



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109995096 A

(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201711478584.3

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 苏州宝时得电动工具有限公司

地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区
东旺路18号

(72)发明人 朱考

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 胡影

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H01M 10/44(2006.01)

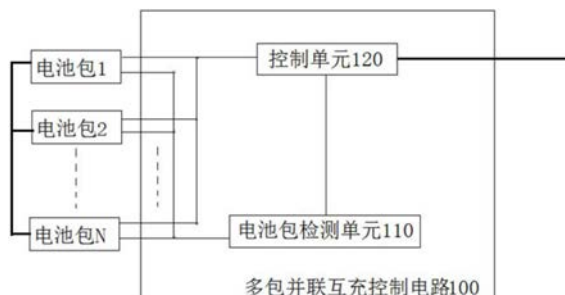
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

多包并联互充控制电路、控制方法及电动工具

(57)摘要

本发明提供了一种多包并联互充控制电路、控制方法以及电动工具,其中,多包并联互充控制电路用于对包括多个并联的电池包的电池模块进行多包并联互充控制,多包并联互充控制电路包括:电池包检测单元,电池包检测单元用于检测每个电池包的工作参数;控制单元,控制单元与电池包检测单元相连,控制单元根据电池包检测单元检测得到的电池包的工作参数控制该电池包与其他电池包的并联或断开。根据本发明实施例的多包并联互充控制电路,通过电池包检测单元检测电池包的工作参数,根据其工作参数由控制单元控制该电池包与其他电池包的并联或断开,可以避免电池包在超出工作条件范围下的互充。



1. 一种多包并联互充控制电路,用于对包括多个并联的电池包的电池模块进行多包并联互充控制,其特征在于,所述多包并联互充控制电路包括:

电池包检测单元,所述电池包检测单元用于检测每个所述电池包的工作参数;

控制单元,所述控制单元与所述电池包检测单元相连,所述控制单元根据所述电池包检测单元检测得到的所述电池包的工作参数控制该电池包与其他电池包并联或断开。

2. 根据权利要求1所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,所述多包并联互充控制电路还包括:

多个上电电路;以及

多个电池包控制开关,每个所述电池包控制开关与一个所述上电电路相并联以用于连接一个所述电池包,所述电池包控制开关的控制端与所述控制单元相连,所述控制单元根据所述电池包检测单元检测得到的所述电池包的工作参数输出控制信号至所述电池包控制开关的控制端,以控制所述电池包控制开关的断开/闭合。

3. 根据权利要求1所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,所述电池包检测单元包括温度检测模块,所述电池包的工作参数包括电池包的温度。

4. 根据权利要求1所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,所述电池包检测单元还包括电压检测模块,所述电池包的工作参数还包括所述电池包的工作电压,所述电压检测模块用于检测所述电池包的工作电压。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,当所述电池包检测单元检测得到任意一个电池包的工作参数低于下限阈值,则所述控制单元控制该电池包控制开关断开以使该电池包与其他电池包断开。

6. 根据权利要求5所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,当所述电池包检测单元检测得到任意一个电池包的工作参数高于上限阈值,则所述控制单元控制所述电池包控制开关断开以使该电池包与其他电池包断开。

7. 根据权利要求6所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,当所述电池包检测单元检测得到的任意一个电池包的工作参数位于所述上限阈值和所述下限阈值之间时,则所述控制单元控制所述电池包控制开关闭合以使该电池包与其他电池包并联。

8. 根据权利要求4所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,每个所述电池包由多节电池形成,所述电池包的工作参数还包括单节电池的电压,所述电压检测模块还包括单节电压检测组件,用于检测所述单节电池的电压,当单节电池的电压低于预设值时所述控制单元控制该电池包控制开关断开以使该电池包与其他电池包断开。

9. 根据权利要求2所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,所述上电电路包括串联的反向二极管和限流电阻。

10. 根据权利要求2所述的多包并联互充控制电路,其特征在于,所述电池包控制开关包括继电器、场效应管、三极管、光耦合器、运动放大器、和电子开关中至少一种。

11. 一种多包并联互充的控制方法,用于对包括多个并联的电池包的电池模块进行多包并联互充控制,其特征在于,包括如下步骤:

检测每个所述电池包的工作参数;

根据检测得到的所述电池包的工作参数控制该电池包与其他电池包的并联或断开。

12. 根据权利要求11所述的多包并联互充的控制方法,其特征在于,所述电池包的工作

参数包括所述电池包的温度。

13. 根据权利要求12所述的多包并联互充的控制方法,其特征在于,还包括所述电池包的工作电压。

14. 根据权利要求13所述的多包并联互充的控制方法,其特征在于,当检测得到任意一个电池包的工作参数低于下限阈值,则控制该电池包与其他电池包断开。

15. 根据权利要求14所述的多包并联互充的控制方法,其特征在于,当检测得到任意一个电池包的工作参数高于上限阈值,则控制该电池包与其他电池包断开。

16. 根据权利要求15所述的多包并联互充的控制方法,其特征在于,当检测得到的任意一个电池包的工作参数位于所述上限阈值和所述下限阈值之间时,则控制所述电池包与其他电池包并联。

17. 根据权利要求13所述的多包并联互充的控制方法,其特征在于,每个所述电池包由多节电池串联形成,所述电池包的工作参数还包括单节电池的电压,当所述单节电池的电压低于预设值时控制该电池包控制开关断开。

18. 一种电动工具,其特征在于,包括:

多个电池容器,多个所述电池容器用于分别容纳电池包;

多包并联控制电路,所述多包并联控制电路为根据权利要求1~10任一项所述的多包并联互充控制电路,其中,所述多包并联互充控制电路的检测单元分别与所述多个电池容器的相连以便检测容纳在其中的电池包的工作参数,

驱动单元,所述多包并联控制电路的控制单元与所述驱动单元的一端相连;

电机,所述电机的一端与所述电池容器相连且所述电机的另一端连接所述驱动单元的另一端以便通过所述驱动单元驱动所述电机运行,

所述控制单元根据所述电池包检测单元检测得到的所述电池包的工作参数,控制所述电池包与其他电池包并联给电机供电或所述电池包与其他电池包断开停止给电机供电。

19. 根据权利要求18的电动工具,其特征在于,还包括:

反馈单元,所述反馈单元的一端连接所述电机且另一端连接所述控制单元,所述反馈单元用于检测所述电机的电流并将所述电机的电流反馈给所述控制单元,当所述电流至高于上限电流阈值时所述控制单元控制所述驱动单元停止驱动所述电机并控制多个所述电池包断开以停止供电。

20. 根据权利要求18或19所述的电动工具,其特征在于,所述电动工具为割草机。

多包并联互充控制电路、控制方法及电动工具

技术领域

[0001] 本发明涉及电动工具制备技术领域,特别涉及一种多包并联互充控制电路、控制方法及电动工具。

背景技术

[0002] 随着人们生活质量的提高,对生活环境也提出了更高的要求。电动割草机作为园林绿化机械中的一种,在城市街心花园、街道绿化带、以及家庭庭院灯绿地的修剪、整理工作中有着广泛的应用。

[0003] 在电动割草机领域,锂电池凭借着其在诸多方面的卓越新能,得到了越来越广泛的应用。然而,受限于单电池包割草机的续航能力,多电池割草机越来越受到青睐。目前,主流的多电池包割草机控制为手动切换电池包。当一组电池包点亮放完后,需要停止割草工作,手动切换到另外一组电池包才能继续工作。

[0004] 此外,也有提出同时由多个电池包并联对电机进行供电的技术方案。但是,电池包在特定条件下,例如,低温、低压下进行互充时对其寿命影响很大,长时间的特定条件下的互充甚至有引起爆炸起火的安全风险。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供了一种通过检测电池包的工作参数来实现对于多包并联互充进行控制的控制电路,能够有效防止多包在恶劣环境下的互充问题。

[0006] 另外,本发明还提供了一种多包并联互充控制方法。

[0007] 此外,本发明还提供了一种电动工具。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用了以下技术方案:

[0009] 根据本发明第一方面实施例的多包并联互充控制电路,用于对包括多个并联的电池包的电池模块进行多包并联互充控制,其特征在于,所述多包并联互充控制电路包括:电池包检测单元,所述电池包检测单元用于检测每个所述电池包的工作参数;控制单元,所述控制单元与所述电池包检测单元相连,所述控制单元根据所述电池包检测单元检测得到的所述电池包的工作参数控制该电池包与其他电池包形成并联或断开。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述多包并联互充控制电路还包括:多个上电电路以及多个电池包控制开关,每个所述电池包控制开关与一个所述上电电路相并联以连接一个所述电池包,所述电池包控制开关的控制端与所述控制单元相连,所述控制单元根据所述电池包检测单元检测得到的所述电池包的工作参数输出控制信号至所述电池包控制开关的控制端以控制所述电池包控制开关的断开/闭合。当所述电池包控制开关闭合时该电池包与其他电池包形成并联,当所述电池包控制开关断开时该电池包断开与其他电池包的连接。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述电池包检测单元包括温度检测模块,所述电池包的工作参数包括电池包的温度。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述电池包检测单元还包括电压检测模块,所述电池包的工作参数还包括所述电池包的工作电压,所述电压检测模块用于检测所述电池包的工作电压。

[0013] 根据本发明的一些实施例,当所述电池包检测单元检测得到任意一个电池包的工作参数低于下限阈值,则所述控制单元控制该电池包控制开关断开以使该电池包与其他电池包断开。

[0014] 进一步地,当所述电池包检测单元检测得到任意一个电池包的工作参数高于上限阈值,则所述控制单元控制所述电池包控制开关断开以使该电池包与其他电池包断开。

[0015] 更进一步地,当所述电池包检测单元检测得到的任意一个电池包的工作参数位于所述上限阈值和所述下限阈值之间时,则所述控制单元控制所述电池包控制开关闭合以使该电池包与其他电池包并联。

[0016] 根据本发明的一些示例,例如可以将温度的下限阈值设定为 0°C ,以进行低温保护。考虑到温度检测模块的检测精度等因素,还可以在 $-3^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内设定下限阈值,也就是说只要所检测到的温度处于 $-3^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内即认定为该电池包的温度到达下限阈值。另一方面,可以将温度的上限阈值设定为例如 75°C ,以进行过温保护。

[0017] 此外,关于工作电压的下限阈值(设置工作电压的下限阈值以进行过放保护)和上限阈值(设置工作电压的上限阈值以进行过压保护),可以根据所使用的电池包的性能以及使用环境进行适当设定。

[0018] 对于本领域技术人员,可以理解的是,当电池包的工作参数既包括温度也包括工作电压的情况下,所谓“任意一个电池包的工作参数低于下限阈值”表示“任意一个电池包”的“温度低于其下限阈值或工作电压低于其下限阈值”,也就是说,任意一个电池包的温度或工作电压的任一方低于其下限阈值;所述“任意一个电池包的工作参数高于上限阈值”表示“任意一个电池包”的“温度低于其上限阈值或工作电压高于其上限阈值”,也就是说,任意一个电池包的温度或工作电压的任一方高于其上限阈值;所谓“任意一个电池包的工作参数位于所述上限阈值和所述下限阈值之间”表示“任意一个电池包”的“温度处于其下限阈值和其上限阈值之间,且工作电压处于其下限阈值与其上限阈值之间”,也就是说,任意一个电池包的温度与工作电压均处于允许范围内(各自对应的下限阈值与上限阈值之间)。

[0019] 根据本发明的一些实施例,在每个所述电池包由多节电池形成的情况下,所述电池包的工作参数还包括单节电池的电压,所述电压检测模块还用于检测所述单节电池的电压,当单节电池的电压低于预设值时所述控制单元控制与该电池包相连的电池包控制开关断开。也就是说,在电池包是由多个电池串联形成的情况下,为了防止其中的单节电池过充,还检测电池包的单节电池的电压,当单节电池的电压低于预设值,例如 1V 时,认为其处于低电平状态则断开该电池包与其他电池包的并联,从而对其进行过充保护。

[0020] 根据本发明的一些实施例,所述上电电路包括串联的反向二极管和限流电阻。

[0021] 根据本发明的一些实施例,所述电池包控制开关包括继电器、场效应管、三极管、光耦合器、运动放大器、和电子开关中至少一种。也就是说,所述电池包控制开关既可以是上述开关的任一种,也可以是上述多个开关形成的并联结构。

[0022] 根据本发明第二方面实施例的多包并联互充的控制方法,用于对包括多个并联的电池包的电池模块进行多包并联互充控制,包括如下步骤:

- [0023] 检测每个电池包的工作参数；
- [0024] 根据检测得到的所述电池包的工作参数控制该电池包与其他电池包的并联或断开。
- [0025] 根据本发明的一些实施例，所述电池包的工作参数包括所述电池包的温度。
- [0026] 进一步地，所述电池包的工作参数还包括所述电池包的工作电压。
- [0027] 根据本发明的一些实施例，当检测得到任意一个电池包的工作参数低于下限阈值，则控制该电池包与其他电池包断开。
- [0028] 进一步地，当检测得到任意一个电池包的工作参数高于上限阈值，则控制该电池包与其他电池包断开。
- [0029] 更进一步地，当检测得到的任意一个电池包的工作参数位于所述上限阈值和所述下限阈值之间时，则控制所述电池包与其他电池包连接。
- [0030] 根据本发明的一些实施例，每个所述电池包由多个电池串联形成，所述电池包的工作参数还包括单节电池的电压，当所述单节电池的电压低于预设值时控制该电池包控制开关断开。
- [0031] 根据本发明第三方面实施例的电动工具，包括：
- [0032] 多个电池容器，多个所述电池容器用于分别容纳电池包；
- [0033] 多包并联控制电路，所述控制电路为根据上述任一实施例所述的多包并联互充控制电路，其中，所述多包并联互充控制电路的检测单元分别与所述多个电池容器的相连以便检测容纳在其中的电池包的工作参数，
- [0034] 驱动单元，所述多包并联控制电路的控制单元与所述驱动单元的一端相连；
- [0035] 电机，所述电机的一端与所述电池容器相连且所述电机的另一端连接所述驱动单元的另一端，以通过所述电池包给所述电机供电，
- [0036] 所述控制单元根据所述电池包检测单元检测得到的所述电池包的工作参数，控制所述驱动单元对所述电机进行调速，并控制所述电池包与其他电池包的并联或断开。
- [0037] 进一步地，根据本发明的一些实施例，所述电动工具还包括：
- [0038] 反馈单元，所述反馈单元的一端连接所述电机且另一端连接所述控制单元，所述反馈单元用于检测所述电机的电流并将所述电机的电流反馈给所述控制单元，当所述电流至高于上限电流阈值时所述控制单元控制所述驱动单元停止驱动所述电机并控制多个所述电池包断开以停止供电。
- [0039] 例如，所述电动工具可以为割草机。
- [0040] 根据本发明的技术方案至少具有如下技术效果之一：
- [0041] 根据本发明实施例的多包并联互充控制电路，通过电池包检测单元检测电池包的工作参数，例如电池包的温度或者单节电池的电压，或者电池包的温度和工作电压，或者电池包的温度和单节电池的电压，或者电池包的温度和工作电压以及电池包中单节电池的电压，根据所检测得到的电池包的工作参数，通过控制单元控制该电池包与其他电池包并联或断开，从而可以在电池包的工作参数不适合进行互充的情况下，实时地断开该电池包与其他电池包的连接，不仅能够避免特定条件下（例如低温、过温、过放、过压、过充等）的互充对于电池包寿命带来的影响，且能够避免特定条件下的互充带来的安全隐患。
- [0042] 根据本发明实施例的多包并联互充控制方法以及电动工具，由于具有与根据本发

明实施例的多包并联互充控制电路相对应的、或者相同的技术特征,因此也具有与上述相同或类似的技术效果。

附图说明

- [0043] 图1为根据本发明一个实施例的多包并联互充控制电路的结构示意图;
- [0044] 图2为根据本发明另一个实施例的多包并联互充控制电路的结构示意图;
- [0045] 图3为根据本发明实施例的多包并联互充的控制方法的流程示意图;
- [0046] 图4为根据本发明一个实施例的电动工具的结构示意图。

具体实施方式

[0047] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例的附图,对本发明实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 下面结合附图具体描述根据本发明实施例的多包并联互充控制电路100。

[0049] 图1示出了根据本发明一个实施例的多包并联互充控制电路的结构示意图;图2示出了根据本发明另一个实施例的多包并联互充控制电路的结构示意图。

[0050] 如图1所示,根据本发明实施例的多包并联互充控制电路100包括电池包检测单元110和控制单元120。

[0051] 电池包检测单元110用于检测每个所述电池包的工作参数。

[0052] 控制单元120与电池包检测单元110相连,控制单元120根据电池包检测单元110检测得到的所述电池包的工作参数控制该电池包与其他电池包的连接/断开。

[0053] 电池包检测单元110用于检测所有电池包的工作参数,以便对所有的电池包的工作状态进行检测,从而通过控制单元120控制所有电池包中的每一个与其他电池包的并联或断开。

[0054] 当然,电池包检测单元110也可以用于仅检测其中一部分电池包的工作参数(例如,共有n个电池包,只对其中的n-1个电池包进行检测)以对其中一部分电池包进行互充控制的同时允许其他电池包常处于互充状态。优选地,为了对所有电池包进行互充控制,对所有电池包检测其工作参数以对所有电池包中的每一个与其他电池包的并联或断开进行控制。

[0055] 根据本发明实施例的控制电路100,通过电池包检测单元110检测电池包的的工作参数,根据所检测得到的电池包的工作参数,通过控制单元120控制该电池包与其他电池包的并联或断开,从而可以在电池包的工作参数不适合进行互充的情况下,实时地断开该电池包与其他电池包的连接,不仅能够避免特定温度条件下的互充对于电池包寿命带来的影响,且能够避免特定条件下的互充带来的安全隐患。

[0056] 根据本发明的一些实施例,如图2所示,多包并联互充控制电路100还可以包括:多个电池包控制开关140,每个电池包控制开关140与一个电池包相连,且电池包控制开关140的控制端与控制单元120相连,控制单元120根据电池包检测单元110检测得到的所述电池包的工作参数输出一路控制信号,该控制信号输入至电池包控制开关140的控制端,从而控

制该电池包控制开关140的断开/闭合。当电池包控制开关140断开,则其相连的电池包断开与其他电池包的并联,从而不会发生与其他电池包的并联互充;当电池包控制开关140闭合,则其相连的电池包与其他电池包之间发生并联互充。

[0057] 进一步地,如图2所示,多包并联互充控制电路100还可以包括与电池包控制开关140数量相对应的上电电路130,每个上电电路130与1个电池包控制开关140相并联以连接一个电池包,电池包控制开关140以及上电电路130的数量与电池包的数量相同。具体地,上电电路130可以与电池包上的电量显示按钮连接,当电量显示按钮触发时,控制单元120通过上电电路130上电工作,电路显示模块显示电池包电量。

[0058] 其中,上电电路130可以包括串联的反向二极管和限流电阻。其中,二极管可以是一个或多个并联的钳位二极管。同样地,限流电阻可以为一个或多个并联的电阻。

[0059] 另外,电池包控制开关140可以为继电器、场效应管、三极管、光耦合器、运动放大器、和电子开关中的至少一种。也就是说,电池包控制开关140即可以是由上述任一电子开关构成,也可以是任意形式的多个开关的并联结构。也就是说,每个电池包连接有一个上电电路130,每个上电电路130上并联有1个电池包控制开关140,从而根据电池包检测单元110检测的每个电池包的工作参数由该电池包所连接的电池包控制开关140来控制该电池包与其他电池包的连接/断开。

[0060] 根据本发明的一些实施例,电池包检测单元110可以包括温度检测模块(未图示)且所述工作参数包括温度。也就是说,通过检测电池包的温度由控制单元对该电池包进行互充控制,例如,低温控制、过温控制等。

[0061] 根据本发明的一些实施例,电池包检测单元110还包括电压检测模块,相应地,电池包的工作参数包括所述电池包的工作电压。也就是说,通过检测电池包的工作电压以及温度,来控制该电池包与其他电池包的并联或断开。

[0062] 具体地,例如,当电池包检测单元110检测得到任意一个电池包的工作参数低于下限阈值,则控制单元120控制该电池包控制开关断开。换言之,当电池包的工作参数为温度时,如果温度低于下限阈值(例如,可以在 $-3^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 温度范围内设定温度的下限阈值,更进一步,例如可以设定温度的下限阈值为 0°C ,同样地,根据所使用的电池包的具体性能等可以适当改变该温度的下限阈值的设定),控制该电池包与其他电池包断开,以对其进行低温保护;当电池包的工作参数还包括工作电压时,如果工作电压低于下限阈值(根据所使用的电池包的具体性能等可以适当设定该工作电压的下限阈值)时,控制该电池包与其他电池包断开,以对其进行过放保护,也就是说,如果工作电压或温度的任一项低于其下限阈值,则控制该电池包与其他电池包断开,以同时对其进行过放、低温保护。

[0063] 进一步地,当电池包检测单元110检测得到任意一个电池包的工作参数高于上限阈值,则控制单元120控制所述电池包控制开关断开。换言之,当电池包的工作参数为温度时,如果温度高于上限阈值,例如 75°C ,即过温保护值(过温保护值可以根据电池包的具体使用环境、电池包的具体性能等进行适当设定)时,控制该电池包与其他电池包断开,以对其进行过温保护;当电池包的工作参数还包括工作电压时,如果工作电压高于上限阈值,也就是过压保护值(过压保护值可以根据电池包的性能、工作环境等进行适当设定)时,控制该电池包与其他电池包断开,以对其进行过压保护,也就是说,如果工作电压或温度的任一项高于其上限阈值,则控制该电池包与其他电池包断开,以同时对其进行过压、过温保护。

[0064] 当电池包检测单元110检测得到的任意一个电池包的工作参数位于所述上限阈值和所述下限阈值之间时,则控制单元120控制所述电池包控制开关闭合,从而该电池包可以与其他电池包之间实现并联互充。

[0065] 根据本发明的一些实施例,每个所述电池包由多节电池串联形成,所述电池包的工作参数还包括单节电池的电压,电压检测模块还包括单节电压检测组件,用于检测单节电池的电压,当单节电池的电压低于预设值时控制单元120控制该电池包的电池包控制开关断开。也就是说,在电池包是由多个电池串联形成的情况下,为了防止其中的单节电池出现异常情况,还检测单节电池的电压,当单节电池的电压低于预设值或者单节电池的电压为低电平状态,则断开该电池所在的电池包与其他电池包的并联,从而对其进行过充保护。

[0066] 综上所述,根据本发明实施例的多包并联互充控制电路100,通过电池包检测单元110检测电池包的工作参数,根据其工作参数(温度、工作电压和单节电池的电压中的任一项或者温度与工作电压的组合或者温度与单节电池的电压的组合,或者温度,工作电压和单节电池的电压的组合)由控制单元120控制该电池包与其他电池包的连接/断开,可以避免电池包在超出工作条件范围下的互充,从而可以避免电池包在极限条件下的互充所导致的寿命缩短、安全隐患等问题。

[0067] 下面,结合图3对根据本发明实施例的多包并联互充的控制方法进行详细说明。

[0068] 图3示出了根据本发明实施例的多包并联互充的控制方法的流程示意图。

[0069] 如图3所示,根据本发明实施例的多包并联互充的控制方法,用于对包括多个并联的电池包的电池模块进行多包并联互充控制,包括如下步骤:

[0070] 步骤S1、检测每个所述电池包的工作参数;

[0071] 步骤S2、根据检测得到的所述电池包的工作参数控制该电池包与其他电池包的并联或断开。

[0072] 如上所述,电池包的工作参数可以包括所述电池包的温度、工作电压和单节电压中的任一项、或者温度和工作电压的组合、或温度和单节电池的电压的组合,或者温度,工作电压和单节电池的电压的组合,在此不再详述。

[0073] 进一步地,在步骤S2中,当检测得到任意一个电池包的工作参数低于下限阈值,则控制该电池包与其他电池包断开;

[0074] 更进一步地,当检测得到任意一个电池包的工作参数高于上限阈值,则控制该电池包与其他电池包断开;

[0075] 优选地,当检测得到的任意一个电池包的工作参数位于所述上限阈值和所述下限阈值之间时,则控制所述电池包与其他电池包连接。

[0076] 优选地,在每个所述电池包由多个电池串联形成的情况下,在所述步骤S1中,所述电池包的工作参数还包括单节电池的电压,在所述步骤S2中,当所述单节电池的电压低于预设值时控制该电池包控制开关断开。

[0077] 关于电池包的工作电压和温度的上限阈值、下限阈值等的设定,以及单节电池的电压的设定,可以参考上述在多包并联互充控制电路中的说明,在此省略其详细说明。

[0078] 由此,根据本发明实施例的多包并联互充的控制方法,通过检测电池包的工作参数,根据其工作参数来控制该电池包与其他电池包的连接/断开,可以避免电池包在极限条件下的互充所导致的寿命缩短、安全隐患等问题。

[0079] 下面,结合图4描述根据本发明的电动工具10。

[0080] 如图4所示,根据本发明实施例的电动工具10,包括:多个电池容器200、多包并联控制电路100、驱动单元300、电机400。

[0081] 其中,多个电池容器200用于分别容纳电池包。

[0082] 多包并联控制电路100为上述任一实施例所述的多包并联互充控制电路100(关于该多包并联控制电路100的详细结构参考上述结合图1~图2对于其的详细说明,在此省略其详细说明),其中,多包并联互充控制电路100的检测单元110分别与多个电池容器200的相连以便检测容纳在其中的电池包的工作参数。

[0083] 多包并联控制电路100的控制单元120与驱动单元300的一端相连。

[0084] 电机400的一端与电池容器200相连且电机400的另一端连接驱动单元300的另一端以便通过驱动单元300来驱动电机400运行。

[0085] 多包并联控制电路100的控制单元120根据电池包检测单元110检测得到的所述电池包的工作参数,控制所述电池包与其他电池包的并联或断开。

[0086] 如图4所示,在多包并联互充控制电路100包括多个用于与所述电池包相连的上电电路130和与上电电路130数量相对应的电池包控制开关140时,上电电路130与电池包控制开关140相并联并与电机400相连,以通过多个电池包对电机400供电。

[0087] 进一步地,根据本发明实施例的电动工具10,还可以包括:反馈单元500。

[0088] 反馈单元500的一端连接电机400且另一端连接控制单元120,反馈单元500用于检测电机400的电流值并将电机400的电流值反馈给控制单元120,当所述电流值高于上限电流阈值时所述控制单元120控制所述驱动单元停止驱动所述电机,并控制电池包断开(例如,在图4所示的结构的情况下,控制电池包控制开关140断开来控制电池包断开)以停止供电使所述电机停机,由此,实现对电动工具的过流保护。其中,上限电流阈值可以根据电机的性能、使用环境等进行适当设定。

[0089] 优选地,所述电动工具10为割草机。

[0090] 根据本发明实施例的电动工具10,在一个电池包插入电池容器时在该电池包工作期间,如果检测到其包括温度、工作电压在内的工作参数超出工作范围,可以控制电动工具10的电机400停机,此后,控制电池包之间的控制开关断开。

[0091] 进一步,当有两个或更多个电池包插入时,以所有电池包容器均连接有电池包控制开关和上电电路为例,检测单元110检测每个电池包温度(还可以同时检测电池包的工作电压、单节电池的电压),若任意一个电池包的温度低于下限阈值(在同时检测电池包的工作电压、单节电池的电压的情况下,当温度或工作电压的任一个低于下限阈值、或单节电池的电压低于预设值或者为低电平时),通过控制单元120控制电机400停机,并控制该电池包与其他电池包断开(通过电池包控制开关140的断开来实现);同样地,若任意一个电池包的温度高于上限阈值(在同时检测电池包的工作电压的情况下,当温度或工作电压的任一个高于上限阈值时),则通过控制单元120控制电机400停机,并控制该电池包与其他电池包断开(通过电池包控制开关140的断开来实现);若任意一个电池包的温度均处于上限阈值与下限阈值范围内(在同时检测电池包的工作电压的情况下,当温度与工作电压的任一个均处于下限阈值和上限阈值之间时),则控制单元120控制该电池包与其他电池包连接(通过电池包控制开关140的闭合来实现),然后开机,从而由多个电池包并联向电动工具提供电

能。

[0092] 根据本发明的一些实施例,电动工具10由控制单元120、驱动单元300、电机400、反馈单元500构成闭环调速系统,在运行过程中,控制单元120持续监测电池包的电压、温度或者组合,并通过反馈单元500获取电机400的工作电压、电流、转速,若任意一个电池包的温度或温度与单节电池的电压的任一项超出上限,则电动工具10进入过压、过温保护模式,先关闭电机再断开电池包控制开关;若任意一个电池包的温度或温度与单节电池的电压的任一项低于下限(例如,温度低于 $0\pm 3^{\circ}\text{C}$,工作电压低于下限(根据电池包性能有所变化),单节电池的电压低于预设值或者单节电池的电压为低电平时),则电动工具10进入过放、低温、过充保护模式,先关闭电机再断开电池包控制开关;若电机400的电流超出上限电流阈值,则电动工具10进入过流保护模式,控制单元120通过驱动单元300先关闭电机400再断开电池包控制开关140。

[0093] 在本发明的一些实施例中,在进行互充保护时,可以先进行关机,在20ms延时后断开电池包控制开关,关闭互充。

[0094] 根据本发明实施例的电动工具,通过检测电池包的包括温度在内的工作参数,根据其工作参数来控制该电池包与其他电池包的连接/断开,可以避免电池包在极限条件下的互充所导致的寿命缩短、安全隐患等问题。

[0095] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

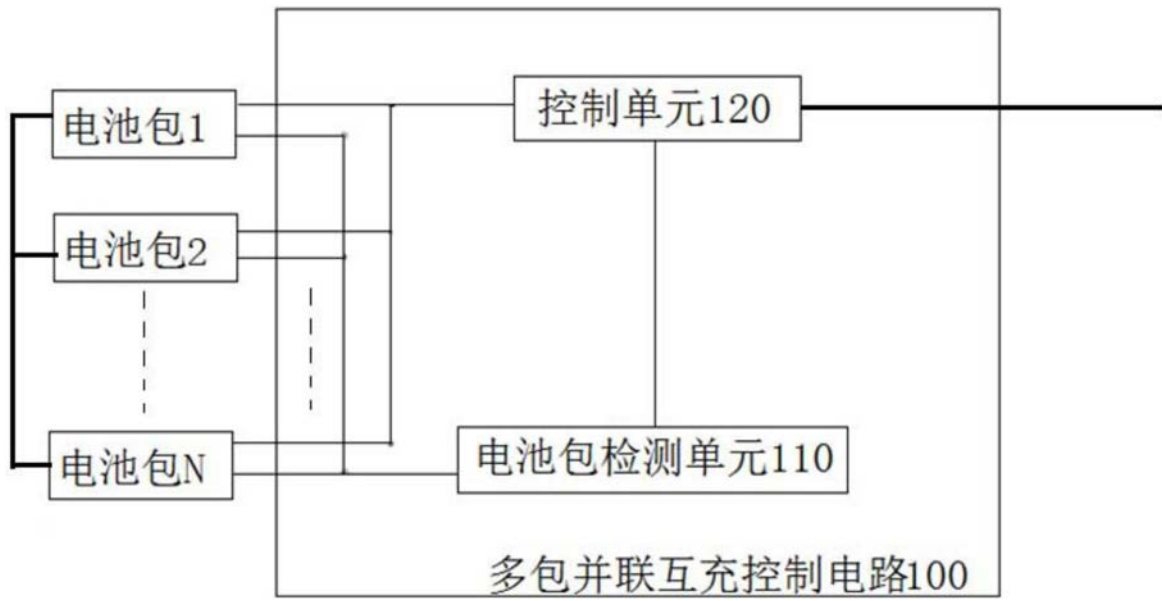


图1

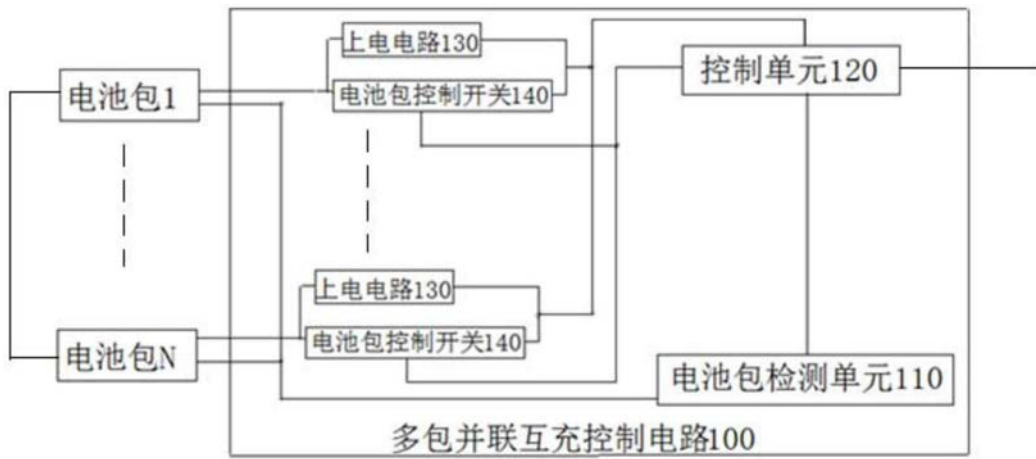


图2

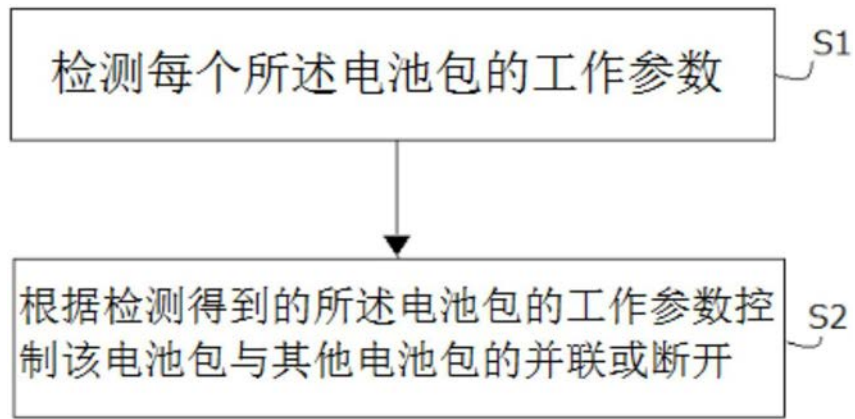


图3

10

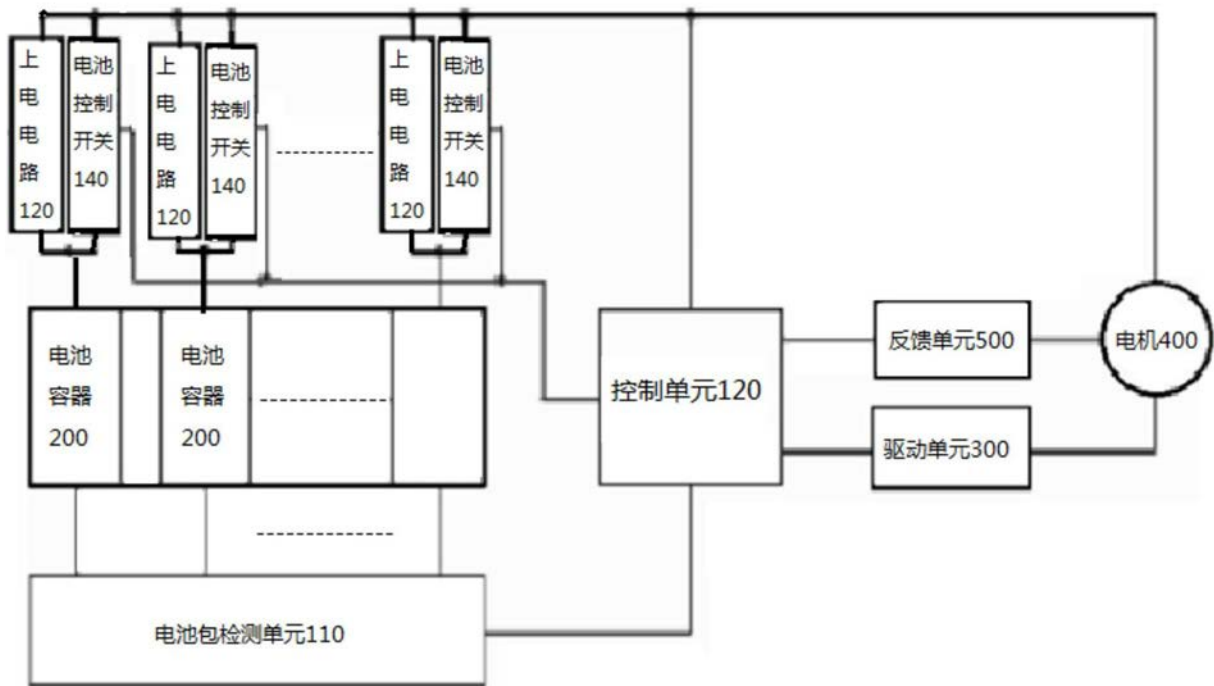


图4