



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102709615 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201210136204. 9

CN 100550507 C, 2009. 10. 14,

(22) 申请日 2012. 05. 04

CN 201797350 U, 2011. 04. 13,

(73) 专利权人 惠州市亿能电子有限公司

审查员 廖菊蓉

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新技术产
业开发区 6 号区

(72) 发明人 刘飞 文锋 阮旭松 樊耀国

(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.

H01M 10/615(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/63(2014. 01)

(56) 对比文件

JP 2000-36327 A, 2000. 02. 02,

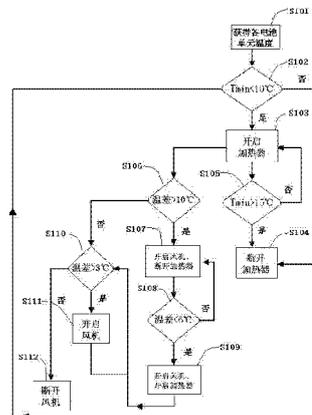
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种电车电池加热方法

(57) 摘要

本发明涉及电车电池加热方法,其包括步骤:由设置在电池组的各电池单元上的温度传感器获得各电池单元的温度;当电池单元的最低温度小于第一预设值时,电池控制单元控制加热器为电池组加热;当任两个电池单元间的温差大于第二预设值,电池控制单元控制风机工作,使电池组内温度趋于均匀;以及当电池单元的最低温度大于第四预设值时,电池控制单元控制加热器停止工作,第四预设值大于第一预设值。本发明的电车电池加热方法在保证电池组最低温度不低于第一预设值的同时保证电池组最高温度不会超出危险警戒,在确保电池的可靠性的同时使电池组温度维持在适当的温度范围内,使电池组可在短时间内被充饱。



1. 一种电车电池加热方法,其特征在于,包括步骤:

由设置在电池组的各电池单元上的温度传感器获得各电池单元的温度;

当电池单元的最低温度小于第一预设值时,电池控制单元控制加热器为电池组加热;

当任两个电池单元间的温差大于第二预设值,电池控制单元控制风机工作,使电池组内温度趋于均匀;

当所述温差大于第三预设值时,电池控制单元控制加热器停止工作,并使风机继续工作,其中第三预设值大于第二预设值;以及

当电池单元的最低温度大于第四预设值时,电池控制单元控制加热器停止工作,第四预设值大于第一预设值,所述第二预设值为 $2 \sim 5^{\circ}\text{C}$,所述第三预设值为 $9 \sim 11^{\circ}\text{C}$ 。

2. 根据权利要求1所述的电车电池加热方法,其特征在于,进一步包括步骤,当所述温差小于或等于第五预设值并大于第二预设值时,电池控制单元控制加热器工作,第五预设值大于第二预设值并小于第三预设值。

3. 根据权利要求1或2所述的电车电池加热方法,其特征在于,所述第一预设值为 $9 \sim 11^{\circ}\text{C}$ 。

4. 根据权利要求1或2所述的电车电池加热方法,其特征在于,所述第四预设值为 $14 \sim 17^{\circ}\text{C}$ 。

5. 根据权利要求2所述的电车电池加热方法,其特征在于,所述第五预设值为 $5 \sim 7^{\circ}\text{C}$ 。

一种电车电池加热方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电车的电池系统,特别是涉及电车电池加热方法。

背景技术

[0002] 随着新能源的开发和应用日渐广泛,双源无轨电车利用锂电池作为辅助驱动电源的开发也日益成熟。双源无轨电车行车时大多数时候都是利用城市架设的直流电网作为驱动电源,但有些地方因各种原因没有架设电网,那么就必须要用电车携带的动力电池组提供动力。考虑到成本及电车与纯电动车辆的区别,电车一般不会携带功率过高的电池组,因此为保障在无电网路段电车能正常行驶,就必须确保在有电网的路程中把电池组的能量充至饱和状态。

[0003] 目前在双源无轨电车电池系统中通常都采用加热器加热的方法。加热器受微控 MCU 单元控制,目前 MCU 一般仅控制加热器开启和断开的温度点,且温度点是以电池单元中最小温度来决定,没有考虑电池单元间温差的影响。然而,目前双源无轨电车大部分用的都是锂离子电池,在电池单元之间温差较大时加热器如继续工作,最高温度的电池单体可能因为高温而导致电池内部损坏。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种在加热时考虑电池单元间温差的电车电池加热方法。

[0005] 一种电车电池加热方法,包括步骤:

[0006] 由设置在电池组的各电池单元上的温度传感器获得各电池单元的温度;

[0007] 当电池单元的最低温度小于第一预设值时,电池控制单元控制加热器为电池组加热;

[0008] 当任两个电池单元间的温差大于第二预设值,电池控制单元控制风机工作,使电池组内温度趋于均匀;

[0009] 当所述温差大于第三预设值时,电池控制单元控制加热器停止工作,并使风机继续工作,其中第三预设值大于第二预设值;以及

[0010] 当电池单元的最低温度大于第四预设值时,电池控制单元控制加热器停止工作,第四预设值大于第一预设值。

[0011] 在优选的实施例中,所述的电车电池加热方法进一步包括步骤:当所述温差小于或等于第五预设值并大于第二预设值时,电池控制单元控制加热器工作,第五预设值大于第二预设值并小于第三预设值。

[0012] 在优选的实施例中,所述第一预设值为 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$ 。所述第四预设值为 $14\sim 17^{\circ}\text{C}$ 。所述第二预设值为 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。所述第三预设值为 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$ 。所述第五预设值为 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ 。

[0013] 本发明的电车电池加热方法通过实时判断电池组的温度及电池单元之间的温差来对电池组进行加热,在保证电池组最低温度不低于第一预设值的同时保证电池组最高温度不会超出危险警戒,在确保电池的可靠性的同时使电池组温度维持在适当的温度范围

内,使电池组可在短时间内被充饱。

附图说明

[0014] 图 1 为一实施例中电池组管理系统的结构示意图。

[0015] 图 2 为一实施例中电车电池加热方法的流程图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合具体实施例及附图对本发明电车电池加热方法作进一步详细描述。

[0017] 本发明的电车电池加热方法适用于电车的电池,特别是由多个单体锂离子电池通过串并联方式构成的电池组。我们知道,锂电池的充电电流跟温度是紧密联系的,例如在电池温度低于 0°C 的时候,锂离子电池无法充电。因此如何在短时间内将锂离子电池组充饱的问题实际上已经转为到如何在短时间内让电池的温度上升到可接受大电流充电范围的问题。本发明采用利用加热器给电池组加热,用风扇辅助热量均衡分布的控制策略,迅速安全提升电池组温度,从而解决能够快速充电的难题。

[0018] 本发明方法主要应用于如图 1 所示的电池组管理系统中,该电池组管理系统用于对电车车载电池组进行管理。电池组中包括多个电池单元(电池单元 1 至电池单元 N)。每个电池单元可以仅包括一个单体电池,也可以包括通过并联或串并联的方式连接起来的多个单体电池。该电池组管理系统主要包括电池控制单元 10(battery control unit,BCU),与电池控制单元 10 相连的监控设备 20 以及多个电池管理单元 30 (battery management unit, BMU),设置在各电池单元上的温度传感器以及采样电路(图未示),设置在电池箱内的加热器 40 和风机 50。其中,加热器的一端与电池组的负极相连(电池组负极与充电线的负极相连),另一端通过继电器 60 与电池控制单元 10 的充电线相连,如此,电池充电过程中,加热器利用电网电能工作。风机 50 的一端与电池组的正极相连(电池组正极与充电线正极相连),另一端通过继电器 70 与电池控制单元 10 的充电线相连,如此,电池充电过程中,风机利用电网电能工作。

[0019] 电池管理单元 30 分别与设置在各电池单元上的温度传感器以及采样电路相连,并从温度传感器和采样电路上获得各电池单元的温度和电压等参数,同时还根据电池控制单元 10 的指令启用和停用对应的电池单元或电池单元内的单体电池。电池控制单元 10 用于对继电器 60、70 以及各电池管理单元 30 进行综合控制。

[0020] 如图 2 所示,一实施例中,电车电池加热方法主要包括步骤 S101 至步骤 S10。

[0021] 步骤 S101,由设置在电池组的各电池单元上的温度传感器获得各电池单元的温度。

[0022] 步骤 S102,判断各电池单元的温度是否小于第一预设值,如果其中的最低温度 T_{\min} 小于第一预设值时,执行步骤 S103,否则执行步骤 S104。其中,第一预设值的取值范围可为 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$ (摄氏度),本实施例中采用 10°C 。

[0023] 步骤 S103,电池控制单元闭合与加热器相连的继电器,使加热器为电池组加热,然后执行步骤 S105 和步骤 S106。

[0024] 步骤 S104,断开加热器。

[0025] 步骤 S105,判断电池单元的最低温度是否大于第四预设值,如果大于第四预设值,

则执行步骤 S104, 否则执行步骤 S103。其中, 第四预设值大于第一预设值, 且其取值范围可为 $14\sim 17^{\circ}\text{C}$, 本实施例中采用 15°C 。

[0026] 步骤 S106, 判断任两个电池单元间的温差是否大于第三预设值, 如果大于第三预设值, 则执行步骤 S107, 否则执行步骤 S110。其中第三预设值的取值范围可为 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$, 本实施例中采用 10°C 。如果电池单元间的温差超过 10°C , 则电池单元的最高温度已接近危险警戒。

[0027] 步骤 S107, 电池控制单元控制风机工作, 使电池组内温度趋于均匀, 同时断开加热器, 防止某个电池单元的温度超过危险警戒。然后执行步骤 S108。

[0028] 步骤 S108, 判断任两个电池单元间的温差是否小于或等于第五预设值, 如果是则执行步骤 S109, 否则执行步骤 S107。其中, 第五预设值小于第三预设值, 且其取值范围为 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$, 本实施例中采用 6°C 。

[0029] 步骤 S109, 电池控制单元控制加热器和风机工作, 为电池组加温并使电池单元间温度均衡, 并同时执行步骤 S110。

[0030] 步骤 S110, 判断任两个电池单元间的温差是否大于第二预设值, 如果是则执行步骤 S111, 否则执行步骤 S112。其中, 第二预设值小于第五预设值和第三预设值, 且其取值范围为 $2\sim 5^{\circ}\text{C}$, 本实施例中采用 3°C 。

[0031] 步骤 S111, 电池控制单元控制风机工作预定时间后再执行步骤 S110。

[0032] 步骤 S112, 电池控制单元控制风机停止工作并执行步骤 S102。

[0033] 本发明电车电池加热方法的控制策略可总结为以下两点:

[0034] (1) 加热控制策略: 利用电池控制单元 10 控制加热继电器 60, 加热继电器 60 和加热器 40 直接相连; 当电池最低温度小于 10°C 时, 闭合加热继电器 60, 加热器 40 开始工作; 当最低温度大于 15°C 时, 断开加热继电器 60, 加热器 40 停止工作;

[0035] (2) 热均衡控制策略: 利用电池控制单元 10 控制风机继电器 70, 风机继电器 70 和风机 50 直接相连; 当电池温差大于 3°C 时, 闭合风机继电器 70, 风机 50 开始工作; 当电池温差小于 3°C 时, 断开风机继电器 70, 风机 50 停止工作; 在加热的过程中, 若温差大于 10°C , 停止加热, 开启风机 50, 温差小于 6°C 时, 再开启加热器 40。

[0036] 本发明方法具有以下优点: (1) 智能化程度更高, 在电池组的各种状态下, 电池控制单元通过继电器控制加热器和风机的工作状态, 按照需要自动实现其功能; (2) 电池组受热均匀, 确保电池组内各电池单元均在适宜的温度范围内, 提高了低温下充电速率; (3) 利用电网作为加热器的电源, 减少了电能流经的系统, 提高了能量利用率。

[0037] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本发明的保护范围。因此, 本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

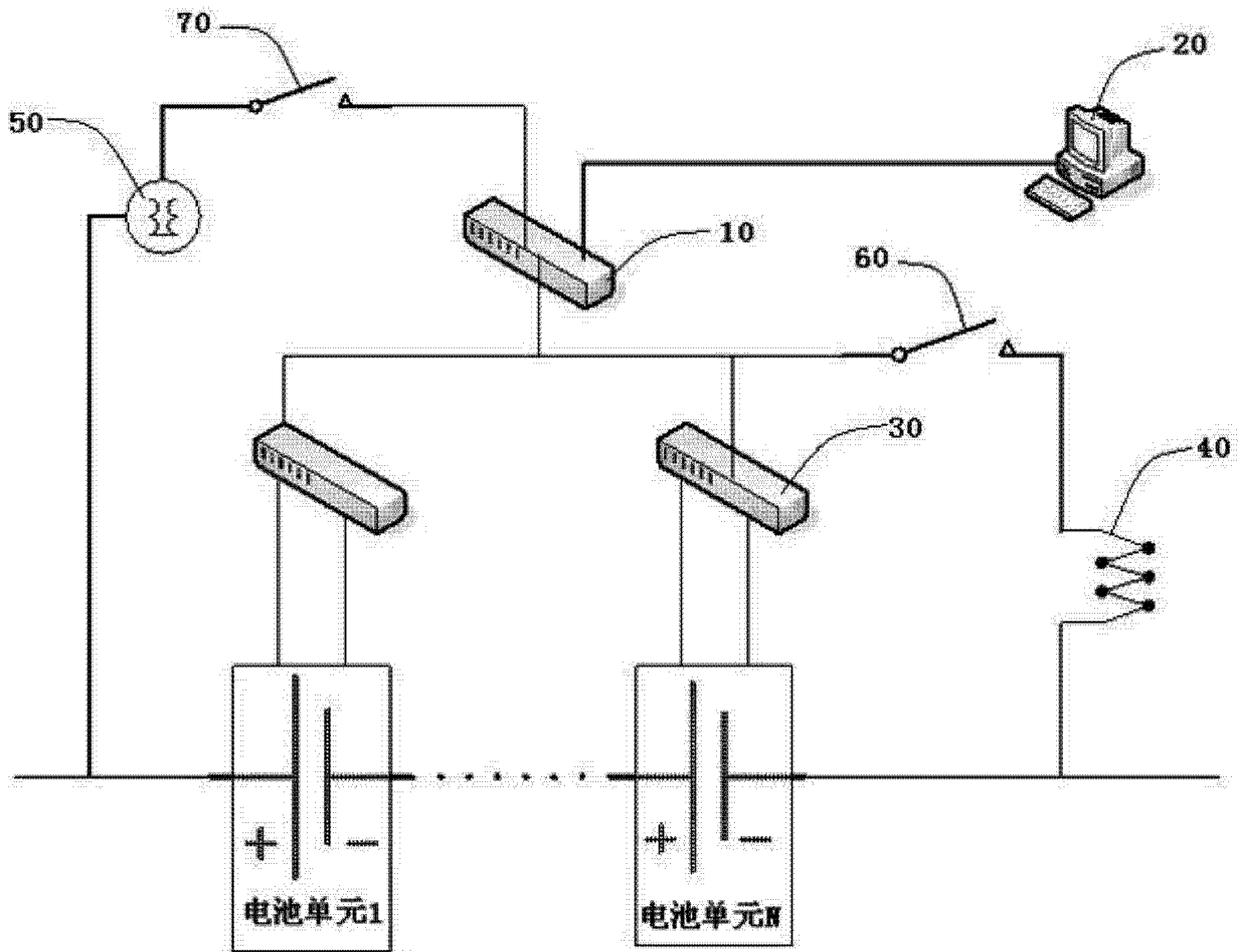


图 1

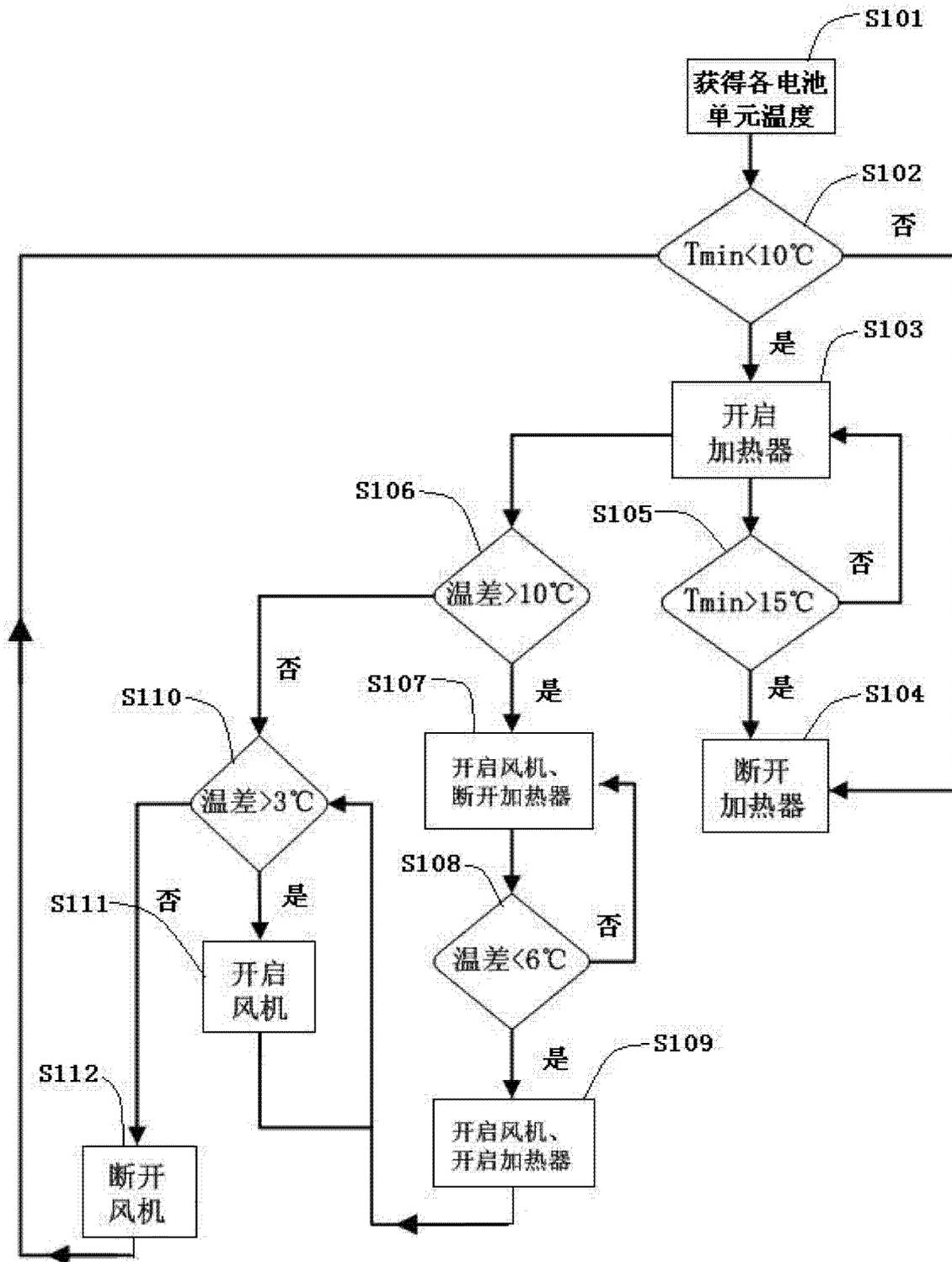


图 2