

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 1 月 27 日 (27.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/016871 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/615 (2014.01) **H01M 10/44** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/078881

(22) 国际申请日: 2021 年 3 月 3 日 (03.03.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
16/932,879 2020 年 7 月 20 日 (20.07.2020) US

(71) 申请人: 广州汽车集团股份有限公司 (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市越秀区东风中路 448-458 号成悦大厦 23 楼, Guangdong 510030 (CN)。

(72) 发明人: 姚梦 (YAO, Meng); 中国广东省广州市番禺区化龙镇金山大道东路 668 号, Guangdong

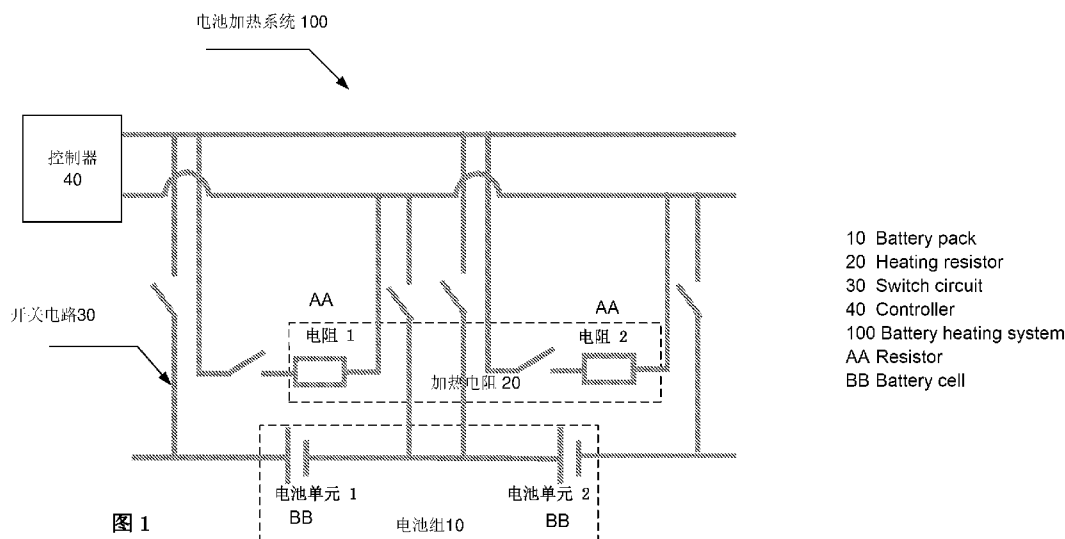
511434 (CN)。张九才 (ZHANG, Jiucan); 中国广东省广州市番禺区化龙镇金山大道东路 668 号, Guangdong 511434 (CN)。杨博智 (YANG, Bozhi); 中国广东省广州市番禺区化龙镇金山大道东路 668 号, Guangdong 511434 (CN)。杨琴 (YANG, Qin); 中国广东省广州市番禺区化龙镇金山大道东路 668 号, Guangdong 511434 (CN)。

(74) 代理人: 深圳众鼎专利商标代理事务所 (普通合伙) (SHENZHEN ZHONGDING INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区笋岗街道笋岗东路 3012 号中民时代广场 B 座 701, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,

(54) Title: BATTERY HEATING SYSTEM, BATTERY DEVICE AND ELECTRIC VEHICLE

(54) 发明名称: 电池加热系统、电池装置和电动车辆



(57) Abstract: The present application provides a battery heating system, a battery device and an electric vehicle. The battery heating system comprises: a battery pack having a plurality of battery cells; a plurality of heating resistors, the heating resistors being connected to corresponding battery cells and being used for heating the connected battery cells; switch circuits, connected to the battery cells and the heating resistors; and a controller, connected to the switch circuits, and being used for selecting, according to the temperature and/or energy of each battery cell, one or more battery cells for discharging and one or more battery cells to be heated from the plurality of battery cells, and controlling the on/off of switches in the switch circuits, so that the current of the one or more battery cells for discharging of batteries flows through corresponding heating resistors so as to heat the one or more battery cells to be heated.

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供一种电池加热系统、电池装置和电动车辆。该电池加热系统包括: 具有多个电池单元的电池组; 多个加热电阻, 各个加热电阻连接到相应的电池单元, 用于加热所连接的电池单元; 开关电路, 其连接到各个电池单元和各个加热电阻; 控制器, 其连接到开关电路, 用于根据每个电池单元的温度和/或能量, 从多个电池单元中选择一个或多个用于放电的电池单元和一个或多个待加热的电池单元, 并且控制开关电路中开关的接通/断开, 使得一个或多个电池用于放电的电池单元的电流流过相应的加热电阻以加热一个或多个待加热的电池单元。

电池加热系统、电池装置和电动车辆

技术领域

本申请涉及电池加热技术领域，特别涉及一种电池加热系统、电池装置和电动车辆。

背景技术

电池组是新能源汽车中最重要的部件分，均匀的温度分布对延长新能源汽车的电池寿命非常重要。目前，大多数纯电动汽车在寒冷的冬天中给电池加热的电能来自电池本身。用于加热电池的能量越少，驱动车辆的能量就越多，因此行驶里程就会越多。并且，在大多数电池组设计中，冷却剂在整个电池组中循环，所有电池作为一个整体同时加热或冷却。人们非常需要能够被单独控制且加热到相同的温度的电池组，以延长电池寿命、节省能量。

另一方面，随着时间的推移，电池组内的每个电池单元的可用容量会有越来越多的变化。那么电池组的总可用容量将受到电池单元最低容量的限制。目前，大多数电池组是在行驶或停车期间通过电阻对具有较高 SOC 或电压(取决于所采用的电池平衡算法，可基于 SOC 或基于电压)的电池进行放电来被动平衡的。

如上所述，大多数电池组中，电池加热和电池平衡的操作是分开进行的。所以比较费时费力。此外，使电池平衡的放电操作也导致能量浪费。

需注意的是，本申请的背景技术中公开的内容仅用于增强对本申请的背景的理解，不是且不应被理解为是对本领域普通技术人员已知的现有技术的认可或任何形式的暗示。

发明内容

本申请的实施例提供了一种电池加热系统、电池装置和电动车辆，能够实现电池同时加热和平衡，克服上述问题或者至少部分上述问题。

根据本申请的一个实施例，提供了一种电池加热系统，包括：具有多个电池单元的电池组；多个加热电阻，各个所述加热电阻连接到相应的电池单元，用于加热相应的电池单元；开关电路，所述开关电路连接到各个所述电池单元和各个所述加热电阻；控制器，所述控制

器连接到所述开关电路，用于根据各个所述电池单元的温度和/或能量，从所述多个电池单元中选择一个或多个用于放电的电池单元和一个或多个待加热的电池单元，并且控制所述开关电路中开关的接通/断开，使得所述一个或多个用于放电的电池单元的电流流过相应的加热电阻以加热所述一个或多个待加热的电池单元。

在示例性实施例中，所述控制器还用于：通过将所述开关电路中的开关在预设时长内保持接通或断开状态，控制各个所述加热电阻的加热功率。

在示例性实施例中，所述控制器还用于：通过保持所述开关电路中开关的脉宽调制，控制各个所述加热电阻的加热功率。

在示例性实施例中，所述电池单元的能量由以下参数中的至少一个来表征：SOC、OCV和容量。

在示例性实施例中，所述加热电阻位于所述加热电阻器相应的电池单元的外部。

在示例性实施例中，所述加热电阻位于所述加热电阻器相应的电池单元的内部。

在示例性实施例中，所述加热电阻的加热功率根据所述电池组的功率来设置。

在示例性实施例中，各个所述电池单元对应所述一个或多个加热电阻。

在示例性实施例中，所述加热电阻为可调节的加热电阻，所述控制器用于调节所述加热电阻的加热功率。

在示例性实施例中，所述多个加热电阻的加热功率不相同。

根据本申请的另一个实施例，提供了一种电池装置。所述电池装置包括上述实施例中的电池加热系统。

根据本申请的另一个实施例，提供了一种电动车辆。所述电动车辆包括上述实施例中的电池加热系统。

本申请公开的上述实施例可实现电池平衡与电池加热相结合。将能量/温度较高的电池单元进行放电，以加热能量/温度较低的电池单元，从而在电池加热过程中实现电池平衡。而且，平衡过程中高能电池释放的热量并没有浪费，而是用来加热温度较低的电池。

附图说明

这里描述的附图为本申请提供了进一步理解，并且形成本申请的一部分。本申请的示意性实施例及其描述仅用于解释本申请，而非旨在限定本申请。

图 1 是根据本申请一个实施例的电池加热系统的示意图；

图 2 是根据本申请另一实施例的具有两个电池单元的电池加热电路的示意图；

图 3 是根据本申请另一实施例的具有多个电池单元的电池加热电路的示意图；

图 4 是根据本申请一个实施例的电池装置的示意图；

图 5 是根据本申请一个实施例的电动车辆的示意图。

具体实施方式

下面将参考附图并结合实施例详细描述本申请。应当理解，以下所说明的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

实施例 1

在大多数电池组中，电池加热和电池平衡是分开设计的，很少考虑将它们结合起来。本实施例提供了将电池平衡和电池加热结合在一起的方案。图 1 是根据本实施例的电池加热系统的示意图。

如图 1 所示，电池加热系统 100 包括：电池组 10、多个加热电阻 20、开关电路 30 和控制器 40。

电池组 10 包括多个电池单元。作为示例性实施例，图 1 中仅示意性地示出了两个电池单元（电池单元 1 和电池单元 2），并且这两个电池单元串联。

作为示例性实施例，多个加热电阻 20 包括两个加热电阻：加热电阻 1 和加热电阻 2。各个加热电阻连接到相应的电池单元，用于加热所连接的电池单元；电阻的位置可以是电池单元的侧面、顶部或底部，加热电阻与电池单元具有良好的接触，以与所连接的电池单元形成良好的热传递。加热电阻也可以内置于电池单元 30 以实现最佳的加热效果，不过电池单元需要特殊的定制。

开关电路 30 连接到各个电池单元和各个加热电阻。开关电路 30 包括多个开关，并且可以通过打开或关闭这些开关来控制开关电路 30 中的电流。

控制器 40 连接到开关电路 30，用于根据各个电池单元的温度和/或能量，从多个电池单元中选择一个或多个用于放电的电池单元和一个或多个待加热的电池单元，并且控制开关电路 30 中开关的接通/断开，使得一个或多个用于放电的电池单元的电流流过相应的加热电阻以加热一个或多个待加热的电池单元。

本申请中，各个电池单元连接到一个外部加热电阻，该外部加热电阻器与电池单元良好接触，可有效地加热电池单元。需注意，在电池中，理论上电阻也可以放置在电池单元的内部，实现更理想的电池加热效果。但是这种内部加热需要设计电池、调整制作。为加热电池，存储在较高温度和/或较高能量的电池单元中的电能被用于加热较低温度的电池单元。放电电流流经加热电阻，通过焦耳（joule）直接加热电池。因此，可在同一过程同时实现电池加热和电池平衡。

在示例性实施例中，控制器还用于：通过将开关电路中的开关在预设时长内保持接通或断开状态，控制各个加热电阻的加热功率。

在示例性实施例中，控制器还用于：通过保持开关电路中开关的脉宽调制，控制各个所述加热电阻的加热功率。

在示例性实施例中，电池单元的能量由以下参数中的至少一个来表征：SOC、OCV 和容量。

在示例性实施例中，加热电阻位于其相应的电池单元的外部。

在示例性实施例中，加热电阻位于其相应的电池单元的内部。

在示例性实施例中，加热电阻的加热功率根据电池组的功率来设置。

在示例性实施例中，各个电池单元对应一个或多个加热电阻。

在示例性实施例中，加热电阻为可调节的加热电阻，控制器用于调节加热电阻的加热功率。

在示例性实施例中，多个加热电阻的加热功率不相同。

实施例 2

在大多数电动车辆中，需要加热电池时，冷却剂(或制冷剂)先由加热元件(或冷却液加热器)加热，然后通过循环流经电池组的热冷却剂来加热电池。这种电池加热方法使得供热流体支路中的所有电池被一起加热。

本实施例中，电池单元通过特定的电阻直接加热，电阻可以置于电池单元的外部或内部。此外，本实施例允许通过使用电池平衡热量来选择性地加热单个电池，从而不会浪费热量。

本实施例使用了一套物理仪器来实现同时加热和平衡电池。图 2 是根据本实施例的电池加热电路的示意图。

如图 2 所示，电池加热电路包括电池单元 1 和电池单元 2，并且电池单元 1 和电池单元 2 串联连接。电池加热电路还包括两个电阻，电阻 1 用于加热电池单元 1，电阻 2 用于加热电池单元 2。电池加热电路中的开关用于控制加热电路的电流。当电流流过电阻 1 时，电池单元 1 被加热；当电流流过电阻 2 时，电池单元 2 被加热。

本实施例中，电阻的位置可以是电池单元的侧面、顶部或底部，且电阻与电池单元具有良好的接触，以与所连接的电池单元形成良好的热传递。电阻也可以设置于电池单元内部以实现最佳的加热效果，不过电池单元需要特殊的定制。

为了更好地理解本实施例，此处提供了一些控制方法来实现热平衡和能量平衡：

控制方法 1:如果电池单元 1 和电池单元 2 已经达到电平衡(例如，它们具有相同的 SOC 或 OCV)，并且两者都只需加热，则各个电池单元的能量将用于单独加热自身：

a)开关 1、开关 2、开关 3 接通，开关 4、开关 5、开关 6 断开，从而电阻 1 被激活以加热电池单元 1。

a)开关 4、开关 5、开关 6 接通，开关 1、开关 2、开关 3 断开，从而电阻 2 被激活以加热电池单元 2。

如果电阻 1 和电阻 2 释放的能量相同，则电池 1 和电池 2 将被加热，升高相同的温度 ΔT 。如果电阻 1 和电阻 2 释放的能量不同，则电池 1 和电池 2 将被加热，升高不同的温度 ΔT 。

考虑到热平衡或电平衡的实际需要，可优化来自电阻 1 和电阻 2 的热量。例如，某些情况下，电池平衡可能比电平衡更重要；其他情况下，电平衡比电池平衡更重要。

注意，上面的过程 a) 和 b) 不能同时实现。可在加热各个电池的过程中顺序或交替切换。

控制方法 2: 如果电池单元 1 的电位高于电池单元 2 的电位，并且两个电池单元都需要加热，则电池单元 1 放电以加热两个电池单元。

在该控制方法中，开关 1、开关 2、开关 3、开关 5 接通，开关 4 和开关 6 断开，从而电阻 1、电阻 2 与电池单元 1 连接，电池单元 1 和电池单元 2 分别由电阻 1 和电阻 2 加热。

控制方法 3: 如果电池单元 2 的能量高于电池单元 1 的能量，并且两个电池单元都需要加热，则电池单元 2 放电以加热电池单元 1 和电池单元 2。

在该控制方法中，开关 2、开关 4、开关 5、开关 6 接通，开关 1 和开关 3 断开，从而电阻 1、电阻 2 与电池单元 2 连接，电池单元 1 和电池单元 2 分别由电阻 1 和电阻 2 加热。

控制方法 4: 如果电池单元 1 的能量高于电池单元 2 的能量，并且只有电池单元 2 需要加热，则电池单元 1 放电以加热电池单元 2。

在该控制方法中，开关 1、开关 3、开关 5 接通，开关 2、开关 4、开关 6 断开，从而电阻 2 与电池单元 1 连接，电池单元 2 由电阻 2 加热。

控制方法 5: 如果电池单元 2 的能量高于电池单元 1 的能量，并且只有电池单元 1 需要加热，则电池单元 2 放电以加热电池单元 1。

在该控制方法中，开关 2、开关 4、开关 6 接通，开关 1、开关 3、开关 5 断开，从而电阻 1 与电池单元 2 连接，电池单元 1 由电阻 1 加热。

在上述控制方法中，开关可以长时间保持接通或断开(模拟模式)或脉宽调制(数字模式)，以控制每个电阻的加热功率。

上述控制方法 1 至 5 只是一些基本模式，根据条件的变化，可动态地从一种模式切换到另一种模式。例如，假设在开始时，电池单元 1 的能量高于电池单元 2 的能量，并且两个电池单元都需要加热，则首先使用控制方法 2。电池单元 1 被放电以加热两个电池。过一段时间后，电池单元 1 和电池单元 2 可能会实现电平衡，但它们的温度仍低于 T_{target} ，需要

加热。那么可用控制方法 1 继续加热电池，直到两个电池的温度都达到目标温度。在此期间，当一个电池单元的温度达到 T_{target} 时，可以关闭开关以停止加热该电池单元，仅加热另一个电池单元，直到其温度也达到阈值 T_{target} 。执行上述步骤后，电池单元的温度和电能都可以在合理的范围内达到平衡。

上述控制方法 1 至 5 只作为一些例子。可能存在其他各种控制算法同时实现电池加热和平衡。

实施例 3

本实施例中，所述电池单元是一组单元，例如模组。因此，本实施例中，热平衡和电平衡方案可被扩展到模组级别。

图 3 是根据本实施例的具有多个电池单元的电池加热电路的示意图。如图 3 所示，该电池加热电路可应用于多个串联在一起的电池单元或模组。例如，图 3 中，电池加热电路包括四个电池模组和四个电阻。各个电阻用于加热其相应的电池模组。本实施例采用的控制方法同实施例 2，这里不再赘述。

该实施例提供的方案可以扩展到更通用的情形。该方案可实际应用于温度和电能分布的任意组合，并不仅仅局限于且远比均匀的温度和均匀的 SOC 分布更为广泛。例如，某些情况下，可能会有其他电池同时加热和平衡的需求，比如在电池组内的电池单元之间实现不均匀的温度和不均匀的电能（例如，SOC、容量或 OCV）。可使用多种算法来实现电池组的各个电池单元各自所需的温度和 SOC 的组合。因为某些情况下，可能需要不均匀的温度和不均匀的 SOC，以适应电池组内各个电池单元多样性，例如老化状态、健康状况、容量变化、热特性等。

实施例 4

本实施例提供了电池装置 200。如图 4 所示，该电池装置 200 包括上述实施例中描述的电池加热系统 100。

如上所述，本实施例中，电池加热系统 100 可在同一过程中同时实现电池加热和电池平衡。

本申请中，电池装置 200 的有益效果包括：

1. 电池可被快速加热(因为电池单元是直接且原位加热的), 且消耗的能量较少(如, 不需要加热冷却剂等)。
2. 这种新方案可以选择性地加热单个电池单元, 而非加热与流体冷却/加热回路中的流体支路相连接的所有电池单元。
3. 更重要的是, 通过选择性地将较高容量的电池单元放电到与较低温度的电池单元连接的电阻, 可同时实现电池加热和电池平衡。

实施例 5

在大多数电动车辆中, 需要加热电池时, 冷却剂(或制冷剂)先由加热元件(或冷却液加热器)加热, 然后通过循环流经电池组的热冷却剂来加热电池。这种电池加热方法使得供热流体支路中的所有电池被一起加热。

本实施例提供了电动车辆 300。如图 5 所示, 该电动车辆 300 包括上述实施例中描述的电池加热系统 100。

本实施例中, 电池加热系统 100 可帮助快速加热电动车辆的电池单元(因为直接焦耳(joule)加热缩短了加热时间), 并且可以以较低的温度加热单个电池单元, 而不是加热所有的电池单元, 从而节省能量、增加行驶里程, 并且同时实现了温度平衡和电能平衡, 从而达到更好的电池保护效果和更长的电池寿命。

显然, 本领域技术人员应理解, 本申请的各个模块或步骤可以由通用计算机设备来实现, 并且这些模块或步骤可以集中在单个计算机设备上实现, 也可以分布在由多个计算机设备形成的网络上实现, 或者在一实施例中由计算机设备可执行的程序代码来实现, 因此模块或步骤可存储在存储设备中, 以供计算机设备执行。某些情况下, 所示出或描述的步骤可以以不同于本申请描述的顺序来执行, 也可以分别形成单个集成电路模块, 或者多个模块或步骤形成单个集成电路模块, 以供执行。因此, 本申请不限于任何特定的硬件和软件组合。以上仅是本申请的示例性实施例, 并不旨在限制本申请。对本领域技术人员来说, 本申请可有多种改动和变化。凡按照本申请的精神和原理所做的修改、等同替换、改进等应当理解为落入本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种电池加热系统，其特征在于，包括：

具有多个电池单元的电池组；

多个加热电阻，各个所述加热电阻连接到相应的电池单元，用于加热相应的电池单元；

开关电路，所述开关电路连接到各个所述电池单元和各个所述加热电阻；

控制器，所述控制器连接到所述开关电路，用于根据各个所述电池单元的温度和/或能量，从所述多个电池单元中选择一个或多个用于放电的电池单元和一个或多个待加热的电池单元，并且控制所述开关电路中开关的接通/断开，使得所述一个或多个用于放电的电池单元的电流流过相应的加热电阻以加热所述一个或多个待加热的电池单元。

2. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述控制器还用于：通过将所述开关电路中的开关在预设时长内保持接通或断开状态，控制各个所述加热电阻的加热功率。

3. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述控制器还用于：通过保持所述开关电路中开关的脉宽调制，控制各个所述加热电阻的加热功率。

4. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述电池单元的能量由以下参数中的至少一个来表征：SOC、OCV 和容量。

5. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述加热电阻位于所述加热电阻相应的电池单元的外部。

6. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述加热电阻位于所述加热电阻相应的电池单元的内部。

7. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述加热电阻的加热功率根据所述电池组的功率来设置。

8. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，各个所述电池单元对应所述一个或多个加热电阻。

9. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述加热电阻是可调节的加热电阻，且所述控制器还用于调节所述加热电阻的加热功率。

10. 根据权利要求 1 所述的电池加热系统，其特征在于，所述多个加热电阻的加热功率不相同。

11. 一种电池装置，其特征在于，包括如权利要求 1 所述的电池加热系统。

12. 一种电池装置，其特征在于，包括如权利要求 2 所述的电池加热系统。

13. 一种电池装置，其特征在于，包括如权利要求 3 所述的电池加热系统。

14. 一种电池装置，其特征在于，包括如权利要求 4 所述的电池加热系统。

15. 一种电池装置，其特征在于，包括如权利要求 5 所述的电池加热系统。

16. 一种电动车辆，其特征在于，包括如权利要求 1 所述的电池加热系统。

17. 一种电动车辆，其特征在于，包括如权利要求 2 所述的电池加热系统。

18. 一种电动车辆，其特征在于，包括如权利要求 3 所述的电池加热系统。

19. 一种电动车辆，其特征在于，包括如权利要求 4 所述的电池加热系统。

20. 一种电动车辆，其特征在于，包括如权利要求 5 所述的电池加热系统。

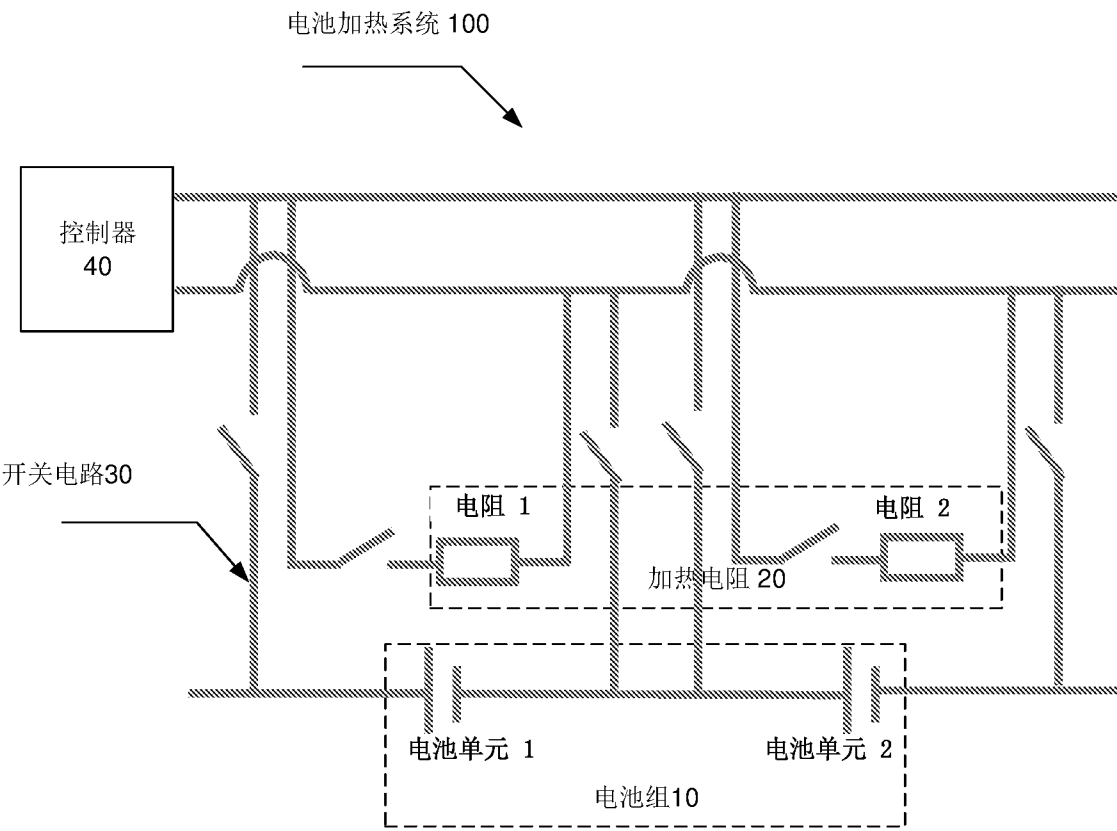


图 1

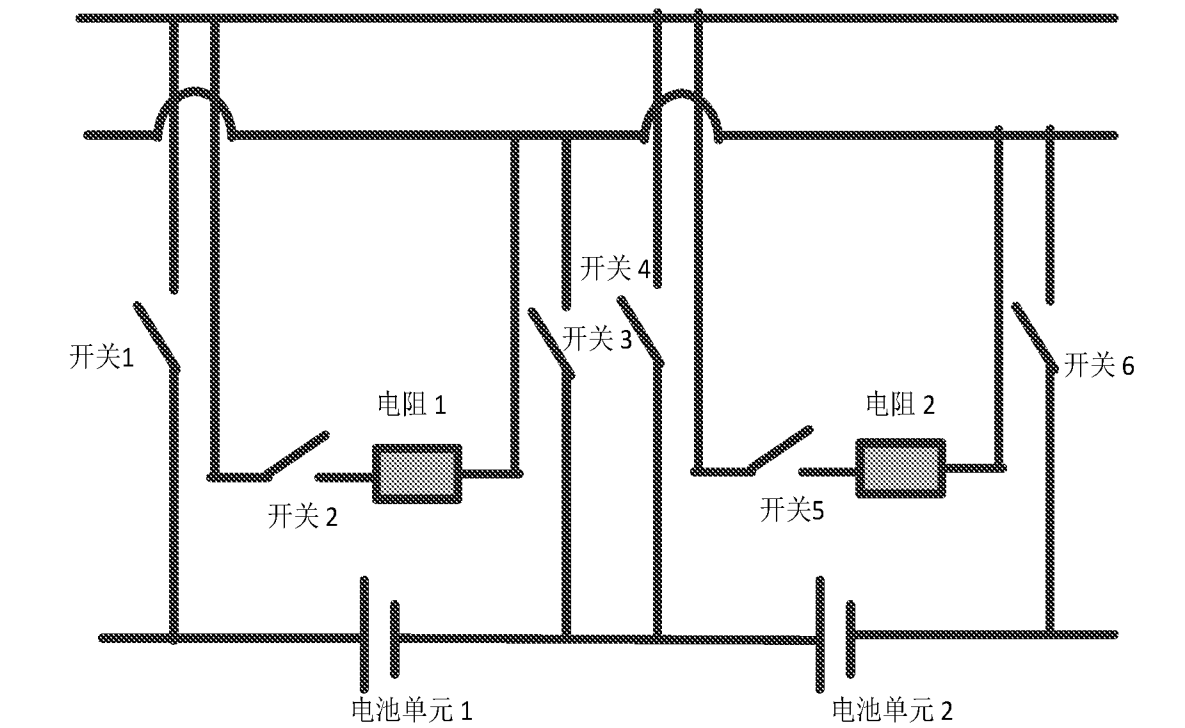


图 2

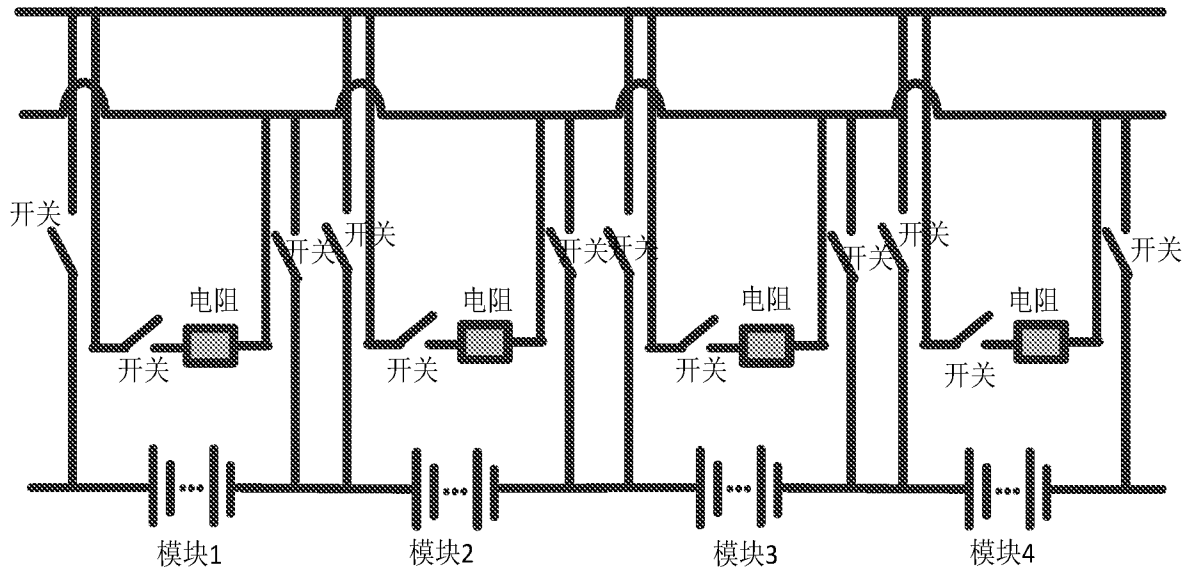


图 3

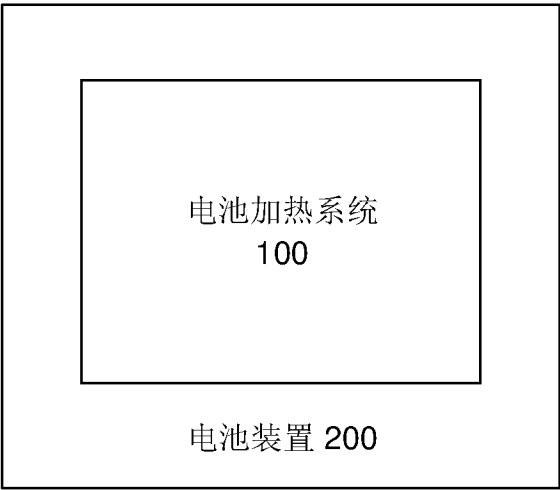


图 4

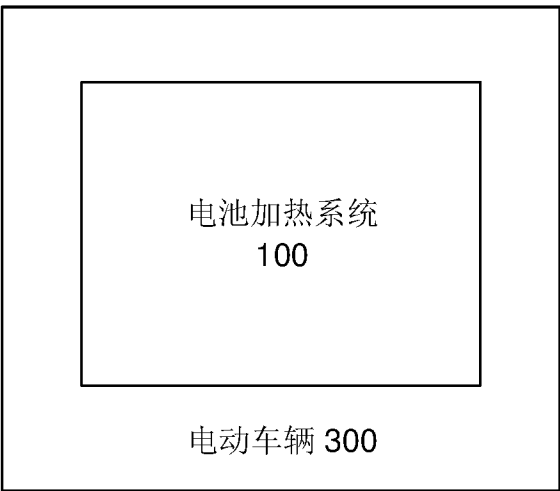


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/078881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/615(2014.01)i; H01M 10/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, CNTXT, DWPI, SIPOABS: 加热, 放电, 均衡, 平衡, Heating, discharging, balance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109755676 A (FUJIAN YIDONGLI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 May 2019 (2019-05-14) description, paragraphs [0003]-[0025], figure 1	1-20
A	CN 111404246 A (BYD COMPANY LTD.) 10 July 2020 (2020-07-10) entire document	1-20
A	CN 108987853 A (SUZHOU TECHSUM POWER TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) entire document	1-20
A	JP 2016077115 A (IHI CORP.) 12 May 2016 (2016-05-12) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 May 2021

Date of mailing of the international search report

04 June 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/078881

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109755676	A	14 May 2019	CN	209515914	U	18 October 2019
CN	111404246	A	10 July 2020	CN	111404246	B	23 October 2020
CN	108987853	A	11 December 2018	CN	209119278	U	16 July 2019
JP	2016077115	A	12 May 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/078881

A. 主题的分类

H01M 10/615(2014.01)i; H01M 10/44(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNKI, CNTXT, DWPI, SIPOABS: 加热, 放电, 均衡, 平衡, Heating, discharging, balance

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 109755676 A (福建易动力电子科技有限公司) 2019年 5月 14日 (2019 - 05 - 14) 说明书第[0003]-[0025]段, 图1	1-20
A	CN 111404246 A (比亚迪股份有限公司) 2020年 7月 10日 (2020 - 07 - 10) 全文	1-20
A	CN 108987853 A (苏州德凌迅动力科技有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 全文	1-20
A	JP 2016077115 A (IHI CORP) 2016年 5月 12日 (2016 - 05 - 12) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 5月 14日

国际检索报告邮寄日期

2021年 6月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

罗文辉

电话号码 (86-10)62089920

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/078881

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	109755676	A	2019年 5月 14日	CN 209515914 U	2019年 10月 18日
CN	111404246	A	2020年 7月 10日	CN 111404246 B	2020年 10月 23日
CN	108987853	A	2018年 12月 11日	CN 209119278 U	2019年 7月 16日
JP	2016077115	A	2016年 5月 12日	无	