



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103852921 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201310652179. 4

(22) 申请日 2013. 12. 05

(30) 优先权数据

2012-267279 2012. 12. 06 JP

(71) 申请人 株式会社日本显示器

地址 日本东京都

(72) 发明人 时田雅弘 高畑昌志

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 陈伟 金杨

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

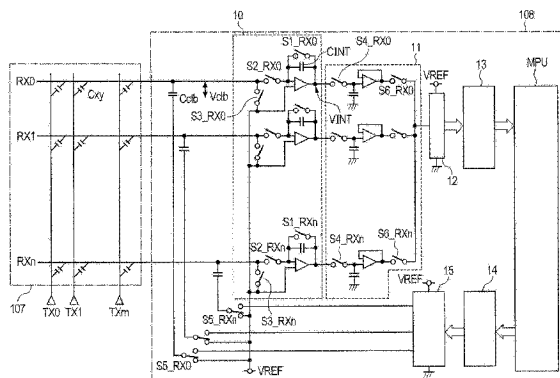
权利要求书3页 说明书9页 附图13页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

本发明提供液晶显示装置,其内置有触摸面板功能,能够高效执行交叉电容的校准。液晶显示装置具有以矩阵状配置的多个像素,并具有:第一基板;第二基板;夹持在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶;和检测电路。所述第二基板具有触摸面板的检测电极,各所述像素具有像素电极和相对电极,所述相对电极被分割为多个区块,所分割成的各所述区块的相对电极以相对于连续的多个显示线的各像素通用的方式而设置,所分割成的各所述区块的相对电极兼用作所述触摸面板的扫描电极。所述检测电路具有对应于各所述检测电极的每一个而设置、且一端与各所述检测电极连接的校准电容元件,并在触摸位置检测处理时,向各所述校准电容元件的另一端供给校准电压。



1. 一种具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置,其具有:

第一基板;

第二基板;

夹持在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶;和

检测电路,

所述第二基板具有触摸面板的检测电极,

各所述像素具有像素电极和相对电极,

所述相对电极被分割为多个区块,

所分割成的各所述区块的相对电极以相对于连续的多个显示线的各像素通用的方式而设置,

所分割成的各所述区块的相对电极兼用作所述触摸面板的扫描电极,

所述检测电路具有对应于各所述检测电极的每一个而设置、且一端与各所述检测电极连接的校准电容元件,并在触摸位置检测处理时,向各所述校准电容元件的另一端供给校准电压。

2. 根据权利要求1所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置,其特征在于,

所述检测电路具有存储元件,该存储元件对各所述检测电极与所分割成的各所述区块的相对电极的每个交点的校准数据进行存储,在触摸位置检测处理时,所述检测电路生成与存储在所述存储元件中的校准数据对应的校准数据电压,并供给至所对应的校准电容元件的另一端。

3. 根据权利要求1所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一基板具有所述像素电极和相对电极。

4. 根据权利要求1所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置,其特征在于,

所述检测电路具有积分电路和采样保持电路。

5. 根据权利要求4所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置,其特征在于,

所述检测电路具有AD转换器和对所述AD转换器的输出数据进行存储的存储元件。

6. 一种具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置,其具有:

第一基板;

第二基板;

夹持在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶;和

检测电路,

所述第二基板具有触摸面板的检测电极,

各所述像素具有像素电极和相对电极,

所述相对电极被分割成多个区块,

所分割成的各所述区块的相对电极以相对于连续的多个显示线的各像素通用的方式而设置,

所分割成的各所述区块的相对电极兼用作所述触摸面板的扫描电极，

所述检测电路具有对应于各所述检测电极的每一个而设置、且一端与各所述检测电极连接的校准电容元件，并在彼此相邻的两个检测电极的短路试验时，向一端与奇数列的检测电极连接的校准电容元件的另一端供给不提取电荷的第一校准电压，向一端与偶数列的检测电极连接的校准电容元件的另一端供给充分提取电荷的第二校准电压，来执行触摸位置检测处理。

7. 根据权利要求6所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，

所述检测电路具有存储元件，该存储元件对各所述检测电极与所分割成的各所述区块的相对电极的每个交点的校准数据进行存储，

在彼此相邻的两个检测电极的短路试验时，将第一校准数据作为奇数列的检测电极与所分割成的各所述区块的相对电极之间的每个交点的校准数据而存储，并将第二校准数据作为偶数列的检测电极与所分割成的各所述区块的相对电极之间的每个交点的校准数据而存储，

在彼此相邻的两个检测电极的所述短路试验时，生成与存储在所述存储元件中的第一校准数据对应的所述第一校准数据电压，供给至一端与奇数列的检测电极连接的校准电容元件的另一端，并且，生成与存储在所述存储元件中的第二校准数据对应的所述第二校准数据电压，供给至一端与偶数列的检测电极连接的校准电容元件的另一端，来执行触摸位置检测处理。

8. 根据权利要求6所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，

所述检测电路具有将存储在所述存储元件中的数据转换为校准数据电压的DA转换器。

9. 根据权利要求6所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，

所述检测电路具有积分电路和采样保持电路。

10. 根据权利要求9所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，

所述检测电路具有AD转换器和对所述AD转换器的输出数据进行存储的存储元件。

11. 一种具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其具有：

第一基板；

第二基板；

夹持在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶；和

检测电路，

所述第二基板具有触摸面板的检测电极，

各所述像素具有像素电极和相对电极，

所述相对电极被分割为多个区块，

所分割成的各所述区块的相对电极以相对于连续的多个显示线的各像素通用的方式而设置，

所分割成的各所述区块的相对电极兼用作所述触摸面板的扫描电极，

所述检测电路具有：

对应于各所述检测电极的每一个设置且与各所述检测电极连接的多个积分电路；

对应于各所述检测电极的每一个设置且一端与各所述检测电极连接的校准电容元件；

和

对各所述检测电极、与所分割成的各所述区块的相对电极之间的每个交点的校准数据进行存储的存储元件，

在彼此相邻的两个检测电极的短路试验时，将不提取电荷的第一校准数据作为奇数列的检测电极与所分割成的各所述区块的相对电极之间的每个交点的校准数据而存储，并且，将充分提取电荷的第二校准数据作为偶数列的检测电极与所分割成的各所述区块的相对电极之间的每个交点的校准数据而存储，

在彼此相邻的两个检测电极的所述短路试验时，作为与存储在所述存储元件中的第一校准数据对应的校准数据电压，而生成 VREF 的基准电压，供给至一端与奇数列的检测电极连接的校准电容元件的另一端，并且，作为与存储在所述存储元件中的第二校准数据对应的校准数据电压，而生成向各所述积分电路供给的 GND 的电压，供给至一端与偶数列的检测电极连接的校准电容元件的另一端，来执行触摸位置检测处理。

12. 根据权利要求 11 所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，所述检测电路具有：

连接在各所述检测电极与各所述积分电路之间的第一开关电路；

向各所述检测电极供给 VREF 的基准电压的第二开关电路；和

向各所述校准电容元件的另一端供给校准数据电压或者 VREF 的基准电压的第三开关电路，

在向所分割成的各所述区块的相对电极供给触摸面板扫描电压之前，将所述第一开关电路关断，将所述第二开关电路导通，并通过所述第三开关电路向各所述校准电容元件的另一端供给所述 VREF 的基准电压，

当正在向所分割成的各所述区块的相对电极供给触摸面板扫描电压时，将所述第一开关电路导通，将所述第二开关电路关断，并通过所述第三开关电路向各所述校准电容元件的另一端供给所述校准数据电压。

13. 根据权利要求 11 所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，

所述检测电路具有将存储在所述存储元件中的数据转换为校准数据电压的 DA 转换器。

14. 根据权利要求 11 所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，

所述检测电路具有采样保持电路。

15. 根据权利要求 14 所述的具有以矩阵状配置的多个像素的液晶显示装置，其特征在于，

所述检测电路具有 AD 转换器和对所述 AD 转换器的输出数据进行存储的存储元件。

## 液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,尤其涉及适用在内置有触摸面板的一体(in-cell)式的液晶显示装置中有效的技术。

### 背景技术

[0002] 具有用使用者的手指或者笔等来对显示画面进行触摸操作(接触按压操作,以下简称为触摸)而输入信息的装置(以下也称为触摸传感器或者触摸面板)的显示装置用于PDA 或移动终端等移动用电子设备、各种家电制品、现金自动存取机(automated Teller Machine)等中。

[0003] 作为这种触摸面板,公知有检测被触摸部分的电容变化的静电电容方式。

[0004] 作为这种静电电容方式的触摸面板,公知有在液晶显示面板中内置有触摸面板功能的、所谓一体(in-cell)式的液晶显示装置。

[0005] 在一体式的液晶显示装置中,作为触摸面板的扫描电极,将在构成液晶显示面板的第一基板(所谓的 TFT 基板)上形成的相对电极(也称为通用电极)分割使用。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献 1:日本特开 2009-258182 号公报

[0008] 一体式的液晶显示装置中的触摸面板是互电容检测方式的,对形成在液晶显示面板的第一基板上的扫描电极与形成在液晶显示面板的第二基板上的检测电极之间的交叉电容( $C_{xy}$ )进行检测而检测出触摸位置。

[0009] 由于液晶层、构成第一及第二基板的玻璃基板、偏振片、粘接树脂等的电容率和厚度的不同以及不均匀性,交叉电容( $C_{xy}$ )会存在个体差异和面内偏差,因此必须进行校准。

[0010] 另外,在一体式的液晶显示装置中的触摸面板的出厂检查中,在触摸面板之上放置面积能够覆盖触摸面板整个面的金属板,若扫描电极与检测电极的全部交点的 Raw 数据的、放置金属板前后的差分值处于规定范围内,则判断为合格品。

[0011] 该金属板检查能够以短时间进行判断,但却难以检测出彼此相邻的两个检测电极的相邻短路不良情况。在该相邻短路不良情况中还包括与彼此相邻的两个检测电极连接的、柔性布线基板上的布线的相邻短路不良情况。

[0012] 彼此相邻的两个检测电极的相邻短路不良情况的检测,能够通过针对扫描电极与检测电极的每个交点的打点检查来进行,但由于检查需要时间,所以导致生产效率显著降低。另外,针对柔性布线基板上的与检测电极连接的布线设置测试点来进行开短路测试的方法,存在抗噪音和静电能力弱,或者柔性布线基板变大等缺点。

### 发明内容

[0013] 本发明是为了解决上述现有技术的问题点而做出的,本发明的目的在于,提供一种能够在内置有触摸面板功能的液晶显示装置中高效执行交叉电容的校准的技术。

[0014] 另外,本发明的另一目的在于,提供一种能够在内置有触摸面板功能的液晶显示

装置中,利用交叉电容的校准电路来对彼此相邻的两个检测电极的相邻短路不良情况进行检测的技术。

[0015] 本发明的上述以及其他目的和新颖的特征,通过本说明书的记述以及附图而明确。

[0016] 如下简单说明本申请所公开的发明中的代表性方式的概要内容。

[0017] 本发明在各检测电极上配置了另一端被施加有校准电压 VDAC 的校准电容,通过对校准电压 VDAC 进行调整而使电荷提取量可变,从而高效地执行校准。

[0018] 而且,在本发明中,利用该校准电路,对包含柔性布线基板上的布线在内的、彼此相邻的两个检测电极是否短路的相邻短路不良情况进行检查。

[0019] 在相邻短路不良情况的检查时,向与第奇数个检测电极连接的校准电容的另一端施加不提取电荷的校准电压(例如,VREF 的基准电压),并对第偶数个检测电极施加充分提取电荷的校准电压(例如,GND 的电荷)。

[0020] 由此,在彼此相邻的两个检测电极没有短路的情况下,从第奇数个检测电极检测出且经 AD 转换器转换了的 Raw 数据例如在 10 位下为“0”,在彼此相邻的两个检测电极发生短路的情况下,从第奇数个检测电极检测出且经 AD 转换器转换了的 Raw 数据例如在 10 位下为“1023”,由此,能够简单且以短时间检测出检测电极的相邻短路不良情况。

[0021] 发明的效果

[0022] 如下简单说明根据本申请所公开的发明中的代表性方式所得到的效果。

[0023] (1) 根据本发明的内置有触摸面板功能的液晶显示装置,能够高效地执行交叉电容的校准。

[0024] (2) 根据本发明的内置有触摸面板功能的液晶显示装置,能够利用交叉电容的校准电路,来检测彼此相邻的两个检测电极的相邻短路不良情况。

## 附图说明

[0025] 图 1A 是表示在液晶显示面板的内部内置有触摸面板的一体式的液晶显示装置的一例的概略构成的分解立体图。

[0026] 图 1B 是表示在液晶显示面板的内部内置有触摸面板的一体式的液晶显示装置的其他例的概略构成的分解立体图。

[0027] 图 2 是对图 1A、图 1B 所示的液晶显示装置中的相对电极和检测电极进行说明的图。

[0028] 图 3 是放大表示图 1A、图 1B 所示的液晶显示装置的显示部的截面的一部分的概略剖视图。

[0029] 图 4 是表示本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板的整体概略构成的框图。

[0030] 图 5 是用于说明本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板的检测原理的图。

[0031] 图 6 是本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板的触摸检测动作的时序图。

[0032] 图 7 是用于说明本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板检测

时、像素写入时的时序的图。

[0033] 图 8 是表示本发明的实施例的一体式液晶显示装置的检测电路更具体的电路构成的电路图。

[0034] 图 9 是用于说明图 8 所示的电路的动作的时序图。

[0035] 图 10 是表示本发明的实施例的一体式液晶显示装置的触摸面板、检测 RAM、以及校准 RAM 的地址映射的图。

[0036] 图 11 是表示本发明的实施例的一体式液晶显示装置的校准时的积分电路中的积分波形的图。

[0037] 图 12 是表示在本发明的实施例的一体式液晶显示装置中,检测电极的相邻短路不良检查时在校准 RAM 中所设定的校准数据的图。

[0038] 图 13 是表示在本发明的实施例的一体式液晶显示装置中,检测电极的相邻短路不良检查时在校准 RAM 中所设定的校准数据为“00”的情况下的积分电路中的积分波形的图。

[0039] 图 14 是表示在本发明的实施例的一体式液晶显示装置中,检测电极的相邻短路不良检查时在校准 RAM 中所设定的校准数据为“FF”的情况下的积分电路中的积分波形的图。

[0040] 图 15 是表示在本发明的实施例的一体式液晶显示装置中,彼此相邻的两个检测电极没有短路的情况、和彼此相邻的两个检测电极发生短路的情况下,在检测 RAM 中所存储的 Raw 数据的图。

[0041] 附图标记说明

[0042] 2 第一基板

[0043] 3 第二基板

[0044] 4 液晶组成物

[0045] 5 液晶驱动 IC

[0046] 10 积分电路

[0047] 11 采样保持电路

[0048] 12 AD 转换器

[0049] 13 检测 RAM

[0050] 14 校准 RAM

[0051] 15 DA 转换器

[0052] 21 相对电极

[0053] 22 相对电极信号线

[0054] 25 驱动电路用输入端子

[0055] 31 检测电极

[0056] 33 伪电极

[0057] 36 检测电极用端子

[0058] 40 前保护板(或者保护膜)

[0059] 53 连接用柔性布线基板

[0060] 101 LCD 驱动器

- [0061] 102 时序器
- [0062] 103 触摸面板扫描电压生成电路
- [0063] 106 解码电路
- [0064] 107 触摸面板
- [0065] 108 检测电路
- [0066] 200 像素部
- [0067] 502 手指
- [0068] MPU 微计算机
- [0069] MFPC 主柔性布线基板
- [0070] TX 触摸面板的扫描电极
- [0071] RX 触摸面板的检测电极

## 具体实施方式

[0072] 以下,参照附图来具体说明本发明的实施例。

[0073] 此外,在用于说明实施例的所有附图中,具有相同功能的要素标注相同的附图标记,并省略重复的说明。另外,以下的实施例并不用于限定本发明的权利要求书的解释。

[0074] 图 1A 是表示在液晶显示面板的内部内置有触摸面板的一体式的液晶显示装置的一例的概略构成的分解立体图。

[0075] 图 1B 是表示在液晶显示面板的内部内置有触摸面板的一体式的液晶显示装置的其他例的概略构成的分解立体图。

[0076] 为了低成本化,图 1B 所示的一体式的液晶显示装置将图 1A 所示的主柔性布线基板 MFPC 与连接用柔性布线基板 53 一体化。

[0077] 在图 1A、图 1B 中,2 是第一基板(以下称为 TFT 基板),3 是第二基板(以下称为 CF 基板),21 是相对电极(也称为通用电极),5 是液晶驱动 IC,MFPC 是主柔性布线基板,40 是前保护板,53 是连接用柔性布线基板。

[0078] 在图 1A、图 1B 所示的液晶显示装置中,将 CF 基板 3 上的背面侧透明导电膜 CD 分割为带状的图案而成为触摸面板的检测电极 31,将形成在 TFT 基板 2 的内部相对电极 21 分割为带状的图案,即,分割为多个区块而兼用作触摸面板的扫描电极,由此,削减了在通常的触摸面板中所使用的触摸面板基板。另外,在图 1 所示的液晶显示装置中,触摸面板驱动用的电路设在液晶驱动 IC5 的内部。

[0079] 接下来,使用图 2 来说明图 1 所示的液晶显示装置的相对电极 21 和检测电极 31。

[0080] 如上所述,相对电极 21 设在 TFT 基板 2 上,但多根(例如 32 根左右)相对电极 21 通过两端而共同地连接,且与相对电极信号线 22 连接。

[0081] 在图 2 所示的液晶显示装置中,带状的相对电极 21 兼用作扫描电极 TX,另外,检测电极 31 构成检测电极 RX。

[0082] 因此,在相对电极信号中包括用于图像显示的相对电压、和用于触摸位置检测的触摸面板扫描电压。若触摸面板扫描电压施加在相对电极 21 上,则在与相对电极 21 隔开固定间隔地配置而构成电容的检测电极 31 中产生检测信号。该检测信号经由检测电极用端子 36 而被取出至外部。



[0083] 此外,在检测电极 31 的两侧形成有伪电极 33。检测电极 31 在一侧的端部朝向伪电极 33 侧伸展而形成 T 字状的检测电极用端子 36。另外,在 TFT 基板 2 上,除了相对电极信号线 22 之外还形成有如驱动电路用输入端子 25 那样的各种布线、端子等。

[0084] 在图 3 中表示将图 1 所示的液晶显示装置中的显示部的截面一部分放大的概略剖视图。

[0085] 如图 3 所示,在 TFT 基板 2 上设有像素部 200,相对电极 21 作为像素的一部而用于图像显示。另外,在 TFT 基板 2 与 CF 基板 3 之间夹持有液晶组成物 4。设在 CF 基板 3 上的检测电极 31、和设在 TFT 基板 2 上的相对电极 21 形成电容,若对相对电极 21 施加驱动信号,则检测电极 31 的电压会变化。

[0086] 此时,如图 3 所示,当手指 502 等导电体隔着前保护板 40 而接近或接触时,与没有接近或接触的情况相比较,在电容中产生变化,且检测电极 31 中生成的电压产生变化。

[0087] 这样,通过对在形成于液晶显示面板上的相对电极 21 与检测电极 31 之间所产生的电容的变化进行检测,能够在液晶显示面板中具有触摸面板的功能。

[0088] 图 4 是表示本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板的整体概略构成的框图。

[0089] 在图 4 中,101 是 LCD 驱动器,102 是时序器,103 是触摸面板扫描电压生成电路,106 是解码电路,107 是触摸面板,108 是检测电路。

[0090] 在触摸面板 107 上,形成有用于检测使用者的触摸的作为传感器端子的电极图案(扫描电极 TX0 ~ TX4、检测电极 RX0 ~ RX4)。

[0091] 本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置由于将触摸面板功能内置于液晶显示面板中,由此,图 2 所示的带状的相对电极 21 兼用作扫描电极 TX,另外,检测电极 21 构成检测电极 RX。

[0092] LCD 驱动器 101 向时序器 102 发送用于在液晶显示面板上显示图像的同步信号(垂直同步信号 Vsync 以及水平同步信号 Hsync)。时序器 102 控制触摸面板扫描电压生成电路 103、解码器 106、以及检测电路 108,并控制触摸检测动作的时序。

[0093] 触摸面板扫描电压生成电路 103 生成并输出用于驱动扫描电极 TX0 ~ TX4 的触摸面板扫描电压 Vstc。

[0094] 解码器 106 是基于从时序器 102 输入的选择信号而将触摸面板扫描电压 Vstc 向扫描电极 TX0 ~ TX4 中的一个扫描电极输出的模拟开关(多路输出选择器; demultiplexer)。

[0095] 检测电路 108 在扫描电极 TX0 ~ TX4 中,对供给了触摸面板扫描电压 Vstc 的一个扫描电极、与各检测电极 RX0 ~ RX4 之间的交点处的电极间电容(互电容)进行检测。

[0096] 图 5 是用于说明本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板的检测原理的图。

[0097] 图 6 是本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板的触摸检测动作的时序图。

[0098] 时序器 102 对触摸面板扫描电压生成电路 103 等进行控制,一边与垂直同步信号 Vsync 以及水平同步信号 Hsync 同步,一边向扫描电极 TX0 ~ TX4 依次供给触摸面板扫描电压 Vstc。在此,如图 5、图 6 所示,在各扫描电极中多次(在图 6 中为八次)被供给触摸面板

扫描电压  $V_{stc}$ 。

[0099] 如图 6 所示,检测电路 108 对在各检测电极  $RX0 \sim RX4$  中流动的电流进行积分运算(在图 6 中是向负向的积分运算),且记录所达到的电压值  $\Delta Va$ 、 $\Delta Vb$ 。在手指(导体)触摸扫描电极 TX 与检测电极 RX 的交点附近的情况下,由于电流也向手指流动,所以,在积分运算结果的电压值中也产生变化。

[0100] 例如,在图 6 中,在扫描电极 TX0 与检测电极  $RXn$  的交点附近没有手指存在的情况下(图 6 的 NA 所示的没有触摸的状态),对检测电极中流动的电流积分运算而得到的电压成为非触摸电平 LA。

[0101] 相对于此,在扫描电极 TX2 与检测电极  $RXn$  的交点附近有手指存在的情况下(图 6 的 NB 所示的有触摸的状态),电流也向手指流动,对检测电极中流动的电流积分运算而得到的电压为比非触摸电平 LA 电位高的电压。根据该变化量(触摸信号)来检测触摸位置。

[0102] 图 7 是用于说明本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中的、触摸面板检测时、像素写入时的时序的图。此外,在图 7 中,T3 为消隐期间, $V_{sync}$  是垂直同步信号, $H_{sync}$  是水平同步信号。

[0103] 图 7 的 A 表示在一帧的像素写入期间 T4 中,从第一显示线到 1280 显示线为止的像素写入时序,图 7 的 B 表示分割为 20 个区块的各区块的相对电极 CT1  $\sim$  CT20 中的触摸面板检测时序。

[0104] 如图 7 所示,使任意显示线的相对电极作为扫描电极 TX 发挥作用,触摸面板检测时的扫描动作在与进行像素写入的栅极扫描不同的位置上进行。

[0105] 如图 7 所说明的那样,栅极扫描和触摸面板扫描通过不同的显示线来执行,但是,由于在映像线与相对电极 CT 之间、以及在扫描线与相对电极 CT 之间具有寄生电容,所以,由于在映像线上的电压 VDL 的变动、或在扫描电压 VGL 的上升或下降时所产生的噪声而使触摸面板检测时的检测灵敏度降低。

[0106] 因此,在本发明的成为前提的一体式的液晶显示装置中,触摸位置检测动作在没有映像线上的电压 VDL 的变动、或扫描电压 VGL 的上升或下降的期间执行。

[0107] 图 8 是表示本发明的实施例的一体式液晶显示装置的检测电路更具体的电路构成的电路图。

[0108] 图 9 是用于说明图 8 所示的电路的动作的时序图。

[0109] 在图 8 中,MPU 是微计算机,CINT 是积分电容,Cc1b 是校准电容(calibration capacitor),10 是积分电路,11 是采样保持电路,12 是 10 位 AD 转换器,13 是存储从 AD 转换器 12 输出的数据(以下称为 Raw 数据)的检测 RAM,14 是校准 RAM,15 是 8 位 DA 转换器,107 是触摸面板,108 是检测电路。

[0110] 以下,使用图 9 来说明本实施例的检测电路 108 的动作。此外,在图 9 中, $H_{sync}$  为水平同步信号。

[0111] (1) 在对各检测电极  $RX0 \sim RXn$  中流动的电流进行检测(积分)之前,使开关 S 导通而使积分电路 10 复位,并且使开关 S3 导通而使各检测电极  $RX0 \sim RXn$  复位(图 9 的 A1 期间)。当使基准电压  $V_{REF}$  为 4V ( $V_{REF} = 4V$ ) 时,积分电路 10 的输出为 4V,各检测电极  $RX0 \sim RXn$  被预充至 4V。

[0112] 另外,开关 S5 与基准电压  $V_{REF}$  侧连接,在校准电容 Cc1b 的两端施加有 4V 的基准

电压 VREF, 由此, 校准电容 Cc1b 的电荷为“0”。

[0113] (2) 接着, 在使开关 S1 和开关 S3 关断之后, 从扫描电极 TX0 ~ TXm 中的一个输出触摸面板扫描电压 Vstc, 并将开关 S5 切换至 DA 转换器 15 侧, 对校准电容 Cc1b 的一端施加从 DA 转换器 15 输出的校准电压 VDAC, 并进行电荷的提取, 然后, 使开关 S2 导通而将剩余的电荷积分到积分电容 CINT 中(图 9 的 B1 期间)。

[0114] 由此, 电流以扫描电极 TX0 ~ TXm 中的一个  $\Rightarrow$  交叉电容 Cxy  $\Rightarrow$  积分电容 CINT 这样的路径流动, 积分电路 10 的输出电压 VINT 降低。

[0115] 在此, (交叉电容 Cxy 的电荷) - (校准电容 Cc1b 的电荷) = 积分电容 CINT 的电荷。

[0116]  $VINT = VREF - (Vstc * Cxy - Vclb * Cc1b) / Cint$

[0117] 此外, Cint 是积分电容 CINT 的电容量, 另外, Vclb 是对校准电容 Cc1b 的两端施加的电压,  $Vclb = VREF - VDAC$ 。

[0118] (3) 在积分电路 10 的积分结束后, 使开关 S2 关断, 并使开关 S3 接通, 且将开关 S5 与基准电压 VREF 侧连接, 而将各检测电极 RX0 ~ RXn 预充至 4V, 并且, 将校准电容 Cc1b 的电荷设为“0”(图 9 的 A2 期间)。

[0119] (4) 重复(2)的积分电路 10 的积分动作, 来累积电压(图 9 的 B2...期间)。

[0120] (5) 在积分电路 10 的积分结束后(图 9 的 Bn 期间之后), 使开关 S4 接通, 通过采样保持电路 11 进行采样和保持(图 9 的 C 期间), 然后, 依次将开关 S6 接通, 通过 AD 转换器 12 进行 AD 转换, 并将扫描电极 RX0 ~ RXn 所对应的 Raw 数据存储在检测 RAM13 中。

[0121] 在 AD 转换器 12 为 10 位 AD 转换器的情况下, Raw 数据为 0 (积分 0V) ~ 1023 (积分 4V) 的范围。

[0122] (6) 对于全部的扫描电极 TX0 ~ TXm, 依次进行(1)~(5)的处理, 并将各扫描电极 TX0 ~ TXm 与各检测电极 RX0 ~ RXn 的一个面的交点所对应的 Raw 数据存储在检测 RAM13 中。

[0123] (7) 由于交叉电容 Cxy 在非接触时 > 接触时, 所以, 如图 6 的  $\Delta Va$ 、 $\Delta Vb$  所示, 会在积分电路 10 的积分输出电压 VINT 的下降中产生差值, 在此设置阈值来进行触摸检测。

[0124] 图 10 是表示本发明的实施例的一体式液晶显示装置的触摸面板 107、检测 RAM13、以及校准 RAM14 的地址映射的图。

[0125] 图 10 (a) 表示触摸面板 107 的地址映射, 图 10 (b) 表示检测 RAM13 的地址映射, 图 10 (c) 表示后述的校准 RAM14 的地址映射。

[0126] 如图 10 所示, 将图 10 (a) 所示的各扫描电极 TX0 ~ TXm 与各检测电极 RX0 ~ RXn 之间的交点所对应的、积分电路 10 的积分输出电压 VINT 通过 AD 转换器 12 进行 AD 转换, 并将一个面的交点所对应的 Raw 数据存储在检测 RAM13 的该交点的地址位置。

[0127] 同样地, 将图 10 (a) 所示的各扫描电极 TX0 ~ TXm 与各检测电极 RX0 ~ RXm 的交点所对应的校准数据存储在校准 RAM14 的该交点的地址位置。

[0128] 例如, 如图 10 (a) 所示, 在扫描电极 TX0 与检测电极 RX0 的交点的地址为 (0, 0) 的情况下, 扫描电极 TX0 与检测电极 RX0 的交点的、积分电路 10 的积分输出电压 VINT 存储在检测 RAM13 的 (0, 0) 地址位置, 扫描电极 TX0 与检测电极 RX0 的交点的校准数据存储在校准 RAM14 的 (0, 0) 地址位置。

[0129] 接下来, 针对校准进行说明。

[0130] 如上所述,由于液晶层、玻璃基板、偏振片、粘接树脂等的电容率和厚度的不同以及不均匀性,而使各扫描电极 TX0 ~ TXm 与各检测电极 RX0 ~ RXn 的交点电容 Cxy 具有个体差异或面内偏差,由此,必须进行校准。

[0131] (7)如图 11 所示,将非触摸时 Raw 数据动作点设为 255,且微计算机 MPU 将 255 作为校准目标值,来改写校准 RAW14 的校准数据,一边使从 DA 转换器 15 输出的校准电压 VDAC 可变一边使其收敛。

[0132] 此外,非触摸时的 Raw 数据动作点当然是指,在通过采样保持电路 11 来对非触摸时的积分电路 10 的积分输出电压 VINT 进行采样和保持,并由 10 位 AD 转换器 12 进行了 AD 转换时的 Raw 数据。

[0133] (8)校准仅是使动作点移动的作用,不会对检测灵敏度造成影响。检测灵敏度 =  $(\Delta C_{xy}/C_{int}) * V_{stc}$

[0134]  $\Delta C_{xy} = C_{xy\_ut}$  (非触摸时的交叉电容) -  $C_{xy\_t}$  (触摸时的交叉电容)

[0135] 此外,通常以使得校准范围为 8 位中“8'h80”的附近、即基准电压 VREF (在本实施例中为 4V) 和 GND (0V) 电压的中间附近的电压的方式来确定校准电容 Cc1b。另外,通常,校准电容 Cc1b 利用进行了二极管连接的 MOS 晶体管的耦合电容,因此,校准电容 Cc1b 的增减能够通过进行了二极管连接的 MOS 晶体管的并联个数来调整。

[0136] 接下来,说明彼此相邻的两个检测电极是否短路的检查(以下,称为 RX 邻接短路检查)。

[0137] 在本实施例中,在 RX 邻接短路检查中利用上述的校准容量 Cc1b。

[0138] 如图 12 所示, RX 邻接短路检查时,对校准 RAM14 中的与第奇数个检测电极对应的地址(图 12 的列 R0、R2、R4) 设定不提取电荷的校准数据(8 位中的“8'h00”),并对校准 RAM14 中的与第偶数个检测电极对应的地址(图 12 的列 R1、R3、R5) 设定充分提取电荷的校准数据(8 位中的“8'hFF”)。

[0139] 若对校准 RAM14 设定不提取电荷的校准数据(8 位中的“8'h00”),则从 DA 转换器 15 输出的校准电压 VDAC 成为基准电压 VREF(在本实施例中为 4V),若对校准 RAM14 设定充分提取电荷的校准数据(8 位中的“8'hFF”),则从 DA 转换器 15 输出的校准电压 VDAC 成为 GND (0V) 附近的电压。

[0140] 包括柔性布线基板(图 1 (a) 的 53、图 1 (a) (b) 的 MFPC) 上的布线在内,若彼此相邻的两个检测电极没有发生 RX 相邻短路的情况下,对与第奇数个检测电极 RX 连接的校准电容 Cc1b 的另一端施加有基准电压 VREF。

[0141] 由此,从扫描电极 TX 向第奇数个检测电极 RX 流动的电流在积分电路 10 中流动,即,由于没有进行校准电容 Cc1b 的电荷提取,因此以积分电路 10 的积分电容 CINT 进行积分,从而如图 13 所示,积分电路 10 的输出在 GND 饱和。

[0142] 因此,在通过采样保持电路 11 来对积分电路 10 的积分输出电压 VINT 进行采样和保持并由 AD 转换器 12 进行了 AD 转换时,Raw 数据为 Raw = 0。

[0143] 另外,在彼此相邻的两个检测电极没有发生 RX 相邻短路的情况下,对与第偶数个检测电极 RX 连接的校准电容 Cc1b 的另一端施加有 GND (0V) 附近的电压。

[0144] 由此,从扫描电极 TX 向第奇数个检测电极 RX 流动的全部电流流向校准电容 Cc1b,即,全部电荷由校准电容 Cc1b 提取,另外,电荷也从积分电路 10 的积分电容 CINT 移动,积

分电路 10 的积分输出电压 VINT 上升,从而如图 14 所示,在 VDD (5V) 饱和。

[0145] 因此,在通过采样保持电路 11 对积分电路 10 的积分输出电压 VINT 进行采样和保持,并由 AD 转换器 12 进行了 AD 转换时,Raw 数据为  $Raw = 1023$ 。

[0146] 由此,如图 15 (a)所示,存储在检测 RAM13 中的 Raw 数据是,与第奇数个检测电极 RX 对应的列为 10 位的“1023”的值,与第偶数个检测电极 RX 对应的列为 10 位的“0”的值。

[0147] 另一方面,包括柔性布线基板(图 1 (a) 的 53、图 1 (a) (b) 的 MFPC) 上的布线在内,在彼此相邻的两个检测电极发生 RX 相邻短路的情况下,从扫描电极 TX 向第奇数个检测电极 RX 流动的全部电流,在对另一端施加有 GND (0V) 左右的电压的与第偶数个检测电极 RX 连接的校准电容  $Cc1b$  中流动,即,全部电荷被提取,另外,电荷也从积分电路 10 的积分电容 CINT 移动,积分电路 10 的积分输出电压 VINT 上升,从而如图 14 所示,在 VDD (5V) 饱和。

[0148] 因此,在通过采样保持电路 11 来对积分电路 10 的积分输出电压 VINT 进行采样和保持,并由 AD 转换器 12 进行了 AD 转换时,Raw 数据为  $Raw = 1023$ 。

[0149] 由此,如图 15 (b) 所示,在存储于检测 RAM13 中的 Raw 数据中,发生 RX 邻接短路的彼此相邻的两个检测电极所对应的列的 Raw 数据为 10 位的“1023”的值。

[0150] 这样,根据本实施例,能够简单且以短时间检测出 RX 邻接短路不良。

[0151] 此外,如从上述说明中可理解的那样,经由开关电路将具有大电容值的电容元件连接在第奇数个检测电极 RX (或者,第偶数个检测电极 RX) 上,且设置输出 GND 电压的恒定电压源,在 RX 邻接短路检查中,使开关电路接通,从而将在另一端被施加了来自恒定电压源的 GND 电压的电容元件连接在第奇数个检测电极 RX (或者第偶数个检测电极 RX) 上,在该情况下也能够简单且以短时间检测出 RX 邻接短路不良。

[0152] 此时,包括柔性布线基板(图 1 (a) 的 53、图 1 (a) (b) 的 MFPC) 上的布线在内,在彼此相邻的两个检测电极没有发生 RX 相邻短路的情况下,存储在检测 RAM13 中的 Raw 数据为,经由开关电路而与具有大电容值的电容元件连接的检测电极 RX 所对应的列为 10 位的“1023”的值,除此之外的检测电极 RX 所对应的列为校准结束后的非触摸电平 10 位的“255”值。

[0153] 以上,基于上述实施例具体说明了由本发明人做出的发明,但是,本发明并不限定于上述实施例,在不脱离其要旨的范围内当然能够进行各种变更。

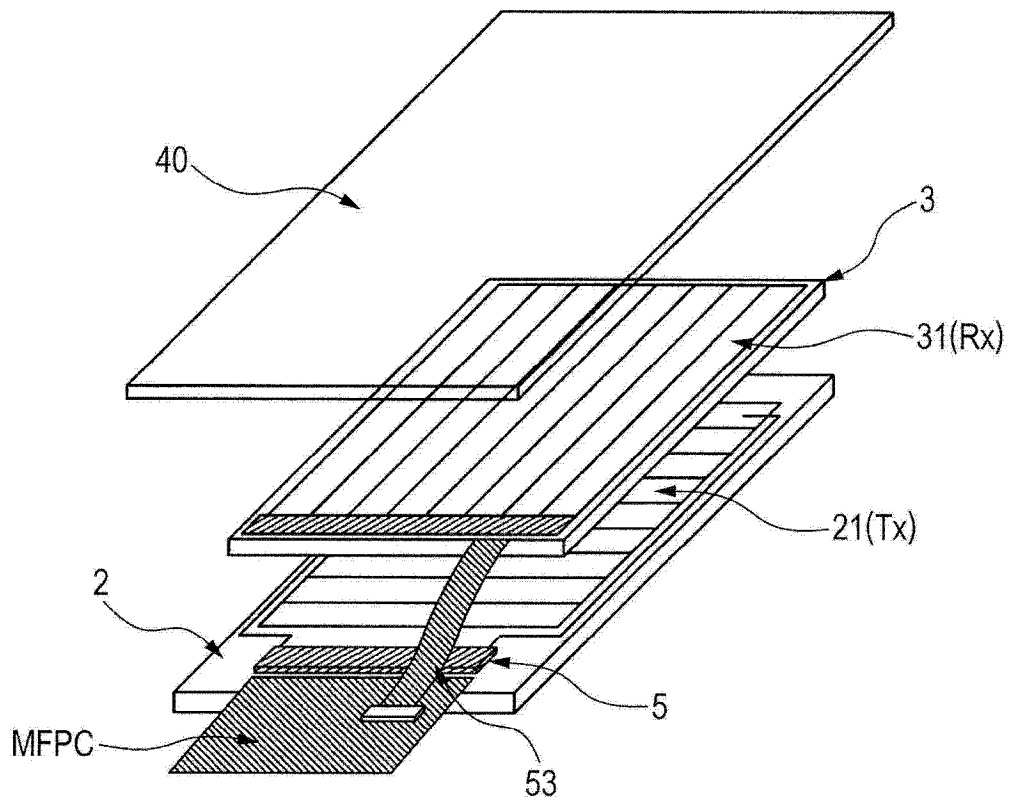


图 1A

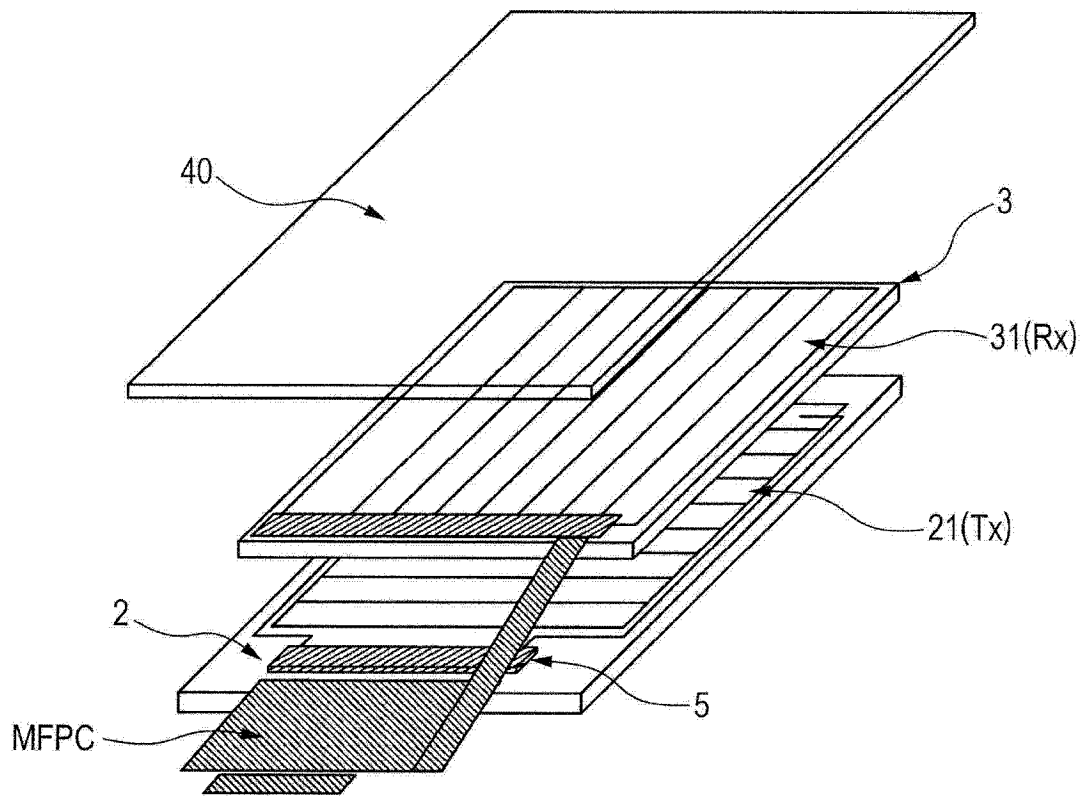


图 1B

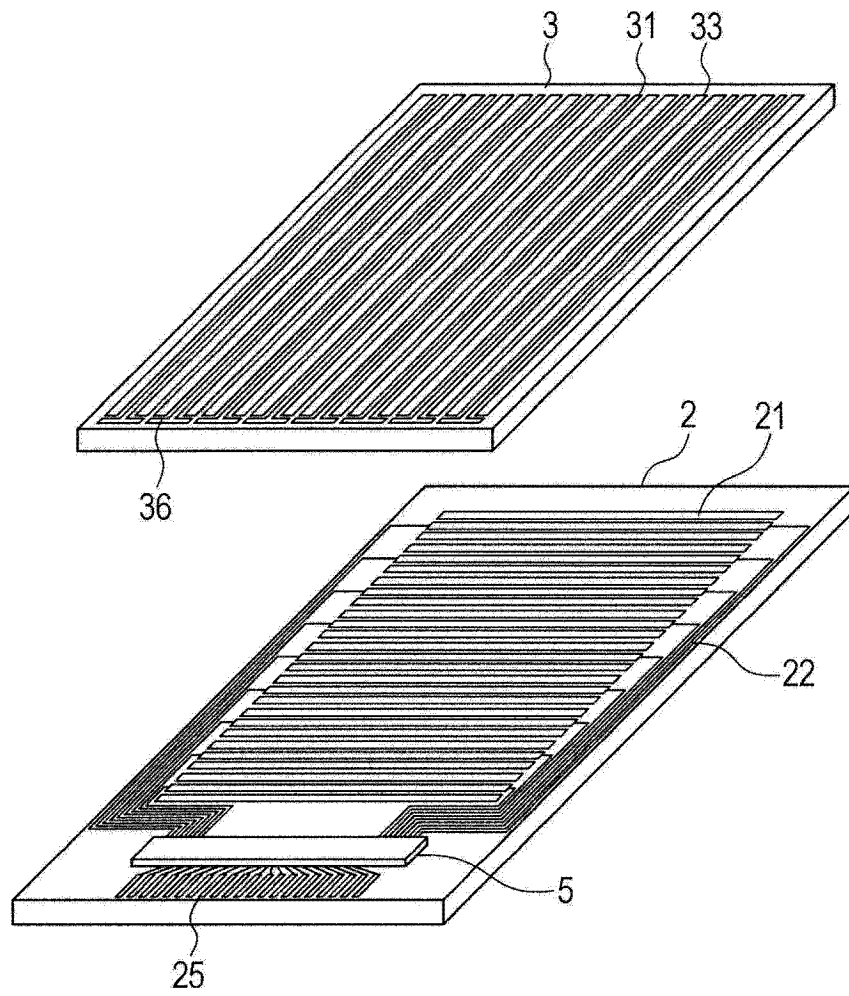


图 2

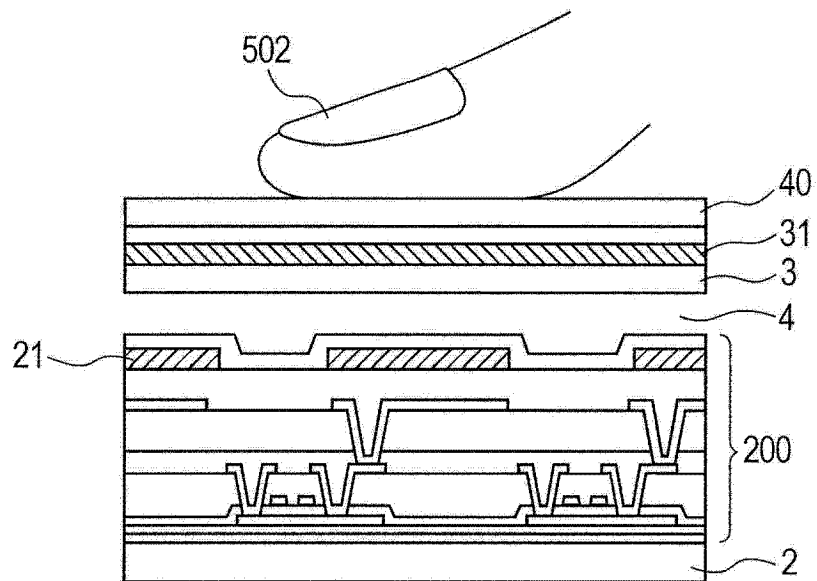


图 3



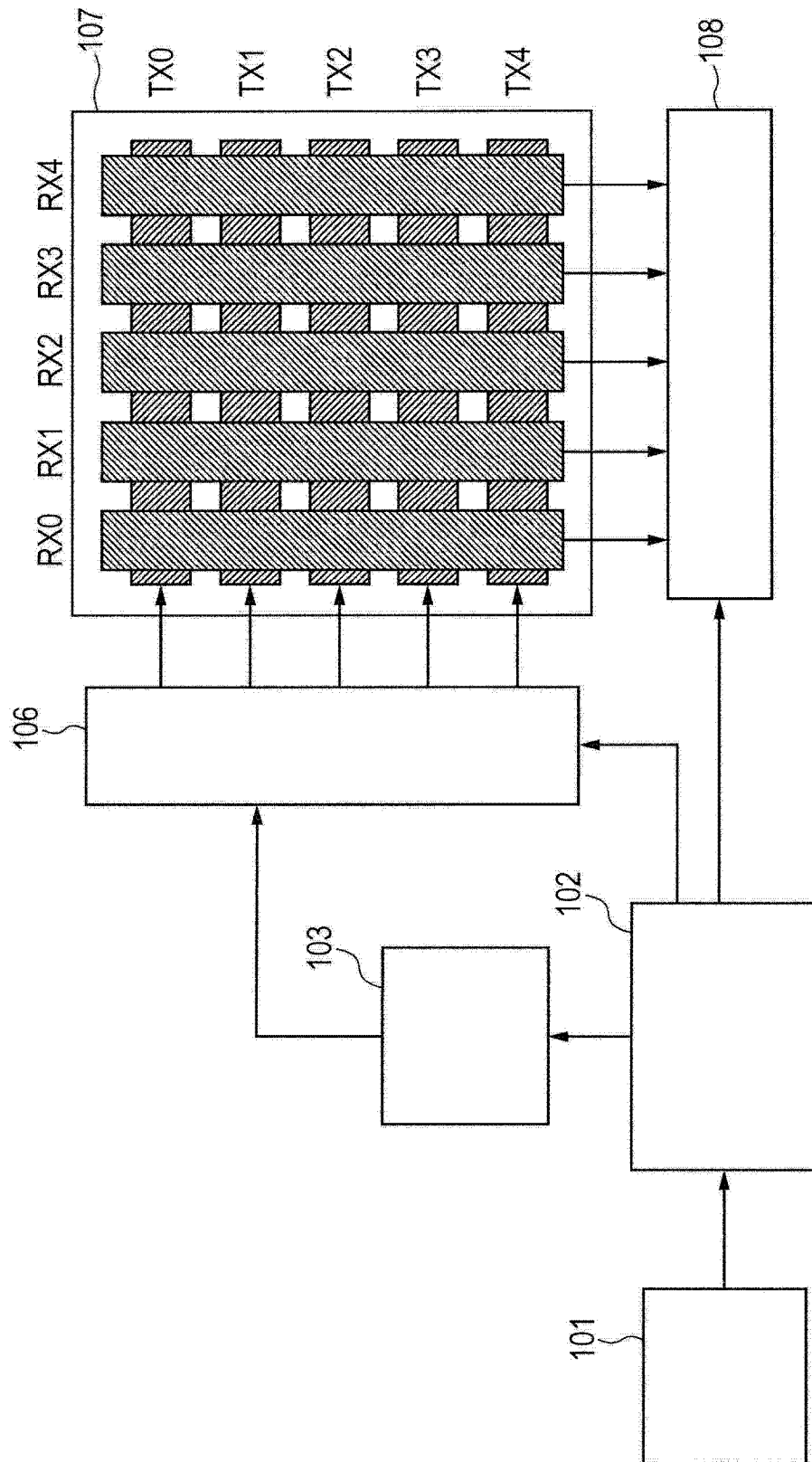


图 4

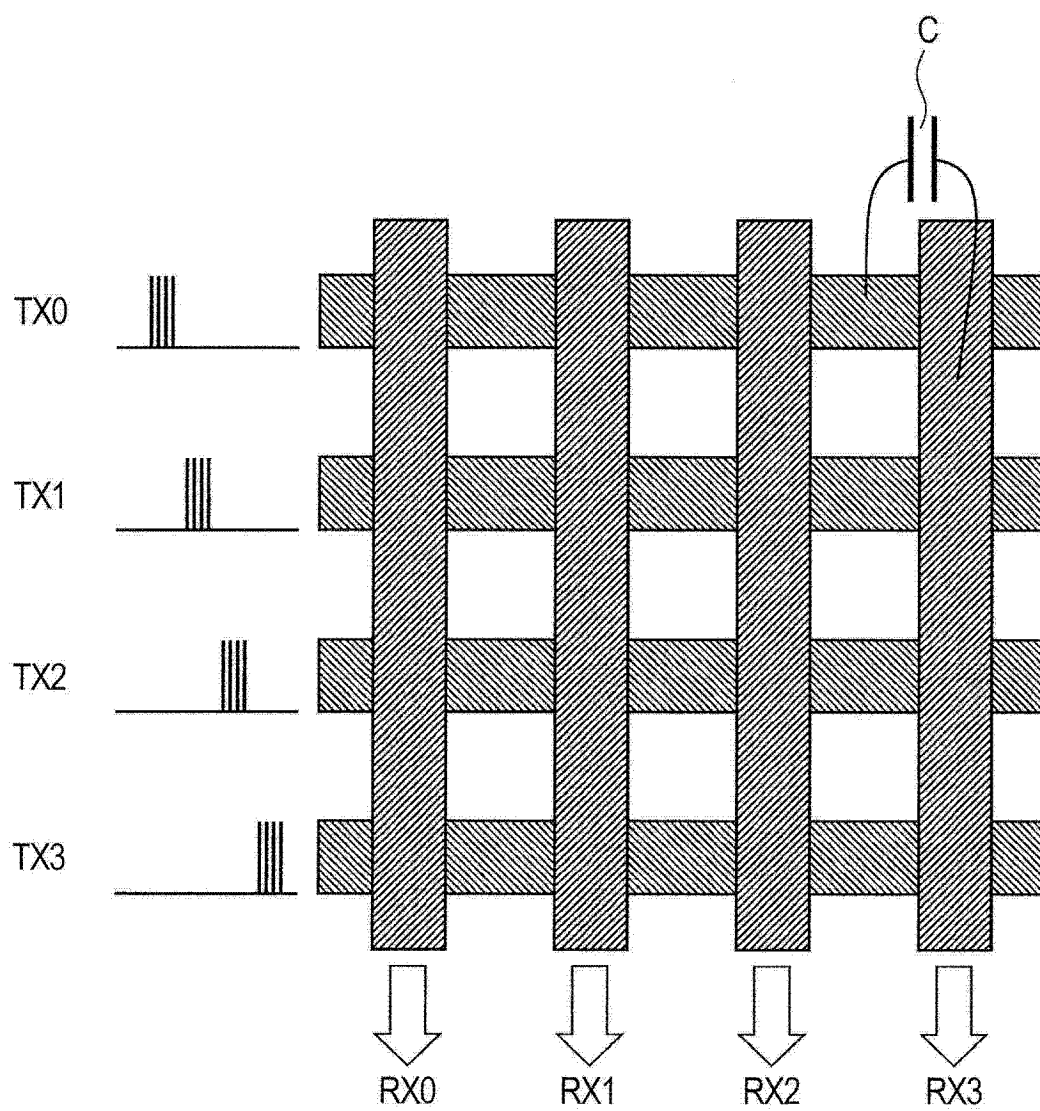


图 5

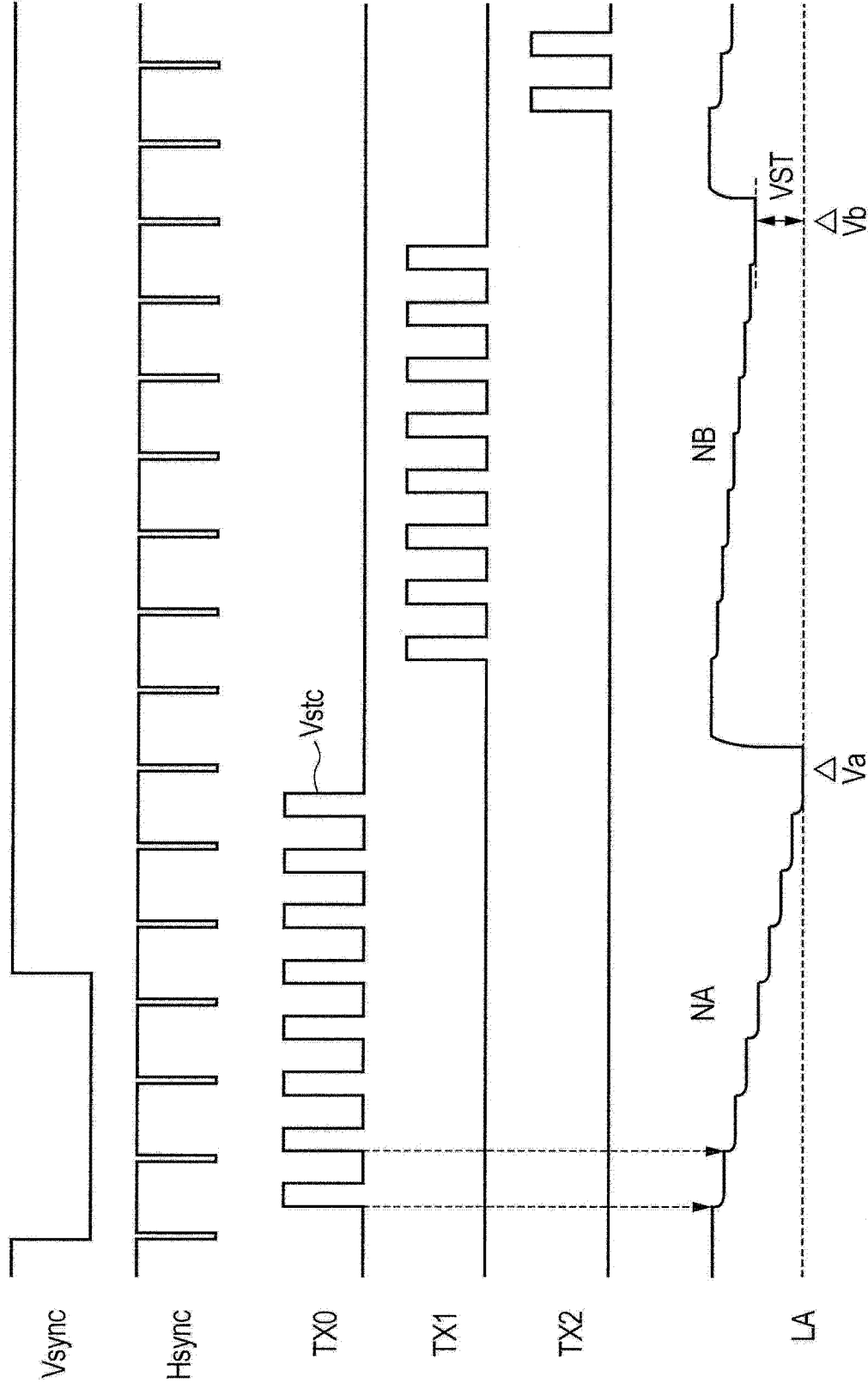


图 6

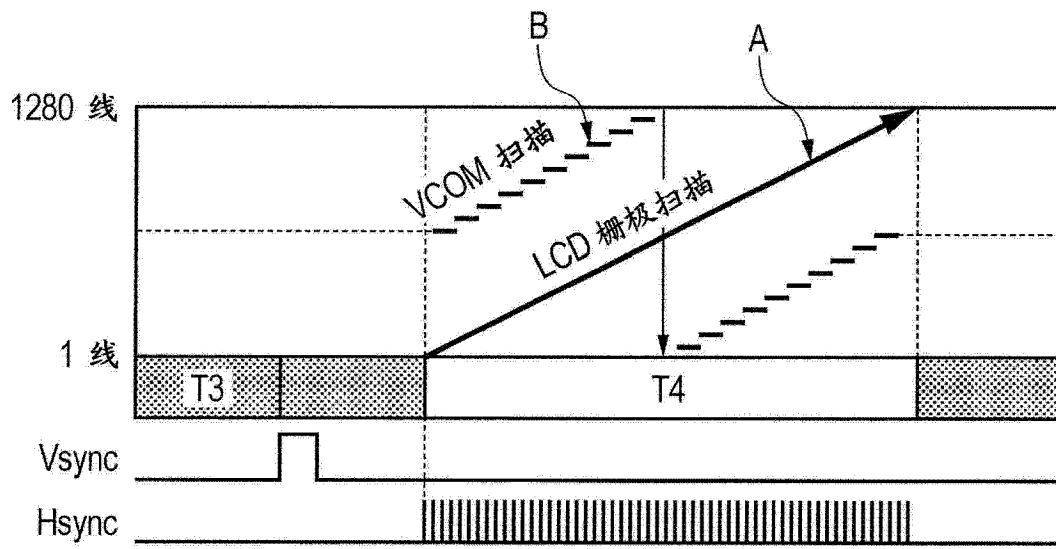


图 7

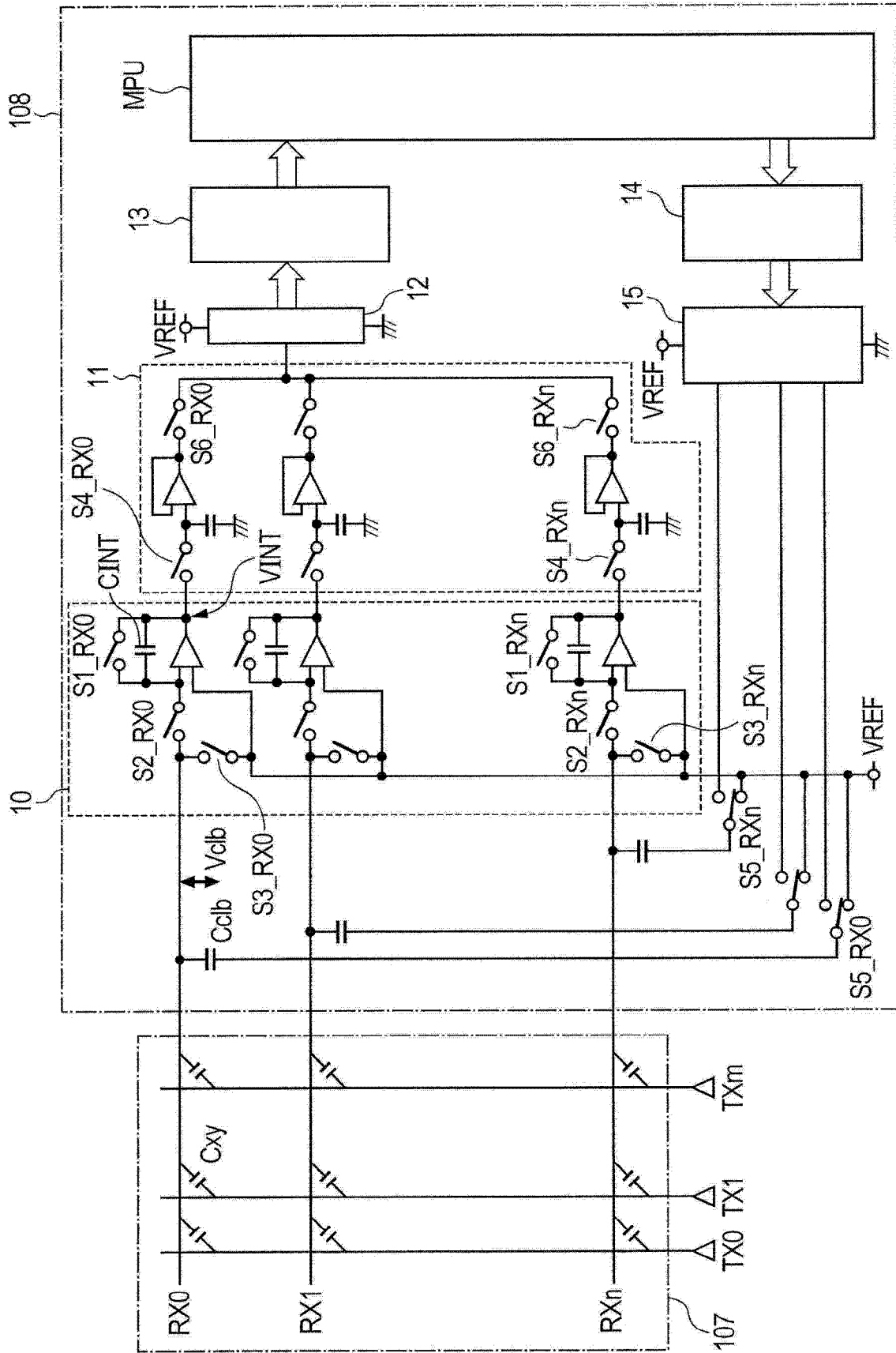


图 8

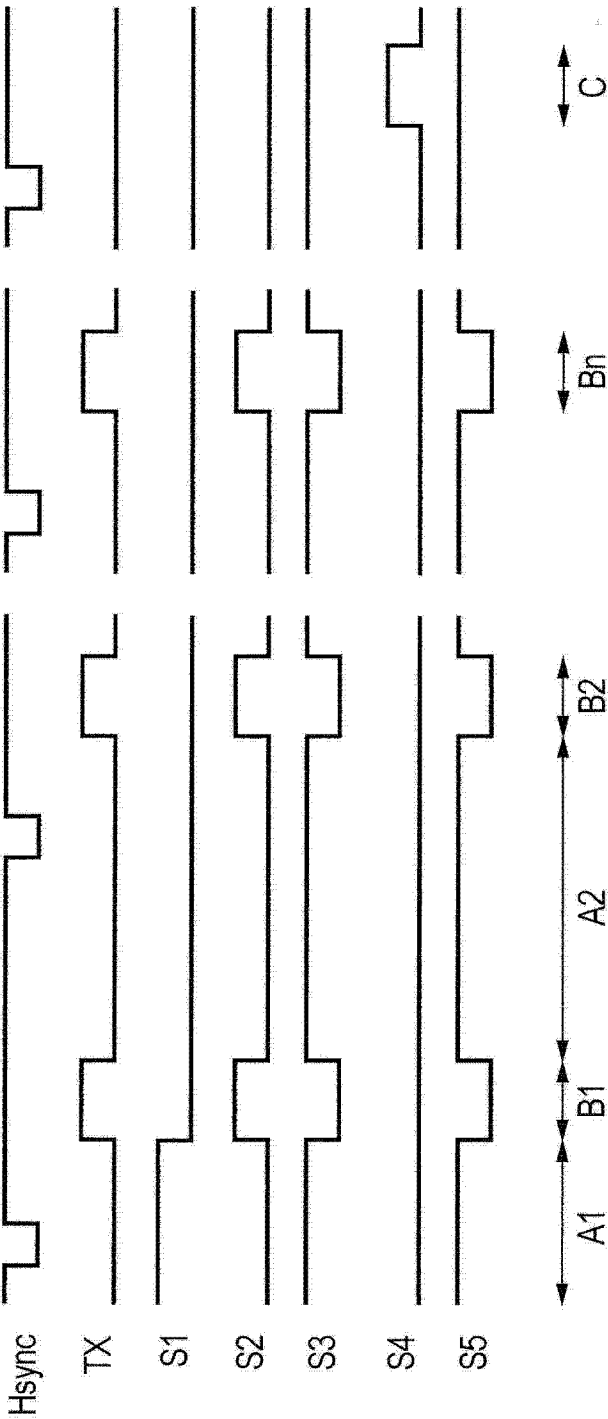


图 9

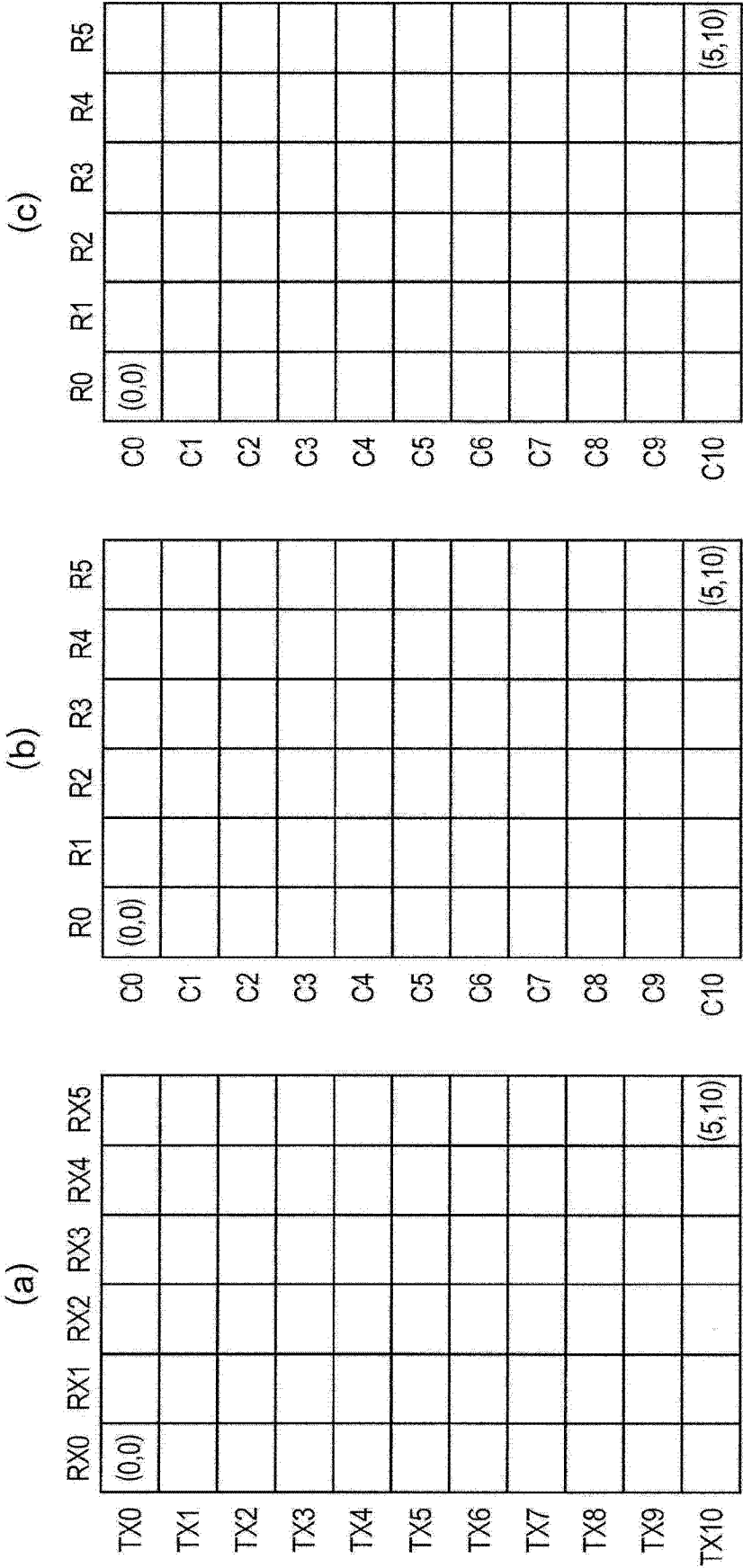


图 10

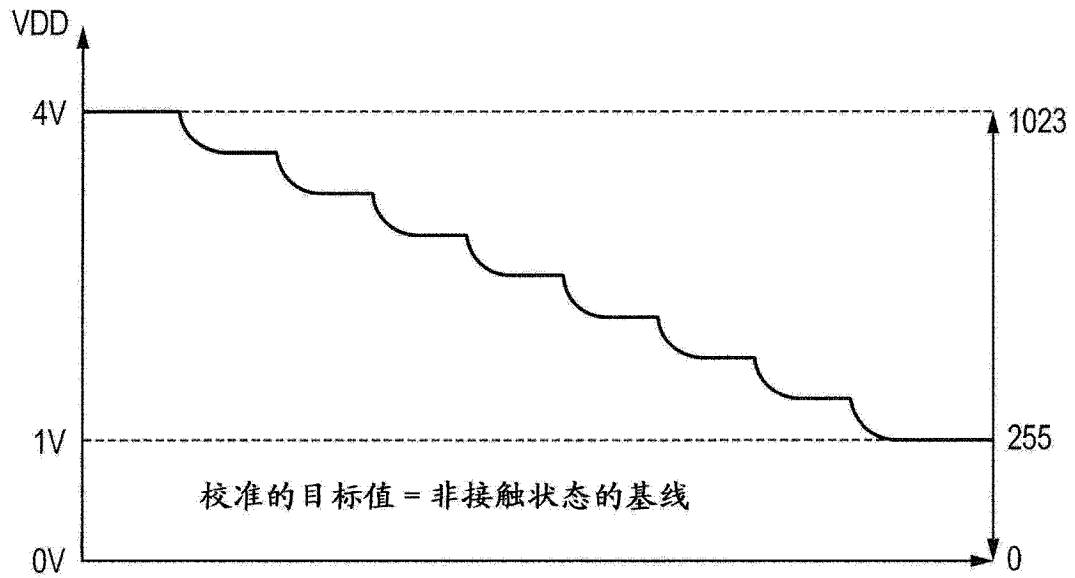


图 11

|     | R0 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 |
|-----|----|----|----|----|----|----|
| C0  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C1  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C2  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C3  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C4  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C5  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C6  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C7  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C8  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C9  | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |
| C10 | 00 | FF | 00 | FF | 00 | FF |

图 12



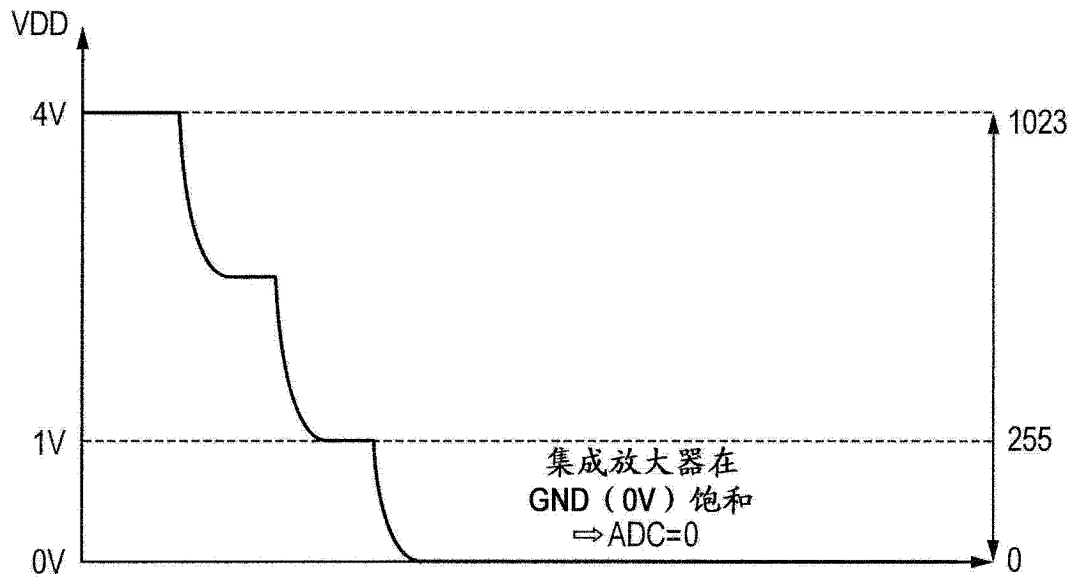


图 13

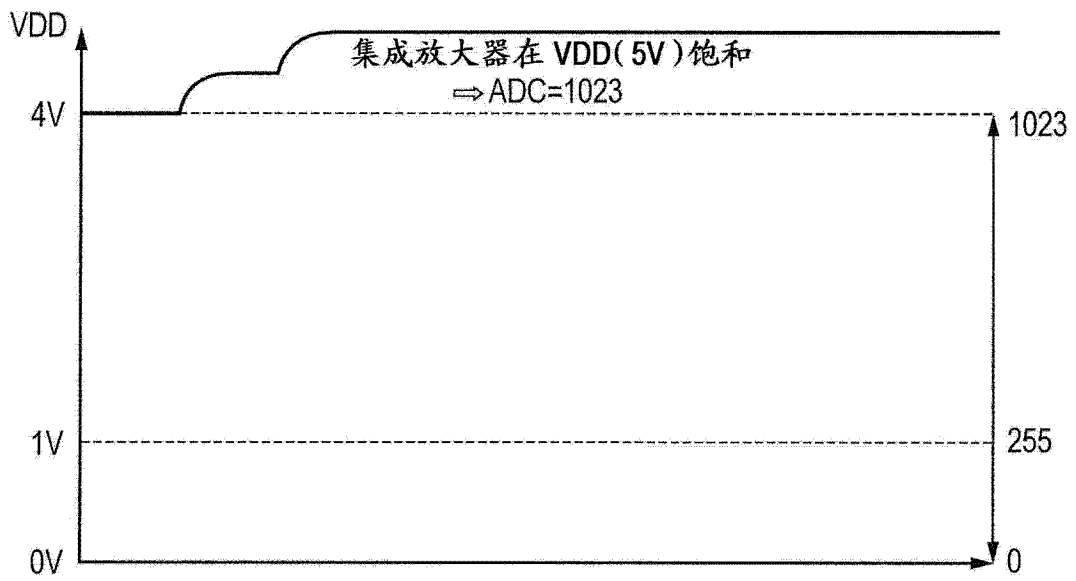


图 14

(a)

|     | R0   | R1 | R2   | R3 | R4   | R5 |
|-----|------|----|------|----|------|----|
| C0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C1  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C2  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C3  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C4  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C5  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C6  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C7  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C8  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C9  | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C10 | 1023 | 0  | 1023 | 0  | 1023 | 0  |

(b)

|     | R0   | R1   | R2   | R3 | R4   | R5 |
|-----|------|------|------|----|------|----|
| C0  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C1  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C2  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C3  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C4  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C5  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C6  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C7  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C8  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C9  | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |
| C10 | 1023 | 1023 | 1023 | 0  | 1023 | 0  |

图 15

|                |                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN103852921A</a>                                                                                                                                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2014-06-11 |
| 申请号            | CN201310652179.4                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2013-12-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日本显示器                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社日本显示器                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 株式会社日本显示器                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| [标]发明人         | 时田雅弘<br>高畑昌志                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 时田雅弘<br>高畑昌志                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/13 G02F1/1333                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/1309 G02F1/13338 G06F3/0414 G02F2001/134318 G02F2001/136254 G06F3/0412 G06F3/0418 G09G3/3655 G09G2354/00 G06F3/04184 G06F3/0443 G06F3/0446 G02F1/133528 G02F1/134309 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/133302 G02F2202/28 G06F3/044 G06F2203/04102 |         |            |
| 代理人(译)         | 陈伟<br>金杨                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 优先权            | 2012267279 2012-12-06 JP                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 其他公开文献         | CN103852921B                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                                                                                          |         |            |

## 摘要(译)

本发明提供液晶显示装置，其内置有触摸面板功能，能够高效执行交叉电容的校准。液晶显示装置具有以矩阵状配置的多个像素，并具有：第一基板；第二基板；夹持在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶；和检测电路。所述第二基板具有触摸面板的检测电极，各所述像素具有像素电极和相对电极，所述相对电极被分割为多个区块，所分割成的各所述区块的相对电极以相对于连续的多个显示线的各像素通用的方式而设置，所分割成的各所述区块的相对电极兼用作所述触摸面板的扫描电极。所述检测电路具有对应于各所述检测电极的每一个而设置、且一端与各所述检测电极连接的校准电容元件，并在触摸位置检测处理时，向各所述校准电容元件的另一端供给校准电压。

