

(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
2020 年 5 月 14 日 (14.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/093735 A1

(51) 国际专利分类号:
G01B 7/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/097736

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 25 日 (25.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811308827.3 2018 年 11 月 5 日 (05.11.2018) CN

(71) 申请人: 浙江大学(ZHEJIANG UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国浙江省杭州市西湖区余杭塘路
866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(72) 发明人: 张鹤(ZHANG, He); 中国浙江省杭州市
西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。
全力威(QUAN, Liwei); 中国浙江省杭州市西湖区
余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。 张计
炜(ZHANG, Jiwei); 中国浙江省杭州市西湖区
余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。 张治成
(ZHANG, Zhicheng); 中国浙江省杭州市西湖区
余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(74) 代理人: 杭州求是专利事务所有限
公司(HANGZHOU QIUSHI PATENT OFFICE CO.,
LTD.); 中国浙江省杭州市西湖区玉古路
147 号黄鸿年科技综合大楼 215 室 / 邱启
旺, Zhejiang 310013 (CN)。

(54) Title: ELECTROSTATIC SELF-POWERED STRAIN GRID SENSOR

(54) 发明名称: 静电式自供能应变栅格传感器

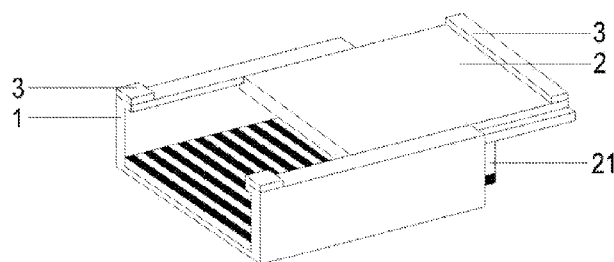


图 1

(57) Abstract: An electrostatic self-powered strain grid sensor, configured to measure strain of a component to be measured. A device structure comprises a sliding groove (1) and a sliding sheet (2); the sliding groove (1) is fixed to a fixed end, and the inner bottom of the sliding groove (1) is provided with a sensing array; the sliding sheet (2) is fixedly connected to the component to be measured, and the lower end part of the sliding sheet (2) contacts the inner bottom of the sliding groove (1). When the sliding sheet (2) slides through the sensing array, a corresponding electric signal is output, the number of sections through which the sliding sheet (2) slides and a distance sliding on a sensing unit on a single sensing array can be obtained by means of a serial number of the sensing unit in the sensing array indicated by the signal and the magnitude of an output current, and further structural strain is calculated. The present strain grid sensor has the advantages of being simple in structure, wide in application range, high in measurement precision, requiring no additional power supply and the like, and solves the problem that the result of strain calibration according to the electric signal is unstable.

(57) 摘要: 一种静电式自供能应变栅格传感器, 用于测量待测构件的应变, 装置结构包括滑槽 (1) 和滑片 (2), 滑槽 (1) 固定于固定端, 且滑槽 (1) 内侧底部布置有传感阵列; 滑片 (2) 固定连接待测构件, 滑片 (2) 下端部与滑槽 (1) 内侧底部相接触。当滑片 (2) 划过传感阵列时, 将会输出一个对应的电信号, 通过该信号所示的传感阵列中的传感单元的编号和输出电流大小, 可得到滑片 (2) 划过的分段个数和在单个传感阵列上的传感单元上划过的距离, 进而求得结构应变。本应变栅格传感器具有结构简单、应用范围广、测量精度高、无需额外提供电源等优点, 并且解决了按电信号标定应变的结果不稳定的问题。

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

静电式自供能应变栅格传感器

技术领域

本发明涉及用于一种静电式自供能应变栅格传感器装置。

背景技术

结构的应变测试是工程人员进行结构优化设计，了解结构受力状态以及保证结构安全的一个很重要的环节。在现今的土木工程行业中，应变测量仪器广泛地应用于桥梁、铁路、大坝以及各种建筑设施的应变测量。目前常用的应变测量仪器主要有千分表应变计、电阻应变计、振弦式传感器，等等。其中，如采用千分表应变计，由于标注长度以及安装的限制，在实际应用中受限较大；如采用电阻应变计，具有非线性，输出信号微弱，抗干扰能力较差，受环境影响较大，且其只能测构件表面一个点沿某个方向的应变而不能进行全域性测量；如采用振弦式传感器，则对传感器材料及加工工艺要求较高，且测量精度较低。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种静电式自供能应变栅格传感器，能够用于应变的测量，并且无需额外提供能源，能够将待测构件变形能转化为电能并以电信号的形式输出，同时还具备精度高、应用范围广、易加工、成本低廉和操作简便的特点。

本发明解决技术问题所采用的技术方案是：一种静电式自供能应变栅格传感器，用于测量待测构件的应变，其特征包括一 U 形的滑槽，滑槽上端开口，并插有一滑片；滑片与滑槽底面平行，长度相等；所述滑片底面固定一垂直于所述滑片的滑板；滑板与所述滑片的滑动方向垂直；所述滑槽的顶面一端通过连接构件固定于待测构件，滑槽底面布置有由多个平行于所述滑板的条状传感单元组成的传感阵列；所述滑片从滑槽的另一端插入，末端固定于待测构件；所述滑板下端也具有条状传感单元；所述传感阵列中的传感单元以及滑板下端的传感单元均依次布置有金属电极层和介电材料层组成，且所述传感阵列中的传感单元以及滑板下端的传感单元的介电材料层相互接触，且两者极性相反。滑板下端的金属电极层与电流表相连后，与多个并联的指示灯相连接，且每个指示灯都分别连接传感阵列中的一个传感单元的金属电极层。

进一步地，所述连接构件都通过胶黏剂固定于待测构件。

进一步地，所述指示灯和电流表均集成在所述滑槽的背面。

进一步地，所述的滑槽、滑片与滑板均由绝缘材料制成。

进一步地，传感阵列中的各个传感单元宽度相同，且相邻两个传感单元之间的间距与传感单元的宽度相同。滑板的厚度与所述传感单元的宽度相同。

进一步地，t时刻的应变值通过以下公式计算得到： $\varepsilon(t) = \Delta x(t)/l_1$ ；

其中， $\Delta x(t)$ 表示t时刻的位移量， l_1 为滑槽（1）的长度。

$\Delta x(t) = \Delta x_1(t) + \Delta x_2(t)$ ； $\Delta x_1(t)$ 表示粗位移，通过指示灯的位置来确定； $\Delta x_2(t)$ 表示精细位移，根据电流值来确定。

$\Delta x_1(t) = (|k| - 1) \times l_0$ ，其中k表示亮的指示灯的序号， l_0 为传感单元宽度；

$\Delta x_2(t) = f(IR_k)$ ， R_k 表示第k个指示灯的电阻，I表示电流表示数， $f()$ 为两个相互接触的传感单元之间的位移与输出电压的函数关系式。

本发明的有益效果是：本发明可以根据其力电转换特性将构件发生应变时的力学规律转化为电信号，经过该装置中的信号处理装置，因此通过输出装置能够将应变大小用电信号表示并输出。相比其他应变测量装置来说，静电式自供能应变栅格传感器具有结构简单、应用范围广、测量精度高、无需额外提供电源、成本低廉等优点，并且创造性地解决了按电信号标定位移的结果不稳定的问题。

附图说明

图1是静电式自供能应变传感器的结构图；

图2是图1所示应变传感器在待测构件上的安装示意图；

图3是图2所示安装示意图的压缩应变测量状态；

图4是图2所示安装示意图的拉伸应变测量状态；

图5是图1所示位移传感器用于电信号测量的电路图；

图中标号：1-滑槽；2-滑片；21-滑板；3 连接构件； l_0 -传感器上一个栅格电极与其相邻段的宽度之和； l_1 -应变传感器的初始标注； $\Delta x(t)$ -构件拉伸量/缩短量； $\Delta x_1(t)$ -构件第一位移量； $\Delta x_2(t)$ -构件第二位移量。

具体实施方式

以下结合附图，对发明的具体技术方案作进一步描述。

本发明提供静电式自供能应变分段电极传感器，用于测量待测构件的应变，包括一U形的滑槽1，滑槽1上端开口，并插有一滑片2；滑片2与滑槽1底面平行，长度相等；所述滑片2底面固定一垂直于所述滑片2的滑板21；滑板21与所述滑片的滑动方向垂直；所述滑槽1的顶面一端通过连接构件3固定于待测构件，滑槽1底面布置有由多个平行于所述滑板21的条状传感单元组成的传

感阵列；所述滑片 2 从滑槽 1 的另一端插入，末端固定于待测构件；所述滑板 21 下端也具有条状传感单元；所述传感阵列中的传感单元以及滑板下端的传感单元均依次布置有金属电极层和介电材料层组成，且所述传感阵列中的传感单元以及滑板下端的传感单元的介电材料层相互接触，且两者极性相反。滑板 21 下端的金属电极层与电流表相连后，与多个并联的指示灯相连接，且每个指示灯都分别连接传感阵列中的一个传感单元的金属电极层。

安装形式如图 2 所示（滑槽 1 左端通过连接构件 3 固定于待测构件，滑片右端通过连接构件 3 固定于待测构件）。电信号测量装置及相关的连接导线集成在滑槽的底部。连接构件都通过胶黏剂固定于待测构件。

传感阵列中的各个传感单元宽度相同，且相邻两个传感单元之间的间距与传感单元的宽度相同。滑板的厚度与所述传感单元的宽度相同，方便测量。

本发明的静电式自供能应变栅格传感器实现应变测量的原理如下：

如图 5 所示，本结构中的传感阵列上每个传感单元都有编号，从正中间向两侧对称进行编号，在远离滑槽上的矩形连接块侧，编号为 1 号到 n 号；在靠近滑槽上的矩形连接块侧，编号为 -1 到 -n 号。每个传感阵列上的传感单元也都对应有一个指示灯，指示灯的编号与该传感单元编号相同。滑片下端的传感单元分别与每个传感阵列上的传感单元通过导线相连，形成一条指示电路，各个指示电路都相互独立，互不影响，并联在一起，且每条电路中都会设有对应的指示灯。在该检测电路的总路中布置有一电流表。当滑片划过传感阵列中的第 k 号传感单元时，将会产生一定的电势差，此时可将该传感单元与滑片下端的传感单元视为一个独立电源，通过该电源供电能使对应的指示灯点亮。已知分传感阵列中每一格的长度为 l_0 ，当 k 号指示灯点亮时，则可得出构件第一位移量 $\Delta x_1(t) = (|k| - 1) \times l_0$ 。当编号为负数的指示灯点亮时，说明待测物体被压缩；当编号为正数的指示灯点亮时，说明待测物体被拉伸。

同上所述，滑片划过传感阵列中的 k 号传感单元时，也会对应输出一个 $I(t)$ 。已知各个指示灯的电阻均为 R，则可以计算得到电压 $V(t) = R \times |I(t)|$ 。又可根据如下推到所得的 $V(t)$ 与 $x(t)$ 的关系式，可求出构件第二位移量 $\Delta x_2(t)$ 。

以图 3 所示的待测物体处于压缩应变测量状态为例，在某一时刻 t 时，构件压缩量为 $x(t)$ ，即第一电极层与第二电极层的相对位移量为 $x(t)$ 。

在静电式自供能位移传感器中，两种介电材料的厚度分别为 d_1 和 d_2 ，两者的相对介电常数分别为 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} 。 $x(t)$ 代表涂有两种介电材料的电极板之间的相对位移。当位移传感器装置工作时， $x(t)$ 从 0 到最大变化。当两个涂有介电材料的电极板无相对位移（即 $x(t) = 0$ ），电极板充电，两个电极板的表面获得相反

的静电荷，具有相等的电荷密度 σ （接触摩擦产生的电荷密度）。并且当两电极板产生相对位移时，电荷经外加电路产生电流。当负载电阻给定为 R 时，电荷量 Q 的表达式为：

$$R \frac{dQ(t)}{dt} = - \frac{d_0 Q(t)}{w \varepsilon_0 (l - x(t))} \quad (1)$$

其中 $d_0 = d_1/\varepsilon_{r1} + d_2/\varepsilon_{r2}$ ，为介电材料的等效厚度， l 为电极板上涂有介电材料的长度， w 为单个传感单元上介电材料的宽度， ε_0 为真空介电常数。

因而电压可表示为：

$$V(t) = - \frac{d_0 Q(t)}{w \varepsilon_0} + \frac{d_0 \sigma x(t)}{\varepsilon_0 (l - x(t))} \quad (2)$$

联立 (1) (2) 三式，可以得到电压与位移量 $x(t)$ 在某时刻 t 存在映射关系，即某时刻 t ，通过测量电压 $V(t)$ ，能够得出此刻的位移量从而通过测量电路将位移大小表达为电信号。

图 4 所示的待测物体处于拉伸应变测量状态的原理与上述相同。

此时即可得位移总量 $\Delta x(t) = \Delta x_1(t) + \Delta x_2(t)$ 。已知初始应变传感器的初始标注为 l_1 ，则可得该结构得应变为 $\varepsilon = \Delta x(t)/l_1$ 。

权利要求书

1.一种静电式自供能应变栅格传感器，用于测量待测构件的应变，其特征包括一U形的滑槽（1），滑槽（1）上端开口，并插有一滑片（2）；滑片（2）与滑槽（1）底面平行，长度相等；所述滑片（2）底面固定一垂直于所述滑片（2）的滑板（21）；滑板（21）与所述滑片的滑动方向垂直；所述滑槽（1）的顶面一端通过连接构件（3）固定于待测构件，滑槽（1）底面布置有由多个平行于所述滑板（21）的条状传感单元组成的传感阵列；所述滑片（2）从滑槽（1）的另一端插入，末端固定于待测构件；所述滑板（21）下端也具有条状传感单元；所述传感阵列中的传感单元以及滑板下端的传感单元均依次布置有金属电极层和介电材料层组成，且所述传感阵列中的传感单元以及滑板下端的传感单元的介电材料层相互接触，且两者极性相反；滑板（21）下端的金属电极层与电流表相连后，与多个并联的指示灯相连接，且每个指示灯都分别连接传感阵列中的一个传感单元的金属电极层。

2.根据权利要求1所述的传感器，其特征是，所述连接构件（3）都通过胶黏剂固定于待测构件。

3.根据权利要求1所述的传感器，其特征是，所述指示灯和电流表均集成在所述滑槽的背面。

4.根据权利要求1所述的传感器，其特征是，所述的滑槽、滑片与滑板均由绝缘材料制成。

5.根据权利要求1所述的传感器，其特征是，传感阵列中的各个传感单元宽度相同，且相邻两个传感单元之间的间距与传感单元的宽度相同；滑板（21）的厚度与所述传感单元的宽度相同。

6.根据权利要求5所述的传感器，其特征是，t时刻的应变值通过以下公式计算得到： $\varepsilon(t) = \Delta x(t)/l_1$ ；

其中， $\Delta x(t)$ 表示t时刻的位移量， l_1 为滑槽（1）的长度；

$\Delta x(t) = \Delta x_1(t) + \Delta x_2(t)$ ； $\Delta x_1(t)$ 表示粗位移，通过指示灯的位置来确定； $\Delta x_2(t)$ 表示精细位移，根据电流值来确定；

$\Delta x_1(t) = (|k| - 1) \times l_0$ ，其中k表示亮的指示灯的序号， l_0 为传感单元宽度；

$\Delta x_2(t) = f(IR_k)$ ， R_k 表示第k个指示灯的电阻，I表示电流表示数， $f()$ 为两个相互接触的传感单元之间的位移与输出电压的函数关系式。

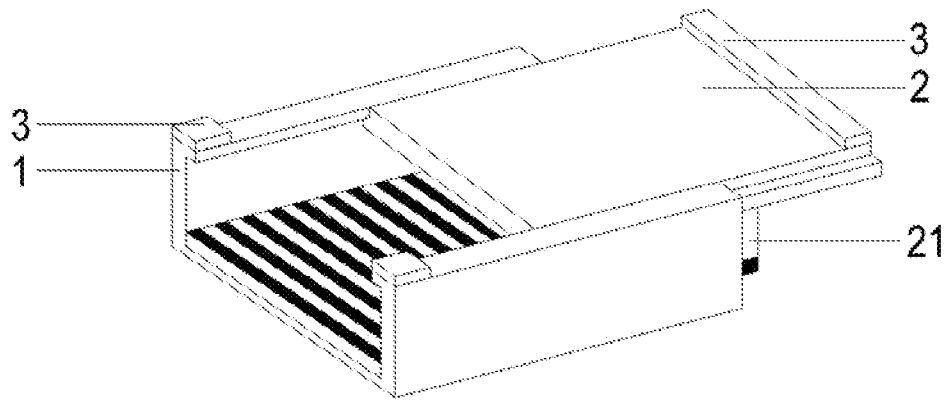


图 1

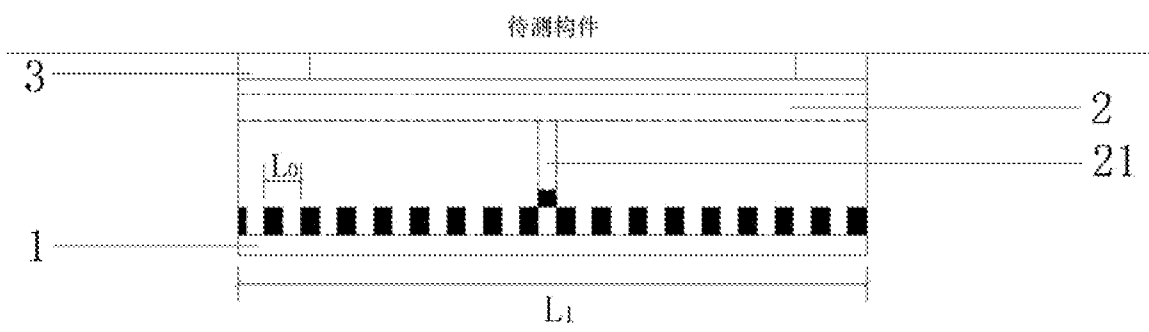


图 2

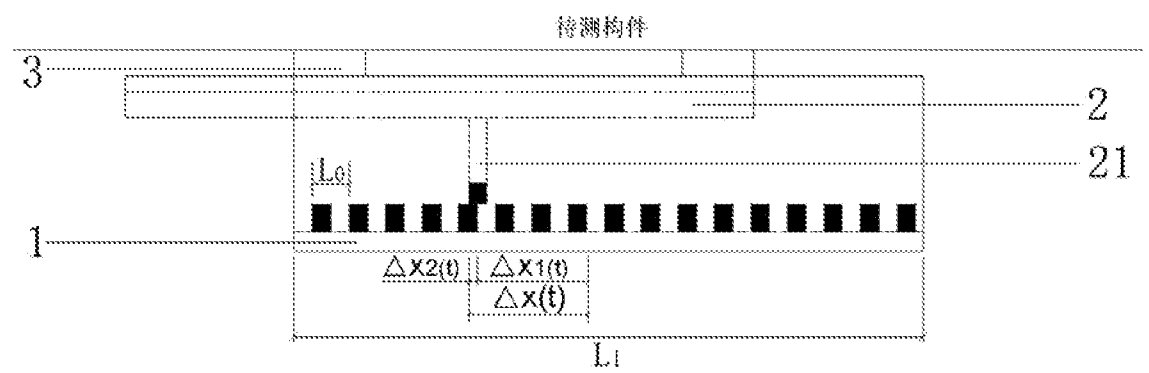


图 3

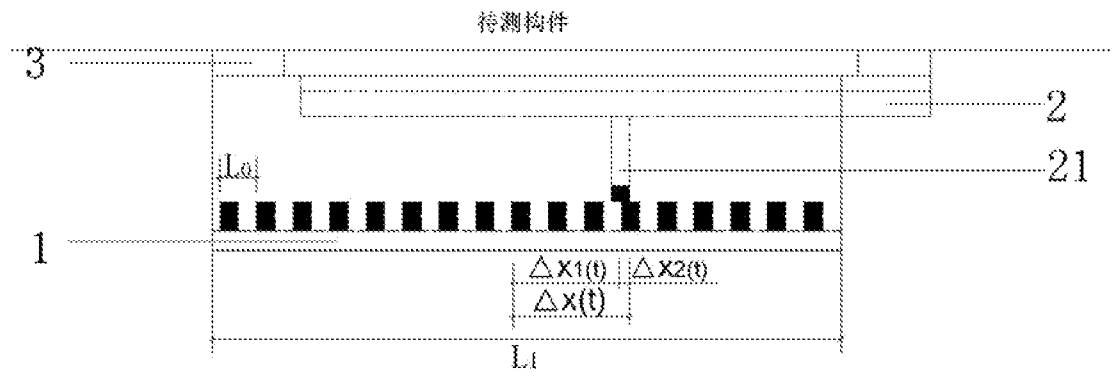


图 4

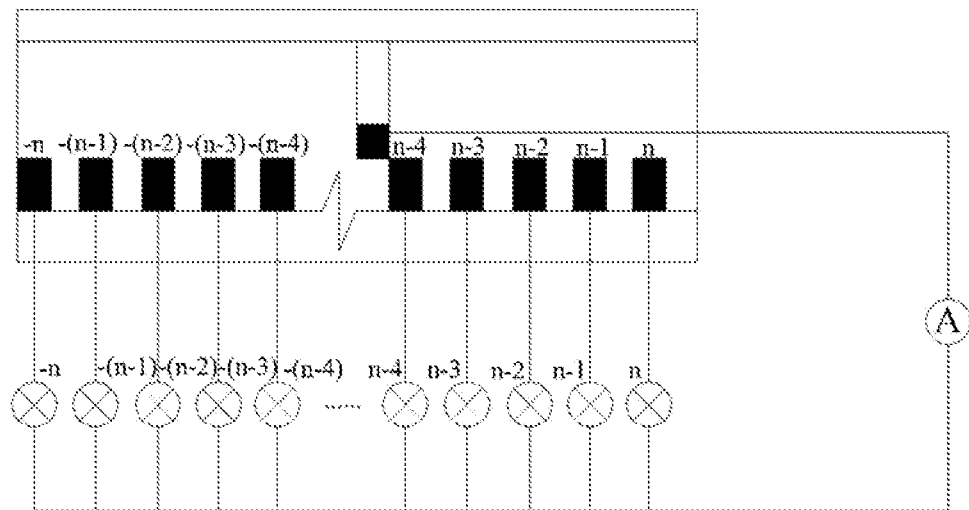


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/097736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 7/16(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)

G01B

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: 浙江大学, 全力威, 张计伟, 张鹤, 张治成, 应变, 移动, 灯, 栅, 应力, 摩擦, 亮, 电荷, 容, 传感器, 滑, 电流, 格栅, 电极, 介电, 阵列, 静电, 自供能, electrostatic, strain, grid, sensor, current, meter, lamp, array, electrode, slid+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109458922 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 12 March 2019 (2019-03-12) description, paragraphs [0021]-[0036], and figures 1-5	1-6
PX	CN 109470133 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 15 March 2019 (2019-03-15) claims 1-6	1-6
A	CN 108613623 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 02 October 2018 (2018-10-02) description, paragraphs [0017]-[0030], and figures 1-6	1-6
A	CN 86106558 A (WANG, Zubin) 23 March 1988 (1988-03-23) entire document	1-6
A	CN 103791927 A (NATIONAL CENTER FOR NANOSCIENCE AND TECHNOLOGY) 14 May 2014 (2014-05-14) entire document	1-6
A	EP 0522377 A1 (IEF WERNER GMBH) 13 January 1993 (1993-01-13) entire document	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 September 2019

Date of mailing of the international search report

26 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/097736

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109458922	A	12 March 2019	CN	109458922	B	30 August 2019
CN	109470133	A	15 March 2019	None			
CN	108613623	A	02 October 2018	None			
CN	86106558	A	23 March 1988	CN	1019601	B	23 December 1992
CN	103791927	A	14 May 2014	CN	103791927	B	08 February 2017
EP	0522377	A1	13 January 1993	DE	4122769	A1	21 January 1993
				DE	4122769	C2	06 May 1993

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/097736

A. 主题的分类

G01B 7/16(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)

G01B

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, EP0DOC, WPI: 浙江大学, 全力威, 张计伟, 张鹤, 张治成, 应变, 移动, 灯, 栅, 应力, 摩擦, 亮, 电荷, 容, 传感器, 滑, 电流, 格栅, 电极, 介电, 阵列, 静电, 自供能, electrostatic, strain, grid, sensor, current, meter, lamp, array, electrode, slid+

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
PX	CN 109458922 A (浙江大学) 2019年 3月 12日 (2019 - 03 - 12) 说明书第[0021]-[0036]段, 附图1-5	1-6
PX	CN 109470133 A (浙江大学) 2019年 3月 15日 (2019 - 03 - 15) 权利要求1-6	1-6
A	CN 108613623 A (浙江大学) 2018年 10月 2日 (2018 - 10 - 02) 说明书第[0017]-[0030]段, 附图1-6	1-6
A	CN 86106558 A (王祖斌) 1988年 3月 23日 (1988 - 03 - 23) 全文	1-6
A	CN 103791927 A (国家纳米科学中心) 2014年 5月 14日 (2014 - 05 - 14) 全文	1-6
A	EP 0522377 A1 (IEF WERNER GMBH) 1993年 1月 13日 (1993 - 01 - 13) 全文	1-6

☐ 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

2019年 9月 19日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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)-53962459

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/097736

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	109458922	A	2019年 3月 12日	CN	109458922	B	2019年 8月 30日
CN	109470133	A	2019年 3月 15日	无			
CN	108613623	A	2018年 10月 2日	无			
CN	86106558	A	1988年 3月 23日	CN	1019601	B	1992年 12月 23日
CN	103791927	A	2014年 5月 14日	CN	103791927	B	2017年 2月 8日
EP	0522377	A1	1993年 1月 13日	DE	4122769	A1	1993年 1月 21日
				DE	4122769	C2	1993年 5月 6日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)