

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 7 月 13 日 (13.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/117700 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01H 11/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/070012
- (22) 国际申请日: 2016 年 1 月 4 日 (04.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 南京大学 (NANJING UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国江苏省南京市鼓楼区汉口路 22 号, Jiangsu 210093 (CN)。
- (72) 发明人: 陈敏瑞 (CHEN, Minrui); 中国江苏省南京市鼓楼区汉口路 22 号, Jiangsu 210093 (CN)。 刘畅 (LIU, Chang); 中国江苏省南京市鼓楼区汉口路 22 号, Jiangsu 210093 (CN)。 谢波 (XIE, Bo); 中国江苏省南京市鼓楼区汉口路 22 号, Jiangsu 210093 (CN)。 韩民 (HAN, Min); 中国江苏省南京市鼓楼区汉口路 22 号, Jiangsu 210093 (CN)。
- (74) 代理人: 南京瑞弘专利商标事务所 (普通合伙) (NANJING RUIHONG PATENT & TRADEMARK OFFICE (ORDINARY PARTNERSHIP)); 中国江苏

省南京市太平门街 1 号 304 室, Jiangsu 210016 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: VIBRATION SENSOR BASED ON NANOPARTICLE LATTICE QUANTUM TRANSPORT PROPERTY

(54) 发明名称: 一种基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器

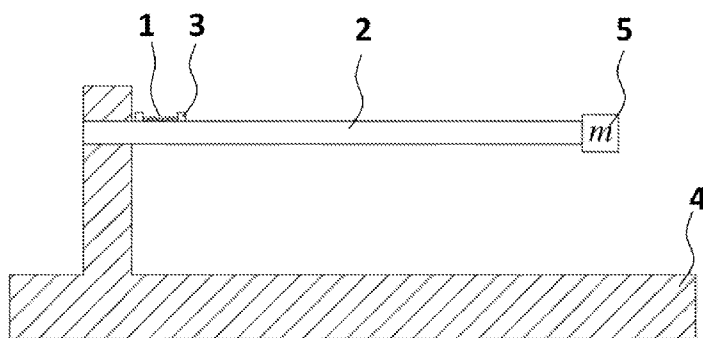


图 1

(57) Abstract: A vibration sensor based on a nanoparticle lattice quantum transport property, comprising a metal nanoparticle lattice (1), a cantilever beam (2) having micro-electrodes (3), a base (4) and a mass (5). The nanoparticle lattice (1) is prepared on the surface of the cantilever beam (2) and is located between a pair of micro-electrodes (3). The cantilever beam (2) is in a long strip shape, one end is fixed onto the base (4), and the other end is a free end. The mass (5) adheres to the free end of the cantilever beam (2). The metal nanoparticle lattice (1) is used as a sensitive material of a sensor. Materials constituting the nanoparticle lattice (1) are various metals, the particle size of a nanoparticle is 1-500 nm, and the coverage rate of the nanoparticle is between 30% and 99% of a single layer.

(57) 摘要: 基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器, 包括金属纳米粒子点阵(1)、带有微电极(3)的悬臂梁(2)、基础(4)和质块(5); 其中, 纳米粒子点阵(1)制备于悬臂梁(2)表面且位于一对微电极(3)之间; 悬臂梁(2)呈现长条状, 一端固定于基础(4)上, 另一端为自由端; 在悬臂梁(2)的自由端附着质块(5); 以金属纳米粒子点阵(1)作为传感器的敏感材料; 构成纳米粒子点阵(1)的材料是各种金属, 纳米粒子的粒径为 1-500nm, 纳米粒子的覆盖率在 0.3-0.99 个单层之间。

WO 2017/117700 A1

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器

技术领域

本发明涉及一种振动传感器，特别是一种基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器。

背景技术

振动传感器是工程领域的重要监测手段，在诸如材料探伤、机械系统的故障诊断、噪声消除、安全防范、工业自动化、结构件的动态特性分析等方面有着广泛应用

目前，主流的振动传感器根据其机电变换的原理，可以分为光电式、压电式、电涡流式、电动式、电阻式等。其中光电式是利用激光技术进行测量的传感器，其组成部分为激光器、激光检测装置以及测量电路，虽然具备速度快，精度高，抗光电干扰，使用安全等优点，但是由于其光路复杂，振动对其本身影响不可忽略，只能在振动强度相对较弱的场合使用，使得其应用受到了很大的限制。压电式振动传感器则是利用压电晶体在发生形变之后会在表面产生极化电压，从而表征载荷的应变或是振动能力，由于晶格畸变能力有限，所以其测量振动幅度的范围十分微小。电涡流式传感器是一种相对式非接触传感器，但是由于其需要产生强大的高频电流，且需要被测物体具有铁磁性质，其抗磁干扰较弱，自身电路也需要做好磁性屏蔽。电动式传感器则是通过内部永磁铁在振动过程中，由弹簧固定的线圈切割磁感线从而产生电动势输出，其抗磁干扰较弱，不利于微型化与模块化。电阻式传感器则是通过将被测的机械振动量转化成传感元件电阻的变化量，其结构相对简单，安全，对于环境容忍度较高。本发明即是一种电阻式振动传感器。

本发明旨在提供一种基于纳米技术的高灵敏度振动传感器和测量振动的方法。该传感器将金属纳米粒子点阵与悬臂梁传感器结合，形成一种新的电阻式振动感应器件。并可集成于 MEMS 器件中具有体积小、量程大、灵敏度高等特点。并且，本发明提供的技术能使得振动传感器的频率响应范围、振幅响应灵敏度和振幅测量范围等性能参数可通过传感器的悬臂梁的材料、形状、尺寸等进行设计。

发明内容

本发明目的是，提出基于基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器及振动测量

方法。本发明的另一目的在于提供一种使用纳米粒子点阵作为敏感材料测量机械振动的方法。

为实现上述目的，本发明技术方案是，基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器，包括金属纳米粒子点阵(1)、带有微电极(3)的悬臂梁(2)、基础(4)和质块(5)；其中，纳米粒子点阵(1)制备于悬臂梁(2)表面且位于一对微电极(3)之间；悬臂梁(2)呈现长条状，一端固定于基础(4)上，另一端为自由端；在悬臂梁(2)的自由端附着质块(5)；以金属纳米粒子点阵(1)作为传感器的敏感材料；构成纳米粒子点阵(1)的材料可以是各种金属，纳米粒子的粒径为 1-500nm，纳米粒子的覆盖率在 0.3-0.99 个单层之间。微电极(3)由金、银、铜、铝等金属薄膜材料构成。

悬臂梁(2)由具有弹性的绝缘材料制作，也可由带有表面绝缘层的非绝缘体弹性材料制作。

纳米粒子点阵(1)中纳米粒子间不形成欧姆接触。

制备于同一悬臂梁上的纳米粒子点阵(1)和微电极(3)可以是一组也可以多组的并联。

基础(4)与振动源接触产生振动，在基础上质块(5)的惯性驱动下悬臂梁(2)响应振动源的振动并使其表面发生应变，进而使得纳米粒子点阵(1)中的纳米粒子之间距发生变化，而纳米粒子间距的变化导致纳米粒子点阵(1)的电导发生变化；通过测量微电极间电导(或电阻)的变化实现对振动的探测。

振动传感器的频率响应参数能根据质块(5)的质量进行调整，质块(5)不是必需的，某些条件下也可将质块 $m(5)$ 移去。

本发明还提供一种基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器与振动测量方法。在悬臂梁上制备金属电极，并将金属纳米粒子以预定的数密度沉积于电极间形成具有一定电导的金属纳米粒子点阵。当悬臂梁因振动而产生形变时，金属纳米粒子点阵的电导会发生同步变化，通过电极监测该电导值的变化即可实现振动谱的定量测量。基于金属纳米粒子点阵构造的振动传感器具有灵敏度高，性能可靠，易于集成，价格低廉等优点，并且传感器振幅和频率响应特性可以通过改变选择悬臂梁材料和形状参数进行调节。

传感器的原理可由悬臂梁模型解释，假定悬臂梁长度为 L ，宽度为 b ，厚度为 h ，纳米粒子点阵位于悬臂梁固定端的一侧，受迫振动时，假设振动方程为

$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$ ，悬臂梁自由端产生的扰度为 $x_f = x$ ，由此引起固定端附近的纳米粒子点阵横向应变为：

$$\varepsilon = \frac{3h}{2L^2} x \quad <1>$$

由物理学知识可知纳米粒子点阵的隧穿电阻变化率为：

$$\frac{R(t) - R_0}{R_0} = \exp(\beta d \varepsilon) - 1 \quad <2>$$

其中， R_0 为纳米粒子初始电阻值， β 为与纳米粒子尺寸和温度相关的参数， d 为平均纳米粒子间距。由<1>和<2>式联立可得：

$$x(t) = \frac{2R(t)L^2}{3R_0h} \exp(-\beta d) = A \sin(\omega t + \varphi) \quad <3>$$

由式<3>可知，通过测量纳米粒子点阵电阻 $R(t)$ 即可得到振动源的振动信息。

在悬臂梁重量相对可忽略不计的情况下，传感器的共振频率为：

$$\omega_0 = 2\pi\sqrt{k/m} \quad <4>$$

其中 $k = \frac{bh^3}{4L^3} E$ 为悬臂梁的刚度， E 为悬臂梁的弹性模量。

传感器受迫振动频率越接近共振频率，测量信号越强，测量灵敏度越高。因此，传感器的测量性能能够依据悬臂梁的材料种类、尺寸和形状等进行调控，同时还与质块的质量 m 有关。

基于上述的振动传感器，有两种方法进行振动测量方法：

固定基础，使其处于静止状态，振动源驱动悬臂梁的自由端受迫振动，同时测量纳米粒子点阵的电阻或电导值。如图 6A 所示。

将基础与振动源之间采用刚性连接，传感器整体随振动源振动，悬臂梁在质块的惯性作用下往复振动，同时测量纳米粒子点阵的电阻或电导值。如图 6B 所示。

有益效果：本发明提供了一种基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器由带有微电极的悬臂梁和分布于微电极之间的纳米粒子点阵组成。纳米粒子点阵的覆盖率可精确控制在 0.5-1 个单层。通过微电极测量纳米粒子点阵的电导值。将悬臂梁的一段固定，另一端保持自由。在悬臂梁的自由端可附着具有一定质量的质块。在振动源的作用下，质块及悬臂梁自身的惯性使悬臂梁发生同步的较大振幅的振动。根据材料力学知识，当

悬臂梁发生受迫振动时，其表面将发生应变，这导致纳米粒子点阵中的纳米粒子间距发生变化，进而改变纳米粒子点阵的电导值。通过测量微电极间电导(或电阻)的变化实现对振动的探测。

附图说明

图 1 是本发明所述振动传感器的前视图；

图 2 是本发明所述振动传感器的俯视图；

图 3 是本发明实施例所述的微电极设计图；

图 4 是本发明实施例 1 中振动传感器测量得到的数据曲线图；

图 5 是本发明实施例 2 中振动传感器测量得到的数据曲线图；

图 6A 和 6B 分别是本发明中振动传感器的两种振动测量方法示意图。

具体实施方式

实施例 1

选取对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄片为悬臂梁材料，具体尺寸为：长度 $L=50\text{mm}$ ，宽度 $b=12\text{mm}$ ，厚度 $h=0.5\text{mm}$ 。采用热蒸发掩膜法在 PET 的一端制备叉指电极，电极材料为金属银，具体图案及尺寸比例如图 3 所示，高 4.5mm 左右，宽度为 3mm 左右。振动传感器基础采用铝合金材料制备。通过纳米粒子束流气相沉积在叉指电极之间沉积银纳米粒子，形成纳米粒子点阵，纳米粒子束流气相沉积的具体操作方法可参见文献 *Journal of Vacuum Science and Technology A* 12 (1994) 2925–2930。将制备好的带有纳米粒子点阵的 PET 衬底的一端固定于基础上，形成悬臂梁结构。使用 50Hz 的振动源（例如打点计时器）驱动悬臂梁的自由端进行简谐振动，并使用数据采集卡监测电极间电导随振动的变化情况。图 4 为振动传感器测量得到的振动信号图。

实施例 2

选取对苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄片为悬臂梁材料，具体尺寸为：长度 $L=50\text{mm}$ ，宽度 $b=12\text{mm}$ ，厚度 $h=0.5\text{mm}$ 。采用热蒸发掩膜法在 PET 的一端制备叉指电极，电极材料为金属银，具体图案及尺寸如图 3 所示，振动传感器基础采用铝合金材料制备。将一块质量为 50g 的铅块粘贴于悬臂梁的末端，通过纳米粒子束流气相沉积在叉指电极之间沉积银纳米粒子，形成纳米粒子点阵，纳米粒子束流气相沉积的具体操作方法可参见文

献 Journal of Vacuum Science and Technology A 12 (1994) 2925–2930。将制备好的带有纳米粒子点阵的 PET 衬底的一端固定于基础上，形成悬臂梁结构。使用 30Hz 的振动源（例如打点计时器）驱动悬臂梁的自由端进行简谐振动，并使用数据采集卡监测电极间电导随振动的变化情况。图 5 为振动传感器测量得到的振动信号图。实施例 2 相对于实施例 1 增加了质量为 50g 的质块 m ，使用 30Hz 振动源驱动质块端进行简谐振动时，振动频率相比实施例 1 更加接近其固有频率，传感器振动幅度有所增大，更易于进行测量。这也说明本发明涉及的传感器能够通过调整质块 m 的质量优化传感器的测量性能。，悬臂梁是薄板，质块 m 移去。

以上通过两个个实施例对本发明进行了描述。因此，一个本发明的普通技术人员不需要创造性劳动可以在所附的权利要求的范围内通过各种方案实现它。

虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种的更动与润饰。因此，本发明的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

权 利 要 求 书

1、基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器，其特征在于，包括金属纳米粒子点阵(1)、带有微电极(3)的悬臂梁(2)、基础(4)和质块(5)；其中，纳米粒子点阵(1)制备于悬臂梁(2)表面且位于一对微电极(3)之间；悬臂梁(2)呈现长条状，一端固定于基础(4)上，另一端为自由端；在悬臂梁(2)的自由端附着质块(5)；以金属纳米粒子点阵(1)作为传感器的敏感材料；构成纳米粒子点阵(1)的材料是各种金属，纳米粒子的粒径为1-500nm，纳米粒子的覆盖率在0.3-0.99个单层之间。

2、如权利要求1所述的基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器，其特征在于，微电极(3)由金、银、铜或铝金属薄膜材料构成。

3、如权利要求1所述的基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器，其特征在于，悬臂梁(2)由具有弹性的绝缘材料制作，或由带有表面绝缘层的非绝缘体弹性材料制作。

4、如权利要求1所述的基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器，其特征在于，纳米粒子点阵(1)中纳米粒子间不形成欧姆接触。

5、如权利要求1所述的基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器，其特征在于，制备于同一悬臂梁上的纳米粒子点阵(1)和微电极(3)是一组或多组的并联。

6、如权利要求1所述的基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感方法，其特征在于，基础(4)与振动源接触产生振动，在基础上质块(5)的惯性驱动下悬臂梁(2)响应振动源的振动并使其表面发生应变，进而使得纳米粒子点阵(1)中的纳米粒子之间距发生变化，而纳米粒子间距的变化导致纳米粒子点阵(1)的电导发生变化；通过测量微电极间电导或电阻的变化实现对振动的探测。

7、如权利要求1所述的基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器，其特征在于，振动传感器的频率响应参数能根据质块(5)的质量进行调整，或质块质量为零。

8、如权利要求1-7之一基于纳米粒子点阵量子输运特性的振动传感器进行振动测量方法，其特征是当悬臂梁因振动而产生形变时，金属纳米粒子点阵的电导会发生同步变化，通过电极监测该电导值的变化即可实现振动谱的定量测量。

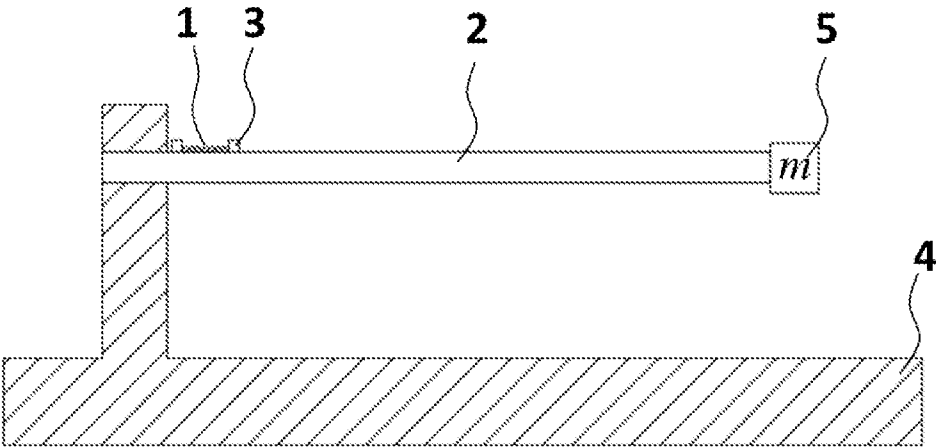


图 1

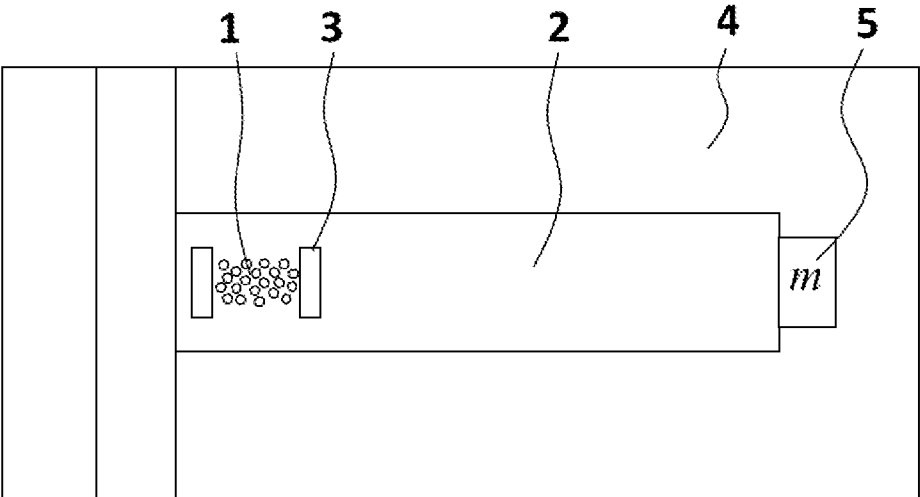


图 2

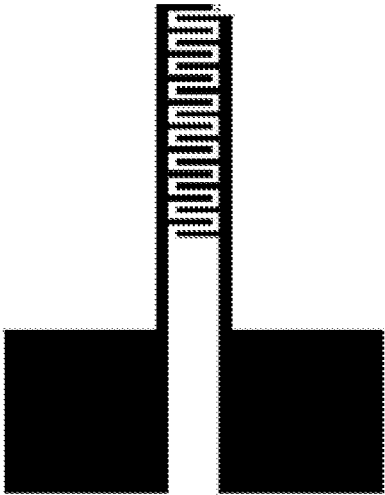


图 3

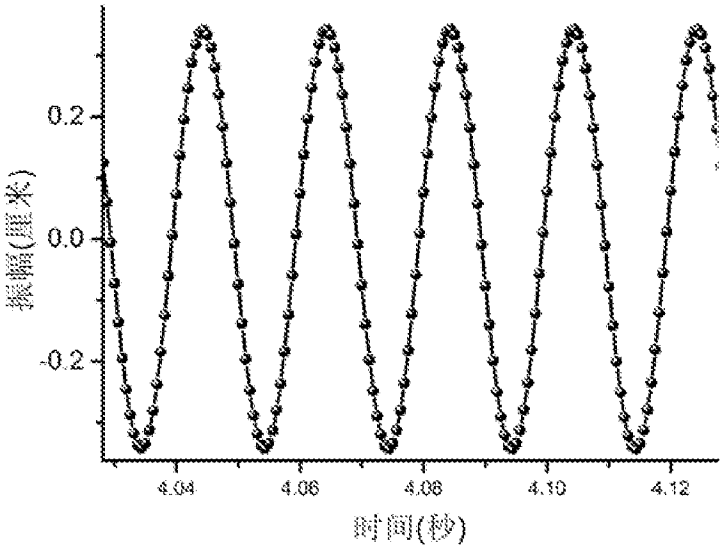


图 4

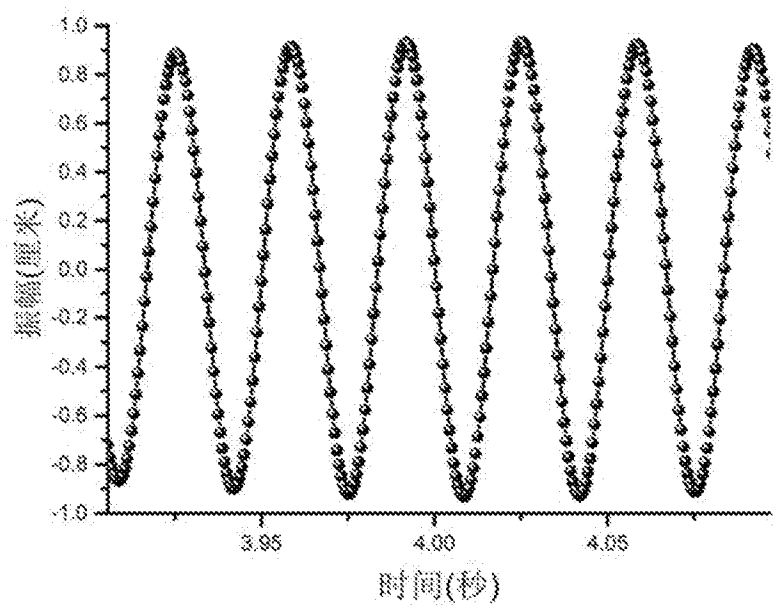


图 5

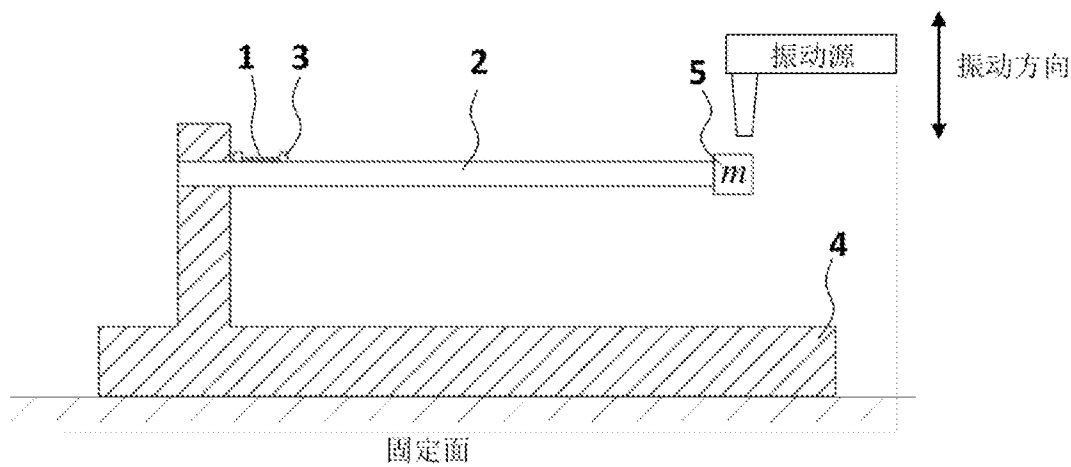


图 6A

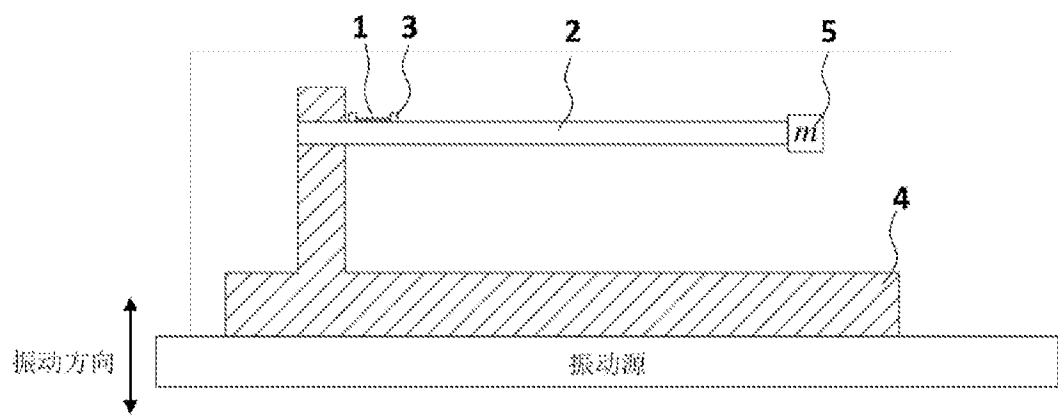


图 6B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/070012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01H 11/06 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: NANJING UNIVERSITY; CHEN, Minrui; LIU, Chang; XUE, Bo; HAN, Min; arm, nanometer, conductance, resistance, cantilever, cantilever, particle, girder, vibra+, vibrograph, vibroscope, sensor, stress, strain, Nano, metal, meter, beam

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 105444872 A (NANJING UNIVERSITY), 30 March 2016 (30.03.2016), claims 1-8	1-8
Y	CN 201803792 U (TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY), 20 April 2011 (20.04.2011), description, paragraphs 6-18, and figures 1-9	1-8
Y	CN 102914395 A (SUZHOU NARUI NANO TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 February 2013 (06.02.2013), description, paragraphs 25-33, and figures 1-6	1-8
A	CN 103336149 A (SUZHOU NARUI NANO TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 October 2013 (02.10.2013), the whole document	1-8
A	CN 104374469 A (CHINA GENERAL CERTIFICATION CENTER), 25 February 2015 (25.02.2015), the whole document	1-8
A	JP S61153529 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.), 12 July 1986 (12.07.1986), the whole document	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02 September 2016 (02.09.2016)	Date of mailing of the international search report 28 September 2016 (28.09.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Huizi Telephone No.: (86-10) 61648468

International application No.
PCT/CN2016/070012

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/070012

A. 主题的分类

G01H 11/06(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 南京大学, 陈敏瑞, 刘畅, 谢波, 韩民, 梁, 臂, 应变, 应力, 振动, 传感器, 悬臂, 纳米, 粒, 电阻, 电导, 金属, resistance, cantilever, cantalever, particle, girder, vibra+, vibrograph, vibroscope, senor, stress, strain, Nano, metal, meter, beam

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
E	CN 105444872 A (南京大学) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 权利要求1-8	1-8
Y	CN 201803792 U (天津工业大学) 2011年 4月 20日 (2011 - 04 - 20) 说明书第6-18段, 附图1-9	1-8
Y	CN 102914395 A (苏州新锐博纳米科技有限公司) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 说明书第25-33段, 附图1-6	1-8
A	CN 103336149 A (苏州新锐博纳米科技有限公司) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 全文	1-8
A	CN 104374469 A (北京鉴衡认证中心有限公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-8
A	JP S61153529 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 1986年 7月 12日 (1986 - 07 - 12) 全文	1-8

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 9月 2日

国际检索报告邮寄日期

2016年 9月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李慧子

电话号码 (86-10)61648468

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/070012

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105444872	A	2016年 3月 30日	无			
CN	201803792	U	2011年 4月 20日	无			
CN	102914395	A	2013年 2月 6日	CN	102914395	B	2015年 4月 8日
CN	103336149	A	2013年 10月 2日	CN	103336149	B	2015年 7月 29日
CN	104374469	A	2015年 2月 25日	无			
JP	S61153529	A	1986年 7月 12日	JP	H0313534	B2	1991年 2月 22日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)