



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429357 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910625702.1
 (22)申请日 2019.07.11
 (71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司
 地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)
 (72)发明人 陆群 白术明
 (74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447
 代理人 刘彦哲

H01M 10/635(2014.01)
 H01M 10/6556(2014.01)
 H01M 10/6552(2014.01)
 H01M 10/6567(2014.01)
 H01M 10/6563(2014.01)
 H01M 10/657(2014.01)
 H01M 10/6571(2014.01)
 B60L 58/26(2019.01)
 B60L 58/27(2019.01)

(51)Int.Cl.
 H01M 10/613(2014.01)
 H01M 10/615(2014.01)
 H01M 10/625(2014.01)
 H01M 10/637(2014.01)

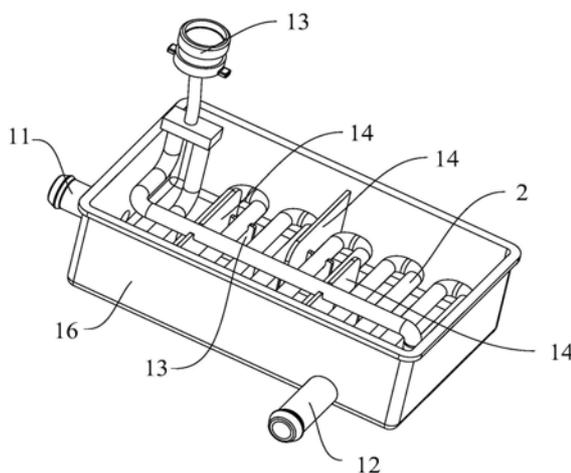
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

膨胀壶、电池热管理系统及车辆

(57)摘要

本公开涉及一种膨胀壶、电池热管理系统及车辆,该膨胀壶包括壳体和加热器,所述壳体上形成有进液口、出液口,所述壳体中形成有用于容纳冷却液的腔室,所述加热器设置在所述腔室中,用于加热所述腔室中的冷却液。通过上述技术方案,将加热器集成设计在膨胀壶中,既能实现膨胀壶收容和补偿冷却液的功能,又能实现加热冷却液的功能,集成化高、结构简单;将上述膨胀壶应用到热管理系统中时,可以减少热管理系统的零部件的数量,降低了生产成本。由于连接管路随零部件的数量一起减少,因此也降低了冷却液在管路中的热量损失,优化整车能耗。



1. 一种膨胀壶,其特征在於,包括壳体(1)和加热器(2),所述壳体(1)上形成有进液口(11)、出液口(12),所述壳体(1)中形成有用于容纳冷却液的腔室,所述加热器(2)设置在所述腔室中,用于加热所述腔室中的冷却液。

2. 根据权利要求1所述的膨胀壶,其特征在於,所述加热器(2)为PTC加热器,所述加热器(2)形成为迂回延伸的加热丝结构,所述加热丝结构平铺在所述腔室中,所述膨胀壶还包括嵌设在所述壳体(1)上的接插件(3),所述接插件(3)位于所述壳体(1)内部的部分与所述加热丝结构连接,所述接插件(3)位于所述壳体(1)外部的部分用于与外部电源的线束插接。

3. 根据权利要求1所述的膨胀壶,其特征在於,所述壳体(1)的内壁上固定有绝缘安装座(13),所述绝缘安装座(13)用于支撑所述加热器(2)以使所述加热器(2)与所述壳体(1)的内壁之间形成间隙。

4. 根据权利要求1所述的膨胀壶,其特征在於,所述腔室内设置有多个隔板(14),所述多个隔板(14)交错设置以在所述腔室内形成迂回的流路,所述加热器(2)设置在所述流路中,所述流路的一端与所述进液口(11)相连,所述流路的另一端与所述出液口(12)相连。

5. 根据权利要求2所述的膨胀壶,其特征在於,所述壳体(1)包括上壳体(15)和下壳体(16),所述加热器(2)、所述进液口(11)和所述出液口(12)均设置在所述下壳体(16)上,所述接插件(3)设置在所述上壳体(15)上,所述上壳体(15)的顶部还设置有加注口,所述加注口通过可拆卸的盖件(17)密封。

6. 一种电池热管理系统,其特征在於,包括如权利要求1-5中任一项所述的膨胀壶(100),以及水泵(200)、散热器(300)、冷却风扇(400)、换热器(500)和动力电池箱(600),所述换热器(500)包括热管,所述热管迂回布置在所述动力电池箱(600)内的单体电池组之间,所述冷却风扇(400)靠近所述散热器(300)设置以对所述散热器(300)散热。

7. 根据权利要求6所述的电池热管理系统,其特征在於,所述电池热管理系统包括冷却液干路、第一冷却液支路和第二冷却液支路以及第一阀门(700)、第二阀门(800),所述冷却液干路上设置有所述水泵(200)、所述换热器(500)和所述膨胀壶(100),所述第一冷却液支路上设置有所述散热器(300)和所述第一阀门(700),所述第二冷却液支路上设置有所述第二阀门(800)。

8. 根据权利要求7所述的电池热管理系统,其特征在於,所述水泵(200)的冷却液出口与所述换热器(500)的冷却液入口相连,所述换热器(500)的冷却液出口分别与所述第一阀门(700)的冷却液入口和所述第二阀门(800)的冷却液入口相连,所述第一阀门(700)的冷却液出口与所述散热器(300)的冷却液入口相连,所述散热器(300)的冷却液出口与所述第二阀门(800)的冷却液出口均与所述膨胀壶(100)的进液口(11)相连,所述膨胀壶(100)的出液口(12)与所述水泵(200)的冷却液入口相连。

9. 根据权利要求6-8中任一项所述的电池热管理系统,其特征在於,所述电池热管理系统还包括第一温度传感器、第二温度传感器和热管理控制器,所述第一温度传感器设置在所述膨胀壶(100)的内部,所述第二温度传感器设置在所述动力电池箱(600)的内部,所述水泵(200)、所述第一温度传感器和第二温度传感器、所述冷却风扇(400)、所述膨胀壶(100)均与所述热管理控制器信号连接。

10. 一种车辆,其特征在於,所述车辆包括如权利要求1-5中任一项所述的膨胀壶

(100), 或者, 包括如权利要求6-9中任一项所述的电池热管理系统。

膨胀壶、电池热管理系统及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆热管理系统领域，具体地，涉及一种膨胀壶、电池热管理系统及车辆。

背景技术

[0002] 电动汽车以动力电池为驱动装置动力来源，伴随电动汽车的不断发展，动力电池热管理系统逐渐得到关注。目前主流的动力电池热管理系统主要包括两个回路：一个为包括压缩机、蒸发器、冷凝器或者加热器、热交换器等构件组成的制冷或制热回路，一个为包括水泵、热交换器、动力电池箱的冷却回路。在回路中，通常会旁接膨胀壶为回路补偿冷却液，其功能单一，且动力电池热管理系统在每种工作模式下的回路均需设置一个膨胀水壶，导致零部件较多、成本较高等弊端。

发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种膨胀壶、电池热管理系统及车辆，该膨胀壶集成加热器设计，能减少热管理系统的零部件数量和生产成本。

[0004] 为了实现上述目的，本公开提供一种膨胀壶，包括壳体和加热器，所述壳体上形成有进液口、出液口，所述壳体中形成有用于容纳冷却液的腔室，所述加热器设置在所述腔室中，用于加热所述腔室中的冷却液。

[0005] 可选地，所述加热器为PTC加热器，所述加热器形成为迂回延伸的加热丝结构，所述加热丝结构平铺在所述腔室中，所述膨胀壶还包括嵌设在所述壳体上的接插件，所述接插件位于所述壳体内部的部分与所述加热丝结构连接，所述接插件位于所述壳体外部的部分用于与外部电源的线束插接。

[0006] 可选地，所述壳体的内壁上固定有绝缘安装座，所述绝缘安装座用于支撑所述加热器以使所述加热器与所述壳体的内壁之间形成间隙。

[0007] 可选地，所述腔室内设置有多个隔板，所述多个隔板交错设置以在所述腔室内形成迂回的流路，所述加热器设置在所述流路中，所述流路的一端与所述进液口相连，所述流路的另一端与所述出液口相连。

[0008] 可选地，所述壳体包括上壳体和下壳体，所述加热器、所述进液口和所述出液口均设置在所述下壳体上，所述接插件设置在所述上壳体上，所述上壳体的顶部还设置有加注口，所述加注口通过可拆卸的盖件密封。

[0009] 本公开的另一方面还提供一种电池热管理系统，包括如上所述的膨胀壶，以及水泵、散热器、冷却风扇、换热器和动力电池箱，所述换热器包括热管，所述热管迂回布置在所述动力电池箱内的单体电池组之间，所述冷却风扇靠近所述散热器设置以对所述散热器散热。

[0010] 可选地，所述电池热管理系统包括冷却液干路、第一冷却液支路和第二冷却液支路以及第一阀门、第二阀门，所述冷却液干路上设置有所述水泵、所述换热器和所述膨胀

壶,所述第一冷却液支路上设置有所述散热器和所述第一阀门,所述第二冷却液支路上设置有所述第二阀门。

[0011] 可选地,所述水泵的冷却液出口与所述换热器的冷却液入口相连,所述换热器的冷却液出口分别与所述第一阀门的冷却液入口和所述第二阀门的冷却液入口相连,所述第一阀门的冷却液出口与所述散热器的冷却液入口相连,所述散热器的冷却液出口与所述第二阀门的冷却液出口均与所述膨胀壶的进液口相连,所述膨胀壶的出液口与所述水泵的冷却液入口相连。

[0012] 可选地,所述电池热管理系统还包括第一温度传感器、第二温度传感器和热管理控制器,所述第一温度传感器设置在所述膨胀壶的内部,所述第二温度传感器设置在所述动力电池箱的内部,所述水泵、所述第一温度传感器和第二温度传感器、所述冷却风扇、所述膨胀壶均与所述热管理控制器信号连接。

[0013] 本公开的又一方面还提供一种车辆,所述车辆包括如上所述的膨胀壶,或者,包括如上所述的电池热管理系统。

[0014] 通过上述技术方案,将加热器集成设计在膨胀壶中,既能实现膨胀壶收容和补偿冷却液的功能,又能实现加热冷却液的功能,集成化高、结构简单;将上述膨胀壶应用到热管理系统中时,可以减少热管理系统的零部件的数量,降低了生产成本。由于连接管路随零部件的数量一起减少,因此也降低了冷却液在管路中的热量损失,优化整车能耗。

[0015] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0016] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0017] 图1是本公开一种实施方式的膨胀壶的外部结构示意图;

[0018] 图2是本公开一种实施方式的膨胀壶的内部结构示意图;

[0019] 图3是本公开一种实施方式的电池热管理系统的结构示意图。

[0020] 附图标记说明

[0021]	1	壳体	11	进液口
[0022]	12	出液口	13	绝缘安装座
[0023]	14	隔板	15	上壳体
[0024]	16	下壳体	17	盖件
[0025]	2	加热器	3	接插件
[0026]	100	膨胀壶	200	水泵
[0027]	300	散热器	400	冷却风扇
[0028]	500	换热器	600	动力电池箱
[0029]	700	第一阀门	800	第二阀门

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0031] 在本公开中,在未作相反说明的情况下,术语名词“上、下”是指产品处于使用时惯常摆放的方位或位置关系,可以理解为沿重力方向的上、下;“内、外”是指相对于部件或结构本身轮廓的“内、外”。另外,使用的方位词如“冷却液入口、冷却液出口”通常是相对于例如冷媒或冷却液等流体的流动方向而言的,具体地,流体向例如膨胀壶、动力电池箱等热管理系统中的零部件中流入的开口为“冷却液入口”,流体从例如膨胀壶、动力电池箱等热管理系统中的零部件中流出的开口为“冷却液出口”。此外,所使用的术语如“第一”、“第二”等是为了区别一个要素和另一个要素,不具有顺序性和重要性。在参考附图的描述中,不同附图中的同一标记表示相同的要素。

[0032] 本公开实施例提供一种膨胀壶100,如图1和图2所示,该膨胀壶100包括壳体1和加热器2,壳体1上形成有进液口11、出液口12,壳体1中形成有用于容纳冷却液的腔室,加热器2设置在腔室中,用于加热腔室中的冷却液。

[0033] 根据上述技术方案,将加热器2集成设计在膨胀壶100中,既能实现膨胀壶100收容和补偿冷却液的功能,又能实现加热冷却液的功能,集成化高、结构简单;将上述膨胀壶100应用到热管理系统中时,可以减少热管理系统的零部件的数量,降低了生产成本。由于连接管路随零部件的数量一起减少,因此也降低了冷却液在管路中的热量损失,优化整车能耗。

[0034] 作为本公开一种示例性实施方式,如图2所示,该加热器2可以为PTC加热器(即正温度系数很大的半导体材料或元器件制成的加热器),加热器2形成迂回延伸的加热丝结构,加热丝结构平铺在腔室中,以使腔室各处的冷却液能均匀加热,并且平铺的加热丝结构能增加腔室中的加热面积,提高加热效率。

[0035] 这里需说的是,本公开实施例的加热器2也可以是电磁加热器或红外线加热器等器件,只要能实现对膨胀壶100中的冷却液加热的器件即可。

[0036] 进一步地,膨胀壶100还包括嵌设在壳体1上的接插件3,接插件3位于壳体1内部的部分与加热丝结构连接,接插件3位于壳体1外部的部分用于与外部电源的线束插接。通过接插件3对加热丝结构通电发热,通过接插件3可以根据实际线路情况灵活安装膨胀壶100。

[0037] 由于膨胀壶100的壳体1一般使用塑料等材料制成,为防止加热器2与壳体1内壁直接接触,壳体1的内壁上固定有绝缘安装座13,绝缘安装座13用于支撑加热器2以使加热器2与壳体1的内壁之间形成间隙,避免加热器2的温度过高导致壳体1内壁熔化。加热器2可以通过卡接等方式固定在绝缘安装座13上。

[0038] 这里需说明的是,本公开的膨胀壶100壳体1以及绝缘安装座13都可以使用耐高温的塑料制成,但不仅限于此,例如,在其他实施方式中,也可以使用耐高温的陶瓷、硼化物、玻璃等绝缘的化合物制成,只要是满足绝缘性能和耐高温的材料即可。

[0039] 作为本公开一种示例性实施方式,腔室内设置有多个隔板14,多个隔板14交错设置以在腔室内形成迂回的流路,加热器2设置在流路中,流路的一端与进液口11相连,流路的另一端与出液口12相连。其中,隔板14也可以采用耐高温的绝缘材料制成,且隔板14在隔挡腔室的同时,也可以作为支撑加热器2的支撑件使用,如部分加热丝结构可以支撑在隔板14的上端。

[0040] 当膨胀壶100串联在热管理回路中时,流经膨胀壶100的冷却液在迂回的流路中沿隔板14形成的迂回的流路流动,可以增加加热器2对冷却液的加热时间,提高加热效果。

[0041] 在本公开实施例中,为了便于在膨胀壶100内部安装加热器2及其他组件,膨胀壶

100的壳体1可以包括上壳体15和下壳体16,加热器2、进液口11和出液口12均设置在下壳体16上,以便于下层的冷却液的流动,接插件3可以设置在上壳体15上。上壳体15的顶部还设置有加注口,通过加注口可随时向膨胀壶100中加注冷却液,以对热管理回路进行补液。加注完成后,该加注口通过可拆卸的盖件17密封。其中,上壳体15和下壳体16可以通过超声波焊接工艺等方式固定连接。

[0042] 可选地,在本公开其他实施方式中,接插件3也可以安装在下壳体16上,本公开对此不作限制。

[0043] 如图3所示,本公开的另一示例性实施方式还提供一种电池热管理系统,包括如上所述的膨胀壶100,以及水泵200、散热器300、冷却风扇400、换热器500和动力电池箱600,其中,换热器500包括热管,热管迂回布置在动力电池箱600内的单体电池组之间,冷却风扇400靠近散热器300设置以对散热器300散热。

[0044] 在上述电池热管理系统中,在动力电池需要加热时,使用集成有加热器2的膨胀壶100加热冷却液,然后将加热后的冷却液泵送至换热器500,通过换热器500对动力电池加热;在动力电池需要冷却时,使用散热器300和冷却风扇400的配合使冷却液降温,然后将降温后的冷却液泵送至换热器500,通过换热器500吸收动力电池的热量从而对动力电池降温,可以实现对动力电池箱600的冷却。整个电池热管理系统零部件少,结构简单,其不依赖于车载空调系统而本身就可以实现冷却和加热功能,因此,布置位置不受空调系统的约束,可以根据动力电池箱600的位置灵活布置。

[0045] 其中,热管作为换热器500的主要组成部件,具有传热效率高、换热流体阻力小、外形变化灵活等优点,热管可以根据动力电池箱600内的单体电池之间的间隙进行适应性布置,例如如图3所示呈迂回状盘旋在单体电池组之间。

[0046] 此外,本公开实施例中使用热管吸收动力电池箱600中的热量,然后通过冷却风扇400和散热器300进行散热,相比于相关技术中的压缩机和热交换器,可有效降低能量损失。

[0047] 为了实现对动力电池加热和冷却的单独控制,在本公开实施例中,电池热管理系统包括冷却液干路、第一冷却液支路和第二冷却液支路以及第一阀门700、第二阀门800,冷却液干路上设置有水泵200、换热器500和膨胀壶100,第一冷却液支路上设置有散热器300和第一阀门700,第二冷却液支路上设置有第二阀门800。当第一阀门700打开,第二阀门800关闭时,冷却液流动的回路包括水泵200、换热器500、膨胀壶100、散热器300,通过散热器300对动力电池进行散热,此时膨胀壶100的加热器2关闭,膨胀壶100仅作为补液部件。当第一阀门700关闭,第二阀门800打开时,冷却液流动的回路包括水泵200、换热器500、膨胀壶100,此时膨胀壶100的加热器2开启,膨胀壶100在补液的同时还可以对冷却液进行加热,实现对动力电池加热。

[0048] 作为本公开实施例的电池热管理系统的一种可选地布置方式,通过管件总成将电池热管理系统中的各个部件相连,水泵200的冷却液出口与换热器500的冷却液入口相连,换热器500的冷却液出口分别与第一阀门700的冷却液入口和第二阀门800的冷却液入口相连,第一阀门700的冷却液出口与散热器300的冷却液入口相连,散热器300的冷却液出口与第二阀门800的冷却液出口均与膨胀壶100的进液口11相连,膨胀壶100的出液口12与水泵200的冷却液入口相连。通过换热器500流经动力电池箱600的冷却液可以直接流入散热器300进行散热,也可以直接流入膨胀壶100进行加热。

[0049] 进一步地,电池热管理系统还包括第一温度传感器、第二温度传感器和热管理控制器(图中未示出),第一温度传感器设置在膨胀壶100的内部,第二温度传感器设置在动力电池箱600的内部,水泵200、第一温度传感器和第二温度传感器、冷却风扇400、膨胀壶100均与热管理控制器信号连接。第一温度传感器实时检测膨胀壶100内部的温度,以调节膨胀壶100内加热器2的电流大小;第二温度传感器实时检测动力电池箱600内的温度,热管理控制器根据第二温度传感器的温度信号控制整个电池热管理系统的运行。

[0050] 根据上述电池热管理系统的结构,其具有两种工作模式:

[0051] 当第二温度传感器检测到动力电池箱600中的温度过高时,比如动力电池在长时间充电或工作时产生大量热量,或者温度较高的外部环境使动力电池升温的情况下,热管理控制器根据该温度过高的信号控制第一阀门700打开、第二阀门800关闭,启动冷却风扇400和水泵200,并关闭加热器2,此时冷却液的流通过程为:水泵200→换热器500→第一阀门700→散热器300→膨胀壶100→水泵200。从换热器500流出的较高温的冷却液流入散热器300进行降温,降温后的冷却液再流入动力电池箱600中的换热器500,以实现动力电池的冷却。

[0052] 这里需说明的是,热管理控制器可以根据接收到的动力电池箱600的温度值,确定冷却风扇400的功率,比如,温度值很高时,可以增加冷却风扇400的功率,提供冷却风扇400的转速,以实现快速降温;当温度值不是很高时,可以适当降低冷却风扇400的功率,以节约整车的能量。

[0053] 当第二温度传感器检测到动力电池箱600中的温度过低时,比如在寒冷的冬季,温度过低的外部环境使动力电池有加热需求的情况下,热管理控制器可以根据温度过低的信号控制第一阀门700关闭、第二阀门800开启,并启动水泵200和加热器2,此时冷却液的流通过程为:水泵200→换热器500→第二阀门800→膨胀壶100(内含加热器2)→水泵200。从膨胀壶100流出的较高温的冷却液进入换热器500,对动力电池进行加热。

[0054] 这里需说明的是,热管理控制器可以根据动力电池箱600的温度值调节加热器2的电流大小,并通过膨胀箱内的第一温度传感器检测冷却液是否加热到所需的温度。例如,当动力电池箱600中的温度值过低时,可以增加加热器2的电流,提高加热温度。

[0055] 本公开的又一实施方式还提供一种车辆,该车辆包括如上所述的膨胀壶100,或者,包括如上所述的电池热管理系统。

[0056] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。例如。

[0057] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0058] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

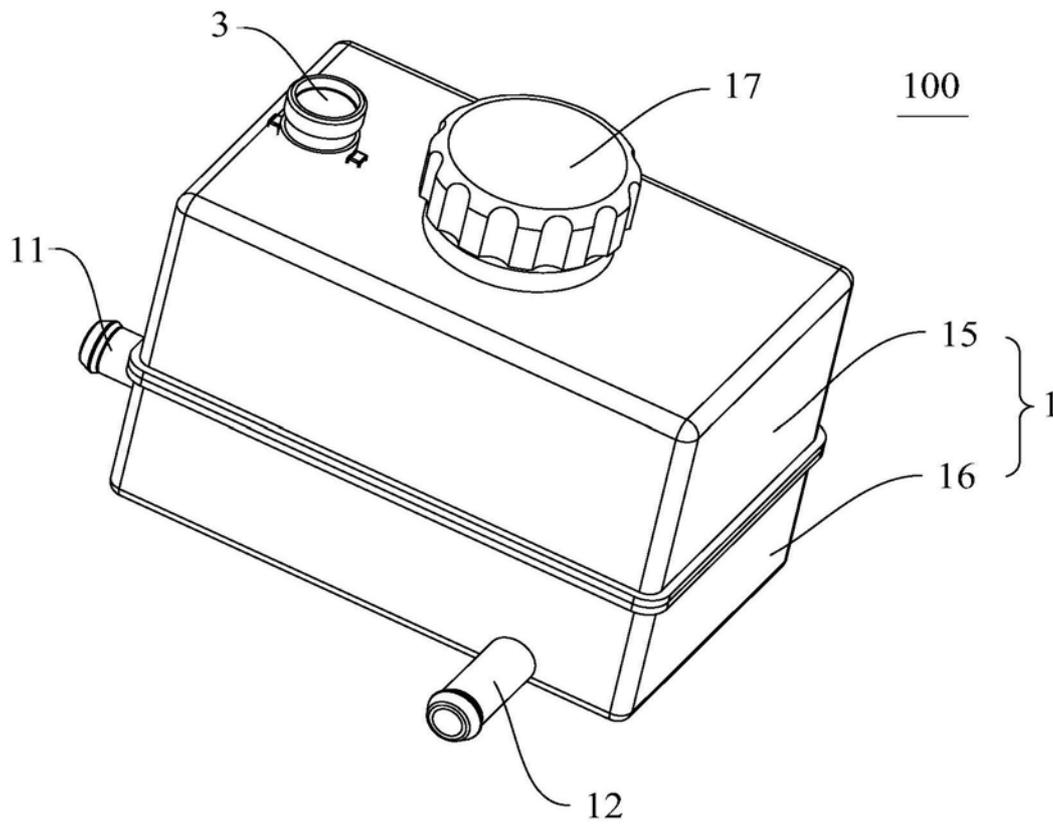


图1

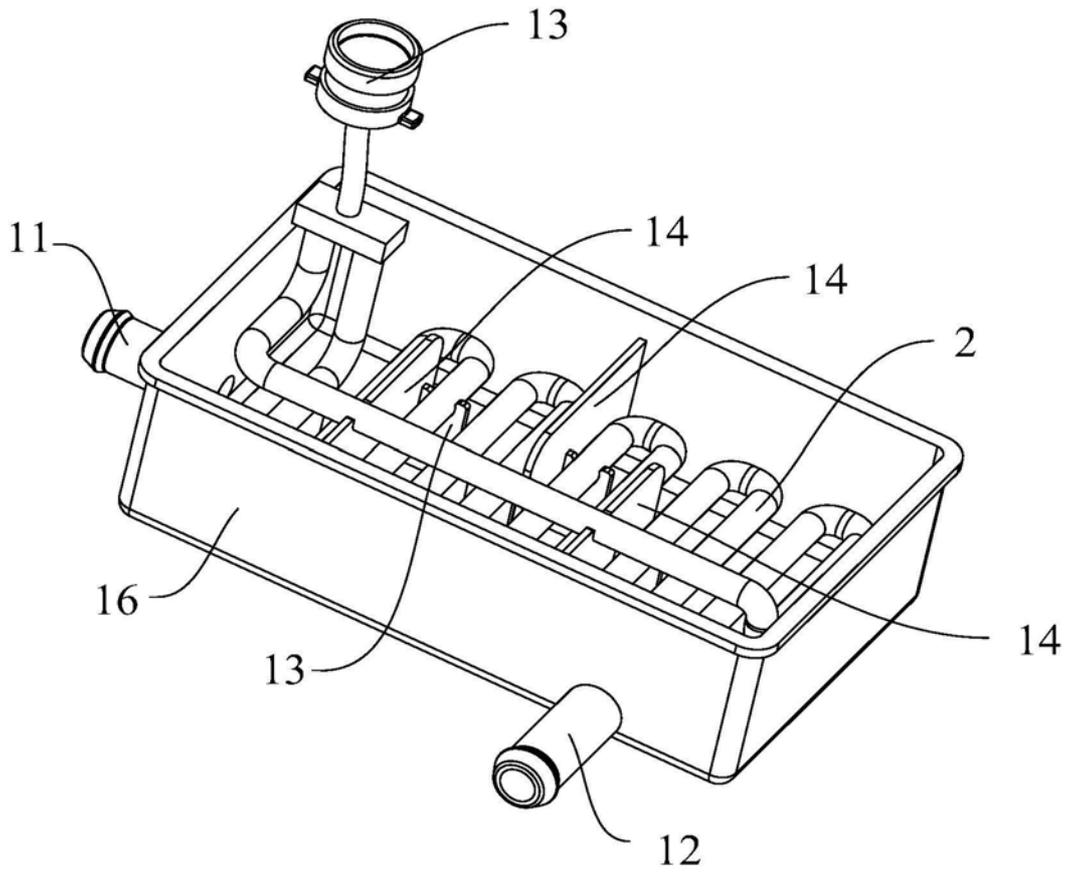


图2

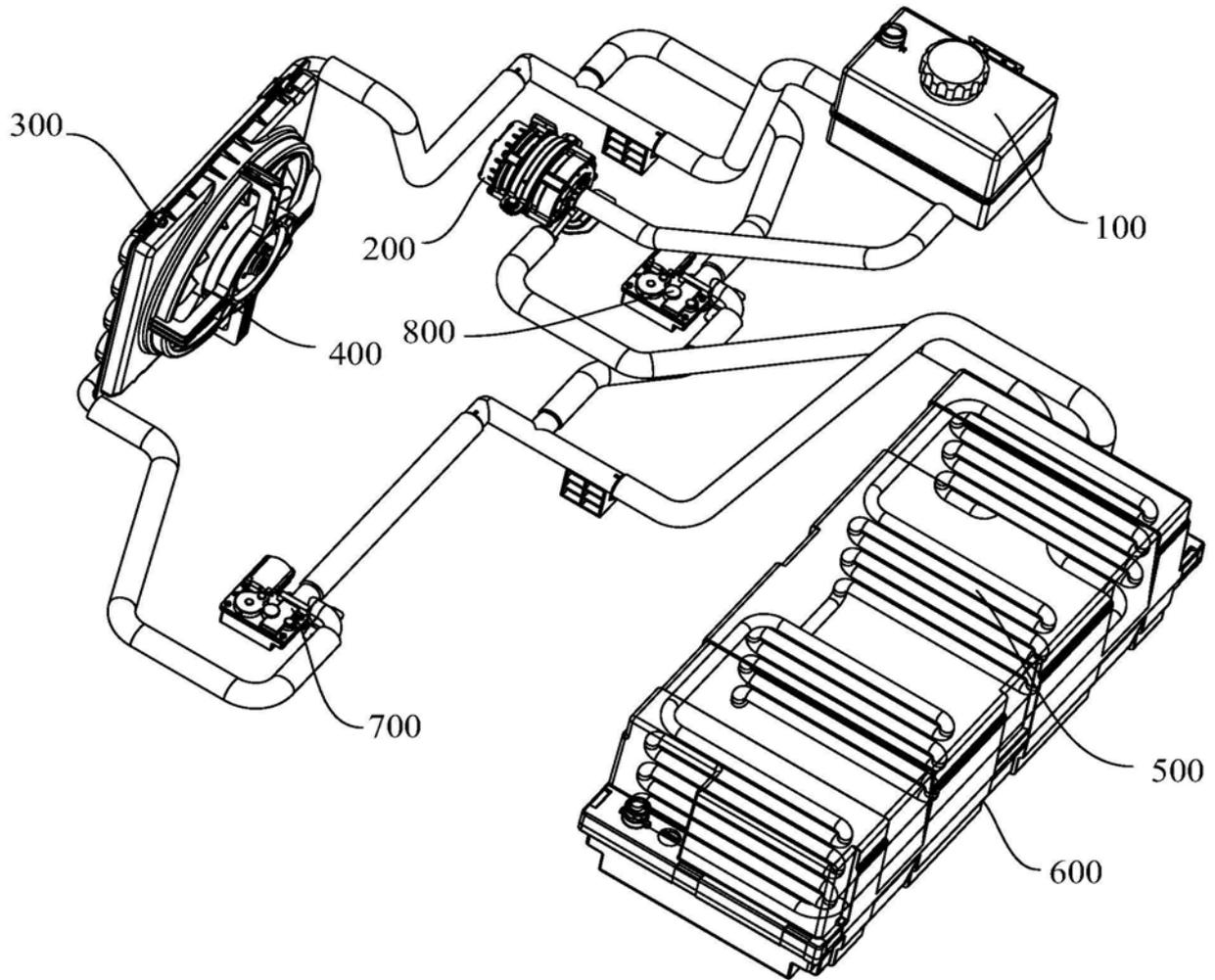


图3