

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01M 10/44

H02J 7/00



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00100784. X

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1146066C

[22] 申请日 2000.2.12 [21] 申请号 00100784. X

[30] 优先权

[32] 1999.2.12 [33] KR [31] 0005042/1999

[71] 专利权人 吴世侑

地址 韩国汉城

[72] 发明人 吴世侑

审查员 钟 毓

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

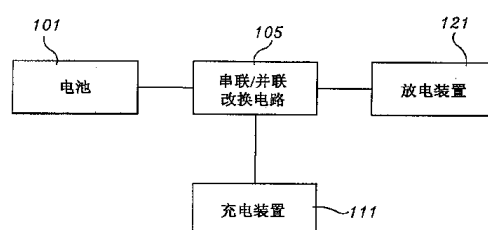
代理人 方 挺 余 朦

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称 充电电池的控制系统及其控制方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于电池的控制装置以及控制方法，可通过对用于各类电子设备中的充电电池的端电压进行保持，从而延长电池的耐久性并提高充电效率。本发明用于充电电池的控制系统包括：多个电池单元；用于将多个电池单元并联连接的闭环电路方法；电气负载装置，其标准电压为多个电池单元最大输出电压的总和，该装置与利用闭环电路方法而被并联连接的充电电池单元相并联；以及安插于多个电池单元与电气负载装置之间的开关装置。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于充电电池的控制装置，包括：

能够电连接电池单元的电池固定装置；

5 与含有并联连接的电池单元的电池固定装置连接的闭环装置；

处于闭环装置之中的、与并联连接的电池单元并联连接的放电装置，它包括一具有与电池单元电动势相一致的标准电压的电气负载。

2. 根据权利要求 1 所述的用于充电电池的控制装置，还包括放  
0 电阻断开关，其与所述放电装置串联连接，并与电池单元并联连接。

3. 根据权利要求 2 所述的用于充电电池的控制装置，其特征在于，放电阻断开关是一最小击穿电压与并联连接的电池单元的放电终止电压之和相一致的硅二极管。

15

4. 一种用于充电电池的控制装置，包括：

能够电连接电池单元的电池固定装置；

至少以串联或并联两种方式中的一种与含有并联连接电池单元的  
电池固定装置连接的闭环电路装置；

20

与闭环电路装置连接的选择开关，为电池单元选择串联或并联两种连接方式中的至少一种；

放电装置，如果电池单元并联连接，则其与这些电池单元并联连接，所述放电装置包括一具有与电池单元电动势相一致的标准电压的电气负载；和

25

充电装置，如果电池单元串联连接，则其与这些电池单元串联连接。

5. 根据权利要求 4 所述的用于充电电池的控制装置，还包括一定  
30 定时器，其在放电装置对并联连接的电池单元放电时确定放电时间。

6. 根据权利要求4所述的用于充电电池的控制装置，其特征在于，所述选择开关包括至少从继电器、旋转开关和包括半导体开关元件的开关元件组中选出的一种。

5           7. 一种用于充电电池的控制方法，包括如下步骤：

          并联连接至少两个电池单元；和

          将电池单元并联连接到对电池单元进行放电的放电装置上，该放电装置具有与电池单元最大输出电压相一致的标准电压并与并联连接的电池单元并联连接。

7)

8. 一种用于充电电池的控制方法，包括如下步骤：

          串联连接至少两个电池单元；

          通过检查电池单元的电动势，确定电池单元的电动势是否低于可使用的电压；

15           如果电池单元的电动势低于可使用的电压，将电池单元并联连接，并通过连接到具有与电池单元最大输出电压相一致的标准电压的放电装置而进行一预定时间的并联放电；和

          通过将电池单元变为串联连接状态而进行再充电。

## 充电电池的控制系統及其控制方法

5

## 技术领域

本发明涉及一种充电电池（或备用电池、蓄电池）系统的控制系统及其控制方法。特别是，本发明涉及用于各种便携式电气装置如无线电话、磁带录音机、照相机、电筒等等的充电电池的控制系統和方法，这些电气装置的终端电压在对充电电池充电之前用并联放电方法均衡，以使充电电池的耐久性延长，并提高了充电的效率。

10

## 背景技术

充电电池也称为备用电池或蓄电池，其有各种型号和大小的产品。根据其成份的不同，典型的充电电池有镍镉（NiCd）型、铅酸型、镍金属氢化物（NiMH）型、锂离子（Li-ion）型、锂聚合物型、碱性型等等。这些充电电池应当用合适的充电方法以使其有足够的耐久性。例如，NiCd型电池最好在使用之前定期地完全放电。用于笔记本电脑摄像机、移动电话等中的 Li-ion 型电池最好在其放电达到放电终止电压之前充电。用于小型电气装置、医疗设备计算机等中的的锂聚合物型电池应当在完全放电之前始终处于充电状态。如果锂聚合物型电池象镍镉电池一样被完全放电，那么其耐久性就会缩短。如上所述，除了根据不同的电池类型而存在不同的使用方法外，由于使用者的使用不当，很多充电电池都不能充分发挥其耐久性。废弃的充电电池是造成环境污染的一个原因。特别是 Ni-Cd 型电池，因为镉具有毒性，所以这种电池造成严重的环境污染。很多国家使用了预算并开展教育活动来收集用过的电池。而且，废弃的充电电池也消耗了自然资源。

15

20

25

30

下面，我们将讨论 Ni-Cd 和 NiMH 型充电电池，它们与本发明密切相关。因为 Ni-Cd 型电池的成本低并且容易存放和运输，以及可在短时

间内再充电，因此尽管这种电池开发出来已经很久了，但其仍然应用在很多领域中。而且，因为每次可充电的量很大、耐久性很长以及可以比其它类型的电池充电更多次，这种电池是工业领域中最好的一种充电电池。它应用于需要大电能的电气装置中，如照相机的闪光灯、无绳电话、收音机、卫星备用电池、电机驱动器、便携式和无绳吸尘器、潜水灯、无线控制模型（汽车、飞机和船）等等。如果 Ni-Cd 型电池不经过深度放电就充电，则由于记忆效应而使再充电时间缩短，在这种记忆效应中，可再充电的容量被未反应的活性材料的结晶所减少。一般而言，除了只使用一只电池的情况外，充电电池与许多电池是串联使用的。在这种情况下，电池单元被放电，从而使它们处于不同的能量状态。在电池单元串联使用从而使它们以不同的能量状态下放电之后，如果它们再被充电，则电池单元的能量状态也变得不同。如果电池组被放电和充电很多次，那么一些电池单元的端电压可低于 0.1 伏特。在这种状态中，如果用户再使用这些电池单元，那么电势被反向，从而这些电池单元就处于电池反向状态。如果包括许多具有不同能量状态的串联连接的充电电池单元的备用电池被再充电，那么当具有最高能量状态的电池单元向充电器发送充电的终止信号时，不管具有最低能量状态的电池单元还没有充电，都要停止再充电。另一方面，在备用电池包括一过度放电电池单元的情况下，在该过度放电电池单元完全充电之前，其它电池单元已经超过了充电状态。也就是说，在备用电池中一些电池单元的状态在未完成充电的状态与过度放电（或电池反向）状态之间来回变化。同时，其它电池在完成充电状态与未完成放电状态之间来回变化。因此，所有电池单元都被损坏。

Ni-Cd 型充电电池的性能可通过定期地深度放电以去除结晶的电解液来提高。但是，备用电池通常包括许多串联的电池单元，以得到电气装置所需的电压。在这种状态下，如果备用电池在控制下放电，那么备用电池中的某些电池单元可被过度放电或处于电池反向状态。也就是，难于用串联连接的放电方法使电池单元复原或均衡。为了解决上述问题，在美国专利 3, 980, 940 中建议了一种放电方法，如图 1 所示。这

种已有的发明提出控制备用电池的方法，在这种方法中，电池单元在被串联充电之前通过独立地深度放电来均衡。充电电池（电池单元）1a、1b、1c 和 1d 被串联连接。充电装置 11 与充电电池 1a 至 1d 连接。放电装置 21 包括电气负载装置 23a、23b、23c 和 23d 以及放电阻断开关 25a、25b、25c 和 25d，该放电装置 21 与充电电池 1a 至 1d 分别连接。也就是说，电气负载装置 23a 至 23d 以及放电阻断开关 25a 至 25d 分别与充电电池 1a 至 1d 连接。在这种已有的发明中，各电池单元 1a 至 1d 在用充电装置 11 串联充电后，用放电装置 21 独立地放电。但是，根据该已有的发明，在独立放电过程中浪费的电量非常大，并且要使所有处于不同能量状态的电池单元充分放电需要很长的时间。

#### 发明内容

因此，需要有一种系统和方法，其中不需要再使各电池深度放电来使充电电池均衡。然后，充电可以用更短的时间。本发明的一个目的是提供一种控制充电电池的系统和方法，其中通过使各电池的能量差均衡而保护这些电池，使其避免由于过度放电或过充电而损坏。本发明的另一个目的是提供一种控制充电电池的系统和方法，其中各充电电池被并联连接放电，以使各电池的能量状态均衡，然后它们被串联地再充电，以便放电效率被最大化，而充电也能快速地执行。

为了实现这些目的，根据本发明的一个方面，提供了一种用于充电电池的控制装置，包括：能够电连接电池单元的电池固定装置；与含有并联连接的电池单元的电池固定装置连接的闭环装置；处于闭环装置之中的、与并联连接的电池单元并联连接的放电装置，它包括一具有与电池单元电动势相一致的标准电压的电气负载。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于充电电池的控制装置，包括：能够电连接电池单元的电池固定装置；至少以串联或并联两种方式中的一种与含有并联连接电池单元的电池固定装置连接的闭环电路装置；与闭环电路装置连接的选择开关，为电池单元选择串联

或并联两种连接方式中的至少一种；放电装置，如果电池单元并联连接，则其与这些电池单元并联连接，所述放电装置包括一具有与电池单元电动势相一致的标准电压的电气负载；和充电装置，如果电池单元串联连接，则其与这些电池单元串联连接。

5

此外，根据本发明的还一个方面，提供了一种用于充电电池的控制方法，包括如下步骤：

并联连接至少两个电池单元；和

10 将电池单元并联连接到对电池单元进行放电的放电装置上，该放电装置具有与电池单元最大输出电压相一致的标准电压并与并联连接的电池单元并联连接。

最后，根据本发明的再一个方面，提供了一种用于充电电池的控制方法，包括如下步骤：

15 串联连接至少两个电池单元；

通过检查电池单元的电动势，确定电池单元的电动势是否低于可使用的电压；

如果电池单元的电动势低于可使用的电压，将电池单元并联连接，并通过连接到具有与电池单元最大输出电压相一致的标准电压的  
20 放电装置而进行一预定时间的并联放电；和

通过将电池单元变为串联连接状态而进行再充电。

#### 附图说明

25 图 1 是表示用常规的独立放电的方法对充电电池充分放电后再独立地充电的方法和系统。

图 2a 是表示根据本发明的并联放电来控制充电电池的方法和系统。

图 2b 是表示用二极管开关阻止过度放电的并联放电方法来控制充电电池的方法和系统。

30 图 2c 是表示用定时器阻止过度放电的并联放电方法来控制充电电池的方法和系统。

图 3 是表示本发明所提出的通过并联放电和串联充电来控制充电电池的主要构思的方框图。

图 4 是本发明闭环电路的示意图。

图 5a 是电池单元通过开关操作而被串联的电路图。

5 图 5b 是电池单元通过开关操作而被并联的电路图。

图 6 说明了根据本发明的电池控制装置操作的情况。

### 具体实施方式

下面将参考附图用优选的实施例对本发明进行详细地说明。

0

#### 优选实施例 1

图 2a 显示了一个根据本发明所述充电电池的控制器。该图所显示的本发明的核心范围是它的控制模块和控制方法，其目的是通过并联连接使充电电池达到均衡。本优选实施例中所涉及的是一种充电电池，换句话说，是一种含有至少一个或更多电池单元作为一组的备用电池。一  
15 一般来说，这种备用电池将两个、三个、四个、五个、六个、八个或十个电池单元串联起来使用，其目的是为了获得适当的电动势以供设备接受使用。本优选实施例中说明的是使用四个电池单元 101a、101b、101c 和 101d 的情况，这些电池单元一般都用在数码相机、相机的闪光灯、潜水用闪光灯以及玩具之中。在四个蓄电池单元 101a、101b、101c 和 101d  
0 中的至少一个达到放电终止电压的情况下，当该备用电池装到设备上时，它就需要再充电。在把电池单元 101a、101b、101c 和 101d 从设备上分离之后，将它们并联连接起来。然后，将电气负载装置 123 与电池单元 101a、101b、101c 和 101d 相并联地连接在并联连接的电池单元  
25 101a、101b、101c 和 101d 的两个电极之间，该电气负载装置 123 具有与电池单元电动势相一致的标准电压。其结果是，组成备用电池的各电池单元 101a、101b、101c 和 101d 都同时放电。由于组成该公用备用电池的电池单元 101a、101b、101c 和 101d 具有不同的电压状态。因此，如果在将它们并联连接之后再进行放电，就可使它们达到均衡，换句话说，  
30 就是使各电池单元 101a、101b、101c 和 101d 的电压和放电达到相



同。在进行一确定时间段的并联放电以使各电池单元达到均衡之后，就可通过与串联充电电路相连以对各电池单元充电。在通过利用并联放电对充电电池进行控制时所消耗的时间根据备用电池状况的不同而不同。一般最好将达到并联连接的备用电池的放电终止电压所需的时间作为控制时间。因此，可以使用一个最小击穿电压（门限电压）与备用电池的放电终止电压的总和相一致的硅二极管 125 与电池单元 101a、101b、101c 和 101d 并联连接，如图 2b 所示。在另一种方法中，可安装一个定时器 127 以用于对放电时间进行人工控制，如图 2c 所示。根据我们的经验，当放电比为 1C 至 2C（1C 表示其 1 个小时的充电或放电容量）时，通过放电 3 至 5 分钟就可达到有效的控制。

本发明所述的充电电池基本上包括以下单元：电池盒 103，它可与电池单元 101a、101b、101c 和 101d，即，多个充电电池电连接，以用于执行充电电池的控制方法。电池单元 101a、101b、101c 和 101d 可被串联使用，这样就可得到电子设备所需的电动势；一闭环电路装置 105，它与电池单元 101a、101b、101c 和 101d 并联连接；一处于闭环电路装置 105 之中的电气负载装置 123，它并联在电池单元 101a、101b、101c 和 101d 的两端之间并且具有与电池单元电动势相一致的标准电压。电气负载装置 123 可以采用类似于电阻、灯泡和电动马达之类的器件，这些器件都可消耗与电池单元电动势相一致的标准电压；一放电阻断开关 125，它与电气负载装置 123 串联并与电池单元 101a、101b、101c 和 101d 并联，其目的是为了防止在当并联的电池单元 101a、101b、101c 和 101d 开始放电并在达到其放电终止电压时完成放电之后的进一步放电。最好采用具有最小击穿电压（门限电压）与备用电池的放电终止电压（即，并联的各电池单元的放电终止电压总和）相一致的硅二极管来作为该放电阻断开关 125。

## 优选实施例 2

优选实施例 1 所说明的用于对组成备用电池的充电电池进行并联放电的控制装置及其控制方法，其作用完全是为了在充电之前进行均衡。

而本优选实施例中所说明的则是一种用于含有充电功能的充电电池的控制装置及其控制方法。图3显示出了一种用于对根据本优选实施例所述的充电电池进行控制的控制装置的基本构思结构。

5           首先，需要有一个含有一个或更多电池单元以作为一组的充电电池101。该充电电池101与一闭环电路105相连，闭环电路105含有一个可在串联和并联之间进行选择的开关107。选择开关107最好与一电池状况测试装置相连，以便根据充电电池101的电压状况来选择串联或是并联。如果充电电池101被选择开关107并联连接，则充电电池将被与  
10           一放电装置123连接，放电装置123所具有的标准电压与电池101两端之间的一个电池单元的电动势相一致。可在放电被执行一确定时间段之后发出信号以将充电电池101的连接改变方式成串联连接的定时器127最好被连接在选择开关107与放电装置123之间。当并联放电根据定时器127的信号执行一确定时间段之后，一用于在选择开关107将连接方式转换成串联连接之后对充电电池101进行充电的充电装置111将被接  
15           入闭环电路105中。

          以下将对本实施例的具体例子进行说明。需要有一个含有一个或更多电池单元以作为一组的备用电池。一般来说，该备用电池将两个、三个、四个、五个、六个、八个或十个电池单元串联起来使用，其目的是为了获得适当的电动势以供设备使用。本实施例中再次介绍了使用四个电池单元的情况，之所以将其作为例子是因为它得到了最广泛的使用。该备用电池包括电池盒103，它们可与电池单元101a、101b、101c和101d电连接。一闭环电路105与电池盒103相连，它可通过利用电线之类的  
20           导线而将电池单元101a、101b、101c和101d并联或串联起来。闭环电路105中包含有一个选择开关107，它可选择电池单元101a、101b、101c和101d是串联连接或是并联连接。选择开关107可从旋转开关、继电器或类似于MOSFET（金属氧化物半导体场效应晶体管）的半导体器件中选出。根据选择开关107所选的连接方式，如果电池单元101a、101b、  
25           101c和101d是串联连接，则电池单元101a、101b、101c和101d的两  
30           端是串联连接，则电池单元101a、101b、101c和101d的两

101b、101c 和 101d 的两端都与充电装置 111 相连，如果电池单元 101a、101b、101c 和 101d 是并联连接，则电池单元 101a、101b、101c 和 101d 的两端都与放电装置 121 相连。图 4 显示出了闭环电路 105 的一个例子，该电路被设计成可以串联连接或并联连接。图 5a 显示了当电池单元被开关操作而串联连接时的电路，而图 5b 则显示了当电池单元被开关操作并联连接时的电路。

以下将对利用上述设备对充电电池进行控制的控制方法进行说明。图 6 显示了根据本发明所述的电池控制装置的操作状况。在图 6 中，闭环电路 105 在初始阶段 6a 把电池单元 101a、101b、101c 和 101d 串联连接，然后如图 6 中的阶段 6b 所示，对与闭环电路 105 串联的电池单元 101a、101b、101c 和 101d 的电动势进行测试，并检查其是否低于可用电压。如果其电动势低于可用电压，则选择开关 107 将把电池单元 101a、101b、101c 和 101d 的连接方式改变成并联连接，如图 6 中的阶段 6c 所示。然后，电池单元 101a、101b、101c 和 101d 将被放电装置 123 进行并联放电，如图 6 中的阶段 6d 所示。

并联放电所需的时间由一定时器 127 自动设定，定时器 127 被安装在放电装置 123 与选择开关 107 之间。从对电池进行控制所需的时间考虑，放电时间最好被设定在 5 分钟之内，如图 6 中的阶段 6e 所示。当定时器 127 发出的用于说明并联放电已被完成的信号被传送给选择开关 107 时，电池单元 101a、101b、101c 和 101d 的连接方式将被改变成串联连接，如图 6 中的阶段 6f 所示。然后，电池单元 101a、101b、101c 和 101d 被与充电装置 111 串联连接，并且将执行充电操作，如图 6 中的阶段 6g 所示。在充电时应一直保持对电动势进行监测，如果电动势等于或大于如图 6 中的阶段 6b 所示的使用电压，则充电被停止且操作将进入如图 6 中的阶段 6h 所示的等待模式。

在再充电的情况下，为了进行高速充电，可进行 3 至 5 分钟的并联放电以进行控制，并在充电比约为 3C—4C 的情况下执行放电。其结果

使得充电可在 30 分钟之内完成。

5 本发明为充电电池提供了一种控制装置及用于控制充电电池的方法，该控制装置能够在对并联连接的充电电池执行放电之后，通过将具有不同电能水平的同类充电电池串联起来以进行充电。根据本发明所述，通过在对处于不完全放电状况的充电电池进行均衡处理之后进行再充电，就可对因并联放电而具有相同的能量水平的充电电池进行高速充电。因过度充电和过度放电而被损坏的充电电池也可在通过并联放电以进行均衡处理的过程中得到重复利用。最后，虽然由本发明所述的电池  
10 控制装置进行了重复多次的控制和放电，但随着对电池的重复控制，它也使充电电池的耐久性得到了延长。

图1  
现有技术

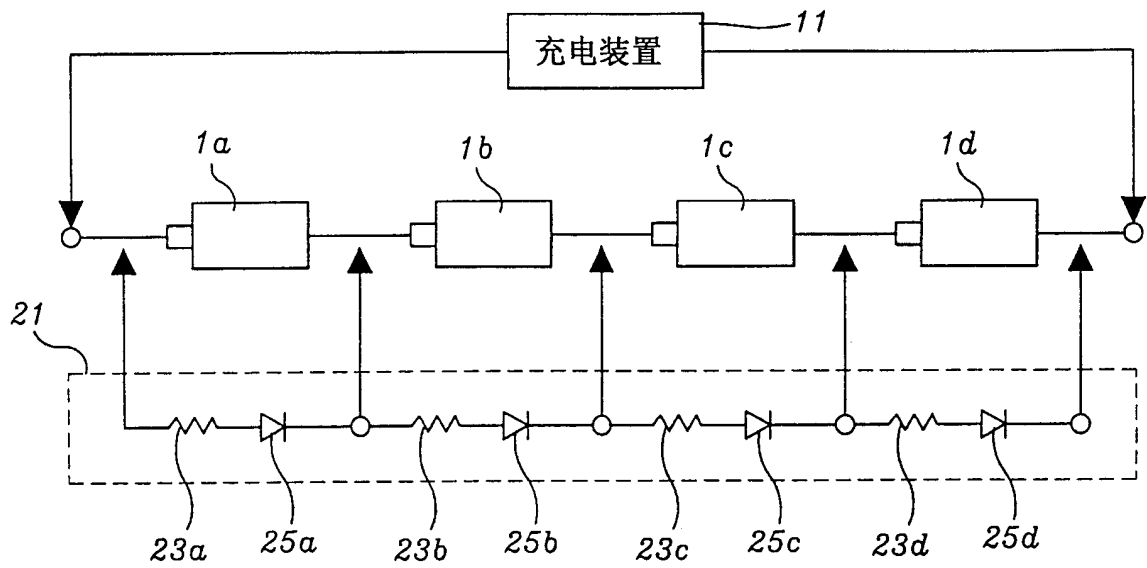


图2a

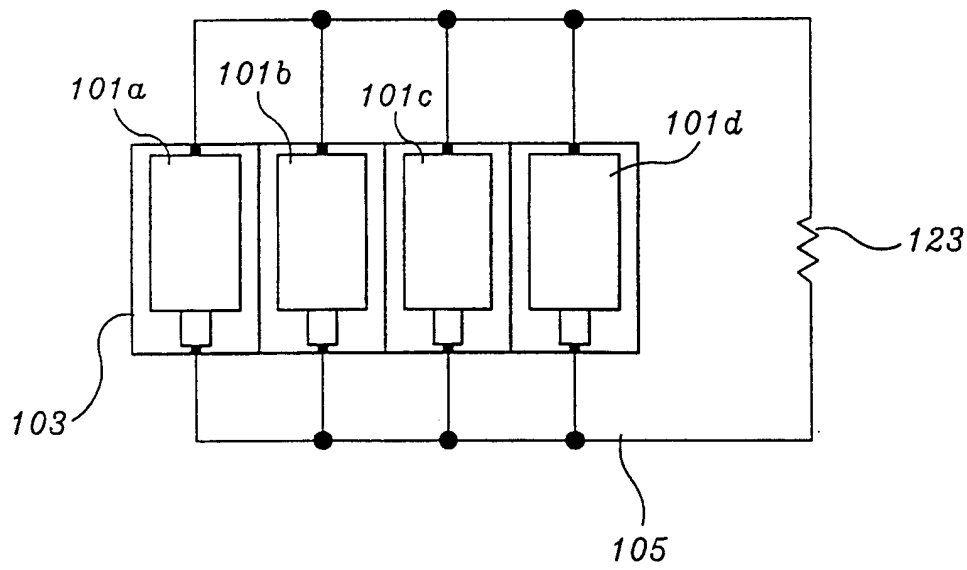


图2b

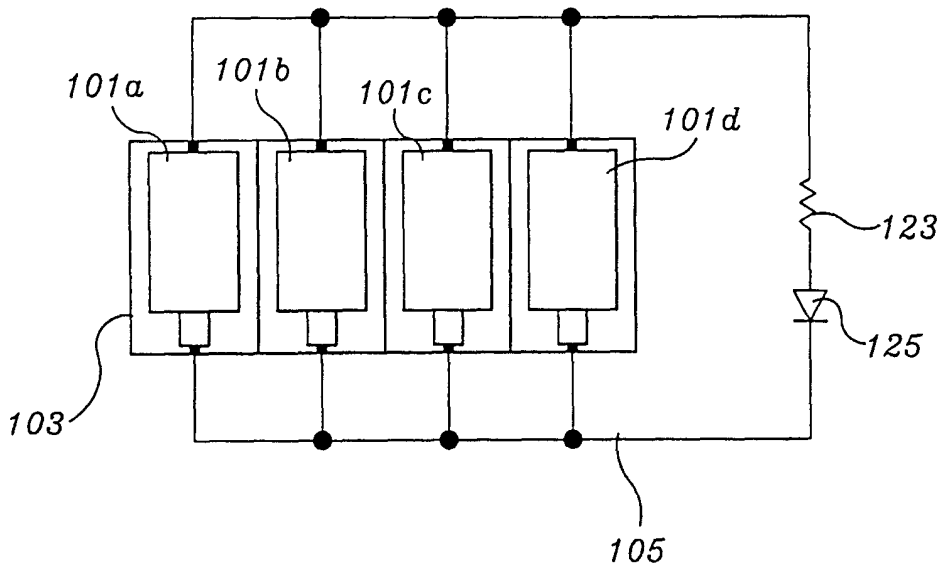


图2c

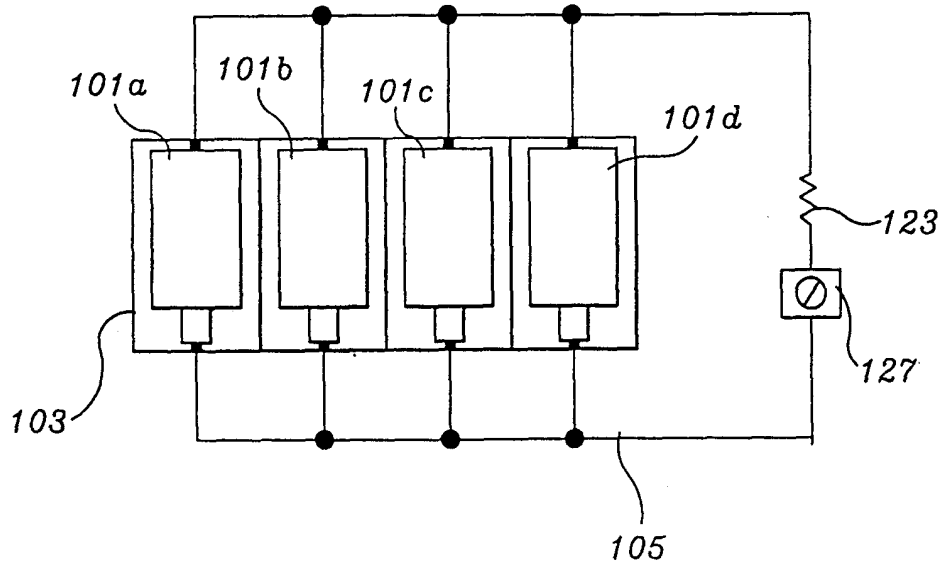


图3

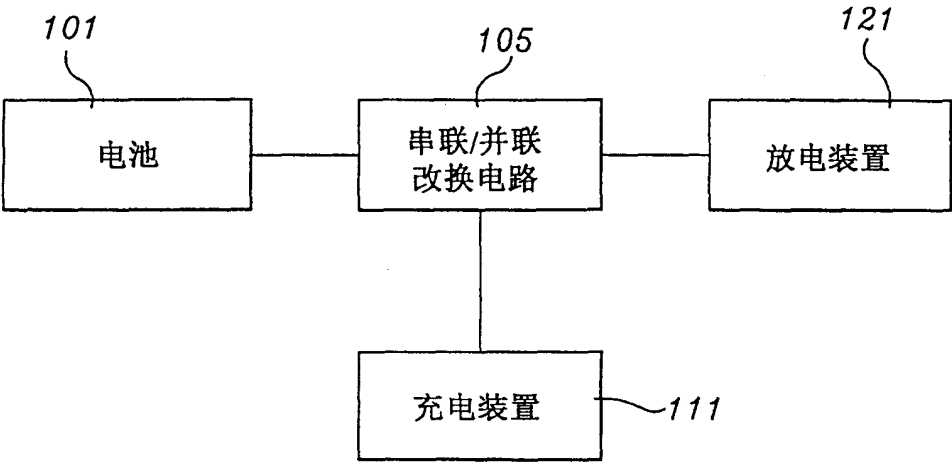


图4

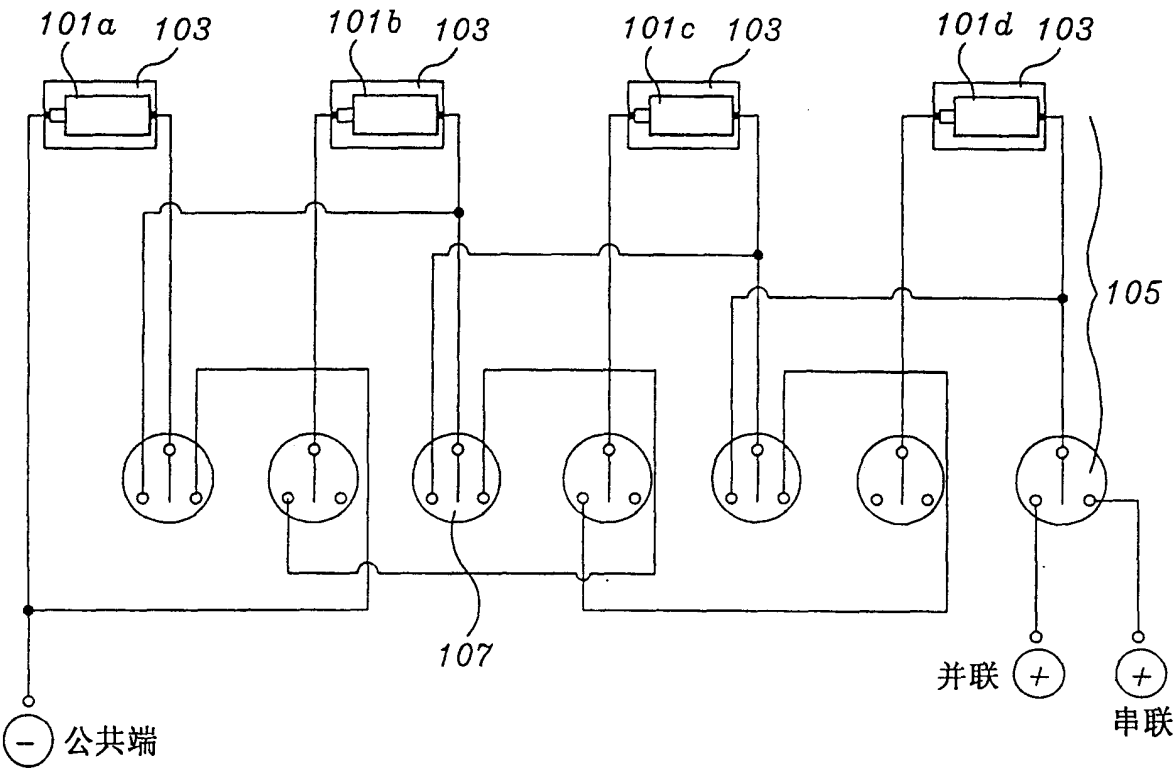


图5a

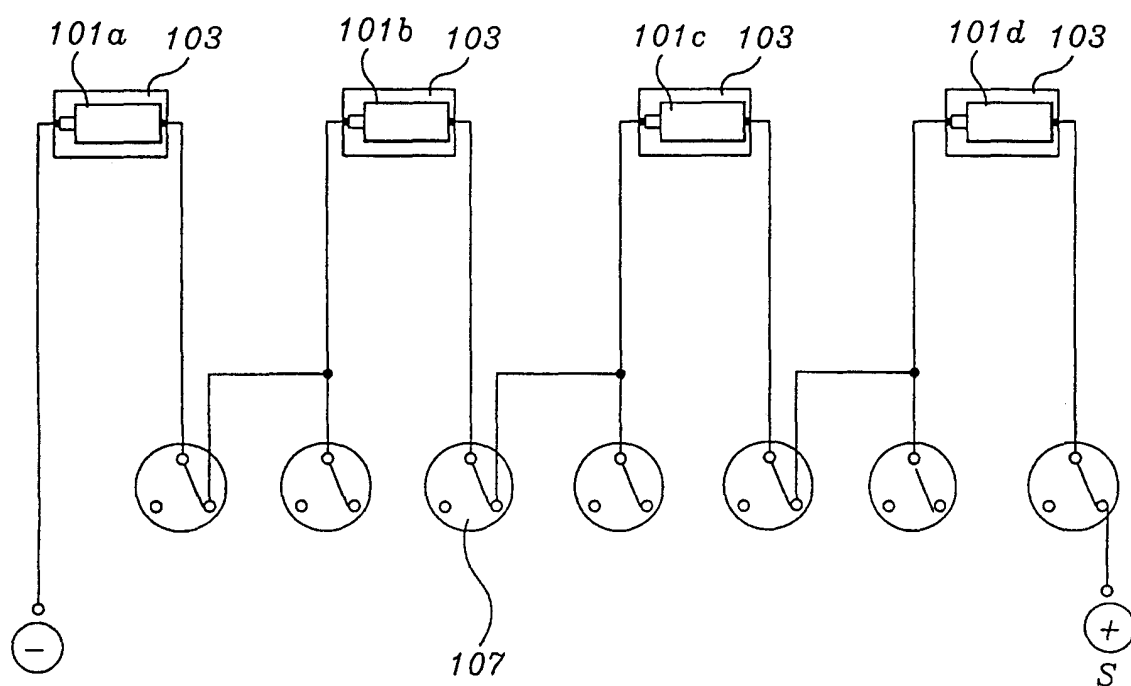


图5b

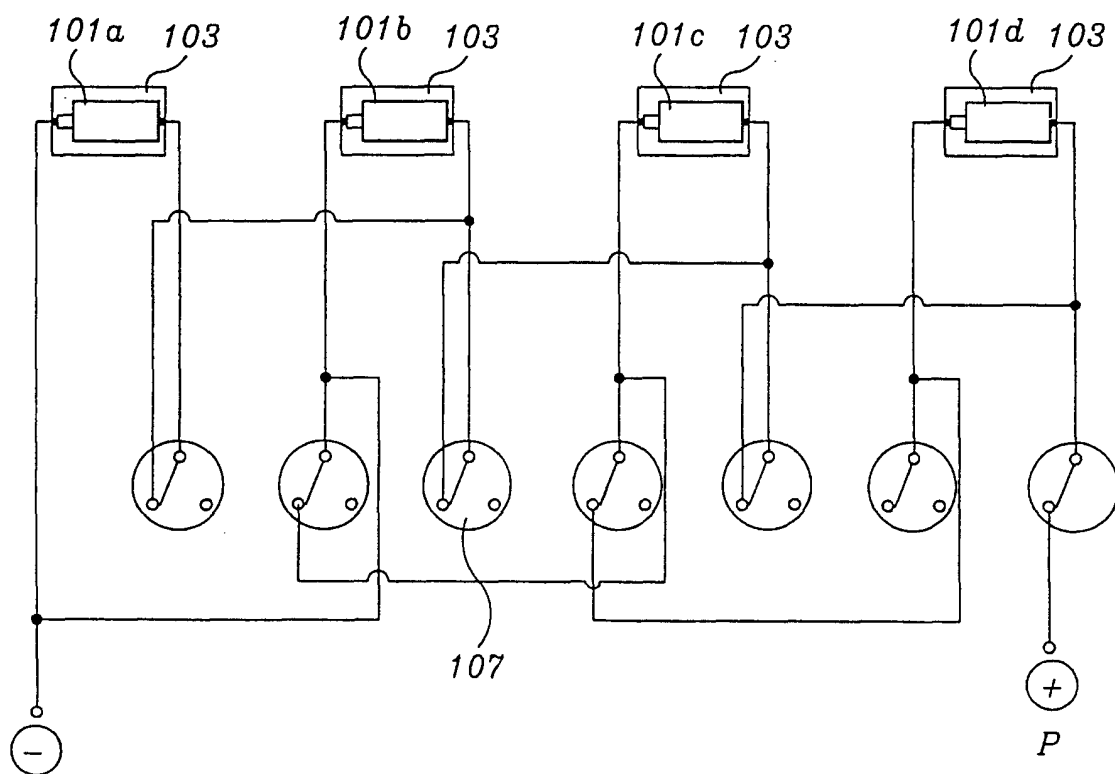




图6

