



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108427515 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 19

(21) 申请号 201810025246.2
 (22) 申请日 2018.01.11
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108427515 A
 (43) 申请公布日 2018.08.21
 (30) 优先权数据
 10-2017-0020076 2017.02.14 KR
 (73) 专利权人 安纳帕斯股份有限公司
 地址 韩国首尔
 (72) 发明人 崔祐硕 康永焕
 (74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
 有限责任公司 11204
 代理人 王达佐 王艳春

(51) Int.Cl.
 G06F 3/041 (2006.01)
 G06F 3/044 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 104020916 A, 2014.09.03
 CN 105005421 A, 2015.10.28
 CN 103186286 A, 2013.07.03
 审查员 吴昊

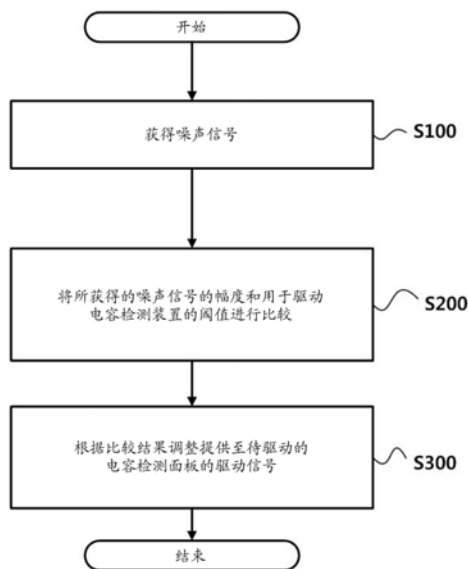
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

电容检测装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明提供电容检测装置和该电容检测装置的驱动方法。驱动方法包括获得噪声信号;将所获得的噪声信号的幅度与用于驱动电容检测装置的阈值进行比较;以及根据比较结果调整提供至待驱动的电容检测面板的驱动信号。



1. 电容检测装置的驱动方法,所述方法包括:

- (a) 获得噪声信号;
- (b) 将所获得的噪声信号的幅度与用于驱动电容检测装置的阈值进行比较;以及
- (c) 根据步骤(b)的比较结果调整提供至待驱动的电容检测装置的驱动信号;

所述方法还包括:

随着所述噪声信号的幅度的增加,增加所述电容检测装置中的同时被驱动的驱动电极的数量;以及随着所述噪声信号的幅度的增加,增加所述电容检测装置的感测时间。

2. 根据权利要求1所述的驱动方法,其中,步骤(a)包括使用噪声检测探头获得所述噪声信号。

3. 根据权利要求2所述的驱动方法,其中,所述噪声检测探头是电容检测面板的一个电极和连接至电容检测电路的引脚中的任一个。

4. 根据权利要求1所述的驱动方法,其中,步骤(a)包括:

- (a1) 产生与所检测到的噪声对应的噪声信号;以及
- (a2) 将所述噪声信号转换为数字信号。

5. 根据权利要求1所述的驱动方法,其中,在步骤(b)中,用于驱动电容检测装置的所述阈值具有多个不同的值。

6. 根据权利要求1所述的驱动方法,其中,所述电容检测装置的驱动速度与所述噪声信号的幅度不相关。

7. 电容检测装置,包括:

电容检测面板,包括驱动电极和感测电极;

驱动电路,配置为向所述驱动电极提供驱动信号并从所述感测电极接收电容检测信号;以及

噪声检测探头,配置为检测噪声并将与所述噪声对应的噪声信号提供至所述驱动电路,

其中,所述驱动电路根据所述噪声信号的幅度调整所述驱动信号,并且所述驱动电路还配置成随着所述噪声信号的幅度的增加而增加所述电容检测装置中的同时被驱动的驱动电极的数量,并且随着所述噪声信号的幅度的增加而增加所述电容检测装置的感测时间。

8. 根据权利要求7所述的电容检测装置,其中,所述噪声检测探头包括所述驱动电极和所述感测电极中的一个电极以及连接至所述驱动电路的引脚中的任一个。

9. 根据权利要求7所述的电容检测装置,其中,所述驱动电路包括:

- 放大器,配置为放大所述噪声信号;以及
- 模数转换器,配置为将所放大的噪声信号转换为数字信号。

电容检测装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年2月14日提交的第10-2017-0020076号韩国专利申请的优先权和权益,且该申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及电容检测装置以及驱动该电容检测装置的方法。

背景技术

[0004] 电容装置中所使用的感测方法主要基于电阻感测、表面超声感测以及电容感测。电容传感允许多点触控感测并具有优异的耐久性、可见性等。因此,越来越多地采用电容传感作为便携式移动装置的主要输入方式。

[0005] 电容式电容检测装置感测由用户干预所导致的、充电至触摸屏面板上的电容传感器中的电荷的量的改变,以识别用户输入。根据电荷积聚法,电容式电容检测装置分为自电容类型和互电容类型。在自电容式电容检测装置中,一个电容传感器构成一个导体以形成参考接地和触摸屏面板外部的带电表面,另一方面,在互电容式电容检测装置中,触摸屏面板上的两个导体构成带相反电荷的表面并且充当一个电容传感器。

[0006] 在普通的自电容式电容检测装置中,使用正交X/Y导体布置。在这种情况下,每个电容传感器作为线传感器使用,因此,在每一次的触摸屏感测中,分别从X线传感器组和Y线传感器组仅接收一条X感测信息和一条Y感测信息。因此,普通的自电容触摸屏能够感测并追踪单点触摸,但是不能够支持多点触摸。在互电容式电容检测装置中,也使用正交X/Y导体布置。然而,互电容式电容检测装置与自电容式电容检测装置的不同在于,每个电容传感器在导体以直角交叉的各位置处以栅格传感器的形式配置,并且在触摸屏上检测到用户输入时个别地感测所有栅格传感器的反应。由于栅格传感器以一对一的方式对应于不同对的X/Y坐标并提供独立的反应,因此互电容式触摸屏可以通过在从一组X/Y栅格传感器接收的一组X/Y感测信息中提取用户输入信息来感测并追踪多点触摸。

[0007] 以下是普通互电容式触摸屏面板的导体配置和感测方法。第一电极和第二电极通过使用位于第一电极与第二电极之间的介电材料作为介质来形成互电容传感器,其中第一电极包括沿着一个方向延伸的导体,并且第二电极包括沿着与第一电极垂直的方向延伸的导体。当每一对第一电极与第二电极之间的距离为 d ,每个带电表面的面积为 a ,且带电表面之间的所有介电材料的等效介电常数为 ϵ 时,每个传感器的电容 C 限定为 $C = \epsilon * a / d$,并且与积聚在传感器中的电荷量 Q 以及施加至两个电极/带电表面的电势差(电压) V 具有 $Q = CV$ 的关系。当用户接近传感器时,形成在两个电极之间的电场中产生干扰并阻止电荷积聚到传感器中。然后,积聚到传感器中的电荷量减少,其结果,传感器的电容量减少。这可以理解为由用户的接近引起的带电表面之间的等效介电常数的改变所导致的电容量的改变,但是实际上存在如下一种物理现象,即,带电表面之间的一部分电场被分流,因此带电量/积聚的电荷量减少。当交流(AC)电压源连接至第一电极并且AC波形施加至传感器的一个带电表面

时,相对于C产生与 $\Delta Q=C \Delta V$ 对应的带电量的改变 ΔQ ,该改变 ΔQ 通过连接至第二电极的读出电路转换为电流或电压,其中,C根据用户接近的程度而变化。以这种方式转换的信息通常经过信号处理操作,诸如噪声过滤、解调、模数转换,积聚等,并且之后用于坐标追踪算法和手势识别算法。作为涉及上述电容触摸感应面板的在先专利,有美国专利第7,920,129号。

发明内容

[0008] 电容检测装置用于各种领域,诸如便携式手机、平板电脑、便携式个人计算机(PC)等。当持有电容检测装置的用户移动时,电容检测装置在各种环境中执行操作。因此,电容检测装置受到来自其环境的噪声的影响,相应地,对用户提供的输入的检测受到影响。

[0009] 本实施方式的目的提供如下一种电容检测装置和驱动该电容检测装置的方法,其能够降低噪声的影响,这种噪声将影响对用户输入的检测。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供电容检测装置的驱动方法,该方法包括:获得噪声信号;将所获得的噪声信号的幅度与用于驱动电容检测装置的阈值进行比较;根据比较结果调整提供至待驱动的电容检测装置的驱动信号。

[0011] 根据本发明的另一个方面,提供电容检测装置,该电容检测装置包括电容检测面板、驱动电路和噪声检测探头,其中,电容检测面板包括驱动电极和感测电极,驱动电路配置为向驱动电极提供驱动信号并从感测电极接收电容检测信号,且噪声检测探头配置为检测噪声并将噪声提供至驱动电路。驱动电路根据检测到的噪声的幅度调整驱动信号。

附图说明

[0012] 通过结合附图描述本发明的示例性实施方式,本发明的以上及其他目的、特征以及优点对于本领域的普通技术人员将变得更加明显,在附图中:

[0013] 图1是示出根据本发明的电容检测装置的概要的示意图;

[0014] 图2是示出根据本发明的电容检测方法的概要的流程图;

[0015] 图3中的(a)是示出根据一示例性实施方式的电容检测面板的配置概要的图;

[0016] 图3中的(b)是示意性示出根据一示例性实施方式的驱动信号被提供至驱动电极的图;

[0017] 图3中的(c)是示出根据另一示例性实施方式的电容检测面板的配置概要的图;

[0018] 图3中的(d)是示意性示出根据另一示例性实施方式的驱动信号被提供至驱动电极的图;

[0019] 图4是示出驱动电路的概要的框图;

[0020] 图5是示出噪声检测探头的示例的示意图;

[0021] 图6是例示由噪声探头检测到的噪声信号的幅度相对于多个阈值随时间的改变的图;

[0022] 图7是例示提供至电容检测面板的驱动信号根据特定周期的变化的时序图;以及

[0023] 图8是示出根据本实施方式的通过电容检测装置和该电容检测装置的驱动方法检测到的噪声水平。

具体实施方式

[0024] 以下,将参考附图详细描述根据本实施方式的电容检测装置和该电容检测装置的驱动方法。图1是示出根据本实施方式的电容检测装置10的概要的示意图。参见图1,电容检测装置10包括电容检测面板100、驱动电路200和噪声检测探头300,其中,电容检测面板100包括驱动电极Tx1、Tx2……和Txn以及感测电极Rx1、Rx2……和Rxn(参见图3),驱动电路200向驱动电极提供驱动信号并从感测电极接收电容检测信号,并且噪声检测探头300检测噪声并将噪声提供至驱动电路。驱动电路200根据检测到的噪声幅度调整驱动信号。

[0025] 作为图1中的示例示出的示例性实施方式中,噪声检测探头300从液晶显示器(LCD)传递至电容检测装置10的噪声 $V_{\text{noise}_{\text{LCD}}}$ (V噪声_{LCD}),来自电容检测装置10所在环境的噪声 $V_{\text{noise}_{\text{ENV}}}$ (V噪声_{ENV}),以及来自电源的低频噪声 $V_{\text{noise}_{\text{Low Freq.}}}$ (V噪声_{低频})等,并将与检测到的噪声对应的信号提供至驱动电路200。

[0026] 图2是示出根据本发明的电容检测方法的概要的流程图。参考图2,根据本实施方式的电容检测装置的驱动方法包括:获得噪声信号(S100);将所获得的噪声信号的幅度与用于驱动电容检测装置的阈值进行比较(S200);以及根据比较结果调整提供至待驱动的电容检测装置的驱动信号(S300)。

[0027] 图3(a)是示出根据一示例性实施方式的电容检测面板100的配置概要的图,并且图3(b)是示意性示出根据一示例性实施方式的驱动信号被提供至驱动电极的图。图3(c)是示出根据另一示例性实施方式的电容检测面板100的配置概要的图,并且图3(d)是示意性示出根据另一示例性实施方式的驱动信号被提供至驱动电极的图。参考图3(a),电容检测面板100包括基板Sub、设置在基板Sub的一面上的多个驱动电极Tx1、Tx2……和Txn,以及设置在基板Sub的另一面上的多个感测电极Rx1、Rx2……和Rxn。

[0028] 在图3(a)中示出的示例性实施方式中,电容检测面板100还可包括噪声检测探头300。在示例性实施方式中,噪声检测探头300可以是形成在电容检测面板100中的驱动电极和感测电极中的任何一个。噪声检测探头300检测噪声并产生与检测到的噪声对应的噪声信号,并且将该噪声信号提供至驱动电路200。

[0029] 参考图3(b),形成在基板Sub的一面上的驱动电极Tx1、Tx2……和Txn与感测电极Rx1、Rx2……和Rxn在交叉位置处形成电容器,并且电容器被称作互电容 C_M 。换言之,驱动电极是电容器的一个电极,且感测电极是电容器的另一电极。驱动电极被提供驱动信号,由此驱动电极与感测电极之间形成电场E。形成电场的空间对应于电容的介电材料。图3(b)示意性地示出Tx2被提供驱动信号,使得在Tx2与相交的感测电极Rx1、Rx2……和Rxn之间形成电场,从而形成互电容 C_M 。

[0030] 图3(c)示出了面板的示例性实施方式,在该面板中,驱动电极Tx1、Tx2……和Txn和感测电极Rx1、Rx2……和Rxn设置在基板Sub的同一面上。每个驱动电极包括菱形图案和连接菱形图案的连接线,且每个感测电极包括菱形图案和连接菱形图案的连接线。驱动电极的菱形图案和感测电极的菱形图案彼此不接触,并且驱动电极的连接线与感测电极的连接线之间插置有绝缘材料,使得驱动电极的连接线与感测电极的连接线不发生短路。

[0031] 在图3(c)中所示的示例性实施方式中,电容检测面板100还可包括噪声检测探头300。在示例性实施方式中,噪声检测探头300可以是形成在电容检测面板100中的驱动电极和感测电极中的任一个。噪声检测探头300检测噪声,产生与检测到的噪声对应的噪声信号

并将该噪声信号提供至驱动电路200。

[0032] 参考图3(d),图3(d)是图3(c)的面板的沿着线B-B'截取的剖视图,当驱动信号施加至驱动电极Txn时,驱动电极的每个菱形部分与邻近的感测电极形成电场,并由此形成互电容 C_M 。图3(d)示出Txn与感测电极Rx1和Rx2形成互电容。

[0033] 图4是示出驱动电路200的概要的框图。参考图4,驱动电路200包括驱动信号提供者210和驱动控制器220,其中,驱动信号提供者210包括向电容检测面板100提供驱动信号的信号源Vsig,驱动控制器220接收由噪声检测探头300收集的噪声信号,将该噪声信号与用于驱动电容检测装置的阈值进行比较,并确定驱动信号 V_{TX} 和被提供该驱动信号 V_{TX} 的驱动电极。

[0034] 在示例性实施方式中,驱动信号提供者210包括信号源Vsig和多路器(MUX)212,其中,信号源Vsig产生驱动信号 V_{TX} ,且多路器212对所提供的驱动信号进行多路复用,并且将经过多路复用的驱动信号提供至电容检测面板100(参见图1)的驱动电极。

[0035] 在示例性实施方式中,驱动控制器220包括电荷放大器222、模数转换器(ADC)224和控制器226,其中,电荷放大器222接收并放大由噪声检测探头300提供的噪声信号,数模转换器224将由电荷放大器222提供的信号转换为数字信号,并且控制器226接收经数字化的噪声信号,将经数字化的噪声信号与用于驱动电容检测装置的阈值进行比较,并控制提供至电容检测面板100的驱动信号。

[0036] 图5是示出噪声检测探头300的示例的示意图。参考图5,根据本实施方式的电容检测装置10可实现为集成电路(IC)10'的形式,并且噪声检测探头300可以是IC 10'的引脚。

[0037] 作为一个示例,充当噪声检测探头300的引脚处于电浮状态(electrically floating state)并且起到收集噪声的天线的作用。作为另一示例,提供至IC 10'的参考电压被提供到充当噪声检测探头300的引脚,使得能够通过参考电压检测流入的噪声。作为另一示例,如上所述,噪声检测探头300可以是电容检测面板(参见图3)的驱动电极和感测电极中的任一个。

[0038] 下文将参考图6和图7描述根据本实施方式的电容检测装置的驱动方法和电容检测装置的操作。图6是例示由噪声检测探头300检测到的噪声信号N的幅度相对于多个阈值随时间的改变的图,且图7是例示提供至电容检测面板100的驱动信号根据特定周期的变化的时序图。在图6和图7中,假设包括8个驱动电极的电容检测面板被驱动,并且本领域的普通技术人员能够容易地将本实施方式修改为包括多于或少于8个驱动电极的电容检测面板的驱动方法。

[0039] 参考图6和图7,控制器226从ADC 224接收经数字化的噪声信号N并且将该噪声信号N与多个阈值进行比较。在周期①期间,噪声N的幅度小于第一阈值Th.1。当噪声信号N具有小于第一阈值Th.1的幅度时,即使驱动电极被连续地驱动,也能够获得辨别用户输入所需的信噪比(SNR)。因此,驱动电极被连续地驱动。

[0040] 然而,如在周期②中所示,当噪声信号N的幅度增加并超过第一阈值Th.1但是小于第二阈值Th.2时,如果驱动电极像在周期①中那样被连续地驱动,则无法获得足够的SNR以辨别用户输入。

[0041] 控制器226将周期②中的感测时间 t_{sense2} ($t_{感测2}$)增加为长于周期①中的感测时间 t_{sense1} ($t_{感测1}$)。通过触摸产生的触摸信号随着感测时间的增加而累积,从而使触摸信号的幅

度增加。然而,在理论上,噪声的平均幅值为0,因此噪声信号的幅度不随感测时间的增加而增加。因此,可以通过增加感测时间来获得足够的SNR以辨别用户输入。然而,控制器226通过一致地维护所有驱动电极均被驱动的时间来一致地维护电容检测面板的操作率。作为一个实现示例,控制器226可将周期②中的感测时间 $t_{\text{sense}2}$ 增加为周期①中的感测时间 $t_{\text{sense}1}$ 的两倍,并且向第一驱动电极Tx1和第二驱动电极Tx2同时提供驱动信号。

[0042] 当噪声信号N的幅度进一步增加并超过第二阈值 $Th.2$ 时,无法通过检测在周期②中的感测时间 $t_{\text{sense}2}$ 期间的用户输入来获得足够的 SNR。因此,控制器226可以将周期③中的感测时间 $t_{\text{sense}3}$ ($t_{\text{感测}3}$) 增加为长于周期②中的感测时间 $t_{\text{sense}2}$ 。另外,控制器226通过一致地维护所有驱动电极均被驱动的时间来一致地维护电容检测面板的操作率。

[0043] 作为一个实现示例,控制器226可将周期③中的感测时间 $t_{\text{sense}3}$ 增加为周期②中的感测时间 $t_{\text{sense}2}$ 的两倍,并且同时驱动第一驱动电极 Tx1、第二驱动电极Tx2、第三驱动电极Tx3以及第四驱动电极Tx4。然后,控制器226可同时驱动第五驱动电极Tx5、第六驱动电极Tx6、第七驱动电极Tx7以及第八驱动电极Tx8。

[0044] 在图6和图7中示出的示例性实施方式中,使用两个不同的阈值连续地驱动驱动电极,或者驱动电极分类为两个驱动电极的组或者四个驱动电极的组,并连续地驱动各组。

[0045] 然而,根据未在附图中示出的示例性实施方式,使用更多数量的阈值来连续地驱动驱动电极,或者驱动电极分类为包括两个驱动电极的组、包括三个驱动电极的组、…、或者包括七个驱动电极的组,并且连续地驱动各组。

[0046] 模拟示例

[0047] 图8是示出根据本实施方式的通过电容检测装置和该电容检测装置的驱动方法检测到的噪声水平。参考图8,上方的实线表示通过将驱动信号提供至一个驱动电极来检测的噪声水平,中部实线表示通过将驱动信号连续地提供至四个驱动电极来检测的噪声水平,下部实线示出通过将驱动信号连续地提供至十六个驱动电极来检测的噪声水平。

[0048] 当在通过将驱动信号同时提供至四个驱动电极来驱动四个独立的驱动电极的情况下执行感测时,可以看到噪声信号达到平均化且噪声水平降低。另外,当在通过将驱动信号同时提供至十六个驱动电极来驱动十六个独立的驱动电极的情况下执行感测时,可以看到噪声信号达到平均化且噪声水平进一步降低。

[0049] 因此,根据本实施方式,由于可通过根据噪声检测探头获得的噪声信号的幅度来动态地改变感测时间来检测用户输入,即使在噪声流入的情况下也能够防止SNR的降低。

[0050] 根据本实施方式,可降低在检测用户输入时进入电容检测装置中的噪声的影响,从而能够以高敏感度和准确度检测用户输入。

[0051] 尽管已参考附图详细地描述了本发明的示例性实施方式,但是本发明不限于这些实施方式并且在不背离本发明技术精神的情况下可以以多种修改方式实施。因此,本发明所公开的实施方式不旨在限制而是旨在描述本发明的技术范围,且本发明的技术精神的范围不限于这些实施方式。本文所阐述的实施方式应解释为示例性的而非限制性的。随附的权利要求书中公开了本发明的范围,且其等同项的范围内的所有技术精神应解释为包含在本发明的范围内。

10

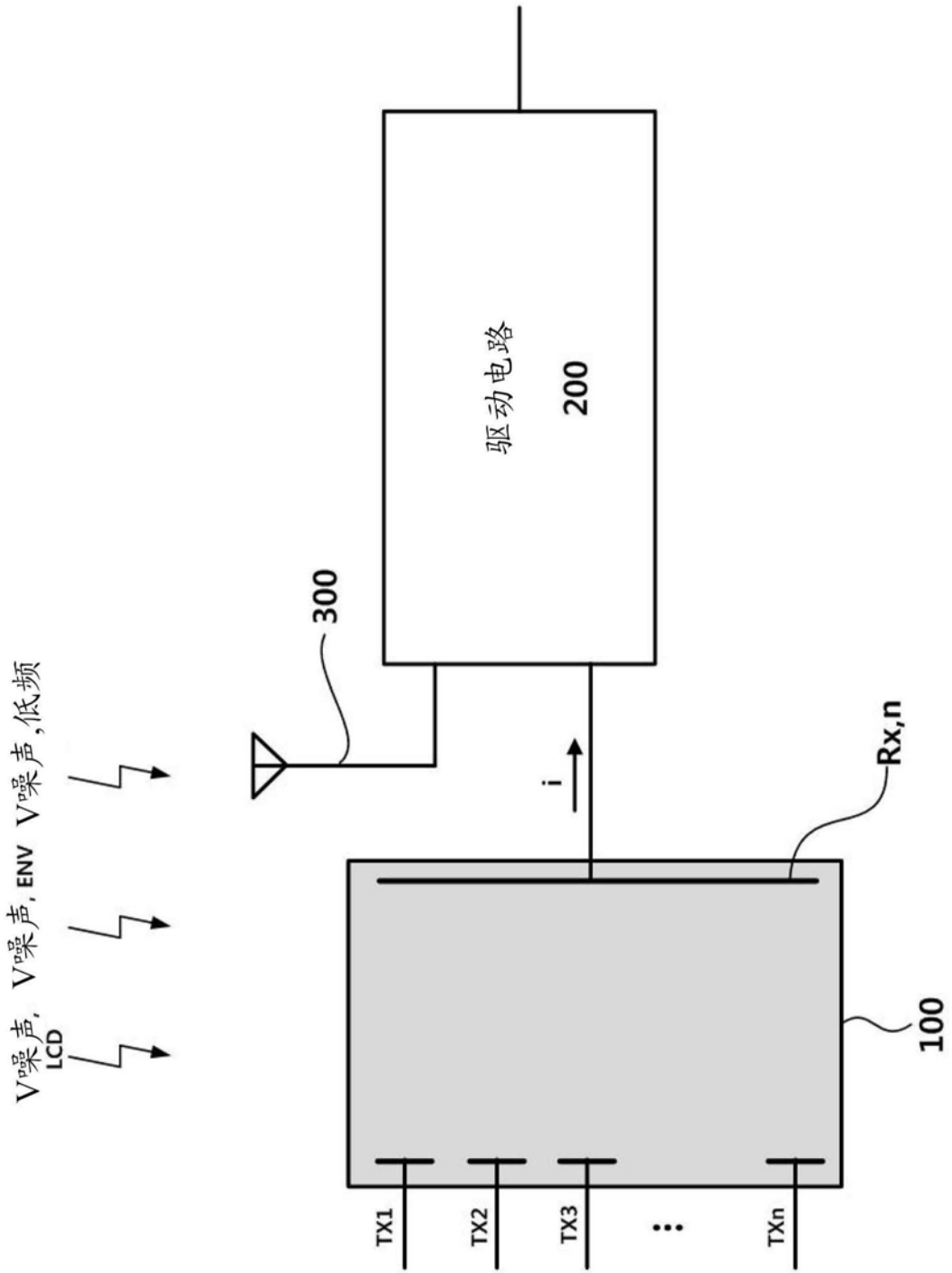


图1

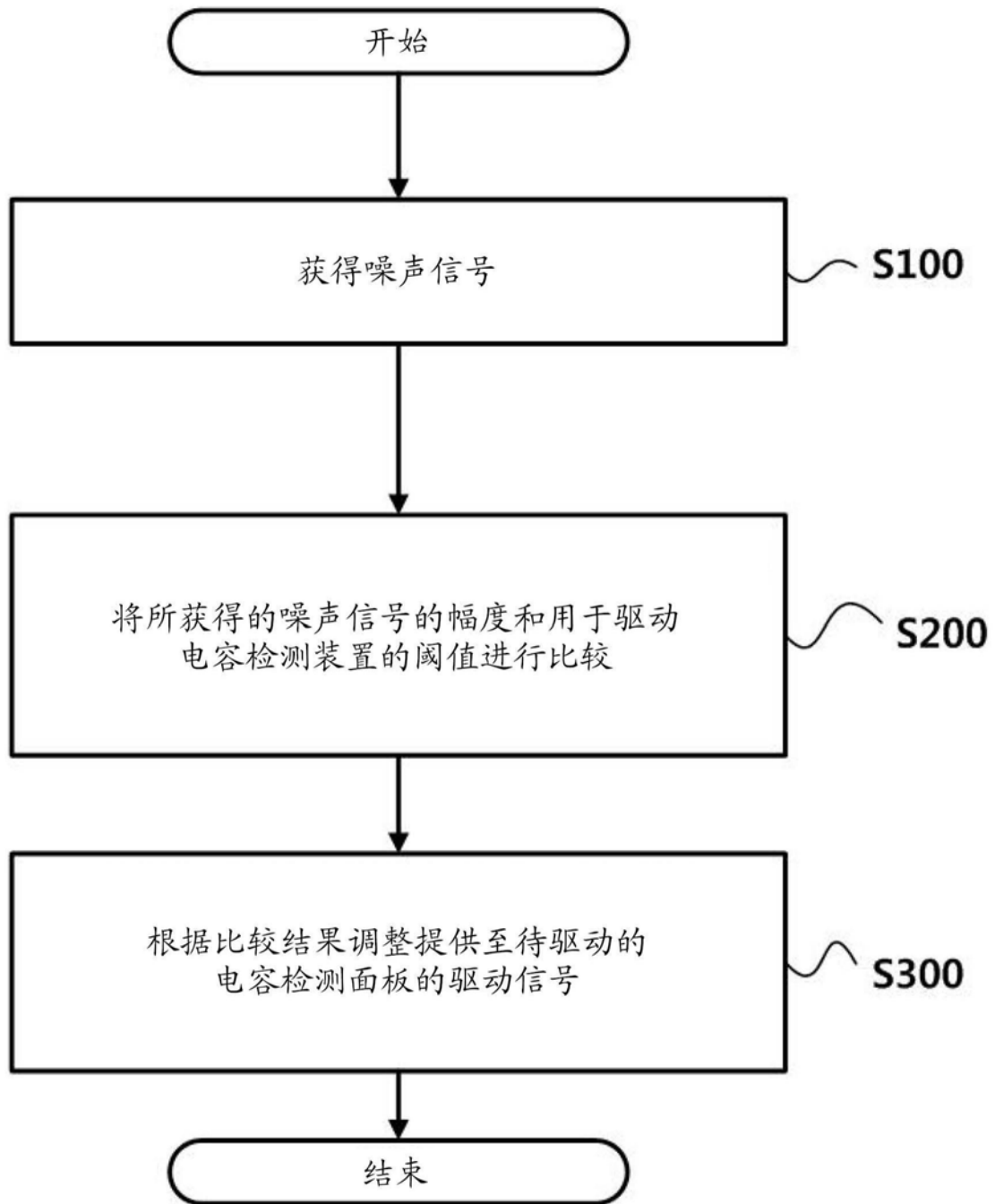


图2

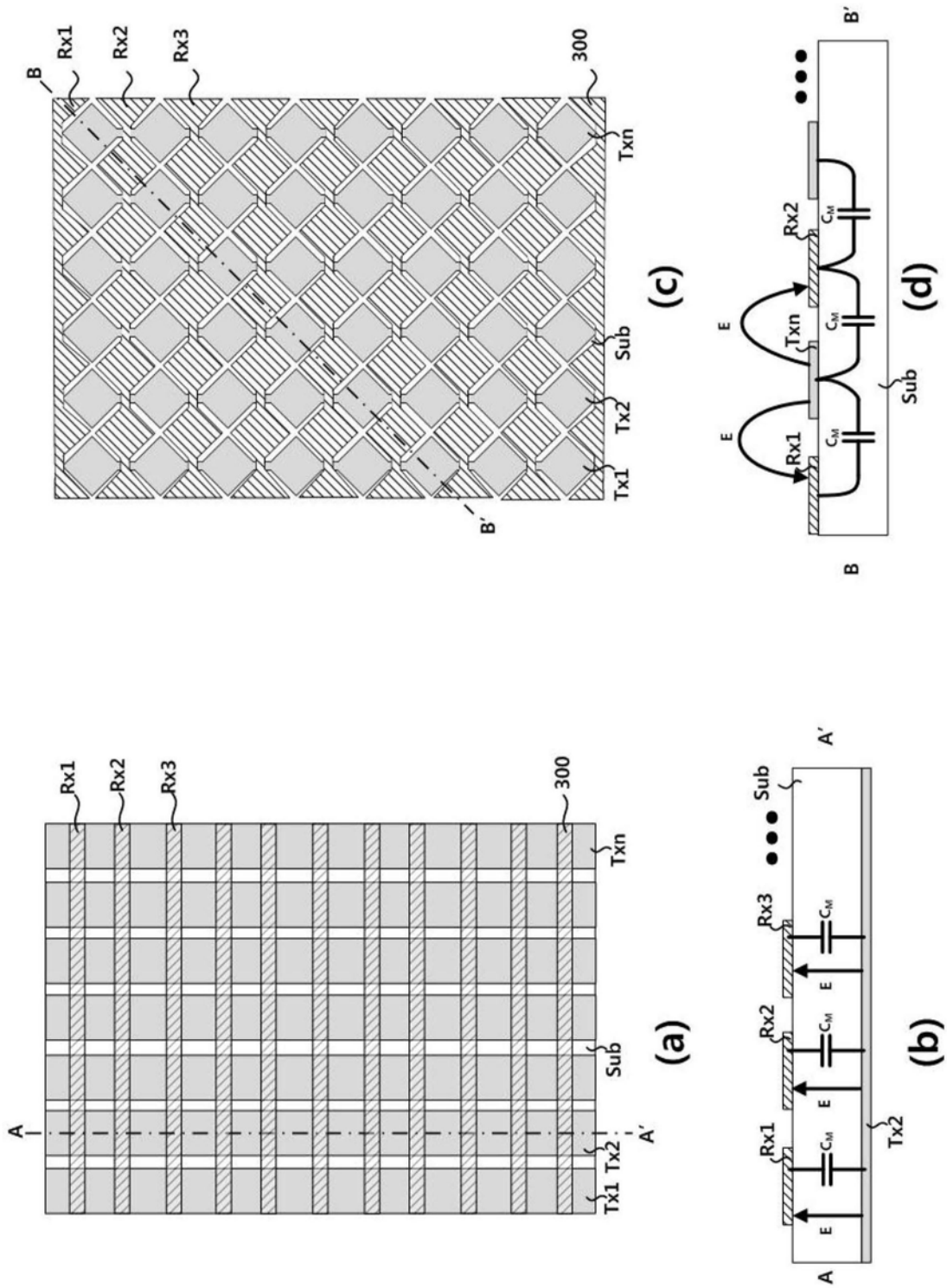
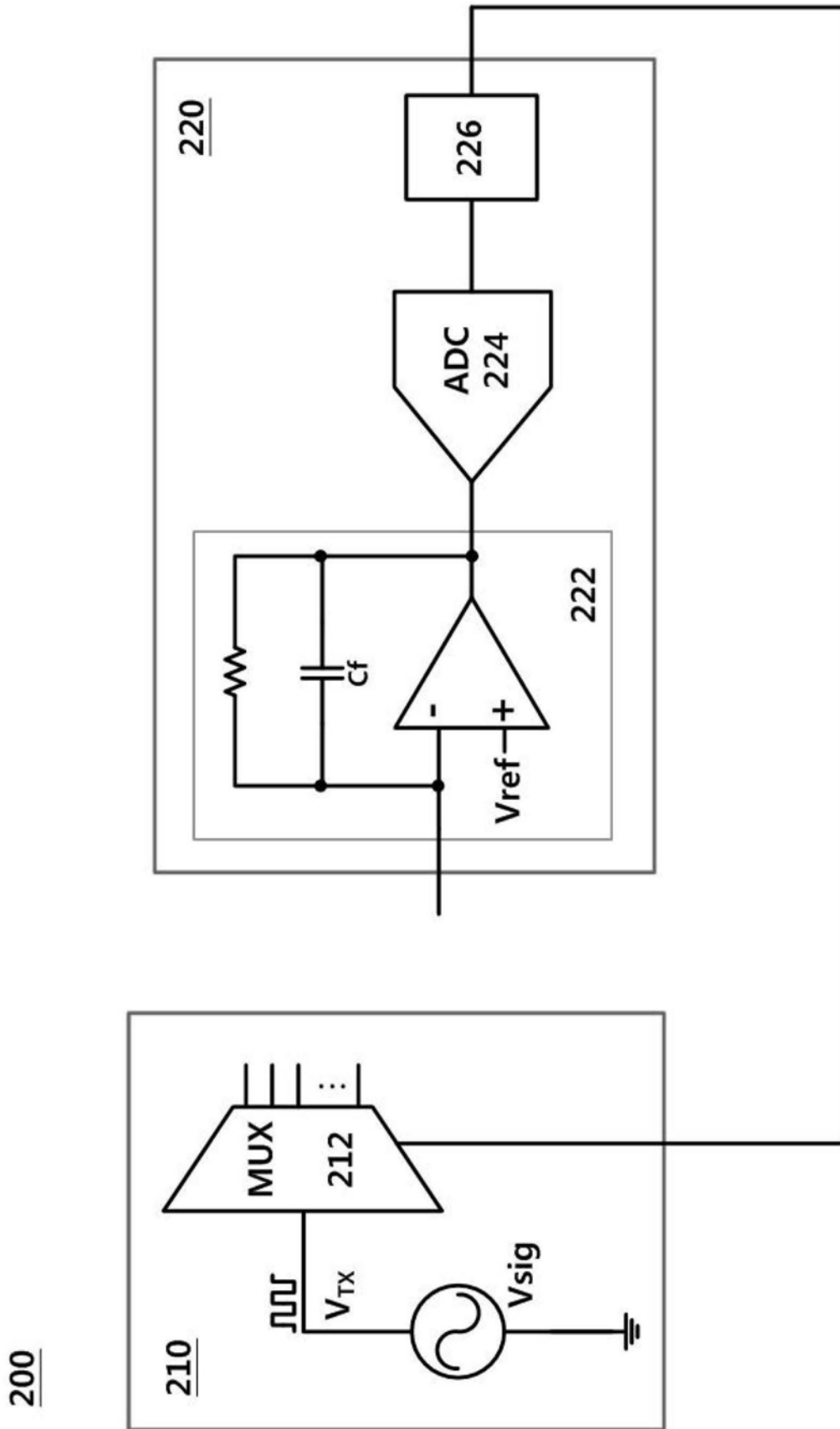


图3



200

图4

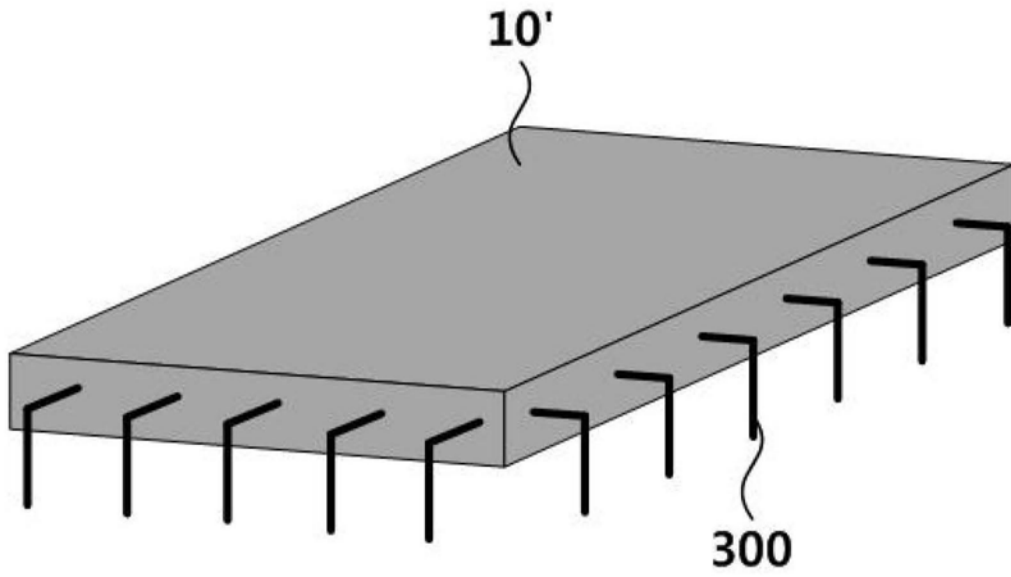


图5

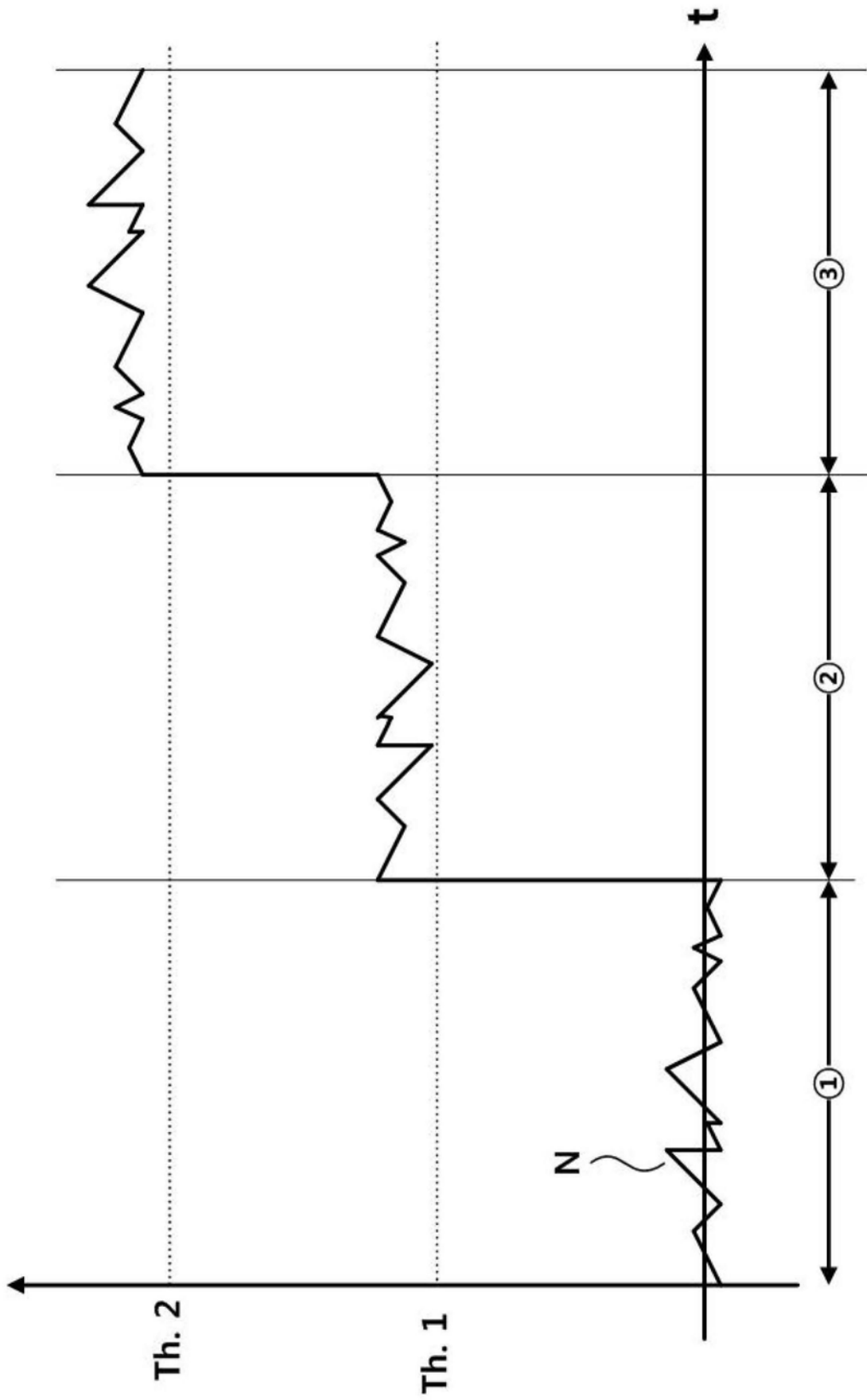


图6

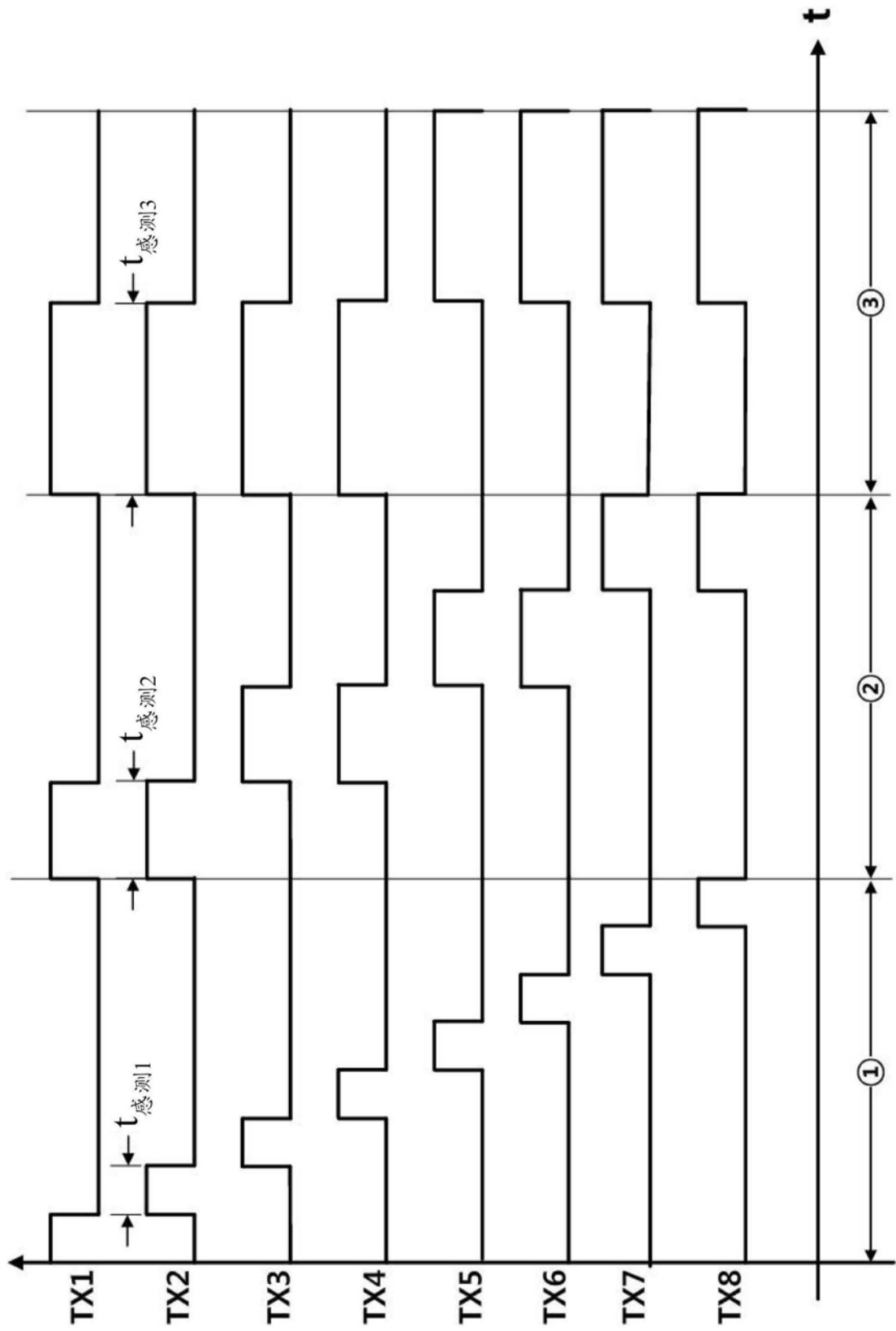


图7

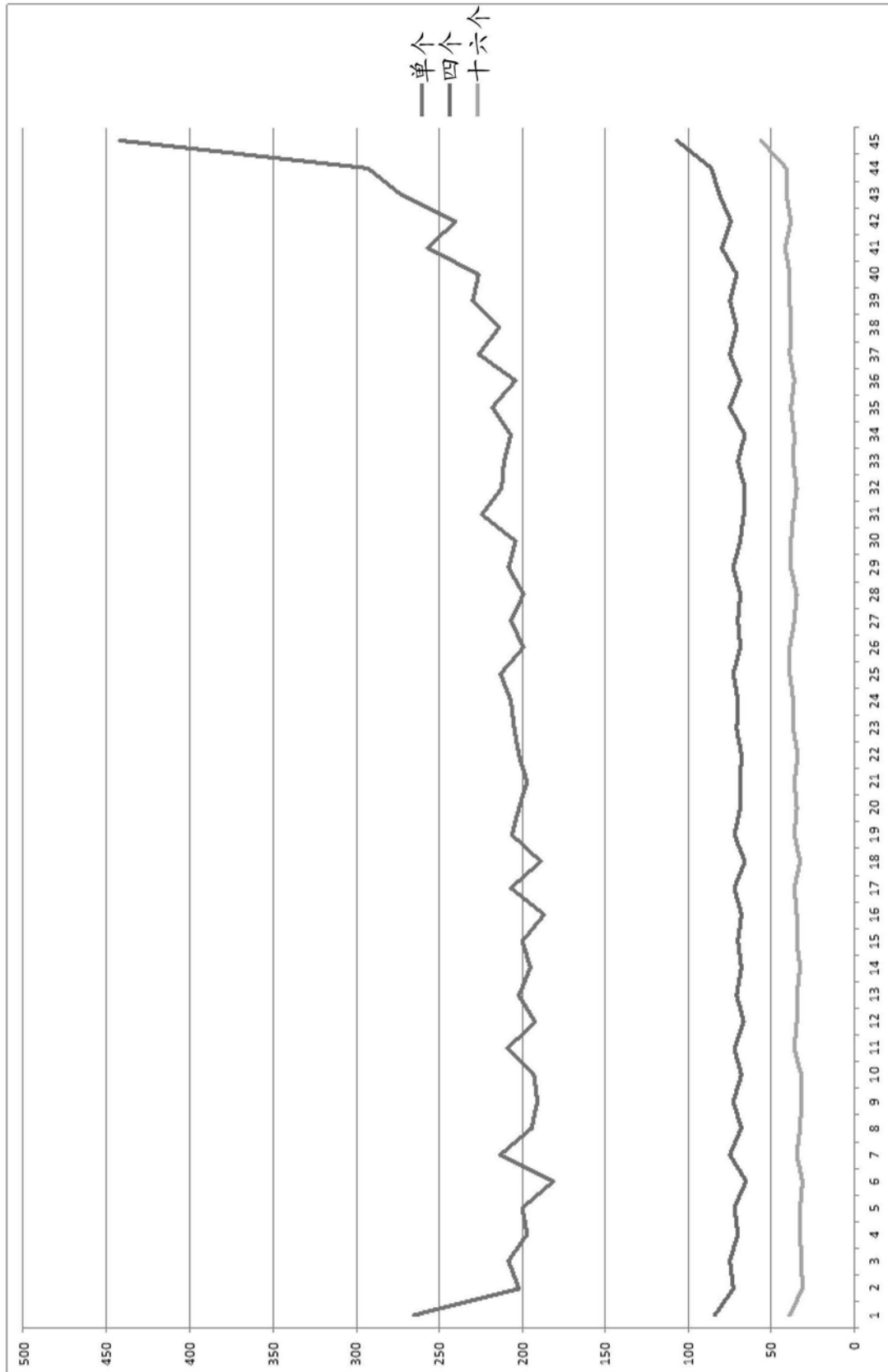


图8