



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209822820 U

(45)授权公告日 2019.12.20

(21)申请号 201920448310.8

(22)申请日 2019.04.03

(73)专利权人 湖州师范学院

地址 313000 浙江省湖州市吴兴区二环东路759号

(72)发明人 蔡志端

(74)专利代理机构 北京鱼爪知识产权代理有限公司 11754

代理人 廖斌

(51) Int. Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

H01M 2/20(2006.01)

H01M 2/34(2006.01)

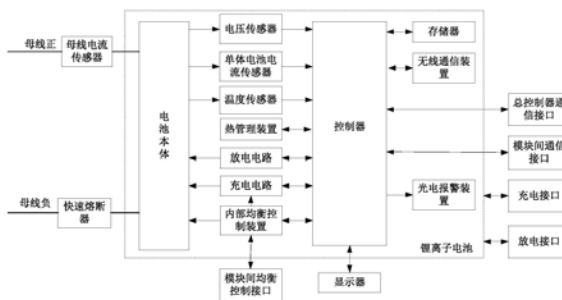
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种模块化锂离子电池及其监控系统

(57)摘要

本实用新型属于新能源动力电池技术领域，公开了一种模块化锂离子电池，包括电池本体、参数检测单元、控制与存储单元以及外部接口单元，电池本体、参数检测单元以及控制与存储单元依次通信连接，外部接口单元与控制与存储单元通信连接，本实用新型解决了现有技术存在的更换成本高、维护拆装不方便、充电时间长、续航能力低、系统设计成本与难度大、扩展困难、管控困难以及安全性低的问题。



1. 一种模块化锂离子电池,其特征在于:包括电池本体、参数检测单元、控制与存储单元以及外部接口单元,所述电池本体、参数检测单元以及控制与存储单元依次通信连接,所述外部接口单元与控制与存储单元通信连接。

2. 根据权利要求1所述的模块化锂离子电池,其特征在于:所述电池本体包括若干串联的单体电池。

3. 根据权利要求2所述的模块化锂离子电池,其特征在于:所述参数检测单元包括电压检测装置、电流检测装置以及温度检测装置,所述电压检测装置包括与各个单体电池并联的电压传感器以及对应的电压检测电路,所述电流检测装置包括设置在电池本体的母线正极输入端的母线电流传感器、设置在各个单体电池输出端的单体电池电流传感器以及对应的电流检测电路,所述温度检测装置包括设置在各个单体电池的温度传感器,所述电压传感器、母线电流传感器、母线电流传感器以及温度传感器均与控制与存储单元通信连接。

4. 根据权利要求3所述的模块化锂离子电池,其特征在于:所述控制与存储单元包括控制器、充放电控制装置、内部均衡控制装置、热管理装置、存储器以及无线通信装置,所述充放电控制装置包括充电电路和放电电路,所述充电电路和放电电路的一端与外部接口单元电性连接,其另一端与电池本体最后一个单体电池的输出端电性连接,且其控制端与控制器通信连接,所述存储器、无线通信装置、电压传感器、母线电流传感器、母线电流传感器以及温度传感器均与控制器通信连接,所述内部均衡控制装置和热管理装置的控制端与控制器连接通信连接,内部均衡控制装置的输出端与充电电路连接,且其输入端与外部接口单元连接,热管理装置设置于电池本体。

5. 根据权利要求4所述的模块化锂离子电池,其特征在于:所述外部接口单元包括与充电电路电性连接的充电接口、与放电电路电性连接的放电接口、与内部均衡控制装置的输入端的模块间内部均衡控制接口以及与控制器连接的总控制器通信接口和模块间通信接口。

6. 根据权利要求4所述的模块化锂离子电池,其特征在于:热管理装置为直冷装置、低温散热器冷却装置、直接冷却水冷却装置、空冷/水冷混合冷却装置或直接空气冷却装置。

7. 根据权利要求4所述的模块化锂离子电池,其特征在于:所述模块化锂离子电池还包括显示器,所述显示器与控制器通信连接。

8. 根据权利要求4所述的模块化锂离子电池,其特征在于:所述控制与存储单元还包括光电报警装置,所述光电报警装置与控制器通信连接。

9. 根据权利要求3所述的模块化锂离子电池,其特征在于:所述模块化锂离子电池还包括快速熔断器,所述快速熔断器设置于电池本体的母线负极输出端。

10. 一种基于权利要求1-9任一所述模块化锂离子电池的监控系统,其特征在于:包括若干模块化锂离子电池、总控制器以及监控中心,相邻的模块化锂离子电池通过内部均衡控制接口和模块间通信接口通信连接,每个模块化锂离子电池通过总控制器通信接口与总控制器通信连接,且通过无线通信装置与监控中心通信连接。

一种模块化锂离子电池及其监控系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于新能源动力电池技术领域,具体涉及一种模块化锂离子电池及其监控系统。

背景技术

[0002] 随着石油资源的紧缺以及汽车尾气对大气的污染越来越制约人类社会的发展,电动汽车代替传统内燃机汽车成为今后汽车行业发展的一个方向。动力电池作为电动汽车的储能元件和供电电源,在电动汽车中占着核心作用。锂离子动力电池由于其循环寿命高、能量密度大、自放电率低等显著优点,在电动汽车领域获得了广泛应用。由于单块锂离子电池的电压较低、能量有限,通常在实际应用中将多个单体电池串并联组成电池组,以满足电动汽车所需的电压和功率要求。为保持整个电池组能够安全可靠地运行、优化锂电池组效能、延长电池寿命,必须为电池组配套电池管理系统(battery management system,BMS)对其进行管理。目前,锂离子动力电池在电动汽车等大功率应用中是将大量单体电池串并联组成非独立的大功率电池组。这一应用现状,随着电动汽车市场的快速增长及客户需求不断增加,已出现了新的问题并严重制约了电动汽车的发展。其中主要有以下三类主要问题:

[0003] (1) 在电池组硬件组成结构方面,由于电池组是由大量单体电池串并联组合成一非独立性整体,电池组存在更换成本高(单个电池损坏后,整个电池组需要返厂配组或者更换)、维护拆装不方便、充电时间长、续航能力低(用户无电池容量选择,无电池容量备用)等一系列问题。

[0004] (2) 在电池组软件管理方面,不同种类的电动汽车中,电池组通常采用不同的电池串并联结构或者不同单体数目,导致电池管理系统的互换性和兼容性差。当单体电池数量变化或电池组组成结构变化时,都需要更换整套管理控制系统,导致一种规格的电池管理控制板无法普通使用和标准化使用,将大大增加系统设计成本与难度。

[0005] (3) 在电池组安全性方面,随着电池组总容量需求增加,电池组中单体电池数量增多,导致传统电池组管理系统不能监控每一节电池的状态,使得单体电池在使用过程中容易出现过充、过放、过温等异常状况,最终可能出现电池热失控等安全性问题。

[0006] 针对以上提出的问题,迫切需要对锂离子动力电池在大功率应用中的便捷性、通用性、兼容性、安全性等方面出现的各种新问题探寻解决的新思想、新方法。其中,锂离子动力电池模块化设计是一种行之有效的方法。所属电池模块化设计是指采用一定数量的单体电池设计成具有独立电池管理和输入输出接口的标准化电池模块;大功率电池组是由多个标准电池模块“搭积木式”组成,形成模块化电池组;模块与模块之间又可以相互均衡控制和相互通信。

实用新型内容

[0007] 为了解决现有技术存在的上述问题,本实用新型目的在于提供一种结构合理、扩展便捷、管控精确、可根据需要进行电量扩展的模块化锂离子电池及其监控系统,用于解决

现有技术存在的更换成本高、维护拆装不方便、充电时间长、续航能力低、系统设计成本与难度大、扩展困难、管控困难以及安全性低的问题。

[0008] 本实用新型所采用的技术方案为：

[0009] 一种模块化锂离子电池，包括电池本体、参数检测单元、控制与存储单元以及外部接口单元，电池本体、参数检测单元以及控制与存储单元依次通信连接，外部接口单元与控制与存储单元通信连接。

[0010] 进一步地，电池本体包括若干串联的单体电池。

[0011] 进一步地，参数检测单元包括电压检测装置、电流检测装置以及温度检测装置，电压检测装置包括与各个单体电池并联的电压传感器以及对应的电压检测电路，电流检测装置包括设置在电池本体的母线正极输入端的母线电流传感器、设置在各个单体电池输出端的单体电池电流传感器以及对应的电流检测电路，温度检测装置包括设置在各个单体电池的温度传感器，电压传感器、母线电流传感器、单体电流传感器以及温度传感器均与控制与存储单元通信连接。

[0012] 进一步地，控制与存储单元包括控制器、充放电控制装置、内部均衡控制装置、热管理装置、存储器以及无线通信装置，充放电控制装置包括充电电路和放电电路，充电电路和放电电路的一端与外部接口单元电性连接，其另一端与电池本体最后一个单体电池的输出端电性连接，且其控制端与控制器通信连接，存储器、无线通信装置、电压传感器、母线电流传感器、单体电流传感器以及温度传感器均与控制器通信连接，内部均衡控制装置和热管理装置的控制端与控制器连接通信连接，内部均衡控制装置的输出端与充电电路连接，且其输入端与外部接口单元连接，热管理装置设置于电池本体。

[0013] 进一步地，外部接口单元包括与充电电路电性连接的充电接口、与放电电路电性连接的放电接口、与内部均衡控制装置的输入端的模块间内部均衡控制接口以及与控制器连接的总控制器通信接口和模块间通信接口。

[0014] 进一步地，热管理装置为直冷装置、低温散热器冷却装置、直接冷却水冷却装置、空冷/水冷混合冷却装置或直接空气冷却装置。

[0015] 进一步地，模块化锂离子电池还包括显示器，显示器与控制器通信连接。

[0016] 进一步地，控制与存储单元还包括光电报警装置，光电报警装置与控制器通信连接。

[0017] 进一步地，模块化锂离子电池还包括快速熔断器，快速熔断器设置于电池本体的母线负极输出端。

[0018] 一种基于模块化锂离子电池的监控系统，包括若干模块化锂离子电池、总控制器以及监控中心，相邻的模块化锂离子电池通过内部均衡控制接口和模块间通信接口通信连接，每个模块化锂离子电池通过总控制器通信接口与总控制器通信连接，且通过无线通信装置与监控中心通信连接。

[0019] 本实用新型的有益效果为：

[0020] (1) 本方案采用模块化的设计，便于拆卸和维修，缩短了充电时间，增强了续航能力，减少了电池组的更换成本；

[0021] (2) 通过总控制器通信接口和模块间通信接口，实现各个电池模块之间的通信以及电池模块与总控制器的通信，并内部均衡控制装置以及充放电控制装置进行管理，提高

了电池管理的互换性与兼容性,减少设计成本,降低设计难度;

[0022] (3) 使用参数检测单元对单体电池和电池本体的电流、电压和温度参数进行采集,显示在显示器上,通过总控制器通信接口与总控制器通信连接,且通过无线通信装置与监控中心通信连接,对各个电池模块进行过充、过放、过温等异常状况的监控,提高了安全性。

附图说明

[0023] 图1是模块化锂离子电池结构框图;

[0024] 图2是基于模块化锂离子电池的监控系统结构框图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步阐述。

[0026] 如图1所示,本实施例的一种模块化锂离子电池,包括电池本体、参数检测单元、控制与存储单元以及外部接口单元,电池本体、参数检测单元以及控制与存储单元依次通信连接,外部接口单元与控制与存储单元通信连接。

[0027] 本实施例中,电池本体包括若干串联的单体电池。

[0028] 本实施例中,参数检测单元包括电压检测装置、电流检测装置以及温度检测装置,电压检测装置包括与各个单体电池并联的电压传感器以及对应的电压检测电路,电流检测装置包括设置在电池本体的入母线正极输端的母线电流传感器,检测模块总体电流,用于限流或者电池组SOC估计,设置在各个单体电池输出端的单体电池电流传感器,用于检测流经每个单体电池的电流,以及对应的电流检测电路,温度检测装置包括设置在各个单体电池的温度传感器,用于检测单体电池的温度,避免温度过高造成的故障,电压传感器、母线电流传感器、母线电流传感器以及温度传感器均与控制与存储单元通信连接。

[0029] 本实施例中,控制与存储单元包括控制器、充放电控制装置、内部均衡控制装置、热管理装置、存储器以及无线通信装置,存储器用于对电池模块的运行参数进行存储,包括(电压值,电流值,温度值,时间等等),以便后续梯次利用以及给电池模块进行状态估计与评估;

[0030] 充放电控制装置包括充电电路和放电电路,充电电路和放电电路的一端与外部接口单元电性连接,其另一端与电池本体最后一个单体电池的输出端电性连接,且其控制端与控制器通信连接,存储器、无线通信装置、电压传感器、母线电流传感器、母线电流传感器以及温度传感器均与控制器通信连接,内部均衡控制装置和热管理装置的控制端与控制器连接通信连接,内部均衡控制装置的输出端与充电电路连接,且其输入端与外部接口单元连接,热管理装置设置于电池本体,用于根据温度检测结果,对电池本体进行温度的控制。

[0031] 本实施例中,外部接口单元包括与充电电路电性连接的充电接口、与放电电路电性连接的放电接口、与内部均衡控制装置的输入端的模块间内部均衡控制接口以及与控制器连接的总控制器通信接口和模块间通信接口;

[0032] 模块间均衡控制接口用于电池模块与电池模块之间的电池进行电压均衡控制;总控制器通信接口用于大功率电池组中,多个电池模块级联时,采用多级控制管理,总控制器用于管理多个电池模块,各模块与总控制器之间的通信,由电池模块的总控制器通信接口完成;模块间通信接口用于模块与模块之间的通信。

[0033] 本实施例中,热管理装置为直冷装置,为现有技术在此不予赘述。

[0034] 本实施例中,模块化锂离子电池还包括显示器,显示器与控制器通信连接。

[0035] 本实施例中,控制与存储单元还包括光电报警装置,光电报警装置与控制器通信连接,用于低压、高温、过流、超压等非正常状态下的报警提醒。

[0036] 本实施例中,模块化锂离子电池还包括快速熔断器,快速熔断器设置于电池本体的母线负极输出端。

[0037] 如图2所示,一种基于模块化锂离子电池的监控系统,包括若干模块化锂离子电池、总控制器以及监控中心,相邻的模块化锂离子电池通过内部均衡控制接口和模块间通信接口通信连接,每个模块化锂离子电池通过总控制器通信接口与总控制器通信连接,且通过无线通信装置与监控中心通信连接。

[0038] 本实用新型提供一种结构合理、扩展便捷、管控精确、可根据需要进行电量扩展的模块化锂离子电池及其监控系统,解决了现有技术存在的更换成本高、维护拆装不方便、充电时间长、续航能力低、系统设计成本与难度大、扩展困难、管控困难以及安全性低的问题。

[0039] 本实用新型不局限于上述可选实施方式,任何人在本实用新型的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是落入本实用新型权利要求界定范围内的技术方案,均落在本实用新型的保护范围之内。

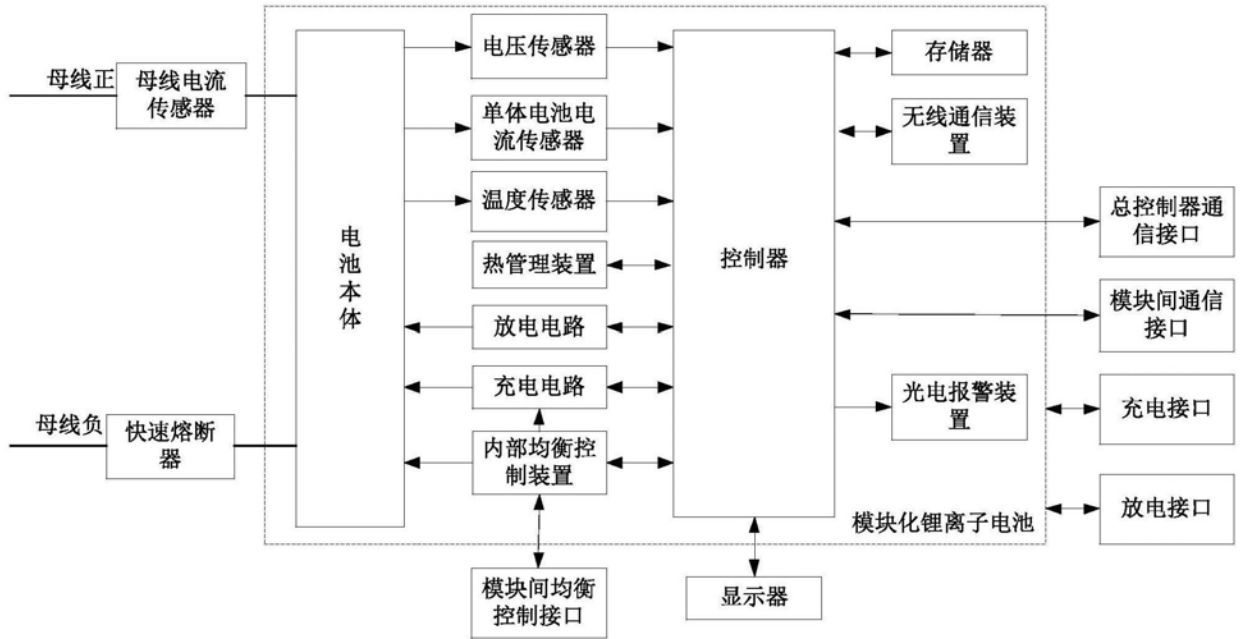


图1

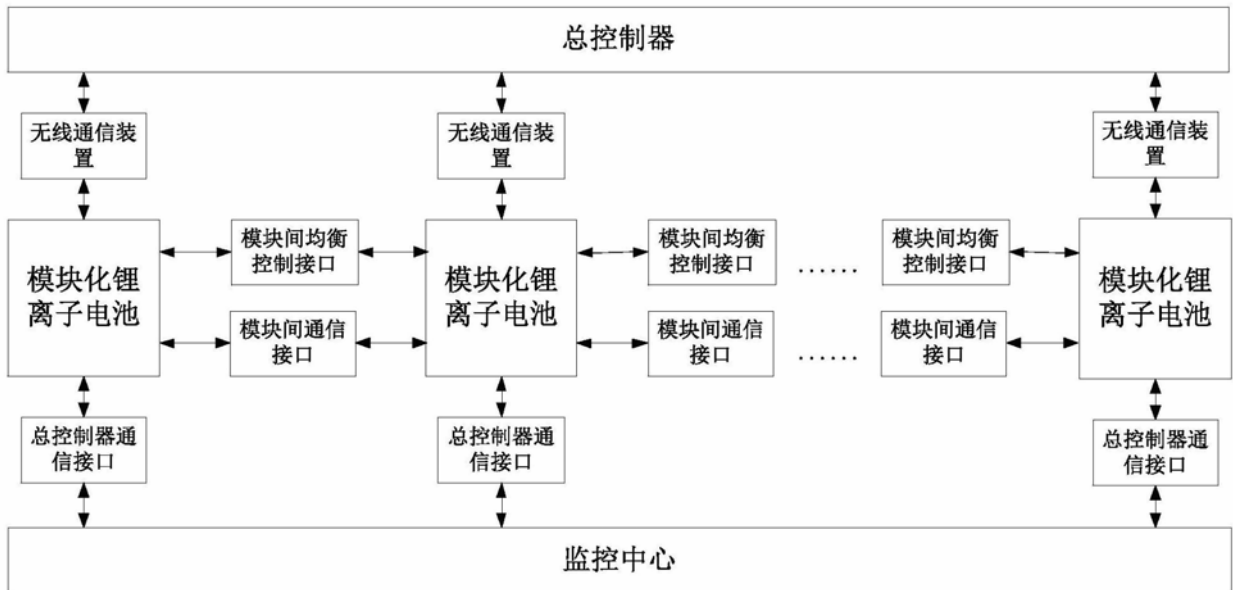


图2