

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01M 10/44 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910016724.4

[43] 公开日 2009 年 12 月 9 日

[11] 公开号 CN 101599560A

[22] 申请日 2009.7.6

[21] 申请号 200910016724.4

[71] 申请人 林道勇

地址 102208 北京市昌平区回龙观和谐家园 1
-25-6-401

共同申请人 山东润峰集团新能源科技有限公司

[72] 发明人 林道勇

[74] 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司

代理人 杨立

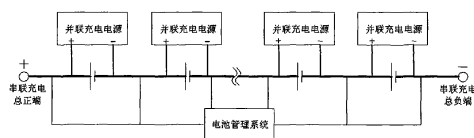
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

锂二次电池组的充电装置及充电方法

[57] 摘要

本发明涉及一种锂二次电池组的充电装置及充电方法，尤其涉及一种为具有用于防止过充电的电池管理系统的锂二次电池组充电的充电装置及充电方法。本发明所提供的锂二次电池组的充电方法采用串联充电与恒压限流的并联充电相结合的充电方式。本发明所提供的一种为锂二次电池组进行充电的充电装置包括：至少一个串联充电电源和至少一个并联充电电源。本发明可有效解决串联充电易出现的过充电、充不满电等问题，且可避免并联充电的充电电源成本高、可靠性低、充电效率低、连接线径粗等问题。



1. 一种锂二次电池组的充电方法，该锂二次电池组具有用于防止过充电的电池管理系统，其特征在于，所述的充电方法采用串联充电与恒压限流的并联充电相结合的充电方式。

2. 根据权利要求1所述的充电方法，其特征在于，所述串联充电的电流不小于并联充电电流的5倍。

3. 根据权利要求1所述的充电方法，其特征在于，所述充电方法采用串联充电与并联充电同时进行的充电方式。

4. 根据权利要求1所述的充电方法，其特征在于，在锂二次电池组的两端串联串联充电电源，为电池组充电；当串联充电结束后在锂二次电池组的单体锂二次电池两端连接并联充电电源，为单体锂二次电池进行充电。

5. 根据权利要求1至4任一所述的充电方法，其特征在于，当锂二次电池组中单体锂二次电池数目较多时，将锂二次电池组分成数个包括少数个锂二次电池的锂二次电池组模块，对每个锂二次电池组模块采用串联充电与恒压限流的并联充电相结合的方式充电。

6. 根据权利要求1至4任一所述的充电方法，其特征在于，所述并联充电电源的恒压值与锂二次电池组中单体锂二次电池充满电时的电压值相同。

7. 一种为锂二次电池组进行充电的充电装置，该锂二次电池组具有用于防止过充电的电池管理系统，其特征在于，还包括：至少一个串联充电电源和至少一个并联充电电源；所述串联充电电源与所述锂二次电池组或锂二次电池组中的锂二次电池组模块串联；所述并联充电电源与所述锂二次电池组或锂二次电池组模块中的单体锂二次电池连接。

8. 根据权利要求7所述的充电装置，其特征在于，将同一个所述并联

充电电源轮流与所述锂二次电池组中的每只单体锂二次电池连接进行充电。

9. 根据权利要求 7 所述的充电装置, 其特征在于, 所述并联充电电源为太阳能充电电源或无线充电电源。

锂二次电池组的充电装置及充电方法

技术领域

本发明涉及锂二次电池使用领域，尤其涉及一种为具有电池管理系统的锂二次电池组充电的充电装置及充电方法。

背景技术

锂离子电池由于工作电压高、体积小、质量轻、无记忆效应、无污染、自放电小、循环寿命长，是一种理想电源。在实际使用中，为了获得更高的放电电压，一般将至少两只单体锂二次电池串联组成锂二次电池组使用。目前，锂二次电池组已经广泛应用于笔记本电脑、电动自行车、电动汽车、备用电源等多种领域。

锂二次电池组的充电方法有两种：串联充电和并联充电。

目前锂二次电池组的充电一般采用串联充电，这主要是因为串联充电方法结构简单、成本低、较容易实现。但由于单体锂二次电池之间在容量、内阻、衰减特性、自放电等性能方面的差异，在对锂二次电池组串联充电时，电池组中离充满电容量最小的那只单体锂二次电池将最先充满电，而此时，其他电池还没有充满电，如果继续串联充电，则已充满电的单体锂二次电池就可能会被过充电。

而锂二次电池过充电可能会导致爆炸并造成人员伤害，因此，为了防止出现单体锂二次电池过充电，锂二次电池组使用时一般装有电池管理系统，通过电池管理系统对每一只单体锂二次电池进行过充电等保护。串联充电时，如果有一只单体锂二次电池的电压达到过充保护电压，电池管理系统会将整个串联充电电路切断，停止充电，以防止这只单体电池被过充电。而这

样会造成其他锂二次电池无法充满电。虽然有些电池管理系统带有均衡功能,但由于从成本和散热等多方面考虑,电池管理系统的均衡电流一般远小于串联充电的电流,因此均衡效果不是很明显,也会出现一些单体电池充不满电的情况,这对于需要快速大电流充电的锂二次电池组,例如电动汽车用的锂二次电池组则更加明显。

例如,将10只放电容量都为10Ah的锰酸锂二次电池串联起来组成额定电压为37V的锂二次电池组,但如果成组前其中9只单体锂二次电池荷电8Ah,另外1只单体锂二次电池荷电10Ah,将此电池组进行串联充电时,其中荷电10Ah的那只单体锂二次电池会先充满电,从而达到过充保护电压,为了防止这只单体锂二次电池被过充电,电池管理系统会将整个串联充电电路切断,也就使得其他9只电池无法充满电,而整个电池组放电容量也就只有8Ah。

因此,对锂二次电池组串联充电时,容易出现单体电池过充电、充不满电等情况,从而造成整个电池组性能的劣化。

锂二次电池组的并联充电方法,虽然可以解决单体电池过充和充不满电的问题,但是并联充电方法需要采用低电压、大电流的充电电源为每一只单体电池充电,存在充电电源成本高、可靠性低、充电效率低、连接线径粗等缺陷,因此目前没有大范围使用这种充电方法。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种锂二次电池组的充电装置及充电方法,可有效解决锂二次电池组串联充电易出现的过充电、充不满电等问题,且可避免并联充电的充电电源成本高、可靠性低、充电效率低、连接线径粗等问题。

本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种锂二次电池组的充电方法,该锂二次电池组具有用于防止过充电的电池管理系统,所述的充电方法

采用串联充电与恒压限流的并联充电相结合的充电方式。

本发明的有益效果是：可有效解决锂二次电池组串联充电时过充、充不满等问题，且成本低、可靠性高、充电效率高。

在上述技术方案的基础上，本发明还可以做如下改进。

进一步，所述串联充电的电流不小于并联充电电流的5倍。

采用上述进一步方案的有益效果是实现串联大电流充电和并联小电流充电的有效结合。

进一步，所述充电方法采用串联充电与并联充电同时进行的充电方式。

采用上述进一步方案的有益效果是方便串联大电流充电与并联小电流充电同时进行，可保证每只单体锂二次电池均充满电且不会有过充现象。

进一步，在锂二次电池组的两端串联串联充电电源，为电池组充电；当串联充电结束后在锂二次电池组的单体锂二次电池两端连接并联充电电源，为单体锂二次电池进行充电。

采用上述进一步方案的有益效果是方便串联大电流充电与并联小电流充电分开进行，可保证每只单体锂二次电池均充满电且不会有过充现象。

进一步，锂二次电池组中单体锂二次电池数目较多时，将锂二次电池组分成数个包括少数个锂二次电池的锂二次电池组模块，对每个锂二次电池组模块采用串联充电与恒压限流的并联充电相结合的方式充电。

采用上述进一步方案的有益效果是方便根据实际情况，安排串联充电电源和并联充电电源的数目及连接方式等问题。

进一步，所述并联充电电源的恒压值与锂二次电池组中单体锂二次电池充满电时的电压值相同。

采用上述进一步方案的有益效果是可有效确保每只单体锂二次电池充满电且不会有过充现象。

本发明解决上述技术问题的技术方案还包括如下：一种为锂二次电池组

进行充电的充电装置，该锂二次电池组具有用于防止过充电的电池管理系统，还包括：至少一个串联充电电源和至少一个并联充电电源；所述串联充电电源与所述锂二次电池组或锂二次电池组中的锂二次电池组模块串联；所述并联充电电源与所述锂二次电池组或锂二次电池组模块中的单体锂二次电池连接。

本发明的有益效果是：可有效解决锂二次电池组充电时过充、充不满等问题，且成本低、可靠性高、充电效率高。

进一步，将同一个所述并联充电电源轮流与所述锂二次电池组中的每只单体锂二次电池连接进行充电。

采用上述进一步方案的有益效果是可根据实际情况减少并联充电电源的数目，有效控制充电电源成本。

进一步，所述并联充电电源为太阳能充电电源或无线充电电源。

采用上述进一步方案的有益效果是操作更为简单。

附图说明

图1为本发明锂二次电池组的充电装置及充电方法的原理示意图；

图2为本发明锂二次电池组的充电装置及充电方法第一实施例的框图；

图3为本发明锂二次电池组的充电装置及充电方法第二实施例的框图；

图4为本发明锂二次电池组的充电装置及充电方法第三实施例的框图；

图5为本发明锂二次电池组的充电装置及充电方法第四实施例的框图。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

锂二次电池组一般由两只以上的单体锂二次电池串联组成，各只单体锂

二次电池的容量、内阻、衰减特性、自放电等均会存在差异。一般锂二次电池组均具有用于防止过充电的电池管理系统。

如图1所示,本发明所提供的锂二次电池组的充电装置及充电方法的原理为:对于具有用于防止过充电的电池管理系统的锂二次电池组可采用串联充电和恒压限流的并联充电相结合的充电方式,即:在锂二次电池组两端串接一串联充电电源,串联充电采用大电流充电,作为锂二次电池组充电的主要方式;可在锂二次电池组中的每只单体锂二次电池两端均连接一并联充电电源,或者可在多个容量和特性相同的单体锂二次电池组成的锂二次电池组模块的正负极串接一并联充电电源进行充电,并联充电时并联充电电源的恒压值与单体锂二次电池充满电时的电压值相同,采用小电流充电,作为锂二次电池组充电的辅助方式。其中,一般串联充电的电流不小于并联充电电流的5倍。串联充电和并联充电可以同时进行,也可分别进行。可首先采用串联大电流为锂二次电池组充电,当锂二次电池组中有至少一个单体锂二次电池充满时,电池管理系统控制串联充电电源断开;此时,启动并联充电,采用电压与其串接的单体锂二次电池充满时的电压相同的并联充电电源,通过并联小电流的方式为每只单体锂二次电池充电,当单体锂二次电池充满时,单体锂二次电池与并联充电电源的电压相同,充电过程随即结束。这样,可保证锂二次电池组中每只单体锂二次电池均充满电,且不会出现过充电的现象。当锂二次电池组中单体锂二次电池数目较多时,可将锂二次电池组分成数个包括少数个锂二次电池的锂二次电池组模块,分别对每个锂二次电池组模块采用上述串联充电与并联充电相结合的方式进行充电。

如图1所示,本发明所提供的锂二次电池组的充电装置包括:至少一个串联充电电源和至少一个并联充电电源;串联充电电源串联在锂二次电池组两端或锂二次电池组中的锂二次电池组模块两端,在锂二次电池组或锂二次电池组中的锂二次电池组模块中的每只单体锂二次电池两端连接一个独立

的并联充电电源。也可在锂二次电池组或锂二次电池组模块中，将同一个并联充电电源轮流并联在每只单体锂二次电池两端进行充电。其中，并联充电电源可为太阳能充电电源或无线充电电源。

由于锂二次电池组有多种规格，因此以电动自行车用 7 串的 25.2V、8Ah 钴酸锂二次电池组，电动摩托车用 13 串的 48.1V、15Ah 锰酸锂二次电池组，混合动力汽车用 108 串的 345.6V、40Ah 磷酸亚铁锂二次电池组和纯电动汽车用 90 串的 288V、100Ah 磷酸亚铁锂二次电池组为例，对本发明作进一步详细描述如下：

实施例一

如图 2 所示，为电动自行车用 7 串的 25.2V、8Ah 钴酸锂二次电池组充电时，在钴酸锂二次电池组的总正和总负两端串联一个限制输出电压为 29.4V 的串联充电电源，并以 2A 的限制充电电流进行串联充电，同时在每只电池的两端并联一个限制输出电压为 4.2V、限制输出电流为 200mA 的并联充电电源给每一只单体电池进行并联充电。充电过程中，串联充电和并联充电同时进行，若任一单体电池充满电即其电压达到过充保护电压时，则钴酸锂二次电池组内的电池管理系统将切断串联充电电源，串联充电结束。而此时对于未充满电的电池，由于电池与并联充电电源之间仍有电压差，其并联充电过程将继续进行，当每只单体电池充满电时，电池与并联充电电源之间不存在电压差，并联充电结束。至此，钴酸锂二次电池组的充电过程结束。采用上述充电方式，钴酸锂二次电池组中每只电池均可保证充满电，且不会有过充现象。

实施例二

如图 3 所示，为电动摩托车用 13 串的 48.1V、15Ah 锰酸锂二次电池组充电时，在锰酸锂二次电池组的总正和总负两端串联一个限制输出电压为 54.6V 的串联充电电源，并以 3A 的限制充电电流进行串联充电，若任一单体

电池充满电即其电压达到过充保护电压时，则锰酸锂二次电池组内的电池管理系统将切断串联充电电源，串联充电结束。用一个限制输出电压为 4.2V、限制输出电流为 600mA 的并联充电电源轮流给每一只未充满的单体电池进行并联充电，当每只单体电池充满电时，并联充电结束。至此，锰酸锂二次电池组的充电过程结束。采用上述充电方式，锰酸锂二次电池组中每只电池均可保证充满电，且不会有过充现象。

实施例三

如图 4 所示，为混合动力汽车用 108 串的 345.6V、40Ah 磷酸亚铁锂二次电池组进行充电时，首先，在磷酸亚铁锂二次电池组的总正和总负两端串联一个限制输出电压为 394.2V、限制充电电流为 80A 的串联充电电源进行串联充电，当有一只单体电池充满电即其电压达到过充保护电压时，电池组内的电池管理系统将串联充电电源切断，串联充电结束。然后，用 108 个限制输出电压为 3.65V、限制输出电流为 1A 的并联充电电源并联在每一只单体电池两端进行并联充电，当每只单体电池的电压达到 3.65V 即电池充满电时，充电结束。

实施例四

如图 5 所示，为纯电动汽车用 90 串的 288V、100Ah 磷酸亚铁锂二次电池组充电时，将 90 串的电池分成 9 个 10 串的磷酸亚铁锂二次电池组模块。首先，在每个模块的总正和总负两端均串联一个限制输出电压为 36.5V、限制充电电流为 20A 的串联充电电源进行串联充电，当电池组模块中任一单体电池充满电即其电压达到过充保护电压时，电池组模块内的电池管理系统将此电池组模块的串联充电电源断开。然后，对此电池组模块，采用 5 个限制输出电压为 3.65V、限制输出电流为 500mA 的并联充电电源进行并联充电，每个并联充电电源给两只单体电池轮流进行并联充电，当每只单体电池充满电，并联充电结束。

上述实施例中的串联充电与恒压限流的并联充电相结合的充电方式可通用。

另外，在本发明中由于并联充电采用低电压、小电流充电，因此可选择太阳能充电电源或无线充电电源作为并联充电电源，从而操作更为简单。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

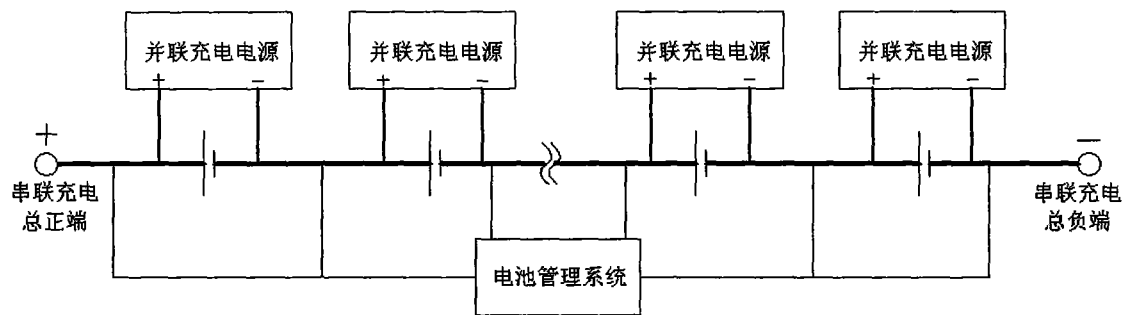


图 1

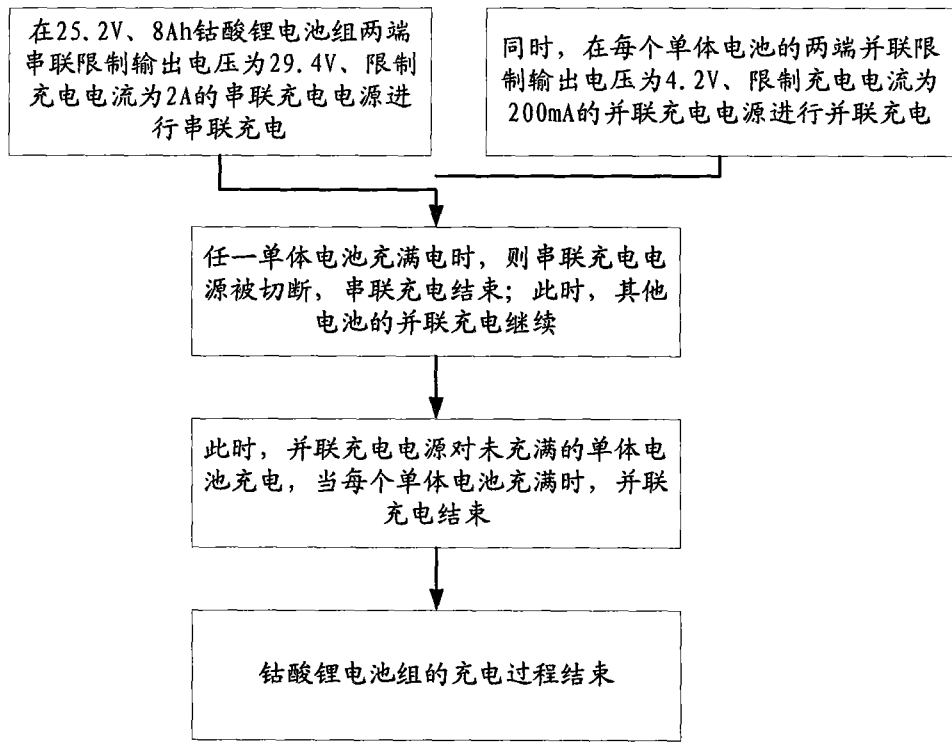


图 2

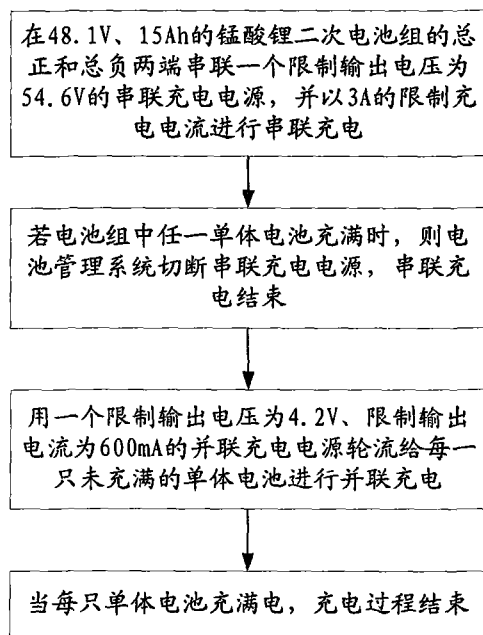


图 3

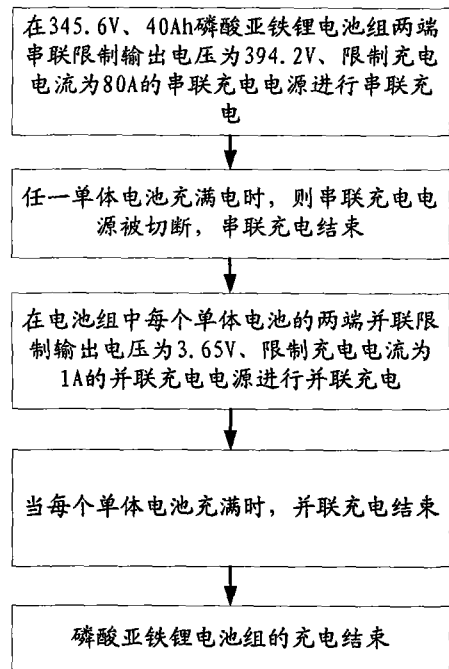


图 4

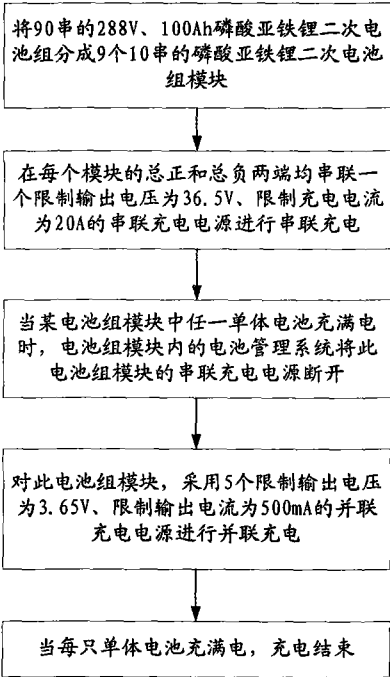


图 5