



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110774937 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911042887.X

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 电子科技大学

地址 611731 四川省成都市高新区(西区)
西源大道2006号

(72)发明人 冯代伟 黄平江 李梦圆 秦鹏涛
陈文冲 吴献钢

(74)专利代理机构 电子科技大学专利中心
51203

代理人 陈一鑫

(51)Int.Cl.

B60L 58/10(2019.01)

B60L 58/18(2019.01)

B60L 58/24(2019.01)

H02J 7/00(2006.01)

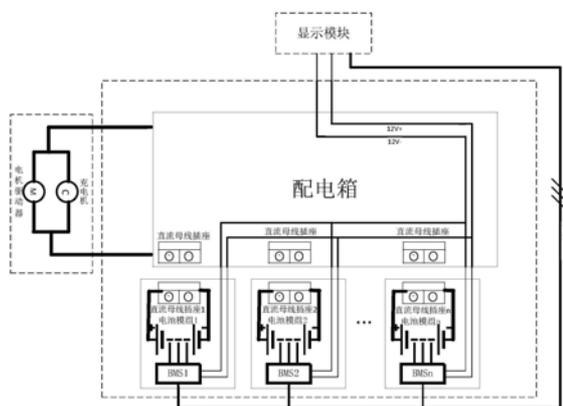
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种车载集中配电式并联电池管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种车载集中配电式并联电池管理系统,涉及电池管理系统。包括配电箱,以及至少一个电池模组,所述配电箱通过共直流母线并行连接各个电池模组;所述配电箱包括DC/DC电源模块、常闭热继电器、常开热继电器、电流传感器和散热风扇,以及与电池模组数量相等的接触器及其控制线圈、熔断器和直流母线插座,所述接触器、熔断器和直流母线插座分别依次电连接,且所述接触器与对应的电池模组连接;所述电池模组包括BMS控制器、电池组和动力回路插头。本发明提高了并联电池组及其管理系统的使用安全性和便利性,集中配电不仅方便了控制部分的功耗管理,还方便对功率器件进行热管理;再者,还有利于关键部件的更换维修,使系统更便于使用和维护。



CN 110774937 A

1. 一种车载集中配电式并联电池管理系统,包括配电箱、至少一个电池模组,所述配电箱通过共直流母线连接各个电池模组,且配电箱和电池模组为空间上独立的两个装置;

所述电池模组包括:BMS控制器、电池组和直流母线插头,所述电池组的正、负极对应连接直流母线插头的正、负极,所述BMS控制器与电池组连接,获取每节电芯电压数据、电池组内温度数据、电池组的充放电电流数据,并对获取的数据进行处理,实现对电池组的状态估计、热管理、故障预警和报警、电池模组动力输出的通断控制功能;

所述配电箱包括:DC/DC电源模块、常闭热继电器、常开热继电器、电流传感器、散热风扇、启动按钮、启动防护二极管、与电池模组数量相等的连接模块,所述连接模块包括:接触器及其控制线圈、熔断器和直流母线插座,所述直流母线插座的负极与直流母线的负极线连接,正极通过熔断器连接接触器的一端,接触器的另一端连接直流母线的正极线;所述电流传感器设置于直流母线的负极线上;所述DC/DC电源模块输入端的正极和负极对应连接直流母线的正极线和负极线,DC/DC电源模块输入端的正极通过启动按钮与任意一个连接模块中直流母线插座的正极连接,DC/DC电源模块输入端的正极与直流母线的正极线之间设置启动防护二极管,防止电力通过接通后的启动按钮输出给直流母线;输出端分为四条供电支路,第一条支路为电池模组中BMS控制器供电;第二条支路为显示模块供电;第三条支路在串联常开热继电器后为散热风扇供电;第四条支路在串联常闭热继电器后为连接模块中接触器的控制线圈供电;所述常闭热继电器在温度高过 $Q1$ 阈值后自动断开、常开热继电器在温度高过阈值 $Q2$ 后自动连通, $Q1 > Q2$;所述电流传感器的传感数据传输给任意一个电池模组中的BMS控制器,各BMS控制器之间通过CAN总线共享电流传感器的传感数据;所述连接模块中接触器的控制线圈受该连接模块对应连接的电池组中BMS控制器控制。

2. 如权利要求1所述的一种车载集中配电式并联电池管理系统,其特征在于所述DC/DC电源模块为单独隔离式DC/DC电源模块。

3. 如权利要求1所述的一种车载集中配电式并联电池管理系统,其特征在于所述接触器为双触点式直流接触器。

4. 如权利要求1所述的一种车载集中配电式并联电池管理系统,其特征在于还包括显示模块,所述显示模块包括显示控制器和显示器,并由配电箱的DC/DC模块供电,所述显示模块中,显示控制器与各个电池模组内的BMS控制器通信,用于对各个BMS控制器进行数据交互和参数配置,所述显示模块用于显示电池模组中电池的各种信息。

5. 如权利要求1所述的一种车载集中配电式并联电池管理系统,其特征在于当BMS控制器通过对电池的电压电流变化情况的监测判断出车辆处于静置后,则开始计时,记时达到预设值后,各个BMS控制器会使配电箱中其对应的接触器断开,因此断开了对DC/DC电源模块的供电输入,切断了系统的供电。

一种车载集中配电式并联电池管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池管理系统,尤其涉及一种集中配电式并联电池管理系统。

背景技术

[0002] 目前,主流的电动车电池组成组方式为先并联后串联方式,如图3所示,该方式先将n个电芯并联在一起起到增加容量的作用并被作为一个单元,再将m个这样的单元串联起来,提升电压到满足系统要求的电压平台的一种成组方式。这种方式尽管便于做电池管理,但在应用时往往其拓扑结构和电池组容量是不可变的,难以对电池组进行拓展。在需要电池组便于拓展的场合,则需要采用先串联后并联的连接方式如图4所示,该方式是先将m个电芯串联在一起,提升电压到满足系统要求的电压平台,作为一个子模组,再将n个这样的模组并联起来,起到增加容量的一种成组方式。这种连接方式只需要通过增加或减少子模组数量便可实现拓展,使用方便,但会带来电池组监管复杂的问题。

发明内容

[0003] 本发明设计了一种集中配电式并联电池管理系统,从而解决背景技术中对电池组进行拓展困难或电池组监管复杂的问题。

[0004] 本发明技术方案为:一种车载集中配电式并联电池管理系统,包括配电箱、至少一个电池模组,所述配电箱通过共直流母线连接各个电池模组,且配电箱和电池模组为空间上独立的两个装置;

[0005] 所述电池模组包括:BMS控制器、电池组和直流母线插头,所述电池组的正、负极对应连接直流母线插头的正、负极,所述BMS控制器与电池组连接,获取每节电芯电压数据、电池组内温度数据、电池组的充放电电流数据,并对获取的数据进行处理,实现对电池组的状态估计、热管理、故障预警和报警、电池模组动力输出的通断控制功能;

[0006] 所述配电箱包括:DC/DC电源模块、常闭热继电器、常开热继电器、电流传感器、散热风扇、启动按钮、启动防护二极管、与电池模组数量相等的连接模块,所述连接模块包括:接触器及其控制线圈、熔断器和直流母线插座,所述直流母线插座的负极与直流母线的负极线连接,正极通过熔断器连接接触器的一端,接触器的另一端连接直流母线的正极线;所述电流传感器设置于直流母线的负极线上;所述DC/DC电源模块输入端的正极和负极对应连接直流母线的正极线和负极线,DC/DC电源模块输入端的正极通过启动按钮与任意一个连接模块中直流母线插座的正极连接,DC/DC电源模块输入端的正极与直流母线的正极线之间设置启动防护二极管,防止电力通过接通后的启动按钮输出给直流母线;输出端分为四条供电支路,第一条支路为电池模组中BMS控制器供电;第二条支路为显示模块供电;第三条支路在串联常开热继电器后为散热风扇供电;第四条支路在串联常闭热继电器后为连接模块中接触器的控制线圈供电;所述常闭热继电器在温度高过 $Q1$ 阈值后自动断开、常开热继电器在温度高过阈值 $Q2$ 后自动连通, $Q1 > Q2$;所述电流传感器的传感数据传输给任意一个电池模组中的BMS控制器,各BMS控制器之间通过CAN总线共享电流传感器的传感数据;

所述连接模块中接触器的控制线圈受该连接模块对应连接的电池组中BMS控制器控制；

[0007] 进一步的,所述DC/DC电源模块为单独隔离式DC/DC电源模块。

[0008] 进一步的,所述接触器为双触点式直流接触器。

[0009] 进一步的,还包括显示模块,所述显示模块包括显示控制器和显示器,并由配电箱的DC/DC模块供电,所述显示模块中,显示控制器与各个电池模组内的BMS控制器通信,用于对各个BMS控制器进行数据交互和参数配置,所述显示模块用于显示电池模组中电池的各种信息。

[0010] 进一步的,当BMS控制器通过对电池的电压电流变化情况的监测判断出车辆处于静置后,则开始计时,记时达到预设值后,各个BMS控制器会使配电箱中对应的接触器断开,因此断开了对DC/DC电源模块的供电输入,切断了系统的供电。

[0011] 本发明的有益效果在于:

[0012] a) 简化了系统拓扑结构和电池箱的结构:采用集中配电箱后,电池箱中就只有电池和BMS主控电路板,无需为接触器和熔断器设计安装方式和空间;

[0013] b) 方便对功率器件进行热管理:配电箱中集中安装和排布各个功率器件,方便了对它们热量的监管和控制,增加了系统使用的安全性和可靠性;

[0014] c) 集中配电方便做控制部分的功耗管理:系统中所有控制部分采用统一的电源供电,通过静置超时关机机制使车辆静置情况下的控制部件功耗降为零;

[0015] d) 方便关键部件的更换维修,使系统更便于使用和维护。

附图说明

[0016] 图1是一种集中式并联电池管理系统的原理图;

[0017] 图2是集中动力控制箱的原理图;

[0018] 图3是先并联后串联的电动车PACK方式;

[0019] 图4是先串联后并联的电动车PACK方式。

具体实施方式

[0020] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0021] 本系统采用先串联后并联的方式,即先将电芯串联成满足电压需求的电池模组,然后将多个电池模组并联成满足容量需求的动力电池系统。对每个电池模组分别做各个电芯电压检测、分布温度检测、通断控制和过流保护,控制电源由动力电池系统通过DC/DC电源模块变压后提供。

[0022] 集中配电式控制体现在将电池通断用的接触器、过流保护用的熔断器、系统供电电源集中放在一个配电箱中,将原来分布在各个电池箱中的部件安装在一起,用铜排取代原来分布在电池箱中错综复杂的线束。具体的,如图2所示,集中动力控制箱包括DC/DC电源模块、接触器、熔断器、散热风扇、常闭热继电器、常开热继电器、电流传感器和直流母线、启动按钮、启动防护二极管;其中作为电气控制部件,由接触器、熔断器和直流母线插座组成的电池组连接模块,其数量与电池模组数量相等,包含有3个电池模组的系统,集中配电箱内设有3个电池组连接模块。接触器的控制线圈在接收到安装在对应电池模组中BMS控制器

的控制信号后,控制它所对应的那个模组的通断。熔断器起过流保护作用,在当电池模组的电流过大或外部短路时能够使其断开连接,因此能够在电池管系统的控制之外,起到另一层安全防护作用。散热风扇在常开热继电器的控制下给箱内部件散热,比如当集中配电箱温度超过50℃时,常开热继电器闭合,启动风扇进行散热,当温度低于45℃时自动断开进而停止散热。常闭热继电器在集中配电箱温度过高时切断整个系统的电力输出,比如当集中配电箱温度超过75℃时,常闭热继电器断开,进而使各个接触器断开,从而切断都有并联的电池模组的电力输出,达到安全防护的目的。

[0023] 为了最大程度的降低控制部分在车辆静置时的功耗,延长车辆的“待机时间”,本系统采用静置超时关机的机制,当BMS控制器通过对电池的电压电流变化情况的监测判断车辆处于静置后,会开始计时,记时到例如30分钟的预设值后,BMS控制器会使配电中对应的接触器断开,从而断开对DC/DC电源模块的供电输入,从而切断了控制系统的供电。启动时由驾驶员按下启动按钮接通系统供电,系统一旦上电,BMS控制器便接通配电箱中对应的接触器,接管电源,此时驾驶员可松开按钮,完成启动过程。启动防护二极管能够防止出现大电流经过接通后的启动按钮从直流母线输出,而且在系统启动后不影响DC/DC模块从直流母线取电。

[0024] 在本发明的实施例中,本系统的热管理主要涉及电池本身的热管理和配电箱的热管理。(1)对于电池的热管理,主要是综合电池箱内部温度和车辆状态对电池包的充放电状态进行控制,必要时也会开启电池箱内部散热风机和加热部件,从而主动调节电池箱内部温度,保障电池能在较理想的温度环境下安全可靠工作,这部分主要由BMS控制器完成。(2)对于集中配电箱的热管理,主要是由安装在配电箱内的热继电器和散热风扇完成,在温度高过热继电器的设定值时,热继电器会自动打开风机,实现快速散热。

[0025] 在本发明的实施例中,本系统供电采用单独隔离式DC/DC电源模块直接从直流母线取电输出稳定的直流电源给所有电池管理的控制部件。此外,接触器采用偏高压、带灭弧功能的双触点式直流接触器。

[0026] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

[0027] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接。

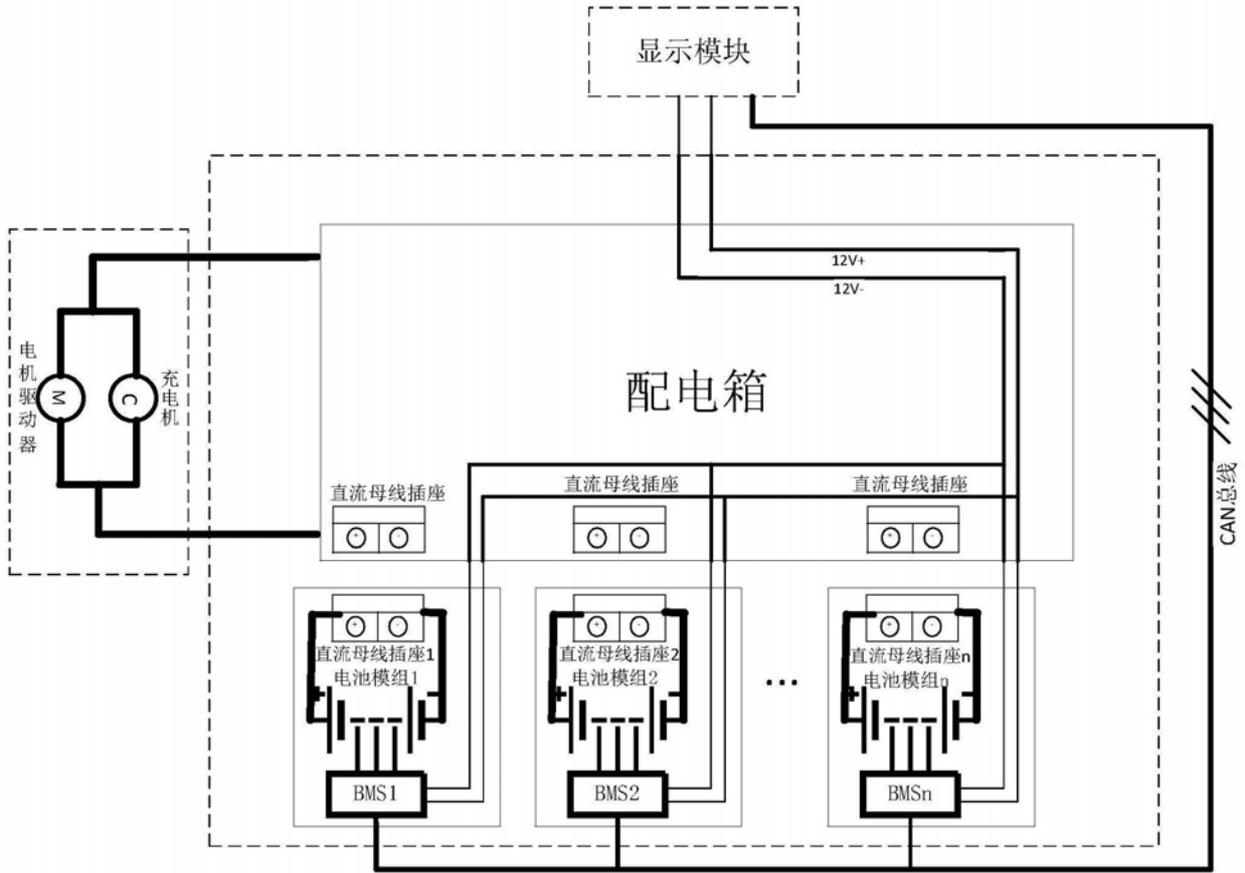


图1

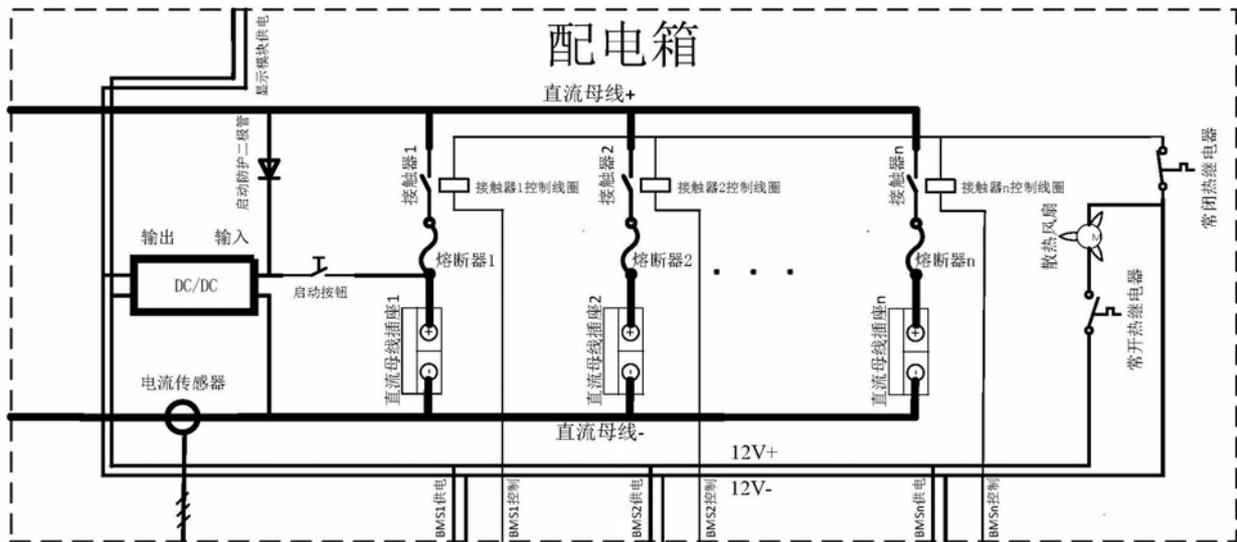


图2

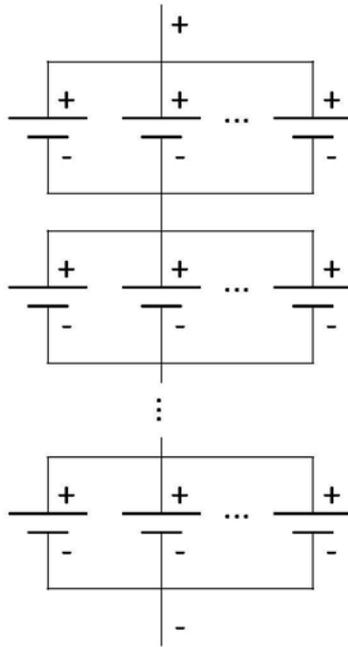


图3

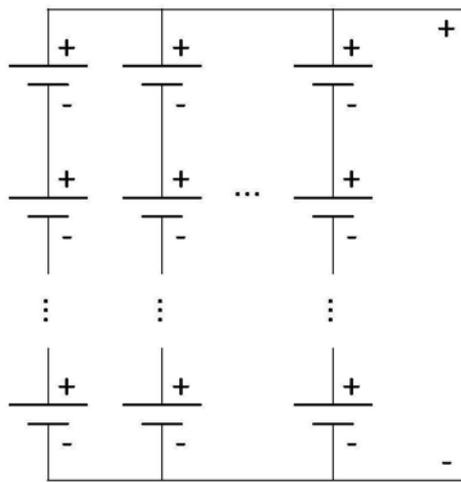


图4