



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201797351 U

(45) 授权公告日 2011.04.13

(21) 申请号 201020533720.1

(22) 申请日 2010.09.15

(73) 专利权人 惠州市亿能电子有限公司  
地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术开  
发区 16 号区

(72) 发明人 刘飞 阮旭松 柯志强

(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 任海燕

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

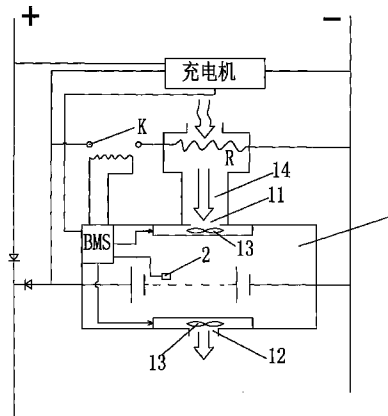
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

## (54) 实用新型名称

一种新型无轨电车锂离子电池充电热管理电路

## (57) 摘要

一种新型无轨电车锂离子电池充电热管理电路，连接于电池管理系统中，充电器以及内装有电池的电池箱连接于电网正、负电线之间，该电路包括与一控制开关 K 串联的电阻发热丝 R 以及安装于电池箱内的温度传感器，控制开关 K 与电阻发热丝 R 连接于充电器两电极之间，温度传感器以及控制开关均与电池管理系统连接控制。在电池箱上设置有进风口和出风口，在进风口和出风口上均安装有风机，在进风口上设置有进风通道，电阻发热丝 R 位于进风通道入口处。本实用新型通过温度传感器检测电池箱内电池温度，电池管理系统根据温度传感器检测的温度与系统内标准值比较，从而控制电阻发热丝以及风机的开启或者关闭，从而达到控制电池箱内电池温度的目的，进一步地提高了电池性能。



1. 一种新型无轨电车锂离子电池充电热管理电路，连接于电池管理系统与电池充电机之间，充电机以及内装有电池的电池箱连接于电网正、负电线之间，其特征在于：该电路包括与一控制开关 K 串联的电阻发热丝 R 以及安装于电池箱 (1) 内的温度传感器 (2)，控制开关 K 与电阻发热丝 R 连接于充电机两电极之间，温度传感器以及控制开关均与电池管理系统连接控制。

2. 根据权利要求 1 所述的新型无轨电车锂离子电池充电热管理电路，其特征在于：在电池箱上设置有进风口 (11) 和出风口 (12)，在进风口和出风口上均安装有风机 (13)，在进风口上设置有进风通道 (14)，电阻发热丝 R 位于进风通道入口处。

## 一种新型无轨电车锂离子电池充电热管理电路

### 【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种电路，具体地说是一种无轨电车电池管理系统中控制电路的改进。

### 【背景技术】

[0002] 无轨电车以其环保、节能等优点，在公共交通领域扮演者重要的角色，出于环保和节能的考虑，铅酸电池在生产和回收过程中存在的环境污染以及能量密度低导致车辆运行效率低的问题逐渐受到人们的重视，锂离子电池以其能量密度高、无环境污染问题等优点成为新一代无轨电车的优选动力源。无轨电车在运行过程中，有电网的时候，无轨电车利用电网能量驱动车辆行驶；当车辆运行至对架空线缆的安装存在约束的特殊区域时，车辆依靠车载蓄电池进行驱动。当车辆再次与电网连接的时候，电网能量一部分用于车辆驾驶，一部分用于电池能量补给，基本电路拓扑参见图 1。

[0003] 由于四季气候变化和车辆户外运行的客观需要，电池常常工作在较宽的温度范围。然而由于锂离子电池在低温和高温下充电电流接受能力差，低温下容易造成正极脱出的锂离子不能有效嵌入电池负极，导致锂以原子态的形式沉积于电池负极，存在形成锂枝晶并导致内部短路并最终出现热失控等安全隐患；高温下电池的热稳定性下降，电池的充电电流接收能力也下降，所以锂离子电池在不同温度下的充电电流接收能力如图 2 曲线所示，由于现有电池管理系统（Battery Management Systems，电池管理系统）无相应的管理调节功能，大大的限制了锂离子电池在高温和低温环境下的使用，也极大的阻碍了锂离子电池在无轨电车上的推广应用。

### 【实用新型内容】

[0004] 有鉴于此，本实用新型要解决的技术问题是提供一种可对无轨电车锂电池进行温度调节、提高锂电池性能的新型无轨电车锂离子电池充电热管理电路。

[0005] 为了解决上述技术问题，本实用新型采用如下方案：

[0006] 一种新型无轨电车锂离子电池充电热管理电路，连接于电池管理系统与电池充电机之间，充电机以及内装有电池的电池箱连接于电网正、负电线之间，该电路包括与一控制开关 K 串联的电阻发热丝 R 以及安装于电池箱内的温度传感器，控制开关 K 与电阻发热丝 R 连接于充电机两电极之间，温度传感器以及控制开关均与电池管理系统连接控制。

[0007] 作为对上述方案的改进，在电池箱上设置有进风口和出风口，在进风口和出风口上均安装有风机，在进风口上设置有进风通道，电阻发热丝 R 位于进风通道入口处。

[0008] 本实用新型通过温度传感器检测电池箱内电池温度，电池管理系统根据温度传感器检测的温度与系统内标准值比较，控制电阻发热丝以及风机的开启或者关闭，从而达到控制电池箱内电池温度的目的，进一步地提高了电池性能。

**【附图说明】**

- [0009] 图 1 为现有无轨电车电池管理系统拓扑图；
- [0010] 图 2 为无轨电车锂离子电池充电电流接收能力曲线图；
- [0011] 图 3 本实用新型实施例基本拓扑结构示意图；
- [0012] 图 4 为本实施例热管理执行流程示意图。
- [0013] 下面结合附图进行进一步的说明。

**【具体实施方式】**

[0014] 为了便于本领域技术人员理解，下面通过实施例结合附图对本实用新型结构原理进行描述。

[0015] 如附图 3 所示，本方案揭示的无轨电车锂离子电池充电热管理电路连接于电池管理系统与电池充电机之间，充电机以及内装有电池的电池箱连接于电网正、负电线之间，由电池管理系统控制实现协调工作。该电路包括与一控制开关 K 串联的电阻发热丝 R 以及安装于电池箱 1 内的温度传感器 2，控制开关 K 与电阻发热丝 R 连接于充电机两电极之间。同时，在电池箱 1 上设置有进风口 11 和出风口 12，在进风口 11 和出风口 12 上均安装有风机 13，且在进风口 11 上设置有进风通道 14，电阻发热丝 R 位于进风通道 14 入口处。

[0016] 设置了锂离子电池充电热管理电路后，电池管理系统基本工作原理为：

[0017] 结合附图 2、4，冬季低温时，电池管理系统通过在电池箱内放置的温度传感器实时有效的感知电池的当前温度。当电池的温度低于电池的最低充电温度 T1，且电池准备充电时，电池管理系统启动加热系统。具体操作步骤为：电池管理系统依据电池的当前荷电状态 (State-Of-Charge, SOC)，当电池组 SOC 较高时 (如  $SOC > 20\%$ )，电池管理系统控制充电机输出电流  $I = \text{电池组电压 (UBAT)} / \text{加热电阻 (R)} - \text{电池组放电电流 IBAT}$ ，并闭合控制开关 K，加热功率由充电机和电池组共同提供；当 SOC 较低 (如  $SOC < 20\%$ ) 时，电池管理系统控制充电机输出电流  $I = \text{电池组电压 (UBAT)} / \text{加热电阻 (R)}$ ，并闭合控制开关 K，加热功率完全由充电机提供。

[0018] 控制开关 K 闭合后，充电机输出能量通过电阻发热丝将自然风加热，同时电池管理系统启动进风风机，将热风引入电池箱，对电池进行加热，当电池温度超过允许充电温度 T1 后，电池管理系统控制充电机提高充电电流  $I = \text{电池组电压 (UBAT)} / \text{加热电阻 (R)} + \text{电池的充电电流 (ICH)}$ ，其中 ICH 为电池当前充电电流接收能力和充电机最大输出电流的取小值，充电机输出能量一边为电池充电，一边继续加热。当电池温度加热到 T2 以上的时候，电池达到正常充电工作温度范围，电池管理系统调整充电机输出电流  $I = \text{电池的充电电流 (ICH)}$ ，其中 ICH 为电池当前充电电流接收能力和充电机最大输出电流的取小值，控制开关 K 断开，进风风机停转，加热结束，热管理电路停止工作。

[0019] 夏季高温天气下，电池不需要加热，而需要散热的时候，控制开关 K 断开，电池管理系统开启进风和出风风机，自然风通过风道进入电池箱，实现空气对流和电池强迫风冷，达到冷却目的。当电池的温度高于 T4 时，充电机不输出功率，电池管理系统控制进风风机和出风风机开启，将自然风通过风管引入电池箱，实现风冷；当电池的温度降低到 T4 以下后，电池管理系统逐渐提高充电机的充电电流  $I = \text{电池的充电电流}$

(ICH)，其中 ICH 为电池当前充电电流接收能力和充电机最大输出电流的取小值，对电池进行充电。当电池温度降低到 T3 以下后，电池达到正常充电工作温度范围，电池管理系统调整充电机输出电流  $I = \text{电池的充电电流 (ICH)}$ ，其中 ICH 为电池当前充电电流接收能力和充电机最大输出电流的取小值，电池管理系统控制进风风机和出风风机关闭，热管理电路停止工作。

[0020] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本实用新型的保护范围。因此，本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

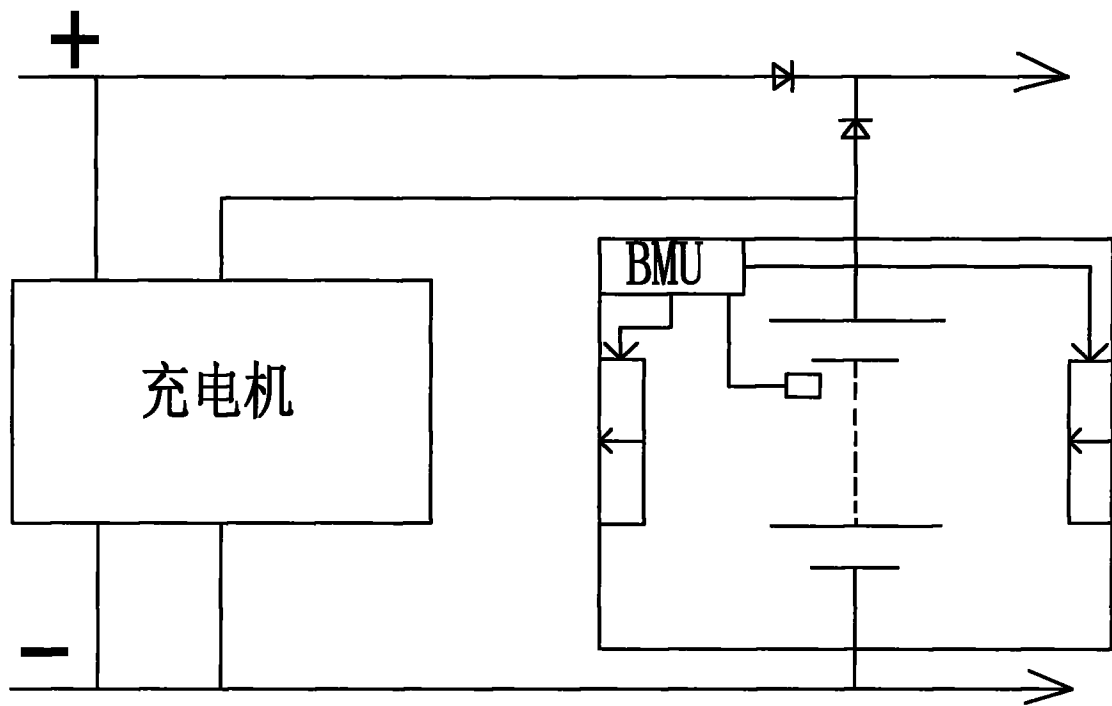


图 1

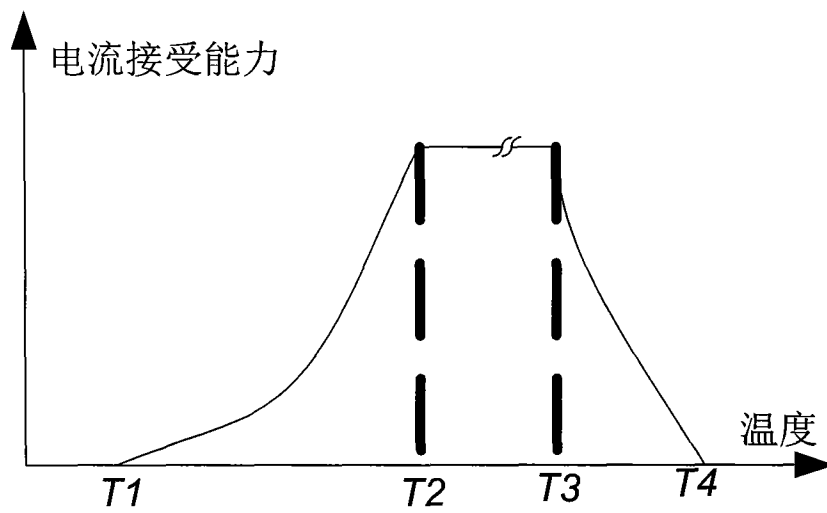


图 2



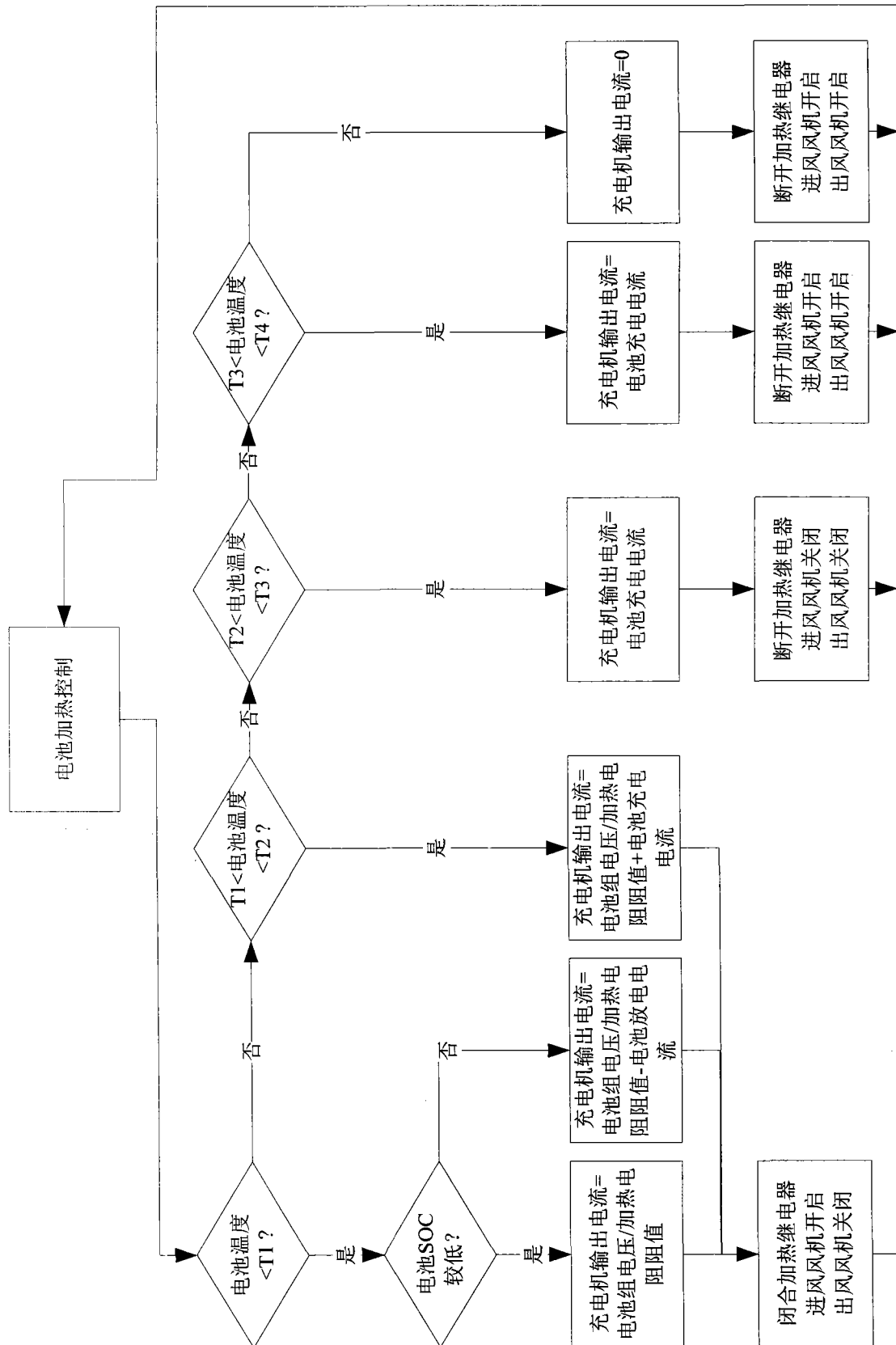


图 4