



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102707855 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201210065548.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.01.13

G06F 3/044(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 102707855 A

(56)对比文件

CN 101930317 A, 2010.12.29,  
CN 101310246 A, 2008.11.19,  
US 20090174675 A1, 2009.07.09,

(43)申请公布日 2012.10.03

(30)优先权数据  
10-2011-0003580 2011.01.13 KR

审查员 黄讯

(73)专利权人 三星电子株式会社  
地址 韩国京畿道

(72)发明人 韩东均

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 邵亚丽

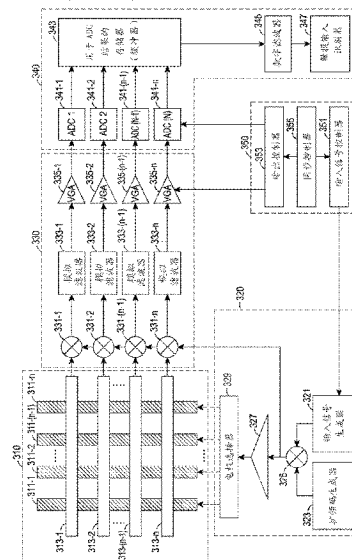
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

识别触摸区域的装置和方法

(57)摘要

提供了用于识别基于电容方案的触摸屏面板上的触摸区域的坐标的方法和装置。触摸屏面板具有第一电极层和第二电极层,第一电极层具有沿第一方向对准的电极线,第二电极层具有沿第二方向对准的第二电极线。信号生成单元生成扩频信号并向第一电极层提供该扩频信号。信号恢复单元对从第二电极层输出的信号进行频带恢复处理。触摸区域坐标识别单元根据从信号恢复单元输出的信号来识别触摸屏面板上的触摸区域的坐标。



1. 一种用于识别基于电容方案的触摸屏面板上的触摸区域的坐标的装置,所述装置包括:

触摸屏面板,其包括第一电极层和第二电极层,第一电极层具有沿第一方向对准的第一电极线,第二电极层具有沿不同于第一方向的第二方向对准的第二电极线,其中在第一电极层和第二电极层之间存在电场;

信号生成单元,用于生成扩频信号并向第一电极层提供所述扩频信号;

信号恢复单元,用于对从第二电极层输出的信号进行频带恢复处理;

触摸区域坐标识别单元,用于根据从所述信号恢复单元输出的信号来识别所述触摸屏面板上的触摸区域的坐标;以及

信号控制器,用于控制识别所述触摸区域的坐标所需的输入信号和频带恢复信号的电压值,并且控制所述输入信号与所述频带恢复信号同步。

2. 如权利要求1所述的装置,其中所述信号生成单元包括:

输入信号生成器,用于生成识别所述触摸区域的坐标所需的输入信号;

扩频码生成器,用于生成扩频码;以及

扩频处理器,用于组合所述输入信号和所述扩频码并生成所述扩频信号。

3. 如权利要求1所述的装置,其中所述信号生成单元还包括向第一电极线顺序地提供所述扩频信号的电极选择器。

4. 如权利要求1所述的装置,其中所述信号生成单元还包括向两个或更多第一电极线同时提供两个或更多不同的扩频信号的电极选择器。

5. 如权利要求1所述的装置,其中所述信号恢复单元包括:

多个扩频恢复单元,用于通过使用被用来生成所述扩频信号的扩频码来对从第二电极层输出的多个信号中的每一个信号进行频带恢复处理;以及

多个滤波器,用于从输出自所述多个扩频恢复单元的频带恢复信号除去包括噪声分量的预定频带。

6. 如权利要求5所述的装置,其中所述触摸屏面板的第二电极层包括形成在没有由用户输入触摸的区域中的参考电极,并且所述参考电极被配置为输出从第一电极层发送的参考扩频信号,以及

所述信号恢复单元还包括:

参考扩频恢复单元,用于通过使用所述扩频码来对从参考电极输出的信号进行频带恢复处理;

参考滤波器,用于从输出自所述参考扩频恢复单元的频带恢复信号除去包括噪声分量的预定频带;以及

多个差分放大器,用于对从所述参考滤波器输出的信号和从所述多个滤波器输出的信号中的每一个信号之间的差值进行放大,在所述多个滤波器中所述预定频带被除去。

7. 如权利要求1所述的装置,其中所述信号恢复单元包括:

多个扩频恢复单元,用于通过使用被用来生成所述扩频信号的扩频码来对从第二电极层输出的信号进行频带恢复处理;

多个差分放大器,每个差分放大器用于对从所述多个扩频恢复单元中的至少两个扩频恢复单元输出的至少两个信号之间的差值进行放大;以及

多个滤波器,用于从输出自所述多个差分放大器的多个信号除去包括噪声分量的预定频带。

8.如权利要求1所述的装置,其中所述信号恢复单元还包括:

多个扩频恢复单元,用于通过使用被用来生成所述扩频信号的扩频码来对从第二电极层输出的多个信号进行频带恢复处理;

多个差分放大器,每个差分放大器接收从所述多个扩频恢复单元输出的各个信号作为第一输入信号并接收差分放大的参考的信号作为第二输入信号;

参考信号输入单元,用于向所述多个差分放大器的每一个提供第二输入信号;以及

参考信号控制器,用于响应于从所述多个差分放大器之一输出并在所述触摸区域坐标识别单元中识别的信号的电压值来控制第二输入信号的电压值。

9.如权利要求1所述的装置,其中,所述触摸区域坐标识别单元包括:

模数转换器(ADC)处理器,用于对从所述信号恢复单元输出的信号进行模数转换;

滑动平均滤波器,用于在预定时间单位中对经模数转换的信号进行平均;以及

触摸输入识别器,用于识别在所述预定时间单位中经平均的信号的电平变化,并确定是否输入了触摸以及输入触摸的区域的坐标。

10.如权利要求1所述的装置,其中所述触摸屏面板与显示面板叠加,并且第一电极层和第二电极层布置在所述显示面板的下表面上。

11.如权利要求1所述的装置,其中所述触摸屏面板与显示面板叠加,并且第一电极层和第二电极层的至少一个布置在所述显示面板的上表面上。

12.一种识别基于电容方案的触摸屏面板上的触摸区域的坐标的方法,所述方法包括下述步骤:

生成扩频信号并向第一电极层提供所生成的扩频信号,其中第一电极层在所述触摸屏面板中形成并且具有沿第一方向对准的第一电极线;

对从第二电极层输出的信号进行频带恢复处理,第二电极层在所述触摸屏面板中形成并具有沿第二方向对准的第二电极线,其中第二方向不同于第一方向,并且在第一电极层和第二电极层之间存在电场;

根据所述频带恢复信号识别所述触摸屏面板上的触摸区域的坐标;以及

控制输入信号和频带恢复信号的电压值,并且控制所述输入信号与所述频带恢复信号同步。

13.如权利要求12所述的方法,其中向第一电极层提供扩频信号包括向第一电极线顺序地提供扩频信号。

14.如权利要求12所述的方法,其中向第一电极层提供扩频信号包括:

生成识别触摸区域的坐标所需的输入信号;

生成扩频码;

组合输入信号和扩频码并生成两个或更多不同的扩频信号;以及

向第一电极线同时提供所述两个或更多不同的扩频信号。

## 识别触摸区域的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及用于在触摸屏上输入的方法和装置,更具体地,涉及用于在电容式触摸屏上输入的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 最先参考图1,该图示出了交互触摸屏面板的侧视剖面图。该交互触摸屏面板包括在其下层部分的第一电极层11,以及与第一电极层11隔开预定距离的第二电极层13。第一电极层11和第二电极层13由具有预定介电常数的基底15分隔。第一电极层11和第二电极层13包括多个电极线。第一电极层11的电极线和第二电极层13的电极线交叉。触摸屏面板的上部还包括用于保护第二电极层13的钢化玻璃17。

[0003] 第一电极层11连接到用于施加预定信号的第一电路。当从第一电路向第一电极层11施加预定信号时,在第一电极层11和第二电极层13之间生成电场。施加到第一电极层11的预定信号通过电场被传送到第二电极层13。被传送到第二电极层13的信号被提供给第二电路。第二电路确定从第二电极层13传送的信号中的变化,识别是否输入了触摸,以及识别触摸输入的区域坐标。具体地,当没有由用户19或手写笔(stylus)输入触摸时,从第二电极层13传送的信号具有参考信号21的形式。然而,参照图2,当由用户19或手写笔输入触摸时,在第二电极层13中检测到的接触强度的变化表示接触强度信号22的模式。此外,从由用户19或手写笔输入的触摸的区域中的第二电极层13传送的电场量值的变化具有输出信号23的形式。具体地,由于通过与用户的接触而使从第一电极层11耦合到第二电极层13的电场量值减少,因此输出信号23具有的形式指示比输入了触摸的区间24中的预定电平相对低的值。

[0004] 第二电路识别接触强度信号22以确定是否输入了触摸,并识别输入触摸的区域坐标。

[0005] 交互触摸屏面板感测由接触的导体引起的电容变化。因此,随着电容变化增加,操作没有误差的可能性更大。为了增加电容变化,优选地是增加接触面积。触摸屏设备具有的感测性能足以检测与手指的接触相对应的电容的变化。由手指的接触引起的电容变化是若干微微法(pF)的很小量。因此,需要许多努力来降低信号检测过程中的噪声影响。

[0006] 虽然在由手指操作用户界面时触摸屏设备令人满意地操作,但是必须提高触摸屏设备的灵敏度以检测接近过程中的输入或执行由比手指的接触面积小的导电笔的接触所引起的操作。提高灵敏度是指降低阈电平,以使得触摸屏设备对更小信号做出响应。然而,如果在不能保证最低信噪比的预定水平时仅降低阈电平,则可能增加生成误操作的概率。

[0007] 放大信号的大小的方法不具有在放大信号之前隔离噪声信号的手段。由于在放大信号的同时放大了噪声水平,因此在信噪比方面不可能获得任何增益。

### 发明内容

[0008] 已做出本发明以解决至少上述问题和/或缺点并提供至少如下所述的优点。因此,

本发明的一方面提供识别触摸区域的坐标的装置和方法,其可以提高灵敏度并同时降低误差。

[0009] 本发明的另一方面提供一种用于识别触摸区域的坐标的装置,其可以将触摸屏面板固定在比显示面板相对低的部分。

[0010] 本发明的另一方面提供一种用于识别触摸区域的坐标的装置,其可以通过使用不同扩频码来同时向多个信道发送扩频信号。

[0011] 根据本发明的一方面,提供一种用于识别基于电容方案的触摸屏面板上的触摸区域的坐标的装置。该装置包括具有第一电极层和第二电极层的触摸屏面板,第一电极层具有沿第一方向对准的电极线,第二电极层具有沿第二方向对准的第二电极线。第二方向不同于第一方向。在第一电极层和第二电极层之间存在电场。该装置还包括用于生成扩频信号并向第一电极层提供扩频信号的信号生成单元。该装置另外包括用于对从第二电极层输出的信号进行频带恢复处理的信号恢复单元。该装置还包括根据从信号恢复单元输出的信号来识别在触摸屏面板上的触摸区域的坐标的触摸区域坐标识别单元。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供一种识别基于电容方案的触摸屏面板上的触摸区域的坐标的方法。生成扩频信号。所生成的扩频信号被提供给第一电极层。第一电极层在触摸屏面板中形成并具有沿第一方向对准的第一电极线。对从第二电极层输出的信号进行频带恢复处理,该第二电极层在触摸屏面板中形成并具有沿第二方向对准的第二电极线。第二方向不同于第一方向。在第一电极层和第二电极层之间存在电场。根据频带恢复信号识别触摸屏面板上的触摸区域的坐标。

## 附图说明

[0013] 从如下结合附图的详细说明中,本发明的上述和其他方面、特征和优点将变得更加清楚,在附图中:

[0014] 图1是示出交互触摸屏面板的侧面剖视图的示图;

[0015] 图2是示出由交互触摸屏面板引起的、被发送到第二电极层的信号的示例的图形;

[0016] 图3是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示图;

[0017] 图4A是示出根据本发明实施例的、由用于识别触摸区域的坐标的装置生成的输入信号的图形;

[0018] 图4B是示出根据本发明实施例的、由用于识别触摸区域的坐标的装置生成的扩频码的图形;

[0019] 图4C是示出根据本发明实施例的、由用于识别触摸区域的坐标的装置引起的、被提供给信号恢复单元的扩频信号的图形;

[0020] 图4D是示出根据本发明实施例的、将扩频码施加给扩频信号所得到的信号,该扩频信号由用于识别触摸区域的坐标的装置引起并被提供给信号恢复单元的图形;

[0021] 图4E是示出根据本发明实施例的、对于图4D的信号的预定频带进行滤波处理的结果的图形;

[0022] 图4F是示出根据本发明实施例的、图4E的被模数转换的信号的结果的图形;

[0023] 图4G是示出根据本发明实施例的、对图4F的信号应用离散有限冲激响应(FIR)滤波的结果的图形;

- [0024] 图5A是示出根据本发明实施例的、由用于识别触摸区域的坐标的装置生成的输入信号频率特性的图形；
- [0025] 图5B是示出根据本发明实施例的、通过对图5A的信号应用扩频码而生成的扩频信号和噪声的频率特性的图形；
- [0026] 图5C是示出根据本发明实施例的、对图5B的信号应用频带恢复的结果的图形；
- [0027] 图6A是示出根据本发明实施例的、包括在用于识别触摸区域的坐标的装置中的触摸屏面板的示图；
- [0028] 图6B是示出根据本发明实施例的、包括在用于识别触摸区域的坐标的装置中的触摸屏面板的示图；
- [0029] 图6C是示出根据本发明实施例的、包括在用于识别触摸区域的坐标的装置中的触摸屏面板的示图；
- [0030] 图7是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示图；
- [0031] 图8是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示图；
- [0032] 图9是示出根据本发明实施例的、图8的触摸屏面板的示图；
- [0033] 图10是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的信号模式的图形；
- [0034] 图11是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示图；以及
- [0035] 图12是示出根据本发明实施例的、识别触摸区域的坐标的方法的流程图。

### 具体实施方式

- [0036] 将参照附图详细描述本发明的实施例。虽然在不同的附图中示出了相同的或相似的部件，但是相同的或相似的部件可由相同的或相似的参考标号指定。可省略本领域中公知的构造或处理的详细说明以避免模糊本发明的主题。
- [0037] 图3是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示图。用于识别触摸区域的坐标的装置包括触摸屏面板310、信号生成单元320、信号恢复单元330以及触摸区域坐标识别单元340。
- [0038] 触摸屏面板310包括第一电极层和第二电极层，其中，第一电极层具有沿第一方向对准的第一模式，第二电极层具有沿不同于第一方向的第二方向对准的第二模式。例如，第一电极层具有包括沿纵向对准并以相同的预定距离彼此间隔的多个第一电极线311-1到311-n的第一模式。第二电极层具有包括沿横向对准且与多个第一电极线311-1到311-n垂直地相交、并以相同的预定距离彼此间隔的多个第二电极线313-1到313-n的第二模式。
- [0039] 在第一电极层中形成的多个第一电极线311-1到311-n连接到信号生成单元320并生成电场，该电场的大小对应于从信号生成单元320提供的信号的大小。在第二电极层中形成的多个第二电极线313-1到313-n连接到信号恢复单元330。通过电场发送到多个第二电极线313-1到313-n的信号被提供给信号恢复单元330。
- [0040] 信号生成单元320生成扩频信号并向第一电极层的多个第一电极线311-1到311-n提供扩频信号。
- [0041] 具体地，根据本发明的实施例，信号生成单元320包括用于生成识别触摸区域的坐

标所需的输入信号的输入信号生成器321、用于生成扩频码的扩频码生成器323、以及用于组合输入信号和扩频码并生成扩频信号的扩频处理器325。

[0042] 例如,输入信号生成器321可以生成如图4A所示的具有预定电平的电压值的输入信号,即,DC输入信号。DC输入信号可以由在诸如薄膜和玻璃的介电体中形成的基本电容(basic capacitance)来中断,所述介电体形成在第一电极层和第二电极层之间。从而,在本发明的实施例中,利用扩频码组合而成的扩频信号被用作在第一电极层和第二电极层之间发送的信号。

[0043] 虽然在本发明的实施例中DC输入信号用作输入信号,但是本发明不限于此,并且输入信号可以是具有预定频带的信号。

[0044] 扩频码生成器323生成图4B中示出的扩频码。扩频处理器325将输入信号乘以扩频码以生成扩频信号。扩频码的频率优选地比输入信号的频率相对更高。扩频倍数可以通过扩频码的频率对输入信号的频率的比率来定义。按照扩频倍数将输入信号的频带扩展。还按照扩频倍数将通过多个电极线引入的噪声的频带扩展。按照扩频倍数的倒数减少噪声的原始功率。因此,优选地,将扩频倍数设置为高于1。

[0045] 例如,扩频码生成器323可以生成例如沃尔什-哈达玛码(Walsh-Hadamard code)、巴克码(Barker code)和正交可变扩频因子(Orthogonal Variable Spreading Factor, OVSF)码的正交码或者例如m序列码(m-sequence code)、金序列码(Gold sequence code)和卡沙米码(Kasami code)的伪随机序列码。

[0046] 信号生成单元320还包括电极选择器329,其用于向多个第一电极线311-1到311-n顺序地提供扩频信号。电极选择器329顺序地选择多个第一电极线311-1到311-n中的每一个并向所选择的第一电极线311-1到311-n提供扩频信号。

[0047] 因此,将扩频信号从多个第一电极线311-1到311-n发送到多个第二电极线313-1到313-n。可能引入在多个第一电极线311-1到311-n和多个第二电极线313-1到313-n之间生成的噪声,并且可以如图4C中所示地表示在多个第二电极线313-1到313-n中检测到的信号。

[0048] 根据本发明的实施例,输入信号生成器321生成具有预定电平的电压值的输入信号,并且电极选择器329向多个第一电极线311-1到311-n顺序地提供扩频信号。然而,本发明不限制与此。可替换地,输入信号生成器321可以生成两个或更多不同的输入信号,并且电极选择器329可以向多个第一电极线311-1到311-n当中的不同的第一电极线同时提供信号,该信号通过将两个或更多输入信号中的每一个乘以相同的扩频码或不同的扩频码来获得。此外,可以对于两个或更多不同的输入信号不同地设置信号的频率或信号的波形。

[0049] 信号生成单元320还包括用于放大扩频信号的强度的放大器327。放大器327可以布置在扩频码生成器323和电极选择器329之间的某处。

[0050] 此外,信号生成单元320可以包括多个输入信号生成器321、多个扩频生成器323、多个扩频处理器325以及多个放大器327。此外,可以由电极选择器329选择和输出至少一个信号。

[0051] 信号恢复单元330对从多个第二电极线313-1到313-n提供的信号进行频带恢复处理。

[0052] 信号恢复单元330包括连接到多个第二电极线313-1到313-n中的每一个的多个扩

频恢复单元331-1到331-n。扩频恢复单元331-1到331-n被配置为对与扩频码生成器323中生成的扩频码相同的码进行同步,并将同步的码施加到从多个第二电极线313-1到313-n提供的信号。多个扩频恢复单元331-1到331-n可以是用于将从多个第二电极线313-1到313-n提供的信号乘以扩频码生成器323中生成的扩频码的乘法器。

[0053] 图4D中示出了通过由扩频恢复单元331-1到331-n对图4C的信号进行频带恢复而生成的频带恢复信号的示例。在频带恢复信号中,在提供给多个第一电极线311-1到311-n的扩频信号中恢复频带。然而,在通过触摸屏面板310发送信号的处理期间所引入的噪声分量的频带被扩展,从而可以降低信号的强度。具体地,信号生成单元320生成具有预定频带的输入信号(Tx信号)(参见图5A)和广泛扩展在整个频带中的扩频信号(扩展Tx信号)(参见图5B),在整个频带中输入信号(Tx信号)的功率通过输入信号的扩频处理而扩展。扩频信号(扩展Tx信号)通过第一电极层和第二电极层发送到信号恢复单元330。扩展Tx信号通过在第一电极层和第二电极层中形成的电极而拾取(pick up),从而可以生成具有预定频带的窄带噪声(参见图5B)。信号恢复单元330通过使用扩频码来执行输入信号(Tx信号)的频带恢复,以将频带扩展输入信号恢复为原始信号(在解扩以后恢复的Tx信号)(参见图5C),并且通过扩频码对窄带噪声分量进行扩展以将其转换为频带扩展噪声信号(由于解扩所引起的抑制窄带噪声)(参见图5C)。因此,窄带中的具有强功率的窄带噪声分量的频带被扩展,从而使得噪声分量被改变为功率比输入信号的功率相对低的噪声。

[0054] 为了除去在除从信号生成单元320提供的信号的频带以外的频带中分布的附加噪声分量,信号恢复单元330还包括分别连接到扩频恢复单元331-1到331-n的滤波器333-1、333-2、...、333-(n-1)、和333-n,并且滤波器333-1、333-2、...、333-(n-1)、和333-n被配置为除去包括噪声分量的预定频带。例如,滤波器333-1、333-2、...、333-(n-1)和333-n除去附加噪声分量并且可以采用诸如模拟低通滤波器或模拟带通滤波器的模拟滤波器。

[0055] 因而,图4D的频带恢复信号通过滤波器333-1、333-2、...、333-(n-1)和333-n,从而可以除去频带恢复信号的噪声分量,如图4E中的所示。

[0056] 例如,信号恢复单元330还包括诸如可变增益放大器(VGA)335-1、335-2、...、335-(n-1)和335-n的放大器,VGA335-1、335-2、...、335-(n-1)和335-n分别连接到滤波器333-1、333-2、...、333-(n-1)和333-n并且被配置为放大被滤波的信号。

[0057] 触摸区域坐标识别单元340基于从信号恢复单元330输出的信号来识别触摸区域的坐标。

[0058] 触摸区域坐标识别单元340包括用于模数转换从信号恢复单元330输出的信号的模数转换器(ADC)处理器341-1、341-2、...、341-(n-1)和341-n。触摸区域坐标识别单元340还包括触摸输入识别器347,其用于识别被转换的信号的电平变化并且用于识别是否输入了触摸以及输入触摸的区域的坐标。例如,触摸输入识别器347基于所恢复的输入信号来识别所恢复的信号是否具有比预定信号强度(电压值)相对小的值,并且当所恢复信号具有比预定信号强度(电压值)相对小的值时识别输入了触摸。取决于包括在信号恢复单元330中的放大器335-1、335-2、...、335-(n-1)和335-n的构造,与预定参考信号相比,通过触摸输入所引起的信号的变化水平可以是增加的。此外,触摸输入识别器347识别为发送当前输入信号而选择的第一电极层的第一电极线311-1到311-n,并识别所恢复的信号具有比预定信号强度(电压值)相对小(或大)的值的第二电极层的第二电极线313-1到313-n,以将识别的第

一电极线和识别的第二电极线之间的交点确定为输入触摸的区域。

[0059] 触摸区域坐标识别单元340同时向触摸输入识别器347发送模数转换的信号,并且触摸输入识别器347可以接收等于多个第二电极线313-1到313-n的数量的信号并同时处理所述信号。然而,为了由触摸输入识别器347同时处理等于多个第二电极线313-1到313-n的数量的信号,触摸输入识别器347的内部构造的复杂性可能增加。因此,触摸区域坐标识别单元340将模数转换的信号存储在存储器343中并将存储在存储器343中的信号顺序地提供给触摸输入识别器347。

[0060] 此外,通过信号恢复单元330恢复的信号可能包括背景白噪声。具体地,背景白噪声可以均匀分布在整个频带中,所以它可能不能通过信号恢复单元380而除去,如图4E所示。因此,为了除去背景白噪声,当对图4F中示出的模数转换的信号进行模数转换时,接收通过过采样所得到的足够的数字数据并应用诸如滑动平均滤波器的数字滤波器345。例如,数字滤波器345可以是用于处理FIR滤波的离散FIR滤波器。通过使用数字滤波器,有可能有效地除去在触摸屏面板310中生成的噪声,并且有可能恢复在信号生成单元320中生成的输入信号,如图4G中所示。因此,通过使用如图4G所示的恢复的输入信号,有可能准确地识别是否输入触摸而不受到噪声的影响。

[0061] 此外,根据本发明实施例的用于识别触摸区域的坐标的装置有效地控制显示面板或触摸屏面板中生成的噪声并以不同方式改变包括在触摸屏面板310中的第一电极层和第二电极层的位置。

[0062] 图6A是示出根据本发明实施例的、包括在用于识别触摸区域的坐标的装置中的触摸屏面板的示图。触摸屏面板的第一电极层61a和第二电极层63a两者都形成在显示面板65a的上表面上。保护玻璃67a可以形成在第二电极层63a上。

[0063] 图6B是示出根据本发明另一实施例的、包括在用于识别触摸区域的坐标的装置中的触摸屏面板的示图。显示面板65b可以位于触摸屏面板的第一电极层61b上,第二电极层63b可以位于显示面板65b上,并且保护玻璃67b可以形成在第二电极层63b上。

[0064] 图6C是示出根据本发明再一实施例的、包括在用于识别触摸区域的坐标的装置中的触摸屏面板的示图。触摸屏面板的第一电极层61c和第二电极层63c可以形成在显示面板65c的下表面上,并且保护玻璃67c可以形成在显示面板65c上。当触摸屏面板的第一电极层61c和第二电极层63c两者都布置在显示面板65c的下表面上时,分离的电极层等可以不形成在显示面板65c上。因此,显示面板65c可以直接暴露于用户,并且可以相对提高显示的图像的质量。

[0065] 参照回图3,根据本发明实施例的用于识别触摸区域的坐标的装置还包括用于控制信号生产单元320的同步的信号控制单元350、信号恢复单元330以及触摸区域坐标识别单元340。具体地,信号控制单元350包括用于控制输入信号的种类或信号强度(即,功率)的输入信号控制器351。例如,信号控制单元350还包括输出控制器353,其用于对信号恢复单元330中所包括的放大器335-1、335-2、...、335-(n-1)和335-n的增益值以及触摸区域坐标识别单元340中所包括的ADC处理器341-1、341-2、...、341-(n-1)和341-n的采样周期进行控制。信号控制单元350还包括用于控制输入信号控制器351和输出控制器353之间的同步的同步控制器355。

[0066] 图7是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示图。

用于识别触摸区域的坐标的装置包括触摸屏面板710、信号生成单元720、信号恢复单元730、触摸区域坐标识别单元740以及信号控制单元750。

[0067] 图7的用于识别触摸区域的坐标的装置基本上和图3中示出的用于识别触摸区域的坐标的装置相同。然而,图7的用于识别触摸区域的坐标的装置的不同之处在于触摸屏面板710的第二电极层包括参考电极715,并且用于处理从参考电极715输出的信号的信号恢复单元730的构造稍有不同。因此,信号生成单元720、触摸区域坐标识别单元740和信号控制单元750的详细描述与上面相对信号生成单元320、触摸区域坐标识别单元340和信号控制单元350提供的那些详细描述相同。这包括这些单元的组件的描述,具体地,包括输入信号生成器721、扩频码生成器723、扩频处理器725、放大器727、电极选择器729、ADC处理器741-1、741-2、...、741-(n-1)和741-n、存储器743、数字滤波器745、触摸输入识别器747、输入信号控制器751、输出控制器753和同步控制器755。

[0068] 触摸屏面板710包括具有沿第一方向对准的第一模式的第一电极层。触摸屏面板710还包括以预定距离从第一电极层间隔开并具有沿第二方向对准的第二模式的第二电极层,该第二方向不同于第一方向。例如,第一电极层包括沿纵向对准并以相同的预定距离彼此间隔开的多个第一电极线711-1到711-n。第二电极层包括沿横向对准且与多个第一电极线711-1到711-n垂直地相交、并以相同的预定距离彼此间隔的多个第二电极线713-1到713-n。第二电极层还包括参考电极715。多个第二电极线713-1到713-n用于识别在信号强度方面的差值并检测由用户输入了触摸的区域的坐标。多个第二电极线713-1到713-n在用户可以触摸的区域705中形成。参考电极715在除由用户生成触摸的区域705以外的区域中形成。

[0069] 多个第二电极线713-1到713-n和参考电极715连接到信号恢复单元730。多个第二电极线713-1到713-n和参考电极715向信号恢复单元730提供从信号生成单元720通过多个第一电极线711-1到711-n发送的信号。

[0070] 信号恢复单元730包括分别连接到多个第二电极线713-1到713-n的多个扩频恢复单元731-1到731-n,并且多个扩频恢复单元731-1到731-n被配置为对与扩频码生成器723中生成的扩频码相同的码进行同步,并将被同步的码施加到从多个第二电极线713-1到713-n提供的信号。此外,为了除去在除从信号生成单元720提供的信号的频带以外的频带中分布的附加噪声分量,信号恢复单元730还可以包括分别连接到扩频恢复单元731-1到731-n的模拟滤波器733-1、733-2、...、733-(n-1)、和733-n,并且模拟滤波器733-1、733-2、...、733-(n-1)、和733-n被配置为除去包括噪声分量的预定频带。

[0071] 信号恢复单元730还包括连接到参考电极715的参考扩频恢复单元732。信号恢复单元730被配置为使与扩频码生成器723中生成的扩频码相同的码同步并将所同步的码施加到从参考电极715发送的信号。此外,信号恢复单元730还可以包括参考滤波器734,其用于除去包括在从参考扩频恢复单元732输出的信号中的预定频带的噪声分量。

[0072] 多个扩频恢复单元731-1到731-n和参考扩频恢复单元732可以是用于将提供给第二电极层的信号乘以扩频码生成器723中生成的扩频码的乘法器。

[0073] 此外,信号恢复单元730还包括差分放大器(DA)735-1、735-2、...、735-(n-1)和735-n,用于接收从滤波器733-1、733-2、...、733-(n-1)、733-n输出的信号作为第一输入信号并接收从参考滤波器734输出的信号作为公共第二输入信号。DA735-1、735-2、...、735-

(n-1)和735-n差分地放大第一输入信号和第二输入信号。

[0074] 图8是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示图。图9是示出根据本发明实施例的、图8的触摸屏面板的示图；图10是示出根据本发明实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的输出信号的信号模式的图形。

[0075] 参照图8,用于识别触摸区域的坐标的装置包括触摸屏面板810、信号生成单元820、信号恢复单元830、触摸区域坐标识别单元840以及信号控制单元850。

[0076] 在图8的装置中,从触摸屏面板810的第二电极线813-1到813-n输出的信号被配对,并且配对的信号作为输入提供给包括在信号恢复单元830中的DA833-1到833-m。因此,图8的用于识别触摸区域的坐标的装置具有基本上和图3的装置相同的构造。图8的装置在用于处理配对的接收信号的信号恢复单元830的构造方面稍有不同。触摸屏面板810、信号生成单元820、触摸区域坐标识别单元840和信号控制单元850的详细描述与图3的触摸屏面板310、信号生成单元320、触摸区域坐标识别单元340和信号控制单元350的描述基本上相同。这包括这些单元的组件的描述,具体地,包括多个第一电极线811-1到811-n、多个第二电极线813-1到813-n、输入信号生成器821、扩频码生成器823、扩频处理器825、放大器827、电极选择器829、ADC处理器841-1、841-2、...、841-(n-1)和841-n、存储器833、数字滤波器845、触摸输入识别器847、输入信号控制器851、输出控制器853和同步控制器855。

[0077] 信号恢复单元830包括分别连接到多个第二电极线813-1到813-n中的每一个的多个扩频恢复单元831-1到831-n。多个扩频恢复单元831-1到831-n被配置为对与扩频码生成器823中生成的扩频码相同的码进行同步,并将同步的码施加到从多个第二电极线813-1到813-n发送的信号。多个扩频恢复单元831-1到831-n可以是用于将从多个第二电极线813-1到813-n提供的信号乘以扩频码生成器823中生成的扩频码的乘法器。

[0078] 为了除去在发送输入信号过程中引入的背景白噪声,图8的装置将多个第二电极线813-1到813-n当中的至少两个电极线分组,并将分组的电极线设置为单个信号处理信道。信道的数量可以等于在信号恢复单元830中形成的信号处理线的数量。例如,至少两个电极线可以被设置为单个信道。第二电极线813-1和813-2被设置为第一信道,并且以同样的方法将两个电极线设置为单个信道。因此,第二电极线813-(n-1)和813-n可以被设置为第m信道(其中, $m=n/2$ )。

[0079] 为了以信道为单位识别扩频信号,信号恢复单元830包括用于差分地放大从多个第二电极线813-1到813-n当中的两个或更多第二电极线输出的信号的DA833-1到833-m。此外,信号恢复单元830将从形成在第二电极层上的第二电极线813-1、813-2、...、813-(n-1)和813-n以及扩频恢复单元831-1到831-n输出的信号以两个信号为单位分组,并将分组的信号连接到DA833-1到833-m之一。

[0080] 如图9中所示,用+表示的第二电极线813-2、813-4、...、和813-n连接到DA833-1到833-m的正输入端口。用-表示的第二电极线813-1、813-3、...、和813-(n-1)分别连接到差分放大器833-1到833-m的负输入端口,其中n是偶数。因此通常从相邻的配对的信道引入的背景白噪声可以在通过差分放大器833-1到833-m的时候被除去。通过差分放大器833-1到833-m的信号可以表现图10中示出的第一信号的模式(差分放大输出)。此外,触摸区域坐标识别单元840处理第一信号并将处理的信号转换为指示实际触摸位置的第二信号(指示触摸位置的分布的已计算信号)。触摸区域坐标识别单元840通过使用转换的第二信号来识别

是否由用户输入了触摸,并识别输入触摸的区域。

[0081] 为了除去在除从信号生成单元820提供的信号的频带以外的频带中分布的附加噪声分量,信号恢复单元830还包括分别连接到DA833-1到833-m的模拟滤波器835-1到835-m,并且模拟滤波器835-1到835-m被配置为除去包括噪声分量的预定频带。

[0082] 图11是示出根据本发明另一实施例的、用于识别触摸区域的坐标的装置的构造的示意图。

[0083] 由于环境因素,通过多个第二电极线1113-1到1113-n检测到的参考信号电平(该参考信号电平是在不输入触摸时检测到的电平)可以取决于时间而变化。因此,图11的装置监控通过多个第二电极线1113-1到1113-n检测的信号电平并修正细微的信号变化。

[0084] 图11的用于识别触摸区域的坐标的装置具有基本上和图3的用于识别触摸区域的坐标的装置相同的构造。触摸屏面板1110、信号生成单元1120、触摸区域坐标识别单元1140和信号控制单元1150的详细描述与图3的触摸屏面板310、信号生成单元320、触摸区域坐标识别单元340和信号控制单元350的描述基本上相同。这包括这些单元的组件的描述,具体地,包括多个第一电极线1111-1到1111-n、多个第二电极线1113-1到1113-n、输入信号生成器1121、扩频码生成器1123、扩频处理器1125、放大器1127、电极选择器1129、ADC处理器1141-1、1141-2、...、1141-(n-1)和1141-n、存储器1133、数字滤波器1145、触摸输入识别器1147、输入信号控制器1151、输出控制器1153和同步控制器1155。

[0085] 信号恢复单元1130包括连接到多个第二电极线1113-1到1113-n中的每一个的多个扩频恢复单元1131-1到1131-n。多个扩频恢复单元1131-1到1131-n被配置为对与扩频码生成器1123中生成的扩频码相同的码进行同步,并将同步的码施加到从多个第二电极线1113-1到1113-n提供的信号。多个扩频恢复单元1131-1到1131-n可以是用于将从多个第二电极线1113-1到1113-n提供的信号乘以扩频码生成器1123中生成的扩频码的乘法器。

[0086] 为了除去在除从信号生成单元1120发送的信号的频带以外的频带中分布的附加噪声分量,信号恢复单元1130还包括分别连接到扩频恢复单元1131-1到1131-n的模拟滤波器1133-1、1133-2、...、1133-(n-1)和1133-n,并且模拟滤波器1133-1、1133-2、...、1133-(n-1)和1133-n被配置为除去包括噪声分量的预定频带。

[0087] 图11的装置监控由多个第二电极线1113-1到1113-n检测的信号电平并修正细微的信号变化。因此,图11的装置还包括DA1135-1、1135-2、...、1135-(n-1)和1135-n,用于向DA1135-1、1135-2、...、1135-(n-1)和1135-n提供参考信号的参考信号输入单元1163,以及用于控制参考信号输入单元1163的输出电平的参考信号控制器1161。

[0088] DA1135-1、1135-2、...、1135-(n-1)和1135-n分别接收从扩频恢复单元1131-1到1131-n(或模拟滤波器1133-1、1133-2、...、1133-(n-1)和1133-n)输出的信号以用作第一输入信号,并且接收从参考信号输入单元1163输出的信号以用作第二输入信号。DA1135-1、1135-2、1135-(n-1)和1135-n放大第一输入信号和第二输入信号之间的差值。

[0089] 参考信号控制器1161识别通过触摸区域坐标识别单元1140转换为数字值的参考电平中的信号,并控制参考信号输入单元1163的输出以使得参考电平中的信号具有对每个信道监控到的信号相对应的预定值。此外,参考信号输入单元1163输出具有由参考信号控制器1161控制的电平的模拟信号,并将该模拟信号输入到DA1135-1、1135-2、...、1135-(n-1)和1135-n中的每一个。

[0090] 图12是示出根据本发明实施例的、识别触摸区域的坐标的方法的流程图。

[0091] 根据本发明实施例的识别触摸区域的坐标的方法可以应用到触摸屏面板,例如,该触摸屏面板包括布置在图3中阐明的装置中的第一电极层和第二电极层。

[0092] 根据分组的步骤1210生成扩频信号。在分组的步骤1220中对于信号进行频带恢复处理。在分组的步骤1230中基于频带恢复信号识别触摸区域的坐标。

[0093] 分组的步骤1210包括步骤1211,在步骤1211中生成具有预定电平的电压的输入信号,即,DC输入信号,如图4A中所示。在步骤1212中生成扩频码,如图4B中所示。

[0094] 虽然在步骤1211中生成的输入信号是具有预定电平的电压值的DC输入信号,但是本发明的实施例不限于此,并且输入信号可以是具有预定频带的信号。当输入信号具有预定频带时,扩频码的频率可以具有比输入信号的频率相对更高的频率。可以通过扩频码的频率对输入信号的频率的比率来定义扩频倍数。该扩频倍数是扩展噪声的频带的倍数,并且按照扩频倍数的倒数减少噪声的原始功率,从而优选地将扩频倍数设置为高于1。

[0095] 在步骤1213中,输入信号和扩频码被进行乘法运算,以生成扩频信号。

[0096] 在步骤1214中,触摸屏面板被驱动并且扩频信号被顺序地发送到包括在触摸屏面板的第一电极层中的多个第一电极线。

[0097] 因而,当在步骤1210中扩频信号被施加到第一电极层时,在第一电极层和第二电极层之间生成电场,并且扩频信号通过该电场被传送到第二电极层。噪声可能在通过电场发送扩频信号期间生成,并且被包括在发送到第二电极层的扩频信号中。此外,触摸屏面板一般与显示面板叠加安装。在显示面板中生成的噪声可以包括在从第二电极层发送的扩频信号中。因此,从第二电极层发送的扩频信号可以包括图4C中示出的噪声。

[0098] 分组的步骤1220包括步骤1221,在步骤1221中检测从包括在第二电极层中的第二电极线中的每一个发送的扩频信号。在步骤1222中执行对检测到的扩频信号的频带恢复。在步骤1223中除去包括在扩频信号中的噪声。

[0099] 具体地,在步骤1222中,与在步骤1212中生成的扩频码相同的码被同步并且被同步的码被施加到从第二电极层发送的扩频信号。从第二电极层发送的扩频信号乘以扩频码。因此,从第二电极层发送的扩频信号被频带恢复并且图4D中示出的生成的频带恢复信号可以被表示。在频带恢复信号中,噪声分量被扩展从而可以减少噪声分量的信号强度。

[0100] 根据扩展频带恢复信号的噪声分量以及降低包括在频带恢复信号中的噪声分量的信号强度,在步骤1223中执行从频带恢复信号除去除在步骤1222中生成的输入信号的频带以外的频带的滤波。因此,有可能除去包括在频带恢复信号中的噪声分量。例如,有可能除去图4E中所示的频带恢复信号的噪声分量。

[0101] 分组的步骤1230包括步骤1231,在步骤1231中对除去了包括在频带恢复信号中的噪声分量的每一个信号执行模数转换处理。为了顺序地处理检测的扩频信号,在步骤1232中,经转换的信号被存储在存储器中。在步骤1233中,包括在存储在存储器中的扩频信号中的白噪声被除去。在步骤1234中识别除去了噪声的信号的变化。在步骤1235中,确定触摸是否被输入并识别触摸区域的坐标。

[0102] 在步骤1231中,对除去了包括在频带恢复信号中的噪声分量的每一个信号执行模数转换处理。在图4F中示出模数转换的信号的示例。

[0103] 在步骤1231中,对从包括在第二电极层中的第二电极发送的每一个信号执行模数

转换处理。为了在步骤1233到1235中顺序地处理等于第二电极线的数量的模数转换信号，在步骤1232中将模数转换信号存储在存储器中。

[0104] 此外，即使通过步骤1223除去了频带恢复信号的噪声分量，背景白噪声也可能包括在频带恢复信号中。具体地，背景白噪声可以均匀分布在整个频带中，所以背景白噪声可能不能仅通过低通滤波被全部除去，如图4E所示。在步骤1233中除去背景白噪声。当图4F中示出的模数转换的信号被模数转换时，通过接收通过过采样所得到的足够的的数据并应用诸如滑动平均滤波器的数字滤波器，有可能除去背景白噪声。例如，有可能通过使用诸如用于执行有限冲激响应滤波的离散FIR滤波器的数字滤波器有效地除去背景白噪声。因此，如图4G中所示，可以最终恢复在步骤1210中生成的输入信号。

[0105] 随后，在步骤1234中，识别恢复的输入信号的变化。识别恢复的输入信号的变化是否具有小于预定信号大小(例如，电压值)的值。

[0106] 在步骤1235中，当恢复的输入信号的变化具有小于预定信号大小(例如，电压值)的值或显示改变时，识别输入了触摸。识别第一电极层的第一电极线当中的、通过其输入了当前输入信号的第一电极线，以及第二电极层的第二电极线当中的、通过其输出了当前输入信号的第二电极线。识别的第一电极线和第二电极线之间的交点可以被确定为输入了触摸的区域。

[0107] 识别触摸区域的坐标的装置和方法向输入信号施加扩频码以生成扩频信号，向通过第一电极层和第二电极层发送的扩频信号施加和施加到输入信号的扩频码相同的扩频码，并执行频带恢复，从而有可能有效地控制从面板引入的噪声并和受控噪声一样提高触摸感测装置的信噪比。

[0108] 此外，本发明的实施例调整扩频码的长度，所以有可能容易地调整噪声控制量。

[0109] 本发明的实施例可以自由地设置触摸屏面板的位置而不考虑显示面板的位置。

[0110] 触摸屏面板被固定在比显示面板低的部分上，以使得本发明的实施例可以提高显示的图像的质量。

[0111] 本发明的实施例对输入信号施加不同的扩频码，所以有可能同时发送多个输入信号并有效地减少扫描整个信道的信号所需要的时间。

[0112] 包括用于执行此处描述的方法的指令或代码的软件组件可以存储在一个或多个关联存储器件(例如，只读存储器(ROM)、固定存储器或可移动存储器)中，并且当准备利用时，该软件组件被部分或完全载入(例如，到随机存取存储器(RAM))并由中央处理单元(CPU)运行。

[0113] 虽然已经参照本发明的特定示范性实施例示出和描述本发明，但是本领域技术人员应该理解，可在形式和细节方面进行各种改变而不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围。

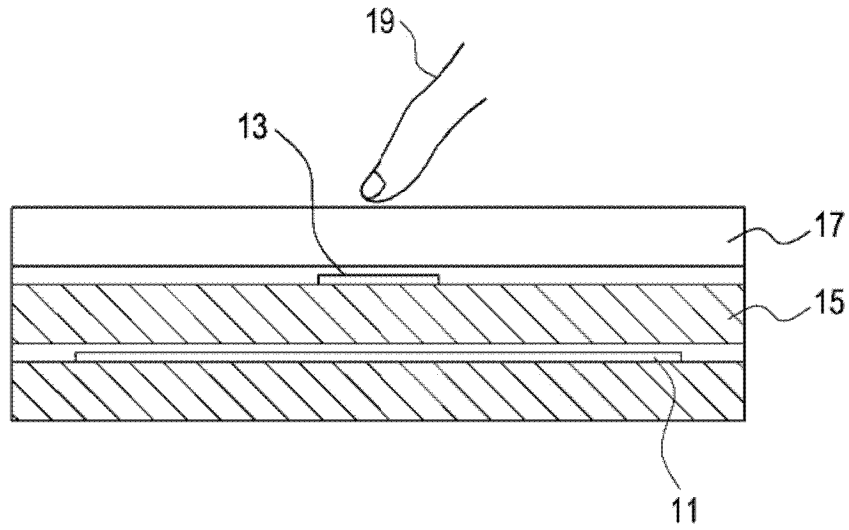


图1

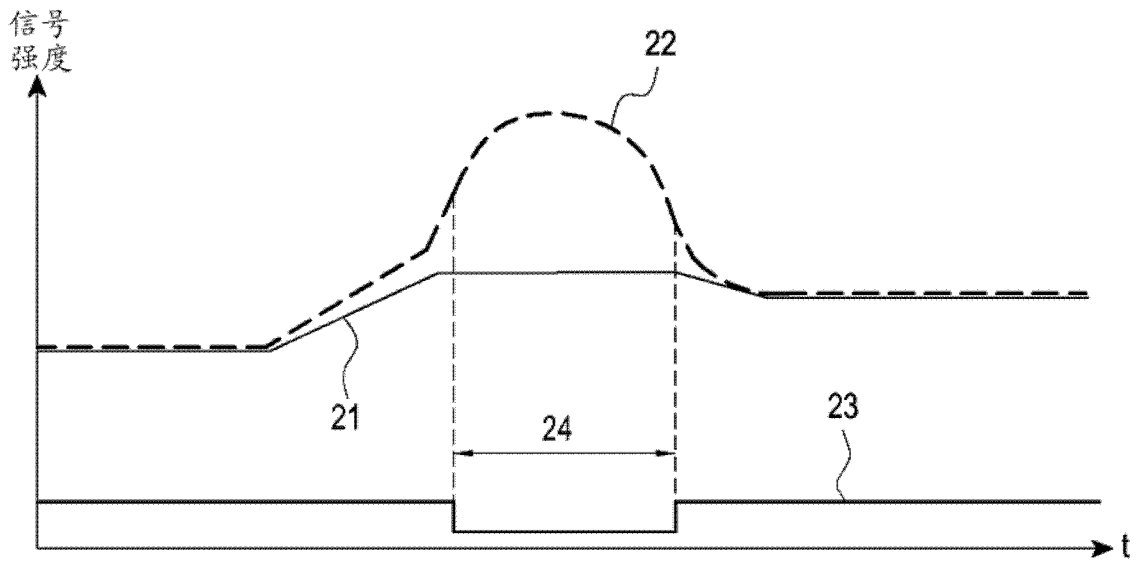


图2

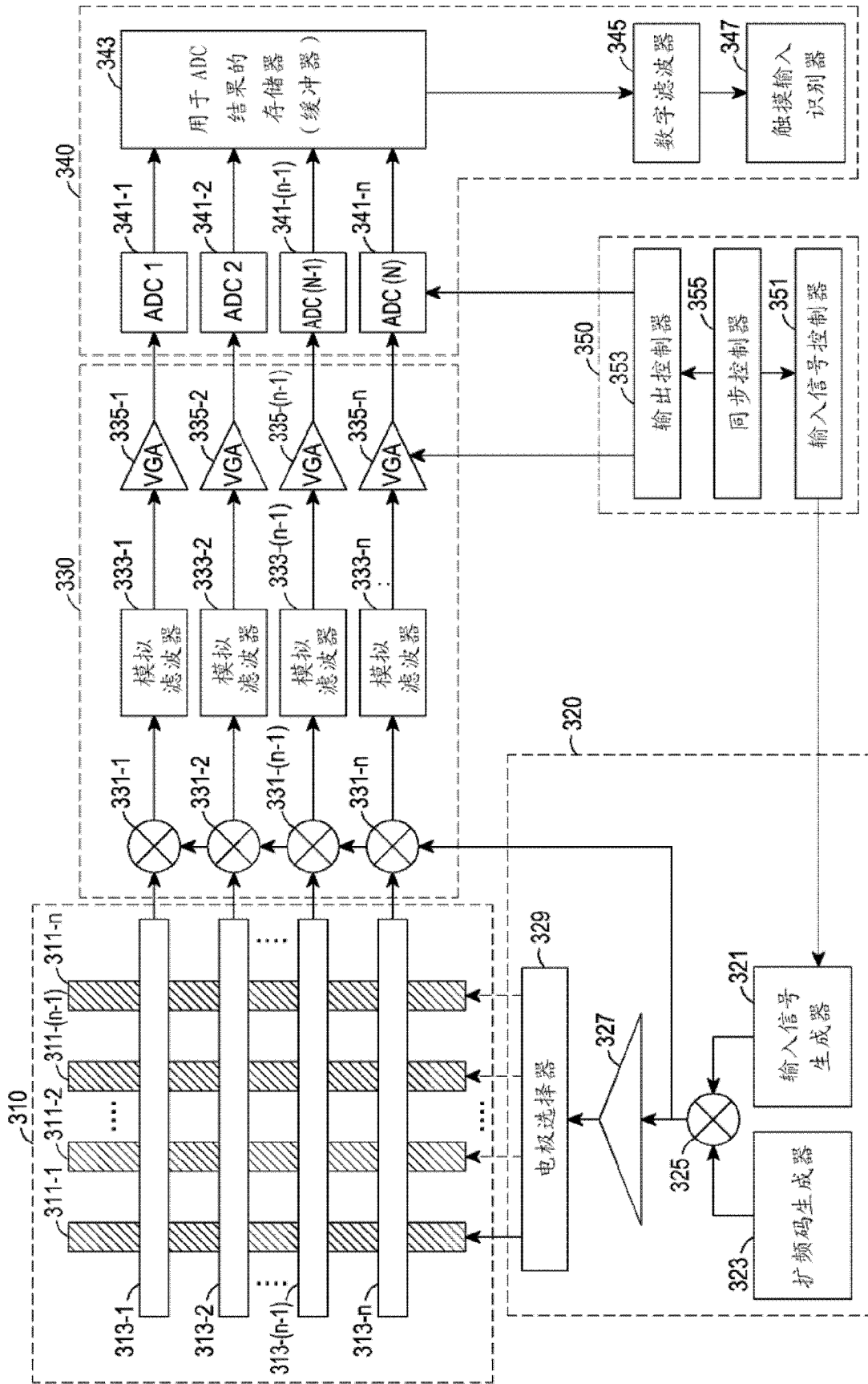


图3

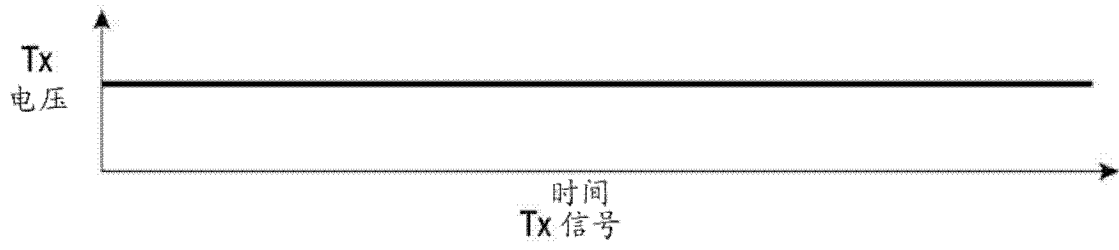


图4A

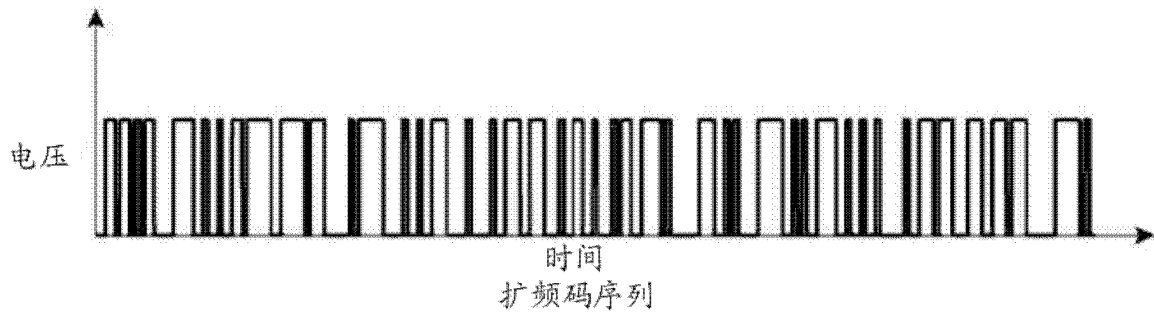


图4B

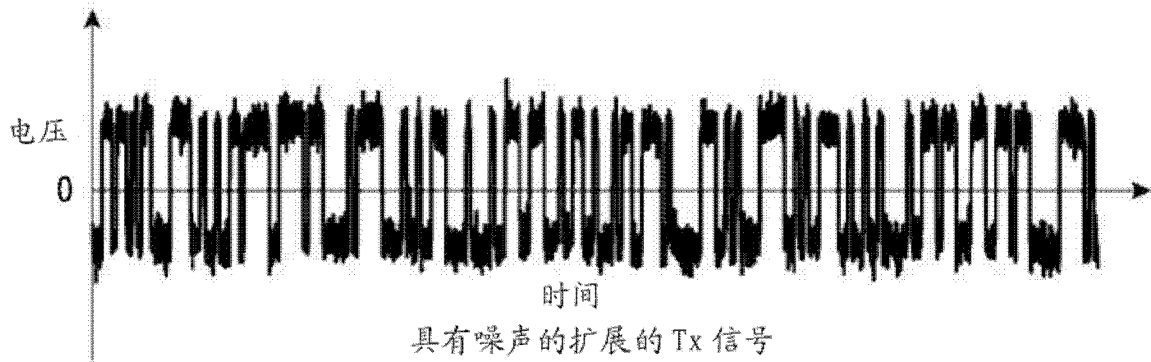


图4C

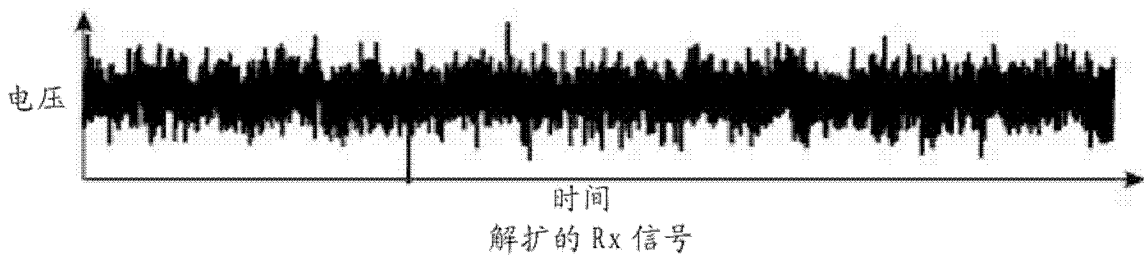


图4D

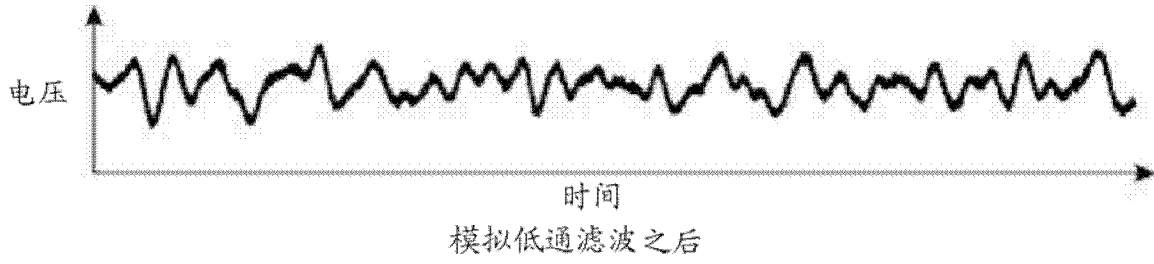


图4E

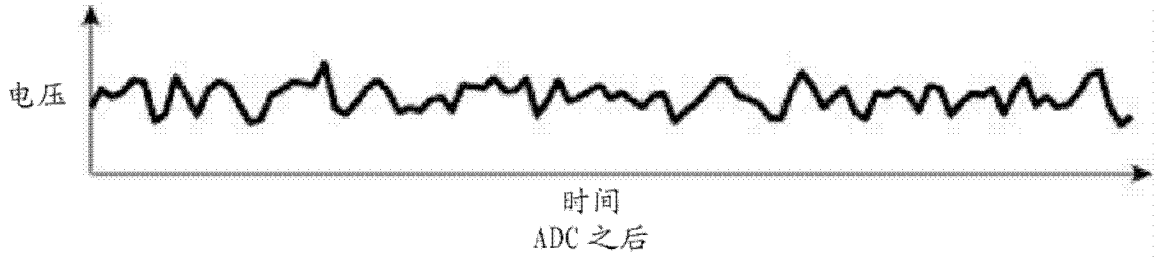


图4F

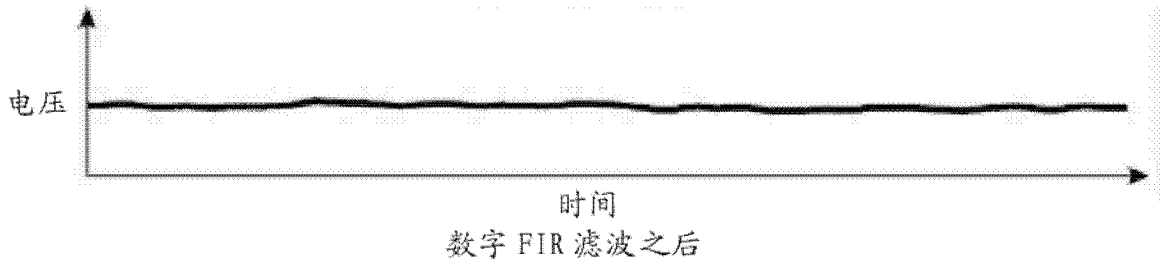


图4G

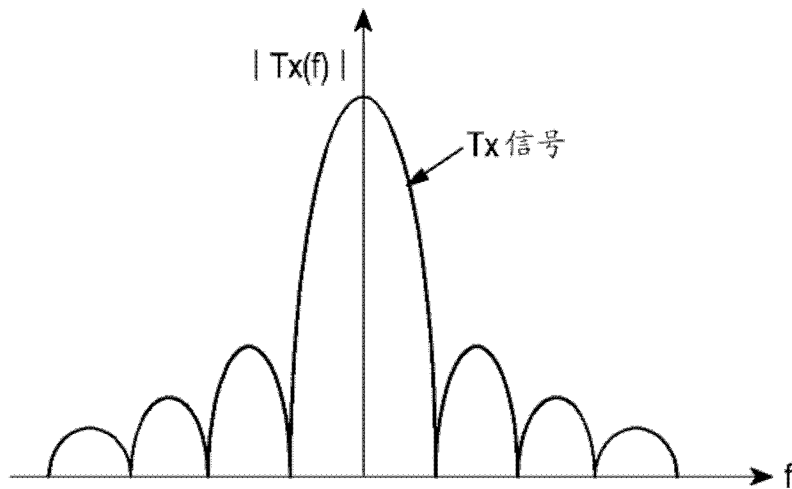


图5A

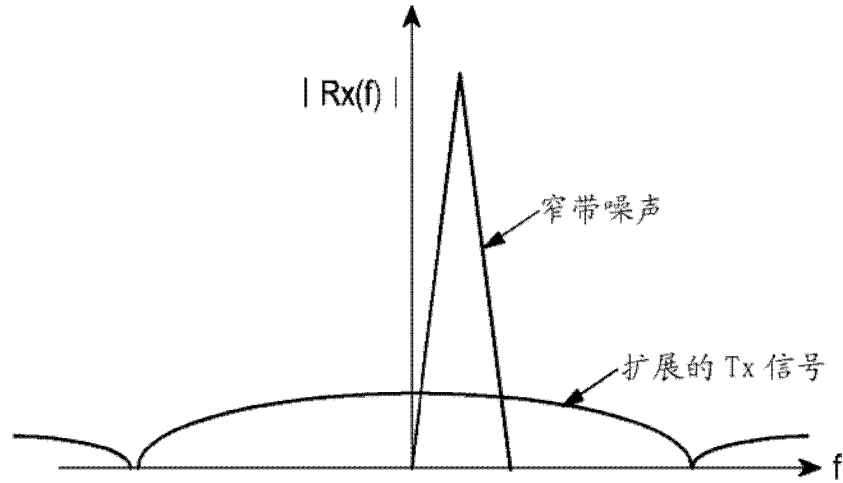


图5B

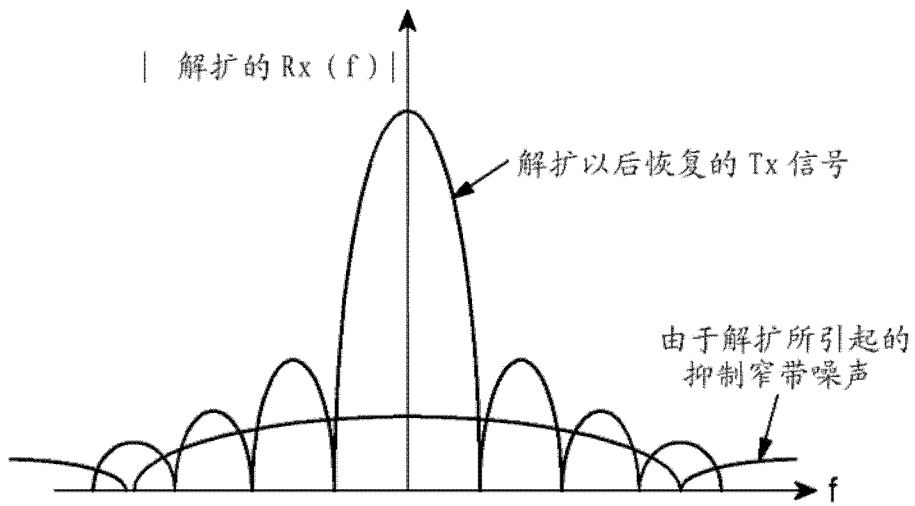


图5C

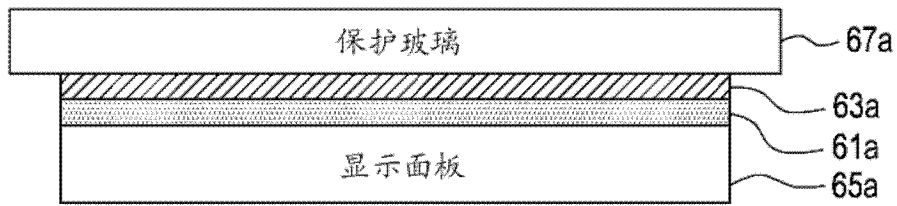


图6A

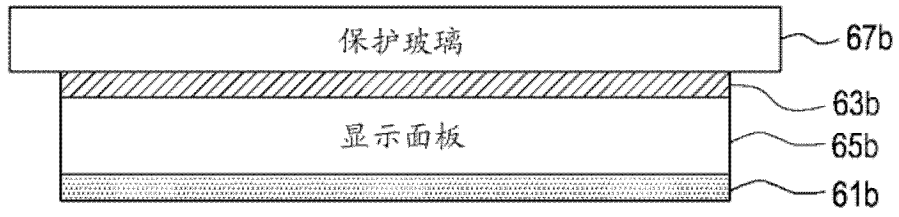


图6B

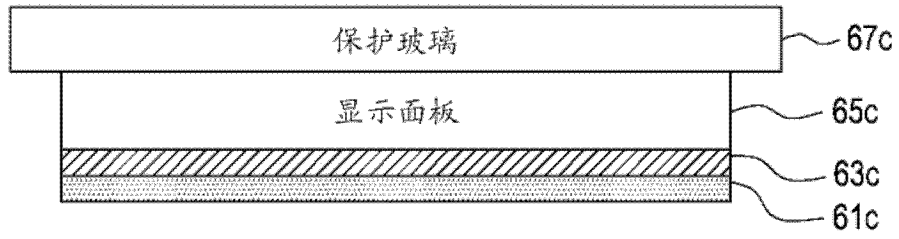


图6C

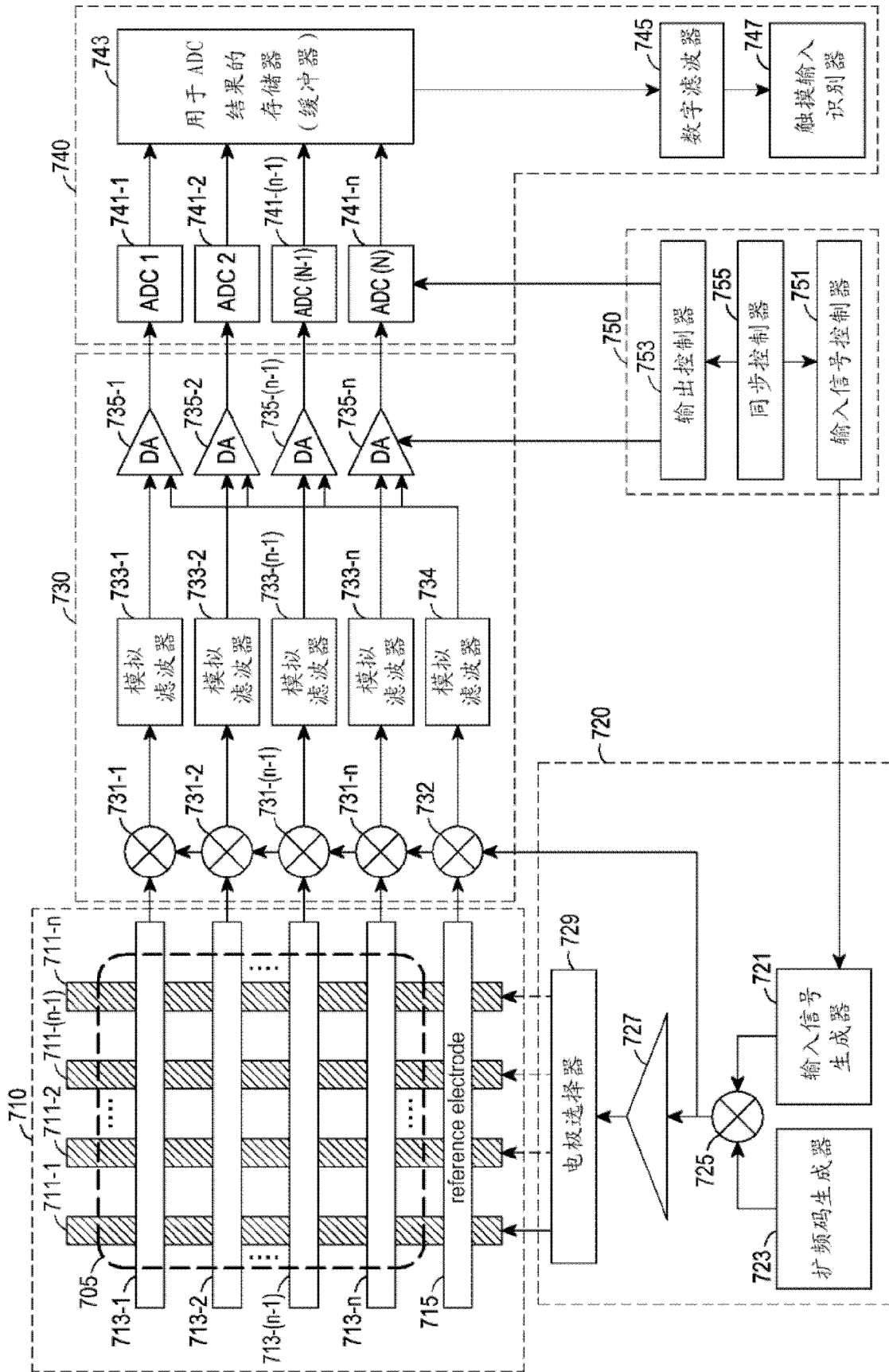


图7

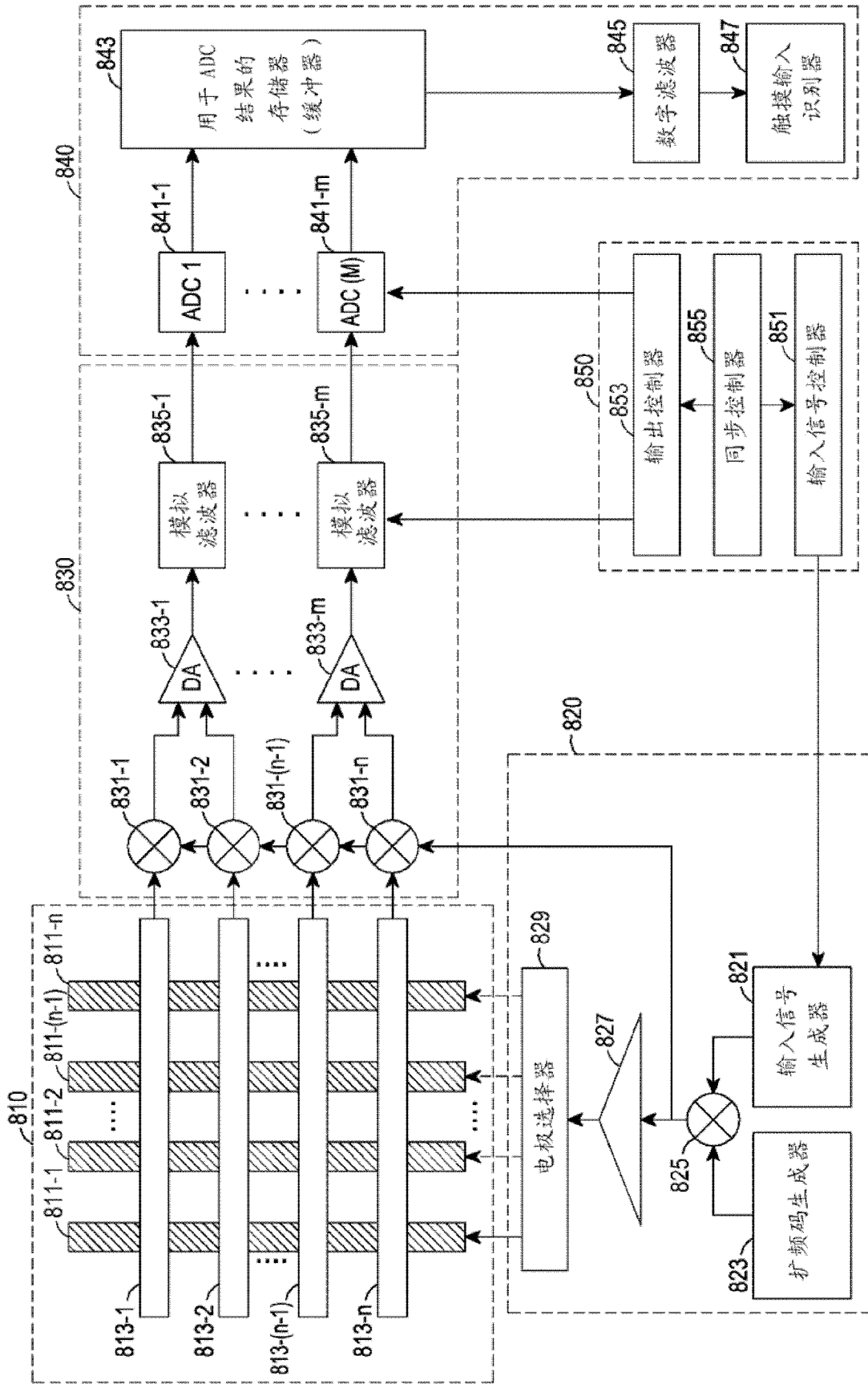


图8

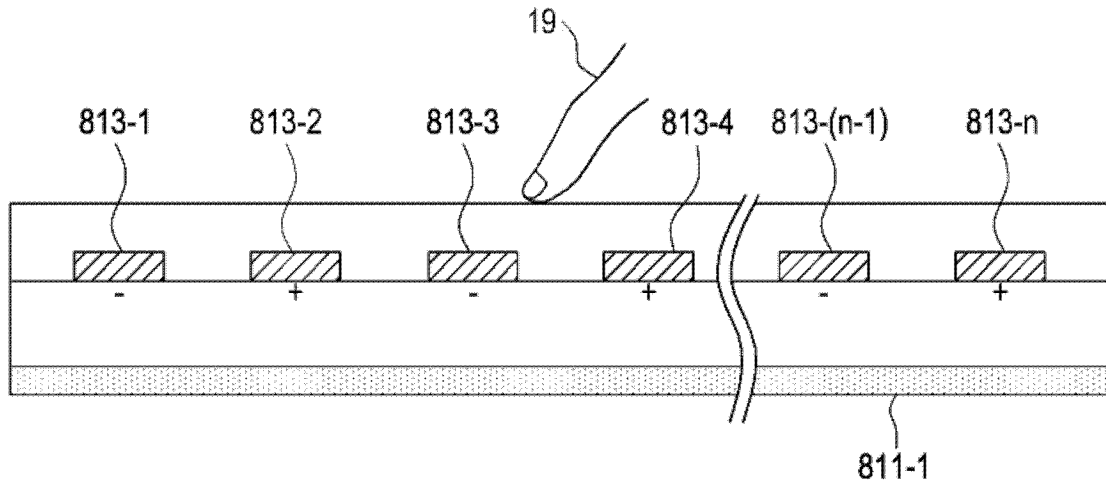


图9

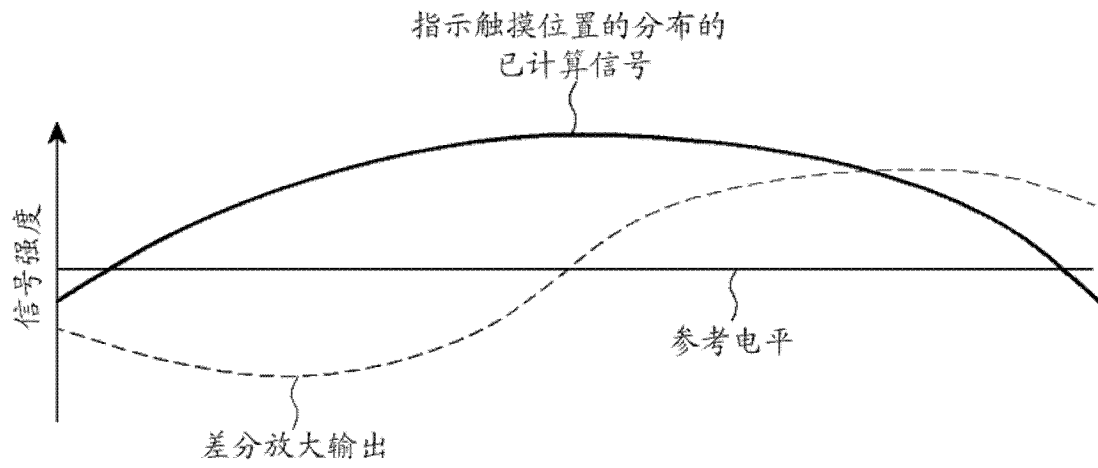


图10

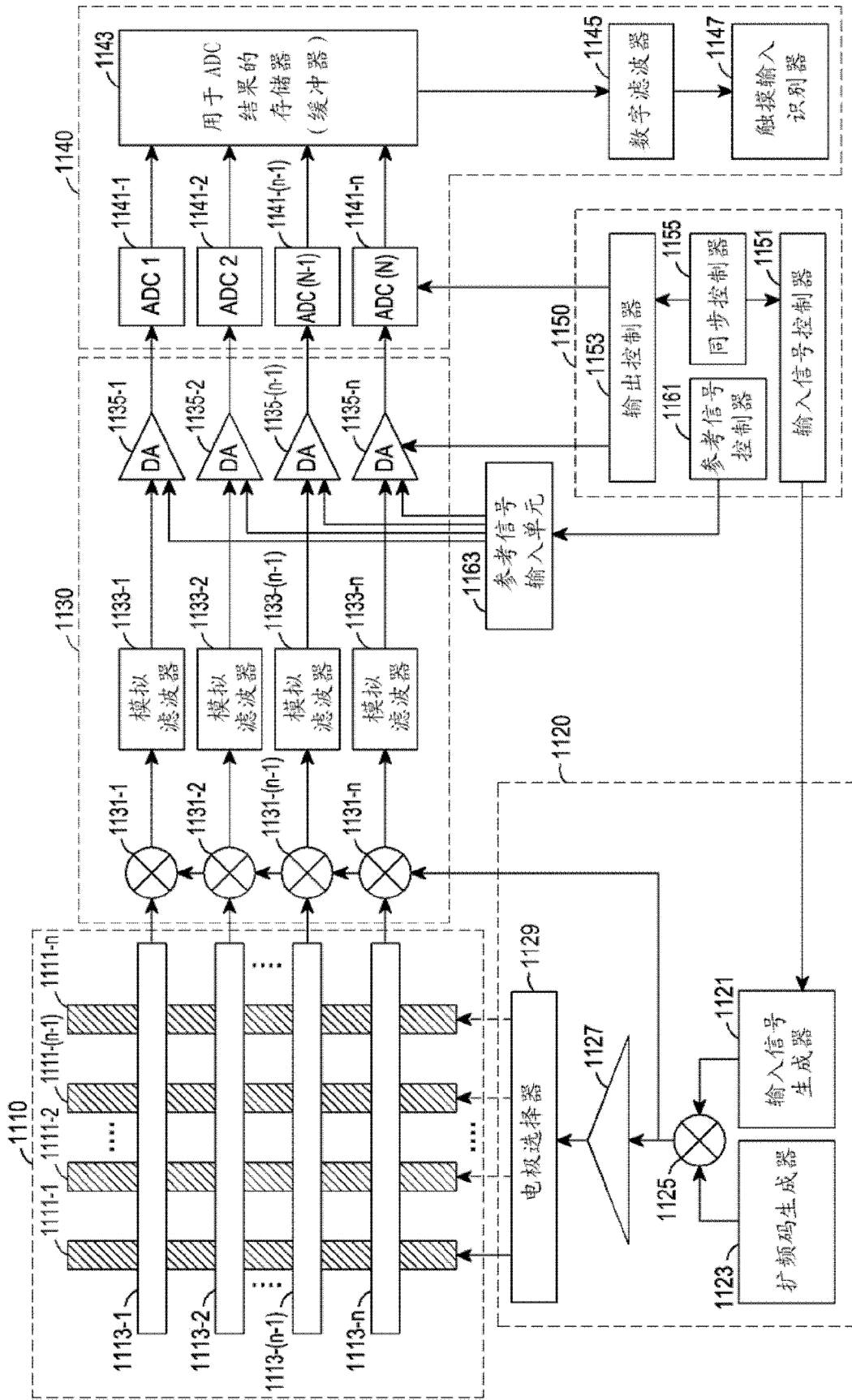


图11

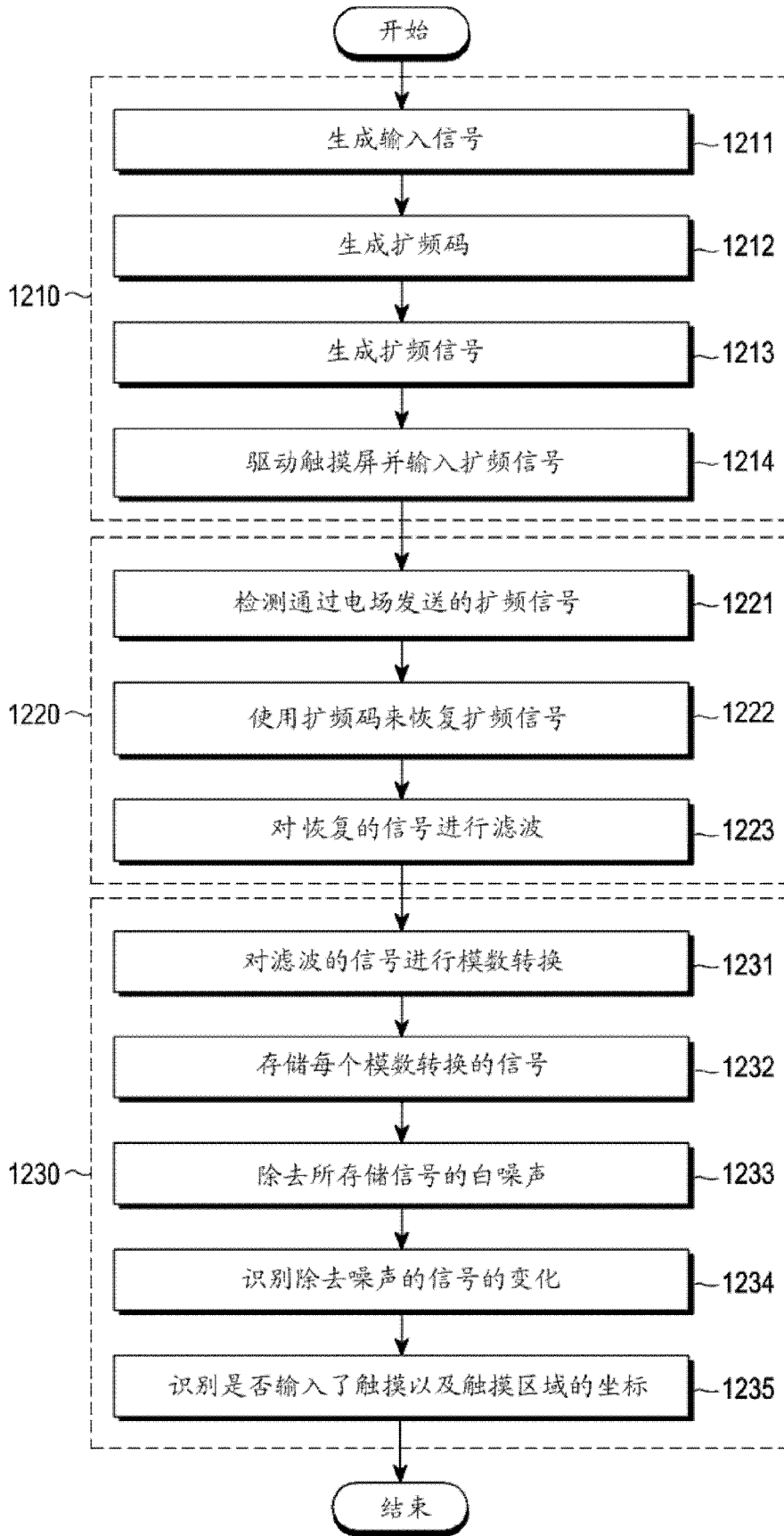


图12