



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103117678 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201310087707. 6

(22) 申请日 2013. 03. 19

(71) 申请人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 高军 贺学锋

(51) Int. Cl.

H02N 2/18 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 5/06 (2006. 01)

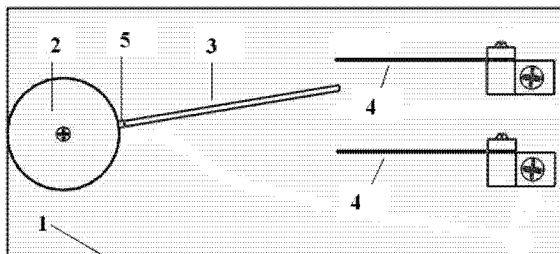
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统

(57) 摘要

本发明提出一种带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统,由底座 1、钝体 2、分流板 3 和压电复合梁 4 构成。钝体固定在底座上,分流板铰接于钝体上,压电复合梁 4 有一个或多个,固定于底座 1 两侧。在风作用下,分流板绕铰接点 5 转动,交替碰撞压电复合梁并使其振动,导致压电复合梁的压电层的上、下电极之间将产生电势差,利用该电势差为负载供电。本发明提出的风能采集系统工作风速低,适用于中低风速环境,在无线传感、微小型自治式微系统等领域具有广阔应用前景。



1. 带铰接分流板的碰撞式压电式风能采集系统主要由铰接分流板、压电复合梁、钝体和底座构成；

其特征在于：钝体固定在底座上，分流板与其铰接，压电复合梁有一个或多个，固定于底座两侧；在环境风作用下，分流板绕铰接点转动，当分流板自由端转动幅度大于预留横向间距时，将会与压电复合梁发生碰撞，从而导致压电复合梁的压电层应力变化，在压电层的两个电极之间产生电势差，利用该电势差为负载供电。

2. 如权利要求 1 所述的带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统，其特征在于：分流板采用铰接方式与钝体连接，可绕铰接点自由转动。

3. 如权利要求 1 和权力要求 2 所述的带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统，其特征在于：利用分流板与压电复合梁之间的碰撞使压电复合梁振动，压电复合梁上得压电层将其振动能转换为电能。

带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统

技术领域

[0001] 本发明属于绿色可再生能源领域,特别涉及到将环境风能转换为电能的微能源技术。

背景技术

[0002] 随着 MEMS 和超低功耗电子芯片的发展,用于物联网的无线传感节点逐渐受到人们的重视,传统电池能量密度低、需要更换等缺点很难满足无线传感网络节点的需求。将环境能转换为电能的微型能量采集系统具有尺寸小、寿命长、易于集成、结构简单、不需要更换等优点,能很好的满足微小型自治式微系统和无线传感网络节点的用电需求,受到国内外广泛的关注。当前微能源研究主要集中在采集环境中的振动能、太阳能、热能和风能等。风能是自然界中广泛存在的可再生能源,具有很高的利用价值,国内外对风能的采集进行了大量的研究。

[0003] 现有微小型风能采集系统主要分为电磁式和压电式两种。电磁式风能采集系统由于利用电磁感应原理,多数需要转动部件,结构复杂,不易于集成。而压电式风能采集系统较多采用梁结构,主要利用风载荷引起梁结构的振动,进一步利用压电效应将振动能转换为电能,结构简单、易于集成且能量密度高。由压电式风能采集系统的工作原理可知,其输出能量大小主要取决于梁单元的振动幅度,而梁结构只有在共振情况下才会有较大振幅,传统结构的压电式风能采集系统固有频率较高,在高风速下才会有较大输出,在中低风速下输出较小。

[0004] 由以上分析可知,常规微风能采集系统由于结构复杂或固有频率高,很难有效地采集中低风速下的能量,难以满足无线传感网络和微小型自治式微系统等应用对象的用电需求,研究可应用于中低风速环境的风能采集系统对促进其广泛应用具有重要意义。

发明内容

[0005] 为了将微型风能采集系统应用于常见的中低风速环境,本发明提出一种带铰接分流板的碰撞式压电式风能采集系统新结构。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明采取以下技术方案:

带铰接分流板的碰撞式压电式风能采集系统主要由底座、钝体、分流板和压电复合梁构成。钝体固定在底座上,分流板与其铰接,压电复合梁有一个或多个,平行固定于底座两侧;在环境风能作用下,分流板绕铰接点转动,当自由端转动幅度大于预留横向间距时,分流板会与压电复合梁碰撞使其振动,从而导致其压电层内的应力变化,由于压电效应,在压电层的两个电极之间将产生电势差,利用该电势差为负载供电。

[0007] 所述带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统中,钝体可采用不同形状,如圆柱、立方体等,铰接方式可以采用多种,如合页式。

[0008] 本发明提出的带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统,利用环境中的风能,引起铰接在钝体后的分流板绕铰接点转动,将风能转化为分流板的动能;当振动幅度达到一

定值时,与固定在底座上的压电复合梁发生碰撞,导致其发生振动,通过碰撞将分流板的动能转化为压电复合梁的振动能,进一步利用压电效应将复合梁的振动能转换为电能。由于利用分流板与压电复合梁的碰撞,碰撞频率可以远小于压电复合梁的固有频率,增加了风速采集范围,可有效地采集中低速风能。

[0009] 本发明具有以下特点:

1、本发明提出的利用钝体后铰接分流板与压电复合梁碰撞发电的方法,通过引入铰接分流板,将中低风速下的风能转换为分流板的动能,再通过碰撞和压电效应将该动能转换为电能,增加了采集范围,可以有效地采集中低风速的风能。

[0010] 2、本发明提出的利用钝体铰接分流板与压电复合梁碰撞发电的方法,其中压电复合梁可以用其他原理的振动能量采集系统替换,如压电式振动能量采集系统、电磁振动能量采集系统和静电振动能量采集系统等。

[0011] 可见,本采集系统具有采集风速低、风速范围宽、结构简单、适用范围广等优点,在无线传感、微小型自治式微系统等领域均具有广阔应用前景。

附图说明

[0012] 图 1 是新型带铰接分流板的碰撞式压电振动能量采集系统结构的前视图

图 2 是新型带铰接分流板的碰撞式压电振动能量采集系统结构的俯视图。

具体实施方式

[0013] 结合实例进一步对本发明进行说明。

[0014] 参见图 1,带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统主要由:一个底座 1、一个钝体 2、一个铰接分流板 3 和多个压电复合梁 4 构成,其中 5 为铰接点。

[0015] 底座 1 采用金属板制作,上面打通孔用于安装固定钝体 2 和压电复合梁 4,其俯视图见图 2。分流板 3 通过铰接点 5 铰接在钝体 2 上,分流板与压电复合梁之间的初始距离可调节。

[0016] 对于上述带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统,环境中的风能将导致分流板 3 绕铰接点 5 转动,当分流板自由端的转动幅度大于预留间距时,将与压电复合梁 4 发生碰撞,使其振动,从而导致压电层内的应力交替变化,由于压电效应,在压电层的两个电极之间将产生电势差,利用该电势差就可以为负载供电。由于引入了分流板,可以将中低风速下的风能转换为分流板的动能,利用该方法可以较高效地获取远低于采集系统固有频率能量,从而降低了工作风速,增加了采集风速的范围。

[0017] 为了进一步验证本发明提出的带铰接分流板的碰撞式压电风能采集系统的可行性,制作了原理样机并进行了试验。压电复合梁的长度为 27mm,宽度为 6.4mm,压电复合梁包括三层,其中上、下层是两个极化方向相反压电层,均为 139 μm 厚的 PZT 压电层,中间层为厚度为 102 μm 的铜层;钝体直径为 20mm 的聚乙烯圆柱体,分流板厚度为 0.35mm,长度为 40mm,他们之间通过聚乙烯薄片铰接,并且留有 1mm 的间距。将原理样机安装在小型风洞内进行试验,风速为 4m/s 时有明显输出,风速 15m/s,一根压电复合梁对 200k Ω 电阻负载的最大输出功率为 64 μW 。

[0018] 以上实验表明,本发明提出的碰撞式压电风能采集系统可以有效地采集中低速风能。

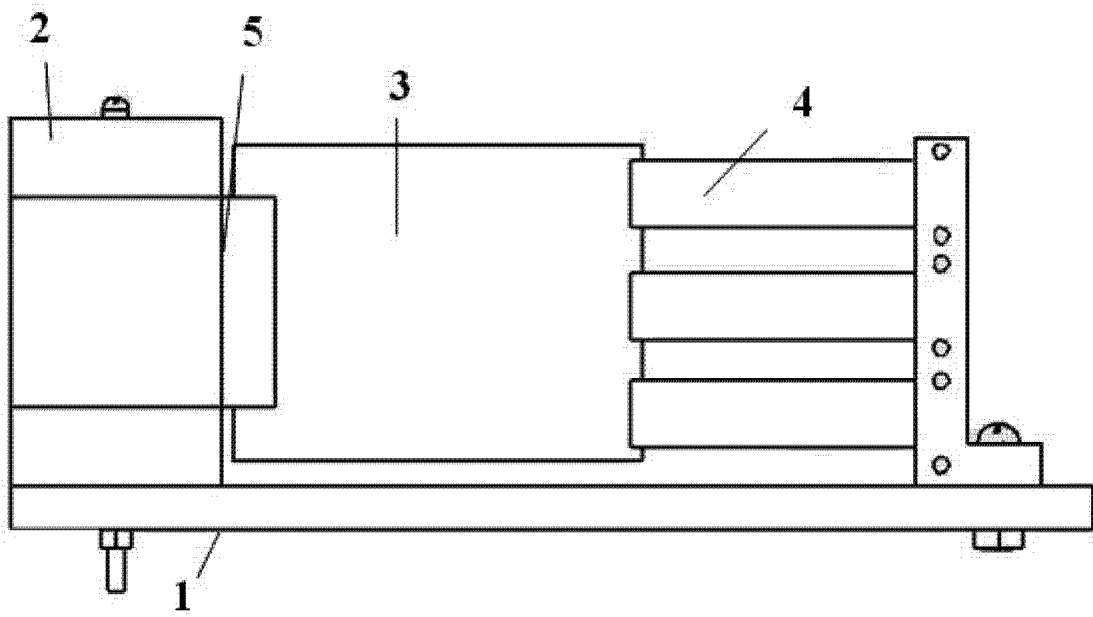


图 1

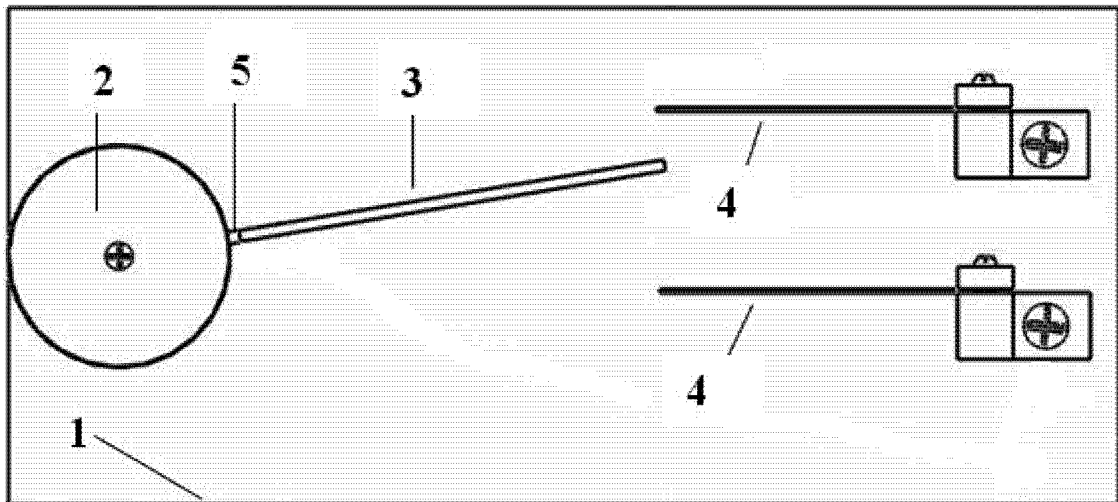


图 2