(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102868319 B
(45)授权公告日 2016.03.09

(21)申请号 201210336442.4
(22)申请日 2012.09.12
(73)专利权人 北京工业大学
地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号
(72)发明人 冯能莲 占子奇 宾洋 周大森 高翔
(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203
代理人 刘萍
(51)Int.Cl.
*H02N 2/18*(2006.01)
*H02J 50/10*(2016.01)
*H01L 25/04*(2014.01)

(56)对比文件
WO 2009/063610 A1,2009.05.22,
CN 102170177 A,2011.08.31,
CN 101874659 A,2010.11.03,
EP 1079497 A1,2001.02.28,
CN 102638193 A,2012.08.15,

审查员 张江园

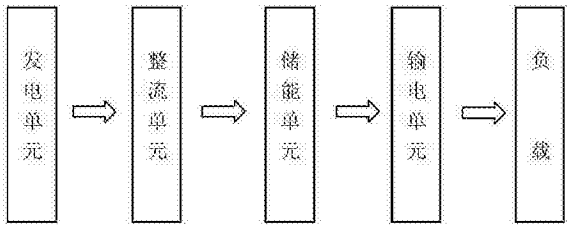
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于人体运动能量的能量回收及利用装置

(57)摘要

本发明涉及一种人体运动能量回收及利用装置属于能量回收领域本发明的主要部件包含能将人体运动能量转换为电能的能量转换器、整流电路单元、电能存贮单元、无线输电发射端、无线输电接收端。装置可装于人体在运动时的受力物体上，实现能量的回收，并通过无线输电的方法为用电器供电，同时可将多余的电能存储于可充电电池当中。本发明尤其是一种能够收集人在运动中对脚底产生的冲击能量的能量加以回收并通过无线的方式进行传输装置，能够将人体在运动过程中产生的耗散能量进行回收并实现存贮或者传输使用。




CN 102868319 B

1. 一种基于人体运动的能量回收及利用装置，包括：

至少一个发电单元，发电单元由发电片和支撑体组成，发电片镶嵌于支撑体的结构中；

所述发电片至少一块由压电晶体和金属基板所组成；该压电片是单片压电晶体组成，或者是由多片压电晶体联接组成；多片压电晶体相互之间是串联连接或者是并联连接；

所述支撑体由刚性支撑体和弹性支撑体组成，支撑体分为上下层以及中间层；支撑体的上下层边缘和中间层中心为刚性支撑体，弹性支撑体安装于中间层边缘；

每一块发电片或多块发电片外接一个整流单元；

至少一个储能单元，储能单元为可充电电池、锂离子电池、电容或者超级电容，并联在整流单元的两端；

至少一个输电单元，为有线输电单元或者无线输电单元；

其特征在于，所述无线输电单元包括无线发射端和无线接收端，其中无线发射端连接在储能单元两端，无线接收端置于用电器上。

2. 按权利要求 1 所述的基于人体运动能量的回收及利用装置，其特征在于，所述无线输电单元的无线发射端由电流转换装置和无线发射装置构成，其中电流转换装置并联于蓄电池和整流电路两端，电流转换装置输出端接无线发射装置。

3. 按权利要求 1 所述的基于人体运动能量的回收及利用装置，其特征在于，所述无线输电单元的接收端由电流转换装置和无线接收装置构成，其中无线接收装置的输出端接电流转换装置，电流转换装置连接到用电器供电电路或者其电池当中。

# 基于人体运动能量的能量回收及利用装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够回收、传输、储存人体在运动过程中耗散能量的装置，尤其涉及一种能够穿戴或者携带于人体的能够收集人体所发出振动和冲击的能量并将其转化为电能和实现电力的有线或者无线传输以满足各种移动式电器电能需求的装置。

## 背景技术

[0002] 目前，随着科技的日益发展，附着在人体上的用电器越来越多。在医学领域，植入人体的医疗装置如心脏起搏器、纤颤消除器、神经刺激器等都需要持久、便携的供电；同时，随身携带的电器日益丰富，电筒、手机、数码相机、MP3 播放器等等，同样对供电系统在电池容量、充电技术上都有越来越高的要求。然而，现有的充电技术都有着各自的局限性。譬如植入人体的心脏起搏器，对植入电池供电的持久性有很高的要求，而现有的电池技术很难满足，这就导致了病人每隔一段时间就要动手术更换心脏起搏器。又如日常生活中普遍使用的手机、mp3 等数码产品，随着其功能的丰富，对电池技术提出了更加苛刻的要求，现有电池技术的不足导致了频繁充电，这大大限制了这类电器的使用的便捷性。同时，可穿戴电器的普及也造成了巨大的能量需求，对能源和环境威胁日益严重。因此，寻求一个对外界能源依赖性小、便携性高并且对环境友好的能量收集和利用的技术显得尤为重要。

## 发明内容

[0003] 本发明的目的在于实现人体在日常运动过程中所产生的耗散能量的回收及利用，基于以上目的，

[0004] 本发明所公开的基于压电陶瓷的能量回收及传输装置，包括：

[0005] 至少一个发电单元，发电单元由发电片和支撑体组成，发电片镶嵌于支撑体的结构中；

[0006] 所述发电片至少一块由压电晶体和金属基板所组成；该压电片是单片压电晶体组成或者是由多片压电晶体联接组成；多片压电晶体相互之间是串联连接或者是并联连接；

[0007] 所述支撑体由刚性支撑体和弹性支撑体组成，支撑体分为上下表面以及中间层；支撑体的上下表面和中间层中心为刚性支撑体，弹性支撑体安装于中间层边缘；

[0008] 每一块发电片或多块发电片外接一个整流单元；

[0009] 至少一个储能单元，储能单元为可充电电池、锂离子电池、电容或者超级电容，并联在整流单元的两端；

[0010] 至少一个输电单元，为有线输电单元或者无线输电单元。

[0011] 进一步，其特征在于，所述发电片厚度在 0.1 毫米到 50 毫米之间，面积在 1 平方厘米到 1 平方米之间。

[0012] 进一步，其特征在于，所述整流单元的整流电路为半波整流电路、全波整流电路或者桥式整流电路。

[0013] 进一步，其特征在于，所述无线输电单元包括无线发射端和无线接收端，其中无线

发射端连接在储能单元两端，无线接收端置于用电器上。

[0014] 进一步，其特征在于，所述无线输电单元的无线发射端由电流转换装置和无线发射装置构成，其中电流转换装置并联于蓄电池和整流电路两端，电流转换装置输出端接无线发射装置；

[0015] 进一步，其特征在于，所述无线输电单元的接收端由电流转换装置和无线接收装置构成，其中无线接收装置的输出端接电流转换装置，电流转换装置连接到用电器供电电路或者其电池当中。

[0016] 进一步，其特征在于，所述有线输电单元为连接整流单元和用电器的金属导线。

[0017] 进一步，其特征在于，所述输电单元上有用于控制输电单元的开闭的开关。

[0018] 本发明的优点在于：与现有的新能源发电技术如太阳能、风能、潮汐能相比，本系统不受气候、环境、地域的影响，不受光照、风力强度、潮汐等自然条件的影响。其能量来源完全是由在楼宇、公路、街道等日常生活中产生的振动和冲击所产生的，属于耗散能量。通过回收装置将这种能量收集起来达到节能的效果；

[0019] 另外，与传统的发电装置相比，便携式能量回收装置不消耗化石燃料，没有任何排放，没有任何噪声，实现了环境的零污染。虽然其所发出的电量在目前水平下与传统发电装置相比仍有较大差距，但是其广泛性、节能性和环保性能所体现的研究价值和应用前景十分广阔。

[0020] 与国内外现有技术相比，本系统不仅实现了能量的回收转换，同时实现了能量的无线传递，将两种最新的能量回收和能量传递的技术加以整合优化，不仅节约了能源，方便了用电设备的空间布置，同时还可以减少电池的使用，在保护环境方面也做出了贡献。

## 附图说明

[0021] 图 1 为基于人体运动能量的能量回收及利用装置结构示意图

[0022] 图 2 为安装于鞋底的能量回收及无线输电装置示意图

[0023] 图 3 基于压电晶体材料的发电单元结构

## 具体实施方式

[0024] 本发明包括至少一个发电单元，发电单元由发电片和支撑体组成，发电片镶嵌于支撑体的结构中，发电单元将吸收的振动和冲击的能量，通过支撑体将振动和冲击传导到发电片上。

[0025] 所述发电单元可至于人体上譬如鞋底或者与人体运动相接触的物体如地板、跑步机或者是其他支撑体当中。

[0026] 所述发电片至少一块由压电晶体和金属基板所组成。该压电片可以是单片压电晶体组成，也可以是由多片压电晶体联接组成；多片压电晶体相互之间可以是串联连接，也可以是并联连接。

[0027] 每一块发电片或多块发电片外接一个整流单元，整流单元为全桥整流或者半桥整流。

[0028] 至少一个存储单元，存储单元为可充电电池、锂离子电池、电容或者超级电容，并联在整流单元的两端。

[0029] 无线输电单元，包括无线发射端、和无线接收端，其中无线输出端连在存储单元两端，无线接收端安置于用电器上。

[0030] 所述无线发射端由电流转换装置和无线发射装置构成。

[0031] 所述无线接收端由电流转换装置和无线接收装置构成，可放置于用电器的供电系统周围，并通过导线连接到用电器供电电路或者其电池当中。如附图 2 所示，本实施例为安装于鞋底的能量回收及无线输电装置。本实施例中的发电单元由一块或者多块发电片构成，发电片四周为支撑结构，处于支撑结构内部的发电片在压紧时通过夹在两发电片之间中心的刚性支撑体和四周的弹性支撑体来达到形变的目的，从而极化产生电势。以四块双片串联晶体压电发电片为例的发电单元的发电片和支撑结构如附图 3 所示。

[0032] 在鞋底的前部和中部布置发电单元，发电单元中每一块发电片都与整流电路相连接，鞋跟处放置输电单元的无线发射端，无线接收端至于手机、心脏起搏器等便携用电设备中。

[0033] 本实施例中发电单元的支撑体可以是塑料、金属、木材、纸板、塑钢等，其中刚性支撑体具有一定刚度，弹性支撑体能在外力作用下够产生形变。

[0034] 本实施例中，还可以植入储能单元和开关，可以在不需要供电的时候，接通储能单元，将产生的电能存储在储能单元中，储能单元可以为可充电电池、锂离子电池、电容或者超级电容。

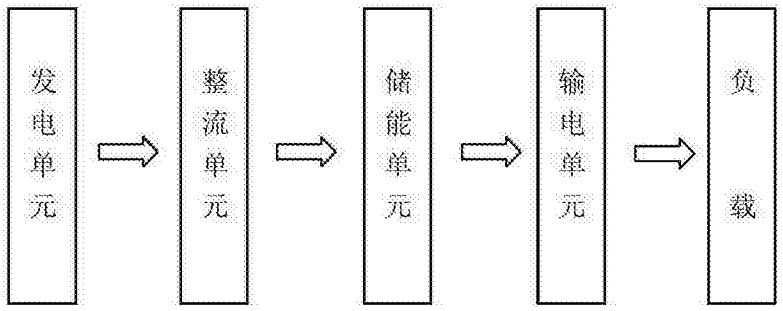

发电单元
整流单元
储能单元
输电单元
负载

图 1

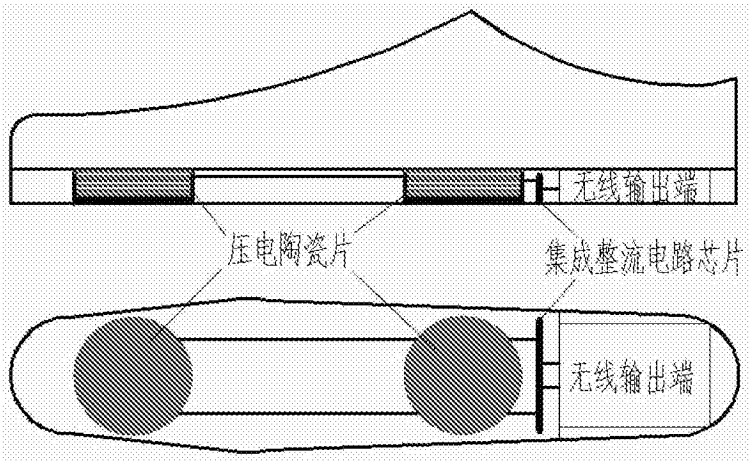

无线输出端
压电陶瓷片
集成整流电路芯片
无线输出端

图 2

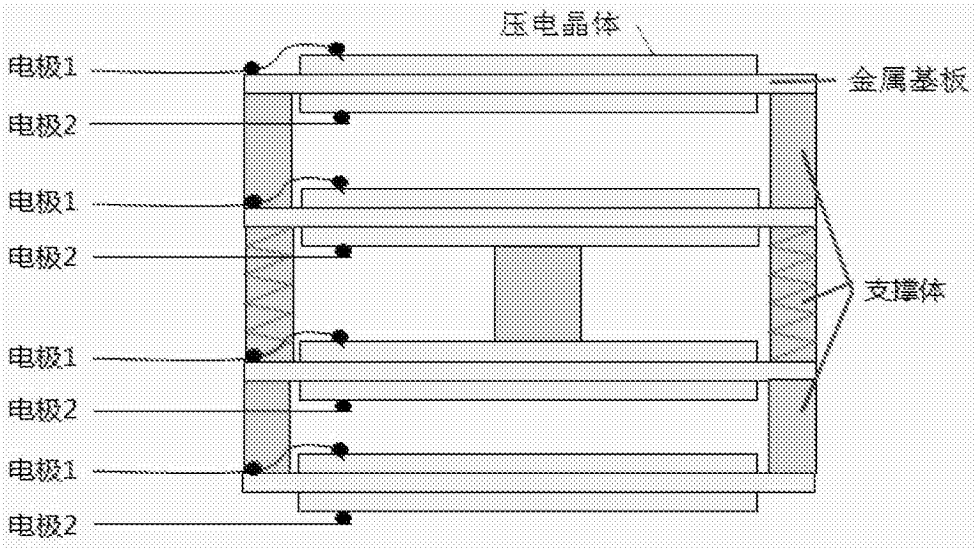

压电晶体
电极1
电极2
电极1
电极2
电极1
电极2
电极1
电极2
金属基板
支撑体

图 3