



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207938756 U

(45)授权公告日 2018. 10. 02

(21)申请号 201820288265.X

H01M 10/63(2014.01)

(22)申请日 2018.03.01

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

(73)专利权人 威马智慧出行科技(上海)有限公司

地址 201702 上海市青浦区涞港路77号
510-1室

(72)发明人 朱菲 王涛 王星 王劲伟

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 金玺

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

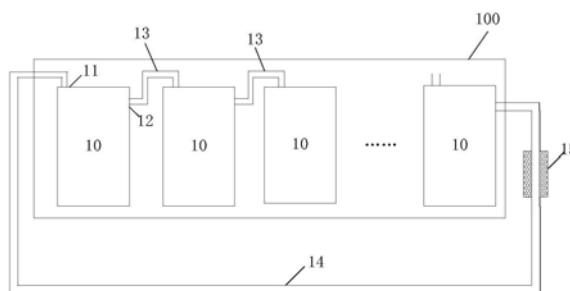
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

电池包热管理模组

(57)摘要

本实用新型提供一种电池包热管理模组,电池包中包括多个电芯,模组包括模组壳体,设置于电池包内,包覆地设置于电芯模组外部,其内部注入有绝缘冷却液,其上开设有进液口和出液口;电芯模组由至少一个电芯电连接后组成;管路,设置于电池包外,其第一端穿过电池包的壳体与电池包内首端电芯模组的进液口连接,其第二端穿过电池包的壳体与电池包内尾端电芯模组的出液口连接;内连接管,设置于电池包内,依次连接于相邻模组壳体的出液口和进液口之间;内连接管、模组壳体和管路组成供绝缘冷却液流动的通路;冷却组件,设置于管路的外壁上,用于降低管路内绝缘冷却液的温度。上述方案能够实现高效率冷却电芯,延长电芯使用寿命,确保行车安全。



1. 一种电池包热管理模组,所述电池包中包括多个电芯,其特征在于,所述模组包括:
模组壳体,设置于所述电池包内,包覆地设置于电芯模组外部,其内部注入有绝缘冷却液,其上开设有进液口和出液口;所述电芯模组由至少一个电芯电连接后组成;
管路,设置于所述电池包外,其第一端穿过所述电池包的壳体与电池包内首端电芯模组的进液口连接,其第二端穿过所述电池包的壳体与电池包内尾端电芯模组的出液口连接;
内连接管,设置于所述电池包内,依次连接于相邻模组壳体的出液口和进液口之间;所述内连接管、所述模组壳体 and 所述管路组成供绝缘冷却液流动的通路;
冷却组件,设置于所述管路的外壁上,用于降低管路内绝缘冷却液的温度。
2. 根据权利要求1所述的电池包热管理模组,其特征在于:
所述模组壳体为中空长方体结构,所述出液口设置于所述长方体结构的一个侧面上。
3. 根据权利要求2所述的电池包热管理模组,其特征在于:
所述出液口与所述长方体结构的底面之间的高度为所述电芯高度的3/4。
4. 根据权利要求1所述的电池包热管理模组,其特征在于:
所述电芯,其正极极耳浸泡于所述绝缘冷却液中。
5. 根据权利要求1所述的电池包热管理模组,其特征在于,还包括泄压阀:
所述模组壳体顶部开设有泄压口,所述泄压阀设置于所述泄压口处,当所述模组壳体内部的压强大于压强阈值时所述泄压阀开启。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的电池包热管理模组,其特征在于:
所述绝缘冷却液为氟化液。
7. 根据权利要求6所述的电池包热管理模组,其特征在于,所述管路包括第一管段、水泵和第二管段:
所述第一管段,其第一端作为所述管路的第一端与电池包内首端电芯模组的进液口连接,其第二端与所述水泵的出口连接;
所述第二管段,其第一端与所述水泵的进口连接,其第二端作为所述管路的第二端与电池包内尾端电芯模组的出液口连接;
所述水泵的被控端与电池管理系统的输出端连接,根据所述电池管理系统输出的控制信号开启或关闭。
8. 根据权利要求7所述的电池包热管理模组,其特征在于,还包括膨胀罐:
所述第二管段的管壁上成型有通孔,所述膨胀罐的进口与所述通孔连接。
9. 根据权利要求7所述的电池包热管理模组,其特征在于:
所述冷却组件设置于所述第二管段外壁,其被控端与电池管理系统的输出端连接,根据所述电池管理系统输出的控制信号开启或关闭。
10. 根据权利要求7所述的电池包热管理模组,其特征在于,还包括加热组件:
所述加热组件设置于所述第一管段外壁,其被控端与电池管理系统的输出端连接,根据所述电池管理系统输出的控制信号开启或关闭。

电池包热管理模组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源汽车技术领域,具体涉及一种电池包热管理模组。

背景技术

[0002] 新能源汽车的电池包中有多个电芯、热管理装置、电池管理系统、电池包壳体和线束等。其中,电芯作为储能最小单元,多个电芯串联或者并联后组成模组。热管理装置中包括冷却管路,冷却介质可以在流动管路中流动,从而吸收电芯散发的热量对电芯进行冷却。

[0003] 现有技术中的电池包热管理,一般采用风冷、液冷和冷媒直冷等方式。风冷效率低下且温度均匀性差;液冷最为常见,但是如果冷却介质发生泄漏,将直接造成电池包短路,甚至起火;冷媒直冷,成本较高,且电池包冷却系统中的杂质容易进入冷媒,从而影响压缩机寿命。除此之外,上述方案能够实现的升温速度或降温速度都比较低,在 $0.4^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 左右,在环境恶劣的地方需要较长等待时间,在温度较低时,电池包充放电效率低,浪费了能源、损害了电芯的使用寿命,严重时可能会影响行车的安全性。

发明内容

[0004] 本实用新型要解决的是现有技术中新能源汽车中电池包热管理方式存在效率低、影响电芯使用寿命甚至行车安全的技术问题,进而提供一种电池包热管理模组。

[0005] 为此,本实用新型提供一种电池包热管理模组,所述电池包中包括多个电芯,所述模组包括:模组壳体,设置于所述电池包内,包覆地设置于电芯模组外部,其内部注入有绝缘冷却液,其上开设有进液口和出液口;所述电芯模组由至少一个电芯电连接后组成;管路,设置于所述电池包外,其第一端穿过所述电池包的壳体与电池包内首端电芯模组的进液口连接,其第二端穿过所述电池包的壳体与电池包内尾端电芯模组的出液口连接;内接管,设置于所述电池包内,依次连接于相邻模组壳体的出液口和进液口之间;所述内接管、所述模组壳体和所述管路组成供绝缘冷却液流动的通路;冷却组件,设置于所述管路的外壁上,用于降低管路内绝缘冷却液的温度。以上方案中,电池包中的电芯划分为至少一个模组,每一模组配置有模组壳体,在模组壳体中注入有绝缘冷却液,通过在电池包内部和外部设置连通的连接管,将模组壳体连接与管路连接形成绝缘冷却液流动的循环回路,通过设置冷却组件对绝缘冷却液的温度进行调整实现主动降温管理,而电芯与绝缘冷却液直接接触实现热量交换,从而能够对电芯的温度进行快速且均衡的调节。通过上述方案中的浸没式和主动热管理相配合,能够强化电芯与绝缘冷却液之间的换热,并且可以主动降温,极大提高电芯温度的下降速度。

[0006] 可选地,上述的电池包热管理模组中,所述模组壳体为中空长方体结构,所述出液口设置于所述长方体结构的一个侧面上。上述方案中,将出液口设置于长方体结构的侧面上,能够实现绝缘冷却液在模组壳体内部无法充满,在电动汽车行驶过程中会产生摇晃,绝缘冷却液在模组壳体中随之进行晃动,提高绝缘冷却液温度的均匀性,从而加大与电芯进行热交换的效率。

[0007] 可选地,上述的电池包热管理模组中,所述出液口与所述长方体结构的底面之间的高度为所述电芯高度的3/4。上述方案中,通过设置出液口的具体位置,能够保证模组壳体内部的绝缘冷却液尽可能的与电芯有大的接触面积从而在不发生晃动时尽可能与电芯进行热交换,在自然晃动过程中能够实现绝缘冷却液与电芯均匀接触。

[0008] 可选地,上述的电池包热管理模组中,所述电芯,其正极极耳浸泡于所述绝缘冷却液中。上述方案中,电芯可以是部分地浸入到绝缘冷却液中,也可以是全部地浸入到绝缘冷却液中。当电芯部分地浸入到绝缘冷却液中时,由于电芯的正极极耳在电芯充放电过程中的放热量大于电芯的负极极耳,因此将电芯的正极极耳浸泡在绝缘冷却液中能够将电芯发热量最大的部分最先冷却下来,从而保证的电芯单体的温度,降低电芯单体之间的温差,进而缩小整个电池包内电芯模组之间的温差。

[0009] 可选地,上述的电池包热管理模组中,还包括泄压阀:所述模组壳体顶部开设有泄压口,所述泄压阀设置于所述泄压口处,当所述模组壳体内部的压强大于压强阈值时所述泄压阀开启。以上方案中,当模组壳体内部的绝缘冷却液未充满时,其内上部空间中会填充有气体,在电芯工作过程中释放热量,会造成模组壳体内部的压强增大,当模组壳体内部压强增大到一定程度时泄压阀会自动开启释放其内部压力,避免模组壳体内压强过大带来危险。当泄压阀开启后,气体释放携带大量由电芯产生的热量,防止电芯单体温度过高影响行车安全。

[0010] 可选地,上述的电池包热管理模组中,所述绝缘冷却液为氟化液。上述方案中,绝缘冷却液选择氟化液,其具有不溶于水、绝缘性好、阻燃性好以及粘度小的优点,在与电芯接触时不会吸附在电芯上。

[0011] 可选地,上述的电池包热管理模组中,所述管路包括第一管段、水泵和第二管段:所述第一管段,其第一端作为所述管路的第一端与电池包内首端电芯模组的进液口连接,其第二端与所述水泵的出口连接;所述第二管段,其第一端与所述水泵的进口连接,其第二端作为所述管路的第二端与电池包内尾端电芯模组的出液口连接;所述水泵的被控端与电池管理系统的输出端连接,根据所述电池管理系统输出的控制信号开启或关闭。以上方案中,在管路中设置水泵,且水泵的启停是由电池管理系统进行统一控制。电池管理系统通过控制水泵的启停,能够控制绝缘冷却液在其循环回路中的流动速度,以能够增大或者降低绝缘冷却液与电芯之间热交换的效率。

[0012] 可选地,上述的电池包热管理模组中,还包括膨胀罐:所述第二管段的管壁上成型有通孔,所述膨胀罐的进口与所述通孔连接。以上方案中,通过在第一管段上加设膨胀罐,能够在循环管路中的压强增大时,吸收其内部多余的压强或者绝缘冷却液。

[0013] 可选地,上述的电池包热管理模组中,所述冷却组件设置于所述第二管段外壁,其被控端与电池管理系统的输出端连接,根据所述电池管理系统输出的控制信号开启或关闭。以上方案中,冷却组件的开启或关闭由电池管理系统统一控制,电池管理系统能够第一时间得到电芯温度并根据电芯温度判断是否需要降低绝缘冷却液的温度,之后控制冷却组件启动或关闭,从而能够在第一时间内响应电芯降温需求,提高电芯温度降低的效率。

[0014] 可选地,上述的电池包热管理模组中,还包括加热组件:所述加热组件设置于所述第一管段外壁,其被控端与电池管理系统的输出端连接,根据所述电池管理系统输出的控

制信号开启或关闭。以上方案中,加热组件的开启或关闭由电池管理系统统一控制,电池管理系统能够第一时间得到电芯温度并根据电芯温度判断是否需要绝缘冷却液的温度进行提高,之后控制加热组件启动或关闭,从而能够在第一时间内响应电芯降温需求,提高电芯温度升高的效率。

[0015] 本实用新型提供的以上技术方案,与现有技术相比,至少具有以下有益效果:

[0016] 本实用新型提供的电池包热管理模组,通过浸没式冷却与主动热管理相配合,从而强化电芯和冷却介质的之间的换热过程,并可以主动者降温。采用本方案可使得模组温差由常规方案的 5°C 缩减为 2°C ,而电池包温差由常规方案的 8°C 缩减为 4°C ;并且该方案在发生穿刺等意外情况导致的热失控时可将电芯因短路产生的巨大热量吸收,从而降低热失控的风险;使电池包加热速率或降温速率大幅增加,由常规的 $0.4^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 提升至 $1.2^{\circ}\text{C}/\text{min}$,从而提高电池包安全性和驾驶员等待时间,并且较大的温升或温降速率可以使电芯更多时间维持在电芯最佳工作温度区间($25\text{--}35^{\circ}\text{C}$),从而提高电芯的充放电效率和提高驾驶感受。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型一个实施例所述电池包热管理模组的结构示意图;

[0018] 图2为本实用新型一个实施例所述电池模组内部结构示意图;

[0019] 图3为本实用新型另一个实施例所述的电池包热管理模组的结构示意图;

[0020] 图4为本实用新型一个实施例所述电池管理系统与电池包热管理模组之间的连接关系示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本实施例中附图,对本实用新型中的技术方案进行示例描述。在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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实用新型的简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或组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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。其中,术语“第一位置”和“第二位置”为两个不同的位置。

[0022] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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,可以是两个组件内部的连通。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实用新型中的具体含义。

[0023] 实施例1

[0024] 本实施例提供一种电池包热管理模组,包括电池包100,管路14,冷却组件15。所述电池包100中包括多个电芯17,如图1和图2所示,所述模组包括模组壳体10,设置于所述电池包100内,包覆地设置于电芯模组外部,其内部注入有绝缘冷却液16,其上开设有进液口11和出液口12;所述电芯模组由至少一个电芯17电连接后组成;从图1中可以看出,本实施例中电池包100内部的电芯模组10数量不止一个。在电芯模组10中的电芯17也不止一个(图

中以4支电芯电连接后组成电芯模组为例)。所述管路14,设置于所述电池包100外,其第一端穿过所述电池包100的壳体与电池包内首端电芯模组的进液口11连接,其第二端穿过所述电池包100的壳体与电池包内尾端电芯模组的出液口12连接。在所述电池包100内包括内连接管13,内连接管13依次连接于相邻模组壳体的出液口12和进液口11之间,因此所述内连接管13的数量与电芯模组的数量有关,比电芯模组的数量少一个。如图1所示,所述内连接管13、所述模组壳体10和所述管路14组成供绝缘冷却液流动的通路。所述冷却组件15,设置于所述管路14的外壁上,用于降低管路14内绝缘冷却液的温度,所述冷却组件15可以采用电池冷却器、低温散热器、冷风扇、冷凝器等,根据冷却组件15的结构可以设置冷却组件15与管路14的接触方式,图中所示为管路14外部包覆有冷却组件15的连接方式。

[0025] 另,结合图2,所述电芯模组10内部的各个电芯17是串联或并联在一起的,其中电芯17的负极极耳可以均连接至负极连接线19,电芯的正极极耳可以均连接至正极连接线18。在模组壳体上可以预留供正极连接线18和负极连接线19穿过的进线孔。在电池包100中,不同的电芯模组10之间也通过串联或并联的方式实现电连接,其中电池包100向外部组件供电时所连接的正极电缆和负极电缆,分别与电芯组件中的正极连接线或负极连接线相连接,形成供电回路。

[0026] 为了保证模组壳体的密封性能,防止绝缘冷却液16漏出,模组壳体上所开设的任意通孔均需要进行密封处理。而模组壳体可以是以绝缘且耐高温的材质一体成型的结构,也可以是由多个板块通过加工工艺组合在一起的结构。当采用多个板块组合的结构时,相邻两个板块之间的连接处需要涂覆密封胶进行密封。

[0027] 本实施例提供的以上方案中,电池包100中的电芯17划分为至少一个电芯模组10,每一模组配置有模组壳体,在模组壳体中注入有绝缘冷却液16,通过在电池包内部和外部设置连通的连接管,将模组壳体连接与管路连接形成绝缘冷却液流动的循环回路,通过设置冷却组件15对绝缘冷却液的温度进行调整实现主动降温管理,而电芯与绝缘冷却液直接接触实现热量交换,从而能够对电芯的温度进行快速且均衡的调节。通过上述方案中的浸没式和主动热管理相配合,能够强化电芯与绝缘冷却液之间的换热,并且可以主动降温,极大提高电芯温度的下降速度。

[0028] 试验证明上述方案能够将不同电芯模组之间的温差由现有方案中的5℃缩减为2℃,而电池包温差由常规方案的8℃缩减为4℃。电芯因短路时产生的热量能够迅速被绝缘冷却液吸收从而降低热失控的风险;使电池包加热速率或降温速率大幅增加,由常规的0.4℃/min提升至1.2℃/min,从而提高电池包安全性和驾驶员等待时间,并且较大的温升或温降速率可以使电芯以更多时间维持在电芯最佳工作温度区间(25-35℃),从而提高电芯的充放电效率和提高驾驶感受。

[0029] 以上方案中,如图1和图2所示,所述模组壳体为中空长方体结构,所述出液口12设置于所述长方体结构的一个侧面上,所述进液口11可以设置于模组壳体的任意位置,如图所示为设置于模组壳体的顶面上。上述方案中,将出液口12设置于长方体结构的侧面上,能够实现绝缘冷却液16在模组壳体内部无法充满,在电动汽车行驶过程中会产生摇晃,绝缘冷却液16在模组壳体中随之进行晃动,提高绝缘冷却液16温度的均匀性,从而加大与电芯17进行热交换的效率。通常情况,自然对流的对流换热系数为200-500w/(m²k),而该方案中的对流换热系数可以升高至600-900w/(m²k)。

[0030] 优选地,所述出液口12与所述长方体结构的底面之间的高度为所述电芯高度的3/4。通过设置出液口12的具体位置,能够保证模组壳体内部的绝缘冷却液16尽可能的与电芯17有大的接触面积从而在不发生晃动时尽可能与电芯17进行热交换,在自然晃动过程中能够实现绝缘冷却液16与电芯17均匀接触。

[0031] 可选地,上述方案中,所述电芯17,其正极极耳浸泡于所述绝缘冷却液16中。作为可选的实现方案,电芯17可以是部分地浸入到绝缘冷却液16中,也可以是全部地浸入到绝缘冷却液16中。当电芯17部分地浸入到绝缘冷却液16中时,由于电芯17的正极极耳在电芯充放电过程中的放热量大于电芯的负极极耳,因此将电芯17的正极极耳浸泡在绝缘冷却液16中能够将电芯发热量最大的部分最先冷却下来,从而保证的电芯单体的温度,降低电芯单体之间的温差,进而缩小整个电池包内电芯模组之间的温差。

[0032] 进一步地,在以上方案中还包括泄压阀,所述模组壳体顶部开设有泄压口,所述泄压阀设置于所述泄压口处,当所述模组壳体内部的压强大于压强阈值时所述泄压阀开启。本方案中,当模组壳体内部的绝缘冷却液16未充满时,其内上部空间中会填充有气体,在电芯17工作过程中释放热量,会造成模组壳体内部的压强增大,当模组壳体内部压强增大到一定程度时泄压阀会自动开启释放其内部压力,避免模组壳体内压强过大带来危险。当泄压阀开启后,气体释放携带大量由电芯17产生的热量,防止电芯单体温度过高影响行车安全。

[0033] 以上各方案中,所述绝缘冷却液为氟化液,其具有不溶于水、绝缘性好、阻燃性好以及粘度小的优点,在与电芯接触时不会吸附在电芯上。

[0034] 实施例2

[0035] 可选地,如图3所示,上述的电池包热管理模组中,所述管路14包括第一管段141、水泵22和第二管段142:所述第一管段141,其第一端作为所述管路的第一端与电池包内首端电芯模组的进液口11连接,其第二端与所述水泵22的出口连接;所述第二管段142,其第一端与所述水泵22的进口连接,其第二端作为所述管路的第二端与电池包内尾端电芯模组的出液口12连接;如图所示,以上方案中还包括膨胀罐21:所述第二管段142的管壁上成型有通孔,所述膨胀罐21的进口与所述通孔连接。膨胀罐21能够在循环管路中的压强增大时,吸收其内部多余的压强或者绝缘冷却液。所述冷却组件15设置于所述第二管段142外壁,进一步地还可以包括加热组件20,所述加热组件20设置于所述第一管段141的外壁。结合图4,电池管理系统200可以从电池包100获取电池包内电芯单体的温度值,根据电池包内电芯单体的温度值能够确定是否需要绝缘冷却液进行降温或者加热的操作。因此,水泵22的被控端与电池管理系统的输出端连接,根据所述电池管理系统输出的控制信号开启或关闭。在管路中设置水泵22,且水泵22的启停是由电池管理系统200进行统一控制。电池管理系统200通过控制水泵22的启停,能够控制绝缘冷却液在其循环回路中的流动速度,以能够增大或者降低绝缘冷却液与电芯之间热交换的效率。

[0036] 同样地,冷却组件15的开启或关闭也是由电池管理系统200统一控制,电池管理系统200能够第一时间得到电芯温度并根据电芯温度判断是否需要绝缘冷却液的温度进行降低,之后控制冷却组件15启动或关闭,从而能够在第一时间内响应电芯降温需求,提高电芯温度降低的效率。所述加热组件20,其被控端与电池管理系统200的输出端连接,根据所述电池管理系统200输出的控制信号开启或关闭。也即,加热组件20的开启或关闭由电池管理系统200统一控制,电池管理系统200能够第一时间得到电芯温度并根据电芯温度判断是

否需要对绝缘冷却液的温度进行提高,之后控制加热组件20启动或关闭,从而能够在第一时间响应电芯降温需求,提高电芯温度升高的效率。

[0037] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

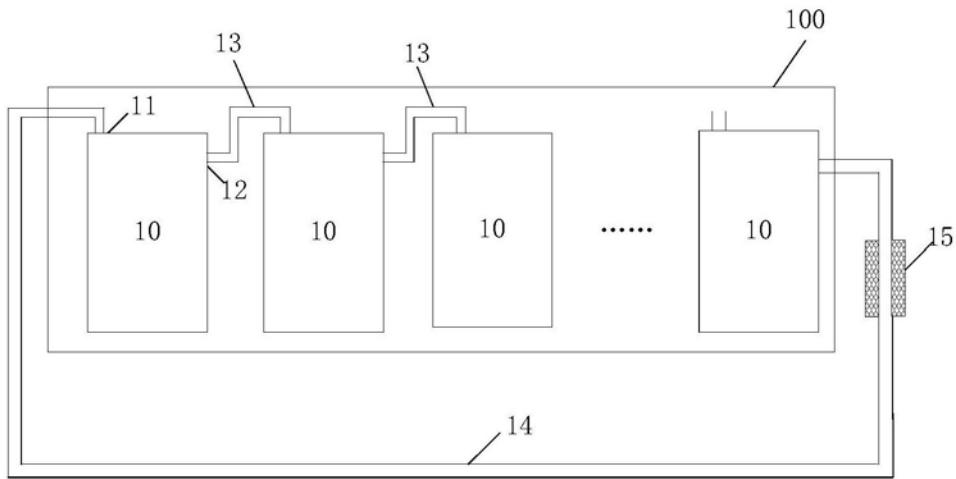


图1

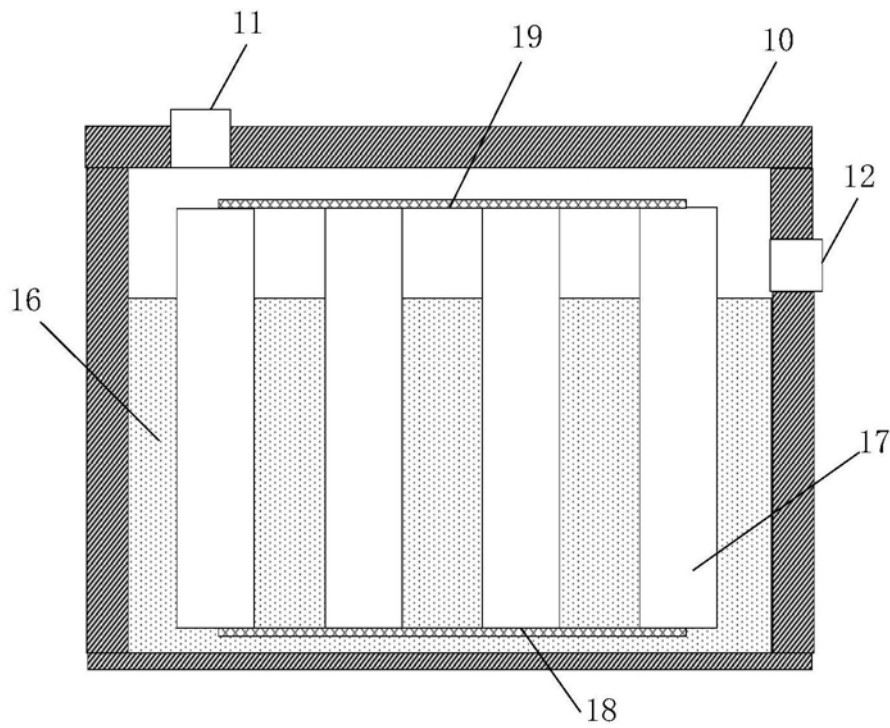


图2

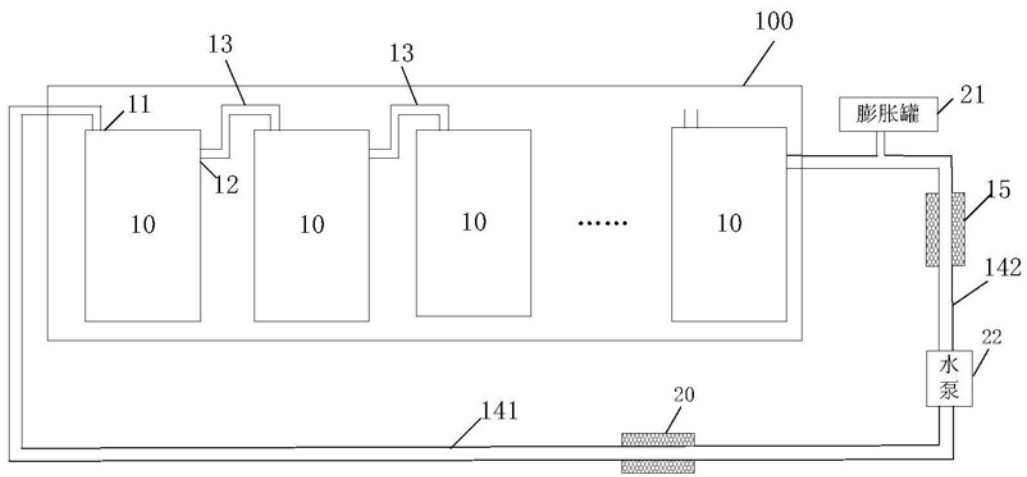


图3

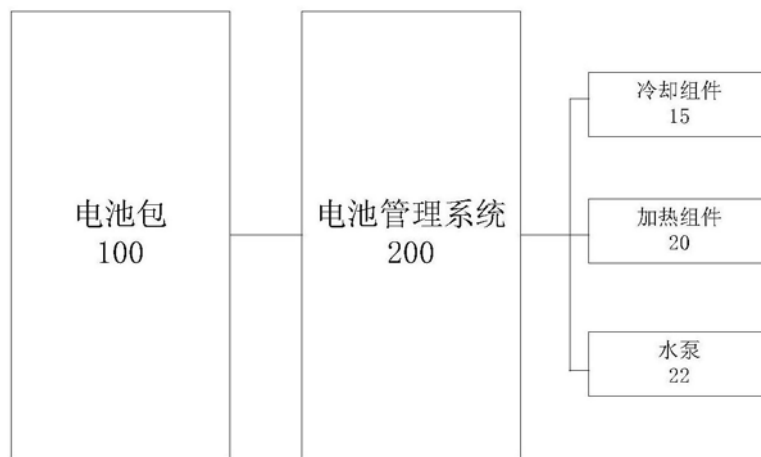


图4