



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103530609 B

(45)授权公告日 2017.07.04

(21)申请号 201310472849.4

(22)申请日 2013.10.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103530609 A

(43)申请公布日 2014.01.22

(73)专利权人 北京京东方光电科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区西环中路8号

(72)发明人 王海生 董学 刘红娟 丁小梁
杨盛际 刘英明 赵卫杰 任涛

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
代理人 黄志华

(51)Int.Cl.
G06K 9/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2013/0231046 A1,2013.09.05,
CN 102053751 A,2011.05.11,

审查员 刘素兵

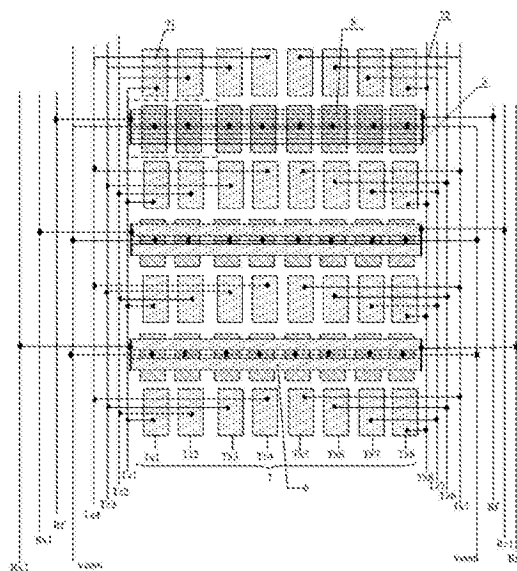
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种指纹识别元件、显示屏及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种指纹识别元件、显示屏及显示装置,包括:多个平行的指纹侦测电极,相邻的两个指纹侦测电极之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间距,对每个指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个指纹侦测电极另一端的指纹识别信号。在有用用户手指靠近显示屏时,由于手指皮肤表面具有凹凸不平的脊和谷,因此皮肤表面各点距离各指纹侦测电极的远近也不同,从而影响了指纹侦测电极的电容值,通过检测在手指碰触到显示屏的过程中每个时刻各指纹侦测电极接收到的信号大小差异,就可以检测出指纹二维图样,实现指纹识别。



1. 一种显示屏,包括相对而置的上基板和下基板,其特征在于,还包括:设置在所述下基板和/或所述上基板上的至少一个指纹识别元件,与所述指纹侦测电极同层设置且延伸方向相同的触控感应电极,以及与所述触控感应电极交叉设置的触控驱动电极;其中,

所述指纹识别元件,包括多个相互平行的指纹侦测电极,对每个所述指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个所述指纹侦测电极的另一端的指纹识别信号;手指触碰所述指纹识别元件时,通过检测每个时刻各所述指纹侦测电极接收到的所述指纹识别信号的大小差异,确定对应手指由脊和谷构成的指纹二维图样;

所述指纹识别信号与所述触控感应电极的触控信号分别引出;

其中,相邻的两个指纹侦测电极之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间距。

2. 如权利要求1所述的显示屏,其特征在于,还包括:与所述指纹侦测电极一一对应的接线端子衬垫,所述指纹侦测电极通过引线与所述接线端子衬垫电性相连。

3. 如权利要求1所述的显示屏,其特征在于,还包括:数据选择器以及接线端子衬垫,各指纹侦测电极通过引线与所述数据选择器相连,所述数据选择器分时的将各所述指纹侦测电极与所述接线端子衬垫电性连接。

4. 如权利要求1所述的显示屏,其特征在于,所述显示屏包括外围区域和具有多个呈阵列排布的像素区的显示区域;

所述指纹识别元件位于由所述像素区组成的显示区域内;

所述指纹识别元件中的各指纹侦测电极位于相邻像素区之间的间隙处。

5. 如权利要求1所述的显示屏,其特征在于,所述触控感应电极和指纹侦测电极位于所述上基板面向所述下基板的一侧;所述触控驱动电极位于所述下基板面向所述上基板的一侧。

6. 如权利要求1所述的显示屏,其特征在于,一个所述触控驱动电极由沿与所述指纹侦测电极的延伸方向垂直的方向延伸的多个触控驱动子电极组成,所述多个触控驱动子电极通过位于外围区域的引线相互串联连接。

7. 如权利要求6所述的显示屏,其特征在于,在组成一个所述触控驱动电极的相邻两个触控驱动子电极之间设置有公共电极;

各所述触控感应电极在所述下基板上的正投影位于所述公共电极所在区域内。

8. 如权利要求6或7所述的显示屏,其特征在于,各所述指纹侦测电极在所述下基板上的正投影位于所述触控驱动子电极所在区域内。

9. 如权利要求2所述的显示屏,其特征在于,还包括:与所述接线端子衬垫一一对应的切换器件,触控控制芯片以及指纹侦测芯片;

在一帧画面的触控时间段内,所述切换器件导通所述接线端子衬垫与所述触控控制芯片;

在一帧画面的指纹识别时间段内,所述切换器件导通所述接线端子衬垫与所述指纹侦测芯片。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的显示屏。

一种指纹识别元件、显示屏及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种指纹识别元件、显示屏及显示装置。

背景技术

[0002] 指纹是人体与生俱来独一无二并可与他人相区别的不变特征。它由指端皮肤表面上的一系列脊和谷组成。这些脊和谷的组成细节通常包括脊的分叉、脊的末端、拱形、帐篷式的拱形、左旋、右旋、螺旋或双旋等细节,决定了指纹图案的唯一性。由之发展起来的指纹识别技术是较早被用作个人身份验证的技术,根据指纹采集、输入的方式不同,目前广泛应用并被熟知的有:光学成像、热敏传感器、人体远红外传感器等。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种指纹识别元件、显示屏及显示装置,用以采用简单的电容结构实现指纹识别功能。

[0004] 因此,本发明实施例提供了一种指纹识别元件,包括多个相互平行的指纹侦测电极,对每个所述指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个所述指纹侦测电极的另一端的指纹识别信号;

[0005] 其中,相邻的两个指纹侦测电极之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间距。

[0006] 本发明实施例提供的上述指纹识别元件利用自电容的原理,对相互平行的每个指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个指纹侦测电极另一端的指纹识别信号;在有用户手指靠近指纹识别元件时,由于手指皮肤表面具有凹凸不平的脊和谷,因此皮肤表面各点距离各指纹侦测电极的远近也不同,从而影响了指纹侦测电极的电容值,造成在指纹侦测电极上的指纹识别信号充电时间延长,通过检测在手指碰触到指纹识别元件的过程中,每个时刻各指纹侦测电极接收到的信号大小差异,就可以检测出对应手指由脊和谷构成的指纹二维图样,从而实现指纹识别。

[0007] 进一步地,为了检测各指纹侦测电极上接收到的信号大小差异,在本发明实施例提供的上述指纹识别元件中,还包括:与所述指纹侦测电极一一对应的接线端子衬垫,所述指纹侦测电极通过引线与对应的接线端子衬垫电性相连。

[0008] 或者,进一步地,为了检测各指纹侦测电极接收到的信号大小差异,在本发明实施例提供的上述指纹识别元件中,还包括:数据选择器以及接线端子衬垫,各指纹侦测电极通过引线与所述数据选择器相连,所述数据选择器分时的将各所述指纹侦测电极与所述接线端子衬垫电性连接。

[0009] 本发明实施例提供的一种显示屏,包括相对而置的上基板和下基板,还包括设置在所述下基板和/或所述上基板上的至少一个本发明实施例提供的上述指纹识别元件。

[0010] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示屏中,所述显示屏包括外围区域和具有多个呈阵列排布的像素区的显示区域;

- [0011] 所述指纹识别元件位于由所述像素区组成的显示区域内；
- [0012] 所述指纹识别元件中的各指纹侦测电极位于相邻像素区之间的间隙处。
- [0013] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示屏中,还包括:与所述指纹侦测电极同层设置且延伸方向相同的触控感应电极,以及与所述触控感应电极交叉设置的触控驱动电极。
- [0014] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示屏中,所述触控感应电极和指纹侦测电极位于所述上基板面向所述下基板的一侧;所述触控驱动电极位于所述下基板面向所述上基板的一侧。
- [0015] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示屏中,一个所述触控驱动电极由沿与所述指纹侦测电极的延伸方向垂直的方向延伸的多个触控驱动子电极组成,所述多个触控驱动子电极通过位于外围区域的引线相互串联连接。
- [0016] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示屏中,在组成一个所述触控驱动电极的相邻两个触控驱动子电极之间设置有公共电极;
- [0017] 各所述触控感应电极在所述下基板上的正投影位于所述公共电极所在区域内。
- [0018] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示屏中,各所述指纹侦测电极在所述下基板上的正投影位于所述触控驱动子电极所在区域内。
- [0019] 具体地,在本发明实施例提供的上述显示屏中,还包括:与所述接线端子衬垫一一对应的切换器件,触控控制芯片以及指纹侦测芯片;
- [0020] 在一帧画面的触控时间段内,所述切换器件导通所述接线端子衬垫与所述触控控制芯片;
- [0021] 在一帧画面的指纹识别时间段内,所述切换器件导通所述接线端子衬垫与所述指纹侦测芯片。
- [0022] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述显示屏。

附图说明

- [0023] 图1a至图1b为本发明实施例提供的显示屏中指纹识别元件的截面示意图;
- [0024] 图2a至图2c为本发明实施例提供的显示屏中指纹识别元件的俯视示意图;
- [0025] 图3为本发明实施例提供的显示屏的俯视示意图;
- [0026] 图4为本发明实施例提供的显示屏的驱动时序示意图。

具体实施方式

- [0027] 下面结合附图,对本发明实施例提供的指纹识别元件、显示屏及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。
- [0028] 附图中各膜层的形状和厚度不反映显示屏中的上基板或下基板的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。
- [0029] 本发明实施例提供的一种指纹识别元件,包括多个相互平行的指纹侦测电极,对每个指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个指纹侦测电极的另一端的指纹识别信号;
- [0030] 其中,相邻的两个指纹侦测电极之间的间距不大于指纹中相邻的脊与谷之间的间

距。

[0031] 本发明实施例提供的上述指纹识别元件利用自电容的原理,对相互平行的每个指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个指纹侦测电极另一端的指纹识别信号;在有用户手指靠近指纹识别元件时,由于手指皮肤表面具有凹凸不平的脊和谷,因此皮肤表面各点距离各指纹侦测电极的远近也不同,从而影响了指纹侦测电极的电容值,造成在指纹侦测电极上的指纹识别信号充电时间延长,通过检测在手指碰触到指纹识别元件的过程中,每个时刻各指纹侦测电极接收到的信号大小差异,就可以检测出对应手指由脊和谷构成的指纹二维图样,从而实现指纹识别。

[0032] 进一步地,本发明实施例还提供的上述指纹识别元件还可以应用于显示屏中。因此,本发明实施例还提供了一种包含有上述指纹识别元件显示屏,具体地,如图1a至图1b所示,该显示屏包括相对而置的上基板1和下基板2,还包括设置在下基板2和/或上基板1上的至少一个本发明实施例提供的指纹识别元件,在图1a和图1b中以如虚线框所示的指纹识别元件设置在上基板1为例进行说明,其中,多条指纹侦测电极3平行设置。

[0033] 本发明实施例提供的上述显示屏中可以应用于TN模式、边缘场切换(Fringe-Field Switching,FFS)模式,或高级超维场开关(ADS,Advanced Super Dimension Switch)模式的液晶显示面板内,也可以集成在有机电致发光显示器件内,还可以集成在其他平板显示器件内,在此不做限定。在本发明实施例提供的下述显示屏中都是以液晶显示屏为例进行说明。

[0034] 本发明实施例提供的上述显示屏利用自电容的原理,对每个指纹侦测电极3的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个指纹侦测电极3另一端的指纹识别信号;如图1a所示,在有用户手指9靠近显示屏时,由于手指皮肤表面上具有凹凸不平的脊A和谷B,因此皮肤表面各点距离各指纹侦测电极3的远近也不同,从而影响了指纹侦测电极3的电容值,造成在指纹侦测电极3上的指纹识别信号充电时间延长,通过检测在手指碰触到显示屏的过程中,每个时刻各指纹侦测电极3接收到的信号大小差异,就可以检测出对应手指由脊和谷构成的指纹二维图样,从而实现指纹识别。值得注意的是,各指纹侦测电极3越密越利于指纹识别。

[0035] 图1a中示出了手指9中脊和谷构成的指纹图样,图1b示出了在手指9在靠近显示屏的过程中,a、b和c三个时刻手指9与显示屏的三个角度,在a、b和c三个时刻手指都会与显示屏有一条切线,在该切线上的各脊与谷的分布,会影响各指纹侦测电极3的电容值,造成在该时刻获取到的各指纹侦测电极3的指纹识别信号发生变化。通过检测不同时刻手指与显示屏接触的不同角度的切线对指纹侦测电极3的影响,可以绘制出手指的指纹。

[0036] 在具体实施时,在显示屏内一般包括外围区域和具有多个呈阵列排布的像素区的显示区域;本发明实施例中,指纹识别元件可以位于由像素区组成的显示区域内,也可以设置在外围区域,在此不做限定。

[0037] 由于手指指纹中脊与谷之间的间距一般在300um-650um之间,即指纹中相邻的脊与谷之间的间距一般在150um-325um之间。而在显示屏中各像素区一般控制在50um-90um,像素区明显小于指纹中脊与谷之间的间距。这样,当指纹识别元件设置在显示区域内时,为了不占用显示的开口率,指纹侦测电极3就可以设置在相邻像素区之间的间隙处,以5寸HD720P分辨率的显示屏为例,两个指纹侦测电极3之间的距离是86.25um。

[0038] 具体地,如图2a所示,指纹侦测电极3可以沿像素区的行方向延伸,也可以沿着像素区的列方向延伸,在此不做限定。

[0039] 在具体实施时,为了便于检测各指纹侦测电极3接收到的信号大小差异,在本发明实施例提供的上述显示屏以及触控识别元件中,如图2a所示还包括:与指纹侦测电极3一一对应的接线端子衬垫4,指纹侦测电极3通过位于引线与对应的接线端子衬垫4电性相连。在图2a中与Rf1对应的接线端子衬垫为Rf1',与Rf2对应的接线端子衬垫为Rf2',与Rf3对应的接线端子衬垫为Rf3',与Rf4对应的接线端子衬垫为Rf4',与Rf5对应的接线端子衬垫为Rf5',与Rf6对应的接线端子衬垫为Rf6',与Rf7对应的接线端子衬垫为Rf7',与Rf8对应的接线端子衬垫为Rf8'。

[0040] 进一步地,由于上述指纹侦测电极3与接线端子衬垫4的连接方式,需要为每个指纹侦测电极3都设置对应的接线端子衬垫4,需要的接线端子衬垫4数量较多,会增加显示屏的制作成本。因此,在本发明实施例提供的上述显示屏以及指纹识别元件中,如图2b所示还可以采用增加:数据选择器5(MUX)以及接线端子衬垫4,各指纹侦测电极3通过引线 with 数据选择器5相连,利用数据选择器5分时的将各指纹侦测电极3与接线端子衬垫4电性连接,这样通过增加一个数据选择器5可以减少接线端子衬垫4的数量,降低生产成本。

[0041] 较佳地,本发明实施例提供的上述显示屏除了集成指纹识别功能,还可以集成触摸屏的功能。下面具体介绍本发明实施例提供的上述显示屏在集成了触摸屏功能时的具体结构。

[0042] 在具体实施,在本发明实施例提供的显示屏中,如图3所示,还包括:与指纹侦测电极3同层设置且延伸方向相同的触控感应电极6,以及与触控感应电极6交叉设置的触控驱动电极7。图3中虚线框所示为指纹识别元件,在其内示意性的设置有7个指纹侦测电极3,在指纹识别元件以外设置有8条触控驱动电极7(Tx1、Tx2、Tx3、Tx4、Tx5、Tx6、Tx7和Tx8)和2条触控感应电极6(Rx1和Rx2)。

[0043] 在具体实施时,触控感应电极6和指纹侦测电极3可以如图1a和图1b所示,设置在上基板1面向下基板2的一侧;也可以设置在下基板2面向上基板1的一侧,在此不做限定。对应地,触控驱动电极7也可以设置在上基板1面向下基板2的一侧;也可以设置在下基板2面向上基板1的一侧,在此不做限定。以下都是以触控感应电极6和指纹侦测电极3设置在上基板1面向下基板2的一侧,触控驱动电极7设置在下基板2面向上基板1的一侧为例进行说明。

[0044] 在具体实施时,如图3所示,由于触控感应电极6和指纹侦测电极3同层设置,触控感应电极6和指纹侦测电极3之间无交叠,为了便于在触控时间段指纹侦测电极3复用触控感应电极6的功能,因此,触控感应电极6一般设置为与指纹侦测电极3的延伸方向相同,即一般也是沿着像素区的行方向延伸。

[0045] 同理,在具体实施时,由于触控驱动电极7需要和触控感应电极6交叉设置,因此,触控驱动电极7一般沿着像素区的列方向延伸。具体地,如图3所示,在设计触控驱动电极7时,可以将一个触控驱动电极7设置为由沿像素区的列方向延伸的多个触控驱动子电极71组成,即多个触控驱动子电极71沿着与指纹侦测电极3的延伸方向垂直的方向延伸,多个触控驱动子电极71通过位于外围区域的引线72相互串联连接。图3中示出了8条沿像素区的列方向延伸的触控驱动电极7(Tx1、Tx2、Tx3、Tx4、Tx5、Tx6、Tx7和Tx8),每条触控驱动电极7由四个位于同一列的触控驱动子电极71组成,各触控驱动子电极71通过引线72串联连接。

[0046] 并且,进一步地,为了减小触控过程中对显示的影响,在本发明实施例提供的显示屏中,如图3所示,在组成一个触控驱动电极7的相邻两个触控驱动子电极71之间设置有公共电极8;如图3所示,各触控感应电极6在下基板上的正投影位于公共电极8所在区域内。

[0047] 进一步地,如图3所示,与触控感应电极6同层设置的指纹侦测电极3在下基板上的正投影就可以位于触控驱动子电极71所在区域内。

[0048] 并且,指纹侦测电极3还可以在触控时间段复用为触控感应电极的作用,具体地,如图2c所示,可以通过在显示屏中增加:与接线端子衬垫4一一对应的切换器件10,触控控制芯片11以及指纹侦测芯片12;

[0049] 在一帧画面的触控时间段内,切换器件10可以导通接线端子衬垫4与4触控控制芯片11;这时,触控控制芯片11与接线端子衬垫4连接的触控侦测电极3导通,触控侦测电极3作为触控感应电极使用;

[0050] 在一帧画面的指纹识别时间段内,切换器件10导通接线端子衬垫4与指纹侦测芯片12。

[0051] 在具体实施时,可以将触控驱动电极7和公共电极8组成公共电极层,即可以将显示屏中的公共电极层分割成多个呈矩阵排列的子电极(包括触控驱动电极7和公共电极8)。

[0052] 具体地,公共电极层可以位于下基板1面向上基板2的一侧,即采用ADS模式;当然公共电极层可以位于上基板2面向下基板1的一侧,即采用TN模式。

[0053] 如图4所示的驱动时序图中,将每一帧(V-sync)的时间分成显示时间段(Display)、触控时间段(Touch)和指纹识别时间段(Finger),例如图4所示的驱动时序图中显示一帧的时间为16.7ms,选取其中4ms作为触控时间段,1ms作为指纹识别时间段,其他的11.7ms作为显示时间段,当然也可以根据IC芯片的处理能力适当的调整三者的时长,在此不做具体限定。

[0054] 在一帧画面的显示时间段内,触控驱动电极Tx和公共电极加载公共电极信号。具体地,对显示屏中的每条栅极信号线Gate1, Gate2……Gate n依次施加栅扫描信号,对数据信号线Data施加灰阶信号,相应地,此时触控驱动电极作为公共电极,与其连接的触控控制芯片向其提供恒定的公共电极信号,实现液晶显示功能。

[0055] 在一帧画面的触控时间段内,与触控驱动电极Tx连接的触控控制芯片向其分别提供触控扫描信号T1、T2……Tn,同时,指纹侦测电极Rf复用触控功能,各触控感应电极Rx和指纹侦测电极Rf分别进行侦测触控感应信号R1、R2……Rn,实现触控功能。

[0056] 在一帧画面的指纹识别时间段内,对指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个指纹侦测电极的另一端的指纹识别信号,通过计算不同时刻各个指纹侦测电极上的信号变化,绘制出指纹的二维图样。

[0057] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述显示屏,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述显示屏的实施例,重复之处不再赘述。

[0058] 本发明实施例提供的上述指纹识别元件、显示屏及显示装置利用自电容的原理,对每个指纹侦测电极的一端加载指纹识别信号,并实时获取每个指纹侦测电极另一端的指纹识别信号;在有用户手指靠近显示屏时,由于手指皮肤表面具有凹凸不平的脊和谷,因此

皮肤表面各点距离各指纹侦测电极的远近也不同,从而影响了指纹侦测电极的电容值,造成在指纹侦测电极上的指纹识别信号充电时间延长,通过检测在手指碰触到显示屏的过程中,每个时刻各指纹侦测电极接收到的信号大小差异,就可以检测出对应手指由脊和谷构成的指纹二维图样,从而实现指纹识别。

[0059] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

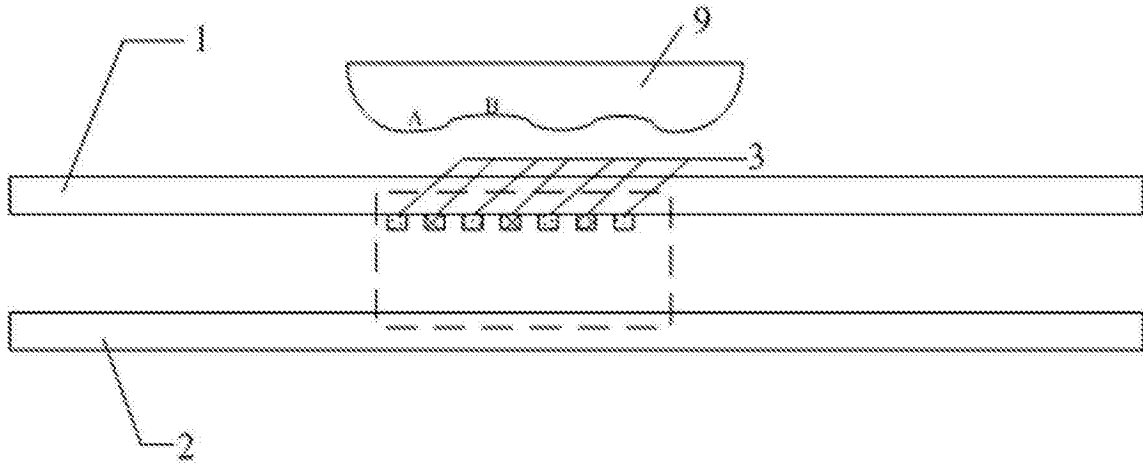


图1a

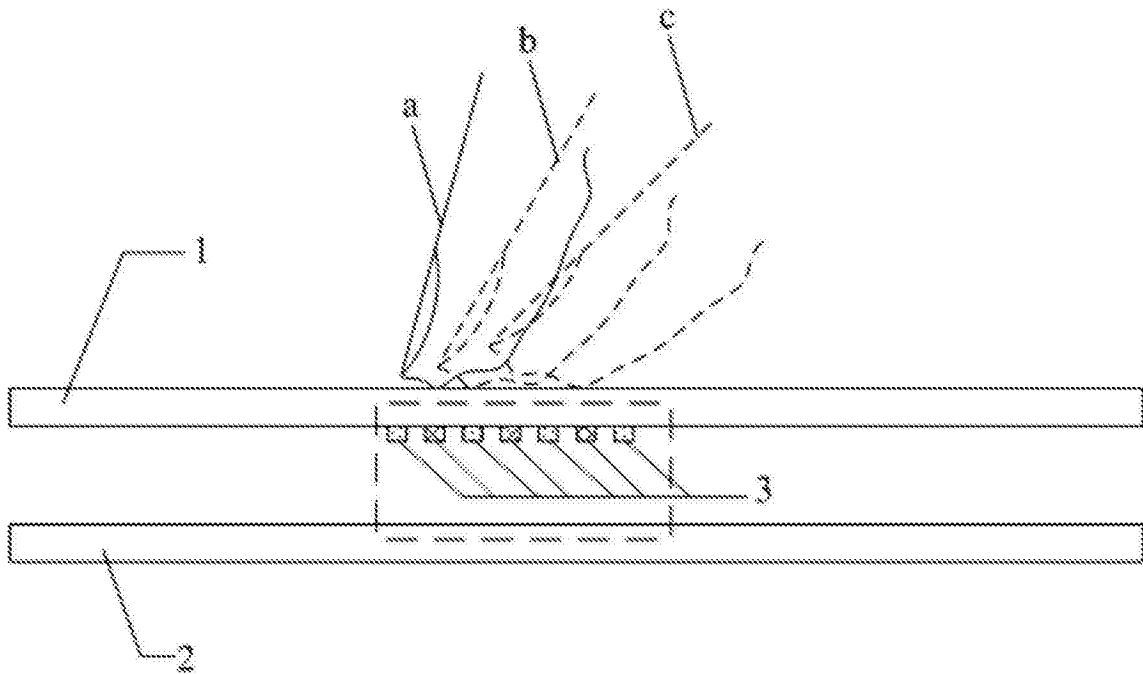


图1b

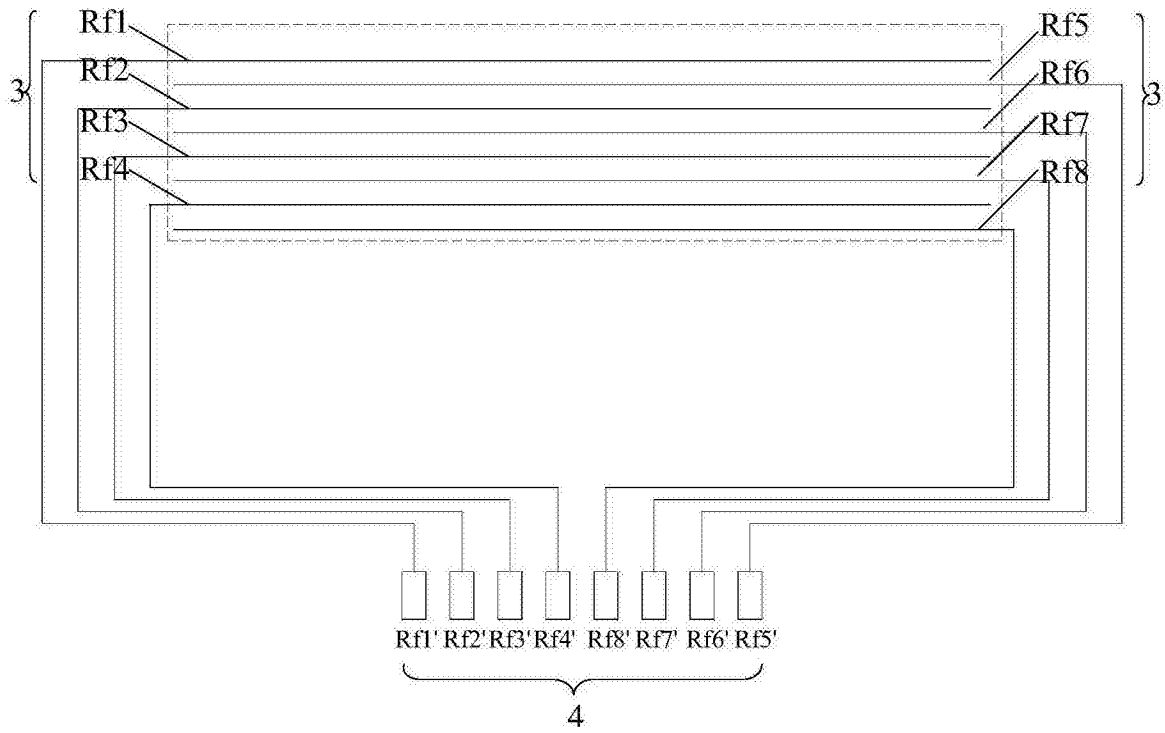


图2a

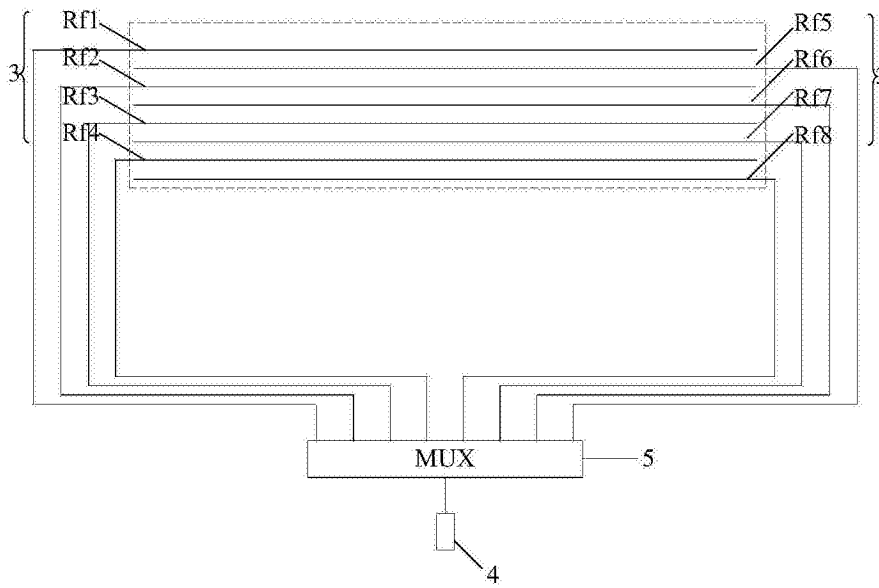


图2b

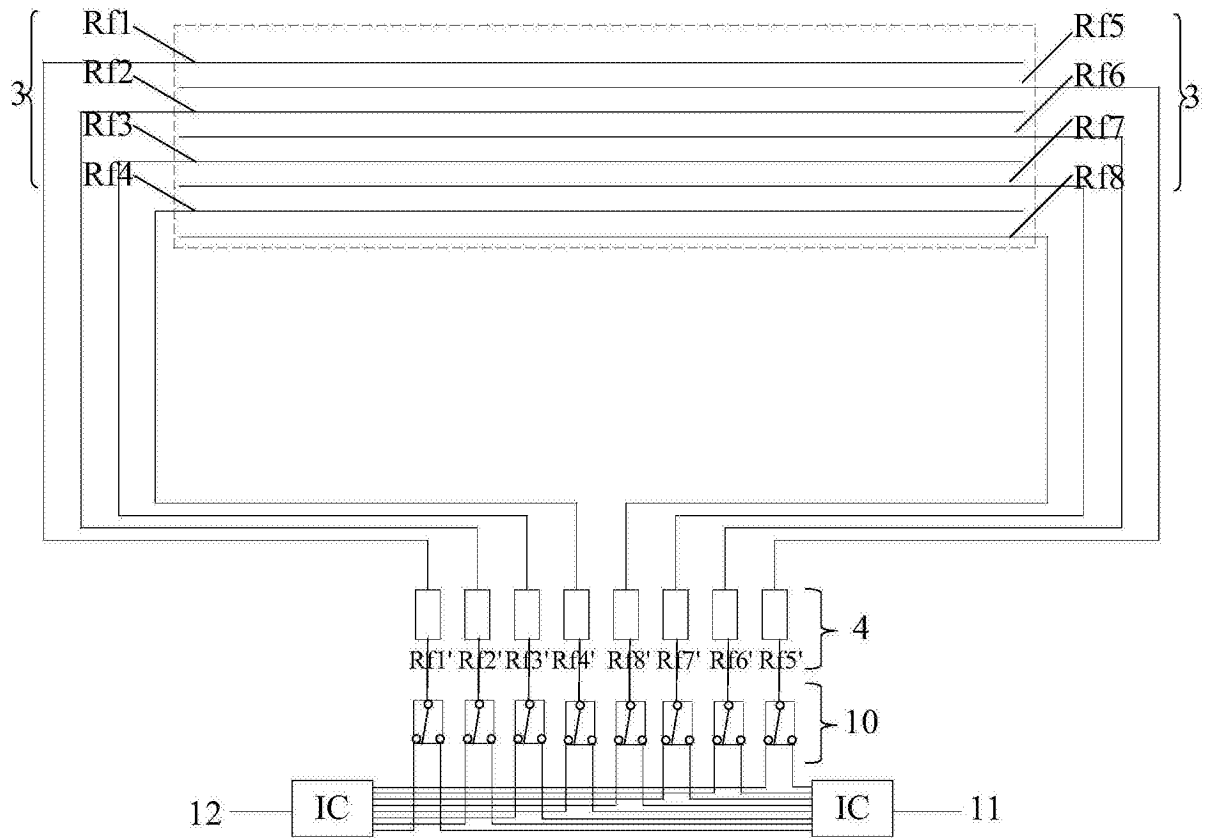


图2c

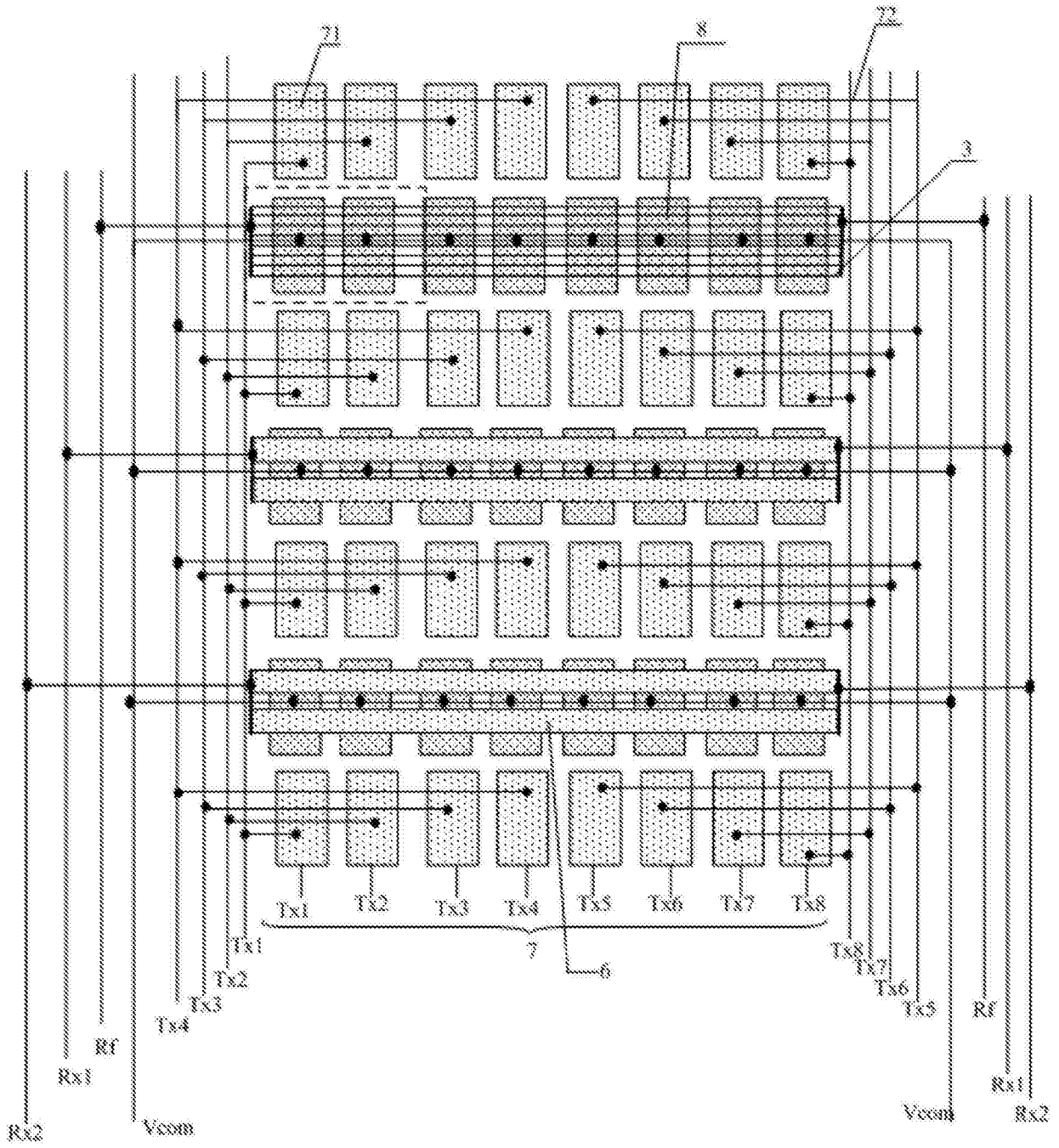


图3

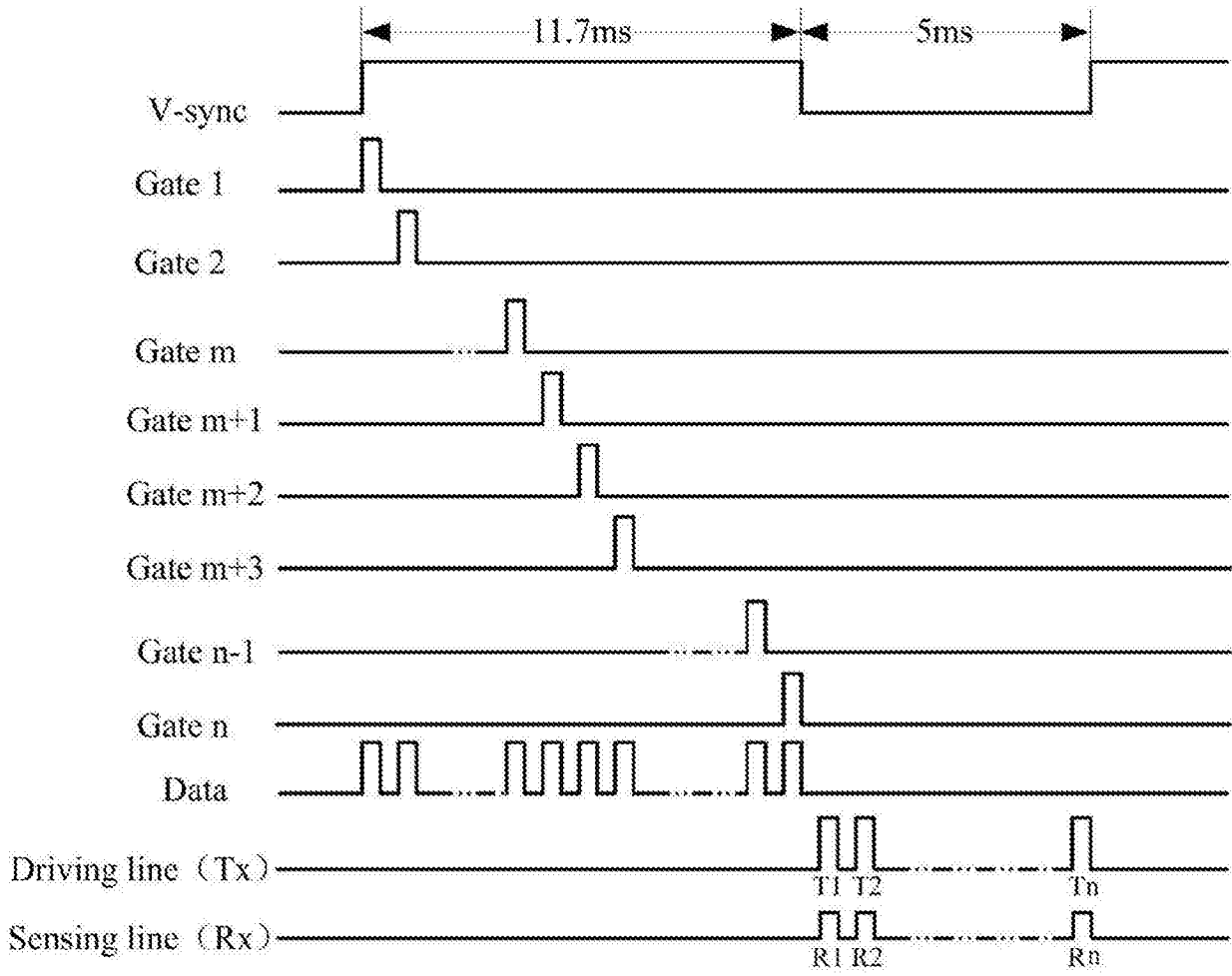


图4