



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106208318 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201610614685.8

(22)申请日 2016.07.29

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路  
122号

(72)发明人 郑卫刚 饶昆鹏 李君宇 林舒鑫

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102

代理人 崔友明 王淳景

(51)Int.Cl.

H02J 7/35(2006.01)

H02J 7/32(2006.01)

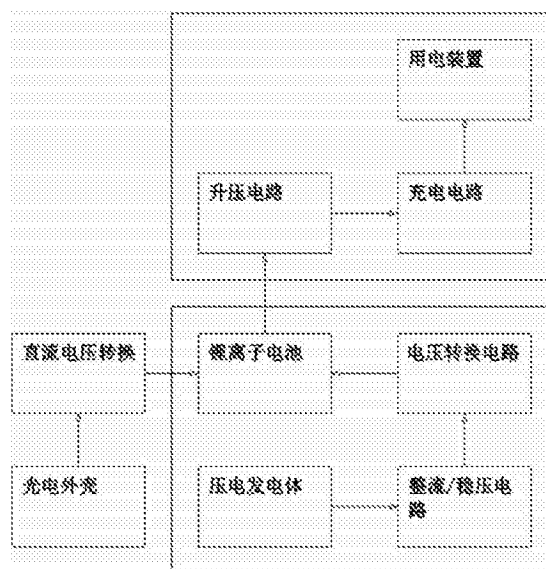
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54)发明名称

基于多种能源发电的光电压电充电宝

### (57)摘要

本发明公开了一种基于多种能源发电的光电压电充电宝,包括充电宝壳体、锂电池、压电发电装置和光电发电装置;所述压电发电装置包括固定臂、活动柱和多块压电陶瓷片,所述固定臂为具有一个底座和侧壁的L型结构,所述固定臂的底座朝外、侧壁朝内嵌设在所述充电宝壳体内,活动柱通过回位弹簧安装在固定臂的另一侧上,所述活动柱通过回位弹簧与充电宝壳体内壁连接,多块压电陶瓷片平行叠加设置在固定臂的侧壁与活动柱之间,多块压电陶瓷片的输出电极相互并联构成压电发电装置的电源输出端;所述光电发电装置包括涂设在所述充电宝壳体外的光电转换材料。本发明将外部照射光线转化为电能以及压力发电产生电能进行储存,以保证充电宝无时限供应电力。



1. 一种基于多种能源发电的光电压电充电宝,所述充电宝包括充电宝壳体以及设置在所述充电宝壳体内部的锂电池,所述充电宝壳体上设有电源充电端口和多个USB接口,其特征在于,所述充电宝还包括压电发电装置和光电发电装置;其中,

所述压电发电装置包括固定臂、活动柱和多块压电陶瓷片,所述固定臂为具有一个底座和侧壁的L型结构,所述固定臂的底座朝外、侧壁朝内嵌设在所述充电宝壳体内,所述活动柱通过回位弹簧安装在固定臂的另一侧上,所述活动柱通过回位弹簧与充电宝壳体内壁连接,多块压电陶瓷片平行叠加设置在固定臂的侧壁与活动柱之间,每块压电陶瓷片包括金属垫片以及胶合在每个金属垫片上下两个侧面上的压电晶体片,所述压电晶体片的极化方向相同,其均沿垂直于金属垫片的平面方向极化,压电晶体片相互短接形成压电陶瓷片的其中一个输出电极,金属垫片作形成压电陶瓷片的其中另一个输出电极,多块压电陶瓷片的输出电极相互并联构成压电发电装置的电源输出端,该电源输出端与锂电池连接;

所述光电发电装置包括涂设在所述充电宝壳体外的光电转换材料,所述光电转换材料将外部各种可见光吸收并转换为电能储存在锂电池中。

2. 根据权利要求1所述的充电宝,其特征在于,所述压电发电装置还包括依次连接的整流/稳压电路、滤波电路和直流变压电路,所述整流电路与多块压电陶瓷片的电源输出端连接,所述直流变压电路与锂电池连接。

3. 根据权利要求1所述的充电宝,其特征在于,所述锂电池通过升压电路和充电电路与各USB接口连接。

## 基于多种能源发电的光电压电充电宝

### 技术领域

[0001] 本发明属于能源技术领域,具体涉及一种基于多种能源发电的光电压电充电宝。

### 背景技术

[0002] 当今时代,随着科技的进步,智能手机等智能电子产品大量普及。但又由于科技的局限,这些智能产品的续航能力又有所不足。人们常常在外出是遇上没电这种尴尬情况,所以诞生了充电宝。但传统充电宝局限于固定的电源来源,亦存在续航问题,给人们添加麻烦。针对这种现象,我们研究了一种可无时限供应电力的光电压电充电宝。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种基于多种能源发电的光电压电充电宝,它将外部照射光线转化为电能进行储存,并通过压力发电产生电能进行储存,通过这两种方式可以对充电宝实现实时充电,以保证充电宝无时限供应电力。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种基于多种能源发电的光电压电充电宝,所述充电宝包括充电宝壳体以及设置在所述充电宝壳体内的锂电池,所述充电宝壳体上设有电源充电端口和多个USB接口,所述充电宝还包括压电发电装置和光电发电装置;其中,

[0006] 所述压电发电装置包括固定臂、活动柱和多块压电陶瓷片,所述固定臂为具有一个底座和侧壁的L型结构,所述固定臂的底座朝外、侧壁朝内嵌设在所述充电宝壳体内,所述活动柱通过回位弹簧安装在固定臂的另一侧上,所述活动柱通过回位弹簧与充电宝壳体内壁连接,多块压电陶瓷片平行叠加设置在固定臂的侧壁与活动柱之间,每块压电陶瓷片包括金属垫片以及胶合在每个金属垫片上下两个侧面上的压电晶体片,所述压电晶体片的极化方向相同,其均沿垂直于金属垫片的平面方向极化,压电晶体片相互短接形成压电陶瓷片的其中一个输出电极,金属垫片作形成压电陶瓷片的其中另一个输出电极,多块压电陶瓷片的输出电极相互并联构成压电发电装置的电源输出端,该电源输出端与锂电池连接;

[0007] 所述光电发电装置包括涂设在所述充电宝壳体外的光电转换材料,所述光电转换材料将外部各种可见光吸收并转换为电能储存在锂电池中。

[0008] 按上述技术方案,所述压电发电装置还包括依次连接的整流/稳压电路、滤波电路和直流变压电路,所述整流电路与多块压电陶瓷片的电源输出端连接,所述直流变压电路与锂电池连接。

[0009] 按上述技术方案,所述锂电池通过升压电路和充电电路与各USB接口连接。

[0010] 本发明,具有以下有益效果:本发明通过将充电宝壳体外部设计为光电转换材料,可将外部的照射光直接转化成电能,并通过相应线路储存再锂电池中;同时,在五外部照射光的情况下,通过用手部按压压电发电装置,压电陶瓷片将压力转换为电力,并通过相应线路储存在锂电池中;这两种方式的储存电可向用电器输出。本发明种压电陶瓷片采用并联

的方法进行连接,通过并联5个乃至更多面积较大的压电晶体片以实现较其他连接方式而言较大功率的输出。本发明较现传统充电宝,其所采用光电、压电两种给充电宝自我充电的低碳发电方式,提高了充电宝的实用性,减少了充电宝对固定的电源来源的依赖,达到在面对一些特殊的生活场景(在景点等观光时手机、充电宝的电量均耗尽)时,可以通过手压、光照等方式给用电器充电,具有良好的应急效果。

### 附图说明

[0011] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0012] 图1为本发明实施例的结构示意图;

[0013] 图2为本发明实施例的电路原理图;

[0014] 图3为本发明实施例中压电发电装置的结构示意图;

[0015] 图4为本发明实施例中压电发电装置的电路原理图;

[0016] 图5为本发明实施例中整流/稳压电路原理图。

[0017] 图中:1-充电宝壳体、2-压电感应按钮、3-压电晶体片、4-压电陶瓷片、5-金属垫片、6-活动柱、7-固定臂、8-回位弹簧。

### 具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,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例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 在本发明的较佳实施例中,如图1、图3所示,一种基于多种能源发电的光电压电充电宝,该充电宝包括充电宝壳体1以及设置在充电宝壳体1内的锂电池,锂电池为正常充电宝的锂电池容量,用于储存电能且能给其他设备供电,充电宝壳体1上设有电源充电端口和多个USB接口,既满足的自身发电储电功能,又保留了原有的外部供电能力,锂电池充电效率较高,且没有记忆效应,当此部分工作时,储存在锂电池内的电能通过USB接口向用电器供电,电源充电端口与所有普通充电宝一样可以用电源充电;

[0020] 该充电宝还包括压电发电装置和光电发电装置;

[0021] 如图3所示,压电发电装置包括固定臂7、活动柱6和多块压电陶瓷片4,固定臂7为具有一个底座和侧壁的L型结构,固定臂7的底座朝外(形成压电感应按钮2)、侧壁朝内嵌设在充电宝壳体1内,活动柱6通过回位弹簧8安装在固定臂7的另一侧上,活动柱6通过回位弹簧8与充电宝壳体1内壁连接,多块压电陶瓷片4平行叠加设置在固定臂7的侧壁与活动柱6间,每块压电陶瓷片4包括金属垫片5以及胶合在每个金属垫片5上下两个侧面上的压电晶体片3,压电晶体片3的极化方向相同,其均沿垂直于金属垫片5的平面方向极化,压电晶体片3相互短接形成压电陶瓷片4的其中一个输出电极,金属垫片5作形成压电陶瓷片的其中一个另一个输出电极,多块压电陶瓷片4的输出电极相互并联构成压电发电装置的电源输出端,该电源输出端与锂电池连接,当此部分工作时,外部所施加的压力传递至压电陶瓷片,使之转化为电能;

[0022] 如图1所示,光电发电装置包括涂设在充电宝壳体外的光电转换材料,光电转换材料将外部各种可见光吸收并转换为电能储存在锂电池中,光电转换材料即光电二极管可以

吸收各种形式的光能,激发光电转换材料里分成带负电的电子和带正电的空穴,并把电荷输送到电极,从而把光能直接转换为电能,然后根据与锂电池连接的线路将电能输送到储存电能的锂电池中,这种发电方式安全可靠,无噪、无污染,能量随处可得,不受地域限制,无需消耗燃料、无机械转动部件,且故障率低且维护简便,规模大小也适宜。

[0023] 在本发明的优选实施例中,如图4、图5所示,压电发电装置还包括依次连接的整流/稳压电路、滤波电路和直流变压电路,整流电路与多块压电陶瓷片的电源输出端连接,直流变压电路与锂电池连接。

[0024] 在本发明的优选实施例中,如图2所示,锂电池通过升压电路和充电电路与各USB接口连接。

[0025] 如图1、2所示本发明光电发电装置通过将充电宝壳体外设光电转换材料,以利用光电转换原理,将外界可见光吸收,并将之转换为电能,再通过电路将电能直接输入至锂电池中,光电部分电流为: $i = s\mu$ ,光电外壳的面积为 $s$ ,光电转化率为 $\mu$ 。

[0026] 该充电宝的压电发电装置内部如图3所示,由多片压电晶体片和金属垫片构成,压电陶瓷片4可采用目前已知的压电陶瓷片,当此部分工作时,外部所施加的压力传递至压电陶瓷片,使之转化为电能,本发明中采用的压电陶瓷片为PZT陶瓷,原材料为 $\text{PbZr}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$ (锆钛酸铅)。

[0027] 压电发电装置的电路总图如图4所示:使用一个全桥整流电路进行整流;使用滤波电容进行滤波;使用稳压管以稳压;在经过直流变压电路变压后直接为锂离子电池进行充电。设梁的长度为 $L$ ,宽度为 $a$ ;压电陶瓷中间金属垫片厚度为 $t_1$ ;晶片厚度为 $t_2$ ;受外力作用,产生的 $x$ 方向挠度为 $h = H\sin\omega t$ ;光电外壳的面积为 $s$ ;光电转化率为 $\mu$ ;则理想负载为

$$[0028] \quad R_{opt} = \frac{t_c}{2aI\omega\sqrt{\epsilon_{33}^{-2} + (\epsilon_{33}^T)^2}};$$

[0029] 输出总电压为

$$[0030] \quad u_o(t) = \frac{3a(t_c + t_{sh})d_{31}H\omega t_c R}{2s_{11}^E I \sqrt{t_c^2 + 4a^2 I^2 \omega^2 R^2 [\epsilon_{33}^{-2} + (\epsilon_{33}^T)^2]}} \sin(\omega t + \varphi);$$

[0031] 输出总电流为

$$[0032] \quad i_o(t) = \frac{3a(t_c + t_{sh})d_{31}H\omega t_c}{2s_{11}^E I \sqrt{t_c^2 + 4a^2 I^2 \omega^2 R^2 [\epsilon_{33}^{-2} + (\epsilon_{33}^T)^2]}} \sin(\omega t + \varphi) + s\mu;$$

[0033] 输出总功率为

$$[0034] \quad p = \frac{9a^2(t_c + t_{sh})^2 d_{31}^2 H^2 \omega t_c^2 R}{8(s_{11}^E)^2 I^2 \left\{ t_c^2 + 4a^2 I^2 \omega^2 R^2 [\epsilon_{33}^{-2} + (\epsilon_{33}^T)^2] \right\}} + s^2 \mu^2 / R;$$

[0035] 最大输出功率为

$$[0036] \quad P_{MAX} = \frac{9a^2(t_c + t_{sh})^2 d_{31}^2 H^2 \omega t_c^2}{32(s_{11}^E)^2 I^3 \sqrt{\epsilon_{33}^{-2} + (\epsilon_{33}^T)^2}} + s^2 \mu^2 / R$$

[0037] 在本发明中,充电电流由压电感应部分以及光电感应部分组成;总充电电流,电压

由两部分相加而得。本发明所实现的将压感发电以及光电转换这两种低碳发电方式,是现传统充电宝所无法做到的。对比现有使用的基于活动柱组成的六棱柱式压电陶瓷阵列的连接方法,本发明中压电陶瓷片采用并联方式连接,所需空间较小,利用率较高,且连接方式具有结构简单、空间利用率高、输出功率大的优点;且由于采用并联叠加式结构,同时相对于现有专利本发明所述连接方式空间利用率较高,因此所述压电陶瓷片可根据实际使用情况在生产中对数量进行增减。

[0038] 本发明通过以上2种供电形式将电流供向锂电池,再由锂电池供给用电器,可以在外出时作为应急电源,给手机等小型电子设备供能。但由于现阶段所述两种发电方式存在转化率较低等问题,无法完全替代传统充电方式,因此本发明旨在提供一种应急手段以防止充电宝以及用电设备均没电的情况出现,适用于在充电宝储存电量耗尽后的应急充电,达到了解决人们外出时的因用电器(手机等)突然没电而引起的种种尴尬状况。

[0039] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。



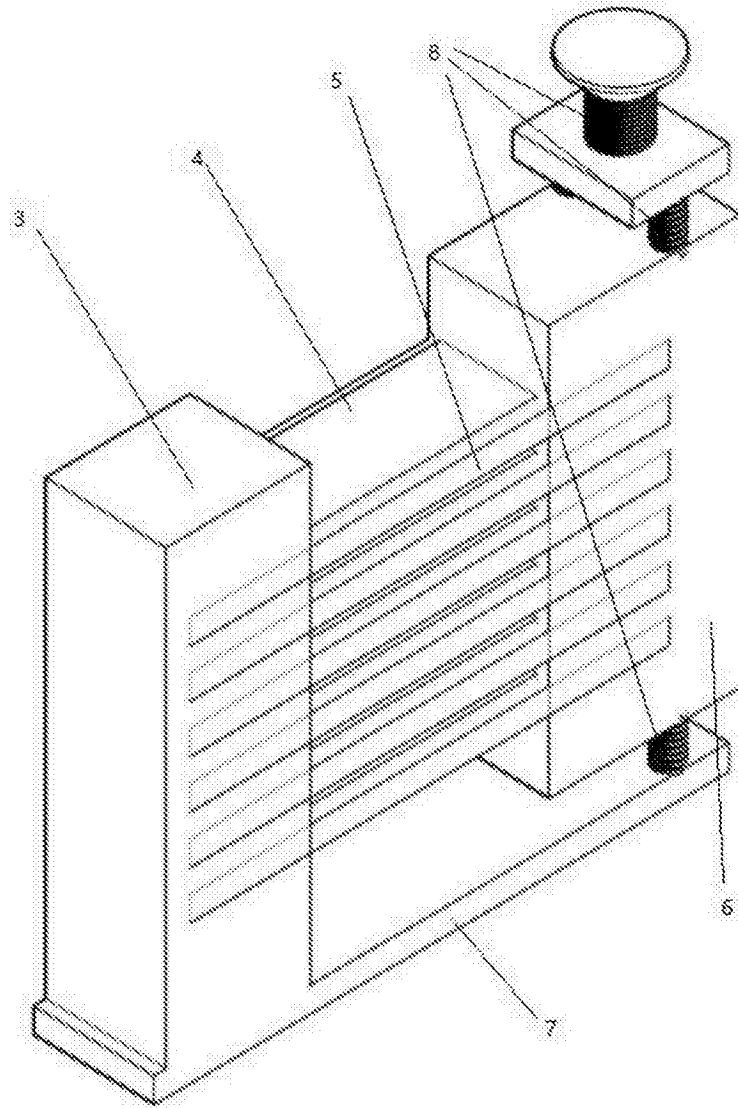


图3

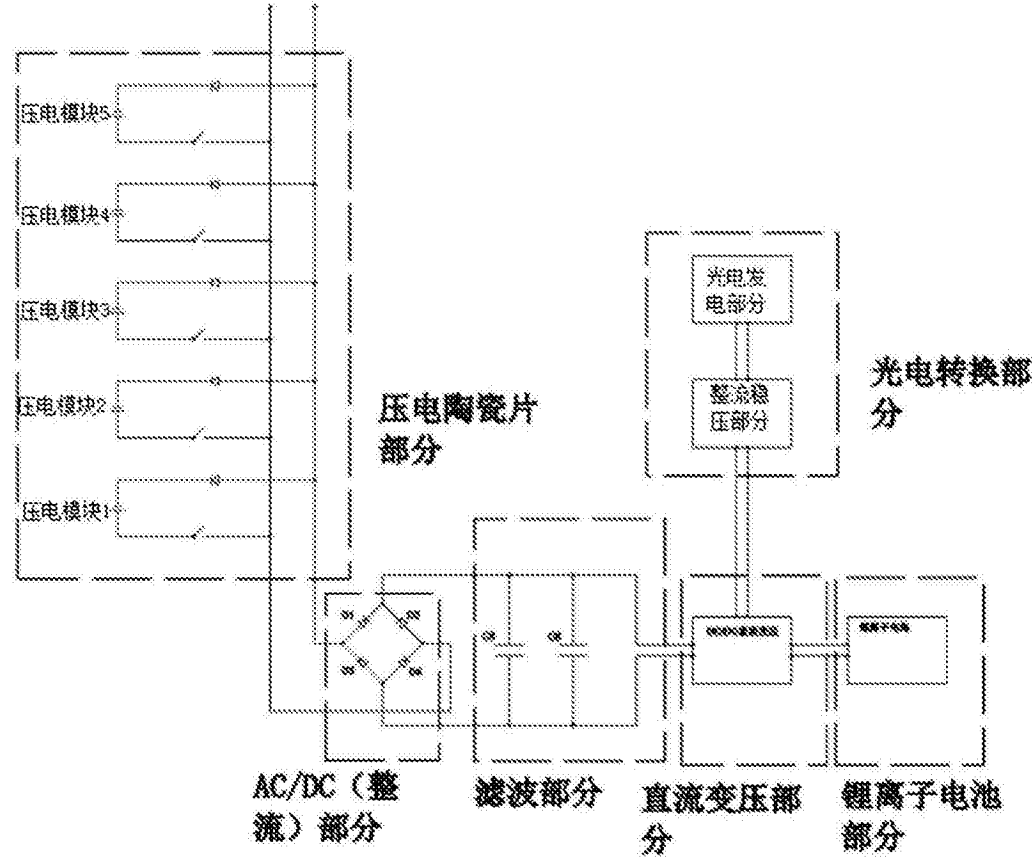


图4

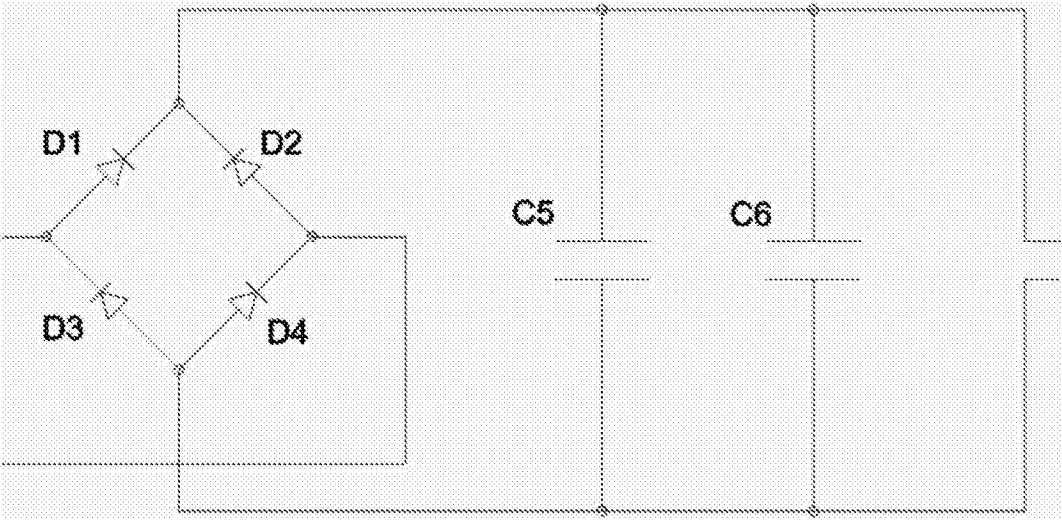


图5