



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102343334 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201110295028. 9

CN 101714663 A, 2010. 05. 26,

(22) 申请日 2011. 09. 28

CN 101288871 A, 2008. 10. 22,

(73) 专利权人 力神迈尔斯动力电池系统有限公司

US 4363407 , 1982. 12. 14,

地址 300384 天津市西青区滨海高新技术产业
业开发区华苑科技园(环外)海泰南道
38 号

CN 201239720 Y, 2009. 05. 20,

CN 201120387 Y, 2008. 09. 24,

审查员 汪振威

(72) 发明人 李杨 张火成 王永武

(74) 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 闫俊芬

(51) Int. Cl.

B07C 5/344 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101714663 A, 2010. 05. 26,

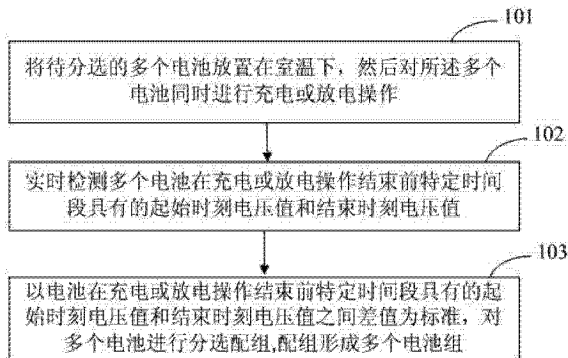
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种动力电池的动态分选方法及其系统

(57) 摘要

本发明公开了一种动力电池的动态分选方法,包括步骤:A)对多个待分选的电池同时进行充电或放电操作;B)实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,从而分别获得多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值;C)以电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值为标准,对多个电池进行分选配组,形成多个电池组。本发明公开的一种动力电池的动态分选方法及其系统,其可以自动方便快捷地分选出性能一致的电池,以便将性能一致的多个电池串联起来形成电池组,保证电池组的整体使用寿命。



1. 一种动力电池的动态分选系统,其特征在于,包括有:

多个电池充电设备,与多个待分选的电池相连接,用于对所述多个待分选的电池同时进行充电操作;

多个电池放电设备,与多个待分选的电池相连接,用于对所述多个待分选的电池同时进行放电操作;

多个电压测试设备,与多个待分选的电池相连接,用于实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,然后输出给电池分选控制装置;

一台电池分选控制装置,分别与多个电池充电设备、多个电池放电设备和多个电压测试设备相连接,用于根据用户输入的控制指令,控制所述电池充电设备或者电池放电设备对所述多个待分选的电池同时进行充电或者放电操作,并且控制电压测试设备实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,从而分别计算获得多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值,然后该差值为标准,对多个电池进行分选配组,将分选配组结果输出给图像显示装置;

一台图像显示装置,与电池分选控制装置相连接,用于实时将多个电池的分选结果显示给用户观看。

2. 如权利要求 1 所述的动态分选系统,其特征在于,所述多个待分选的电池的荷电状态取值范围为 20%~90%;

所述电池在充电或放电操作结束前特定时间段为电池在充电或放电操作结束前的 1 秒钟;

所述图像显示装置为一个 LCD 液晶显示屏。

3. 如权利要求 1 所述的动态分选系统,其特征在于,所述电池充电设备和电池放电设备用于使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作。

一种动力电池的动态分选方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,特别是涉及一种动力电池的动态分选方法及其系统。

背景技术

[0002] 目前,锂离子电池具有比能量高、循环使用次数多、存储时间长等优点,不仅在便携式电子设备上如移动电话、数码摄像机和手提电脑得到广泛应用,而且也广泛应用于电动汽车、电动自行车以及电动工具等大中型电动设备方面。

[0003] 锂离子电池作为一种新型储能装置,具有较高的比能量、较好的循环性能以及环境友好等特点,因此正在作为新型动力电源而应用于电动汽车领域。目前,一辆电动汽车通常需要多达几百块的电池按照一定方式(如串联)连接起来供给动力,而这些电池究竟能发挥出多大的能量,很大程度上是由它们的性能一致性决定的,这时对多个电池进行分选的方法就显得尤为重要。由于各大公司的动力电池都在研究的起步阶段,所以尚无统一的标准来进行规范。

[0004] 因此,目前迫切需要开发出一种方法,其可以自动方便快捷地分选出性能一致的电池,以便将性能一致的多个电池串联起来形成电池组,保证电池组的整体使用寿命,使得电池组安全可靠地给电动汽车等用电设备进行供电。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种动力电池的动态分选方法及其系统,其可以自动方便快捷地分选出性能一致的电池,以便将性能一致的多个电池串联起来形成电池组,保证电池组的整体使用寿命,使得电池组安全可靠地给电动汽车等用电设备进行供电,提高了电池分组的工作效率,提高了电池组的整体生产效率,进而降低了电池组的生产成本,有利于提高电池生产厂家产品的市场应用前景,具有重大的生产实践意义。

[0006] 为此,本发明提供了一种动力电池的动态分选方法,包括步骤:

[0007] A) 对多个待分选的电池同时进行充电或放电操作;

[0008] B) 实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,从而分别获得多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值;

[0009] C) 以电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值为标准,对多个电池进行分选配组,形成多个电池组。

[0010] 其中,所述待分选多个电池的荷电状态取值范围为 20%~90%。

[0011] 其中,所述步骤 A) 具体为使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作。

[0012] 其中,所述步骤 A) 中使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作的时间长度为 10 秒钟;所述电流脉冲是 50A 的电流脉冲。

[0013] 其中,所述电池在充电或放电操作结束前特定时间段为电池在充电或放电操作结束前的 1 秒钟。

[0014] 此外,本发明还提供了一种动力电池的动态分选系统,包括有:

[0015] 多个电池充电设备,与多个待分选的电池相连接,用于对所述多个待分选的电池同时进行充电操作;

[0016] 多个电池放电设备,与多个待分选的电池相连接,用于对所述多个待分选的电池同时进行放电操作;

[0017] 多个电压测试设备,与多个待分选的电池相连接,用于实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,然后输出给电池分选控制装置;

[0018] 一台电池分选控制装置,分别与多个电池充电设备、多个电池放电设备和多个电压测试设备相连接,用于根据用户输入的控制指令,控制所述电池充电设备或者电池放电设备对所述多个待分选的电池同时进行充电或者放电操作,并且控制电压测试设备实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,从而分别计算获得多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值,然后该差值为标准,对多个电池进行分选配组,将分选配组结果输出给图像显示装置;

[0019] 一台图像显示装置,与电池分选控制装置相连接,用于实时将多个电池的分选结果显示给用户观看。

[0020] 其中,所述待分选多个电池的荷电状态取值范围为 20%~90%;

[0021] 所述电池在充电或放电操作结束前特定时间段为电池在充电或放电操作结束前的 1 秒钟;

[0022] 所述图像显示装置为一个 LCD 液晶显示屏。

[0023] 其中,所述电池充电设备和电池放电设备用于使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作。

[0024] 由以上本发明提供的技术方案可见,与现有技术相比较,本发明提供了一种动力电池的动态分选方法及其系统,其可以自动方便快捷地分选出性能一致的电池,以便将性能一致的多个电池串联起来形成电池组,保证电池组的整体使用寿命,使得电池组安全可靠地给电动汽车等用电设备进行供电,提高了电池分组的工作效率,提高了电池组的整体生产效率,进而降低了电池组的生产成本,有利于提高电池生产厂家产品的市场应用前景,具有重大的生产实践意义。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明提高的一种动力电池的动态分选方法的流程图;

[0026] 图 2 为本发明提供的一种动力电池的动态分选系统的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0028] 参见图 1,本发明提供了一种动力电池的动态分选方法,其可以对多个电池进行分选,分选出性能一致的电池,然后由分选出的性能一致电池组成电池组,对电动汽车等用电

设备进行供电,所述电池优选为磷酸铁锂动力电池。该方法包括以下步骤:

[0029] 步骤 S101:将待分选的多个电池放置在室温(例如 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 温度)下,然后对所述多个电池同时进行充电或放电操作(即动态充电或者动态放电);

[0030] 在本发明中,具体实现上,所述待分选多个电池的荷电状态取值范围优选为 $20\%\sim 90\%$ 。需要说明的是,所述荷电状态(SOC)为电池使用一段时间或长期搁置不用后的剩余容量与其完全充电状态的容量的比值,常用百分数表示。其取值范围为 $0\sim 1$,当 SOC=0 时表示电池放电完全,当 SOC=1 时表示电池完全充满。例如,当待分选的电池荷电状态为 50% 时,将电池在室温下放置 24 小时,以保证电池内部电量趋于平衡。

[0031] 具体实现上,所述步骤 S101 具体为使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作,具体使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作的时间长度优选为 10 秒钟;所述电流脉冲优选是 50A 的电流脉冲,当然,还可以是其他数值的电流脉冲。

[0032] 在本发明中,具体实现上,所述步骤 S101 中用于对多个电池同时进行充电或放电操作的设备可以为美国 ARBIN 仪器公司生产的 BT2000 多功能电池测试站,通过该 BT2000 多功能电池测试站来对电池进行脉冲充放电操作,具体用于进行充放电操作的电压上限为 60V,电流上限为 100A。目前,ARBIN 仪器公司的多功能电池测试站 BT2000,主要用于电池性能测试、电池材料及电极研究、半电池及电池组测试、电池质量控制。它具备插拔式结构、多通道独立、先进的测试软件、快速数据采集的优点。

[0033] 步骤 S102:实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,从而分别获得多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值(即特定时间段的动态电压差值);

[0034] 在本发明中,所述特定时间段具体可以为电池在充电或放电操作结束前的任意时间段,优选为电池在充电或放电操作结束前的 1 秒钟。当如前所述,使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作的时间达到 10 秒钟时,所述特定时间段为第 10 秒钟。

[0035] 在本发明中,具体实现上,所述多个电池分别与多个电压测试设备(如电压表)连接,通过电压测试设备(如电压表)可以实时获取每个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值。

[0036] 步骤 S103:以电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值为标准,对多个电池进行分选配组(即分选获得多个电池小组,每个电池小组具有一个或者多个电池,电池小组中的电池之间性能一致),分选出来的电池即为性能一致的电池,将分选出来的性能一致的电池进行配组连接(例如串联),配组形成多个电池组。

[0037] 对于本发明,最终通过步骤 S103,可以使得每个电池组中具有多个电池性能一致,避免电池组中存在个别电池的性能与其他电池性能不一致而导致的过充电或者过放电问题,保证电池组的使用性能,延长电池组的使用寿命,降低电动汽车等用电设备中危险事故的发生。

[0038] 在本发明中,所述步骤 S103 具体为:以电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值小于 10mV 为标准,对多个电池进行分选。当然,所述电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值不限于以小于 10mV 为标准,还可以是其他任意的数值。

[0039] 需要说明的是,现有一种电池分选方法主要都是以电池在半电状态下的静态开路电压差和静态的交流内阻差值为标准进行遴选,就实际的测试结果来看,效果并不理想,遴选出来的电池组成的电池组在进行充放电时,其中的一些单体电池可能存在动态电压差大的问题,而且单体电池的动态压差会逐渐拉大,甚至其中个别电池将存在着过充或者过放的危险,造成安全隐患。因此,本发明以多个电池在充放电状态下的动态电压差为标准,对电池进行分选,以分选出来的电池配组组成电池组来对电动汽车等设备进行供电。

[0040] 参见图 2,对应于上述本发明提供的一种动力电池的动态分选方法,本发明还提供了一种动力电池的动态分选系统,其可以对多个电池进行分选,分选出性能一致的电池,然后由分选出的性能一致电池组成电池组,对电动汽车等用电设备进行供电,所述电池优选为磷酸铁锂动力电池。该系统包括有多个电池充电设备 201、多个电池放电设备 202、多个电压测试设备(如电压表)203、一台电池分选控制装置 204 和一台图像显示装置 205,其中:

[0041] 多个电池充电设备 201,与多个待分选的电池相连接,用于对所述多个待分选的电池同时进行充电操作;

[0042] 多个电池放电设备 202,与多个待分选的电池相连接,用于对所述多个待分选的电池同时进行放电操作;

[0043] 多个电压测试设备 203,与多个待分选的电池相连接,用于实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,然后输出给电池分选控制装置 204;

[0044] 一台电池分选控制装置 204,分别与多个电池充电设备 201、多个电池放电设备 202 和多个电压测试设备 203 相连接,用于根据用户输入的控制指令,控制所述电池充电设备或者电池放电设备对所述多个待分选的电池同时进行充电或者放电操作,并且控制电压测试设备实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,从而分别计算获得多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值(即特定时间段的动态电压差值),然后该差值为标准,对多个电池进行分选配组(即分选获得多个电池小组,每个电池小组具有一个或者多个电池,电池小组中的电池之间性能一致),将分选配组结果输出给图像显示装置。需要说明的是,分选出来的电池即为性能一致的电池。

[0045] 一台图像显示装置 205,与电池分选控制装置 204 相连接,用于实时将多个电池的分选配组结果显示给用户观看,用户根据该分选配组结果,将分选出来的性能一致的电池进行配组连接(例如串联),配组形成多个电池组。

[0046] 在本发明中,所述图像显示装置可以为一个 LCD 液晶显示屏。

[0047] 因此,用户通过本发明的运用可以使得每个电池组中具有多个电池性能一致,避免电池组中存在个别电池的性能与其他电池性能不一致而导致的过充电或者过放电问题,保证电池组的使用性能,延长电池组的使用寿命,降低电动汽车等用电设备中危险事故的发生。

[0048] 在本发明中,具体实现上,所述待分选多个电池的荷电状态取值范围优选为 20%~90%。需要说明的是,所述荷电状态(SOC)为电池使用一段时间或长期搁置不用后的剩余容量与其完全充电状态的容量的比值,常用百分数表示。其取值范围为 0~1,当 SOC=0 时表示电池放电完全,当 SOC=1 时表示电池完全充满。例如,当待分选的电池荷电状态为 50%

时,将电池在室温下放置 24 小时,以保证电池内部电量趋于平衡。

[0049] 在本发明中,所述电池充电设备和电池放电设备具体为用于使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作,具体使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作的时间优选为 10 秒钟;所述电流脉冲优选是 50A 的电流脉冲,当然,还可以是其他数值的电流脉冲。

[0050] 在本发明中,具体实现上,所述电池充电设备和电池放电设备都可以为美国 ARBIN 仪器公司生产的 BT2000 多功能电池测试站,通过该 BT2000 多功能电池测试站来对电池进行脉冲充放电操作,BT2000 多功能电池测试站的最大量程范围为 60V、100A,只要电压和电流在此范围内,就可以进行测试,例如具体用于进行充放电操作的电压可以为 60V,电流可以为 100A。。目前,ARBIN 仪器公司的 BT2000 多功能电池测试站,主要用于电池性能测试、电池材料及电极研究、半电池及电池组测试、电池质量控制。它具备插拔式结构、多通道独立、先进的测试软件、快速数据采集的优点。

[0051] 具体实现上,BT2000 多功能电池测试站用于充放电的电压可以为 60V,用于充放电的电流可以为 100A,从而对电池进行常规充放电操作,以及倍率性能、脉冲性能的测试;根据 BT2000 多功能电池测试站内自带的软件,还可对电池进行动态的监控,并能转换成 EXCEL 表格输出相应的数据和结果。

[0052] 对于本发明,具体实现上,对具体的测试流程为:首先将荷电状态为 50% 的电池在室温下放置 24h,以保证电池内部的稳定性,然后将电池接在充放电设备(如 ARBIN 仪器公司的多功能电池测试站 BT2000)上,设置为用 50A 的放电电流放电 10 秒,放电完成后,由电压测试设备(如电压表)203 对待分选的电池在放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值测试完成。

[0053] 当然,具体实现上,当所述电池充电设备和电池放电设备都为美国 ARBIN 仪器公司生产的 BT2000 多功能电池测试站时,所述电压测试设备(如电压表)203 可以进一步不再单设,其功能可以由 BT2000 多功能电池测试站取代(需要说明的是,BT2000 多功能电池测试站具有电池性能测试功能,可以实时检测所连接的电池具有的动态电压数据),电压测试设备 203 的功能可以集成整合到 BT2000 多功能电池测试站中。也就是说,鉴于 BT2000 多功能电池测试站与多个待分选的电池相连接,可以由 BT2000 多功能电池测试站同时用于实时检测多个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值,然后输出给电池分选控制装置 204。

[0054] 因此,在本发明中,具体实现上,所述电压测试设备可以为电压表,还可以为美国 ARBIN 仪器公司生产的 BT2000 多功能电池测试站。

[0055] 在本发明中,所述特定时间段具体可以为电池在充电或放电操作结束前的任意时间段,优选为电池在充电或放电操作结束前的 1 秒钟。当如前所述,使用电流脉冲对多个电池同时进行充电或放电操作的时间达到 10 秒钟时,所述特定时间段为第 10 秒钟。

[0056] 在本发明中,具体实现上,所述多个待分选的电池由于分别与多个电压测试设备(如电压表)连接,从而通过电压测试设备可以实时获取每个电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值。

[0057] 在本发明中,所述电池分选控制装置,具体可以为一台计算机。所述电池分选控制装置,具体可以以电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束

时刻电压值之间差值小于 10mV 为标准,对多个电池进行分选。当然,所述电池在充电或放电操作结束前特定时间段具有的起始时刻电压值和结束时刻电压值之间差值不限于以小于 10mV 为标准,还可以是其他任意的数值。

[0058] 对于本发明,对于即将用于组装电池组的多个电池,为了实现将性能一致的电池配对在一起形成电池组的目的,具体实现上,其在多个电池实际使用的荷电状态 SOC 范围内,根据实际使用的情况,使用瞬间大电流脉冲(例如 50A)给电池组中的每个电池充电或放电,实时检测电流脉冲结束前单体电池的动态电压差值,以该动态电压差值为标准,对多个电池进行分选,分选出电池进行配组,将保证由多个电池组成的动力电池组在实际使用过程中内部每个单体电池电性能的动态一致性。

[0059] 综上所述,与现有技术相比较,本发明提供了一种动力电池的动态分选方法及其系统,其可以自动方便快捷地分选出性能一致的电池,以便将性能一致的多个电池串联起来形成电池组,保证电池组的整体使用寿命,使得电池组安全可靠地给电动汽车等用电设备进行供电,提高了电池分组的工作效率,提高了电池组的整体生产效率,进而降低了电池组的生产成本,有利于提高电池生产厂家产品的市场应用前景,具有重大的生产实践意义。

[0060] 以上所述仅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,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

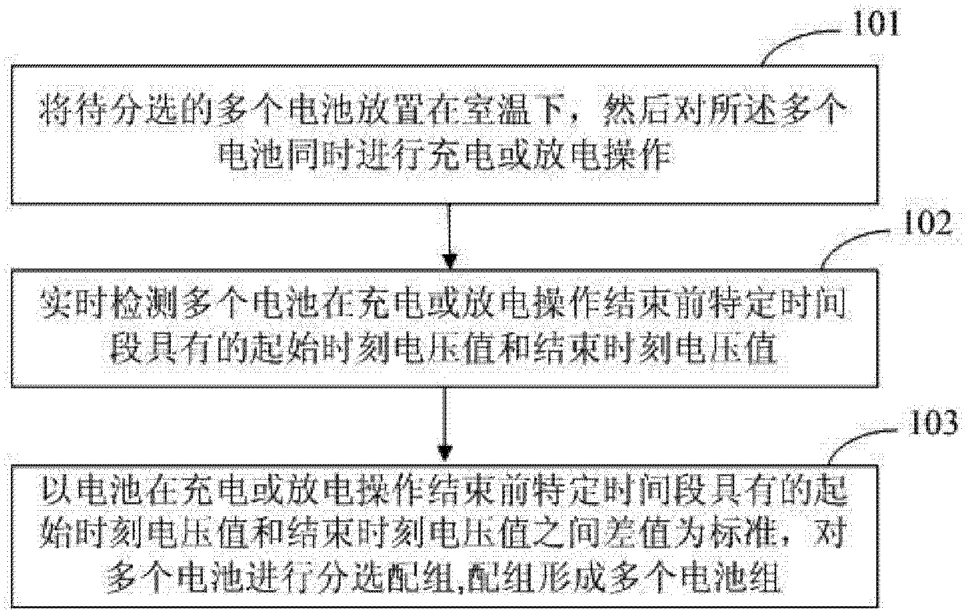


图 1

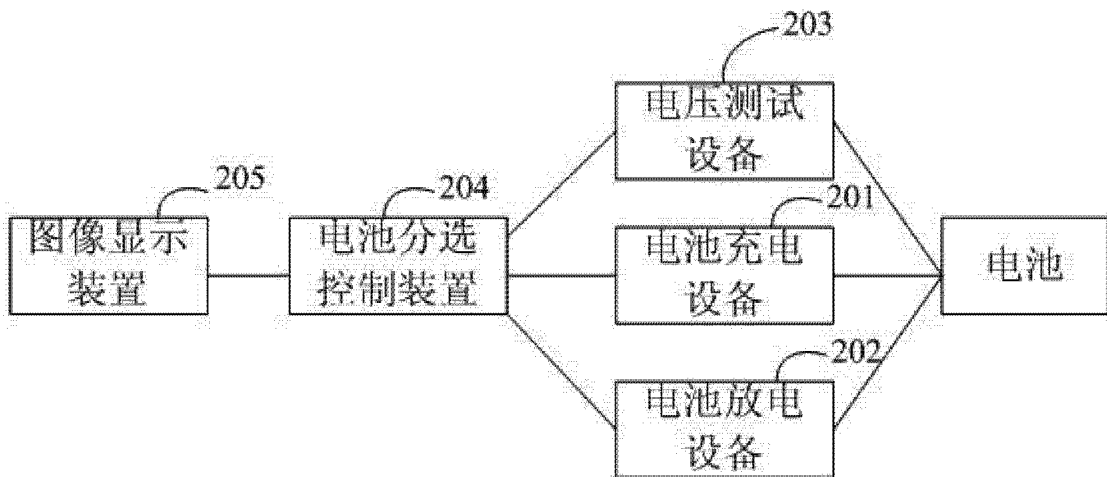


图 2