

(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
2018年7月26日 (26.07.2018)



(10) 国际公布号

WO 2018/132963 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 27/26 (2006.01) G01L 1/14 (2006.01)
G01R 1/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/071490
- (22) 国际申请日: 2017年1月18日 (18.01.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (72) 发明人: 冯林 (FENG, Lin); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 蒋宏 (JIANG, Hong); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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, DJ, 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, 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,

(54) Title: CAPACITANCE DETECTION APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE AND PRESSURE DETECTION APPARATUS

(54) 发明名称: 检测电容的装置、电子设备和检测压力的装置

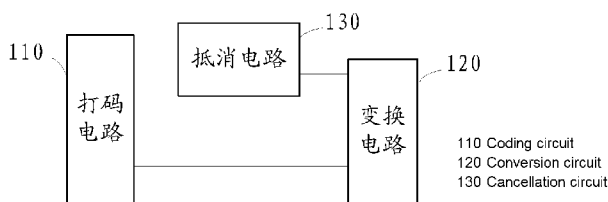


图1

(57) Abstract: A capacitance detection apparatus, an electronic device and a pressure detection apparatus. The capacitance detection apparatus comprises: a coding circuit (110) for periodically charging and discharging at least one capacitor to be detected; a conversion circuit (120) for converting a capacitance signal of the at least one capacitor to be detected into a voltage signal; and a cancellation circuit (130) for cancelling the initial capacitance of the at least one capacitor to be detected, so that the voltage signal is associated with a change in the capacitance of the at least one capacitor to be detected. By means of the capacitance detection apparatus, anti-interference performance can be improved, and the accuracy of capacitance detection is improved.

(57) 摘要: 一种检测电容的装置、电子设备和检测压力的装置。该检测电容的装置包括: 打码电路 (110), 用于对至少一个待测电容器周期性充放电; 变换电路 (120), 用于将该至少一个待测电容器的电容信号转换为电压信号; 抵消电路 (130), 用于抵消该至少一个待测电容器的初始电容, 以使该电压信号关联该至少一个待测电容器的电容变化。该检测电容的装置, 能够提高抗干扰性能, 提高电容检测的精确度。



WO 2018/132963 A1

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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则
4.17(ii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

检测电容的装置、电子设备和检测压力的装置

技术领域

本发明涉及信息技术领域，并且更具体地，涉及一种检测电容的装置、
5 电子设备和检测压力的装置。

背景技术

随着信息技术的发展，越来越多的电子设备采用电容式传感器检测外界物理信号。如电容式触摸屏，电容式力传感器，电容式位移传感器等。实现
10 电容传感器的一种关键技术是电容检测技术，通过电容检测技术检测电容器的电容变化以检测相应待测信号。

检测电容的精确度，决定了信号检测的精确度。因此，如何提高检测电容的精确度，成为亟待解决的一个技术问题。

15 发明内容

本发明实施例提供了一种检测电容的装置、电子设备和检测压力的装置，能够提高电容检测的精确度。

第一方面，提供了一种检测电容的装置，包括：

打码电路 110，用于对至少一个待测电容器周期性充放电；
20 变换电路 120，用于将至少一个待测电容器的电容信号转换为电压信号；
抵消电路 130，用于抵消至少一个待测电容器的初始电容，以使电压信号关联至少一个待测电容器的电容变化。

本发明实施例的检测电容的装置能够检测出微小电容变化，能够提高电容检测的精确度。

25 在一些可能的实现方式中，至少一个待测电容器包括第一待测电容器 101；

变换电路 120 输出的不同时刻的电压信号的差模信号表示第一待测电容器 101 的电容变化。

30 在一些可能的实现方式中，打码电路 110 包括第一开关 111、第二开关 112、第三开关 113 和第一直流电压源 115；

第一待测电容器 101 的一端通过第三开关 113 和第一开关 111 连接至第

一直流电压源 115，且第一待测电容器 101 的一端，通过第三开关 113 和第二开关 112 接地，第一待测电容器 101 的另一端接地。

在一些可能的实现方式中，变换电路 120 包括第四开关 121、第五开关 122、第一反馈电容器 123 和第一运算放大器 124；

5 第四开关 121 连接于第一待测电容器 101 的一端和第一运算放大器 124 的反向输入端之间；

第一反馈电容器 123 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；

10 第五开关 122 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；
第一运算放大器 124 的同向输入端输入共模电压 V_{cm} 。

在一些可能的实现方式中，抵消电路 130 包括第一可调电容器 131、第六开关 132、第七开关 133、第八开关 134、第九开关 135 和第二直流电压源 139；

15 第一可调电容器 131 的一端通过第六开关 132 连接至第二直流电压源 139，且该第一可调电容器 131 的一端通过第七开关 133 接地，第一可调电容器 131 的另一端连接至第一运算放大器 124 的反向输入端；

第八开关 134 和第九开关 135 用于改变控制第六开关 132 和第七开关 133 的开关控制信号。

20 采用正负打码的工作时序，本发明实施例的检测电容的装置具有很强的低频共模噪声和 $1/f$ 噪声抑制能力。

在一些可能的实现方式中，至少一个待测电容器包括第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102；

25 变换电路 120 输出的第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 对应的电压信号的差分信号表示第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 的电容变化。

在一些可能的实现方式中，打码电路 110 包括第一开关 111、第二开关 112、第三开关 113、第十开关 114 和第一直流电压源 115；

30 第一待测电容器 101 的一端通过第三开关 113 和第一开关 111 连接至第一直流电压源 115，且该第一待测电容器 101 的一端通过第三开关 113 和第二开关 112 接地，第一待测电容器 101 的另一端接地；

第二待测电容器 102 的一端通过第十开关 114 和第一开关 111 连接至第

一直流电压源 115，且该第二待测电容器 102 的一端通过第十开关 114 和第二开关 112 接地，第二待测电容器 102 的另一端接地。

在一些可能的实现方式中，变换电路 120 包括第四开关 121、第五开关 122、第一反馈电容器 123、第一运算放大器 124、第十一开关 125、第十二开关 126、第二反馈电容器 127 和第二运算放大器 128；

第四开关 121 连接于第一待测电容器 101 的一端和第一运算放大器 124 的反向输入端之间；

第一反馈电容器 123 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；

第五开关 122 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；

第十一开关 125 连接于第二待测电容器 102 的一端和第二运算放大器 128 的反向输入端之间；

第二反馈电容器 127 连接于第二运算放大器 128 的反向输入端和输出端之间；

第十二开关 126 连接于第二运算放大器 128 的反向输入端和输出端之间；

第一运算放大器 124 和第二运算放大器 128 的同向输入端均输入共模电压 V_{cm} 。

在一些可能的实现方式中，抵消电路 130 包括第一可调电容器 131、第六开关 132、第七开关 133、第八开关 134、第九开关 135、第二可调电容器 136、第十三开关 137、第十四开关 138 和第二直流电压源 139；

第一可调电容器 131 的一端通过第六开关 132 连接至第二直流电压源 139，且该第一可调电容器 131 的一端通过第七开关 133 接地，第一可调电容器 131 的另一端连接至第一运算放大器 124 的反向输入端；

第二可调电容器 136 的一端通过第十三开关 137 连接至第二直流电压源 139，且该第二可调电容器 136 的一端通过第十四开关 138 接地，第二可调电容器 136 的另一端连接至第二运算放大器 128 的反向输入端；

第八开关 134 和第九开关 135 用于改变控制第六开关 132、第七开关 133、第十三开关 137 和第十四开关 138 的开关控制信号。

在一些可能的实现方式中，该装置还包括：

可编程增益放大器 140，用于根据第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 对应的电压信号输出差分信号。

在一些可能的实现方式中，第一直流电压源 115 和第二直流电压源 139 的输出电压相等。

在一些可能的实现方式中，该输出电压为该共模电压 V_{cm} 的两倍。

5 在一些可能的实现方式中，第一待测电容器和第二待测电容器是差分电容传感器中的电容器。

采用差分结构，本发明实施例的检测电容的装置具有很强的温度漂移抑制能力。

第二方面，提供了一种电子设备，包括第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中的检测电容的装置。

10 第三方面，提供了一种检测压力的装置，包括第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中的检测电容的装置，其中，该检测压力的装置待检测的压力关联该检测电容的装置待检测的待测电容器的电容变化。

附图说明

15 图 1 是本发明一个实施例的检测电容的装置的示意图。

图 2 是本发明另一个实施例的检测电容的装置的示意图。

图 3 是本发明实施例的检测电容的装置的工作时序图。

图 4a-4c 是本发明实施例的差分电容压力传感器的示意图。

图 5 是本发明又一个实施例的检测电容的装置的示意图。

20

具体实施方式

本发明实施例的技术方案可以应用于各种采用触控的设备中，例如，主动笔、电容笔、移动终端、电脑、家电等。本发明实施例的检测电容的装置可以设置于各种触控设备中，以用于检测触控电容器，即待测电容器的电容变化，进而检测由触控产生的压力变化等。

25 应理解，待测电容器的电容变化既可以是相对值也可以是绝对值，例如，在待测电容器的初始电容为零的情况下，待测电容器的电容变化即为其电容的绝对值。

30 还应理解，“电容器”也可以简称为“电容”，相应地，电容器的电容也可以称为电容值。以下为了便于描述，以电容器和电容器的电容为例进行说明。

图 1 示出了本发明实施例的检测电容的装置的示意图。

如图 1 所示, 该装置可以包括打码电路 110、变换电路 120 和抵消电路 130。

打码电路 110 用于对至少一个待测电容器周期性充放电。

打码电路 110 也可以称为驱动电路, 例如, 可以通过开关切换, 实现对
5 待测电容器的充放电。

变换电路 120 用于将该至少一个待测电容器的电容信号转换为电压信号。

变换电路 120 为电容/电压 (C/V) 变换电路, 例如, 可以通过运算放大器以及反馈电路将电容信号转换为电压信号。

抵消电路 130 用于抵消该至少一个待测电容器的初始电容, 以使该电压
10 信号关联该至少一个待测电容器的电容变化。

在本发明实施例中, 通过抵消电路 130 抵消待测电容器的初始电容 (包括寄生电容), 例如, 通过可调电容器抵消待测电容器的初始电容, 使待测电容器的电容未变化时, 输出为零, 从而使变换电路 120 的输出信号关联待测电容器的电容变化。

15 采用抵消电路将初始值设置为零, 从而可以提高电容检测的动态范围。

可选地, 在本发明一个实施例中, 该至少一个待测电容器包括第一待测电容器;

变换电路 120 输出的不同时刻的电压信号的差模信号表示第一待测电容器的电容变化。

20 具体而言, 在待测电容器的数量为 1 时, 通过变换电路 120 输出的不同时刻的电压信号的差模信号, 反映这 1 个待测电容器的电容变化。

图 2 示出了本发明实施例的检测电容的装置的一种具体实现方式的示意图。

应理解, 图 2 只是一种示例, 而非限制本发明实施例的范围。

25 如图 2 所示, 图 1 中的打码电路 110 可以包括第一开关 111、第二开关 112、第三开关 113 和第一直流电压源 115。

第一待测电容器 101 的一端通过第三开关 113 和第一开关 111 连接至第一直流电压源 115, 且该端通过第三开关 113 和第二开关 112 接地, 第一待测电容器 101 的另一端接地。

30 第一开关 111 通过第一开关控制信号 (表示为 PNSW) 控制, 第二开关 112 通过 PNSW 的反相信号 $\overline{\text{PNSW}}$ 控制, 第三开关 113 通过第二开关控制信

号（表示为 SW）控制。

第一开关 111 和第三开关 113 连通，第二开关 112 关断时，第一待测电容器 101 由第一直流电压源 115 充电。第一直流电压源 115 的输出电压可以表示为 V_{dc} 。

5 第二开关 112 和第三开关 113 连通，第一开关 111 关断时，第一待测电容器 101 放电。

如图 2 所示，图 1 中的变换电路 120 可以包括第四开关 121、第五开关 122、第一反馈电容器 123 和第一运算放大器 124。

10 第四开关 121 通过 SW 的反相信号 \overline{SW} 控制，第五开关 122 通过 SW 控制。

第四开关 121 连接于第一待测电容器 101 的一端和第一运算放大器 124 的反向输入端之间；

第一反馈电容器 123 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；

15 第五开关 122 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；第一运算放大器 124 的同向输入端输入共模电压 V_{cm} 。

可选地，直流电压 V_{dc} 可以为共模电压 V_{cm} 的两倍，即 $V_{cm}=0.5*V_{dc}$ 。

20 如图 2 所示，图 1 中的抵消电路 130 可以包括第一可调电容器 131、第六开关 132、第七开关 133、第八开关 134、第九开关 135 和第二直流电压源 139。

第二直流电压源 139 和第一直流电压源 115 的输出电压相等，即均为 V_{dc} 。

25 第八开关 134 通过 PNSW 控制，第九开关 135 通过 PNSW 的反相信号 \overline{PNSW} 控制，第六开关 132 通过第三开关控制信号 CSW 控制，第七开关 133 通过 CSW 的反相信号 \overline{CSW} 控制。

第一可调电容器 131 的一端通过第六开关 132 连接至第二直流电压源 139，且该端通过第七开关 133 接地，第一可调电容器 131 的另一端连接至第一运算放大器 124 的反向输入端；

30 第八开关 134 和第九开关 135 用于改变控制第六开关 132 和第七开关 133 的开关控制信号。

具体地，如图 2 所示，CSW 和 \overline{CSW} 分别是第六开关 132 和第七开关 133

的开关控制信号。第八开关 134 连通, 第九开关 135 关断时, CSW 等于 SW; 第八开关 134 关断, 第九开关 135 连通时, CSW 等于 $\overline{\text{SW}}$ 。由 CSW 和 $\overline{\text{CSW}}$ 再分别控制第六开关 132 和第七开关 133。

5 可选地, 图 2 中第一开关控制信号 PNSW 和第二开关控制信号 SW 可以采用如图 3 所示的信号。

下面结合图 3 描述图 2 所示电路的工作原理。

一个完整的电容检测周期由 t1、t2、t3、t4 组成。该检测时序为正负打码时序。

10 t1: 第一开关 111、第三开关 113、第八开关 134、第六开关 132、及第五开关 122 闭合, 第二开关 112, 第四开关 121, 第九开关 135、及第七开关 133 断开, 此刻直流电压 Vdc 向第一待测电容器 101 正向充电。

15 t2: 第二开关 112、第三开关 113、第九开关 135、第六开关 132、及第五开关 122 断开, 第一开关 111、第四开关 121、第八开关 134、及第七开关 133 闭合, 此刻, 第一待测电容器 101 上电荷向第一反馈电容器 123 及第一可调电容器 131 上转移。此时 Vout 输出为:

$$Vout_2 = Vcm - Vcm \frac{C1 - 2Cc}{Cfb}$$

其中, C1 表示第一待测电容器 101 的电容, Cfb 表示第一可调电容器 131 的电容, Cc 表示第一反馈电容器 123 的电容。

20 t3: 第二开关 112、第三开关 113、第九开关 135、第七开关 133、及第五开关 122 闭合, 第一开关 111、第四开关 121、第八开关 134、及第六开关 132 断开, 此刻第一待测电容器 101 短接到地, 第一可调电容器 131 反向充电。

25 t4: 第一开关 111、第三开关 113、第八开关 134、第七开关 133、及第五开关 122 断开, 第二开关 112、第四开关 121、第九开关 135、及第六开关 132 闭合, 此刻, 第一反馈电容器 123 和第一可调电容器 131 上电荷向第一待测电容器 101 上转移。此时 Vout 输出为:

$$Vout_4 = Vcm + Vcm \frac{C1 - 2Cc}{Cfb}$$

30 后级采样电路可通过在 t2 和 t4 位置对 Vout 输出进行采样并相减得出差模信号大小:

$$Vout_{DM} = 2 * Vcm \frac{C1 - 2Cc}{Cfb} = Vdc * \frac{C1 - 2Cc}{Cfb}$$

在初始状态,可通过调节第一可调电容器 131 的电容大小使 $C_c=0.5C_{I_0}$ 。这样,初始电容 C_{I_0} 被完全抵消掉,从而输出差模信号大小:

$$V_{out_{DM}} = V_{dc} * \frac{\Delta C}{C_{fb}}$$

其中, ΔC 表示第一待测电容器 101 的电容的变化。

5 由上述分析可知,采用正负打码的工作时序,本发明实施例的检测电容的装置具有很强的低频共模噪声和 $1/f$ 噪声(也称为闪烁噪声)抑制能力。也就是说,本发明实施例的检测电容的装置能够提高抗干扰性能,这样,当待测电容发生微小变化时,也能够检测到。因此,本发明实施例的检测电容的装置能够检测出微小电容变化,能够提高电容检测的精确度。

10 另外,本发明实施例的上述抵消电路可以完全抵消初始电容,具有较高的抵消效率。

可选地,在本发明另一个实施例中,该至少一个待测电容器包括第一待测电容器和第二待测电容器;

15 变换电路 120 输出的第一待测电容器和第二待测电容器对应的电压信号的差分信号表示第一待测电容器和第二待测电容器的电容变化。

具体而言,在待测电容器的数量为 2 时,通过变换电路 120 输出的两个待测电容器对应的电压信号的差分信号,反映两个待测电容器的电容变化。

20 可选地,对于第一待测电容器和第二待测电容器的电容,可以其中一个待测电容器的电容是变化的,另一个待测电容器的电容是不变化的,不变化的电容可以是标准电容;第一待测电容器和第二待测电容器也可以构成差分电容传感器,即可以是差分电容传感器中的两个电容器。例如,该差分电容传感器可以是差分电容压力传感器。

25 以差分电容压力传感器为例,图 4a-4c 分别示出了三种差分电容压力传感器的示意图。如图 4a-4c 所示,向差分电容压力传感器施加压力,将会引起中间电极片形变或者位移,从而引起电容 C_1 增大, C_2 减小,形成差分的 ΔC 。 ΔC 为 C_1 和 C_2 的变化量之和。

图 5 示出了本发明实施例的检测电容的装置的另一种具体实现方式的示意图。

应理解,图 5 只是一种示例,而非限制本发明实施例的范围。

30 如图 5 所示,图 1 中的打码电路 110 可以包括第一开关 111、第二开关

112、第三开关 113、第十开关 114 和第一直流电压源 115。

第一开关 111 通过第一开关控制信号 PNSW 控制，第二开关 112 通过 PNSW 的反相信号 $\overline{\text{PNSW}}$ 控制，第三开关 113 和第十开关 114 通过第二开关控制信号 SW 控制。

5 第一待测电容器 101 的一端通过第三开关 113 和第一开关 111 连接至第一直流电压源 115，且该端通过第三开关 113 和第二开关 112 接地，第一待测电容器 101 的另一端接地。

10 第二待测电容器 102 的一端通过第十开关 114 和第一开关 111 连接至第一直流电压源 115，且该端通过第十开关 114 和第二开关 112 接地，第二待测电容器 102 的另一端接地。

第一开关 111、第三开关 113 和第十开关 114 连通，第二开关 112 关断时，第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 由第一直流电压源 115 充电；

第二开关 112、第三开关 113 和第十开关 114 连通，第一开关 111 关断时，第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 放电。

15 如图 5 所示，图 1 中的变换电路 120 可以包括第四开关 121、第五开关 122、第一反馈电容器 123、第一运算放大器 124、第十一开关 125、第十二开关 126、第二反馈电容器 127 和第二运算放大器 128。

第四开关 121 和第十一开关 125 通过 SW 的反相信号 $\overline{\text{SW}}$ 控制，第五开关 122 和第十二开关 126 通过 SW 控制。

20 第四开关 121 连接于第一待测电容器 101 的一端和第一运算放大器 124 的反向输入端之间；

第一反馈电容器 123 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；

第五开关 122 连接于第一运算放大器 124 的反向输入端和输出端之间；

25 第十一开关 125 连接于第二待测电容器 102 的一端和第二运算放大器 128 的反向输入端之间；

第二反馈电容器 127 连接于第二运算放大器 128 的反向输入端和输出端之间；

第十二开关 126 连接于第二运算放大器 128 的反向输入端和输出端之间；

30 第一运算放大器 124 和第二运算放大器 128 的同向输入端均输入共模电压 V_{cm} 。

如图 5 所示, 图 1 中的抵消电路 130 包括第一可调电容器 131、第六开关 132、第七开关 133、第八开关 134、第九开关 135、第二可调电容器 136、第十三开关 137、第十四开关 138 和第二直流电压源 139。

第八开关 134 通过 PNSW 控制, 第九开关 135 通过 PNSW 的反相信号 $\overline{\text{PNSW}}$ 控制, 第六开关 132 和第十三开关 137 通过开关控制信号 CSW 控制, 第七开关 133 和第十四开关 138 通过 CSW 的反相信号 $\overline{\text{CSW}}$ 控制。

第一可调电容器 131 的一端通过第六开关 132 连接至第二直流电压源 139, 且该端通过第七开关 133 接地, 第一可调电容器 131 的另一端连接至第一运算放大器 124 的反向输入端;

第二可调电容器 136 的一端通过第十三开关 137 连接至第二直流电压源 139, 且该端通过第十四开关 138 接地, 第二可调电容器 136 的另一端连接至第二运算放大器 128 的反向输入端;

第八开关 134 和第九开关 135 用于改变控制第六开关 132、第七开关 133、第十三开关 137 和第十四开关 138 的开关控制信号。

可选地, 图 5 中第一开关控制信号 PNSW 和第二开关控制信号 SW 可以采用如图 3 所示的信号。图 5 中电路的工作时序可以与图 2 相同。

应理解, 图 5 中分别对应于第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 的两路电路中的每一路的工作原理与图 2 中的电路的工作原理类似。

可选地, 图 5 所示的装置可用于压力传感器。在这种情况下, 第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 可以是压力传感器中的两个电容器, 例如, 可以是图 4a-4c 中的 C1 和 C2。通过图 5 所示的装置可以检测到第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 的电容变化, 进而得到压力的变化。

在初始状态, 可通过调节第一可调电容器 131 和第二可调电容器 136 的电容, 使差分输出电压为零。当第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 的电容变化时, 例如施加压力时, 输出差分电压为:

$$V_{out_{DM}} = V_{dc} * \frac{\Delta C}{C_{fb}}$$

其中, ΔC 表示第一待测电容器 101 和第二待测电容器 102 的变化量之和。也就是说, 输出差分电压可以表示两个待测电容器的电容变化。

可选地, 如图 5 所示, 该装置还可以包括:

可编程增益放大器 140, 用于根据第一待测电容器 101 和第二待测电容

器 102 对应的电压信号输出差分信号。

利用可编程增益放大器 140 输出差分信号，并可以稳定差分输出的共模电压。

5 采用差分结构，本发明实施例的检测电容的装置具有很强的温度漂移抑制能力。

可选地，还可以对电路输出进行多次积分平均，以有效提高系统性噪比，提高检测精度，尤其针对待测电容器的电容为 fF~pF 级的微小电容的情况。

10 可选地，可以采用模拟积分方案，即增加一级积分电路或改变检测电路时序以增加 C/V 变换电路的积分次数，然后再进行模数转换器（Analog-to-Digital Converter, ADC）采样。也可以采用数字积分方案，即检测电路输出直接送入 ADC 进行采样，然后通过数字处理器对采样数据进行积分处理。

综上所述，本发明实施例的检测电容的装置，采用正负打码的工作时序，能有效抑制低频噪声和 1/f 噪声；采用差分结构，具有温飘抑制能力，零点
15 漂移抑制能力；采用受开关控制信号控制的开关与电容器组成的开关电容电路，具有较低的功耗；从而可以使该装置具有高信噪比，便于集成电路（integrated circuit, IC）集成，并且具有较高的检测灵敏度，其可以检测到 fF 级的电容。

20 本发明实施例还提供了一种电子设备，该电子设备可以包括上述本发明实施例的检测电容的装置。

本发明实施例还提供了一种检测压力的装置，该检测压力的装置可以包括上述本发明实施例的检测电容的装置，其中，该检测压力的装置待检测的压力关联该检测电容的装置待检测的待测电容器的电容变化。

25 例如，该检测压力的装置具体可以为压力传感器，该压力传感器可以设置于触控笔中，但本发明实施例对此并不限定。

应理解，本文中的具体的例子只是为了帮助本领域技术人员更好地理解本发明实施例，而非限制本发明实施例的范围。

30 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执

行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本发明实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求

1. 一种检测电容的装置，其特征在于，包括：

打码电路（110），用于对至少一个待测电容器周期性的充放电；

5 变换电路（120），用于将所述至少一个待测电容器的电容信号转换为电压信号；

抵消电路（130），用于抵消所述至少一个待测电容器的初始电容，以使所述电压信号关联所述至少一个待测电容器的电容变化。

2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述至少一个待测电容器包括第一待测电容器（101）；

10 所述变换电路（120）输出的不同时刻的电压信号的差模信号表示所述第一待测电容器（101）的电容变化。

3. 根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述打码电路（110）包括第一开关（111）、第二开关（112）、第三开关（113）和第一直流电压源（115）；

15 所述第一待测电容器（101）的一端通过所述第三开关（113）和所述第一开关（111）连接至所述第一直流电压源（115），且所述第一待测电容器（101）的一端通过所述第三开关（113）和所述第二开关（112）接地，所述第一待测电容器（101）的另一端接地。

20 4. 根据权利要求2或3所述的装置，其特征在于，所述变换电路（120）包括第四开关（121）、第五开关（122）、第一反馈电容器（123）和第一运算放大器（124）；

第四开关（121）连接于所述第一待测电容器（101）的一端和所述第一运算放大器（124）的反向输入端之间；

25 所述第一反馈电容器（123）连接于所述第一运算放大器（124）的反向输入端和输出端之间；

所述第五开关（122）连接于所述第一运算放大器（124）的反向输入端和输出端之间；

所述第一运算放大器（124）的同向输入端输入共模电压 V_{cm} 。

30 5. 根据权利要求4所述的装置，其特征在于，所述抵消电路（130）包括第一可调电容器（131）、第六开关（132）、第七开关（133）、第八开关（134）、第九开关（135）和第二直流电压源（139）；

所述第一可调电容器(131)的一端通过所述第六开关(132)连接至所述第二直流电压源(139),且所述第一可调电容器(131)的一端通过所述第七开关(133)接地,所述第一可调电容器(131)的另一端连接至所述第一运算放大器(124)的反向输入端;

5 所述第八开关(134)和所述第九开关(135)用于改变控制所述第六开关(132)和所述第七开关(133)的开关控制信号。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述至少一个待测电容器包括第一待测电容器(101)和第二待测电容器(102);

10 所述变换电路(120)输出的所述第一待测电容器(101)和所述第二待测电容器(102)对应的电压信号的差分信号表示所述第一待测电容器(101)和所述第二待测电容器(102)的电容变化。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述打码电路(110)包括第一开关(111)、第二开关(112)、第三开关(113)、第十开关(114)和第一直流电压源(115);

15 所述第一待测电容器(101)的一端通过所述第三开关(113)和所述第一开关(111)连接至所述第一直流电压源(115),且所述第一待测电容器(101)的一端通过所述第三开关(113)和所述第二开关(112)接地,所述第一待测电容器(101)的另一端接地;

20 所述第二待测电容器(102)的一端通过所述第十开关(114)和所述第一开关(111)连接至所述第一直流电压源(115),且所述第二待测电容器(102)的一端通过所述第十开关(114)和所述第二开关(112)接地,所述第二待测电容器(102)的另一端接地。

25 8. 根据权利要求6或7所述的装置,其特征在于,所述变换电路(120)包括第四开关(121)、第五开关(122)、第一反馈电容器(123)、第一运算放大器(124)、第十一开关(125)、第十二开关(126)、第二反馈电容器(127)和第二运算放大器(128);

第四开关(121)连接于所述第一待测电容器(101)的一端和所述第一运算放大器(124)的反向输入端之间;

30 所述第一反馈电容器(123)连接于所述第一运算放大器(124)的反向输入端和输出端之间;

所述第五开关(122)连接于所述第一运算放大器(124)的反向输入端

和输出端之间;

第十一开关 (125) 连接于所述第二待测电容器 (102) 的一端和所述第二运算放大器 (128) 的反向输入端之间;

5 所述第二反馈电容器 (127) 连接于所述第二运算放大器 (128) 的反向输入端和输出端之间;

所述第十二开关 (126) 连接于所述第二运算放大器 (128) 的反向输入端和输出端之间;

所述第一运算放大器 (124) 和所述第二运算放大器 (128) 的同向输入端均输入共模电压 V_{cm} 。

10 9. 根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述抵消电路 (130) 包括第一可调电容器 (131)、第六开关 (132)、第七开关 (133)、第八开关 (134)、第九开关 (135)、第二可调电容器 (136)、第十三开关 (137)、第十四开关 (138) 和第二直流电压源 (139);

15 所述第一可调电容器 (131) 的一端通过所述第六开关 (132) 连接至所述第二直流电压源 (139), 且所述第一可调电容器 (131) 的一端通过所述第七开关 (133) 接地, 所述第一可调电容器 (131) 的另一端连接至所述第一运算放大器 (124) 的反向输入端;

20 所述第二可调电容器 (136) 的一端通过所述第十三开关 (137) 连接至所述第二直流电压源 (139), 且所述第二可调电容器 (136) 的一端通过所述第十四开关 (138) 接地, 所述第二可调电容器 (136) 的另一端连接至所述第二运算放大器 (128) 的反向输入端;

所述第八开关 (134) 和所述第九开关 (135) 用于改变控制所述第六开关 (132)、所述第七开关 (133)、所述第十三开关 (137) 和所述第十四开关 (138) 的开关控制信号。

25 10. 根据权利要求 6 至 9 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

可编程增益放大器 (140), 用于根据所述第一待测电容器 (101) 和所述第二待测电容器 (102) 对应的电压信号输出差分信号。

30 11. 根据权利要求 5 或 9 所述的装置, 其特征在于, 所述第一直流电压源 (115) 和所述第二直流电压源 (139) 的输出电压相等。

12. 根据权利要求 11 所述的装置, 其特征在于, 所述输出电压为所述

共模电压 V_{cm} 的两倍。

13. 一种电子设备，其特征在于，包括根据权利要求 1 至 12 中任一项所述检测电容的装置。

5 14. 一种检测压力的装置，其特征在于，包括根据权利要求 1 至 12 中任一项所述检测电容的装置，其中，所述检测压力的装置待检测的压力关联所述检测电容的装置待检测的待测电容器的电容变化。

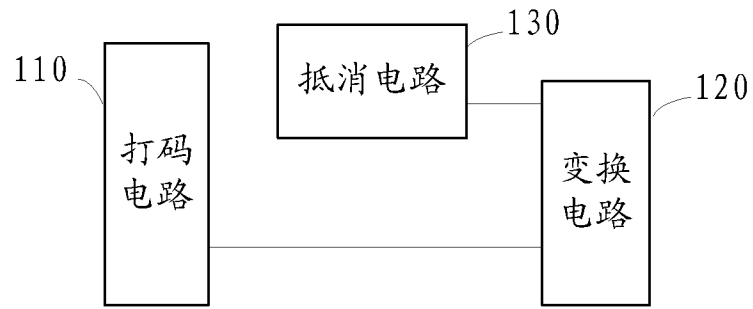


图1

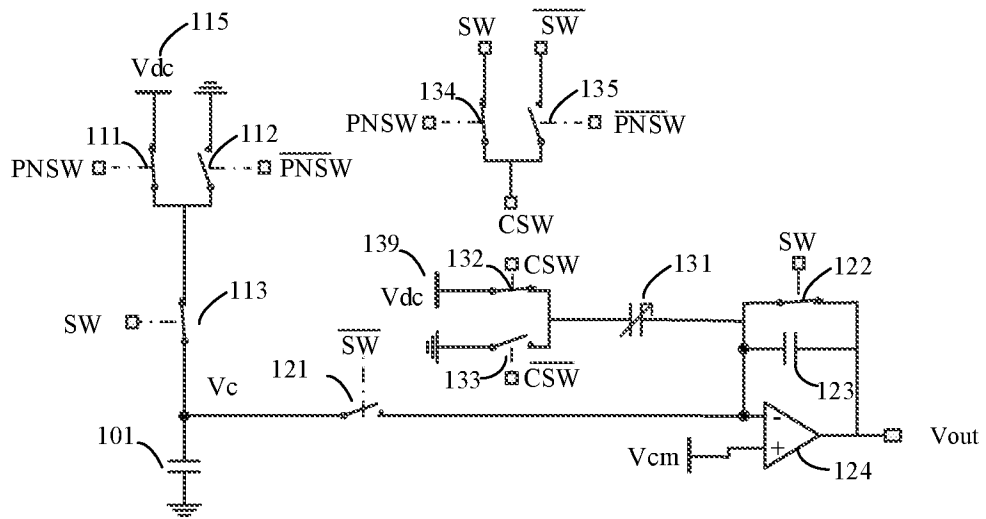


图2

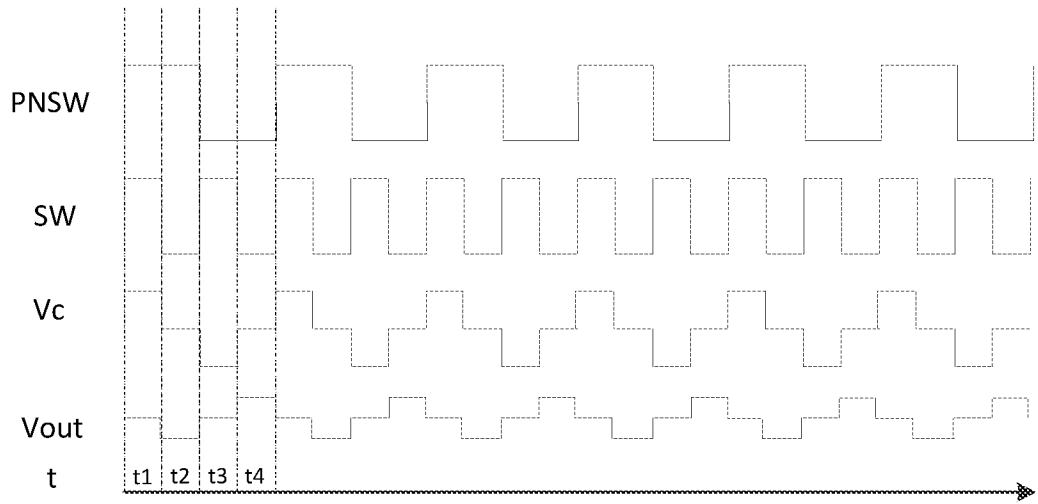


图3

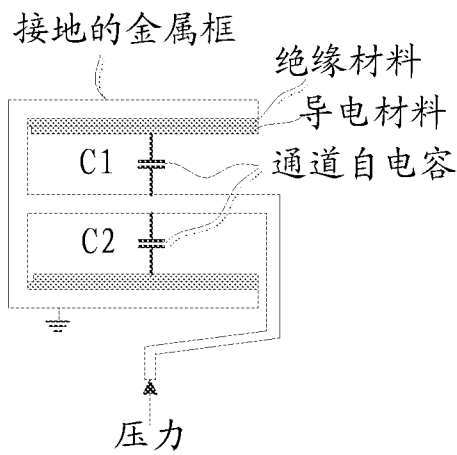


图4a

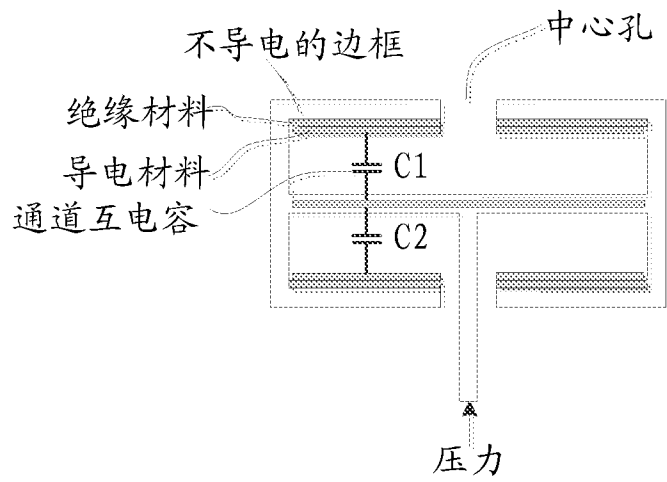


图4b

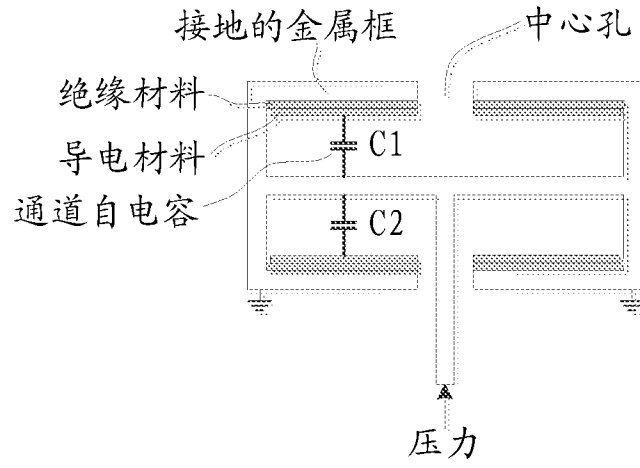


图4c

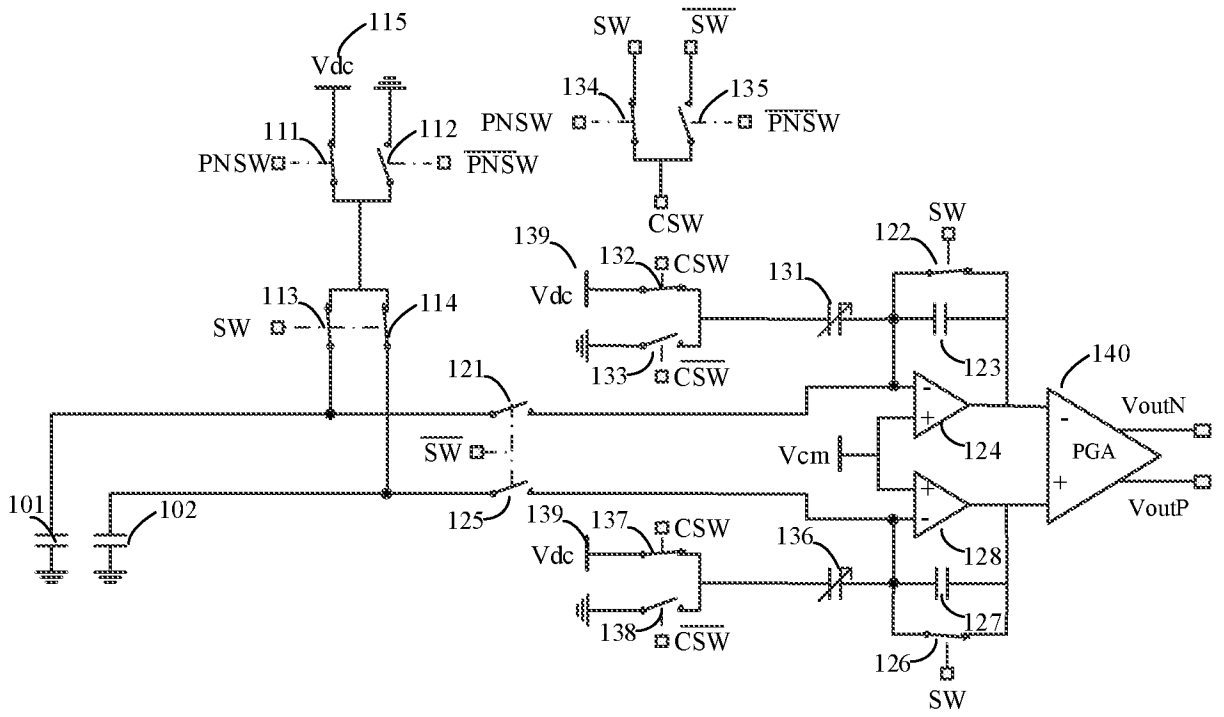


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 27/26 (2006.01) i; G01R 1/30 (2006.01) i; G01L 1/14 (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)
G01R, G01L, G06F

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)
CNTXT; EPTXT; CNABS; CHTXT; TWTXT; LEXTXT; USTXT; CATXT; GBTXT; WOTXT; SGTXT; ATTXT; VEN: 变换, 打码, 充电, 差分, 反馈, 电容, 运算放大, 抵消, 差模, 开关, 电压, 放电, 充放电, 深圳市汇顶科技, capacitance, capacity, condenser, capacitor, voltage, charge, discharge, differential mode, difference mode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 106537106 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 March 2017 (22.03.2017), description, paragraphs [0038]-[0044], [0091] and [0097]	1, 13, 14
E	CN 206440771 U (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.), 25 August 2017 (25.08.2017), description, paragraphs [0032]-[0038], [0085] and [0090]	1, 13, 14
Y	CN 106055183 A (BYD COMPANY LIMITED), 26 October 2016 (26.10.2016), description, paragraphs [0009]-[0024]	1-4, 13, 14
Y	CN 104603728 A (SYNAPTICS INCORPORATED), 06 May 2015 (06.05.2015), description, paragraphs [0019], [0023] and [0047]-[0050], and figures 4A and 4B	1-4, 13, 14
A	CN 101387669 A (OMRON CORPORATION), 18 March 2009 (18.03.2009), entire document	1-14
A	CN 105556321 A (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION), 04 May 2016 (04.05.2016), entire document	1-14
A	CN 102221646 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.), 19 October 2011 (19.10.2011), entire document	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 20 September 2017	Date of mailing of the international search report 30 September 2017
--	---

<p>Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer ZHANG, Yan Telephone No. (86-10) 01062085707</p>
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008246495 A1 (DELPHI TECHNOLOGIES INC. et al.), 09 October 2008 (09.10.2008), entire document	1-14
A	US 2016224160 A1 (ATMEL CORP.), 04 August 2016 (04.08.2016), entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/071490

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106537106 A	22 March 2017	None	
CN 206440771 U	25 August 2017	None	
CN 106055183 A	26 October 2016	US 2015317033 A1	05 November 2015
		CN 103902114 B	15 March 2017
		US 2017160323 A1	08 June 2017
		CN 103902114 A	02 July 2014
		US 9612684 B2	04 April 2017
		WO 2014101869 A1	03 July 2014
CN 104603728 A	06 May 2015	CN 104603728 B	16 November 2016
		US 2015323578 A1	12 November 2015
		JP 2015530780 A	15 October 2015
		JP 6112494 B2	12 April 2017
		US 9182432 B2	10 November 2015
		KR 20150036089 A	07 April 2015
		WO 2014014785 A1	23 January 2014
		US 2014021966 A1	23 January 2014
CN 101387669 A	18 March 2009	CN 101387669 B	09 February 2011
		US 2009073140 A1	19 March 2009
		JP 2009071708 A	02 April 2009
		EP 2037582 A3	12 March 2014
		EP 2037582 A2	18 March 2009
		US 8106893 B2	31 January 2012
		JP 5104150 B2	19 December 2012
CN 105556321 A	04 May 2016	US 9529030 B2	27 December 2016
		US 8614587 B1	24 December 2013
		US 2016003881 A1	07 January 2016
		WO 2014143129 A1	18 September 2014
		IN 201509447 P1	05 February 2016
CN 102221646 A	19 October 2011	CN 102221646 B	24 September 2014
		JP 2011215124 A	27 October 2011
US 2008246495 A1	09 October 2008	EP 1978642 A3	04 November 2009
		EP 1978642 A2	08 October 2008
		US 7616011 B2	10 November 2009
		EP 1978642 B1	05 November 2014
US 2016224160 A1	04 August 2016	US 9310924 B2	12 April 2016
		US 2014085252 A1	27 March 2014
		US 9671916 B2	06 June 2017
		DE 102013219340 A1	17 April 2014

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01R 27/26(2006.01)i; G01R 1/30(2006.01)i; G01L 1/14(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01R;G01L;G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNTXT;EPTXT;CNABS;CHTXT;TWTXT;LEXTXT;USTXT;CATXT;GBTXT;WOTXT;SGTXT;ATTXT;VEN:变换,打码,充电,差分,反馈,电容,运算放大,抵消,差模,开关,电压,放电,充放电,深圳市汇顶科技, capacitance, capacity, condenser, capacitor, voltage, charge, discharge, differential mode, difference mode</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件,必要时,指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>CN 106537106 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 3月 22日 (2017-03-22) 说明书第[0038]-[0044]、[0091]、[0097]段</td> <td>1, 13, 14</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 206440771 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 8月 25日 (2017-08-25) 说明书第[0032]-[0038]、[0085]、[0090]段</td> <td>1, 13, 14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106055183 A (比亚迪股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016-10-26) 说明书第[0009]-[0024]段</td> <td>1-4, 13, 14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104603728 A (辛纳普蒂克斯公司) 2015年 5月 6日 (2015-05-06) 说明书第[0019]、[0023]、[0047]-[0050]段, 图4A, 4B</td> <td>1-4, 13, 14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101387669 A (欧姆龙株式会社) 2009年 3月 18日 (2009-03-18) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105556321 A (谱瑞科技有限公司) 2016年 5月 4日 (2016-05-04) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102221646 A (阿尔卑斯电气株式会社) 2011年 10月 19日 (2011-10-19) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件,必要时,指明相关段落	相关的权利要求	E	CN 106537106 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 3月 22日 (2017-03-22) 说明书第[0038]-[0044]、[0091]、[0097]段	1, 13, 14	E	CN 206440771 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 8月 25日 (2017-08-25) 说明书第[0032]-[0038]、[0085]、[0090]段	1, 13, 14	Y	CN 106055183 A (比亚迪股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016-10-26) 说明书第[0009]-[0024]段	1-4, 13, 14	Y	CN 104603728 A (辛纳普蒂克斯公司) 2015年 5月 6日 (2015-05-06) 说明书第[0019]、[0023]、[0047]-[0050]段, 图4A, 4B	1-4, 13, 14	A	CN 101387669 A (欧姆龙株式会社) 2009年 3月 18日 (2009-03-18) 全文	1-14	A	CN 105556321 A (谱瑞科技有限公司) 2016年 5月 4日 (2016-05-04) 全文	1-14	A	CN 102221646 A (阿尔卑斯电气株式会社) 2011年 10月 19日 (2011-10-19) 全文	1-14
类型*	引用文件,必要时,指明相关段落	相关的权利要求																								
E	CN 106537106 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 3月 22日 (2017-03-22) 说明书第[0038]-[0044]、[0091]、[0097]段	1, 13, 14																								
E	CN 206440771 U (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2017年 8月 25日 (2017-08-25) 说明书第[0032]-[0038]、[0085]、[0090]段	1, 13, 14																								
Y	CN 106055183 A (比亚迪股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016-10-26) 说明书第[0009]-[0024]段	1-4, 13, 14																								
Y	CN 104603728 A (辛纳普蒂克斯公司) 2015年 5月 6日 (2015-05-06) 说明书第[0019]、[0023]、[0047]-[0050]段, 图4A, 4B	1-4, 13, 14																								
A	CN 101387669 A (欧姆龙株式会社) 2009年 3月 18日 (2009-03-18) 全文	1-14																								
A	CN 105556321 A (谱瑞科技有限公司) 2016年 5月 4日 (2016-05-04) 全文	1-14																								
A	CN 102221646 A (阿尔卑斯电气株式会社) 2011年 10月 19日 (2011-10-19) 全文	1-14																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 9月 20日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 9月 30日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>张岩</p> <p>电话号码 (86-10)01062085707</p>																								

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
A	US 2008246495 A1 (DELPHI TECHNOLOGIES INC. ETC.) 2008年 10月 9日 (2008 - 10 - 09) 全文	1-14
A	US 2016224160 A1 (ATMEL CORP.) 2016年 8月 4日 (2016 - 08 - 04) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/071490

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	106537106	A	2017年 3月 22日	无			
CN	206440771	U	2017年 8月 25日	无			
CN	106055183	A	2016年 10月 26日	US	2015317033	A1	2015年 11月 5日
				CN	103902114	B	2017年 3月 15日
				US	2017160323	A1	2017年 6月 8日
				CN	103902114	A	2014年 7月 2日
				US	9612684	B2	2017年 4月 4日
				WO	2014101869	A1	2014年 7月 3日
CN	104603728	A	2015年 5月 6日	CN	104603728	B	2016年 11月 16日
				US	2015323578	A1	2015年 11月 12日
				JP	2015530780	A	2015年 10月 15日
				JP	6112494	B2	2017年 4月 12日
				US	9182432	B2	2015年 11月 10日
				KR	20150036089	A	2015年 4月 7日
				WO	2014014785	A1	2014年 1月 23日
				US	2014021966	A1	2014年 1月 23日
CN	101387669	A	2009年 3月 18日	CN	101387669	B	2011年 2月 9日
				US	2009073140	A1	2009年 3月 19日
				JP	2009071708	A	2009年 4月 2日
				EP	2037582	A3	2014年 3月 12日
				EP	2037582	A2	2009年 3月 18日
				US	8106893	B2	2012年 1月 31日
				JP	5104150	B2	2012年 12月 19日
CN	105556321	A	2016年 5月 4日	US	9529030	B2	2016年 12月 27日
				US	8614587	B1	2013年 12月 24日
				US	2016003881	A1	2016年 1月 7日
				WO	2014143129	A1	2014年 9月 18日
				IN	201509447	P1	2016年 2月 5日
CN	102221646	A	2011年 10月 19日	CN	102221646	B	2014年 9月 24日
				JP	2011215124	A	2011年 10月 27日
US	2008246495	A1	2008年 10月 9日	EP	1978642	A3	2009年 11月 4日
				EP	1978642	A2	2008年 10月 8日
				US	7616011	B2	2009年 11月 10日
				EP	1978642	B1	2014年 11月 5日
US	2016224160	A1	2016年 8月 4日	US	9310924	B2	2016年 4月 12日
				US	2014085252	A1	2014年 3月 27日
				US	9671916	B2	2017年 6月 6日
				DE	102013219340	A1	2014年 4月 17日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)