



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107731197 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710965612.8

(22)申请日 2017.10.17

(71)申请人 浙江上方电子装备有限公司  
地址 312300 浙江省绍兴市滨海新城畅和路7号

(72)发明人 王菊 俞峰 张永夫 周海龙  
王晓东

(74)专利代理机构 杭州之江专利事务所(普通合伙) 33216

代理人 黄燕

(51)Int.Cl.

G09G 3/38(2006.01)

H02J 50/10(2016.01)

H02J 50/12(2016.01)

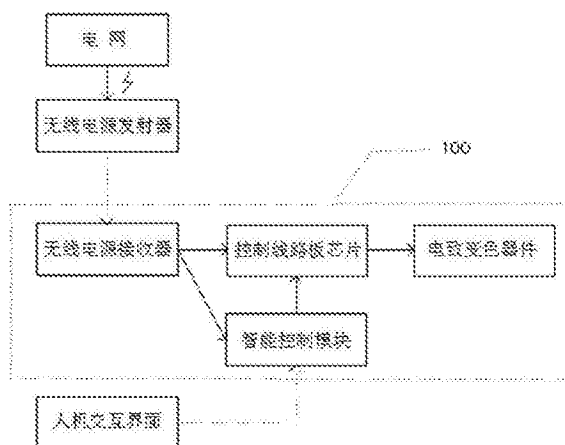
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种无线驱动的电致变色系统

(57)摘要

本发明公开了一种无线驱动的电致变色系统,包括:无线电源发射器;电致变色器件;受无线电源发射器驱动的无线电源接收器;控制器,接收无线电源接收器的电流信号,并对接收的电流信号进行调整并输出给电致变色器件进行驱动。采用本发明的技术方案的有益效果是:无线驱动,防水性能强、扩大电致变色应用领域,操作简单,智能控制。



1. 一种无线驱动的电致变色系统,其特征在于,包括:  
无线电源发射器;  
电致变色器件;  
受无线电源发射器驱动的无线电源接收器;  
控制器,接收无线电源接收器的电流信号,并对接收的电流信号进行调整并输出给电致变色器件进行驱动。
2. 根据权利要求1所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,还包括:人机交互模块以及在人机交互模块与控制器进行信号传输的无线传输模块;所述人机交互模块通过无线传输模块对所述控制器输入控制指令,所述控制器根据接收的控制指令对接收的电流信号进行调整并输出给电致变色器件、无线传输模块进行驱动。
3. 根据权利要求2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述无线电源接收器、控制器、无线传输模块集成在所述致变色器件内。
4. 根据权利要求2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述电致变色器件包括至少两个或两个以上的玻璃件;其中至少一层玻璃件为电致变色玻璃,所述电致变色玻璃与相邻玻璃件之间为中空封装结构,所述无线电源接收器集成在中空封装结构内。
5. 根据权利要求2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述控制器对电流信号的调整包括:  
调整电流方向以提供设定方向的电压;  
调整电流大小以提供设定大小的电压;  
同时提供稳定的电压。
6. 根据权利要求1或2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述无线电源发射器与无线电源接收器之间通过电磁感应或电磁共振进行驱动。
7. 根据权利要求2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述人机交互模块包括手机、手表、计算机中的中或多种的结合。
8. 根据权利要求2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述无线传输模块包括无线Wi-Fi模块、蓝牙模块。
9. 根据权利要求1或2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述无线电源发射器由国家电网、移动电源、太阳能电池中的一种或多种驱动。
10. 根据权利要求1或2所述的无线驱动的电致变色系统,其特征在于,所述无线电源接收器为相互独立两个或两个以上。

## 一种无线驱动的电致变色系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于电致变色器件驱动控制技术领域,具体是涉及一种无线驱动的电致变色系统。

### 背景技术

[0002] 电致变色器件是一种新型的智能控制产品,核心变色区域由基底上依次制备底层透明导电层、电致变色层、离子传导层、离子存储层以及顶层透明导电层等功能薄膜材料构成。在正向电场作用下,离子存储层的离子经由离子传导层进入电致变色层,发生氧化还原反应实现变色效果;加上反向电场,离子会离开电致变色层经由离子传导层回到离子存储层从而实现透明的最初状态。

[0003] 由于电致变色功能膜层容易受到环境中水汽等侵蚀失效,需通过中空或夹胶等封装方式进行密封保护,又因为电致变色器件必须要通电,变色的可逆效果才能被驱动,所以需将透明导电层引出汇流条,再焊接成一条类似“猪尾巴”的导线,连接到控制电路上。导线的连接在制备工艺过程中及运输过程中容易受外力脱落,导致器件报废,防水效果差。在实际应用中,可能增加墙体及铝框对导线的引出及隐藏的设计与加工成本,限制了应用体验,例如,如果将电致变色器件应用为建筑幕墙,玻璃连接导线,基本的开窗动作都不能执行。实际电致变色器件使用过程中,寿命与驱动电源有直接关系,不同尺寸的电致变色器件,其驱动电源的电压曲线不尽相同,如果驱动电源外接,可能增加用户错接驱动电源损坏器件的风险。驱动过程中接口插拔次数多,会影响接口的接触稳定性,导致短路产生危险。

[0004] 目前无线充电技术分为小功率无线充电和大功率无线充电两种方式,充电原理有三种,电磁感应,磁场共振,无线电波。无线充电技术,又称为感应充电、非接触式充电,是源于无线电力输送技术产生的一种新型充电技术。无线充电技术利用近场感应,由无线充电器将能量传送至需充电设备,该设备使用接收到的能量对电池进行充电,且为设备本身的运作提供能量。由于无线充电器与充电设备之间通过电感耦合来传送能量,因此无需电线连接,可以做到无导电接点外露而小功率无线充电可满足电致变色器件的驱动参数要求。

### 发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是:克服现有的技术中的不足,替代目前的有线驱动方式,提供一种全新的无线驱动的电致变色系统。

[0006] 一种无线供电的电致变色系统,包括:

[0007] 无线电源发射器;

[0008] 电致变色器件;

[0009] 受无线电源发射器驱动的无线电源接收器;

[0010] 控制器,接收无线电源接收器的电流信号,并对接收的电流信号进行调整并输出给电致变色器件进行供电。

[0011] 本发明本质上是一种“无线供电”,即通过控制器一边传输一边使用电能,不需要

任何类似于电池的电量存储设备,全程不需要电池,避免了电池使用寿命短的问题。

[0012] 作为优选,还包括:人机交互模块以及在人机交互模块与控制器进行信号传输的无线传输模块;所述人机交互模块通过无线传输模块对所述控制器输入控制指令,所述控制器根据接收的控制指令对接收的电流信号进行调整并输出给电致变色器件、无线传输模块进行供电。

[0013] 本发明中人机交互模块主要为方便实现人为控制,可包括人机交互界面等,作为优选,所述人机交互模块包括手机、手表、计算机中的中或多种的结合。所述计算机包括工业计算机、个人办公台式电脑、手提电脑、平板电脑等等。

[0014] 本发明中,所述无线传输模块包括无线Wi-Fi模块、蓝牙模块。

[0015] 作为优选,所述无线电源接收器、控制器、无线传输模块集成在所述致变色器件内。

[0016] 作为优选,所述电致变色器件包括至少两个或两个以上的玻璃件;其中至少一层玻璃件为电致变色玻璃,所述电致变色玻璃与相邻玻璃件之间为中空封装结构,所述无线电源接收器集成在中空封装结构内。当含有多个电致变色玻璃时,可利用一个无线电源接收器进行供电,也可以由多个单独的无线电源接收器进行分别供电,以实现不同透光率和功能的需要。

[0017] 本发明中,所述的电致变色玻璃一般由基底、以及基底上依次制备底层透明导电层、电致变色层、离子传导层、离子存储层以及顶层透明导电层等功能薄膜材料构成,均可采用现有的部件,或者可采用现有的方法加工而成。

[0018] 本发明中,电致变色器件中至少一层电致变色玻璃。电致变色器件为全固态电致变色器件;整体封装结构为中空封装方式,双玻中空,三玻双中空结构等形式。

[0019] 作为优选,所述控制器对电流信号的调整包括:

[0020] 调整电流方向以提供设定方向的电压;

[0021] 调整电流大小以提供设定大小的电压;

[0022] 同时提供稳定的电压。

[0023] 本发明中,控制器可选择控制线路板,控制线路板主要由PCB上集成单片机、电阻、电解电容、电感、二极管、三极管、双运算放大器、稳压器、MOS管、导线等元器件构成,起着电源管理的作用;线路板基材亦可为FPC软线路板。

[0024] 本发明中,所述控制器可采用具有稳压、变压和电压方向转换功能的集成的控制芯片或者集成的控制电路(稳压电路、变压电路、电压转换电路)板,一般包括控制模块和电源管理模块。其中,控制模块主要负责接收外界指令,并按照接收的外界指令指导电源管理模块的运行,使其按照设定程序供电;可由软件编程完成,也可由现有的集成电路实现;电源管理模块主要实现对接受的电流进行调整,以提供设定的电流电压;一般可通过集成电路实现。

[0025] 作为优选,所述无线电源发射器与无线电源接收器之间通过电磁感应或电磁共振进行驱动。本发明中,无线电源发射器与无线电源接收器可能是基于电磁感应原理的设备;可能是基于电磁共振原理的设备。在无线电源发射器和无线电源接收器内各有线圈,无线电源发射器内的线圈连接有线电源产生电磁信号,无线电源接收器内的线圈感应无线供电发送装置的电磁信号从而产生电流给无线供电接收装置供电。本发明中,所述无线电源发

射器与无线电源接收器可采用现有的无线供电发送装置和无线供电接收装置,其结构或者工作原理等均为现有技术等。

[0026] 本发明中,无线电源发射器与电力相连接,电力来源可能是国家电网,移动电源,清洁能源,如太阳能电池等。作为优选,所述无线电源发射器由国家电网、移动电源、太阳能电池中的一种或多种供电。

[0027] 作为优选,所述无线电源接收器为相互独立两个或两个以上。可以实现对多个电致变色器件驱动。比如,无线电源发射器的能同时充电电致变色器件数量1~100个。

[0028] 本发明的无线供电的电致变色系统采用无线驱动方式,替代目前的有线驱动方式,可与建筑的智能互联相结合,可实现与建筑的智能互联相结合,提供防水性能优异,简单控制高效的电致变色器件。解决了日渐严重的城市光污染问题,代表着当今先进的建筑安全节能器件技术。

[0029] 本发明与现有的有线驱动电致变色器件相比,安全美观,且可增加应用范围。

[0030] 综上所述,采用本发明的技术方案的有益效果是:无线驱动,防水性能强、扩大电致变色应用领域,操作简单,智能控制。

## 附图说明

[0031] 图1是本发明实施例的无线驱动电致变色系统的结构框图。

[0032] 图中:虚线框100内的部件集成一体。

[0033] 图2是本发明的实施例的电致变色系统的部分部件的封装结构装配示意图。

[0034] 图中:201、电致变色器件,202、控制器,203、无线传输模块,204、无线电源接收器。

[0035] 图3是本发明的实施例的电致变色玻璃的结构示意图。

[0036] 图中:301、透明基体,302、底层透明导电层,303、电致变色层,304、离子传导层,305、离子存储层,306、顶层透明导电层。

[0037] 图4A是本发明实施例的基于电磁感应原理无线充电原理示意图。

[0038] 图4B为基于磁共振原理的无线充电原理示意图。

[0039] 图5A为实施例1中控制器处理后的输出电压曲线。

[0040] 图5B为实施例2中控制器处理后的输出电压曲线。

## 具体实施方式

[0041] 下面将结合附图及实施例,对本发明无线驱动电致变色系统做进一步的详细说明。

[0042] 实施例1

[0043] 如图1和图2所示,一种无线驱动的电致变色系统,包括:无线电源发射器;电致变色器件;受无线电源发射器驱动的无线电源接收器;人机交互模块以及在人机交互模块与控制器进行信号传输的无线传输模块;控制器,接收无线电源接收器的电流信号,所述控制器根据接收的控制指令对接收的电流信号进行调整并输出给电致变色器件、无线传输模块进行驱动。

[0044] 所述电致变色器件的核心为电致变色玻璃,电致变色玻璃主要由透明基体301,底层透明导电层302,电致变色层303,离子传导层304,离子存储层305,顶层透明导电层306组

成。其中,透明基底为玻璃,厚度为0.7-6mm,底层透明导电层的厚度为100-1000nm,电致变色层的厚度为200-800nm,离子传导层厚度为1-100nm,离子存储层的厚度为100-350nm,顶层透明导电层的厚度为100-1000nm。本实施例中,电致变色玻璃的截面结构示意图如图3所示。

[0045] 其中透明基底采用的是钠钙玻璃,尺寸为550\*650\*2.0mm,底层透明导电层采用掺铝氧化锌(AZO),厚度为400nm,电致变色层为氧化钨( $WO_{2.65}$ ),厚度为600nm,离子传导层为钨酸锂( $Li_{0.23}WO_3$ ),厚度为24nm,离子存储层为氧化镍钨( $Ni_{0.6}W_{0.4}O_{2.1}$ ),厚度为320nm,离子存储层上沉积饱和的锂作为离子源,锂化充分后在氧化镍钨上沉积掺铝氧化锌(AZO),厚度为450nm。透明基底经过清洗等预处理后,送料至物理气相沉积系统依次进行不同功能膜层的镀制,后经过激光划刻,电极汇流条制备等工序,进入多模块的封装过程。

[0046] 本发明中,无线电源发射器和无线电源接收器的工作原理为基于电磁感应原理,其中电磁感应原理如图4A所示,在初级线圈(无线电源发射器内关键部分)中存在一定频率的交流电,由电源驱动(电源可能采用国家电网等),通过电磁感应在次级线圈(无线电源接收器内关键部分)中产生了电流,从而将能量由发射端传送至接收端,完成无线充电。无线电源接收器集成在电致变色器件的中空封装的铝隔条内部,如图2所示。

[0047] 本实施例中,无线电源发射器直接采用现有的无线电源发射装置,结构主要包括发射电路、发射线圈,铁氧体磁片、外部供电输入等关键部分组成的单体封装体,输入的电压为9V。无线电源接收器也采用现有的无线电源接收装置,主要包括接收电路、接收线圈(次级线圈)等。以“11-1”型电致变色器件为例,无线接收端封装集成在中空电致变色玻璃的铝隔条内部,其中关键的部分比较占空间的次级线圈,集中粘贴在第五面盖板玻璃中空内侧(“11-1”型,玻璃/SPD/EC玻璃/膜面/铝隔条/盖板玻璃,阳光侧玻璃面为第一面),将无线电源发射器发射线圈与次级线圈放置对齐,保证最大的充电效率。

[0048] 人机交互模块可选择手机、电脑等。控制器为控制线路板芯片,具有接受指令,同时根据指令对接收的电流信号进行智能调整。

[0049] 传统的有线充电将电网电压(220V/110V)变压、整流、滤波、稳压直至输出为稳定的直流信号,而我们通过采购具有芯片适配管理技术的控制器,实现:自动开启、关闭充电过程;自动适配需要的电压、电流,管理充电过程,以确保较高的充电效率;并可以使用一个统一的充电板,为任何品牌、型号的电子产品,进行安全、便利、高效的充电。

[0050] 在安全性方面,同时考虑到了各种弱电充电中的安全性问题,如静电ESD保护、防过充、防冲击等等,甚至若受电设备自身电源管理出现问题时,可以通过inpofi芯片自动熔断保护电子设备不被损坏。

[0051] 由于电致变色器件内的功能膜层使用寿命受驱动电源影响,使用控制线路板芯片将感应电流调制到转化为如图5A所示的恒压电源。前10s按照0.3V/s的速度逐步增加到3V,然后到310s,将电压稳定在2.5V,维持着色状态;需要褪色时按照-0.3V/s的速度逐步降低到-2V,维持120s,然后自动切断驱动电路。

[0052] 无线传输模块通过使用2.4—2.485GHz的ISM波段的UHF无线电波的蓝牙通信,使用屏显计算设备应用程序控制控制线路板芯片,软件支持使用安卓Android、苹果IOS、微软Windows系统。主要界面包括成功连接标识、不同程度的变色深度按钮、褪色按钮等,整体交互界面友好、便捷高效。

[0053] 实施例2

[0054] 下面将结合附图及实施例,对本发明的无线驱动电致变色系统的制备方法进一步的详细说明。

[0055] 与实施例1相似,所述电致变色器件的核心为基底为玻璃,厚度为0.7-6mm,底层透明导电层的厚度为100-1000nm,电致变色层的厚度为200-800nm,离子传导层厚度为1-100nm,离子存储层的厚度为100-350nm,顶层透明导电层的厚度为100-1000nm。本实施例中,电致变色器件截面结构示意图如图3所示,其中,图中:301、透明基体,302、底层透明导电层,303、电致变色层,304、离子传导层,305、离子存储层,306、顶层透明导电层。

[0056] 其中玻璃采用的是钠钙玻璃,尺寸为550\*650\*2.0mm,底层透明导电层采用掺铝氧化锌(AZO),厚度为400nm,电致变色层为氧化钨( $WO_{2.65}$ ),厚度为600nm,离子传导层为钨酸锂( $Li_{0.23}WO_3$ ),厚度为24nm,离子存储层为氧化镍钨( $Ni_{0.6}W_{0.4}O_{2.1}$ ),厚度为320nm,离子存储层上沉积饱和的锂作为离子源,锂化充分后在氧化镍钨上沉积掺铝氧化锌(AZO),厚度为450nm。基板经过清洗等预处理后,送料至物理气相沉积系统依次进行不同功能膜层的镀制,后经过激光划刻,电极汇流条制备等工序,进入多模块的封装过程。

[0057] 图4B为磁共振无线充电的原理示意图,利用磁场共振充电,当无线电源发射器与无线电源发射器位于相同频率下时,引起共振,可以相互交换彼此的能量,从而将能量由发射端(无线电源发射器)传送至接收端(无线电源接收器),完成无线驱动。无线驱动接收端集成在中空封装的铝隔条内部,如图2所示。需要注意的是无线电源发射器,结构包括电力输入(AC/DC)、控制电路、整流滤波、发射线圈等关键部分组成的单体封装体,输入的电压为9V,共振频率1.1MHz。无线接收端封装集成在中空电致变色玻璃的铝隔条内部,其中关键的部分比较占空间的次级线圈,集中粘贴在第五面盖板玻璃中空内侧("11-1"型,玻璃/SPD/EC玻璃/膜面/铝隔条/盖板玻璃,阳光侧玻璃面为第一面),可同时为4台电致变色器件供电。

[0058] 由于电致变色玻璃的功能膜层使用寿命受驱动电源影响,使用控制线路板芯片将感应电流调制到转化为如图5B所示的恒压电源。前10s按照0.3V/s的速度逐步增加到3V,然后到310s,将电压稳定在2.5V,维持着色状态;需要褪色时按照-0.3V/s的速度逐步降低到-2V,维持120s,然后自动切断驱动电路。

[0059] 无线传输模块通过无线局域网(WLAN)通信,使用屏显计算设备应用程序控制控制线路板芯片,软件支持使用安卓Android、苹果IOS、微软Windows系统。主要界面包括成功连接标识、不同程度的变色深度按钮、褪色按钮等,整体交互界面友好、便捷高效。

[0060] 尽管上述实施例已对本发明的技术方案进行了详情地描述,但是本发明的技术方案并不限于以上实施例,在不脱离本发明的思想和宗旨的情况下,对本发明的技术方案所做的任何改动都将落入本发明的保护所限定的范围。

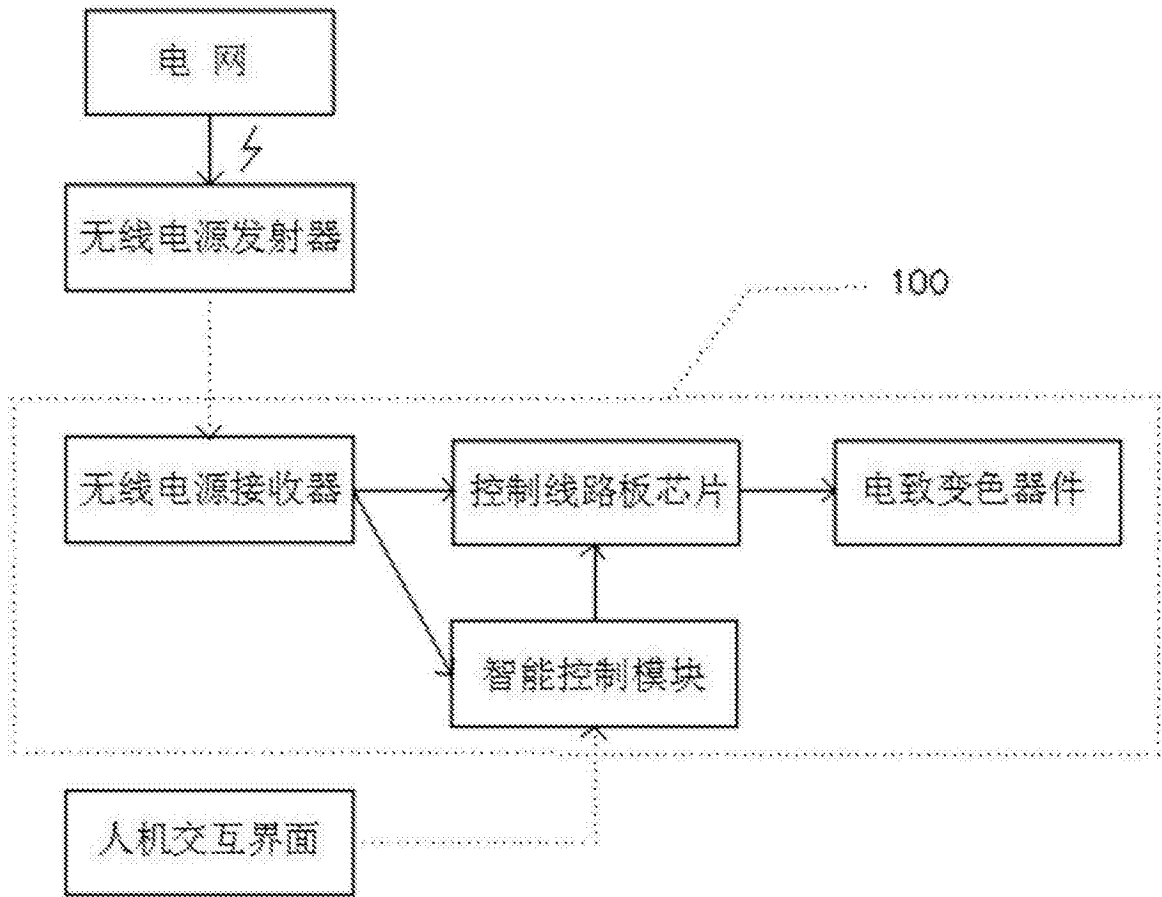


图1

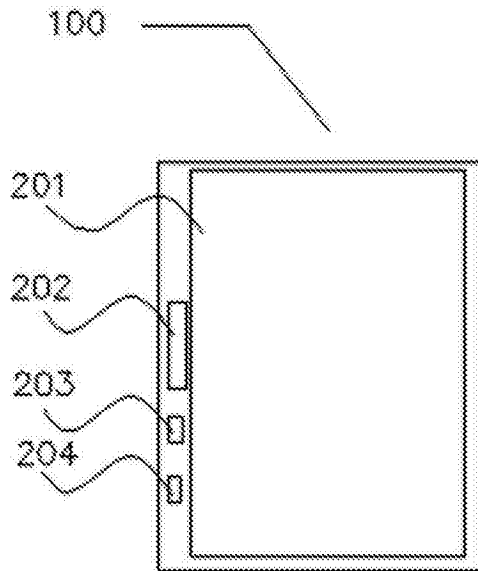


图2



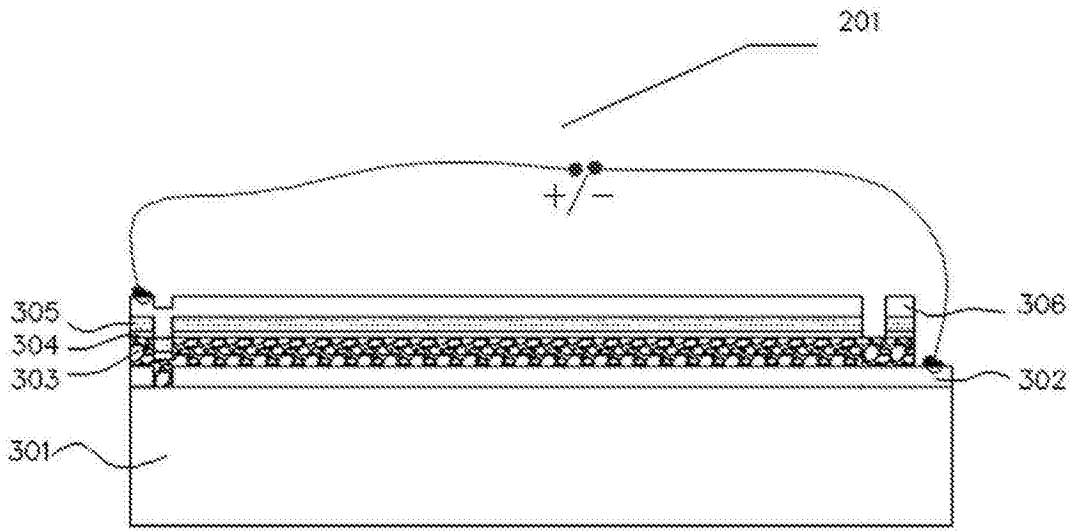


图3

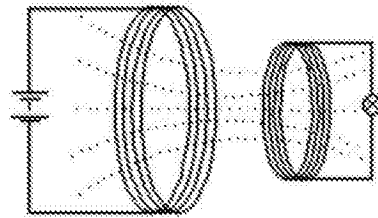


图4A

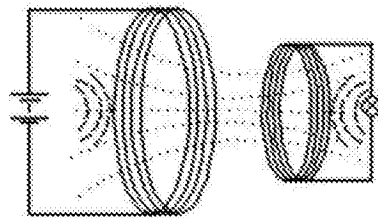


图4B

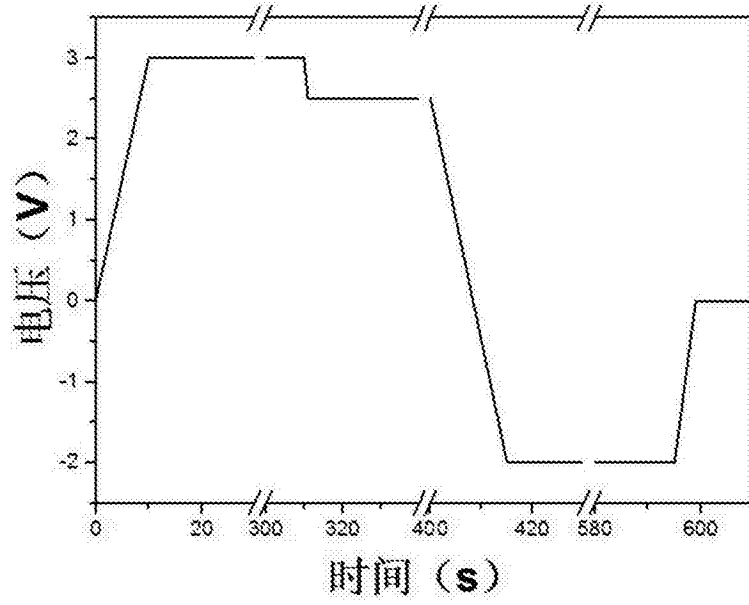


图5A

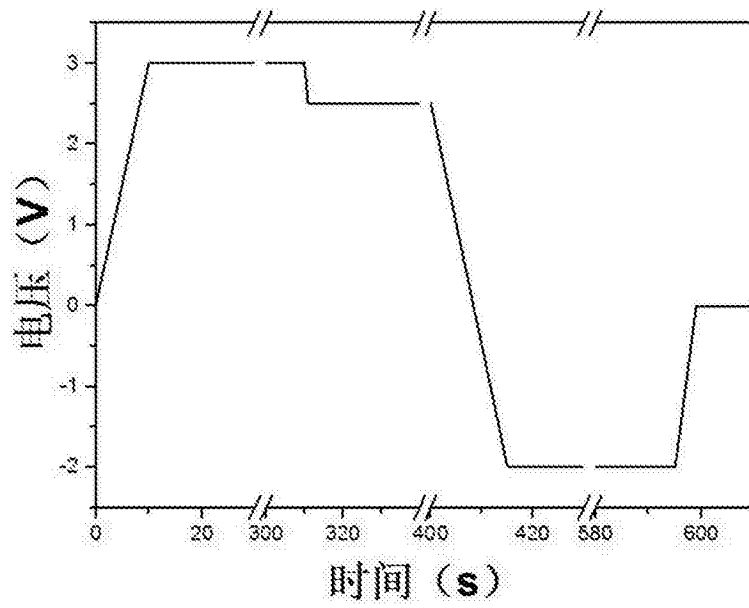


图5B