(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118353120 A
(43)申请公布日 2024.07.16

(21)申请号 202410376868.5

(22)申请日 2024.03.29

(71)申请人 安徽理士新能源发展有限公司
地址 235000 安徽省淮北市经济开发区梧桐大道32号

(72)发明人 蔺振 李永军 李洋 郭茂强

(74)专利代理机构 合肥东信智谷知识产权代理事务所(普通合伙) 34143
专利代理师 樊开升

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)

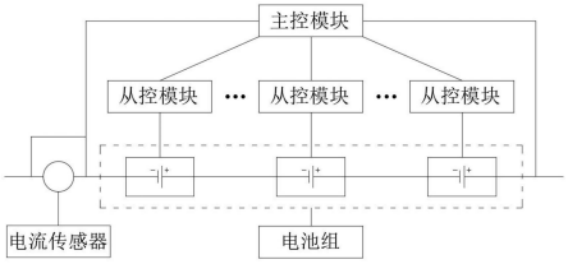
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

锂电池管理系统及方法

(57)摘要

本发明涉及锂电池技术领域,具体的说是锂电池管理系统及方法,包括电池组,所述电池组包括若干组相互串联的电池箱,还包括主控模块、以及若干组对应于电池箱的从控模块,若干组所述从控模块皆通过CAN总线与所述主控模块通信连接以构成星型拓扑结构。本发明改变传统的集中式电池模块结构,采用分布式管理系统,将若干个电池箱进行串联形成电池组,对每一个电池箱进行单独监测,可以更好地适应不同规模和配置的电池组,并且在故障发生时可以更容易地进行维修和更换;同时通过充放电管理模块以及热管理模块的设置,可有效避免电池在运行中出现过充、过放、过热等现象,保证电池运行安全,延长电池使用寿命。



CN 118353120 A

1.锂电池管理系统,包括电池组,所述电池组包括若干组相互串联的电池箱,其特征在于,还包括主控模块、以及若干组对应于电池箱的从控模块,若干组所述从控模块皆通过CAN总线与所述主控模块通信连接以构成星型拓扑结构。

2.根据权利要求1所述的锂电池管理系统,其特征在于:所述主控模块包括测量模块,所述测量模块用于检测电池组总线电流量与充放电前的绝缘检测,其中,测量模块包括与电池总线电性连接的电流传感器以及与电池总线电性连接的电压传感器,通过比对电压传感器参数与预设的绝缘电压区间来判断电池是否处于绝缘状态。

3.根据权利要求1所述的锂电池管理系统,其特征在于:所述主控模块还包括通信模块,所述通信模块用于与外部交联。

4.根据权利要求2所述的锂电池管理系统,其特征在于:所述从控模块包括数据采集模块,所述数据采集模块用于采集电池箱内电芯的电压与温度。

5.根据权利要求1所述的锂电池管理系统,其特征在于:所述从控模块包括充放电管理模块,所述充放电管理模块用于在电池充电或放电达到限位值时断电,以避免电池过充电或过放电,判断电池是否断电依赖以下公式:

$SOCmax > SOC_n > SOC_{min}$;若否,则断电;

其中,SOCmax为预设的SOC上限阀值,SOC_n为当前SOC值,SOC_{min}为预设的SOC下限阀值。

6.根据权利要求5所述的锂电池管理系统,其特征在于:所述SOC_n的计算依赖以下公式:

$$SOC_n = SOC_{n-1} - \frac{I_{bus} * \Delta t}{Q_{max}};$$

其中,SOC_{n-1}为上一时刻的SOC值,I_{bus}为总线电流,放电为正,充电为负,Q_{max}为最大可用容量,Δt为SOC_{n-1}与SOC_n之间的时间间隔。

7.根据权利要求6所述的锂电池管理系统,其特征在于:所述从控模块还包括热管理模块,所述热管理模块用于在电芯温度异常时进行温度调控,当所述电芯温度高于预设的温度上限阈值时,此时对电芯进行降温处理,当所述电芯温度低于预设的温度下限阈值时,此时对电芯进行升温处理。

8.根据权利要求1-7任一项所述的锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:具体步骤如下:

S1,获取锂电池当前状态参数;

S2,根据预设的参数阈值与当前状态参数进行比对以判断锂电池当前状态是否异常,若是,则进入S3;

S3,向终端发送异常数据并发出告警。

9.根据权利要求8所述的锂电池管理系统的管理方法,其特征在于:在S1中,所述状态参数包括电池温度、电池电量、电池电压、电池充放电电流、电池充放电循环次数、电池充放电状态。

锂电池管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,具体的说是锂电池管理系统,锂电池管理系统的管理方法。

背景技术

[0002] 锂电池具有能量密度高、循环寿命长、能量效率高、低维护和充电速度快等优点,电池管理系统(BMS)是为了智能化管理及维护各个电池单元,监控电池的状态,防止电池出现过充电和过放电,以延长电池的使用寿命。

[0003] 普遍的BMS是一种集中式的系统,它将所有电池模块信息集中在一个主控制器中进行管理和监测,若有单组电池模块损坏,整个系统都需要维修和更换不便于管理和维修,为售后工作造成较大困难,尤其针对大基数的电池组,监测和管理更加困难。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术中的问题,提供锂电池管理系统及方法,具体技术方案如下:

[0005] 一方面,本申请提供锂电池管理系统,包括电池组,所述电池组包括若干组相互串联的电池箱,还包括主控模块、以及若干组对应于电池箱的从控模块,若干组所述从控模块皆通过CAN总线与所述主控模块通信连接以构成星型拓扑结构。

[0006] 作为本发明进一步的技术方案,所述主控模块包括测量模块,所述测量模块用于检测电池组总线电流量与充放电前的绝缘检测,其中,测量模块包括与电池总线电性连接的电流传感器以及与电池总线电性连接的电压传感器,通过比对电压传感器参数与预设的绝缘电压区间来判断电池是否处于绝缘状态。

[0007] 作为本发明进一步的技术方案,所述主控模块还包括通信模块,所述通信模块用于与外部交联。

[0008] 作为本发明进一步的技术方案,所述从控模块包括数据采集模块,所述数据采集模块用于采集电池箱内电芯的电压与温度。

[0009] 作为本发明进一步的技术方案,所述从控模块包括充放电管理模块,所述充放电管理模块用于在电池充电或放电达到限位值时断电,以避免电池过充电或过放电,判断电池是否断电依赖以下公式:

[0010] $SOCmax > SOC_n > SOC_{min}$;若否,则断电;

[0011] 其中,SOCmax为预设的SOC上限阀值,SOC_n为当前SOC值,SOC_{min}为预设的SOC下限阀值。

[0012] 作为本发明进一步的技术方案,所述SOC_n的计算依赖以下公式:

[0013] $$SOC_n = SOC_{n-1} - \frac{I_{bus} * \Delta t}{Q_{max}};$$

[0014] 其中,SOC_{n-1}为上一时刻的SOC值,I_{bus}为总线电流,放电为正,充电为负,Q_{max}为最大可用容量,Δt为SOC_{n-1}与SOC_n之间的时间间隔。所述从控模块还包括热管理模块,所述热管

理模块用于在电芯温度异常时进行温度调控,当所述电芯温度高于预设的温度上限阈值时,此时对电芯进行降温处理,当所述电芯温度低于预设的温度下限阈值时,此时对电芯进行升温处理

[0015] 另一方面,本申请还提供锂电池管理系统的管理方法,具体步骤如下:

[0016] S1,获取锂电池当前状态参数;

[0017] S2,根据预设的参数阈值与当前状态参数进行比对以判断锂电池当前状态是否异常,若是,则进入S3;

[0018] S3,向终端发送异常数据并发出告警

[0019] 作为本发明进一步的技术方案,在S1中,所述状态参数包括电池温度、电池电量、电池电压、电池充放电电流、电池充放电循环次数、电池充放电状态。

[0020] 本发明的有益效果如下:

[0021] 本申请中,改变传统的集中式电池模块结构,采用分布式管理系统,将若干个电池箱进行串联形成电池组,对每一个电池箱进行单独监测,可以更好地适应不同规模和配置的电池组,并且在故障发生时可以更容易地进行维修和更换。

[0022] 本申请中,通过充放电管理模块以及热管理模块的设置,可有效避免电池在运行中出现过充、过放、过热等现象,保证电池运行安全,延长电池使用寿命。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1示出了锂电池管理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 本申请针对现有技术中锂电池管理系统集中式结构,提出分布式管理系统,将若干个电池箱进行串联形成电池组,对每一个电池箱进行单独监测,可以更好地适应不同规模和配置的电池组,并且在故障发生时可以更容易地进行维修和更换。

[0027] 图1示出了锂电池管理系统的结构示意图;图1中,该锂电池管理系统包括电池组,所述电池组包括若干组相互串联的电池箱,还包括主控模块、以及若干组对应于电池箱的从控模块,若干组所述从控模块皆通过CAN总线与所述主控模块通信连接以构成星型拓扑结构;这里从控模块与电池箱的对应指的是数量相对应,每个电池箱皆具有对应的从控模块,当其中的一个从控模块损坏,仅需对对应的从控模块进行检修即可,不对其他的从控模块造成影响,并且在硬件布设时,多组从控模块可并列布设以对应电池箱,采样线束距离均匀,分布清晰,在检修时方便查找。

[0028] 所述主控模块包括测量模块,所述测量模块用于检测电池组总线电流量与充放电前的绝缘检测;测量模块一般通过电流传感器测量电流量,电流传感器一般采用霍尔传感器或分流器,安装在电池组的总线上并与所述主控模块连接,可实时将采集的电流信号通过主控模块传输至从控模块,为后续从控模块的SOC值计算提供便利,而绝缘检测一般利用电池包内部的交流阻抗或比对电压传感器参数与预设的绝缘电压区间来判断是否处于绝缘状态。

[0029] 所述主控模块还包括通信模块,所述通信模块用于与外部交联;主控模块通过通信模块可与外部的充电机、车辆控制器等通过外部CAN总线连接,形成信号输出,便于车辆控制器进行安全处理措施,并且还能够通过RS232与外部终端相连接,以将数据记录形成数据库,这里指的终端可以是车载终端、PC终端、手持移动终端中的一种,在此不作限制。

[0030] 所述从控模块包括数据采集模块,所述数据采集模块用于采集电池箱内电芯的电压与温度;例如,采用ADBMS6815芯片对电芯内的电压进行采集,而每颗6815芯片之间通过SPI通讯,最后将采样值传递给BMS主板;采用负温度系数的热敏电阻(NTC),温度越高热敏电阻的系数越小。

[0031] 电池在充满状态后,由于未能及时断电,还继续充电就会出现过充电现象,过充电可能导致电池内压升高、电池变形、漏液等情况发生,电池的性能也会显著降低和损坏;过放电是指在放电过程中,超过电池放电的终止电压值,还继续放电;过放电可能会造成电池内压升高,正、负极活性物质的可逆性遭到损坏,使电池的容量产生明显减少;

[0032] 为避免电池发生过充放电现象,所述从控模块包括充放电管理模块,所述充放电管理模块用于在电池充电或放电达到限位值时断电,以避免电池过充电或过放电,判断电池是否断电依赖以下公式:

[0033] $SOCmax > SOC_n > SOC_{min}$;若否,则断电;

[0034] 其中,SOCmax为预设的SOC上限阀值,SOC_n为当前SOC值,SOC_{min}为预设的SOC下限阀值;当SOC的当前值大于上限阀值或小于下限阀值时,此时判定当前电池处于过充电或过放电状态,开始断电。

[0035] 所述SOC_n的计算依赖以下公式:

[0036] $$SOC_n = SOC_{n-1} - \frac{I_{bus} * \Delta t}{Q_{max}};$$

[0037] 其中,SOC_{n-1}为上一时刻的SOC值,I_{bus}为总线电流,放电为正,充电为负,Q_{max}为最大可用容量,Δt为SOC_{n-1}与SOC_n之间的时间间隔。

[0038] 在具体的充电或者放电过程中,充放电管理模块会实时监测当前时刻的SOC值,当SOC值大于预设的上限值或低于预设的下限值时,此时电池停止输入或输出,形成对电池的保护,避免电池过充电或过放放电;例如,SOCmax设置为95%,SOC_{min}设置为5%,当SOC值在大于95%时,此时电池停止输入,当SOC值小于5%时,此时电池停止输入,本申请中,通过充放电管理模块来保证电池在充放电时的安全,避免电池变形、漏液等现象的产生,延长电池的使用寿命。

[0039] 所述从控模块还包括热管理模块,所述热管理模块用于在电芯温度异常时进行温度调控,当所述电芯温度高于预设的温度上限阈值时,此时对电芯进行降温处理,当所述电芯温度低于预设的温度下限阈值时,此时对电芯进行升温处理;当电芯内的温度异常时,热

管理模块可加热或制冷以调控电芯内的温度;例如,当电池充电时,电芯内温度升高超过阀值,热管理模块驱动水冷装置对电池进行降温处理,以控制电池温度;而升温处理可采用物理加热的方式,例如电阻加热,本申请在此不做过多限制,本申请中,通过热管理模块调控电芯的温度,并配合充放电管理模块,可以避免电池在运行时出现过充、过放、过热等现象,保证电池运行安全,延长电池使用寿命。

[0040] 锂电池管理系统的管理方法,具体步骤如下:

[0041] S1,获取锂电池当前状态参数;

[0042] 所述状态参数包括电池温度、电池电量、电池电压、电池充放电电流、电池充放电循环次数、电池充放电状态。

[0043] S2,根据预设的参数阈值与当前状态参数进行比对以判断锂电池当前状态是否异常,若是,则进入S3;

[0044] S3,向终端发送异常数据并发出告警。

[0045] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

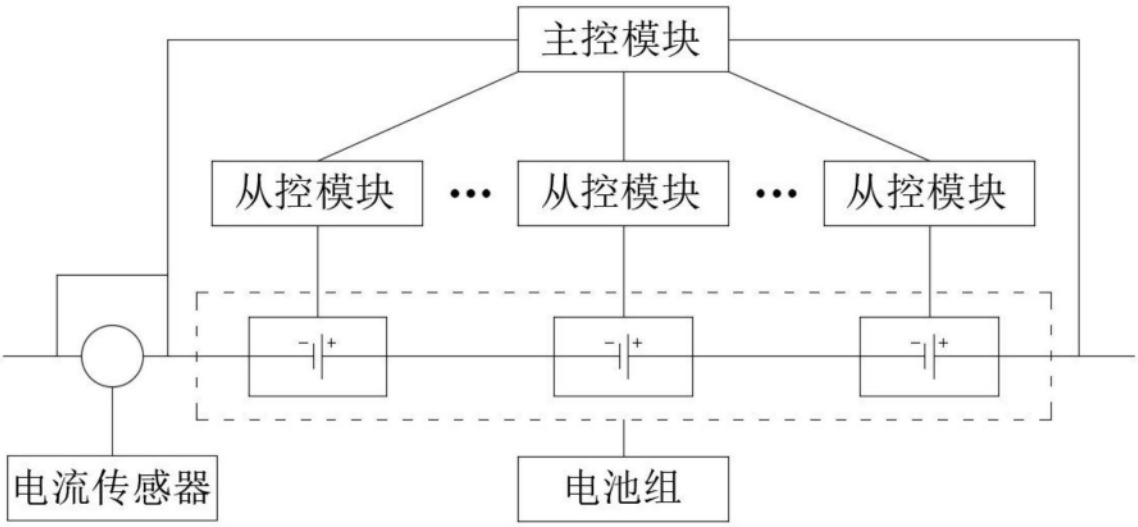


图1