

(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
2019 年 10 月 17 日 (17.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/196116 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/041 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/083094

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 13 日 (13.04.2018)

(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保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(72) 发明人: 廖观亮 (LIAO, Guanliang); 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。周裘 (ZHOU, Qiu); 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。靳文鹤 (JIN,

Wenhe); 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。刘育峰 (LIU, Yufeng); 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。

(74) 代理人: 上海晨皓知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHANGHAI CHENHAO INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国上海市黄浦区制造局路787号二幢202B室, Shanghai 200011 (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, 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,

(54) Title: TOUCH DETECTION CHIP, AND METHOD FOR DETECTING TOUCH SCREEN

(54) 发明名称: 触摸检测芯片、触摸屏的检测方法

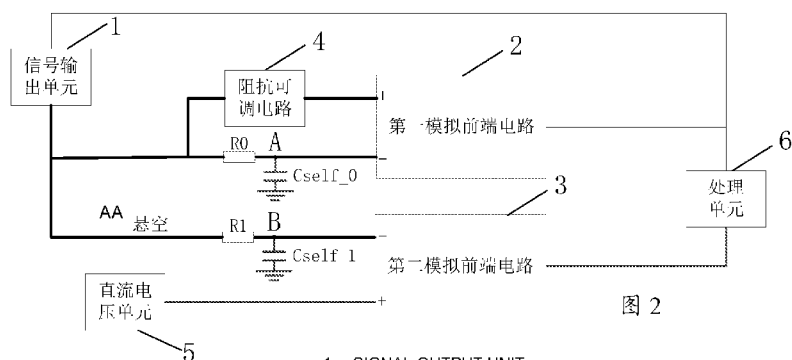


图 2

- 1 SIGNAL OUTPUT UNIT
- 2 FIRST ANALOG FRONT-END CIRCUIT
- 3 SECOND ANALOG FRONT-END CIRCUIT
- 4 IMPEDANCE ADJUSTABLE CIRCUIT
- 5 DIRECT-CURRENT VOLTAGE UNIT
- 6 PROCESSING UNIT
- AA SUSPENDED

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of detection, and provides a touch detection chip, and a method for detecting a touch screen. The touch detection chip comprises a signal output unit for outputting a coding signal to a first channel of the touch screen in a water-drop detection mode; a first analog front-end circuit, an inverting input terminal of the first analog front-end circuit being used for connecting to the first channel; a second analog front-end circuit, an inverting input terminal of the second analog front-end circuit being used for connecting to a second channel of the touch screen, wherein the second channel is adjacent to the first channel, and the second channel is suspended in the water-drop detection mode; an impedance adjustable circuit connected between a positive phase input end of the first analog front-end circuit and the signal output unit; a direct-current voltage unit connected to a positive phase input end of the second analog front-end circuit; and a processing unit respectively connected to the signal output unit, an output end of the first analog front-end circuit and an output end of the second analog front-end circuit. By means of the present application, the signal-to-noise ratio and sensitivity of detection of the touch screen can be improved to a certain extent.

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))。

(57) 摘要: 本申请涉及检测技术领域, 提供了一种触摸检测芯片、触摸屏的检测方法。触摸检测芯片包括信号输出单元用于在水滴检测模式下输出打码信号至触摸屏的第一通道; 第一模拟前端电路, 第一模拟前端电路的反相输入端用于连接至第一通道; 第二模拟前端电路, 第二模拟前端电路的反相输入端用于连接至触摸屏的第二通道, 第二通道与第一通道相邻, 第二通道在水滴检测模式时为悬空; 阻抗可调电路连接至第一模拟前端电路的正相输入端与信号输出单元之间; 直流电压单元连接至第二模拟前端电路的正相输入端; 处理单元, 分别连接于信号输出单元、第一模拟前端电路的输出端和第二模拟前端电路的输出端。本申请中, 能够在一定程度上提高触摸屏检测的信噪比和灵敏度。

触摸检测芯片、触摸屏的检测方法

技术领域

[0001] 本申请涉及检测技术领域，特别涉及一种触摸检测芯片、触摸屏的检测方法。

背景技术

[0002] 目前，检测触摸屏是否存在水滴的主要方法是交替打码检测，检测原理是对触摸屏通道从 0 开始进行统一编号，例如设置偶数通道打码，奇数通道设定成悬空（不打码）；在没有水滴和人手触摸时，采一帧数据作为基准值，当仅有水滴存在时，偶数通道由于部分信号通过水滴耦合到相邻奇数通道导致检测的采样值变小，因此偶数通道的起值(即基准值-检测采样值)为正值，奇数通道由于偶数通道有信号耦合过来导致采样值变大，因此起负值。

[0003] 在基准值的设定中，奇数通道设定成悬空，向偶数通道（打码通道）打码、向各通道对应的差分可编程增益放大器（Programmable Gain Amplifier, PGA）的正输入端均输入直流电压，此时通过各 PGA 的反相输入端对各通道采集一帧数据并将处理后的该帧数据作为基准值。即，基准值的设定中，采用向 PGA 的正相输入端输入直流电压的方式，从硬件上将打码信号中的直流分量减去。

[0004] 发明人发现现有技术至少存在以下问题：对于打码通道而言，输入的打码信号中除了包含直流分量，还包含交流信号。然而，目前仅仅只对 PGA 的正

输入端引入直流分量以减去打码信号中的直流分量，但是却未对打码信号中较大的交流分量做处理，从而导致打码通道的基础量还是很大，容易导致后端 PGA 饱和，使得 PGA 不能工作在最佳工作点。因此，为了使 PGA 工作在线性范围内，需要将 PGA 放大系数设置较小，导致检测到的通道的起值较小，从而很难区分是外部的噪声引起，还是由于水滴存在引起的，检测的信噪比和灵敏度较低。

发明内容

[0005] 本申请部分实施例的目的在于提供一种触摸检测芯片、触摸屏的检测方法，能够在一定程度上提高触摸屏检测的信噪比和灵敏度。

[0006] 本申请实施例提供了一种触摸检测芯片，包括：信号输出单元，用于在水滴检测模式下输出打码信号至触摸屏的第一通道；第一模拟前端电路，第一模拟前端电路的反相输入端用于连接至第一通道；第二模拟前端电路，第二模拟前端电路的反相输入端用于连接至触摸屏的第二通道，其中，第二通道与第一通道相邻，第二通道在水滴检测模式时为悬空；阻抗可调电路，连接至第一模拟前端电路的正相输入端与信号输出单元之间；直流电压单元，连接至第二模拟前端电路的正相输入端；和处理单元，分别连接于信号输出单元、第一模拟前端电路的输出端和第二模拟前端电路的输出端。

[0007] 本申请实施例还提供了一种触摸屏的检测方法，应用于上述的触摸检测芯片，检测方法包括：在水滴检测模式下，信号输出单元输出打码信号至第一通道和阻抗可调电路；第一模拟前端电路的反相输入端从第一通道接收检测信号，并根据从第一通道接收的检测信号输出第一通道的检测值，第二模拟前端

电路的反相输入端从第二通道接收检测信号，并根据从第二通道接收的检测信号输出第二通道的检测值；处理单元根据第一通道的检测值与第一通道的基准值、第二通道的检测值与第二通道的基准值，得到触摸屏的水滴检测结果。

[0008] 本申请实施例相对于现有技术而言，阻抗可调电路连接至第一模拟前端电路的正相输入端与信号输出单元之间，信号输出单元用于在水滴检测模式下输出打码信号至触摸屏的第一通道；由于阻抗可调电路的阻抗值可调，因此可以通过调节阻抗可调电路的阻抗值来抵消打码信号中的至少部分交流信号，避免由于较大的交流信号影响导致第一模拟前端电路过早饱和而无法正常工作；换句话说，通过阻抗可调电路抵消打码信号中的至少部分交流分量，可以将第一模拟前端电路的放大系数设置得较大，从而可以在一定程度上提高触摸屏检测的信噪比和灵敏度。

[0009] 另外，第一通道是触摸屏的所有奇数通道，第二通道是触摸屏的所有偶数通道；或者第一通道是触摸屏的所有偶数通道，第二通道是触摸屏的所有奇数通道。本实施例提供了第一通道与第二通道的具体选择方式。

[0010] 另外，阻抗可调电路具有预设阻抗值，且预设阻抗值为：在触摸屏处于无水滴无触摸状态时，向阻抗可调电路和第一通道施加打码信号，在阻抗可调电路的可调范围内，使得第一模拟前端电路的输出值达到绝对值最小的阻抗值。本实施例提供了阻抗可调电路的预设阻抗值的设定方式，通过对阻抗可调电路的阻抗值的调节，以利用阻抗可调电路最大程度的抵消打码信号中的交流信号，使得第一通道的基准值的绝对值尽可能的小；从而，第一模拟前端电路的放大系数可以设定的尽可能大，能够对第一模拟前端电路中的有效差分信号进行较大倍数的放大，最大程度地避免有效差分信号淹没在噪声信号中，从而最大程

度地提高检测的信噪比和灵敏度。

[0011] 另外，阻抗可调电路包括：可调电阻和可调电容；可调电阻的第一端连接于信号输出单元，可调电阻的第二端连接于第一模拟前端电路的正相输入端，可调电阻的第二端还通过可调电容接地。本实施例提供了一种阻抗可调电路的具体结构。

[0012] 另外，第一通道的数量大于第一模拟前端电路的数量，第二通道的数量大于第二模拟前端电路的数量，触摸检测芯片还包含多路复用器；第一通道通过多路复用器复用第一模拟前端电路；第二通道通过多路复用器复用第二模拟前端电路。本实施例中，通过多路复用器使得第一模拟前端电路、第二模拟前端电路得以复用，从而减少第一模拟前端电路、第二模拟前端电路的数量，以减小触摸检测芯片的面积以及降低成本。

[0013] 另外，第一模拟前端电路包括依次连接的差分放大器、滤波子电路以及采样子电路；差分放大器的正相输入端、反相输入端分别作为第一模拟前端电路的正相输入端、反相输入端；采样子电路的输出端作为第一模拟前端电路的输出端；第二模拟前端电路与第一模拟前端电路结构相同。本实施例提供了第一模拟前端电路、第二模拟前端电路的一种具体结构。

[0014] 另外，第一通道的基准值的设定方式，包括：在触摸屏处于无水滴无触摸状态时，信号输出单元输出打码信号至第一通道和阻抗可调电路；处理单元调节阻抗可调电路的阻抗值，并记录第一模拟前端电路的输出值；处理单元从第一模拟前端电路的各输出值中识别出绝对值最小的输出值，并将绝对值最小的输出值设定为第一通道的基准值；其中，绝对值最小的输出值对应的阻抗值为预设阻抗值。本实施例提供了第一通道的基准值的一种具体设定方式，通过

对阻抗可调电路的阻抗值的调节，以利用阻抗可调电路最大程度的抵消打码信号中的交流信号，使得第一通道的基准值的绝对值尽可能的小；因此，第一模拟前端电路的放大系数可以设定的尽可能大，能够对第一模拟前端电路中的有效差分信号进行较大倍数的放大，最大程度地避免有效差分信号淹没在噪声信号中，从而最大程度地提高检测的信噪比和灵敏度。

[0015] 触摸屏处于无水滴无触摸状态的判定方式，包括：处理单元基于互容方式对触摸屏进行触摸检测，得到触摸屏的各接收通道的触摸值；根据各接收通道的触摸值判断是否存在手指触摸，若不存在手指触摸，则判定触摸屏处于无水滴无触摸状态。本实施例提供了判断触摸屏是否处于无水滴无触摸状态的一种具体方式。

[0016] 另外，触摸屏处于无水滴无触摸状态的判定方式，包括：处理单元对触摸屏进行触摸检测，并通过第一模拟前端电路得到第一通道的触摸值，通过第二模拟前端电路得到第二通道的触摸值；处理单元根据第一通道的触摸值、第二通道的触摸值判断是否有手指触摸；若没有手指触摸，处理单元将第一模拟前端电路的正相输入端连接至直流电压单元，并控制信号输出单元输出打码信号至第一通道；第一模拟前端电路的反相输入端从第一通道接收检测信号，并根据从第一通道接收的检测信号输出第一通道的检测值，第二模拟前端电路的反相输入端从第二通道接收检测信号，并根据从第二通道接收的检测信号输出第二通道的检测值；若处理单元判断出第一通道的检测值与第一通道的触摸值相匹配，且第二通道的检测值与第二通道的触摸值的差值大于预设差值，则判定触摸屏处于无水滴无触摸状态。本实施例提供了判断触摸屏是否处于无水滴无触摸状态的另一种具体方式。

[0017] 另外，处理单元根据第一通道的检测值与第一通道的基准值、第二通道的检测值与第二通道的基准值，得到触摸屏的水滴检测结果，包括：若处理单元判断出第一通道的检测值小于第一通道的基准值，且第二通道的检测值大于第二通道的基准值，则得到水滴检测结果为水滴存在。本实施例提供了分析触摸屏的是否存在水滴的一种具体实现方式。

[0018] 另外，第一通道的数量为多个，信号输出单元输出打码信号至第一通道和阻抗可调电路中，信号输出单元同时输出打码信号至各第一通道和各阻抗可调电路。本实施例中，信号输出单元同时输出打码信号至多个第一通道和各阻抗可调电路，能够缩短水滴检测时间。

[0019] 另外，触摸检测芯片包含水滴检测模式和触摸检测模式；触摸检测芯片能够在水滴检测模式和触摸检测模式之间切换。本实施例中，触摸检测芯片可以在不同功能之间切换。

[0020] 另外，触摸检测芯片进入水滴检测模式的条件包括：触摸屏处于触摸检测模式且获取的触摸检测数据发生异常，或者，触摸屏被唤醒。本实施例提供了将触摸检测芯片切换至水滴检测模式的触发条件。

附图说明

[0021] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明，这些示例性说明并不构成对实施例的限定，附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件，除非有特别申明，附图中的图不构成比例限制。

[0022] 图 1 是根据本申请第一实施例中的触摸屏的示意图；

[0023] 图 2 是根据本申请第一实施例中的触摸检测芯片的示意图；

[0024] 图 3 是根据本申请第一实施例中的触摸检测芯片的示意图，其中，信号输出单元包括数字模拟转换器和切换开关；

[0025] 图 4 是根据本申请第一实施例中的触摸检测芯片的示意图，其中，信号输出单元包括两个数字模拟转换器和切换开关；

[0026] 图 5 是根据本申请第二实施例中的触摸检测芯片的示意图；

[0027] 图 6 是根据本申请第三实施例中的触摸屏的检测方法的具体流程图；

[0028] 图 7 是根据本申请第四实施例中第一通道的基准值的设定方式的具体流程图；

[0029] 图 8 是根据本申请第五实施例中的触摸屏处于无水滴无触摸状态的判定方式的具体流程图；

[0030] 图 9 是根据本申请第六实施例中的触摸屏的检测方法的具体流程图。

具体实施方式

[0031] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请部分实施例进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0032] 本申请第一实施例涉及一种触摸检测芯片，包括：信号输出单元，用于在水滴检测模式下输出打码信号至触摸屏的第一通道；第一模拟前端电路，第一模拟前端电路的反相输入端用于连接至第一通道；第二模拟前端电路，第二模拟前端电路的反相输入端用于连接至触摸屏的第二通道，其中，第二通道与第一通道相邻，第二通道在水滴检测模式时为悬空；阻抗可调电路，连接至第一模拟前端电路的正相输入端与信号输出单元之间；直流电压单元，连接至第

二模拟前端电路的正相输入端；和处理单元，分别连接于信号输出单元、第一模拟前端电路的输出端和第二模拟前端电路的输出端。

[0033] 本实施例相对于现有技术而言，阻抗可调电路连接至第一模拟前端电路的正相输入端与信号输出单元之间，信号输出单元用于在水滴检测模式下输出打码信号至触摸屏的第一通道；由于阻抗可调电路的阻抗值可调，因此可以通过调节阻抗可调电路的阻抗值来抵消打码信号中的至少部分交流信号，避免由于较大的交流信号影响导致第一模拟前端电路过早饱和而无法正常工作；换句话说，通过阻抗可调电路抵消打码信号中的至少部分交流分量，可以将第一模拟前端电路的放大系数设置得较大，从而可以在一定程度上提高触摸屏检测的信噪比和灵敏度。

[0034] 下面对本实施例的触摸检测芯片的实现细节进行具体的说明，以下内容仅为方便理解提供的实现细节，并非实施本方案的必须。本实施例中的触摸检测芯片用于对触摸屏进行检测，触摸屏的所有通道可以分为奇数通道和偶数通道，请参考图 1，触摸屏包括多条横向通道（横向排列）和多条纵向通道（纵向排列），多条横向通道相互平行、多条纵向通道相互平行，且横向通道与纵向通道相互垂直。

[0035] 本实施例的触摸屏以图 1 中所示的触摸屏为例进行说明；对多条横向通道从 0 开始编号，且对多条纵向通道从 0 开始编号。横向通道包含通道 0、通道 1、通道 2、通道 3、通道 4，其中，通道 1、通道 3 为奇数通道，通道 0、通道 2、通道 4 为偶数通道；同理，纵向通道包含通道 0、通道 1、通道 2、通道 3、通道 4，其中，通道 1、通道 3 为奇数通道，通道 0、通道 2、通道 4 为偶数通道。需要说明的是，图 1 中仅示意性画出了 5 条横向通道和 5 条纵向通道，

然图 1 仅为示例性说明，对横向通道、纵向通道的数目不作任何限制。

[0036] 本实施例中的触摸检测芯片如图 2 所示，包括信号输出单元 1、第一模拟前端电路 2、第二模拟前端电路 3、阻抗可调电路 4、直流电压单元 5 以及处理单元 6。其中，第一通道的检测支路包括信号输出单元 1、阻抗可调电路 4、以及第一模拟前端电路 2；第二通道的检测支路包括信号输出单元 1、直流电压单元 5、以及第二模拟前端电路 3。需要说明的是，图 2 中仅示出了一个第一通道的检测支路和一个第二通道的检测支路用于说明。

[0037] 本实施例中的触摸检测芯片至少包含水滴检测模式和触摸检测模式；触摸检测芯片能够在水滴检测模式和触摸检测模式之间切换。

[0038] 当触摸检测芯片被切换至水滴检测模式时，可以将触摸屏的相邻通道中的任一通道作为第一通道，且将另一通道作为第二通道；较佳的，将触摸屏的所有奇数通道作为第一通道，且将触摸屏的所有偶数通道作为第二通道；或者，可以将触摸屏的所有偶数通道作为第一通道，且将触摸屏的所有奇数通道作为第二通道。在水滴检测模式中，信号输出单元 1 同时输出打码信号至第一通道，第二通道处于悬空的状态。其中，第二通道处于悬空的状态是指，第二通道与信号输出单元 1 不存在信号连接。

[0039] 本实施例及后续的各实施例中，均以将触摸屏的所有偶数通道作为第一通道（即图 1 中的通道 0、通道 2、通道 4），且将触摸屏的所有奇数通道作为第二通道（即图 1 中的通道 1、通道 3）为例进行说明。

[0040] 需要说明的是，在其他例子中，还可以有如下方式：以图 1 为例，将触摸屏的通道 0 与通道 1、通道 1 与通道 2、通道 2 与通道 3、通道 3 与通道 4、中的其中一条通道作为第一通道，另一条通道作为第二通道，此时信号输出单

元 1 依次输出打码信号至第一通道，且各第二通道均处于悬空的状态。

[0041] 第一模拟前端电路 2 的数量可以与触摸屏的第一通道的数量相同，第二模拟前端电路 3 的数量可以与触摸屏的第二通道的数量相同。

[0042] 或者，当第一通道的数量和第二通道的数量较多时，第一模拟前端电路 2 和第二模拟前端电路 3 可以被复用；即触摸检测芯片还包含多路复用器（图中未示出）；第一通道通过多路复用器复用第一模拟前端电路 2；第二通道通过多路复用器复用第二模拟前端电路 3。例如，当第一通道的数量为 36 且第二通道的数量 36 时（第一通道和第二通道的总数量为 72），此时，第一模拟前端电路 2 的数量和第二模拟前端电路 3 的数量可以均为 18，36 根第一通道通过多路复用器复用 18 个第一模拟前端电路 2，36 根第二通道通过多路复用器复用 18 个第二模拟前端电路 3。

[0043] 如图 2 所示，信号输出单元 1 用于连接至第一通道，第一模拟前端电路 2 的反相输入端用于连接至第一通道；第一模拟前端电路 2 的正相输入端通过阻抗可调电路 4 连接至信号输出单元 1。其中，标号 A 表示第一模拟前端电路 2 的反相输入端、信号输出单元以及第一通道的连接处，电阻 R_0 为信号输出单元 1 至连接处 A 的等效阻抗（即第一通道的输入阻抗），电容 C_{self_0} 为第一通道与地之间的耦合电容。

[0044] 信号输出单元 1 还可以连接至第二通道（图 2 中画出了信号输出单元 1 与第二通道的连接线，但是在水滴检测模式中，信号输出单元 1 与第二通道不存在信号，即信号输出单元 1 不会向第二通道输出打码信号），第二模拟前端电路 3 的反相输入端用于连接至第二通道，第二模拟前端电路 3 的正相输入端连接至直流电压单元 5。其中，标号 B 表示第二模拟前端电路 3 的反相输入端、

信号输出单元 1、第二通道的连接处，电阻 R_1 为信号输出单元 1 至连接处 B 的等效阻抗（即第二通道的输入阻抗），电容 C_{self_1} 为第二通道与地之间的耦合电容。

[0045] 需要说明的是，图中的电阻 R_0 、电阻 R_1 为并非真实的电阻元件，只是等效电阻；电容 C_{self_0} 、 C_{self_1} 为并非真实的电容元件，只是等效电容。

[0046] 在一个例子中，请参考图 3，信号输出单元 1 包括数字模拟转换器 DAC（Digital to Analog Converter，DAC）和切换开关。

[0047] 在一个例子中，DAC 的输出路径的数量和触摸屏的通道数量相同且一一对应，每个输出路径连接于一个通道；用于连接至第一通道的输出路径还通过阻抗可调电路 4 连接至第一模拟前端电路 2 的正相输入端，以向第一模拟前端电路 2 的正相输入端输出打码信号。

[0048] DAC 的每个输出路径上设置有一个切换开关，切换开关连接于处理单元 6，切换开关在处理单元 6 的控制下打开或关闭，以导通或断开输出路径。以图 3 为例，DAC 的输出路径与第一通道及阻抗可调电路相连接，输出路径上设置有一个切换开关 S_0 ，可以通过输出路径上的切换开关 S_0 的控制，同时对第一通道与阻抗可调电路输入打码信号，更加便捷；另外，DAC 还通过切换开关 S_1 连接至第二通道；切换开关 S_0 、 S_1 均连接至处理单元 6，在处理单元 6 的控制下打开或关闭。当切换开关 S_1 处于断开状态时，使得第二通道处于悬空状态。

[0049] 较佳的，DAC 也可以连接于处理单元 6，从而能在处理单元 6 的控制下，在需要打码时生成打码信号，从而更加省电。

[0050] 需要说明的是，请参考图 4，本实施例中信号输出单元 1 也可以包括两

个 DAC，一个 DAC 通过切换开关 S2 连接至第一通道，同时还通过切换开关 S1 连接至第二通道；另一个 DAC 通过切换开关 S0、以及第一通道对应的阻抗可调电路 4 连接至第一模拟前端电路 2 的正相输入端。其中，需要保证两个 DAC 输出的打码信号的频率和幅度相同。相比较而言，信号输出单元 1 仅设置一个 DAC，可以节省成本与触摸检测芯片的电路面积。

[0051] 阻抗可调电路 4 的数量与触摸屏在水滴检测时的第一通道的数量相等，第一模拟前端电路 2 的正相输入端通过一个阻抗可调电路 4 连接至信号输出单元 1。即，阻抗可调电路 4 的一端连接于第一模拟前端电路 2 的正相输入端，阻抗可调电路 4 的另一端连接至信号输出单元 1。需要说明的是，本实施例中为每条第一通道配置一个阻抗可调电路 4，即阻抗可调电路 4 的数量与触摸屏在水滴检测时的第一通道的数量相等。例如，假设触摸屏的通道总数为 72 条，阻抗可调电路 4 的总数为 36 条，当选择所有奇数通道（共 36 条）为第一通道时，将各阻抗可调电路 4 与各奇数通道一一对应进行配置；当选择所有偶数通道（共 36 条）为第一通道时，将各阻抗可调电路 4 与各偶数通道一一对应进行配置。然不限于此，也可以为触摸屏的每条通道均配置一阻抗可调电路 4，即阻抗可调电路 4 的数量与触摸屏的通道的数量相等。

[0052] 直流电压单元 5 与第二模拟前端电路 3 的正相输入端相连接，以抵消打码信号中的直流分量。其中，直流电压单元 5 输出到第二模拟前端电路 3 的正相输入端的电压大小，通过以下方式获取：信号输出单元 1 输出打码信号至第二通道，第二模拟前端电路 3 的反相输入端从第二通道接收检测信号，直流电压单元 5 输出电压到第二模拟前端电路 3 的正相输入端；对直流电压单元 5 输出的电压的调节，使得第二模拟前端电路 3 的输出值的绝对值达到最小，此时，

直流电压单元 5 输出的电压值即可作为直流电压单元 5 输出的电压的大小。

[0053] 在一个例子中，第一模拟前端电路 2 包括依次连接的差分放大器、滤波子电路以及采样子电路，差分放大器的正相输入端、反相输入端分别作为模拟前端电路的正相输入端、反相输入端；采样子电路的输出端作为模拟前端电路的输出端。其中，在一个实施例中，差分放大器为可编程增益放大器 PGA（Programmable Gain Amplifier，简称 PGA），用于对从各通道中接收的检测信号进行放大；滤波子电路为自适应漏斗型滤波器 AFF（Adaptive Funnel Shaped Filter，简称 AFF），用于对放大后的检测信号进行滤波处理，滤除其中的噪声；采样子电路为模数转换器 ADC（Analog-to-Digital Converter，简称 ADC），用于将经过滤波处理后的检测信号由模拟信号转换为数字信号，采样子电路输出的数字信号即为检测值。第二模拟前端电路 3 与第一模拟前端电路 2 结构相同。

[0054] 处理单元 6 分别与信号输出单元 1、第一模拟前端电路 2 以及第二模拟前端电路 3 的输出端相连接，从而能够控制信号输出单元 1 输出打码信号，同时从第一模拟前端电路 2 以及第二模拟前端电路 3 的输出端接收检测值。

[0055] 本实施例中，阻抗可调电路 4 被调节至预设阻抗值，阻抗可调电路 4 的预设阻抗值为：在触摸屏处于无水滴且无触摸状态时，信号输出单元 1 向阻抗可调电路 4 和第一通道同时施加打码信号，在阻抗可调电路 4 的可调范围内，使得第一模拟前端电路 2 的输出值达到绝对值最小的阻抗值。即，在触摸屏处于无水滴且无触摸状态时，信号输出单元 1 同时向阻抗可调电路 4 和第一通道施加打码信号，处理单元 6 从第一模拟前端电路 2 的输出端接收输出值，并对阻抗可调电路 4 的阻抗值进行调节，直至输出值的绝对值达到最小（即，最接近于 0 的输出值），使得输入第一模拟前端电路 2 的差分信号尽可能接近于 0，

此时阻抗可调电路 4 的阻抗值即为预设阻抗值。当阻抗可调电路 4 被调节至预设阻抗值时，阻抗可调电路能够最大程度地抵消打码信号中的交流信号，使得第一通道的基准值尽可能的小；因此，第一模拟前端电路 2 的放大系数可以设定的尽可能大，能够对第一模拟前端电路 2 中的有效差分信号进行较大倍数的放大，最大程度地避免有效差分信号淹没在噪声信号中，从而最大程度地提高检测的信噪比和灵敏度。

[0056] 本申请第二实施例涉及一种触摸检测芯片，本实施例是在第一实施例基础上的细化，主要细化之处在于：请参考图 5（以图 2 的触摸检测芯片为例，然不以此为限），阻抗可调电路 4 包括：可调电阻 R_x 和可调电容 C_{self_x} 。

[0057] 本实施例中，可调电阻 R_x 的第一端连接于信号输出单元 1，可调电阻 R_x 的第二端连接于第一模拟前端电路 2 的正相输入端，可调电阻 R_x 的第二端还通过可调电容 C_{self_x} 接地。

[0058] 本实施例中，通过对可调电阻 R_x 和可调电容 C_{self_x} 的调节实现对阻抗可调电路 4 的阻抗值的调节，可调电阻 R_x 和可调电容 C_{self_x} 可以为多档位可调或连续可调。以第一通道为例，在获取阻抗可调电路 4 的预设阻抗值时，测试人员通过软件先对可调电阻 R_x 的阻值进行调节，使其与电阻 R_0 的阻值尽量匹配；然后再通过软件对可调电容 C_{self_x} 的容值进行调节，使其与电容 C_{self_0} 尽量匹配；此时，根据可调电阻 R_x 的阻值、可调电容 C_{self_x} 的容值，便可以获的阻抗可调电路 4 的预设阻抗值。

[0059] 本实施例相对第一实施例而言，提供了一种阻抗可调电路的具体结构。

[0060] 本申请第三实施例涉及一种触摸屏的检测方法，应用于第一实施或第二实施例中的触摸检测芯片，本实施例中触摸检测芯片被切换至水滴检测模式。

在一个例子中，触摸检测芯片进入水滴检测模式的条件有两个：第一，触摸屏处于触摸检测模式且获取的触摸检测数据发生异常，即，在触摸屏进行触摸检测时，相邻两次触摸检测数据的变化量超过设定的阈值；第二，触摸屏被唤醒。

[0061] 触摸屏的检测方法的具体流程如图 6 所示，包括：

[0062] 步骤 101，在水滴检测模式下，信号输出单元输出打码信号至第一通道和阻抗可调电路。

[0063] 具体而言，请一并参考图 2，信号输出单元 1 对第一通道、以及第一通道对应的阻抗可调电路施加打码信号。当第一通道的数量为多个，信号输出单元 1 同时输出打码信号至各第一通道和以及各第一通道对应的阻抗可调电路中，从而能够缩短水滴检测时间。

[0064] 步骤 102，第一模拟前端电路的反相输入端从第一通道接收检测信号，并根据从第一通道接收的检测信号输出第一通道的检测值，第二模拟前端电路的反相输入端从第二通道接收检测信号，并根据从第二通道接收的检测信号输出第二通道的检测值。

[0065] 步骤 103，处理单元根据第一通道的检测值与第一通道的基准值、第二通道的检测值与第二通道的基准值，得到触摸屏的水滴检测结果。

[0066] 具体而言，如果处理单元 6 判断出第一通道的检测值小于第一通道的基准值，且第二通道的检测值大于第二通道的基准值，则得到水滴检测结果为水滴存在，即，存在至少一个第一通道的检测值小于第一通道的基准值，且存在至少一个第二通道的检测值大于第二通道的基准值，则可以分析出的水滴检测结果为水滴存在。其中，处理单元 6 可以计算第一通道和第二通道的起值，通道的起值是指通道的基准值与检测值的差（基准值-检测值），从而能够判断第

一通道和第二通道的检测值和基准值的大小关系。

[0067] 以图 2 的触摸检测芯片为例，第一通道、第二通道的基准值分别为 RawData_0、RawData_1，当触摸屏上仅有水滴存在时，处理单元 6 接收到的第一通道、第二通道的检测值分别为 RawData_2、RawData_3，由于水滴是导体，第一通道的打码信号中的部分交流信号通过水滴耦合到第二通道，此时第一模拟前端电路 2 的反相输入端的交流信号减小，此时，第一模拟前端电路 2 的正相输入端的交流信号大于负向输入端的交流信号，导致检测值 RawData_2 的值小于基准值 RawData_0，第一通道的起值为正值。第二通道则相反，第二通道输出到对应的第二模拟前端电路 3 的反相输入端的信号，因耦合的交流信号而增大，此时，第二模拟前端电路 3 的正相输入端的信号小于反相输入端的信号，导致检测值 RawData_3 的值大于基准值 RawData_1，第二通道的起值为负值。

[0068] 基于上述分析可知，若存在至少一个第一通道的检测值小于第一通道的基准值（即起值为负值），且存在至少一个第二通道的检测值大于第二通道的基准值（即起值为正值），则分析出的水滴检测结果为水滴存在。

[0069] 当触摸屏仅被触摸或存在水滴且被触摸时，第一通道与第二通道中的部分交流信号均经过触摸的手指流入大地，此时，第一通道与第二通道的检测值将均小于各自的基准值，即第一通道与第二通道的起值均为正值。

[0070] 本实施例中，由于在对触摸屏进行水滴检测时，是多次连续检测的；若在多次连续的检测中，存在至少一次检测中至少一个第一通道的起值为负值，且至少一个第二通道的起值为正值，即便还存在其他若干次的检测中第一通道与第二通道的起值均为正值，仍认为检测结果为水滴存在。

[0071] 由于第一实施例、第二实施例与本实施例相互对应，因此本实施例可与

第一实施例、第二实施例互相配合实施。第一实施例、第二实施例中提到的相关技术细节在本实施例中依然有效，在第一实施例、第二实施例中所能达到的技术效果在本实施例中也同样可以实现，为了减少重复，这里不再赘述。相应地，本实施例中提到的相关技术细节也可应用在第一实施例、第二实施例中。

[0072] 本申请实施例相对于现有技术而言，阻抗可调电路连接至第一模拟前端电路的正相输入端与信号输出单元之间，信号输出单元用于在水滴检测模式下输出打码信号至触摸屏的第一通道；由于阻抗可调电路的阻抗值可调，因此可以通过调节阻抗可调电路的阻抗值来抵消打码信号中的至少部分交流信号，避免由于较大的交流信号影响导致第一模拟前端电路过早饱和而无法正常工作；换句话说，通过阻抗可调电路抵消打码信号中的至少部分交流分量，可以将第一模拟前端电路的放大系数设置得较大，从而可以在一定程度上提高触摸屏检测的信噪比和灵敏度。

[0073] 本申请第四实施例涉及一种触摸屏的检测方法，本实施例是在第三实施例基础上的细化，主要细化之处在于：提供了第一通道的基准值的一种具体设定方式。如图 7 所示为第一通道的基准值的设定方式，请一并参考图 7 和图 2，具体流程如下：

[0074] 步骤 201，在触摸屏处于无水滴无触摸状态时，信号输出单元输出打码信号至第一通道和阻抗可调电路。

[0075] 具体而言，在触摸屏处于无水滴无触摸状态时，信号输出单元 1 可以同时对各第一通道、以及各第一通道对应的阻抗可调电路 4 施加打码信号。

[0076] 步骤 202，处理单元调节阻抗可调电路的阻抗值，并记录第一模拟前端电路的输出值。

[0077] 具体而言，处理单元 6 对各阻抗可调电路 4 的阻抗值进行调节，并记录各阻抗值下第一模拟前端电路 2 的输出值。

[0078] 步骤 203，处理单元从第一模拟前端电路的各输出值中识别出绝对值最小的输出值，并将绝对值最小的输出值设定为第一通道的基准值。

[0079] 具体而言，处理单元 6 从第一模拟前端电路 2 的输出值识别出绝对值最小的输出值，并将该输出值设定为第一通道对应的基准值。其中，处理单元 6 通过软件对阻抗可调电路 4 的阻抗值进行调节，并在输出值的绝对值最小时，停止调节，并将该阻抗值作为预设阻抗值，即，绝对值最小的输出值对应的阻抗值为预设阻抗值。

[0080] 本实施例中，第二通道的基准值，为触摸屏处于无水滴无触摸状态时，直流电压单元输入电压至第二模拟前端电路 3 后，第二模拟前端电路 3 的输出值。

[0081] 本实施例相对于第三实施例而言，提供了一种第一通道的基准值和第二通道的基准值的具体设定方式；在对第一通道的基准值进行设定时，通过对阻抗可调电路的阻抗值的调节，以利用阻抗可调电路最大程度的抵消打码信号中的交流信号，使得第一通道的基准值的绝对值尽可能的小；因此，第一模拟前端电路的放大系数可以设定的尽可能大，能够对第一模拟前端电路中的有效差分信号进行较大倍数的放大，最大程度地避免有效差分信号淹没在噪声信号中，从而最大程度地提高检测的信噪比和灵敏度。

[0082] 本申请第五实施例涉及一种触摸屏的检测方法，本实施例是在第四实施例基础上的细化，主要细化之处在于：提供了判断触摸屏是否处于无水滴无触摸状态的两种具体方式。

[0083] 本实施例中，判断触摸屏是否处于无水滴无触摸状态的方式有两种，具体如下：

[0084] 第一种方式，处理单元 6 基于互容方式对触摸屏进行触摸检测，得到触摸屏的各接收通道的触摸值；具体的，以触摸屏的横向通道或纵向通道作为发送通道，且以触摸屏的纵向通道或横向通道作为接收通道，接收通道连接于第一模拟前端电路 2 或第二模拟前端电路 3 的反相输入端，连接于接收通道的第一模拟前端电路 2 或第二模拟前端电路 3 的正相输入端连接于直流电压单元 5，信号输出单元 1 向各发送通道输入打码信号，处理单元 6 接收到各发送通道对应的各接收通道的触摸值，当处理单元 6 根据各接收通道的触摸值判定不存在手指触摸时，则说明触摸屏处于无水滴无触摸状态。

[0085] 第二种方式，如图 8 所示为判断触摸屏是否处于无水滴无触摸状态的流程图，请一并参考图 8 和图 2，具体如下。

[0086] 步骤 301，处理单元对触摸屏进行触摸检测，并通过第一模拟前端电路得到第一通道的触摸值，通过第二模拟前端电路得到第二通道的触摸值。

[0087] 首先，触摸检测芯片被切换至触摸检测模式，处理单元 6 对触摸屏进行触摸检测。具体为，处理单元 6 将直流分压单元 5 同时连接至第一模拟前端电路 2 以及第二模拟前端电路 3 的正相输入端，第一模拟前端电路 2 的反相输入端连接至触摸屏的第一通道，第二模拟前端电路 3 的反相输入端连接至触摸屏的第二通道，信号输出单元 1 对第一通道、第二通道输入打码信号，从而能够通过各第一模拟前端电路 2 获取各第一通道的触摸值、通过各第二模拟前端电路 3 获取各第二通道的触摸值。

[0088] 步骤 302，处理单元根据第一通道的触摸值、第二通道的触摸值判断是

否有手指触摸。

[0089] 具体而言，在对触摸屏进行多次连续触摸检测后，可以获取第一通道的多个触摸值、第二通道的多个触摸值，若第一通道的多个连续的触摸值无变化，且第二通道的多个连续的触摸值无变化，则处理单元 6 判定不存在手指触摸；否则，则说明存在手指触摸。

[0090] 步骤 303，若没有手指触摸，处理单元控制信号输出单元输出打码信号至第一通道。

[0091] 具体而言，当判定没有手指触摸，即，触摸屏处于无触摸状态时，处理单元 6 控制信号输出单元 1 输出打码信号至各第一通道。

[0092] 步骤 304，第一模拟前端电路的反相输入端从第一通道接收检测信号，并根据从第一通道接收的检测信号输出第一通道的检测值，第二模拟前端电路的反相输入端从第二通道接收检测信号，并根据从第二通道接收的检测信号输出第二通道的检测值。

[0093] 步骤 305，若处理单元判断出第一通道的检测值与第一通道的触摸值相匹配，且第二通道的检测值与第二通道的触摸值的差值大于预设差值，则判定触摸屏处于无水滴无触摸状态。

[0094] 具体而言，处理单元 6 计算第一通道的检测值与触摸值的差、第二通道的检测值与触摸值的差，当第一通道的检测值与触摸值的差在预设的差值范围内（由测试人员根据经验设定），则说明第一通道的检测值与第一通道的触摸值相匹配；同时，第二通道的检测值与触摸值的差大于预设差值（由测试人员根据经验设定），则可以判定触摸屏处于无水滴状态，即，此时触摸屏处于无水滴无触摸状态。其中，可以用多次触摸检测中，最后一次触摸检测

的第一通道的触摸值、第二通道的触摸值来判断是否有水滴。

[0095] 本实施例相对于第四实施例而言，提供了判断触摸屏是否处于无水滴无触摸状态的两种具体方式。

[0096] 本申请第六实施例涉及一种触摸屏的检测方法，本实施例是在第三实施例基础上的改进，主要改进之处在于：用户可以自己配置第一通道的水滴检测配置信息。

[0097] 本实施方式的触摸屏的检测方法的具体流程如图 9 所示。

[0098] 其中，步骤 402 至步骤 404 与步骤 101 至步骤 103 大致相同，在此不再赘述，主要不同之处在于，增加了步骤 401，具体如下：

[0099] 步骤 401，当接收到至少包含第一通道的名称的水滴检测配置信息时，将第一模拟前端电路的反相输入端连接至第一通道，且将第一模拟前端电路的正相输入端连接至阻抗匹配电路。

[00100] 具体而言，处理单元 6 在接收到用户设定的至少包含第一通道的名称的水滴检测配置信息之后，将第一模拟前端电路 2 的正相输入端通过阻抗可调电路 4 连接至信号输入单元 1，并将将第一模拟前端电路 2 的反相输入端连接至该第一通道。本实施例中，第一通道可以被设定为触摸屏的所有奇数通道或所有偶数通道。

[00101] 需要说明的是，处理单元 6 内部可以储存有各通道对应的预设阻抗值以及基准值，当第一通道被选定后，可以将第一通道对应的阻抗可调电路 4 设定为该第一通道对应的预设阻抗值。

[00102] 本实施例相对于第三实施例而言，用户可以自己配置第一通道的水滴检测配置信息。需要说明的是，本实施例也可以作为在第四或第五实施例基础上

的改进，可以达到同样的技术效果。

[00103] 本领域的普通技术人员可以理解，上述各实施例是实现本申请的具体实施例，而在实际应用中，可以在形式上和细节上对其作各种改变，而不偏离本申请的精神和范围。

权利要求书

1、一种触摸检测芯片，其特征在于，包括：

信号输出单元，用于在水滴检测模式下输出打码信号至触摸屏的第一通道；

5 第一模拟前端电路，所述第一模拟前端电路的反相输入端用于连接至所述第一通道；

第二模拟前端电路，所述第二模拟前端电路的反相输入端用于连接至所述触摸屏的第二通道，其中，所述第二通道与所述第一通道相邻，所述第二通道在水滴检测模式时为悬空；

10 阻抗可调电路，连接至所述第一模拟前端电路的正相输入端与所述信号输出单元之间；

直流电压单元，连接至所述第二模拟前端电路的正相输入端；和

处理单元，分别连接于所述信号输出单元、所述第一模拟前端电路的输出端和所述第二模拟前端电路的输出端。

15 2、如权利要求 1 所述的触摸检测芯片，其特征在于，所述第一通道是所述触摸屏的所有奇数通道，所述第二通道是所述触摸屏的所有偶数通道；或者所述第一通道是所述触摸屏的所有偶数通道，所述第二通道是所述触摸屏的所有奇数通道。

3、如权利要求 1 所述的触摸检测芯片，其特征在于，所述阻抗可调电路具
20 有预设阻抗值，且所述预设阻抗值为：

在所述触摸屏处于无水滴无触摸状态时，向所述阻抗可调电路和所述第一通道施加所述打码信号，在所述阻抗可调电路的可调范围内，使得所述第一模拟前端电路的输出值达到绝对值最小的阻抗值。

4、如权利要求 1 所述的触摸检测芯片，其特征在于，所述阻抗可调电路包括：可调电阻和可调电容；

所述可调电阻的第一端连接于所述信号输出单元，所述可调电阻的第二端连接于所述第一模拟前端电路的正相输入端，所述可调电阻的第二端还通过所述可调电容接地。

5、如权利要求 1 所述的触摸检测芯片，其特征在于，所述第一通道的数量大于所述第一模拟前端电路的数量，所述第二通道的数量大于所述第二模拟前端电路的数量，所述触摸检测芯片还包含多路复用器；所述第一通道通过所述多路复用器复用所述第一模拟前端电路；所述第二通道通过所述多路复用器复用所述第二模拟前端电路。

6、如权利要求 1 所述的触摸检测芯片，其特征在于，所述第一模拟前端电路包括依次连接的差分放大器、滤波子电路以及采样子电路；

所述差分放大器的正相输入端、反相输入端分别作为所述第一模拟前端电路的正相输入端、反相输入端；所述采样子电路的输出端作为所述第一模拟前端电路的输出端；

所述第二模拟前端电路与所述第一模拟前端电路结构相同。

7、一种触摸屏的检测方法，其特征在于，应用于权利要求 1 至 6 中任一项所述的触摸检测芯片，所述检测方法包括：

在所述水滴检测模式下，所述信号输出单元输出所述打码信号至所述第一通道和所述阻抗可调电路；

所述第一模拟前端电路的反相输入端从所述第一通道接收检测信号，并根据从所述第一通道接收的检测信号输出所述第一通道的检测值，所述第二模拟前端电路的反相输入端从所述第二通道接收检测信号，并根据从所述第二通道接收的检测信号输出所述第二通道的检测值；

所述处理单元根据所述第一通道的检测值与所述第一通道的基准值、所述第二通道的检测值与所述第二通道的基准值，得到所述触摸屏的水滴检测结果。

8、如权利要求7所述的触摸屏的检测方法，其特征在于，所述第一通道的基准值的设定方式，包括：

在所述触摸屏处于无水滴无触摸状态时，所述信号输出单元输出所述打码信号至所述第一通道和所述阻抗可调电路；

所述处理单元调节所述阻抗可调电路的阻抗值，并记录所述第一模拟前端电路的输出值；

所述处理单元从所述第一模拟前端电路的各所述输出值中识别出绝对值最小的输出值，并将所述绝对值最小的输出值设定为所述第一通道的基准值；

其中，所述绝对值最小的输出值对应的所述阻抗值为预设阻抗值。

9、如权利要求8所述的触摸屏的检测方法，其特征在于，所述触摸屏处于无水滴无触摸状态的判定方式，包括：

所述处理单元对所述触摸屏进行触摸检测，并通过所述第一模拟前端电路得到所述第一通道的触摸值，通过所述第二模拟前端电路得到所述第二通道的触摸值；

所述处理单元根据所述第一通道的触摸值、所述第二通道的触摸值判断是否有手指触摸;

若没有手指触摸,所述处理单元控制所述信号输出单元输出打码信号至所述第一通道;

5 所述第一模拟前端电路的反相输入端从所述第一通道接收检测信号,并根据从所述第一通道接收的检测信号输出所述第一通道的检测值,所述第二模拟前端电路的反相输入端从所述第二通道接收检测信号,并根据从所述第二通道接收的检测信号输出所述第二通道的检测值;

若所述处理单元判断出所述第一通道的检测值与所述第一通道的触摸值相匹配,且所述第二通道的检测值与所述第二通道的触摸值的差值大于预设差值,则判定所述触摸屏处于无水滴无触摸状态。

10 10、如权利要求 8 所述的触摸屏的检测方法,其特征在于,所述触摸屏处于无水滴无触摸状态的判定方式,包括:

所述处理单元基于互容方式对所述触摸屏进行触摸检测,得到所述触摸屏
15 的各接收通道的触摸值;

根据各接收通道的触摸值判断是否存在手指触摸,若不存在手指触摸,则判定所述触摸屏处于无水滴无触摸状态。

11、如权利要求 8 所述的触摸屏的检测方法,其特征在于,所述在所述触摸屏处于无水滴无触摸状态时,所述信号输出单元输出所述打码信号至所述第一通道和所述阻抗可调电路之前,还包括:

当接收到至少包含所述第一通道的名称的水滴检测配置信息时，将所述第一模拟前端电路的反相输入端连接至所述第一通道，且将所述第一模拟前端电路的正相输入端连接至所述阻抗匹配电路。

12、如权利要求 7 所述的触摸屏的检测方法，其特征在于，所述处理单元
5 根据所述第一通道的检测值与所述第一通道的基准值、所述第二通道的检测值与所述第二通道的基准值，得到所述触摸屏的水滴检测结果，包括：

若所述处理单元判断出所述第一通道的检测值小于所述第一通道的基准值，且所述第二通道的检测值大于所述第二通道的基准值，则得到所述水滴检测结果为水滴存在。

10 13、如权利要求 7 所述的触摸屏的检测方法，其特征在于，所述第一通道的数量为多个，所述信号输出单元输出所述打码信号至所述第一通道和所述阻抗可调电路中，所述信号输出单元同时输出所述打码信号至各所述第一通道和各所述阻抗可调电路。

14、如权利要求 7 所述的触摸屏的检测方法，其特征在于，所述触摸检测
15 芯片包含所述水滴检测模式和触摸检测模式；所述触摸检测芯片能够在所述水滴检测模式和所述触摸检测模式之间切换。

15、如权利要求 14 所述的触摸屏的检测方法，其特征在于，所述触摸检测芯片进入所述水滴检测模式的条件包括：所述触摸屏处于所述触摸检测模式且获取的触摸检测数据发生异常，或者，所述触摸屏被唤醒。

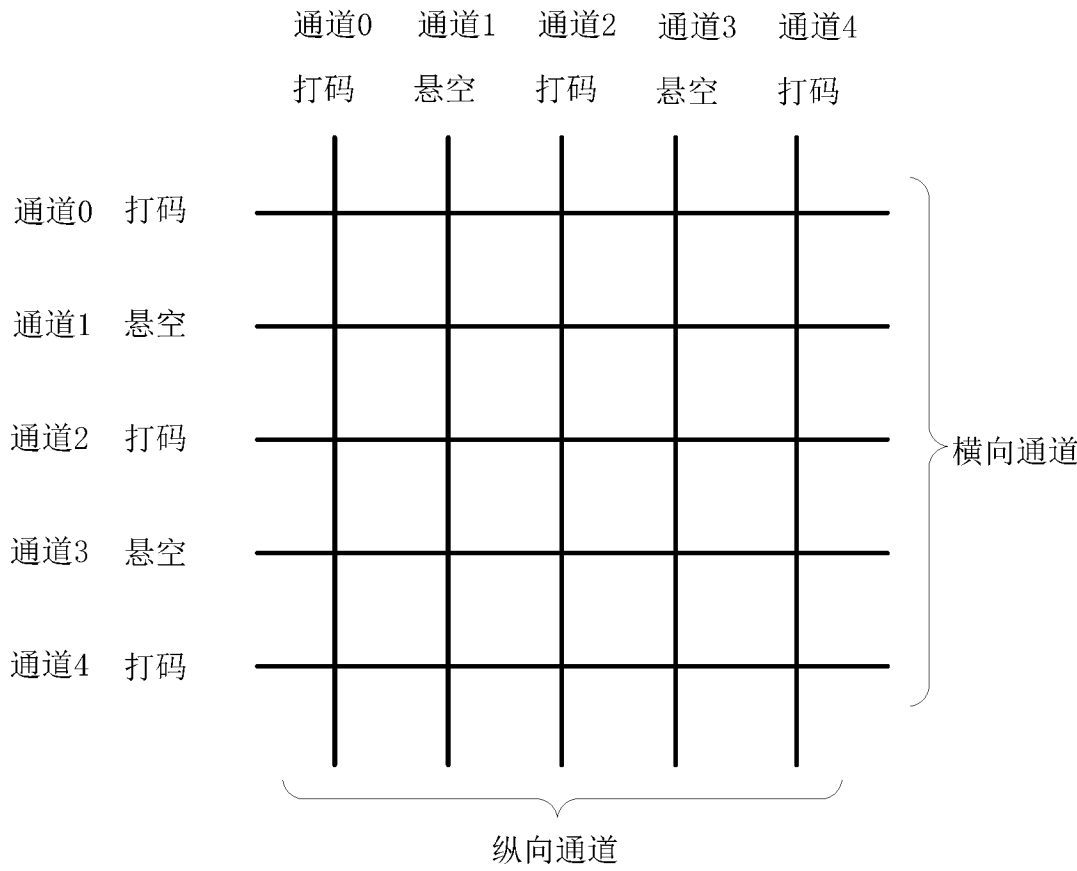


图 1

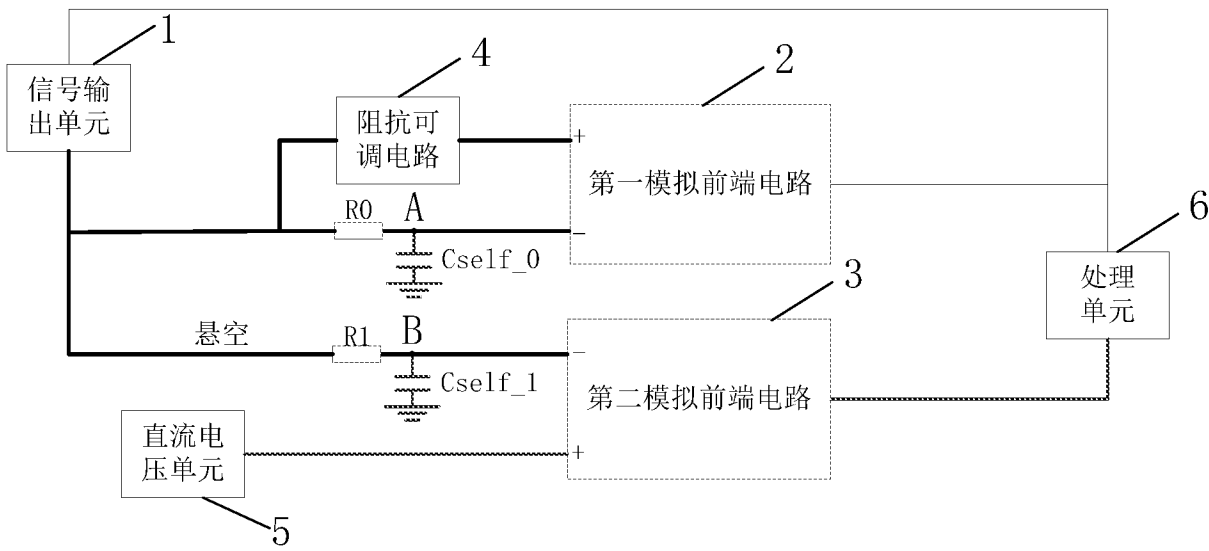


图 2

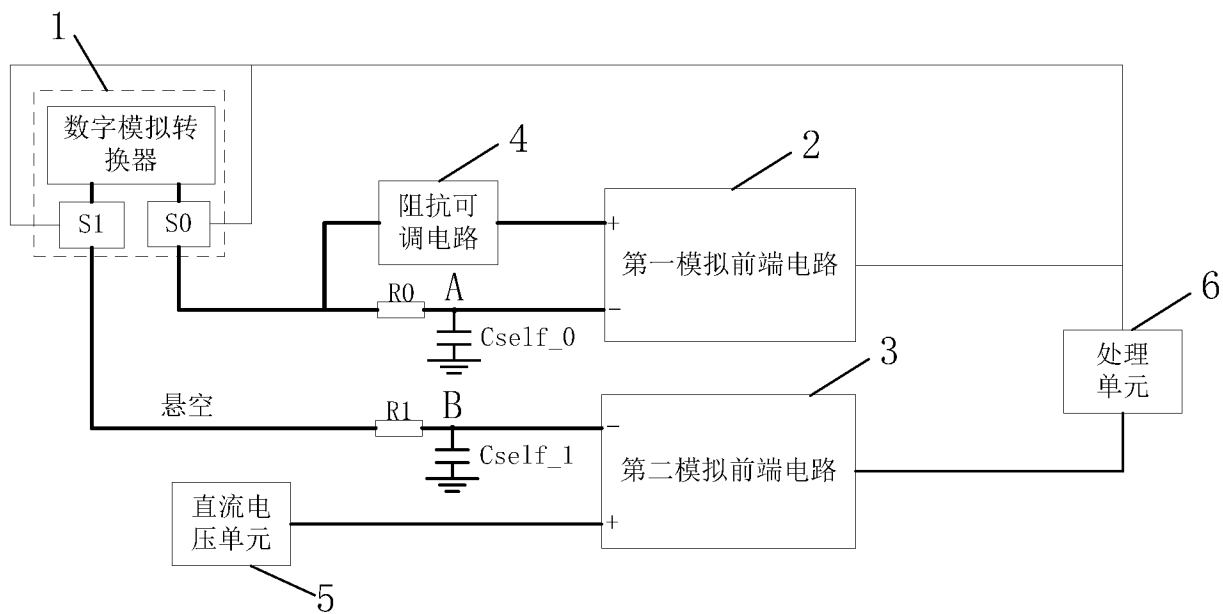


图 3

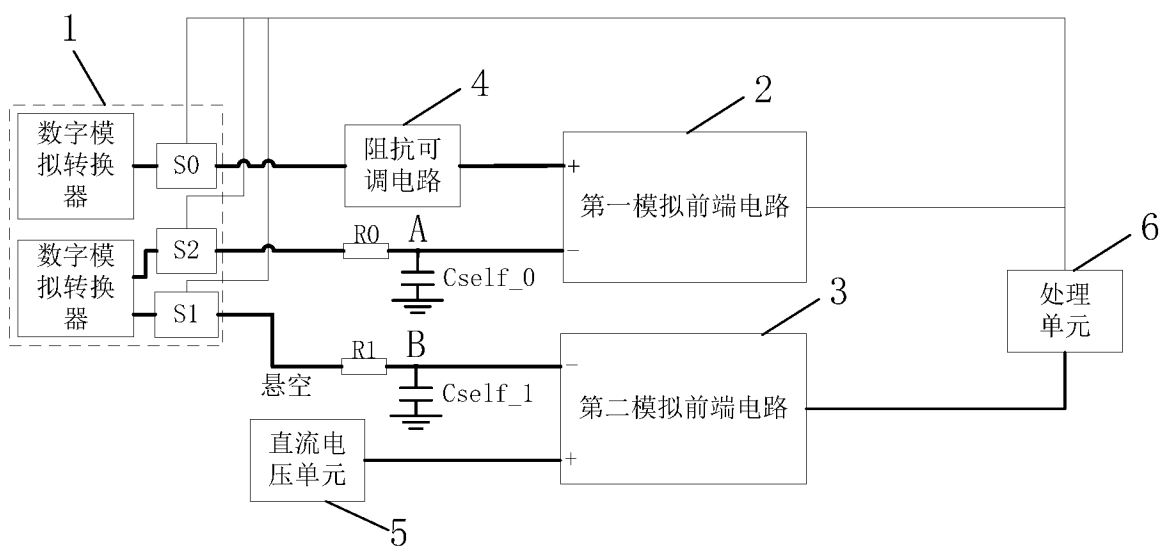


图 4

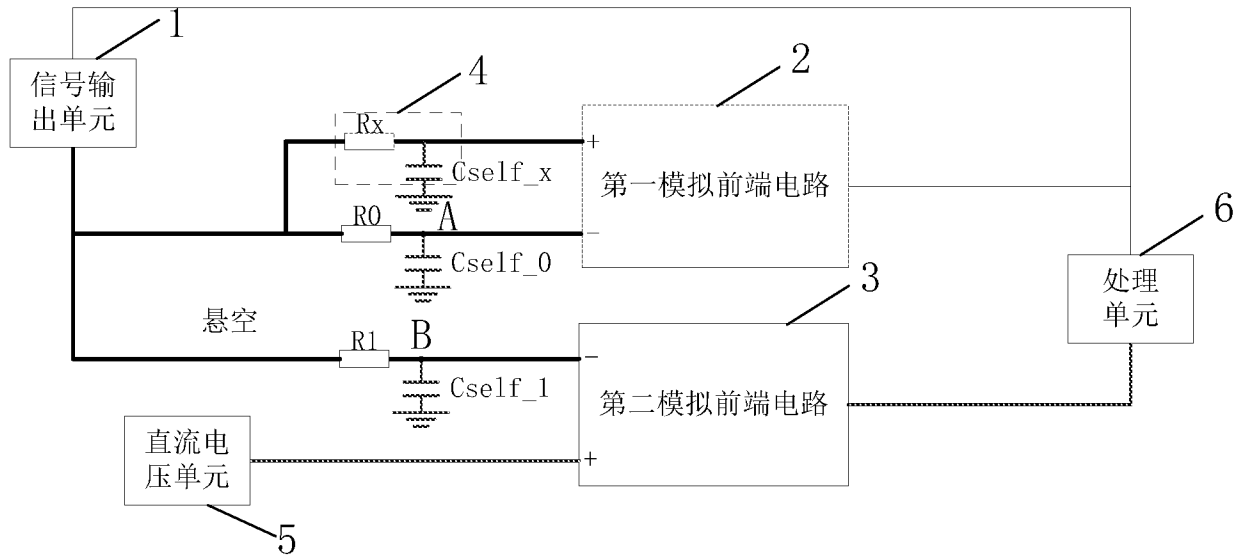


图 5

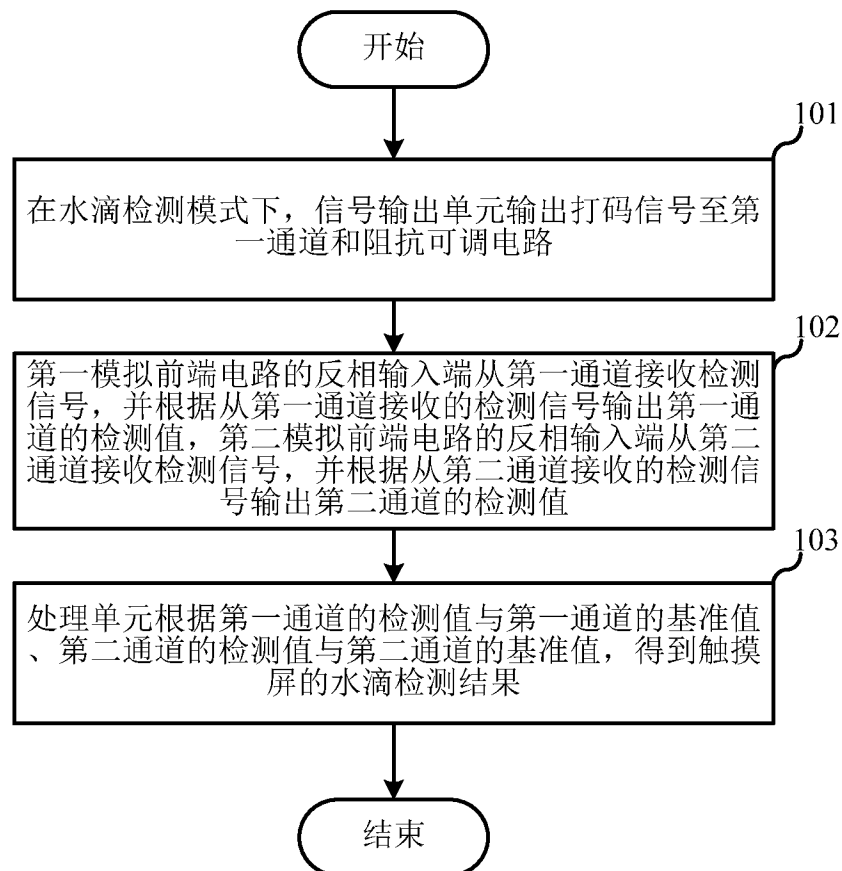


图 6

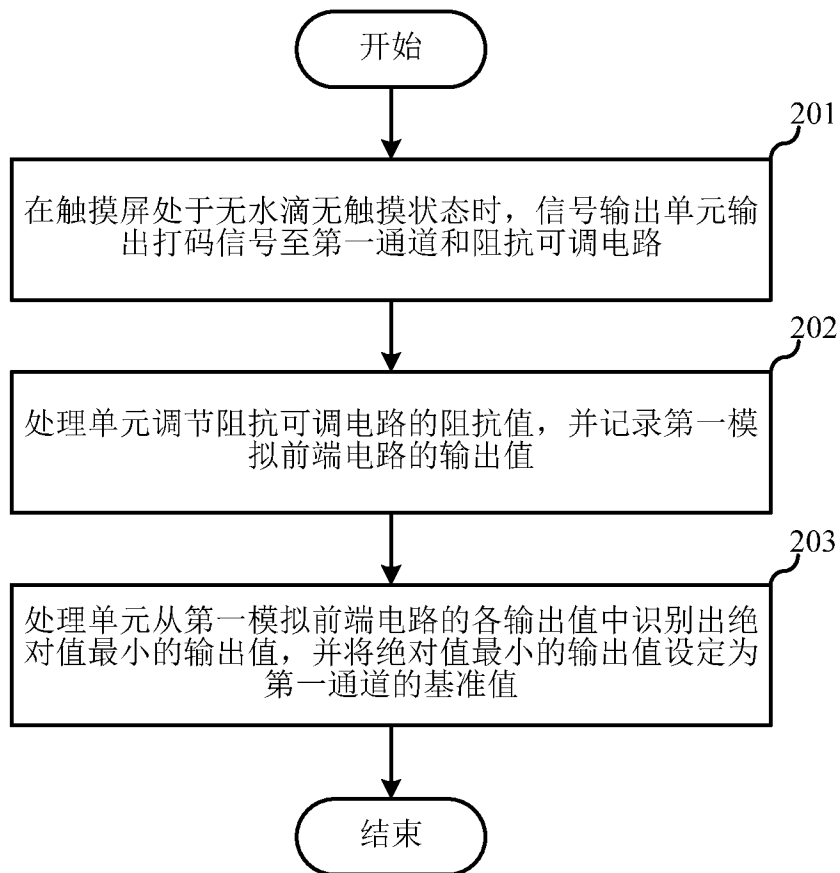


图 7

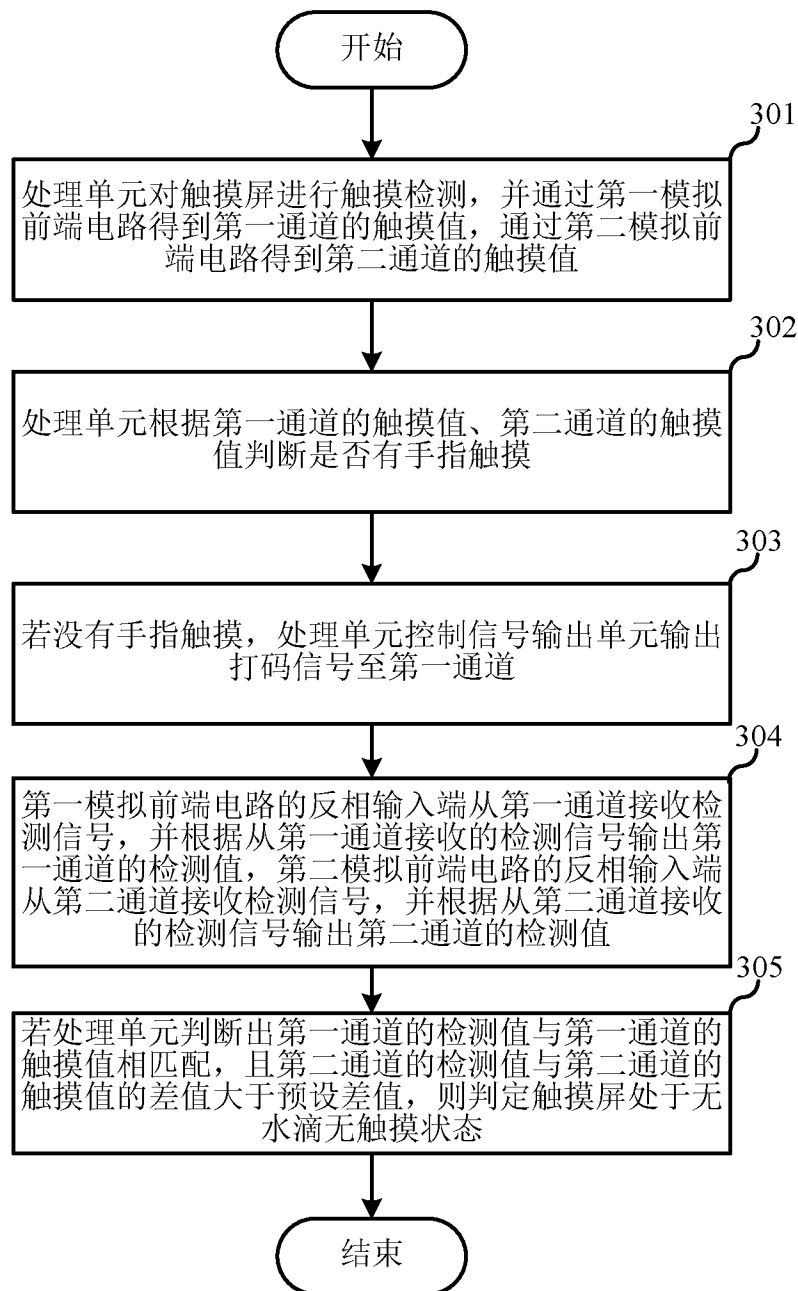


图 8

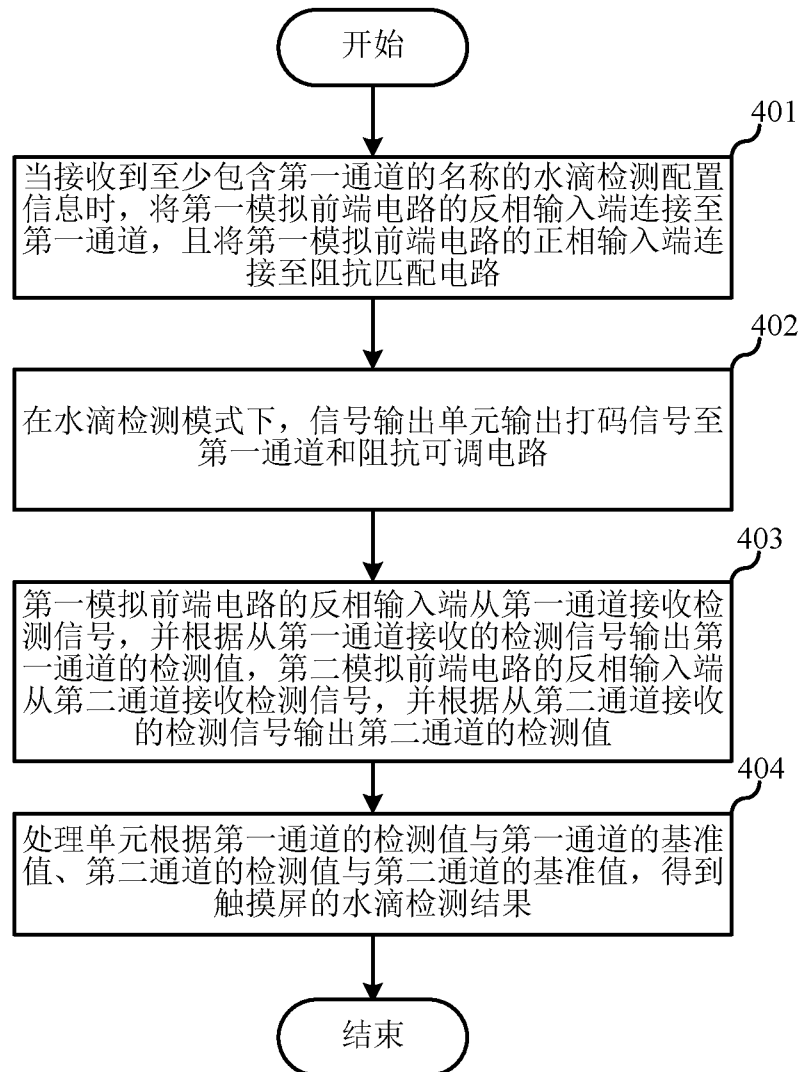


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/083094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/041(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)

G06F3/-

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)

CNABS; VEN; CNTXT; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 触摸, 触控, 芯片, 电路, 水滴, 水珠, 检测, 识别, 阻抗可调, 悬空, 浮置, 前端, touch, chip, circuit, drop, water, detect, recognize, impedance adjust, float, front end

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107045401 A (FOCALTECH SYSTEMS CO., LTD.) 15 August 2017 (2017-08-15) entire document	1-15
A	CN 107690584 A (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 February 2018 (2018-02-13) entire document	1-15
A	CN 106502451 A (CHIPONE TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 15 March 2017 (2017-03-15) entire document	1-15
A	US 8810263 B1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 19 August 2014 (2014-08-19) entire document	1-15

☐ 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

“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

10 December 2018

Date of mailing of the international search report

09 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC
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/CN2018/083094

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	107045401	A	15 August 2017	None	
CN	107690584	A	13 February 2018	None	
CN	106502451	A	15 March 2017	None	
US	8810263	B1	19 August 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/083094

A. 主题的分类 G06F 3/041 (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) G06F3/- 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)) CNABS; VEN; CNTXT; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 触摸, 触控, 芯片, 电路, 水滴, 水珠, 检测, 识别, 阻抗可调, 悬空, 浮置, 前端, touch, chip, circuit, drop, water, detect, recognize, impedance adjust, float, front end																	
C. 相关文件 <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>A</td> <td>CN 107045401 A (敦泰电子有限公司) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107690584 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2018年 2月 13日 (2018 - 02 - 13) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106502451 A (北京集创北方科技股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8810263 B1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 2014年 8月 19日 (2014 - 08 - 19) 全文</td> <td>1-15</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	A	CN 107045401 A (敦泰电子有限公司) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 全文	1-15	A	CN 107690584 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2018年 2月 13日 (2018 - 02 - 13) 全文	1-15	A	CN 106502451 A (北京集创北方科技股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-15	A	US 8810263 B1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 2014年 8月 19日 (2014 - 08 - 19) 全文	1-15
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 107045401 A (敦泰电子有限公司) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 全文	1-15															
A	CN 107690584 A (深圳市汇顶科技股份有限公司) 2018年 2月 13日 (2018 - 02 - 13) 全文	1-15															
A	CN 106502451 A (北京集创北方科技股份有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-15															
A	US 8810263 B1 (CYPRESS SEMICONDUCTOR CORPORATION) 2014年 8月 19日 (2014 - 08 - 19) 全文	1-15															
☐ 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 2018年 12月 10日		国际检索报告邮寄日期 2019年 1月 9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		授权官员 蓝聆萌 电话号码 86-(20)-28958127															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/083094

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	107045401	A	2017年 8月 15日	无	
CN	107690584	A	2018年 2月 13日	无	
CN	106502451	A	2017年 3月 15日	无	
US	8810263	B1	2014年 8月 19日	无	