



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105958138 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(21)申请号 201610497799.9

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2016.06.29

(71)申请人 福建船政交通职业学院

地址 350100 福建省福州市仓山区首山路112号

(72)发明人 王秋霞 林立生 刘克 王水发
陈佳焕 卢儒樟

(74)专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务所(普通合伙) 11548

代理人 李静

(51)Int. Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

H01M 10/617(2014.01)

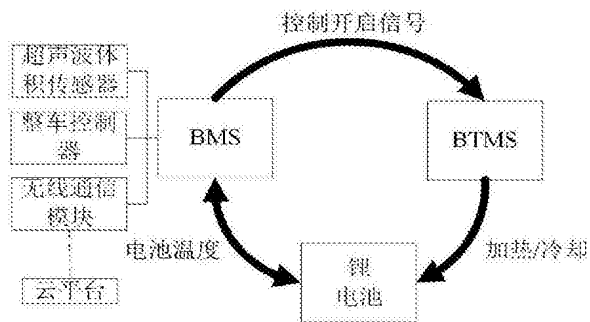
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种锂电池管理系统的管理方法

(57)摘要

本发明涉及一种锂电池管理系统的管理方法,包括电池管理系统BMS与电池热管理系统BTMS,所述电池管理系统用以检测锂电池组温度并评价温度电池状态,所述电池热管理系统用以采取加热或冷却的措施进而控制锂电池的温度维持在特定范围;BMS通过对温度信号的实时采集、分析和处理,评价电池的温度状态,并向BTMS发出相应的控制信号,使BTMS采取加热或冷却等措施,从而达到控制锂动力电池温度在适宜范围内的目的;同时,将35℃和45℃作为两个温控限值,提高锂电池的使用寿命。



1. 一种锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:包括电池管理系统BMS与电池热管理系统BTMS,所述电池管理系统用以检测锂电池组温度并评价温度电池状态,所述电池热管理系统用以采取加热或冷却的措施进而控制锂电池的温度维持在特定范围;

设锂电池组各单体电芯的温度最大值为 T_{max} ,锂电池组各单体电芯的温度最小值为 T_{min} ,温度变化率为 ΔT ,具体包括以下情况:

情况1:当 $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ 时: BMS通知BTMS对锂电池进行预热;

情况2:当 $T_{min} \geq 0^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{max} < 35^{\circ}\text{C}$ 时: BMS控制锂电池正常充放电;

情况3:当 $0^{\circ}\text{C} < T_{min} < 35^{\circ}\text{C}$ 且 $35^{\circ}\text{C} < T_{max} < 45^{\circ}\text{C}$ 时: BMS控制锂电池正常充放电,且通知BTMS开启散热风扇进行冷却;

情况4:当 $T_{min} \geq 35^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{max} < 45^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T < 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电的同时, BMS通知BTMS开启散热风扇进行冷却;若 $\Delta T \geq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时, BMS限制锂电池的充放电电流;

情况5:当 $35^{\circ}\text{C} < T_{min} < 45^{\circ}\text{C}$ 且 $45^{\circ}\text{C} < T_{max} < 55^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T < 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电的同时, BMS通知BTMS开启散热风扇进行冷却;若 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min} \leq \Delta T < 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时, BMS限制电池的充放电电流;若 $\Delta T \geq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则BMS控制锂电池停止充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录;

情况6:当 $T_{min} \geq 45^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{max} < 55^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T < 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时, BMS限制电池的充放电电流;若 $\Delta T \geq 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则BMS控制锂电池停止充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录;

情况7:当 $T_{max} \geq 55^{\circ}\text{C}$ 时: BMS控制锂电池停止进行充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录。

2. 根据权利要求1所述的一种锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:所述电池管理系统对电池温度的检测包括对构成锂电池组各单体电芯的温度检测以及对电动汽车电池箱环境温度的温度检测。

3. 根据权利要求1所述的一种锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:所述锂电池组各单体电芯的温度与电池箱内环境温度的差值为温升,设温升最大值为 6°C ;各单体电芯之间的温度差值为温差,设温差最大值为 3.5°C 。

4. 根据权利要求1所述的一种锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:所述电池管理系统与一无线通信模块电性相连,用以将检测到的锂电池组温度信息传输至一云平台,所述云平台对上传的温度信息进行统计,并得出各电动汽车品牌的锂电池被所述电池管理系统控制停止进行充放电工作的时间,供用户登录查看。

5. 根据权利要求4所述的一种锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:所述电池管理系统与整车控制器相连,所述电池管理系统从所述整车控制器获取车辆已运行公里数,所述云平台根据车辆已运行公里数统计各电动汽车品牌的锂电池的平均使用寿命。

6. 根据权利要求1所述的一种锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:所述电池管理系统与一超声波体积传感器电性相连,所述超声波体积传感器设置于电池箱内表面,用以检测各单体电芯是否变形,当检测到单体电芯变形时,所述电池管理系统控制锂电池停止进行充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录。

一种锂电池管理系统的管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车锂电池领域,特别是涉及一种锂电池管理系统的管理方法。

背景技术

[0002] 电动汽车的关键部件锂电池存在着材料稳定性差,易出现安全问题和使用寿命不理想等缺陷。影响动力电池性能最主要的因素是温度,因此必须采用电池管理系统(Battery Management System,简称BMS)与热管理系统(Battery Thermal Management System,简称BTMS)共同对其进行合理、有效的管理。

[0003] 由于锂电池的种类繁多,其最佳工作温度范围也不尽相同。对于磷酸铁锂电池,理论上其正常的工作温度范围在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$,但是实验表明其在低温下(0°C 以下)无法使电动汽车行驶。因此,将电动汽车锂电池的温度控制范围定在 $0^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。另外,无论是对电池容量、内阻还是开路电压的影响, 25°C 与 40°C 都是非常接近的。而当电池持续工作在 45°C 时,其循环寿命降低约60%,这种情况在高倍率充放电时更为明显。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种锂电池管理系统的管理方法,能够将锂电池温度控制在特定范围内,提高锂电池的使用寿命。

[0005] 本发明采用以下方案实现:一种锂电池管理系统的管理方法,包括电池管理系统BMS与电池热管理系统BTMS,所述电池管理系统用以检测锂电池组温度并评价温度电池状态,所述电池热管理系统用以采取加热或冷却的措施进而控制锂电池的温度维持在特定范围;

[0006] 设锂电池组各单体电芯的温度最大值为 T_{\max} ,锂电池组各单体电芯的温度最小值为 T_{\min} ,温度变化率为 ΔT ,具体包括以下情况:

[0007] 情况1:当 $T_{\min}<0^{\circ}\text{C}$ 时:BMS通知BTMS对锂电池进行预热;

[0008] 情况2:当 $T_{\min}\geq 0^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{\max}<35^{\circ}\text{C}$ 时:BMS控制锂电池正常充放电;

[0009] 情况3:当 $0^{\circ}\text{C}<T_{\min}<35^{\circ}\text{C}$ 且 $35^{\circ}\text{C}<T_{\max}<45^{\circ}\text{C}$ 时:BMS控制锂电池正常充放电,且通知BTMS开启散热风扇进行冷却;

[0010] 情况4:当 $T_{\min}\geq 35^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{\max}<45^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T<1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电的同时,BMS通知BTMS开启散热风扇进行冷却;若 $\Delta T\geq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时,BMS限制锂电池的充放电电流;

[0011] 情况5:当 $35^{\circ}\text{C}<T_{\min}<45^{\circ}\text{C}$ 且 $45^{\circ}\text{C}<T_{\max}<55^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T<0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电的同时,BMS通知BTMS开启散热风扇进行冷却;若 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}\leq\Delta T<1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时,BMS限制电池的充放电电流;若 $\Delta T\geq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则BMS控制锂电池停止充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录;

[0012] 情况6:当 $T_{\min} \geq 45^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{\max} < 55^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T < 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时,BMS限制电池的充放电电流;若 $\Delta T \geq 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则BMS控制锂电池停止充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录;

[0013] 情况7:当 $T_{\max} \geq 55^{\circ}\text{C}$ 时:BMS控制锂电池停止进行充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录。

[0014] 进一步地,所述电池管理系统对电池温度的检测包括对构成锂电池组各单体电芯的温度检测以及对电动汽车电池箱环境温度的温度检测。

[0015] 进一步地,所述锂电池组各单体电芯的温度与电池箱内环境温度的差值为温升,设温升最大值为 6°C ;各单体电芯之间的温度差值为温差,设温差最大值为 3.5°C 。

[0016] 进一步地,所述电池管理系统与一无线通信模块电性相连,用以将检测到的锂电池组温度信息传输至一云平台,所述云平台对上传的温度信息进行统计,并得出各电动汽车品牌的锂电池被所述电池管理系统控制停止进行充放电工作的时间,供用户登录查看。

[0017] 进一步地,所述电池管理系统与整车控制器相连,所述电池管理系统从所述整车控制器获取车辆已运行公里数,所述云平台根据车辆已运行公里数统计各电动汽车品牌的锂电池的平均使用寿命。

[0018] 进一步地,所述电池管理系统与一超声波体积传感器电性相连,所述超声波体积传感器设置于电池箱内表面,用以检测各单体电芯是否变形,当检测到单体电芯变形时,所述电池管理系统控制锂电池停止进行充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录。

[0019] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:在锂电池的热管理方法中,BMS主要负责检测温度和评价电池温度状态。温度的检测包括对构成电池组各单体电芯的温度检测,和对电动汽车电池箱环境温度的检测。通过对温度信号的实时采集、分析和处理,BMS可以评价电池的温度状态,并向BTMS发出相应的控制信号,使BTMS采取加热或冷却等措施,从而达到控制锂动力电池温度在适宜范围内的目的。同时,将 35°C 和 45°C 作为两个温控限值,提高锂电池的使用寿命。

附图说明

[0020] 图1是本发明的方法原理框图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明。

[0022] 本实施例提供一种锂电池管理系统的管理方法,如图1所示,包括电池管理系统BMS与电池热管理系统BTMS,所述电池管理系统用以检测锂电池组温度并评价温度电池状态,所述电池热管理系统用以采取加热或冷却的措施进而控制锂电池的温度维持在特定范围;

[0023] 设锂电池组各单体电芯的温度最大值为 T_{\max} ,锂电池组各单体电芯的温度最小值为 T_{\min} ,温度变化率为 ΔT ,具体包括以下情况:

[0024] 情况1:当 $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ 时:BMS通知BTMS对锂电池进行预热;

[0025] 情况2:当 $T_{\min} \geq 0^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{\max} < 35^{\circ}\text{C}$ 时:BMS控制锂电池正常充放电;

[0026] 情况3:当 $0^{\circ}\text{C} < T_{\min} < 35^{\circ}\text{C}$ 且 $35^{\circ}\text{C} < T_{\max} < 45^{\circ}\text{C}$ 时:BMS控制锂电池正常充放电,且通知BTMS开启散热风扇进行冷却;

[0027] 情况4:当 $T_{\min} \geq 35^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{\max} < 45^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T < 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电的同时,BMS通知BTMS开启散热风扇进行冷却;若 $\Delta T \geq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时,BMS限制锂电池的充放电电流;

[0028] 情况5:当 $35^{\circ}\text{C} < T_{\min} < 45^{\circ}\text{C}$ 且 $45^{\circ}\text{C} < T_{\max} < 55^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T < 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电的同时,BMS通知BTMS开启散热风扇进行冷却;若 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{min} \leq \Delta T < 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时,BMS限制电池的充放电电流;若 $\Delta T \geq 1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则BMS控制锂电池停止充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录;

[0029] 情况6:当 $T_{\min} \geq 45^{\circ}\text{C}$ 且 $T_{\max} < 55^{\circ}\text{C}$ 时:若 $\Delta T < 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则在锂电池正常充放电、开启散热风扇的同时,BMS限制电池的充放电电流;若 $\Delta T \geq 0.5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,则BMS控制锂电池停止充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录;

[0030] 情况7:当 $T_{\max} \geq 55^{\circ}\text{C}$ 时:BMS控制锂电池停止进行充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录。

[0031] 在本实施例中,所述电池管理系统对电池温度的检测包括对构成锂电池组各单体电芯的温度检测以及对电动汽车电池箱环境温度的温度检测。

[0032] 在本实施例中,所述锂电池组各单体电芯的温度与电池箱内环境温度的差值为温升,设温升最大值为 6°C ;各单体电芯之间的温度差值为温差,设温差最大值为 3.5°C 。

[0033] 在本实施例中,所述电池管理系统与一无线通信模块电性相连,用以将检测到的锂电池组温度信息传输至一云平台,所述云平台对上传的温度信息进行统计,并得出各电动汽车品牌的锂电池被所述电池管理系统控制停止进行充放电工作的时间,供用户登录查看。

[0034] 在本实施例中,所述电池管理系统与整车控制器相连,所述电池管理系统从所述整车控制器获取车辆已运行公里数,所述云平台根据车辆已运行公里数统计各电动汽车品牌的锂电池的平均使用寿命。

[0035] 在本实施例中,所述电池管理系统与一超声波体积传感器电性相连,所述超声波体积传感器设置于电池箱内表面,用以检测各单体电芯是否变形,当检测到单体电芯变形时,所述电池管理系统控制锂电池停止进行充放电工作,开启报警通知工作人员,并对这一次报警做好记录。

[0036] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

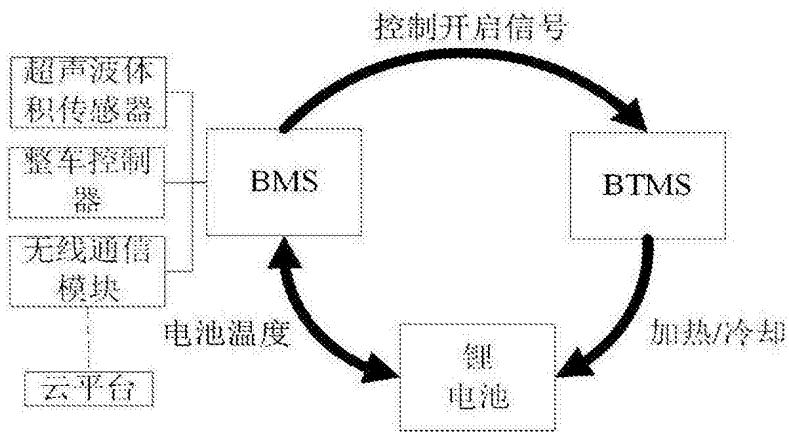


图1