



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203352580 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201320434010. 7

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 07. 19

(73) 专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路  
1037 号

(72) 发明人 周军 代俊杰 胡彬 钟俊文  
钟其泽 胡琦旖

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心  
42201

代理人 朱仁玲

(51) Int. Cl.

H04B 1/40 (2006. 01)

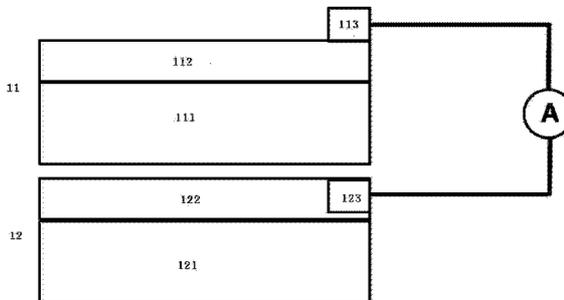
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种自驱动无线信号收发装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种自驱动无线信号发射装置,包括电源与信号源整合单元、以及无线信号发射端,其中电源与信号源整合单元呈柔性发电元件的形式包括第一组件和第二组件,并可通过按压和松开第一、第二组件的操作来产生电流信号,同时将其作为控制无线信号发射的信号源;无线信号发射端同所述电源与信号源整合单元电路连接,用于接收来自电源与信号源整合单元的电流信号,然后依照该电流信号来相应驱动无线信号发射管,由此实现无线信号的发射操作。本实用新型还公开了相应的自驱动无线信号接收装置。通过本实用新型,相应能够在无需电池的情况下即可实现自驱动无线信号收发功能,同时具备结构紧凑、便于操控、性能稳定和适用性强等特点。



1. 一种自驱动无线信号发射装置,该装置包括电源与信号源整合单元、以及无线信号发射端,其特征在于:

所述电源与信号源整合单元呈柔性发电元件的形式并包括第一组件和第二组件,其中第一组件由高分子聚合物绝缘层和沉积在该高分子聚合物绝缘层上表面的第一金属导电层共同组成,并在该第一金属导电层的边缘形成有第一电极;第二组件由柔性基底和沉积在该柔性基底上表面的第二金属导电层共同组成,并在该第二金属导电层的边缘形成有第二电极;第一、第二组件在其外侧边缘相联接,并且所述高分子聚合物绝缘层的下表面与所述第二金属导电层的上表面相互对置并具备一定间隙,以此方式可通过按压和松开第一、第二组件的操作来产生交流电流信号,同时将其作为控制无线信号发射的信号源;

所述无线信号发射端同所述电源与信号源整合单元电路连接,用于接收来自电源与信号源整合单元的交流电流信号,然后依照该交流电流信号来相应驱动无线信号发射管,由此实现无线信号的发射操作。

2. 如权利要求 1 所述的自驱动无线信号发射装置,其特征在于,所述高分子聚合物绝缘层的材料选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚四氟乙烯、聚苯乙烯、聚酰亚胺、聚乙烯、聚二甲基硅氧烷、氟化乙丙烯共聚物、聚三氟氯乙烯、聚偏二氟乙烯,乙烯四氟乙烯共聚物或聚甲基丙烯酸甲酯;所述第一金属导电层的材料选自铜、铝或者氧化铟锡,所述第二金属导电层的材料选自金、银、铜或者铝。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的自驱动无线信号发射装置,其特征在于,所述高分子聚合物绝缘层的下表面还加工形成有多个凹凸结构,且这些凹凸结构的平均尺寸为 50 纳米~200 纳米。

4. 如权利要求 3 所述的自驱动无线信号发射装置,其特征在于,所述电源与信号源整合单元由单个柔性发电元件或彼此并联的多个柔性发电元件共同构成。

5. 如权利要求 4 所述的自驱动无线信号发射装置,其特征在于,所述无线信号发射端包括彼此电路相连的稳压芯片、发射芯片和红外 LED 发射管,其中稳压芯片用于将来自所述电源与信号源整合单元的交流电流信号转换为直流电流信号,同时予以稳压处理;发射芯片用于对转换后的直流电流信号进行调制;红外 LED 发射管则将调制后的电信号转换为光信号,同时向外发射红外信号。

6. 如权利要求 5 所述的自驱动无线信号发射装置,其特征在于,所述自驱动无线信号发射装置整体呈可折叠加工的柔性结构。

7. 一种自驱动无线信号接收装置,该装置包括电源单元以及无线信号接收端,其特征在于:

所述电源单元呈柔性发电元件的形式并包括第一组件和第二组件,其中第一组件由高分子聚合物绝缘层和沉积在该高分子聚合物绝缘层上表面的第一金属导电层共同组成,并在该第一金属导电层的边缘形成有第一电极;第二组件由柔性基底和沉积在该柔性基底上表面的第二金属导电层共同组成,并在该第二金属导电层的边缘形成有第二电极;第一、第二组件在其外侧边缘相联接,并且所述高分子聚合物绝缘层的下表面与所述第二金属导电层的上表面相互对置并具备一定间隙,以此方式可通过按压和松开第一、第二组件的操作来产生供无线信号接收端工作的电能;

所述无线信号接收端与配套的无线信号发射端信号连接,并利用所述电源单元所提供

的电能来接收来自无线信号发射端的无线信号且对其进行判断处理,由此实现无线信号接收过程。

8. 如权利要求 7 所述的自驱动无线信号接收装置,其特征在于,所述高分子聚合物绝缘层的材料选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚四氟乙烯、聚苯乙烯、聚酰亚胺、聚乙烯、聚二甲基硅氧烷、氟化乙丙烯共聚物、聚三氟氯乙烯、聚偏二氯乙烯,乙烯四氟乙烯共聚物或聚甲基丙烯酸甲酯;所述第一金属导电层的材料选自铜、铝或者氧化铟锡,所述第二金属导电层的材料选自金、银、铜或者铝。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的自驱动无线信号接收装置,其特征在于,所述无线信号接收端包括彼此电路连接的整流单元、储能单元和接收芯片,其中整流单元用于将来自所述电源单元的交流电流转换为直流电流;储能单元用于对转换获得的直流电流予以收集储存;接收芯片则用于利用所述储能单元所存储的电能来接收来自无线信号发射端的无线信号并对其进行判断处理。

10. 如权利要求 9 所述的自驱动无线信号接收装置,其特征在于,所述自驱动无线信号接收装置整体呈可折叠加工的柔性结构。

## 一种自驱动无线信号收发装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于无线发射与接收技术领域,更具体地,涉及一种自驱动无线信号收发装置。

### 背景技术

[0002] 能源是整个世界发展和经济增长最基本的驱动力,是人类赖以生存的基础,与我们的日常生活息息相关。随着全球变暖、环境污染等问题日益加重,以化石燃料为基础的常规能源已面临危机,寻找清洁和可再生的绿色能源成为当前社会发展和人类文明进步所面临的一项迫切挑战。电能是能源应用中最有效、最直接的一种形式,很多能源形式最终都转换为电能而被人们加以利用。电能的应用分宏观和微观两个方面,在宏观方面,社会的正常运转和人们的日常生活都有赖于常规能源或新能源所产生和输送而来的电能;在微观方面,个人电子产品、植入式生物传感器、微电子机械系统、环境监控传感器、甚至小到纳米机器人都需要独立、持久性的供能装置提供动力,如何为这些微型器件提供合适的电源是一个重要问题。

[0003] 例如,对于无线信号收发装置之类的电子产品而言,其功耗一般来说是比较低的,目前这类电子设备一般通过电池供电,然而研究表明,这种电池供能方式至少存在以下的弊端:首先,现有无线信号收发装置的电源和信号源是彼此独立分开的两个系统,也即是说电池仅作为供能部件,而开关作为控制发射信号的信号源并通过触碰开关来发射信号,在此情况下,无线信号收发装置的使用寿命依赖于电池的寿命,一旦遇上电池失效的情况,则可能由于电量问题而失去信号,甚至造成系统的瘫痪;其次,由于电源和信号源分开独立设置,相应会造成无线信号收发装置内部的电路结构复杂化,而且难以使无线信号收发装置进一步微型化;最后,废弃的电池也会对环境造成严重影响,并存在电池的替换不便和成本增加等问题。

### 实用新型内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本实用新型提供了一种自驱动无线信号发射装置及其接收装置,其目的在于通过对其供能部件进行改进并与信号源相整合,相应能够在无需电池的情况下即可实现自驱动无线信号收发功能,同时具备结构紧凑、便于操控、性能稳定和适用性强等特点。

[0005] 为实现上述目的,按照本实用新型,提供了一种自驱动无线信号发射装置,该装置包括电源与信号源整合单元、以及无线信号发射端,其特征在于:

[0006] 所述电源与信号源整合单元呈柔性发电元件的形式并包括第一组件和第二组件,其中第一组件由高分子聚合物绝缘层和沉积在该高分子聚合物绝缘层上表面的第一金属导电层共同组成,并在该第一金属导电层的边缘形成有第一电极;第二组件由柔性基底和沉积在该柔性基底上表面的第二金属导电层共同组成,并在该第二金属导电层的边缘形成有第二电极;第一、第二组件在其外侧边缘相联接,并且所述高分子聚合物绝缘层的下表面

与所述第二金属导电层的上表面相互对置并具备一定间隙,以此方式可通过按压和松开第一、第二组件的操作来产生交流电流信号,同时将其作为控制无线信号发射的信号源;

[0007] 所述无线信号发射端同所述电源与信号源整合单元电路连接,用于接收来自电源与信号源整合单元的交流电流信号,然后依照该交流电流信号来相应驱动无线信号发射管,由此实现无线信号的发射操作。

[0008] 作为进一步优选地,所述高分子聚合物绝缘层的材料选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚四氟乙烯、聚苯乙烯、聚酰亚胺、聚乙烯、聚二甲基硅氧烷、氟化乙丙烯共聚物、聚三氟氯乙烯、聚偏二氟乙烯,乙烯四氟乙烯共聚物或聚甲基丙烯酸甲酯;所述第一金属导电层的材料选自铜、铝或者氧化铟锡,所述第二金属导电层的材料选自金、银、铜或者铝。

[0009] 作为进一步优选地,所述高分子聚合物绝缘层的下表面还加工形成有多个微纳米的凹凸结构,且这些凹凸结构的平均尺寸为 50 纳米~ 200 纳米。

[0010] 作为进一步优选地,所述电源与信号源整合单元由单个柔性发电元件或彼此并联的多个柔性发电元件共同构成。

[0011] 作为进一步优选地,所述无线信号发射端包括彼此电路相连的稳压芯片、发射芯片和红外 LED 发射管,其中稳压芯片用于将来自所述电源与信号源整合单元的交流电流信号转换为直流电流信号,同时予以稳压处理;发射芯片用于对转换后的直流电流信号进行调制;红外 LED 发射管则将调制后的电信号转换为光信号,同时向外发射红外信号。

[0012] 作为进一步优选地,所述自驱动无线信号发射装置整体呈可折叠加工的柔性结构。

[0013] 按照本实用新型的另一方面,还提供了相应的自驱动无线信号接收装置,该装置包括电源单元以及无线信号接收端,其特征在于:

[0014] 所述电源单元呈柔性发电元件的形式并包括第一组件和第二组件,其中第一组件由高分子聚合物绝缘层和沉积在该高分子聚合物绝缘层上表面的第一金属导电层共同组成,并在该第一金属导电层的边缘形成有第一电极;第二组件由柔性基底和沉积在该柔性基底上表面的第二金属导电层共同组成,并在该第二金属导电层的边缘形成有第二电极;第一、第二组件在其外侧边缘相联接,并且所述高分子聚合物绝缘层的下表面与所述第二金属导电层的上表面相互对置并具备一定间隙,以此方式可通过按压和松开第一、第二组件的操作来产生供无线信号接收端工作的电能;

[0015] 所述无线信号接收端与配套的无线信号发射端信号连接,并利用所述电源单元所提供的电能来接收来自无线信号发射端的无线信号且对其进行判断处理,由此实现无线信号接收过程。

[0016] 作为进一步优选地,所述高分子聚合物绝缘层的材料选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚四氟乙烯、聚苯乙烯、聚酰亚胺、聚乙烯、聚二甲基硅氧烷、氟化乙丙烯共聚物、聚三氟氯乙烯、聚偏二氟乙烯,乙烯四氟乙烯共聚物或聚甲基丙烯酸甲酯;所述第一金属导电层的材料选自铜、铝或者氧化铟锡,所述第二金属导电层的材料选自金、银、铜或者铝。

[0017] 作为进一步优选地,所述无线信号接收端包括彼此电路连接的整流单元、储能单元和接收芯片,其中整流单元用于将来自所述电源单元的交流电流转换为直流电流;储能单元用于对转换获得的直流电流予以收集储存;接收芯片则用于利用所述储能单元所存储的电能来接收来自无线信号发射端的无线信号并对其进行判断处理。

[0018] 作为进一步优选地,所述自驱动无线信号接收装置整体呈可折叠加工的柔性结构。

[0019] 总体而言,通过本实用新型所构思的以上技术方案与现有技术相比,主要具备以下的技术优点:

[0020] 1、通过采用柔性发电元件来替代各类无线信号收发装置中的电池并对其整体系统进行结构优化,能够充分、便捷地利用人体自身的能量,通过简单操作即可保证无线信号收发操作所需的工作电能,同时有效避免由于电池耗尽而导致的各种不便;

[0021] 2、通过将无线信号发射装置中的电源与信号源模块予以整合,能够在较短时间内产生足以驱动发射端的能量的同时还顺利实现自驱动功能,从而使得整体结构更为简单紧凑,有助于提高工作寿命,并适用于各类恶劣的应用环境;

[0022] 3、按照本实用新型的自驱动无线信号收发装置整体是柔性的,可以弯曲折叠并便有加工,因此在应用上与传统的硬质装置相比具备更大的灵活性,并具备性能稳定、成本低和便于大批量制造等特点。

### 附图说明

[0023] 图 1 是按照本实用新型的自驱动无线信号发射装置中电源与信号源整合单元的整体构造示意图;

[0024] 图 2a 是对按照本实用新型的柔性发电元件予以单次按压后,所产生的电流随时间变化的曲线图;

[0025] 图 2b 是对图 5a 中的电流峰进行积分所得到的积分电荷随时间变化的示意图。

[0026] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或结构,其中:

[0027] 11- 第一组件 12- 第二组件 111- 高分子聚合物绝缘层 112- 第一金属导电层 113- 第一电极 121- 柔性基底 122- 第二金属导电层 123- 第二电极

### 具体实施方式

[0028] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型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仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。此外,下面所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0029] 图 1 是按照本实用新型的自驱动无线信号发射装置中电源与信号源整合单元的整体构造示意图。如图 1 中所示,该电源与信号源整合单元 1 呈柔性发电元件的形式,它可以由单个柔性发电元件构成,或是彼此并联的多个柔性发电元件共同构成,并且在整个无线信号发射装置中除了作为工作电源之外,还兼备作为控制无线信号发射的信号源的功能。

[0030] 具体而言,各个柔性发电元件(或称之为柔性发电机)包括第一组件 11 和第二组件 12,其中第一组件 11 由高分子聚合物绝缘层 111 和沉积在该高分子聚合物绝缘层 111 上表面的第一金属导电层 112 共同组成,并在该第一金属导电层 112 的边缘形成有第一电极 113;第二组件 12 由柔性基底 121 和沉积在该柔性基底 121 上表面的第二金属导电层 122 共同组成,并在该第二金属导电层 122 的边缘形成有第二电极 123;第一、第二组件在其外

侧边缘相联接,并且所述高分子聚合物绝缘层 111 的下表面与所述第二金属导电层 122 的上表面相互对置并具备一定间隙,由此可通过按压和松开第一、第二组件的物理操作,即可产生具备一定强度的交流电流,该交流电流同时作为控制无线信号发射的信号源被输送给与之电路相连的无线信号发射端,由此相应触发无线信号发射端来执行无线信号的发射操作。

[0031] 作为本实用新型的自驱动无线信号发射装置中的另一功能组件,无线信号发射端同上述电源与信号源整合单元电路连接,并按照本实用新型的一个优选实施方式具体包括彼此电路相连的稳压芯片、发射芯片和红外 LED 发射管,其中稳压芯片用于将来自所述电源与信号源整合单元的交流电流信号转换为直流电流信号,同时予以稳压处理,例如可采用 ASM1117-1.8 芯片;发射芯片用于对转换后的直流电流信号进行调制,例如可采用 74HC00N 的与非门芯片作为核心元件;红外 LED 发射管则将调制后的电信号转换为光信号,同时向外发射红外信号。

[0032] 按照本实用新型的另一优选实施方式,所述高分子聚合物绝缘层的材料选自聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚四氟乙烯、聚苯乙烯、聚酰亚胺、聚乙烯、聚二甲基硅氧烷、氟化乙丙烯共聚物、聚三氟氯乙烯、聚偏二氟乙烯,乙烯四氟乙烯共聚物或聚甲基丙烯酸甲酯;所述第一金属导电层的材料选自铜、铝或者氧化铟锡,所述第二金属导电层的材料选自金、银、铜或者铝。按照本实用新型的另一优选实施方式,所述高分子聚合物绝缘层的下表面还加工形成有多个微纳米的凹凸结构,且其平均尺寸为 50 纳米~200 纳米。

[0033] 下面选择以高分子聚合物绝缘层为聚对苯二甲酸乙二醇酯材质、第一金属导电层由铜构成、柔性基底为纸质材质,第二金属导电层由铝构成所加工获得的柔性发电元件为例,将其单次按压后并记录所产生的电流随时间变化的曲线。如图 2a 和 2b 中所示,单次触发柔性发电元件时所产生的电流峰宽约为 5 毫秒,这个过程所产生的积分电量是 4 微库伦,足以驱动整个信号发射系统。

[0034] 与上述无线信号发射装置相配套地,本实用新型中还公开了相应的无线信号接收装置,该无线信号接收装置的电源单元同样呈柔性发电元件的形式,并包括第一组件和第二组件,其中第一组件由高分子聚合物绝缘层和沉积在该高分子聚合物绝缘层上表面的第一金属导电层共同组成,并在该第一金属导电层的边缘形成有第一电极;第二组件由柔性基底和沉积在该柔性基底上表面的第二金属导电层共同组成,并在该第二金属导电层的边缘形成有第二电极;第一、第二组件在其外侧边缘相联接,并且所述高分子聚合物绝缘层的下表面与所述第二金属导电层的上表面相互对置并具备一定间隙,以此方式可通过按压和松开第一、第二组件的操作来产生供无线信号接收端工作的电能。其具体构造与图 1 中类似,因此在此不再赘述。

[0035] 作为本实用新型的自驱动无线信号接收装置中的另一功能组件,无线信号接收端同上述电源单元电路连接,并按照本实用新型的一个优选实施方式具体包括彼此电路连接的整流单元、储能单元和接收芯片,其中整流单元用于将来自所述电源单元的交流电流转换为直流电流;储能单元用于对转换获得的直流电流予以收集储存;接收芯片则用于利用所述储能单元所存储的电能来接收来自无线信号发射端的无线信号并对其进行判断处理。以此方式,能够通过人体自身的简单操作,譬如多次按压柔性发电元件即可获得足以驱动信号接收端工作的电能并预先存储在储能单元中备用,由此可结构紧凑、便于操控地实现

无线信号接收的自驱动过程。

[0036] 综上所述,通过本实用新型的自驱动无线信号收发装置能够在不依赖电池供能的情况下即可实现无线收发的自驱动功能,同时在该装置中电源也是信号源,实现了电源与信号源的整合,相应与现有的无线收发装置相比,整体结构更为简单紧凑,有助于提高工作寿命,并适用于各类恶劣的应用环境。此外,该装置整体上是柔性的可以弯曲折叠同时也便于加工,在应用上相比与硬质的传统装置具有更大的灵活性;最后,柔性纳米发电机产生的能量较大,可以有效地利用人体产生的动能,能够在较短的时间内产生足够驱动发射端的能量,同时具备性能稳定、工作寿命长、低成本、便于大批量加工制造等特点。

[0037] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

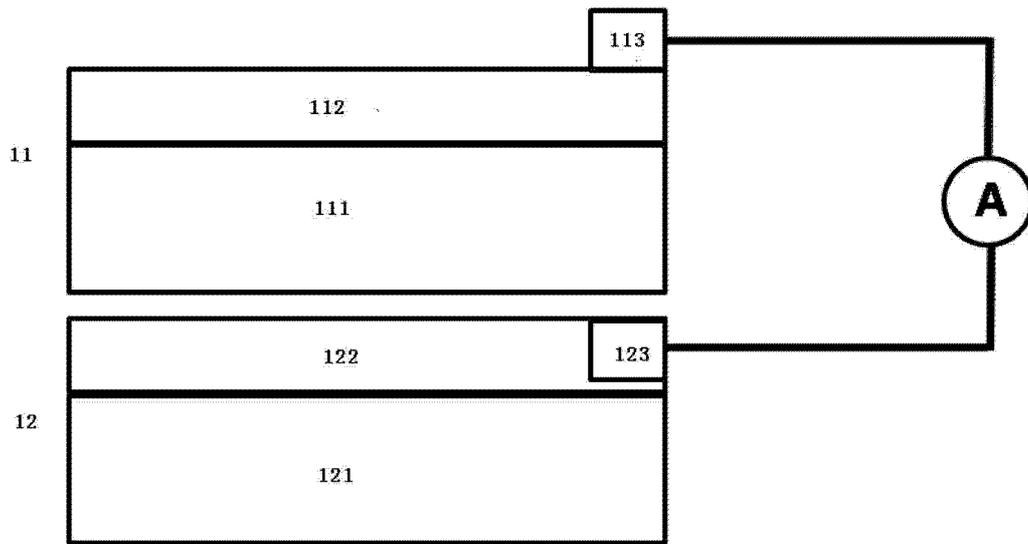


图 1

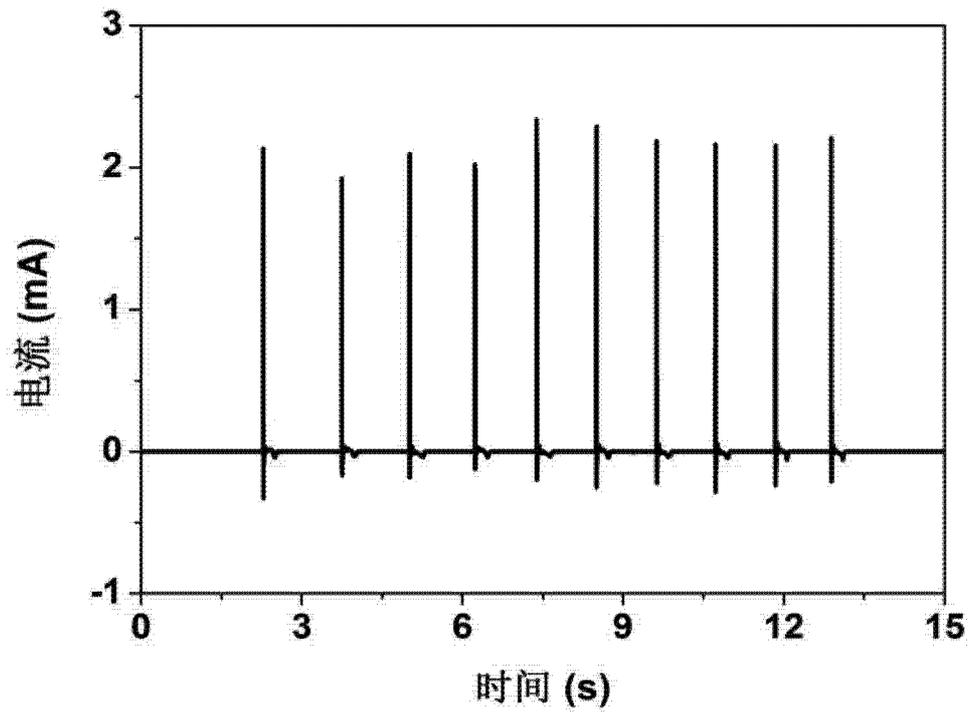


图 2a

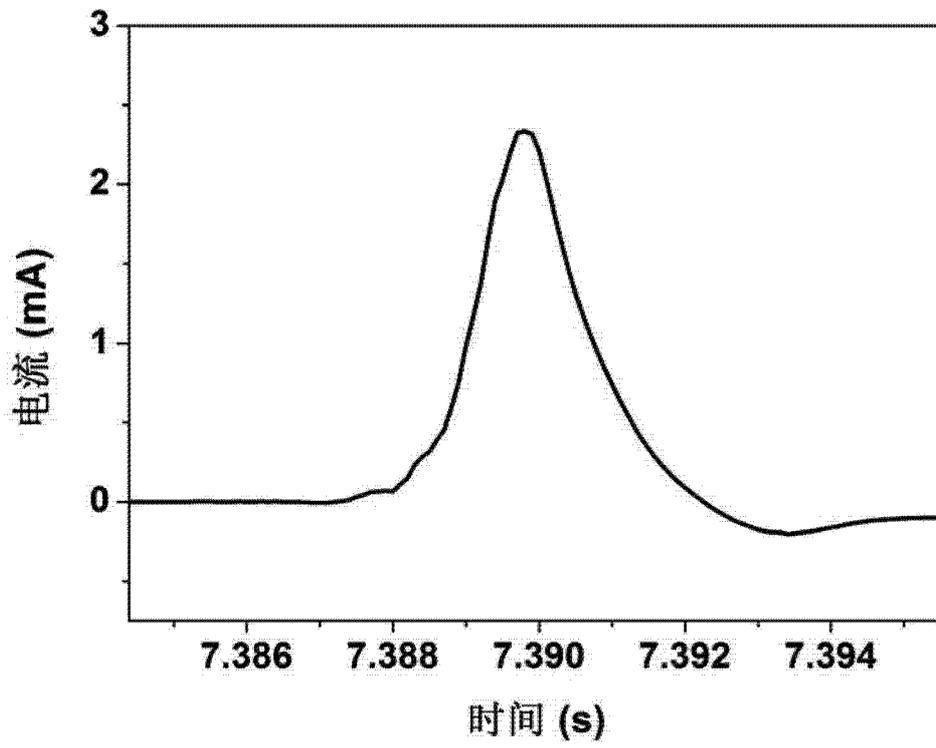


图 2b