(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106159359 A
(43)申请公布日 2016.11.23

(21)申请号 201610795420.2

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 海赛普新能源高科技(江苏)有限公司

地址 226010 江苏省南通市南通经济技术开发区新东路9号1号楼4层

(72)发明人 朱家勤 倪建华 毕然 佐佐木志盛

(74)专利代理机构 北京联瑞联丰知识产权代理事务所(普通合伙) 11411

代理人 黄冠华

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)
H01M 10/48(2006.01)
H01M 10/12(2006.01)

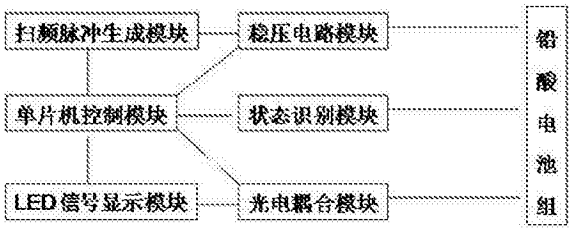
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种铅酸电池延寿装置

(57)摘要

本发明公开了一种铅酸电池延寿装置，包括稳压电源模块、单片机控制模块、扫频脉冲波生成模块、电池状态识别模块和光电耦合模块，所述单片机控制模块分别与扫频脉冲波生成模块、稳压电源模块、电池状态识别模块、LED信号显示模块、光电耦合模块电路连接；本发明针对铅酸电池的不同工作状态使用特定的扫频脉冲波进行处理电池极板，针对不同硫化物结晶体形成的特点防止硫化沉积，能够有效的延长铅酸电池使用寿命。



CN 106159359 A

1.一种铅酸电池延寿装置，其特征在于，包括稳压电源模块、单片机控制模块、扫频脉波生成模块、电池状态识别模块和光电耦合模块，所述单片机控制模块分别与扫频脉冲波生成模块、稳压电源模块、电池状态识别模块、LED信号显示模块、光电耦合模块电路连接；

所述稳压电源模块用于连接铅酸蓄电池，并将铅酸电池输出的不稳定的直流电源转换为稳定的直流电压输出给单片机和扫频脉冲波生成模块；

所述单片机控制模块用于根据电池状态识别模块识别到的电压控制扫频脉冲波生成模块的运行；

所述扫频脉冲波生成模块用于生成扫频脉冲波，所述扫频脉冲波为频率在峰值到谷值改变的脉冲波；

所述光电耦合模块用于将扫频脉冲波生成模块输出的电信号转换为光信号，在输出到铅酸蓄电池的一端将光信号转换为电信号输出给铅酸蓄电池；

所述扫频脉冲波生成模块包括第一开关、第二开关、第四开关、电容、电感和二极管，所述第一开关与稳压电源并联电连接，所述第二开关和第四开关并联电连接，所述第二开关和第四开关的一端与第一开关与稳压电源的一端电连接，所述电容的两端分别与第二开关和第一开关电连接，所述电感的两端分别与第四开关和稳压电源模块电连接。

2.根据权利要求1所述的一种铅酸电池延寿装置，其特征在于，还包括LED信号显示模块，所述LED信号显示模块与单片机控制模块电连接，所述LED信号显示模块位于单片机控制模块和电池状态识别模块之间。

3.根据权利要求2所述的一种铅酸电池延寿装置，其特征在于，所述LED信号显示模块包括第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关，所述第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关分别串联电连接有开关电阻。

一种铅酸电池延寿装置

技术领域

[0001] 本发明涉及铅酸电池领域，尤其涉及一种铅酸电池延寿装置。

背景技术

[0002] 铅酸电池是一种电极主要由铅及其氧化物制成，电解液是硫酸溶液的蓄电池。铅酸电池放电状态下，正极主要成分为二氧化铅，负极主要成分为铅；充电状态下，正负极的主要成分均为硫酸铅。铅酸电池在使用过程中进行放电和充电的过程会因为各种原因产生硫化，导致铅酸电池使用寿命大大缩短。产生硫化的主要原因是电池的自放电和电池内部发生的化学反应都会生成$PbSO_4$晶体，从而使得依附在正负极板上的$PbSO_4$晶体重结晶，转为不可逆转的$PbSO_4$晶体。此外，电池内部的其他栅板上的金属元素如Sn、Al、Cd、Ba、As、Se、Mn也会在充放电过程中参加反应，有的失去电子(氧化)有的得到电子(还原)，其中S、Cu、H、Ag等比Pb活性差的微量活性物质产生硫化，从而产生S_8、CuS、Ag_2S、SeS、SnS、CdS、MnS等物质，这些硫化物包裹着$PbSO_4$，形成通常所说的硫酸铅结晶体。因为Cu和Ag等金属元素的活性非常的差，所以CuS、Ag_2S很难电解分离，具有稳定的分子结构很难被打破，导致被包裹住的$PbSO_4$不能氧化还原成Pb^{2+}和$SO4^{2-}$离子进入电解质中再次反应。现有技术中对于铅酸电池的保养修复通常只针对电池的修复阶段，导致铅酸电池在使用过程中得不到有效的防硫化处理，影响用户的使用。

[0003] 现有技术中缺少针对铅酸电池持续进行保养修复的装置，并且现有技术中的铅酸电池修复装置仅能够通过单一频率范围的脉冲波对铅酸电池进行修复，其仅仅能够打散少部分的极板沉积，保养修复效果差。此外，现有技术中铅酸电池保养修复装置不能够在电池使用过程中进行使用。

发明内容

[0004] 针对现有技术的缺陷和不足，本发明的目的在于提供一种能够抑制大部分硫化物产生并且能够增强铅酸电池充放电效果，预防各种硫化物产生的铅酸电池延寿装置。

[0005] 为实现上述目的，本发明采用的技术方案是：一种铅酸电池延寿装置，包括稳压电源模块、单片机控制模块、扫频脉冲波生成模块、电池状态识别模块和光电耦合模块，所述单片机控制模块分别与扫频脉冲波生成模块、稳压电源模块、电池状态识别模块、LED信号显示模块、光电耦合模块电路连接；

[0006] 所述稳压电源模块用于连接铅酸蓄电池，并将铅酸电池输出的不稳定的直流电源转换为稳定的直流电压输出给单片机和扫频脉冲波生成模块；

[0007] 所述单片机控制模块用于根据电池状态识别模块识别到的电压控制扫频脉冲波生成模块的运行；

[0008] 所述扫频脉冲波生成模块用于生成扫频脉冲波，所述扫频脉冲波为频率在峰值到谷值改变的脉冲波；

[0009] 所述光电耦合模块用于将扫频脉冲波生成模块输出的电信号转换为光信号，在输

出到铅酸蓄电池的一端将光信号转换为电信号输出给铅酸蓄电池；

[0010] 所述扫频脉冲波生成模块包括第一开关、第二开关、第四开关、电容、电感和二极管，所述第一开关与稳压电源并联电连接，所述第二开关和第四开关并联电连接，所述第二开关和第四开关的一端与第一开关与稳压电源的一端电连接，所述电容的两端分别与第二开关和第一开关电连接，所述电感的两端分别与第四开关和稳压电源模块电连接。

[0011] 进一步的，还包括LED信号显示模块，所述LED信号显示模块与单片机控制模块电连接，所述LED信号显示模块位于单片机控制模块和电池状态识别模块之间。

[0012] 进一步的，所述LED信号显示模块包括第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关，所述第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关分别串联电连接有开关电阻。

[0013] 采用上述结构后，本发明有益效果为：

[0014] (1)本发明通过电池状态识别模块识别铅酸电池的工作电压，单片机控制模块根据工作电压控制扫频脉冲波生成模块产生扫频脉冲波输入到铅酸蓄电池中作用到极板上，其中单片机控制扫频脉冲波生成模块产生的脉冲波类型、范围、方向和幅度根据工作电压的改变，能够根据铅酸电池的不同工作状态产生不同类型的脉冲波对极板作用，能够与各种不同的极板沉积物产生谐振从而抑制多种硫化物的沉积，延长了铅酸电池的使用寿命。

[0015] (2)本发明通过稳压电源直接连接在铅酸蓄电池上工作，通过稳压电源将不稳定的直流电转变为稳定的直流电压，并且在铅酸电池使用过程中依然能够正常使用对铅酸电池进行保养延寿。

[0016] (3)本发明通过扫频脉冲波对铅酸电池极板进行脉冲处理，能够与电池极板上的多种沉淀物发生谐振，增强混乱度，将多种沉淀物打散，使得极板上活性物质与电解液能够充分接触反应，确保铅酸电池的使用效果。

附图说明

[0017] 图1是本发明的整体结构示意图；

[0018] 图2是本发明中扫频脉冲波生成模块的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及具体实施方式，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施方式仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0021] 本具体实施方式披露了一种铅酸电池延寿装置，包括稳压电源模块、单片机控制模块、扫频脉冲波生成模块、电池状态识别模块和光电耦合模块，单片机控制模块分别与扫频脉冲波生成模块、稳压电源模块、电池状态识别模块、LED信号显示模块、光电耦合模块电路连接。其中，稳压电源模块用于连接铅酸蓄电池，并将铅酸电池输出的不稳定的直流电源转换为稳定的直流电压输出给单片机和扫频脉冲波生成模块。单片机控制模块用于根据电池状态识别模块识别到的电压控制扫频脉冲波生成模块的运行。在本发明的另一个具体实施方式中，单片机控制模块可以采用带ADC模数转换功能的单片机，这样能够通过识别铅酸

电池的工作电压。此时单片机控制模块同时作为电池状态识别模块。

[0022] 扫频脉冲波生成模块用于生成扫频脉冲波，扫频脉冲波为频率在峰值到谷值改变的脉冲波。可行的，扫频脉冲波生成模块包括第一开关1、第二开关2、第四开关4、电容6、电感7和二极管8，第一开关1与稳压电源5并联电连接，第二开关2和第四开关4并联电连接，第二开关2和第四开关4的一端与第一开关1与稳压电源5的一端电连接。电容6的两端分别与第二开关2和第一开关1电连接，电感7的两端分别与第四开关4和稳压电源模块5电连接。参看图2，是产生扫频脉冲波的扫频脉冲波生成模块的结构图，当电路中第四开关4闭合，第一开关1和第二开关2断开时，稳压电源5通过第四开关4向电容6充电，形成负脉冲。而当第一开关1闭合，第二开关2和第四开关4断开时，电容6中的能量通过第一开关向电感7充电。当第一开关1、第二开关2和第四开关4断开时，电容6和电感7中的能量通过二极管8向稳压电源5充电，形成正脉冲。通过单片机控制模块对形成负脉冲和形成正脉冲之间的时间进行控制即可实现频率自动改变，即自动扫频效果。在单片机控制模块设定的范围进行频率自动改变，扫频脉冲波对铅酸电池极板进行作用，能够抑制极板上可能沉积大部分沉积物的积聚，确保铅酸电池的使用效果，延长铅酸电池的使用寿命。

[0023] 其中，当电池状态识别模块检测到电流方向为正电流流向时，此时铅酸电池处于正常放电状态。此时，通过单片机控制模块选择第一脉冲波进行脉冲处理，脉冲方式为谐振锯齿波，波形为尖脉冲，脉冲方向为正负方向交替脉冲波，幅度为±0.02C，第一脉冲波的频率范围为100Hz-1KHz，第一脉冲波的扫频周期为每扫频1次停顿1秒，首次扫频周期为1秒，之后每个周期结束停顿1秒。因为放电状态电池会大量生成$PbSO_4$与极板上原有的$PbSO_4$形成晶粒粗大、质地坚硬的硫酸铅，正向中低频扫频脉冲冲击新生成的$PbSO_4$使得其结构松散有较大的表面积在充电时易分解，同时不会与极板上的$PbSO_4$紧密结合形成硫化，并且脉冲也抑制了其他活性金属杂质发生硫化反应。

[0024] 当电池状态识别模块检测到电流方向为正电流流向且铅酸电池电压小于21V时，此时铅酸电池处于过放电状态。通过单片机控制模块选择第二脉冲波进行脉冲处理，脉冲方式为谐振锯齿波，波形为尖脉冲，脉冲方向为正负方向交替脉冲波，幅度为±0.02C，第二脉冲波的频率范围为10Hz-100Hz，第二脉冲波的扫频周期为每扫频1次停顿1秒。过放电过程对电池来讲这是过渡放电，对电池的损害是致命的。当蓄电池被过度放电时，会导致电池内部有大量的硫酸铅被吸付到电池的负极表面，形成电池负极的硫化。采用低频脉冲在不损害电池极板的情况下，使得极板减少产生晶粒粗大、质地坚硬的硫酸铅，从而减少硫化的产生。

[0025] 当电池状态识别模块在持续10秒的时间内检测到的电流强度<±0.0001C时，此时铅酸电池处于静止状态。此时，通过单片机控制模块选择第三脉冲波进行脉冲处理，脉冲方式为谐振锯齿波，波形为尖脉冲，脉冲方向为正负方向交替脉冲波，幅度为±0.02C，第三脉冲波的频率范围为10Hz-1kHz，第三脉冲波的扫频周期为每扫频2次停顿1秒。铅酸电池的静止状态对于铅酸电池本身来说其实并非是完全静止状态，其内部会发生自放电过程，并且在自放电过程中会形成。采用双向低频扫频脉冲抑制电池的自放电反应过程中的硫化效应，脉冲将HSO_4^-转变为H^+与SO_4^{2-}离子使得电解液不易沉淀形成电池内部的回路，从而有效的抑制了电池自放电反应的进行，并且及时将由自放电形成的$PbSO_4$转换成Pb^{2+}和SO_4^{2-}，阻止活性的硫酸铅就会再次结晶成为较大不可逆的晶体颗粒。

[0026] 当电池状态识别模块检测到电压发生突变时，此时铅酸电池处于恢复状态，即铅酸电池突然改变状态是，例如突然拔掉充电器或者突然插上充电器。此时，通过单片机控制模块选择第四脉冲波进行脉冲处理，脉冲方式为谐振锯齿波，波形为尖脉冲，脉冲方向为正负方向交替脉冲波，幅度为±0.02C，第四脉冲波的频率范围为10Hz-1kHz，第四脉冲波的扫频周期为每扫频2次停顿1秒。在充电停止后的负恢复和负载释放后的正恢复期，极板周围也逐渐积聚大量带电离子，包围住极板，使极板被隔离，阻止后续带电离子到达活性物质。采用双向中高频扫频脉冲加速聚集在阴极的部分电子回到阳极，使得蓄电池达到氧化还原平衡，两极电势快速达到相等，预防反应突变过程中的硫化产生。而在放电停止后的正恢复和负载释放后的负恢复期，极板周围也逐渐积聚大量带电离子，包围住极板，使极板被隔离，阻止后续带电离子到达活性物质。采用双向中高频扫频脉冲加速正极的部分电子回到负极，使得蓄电池达到氧化还原平衡，两极电势快速达到相等，预防反应突变过程中的硫化产生。可行的，正常充电状态和过充电状态时也可以通过扫频产生脉冲波进行预防硫化物的产生。

[0027] 光电耦合模块用于将扫频脉冲波生成模块输出的电信号转换为光信号，在输出到铅酸蓄电池的一端将光信号转换为电信号输出给铅酸蓄电池。可行的，光电耦合模块通过一光电耦合器实现光电转换。可以通过将发光二极管和光敏三极管封装在一起组成光电耦合器。发光二极管把输入的电信号转换为光信号传给光敏管转换为电信号输出，由于没有直接的电气连接，这样既耦合传输了信号，能够避免短路，将从铅酸电池输入的电信号和装置的输出端进行电气隔离。

[0028] 可行的，在本发明的另一个具体实施方式中，在电池状态识别模块和单片机控制模块之间还可以设置有一LED信号显示模块，LED信号显示模块与单片机控制模块电连接，LED信号显示模块位于单片机控制模块和电池状态识别模块之间。

[0029] LED信号显示模块包括第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关，第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关分别串联电连接有开关电阻。第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关分别通过串联的发光二级管来指示工作状态，第一LED信号电路开关、第二LED信号电路开关、第三LED信号电路开关和第四LED信号电路开关连接的发光二极管采用不同颜色的树脂外壳进行包覆，从而区分不同的工作状态。各个二级管的工作电压不同并且与铅酸电池各个工作状态的工作电压等同。在本发明的另一具体实施方式中，还可以通过在固定装置的外壳上设置指示工作状态的字样来区分铅酸电池的各个工作状态。

[0030] 以上所述，仅用以说明本发明的技术方案而非限制，本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其它修改或者等同替换，只要不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

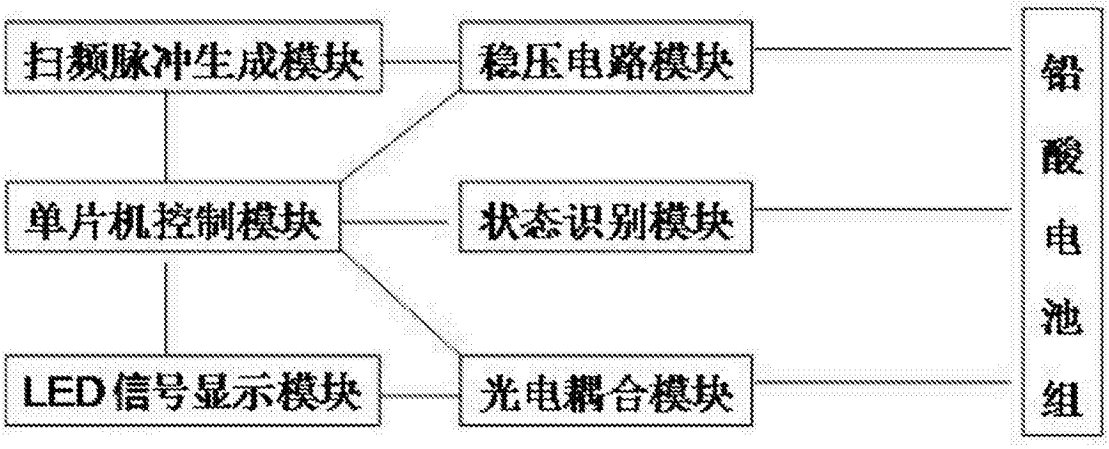

扫频脉冲生成模块
稳压电路模块
单片机控制模块
状态识别模块
LED信号显示模块
光电耦合模块
铅酸电池组

图1

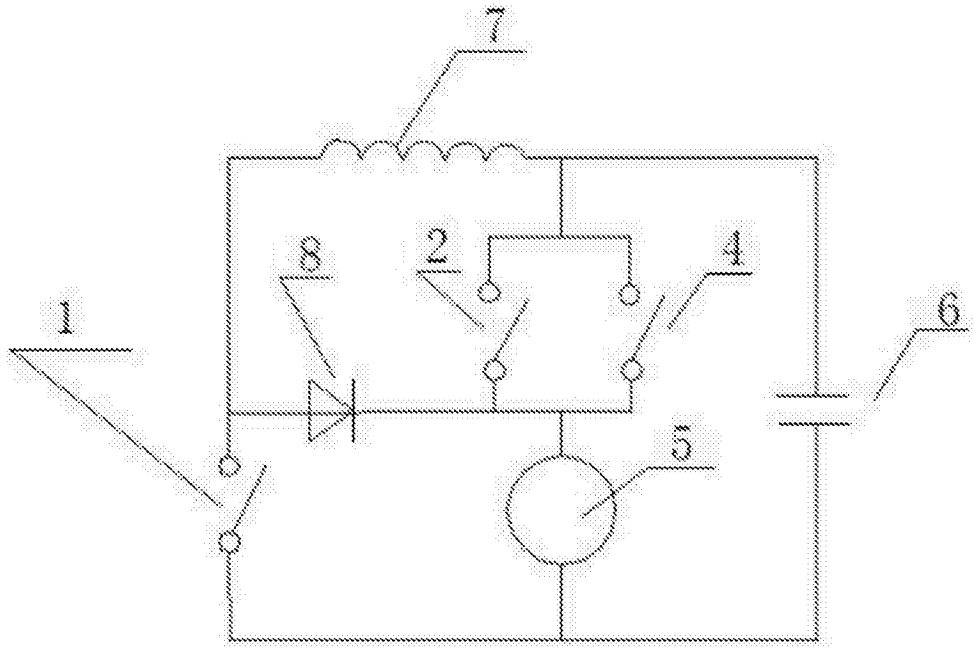

7
8
2
4
1
6
5

图2