



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202634018 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201220276518. 4

(22) 申请日 2012. 06. 13

(73) 专利权人 湖北源久汽车零部件有限公司
地址 442000 湖北省十堰市普林工业园普林路 22 号

(72) 发明人 陈宏煌

(51) Int. Cl.
H02J 7/00(2006. 01)

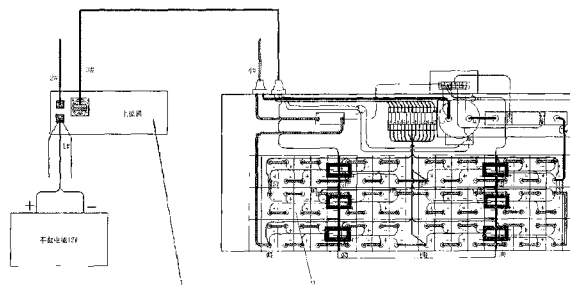
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

锂离子动力电池组管理装置

(57) 摘要

一种锂离子动力电池组管理装置,由主控装置和均衡控制装置组成,所述主控装置由上位机、下位机及连接电缆组成;所述均衡装置,包括从上位机引出,分别连接到车载 12V 蓄电池、汽车总线和充电桩 1# 电缆线;为与上位机的输入线相连接的外接 220V 充电电源的 2# 电缆线;连接上位机与电池包,包括到各下位机的充电线、CAN 通讯线及 12V 电源线的 3# 电缆线;从电池包引出的给用电设备供电的 4# 电缆线。本实用新型锂离子动力电池组管理装置,具有主主动均衡效率高,能量损失少,系统发热小;提高电池组的容量;有效抑制过充、过放现象的发生,延长电池组寿命,降低客户的使用成本。



1. 一种锂离子动力电池组管理装置,由主控装置和均衡控制装置组成,其特征在于:所述主控装置由上位机、下位机及连接电缆组成;所述均衡装置,包括从上位机引出,分别连接到车载 12V 蓄电池、汽车总线和充电桩 1# 电缆线;为与上位机的输入线相连接的外接 220V 充电电源的 2# 电缆线;连接上位机与电池包,包括到各下位机的充电线、CAN 通讯线及 12V 电源线的 3# 电缆线;从电池包引出的给用电设备供电的 4# 电缆线。

2. 根据权利要求 1 所述锂离子动力电池组管理装置,其特征在于:所述上位机独立于电池包外部,实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集。

3. 根据权利要求 1 所述锂离子动力电池组管理装置,其特征在于:所述下位机布置在电池包内部。

4. 根据权利要求 1 所述锂离子动力电池组管理装置,其特征在于:所述上位机由车载 12V 电池供电,实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集;所述上位机包括电源板、底板、控制板、PFC 电源板和 PFC 控制板。

5. 根据权利要求 1 所述锂离子动力电池组管理装置,其特征在于:所述电池包内部还布置数据采集板,保险盒,继电器,1 个分流器;所述下位机、数据采集器与上位机通过 CAN 总线连接起来,实现充放电管理、主动均衡和电压、电流、温度采集。

6. 根据权利要求 1 所述锂离子动力电池组管理装置,其特征在于:所述电池箱体内壁贴上保温绝热材料,绝热层厚度在 5 ~ 10mm。

7. 根据权利要求 1 所述锂离子动力电池组管理装置,其特征在于:所述锂离子电池工作环境温度为 $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 。

锂离子动力电池组管理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及混合动力汽车及电动汽车技术领域,尤其是涉及一种锂离子动力电池组管理装置。

背景技术

[0002] 电池组有区别于单体电池的额外特性,基于目前的动力电池设计与制造技术水平,单体之间的性能差异在其整个生命周期里客观存在,要想避免单体由于过充、过放导致提前失效,使电池组的功能和性能指标达到或者接近单体的平均水平,对电池组中单体之间实现均衡控制和管理是必由之路。

[0003] 目前业界普遍采用电芯均衡技术解决不同电芯间的不一致性,即所谓的被动均衡:利用电阻旁路放电,多余的电能转化为热能,实现较简单,是目前在行业中量产 BMS 最常用的技术方案。

[0004] 由磷酸铁锂电池的特性决定,电池的适宜充电温度范围:0℃ -40℃,适宜放电温度范围 -20℃ -55℃。

[0005] 电池组中有电解液、电极、隔板等各种材料,由于高温会加速它们的老化速率,而且当电池组中温差较大时,高温部分的老化速率会明显快于低温部分,随着时间的积累不同电池之间的物性差异将越加明显,从而破坏了电池组的一致性,最终使整组电池提前失效。所以,电池热管理设计对于维持电池正常工作,延长使用寿命从而减少售后使用成本具有重要作用。

[0006] 锂离子动力电池组的热管理系统按照不同传热介质可以分为:空气冷却式热管理、液体冷却式热管理,以及相变蓄热式热管理。

[0007] 1) 采用空气作为传热介质的热管理系统一般需有风扇、进出口风道、加热和冷却装置等部件,由于风速风量的控制与电池发热区域的匹配十分复杂,而且也增加了整车能源消耗和成本。

[0008] 2) 以液体为传热介质的热管理系统需在模块与液体介质之间建立传热通道,比如水套,以对流和导热两种形式进行间接式加热和冷却,传热介质可以采用水、乙二醇甚至制冷剂。由于需要水泵、换热器、加热器、管路以及其它附件而使结构过于庞大、复杂,同时也消耗了电池能量、降低了电池的功率密度和能量密度。

[0009] 3) 近年来在国外和国内出现采用相变材料 (PCM) 冷却的电池热管理系统的工作原理是:当电池进行大电流放电时,PCM 吸收电池放出的热量,自身发生相变,而使电池温度迅速降低。在电池进行充电的时候,特别是在比较冷的天气环境下(亦即大气温度远低于相变温度 PCT),PCM 把热量排放到环境中去。相变材料目前尚处于研发阶段且成本过高。

实用新型内容

[0010] 针对上述现有技术中的不足,本实用新型提供一种电池组内各单体电池之间容量的主动均衡,同时能实现电池组内各单体电池之间温度平衡,从而达到电池安全运行及延

长使用寿命的锂离子动力电池组管理装置。

[0011] 本实用新型所采取的技术方案是：

[0012] 一种锂离子动力电池组管理装置，由主控装置和均衡控制装置组成，所述主控装置由上位机、下位机及连接电缆组成；所述均衡装置，包括从上位机引出，分别连接到车载 12V 蓄电池、汽车总线和充电桩 1# 电缆线；为与上位机的输入线相连接的外接 220V 充电电源的 2# 电缆线；连接上位机与电池包，包括到各下位机的充电线、CAN 通讯线及 12V 电源线的 3# 电缆线；从电池包引出的给用电设备供电的 4# 电缆线。

[0013] 所述上位机独立于电池包外部，实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集。

[0014] 所述下位机布置在电池包内部。

[0015] 所述上位机由车载 12V 电池供电，实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集；所述上位机包括电源板、底板、控制板、PFC 电源板和 PFC 控制板。

[0016] 所述电池包内部还布置数据采集板，保险盒，继电器，1 个分流器；所述下位机、数据采集器与上位机通过 CAN 总线连接起来，实现充放电管理、主动均衡和电压、电流、温度采集。

[0017] 所述电池箱体内壁贴上保温绝热材料，绝热层厚度在 5 ~ 10mm。

[0018] 所述锂离子电池工作环境温度为一 20℃ ~ 55℃。

[0019] 本实用新型相对现有技术的有益效果：

[0020] 本实用新型锂离子动力电池组管理装置，利用电容、电感、变压器等储能元件，将电量相对多的电芯的电存储，并转而充到电量相对较低的电芯上，实现能量转移。具有主动均衡效率高，能量损失少，系统发热小；提高电池组的容量：变“短板电芯容量决定组容量”为“电芯平均容量决定组容量”；有效抑制过充、过放现象的发生，延长电池组寿命，提高使用过程电池安全性；降低电芯配组公差的要求，提高成品率，降低电池组成本；减少售后服务维修时的配组要求，降低客户的使用成本。

附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型锂离子动力电池组管理装置的电池能量转移图；

[0022] 图 2 是本实用新型锂离子动力电池组管理装置的电池包温度随环境温度变化曲线图；

[0023] 图 3 是本实用新型锂离子动力电池组管理装置的低温过程温升变化曲线图；

[0024] 图 4 是本实用新型锂离子动力电池组管理装置的主动控制装置的电路连接示意图；

[0025] 图 5 是本实用新型锂离子动力电池组管理装置的均衡控制装置的电路连接示意图；

[0026] 附图中主要部件符号说明：

[0027] 图中：

[0028] 1、上位机 2、下位机

具体实施方式

[0029] 以下参照附图及实施例对本实用新型进行详细的说明：

[0030] 附图 1 ~ 5 可知,一种锂离子动力电池组管理装置,由主控装置和均衡控制装置组成,所述主控装置由上位机、下位机及连接电缆组成;所述均衡装置,包括从上位机引出,分别连接到车载 12V 蓄电池、汽车总线和充电桩 1# 电缆线;与上位机的输入线相连接的外接 220V 充电电源的 2# 电缆线;连接上位机与电池包,包括到各下位机的充电线、CAN 通讯线及 12V 电源线的 3# 电缆线;从电池包引出的给用电设备供电的 4# 电缆线。

[0031] 所述上位机独立于电池包外部,实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集。

[0032] 所述下位机布置在电池包内部;所述目标电池取 100Ah 3.6V 锂离子动力电池;所述均衡器单体端电压范围 2.5 ~ 3.65V;所述上位机由车载 12V 电池供电,实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集;所述上位机包括电源板、底板、控制板、PFC 电源板和 PFC 控制板。

[0033] 所述电池包内部还布置数据采集板,保险盒,继电器,1 个分流器;所述下位机、数据采集器与上位机通过 CAN 总线连接起来,实现充放电管理、主动均衡和电压、电流、温度采集。

[0034] 所述电池包的热平衡管理采用保温绝热材料与放电电流控制的方式,所述电池箱体内部壁上贴保温绝热材料,绝热层厚度在 5-10mm;所述锂离子电池工作环境温度为 $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 。

[0035] 本实用新型锂离子动力电池组管理装置,利用电容、电感、变压器等储能元件,将电量相对多的电芯的电存储,并转而充到电量相对较低的电芯上,实现能量转移。具有主动均衡效率高,能量损失少,系统发热小;提高电池组的容量:变“短板电芯容量决定组容量”为“电芯平均容量决定组容量”;有效抑制过充、过放现象的发生,延长电池组寿命,提高使用过程电池安全性;降低电芯配组公差的要求,提高成品率,降低电池组成本;减少售后服务维修时的配组要求,降低客户的使用成本。

[0036] 如图一所示,本实用新型锂离子动力电池组管理装置利用电容、电感、变压器等储能元件,将电量相对多的电芯的电存储,并转而充到电量相对较低的电芯上,实现能量转移。

[0037] 如图二所示,本实用新型锂离子动力电池组管理装置采用了绝热材料的电池包能够保持电池包内部的热量,在寒冷环境中能延长电池包与外界环境平衡的时间,确保在 12 小时以上的寒冷环境中能维持电池内部温度在可放电温度范围内。

[0038] 如图三所示,本实用新型锂离子动力电池组管理装置采用控制放电电流的方法,可以保证电动车的正常行驶,同时确保电池温度随放电时间不断升高,至放电结束时可保证电池包温度达到可充电的温度范围内,形成良性的充放电循环。采用该结构的热平衡处理方法的锂离子动力电池组能够满足电动汽车在低温环境中的正常运行,而且结构简单可靠,成本低廉。

[0039] 主动均衡控制系统由一个主控单元和若干个均衡模块组成,具有强大的数据通讯功能,实现与整车控制器及电机控制器之间的 CAN 总线通讯,可以实时地提供电池的 SOC、电池的最大允许放电电流值,优化使用电池能量,实现系统与车载仪表之间的通讯,显示电池详细数据(数据包括组电压、电流、环境温度、容量等电池组信息,和单体电压、电流、容量、温度等)。当电池组或能量管理系统出现故障时,提示司机进行相应的应急操作。

[0040] 如图四所示,本实用新型锂离子动力电池组管理装置,主动均衡控制系统的由上

位机、下位机及连接电缆等三部分组成。1 为上位机，独立于电池包外部，实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集；2 为下位机，布置在电池包内部。目标电池取 100Ah 3.6V 锂离子动力电池，均衡器单体端电压范围 2.5 ~ 3.65V，最大均衡电路可达到 10A。每个下位机对应若干只单体电池，可测量单体电压、电流、温升，推算荷电、内阻等，同时兼容了热保护和故障安全设计。

[0041] 上位机由车载 12V 电池供电，实现电池组充放电管理、均衡管理、数据采集。包括若干块电源板、1 块底板、1 块控制板、1 块 PFC 电源板和 1 块 PFC 控制板。在电池组充放电时，对电池的电源电压、电流、和温度进行监控，保障电池组的安全，通过双向主动均衡，实现电池组的效能最优化。

[0042] 如图五所示，本实用新型锂离子动力电池组管理装置，下位机布置在电池包内部，实现电池组的连接和数据采集。电池包内的动力锂电池通常分成由若干个单体电池组成的电池组，每个下位机板控制电池组内单体电池之间的均衡。电池包内部还布置 1 块数据采集板，2 个保险盒，1 个继电器，1 个分流器。其中，下位机、数据采集器与上位机通过 CAN 总线连接起来，实现充放电管理、主动均衡和电压、电流、温度采集。

[0043] 电池包的热平衡管理采用保温绝热材料 + 放电电流控制的方式，电池箱体内壁贴上保温绝热材料，绝热层厚度在 5-10mm。锂离子电池理想的工作环境温度为 -20°C ~ 55°C ，低于 -20°C 放电容量会大打折扣甚至放不出电，而高于 55°C 会影响电池的循环寿命，因此热平衡管理系统的控制目标是在冬天的寒冷环境中储存电池自身发热产生的热量，利用绝热层保温，在电池放电结束时和充电过程中电池的发热，保持电池始终在 0°C 以上；而在高温环境下（比如环境温度 40°C 时），利用电池管理和均衡系统控制电池组的放电电流，在充放电接近结束时，控制充放电电流，从而达到抑制电池自身发热的目的。

[0044] 通过仿真计算分析，结合绝热设计和放电电流控制的均衡管理，可以保证电池组在环境温度 40°C ，一个循环工况（一次经济车速的续驶里程放电 + 1 次交流充电 + 一次经济车速的续驶里程放电）的温升不超过 15°C ，而在低温环境 -20°C 中，在一次经济车速的续驶里程放电 + 1 次交流充电后，车辆放置 12 小时后，仍能保证电池组的温度在 0°C 以上，从而达到在中国大部分地区能够正常行车及充放电的要求。

[0045] 相对电池加热保温和风冷、水冷系统，结合绝热设计和放电电流控制的均衡管理系统不仅结构简单、成本低，而且可靠性高、自身能耗低。

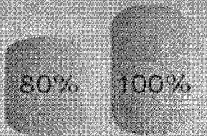
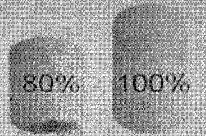
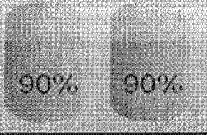
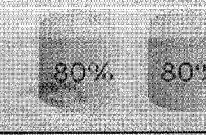
	主动均衡	被动均衡
均衡前电池 SOC 状态		
均衡方式	能量转移	电阻消耗
均衡后电池 SOC 状态		
均衡过程能量转移方式	从一个电芯转移到另一个电芯	从电芯转化为热能
电池组能量损失	非常小	较大

图 1

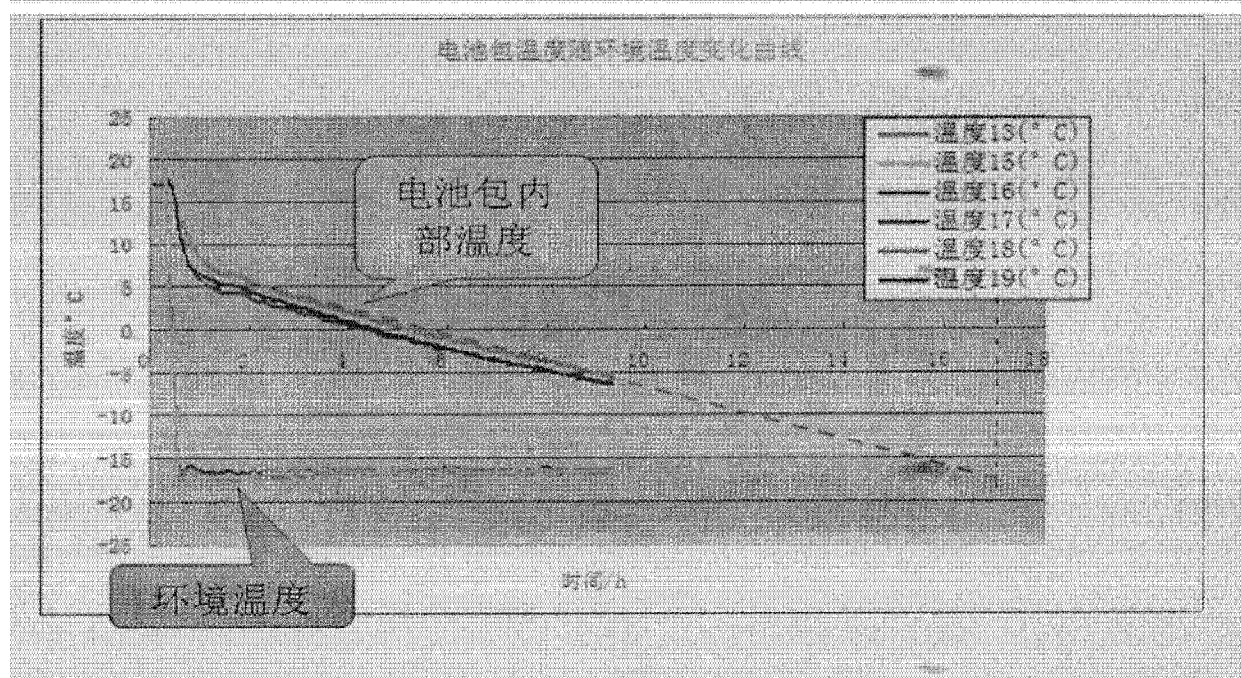


图 2

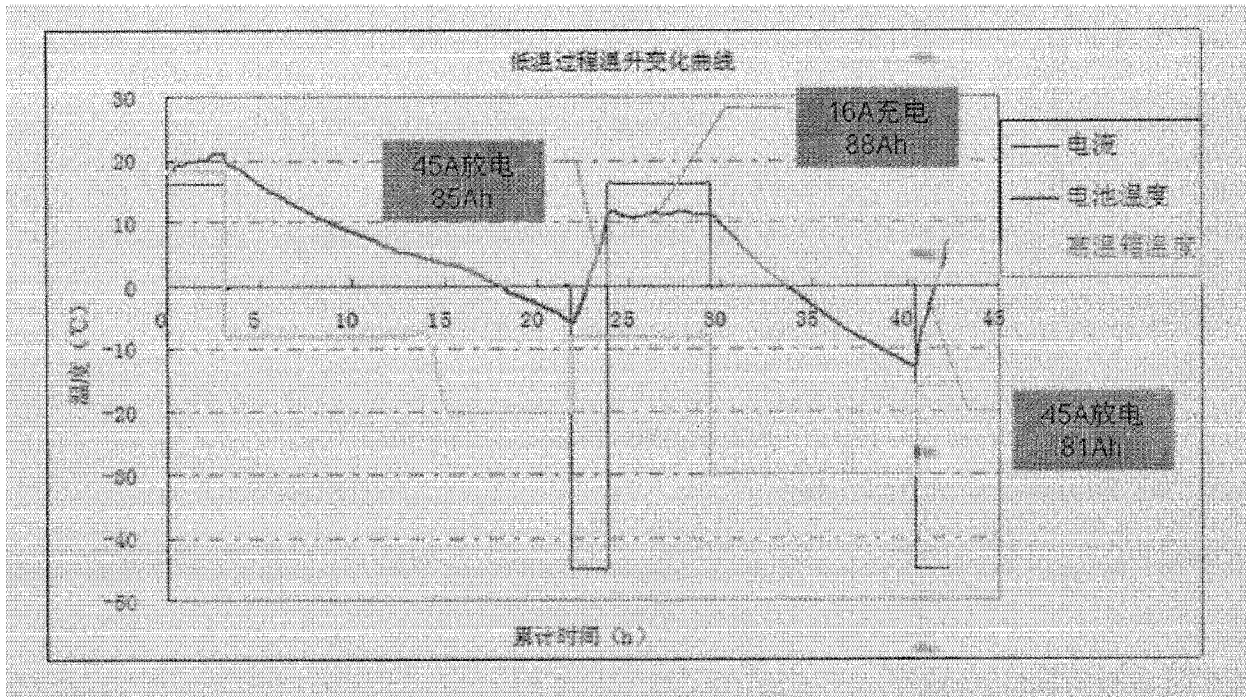


图 3

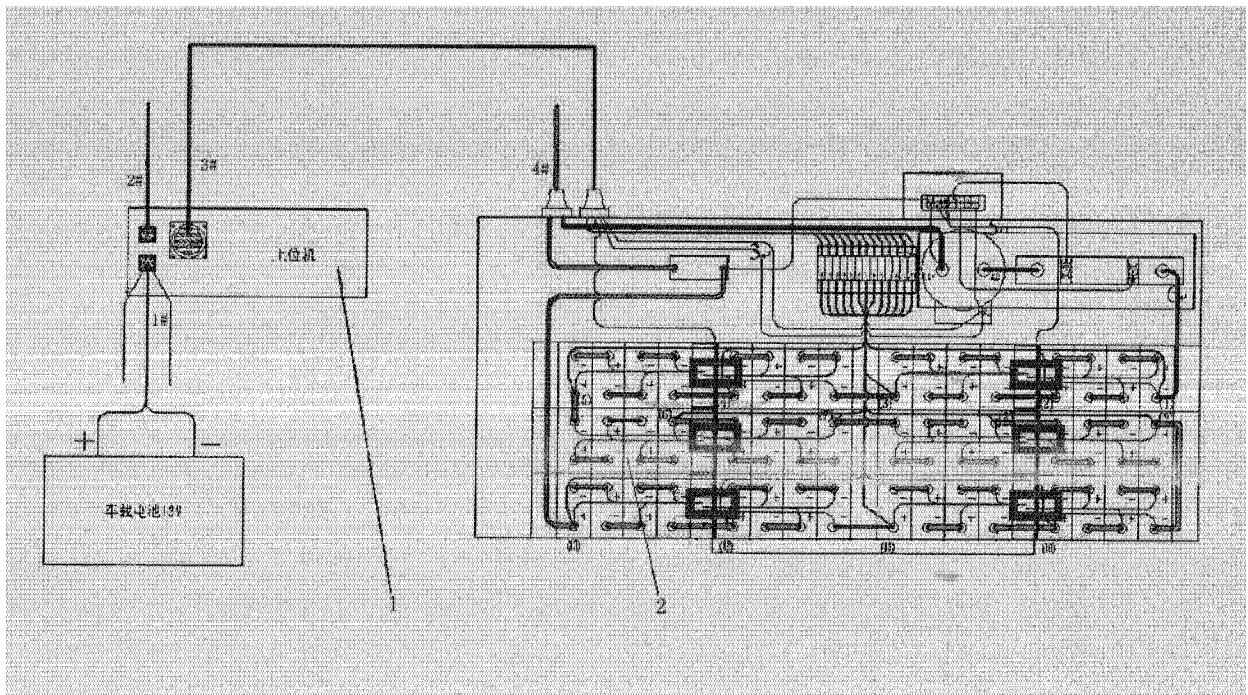


图 4

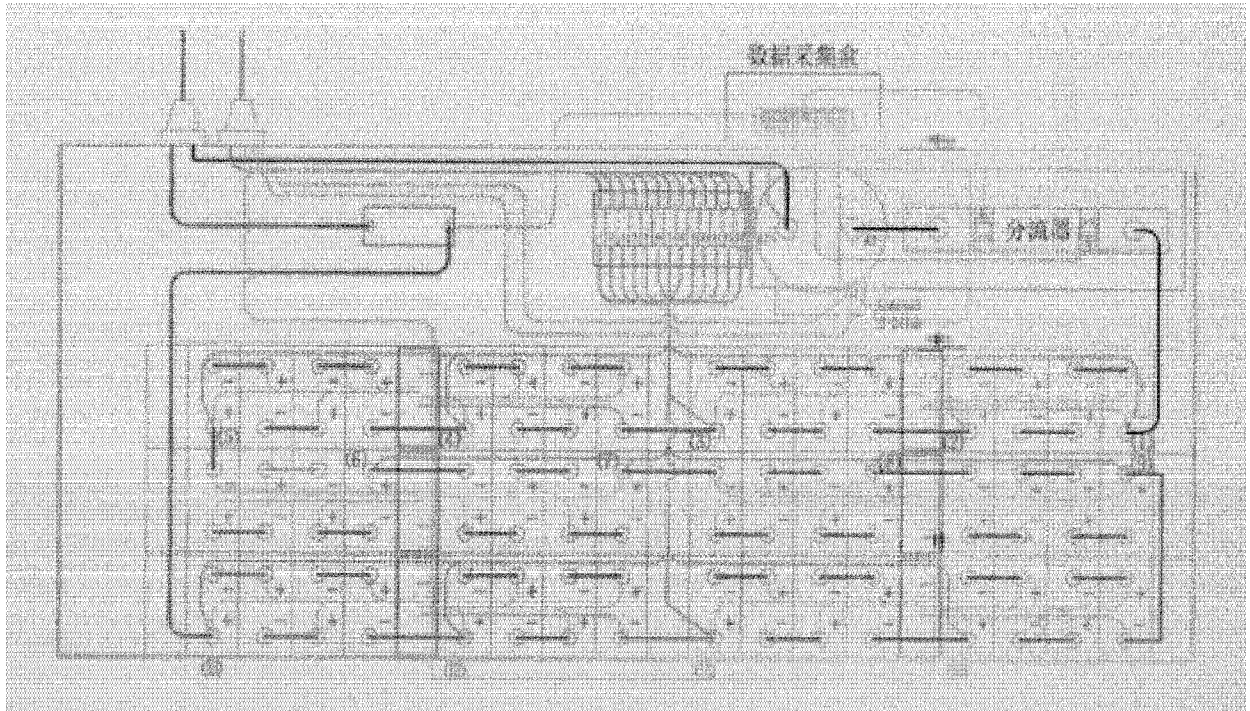


图 5