



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111864302 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 202010724106.1

H01M 10/6554 (2014.01)

(22) 申请日 2020.07.24

H01M 10/6552 (2014.01)

(71) 申请人 广东工业大学

H01M 10/6556 (2014.01)

地址 510062 广东省广州市越秀区东风东
路729号

H01M 10/6568 (2014.01)

H01M 10/6562 (2014.01)

H01M 10/659 (2014.01)

(72) 发明人 程东波 莫松平 叶嘉荣 陈铭彦
莫崇茂 陈颖 贾莉斯

H01M 10/6557 (2014.01)

(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 戴涛

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/635 (2014.01)

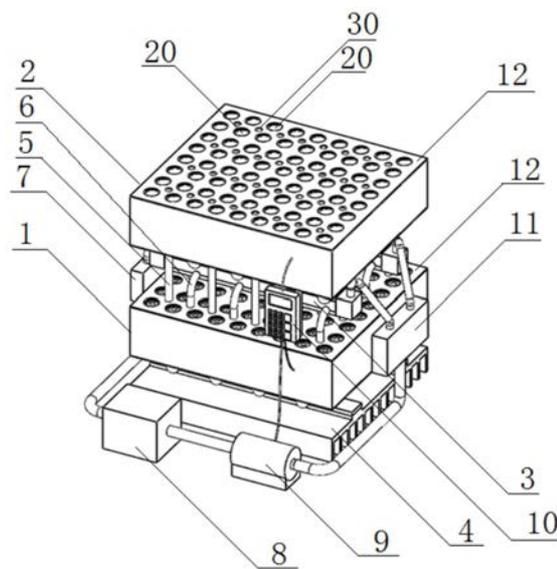
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种动力电池组散热管理系统

(57) 摘要

本发明提供一种动力电池组散热管理系统，包括第一电池箱体、第二电池箱体、散热底板、冷却循环机构、若干第一热管和若干第二热管，第一电池箱体放置于散热底板上，第二电池箱体位于第一电池箱体的上方并与第一电池箱体存在间距，第一热管一端连接在散热底板上、另一端穿过第一电池箱体并位于第二电池箱体中，第一电池箱体与第二电池箱体之间还设置有若干冷却板，第一电池箱体和第二电池箱体分别通过第二热管连接在冷却板上，冷却循环机构连接在冷却板的两端。本发明在电池温度较为正常时与电池温度过高时能够自动采用不同的散热方式，高效且安全节能带走动力电池工作时的热量，散热方式更加符合实际应用，延长整个系统的实际使用寿命。



1. 一种动力电池组散热管理系统,其特征在于,包括第一电池箱体(1)、第二电池箱体(2)、散热底板(4)、冷却循环机构、若干第一热管(5)和若干第二热管(6),所述第二电池箱体(2)、第一电池箱体(1)及散热底板(4)由上至下依次设置,且两两之间均存在间距;所述第一热管(5)一端连接在所述散热底板(4)上、另一端穿过所述第一电池箱体(1)并伸入到所述第二电池箱体(2)中,所述第一电池箱体(1)与第二电池箱体(2)之间还设置有若干冷却板(3),所述第一电池箱体(1)和第二电池箱体(2)分别通过所述第二热管(6)连接在所述冷却板(3)上,所述冷却循环机构连接在所述冷却板(3)的两端。

2. 根据权利要求1所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述冷却循环机构包括依次串联的第一给水分散器(7)、冷却水箱(8)、水泵(9)、控制器(10)和第二给水分散器(11),所述第一给水分散器(7)与所述每块冷却板(3)一端连接,所述第二给水分散器(11)的另一端与所述每块冷却板(3)的另一端连接;所述冷却循环机构还包括与所述水泵(9)控制连接的控制器(10),所述第一电池箱体(1)和所述第二电池箱体(2)中均设有温度传感器,所述温度传感器与所述控制器(10)连接。

3. 根据权利要求1所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述冷却板(3)的数量为两块,所述两块冷却板(3)相互平行且位于同一平面内,所述两块冷却板(3)所在平面与所述第一箱体的上端面平行。

4. 根据权利要求1所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述第一电池箱体(1)的上下两端面上和第二电池箱体(2)的上下两端面上均设有导热绝缘板(12)。

5. 根据权利要求1所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述散热底板(4)包括肋板(41)和第一热管夹板(44),所述肋板(41)的一端面设有若干风道(42),所述第一热管夹板(44)可拆卸连接在所述肋板(41)的另一端面上,所述第一热管(5)一端被夹持在所述第一热管夹板(44)与所述肋板(41)之间。

6. 根据权利要求5所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述肋板(41)与所述风道(42)背对的一端面上设有若干肋条(43),所述肋条(43)上设有与所述第一热管(5)匹配的第一半圆柱形凹槽,所述第一热管夹板(44)靠近所述肋条(43)的一端面上设有与所述第一半圆柱形凹槽匹配的第二半圆柱形凹槽,所述第一热管(5)夹持在所述第一半圆柱形凹槽和与其对应的第二半圆柱形凹槽之间。

7. 根据权利要求1所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述冷却板(3)包括中空的中间通道板(31)和位于所述中间通道板(31)相对两侧的第二热管夹板(32),所述第二热管夹板(32)分别可拆卸连接在所述中间通道板(31)相对的两侧面上,所述第二热管(6)夹持在所述第二热管夹板(32)与所述中间通道板(31)之间,所述中间通道板(31)的两端分别设有与所述中间通道板(31)内部通道接通的连接端口(33),所述冷却循环机构通过水管连接所述连接端口(33)。

8. 根据权利要求7所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述中间通道板(31)相对两侧面上均设有与所述第二热管(6)匹配第三半圆柱形凹槽,所述第二热管夹板(32)靠近所述中间通道板(31)的一侧均设有与所述第三半圆柱形凹槽匹配的第四半圆柱形凹槽;所述第二热管(6)夹持在所述第三半圆柱形凹槽和与其对应的第四半圆柱形凹槽之间。

9. 根据权利要求5或6所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述第一热管(5)为呈U型,所述第一热管(5)开口端的两头均穿过所述第一电池箱体(1)并伸入到所述第二

电池箱体 (2) 中,所述第一热管 (5) 上与其开口端相对的一端被夹持在所述第一热管夹板 (44) 与所述肋板 (41) 之间。

10. 根据权利要求7或8所述的动力电池组散热管理系统,其特征在于,所述第二热管 (6) 也为呈U型,所述第二热管 (6) 开口端伸入到所述第一电池箱体 (1) 或第二电池箱体 (2) 中,所述第二热管 (6) 上与其开口端相对的一端被夹持在所述第二热管夹板 (32) 与所述冷却板 (3) 之间。

一种动力电池组散热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池热管理装置领域,更具体地,涉及一种动力电池组散热管理系统。

背景技术

[0002] 动力电池是电动汽车的核心元件,其性能的优劣直接决定了电动汽车的整车性能、安全和使用寿命等。在动力电池各项性能参数中,温度是影响电池性能的关键参数,温度过高则可能会引发热失控安全事故;为了控制和调节动力电池的温度水平,保障电动汽车的行驶安全,现有的电动汽车电池组都设计有电池热管理系统,避免动力电池在充放电过程产生的大量热,造成电池箱的热量积累而造成电池包温度上升。

[0003] 目前的锂离子电池热管理散热技术主要包括空冷技术、液冷技术和相变材料冷却技术。采用风冷散热的方式虽然成本低廉,但是受环境温度影响大,在较高温条件下散热效果不理想,而传统的水冷散热方式通常采用电池冷却板,但是由于冷却液不能均匀地充实整个冷却板,使电池冷却板各部分温差较大,冷却效果不理想,而且电池组由许多单体电池组成,需要用很多冷却板,这样将造成电池组重量过大,消耗泵功增加,影响汽车的续航能力,且贴紧电池存在漏液的危险。相变材料具有良好的储热能力,在散热领域得到广泛应用。但其导热系数低,往往需要结合高导热元件使用。热管是一种利用气液相变的传热元件,由于其传热能力要远远优于金属材料的,因此被广泛应用于散热领域。热管可以利用其高导热的优势弥补相变材料导热系数低的问题,能作为良好的热传递媒介。

[0004] 目前技术手段中,有公开相变材料箱体与热管结合进行电池散热的装置,例如中国专利CN207925627U公开了一种热管和相变材料耦合的电池模组热管理装置,当单个或若干个电池出现热失控时,该装置可迅速吸收其瞬间产生的大量热量,整个电池模组迅速均温并将热量传递至外部,避免其周边的电池也发生热失控。但是目前技术手段中变材料箱体与热管结合进行电池散热的装置整体结构还是较为紧密,在电池数量较多时,散热效果不够迅速,并且在电池温度较为正常时与电池温度过高时的散热方式是一样的,无法高效且安全节能带走动力电池工作时的热量,整个装置的实际使用寿命会减短。

发明内容

[0005] 本发明为克服上述背景技术所述的整体结构还是较为紧密,在电池数量较多时,散热效果不够迅速,并且在电池温度较为正常时与电池温度过高时的散热方式是一样的,无法高效且安全节能带走动力电池工作时的热量,使得整个装置的实际使用寿命会减短的问题,提供一种动力电池组散热管理系统。本发明散热效果迅速,并且在电池温度较为正常时与电池温度过高时采用不同的散热方式,高效且安全节能带走动力电池工作时的热量,延长整个系统的实际使用寿命。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种动力电池组散热管理系统,包括第一电池箱体、第二电池箱体、散热底板、冷却循环机构、若干第一热管和若干第二热管,所述第一电池箱体放置于散热底板上,所述第二电池箱体伸入到所述第一电池箱体的

上方并与所述第一电池箱体存在间距,所述第一热管一端连接在所述散热底板上、另一端穿过所述第一电池箱体并伸入到所述第二电池箱体中,所述第一电池箱体与第二电池箱体之间还设置有若干冷却板,所述第一电池箱体和第二电池箱体分别通过所述第二热管连接在所述冷却板上,所述冷却循环机构连接在所述冷却板的两端。

[0007] 进一步的,所述冷却循环机构包括冷却水箱、水泵、控制器、第一给水分散器和第二给水分散器,所述每块冷却板一端连接在所述第一给水分散器的一端,所述第一给水分散器的另一端连接所述冷却水箱的一端,所述冷却水箱的另一端连接所述水泵的一端,所述水泵的另一端连接所述第二给水分散器的一端,所述第二给水分散器的另一端分别连接所述冷却板的另一端,所述控制器与所述水泵控制连接;所述第一电池箱体和所述第二电池箱体中均设有温度传感器,所述温度传感器与所述控制器连接。

[0008] 进一步的,所述冷却板的数量为两块,所述两块冷却板相互平行且位于同一平面内,所述两块冷却板所在平面与所述第一箱体的上端面平行。

[0009] 进一步的,所述第一电池箱体的上下两端面上和第二电池箱体的上下两端面上均设有导热绝缘板。

[0010] 进一步的,所述散热底板包括肋板和第一热管夹板,所述肋板的一端面设有若干风道,所述第一热管夹板可拆卸连接在所述肋板的另一端面上,所述第一热管一端被夹持在所述第一热管夹板与所述肋板之间。

[0011] 进一步的,所述肋板与所述风道背对的一端面上设有若干肋条,所述肋条上设有与所述第一热管匹配第一半圆柱形凹槽,所述第一热管夹板靠近所述肋条的一端面上设有与所述第一半圆柱形凹槽匹配的所述第二半圆柱形凹槽,所述第一热管夹持在所述第一半圆柱形凹槽和与其对应的第二半圆柱形凹槽之间。

[0012] 进一步的,所述冷却板包括中空的中间通道板和位于所述中间通道板相对两侧的第二热管夹板,所述第二热管夹板分别可拆卸连接在所述中间通道板相对的两侧面上,所述第二热管夹持在所述第二热管夹板与所述中间通道板之间,所述中间通道板的两端分别设有与所述中间通道板内部通道接通的连接端口,所述冷却循环机构通过水管连接所述连接端口。

[0013] 进一步的,所述中间通道板相对两侧面上均设有与所述第二热管匹配第三半圆柱形凹槽,所述第二热管夹板靠近所述中间通道板的一侧均设有与所述第三半圆柱形凹槽匹配的第四半圆柱形凹槽;所述第二热管夹持在所述第三半圆柱形凹槽和与其对应的第四半圆柱形凹槽之间。

[0014] 优选的,所述第一热管为呈U型,所述第一热管开口端的两头均穿过所述第一电池箱体并伸入到所述第二电池箱体中,所述第一热管上与其开口端相对的一端被夹持在所述第一热管夹板与所述肋板之间。

[0015] 优选的,所述第二热管也为呈U型,所述第二热管开口端伸入到所述第一电池箱体或第二电池箱体中,所述第二热管上与其开口端相对的一端被夹持在所述第二热管夹板与所述冷却板之间。

[0016] 与现有技术相比,有益效果是:

[0017] 1. 本发明有两种不同的散热方式:第一种为自然风散热方式,第二种为冷却板液冷散热方式;在电池温度较为正常时与电池温度过高时能够自动采用不同的散热方式,高

效且安全节能带走动力电池工作时的热量,散热方式更加符合实际应用,延长整个系统的实际使用寿命。

附图说明

- [0018] 图1是本发明整体的结构示意图。
[0019] 图2是本发明中未连接冷却循环机构时的结构示意图。
[0020] 图3是本发明中散热底板的结构示意图。
[0021] 图4是本发明中冷却板的结构示意图。
[0022] 图5是本发明中第一热管的结构示意图。
[0023] 图6是本发明中第二热管的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

[0025] 如图1和图2所示,为一种动力电池组散热管理系统,包括第一电池箱体1、第二电池箱体2、散热底板4、冷却循环机构、若干第一热管5和若干第二热管6,所述第一电池箱体1放置于散热底板4上,所述第二电池箱体2伸入到所述第一电池箱体1的上方并与所述第一电池箱体1存在间距,所述第一热管5一端连接在所述散热底板4上、另一端穿过所述第一电池箱体1并伸入到所述第二电池箱体2中,所述第一电池箱体1与第二电池箱体2之间还设置有若干冷却板3,所述第一电池箱体1和第二电池箱体2分别通过所述第二热管6连接在所述冷却板3上,所述冷却循环机构连接在所述冷却板3的两端。所述冷却板3的数量为两块,所述两块冷却板3相互平行且位于同一平面内,所述两块冷却板3所在平面与所述第一箱体的上端面平行;所述第一电池箱体1的上下两端面上和第二电池箱体2的上下两端面上均设有导热绝缘板12。

[0026] 本实施例中,所述冷却循环机构包括冷却水箱8、水泵9、控制器10、第一给水分散器7和第二给水分散器11,所述每块冷却板3一端连接在所述第一给水分散器7的一端,所述第一给水分散器7的另一端连接所述冷却水箱8的一端,所述冷却水箱8的另一端连接所述水泵9的一端,所述水泵9的另一端连接所述第二给水分散器11的一端,所述第二给水分散器11的另一端分别连接所述冷却板3的另一端;所述控制器10与所述水泵9控制连接;所述第一电池箱体1和所述第二电池箱体2中均设有温度传感器,所述温度传感器与所述控制器10连接。

[0027] 如图3和图5所示,所述散热底板4包括肋板41和第一热管夹板44,所述肋板41的一端面设有若干风道42,所述第一热管夹板44可拆卸连接在所述肋板41的另一端面上,所述第一热管5一端被夹持在所述第一热管夹板44与所述肋板41之间;所述肋板41与所述风道42背对的一端面上设有若干肋条43,所述肋条43上设有与所述第一热管5匹配第一半圆柱形凹槽,所述第一热管夹板44靠近所述肋条43的一端面上设有与所述第一半圆柱形凹槽匹配的第二半圆柱形凹槽,所述第一热管5夹持在所述第一半圆柱形凹槽和与其对应的第二半

圆柱形凹槽之间；所述第一热管5为呈U型，所述第一热管5开口端的两头均穿过所述第一电池箱体1并伸入到所述第二电池箱体2中，所述第一热管5上与其开口端相对的一端被夹持在所述第一热管夹板44与所述肋板41之间。

[0028] 如图4和图6所示，所述冷却板3包括中空的中间通道板31和位于所述中间通道板31相对两侧的第二热管夹板32，所述第二热管夹板32分别可拆卸连接在所述中间通道板31相对的两侧面上，所述第二热管6夹持在所述第二热管夹板32与所述中间通道板31之间，所述中间通道板31的两端分别设有与所述中间通道板31内部通道接通的连接端口33，所述冷却循环机构通过水管连接所述连接端口33；所述中间通道板31相对两侧面上均设有与所述第二热管6匹配第三半圆柱形凹槽，所述第二热管夹板32靠近所述中间通道板31的一侧均设有与所述第三半圆柱形凹槽匹配的第四半圆柱形凹槽；所述第二热管6夹持在所述第三半圆柱形凹槽和与其对应的第四半圆柱形凹槽之间；所述第二热管6也为呈U型，所述第二热管6开口端伸入到所述第一电池箱体1或第二电池箱体2中，所述第二热管6上与其开口端相对的一端被夹持在所述第二热管夹板32与所述冷却板3之间。

[0029] 具体的，第一电池箱体1和第二电池箱体2通过外部的支撑结构安装在车体中，第一电池箱体1和第二电池箱体2中阵列式设有若干电池槽20，电池槽20中的电池通过内部的导电片连接成电池组，电池槽20外壁之间填充有复合相变材料，复合相变材料具有良好的均温性和储热性能，能够对电池组进行储热散热；第一电池箱体1和第二电池箱体2中上下两端面均设置有导热绝缘板12，防止电池正负极及导电片接触相变箱体造成短路等危险；在第一电池箱体1和第二电池箱体2中，每相邻的4个电池槽20为一个单元，该单元的中心为一个散热中心，该散热中心设置有配置热管通孔30，用于安装热管；热管具有优良的导热能力，其优势可弥补相变材料导热系数低的问题，能作为良好的热传递媒介。

[0030] 本实施例分为两种情形下的散热：

[0031] 第一种为自然风散热方式，温度传感器分为多组，多组温度传感器连接控制器10的输入端且均匀分布于相变箱体内，定点监控相变箱体各部分的温度，温度传感器采集的数据能反映出相变箱体热量分布的均匀性，当温度传感器检测到第一电池箱体1与第二电池箱体2中的温度低于正常工作温度时，则不会启动冷却循环机构，通过自然风散热的方式进行散热，具体的，第一电池箱体1与第二电池箱体2中产生的热量经过第一热管5快速传导到散热底板4上，第一热管5的蒸发端位于第一电池箱体1和第二电池箱体2中、冷凝端位于散热底板4上，第一热管5通过涂有高粘性和强导热性的导热硅胶与所述肋板41和第一热管夹板44安装固定；散热底板4上的肋板41下侧具有平行的内凹风道42，汽车正常行驶过程中的自然风能够在该风道42中流动，进而进行热交换，对第一电池箱体1与第二电池箱体2进行散热；通过自然风散热方式无需消耗额外功，成本低，节能环保。

[0032] 第二种为冷却板3液冷散热方式，温度传感器检测到第一电池箱体1与第二电池箱体2中的温度高于正常工作温度时，需要迅速散热，则同时启动冷却循环机构，配合自然风散热方式进行同时散热；具体的，第二热管6的蒸发端位于第一电池箱体1或者第二电池箱体2中，其冷凝端位于冷却板3对应的一侧上，第二热管6通过涂有高粘性和强导热性的导热硅胶与所述中间通道板31和第二热管夹板32安装固定；第一电池箱体1和第二电池箱体2中的大部分热量经过第二热管6传导到冷却板3上，冷却板3内部循环流动冷却液体，冷却液体与第二热管6进行快速换热，冷却循环机构中，第一给水分散器7的分散端分别连接冷却板3

的一个连接端口33,将冷却板3中经过换热后温度较高的液体进行收集,而后通过第一给水分散器7的集中端共同管道流动至冷却水箱8,进行循环冷却,冷却后的液体经过水泵9泵入到第二给水分散器11的集中端,而后通过第二给水分散器11的分散端分别流入各个冷却板3中的另一个连接端口33,而流过中间通道板31的内部通道进行热交换。如此循环冷却,快速地与第二热管6进行热交换,并且换热效率高,能够使得第一电池箱体1与第二电池箱体2中温度快速地下降;

[0033] 本实施例中,第一电池箱体1与第二电池箱体2中的热管通孔30内穿设了很多的第二热管6或第一热管5,第一热管5与第二热管6间隔设置,不论是那种情形下的散热方式,都能够均匀地散热,使得第一电池箱体1与第二电池箱体2中的温度保持稳定。

[0034] 本实施例在电池温度较为正常时与电池温度过高时自动采用不同的散热方式,高效且安全节能带走动力电池工作时的热量,散热方式更加符合实际应用,延长整个系统的实际使用寿命。

[0035] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

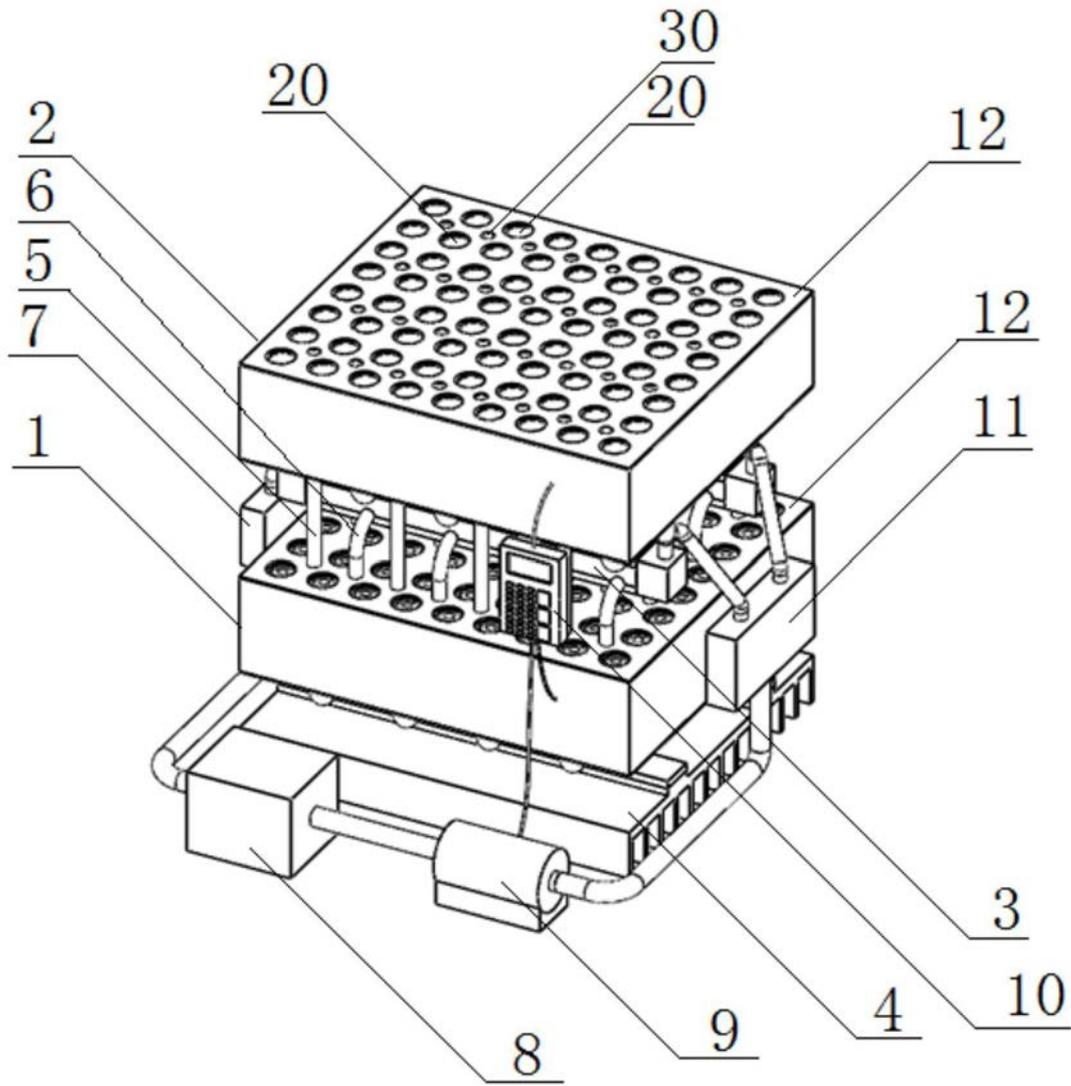


图1

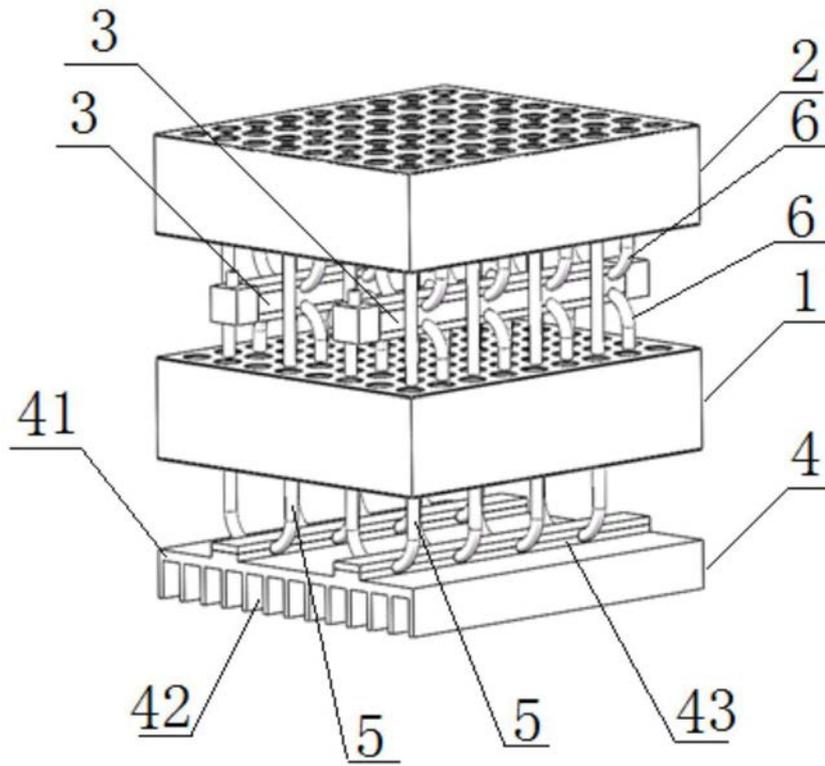


图2

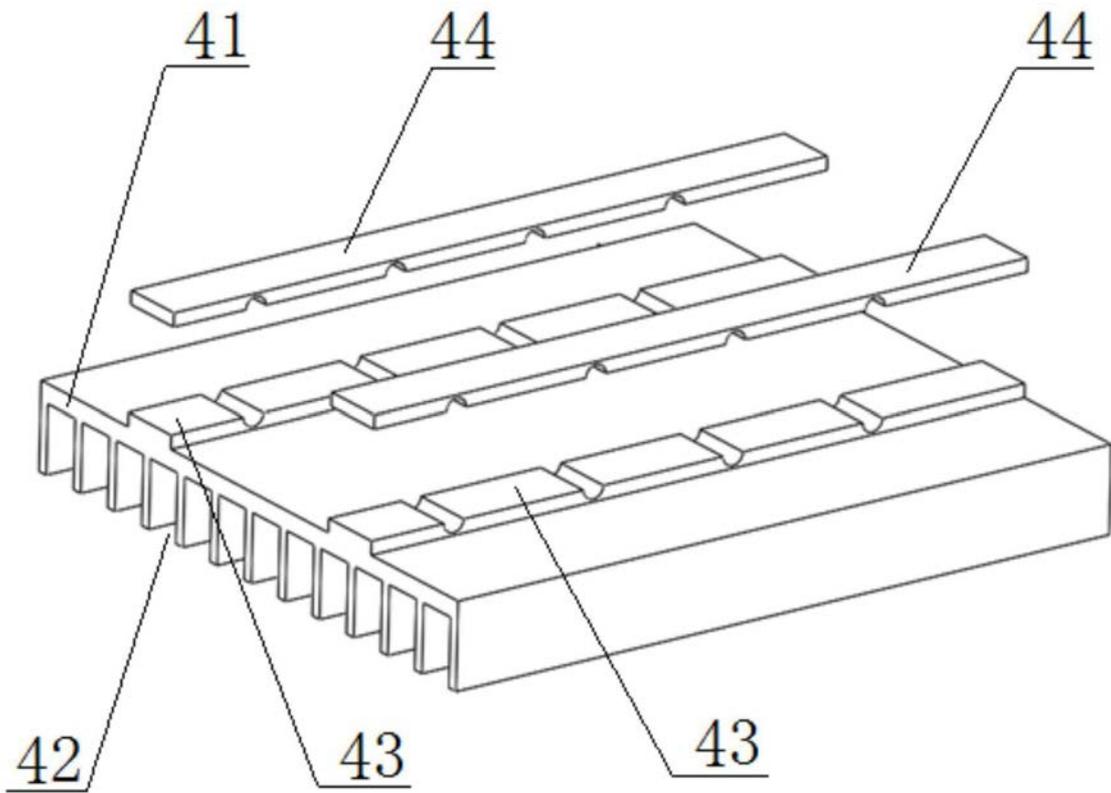


图3

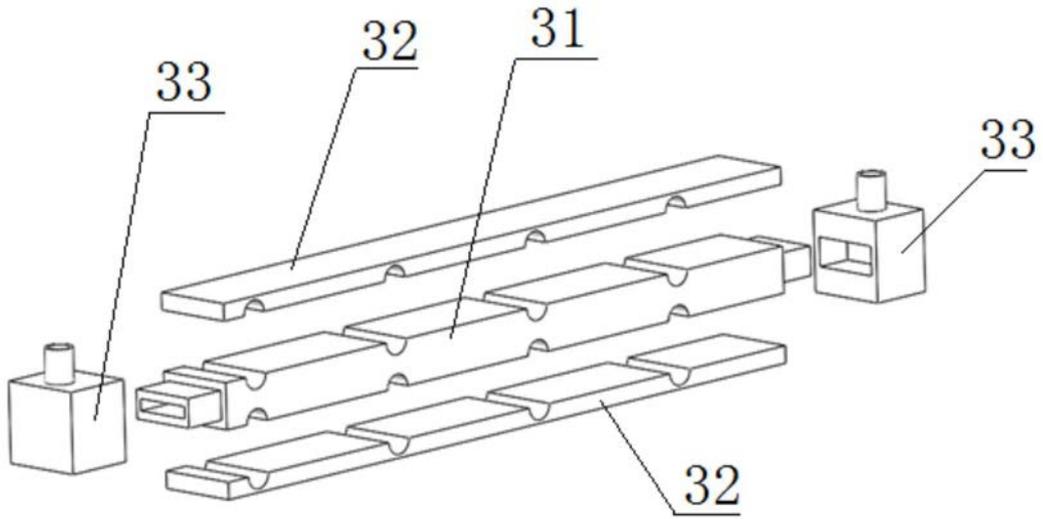


图4

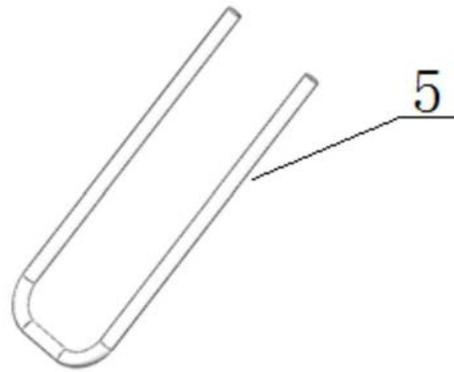


图5

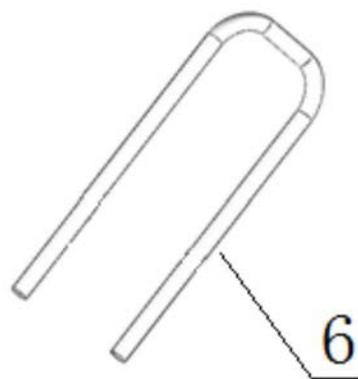


图6