 使用气体加注设备将冷却液经由膨胀罐的进液管注入所述热管理回路;

[0034] 将膨胀罐进液管装回膨胀罐的上部回水口,并旋上膨胀罐的盖子。

[0035] 优选地,在将冷却液经由膨胀罐的进液管注入所述热管理回路之后,该方法还包括:

[0036] 开启泵以使热管理回路排气到膨胀罐,其中当膨胀罐的液面低于预先设定的最高线时,补充冷却液至所述最高线。

[0037] 从上述技术方案可以看出,热管理回路包括:冷却液主回路,冷却液主回路包括膨胀罐,膨胀罐包括进液管和盖子;分别并联到冷却液主回路的多个分支管路,每个分支管路包括电池模组的水室);加注系统包括:气体加注设备,气体加注设备的出液管与膨胀罐的

进液管联通;气源,该气源与加注设备联通。由此可见,通过选用适当的加注设备,合理确定管路内合适的加注位置以及标准化操作流程,可以保证热管理系统冷却液能够快速加注至管路系统中并投入正常调试运转,从而提高加注效率,并解决了整车的热管理系统调试过程中的难点。

[0038] 而且,本申请通过将电池模组的热处理回路与汽车本身的制冷回路通过热交换器相整合,实现了高效优化的热量传递方法,实现了对于电池模组内部温度的高效控制,减少了系统的热损失,显著提高了电池模组的性能和寿命,加快了整车开发进度。

[0039] 另外,本发明通过合理设计电池模组内的电池单体框架、散热翅片和水室的结构以及相对位置关系,可以准确获得电动车辆研发所需要的各种数据。

[0040] 还有,本发明以较少的系统元件实现了高效的系统热量传递,不仅可以减少系统复杂程度,还可以实现灵活调整,同时大量节省成本。

附图说明

[0041] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。

[0042] 图 1 为本发明中电池模组的热管理回路的结构图。

[0043] 图 2 为本发明中电池模组的示意图。

[0044] 图 3 为本发明中电池模组的热管理回路的示意图。

[0045] 图 4 为本发明气体加注设备的示意图。

[0046] 图 5 为电动汽车储能系统的热管理回路的加注系统结构图。

[0047] 图 6 为现有的单体电池的散热装置的局部侧视图。

[0048] 图 7 为本发明的电池模组在一个方向上的局部侧视图。

[0049] 图 8 为本发明的单体电池的散热装置的结构示意图。

[0050] 图 9 为本发明中的导热板的结构示意图。

[0051] 图 10 为本发明中的导热板的侧视图。

[0052] 图 11 为本发明的单体电池的散热装置在另一个方向上的局部侧视图。

[0053] 图 12 为电动汽车储能系统的热管理回路的加注方法流程图。

[0054] 标号说明:

[0055] 在图 1 中:制冷回路 51;热处理回路 52;热交换器 53;冷却液主回路 54;分支管路 55;水室 21;蒸发器组件 56;第一电磁阀 V1;冷凝器组件 57;第二电磁阀 V2;第三电磁阀 V3;第四电磁阀 V4;第五电磁阀 V5;泵 58;正温度系数加热器 59;加热器组件 60;散热器组件 61,膨胀罐 62;水室入口 63;水室出口 64;压缩机 65。

[0056] 在图 2 中:水室入口 63;水室出口 64;水室 21。

[0057] 在图 3 中,电池模组 30;泵 58;正温度系数加热器 59;散热器组件 61,膨胀罐 62。

[0058] 在图 4 中,气体加注设备 70;气源 80;储液罐 71;启动操作手柄 72;吸液/排液控制旋钮 73;压力表 74;气源阀门 75;气源接头 76;吸液/排液快速接头 77;出液管 78。

[0059] 在图 5 中,膨胀罐 62;冷凝器组件 57;加热器组件 60;气体加注设备 70;气源 80。

[0060] 在图 6 中,单体电池 1;电池框 1a;电芯单元 1b;水室 2;导热板 3;平板部 3a;翻边部 3b;导热硅胶垫 4;

[0061] 在图 7~图 11 中,单体电池 10;电池框 11;电芯单元 12;紧固件 13;卡槽 13a;弹

性卡钩 13b ; 散热装置 20 ; 水室 21 ; 导热板 22 ; 平板部 22a ; 翻边部 22b ; 平板部与翻边部之间的夹角 α ; 泡棉 23 ; 电池模组 30。

具体实施方式

[0062] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解, 现对照附图说明本发明的具体实施方式, 在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0063] 在本文中, “示意性” 表示“充当实例、例子或说明”, 不应将在本文中被描述为“示意性”的任何图示、实施方式解释为一种更优选的或更具优点的技术方案。

[0064] 为使图面简洁, 各图中的只示意性地表示出了与本发明相关部分, 而并不代表其作为产品的实际结构。另外, 以使图面简洁便于理解, 在有些图中具有相同结构或功能的部件, 仅示意性地绘示了其中的一个, 或仅标出了其中的一个。

[0065] 有鉴于上述现有技术所存在的缺陷, 本发明实施方式提供一种适合电动汽车的电池模组的热量传递系统。在本发明实施方式中, 将电池模组的热处理回路与汽车本身的制冷回路通过热交换器相整合, 实现高效优化的热量传递方法。保证电池模组能够在复杂工况 (大倍率, 持续充 / 放电) 下, 内部所有电芯工作在合理的温度范围内, 同时维持各个电芯的温度均匀性, 充分发挥锂离子电池比能大、循环寿命长和自放电率低的优势, 满足整车性能的需求。

[0066] 图 1 为本发明中电池模组的热量传递系统的结构图。

[0067] 由图 1 可见, 该系统包括:

[0068] 制冷回路 51 ;

[0069] 热处理回路 52 ;

[0070] 热交换器 53, 所述热交换器 53 布置在所述制冷回路 51 和热处理回路 52 之间; 其中所述热处理回路 52 包括: 冷却液主回路 54 及分别连接到所述冷却液主回路 54 的多个分支管路 55 ; 每个分支管路 55 包括各自电池模组的水室 21。

[0071] 其中, 制冷回路 51 为汽车本身所具有的乘员空调致冷回路。通过热交换器 53 将电池模组的热处理回路 52 与汽车本身的制冷回路 51 相整合。热交换器 53 用来使热量从热流体传递到冷流体, 以满足规定的工艺要求的装置。换热器 53 可以按不同的方式分类, 按其操作过程可分为间壁式、混合式、蓄热式 (或称回热式) 三大类; 按其表面的紧凑程度可分为紧凑式和非紧凑式两类。

[0072] 具体地, 制冷回路 51 包括: 与热交换器 53 连接的蒸发器组件 56 ; 与蒸发器组件 56 连接的第一电磁阀 V1 ; 与热交换器 53 连接的冷凝器组件 57 ; 与热交换器 53 连接的第二电磁阀 V2, 第二水阀 V2 还连接冷凝器组件 57 和第一电磁阀 V1。蒸发器组件 56 包括蒸发器及其风扇; 冷凝器组件 57 包括冷凝器及其风扇。

[0073] 热处理回路 52 包括: 与各个水室 21 的入口 63 相连接的第三电磁阀 V3 和第五电磁阀 V5 ; 与各个水室 21 的出口 64 相连接的泵 58 和第四电磁阀 V4 ; 与泵 58 连接的正温度系数 (PTC) 加热器 59, 该正温度系数加热器 59 连接热交换器 53 ; 与第四电磁阀 V4 连接的加热器组件 60, 该加热器组件 60 连接热交换器 53 ; 与热交换器 53 连接的散热器组件 61, 该散热器组件 61 连接第五电磁阀 V5 ; 与散热器组件 61 连接的膨胀罐 62, 该膨胀罐 62 连接热交换器 53, 其中加热器组件 60 包括加热器及其风扇; 散热器组件 61 包括散热器及其风

扇。膨胀罐 62 用于储存冷却液。

[0074] 在第一工况中,PTC 加热器 59 不加热,而且热交换器 3 在制冷回路 51 和热处理回路 52 之中不起热交换作用,此时第三电磁阀 V3 断开,第三电磁阀 V4 断开,第五电磁阀 V5 接通。此时,冷却液从水室 21 的出口 (64) 流出,分别经由泵 58、PTC 加热器 59、热交换器 53 和散热器组件 61 返回水室 21 的入口 63。在第一工况中,散热器组件 61 基于室温空气冷却,执行电池模组的散热功能。

[0075] 在第二工况中,PTC 加热器 59 不加热,热交换器 3 在制冷回路 51 和热处理回路 52 之中起热交换作用,而且第一电磁阀 V1 断开,第二电磁阀 V2 接通、第三电磁阀 V3 接通,第三电磁阀 V4 断开,第五电磁阀 V5 断开。此时,压缩机 65 产生的冷空气经过第二电磁阀 V2 流经热交换器 53。冷却液从水室 21 的出口 64 流出,经由 PTC 加热器 59、热交换器 53 和第三电磁阀 V3 返回水室 21 的入口 63。在第二工况中,由制冷回路 51 执行电池模组的散热功能。

[0076] 在第三工况中,PTC 加热器 59 加热,而且热交换器 3 在制冷回路 51 和热处理回路 52 之中不起热交换作用,此时第三电磁阀 V3 接通,第四电磁阀 V4 断开,第五电磁阀 V5 断开。此时,冷却液从水室 21 的出口 64 流出,经由泵 58、PTC 加热器 59、热交换器 53 和第三电磁阀 V3 返回水室 21 的入口 63。在第三工况中,PTC 加热器 59 执行电池模组的加热功能。

[0077] 图 2 为本发明中电池模组的示意图。图 3 为本发明中电池模组的热量传递系统的示意图。在图 2 和图 3 中,动力电池共有 8 个电池模组,每个电池模组内部有一个水室。水室冷却液的进口、出口配有快速接头,通过快速接头、软管,每个水室并联接入冷却液总管路。冷却液总管路上配置有循环泵,温度、流量传感器,电控水阀,散热器,制冷器,加热器、膨胀箱等器件。

[0078] 以上详细描述了电池模组的热量传递系统。可见,在本发明实施方式中,将电池模组的热处理回路与汽车本身的制冷回路通过热交换器相整合,实现高效优化的热量传递方法。

[0079] 而且,在本发明实施方式中,还提供一种适合电动汽车 RESS 热管理回路的冷却液快速加注技术方案,实现 RESS 热管理回路的测试和标定,从而快速取得相关数据。在本发明实施方式中,使用气动加注设备将冷却液快速加注至 RESS 热管理回路中,同时完成系统排气操作,为下一步热管理系统的测试提供基础。

[0080] 图 4 为本发明气体加注设备的示意图。

[0081] 如图 4 所示,气体加注设备 70 包括:储液罐 71;启动操作手柄 72;吸液/排液控制旋钮 73;压力表 74;气源阀门 75;气源接头 76;吸液/排液快速接头 77;出液管 78;其中气源接头 76 连接气源 80,出液管 78 与吸液/排液快速接头 77 连接。

[0082] 吸液/排液控制旋钮 73 用于控制吸液/排液快速接头 77 当前的工作状态是吸液(从外部吸取冷却液灌注到储液罐 71 中)还是排液(将储液罐 71 中的冷却液加注到外界)。压力表 74 用于显示储液罐 71 内的压力。启动操作手柄 72 用于启动吸液或排液操作。气源阀门 75 用于控制气源接口 76 的开闭,而气源接口 76 用于外接压缩空气源,压缩空气的作用是为储液罐 71 内加压,以提供排液时冷却液从吸液/排液快速接头 77 中喷出的动力。

[0083] 在气体加注设备 70 的加液过程中,出液管 78 与冷却液源连接,气源 80 从储液罐 71 中抽取气体,因此冷却液源经由出液管 78 被抽取到储液罐 71 中予以保存。

[0084] 在利用气体加注设备 70 为热管理回路加注冷却液的过程中,出液管 78 与热管理回路的膨胀罐 62 的进液管联通。气源 80 向储液罐 71 中提供气体,冷却液经由出液管 78 被加注到热管理回路的膨胀罐 62。此时,热管理回路的各个电磁阀都处于连接状态,因此冷却液可以被快速加注到整个热管理回路。

[0085] 图 5 为电动汽车储能系统的热管理回路的加注系统结构图。

[0086] 如图 5 所示,加注系统包括:

[0087] 气体加注设备 70,该气体加注设备的出液管与膨胀罐 62 的进液管联通;

[0088] 气源 80,该气源 80 与加注设备 70 联通。

[0089] 气源 80 具体可以实施为压缩空气气源。

[0090] 在本发明实施方式中,通过选用适当的加注设备,合理确定管路内合适的加注位置,通过标准化操作流程,可以 RESS 热管理系统冷却液能够快速加注至管路系统中并投入正常调试运转。本发明的快速加注方式,操作简单易行,各个车型上可以按需配置不同规格的管路接头,满足各型电动汽车的储能管理调试需求。

[0091] 实际上,热管理零件水室与电池模组导热板的接触也是影响热管理效率及好坏的关键。

[0092] 图 6 示出了现有的单体电池的散热装置的局部侧视图。如图 6 所示,该单体电池 1 的散热装置包括水室 2、导热板 3、和导热硅胶垫 4。其中,单体电池 1 包括电池框 1a 和设置在电池框 1a 中的电芯单元 1b,水室 2 固定在电池框 1a 的一端,硅胶垫 4 设置在水室 2 与电池框 1a 之间,导热硅胶垫 4 贴合水室 2。导热板 3 包括与电芯单元 1b 贴合的平板部 3a、以及与导热硅胶垫 4 贴合的翻边部 3b,翻边部 3b 自平板部 3a 的一端弯折至电池框 1a 的一端与导热硅胶垫 4 之间,翻边部 3b 的一个侧面设置在电池框 1a 的一端并由其提供支撑,另一个侧面贴合导热硅胶垫 4。

[0093] 由于导热板 3 与水室 2 均为刚性结构,两者之间的接触多为线接触,因此设置在导热板 3 与水室 2 之间的导热硅胶垫 4 能够填充水室 2 与导热板 3 之间的间隙,增加导热接触面积。但是由于导热硅胶垫 4 的导热效率有限,没有水室 2 与导热板 3 直接接触的热管理效率高,因此这种结构的热管理效率有限。

[0094] 为了解决现有技术中导热板与单体电池不能良好接触的技术问题,本发明提供了一种单体电池的散热装置,其能够确保导热板与单体电池的良好接触。

[0095] 图 7 为本发明的电池模组在一个方向上的局部侧视图。图 8 为本发明的单体电池的散热装置的结构示意图。结合图 7 和图 8 所示,本实施例提供了一种电池模组 30,其包括一个或多个单体电池 10,以及用于单体电池 10 的散热装置 20。其中,单体电池 10 包括电池框 11 以及在电池框 11 中的电芯单元 12。

[0096] 散热装置 20 包括:

[0097] 水室 21,水室 21 固定在电池框 11 的一端;

[0098] 导热板 22,导热板 22 用于电芯单元 12 与水室 21 之间的热传导,因此结合图 7 所示,导热板 22 具有与电芯单元 12 贴合的平板部 22a,和贴合水室 21 的翻边部 22b。其中,翻边部 22b 自平板部 22a 的一端弯折至电池框 11 的一端与水室 21 之间;和

[0099] 泡棉 23,泡棉 23 填充至翻边部 22b 与电池框 11 的一端之间的空隙中。

[0100] 其中,水室 21 可以布置到图 1 所示的电池模组的热量传递系统中。

[0101] 如图 7 所示,在本实施例中,导热板 22 通过翻边部 22b 与水室 21 直接接触,以确保能够最大限度地保证电芯单元 12 与水室 21 之间的热传导。具有弹性的泡棉 23 填充了翻边部 22b 与电池框 11 的一端之间的空隙,从而为导热板 22 提供朝向水室 21 方向的支撑力,以保证导热板 22 与水室 21 之间良好的接触。

[0102] 进一步地,结合图 7 和图 10 所示,水室 21 的延伸方向与电芯单元 12 的延伸方向垂直,翻边部 22b 与平板部 22a 之间的夹角 α 大于 90° ,在水室 21 固定在电池框 11 的一端时,由于水室 21 与翻边部 22b 的贴合,水室 21 将翻边部 22b 朝向电池框 11 的一端挤压,以使泡棉 23 发生弹性形变,由于泡棉 23 填充在翻边部 22b 与电池框 11 的一端之间的空隙中,因此泡棉 23 能够产生将翻边部 22b 朝向水室 21 挤压的弹力。

[0103] 如果翻边部 22b 与平板部 22a 之间的夹角 α 等于 90° 的话,即翻边部 22b 与水室 21 平行,则为了实现翻边部 22b 与水室 21 之间的贴合接触,导热板 22 与水室 21 之间需要非常高的安装精度才能保证翻边部 22b 与水室 21 之间没有间隙且良好接触。而在本实施例中,翻边部 22b 与平板部 22a 之间的夹角 α 大于 90° ,即翻边部 22b 朝向水室 21 倾斜。则在水室 21 固定至电池框 11 的一端时,由于翻边部 22b 朝向水室 21 倾斜,水室 21 必然朝向电池框 11 的一端挤压翻边部 22b,使其朝向电池框 11 的一端移动至与水室 21 平行的位置,导热板 22 一般为具有一定弹性的金属材料制成,因此翻边部 22b 在弹性形变的作用下具有朝向水室 21 移动的趋势,从而保证翻边部 22b 与水室 21 的良好接触。

[0104] 进一步地,由于翻边部 22b 与电池框 11 的一端之间填充具有弹性的泡棉 23,其为翻边部 22b 提供支撑,则在翻边部 22b 朝向电池框 11 的移动挤压泡棉 23 并使其产生弹性形变,因此泡棉 23 对翻边部 22b 产生朝向水室 21 的弹力,以进一步保证翻边部 22b 与水室 21 的良好接触。这样,由于翻边部 22b 与平板部 22a 之间的夹角 α 大于 90° 而导致导热板 22 自身的弹性形变以及泡棉 23 的弹性形变,这些弹性形变所提供的弹力能够保证翻边部 22b 与水室 21 实现良好的面面接触,以保证最大程度的热管理效率。

[0105] 经试验,翻边部 22b 与平板部 22a 之间的夹角 α 为 91° 。

[0106] 如图 8 和图 11 所示,电池框 11 的一端进一步包括紧固件 13,由于将水室 21 固定在电池框 11 的一端上。其中,紧固件 13 包括:

[0107] 卡槽 13a,卡槽 13a 位于电池框 11 该端面的一侧,以卡持水室 21 的一侧;和

[0108] 弹性卡钩 13b,弹性卡钩 13b 位于电池框 11 该端面的另一侧,以卡持水室 21 的另一侧。

[0109] 在将水室 21 固定至电池框 11 的一端时,首先将水室 21 的一侧卡持在卡槽 13a 中,即卡槽 13a 环绕水室 21 的一侧,然后朝向电池框 11 移动水室 21,使水室 21 的另一侧接触弹性卡钩 13b,并使其发生弹性形变,弹性卡钩 13b 产生沿背离卡槽 13a 的方向上的弹性形变,使得水室 21 的另一侧卡持在弹性卡钩 13b 中,即弹性卡钩 13b 环绕水室 21 的另一侧,卡槽 13a 与弹性卡钩 13b 之间的距离与水室 21 的宽度一致。这样,通过将水室 21 限定在卡槽 13a 与弹性卡钩 13b,并且通过卡槽 13a 以及弹性卡钩 13b 对水室 21 的环绕限定水室 21 沿背离电池框 11 的方向上的移动,紧固件 13 将水室 21 固定在电池框 11 的一端。

[0110] 优选地,泡棉 23 通过背胶贴附在电池框 11 该端面上,且位于卡槽 13a 和弹性卡钩

13b 之间。

[0111] 基于图 1 至图 11 的具体结构,本发明还提出了一种电动汽车储能系统的热管理回路的加注方法。

[0112] 图 12 为本发明电动汽车储能系统的热管理回路的加注方法流程。热管理回路包括冷却液主回路 54 和分别并联到冷却液主回路 54 的多个分支管路 55 ;冷却液主回路 54 包括膨胀罐 62 和泵 58,膨胀罐 62 包括进液管和盖子 ;每个分支管路 55 包括电池模组的水室 21。

[0113] 如图 12 所示,该方法包括 :

[0114] 步骤 1200 :开启热管理回路,在膨胀罐 62 的上部回水口拆下膨胀罐 62 进液管,并旋下膨胀罐 62 的盖子以使膨胀罐 62 连通大气。

[0115] 步骤 1201 :使用气体加注设备将冷却液经由膨胀罐 62 的进液管注入热管理回路 ;

[0116] 步骤 1202 :将膨胀罐 62 进液管装回膨胀罐 62 的上部回水口,并旋上膨胀罐 62 的盖子。

[0117] 在一个实施方式中,在将冷却液经由膨胀罐 (62) 的进液管注入所述热管理回路之后,该方法还包括 :

[0118] 开启泵 (58) 以使热管理回路排气到膨胀罐 (62),其中当膨胀罐 (62) 的液面低于预先设定的最高线时,补充冷却液至所述最高线。

[0119] 具体地,下面描述一个完整的加注过程。

[0120] 首先,确保整车的 RESS 管路已经通过气密测试,即施加压力 150KPa,保持 30 分钟后压力仍然大于 145KPa。

[0121] 然后,整车低压控制系统上电,开启 RESS 管路上所有水阀 (即第三电磁阀 V3、第三电磁阀 V4 和第三电磁阀 V5)。再将气体加注设备 70 上的吸液 / 排液控制钮 73 旋至吸取档,将软管 78 的快速接头一端连接至吸液 / 排液接口 77,软管快速接头的另一端插入冷却液源的桶液面下。开启气源阀门 75,按下启动操作手柄 72,听到压缩空气排空的声音后,观察软管中液体的流向,直至储液罐 71 加满 8 升冷却液后,抬起启动操作手柄 72,从而实现将冷却液加入到气动加注设备 70 中。

[0122] 然后,拆除膨胀罐 62 的上部进液软管,将气体加注设备 70 的出液管 78 与膨胀罐 62 的进液软管联通,并且旋下膨胀罐 62 的盖子,使膨胀罐 62 联通大气。接着,按下加注设备 70 的启动操作手柄 72,将加注设备 70 的储液罐 71 内的冷却液经由膨胀罐 62 注入 RESS 管路,观察软管中液体的流向,同时保证压力表的读书在总刻度的 80% 以下 (小于 8Kg/mm²),同时观察膨胀 62 的内部液面,待其到达最高线时,停止加注。

[0123] 接着,拆除加注设备 70 的出液管 78,将膨胀水罐 62 的进液软管装回膨胀罐 62 上部。开启水泵 58,操作第三电磁阀 V3、第三电磁阀 V4 和第三电磁阀 V5,使管路中各个设备完成排气操作。如上述过程中,膨胀罐 62 的内部液面低于最高线,须补充冷却液至最高线。

[0124] 电动汽车通常都具有电池管理系统 (BMS)。BMS 是连接车载动力电池和电动汽车的重要纽带,其主要功能包括 :电池物理参数实时监测 ;电池状态估计 ;在线诊断与预警 ;充、放电与预充控制 ;均衡管理和热管理等。可以将本发明实施方式提出的电池模组 30 应用到各种类型的 BMS 中。

[0125] 而且,还可以将本发明实施方式提出的电池模组 30 应用到各种类型的电动汽车中,包括纯电动汽车 (BEV)、混合动力汽车 (PHEV) 或燃料电池汽车 (FCEV),等等。当然,该电池模组 30 如何实现在汽车中的安装不是本发明的重点,本领域技术人员可以按照任意方式实施该电池模组 30 在汽车中的安装,本文不再赘述。

[0126] 综上所述,热管理回路包括:冷却液主回路,冷却液主回路包括膨胀罐,膨胀罐包括进液管和盖子;分别并联到冷却液主回路的多个分支管路,每个分支管路包括电池模组的水室);加注系统包括:气体加注设备,气体加注设备的出液管与膨胀罐的进液管联通;气源,该气源与加注设备联通。由此可见,通过选用适当的加注设备,合理确定管路内合适的加注位置以及标准化操作流程,可以保证热管理系统冷却液能够快速加注至管路系统中并投入正常调试运转,从而提高加注效率,并解决了整车的热管理系统调试过程中的难点。

[0127] 而且,本申请通过将电池模组的热处理回路与汽车本身的制冷回路通过热换热器相整合,实现了高效优化的热量传递方法,实现了对于电池模组内部温度的高效控制,减少了系统的热损失,显著提高了电池模组的性能和寿命,加快了整车开发进度。

[0128] 另外,本发明通过合理设计电池模组内的电池单体框架、散热翅片和水室的结构以及相对位置关系,可以准确获得电动车辆研发所需要的各种数据。

[0129] 还有,本发明以较少的系统元件实现了高效的系统热量传递,不仅可以减少系统复杂程度,还可以实现灵活调整,同时大量节省成本。

[0130] 在本文中,“一个”并不表示将本发明相关部分的数量限制为“仅此一个”,并且“一个”不表示排除本发明相关部分的数量“多于一个”的情形。

[0131] 在本文中,“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”等仅用于表示相关部分之间的相对位置关系,而非限定这些相关部分的绝对位置。

[0132] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

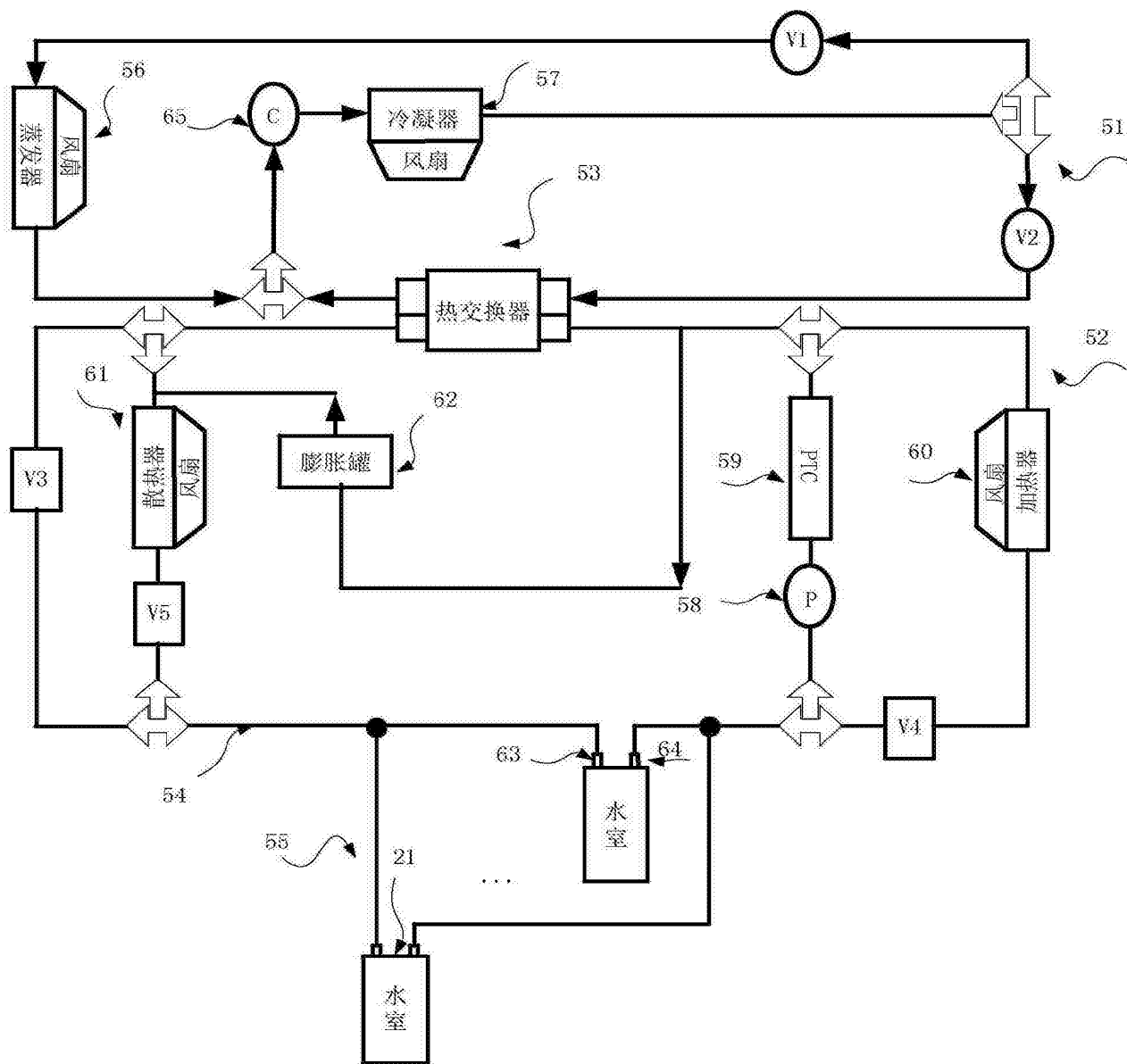


图 1

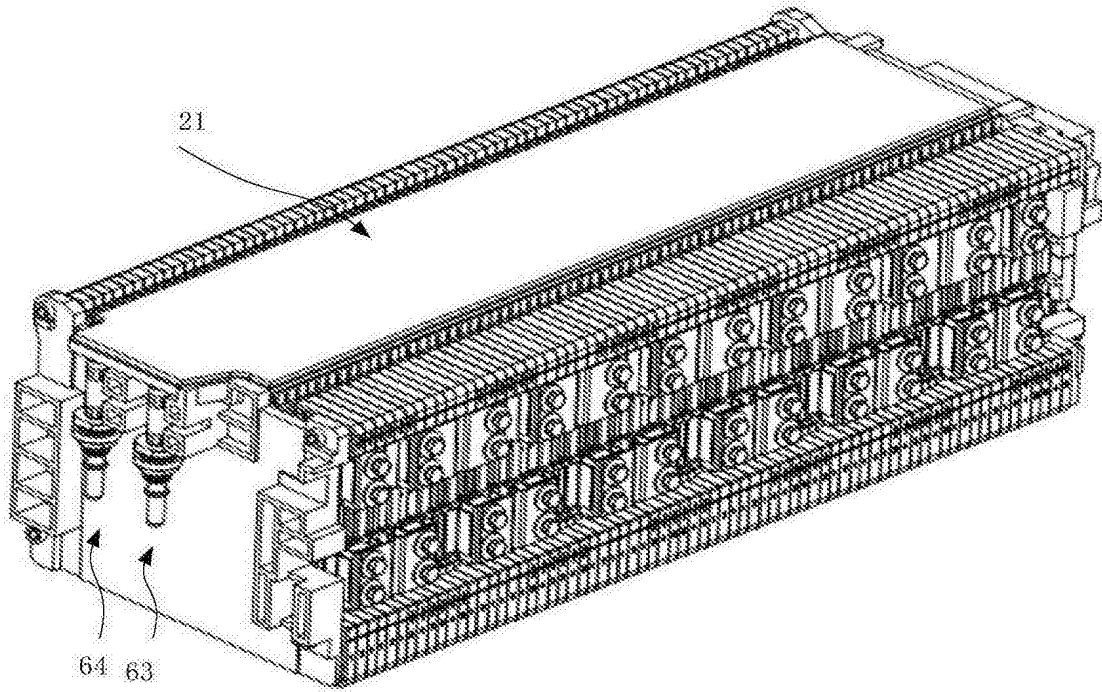


图 2

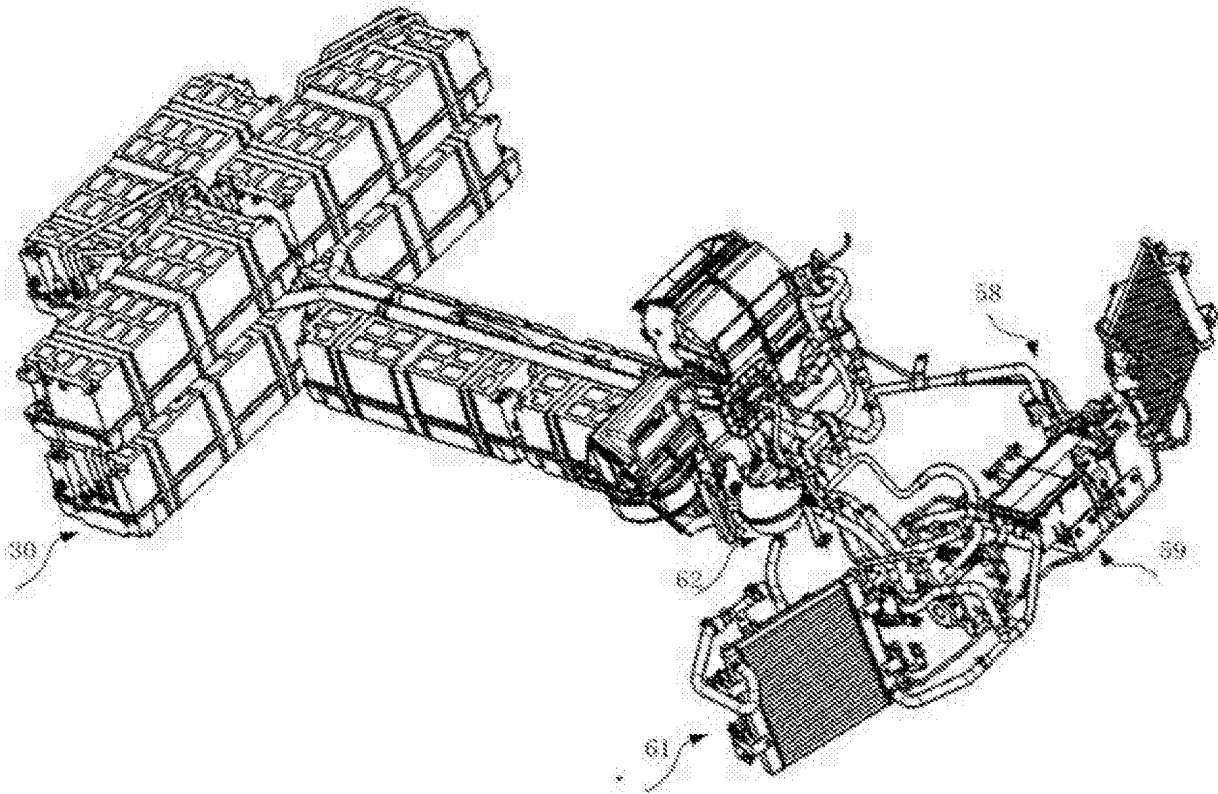


图 3

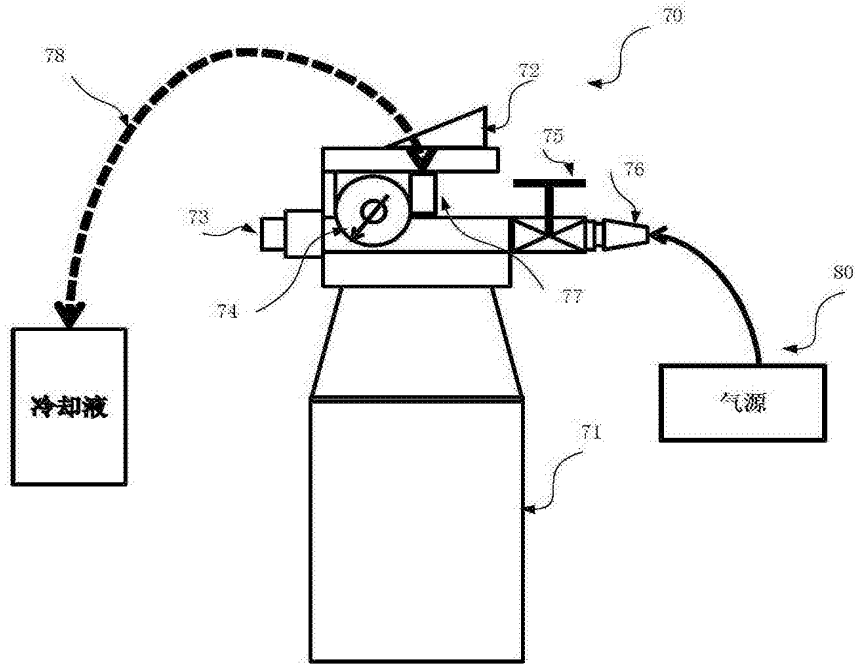


图 4

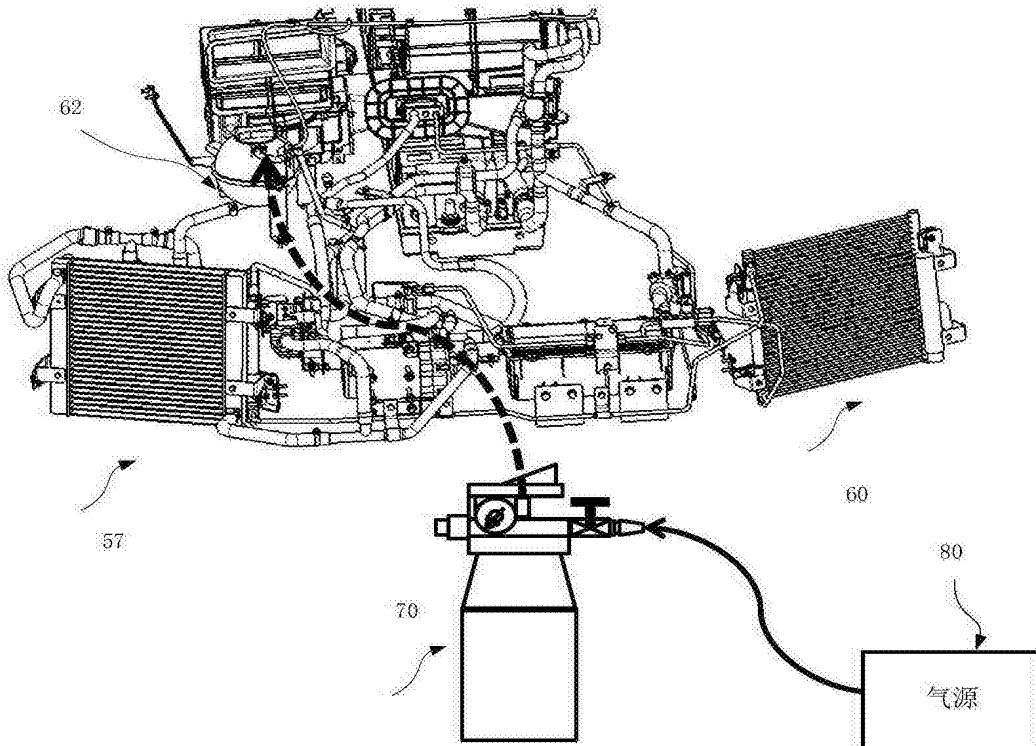


图 5

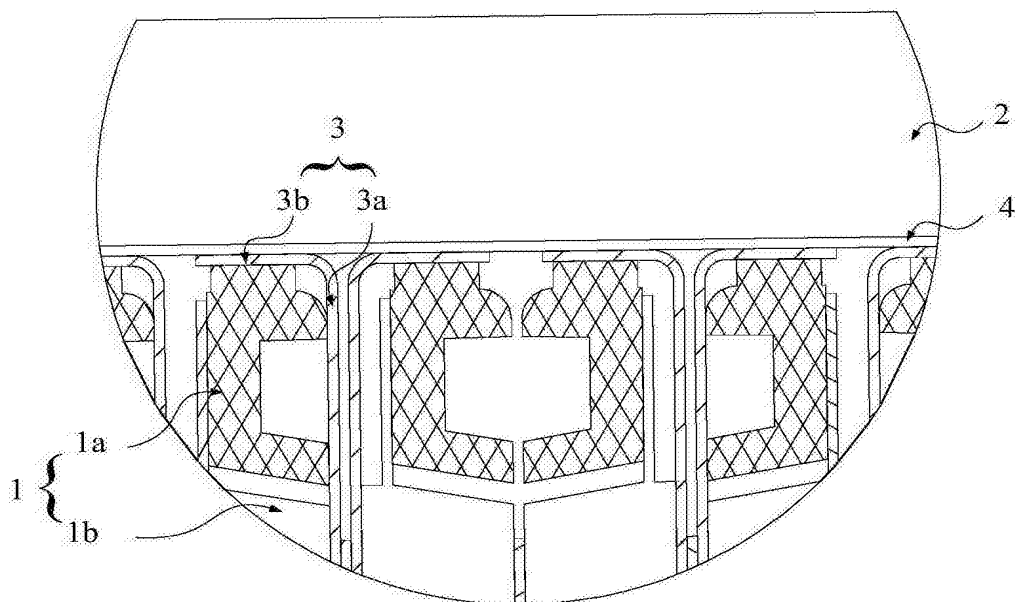


图 6

30

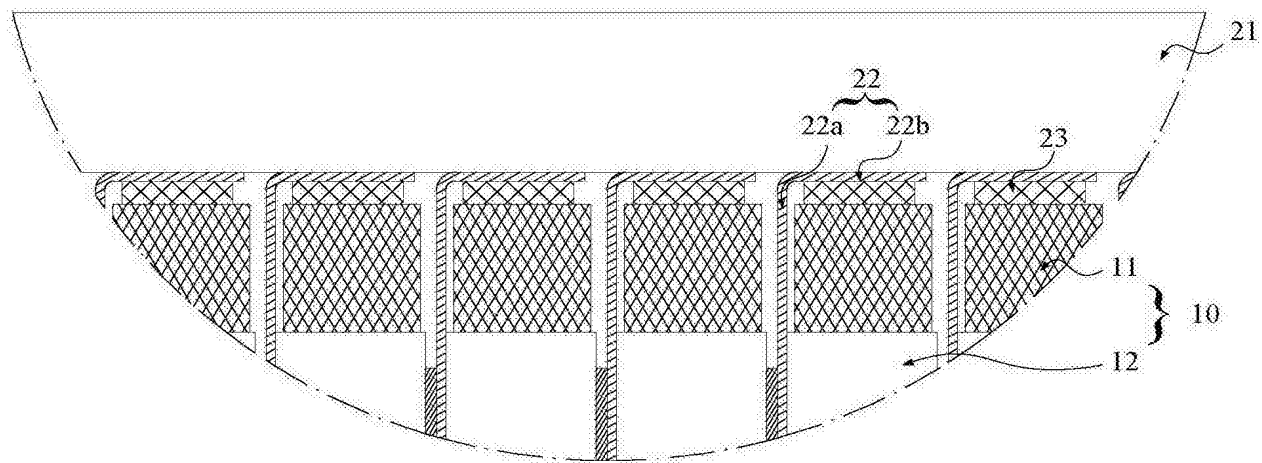


图 7

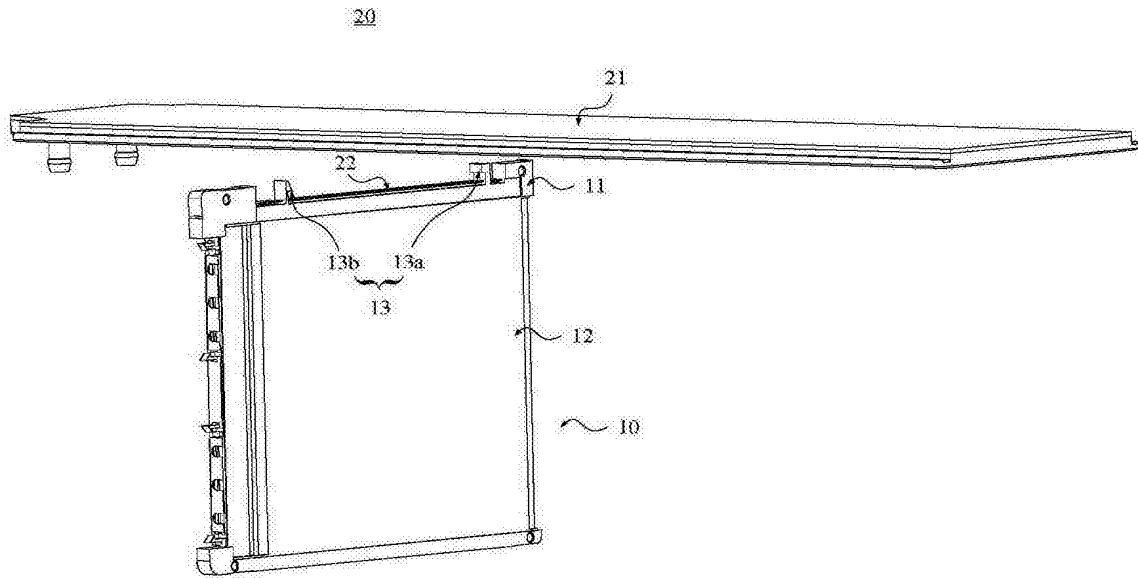


图 8

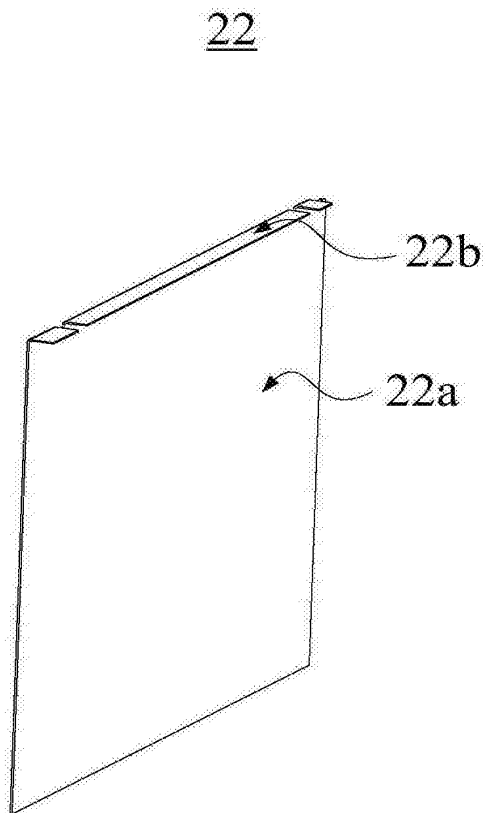


图 9

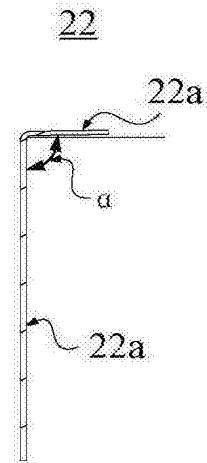


图 10

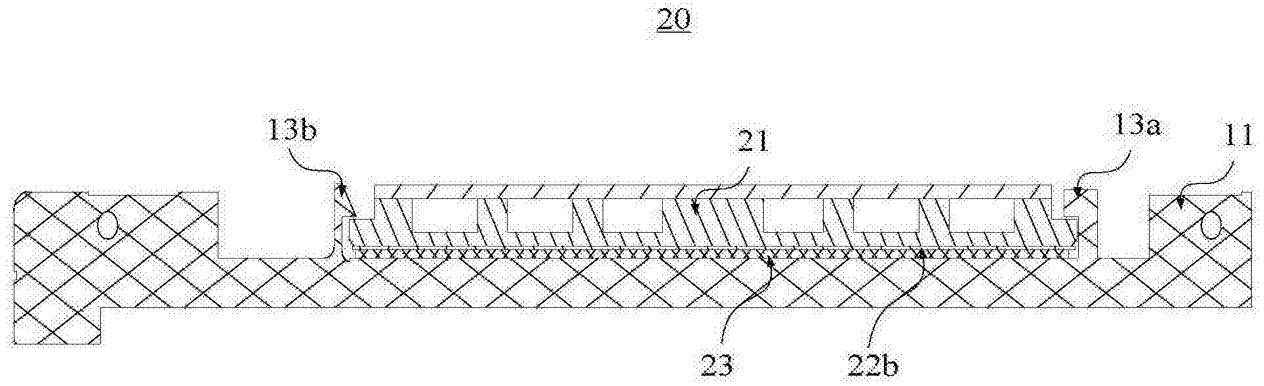


图 11

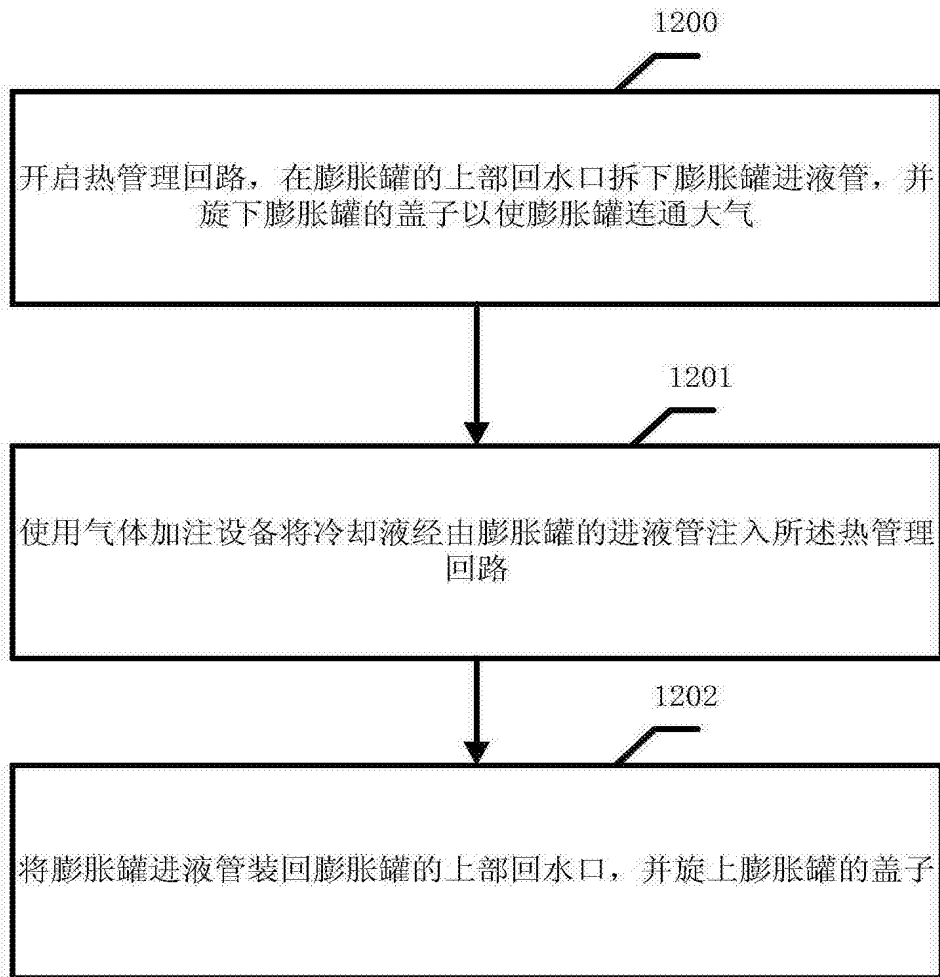


图 12