



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105576299 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410542247. 6

(22) 申请日 2014. 10. 14

(71) 申请人 神华集团有限责任公司

地址 100011 北京市东城区安外西滨河路  
22 号神华大厦

申请人 北京低碳清洁能源研究所

(72) 发明人 何广利 任冬雪 唐堃

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限  
公司 11283

代理人 邝圆晖 李翔

(51) Int. Cl.

H01M 10/12(2006. 01)

H01M 2/26(2006. 01)

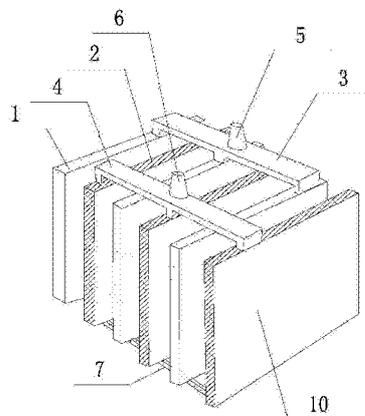
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

铅酸电池

(57) 摘要

本发明公开了一种铅酸电池,包括交叉层叠设置的多个正极片(1)和负极片(2),各个正极片的第一极耳(9)通过正极汇流排(3)电连接正接线柱(5),各个负极片的第一极耳通过负极汇流排(4)电连接负接线柱(6),铅酸电池还包括用于在该铅酸电池充放电时平衡正极片之间的电压和/或平衡负极片之间的电压的电压平衡带,正极电压平衡带(7)电连接各个正极片的第二极耳(11),负极电压平衡带(8)电连接各个负极片的第二极耳。其中,特别设计了双极耳的电极片,正、负极电压平衡带分别对应地电连接各个正、负极片上的第二极耳,放电时各个相同极性的电极之间的电荷可通过电压平衡带连通,从而平衡电极电压,可达到更好的倍率性能。



1. 一种铅酸电池,包括交叉层叠设置的多个正极片(1)和多个负极片(2),各个所述正极片(1)的第一极耳(9)通过正极汇流排(3)电连接正接线柱(5),各个所述负极片(2)的第一极耳(9)通过负极汇流排(4)电连接负接线柱(6),其特征在于,所述铅酸电池还包括用于在所述铅酸电池充放电时平衡所述正极片(1)之间的电压和/或平衡所述负极片(2)之间的电压的电压平衡带,该电压平衡带的正极电压平衡带(7)电连接各个所述正极片(1)的第二极耳(11),所述电压平衡带的负极电压平衡带(8)电连接各个所述负极片(2)的第二极耳(11)。

2. 根据权利要求1所述的铅酸电池,其中,所述正极电压平衡带(7)与所述正极汇流排(3)分别设置在所述正极片(1)的两侧上,所述负极电压平衡带(8)与所述负极汇流排(4)分别设置在所述负极片(2)的两侧上。

3. 根据权利要求2所述的铅酸电池,其中,所述第一极耳(9)和第二极耳(11)分别对称地设置于所述正极片(1)或负极片(2)的两侧且呈对角设置,从而所述正极电压平衡带(7)与所述正极汇流排(3)分别对称地设置在所述正极片(1)的两侧上,所述负极电压平衡带(8)与所述负极汇流排(4)也分别对称地设置在所述负极片(2)的两侧上。

4. 根据权利要求1所述的铅酸电池,其中,所述正极电压平衡带(7)和负极电压平衡带(8)的截面积分别小于相应的所述正极汇流排(3)或负极汇流排(4)的截面积。

5. 根据权利要求4所述的铅酸电池,其中,所述正极电压平衡带(7)和负极电压平衡带(8)的截面积分别小于相应的所述正极汇流排(3)或负极汇流排(4)的截面积的二分之一。

6. 根据权利要求1或4所述的铅酸电池,其中,所述第一极耳(9)的截面积大于所述第二极耳(11)的截面积。

7. 根据权利要求1所述的铅酸电池,其中,所述第二极耳(11)为一个或多个。

8. 根据权利要求1所述的铅酸电池,其中,该铅酸电池还包括外壳体(10)和绝缘隔板,所述正接线柱(5)和负接线柱(6)穿出所述外壳体(10),所述绝缘隔板设置在相邻的所述正极片(1)与负极片(2)之间。

9. 根据权利要求8所述的铅酸电池,其中,该铅酸电池还包括定位极耳,所述定位极耳定位安装在所述外壳体(10)内壁上。

10. 根据权利要求1所述的铅酸电池,其中,所述正极电压平衡带(7)和负极电压平衡带(8)为铅板或铅合金板。

## 铅酸电池

### 技术领域

[0001] 本发明属于电池领域,具体地,涉及一种铅酸电池。

### 背景技术

[0002] 由于价格低廉,铅酸电池在汽车启动助动电池、备用电源和储能应用等领域得到了广泛应用。但铅酸电池的缺点也较为突出,即循环寿命低、倍率性能差等。通常使用的铅酸电池在 1C10A 放电倍率下,其规定的放电时间为 0.55h,即此时得到的电池有效容量仅为在 10 小时放电倍率下的 55%。在高倍率应用铅酸电池时,如果要想达到所要求的放电倍率和放电时间,必须多用电池,这就增加了成本。

[0003] 铅酸电池的倍率特性主要由电池内部反应和传质的限制决定,但同时电极制作的一致性也直接影响电池的倍率特性。因为在电池内部,很多单电池并联在一起以获得所需要的容量,电极制造的不一致性会导致电池的整体输出决定于电池内部性能最差的电极。不一致性越大,则设计容量与实际容量差别越大,导致倍率性能越差。

[0004] 因此,有必要设计一种可以有效消除因电池内部电极制造不一致性的铅酸电池,以提高电池整体倍率性能。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种能够有效提高倍率性能的铅酸电池。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种铅酸电池,包括交叉层叠设置的多个正极片和多个负极片,各个所述正极片的第一极耳通过正极汇流排电连接正接线柱,各个所述负极片的第一极耳通过负极汇流排电连接负接线柱,其中,所述铅酸电池还包括用于在所述铅酸电池充放电时平衡所述正极片之间的电压和 / 或平衡所述负极片之间的电压的电压平衡带,正极电压平衡带电连接各个所述正极片的第二极耳,负极电压平衡带电连接各个所述负极片的第二极耳。

[0007] 优选地,所述正极电压平衡带与所述正极汇流排分别设置在所述正极片的两侧上,所述负极电压平衡带与所述负极汇流排分别设置在所述负极片的两侧上。

[0008] 优选地,所述第一极耳和第二极耳分别对称地设置于所述正极片或负极片的两侧且呈对角设置,从而所述正极电压平衡带与所述正极汇流排分别对称地设置在所述正极片的两侧上,所述负极电压平衡带与所述负极汇流排也分别对称地设置在所述负极片的两侧上。

[0009] 优选地,所述正极电压平衡带和负极电压平衡带的截面积分别小于相应的所述正极汇流排或负极汇流排的截面积。

[0010] 优选地,所述正极电压平衡带和负极电压平衡带的截面积分别小于相应的所述正极汇流排或负极汇流排的截面积的二分之一。

[0011] 优选地,所述第一极耳的截面积大于所述第二极耳的截面积。

[0012] 在本发明中,所述第二极耳可以是一个或多个。

[0013] 优选地,该铅酸电池还包括外壳体和绝缘隔板,所述正接线柱和负接线柱穿出所述外壳体,所述绝缘隔板设置在相邻的所述正极片与负极片之间。

[0014] 本发明的铅酸电池还可包括定位极耳,所述定位极耳定位安装在所述外壳体内壁上。

[0015] 优选地,所述正极电压平衡带和负极电压平衡带为铅板或铅合金板。

[0016] 根据上述技术方案,在本发明的铅酸电池中,除了正极汇流排和负极汇流排以外,还特别设计了正、负极片上的正、负极电压平衡带,正极电压平衡带通过第二极耳以分别电连接各个正极片,以及通过负极电压平衡带分别电连接各个负极片上的第二极耳,这样在铅酸电池放电时,各个相同极性的电极之间的电荷可通过电压平衡带连通,从而能够有效平衡同极性的各个电极之间的电压,电池的内部平衡性更优,可达到更好的倍率性能。

[0017] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

### 附图说明

[0018] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0019] 图 1 为根据本发明的一种优选实施方式的铅酸电池的立体图,展示了该电池的顶部结构;

[0020] 图 2 与图 1 类似,不同的是,图 2 中的电池的顶部和底部翻转并展示了该电池的底部结构;

[0021] 图 3 为图 1 所示的铅酸电池的半剖结构的外视图;

[0022] 图 4 为一种优选结构形式的电极片上的极耳位置分布示意图;

[0023] 图 5 为根据本发明的优选实施方式的铅酸电池以及现有技术的铅酸电池的倍率放电性能的测试结果对比图;

[0024] 图 6 为根据本发明的优选实施方式的铅酸电池以及现有技术的铅酸电池的循环寿命的测试结果对比图。

### [0025] 附图标记说明

- |        |    |         |    |         |
|--------|----|---------|----|---------|
| [0026] | 1  | 正极片     | 2  | 负极片     |
| [0027] | 3  | 正极汇流排   | 4  | 负极汇流排   |
| [0028] | 5  | 正接线柱    | 6  | 负接线柱    |
| [0029] | 7  | 正极电压平衡带 | 8  | 负极电压平衡带 |
| [0030] | 9  | 第一极耳    | 10 | 外壳体     |
| [0031] | 11 | 第二极耳    |    |         |

### 具体实施方式

[0032] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0033] 在本发明中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下”通常是针对附图所示的方向而言的,或者是针对竖直、垂直或重力方向上而言的,或者是相关结构设备在正常使用状态下的各部件相互位置关系描述用词;同样地,为便于理解和描述,“左、右”通常

是针对附图所示的左、右；“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外，但上述方位词并不用于限制本发明。

[0034] 如图 1 至图 3 所示，本发明提供了一种铅酸电池，该铅酸电池与现有的铅酸电池一样，均包括交叉层叠设置的多个正极片 1 和负极片 2，多个正极片 1 分别通过正极汇流排 3 电连接正接线柱 5，多个负极片 2 分别通过负极汇流排 4 电连接负接线柱 6，正接线柱 5 和负接线柱 6 与电池充放电所需的外部电路相连。但本发明的铅酸电池中正、负极片均具有至少两个极耳，即第一极耳 9 和第二极耳 11，并且铅酸电池还包括用于在铅酸电池充放电时平衡正极片 1 之间的电压和 / 或平衡负极片 2 之间的电压的电压平衡带，该电压平衡带包括能够导电的正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8，正极电压平衡带 7 分别电连接各个正极片 1 的第二极耳 11，负极电压平衡带 8 分别电连接各个负极片 2 第二极耳 11。

[0035] 在本发明中，通过增设的各个正、负极片上的第二极耳 11 电连接正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8，各个相同极性的电极之间的电子传递可通过电压平衡带连通，这样在铅酸电池充放电时，能够有效平衡同极性的各个电极之间的电压，使得电池的内部平衡性更好，可达到更好的倍率性能。举例而言，在铅酸电池放电时，其中的一个电极（最差电极）的端电压小于其他电极的端电压，则电池放电至最差电极的端电压时，放电停止，此时其他电极尚未完成放电。但在增设了第二极耳 11 和正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 后，最差电极与其他电极之间形成了电荷流动通道，使得电荷并非均匀地流动至各个电极，而是在各个电极内流动，即通过正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 流动至最差电极外的其它电极，保证各个电极的电压均衡，产生动态平衡效果，充电效果更好。

[0036] 需要注意的是，尽管正极汇流排 3 和负极汇流排 4 也相应的电连接各个同极性的电极，但正极汇流排 3 和负极汇流排 4 主要用于充放电，汇集各个电极上的电流并与外部电路相连，其中的电荷流动方向是特定的，而且电荷流量大。而正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 是用于确保相同极性的电极之间的电连接，以使得各个电极上所处电压均衡，其中流动的平衡电荷的流动方向取决于电极本身的容量和设计，而且电荷流量相较于正负汇流排明显偏小。因此，尽管正极汇流排 3 和负极汇流排 4 与相应的正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 的连接结构相同，但起到的作用或功能是完全不同的。

[0037] 如上所述，由于流经的电荷流量的显著区别，第一极耳 9 的截面积可大于第二极耳 11 的截面积，正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 的截面积分别可优选地小于相应的正极汇流排 3 或负极汇流排 4 的截面积。更优选地，正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 的截面积分别可小于相应的正极汇流排 3 或负极汇流排 4 的截面积的二分之一，从而结构更合理且紧凑。需要说明的是，此处的截面积指的是沿宽度方向的横截面面积。当然，本领域技术人员能够理解的是，正极汇流排 3、负极汇流排 4、正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 的宽度、截面积乃至形状等可相同或也可不相同，可根据实际需要进行设计。

[0038] 本发明中仅增设了正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 和电极片上的第二极耳 11，易于实现，仅需对现有生产工艺做微小改变，基本不增加成本，即可有效消除电池内部电极制作不一致性带来的电池整体倍率性能下降的问题。如以下将描述的，样品测试数据表明，对于 200AH 的铅酸电池，其可以提高 1C10A 放电时的容量至少 10% 以上，因此本发明技术有利于拓展铅酸电池的应用领域，降低成本。

[0039] 如图 1 至图 3 所示，正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 与正极汇流排 3 和负

极汇流排 4 的区别不仅体现在功能甚至尺寸上,在安装位置上也是有区别的。正极汇流排 3 和负极汇流排 4 通常安装在电池的具有正接线柱 5 和负接线柱 6 的顶侧上,而正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 则可设置在电极的任意侧向上。但为便于电荷的快速流动,优选地,正极电压平衡带 7 与正极汇流排 3 对称地设置在正极片 1 的相对两侧上,负极电压平衡带 8 与负极汇流排 4 对称地设置在负极片 2 的相对两侧上,这样可获得更快更好的电压平衡效果。另外,本发明中的第二极耳可以有一个或多个,正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 可以分别为多个并分别布置在相应的正极片 1 或负极片 2 的一个或多个侧向上,例如同时设置在电池的正向侧和底侧上。

[0040] 作为一种优选实施方式,如图 4 所示,第一极耳 9 和第二极耳 11 分别对称地设置于正极片 1 或负极片 2 的两侧且沿对角线方向呈对角设置,从而正极电压平衡带 7 与正极汇流排 3 能够分别对称地设置在正极片 1 的两侧上,负极电压平衡带 8 与负极汇流排 4 也能够分别对称地设置在负极片 2 的两侧上,此结构带来的电压平衡效果更佳。在此优选实施方式下,在图 1 中,在正极片 1 中,顶部偏右的第一极耳 9(未显示)与正极汇流排 3 相连,底部偏左的第二极耳 11(未显示)与正极电压平衡带 7 相连,在负极片 2 中,则是顶部偏左的第一极耳 9(未显示)与负极汇流排 4 相连,底部偏右的第二极耳 11(未显示)与负极电压平衡带 8(未显示)相连,正极电压平衡带 7 与负极电压平衡带 8 的设置位置可参见图 2。

[0041] 另外,正极汇流排 3、负极汇流排 4、正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 的材质优选为能够快速导电且兼容于电池化学体系的材料,例如铅及其合金等。此时,正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 优选为铅板或铅合金板,也可根据实际需要选用其他合适的导电材料。

[0042] 如前所述,正极汇流排 3、负极汇流排 4、正极电压平衡带 7 和负极电压平衡带 8 是通过各个电极的第一极耳、第二极耳相连的。优选地,无论是正极片 1 或负极片 2,其第一极耳 9 和第二极耳 11 均对称布置在电极的两侧,例如顶侧和底侧。当然,因为正、负极反应的特征不同,则也可在某一极性的电极片上同时设置第一极耳和第二极耳,而另外一个极性的电极上只设置第一极耳,此时单极耳的极片不需要设置连接电压平衡带,而另一极性的双极耳极片的第二极耳 11 保证相同极性电极之间电压平衡带连接。

[0043] 此外,铅酸电池还可包括用于使电极安装定位的定位极耳(图 1 中未显示),此时定位极耳可以和上述电极片上的第二极耳重合,即此时第二极耳具有定位和连接电压平衡带的双重作用,也可以和本发明中第二极耳位置不重合。

[0044] 如图 3 所示,根据本发明的铅酸电池从外部看,与普通铅酸电池无太大差别,但由于增加了内部电压平衡的改进设计,在基本不增加电池成本的情况下,能够提高电池的输出性能。

[0045] 为验证根据本发明的铅酸电池的输出性能的提高效果,根据图 1 和图 2 所示的优选实施方式,即在顶面和底面上成对角对称布置电压平衡带和汇流排的优选结构,分别制作了 18 个电极样品,每 6 只电极样品串联测试同时分别记录各个电池的电压,以测试各类型电池的倍率放电性能。其中,以 0.1C10A 充至限压 14.1V,然后转入恒压充电,截止电流 1A,然后分别以不同的放电倍率放电,记录放电容量和每只电池电压,放电截止电压需保证每只电池截止电压都达到 1.8V。测试结果如图 5 和图 6 所示。

[0046] 在图 5 中,方形图标代表根据本发明的铅酸电池,三角形图标为各个电极的两个

极耳（即第一极耳和第二极耳）全部连接正接线柱 5 或负接线柱 6 的铅酸电池类型，圆形图标为现有技术中常见的铅酸电池样品。由图示数据可以看出，在 1C10A 的放电倍率下，本发明的铅酸电池相比常见电池能够将电池输出性能提升高 15% 左右。

[0047] 图 6 为三角形图标和方形图标分别代表的两种类型的铅酸电池的循环寿命对比图，从图中可以看出，采用本发明结构的铅酸电池的寿命并未与普通铅酸电池有明显差别。

[0048] 综上所述，根据本发明的铅酸电池在不改变寿命和成本的情况下，获得了更好的倍率性能。

[0049] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型和改进，这些简单变型和改进均属于本发明的保护范围。

[0050] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0051] 此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

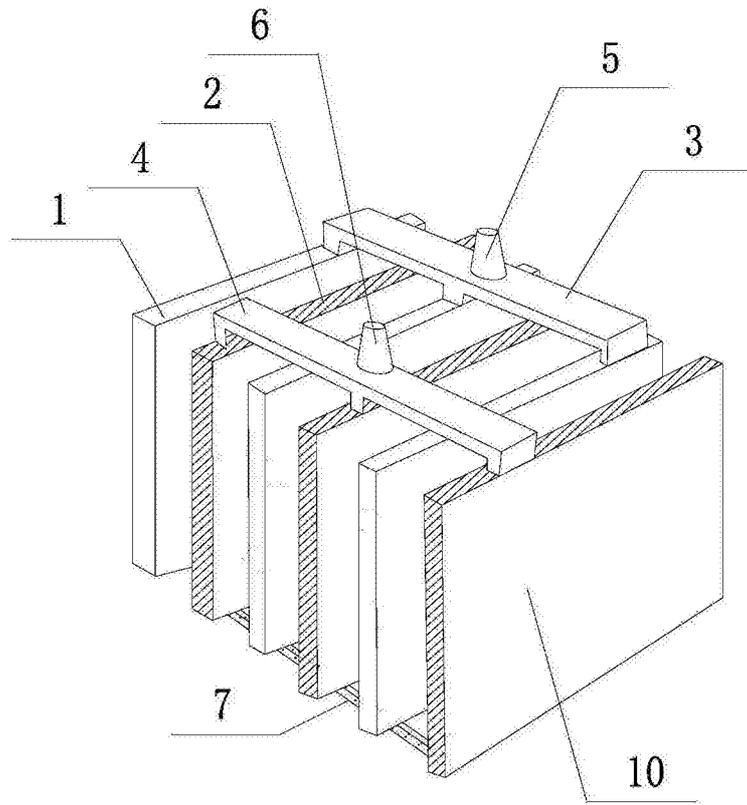


图 1

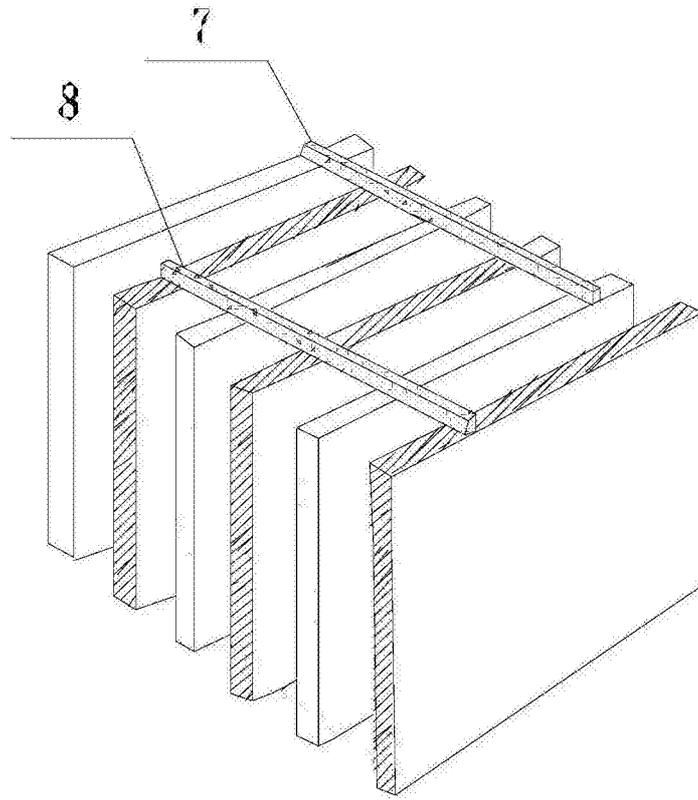


图 2

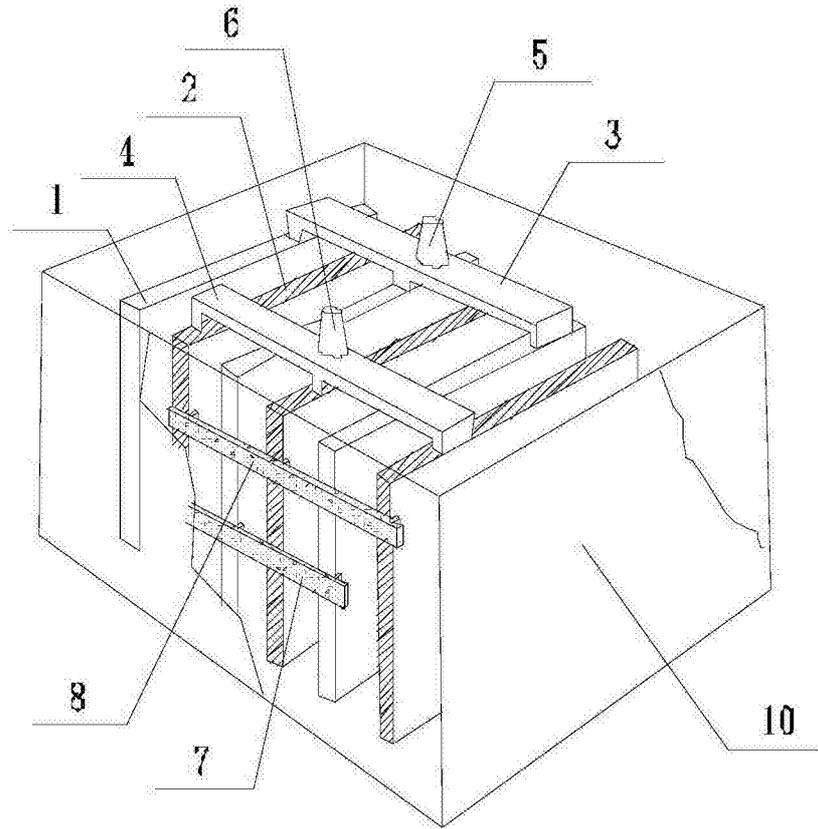


图 3

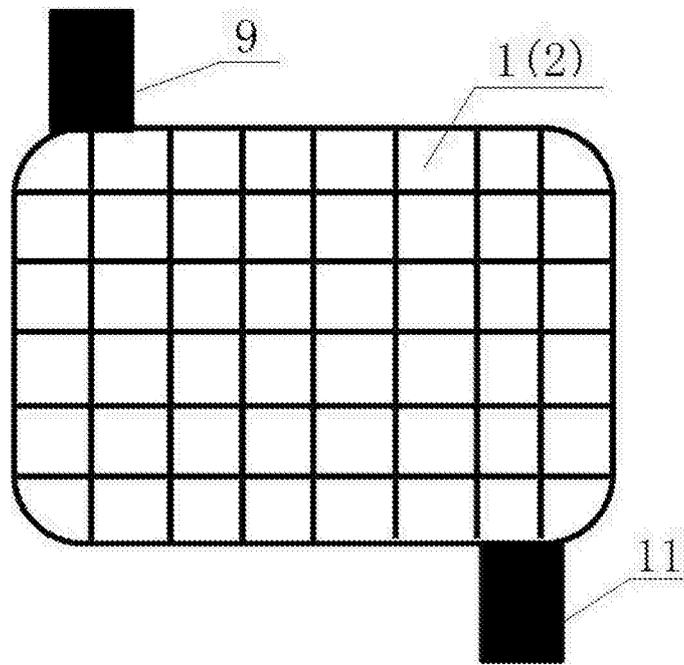


图 4

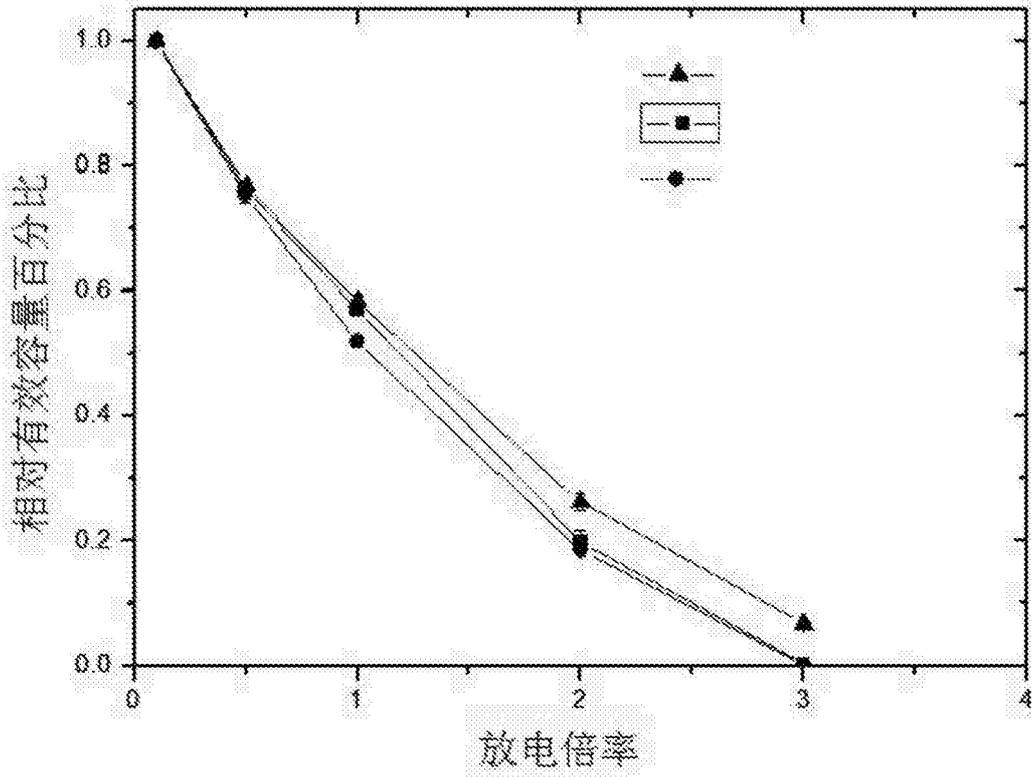


图 5

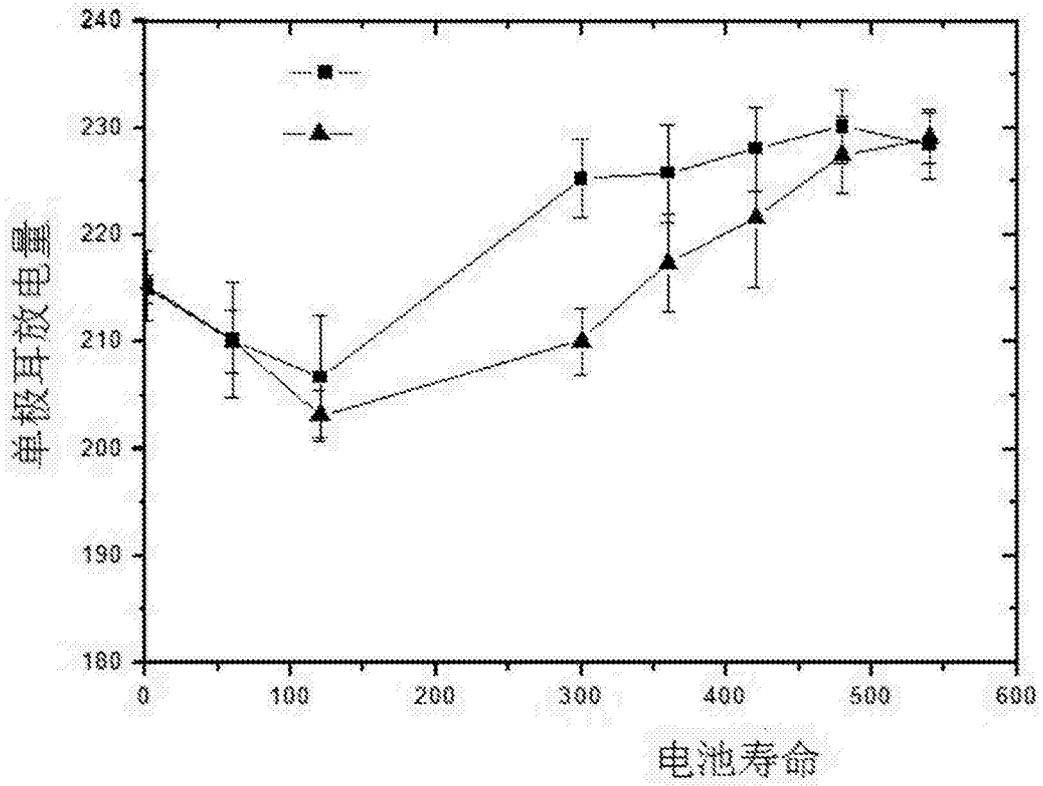


图 6