

## (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 5 月 26 日 (26.05.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/084232 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*G01L 1/02* (2006.01) *G01L 1/08* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/077926
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 30 日 (30.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201510810591.3 2015 年 11 月 20 日 (20.11.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳大学 (SHENZHEN UNIVERSITY)  
[CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 苏栋 (SU, Dong); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。 江月琴 (JIANG, Yueqin); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。 包小华 (BAO, Xiaohua); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。 余中良 (YU,

Zhongliang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518000 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市科吉华烽知识产权事务所 (普通合伙) (SHENZHEN KINDWOLF INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国广东省深圳市南山区深南西路深南花园裙楼 A 区四层 402 室, Guangdong 518000 (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,

[见续页]

(54) Title: ZERO-STRAIN SOIL PRESSURE SENSOR

(54) 发明名称: 零应变土压力传感器

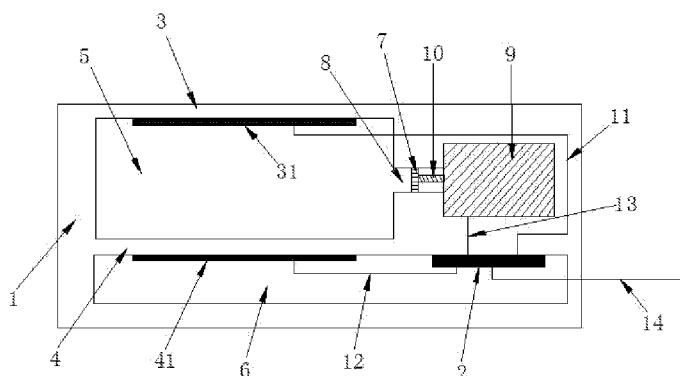


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a zero-strain soil pressure sensor, comprising a housing (1), a processor (2), an outer elastic film (3), an inner elastic film (4), an outer strain bridge circuit (31) connected to the outer elastic film (3), and an inner strain bridge circuit (41) connected to the inner elastic film (4). The housing (1) is provided with a hydraulic oil chamber (5) and a cavity (6) provided at the lower end of the hydraulic oil chamber (5), the outer elastic film (3) is provided at the upper end of the hydraulic oil chamber (5), and the inner elastic film (4) is provided between the hydraulic oil chamber (5) and the cavity (6). Further comprised are a piston (7) in communication with the hydraulic oil chamber (5) and a driving mechanism connected with the piston (7). The outer strain bridge circuit (31), the inner strain bridge circuit (41) and the driving mechanism are all electrically connected to the processor (2). The beneficial effects of the sensor lie in that the oil pressure inside the hydraulic oil chamber (5) is controlled by the driving mechanism driving the piston (7), and the oil pressure is used to balance the outer soil pressure such that only the inner elastic film (4) is deformed while the outer elastic film (3) is always in a non-deformed state. In this way, the soil arching effect and soil mass displacement are avoided, and thus the hydraulic pressure measured by the inner elastic film (4) is the soil pressure, and the measurement result is more accurate.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/084232 A1



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))。

一种零应变土压力传感器, 包括壳体(1)、处理器(2)、外弹性膜(3)、内弹性膜(4)、与外弹性膜(3)连接的外应变桥路(31)、与内弹性膜(4)连接的内应变桥路(41), 壳体(1)设有液压油腔(5)及设于液压油腔(5)下端的空腔(6), 外弹性膜(3)设于液压油腔(5)上端, 内弹性膜(4)设于液压油腔(5)与空腔(6)之间, 还包括与液压油腔(5)连通的活塞(7)及与活塞(7)连接的驱动机构, 外应变桥路(31)、内应变桥路(41)及驱动机构均与处理器(2)电性连接。传感器的有益效果是通过驱动机构驱动活塞(7)来控制液压油腔(5)内的油压, 利用油压来平衡外部土压力, 使外弹性膜(3)始终处于无变形状态, 而只有内弹性膜(4)发生变形, 这样避免了土拱效应和土体移位, 从而使内弹性膜(4)测量到的液体压力即为土压力, 测量结果更加准确。

## 零应变土压力传感器

### 技术领域

本发明涉及土压力测量领域,尤其涉及一种零应变土压力传感器。

### 背景技术

零应变土压力传感器是用于现场土体地应力测量的一种测试工具,目前主要采用把非电量(压力)转化为电量的方法进行测试,零应变土压力传感器大多数情况下均需要将传感器结构体埋入土介质中,使传感器与土介质协调变形,测试量则主要是结构的变形(应变),而主要转化的电量则包括电感、电容、电阻、频率、电荷等,因此零应变土压力传感器的主要形式包括压电式、振弦式、电感式、电容式、电阻式等。目前使用最广的是振弦式和电阻式,测试量分别为频率和电压。电阻式传感器的原理是利用金属丝(片)电阻与其结构变化的关系,将结构物理量转化为可测电量。振弦式传感器使钢弦与传感器结构协调变形,通过钢弦在电磁激励下的振荡感应弦上应力的大小。压电晶体传感器是一种较有前途的动态应力测试传感器,压电晶体是指在晶体某一特定面施加荷载可以在其垂直面上产生电荷,卸载后电荷即消失的一类晶体。

目前所使用的大部分零应变土压力传感器只有一个弹性膜,且弹性膜在测量过程中由于外部压力的变化产生变形,弹性膜的变形会引起土拱效应或土体位移,导致局部土压力发生变化,从而带来显著的测量误差,还有一种双膜式零应变土压力传感器,但是该传感器在测量过程中二次膜片变形的同时也会引起一次膜片的变形,因而不能完全消除土拱效应或土体位移,从而还使测量产生误差。

### 发明内容

为了解决现有技术中的问题,本发明提供了一种测量更准确的零应变土压力传感器。

本发明提供了一种零应变土压力传感器,包括壳体、处理器、外弹性膜、内弹性膜、与所述外弹性膜连接的外应变桥路、与所述内弹性膜连接的内应变桥路,所述壳体设有液压油腔及设于所述液压油腔

下端的空腔，所述外弹性膜设于所述液压油腔上端，所述内弹性膜设于所述液压油腔与所述空腔之间，还包括与所述液压油腔连通的活塞及与所述活塞连接的驱动机构，所述外应变桥路、与所述内应变桥路及驱动机构均与所述处理器电性连接。

作为本发明的进一步改进，驱动机构包括步进电机及连杆，所述活塞通过所述连杆与所述步进电机连接。

作为本发明的进一步改进，所述处理器为单片机。

作为本发明的进一步改进，所述液压油腔一侧设有加压腔，所述加压腔与所述液压油腔连通，所述加压腔横截面小于所述液压油腔的横截面，所述活塞设于所述加压腔内。

作为本发明的进一步改进，所述处理器设于所述空腔内。

本发明的有益效果是：通过驱动机构驱动活塞来控制液压油腔内的油压，利用油压来平衡外部土压力，使外弹性膜始终处于无变形状态，而只有内弹性膜发生变形，这样避免了土拱效应和土体移位，从而使内弹性膜测量到的液体压力即为土压力，测量结果更加准确。

## 附图说明

图 1 是本发明一种零应变土压力传感器的结构示意图；

图 2 是本发明一种零应变土压力传感器的工作原理框图。

## 具体实施方式

附图标记：1-壳体、2-处理器、3-外弹性膜、4-内弹性膜、5-液压油腔 6-空腔、7-活塞、8-加压腔、9-步进电机、10-连杆、11-导线 a、12-导线 b、13-导线 c、14-导线 d、31-外应变桥路、41-内应变桥路。

如图 1、图 2 所示，本发明公开了一种零应变土压力传感器，包括壳体 1、处理器 2、外弹性膜 3、内弹性膜 4、外应变桥路 31、内应变桥路 41、活塞 7 及驱动机构，所述壳体 1 设有液压油腔 5 及设于所述液压油腔 5 下端的空腔 6，所述外弹性膜 3 设于所述液压油腔 5 上端、且设于所述壳体 1 表面，直接与土壤接触，所述内弹性膜 4 设于所述液压油腔 5 与所述空腔 6 之间，所述外应变桥路 31 设于所述外弹性膜 3 下端，所述内应变桥路 41 设于所述内弹性膜 4 下端，所述液压油腔 5 内装满液压油，所述活塞 7 与所述驱动连接，所述活

塞 7 置于所述液压油腔 5 内,所述驱动机构能够通过活塞 7 挤压液压油腔 5 内的液压油,所述外应变桥路 31、与所述内应变桥路 41 及驱动机构均与所述处理器 2 电性连接。

所述驱动机构包括步进电机 9 及连杆 10,所述活塞 7 通过所述连杆 10 与所述步进电机 9 连接,本实施例中的步进电机 9 为微型步进电机,控制更加精准,一些事实例中,所述驱动机构为驱动气缸,通过驱动气缸驱动所述活塞 7 运动,同样也能够起到压缩液压油的作用。

本实施例中,所述液压油腔 5 一侧设有加压腔 8,所述加压腔 8 与所述液压油腔 5 连通,所述加压腔 8 另一侧连通有驱动腔,所述步进电机 9 置于所述驱动腔内,所述加压腔 8 横截面小于所述液压油腔 5 的横截面,所述活塞 7 设于所述加压腔 8 内,这样通过在加压腔 8 内的挤压液压油,更加容易控制,挤压压力更加精准。

本实施例中,所述处理器 2 为单片机,其控制好、更加可靠、耐用而且成本较低。

本实施例中,所述处理器 2 设于所述空腔内。

所述外应变桥路 31 与处理器 2 通过导线 a 11 连接,所述步进电机 9 与处理器 2 通过导线 b 12 连接,所述内应变桥路 41 与处理器 2 通过导线 c 13 连接,所述处理器 2 通过到导线 d 14 与电源连接及信号的输出。

当土压传感器受到外部土压力作用时,外弹性膜 3 产生应变,外应变桥路 31 测量到应变并将信号传给单片机 2,如果应变信号不为零或是超过预先设定的阈值,单片机 2 将给步进电机 9 发出工作指令,步进电机 9 通过连杆 10 推动活塞 7 移动从而挤压液压油,直至外弹性膜 3 恢复到无变形状态,这样液压油腔 5 内的油压与外部土压力保持平衡,此时内弹性膜 4 在油压的作用下发生变形,内应变桥路 41 测量到应变并将信号传给单片机 2,该信号对应的压力即为测量到的土压力。

本发明基于反馈控制原理,通过驱动机构驱动活塞来控制液压油腔内的油压,利用油压来平衡外部土压力,使外弹性膜 3 始终处于无变形状态,而只有内弹性膜 4 发生变形,这样避免了土拱效应和土体

移位，从而使内弹性膜 4 测量到的液体压力即为土压力，测量结果更加准确。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明，不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明的保护范围。

## 权利要求书

1. 一种零应变土压力传感器，其特征在于：包括壳体、处理器、外弹性膜、内弹性膜、与所述外弹性膜连接的外应变桥路、与所述内弹性膜连接的内应变桥路，所述壳体设有液压油腔及设于所述液压油腔下端的空腔，所述外弹性膜设于所述液压油腔上端，所述内弹性膜设于所述液压油腔与所述空腔之间，还包括与所述液压油腔连通的活塞及与所述活塞连接的驱动机构，所述外应变桥路、与所述内应变桥路及驱动机构均与所述处理器电性连接。
2. 根据权利要求 1 所述的零应变土压力传感器，其特征在于：驱动机构包括步进电机及连杆，所述活塞通过所述连杆与所述步进电机连接。
3. 根据权利要求 1 所述的零应变土压力传感器，其特征在于：所述处理器为单片机。
4. 根据权利要求 1 所述的零应变土压力传感器，其特征在于：所述液压油腔一侧设有加压腔，所述加压腔与所述液压油腔连通，所述加压腔横截面小于所述液压油腔的横截面，所述活塞设于所述加压腔内。
5. 根据权利要求 1 所述的零应变土压力传感器，其特征在于：所述处理器设于所述空腔内。

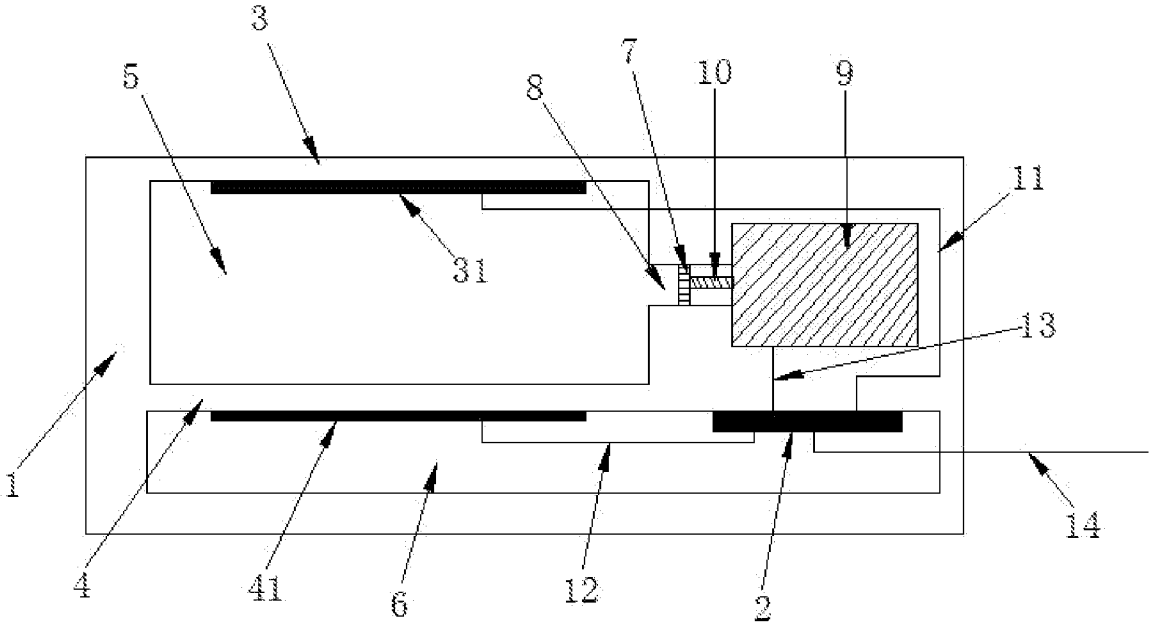


图 1

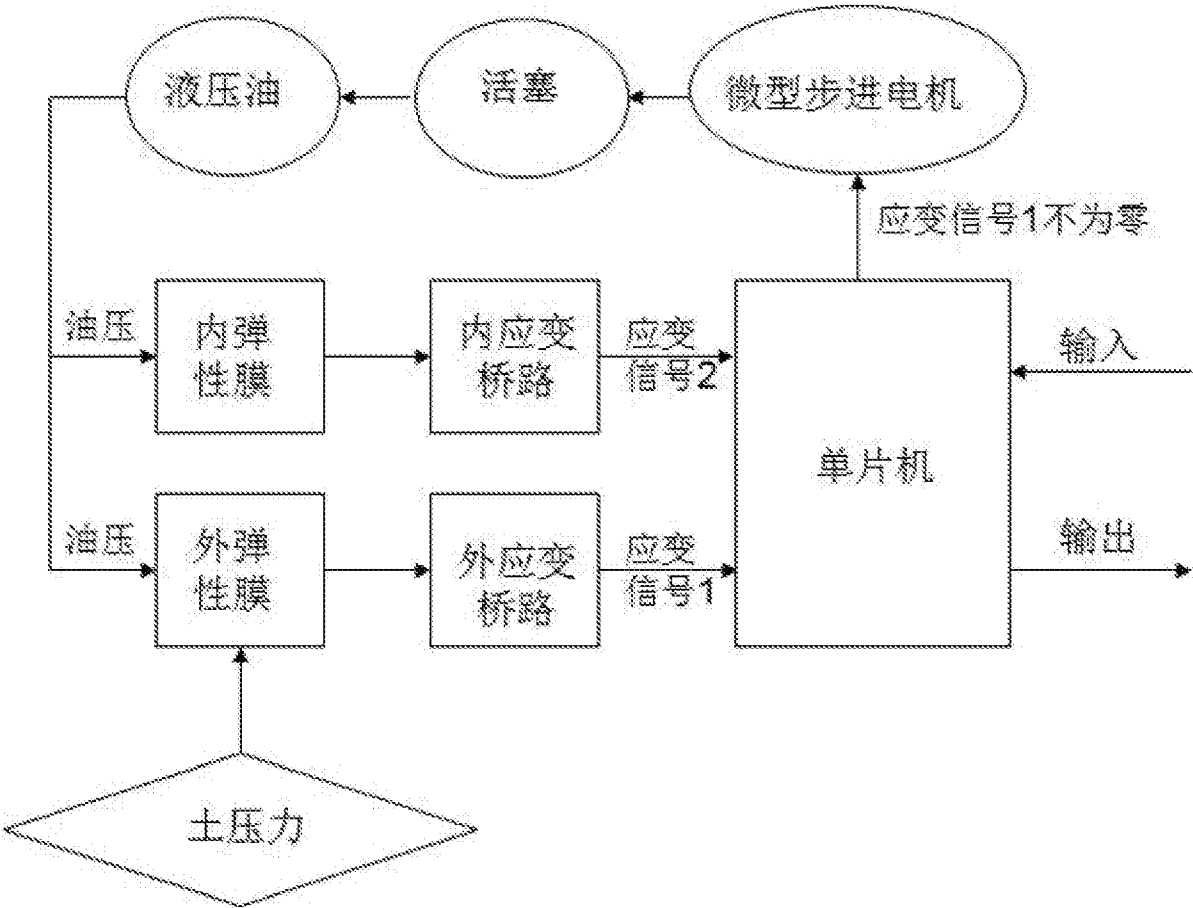


图 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2016/077926

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 1/02 (2006.01) i; G01L 1/08 (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)

G01L

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: soil pressure, soil stress, no strain, microstrain, elastic membrane, double membrane, hydraumatic, forcing, soil, earth, strain, less, pressure, micro, drive, oil, liquid, piston, elastic, cavity, film, double, motor, balance, feedback, diaphragm

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 105300570 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 03 February 2016 (03.02.2016) claims 1-5                                                                              | 1-5                   |
| E         | CN 205209663 U (SHENZHEN UNIVERSITY) 04 May 2016 (04.05.2016) claims 1-5                                                                                   | 1-5                   |
| A         | CN 202403841 U KUNMING SCIENCE&TECHNOLOGY UNIVERSITY et al.) 29 August 2012 (29.08.2012) the abstract, description, paragraphs [0004]-[0007], and figure 1 | 1-5                   |
| A         | CN 1987385 A (KUNSHAN SHUANGQIAO SENSOR MEASUREMENT CO., LTD.) 27 June 2007 (27.06.2007) the whole document                                                | 1-5                   |
| A         | CN 104266790 A (CHENGDU ZHUOWEI TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 January 2015 (07.01.2015) the whole document                                                      | 1-5                   |

☒ 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<br>06 July 2016                                                                                                                                     | Date of mailing of the international search report<br>26 July 2016      |
| Name and mailing address of the ISA<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br>LIANG, Hongfeng<br>Telephone No. (86-10) 53318971 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International application No.  
PCT/CN2016/077926

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | DE 102012222108 A1 (ROBERT BOSCH G. M. B. H.) 05 June 2014 (05.06.2014) the whole document | 1-5                   |
| A         | EP 0974820 A1 (FIP INDUSTRIALE S. P. A.) 26 January 2000 (26.01.2000) the whole document   | 1-5                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2016/077926

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family  | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| CN 105300570 A                             | 03 February 2016 | None           |                  |
| CN 205209663 U                             | 04 May 2016      | None           |                  |
| CN 202403841 U                             | 29 August 2012   | None           |                  |
| CN 1987385 A                               | 27 June 2007     | CN 100465599 C | 04 March 2009    |
| CN 104266790 A                             | 07 January 2015  | None           |                  |
| DE 102012222108 A1                         | 05 June 2014     | None           |                  |
| EP 0974820 A1                              | 26 January 2000  | IT MI981692 A1 | 24 January 2000  |
|                                            |                  | EP 0974820 B1  | 20 July 2005     |
|                                            |                  | ES 2246547 T3  | 16 February 2006 |
|                                            |                  | AT 300039 T    | 15 August 2005   |
|                                            |                  | DE 69926184 T2 | 24 May 2006      |
|                                            |                  | PT 974820 E    | 30 November 2005 |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/077926

## A. 主题的分类

G01L 1/02(2006.01)i; G01L 1/08(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)

G01L

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, EPDOC, WPI: 土压力, 土应力, 零应变, 无应变, 微应变, 弹性膜, 双膜, 液压, 液体, 油, 腔, 活塞, 驱动, 电机, 平衡, 反馈, 伺服, 加压, soil, earth, strain, less, pressure, micro, drive, oil, liquid, piston, elastic, cavity, film, double, motor, balance, feedback, diaphragm

## 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 105300570 A (深圳大学) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03)<br>权利要求1-5                         | 1-5     |
| E    | CN 205209663 U (深圳大学) 2016年 5月 4日 (2016 - 05 - 04)<br>权利要求1-5                         | 1-5     |
| A    | CN 202403841 U (昆明理工大学 等) 2012年 8月 29日 (2012 - 08 - 29)<br>摘要, 说明书第[0004]-[0007]段, 图1 | 1-5     |
| A    | CN 1987385 A (昆山双桥传感器测控技术有限公司) 2007年 6月 27日 (2007 - 06 - 27)<br>全文                    | 1-5     |
| A    | CN 104266790 A (成都卓微科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07)<br>全文                        | 1-5     |
| A    | DE 102012222108 A1 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) 2014年 6月 5日 (2014 - 06 - 05)<br>全文         | 1-5     |
| A    | EP 0974820 A1 (FIP INDUSTRIALE S.P.A.) 2000年 1月 26日 (2000 - 01 - 26)<br>全文            | 1-5     |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 7月 6日

国际检索报告邮寄日期

2016年 7月 26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

授权官员

梁洪峰

电话号码 (86-10)53318971

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/077926

| 检索报告引用的专利文件 |              |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |           |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|--------------|----|----------------|------|-----------|----|----------------|
| CN          | 105300570    | A  | 2016年 2月 3日    | 无    |           |    |                |
| CN          | 205209663    | U  | 2016年 5月 4日    | 无    |           |    |                |
| CN          | 202403841    | U  | 2012年 8月 29日   | 无    |           |    |                |
| CN          | 1987385      | A  | 2007年 6月 27日   | CN   | 100465599 | C  | 2009年 3月 4日    |
| CN          | 104266790    | A  | 2015年 1月 7日    | 无    |           |    |                |
| DE          | 102012222108 | A1 | 2014年 6月 5日    | 无    |           |    |                |
| EP          | 0974820      | A1 | 2000年 1月 26日   | IT   | MI981692  | A1 | 2000年 1月 24日   |
|             |              |    |                | EP   | 0974820   | B1 | 2005年 7月 20日   |
|             |              |    |                | ES   | 2246547   | T3 | 2006年 2月 16日   |
|             |              |    |                | AT   | 300039    | T  | 2005年 8月 15日   |
|             |              |    |                | DE   | 69926184  | T2 | 2006年 5月 24日   |
|             |              |    |                | PT   | 974820    | E  | 2005年 11月 30日  |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)