



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101222077 B

(45) 授权公告日 2010.05.19

(21) 申请号 200710032496.0

(22) 申请日 2007.12.14

(73) 专利权人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学
城外环西路 100 号

(72) 发明人 张国庆 吴忠杰 张海燕

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

H01M 10/50(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

审查员 蒲俊红

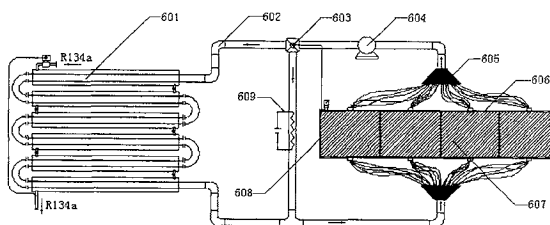
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置

(57) 摘要

本发明公开了一种带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置,包括电池模块箱顶盖、电池模块、电池模块箱体、套管式蒸发器、水泵、温控三通阀、电加热装置、分液头及冷却管道,所述电池装置采用液体冷却夹套式结构,即在电池基体上外加冷却壳体,该装置既能实现电动车在比较恶劣的热环境下电池模块整体有效地降温,又能满足各电池单体间温度分布的均匀,从而达到汽车的最佳运行条件,延长电池寿命的同时提高混合动力车的动力性能;换热器则选用套管式蒸发器,由于该蒸发器具有重量轻,结构紧凑,换热效率高等特点,使得电池装置更加简单轻便,而电加热装置针对混合电动车电池在寒冷的环境下工作而设置。



1. 一种带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置,其特征是:包括电池模块箱顶盖(606)、电池模块(607)、电池模块箱体(608)、套管式蒸发器(601)、水泵(604)、温控三通阀(603)、电加热装置(609)、分液头(605)及冷却管道(602);上述套管式蒸发器(601)出来的冷却液体由冷却管道分别连接电池模块箱体(608)下部的分液头(605)和电加热装置(609)的一端,电加热装置(609)的另一端经管道连接温控三通阀(603)的一端,上述装有若干个电池模块(607)的电池模块箱体(608)上端安装电池模块箱顶盖(606),在电池模块箱体(608)上下部的分液头(605)分别连通每个电池模块(607),冷却液体从电池模块(607)流过并经电池模块箱顶盖(606)上部的分液头(605)汇集于冷却管道(602),冷却管道(602)中安装水泵(604),水泵的一端(604)经冷却管道(602)连接温控三通阀(603)的一端,水泵(604)的另一端经冷却管道(602)连接上部的分液头(605)出口,温控三通阀(603)的另一端连接套管式蒸发器(601)的入口;

所述的电池模块(607)包括若干电池单体(302)、温度传感器(303)、电池连接片(304)、电极连接轴(305)、顶盖(306)、框体(307)和底盖(308);上述顶盖(306)和底盖(308)分别固定在框体(307)上,电极连接轴(305)则通过顶盖(306)上所开孔拧入模块内部与电池极柱紧固,电池单体(302)之间的串联采用电池连接片(304)按次序连接,通过顶盖(306)上的凸肩对电池连接片(304)固定,在顶盖(306)冷却液体的出口处安装有温度传感器(303),底盖(308)开有进液孔;

所述的电池单体(302)是以电池(103)作为基体,外部加装冷却流道壳体(101)紧密配合,电池(103)和冷却流道壳体(101)之间通过沿圆周均布的四条肋连接固定;

所述的框体(307)上依电池排列形式开有若干个电池单体大小的孔以便电池单体(302)嵌入,孔的底部与电池底部接触位置开有与电池单体流道对应的孔隙穿透框体底板,所述的框体(307)采用纤维增强塑料FRP材料制成。

2. 如权利要求1所述的电池装置,其特征是:所述的电池模块箱顶盖(606)和电池模块箱体(608)均采用ABS工程塑料材料制成,所述的分液头(605)使用PVC软管将冷却液体平均分配到各个电池模块(607)。

3. 如权利要求1所述的电池装置,其特征是:所述的电池模块箱体(608)采用空壳结构,其内部刚好水平依次装配所有电池模块(607),各电池模块(607)之间紧密配合以确保水平固定,垂直方向则通过电池模块箱顶盖(606)的凸肩(403)来进行固定。

4. 如权利要求1或2所述的电池装置,其特征是:所述的电池模块箱顶盖(606)包括固定孔(401)、出水管孔(402)、凸肩(403)、整体线束保护通道(404),出水管孔(402)对称均布在电池模块箱顶盖(606)上,凸肩(403)在电池模块箱顶盖(606)内侧的边缘,固定孔(401)开在凸肩(403)上,所述整体线束保护通道(404)在电池模块箱顶盖(606)内侧凹处。

5. 如权利要求1所述的电池装置,其特征是:所述的套管式蒸发器(601)由热力膨胀阀(501)、接管(502)、内管(503)、外管(504)、U型肘管(505)组成,将内管(503)外管(504)不同直径的两根管子套成同心套管作为元件,将多个元件通过U型肘管(505)加以连接,所述接管(502)连接热力膨胀阀(501)后连接外管(504)。

6. 如权利要求1或5所述的电池装置,其特征是:所述的套管式蒸发器(601)采用R134a作为制冷剂。

7. 如权利要求 1 所述的电池装置,其特征是:所述的电加热装置(609)采用电热丝加热。

带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置

技术领域

[0001] 本发明涉及混合电动车电池,尤其涉及带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置。

背景技术

[0002] 混合动力车电池堆的冷却方式按传热介质一般可分为:气体冷却(空气),液体冷却(油冷)和相变材料冷却三种方式。目前,市场上混合电动汽车电池普遍都采用最为简单的空气冷却方式,极少采用其它的冷却方式。然而,如果混合电动车电池在恶劣的热环境下工作时,仅仅依靠简单的空气冷却方式很难冷却到电池的最佳工作温度,同时也不能保证各电池间温度的一致性,从而电池性能难以很好的发挥、导致电池寿命减短和降低汽车的动力性能,因此,在此类环境下,电动车电池要获得比较好的冷却效果,必须考虑采用高效的液体冷却方式来保证电池性能的优化,由于一般液体冷却系统传热效率高,占用体积小,但系统相对比较复杂、成本较高,所以开发一种高效的、结构紧凑的、成本相对较低的带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置是很有必要的。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对混合电动车在比较恶劣的热环境运行过程中,为了实现电池内部的良好冷却以及达到各电池单体间温度的一致性,提出了一种带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置。

[0004] 本发明的技术方案是一种带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置,它主要由电池模块箱、电池模块、套管式蒸发器、水泵、温控三通阀、电加热装置、分液头及冷却管道等部件组成。其中,套管式蒸发器直接安装在汽车底座,电池模块箱则通过支架固定于汽车内部空间,两者并保持合适距离,既保证汽车狭小的内部空间,又满足其他辅助部件的安装,中间通过冷却管道进行连接,电池模块箱上下两端的分液头必须固定于支架上以保证输送管道的畅通。

[0005] 具体的技术方案是本发明的带液体冷却系统的夹套式混合电动车电池装置,包括电池模块箱顶盖 606、电池模块 607、电池模块箱体 608、套管式蒸发器 601、水泵 604、温控三通阀 603、电加热装置 609、分液头 605 及冷却管道 602;上述套管式蒸发器 601 出来的冷却液体由冷却管道分别连接电池模块箱体 608 下部的分液头 605 和电加热装置 609 到温控三通阀 603 的一端,上述装有若干个电池模块 607 的电池模块箱体 608 上端安装电池模块箱顶盖 606,在电池模块箱体 608 上下部的分液头 605 分别连通每个电池模块 607,冷却液体从电池模块 607 流过并经电池模块箱顶盖 606 上部的分液头 605 汇集于回流的冷却管道 602,回流的冷却管道 602 中安装水泵 604,水泵 604 的另一端经冷却管道 602 连接上部的分液头 605 出口,温控三通阀 603 的另一端连接套管式蒸发器 601 的入口。

[0006] 所述的电池模块 607 包括若干电池单体 302、温度传感器 303、电池连接片 304、电极连接轴 305、顶盖 306、箱体 307 和底盖 308;上述顶盖 306 和底盖 308 分别通过螺钉固定

在框体 307 上,电极连接轴 305 则通过顶盖 306 上所开孔拧入模块内部与电池极柱紧固,电池单体 302 之间的串联采用电池连接片 304 按次序连接,通过顶盖 306 上的凸肩对电池连接片 304 固定,在顶盖 306 冷却液体的出口处安装有温度传感器 303,底盖 308 开有进液孔。

[0007] 所述的电池单体 302 是以电池 103 作为基体,外部加装冷却流道壳体 101 紧密配合,电池 103 和冷却流道壳体 101 之间通过沿圆周均布的四条肋连接固定。

[0008] 所述的框体 307 上依电池排列形式开有若干个电池单体大小的孔以便电池单体 302 嵌入,孔的底部与电池底部接触位置开有与电池单体流道对应的孔隙穿透框体底板,所述的框体 307 采用纤维增强塑料 FRP 材料制成。

[0009] 所述的电池模块箱顶盖 606 和电池模块箱体 608 均采用 ABS 工程塑料材料制成,所述的分液头 605 使用 PVC 软管将冷却液体平均分配到各个电池模块 607。

[0010] 所述的电池模块箱体 608 采用空壳结构,其内部刚好水平依次装配所有电池模块 607,各电池模块 607 之间紧密配合以确保水平固定,垂直方向则通过电池模块箱顶盖 606 的凸肩 403 来进行固定。

[0011] 所述的电池模块箱顶盖 606 包括固定孔 401、出水管孔 402、凸肩 403、整体线束保护通道 404,出水管孔 402 对称均布在电池模块箱顶盖 606 上,凸肩 403 在电池模块箱顶盖 606 内侧的边缘,固定孔 401 开在凸肩 403 上,所述整体线束保护通道 404 在电池模块箱顶盖 606 内侧凹处。

[0012] 所述的套管式蒸发器 601 由热力膨胀阀 501、接管 502、内管 503、外管 504、U 型肘管 505 组成,将内管 503 外管 504 不同直径的两根管子套成同心套管作为元件,将多个元件通过 U 型肘管 505 加以连接,所述接管 502 连接热力膨胀阀 501 后连接外管 504。

[0013] 所述的套管式蒸发器 601 采用 R134a 作为制冷剂。

[0014] 所述的电加热装置 609 采用电热丝加热。

[0015] 本发明的工作原理为:自套管式蒸发器 601 下端出口出来的冷却液体(矿物油)在电池模块箱体 608 上部冷却管道 602 安装的水泵 604 作用下,从箱体下部的分液头 605 分别引入每个电池模块 607,经过冷却后的加热液体再从电池模块箱体 608 上端的分液头 605 汇集于回流冷却管道 602,被加热后液体重新回到蒸发器进行冷却,如此不断循环。安装在套管式蒸发器 601 制冷剂管道进口的热力膨胀阀 501 则根据蒸发器出口端的温度进行阀门开度调节,从而控制回流液体的冷却程度。当电池在不同设定温度范围内工作时,温控三通阀 603 通过采集电池表面温度,将该值与设定温度进行比较,从而达到控制两条不同管道之间的切换,而电加热装置 609 则是针对混合电动车在比较寒冷的环境下运行而特别设计的辅助装置。

[0016] 本发明的有益效果是所述电池装置在电池基体上外加冷却壳体,这一设计既能实现电动车在比较恶劣的热环境下电池模块整体有效地降温,又能满足各电池单体间温度分布的均匀,从而达到汽车的最佳运行条件,延长电池寿命的同时提高混合动力车的动力性能。换热器则选用高效套管式蒸发器,由于该蒸发器具有重量轻,结构紧凑,换热效率高等特点,使得整个系统更加简单轻便,而电加热装置针对混合电动车电池在寒冷的环境下工作而设计的。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明的电池单体结构图。

- [0018] 图 2 是本发明的电池模块框体与电池单体装配示意图。
- [0019] 图 3 是本发明的电池模块的正面剖面图。
- [0020] 图 4 是本发明的电池模块箱体顶盖结构示意图。
- [0021] 图 5 是本发明的套管式蒸发器结构示意图。
- [0022] 图 6 是本发明的装配示意图。

具体实施方式

[0023] 本发明的特点是冷却系统采用液体冷却的夹套式结构设计,该系统设计不同于普通的采用空气冷却的系统,它能够使得混合动力汽车电池在恶劣的热环境下实现电池的最佳冷却效果,同时实现电池单体间温度分布的均匀,从而达到动力汽车最佳的运行条件,保障电池堆稳定的性能,对延长电池寿命、提高混合动力车的动力性能都起着至关重要的作用。

[0024] 电池单体 302 的结构如附图 1 所示,电池单体 302 是以电池 103 作为基体,外部加装冷却流道壳体 101 紧密配合,电池 103 和壳体 101 之间通过沿圆周均布的四条肋连接固定,电池单体 302 之间的串联采用电池连接片 304 按次序连接,通过电池模块顶盖 306 上的凸肩进行对电池连接片 304 的固定。

[0025] 如附图 3 所示,电池模块 607 包括一组固定螺钉 301、一组电池单体 302、温度传感器 303、电池连接片 304、电极连接轴 305、顶盖 306、框体 307 和底盖 308 组成,为了减轻重量以及满足使用功能的要求,该部件由 FRP(纤维增强塑料)材料做成。顶盖 306 和底盖 307 分别通过螺钉固定在电池模块框体 307 上,电极连接轴 305 则通过顶盖上所开孔拧入模块内部与电池极柱紧固。

[0026] 电池模块框体 307 的结构如附图 2 所示,电池模块框体 307 上依电池排列形式开有六个电池单体大小的孔以便电池单体 302 嵌入,在放置好电池单体 302 后,电池单体之间的串联采用电池连接片 304 按次序连接,再将电池模块顶盖 306 固定在框体上,用螺钉拧紧,通过电池模块顶盖 306 上的凸肩进行对电池连接片的固定。

[0027] 电池模块箱顶盖 606 如附图 4 所示,包括固定孔 401、出水管孔 402、凸肩 403、整体线束保护通道 404,电池模块箱顶盖 606 上设置有线束保护通道 404,保护从电池模块内部引出的温度采样线束和电源采样线束。装配好的电池模块 607 按次序紧密嵌入电池模块箱 608 内部,垂直方向则通过电池模块箱顶盖 606 的凸肩 403 来进行固定。

[0028] 套管式蒸发器结构如附图 5 所示,套管式蒸发器由热力膨胀阀 501、接管 502、内管 503、外管 504、U 型肘管 505 组成。所述的热力膨胀阀 501 采用外平衡式热力膨胀阀,随着电池组在不同工作环境的变化而引起蒸发器负荷的变化,安装在蒸发器入口处的热力膨胀阀 501 可以根据蒸发器出口处的温度变化自动调节制冷剂流量,以达到电池组所需要的合适冷负荷。

[0029] 按照附图 6 所示包括电池模块箱顶盖 606、电池模块 607、电池模块箱体 608、套管式蒸发器 601、水泵 604、温控三通阀 603、电加热装置 609、分液头 605 及冷却管道 602;上述套管式蒸发器 601 出来的冷却液体由冷却管道分别连接电池模块箱体 608 下部的分液头 605 和电加热装置 609 到温控三通阀 603 的一端,上述装有若干个电池模块 607 的电池模块箱体 608 上端安装电池模块箱顶盖 606,在电池模块箱体 608 上下部的分液头 605 分别连

通每个电池模块 607,冷却液体从电池模块 607 流过并经电池模块箱顶盖 606 上部的分液头 605 汇集于回流的冷却管道 602,回流的冷却管道 602 中安装水泵 604,水泵 604 的另一端经冷却管道 602 连接上部的分液头 605 出口,温控三通阀 603 的另一端连接套管式蒸发器 601 的入口。

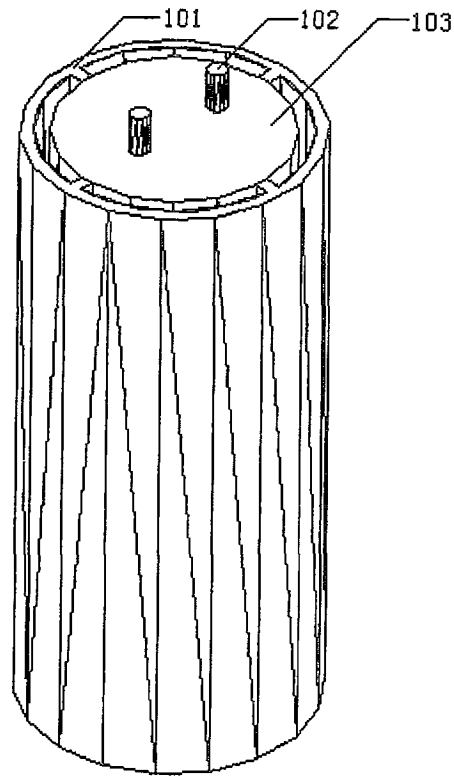


图 1

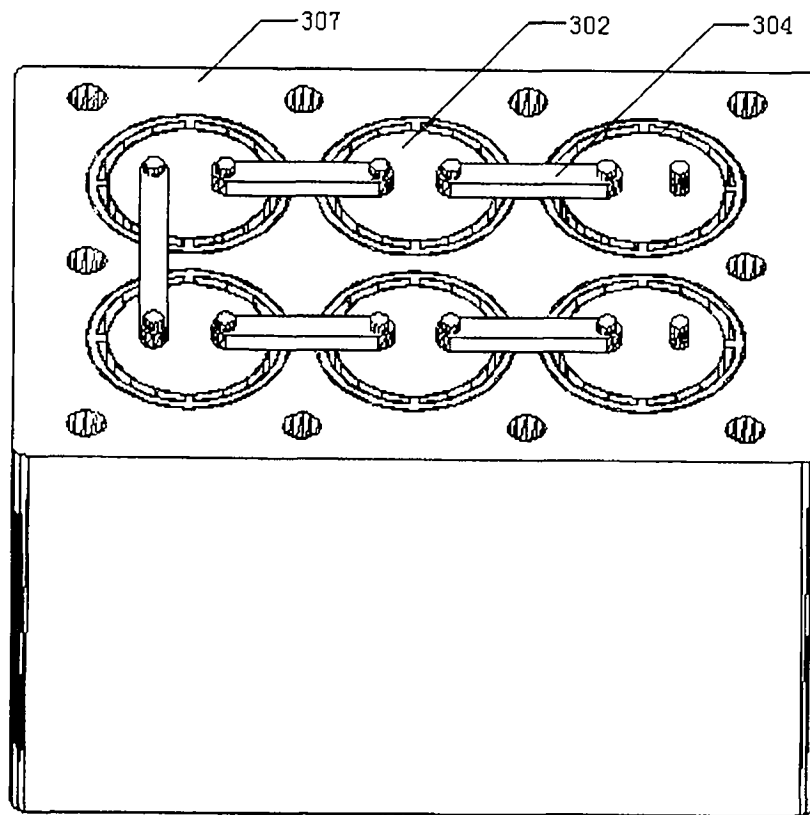


图 2

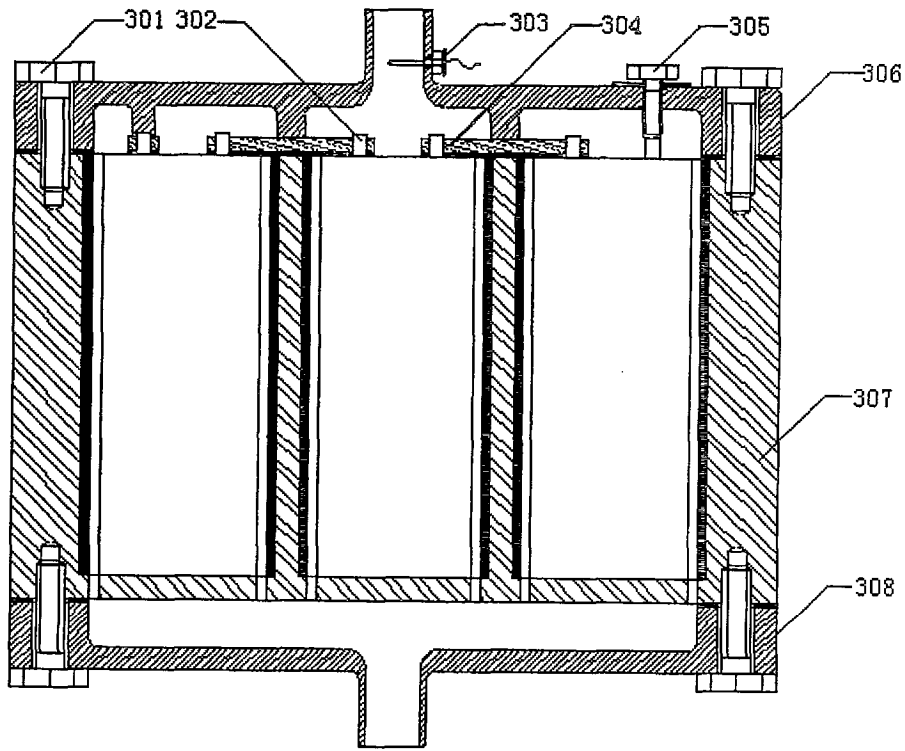


图 3

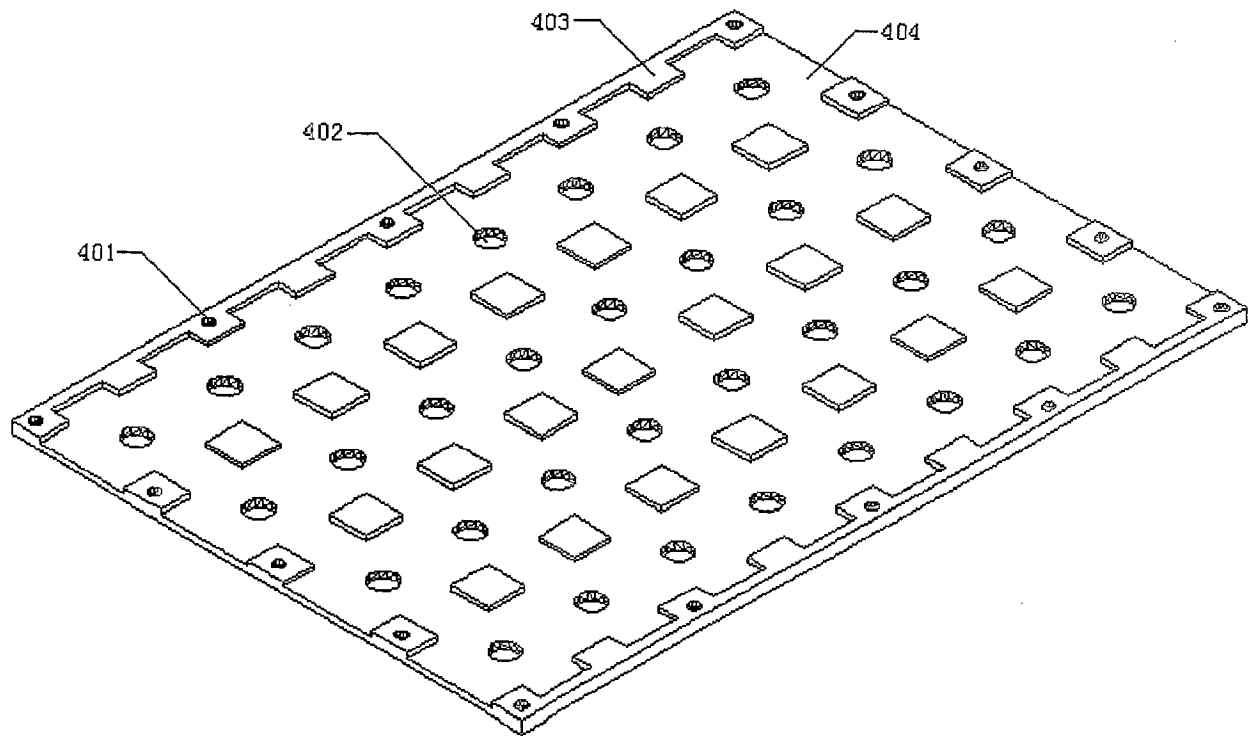


图 4

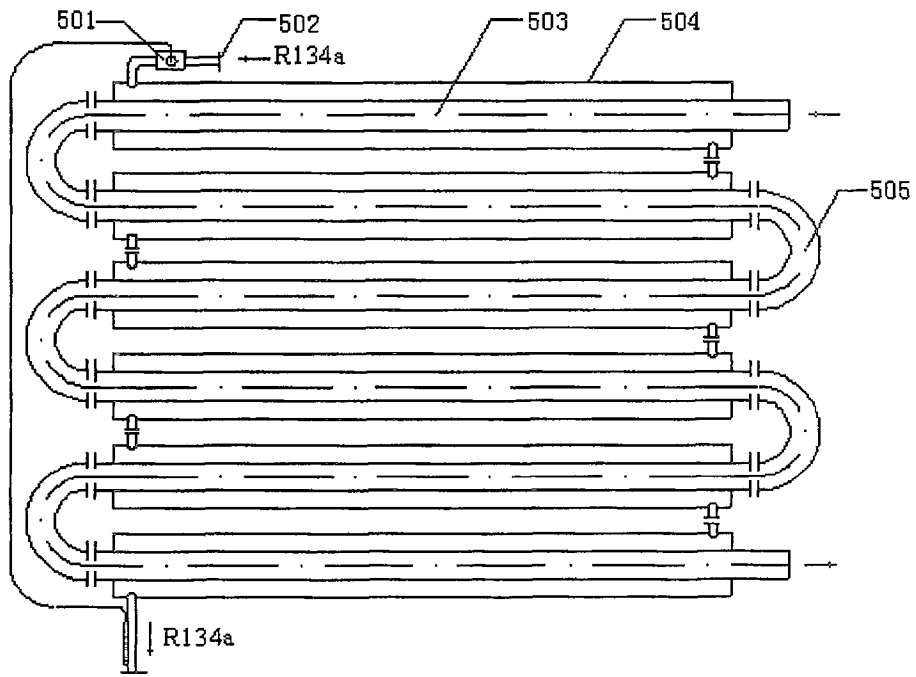


图 5

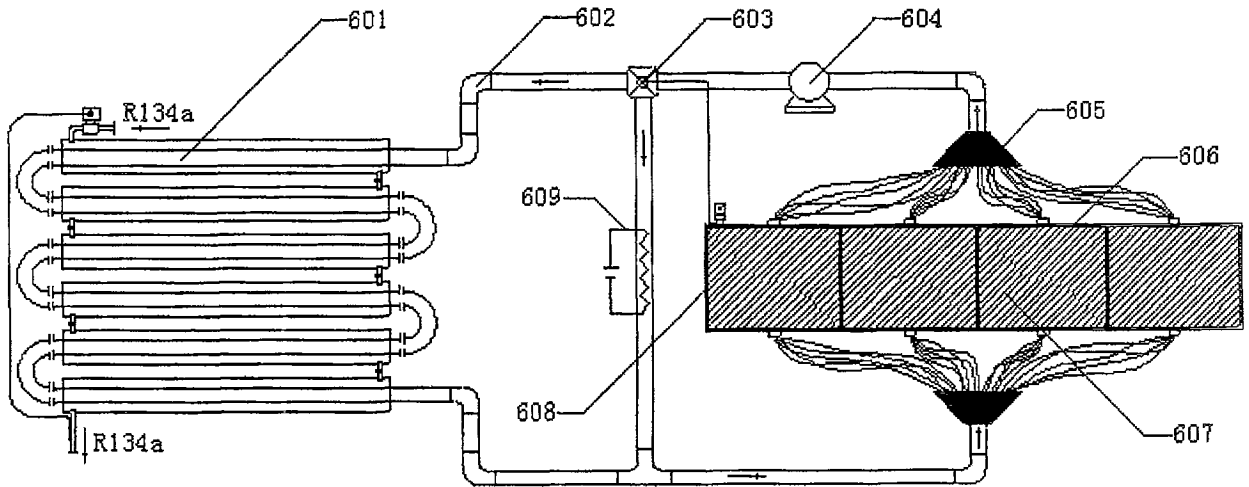


图 6