

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820184140.9

[45] 授权公告日 2010年2月10日

[11] 授权公告号 CN 201402987Y

[22] 申请日 2008.12.31

[21] 申请号 200820184140.9

[73] 专利权人 广州西格美信电子科技有限公司  
地址 510663 广东省广州市高新技术产业开发区  
科学城科学大道111号信息大厦504

[72] 发明人 邹鹏程 崔路 达拉斯·纳什

[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

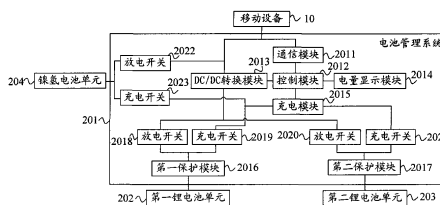
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

## [54] 实用新型名称

具有电池管理系统的电池组

## [57] 摘要

本实用新型涉及一种具有电池管理系统的电池组，该具有电池管理系统的电池组与移动设备相连，用于为移动设备提供电源，其包括至少两个锂电池单元、至少一个镍氢电池单元和电池管理系统，所述锂电池单元彼此独立设置，分别与所述电池管理系统相连，用于在所述电池管理系统的作用下交替进行放电；所述镍氢电池单元与所述电池管理系统相连，用于在所述电池管理系统的作用下对所述锂电池单元交替进行脉冲充电。本实用新型中具有电池管理系统的电池组与其它普通锂电池系统相比，可以更安全有效地充放电，并可以更有效地平衡锂电池单元之间的电压差异。



1. 一种具有电池管理系统的电池组，该具有电池管理系统的电池组与移动设备相连，用于为所述移动设备提供电源，其包括至少两个锂电池单元和电池管理系统，其特征在于，所述锂电池单元彼此独立设置，分别与所述电池管理系统相连，用于在所述电池管理系统的作用下交替进行放电；所述具有电池管理系统的电池组还包括至少一个镍氢电池单元，该镍氢电池单元与所述电池管理系统相连，用于在所述电池管理系统的作用下对所述锂电池单元交替进行脉冲充电。

2. 根据权利要求 1 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述电池管理系统包括 DC/DC 转换模块、电池保护模块、充电模块、电量显示模块、通信模块和控制模块，所述 DC/DC 转换模块，用于将锂电池单元的输出电压升高到移动设备需要的工作电压，并将升高后的工作电压发送到移动设备；所述电池保护模块，用于为锂电池单元提供保护；所述充电模块，用于提供锂电池单元充电需要的充电逻辑；所述电量显示模块，用于显示锂电池单元剩余的电量；所述通信模块用于接收移动设备发送的控制信号；所述控制模块用于根据移动设备发送的控制信号，控制所述锂电池单元的供电方式。

3. 根据权利要求 2 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述电池管理系统还包括充电开关和放电开关，所述放电开关用于在所述控制模块的作用下选择所述锂电池单元交替进行放电，所述充电开关用于在所述控制模块的作用下选择所述镍氢电池单元对所述锂电池交替进行脉冲充电。

4. 根据权利要求 3 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述锂电池单元包括一个或多个锂单体电池，所述镍氢电池单元包括一个或

多个镍氢单体电池。

5. 根据权利要求 1 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述具有电池管理系统的电池组包括两个锂电池单元和一个镍氢电池单元，所述锂电池单元分别包括三个串联连接的锂电池组，所述镍氢电池单元包括九个串联连接的镍氢单体电池。

6. 根据权利要求 5 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述锂电池组包括两个并联连接的锂单体电池。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述电池组还包括与所述锂电池组相连的温度传感器和形变传感器，用于经所述锂电池进行温度和形变的采样后，将温度和形变的具体数值通过电池管理系统进行分析并传递至移动设备。

8. 根据权利要求 1 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述电池组还包括电池电量控制单元，该电池电量控制单元连接于所述第一锂电池单元和第二锂电池单元之间。

9. 根据权利要求 8 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述电池电量控制单元包括至少一个开关。

10. 根据权利要求 1 所述的具有电池管理系统的电池组，其特征在于，所述移动设备包括笔记本电脑、手机、MP3 或者 MP4。

## 具有电池管理系统的电池组

### 技术领域

本实用新型涉及一种电池组，尤其涉及一种具有电池管理系统的电池组，属于通信领域。

### 背景技术

工作和日常生活中被广泛使用的便携式移动设备如掌上电脑（PAD）以及笔记本电脑已经在社会上扮演了一个重要角色。随着硬件和软件的发展，这些便携式设备将会执行更多的功能。与此同时，人们也在期待一种更轻更薄形式的设备。因此，能支持这些设备长时间使用的电力成了一个显著的问题。在过去的十年，锂电池取代了镍氢成为这些便携式设备的首选电池。从体积和重量观点来看，这些电池提供了一个非常高的能量密度。

对于笔记本电脑等移动设备的使用，通常都将几个容量相同的锂电池串联起来。开始时这些连接的锂电池都有相同的电压，然而由于老化或制造缺陷等原因，锂电池电压不能总是相同。因此，该锂电池可能变得不均衡。如果该串联锂电池变得不均衡，无论是在安全还是在效率上，这都会导致严重问题。举例来说，如果有两个锂电池如A电池和B电池串连在一起，理想的情况是在充电结束时，两个电池都达到常规容量4.25伏。然而，如果这两个电池不均衡，A电池比B电池充电更快，那么问题就会发生在充电和放电阶段。在充电阶段，停止充电的条件通常有两个：要么总电压达到某一特定值，要么其中一个电池的电压达到临界值。如果充电器使用第一个停止充电条件，即给电池充电直到总电压达到8.5伏。假如这样的话，A电池会过充超过正常容量4.25伏而变得危险。如果充电器使用第二个停止充电条件，

即当 A 电池达到 4.25 伏时它会停止充电，此时 B 电池充电未充满只有 4.0 伏。该电池还没有完全充满电。在放电阶段，由于 B 电池容量较低与放电过快，类似的问题也会发生，即使 A 电池还拥有足够的电量，放电进程也会提前停止。对于均衡问题有一些现存的解决方案。那些解决方案使用电阻、电容来平衡电池，更具体地说，电阻和电容连接某些电池提供额外的电流路径来控制充放电率。然而这些被动的电量平衡方法不是很有效，几乎不能平衡电池显著的电压差异。例如：如果电池电压差大于 0.3 伏，那么电阻方法只能在充电阶段起作用，它不能在放电时平衡电池。

### 实用新型内容

本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术的安全和充放电效率上存在的严重问题以及不能平衡电池显著的电压差异的不足，提供一种具有电池管理系统的电池组。

本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下：一种具有电池管理系统的电池组，该具有电池管理系统的电池组与移动设备相连，用于为所述移动设备提供电源，其包括至少两个锂电池单元、至少一个镍氢电池单元和电池管理系统，所述锂电池单元彼此独立设置，分别与所述电池管理系统相连，用于在所述电池管理系统的作用下交替进行放电；所述镍氢电池单元与所述电池管理系统相连，用于在所述电池管理系统的作用下对所述锂电池单元交替进行脉冲充电。

本实用新型的有益效果是：本实用新型中具有电池管理系统的电池组中的至少两个锂电池单元是交替进行放电来提供电源的，当一个锂电池单元放电时，镍氢电池单元会对其他一个闲置的锂电池单元进行脉冲充电，与其它普通锂电池系统相比，可以更安全有效地充放电；在放电阶段，一个闲置锂电池单元可以选择性地连接某些运行的锂电池单元，来共享负载并帮助平衡

运行的锂电池，在充电阶段，闲置的锂电池单元还可以连接正在运行的锂电池单元来分担充电电流，这样可以缓减锂电池单元在充电过程中的高电压，充电过程结束时也可以达到锂电池单元均衡效果，可以更有效地平衡锂电池单元之间的电压差异。

进一步，所述电池管理系统包括 DC/DC 转换模块、电池保护模块、充电模块、电量显示模块、通信模块和控制模块，所述 DC/DC 转换模块，用于将锂电池单元的输出电压升高到移动设备需要的工作电压，并将升高后的工作电压发送到移动设备；所述电池保护模块，用于为锂电池单元提供保护；所述充电模块，用于提供锂电池单元充电需要的充电逻辑；所述电量显示模块，用于显示锂电池单元剩余的电量；所述通信模块用于接收移动设备发送的控制信号；所述控制模块用于根据移动设备发送的控制信号，控制所述锂电池单元的供电方式。

进一步，所述电池管理系统还包括充电开关和放电开关，所述放电开关用于在所述控制模块的作用下选择所述锂电池单元交替进行放电，所述充电开关用于在所述控制模块的作用下选择所述镍氢电池单元对所述锂电池交替进行脉冲充电。

进一步，所述锂电池单元包括一个或多个锂单体电池，所述镍氢电池单元包括一个或多个镍氢单体电池。

进一步，所述具有电池管理系统的电池组包括两个锂电池单元和一个镍氢电池单元，所述锂电池单元分别包括三个串联连接的锂电池组，所述镍氢电池单元包括九个串联连接的镍氢单体电池。

进一步，所述锂电池组包括两个并联连接的锂单体电池。

在上述技术方案的基础上，本实用新型还可以做如下改进：所述电池组还包括与所述锂电池组相连的温度传感器和形变传感器，用于经所述锂电池进行温度和形变的采样后，将温度和形变的具体数值通过电池管理系统进行

分析并传递至移动设备。

采用上述进一步方案的有益效果是通过温度传感器和形变传感器可以随时监视锂电池的使用，并可以防止任何情况的滥用。使用形变传感器和温度传感器来测量锂电池单元中锂单体电池形状的变化、温度的变化、电压以及电池的电流。测试结果表明，本实用新型能在一个更安全的模式下相比普通锂电池系统多释放15%以上的电量。

进一步，所述电池组还包括电池电量控制单元，该电池电量控制单元连接于所述第一锂电池单元和第二锂电池单元之间。

进一步，所述电池电量控制单元包括至少一个开关。

进一步，所述移动设备包括笔记本电脑、手机、MP3或者MP4。

#### 附图说明

图1为本实用新型具有电池管理系统的电池组第一实施例的结构示意图；

图2为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例的结构示意图；

图3为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例的另一结构示意图；

图4为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例的再一结构示意图；

图5为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例中电池电量控制单元的结构示意图；

图6为本实用新型具有电池管理系统的电池组第三实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

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

图1为本实用新型具有电池管理系统的电池组第一实施例的结构示意图。如图1所示，一种具有电池管理系统201的电池组20，该具有电池管理系统201的电池组20与所述移动设备10相连，用于为所述移动设备10提供电源，其包括电池管理系统201、第一锂电池单元202、第二锂电池单元203和镍氢电池单元204，所述第一锂电池单元202和第二锂电池单元203彼此独立设置，分别与所述电池管理系统201相连，用于在所述电池管理系统201的作用下交替进行放电；所述镍氢电池单元204与所述电池管理系统201相连，用于在所述电池管理系统201的作用下对所述第一锂电池单元202和第二锂电池单元203交替进行脉冲充电。所述锂电池单元包括一个或多个锂单体电池，所述镍氢电池单元包括一个或多个镍氢单体电池。

所述第一锂电池单元202和第二锂电池单元203交替进行放电的频率是可以根据实际情况定制的，一般为1秒。

本实用新型具有电池管理系统的电池组通过可调频率的脉冲充电，平均脉冲电压不超过锂电池可以容纳的最大电压。在恒流阶段充电后，锂电池是用可调式恒压脉冲充电。充电脉冲的频率和周期是由电池健康状况决定的。健康状况信息包括从恒流脉冲探测计算出的电化学参数。目前电池状况是以测量电压、电流密度、温度和电池形变来监测。快速充电方法使用这些电池参数来决定一个有效的充电脉冲频率、电压或电流密度。在进行脉冲充电的过程中，不存在不良反应以及浓度梯度的额外问题。与传统的先恒流后恒压充电方法相比，脉冲充电的方法可使锂电池充电更快。

本实用新型具有电池管理系统的电池组通过可调频率的放电，能有效地从锂电池释放能源。与普通的放电方法相比，本实用新型可以比普通锂电池



多释放 15%以上的能源。本实用新型的锂电池通过可调式频率的方式来控制放电，使得锂电池的电化学反应可以从堆积在双层的不理想电压恢复过来。为了进一步限制反向电压堆积在双层，在放电循环空闲期间应用了一个充电电流脉冲。与普通的放电方法相比，本实用新型可以使锂电池在更有效、更安全的方式下放电。同时，本实用新型中的电池组应用恒流脉冲的方法即可进行无损检测，无损探测计算出的参数即可用于检测电池的健康状况。

本实用新型具有电池管理系统的电池组并不仅局限于包括两个锂电池单元，还可以包括两个以上独立的锂电池单元；同样也不局限于包括一个镍氢电池单元，还可以包括一个以上的镍氢电池单元。

图 2 为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例的结构示意图。如图 2 所示，与图 1 不同之处在于，所述电池管理系统 201 包括通信模块 2011、控制模块 2012、DC/DC 转换模块 2013、电量显示模块 2014、充电模块 2015、第一保护模块 2016 和第二保护模块 2017。所述通信模块 2011 用于接收移动设备 10 发送的控制信号；所述控制模块 2012 用于根据移动设备 10 发送的控制信号，控制所述第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 的供电方式；所述 DC/DC 转换模块 2013，用于将第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 的输出电压升高到移动设备 10 需要的工作电压，并将升高后的工作电压发送到移动设备 10；所述电量显示模块 2014，用于显示第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 剩余的电量；所述充电模块 2015，用于提供第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 充电需要的充电逻辑；所述第一保护模块 2016，用于为第一锂电池单元 202 提供保护；所述第二保护模块 2017，用于为第二锂电池单元 203 提供保护。

所述电池管理系统 20 还包括与所述第一保护模块 2016 相连的放电开关 2018 和充电开关 2019，与所述第二保护模块 2017 相连的放电开关 2020 和充电开关 2021，以及与镍氢电池单元 204 相连的放电开关 2022 和充电开关

2023。所述放电开关 2018、放电开关 2020 和放电开关 2022 用于在所述控制模块 2012 的作用下选择所述第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 交替进行放电，所述充电开关 2019、充电开关 2012 和充电开关 2023 用于在所述控制模块 2012 的作用下选择所述镍氢电池单元 204 对所述第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 交替进行脉冲充电。

在放电的过程中，所述第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 都会定时接入到 DC/DC 转换模块 2013 中，接入到 DC/DC 转换模块 2013 的锂电池单元的放电开关被打开，未接入到 DC/DC 转换模块的锂电池单元的放电开关被关闭。其中，转换的频率在 1 赫兹到 1000 赫兹之间。这样每个锂电池单元在其不工作期间就可以得到恢复，从而提升放电效率。在本实施例中，通过调节与不同保护模块相连的放电开关和充电开关，可以实现对两个锂电池单元的轮换充放电控制，以保证所接入的每个锂电池单元都能进行独立的充放电。

图 3 为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例的另一结构示意图。如图 3 所示，与图 2 不同之处在于，所述镍氢电池单元 204 包括九个串联连接的镍氢单体电池，所述第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 分别包括三个串联连接的锂电池组，每个锂电池组包括两个并联连接的锂单体电池。所述镍氢单体电池和锂单体电池的个数由本实用新型电池组具体的输出电压和输出功率而决定。

图 4 为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例的再一结构示意图。如图 4 所示，与图 3 不同之处在于，所述具有电池管理系统的电池组还包括连接于所述第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 之间的电池电量控制单元 209。该电池电量控制单元 209 用于平衡构成锂电池单元中的各单体电池的电量。在充电阶段，当所述第一锂电池单元 202 正被充电，闲置的第二锂电池单元 203 能作为第一锂电池单元 202 均衡的电量来源。更具体

地说,第一锂电池单元 202 中具有最高电压的单体电池通过电池电量控制单元 209 将与闲置的第二锂电池单元 203 中的单体电池并连,所以就可以绕过高电压电池的充电电流,也可以减缓第一锂电池单元 202 的充电率。通过这种方法,在结束时所述第一锂电池单元 202 和第二锂电池单元 203 都可以达到均衡。在放电阶段,当所述第一锂电池单元 202 在运行及放电时,第一锂电池单元 202 中的单体电池通过电池电量控制单元 209 会与第二锂电池单元 203 中的单体电池并连,这有助于转移电池之间的能源。在整个放电阶段,这个过程每隔一段时间都会反复运行。通过这种方法,电池会在结束时达到均衡。

图 5 为本实用新型具有电池管理系统的电池组第二实施例中电池电量控制单元的结构示意图。如图 5 所示,在这个结构中,所述第一锂电池单元 202 中的电池组 B11、B12 和 B13 是串连的,均衡是通过连接所述第二锂电池单元 203 中的电池组 B21 来完成的。所述电池电量控制单元 209 包括六个开关 SW31、SW32、SW33、SW34、SW35 和 SW36。这六个开关被用来使电池组 B21 单独连接三个串联电池组的任何一个。例如,当只有开关 SW31 和 SW33 打开时,电池组 B21 与 B11 平行。当只有开关 SW32 和 SW35 打开时,电池组 B21 与 B12 平行。当只有开关 SW34 和 SW36 打开时,电池组 B21 与 B13 平行。电池组 B21 也运行从略高电压的电池组转移额外的电荷到略低电压的电池组。如果电池组 B11、B12 和 B13 之间的电压不是均衡的为  $VB31 > VB32 > VB33$ , 并且电池组 B21 的电压高于电池组 B13 的电压。此时若开关 SW34 和 SW36 打开,其它开关关闭,那么电池组 B21 与 B13 并联促进放电负载。经过一段时间,电池组 B13 的电压和电池组 B21 的电压相等,电池组 B13 就使用电池组 B21 充电。如果电池组 B21 没有足够的容量去分担放电负载,它就会与第二锂电池单元 203 中高电压的电池组连接来加快它的放电率。即开关 SW31 和 SW33 打开,所有其它开关关闭。这样电池组 B21 与 B13 是并联连接。经过一段时

间，电池组 B21 的电压等于电池组 B13 的电压，电池组 B21 使用电池组 B13 充电。这个进程运行就如把电荷具有稍高电压的电池组 B11 转移到具有稍低电压的电池组 B13。这个均衡进程会持续下去直到电池组 B11、B12 和 B13 达到电池平衡，即  $V_{B31}=V_{B32}=V_{B33}$ 。

本实用新型中锂电池单元中的锂电池组的个数不局限于三个，同样锂电池组中并联连接的锂单体电池的个数不局限于两个，并联的单体电池个数越多，锂电池单元可提供的电流越大，可以根据实际情况，选择并联的单体电池个数。

图 6 为本实用新型具有电池管理系统的电池组第三实施例的结构示意图。如图 6 所示，与图 2 不同之处在于，所述具有电池管理系统的电池组还包括与所述第一锂电池单元 202 相连的温度传感器 205 和形变传感器 206，以及与所述第二锂电池单元 203 相连的温度传感器 207 和形变传感器 208。

本实用新型的电池组在使用的过程中，电池组中电池的温度会由温度传感器进行监测，如果环境温度或者电池的温度过高，电池管理系统会使相应的电池停止工作。由于锂电池内部的化学反应失败，有时锂电池的形变不会引起重大的温度变化，因为锂电池的形变可能由于结晶化或者化学反应产生气体。这种类型的故障是传统的电池管理系统检测不到的，这时通过在锂电池上连接形变传感器，电池组中电池的形状可由形变传感器进行监测，如果电池开始膨胀，电池管理系统将通过形变传感器测量形变程度，如果电池形变的程度超过预定的阈值，电池管理系统将会使相应的电池停止工作。与普通的温度控制相比，形变控制会在锂电池使用过程的更早阶段起作用，能够阻止锂电池的进一步损害。

本实用新型中具有电池管理系统的电池组，可以通过测量电池电压、电流密度、电池温度以及电池形状的变化、电池内阻和其它电化学参数，监视电池的使用情况。如果电池的内阻和其它电化学参数高于特定值，这个电池

将会被识别为退化与不安全。在使用电池期间，电池的电压和电池的电流会被测量。电池的电压应在最低和最高特定值之间。电池的电流密度应小于预定的阈值。电池的温度会被测量。如果电池的温度过高，电池管理系统会使相应的电池停止工作。电池的形状也由形变传感器监测，如果电池开始膨胀，电池管理系统将通过形变传感器测量形变程度。如果电池形变的程度超过预定的阈值，电池管理系统将会使相应的电池停止工作。

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

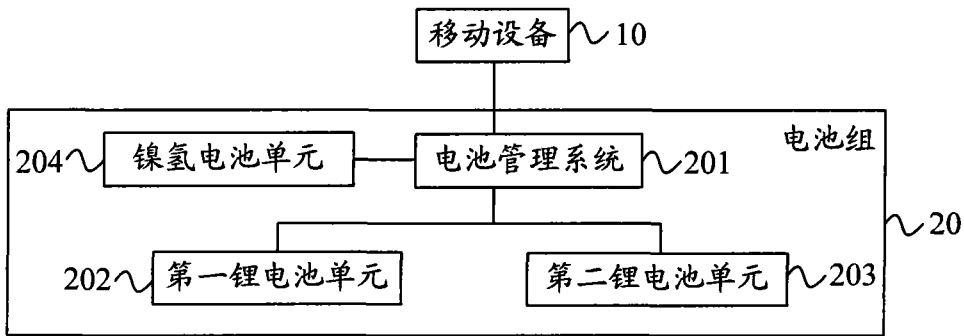


图 1

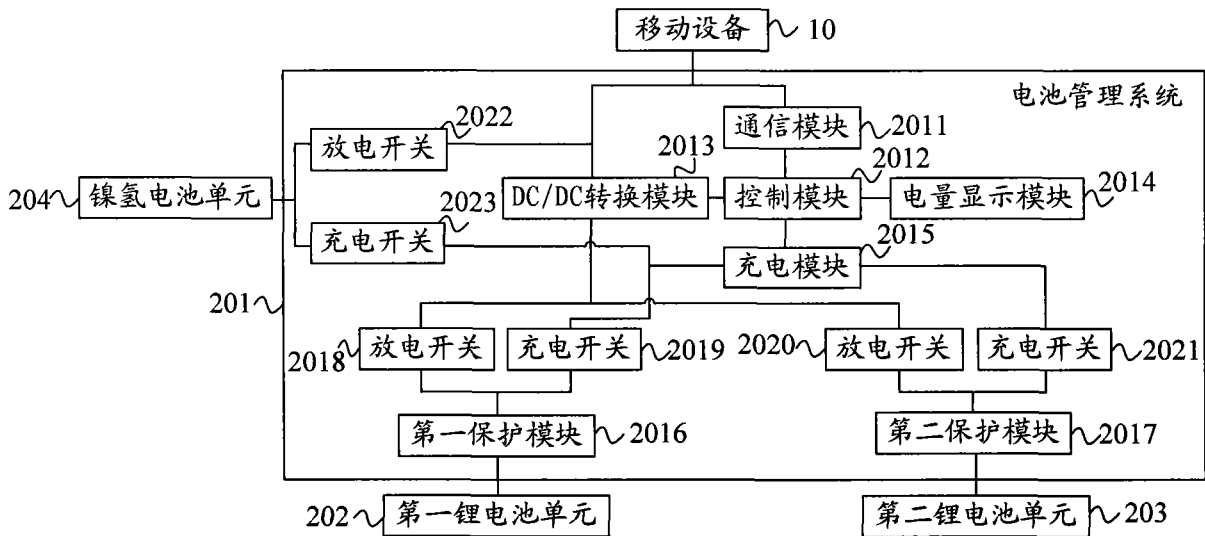


图 2

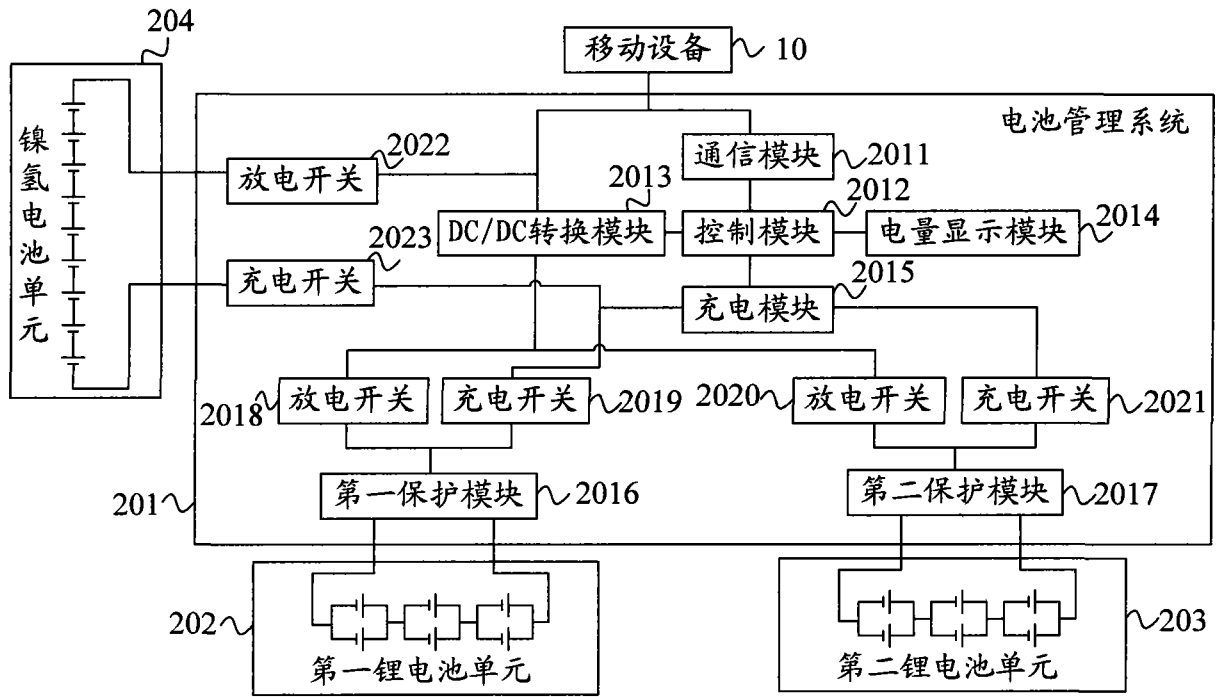


图 3

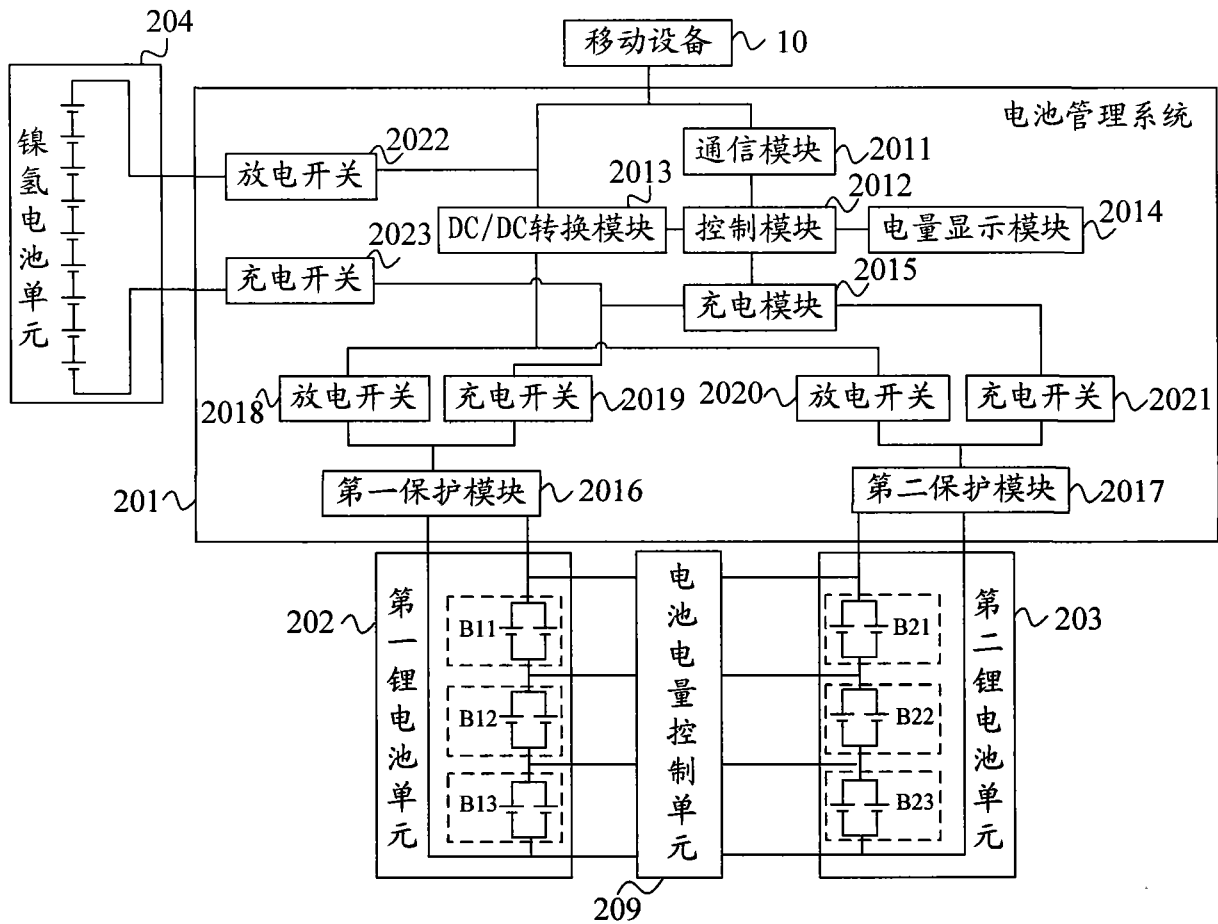


图 4

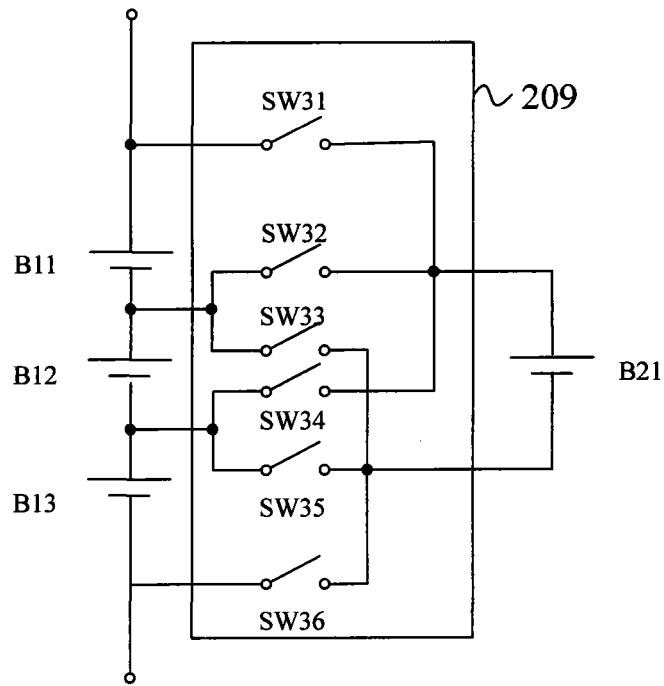


图 5

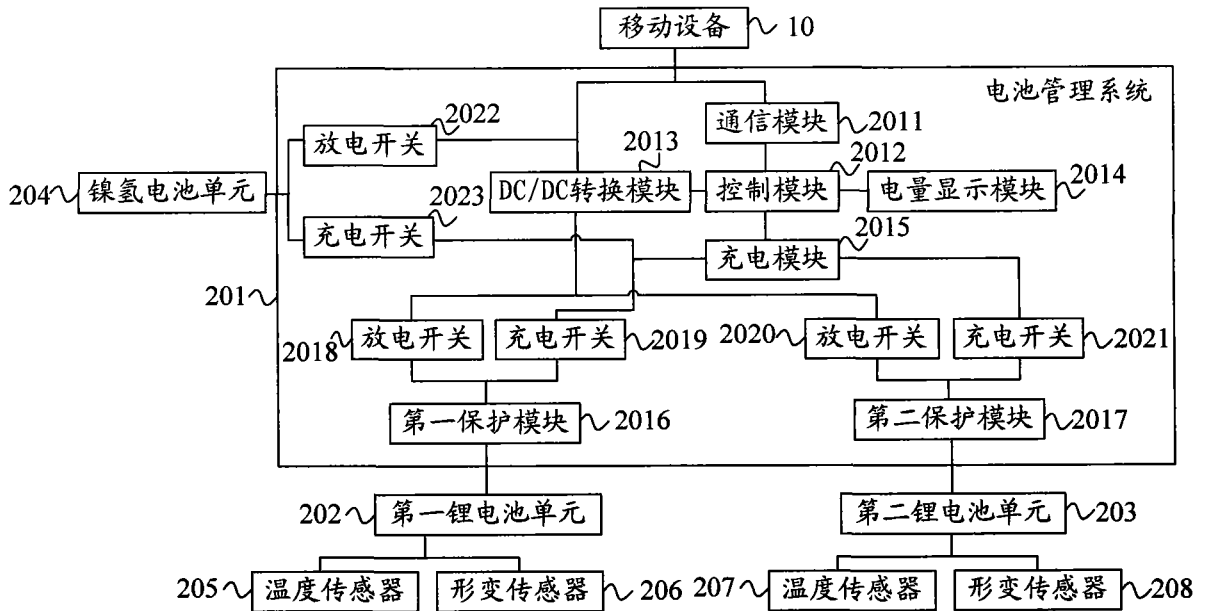


图 6