



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106371653 B

(45)授权公告日 2019.07.16

(21)申请号 201610575031.9

(22)申请日 2016.07.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106371653 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(30)优先权数据

2015-145778 2015.07.23 JP

(73)专利权人 株式会社日本显示器

地址 日本东京

(72)发明人 石崎刚司 仓泽隼人 水桥比吕志

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

代理人 田喜庆 吴孟秋

(51)Int.Cl.

G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件

CN 104731423 A, 2015.06.24,

CN 104731423 A, 2015.06.24,

CN 101814256 A, 2010.08.25,

JP 2012079134 A, 2012.04.19,

US 8508680 B2, 2013.08.13,

JP 2014085771 A, 2014.05.12,

审查员 易浩民

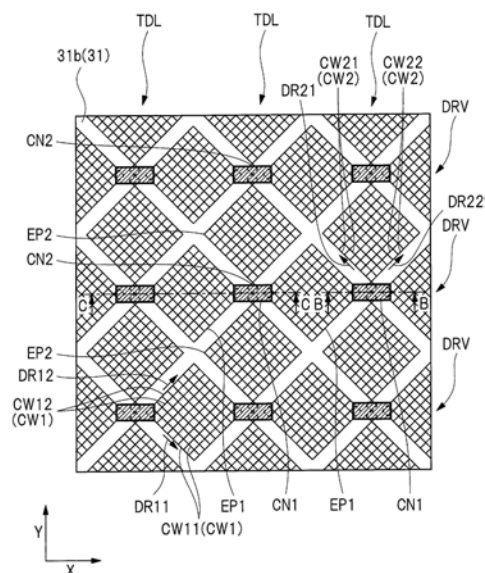
权利要求书6页 说明书29页 附图37页

(54)发明名称

显示装置、输入装置及显示装置的制造方法

(57)摘要

一种显示装置、输入装置及显示装置的制造方法，在具备具有形成在同一面上的驱动电极以及检测电极的输入装置的显示装置中，能够降低驱动电极以及检测电极的电阻。驱动电极(DRV)包括在X轴方向上排列的多个电极部(EP1)、以及与彼此相邻的两个电极部(EP1)分别进行电连接的多个连接部(CN1)。检测电极(TDL)包括在Y轴方向上排列的多个电极部(EP2)、以及与彼此相邻的两个电极部(EP2)分别进行电连接的多个连接部(CN2)。连接部(CN1)在俯视下与连接部(CN2)重叠。电极部(EP1)和电极部(EP2)的每一个含有金属或合金，并且具有网格形状。



1. 一种显示装置,具备:

第一基板,具有第一主面;

第二基板,具有第二主面以及与所述第二主面相反一侧的第三主面;

多个像素,设置在所述第一基板的所述第一主面;以及

多个第一电极以及多个第二电极,设置在所述第二基板的所述第三主面,

所述第一基板的所述第一主面与所述第二基板的所述第二主面相对,

所述多个第一电极在俯视下分别沿第一方向设置,并且在与所述第一方向交叉的第二方向上隔开间隔排列,

所述多个第二电极在俯视下分别沿所述第二方向设置,并且在所述第一方向上隔开间隔排列,

所述多个第一电极的每一个包括:

多个第一电极部,在俯视下,沿所述第一方向隔开间隔排列;以及

多个第一连接部,分别对在所述第一方向上彼此相邻的两个所述第一电极部进行电连接,

所述多个第二电极的每一个包括:

多个第二电极部,在俯视下,沿所述第二方向隔开间隔排列;以及

多个第二连接部,分别对在所述第二方向上彼此相邻的两个所述第二电极部进行电连接,

所述多个第一连接部中任一第一连接部与所述多个第二连接部中任一第二连接部在俯视下重叠,

所述多个第一电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,

所述多个第二电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,

所述多个第一电极部、所述多个第二电极部及所述多个第二连接部形成在所述第二基板的所述第三主面上,

所述显示装置还具备覆盖所述多个第二连接部中任一第二连接部的第一绝缘膜,

所述多个第一连接部中所述任一第一连接部隔着所述第一绝缘膜横跨所述任一第二连接部,

所述多个第一连接部的每一个由第一透明导电膜形成,

所述多个第二连接部的每一个由含有金属或合金的第一遮光膜形成,

在贯通所述第一绝缘膜而到达所述第一电极部的开口部内,所述第一连接部覆盖所述第一电极部,从而所述第一电极部不露出。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

所述第一电极部以及所述第二电极部具有遮光性。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

所述第一遮光膜包括:

第一导电膜,由形成在所述第二基板的所述第三主面上的第一金属膜或第一合金膜形成;以及

第一防反射膜,形成在所述第一导电膜上,并防止光在所述第一导电膜的上表面反射。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,

所述显示装置具备：

第二绝缘膜，覆盖所述多个第一电极部中任一第一电极部；以及
第三电极部，隔着所述第二绝缘膜形成在所述任一第一电极部上，
所述第三电极部由第二透明导电膜形成。

5. 根据权利要求4所述的显示装置，其中，
所述第三电极部为电浮动状态。

6. 根据权利要求4所述的显示装置，其中，
通过基于第一信号的所述第一电极的检测值来检测输入位置，所述第一信号是用于检测触摸的驱动信号，

当向所述任一第一电极部或所述第二电极部输入所述第一信号时，向所述第三电极部输入与所述第一信号同电位或同相位的第二信号。

7. 一种显示装置，具备：

第一基板，具有第一主面；

第二基板，具有第二主面以及与所述第二主面相反一侧的第三主面；

多个像素，设置在所述第一基板的所述第一主面；以及

多个第一电极以及多个第二电极，设置在所述第二基板的所述第三主面，

所述第一基板的所述第一主面与所述第二基板的所述第二主面相对，

所述多个第一电极在俯视下分别沿第一方向设置，并且在与所述第一方向交叉的第二方向上隔开间隔排列，

所述多个第二电极在俯视下分别沿所述第二方向设置，并且在所述第一方向上隔开间隔排列，

所述多个第一电极的每一个包括：

多个第一电极部，在俯视下，沿所述第一方向隔开间隔排列；以及

多个第一连接部，分别对在所述第一方向上彼此相邻的两个所述第一电极部进行电连接，

所述多个第二电极的每一个包括：

多个第二电极部，在俯视下，沿所述第二方向隔开间隔排列；以及

多个第二连接部，分别对在所述第二方向上彼此相邻的两个所述第二电极部进行电连接，

所述多个第一连接部中任一第一连接部与所述多个第二连接部中任一第二连接部在俯视下重叠，

所述多个第一电极部的每一个含有金属或合金，并且具有网格形状，

所述多个第二电极部的每一个含有金属或合金，并且具有网格形状，

所述多个第一电极部、第二电极部、第一连接部以及第二连接部形成在所述第二基板的所述第三主面上，

所述显示装置还具备覆盖所述多个第一连接部中任一第一连接部的第三绝缘膜，

所述多个第一连接部的每一个由第三透明导电膜形成，

所述多个第二连接部的每一个由含有金属或合金的第二遮光膜形成，

所述多个第二连接部中任一第二连接部隔着所述第三绝缘膜横跨所述任一第一连接

部。

8. 根据权利要求7所述的显示装置, 其中,
所述第二遮光膜包括:

第二导电膜, 由形成在所述第二基板的所述第三主面上的第二金属膜或第二合金膜形成; 以及

第二防反射膜, 形成在所述第二导电膜上, 并防止光在所述第二导电膜的上表面反射。

9. 根据权利要求7所述的显示装置, 其中,
所述显示装置具备:

第四绝缘膜, 形成于所述多个第一电极部中任一第一电极部与所述第二基板的所述第三主面之间; 以及

第四电极部, 形成于所述第四绝缘膜与所述第二基板的所述第三主面之间,
所述第四电极部由第四透明导电膜形成。

10. 根据权利要求9所述的显示装置, 其中,
所述第四电极部为电浮动状态。

11. 根据权利要求9所述的显示装置, 其中,
通过基于第三信号的所述第一电极的检测值来检测输入位置, 所述第三信号是用于检测触摸的驱动信号,

当向所述任一第一电极部或所述第二电极部输入所述第三信号时, 向所述第四电极部输入与所述第三信号同电位或同相位的第四信号。

12. 根据权利要求1所述的显示装置, 其中,

所述多个第一电极的每一个具有与所述多个第一电极部的每一个分别进行电连接的多个第一端子部,

所述多个第一电极部的每一个具有通过彼此交叉的多个第一导线以及多个第二导线所形成的网格形状,

所述多个第一连接部的每一个对与彼此相邻的两个所述第一电极部的每一个分别进行电连接的两个所述第一端子部进行电连接,

所述第一端子部在所述第一方向上的第一宽度比所述第一导线在所述第一方向上的第二宽度以及所述第二导线在所述第一方向上的第三宽度都宽。

13. 一种显示装置的制造方法, 具备:

(a) 准备具有第一主面的第一基板的工序;

(b) 准备第二基板的工序, 所述第二基板具有第二主面以及与所述第二主面相反一侧的第三主面;

(c) 在所述第一基板的所述第一主面设置多个像素的工序;

(d) 在所述第二基板的所述第三主面设置多个第一电极以及多个第二电极的工序; 以及

(e) 以使所述第一基板的所述第一主面与所述第二基板的所述第二主面相对的方式, 相对配置所述第一基板和所述第二基板的工序,

所述多个第一电极在俯视下分别沿第一方向设置, 并且在与所述第一方向交叉的第二方向上隔开间隔排列,

所述多个第二电极在俯视下分别沿所述第二方向设置,并且在所述第一方向上隔开间隔排列,

所述多个第一电极的每一个包括:

多个第一电极部,在俯视下,沿所述第一方向隔开间隔排列;以及

多个第一连接部,分别对在所述第一方向上彼此相邻的两个所述第一电极部进行电连接,

所述多个第二电极的每一个包括:

多个第二电极部,在俯视下,沿所述第二方向隔开间隔排列;以及

多个第二连接部,分别对在所述第二方向上彼此相邻的两个所述第二电极部进行电连接,

所述多个第一连接部中任一第一连接部与所述多个第二连接部中任一第二连接部在俯视下重叠,

所述多个第一电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,

所述多个第二电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,

所述(d)工序包括:

(d1) 在所述第二基板的所述第三主面上形成所述多个第一电极的每一个所包含的所述多个第一电极部,以及所述多个第二电极的每一个所包含的所述多个第二电极部及所述多个第二连接部的工序;

(d2) 形成覆盖所述多个第二连接部中所述任一第二连接部的第一绝缘膜的工序;以及

(d3) 在所述(d2)工序后,形成所述多个第一电极的每一个所包含的所述多个第一连接部的工序,

所述多个第一连接部的每一个由第一透明导电膜形成,

所述多个第二连接部的每一个由含有金属或合金的第一遮光膜形成,

在所述(d3)工序中,所述多个第一连接部中所述任一第一连接部以隔着所述第一绝缘膜横跨所述任一第二连接部的方式形成所述多个第一连接部,

在所述(d2)工序中,形成所述第一绝缘膜,该第一绝缘膜覆盖所述多个第一电极部中夹着所述任一第二连接部配置在两侧且在所述第一方向上彼此相邻的两个第一电极部,

所述(d3)工序包括:

(d4) 形成两个开口部的工序,该两个开口部贯通所述第一绝缘膜,分别到达彼此相邻的两个第一电极部的每一个;

(d5) 在所述(d4)工序后,在所述第二基板的所述第三主面上形成所述第一透明导电膜的工序;以及

(d6) 对所述第一透明导电膜进行图案化,形成由所述第一透明导电膜形成的所述多个第一连接部的工序,

在所述(d5)工序中,在所述两个开口部的每一个的内部以及所述第一绝缘膜上形成所述第一透明导电膜,

在所述(d6)工序中,所述多个第一连接部中所述任一第一连接部以对从所述两个开口部的每一个分别露出的彼此相邻的两个第一电极部进行电连接的方式,形成所述多个第一连接部。

14. 根据权利要求13所述的显示装置的制造方法, 其中,

在所述 (d1) 工序中, 形成与所述多个第一电极部的每一个分别进行电连接的多个第一端子部,

所述多个第一电极部的每一个具有通过彼此交叉的多个第一导线以及多个第二导线所形成的网格形状,

在所述 (d3) 工序中, 所述多个第一连接部的每一个以对与彼此相邻的两个所述第一电极部的每一个分别进行电连接的两个所述第一端子部进行电连接的方式, 形成所述多个第一连接部,

所述第一端子部在所述第一方向上的第一宽度比所述第一导线在所述第一方向上的第二宽度以及所述第二导线在所述第一方向上的第三宽度都宽。

15. 根据权利要求13所述的显示装置的制造方法, 其中,

在所述 (d2) 工序中, 通过喷墨法或电场喷射法来形成所述第一绝缘膜,

所述 (d3) 工序包括:

(d7) 在所述 (d2) 工序后, 在所述第二基板的所述第三主面上形成所述第一透明导电膜的工序; 以及

(d8) 对所述第一透明导电膜进行图案化, 形成由所述第一透明导电膜形成的所述多个第一连接部的工序,

在所述 (d7) 工序中, 在所述多个第一电极部的每一个上形成所述第一透明导电膜,

在所述 (d8) 工序中, 以所述多个第一连接部中所述任一第一连接部夹着所述任一第二连接部配置在两侧且对在所述第一方向上彼此相邻的两个所述第一电极部进行电连接的方式, 形成所述多个第一连接部。

16. 一种显示装置的制造方法, 具备:

(a) 准备具有第一主面的第一基板的工序;

(b) 准备第二基板的工序, 所述第二基板具有第二主面以及与所述第二主面相反一侧的第三主面;

(c) 在所述第一基板的所述第一主面设置多个像素的工序;

(d) 在所述第二基板的所述第三主面设置多个第一电极以及多个第二电极的工序; 以及

(e) 以使所述第一基板的所述第一主面与所述第二基板的所述第二主面相对的方式, 相对配置所述第一基板和所述第二基板的工序,

所述多个第一电极在俯视下分别沿第一方向设置, 并且在与所述第一方向交叉的第二方向上隔开间隔排列,

所述多个第二电极在俯视下分别沿所述第二方向设置, 并且在所述第一方向上隔开间隔排列,

所述多个第一电极的每一个包括:

多个第一电极部, 在俯视下, 沿所述第一方向隔开间隔排列; 以及

多个第一连接部, 分别对在所述第一方向上彼此相邻的两个所述第一电极部进行电连接,

所述多个第二电极的每一个包括:

多个第二电极部,在俯视下,沿所述第二方向隔开间隔排列;以及
多个第二连接部,分别对在所述第二方向上彼此相邻的两个所述第二电极部进行电连接,

所述多个第一连接部中任一第一连接部与所述多个第二连接部中任一第二连接部在俯视下重叠,

所述多个第一电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,

所述多个第二电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,

所述 (d) 工序包括:

(d9) 在所述第二基板的所述第三主面上形成所述多个第一电极的每一个所包含的所述多个第一连接部的工序;

(d10) 形成覆盖所述多个第一连接部中所述任一第一连接部的第二绝缘膜的工序;以及

(d11) 在所述 (d10) 工序后,在所述第二基板的所述第三主面上形成所述多个第一电极的每一个所包含的所述多个第一电极部,以及所述多个第二电极的每一个所包含的所述多个第二电极部及所述多个第二连接部的工序,

所述多个第一连接部的每一个由第二透明导电膜形成,

所述多个第二连接部的每一个由含有金属或合金的第二遮光膜形成,

在所述 (d11) 工序中,所述多个第二连接部中所述任一第二连接部以隔着所述第二绝缘膜横跨所述任一第一连接部的方式形成所述多个第二连接部。

显示装置、输入装置及显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置、输入装置及显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,存在在显示装置的显示面侧安装被称作触摸面板或触摸传感器的输入装置,使手指或触摸笔等的输入用具等接触触摸面板来进行输入动作时,检测输入位置并输出的技术。另外,作为检测手指等接触触摸面板的接触位置的检测方式的一种,存在静电电容方式。在使用了静电电容方式的触摸面板中,在触摸面板的面内设置有多个电容元件,该多个电容元件由夹着介电层相对配置的一对电极,即驱动电极以及检测电极形成。而且,使手指或触摸笔等的输入用具接触电容元件来进行输入动作时,利用电容元件的静电电容的变化,检测输入位置。

[0003] 为了使具备这种触摸面板的显示装置例如薄型化,在同一面上形成多个驱动电极以及多个检测电极。多个驱动电极的每一个包括在第一方向上间隔排列的多个第一电极部,多个检测电极的每一个包括在第二方向上间隔排列的多个第二电极部。

[0004] 例如,在日本特开2013-218647号公报(专利文献1)中记载了在静电电容式触摸面板的导电模式结构中,具备具有配置在硬质基板的表面上的多个第一轴方向导电单元(cell)的第一轴方向导电集成部件,以及具有配置在硬质基板的表面上的多个第二轴方向导电单元的第二轴方向导电集成部件的技术。

[0005] 例如,在日本特开2013-206198号公报(专利文献2)中记载了触摸传感器中,第一电极图案具有在基板上的第一方向间隔形成的多个第一岛状电极部,第二电极图案具有在基板上的第二方向间隔形成的多个第二岛状电极部的技术。

[0006] 例如,在日本特开2014-85771号公报(专利文献3)中记载了静电电容式触摸面板传感器基板中,将第一电极和第二电极呈格子状配置在透明基材上,通过第一连接部连接第一电极作为第一电极阵列,通过第二连接部连接第二电极作为第二电极阵列的技术。

[0007] **【现有技术文献】**

[0008] **【专利文献】**

[0009] **【专利文献1】**日本特开2013-218647号公报

[0010] **【专利文献2】**日本特开2013-206198号公报

[0011] **【专利文献3】**日本特开2014-85771号公报

发明内容

[0012] (发明要解决的技术问题)

[0013] 在驱动电极所包含的多个第一电极部以及检测电极所包含的多个第二电极部的每一个例如由ITO(Indium Tin Oxide:氧化锡铟)等的透明导电膜形成的情况下,无法容易地降低驱动电极以及检测电极的每一个的电阻。因此,无法容易地提高触摸检测的检测速度或检测灵敏度。或者,在为了降低驱动电极以及检测电极的每一个的电阻而扩大驱动电

极或检测电极的宽度尺寸的情况下,触摸检测的位置精度容易降低。

[0014] 本发明为了解决上述那样以往技术的问题点,目的在于提供在具备具有形成在同一平面上的驱动电极以及检测电极的输入装置的显示装置中,能够容易地降低驱动电极以及检测电极的每一个的电阻的显示装置。

[0015] (解决技术问题的手段)

[0016] 在本申请公开的发明中,简要地说明代表性的概要,如下。

[0017] 作为本发明的一方式的显示装置具备:第一基板,具有第一主面;第二基板,具有第二主面以及与第二主面相反一侧的第三主面;多个像素,设置在第一基板的第一主面;以及多个第一电极以及多个第二电极,设置在第二基板的第三主面。第一基板的第一主面与第二基板的第二主面相对。多个第一电极在俯视下分别沿第一方向设置,并且在与第一方向交叉的第二方向上隔开间隔排列。多个第二电极在俯视下分别沿第二方向设置,并且在第一方向上隔开间隔排列。多个第一电极的每一个包括:多个第一电极部,在俯视下,沿第一方向隔开间隔排列;以及多个第一连接部,分别对在第一方向上彼此相邻的两个第一电极部进行电连接。多个第二电极的每一个包括:多个第二电极部,在俯视下,沿第二方向隔开间隔排列;以及多个第二连接部,分别对在第二方向上彼此相邻的两个第二电极部进行电连接。多个第一连接部中任一第一连接部与多个第二连接部中任一第二连接部在俯视下重叠。多个第一电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,多个第二电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状。

[0018] 另外,作为本发明的一方式的输入装置具备:第一基板,具有第一主面;以及多个第一电极以及多个第二电极,设置在第一基板的第一主面。多个第一电极在俯视下分别沿第一方向设置,并且在与第一方向交叉的第二方向上隔开间隔排列。多个第二电极在俯视下分别沿第二方向设置,并且在第一方向上隔开间隔排列。多个第一电极的每一个包括:多个第一电极部,在俯视下,沿第一方向隔开间隔排列;以及多个第一连接部,分别对在第一方向上彼此相邻的两个第一电极部进行电连接。多个第二电极的每一个包括:多个第二电极部,在俯视下,沿第二方向隔开间隔排列;以及多个第二连接部,分别对在第二方向上彼此相邻的两个第二电极部进行电连接。多个第一连接部中任一第一连接部与多个第二连接部中任一第二连接部在俯视下重叠。多个第一电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,多个第二电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状。

[0019] 另外,作为本发明的一方式的显示装置的制造方法具备:(a)准备具有第一主面的第一基板的工序;(b)准备第二基板的工序,所述第二基板具有第二主面以及与所述第二主面相反一侧的第三主面。另外,该显示装置的制造方法具备:(c)在所述第一基板的所述第一主面设置多个像素的工序;(d)在所述第二基板的所述第三主面设置多个第一电极以及多个第二电极的工序;以及(e)以使所述第一基板的所述第一主面与所述第二基板的所述第二主面相对的方式,相对配置所述第一基板和所述第二基板的工序。所述多个第一电极在俯视下分别沿第一方向设置,并且在与所述第一方向交叉的第二方向上隔开间隔排列。所述多个第二电极在俯视下分别沿所述第二方向设置,并且在所述第一方向上隔开间隔排列。所述多个第一电极的每一个包括:多个第一电极部,在俯视下,沿所述第一方向隔开间隔排列;以及多个第一连接部,分别对在所述第一方向上彼此相邻的两个所述第一电极部进行电连接。所述多个第二电极的每一个包括:多个第二电极部,在俯视下,沿所述第二方

向隔开间隔排列;以及多个第二连接部,分别对在所述第二方向上彼此相邻的两个所述第二电极部进行电连接。所述多个第一连接部中任一第一连接部与所述多个第二连接部中任一第二连接部在俯视下重叠。所述多个第一电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状,所述多个第二电极部的每一个含有金属或合金,并且具有网格形状。

附图说明

- [0020] 图1是示出实施方式1的显示装置的一构成例的框图。
- [0021] 图2是表示手指接触或接近触摸检测设备的状态的说明图。
- [0022] 图3是示出手指接触或接近触摸检测设备的状态的等效电路的例子的说明图。
- [0023] 图4是示出驱动信号以及检测信号的波形的一例的图。
- [0024] 图5是示出安装了实施方式1的显示装置的模块的一例的俯视图。
- [0025] 图6是示出实施方式1的显示装置的带触摸检测功能的显示设备的截面图。
- [0026] 图7是示出实施方式1的显示装置的带触摸检测功能的显示设备的电路图。
- [0027] 图8是示出实施方式1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的一构成例的立体图。
- [0028] 图9是表示自电容方式下检测电极的电连接状态的说明图。
- [0029] 图10是表示自电容方式下检测电极的电连接状态的说明图。
- [0030] 图11是示出实施方式1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。
- [0031] 图12是示出实施方式1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。
- [0032] 图13是示出比较例1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。
- [0033] 图14是示出比较例1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。
- [0034] 图15是驱动电极或者检测电极所包含的遮光膜的截面图。
- [0035] 图16是示出实施方式1的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。
- [0036] 图17是示出实施方式1的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。
- [0037] 图18是示出实施方式1的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。
- [0038] 图19是示出实施方式1的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。
- [0039] 图20是示出实施方式1的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。
- [0040] 图21是示出实施方式1的第一变形例的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。
- [0041] 图22是示出实施方式1的第一变形例的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。
- [0042] 图23是示出实施方式1的第二变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。
- [0043] 图24是示出实施方式1的第二变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。
- [0044] 图25是示出实施方式1的第二变形例的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截

面图。

[0045] 图26是示出实施方式1的第二变形例的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。

[0046] 图27是示出实施方式1的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。

[0047] 图28是示出实施方式1的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0048] 图29是示出实施方式1的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0049] 图30是示出实施方式1的第四变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。

[0050] 图31是示出实施方式1的第四变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0051] 图32是示出实施方式2的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。

[0052] 图33是示出实施方式2的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0053] 图34是示出实施方式2的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0054] 图35是示出实施方式2的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。

[0055] 图36是示出实施方式2的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。

[0056] 图37是示出实施方式2的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。

[0057] 图38是示出比较例2的驱动电极以及检测电极的制造工序中的截面图。

[0058] 图39是示出实施方式2的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。

[0059] 图40是示出实施方式2的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0060] 图41是示出实施方式2的第二变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。

[0061] 图42是示出实施方式2的第二变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0062] 图43是示出实施方式2的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。

[0063] 图44是示出实施方式2的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。

[0064] 图45是用于说明实施方式2的第三变形例的有源屏蔽(active shield)的图。

[0065] 图46是用于说明实施方式2的第三变形例的有源屏蔽的图。

[0066] 图47是示出实施方式3的输入装置的截面图。

[0067] 附图标记说明

[0068] 1显示装置;2阵列基板;3相对基板;4、5偏光板;6液晶层;

[0069] 7密封部;8盖板;10带触摸检测功能的显示设备;11控制部;

[0070] 12栅极驱动器;13源极驱动器;14驱动电极驱动器;19COG;

- [0071] 20液晶显示设备(显示设备);21、31基板;21a、31b上表面;
- [0072] 22像素电极;24绝缘膜;30触摸检测设备;31a下表面;
- [0073] 32彩色滤光片;32B、32G、32R颜色空间;33保护膜;34树脂;
- [0074] 40触摸检测部;42触摸检测信号放大部;43A/D转换部;
- [0075] 44信号处理部;45坐标提取部;46检测定时控制部;
- [0076] Ad显示区域;Af1吸收膜;AN1防反射膜;As周边区域;
- [0077] C1电容元件;C2、Cr1、Cx静电电容;Cap电容;
- [0078] CC1屏蔽波形施加电路;CF1导电膜;
- [0079] CN1、CN11、CN2、CN21、CN3、CN4连接部;
- [0080] COML、DRV、E1驱动电极;
- [0081] CW1、CW11、CW12、CW2、CW21、CW22导线;D电介质;
- [0082] DET电压检测器;DR11、DR12、DR21、DR22方向;
- [0083] E2、TDL、TDS检测电极;EG1电极部群;
- [0084] EP1、EP11、EP12、EP2、EP3、EP4电极部;
- [0085] ET1、ET2电极端子;GCL扫描线;HR1、HR2高折射率膜;
- [0086] IF1~IF3绝缘膜;LC液晶元件;LF1层叠膜;
- [0087] LR1低折射率膜;OP1、OP11、OP12、OP13开口部;
- [0088] P1、P2期间;PD1、PD11、PD12端子部;Pix像素;
- [0089] Q1、Q2电荷量;Reset期间;S交流信号源;SC1检测电路;
- [0090] Scan扫描方向;SEL信号;SF1遮光膜;Sg交流矩形波;
- [0091] SGL信号线;SHC屏蔽电路;SHL电极;SIG映像信号;
- [0092] SPix子像素;SW1开关;TC1、TC2透明导电膜;
- [0093] Tr TFT元件;Vcom、Vcom1、Vcom2驱动信号;Vdd电源;
- [0094] Vdet检测信号;Vdisp映像信号;Vout信号输出;
- [0095] Vpix像素信号;Vscan扫描信号;Vsig图像信号;
- [0096] WD1~WD3宽度;WRD、WRT绕回配线;

具体实施方式

[0097] 以下,参照附图对本发明的各实施方式进行说明。

[0098] 此外,公开仅为一例,本领域技术人员中容易想到的关于保持发明主旨的适当变更当然包含于本发明的范围内。另外,附图为了更明确地说明,与实施的方式相比,存在示意性表示各部分的宽度、厚度、形状等的情况,但仅为一例而不限定本发明的解释。

[0099] 另外,在本说明书和各图中,关于出现过的图中与上述相同的要素赋予相同的符号,适当地省略详细的说明。

[0100] 并且,在实施方式使用的附图中,存在对应附图省略为了区别结构物附加的阴影线(网格)的情况。

[0101] 另外,在以下的实施方式中,作为A~B示出范围的情况下,除去特别说明的情况,表示A以上B以下。

[0102] (实施方式1)

[0103] 首先,作为实施方式1,对将具备作为输入装置的触摸面板的显示装置适用于具有on-cell结构的带触摸检测功能的液晶显示装置的例子进行说明。此外,在本申请说明书中,输入装置是检测至少根据相对于电极接近或接触的物体的电容而变化的静电电容的输入装置。在此,作为检测静电电容的方式,不仅包括检测两个电极之间的静电电容的互电容方式,还包括检测一个电极的静电电容的自电容方式。另外,具有on-cell结构的带触摸检测功能的液晶显示装置是表示具有触摸检测用的驱动电极以及检测电极的任一个均与像素的图像显示无关这一特征的带触摸检测功能的液晶显示装置。

[0104] <整体构成>

[0105] 首先,参照图1,说明实施方式1的显示装置的整体构成。图1是示出实施方式1的显示装置的一构成例的框图。

[0106] 显示装置1具备带触摸检测功能的显示设备10、控制部11、栅极驱动器12、源极驱动器13、驱动电极驱动器14以及触摸检测部40。

[0107] 带触摸检测功能的显示设备10具有显示设备20、触摸检测设备30。在本实施方式1中,显示设备20是作为显示元件使用液晶显示元件的显示设备。因此,在下文中,存在将显示设备20称作液晶显示设备20的情况。触摸检测设备30是静电电容方式的触摸检测设备,即静电电容型的触摸检测设备。因此,显示装置1是具备具有触摸检测功能的输入装置的显示装置。另外,带触摸检测功能的显示设备10是将液晶显示设备20、触摸检测设备30一体化的显示设备。

[0108] 此外,显示设备20代替使用液晶显示元件的显示设备,例如也可为有机EL(电致发光)显示设备。

[0109] 显示设备20按照从栅极驱动器12供给的扫描信号 V_{scan} ,在显示区域内,通过进行逐一水平线依次扫描来进行显示。如后所述,触摸检测设备30根据静电电容型触摸检测的原理而动作,输出检测信号 V_{det} 。

[0110] 控制部11是根据从外部供给的映像信号 V_{disp} ,对栅极驱动器12、源极驱动器13、驱动电极驱动器14以及触摸检测部40分别供给控制信号,控制以使这些彼此同步动作的电路。

[0111] 栅极驱动器12具有根据从控制部11供给的控制信号,依次选择成为带触摸检测功能的显示设备10的显示驱动的对象的一水平线的功能。

[0112] 源极驱动器13是根据从控制部11供给的图像信号 V_{sig} 的控制信号,将图像信号 V_{pix} 供给到带触摸检测的显示设备10所包含的子像素SPix(参照后述的图7)的电路。

[0113] 驱动电极驱动器14是根据从控制部11供给的控制信号,将作为驱动信号 V_{com} 的驱动信号 V_{com1} 供给到液晶显示设备20所包含的驱动电极COML(参照后述的图6),将作为驱动信号 V_{com} 的驱动信号 V_{com2} 供给到触摸检测设备30所包含的驱动电极DRV(参照后述的图5)的电路。

[0114] 触摸检测部40是根据从控制部11供给的控制信号以及从带触摸检测功能的显示设备10的触摸检测设备30供给的检测信号 V_{det} ,检测对于触摸检测设备30的手指或触摸笔等的输入用具的触摸,即后述的接触或者接近状态的有无的电路。而且,触摸检测部40是在存在触摸的情况下求得触摸检测区域中其坐标,即输入位置等的电路。触摸检测部40具备触摸检测信号放大部42、A/D(模拟/数字)转换部43、信号处理部44、坐标提取部45以及检测

定时控制部46。

[0115] 触摸检测信号放大部42增大从触摸检测设备30供给的检测信号Vdet。触摸检测信号放大部42也可具备除去检测信号Vdet所包含的高频率成分,即除去噪声成分,取出触摸成分并分别输出的低通模拟滤波器。

[0116] <静电电容型触摸检测的原理>

[0117] 接着,参照图1~图4说明本实施方式1的显示装置1的触摸检测的原理。图2是表示手指接触或接近触摸检测设备30的状态的说明图。图3是示出手指接触或接近触摸检测设备30的状态的等效电路的例子说明图。图4是示出驱动信号以及检测信号的波形的一例的图。

[0118] 如图2所示,在静电电容型触摸检测中,被称为触摸面板或者触摸传感器的输入装置具有夹着电介质D彼此相对配置的驱动电极E1以及检测电极E2。通过这些驱动电极E1以及检测电极E2形成电容元件C1。如图3所示,电容元件C1的一端连接作为驱动信号源的交流信号源S,电容元件C1的另一端连接作为触摸检测部的电压检测器DET。电压检测器DET由例如图1显示的触摸检测信号放大部42所包含的积分电路形成。

[0119] 如果从交流信号源S向电容元件C1的一端,即驱动电极E1施加例如具有数kHz~数百kHz左右的频率的交流矩形波Sg,则经由连接电容元件C1的另一端,即连接检测电极E2侧的电压检测器DET,产生作为输出波形的检测信号Vdet。此外,该交流矩形波Sg相当于例如图4所示的驱动信号Vcom。

[0120] 在手指未接触以及未接近的状态,即非接触状态下,如图3所示,伴随对电容元件C1的充放电,流动电容元件C1的电容值相应的电流I₁。电压检测器DET将交流矩形波Sg相应的电流I₁的变动转换为电压的变动。该电压的变动在图4中通过实线的波形V₀示出。

[0121] 另一方面,在手指接触或者接近的状态,即接触状态下,受到通过手指形成的静电电容C2的影响,通过驱动电极E1以及检测电极E2形成的电容元件C1的电容值变小。因此,在图3示出的电容元件C1流动的电流I₁变动。电压检测器DET将交流矩形波Sg相应的电流I₁的变动转换为电压的变动。该电压的变动在图4中通过虚线的波形V₁示出。这种情况下,与上述波形V₀相比,波形V₁的振幅变小。由此,波形V₀和波形V₁的电压差分的绝对值|ΔV|根据手指等从外部接近物体的影响而变化。此外,优选地,为了更加精确地检测波形V₀和波形V₁的电压差分的绝对值|ΔV|,电压检测器DET通过电路内的开关,配合交流矩形波Sg的频率,作为设置重置电容器的充放电的期间(Reset)的动作。

[0122] 在图1示出的例子中,触摸检测设备30依据自驱动电极驱动器14供给的作为驱动信号Vcom的驱动信号Vcom2,对与一个或多个驱动电极DRV(参照后述的图5或者图6)对应的每一个检测块进行触摸检测。即,触摸检测设备30对一个或者多个驱动电极DRV的每一个对应的每一个检测块,经由图3示出的电压检测器DET,输出检测信号Vdet,并将输出的检测信号Vdet供给到触摸检测部40的触摸检测信号放大部42。

[0123] A/D转换部43是在与驱动信号Vcom同步的时机,将从触摸检测信号放大部输出的模拟信号分别抽样并转换为数字信号的电路。

[0124] 信号处理部44具备数字滤波器,该数字滤波器减少A/D转换部43的输出信号所包含的、对驱动信号Vcom2抽样后的频率之外的频率成分,即噪声成分。信号处理部44是根据A/D转换部43的输出信号,检测对触摸检测设备30的有无触摸的逻辑电路。信号处理部44进行仅取出通过手指产生的差分的电压的处理。通过该手指产生的差分的电压是上述的波形

V_0 和波形 V_1 的差分的绝对值 $|\Delta V|$ 。信号处理部44可以进行使每一个检测块的绝对值 $|\Delta V|$ 平均化的运算,求得绝对值 $|\Delta V|$ 的平均值。由此,信号处理部44能够降低噪声的影响。信号处理部44将检测到的通过手指产生的差分的电压和规定的阈值电压相比较,如果为该阈值电压以上,则判断为与从外部接近的接近物体的接触状态,如果为阈值电压以下,则判断为外部接近物体的非接触状态。这样,通过触摸检测部40进行触摸检测。

[0125] 坐标提取部45是当在信号处理部44检测到触摸时,求得检测到的触摸位置的坐标,即触摸面板上的输入位置的逻辑电路。检测定时控制部46以使A/D转换部43、信号处理部44和坐标提取部45同步的方式进行控制。坐标提取部45输出触摸面板坐标作为信号输出 V_{out} 。

[0126] <模块>

[0127] 图5是示出安装了实施方式1的显示装置的模块的一例的俯视图。

[0128] 如图5所示,本实施方式1的带触摸检测功能的显示设备10具有基板21、基板31、多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL。基板21具有作为主面的上表面21a,基板31具有作为一个主面的下表面31a(参照后述的图6)以及下表面的相反侧的作为另一个主面的上表面31b。这里,在基板31的上表面31b内,将彼此交叉、恰为正交的两个方向作为X轴方向以及Y轴方向。此时,多个驱动电极DRV在俯视观察中,在X轴方向分别延伸,且在Y轴方向排列。另外,多个检测电极TDL在俯视观察中,在Y轴方向分别延伸,且在X轴方向排列。

[0129] 此外,在本申请说明书中,俯视下是表示从垂直于作为基板31的主面的上表面31b的方向观察的情况。

[0130] 在图5所示的例子中,带触摸检测功能的显示设备10具备在俯视下分别在X轴方向延伸且互相平行的两个边以及分别在Y轴方向延伸且互相平行的两个边,并具有矩形形状。Y轴方向上的带触摸检测功能的显示设备10的一侧设置有电极端子ET1以及ET2。

[0131] 电极端子ET1和驱动电极DRV之间分别通过绕回配线WRD电连接。电极端子ET1和配线基板(省略图示)电连接,未图示的配线基板和安装在该模块外部的驱动电极驱动器14(参照图1)连接。虽然省略图示,但电极端子ET1例如经由各向异性导电膜电连接于形成在例如由挠性印刷电路基板(Flexible Printed Circuits;FPC)形成的配线基板上的电极端子。因此,驱动电极DRV经由绕回配线WRD、电极端子ET1以及配线基板(省略图示),连接驱动电极驱动器14。

[0132] 电极端子ET2和检测电极TDL之间分别通过绕回配线WRT电连接。电极端子ET2和配线基板(省略图示)电连接,未图示的配线基板和安装在该模块外部的触摸检测部40(参照图1)连接。虽然省略图示,但电极端子ET2例如经由各向异性导电膜电连接于形成在例如由FPC形成的配线基板上的电极端子。因此,检测电极TDL经由绕回配线WRT、电极端子ET2以及配线基板(省略图示),与触摸检测部40连接。

[0133] 带触摸检测功能的显示设备10具有COG19。COG19是安装在基板21的芯片,COG19内置有图1示出的控制部11、栅极驱动器12、源极驱动器13等显示动作需要的各电路。另外,COG19也可以内置驱动电极驱动器14。

[0134] 作为基板21以及基板31,能够使用例如玻璃基板,或例如由树脂形成的膜等各种对可见光透明的基板。此外,在本申请说明书中,对可见光透明是表示对可见光的透过率例如为80%以上,对可见光的透过率表示例如对具有380~780nm的波长的光的透过率的平均

值。另外,透过率表示照射带触摸检测功能的显示设备10(参照后述图6)的背面的光中,在显示区域Ad内,透过带触摸检测功能的显示设备10而到达带触摸检测功能的显示设备10的与背面相反一侧的表面的光的比例。

[0135] <带触摸检测功能的显示设备>

[0136] 接着,参照图5~图8,详细地说明带触摸检测功能的显示设备10的构成例。图6是示出实施方式1的显示装置的带触摸检测功能的显示设备的截面图。图7是示出实施方式1的显示装置的带触摸检测功能的显示设备的电路图。图8是示出实施方式1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的一构成例的立体图。图6是沿图5的A-A线的截面图。

[0137] 带触摸检测功能的显示设备10具有阵列基板2、相对基板3、偏光板4、偏光板5、液晶层6和密封部7。相对基板3与阵列基板2相对配置,以使作为阵列基板2的主面的上表面与作为相对基板3的主面的下表面相对。偏光板4夹着阵列基板2,设置在相对基板3的相反侧。偏光板5夹着相对基板3,设置在阵列基板2的相反侧。液晶层6设置在阵列基板2和相对基板3之间。即,液晶层6夹在基板21的上表面21a和基板31的下表面31a之间。阵列基板2的外周部和相对基板3的外周部之间设置有密封部7,阵列基板2和相对基板3之间的空间通过密封部7密封该空间的外周部。然后,将液晶层6封入通过密封部7密封外周部的空间内。

[0138] 阵列基板2具有基板21。另外,相对基板3具有基板31。基板31具有作为一主面的下表面31a,以及作为下表面31a的相反侧的另一主面的上表面31b,基板31以使作为基板21的主面的上表面21a和作为基板31的主面的下表面31a相对的方式,与基板21相对配置。作为基板31的上表面31b的区域,基板31具有显示区域Ad以及周边区域As。周边区域As是比显示区域Ad位于基板31的更外周侧的区域。

[0139] 如图7所示,在显示区域Ad,基板21上形成有多个扫描线GCL、多个信号线SGL以及作为多个薄膜晶体管(Thin Film Transistor;TFT)的TFT元件Tr。此外,在图6中,省略扫描线GCL、信号线SGL以及TFT元件Tr的图示。另外,扫描线表示栅极配线,信号线表示源极配线。

[0140] 如图7所示,多条扫描线GCL在显示区域Ad,在X轴方向分别延伸,且在Y轴方向排列。多条信号线SGL在显示区域Ad,在Y轴方向分别延伸,且在X轴方向排列。因此,多条信号线SGL的每一条在俯视下与多条扫描线GCL交叉。这样,在俯视下,在彼此交叉的多条扫描线GCL和多条信号线SGL的交点配置子像素SPix,通过多个不同色的子像素SPix形成一个像素Pix。即,多个子像素SPix设置在基板21的上表面21a,在俯视下,配置在显示区域Ad内,在X轴方向以及Y轴方向呈矩阵状排列。

[0141] 在俯视下,多条扫描线GCL的每一条和多条信号线SGL的每一条交叉的交叉部形成有TFT元件Tr。因此,在显示区域Ad,基板21上形成有多个TFT元件Tr,这些多个TFT元件Tr在X轴方向及Y轴方向呈矩阵状排列。即,在多个子像素SPix的每一个设置TFT元件Tr。另外,在多个子像素SPix的每一个,除TFT元件Tr之外设置液晶元件LC。

[0142] TFT元件Tr由例如作为n沟道型的MOS(金属氧化物半导体)的薄膜晶体管形成。TFT元件Tr的栅极电极连接扫描线GCL。TFT元件Tr的源极电极或者漏极电极的一端连接信号线SGL。TFT元件Tr的源极电极或者漏极电极的另一端连接液晶元件LC的一端。液晶元件LC例如一端连接TFT元件Tr的源极电极或者漏极电极,另一端连接驱动电极COML。

[0143] 如图6所示,阵列基板2具有基板21、多个驱动电极COML、绝缘膜24和多个像素电极

22。在俯视下,多个驱动电极COML在显示区域Ad的内部,设置在作为基板21的一主面的上表面21a。包含多个驱动电极COML的每一个的表面在基板21的上表面21a上形成绝缘膜24。在显示区域Ad,绝缘膜24上形成有多个像素电极22。因此,绝缘膜24将驱动电极COML和像素电极22电气绝缘。

[0144] 如图7所示,在俯视下,多个像素电极22在显示区域Ad的内部分别形成在X轴方向以及Y轴方向呈矩阵状排列的多个子像素SPix的每一个的内部。因此,多个像素电极22在X轴方向以及Y轴方向呈矩阵状排列。

[0145] 在图6所示的例子中,多个驱动电极COML的每一个形成在基板21和像素电极22之间。另外,如在图7示意性示出的那样,多个驱动电极COML的每一个在俯视下以与多个像素电极22重合的方式设置。然后,向多个像素电极22的每一个和多个驱动电极COML的每一个之间施加电压,通过在多个像素电极22的每一个和多个驱动电极COML的每一个之间,即设置于多个子像素SPix的每一个的液晶元件LC上形成电场,从而在显示区域Ad显示图像。此时驱动电极COML和像素电极22之间形成电容Cap,电容Cap作为保持电容发挥作用。

[0146] 通过液晶元件LC、多个像素电极22、驱动电极COML、多个扫描线GCL和多个信号线SGL形成液晶显示设备20。液晶显示设备20通过控制多个像素电极22的每一个和多个驱动电极COML的每一个之间所施加的电压,控制显示区域Ad中图像的显示。液晶显示设备20设置在基板21和基板31之间。

[0147] 此外,多个驱动电极COML的每一个也可以夹着像素电极22,形成在基板21的相反侧。另外,在图6示出的例子中,驱动电极COML和像素电极22的配置为驱动电极COML和像素电极22在俯视下重合的、作为横电场模式的FFS(边缘场转换)模式中的配置。但是,驱动电极COML和像素电极22的配置也可以为驱动电极COML和像素电极22在俯视下不重合的、作为横电场模式的IPS(共面转换)模式中的配置。或者,驱动电极COML和像素电极22的配置也可以为作为纵电场模式的TN(扭曲向列)模式或VA(垂直配向)模式等的配置。

[0148] 液晶层6根据电场的状态调制通过该处的光,例如使用上述FFS模式,或者IPS模式等横电场模式对应的液晶层。即,作为液晶显示设备20使用通过FFS模式或IPS模式等横电场模式的液晶显示设备。或者,如上所述,也可使用通过TN模式或VA模式等纵电场模式的液晶显示设备。此外,也可以在图6示出的液晶层6和阵列基板2之间,以及液晶层6和相对基板3之间分别设置定向膜。

[0149] 如图7所示,在X轴方向排列的多个子像素SPix,即属于液晶显示设备20的同一行的多个子像素SPix通过扫描线GCL彼此连接。扫描线GCL和栅极驱动器12(参照图1)连接,通过栅极驱动器12供给扫描信号Vscan(参照图1)。另外,在Y轴方向排列的多个子像素SPix,即属于液晶显示设备20的同一列的多个子像素SPix通过信号线SGL彼此连接。信号线SGL和源极驱动器13(参照图1)连接,通过源驱动器13供给扫描信号Vpix(参照图1)。并且,在X轴方向排列的多个子像素SPix,即属于液晶显示设备20的同一行的多个子像素SPix通过驱动电极COML彼此连接。

[0150] 驱动电极COML和驱动电极驱动器14(参照图1)连接,通过驱动电极驱动器14供给作为驱动信号Vcom的驱动信号Vcom1(参照图1)。换言之,在图7示出的例子中,属于同一行的多个子像素SPix共有一个驱动电极COML。多个驱动电极COML在显示区域Ad中,在X轴方向分别延伸,且在Y轴方向排列。如上所述,由于多条扫描线GCL在显示区域Ad分别沿X轴方向

延伸,且在Y轴方向排列,因此,多个驱动电极COML的每一个延伸的方向和多条扫描线GCL的每一条延伸的方向平行。但是,多个驱动电极COML的每一个延伸的方向没有限定,例如,多个驱动电极COML的每一个延伸的方向也可以为和多条信号线SGL的每一条延伸的方向平行的方向。

[0151] 图1示出的栅极驱动器12通过将扫描信号Vscan经由图7示出的扫描线GCL施加于各子像素SPix的TFT元件Tr的栅极电极,从而将液晶显示设备20中形成矩阵状的子像素SPix中的1行,即一水平线作为显示驱动的对象依次选择。图1示出的源极驱动器13将像素信号Vpix经由图7示出的信号线SGL分别供给到构成通过栅极驱动器12依次选择的一水平线的多个子像素SPix。然后,构成一水平线的多个子像素SPix中,进行所供给的像素信号Vpix对应的显示。

[0152] 图1示出的驱动电极驱动器14施加作为驱动信号Vcom的驱动信号Vcom1,并对一个或多个驱动电极COML对应的一个检测块的每一个驱动驱动电极COML。

[0153] 在液晶显示设备20中,通过栅极驱动器12以分时依次扫描扫描线GCL的方式进行驱动,依次逐一水平线选择子像素SPix。另外,在液晶显示设备20中,通过源极驱动器13向属于一水平线的子像素SPix供给像素信号Vpix,逐一水平线进行显示。

[0154] 本实施方式1的显示装置的驱动电极COML是作为液晶显示设备20的驱动电极动作的显示动作的驱动电极。另一方面,本实施方式1的显示装置具有作为触摸检测的驱动电极的驱动电极DRV,上述触摸检测的驱动电极作为触摸检测设备30的驱动电极动作。

[0155] 如图8所示,触摸检测设备30具有设置在基板31的上表面31b(参照图6)的多个驱动电极DRV,以及设置在基板31的上表面31b的多个检测电极TDL。在俯视下,多个检测电极TDL分别沿着与设置多个驱动电极DRV的每一个所沿方向交叉的方向设置。换言之,多个检测电极TDL以俯视下和多个驱动电极DRV分别交叉的方式彼此间隔排列。然后,在俯视下,多个驱动电极DRV的每一个以和多个检测电极TDL的每一个重合的方式设置。而且,多个检测电极TDL的每一个分别连接触摸检测部40的触摸检测信号放大部42(参照图1)。

[0156] 在多个驱动电极DRV的每一个和多个检测电极TDL的每一个之间产生静电电容。而且,根据多个驱动电极DRV的每一个和多个检测电极TDL的每一个之间的静电电容检测输入位置。即,通过检测电极TDL和驱动电极DRV,形成检测输入位置的检测部,即形成输入装置。

[0157] 通过这样构成,在触摸检测设备30中,进行触摸检测动作时,通过驱动电极驱动器14,在扫描方向Scan上依次选择一个或多个驱动电极DRV对应的一个检测块。然后,在所选择的检测块中,向驱动电极DRV输入用于测量驱动电极DRV和检测电极TDL之间的静电电容的驱动信号Vcom2,并从检测电极TDL输出用于检测输入位置的检测信号Vdet。在这样的触摸检测设备30中,形成对每一检测块进行触摸检测。即,一个检测块对应上述触摸检测的原理中的驱动电极E1,检测电极TDL对应检测电极E2。

[0158] 如图8所示,在俯视下,互相交叉的多个驱动电极DRV和多个检测电极TDL形成呈矩阵状排列的静电电容式触摸传感器。因此,通过扫描触摸检测设备30的触摸检测面的整个面,从而能够检测手指等接触或者接近的位置。即,在互电容方式中,根据向多个驱动电极DRV的每一个输入触摸检测用的信号时的、多个驱动电极DRV的每一个和多个检测电极TDL的每一个的静电电容,检测输入位置。换言之,通过驱动电极DRV或者检测电极TDL的检测值检测输入位置,该驱动电极DRV或者检测电极TDL的检测值以作为用于检测触摸的驱动信号

的信号为基础。

[0159] 如图5及图6所示,相对基板3具有基板31、彩色滤光片32、驱动电极DRV、检测电极TDL和保护膜33。

[0160] 如上所述,基板31具有作为主面的下表面31a,以及作为下表面31a的相反侧的主面的上表面31b。彩色滤光片32形成于基板31的下表面31a。

[0161] 驱动电极DRV和检测电极TDL形成于基板31的上表面31b。在基板31的上表面31b上,以覆盖驱动电极DRV以及检测电极TDL的方式形成保护膜33。另外,关于驱动电极DRV以及检测电极TDL的形状,在后文叙述。

[0162] 作为彩色滤光片32,例如在X轴方向排列被着色为红(R)、绿(G)以及蓝(B)三色的彩色滤光片。由此,如图7所示,形成多个子像素SPix,该多个子像素SPix分别对应R、G及B三色的颜色空间32R、32G以及32B的每一个,通过与一组颜色空间32R、32G以及32B的每一个分别对应的多个子像素SPix形成一个像素Pix。像素Pix沿着扫描线GCL延伸的方向(X轴方向),以及信号线SGL延伸的方向(Y轴方向),呈矩阵状排列。另外,呈矩阵状排列像素Pix的区域为例如上述的显示区域Ad。此外,也可以在显示区域Ad的周边设置设有虚拟像素(ダミー画素)的虚拟区域。

[0163] 作为彩色滤光片32的颜色组合,也可以是包含R、G及B之外的其他颜色的多个颜色组合。另外,也可以不设置彩色滤光片32。或者,也可以一个像素Pix包含未设置彩色滤光片32的子像素SPix,即白色的子像素SPix。另外,也可以通过COA(Color filter On Array:色彩滤镜阵列)技术,将彩色滤光片设置于阵列基板2。

[0164] 如图6所示,偏光板5设置在保护膜33上。在偏光板5上设置树脂34,在树脂34上设置盖板8。盖板8通过树脂34连接偏光板5。

[0165] <自电容方式的触摸检测功能>

[0166] 在图5、图6以及图8示出的例子中,作为触摸面板,说明了适用设置有驱动电极DRV和检测电极TDL的、互电容方式的触摸面板的例子。但是,作为触摸面板,也能适用仅设置检测电极TDS(参照图9)的、自电容方式的触摸面板。

[0167] 图9及图10是表示自电容方式中检测电极的电连接状态的说明图。

[0168] 如图9所示,在自电容方式的触摸面板中,当将具有静电电容Cx的检测电极TDS从具有静电电容Cr1的检测电路SC1(相当于图1示出的触摸检测部40)切断,而与电源Vdd电连接时,具有静电电容Cx的检测电极TDS累积电荷量Q1。接着,如图10所示,当将具有静电电容Cx的检测电极TDS从电源Vdd切断,而与具有静电电容Cr1的检测电路SC1电连接时,检测检测电路SC1流出的电荷量Q2。

[0169] 在此,手指接触或者接近检测电极TDS的情况下,检测电极TDS的静电电容Cx通过手指的电容而变化,当检测电极TDS和检测电路SC1连接时,检测电路SC1流出的电荷量Q2也变化。因此,通过检测电路SC1测量流出的电荷量Q2并通过检测检测电极TDS的静电电容Cx的变化,从而能够判断是否有手指接触或者接近检测电极TDS。

[0170] 在此,能够将多个驱动电极DRV(参照图5)的每一个作为检测电极TDS使用。即,在自电容方式中,根据将触摸检测用的信号输入到多个驱动电极DRV的每一个时的多个驱动电极DRV的每一个的静电电容,检测输入位置。换言之,通过根据作为用于检测触摸的驱动信号的信号的驱动电极DRV的检测值,检测输入位置。

[0171] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的形状及配置>

[0172] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的形状及配置进行说明。图11是示出实施方式1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图12是示出实施方式1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图12是沿图11的B-B线的截面图。

[0173] 如上述使用图5及图6说明的那样,本实施方式1的相对基板3具有基板31,以及在显示区域Ad设置在基板31的上表面31b上的多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL。多个驱动电极DRV的每一个是触摸检测设备30的驱动电极,多个检测电极TDL的每一个是触摸检测设备30的检测电极。

[0174] 如图5所示,多个驱动电极DRV俯视下在显示区域Ad,分别沿着X轴方向设置,且在Y轴方向上间隔排列。多个检测电极TDL俯视下在显示区域Ad,分别沿着Y轴方向设置,且在X轴方向上间隔排列。而且,多个驱动电极DRV在俯视下和多个检测电极TDL交叉。

[0175] 如图5及图11所示,多个驱动电极DRV的每一个包括多个电极部EP1和多个连接部CN1。多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个电极部EP1形成在基板31的上表面31b上。多个电极部EP1俯视下在X轴方向间隔排列。多个连接部CN1分别电连接多个电极部EP1中在X轴方向彼此相邻的两个电极部EP1。

[0176] 如图11所示,多个电极部EP1的每一个在俯视下具有通过分别在方向DR11延伸的多条导线CW11,以及分别在与方向DR11交叉的方向DR12延伸的多条导线CW12形成的网格形状。另外,多条导线CW11以及多条导线CW12的每一条是含有金属或合金作为主成分的导线CW1。因此,电极部EP1具有遮光性。

[0177] 此外,含有金属或合金作为主成分表示金属或合金的含有量超过50wt% (重量%)。

[0178] 如图5及图11所示,多个检测电极TDL的每一个包括多个电极部EP2和多个连接部CN2。多个检测电极TDL的每一个所包括的多个电极部EP2以及多个连接部CN2形成在基板31的上表面31b上。多个电极部EP2俯视下在Y轴方向间隔排列。多个连接部CN2分别电连接多个电极部EP2中在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP2。此外,在下文中,对连接部CN2与其两侧的电极部EP2一体地形成的例子进行了例示性说明,但连接部CN2也可以和其两侧的电极部EP2单独形成。或者,不设置连接部CN2,在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP2直接连接,连接部CN1以跨电极部EP2的一部分的方式配置。

[0179] 如图11所示,多个电极部EP2的每一个在俯视下具有通过分别在方向DR21延伸的多条导线CW21,以及分别在与方向DR21交叉的方向DR22延伸的多条导线CW22形成的网格形状。另外,多条导线CW21以及多条导线CW22的每一条是含有金属或合金作为主成分的导线CW2。因此,电极部EP2具有遮光性。

[0180] 此外,多个连接部CN2的每一个在俯视下具有通过分别在某方向延伸的多条导线,以及分别在与该方向交叉的方向延伸的多条导线形成的网格形状。

[0181] 如图11及图12所示,在基板31的上表面31b上形成有绝缘膜IF1。绝缘膜IF1覆盖多个检测电极TDL的每一个所包含的多个连接部CN2中作为任一个连接部CN2的连接部CN21。另外,绝缘膜IF1不仅覆盖连接部CN21,还覆盖电极部EP11以及EP12,电极部EP11以及电极部EP12在是多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1中,夹着连接部CN21配置在两侧并且在X轴方向作为彼此相邻的两个电极部EP1。绝缘膜IF1上形成有贯通绝缘膜IF1并

作为分别到达两个电极部EP1的每一个的两个开口部OP1的开口部OP11以及OP12。开口部OP11贯通绝缘膜IF1,到达电极部EP11,开口部OP12贯通绝缘膜IF1,到达电极部EP12。

[0182] 在开口部OP11以及OP12的内部以及位于连接部CN21上的部分的绝缘膜IF1上,形成有多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个连接部CN1中作为任一个连接部CN1的连接部CN11。

[0183] 连接部CN11在俯视下与连接部CN21重合。另一方面,适当地,多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1的任一个与多个检测电极TDL的每一个所包含的多个电极部EP2的任一个在俯视下不重合。由此,能够将多个电极部EP1以及多个电极部EP2形成在基板31的上表面31b上,即形成在同一平面上。

[0184] 在本实施方式1中,连接部CN11经由绝缘膜IF1跨连接部CN21。另外,连接部CN11与开口部OP11的底部露出的部分的电极部EP11电连接,并且与开口部OP12的底部露出的部分的电极部EP12电连接。因此,开口部OP11的底部露出的部分的电极部EP11和开口部OP12的底部露出的部分的电极部EP12通过连接部CN11电连接,连接部CN11跨连接部CN21。

[0185] <比较例1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的形状及配置>

[0186] 在此,对于比较例1的的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的形状及配置进行说明。图13是示出比较例1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图14是示出比较例1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图14是沿图13的B-B线的截面图。

[0187] 比较例1也和实施方式1同样地,相对基板3具有基板31、在显示区域Ad(参照图5)设置在基板31的上表面31b上的多个驱动电极DRV及多个检测电极TDL、以及保护膜33。另外,比较例1也和实施方式1同样地,多个驱动电极DRV的每一个包括多个电极部EP1和多个连接部CN1,多个检测电极TDL的每一个包括多个电极部EP2和多个连接部CN2。

[0188] 但是,比较例1中和实施方式1不同的是,多个电极部EP1的每一个由一体地形成的透明导电膜形成,而不通过含有金属或合金作为主成分的多条导线形成。另外,比较例1中和实施方式1不同的是,多个电极部EP2的每一个由一体地形成的透明导电膜形成,而不通过含有金属或合金作为主成分的多条导线形成。

[0189] 透明导电膜由ITO、IZO(氧化锌铟)或者IGZO(氧化铟镓)等对于可见光具有透光性的导电性材料形成。然而,由ITO等的对于可见光具有透光性的导电性材料形成的透明导电膜的电阻例如为 $10^{-2} \sim 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ 左右,比由金属或合金等的对可见光具有遮光性的导电性材料形成的遮光导电膜的电阻例如大100~1000倍左右。因此,由金属或合金等具有遮光性的导电性材料形成的遮光导电膜的片电阻能够低于例如 $10 \Omega / \text{square}$ 左右以下,与此相比,ITO等具有透光性的导电性材料形成的透明导电膜的片电阻仅能够低至例如100~200 Ω / square 左右。

[0190] 此外,在本申请说明书中,具有透光性是表示对于可见光的透过率例如为80%以上,导电性材料是指电阻为 $10^{-3} \Omega \text{ cm}$ 以下。另外,对可见光的透过率表示例如对于具有380~780nm的波长的光的透过率的平均值,透明导电膜的透过率是指照射到透明导电膜的表面的光中透过透明导电膜到达透明导电膜的背面的光的比例。另外,具有遮光性表示对于可见光的透过率例如为5%以下。

[0191] 在这样的比较例1中,无法容易地降低驱动电极DRV以及检测电极TDL的每一个的电阻。特别地,在扩大显示区域、使显示装置大画面化的情况下,难以降低驱动电极DRV以及

检测电极TDL的每一个的电阻。因此,无法在驱动电极DRV的排列方向上窄化驱动电极DRV的宽度尺寸,或者无法在检测电极TDL的排列方向上窄化检测电极TDL的宽度尺寸。因此,无法提高驱动电极DRV或检测电极TDL的视觉识别性提高,或者无法提高在驱动电极DRV的排列方向或检测电极TDL的排列方向上触摸检测的精度。

[0192] <本实施方式的主要特征和效果>

[0193] 另一方面,在本实施方式1中,多个电极部EP1的每一个在俯视下具有通过多条导线CW11和多条导线CW12形成的网格形状,其中,多条导线CW11分别在方向DR11延伸,多条导线CW12分别在与方向DR11交叉的方向DR12延伸。另外,多个电极部EP2的每一个在俯视下具有通过多条导线CW21和多条导线CW22形成的网格形状,其中,多条导线CW21分别在方向DR21延伸,多条导线CW22在与方向DR21交叉的方向DR22分别延伸。而且,多条导线CW11以及多条导线CW12的每一条含有金属或合金作为主成分,多条导线CW21以及多条导线CW22的每一条含有金属或合金作为主成分。

[0194] 如上所述,ITO等具有透光性的导电性材料形成的透明导电膜的片电阻仅能够低至例如 $100\sim 200\ \Omega/\text{square}$ 左右,与此相比,由包含金属或合金等具有遮光性的导电性材料形成的遮光导电膜的片电阻能够低于例如 $10\ \Omega/\text{square}$ 左右以下。

[0195] 因此,在本实施方式1中,与比较例1相比,能够容易地降低驱动电极DRV以及检测电极TDL的每一个的电阻。特别地,在扩大显示区域、使显示装置大画面化的情况下,显著容易地降低驱动电极DRV以及检测电极TDL的每一个的电阻。因此,能够在驱动电极DRV的排列方向上窄化驱动电极DRV的宽度尺寸,或者能够在检测电极TDL的排列方向上窄化检测电极TDL的宽度尺寸。因此,在驱动电极DRV的排列方向或者检测电极TDL的排列方向上,能够提高视觉识别性,并能够提高触摸检测的精度。

[0196] 另外,通过多个电极部EP1以及多个电极部EP2的每一个具有网格形状,提高表观上的透过率,并能够提高在显示区域显示的图像的视觉识别性。

[0197] 另外,在本实施方式1中,多个驱动电极DRV和多个检测电极TDL配置在偏光板5和子像素SPix(参照图7)之间。而且,多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL的任一个都和通过像素的图像显示无关,从而由多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL形成的触摸检测设备30(参照图8)比偏光板5配置在更内侧。这种情况下的单元(cell)结构例如称为on-cell结构。

[0198] 考虑触摸检测设备30配置在比偏光板5更外侧的情况。这种情况下的单元(cell)结构例如称为外置结构。然而,触摸检测设备30配置在比偏光板5更外侧的情况下,多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL都夹着偏光板5,配置在子像素SPix(参照图7)的相反侧。因此,在多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL的每一个具有通过含有金属或合金作为主成分的多条导线形成的网格形状的情况下,多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL变得易于视觉识别,显示区域显示的图像的视觉识别性降低。

[0199] 另外,在多个驱动电极DRV和多个检测电极TDL夹着偏光板5配置在子像素SPix(参照图7)的相反侧的情况下,无法容易地使显示设备20的显示动作和通过多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL的触摸检测动作同步。因此,触摸检测设备30变得易于受到来自显示设备20的信号杂音的影响。

[0200] 并且,在多个驱动电极DRV和多个检测电极TDL夹着偏光板5配置在子像素SPix(参

照图7)的相反侧的情况下,无法提高多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL和彩色滤光片32之间的定位精度。因此,在多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL的每一个具有通过含有金属或合金作为主成分的多条导线形成的网格形状的情况下,有可能产生莫尔条纹。

[0201] 另一方面,在本实施方式1中,多个驱动电极DRV和多个检测电极TDL配置在偏光板5和子像素SPix(参照图7)之间。因此,即便是多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL具有通过含有金属或合金作为主成分的多条导线形成的网格形状的情况,导线的反射率减半,显示区域所显示的图像的视觉识别性提高。

[0202] 另外,在多个驱动电极DRV和多个检测电极TDL配置在偏光板5和子像素SPix(参照图7)之间的情况下,能够容易地使显示设备20的显示动作和通过多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL的触摸检测动作同步。因此,触摸检测设备30难以受到来自显示设备20的信号杂音的影响。

[0203] 并且,在多个驱动电极DRV和多个检测电极TDL配置在偏光板5和子像素SPix(参照图7)之间的情况下,能够提高多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL和彩色滤光片32之间的定位精度。因此,在多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL的每一个具有通过含有金属或合金作为主成分的多条导线形成的网格形状的情况下,能够抑制莫尔条纹的产生。

[0204] 在本实施方式1中,多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个连接部CN1中任一个连接部CN11经由绝缘膜IF1跨多个连接部CN2中任一个连接部CN21,该多个连接部CN2包含于多个检测电极TDL的每一个。另外,多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个连接部CN1的每一个由透明导电膜TC1形成,多个检测电极TDL的每一个所包含的多个连接部CN2的每一个由含有金属或合金作为主成分的遮光膜SF1(参照后述的图15)形成。

[0205] 因此,由透明导电膜TC1形成的连接部CN1跨由遮光膜SF1形成的连接部CN2。即,形成由遮光膜SF1形成的电极部EP1和EP2以及连接部CN2后,形成由透明导电膜形成的连接部CN1。

[0206] 如上所述,透明导电膜TC1由ITO等的透明导电材料形成,ITO等的透明导电材料是金属氧化物材料,具有比金属以及合金的硬度高的硬度,具有比金属以及合金所具有的耐腐蚀性等的化学稳定性还要强的化学稳定性。因此,通过由透明导电膜形成的连接部CN1覆盖由含有金属以及合金作为主成分的遮光膜SF1形成的电极部EP1,能够在化学性以及机械性上保护电极部EP1。即,开口部OP1的内部所形成的部分的连接部CN1是在化学性以及机械性上保护开口部OP1的底部露出的部分的电极部EP1的保护膜。因此,与后述的使用图23以及图24说明的实施方式1的第二变形例相比,能够省略保护膜33的形成。

[0207] 另外,由于绝缘膜IF1例如由感光性晶体管等的有机膜形成,因此能够防止或抑制由含有金属及合金作为主成分的遮光膜SF1形成的连接部CN2的表面损坏。

[0208] 此外,在本实施方式1中,例如与在由FPC形成的、形成于配线基板上电极端子连接的电极端子ET1中,由含有金属以及合金作为主成分的遮光膜形成的电极端子ET1通过例如ITO等的透明导电膜覆盖。因此,能够在化学性以及机械性上保护电极端子ET1,并能够提高电极端子ET1的可靠性。

[0209] <驱动电极以及检测电极的表面的黑化>

[0210] 接下来,对驱动电极DRV以及检测电极TDL的表面的黑化进行说明。图15是驱动电极或者检测电极所包含的遮光膜的截面图。

[0211] 在本实施方式1中,多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1,以及多个检测电极TDL的每一个所包含的多个电极部EP2及多个连接部CN2由含有金属或合金作为主成分的遮光膜SF1形成。

[0212] 适当地,如图15所示,遮光膜SF1包括导电膜CF1和防反射膜AN1。导电膜CF1由形成在基板31的上表面31b上的金属膜或合金膜形成。防反射膜AN1形成在导电膜CF1上,防止在导电膜CF1的上表面反射光。由此,能够防止在多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL的表面反射光,并能够提高显示区域所显示的图像的视觉识别性。

[0213] 作为导电膜CF1,是包含从由钼(Mo)、铝(Al)、银(Ag)、钛(Ti)、铜(Cu)、铬(Cr)以及钨(W)形成的群中选择一种以上的金属形成的金属层或合金层的导电膜,能够使用由单层或多层的膜形成的导电膜。

[0214] 适当地,防反射膜AN1由按顺序层叠高折射率膜HR1、低折射率膜LR1以及高折射率膜HR2的层叠膜LF1形成。高折射率膜HR1以及HR2的每一个的折射率比低折射率膜LR1的折射率高。由此,例如入射到防反射膜AN1的光被层叠膜LF1的各界面反射而难以到达导电膜CF1的上表面,或者例如在导电膜CF1的上表面反射的光被层叠膜LF1的各界面反射而难以透过防反射膜AN1,从而能够防止在导电膜CF1的上表面光反射。

[0215] 此外,多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个连接部CN1(参照图12)的每一个优选由透明导电膜TC1形成,但和电极部EP1(参照图12)同样地,也可由遮光膜SF1(参照图15)形成(以下的各变形例以及实施方式2中也相同)。

[0216] <驱动电极以及检测电极的制造方法>

[0217] 接下来,对驱动电极以及检测电极的制造方法进行说明。图16以及图17是示出实施方式1中驱动电极以及检测电极的的制造工序中的截面图。

[0218] 首先,如图16所示,准备基板31。基板31具有作为一主面的下表面31a(参照图6)以及作为下表面的相反侧的另一主面的上表面31b。另外,作为基板31的上表面31b的区域,基板31具有显示区域Ad以及周边区域As(参照图5)。周边区域As是比显示区域Ad更外周侧的基板31的区域。

[0219] 此外,如上所述,作为基板31,能够使用例如具有透明性的玻璃基板、或者例如由树脂形成的膜等各种基板。

[0220] 接着,如图16所示,形成多个电极部EP1以及多个电极部EP2(参照图11)。在该工序中,在显示区域Ad(参照图5),在基板31的上表面31b上形成多个驱动电极DRV(参照图11)的每一个所包含的多个电极部EP1、以及多个检测电极TDL(参照图11)的每一个所包含的多个电极部EP2(参照图11)以及多个连接部CN2。此外,在周边区域As也可以形成绕回配线WRD以及WRT(参照图5)。

[0221] 在形成该多个电极部EP1以及多个电极部EP2(参照图11)的工序中,首先,在基板31的上表面31b整个面上进行含有金属或合金作为主成分的遮光膜SF1的成膜。在成膜该遮光膜SF1的工序中,能够通过例如溅射法或者化学气相沉淀法(Checmical Vapor Deposition;CVD)法成膜包含例如金属膜或合金膜形成的导电膜CF1(参照图15)的遮光膜SF1。适当地,作为导电膜CF1,是包含从由钼(Mo)、铝(Al)、银(Ag)、钛(Ti)、铜(Cu)、铬(Cr)以及钨(W)形成的群中选择一种以上的金属形成的金属层或合金层的导电膜,能够成膜由单层或多层的膜形成的导电膜。

[0222] 此外,如上述使用图15说明的那样,能够在导电膜CF1上形成防反射膜AN1。

[0223] 接下来,对遮光膜SF1进行图案化。在该对遮光膜SF1进行图案化的工序中,能够使用例如光刻法以及蚀刻对遮光膜SF1进行图案化。

[0224] 由此,形成由遮光膜SF1形成的多个电极部EP1,并形成多个包括多个电极部EP1的电极部群EG1。多个电极部群EG1俯视下在Y轴方向间隔排列。多个电极部群EG1的每一个所包含的多个电极部EP1俯视下在X轴方向间隔排列。

[0225] 并且,形成由遮光膜SF1形成的多个电极部EP2(参照图11)和由遮光膜SF1形成的多个连接部CN2,形成多个包括多个电极部EP2和多个连接部CN2的检测电极TDL。多个检测电极TDL在俯视下分别沿着Y轴方向设置,且在X轴方向上间隔排列。多个检测电极TDL的每一个所包含的多个电极部EP2俯视下在Y轴方向间隔排列,多个检测电极TDL的每一个所包含的多个连接部CN2分别电连接于在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP2。另外,如上所述,多个连接部CN2的每一个由含有金属或合金作为主成分的遮光膜SF1形成。

[0226] 即,在本实施方式1中,能够通过同一工序形成多个电极部EP1、多个电极部EP2以及多个连接部CN2。

[0227] 接下来,如图17所示,形成绝缘膜IF1。在该形成绝缘膜IF1的工序中,在显示区域Ad(参照图5),通过在基板31的上表面31b涂敷形成绝缘膜所用的原料液,形成覆盖多个电极部EP1、多个电极部EP2以及多个连接部CN2的绝缘膜IF1。此时,绝缘膜IF1覆盖多个连接部CN2中作为任一个连接部CN2的连接部CN21。另外,绝缘膜IF1覆盖多个电极部EP1中的夹着该连接部CN21配置在两侧、且在X轴方向作为彼此相邻的两个电极部EP1的电极部EP11以及EP12。

[0228] 作为绝缘膜IF1,能够使用例如感光性晶体管,由此,如后文所述,使用例如光刻法能够容易地形成开口部OP1。

[0229] 接下来,如图17所示,形成开口部OP1。在形成该开口部OP1的工序中,例如使用光刻法对例如由感光性晶体管形成的绝缘膜IF1进行图案化。由此,能够形成有贯通绝缘膜IF1,分别到达作为两个电极部EP1的电极部EP11以及EP12的每一个的、并作为两个开口部OP1的开口部OP11以及OP12。

[0230] 接着,如图12所示,形成连接部CN1。

[0231] 在形成该连接部CN1的工序中,首先,在基板31的上表面31b上形成透明导电膜TC1。具体而言,在两个开口部OP11以及OP12的每一个的内部以及绝缘膜IF1上形成透明导电膜TC1。即,在开口部OP11的底部露出的电极部EP11上以及开口部OP12的底部露出的电极部EP12上形成透明导电膜TC1。能够例如通过溅射法形成由例如ITO、IZO或者IGZO等的透明导电材料形成的透明导电膜TC1。

[0232] 在形成该连接部CN1的工序中,接下来,对透明导电膜TC1进行图案化,形成由透明导电膜TC1形成的多个连接部CN1。多个连接部CN1的每一个由透明导电膜TC1形成。此时,作为任一个连接部CN1的连接部CN11,以经由绝缘膜IF1跨任一个作为连接部CN2的连接部CN21的方式形成多个连接部CN1。另外,连接部CN11以将在两个开口部OP11以及OP12的每一个分别露出的两个电极部EP11以及EP12电连接的方式形成多个连接部CN1。然后,形成多个包括多个电极部EP1以及多个连接部CN1的驱动电极DRV。

[0233] 另一方面,如图6所示,准备具有作为主面的上表面21a的基板21。并且,在基板21

的上表面21a设置多个子像素SPix(参照图7)。然后,如图6所示,以使基板21的上表面21a和基板31的下表面31a相对的方式相对配置基板21和基板31。其后,通过在包含基板21的阵列基板2和包含基板31的相对基板3之间的空间封入液晶层6等,能够制造显示装置。

[0234] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第一变形例>

[0235] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第一变形例进行说明。

[0236] 图18是示出实施方式1的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图19以及图20是示出实施方式1的第一变形例中触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图19是沿图18的B-B线的截面图。图20将图19示出的截面中开口部OP1的周边部分扩大并显示。

[0237] 在本第一变形例中,多个驱动电极DRV的每一个包括多个端子部(基底部)PD1。多个端子部PD1分别形成在基板31的上表面31b上,与多个电极部EP1的每一个分别电连接。具体而言,作为端子部PD1的端子部PD11和电极部EP11电连接,作为端子部PD1的端子部PD12与电极部EP12电连接。即,多个连接部CN1的每一个电连接于分别和两个电极部EP1的每一个电连接的两个端子部PD1。

[0238] 如图18所示,多个电极部EP1的每一个具有通过互相交叉的多条导线CW11和多条导线CW12形成的网格形状。另外,如图19所示,在X轴方向上的端子部PD1的宽度WD1比在X轴方向上的导线CW11的宽度WD2以及在X轴方向上的导线CW12的宽度WD3的任一个大。

[0239] 图21以及图22是示出实施方式1的第一变形例中驱动电极以及检测电极的的制造工序中的截面图。

[0240] 在本第一变形例中,进行和使用图16说明的工序相同的工序,如图21所示,形成多个电极部EP1,并形成多个包括多个电极部EP1的电极部群EG1。并且,形成多个电极部EP2(参照图18)和多个连接部CN2,并形成多个包括多个电极部EP2和多个连接部CN2的检测电极TDL。

[0241] 另一方面,在本第一变形例中,和实施方式1不同的是,除多个电极部EP1、多个电极部EP2(参照图18)以及多个连接部CN2之外,形成多个端子部PD1。即,在基板31的上表面31b上形成多个端子部PD1,该多个端子部PD1与多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1的每一个分别电连接。具体而言,作为端子部PD1的端子部PD11和电极部EP11电连接,作为端子部PD1的端子部PD12与电极部EP12电连接。

[0242] 多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1的每一个具有通过彼此交叉的多条导线CW11和多条导线CW12形成的网格形状。因此,在X轴方向上的端子部PD1的宽度WD1比在X轴方向上的导线CW11的宽度WD2以及在X轴方向上的导线CW12的宽度WD3的任一个大。

[0243] 接下来,进行和使用图17说明的工序相同的工序,如图22所示,形成绝缘膜IF1,并形成开口部OP1。在形成该开口部OP1的工序中,例如使用光刻法对例如由感光性晶体管形成的绝缘膜IF1进行图案化。由此,能够形成有贯通绝缘膜IF1,并分别到达作为两个端子部PD1的端子部PD11以及PD12的每一个的、并作为两个开口部OP1的开口部OP11以及OP12。

[0244] 其后,进行和实施方式1相同的工序,如图19所示,形成多个连接部CN1。在该工序中,连接部CN11以经由绝缘膜IF1跨连接部CN21的方式形成多个连接部CN1。另外,在该工序中,以连接部CN11对多个电极部EP1中夹着连接部CN21配置在两侧且在X轴方向上彼此相邻

的作为两个电极部EP1的电极部EP11和电极部EP12进行电连接的方式,形成多个连接部CN1。而且,形成多个包括多个电极部EP1以及多个连接部CN1的驱动电极DRV。

[0245] 在例如使用光刻法对由感光性晶体管形成的绝缘膜IF1进行图案化的工序中,如图17所示,考虑在开口部OP1的内部电极部EP1所包含的导线CW1的侧面露出的情况。在这种情况下,使用显像液使图案曝光后的绝缘膜IF1显像时,有可能在导线CW1的下面与显像液之间引起电化学反应,产生导线CW1的腐蚀。

[0246] 另一方面,在本第一变形例中,通过增大端子部PD1的平面面积,在俯视下,能够以开口部OP1内置于形成端子部PD1的区域内的方式形成开口部OP1,并能够在开口部OP1的底部使端子部PD1的侧面不露出。因此,在使用光刻法对例如由感光性晶体管形成的绝缘膜IF1进行图案化的工序中,使用显像液使图案曝光后的绝缘膜IF1显像时,能够防止或者抑制产生端子部PD1的腐蚀。

[0247] 考虑如上述使用图15说明的那样,遮光膜SF1包括导电膜CF1以及形成在导电膜CF1上的层叠膜LF1,利用在层叠膜LF1的各层界面所反射的光的干涉,防止或抑制在导电膜CF1的上表面光的反射,黑化遮光膜SF1的表面的情况。在这种情况下,遮光膜SF1形成的电极部EP1上,层叠由透明导电膜TC1形成的连接部CN1的部分不满足黑化所需的干涉条件,有可能色调偏离黑色或遮光膜SF1的上表面的光的反射率增加。

[0248] 因此,包含本第一变形例以及以下各变形例在内,在本实施方式1中,例如如图20所示,优选地,遮光膜SF1包括导电膜CF1,以及形成在导电膜CF1上具有黑色的树脂形成的吸收膜AF1。由此,即便在由遮光膜SF1形成的电极部EP1上层叠由透明导电膜TC1形成的连接部CN1的情况下,也能够防止或抑制色调偏离黑色或遮光膜SF1的上表面的光的反射率增加。

[0249] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第二变形例>

[0250] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第二变形例进行说明。

[0251] 图23以及图24是示出实施方式1的第二变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。此外,示出本第二变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图与示出上述使用图11说明的实施方式1的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图相同,图23是沿图11的B-B线的截面图、示出包括一个连接部CN1的截面。另外,图24是沿着图11的C-C线的截面图,示出包括两个连接部CN1的截面。

[0252] 在本第二变形例中,通过喷墨法或者电场喷射法等将形成绝缘膜所用的原料液作为液滴喷出的方法形成覆盖连接部CN2的绝缘膜IF1。因此,也可以不形成覆盖电极部EP1的绝缘膜IF1。而且,作为任一个连接部CN1的连接部CN11以经由绝缘膜IF1跨作为任一个连接部CN2的连接部CN21的方式形成多个连接部CN1。另外,以连接部CN11对多个电极部EP1中夹着任一连接部CN2配置在两侧且在X轴方向上彼此相邻的作为两个电极部EP1的电极部EP11和电极部EP12进行电连接的方式,形成多个连接部CN1。

[0253] 在本第二变形例中,由于电极部EP1或EP2的一部分不覆盖绝缘膜IF1或透明导电膜TC1,因此在基板31的上表面31b上形成有覆盖电极部EP1及EP2(参照图11)、连接部CN1及CN2,以及绝缘膜IF1的保护膜33。

[0254] 图25以及图26是示出实施方式1的第二变形例中驱动电极以及检测电极的的制造工序中的截面图。

[0255] 在本第二变形例中,进行和使用图16说明的工序相同的工序,形成多个电极部EP1、多个电极部EP2以及多个连接部CN2,在形成多个包含多个电极部EP2和多个连接部CN2的检测电极TDL后,如图25所示,形成绝缘膜IF1。在形成该绝缘膜IF1的工序中,在显示区域Ad,通过在基板31的上表面31b将形成绝缘膜所用的原料液作为液滴通过喷墨法或电场喷射法喷出并涂敷,形成覆盖多个连接部CN2中作为任一个连接部CN2的连接部CN21的多个绝缘膜IF1。此时,绝缘膜IF1不覆盖多个电极部EP1中的夹着连接部CN21配置在两侧、且在X轴方向作为彼此相邻的两个电极部EP1的电极部EP11以及EP12,而从绝缘膜IF1露出。

[0256] 作为绝缘膜IF1,能够形成例如丙烯酸树脂、环氧树脂或聚酰亚胺树脂等的、由UV固化性树脂或热固化性树脂形成的树脂膜。因此,作为形成绝缘膜所用的原料液,能够使用含有上述UV固化性树脂或热固化性树脂的原料液。

[0257] 在例如通过喷墨法涂敷原料液的情况下,使设置为对基板31能相对移动的喷嘴头(省略图示)对基板31在某方向相对移动的同时,从设置在喷嘴头的喷嘴向基板31的上表面31b喷出由原料液形成的液滴。由此,在显示区域Ad涂敷原料液形成涂敷膜。

[0258] 其后,通过使涂敷的涂敷膜固化,形成绝缘膜IF1。在作为原料液使用含有UV固化性树脂的原料液的情况下,通过向涂敷的涂敷膜照射UV形成的光、即UV光,使涂敷膜固化。或者,在作为原料液使用含有热固化性树脂的原料液的情况下,通过对涂敷的涂敷膜进行热处理,使涂敷膜固化。由此,从喷嘴喷出的液滴弹着于基板31的上表面31b而形成多个点,形成由上述多个点形成的绝缘膜IF1,在显示区域Ad形成分别覆盖多个连接部CN2的各个的多个绝缘膜IF1。

[0259] 使用将形成绝缘膜所用的原料液作为液滴喷出的方法涂敷原料液的情况下,由于无需进行用于图案化的光刻法以及蚀刻,不增加制造工序数而能形成具有所希望的图案的绝缘膜IF1。另外,使用将形成绝缘膜所用的原料液作为液滴喷出的方法涂敷原料液的情况下,由于无需准备用于图案化的掩膜,从而能够降低制造成本。另外,使用将形成绝缘膜所用的原料液作为液滴喷出的方法涂敷原料液的情况下,由于能够有效地利用原料液,从而能够降低制造成本。并且,使用将形成绝缘膜所用的原料液作为液滴喷出的方法涂敷原料液的情况下,能够在大气压下成膜,无需使用具备真空室的成膜装置,因此能够使成膜装置小型化。

[0260] 接下来,进行与使用图12说明的工序相同的工序,如图23所示,在基板31的上表面31b上形成透明导电膜TC1后,将透明导电膜TC1图案化,形成由透明导电膜TC1形成的多个连接部CN1。

[0261] 其中,在形成透明导电膜TC1的工序中,在多个电极部EP1的每一个上形成透明导电膜TC1。另外,在形成多个连接部CN1的工序中,连接部CN11以经由绝缘膜IF1跨连接部CN21的方式形成多个连接部CN1。另外,连接部CN11以将多个电极部EP1中夹着连接部CN21配置在两侧,且作为在X轴方向彼此相邻的两个电极部EP1的电极部EP11以及EP12电连接的方式形成多个连接部CN1。然后,形成多个包括多个电极部EP1以及多个连接部CN1的驱动电极DRV。

[0262] 其后,在本第二变形例中,和实施方式1不同,如图23所示,在基板31的上表面31b上形成覆盖电极部EP1及EP2(参照图11)、连接部CN1及CN2、以及绝缘膜IF1的保护膜33。

[0263] 如使用图17所述的那样,在例如使用光刻法对由感光性晶体管形成的绝缘膜IF1

进行图案化的工序中,考虑在开口部OP1的内部电极部EP1所包含的导线CW1的侧面露出的情况。在这种情况下,使用显像液使图案曝光后的绝缘膜IF1显像时,有可能主要在导线CW1的下面位置,与显像液之间引起电化学反应,产生导线CW1的腐蚀。因此,依据遮光膜SF1(参照图15)的材质,如在实施方式1的第一变形例说明的那样,存在有必要形成端子部PD1(参照图18)的情况。

[0264] 另一方面,在本第二变形例中,由于通过喷墨法或者电场喷射法形成绝缘膜IF1,无需使用显像液使绝缘膜IF1显像。因此,在形成绝缘膜IF1的工序中,能够防止产生显像液腐蚀导线CW1。因此,无需依据遮光膜SF1(参照图15)的材质形成端子部PD1。

[0265] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第三变形例>

[0266] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第三变形例进行说明。

[0267] 图27是示出实施方式1的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图28以及图29是示出实施方式1的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图28及图29是沿着图27的C-C线的截面图。

[0268] 在本第三变形例中,如图28所示,在基板31的上表面31b上形成有覆盖多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1中任一个的电极部EP1的电极部EP3。电极部EP3与连接部CN1电连接,且与电极部EP1电连接。另外,在该任一个电极部EP1上形成有电极部EP3。电极部EP3由透明导电膜TC2形成。电极部EP3也可以和连接部CN1一体地形成。

[0269] 由此,提高驱动电极DRV的导电性,在互电容方式中,能够增大驱动电极DRV和检测电极TDL之间的电容,在自电容方式中,能够增大驱动电极DRV或检测电极TDL的电容。因此,能够提高触摸检测设备中触摸检测的检测灵敏度。

[0270] 此外,在基板31的上表面31b(参照图28)上,如图27所示,可以形成有在X轴方向覆盖彼此相邻的电极部EP2的每一个的两个电极部EP4,也可以这两个电极部EP4通过连接部CN3电连接。两个电极部EP4以及连接部CN3可以一体地形成,也可以和连接部CN1同样地由透明导电膜形成。由此,由于在X轴方向彼此相邻的两个检测电极TDL电连接,因此,X轴方向上触摸检测的位置精度降低,但能够提高触摸检测设备的触摸检测的检测敏感度。

[0271] 另外,如图29所示,与覆盖连接部CN2的绝缘膜IF1一体地形成的绝缘膜IF2也可以覆盖电极部EP1。另外,在绝缘膜IF2上形成有贯通绝缘膜IF2到达电极部EP1所包含的导线CW11或CW12的开口部OP3,也可以在开口部OP3的内部以及绝缘膜IF2上形成电极部EP3。并且,和图27所示的例子同样地,在X轴方向彼此相邻的两个电极部EP3也可以通过连接部CN1电连接。另外,在X轴方向彼此相邻的两个电极部EP3以及电连接它们的两个电极部EP3的连接部CN1也可以一体地形成。在这样的情况下,也提高驱动电极DRV的导电性,并能够提高触摸检测设备的触摸检测的检测灵敏度。

[0272] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第四变形例>

[0273] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第四变形例进行说明。

[0274] 图30是示出实施方式1的第四变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图31是示出实施方式1的第四变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图31是沿着图30的C-C线的截面图。

[0275] 在本第四变形例中,如图31所示,在基板31的上表面31b上形成有覆盖多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1中任一个的电极部EP1的绝缘膜IF3。另外,在该任

一个电极部EP1上经由绝缘膜IF3形成有电极部EP3。电极部EP3由透明导电膜TC2形成。

[0276] 在本第四变形例中,和实施方式1的第三变形例不同,电极部EP3为电浮动状态,即悬空(floating)状态,未与电极部EP1及EP2(参照图30),以及连接部CN1及CN2的任一个电连接。

[0277] 由此,能够调整电极部EP1的周边的电场的分布,在互电容方式中,能够增大驱动电极DRV和检测电极TDL之间的电容,在自电容方式中,能够增大驱动电极DRV或检测电极TDL的电容。因此,能够提高触摸检测设备的触摸检测的检测灵敏度。

[0278] 此外,如图30所示,在基板31的上表面31b上形成有覆盖电极部EP2的绝缘膜(省略图示),也可以在该未图示的绝缘膜上形成电浮动状态的电极部EP4。在这种情况下,能够调整电极部EP2的周边的电场的分布。

[0279] 另外,在本第四变形例中,和后述的实施方式2的第三变形例同样地,当向任一个电极部EP1输入触摸检测用的信号时,向该任一个电极部EP1上经由绝缘膜IF3形成的电极部EP3也可以输入和触摸检测用信号同电位或同相位的有源屏蔽用信号。由此,能够降低触摸检测时来自液晶显示设备的噪声的影响,能够提高触摸检测设备的触摸检测的检测灵敏度。

[0280] (实施方式2)

[0281] 在实施方式1中,以由透明导电膜形成的连接部CN1跨含有金属或合金作为主成分的遮光膜形成的连接部CN2为例进行了说明。与此相对,在实施方式2中,以作为主成分含有金属或合金的遮光膜形成的连接部CN2跨由透明导电膜形成的连接部CN1为例进行了说明。

[0282] 关于本实施方式2的显示装置中驱动电极DRV以及检测电极TDL之外的各部分,由于和实施方式1的显示装置中驱动电极DRV以及检测电极TDL之外的各部分相同,因此省略其说明。

[0283] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的形状及配置>

[0284] 图32是示出实施方式2的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图33以及图34是示出实施方式2的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图33是沿着图32的B-B线的截面图,示出包括一个连接部CN1的截面。另外,图34是沿着图32的C-C线的截面图,示出包括两个连接部CN1的截面。

[0285] 在本实施方式2中,也和实施方式1同样地,相对基板3具有基板31,以及在显示区域Ad设置在基板31的上表面31b上的多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL。另外,本实施方式2也和实施方式1同样地,多个驱动电极DRV的每一个包括多个电极部EP1和多个连接部CN1,多个检测电极TDL的每一个包括多个电极部EP2和多个连接部CN2。

[0286] 另一方面,在本实施方式2中,和实施方式1不同地,多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个连接部CN1不经由绝缘膜IF1以及连接部CN2的任一个而形成在基板31的上表面31b上。多个连接部CN1在X轴方向间隔配置。因此,在本实施方式2中,和实施方式1不同地,绝缘膜IF1形成在连接部CN1上。换言之,绝缘膜IF1在基板31的上表面31b上以覆盖多个连接部CN1中作为任一个的连接部CN1的连接部CN11的方式形成。与实施方式1的第二变形例同样地,绝缘膜IF1例如通过喷墨法或电场喷射法形成。

[0287] 如图32以及图33所示,多个检测电极TDL的每一个所包含的多个连接部CN2中作为任一个连接部CN2的连接部CN21经由绝缘膜IF1形成在多个驱动电极DRV的每一个所包含的

多个连接部CN1中作为任一个连接部CN1的连接部CN11上。

[0288] 在本实施方式2中,也和实施方式1同样地,多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个电极部EP1,以及多个检测电极TDL的每一个所包含的多个电极部EP2及多个连接部CN2形成在基板31的上表面31b上。因此,多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个电极部EP1中,夹着连接部CN21配置在两侧,且在X轴方向作为彼此相邻的两个电极部EP1的电极部EP11以及EP12形成在基板31的上表面31b上。

[0289] 如图32所示,多个电极部EP1的每一个在俯视下具有通过分别在方向DR11延伸的多条导线CW11,以及在与方向DR11交叉的方向DR12分别延伸的多条导线CW12形成的网格形状。另外,多条导线CW11以及多条导线CW12的每一条含有金属或合金作为主成分。

[0290] 电极部EP11的一部分形成在连接部CN11上,电极部EP12的一部分形成在连接部CN11上。通过这样的方式,电极部EP11以及EP12通过连接部CN11电连接。即,多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个连接部CN1将多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个电极部EP1中在X轴方向彼此相邻的两个电极部EP1分别电连接。

[0291] 此外,多个检测电极TDL的每一个所包括的多个连接部CN2将多个检测电极TDL的每一个所包括的多个电极部EP2中在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP2分别电连接。

[0292] 在本实施方式2中,与实施方式1的第二变形例同样地,由于电极部EP1或EP2的一部分不覆盖绝缘膜IF1及透明导电膜,在基板31的上表面31b上形成有覆盖电极部EP1及EP2、连接部CN1及CN2、以及绝缘膜IF1的保护膜33。

[0293] <本实施方式的主要特征和效果>

[0294] 本实施方式2的显示装置也和实施方式1的显示装置同样地,由于多个电极部EP1以及多个电极部EP2的每一个含有金属或合金作为主成分,且具有网格形状,因此,具有和实施方式1的显示装置具有的效果相同的效果。

[0295] 另外,本实施方式2的显示装置也和实施方式1的显示装置同样地,由于具备具有on-cell结构的输入装置而不具备具有外置结构的输入装置,因此具有和实施方式1的显示装置具有的效果相同的效果。

[0296] 另一方面,在本实施方式2中,和实施方式1不同地,多个检测电极TDL的每一个所包括的多个连接部CN2中任一个连接部CN21经由绝缘膜IF1跨多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个连接部CN1中任一个连接部CN11。另外,多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个连接部CN1的每一个由透明导电膜TC1形成,多个检测电极TDL的每一个所包括的多个连接部CN2的每一个由含有金属或合金作为主成分的遮光膜SF1(参照图15)形成。

[0297] 因此,在本实施方式2中,和实施方式1不同,由遮光膜SF1形成的连接部CN2跨由透明导电膜TC1形成的连接部CN1。即,形成由透明导电膜TC1形成的连接部CN1后,形成由遮光膜SF1形成的电极部EP1及EP2,以及连接部CN2。

[0298] 这种情况下,如后述使用图36以及图37说明的那样,形成绝缘膜IF1后,形成由遮光膜SF1(参照图15)形成的电极部EP1及EP2,以及连接部CN2。因此,在形成绝缘膜IF1的工序中,能够防止产生显像液腐蚀遮光膜SF1。因此,无需依据遮光膜SF1的材质形成端子部PD1(参照图18)。

[0299] <驱动电极以及检测电极的表面的黑化>

[0300] 考虑如上述使用图15说明的那样,遮光膜SF1包括导电膜CF1以及由形成在导电膜

CF1上的层叠膜LF1形成的防反射膜AN1,利用在层叠膜LF1的各层界面所反射的光的干涉,防止或抑制在导电膜CF1的上表面光的反射,黑化遮光膜SF1的表面的情况。在这种情况下,在上述使用图23说明的实施方式1的第二变形例中,如果形成保护膜33,则在遮光膜SF1上层叠透明导电膜TC1和保护膜33。并且,在遮光膜SF1上层叠透明导电膜TC1和保护膜33的部分不再满足黑化所需的干涉条件,有可能色调偏离黑色或导电膜CF1的上表面的光的反射率增加。

[0301] 或者,即便在未形成保护膜33的情况下,遮光膜SF1形成的电极部EP1上,在层叠由透明导电膜形成的连接部CN1的部分不再满足黑化所需的干涉条件,有可能色调偏离黑色或导电膜CF1的上表面的光的反射率增加。

[0302] 另一方面,在本实施方式2中,和实施方式1不同,形成由透明导电膜TC1形成的连接部CN1后,由于形成遮光膜SF1形成的电极部EP1及EP2、以及连接部CN2,因此,遮光膜SF1上不层叠由透明导电膜TC1形成的连接部CN1。因此,即便在遮光膜SF1包括导电膜CF1以及形成在导电膜CF1上的层叠膜LF1的情况下,防止或抑制色调偏离黑色,还能防止或抑制在导电膜CF1的上表面的光的反射率的增加。

[0303] 由透明导电膜TC1形成的连接部CN1和保护膜33中,由于色调偏离黑色而赋予较大影响的是由透明导电膜TC1形成的连接部CN1。因此,在本实施方式2中,遮光膜SF1上层叠保护膜33,与实施方式1的第二变形例相比,防止或抑制色调偏离黑色,并能防止或抑制在导电膜CF1的上表面的光的反射率的增加。

[0304] <驱动电极以及检测电极的制造方法>

[0305] 接下来,对驱动电极以及检测电极的制造方法进行说明。图35~图37是示出实施方式2中驱动电极以及检测电极的的制造工序中的截面图。

[0306] 在本实施方式2中,进行和使用图16说明的工序同样的工序,准备基板31之后,如图35所示,形成连接部CN1。

[0307] 在形成该连接部CN1的工序中,首先,进行和使用图12说明的工序相同的工序,在显示区域Ad(参照图5),在基板31的上表面31b上形成透明导电膜TC1。

[0308] 在形成该连接部CN1的工序中,接下来,对透明导电膜TC1进行图案化,在基板31的上表面31b上形成多个驱动电极DRV的每一个所包括的多个连接部CN1。多个连接部CN1的每一个由透明导电膜TC1形成。多个连接部CN1在X轴方向间隔排列。此外,在图35中,示出多个连接部CN1中作为任一连接部CN1的连接部CN11。

[0309] 接下来,进行和使用图25说明的工序相同的工序,如图36所示,形成绝缘膜IF1。在该形成绝缘膜IF1的工序中,在显示区域Ad,在基板31的上表面31b上通过将形成绝缘膜所用的原料液作为液滴通过喷墨法或电场喷射法喷出并涂敷,形成覆盖连接部CN11的多个绝缘膜IF1。作为绝缘膜IF1,能够形成例如丙烯酸树脂、环氧树脂或聚酰亚胺树脂等的、由UV固化性树脂或热固化性树脂形成的树脂膜。

[0310] 接下来,进行和使用图16说明的工序相同的工序,如图37所示,形成多个电极部EP1以及多个电极部EP2。在该形成多个电极部EP1以及多个电极部EP2的工序中,在显示区域Ad(参照图5),在基板31的上表面31b上形成多个电极部EP1、多个电极部EP2(参照图32)以及多个连接部CN2。并且,形成多个包含多个电极部EP1和多个连接部CN1的驱动电极DRV,形成多个包含多个电极部EP2和多个连接部CN2的检测电极TDL。即,在该工序中,形成多个

驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1,以及多个检测电极TDL的每一个所包括的多个电极部EP2及多个连接部CN2。连接部CN2的每一个由含有金属或合金作为主成分的遮光膜SF1形成。

[0311] 在该工序中,俯视下在基板31的上表面31b上形成有在X轴方向间隔排列的多个电极部EP1。另外,俯视下在基板31的上表面31b上形成在Y轴方向间隔排列的多个电极部EP2,以及将在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP2分别电连接的多个连接部CN2。

[0312] 此时,在X轴方向彼此相邻的两个电极部EP1以通过多个连接部CN1的每一个分别电连接的方式形成多个电极部EP1。另外,多个连接部CN2中作为任一个连接部CN2的连接部CN21以经由绝缘膜IF1跨多个连接部CN1中作为任一个连接部CN1的连接部CN11的方式形成多个连接部CN2。另外,连接部CN21以将多个电极部EP2中夹着连接部CN11配置在两侧,且将作为在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP2电连接的方式形成多个连接部CN2。

[0313] 其后,在本实施方式2中,和实施方式1不同,如图33所示,在基板31的上表面31b上形成覆盖电极部EP1及EP2(参照图32)、连接部CN1及CN2、以及绝缘膜IF1的保护膜33。

[0314] 图38是示出比较例2中驱动电极以及检测电极的的制造工序中的截面图。图38将导线CW1(参照图32)的周边部分扩大显示。

[0315] 在比较例2中,形成由含有金属或合金作为主成分的遮光膜SF1形成的电极部EP1及EP2(参照图32),以及连接部CN2(参照图32),形成例如由感光性晶体管形成的绝缘膜IF1后,使用光刻法对绝缘膜IF1进行图案化形成开口部OP1。在这种情况下,当开口部OP1未内置于形成端子部PD1(参照图18)的区域内时,使用显像液使图案曝光后的绝缘膜IF1显像时,电极部EP1所包括的、由遮光膜SF1形成的导线CW1的侧面从绝缘膜IF1露出。因此,以导线CW1的下面为主,有可能与显像液之间引起电化学反应,产生导线CW1的腐蚀。

[0316] 或者,和实施方式1的第一变形例同样地,为了以导线CW1的侧面不从绝缘膜IF1露出的方式形成端子部PD1,通过增大端子部PD1的平面面积,在俯视下,需要使开口部OP1内置于形成端子部PD1的区域内。

[0317] 如果形成端子部PD1,则由于端子部PD1被视觉识别或显示区域的透过率减少,在显示区域显示的图像的视觉识别性低下。

[0318] 另一方面,在本实施方式2中,进行使用图36说明的工序,形成绝缘膜IF1后,进行使用图37说明的工序,形成由含有金属或合金作为主成分的遮光膜形成的电极部EP1及EP2(参照图32)以及连接部CN2。因此,在形成绝缘膜IF1的工序中,能够防止产生显像液腐蚀遮光膜。另外,由于无需根据遮光膜SF1的材质形成端子部PD1(参照图18),因此,防止或抑制端子部PD1被视觉识别,防止或抑制在显示区域Ad(参照图5)透过率的减少,能够提高在显示区域显示的图像的视觉识别性。

[0319] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第一变形例>

[0320] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第一变形例进行说明。

[0321] 图39是示出实施方式2的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图40是示出实施方式2的第一变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图40是沿着图39的C-C线的截面图。

[0322] 在本第一变形例中,如图40所示,在电极部EP1和基板31的上表面31b之间形成有电极部EP3。电极部EP3与连接部CN1电连接,且与电极部EP1电连接。电极部EP3由透明导电

膜TC2形成。电极部EP3也可以和连接部CN1一体地形成。

[0323] 由此,提高驱动电极DRV的导电性,在互电容方式中,能够增大驱动电极DRV和检测电极TDL之间的电容,在自电容方式中,能够增大驱动电极DRV或检测电极TDL的电容。因此,能够提高触摸检测设备中触摸检测的检测灵敏度。

[0324] 此外,如图39所示,也可以在电极部EP2和基板31的上表面31b之间形成电极部EP4。电极部EP4和连接部CN1同样地,可以由透明导电膜形成。由此,能够调整电极部EP2的周边的电场的分布,在互电容方式中,能够增大驱动电极DRV和检测电极TDL之间的电容,在自电容方式中,能够增大驱动电极DRV或检测电极TDL的电容。因此,能够提高触摸检测设备中触摸检测的检测灵敏度。

[0325] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第二变形例>

[0326] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第二变形例进行说明。

[0327] 图41是示出实施方式2的第二变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图42是示出实施方式2的第二变形例中触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图42是沿着图41的C-C线的截面图。

[0328] 在本第二变形例中,如图41以及图42所示,电极部EP3不和连接部CN1形成一体,而是形成为与连接部CN1间隔。关于其之外的点,能够和使用图39以及图40说明的实施方式2的第一变形例相同。

[0329] 但是,电极部EP3与电极部EP1电连接,电极部EP1与连接部CN1电连接。因此,关于电极部EP3与连接部CN1电连接且与电极部EP1电连接这一点,本第二变形例和实施方式2的第一变形例相同。

[0330] 本第二变形例也具有和实施方式2的第一变形例相同的效果,能够提高触摸检测设备中触摸检测的检测灵敏度。

[0331] <触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第三变形例>

[0332] 接着,对于触摸检测用的驱动电极以及检测电极的第三变形例进行说明。

[0333] 图43是示出实施方式2的第三变形例的触摸检测用的驱动电极以及检测电极的俯视图。图44是示出实施方式2的第三变形例中触摸检测用的驱动电极以及检测电极的截面图。图44是沿着图43的C-C线的截面图。

[0334] 在本第三变形例中,如图44所示,在多个驱动电极DRV的每一个所包含的多个电极部EP1中任一个的电极部EP1和基板31的上表面31b之间形成绝缘膜IF3。绝缘膜IF3由与绝缘膜IF1的材料相同的材料形成。和绝缘膜IF1同样地,能够通过光刻法,或者喷墨法或电场喷射法形成绝缘膜IF3。

[0335] 另外,在本第三变形例中,如图44所示,在绝缘膜IF3和基板31的上表面31b之间形成电极部EP3。电极部EP3未与连接部CN1电连接,且未与电极部EP1电连接。电极部EP3由透明导电膜TC2形成。

[0336] 另外,在本第三变形例中,在Y轴方向相邻的两个电极部EP3也可通过连接部CN4电连接。两个电极部EP3以及连接部CN4可以一体地形成,也可以和连接部CN1同样地由透明导电膜形成。由此,能形成由在Y轴方向间隔排列的多个电极部EP3,以及将在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP3的之间分别电连接的多个连接部CN4形成的电极SHL。因此,例如后述使用图45及图46说明的那样,将电极SHL用作有源屏蔽用的屏蔽电极,能够减少触摸检测时来

自液晶显示设备的噪声的影响,并能提高触摸检测设备的触摸检测的检测灵敏度。

[0337] 此外,可以通过将电极SHL与供给固定电位的外部电路连接,向电极SHL供给固定电位。或者,可以通过电极SHL接地,电极SHL的电位与接地电位相等。另外,电极SHL也可以不与外部电路连接,而是电浮动状态,即为悬空(floating)状态。

[0338] 或者,也可以为多个电极部EP3的每一个为电浮动状态,即为悬空(floating)状态,在Y轴方向彼此相邻的两个电极部EP3不通过连接部CN4电连接。

[0339] 以上任一种情况下,能够调整电极部EP1的周边的电场的分布,在互电容方式中,能够增大驱动电极DRV和检测电极TDL之间的电容,在自电容方式中,能够增大驱动电极DRV或检测电极TDL的电容。因此,能够提高触摸检测设备的触摸检测的检测灵敏度。

[0340] 图45及图46是用于说明实施方式2的第三变形例中有源屏蔽的图。

[0341] 此外,在下文中,说明关于自电容方式的触摸检测时的有源屏蔽,但关于互电容方式的触摸检测时的有源屏蔽也同样地进行。

[0342] 如图45所示,进行有源屏蔽的屏蔽电路SHC具有屏蔽波形施加电路CC1、电极SHL以及连接电极SHL和屏蔽波形施加电路CC1的开关SW1。

[0343] 在自电容方式中,首先,在图46所示的期间P1,对应选择RGB三色的信号SEL,在全部显示行执行输出每一个颜色的映像信号SIG的动作,显示1框架的映像。

[0344] 接着,在图46所示的期间P2,向多个驱动电极DRV以及由多个检测电极TDL形成的多个检测电极TDS(参照图9以及图10)输入驱动波形,执行自电容方式的触摸检测动作。此时,在期间P2中执行触摸检测动作时,如图45所示,将开关SW1设为闭状态,即导通状态,将电极SHL和屏蔽波形施加电路CC1电连接。然后,如图46所示,向电极SHL输入与驱动多个驱动电极DRV以及由多个检测电极TDL形成的多个检测电极TDS的每一个的驱动波形同步的相同的波形。

[0345] 换言之,在进行触摸检测动作期间P2,将与输入到检测电极TDS(参照图9以及图10)的信号同电位或同相位的信号输入到电极SHL。即,在具备自电容方式的输入装置的显示装置中,向设置在基板31的上表面31b的检测电极TDS输入信号(图46的TDS驱动波形)时,向电极SHL输入同电位或同相位的信号(图46的SHL输入波形)。

[0346] 换言之,当向多个电极部EP1中任一个电极部EP1输入触摸检测用的信号时,向该任一个电极部EP1下经由绝缘膜IF3形成的电极部EP3输入与触摸检测用的信号同电位或同相位的有源屏蔽用信号。

[0347] 由此,能够使检测电极TDS和检测电极TDS的周围部分之间的寄生电容降低。因此,提高输入到检测电极TDS的信号(图46的TDS驱动波形)的应答性,能够提高触摸检测速度。或者,在检测电极TDS检测到的信号(图46的TDS检测波形)的杂音信号,即噪声信号降低,能够提高触摸检测灵敏度。

[0348] 此外,在进行自电容方式的触摸检测时的有源屏蔽的情况下,施加屏蔽波形的电极不限于电极SHL。因此,向例如驱动电极COML、信号线SGL、扫描线GCL以及形成在未图示的虚拟电极以及周边区域As的绕回配线之外的具有各种导电性的部分的任一个施加屏蔽波形。在这种情况下,能够使检测电极TDS和检测电极TDS周围的部分之间的寄生电容降低,提高触摸检测速度,并能够提高触摸检测灵敏度。

[0349] 此外,在上述例子中,对将有源屏蔽适用于具备自电容方式的输入装置的显示装

置的例子进行了说明,但上述有源屏蔽也能适用于具备互电容方式的输入装置的显示装置。

[0350] (实施方式3)

[0351] 在实施方式1中,对适用于on-cell型的带触摸检测功能的液晶显示装置的例子进行说明,该on-cell型的带触摸检测功能的液晶显示装置中,作为输入装置的触摸面板设置在液晶显示装置的相对基板3上,并且显示装置的驱动电极COML不作为输入装置的驱动电极发挥作用。相对于此,在实施方式3中,对通过将作为输入装置的触摸面板外置于液晶显示装置的显示面侧,能够作为带触摸检测功能的液晶显示装置使用的输入装置所适用的例子进行说明。

[0352] 此外,本实施方式3的输入装置,以液晶显示装置为代表,能够外置于有机EL显示装置等各种显示装置的显示面侧。

[0353] <输入装置>

[0354] 图47是示出实施方式3的输入装置的截面图。在图47所示的例子中,输入装置具有图6所示的带触摸检测功能的显示设备中的基板31、保护膜33以及基板31和保护膜33之间的部分大致相同的构成。

[0355] 如图47所示,本实施方式3的输入装置具有设置在基板31的上表面31b上的多个驱动电极DRV以及多个检测电极TDL,和保护膜33。另外,本实施方式3也和实施方式1同样地,多个驱动电极DRV的每一个包括多个电极部EP1和多个连接部CN1(参照图11),多个检测电极TDL的每一个包括多个电极部EP2和多个连接部CN2(参照图11)。

[0356] 本实施方式3的输入装置也和实施方式1的显示装置所具备的输入装置同样地,多个电极部EP1以及多个电极部EP2的每一个含有金属或合金作为主成分,且具有网格形状,因此,具有和实施方式1的显示装置具有的效果相同的效果。

[0357] 另外,作为本实施方式3的输入装置的变形例,能够适用实施方式1的各变形例以及实施方式2及其各变形例的显示装置所具备的输入装置。

[0358] 上文,基于其实施方式对本发明者的发明进行了具体的说明,但本发明不限于上述实施方式,毋庸置疑在不脱离其宗旨的范围内能够进行各种变更。

[0359] 另外,在上述实施方式中,作为公开例示出了液晶显示装置的情况,但作为其他适用例,能够举出有机EL显示装置、其他自发光型显示装置、或具有电泳元件等的电子纸型显示装置等所有平板型的显示装置。另外,毋庸置疑没有特别限定地适用于从中小型到大型的显示装置。

[0360] 在本发明的精神范畴内,本领域技术人员可得到各种变更例及修正例,被理解为这些变形例及修正例也属于本发明的范围。

[0361] 例如,相对于上述各实施方式,本领域技术人员能够进行适当的构成要素的追加、删除或设计变更,或者工程的追加、省略及条件变更,只要具备本发明的要旨,都包含在本发明的范围内。

[0362] (产业上的可利用性)

[0363] 本发明有效地适用于显示装置、输入装置及显示装置的制造方法。

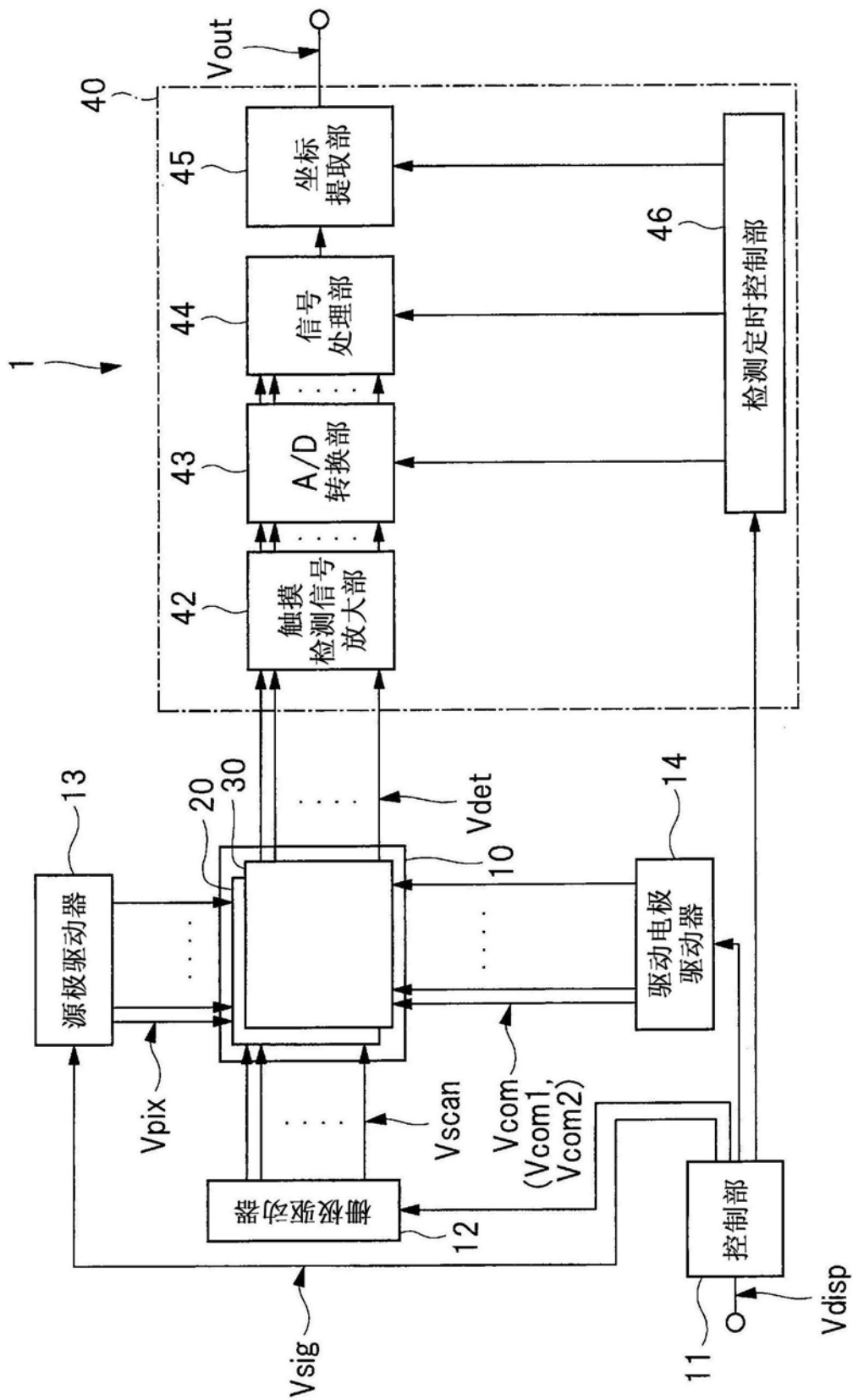


图1

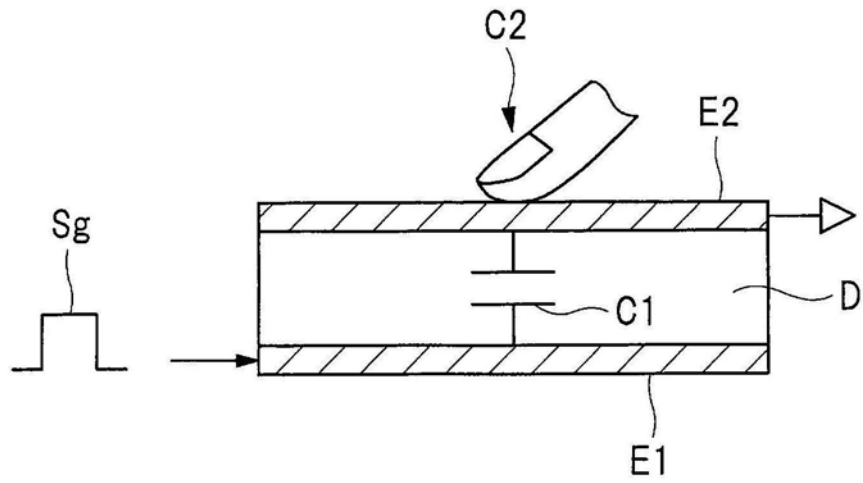


图2

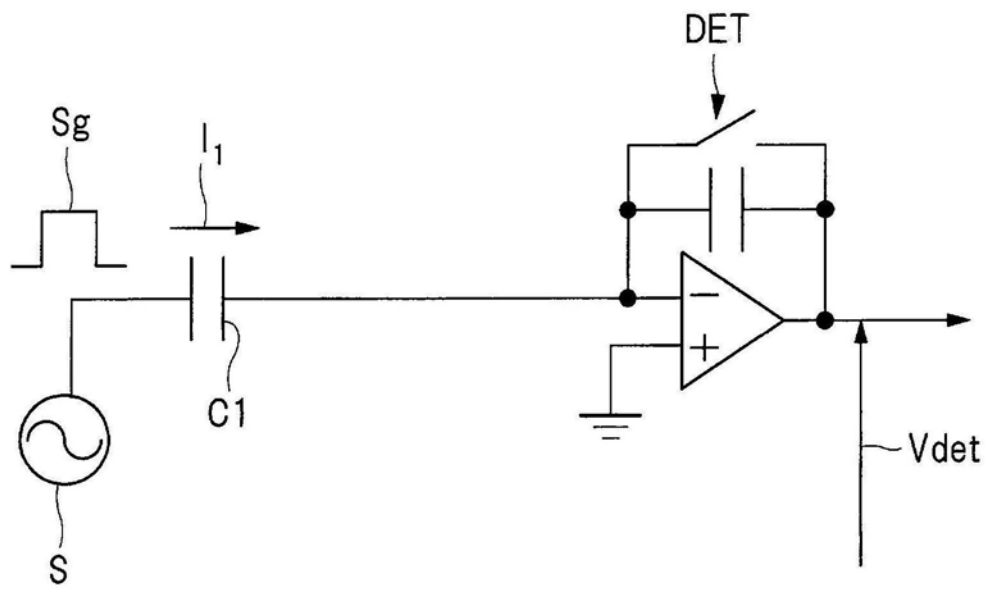


图3

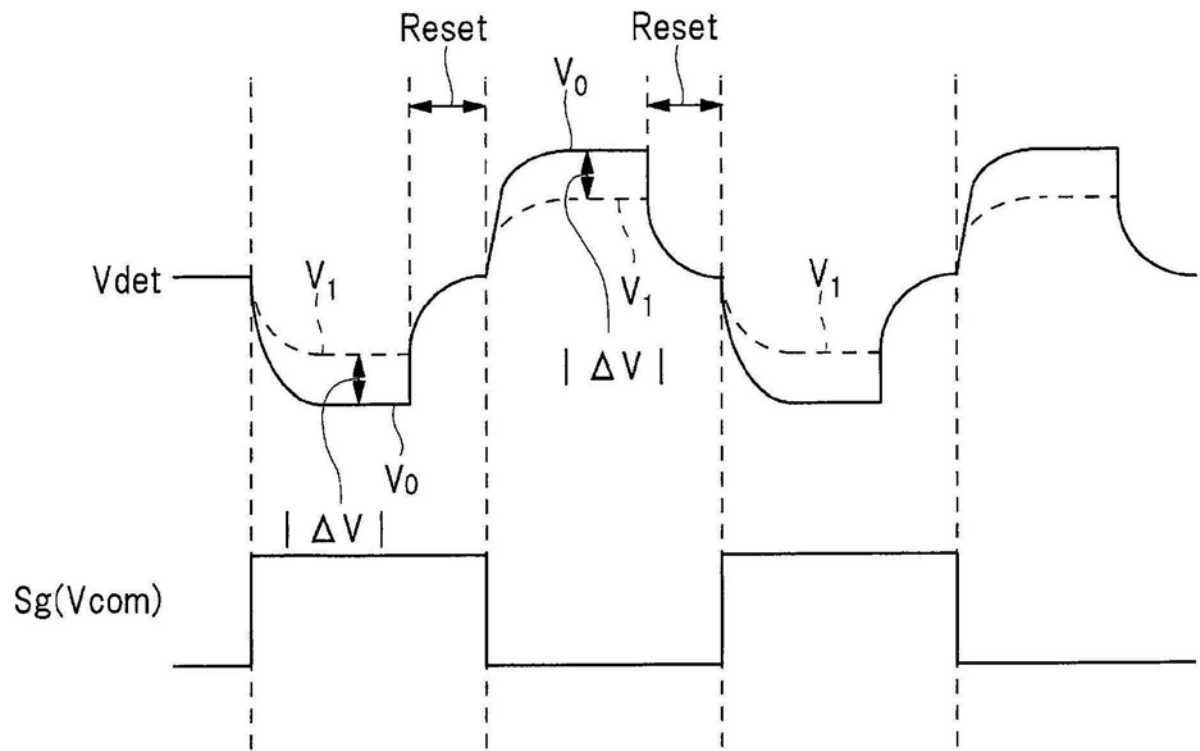


图4

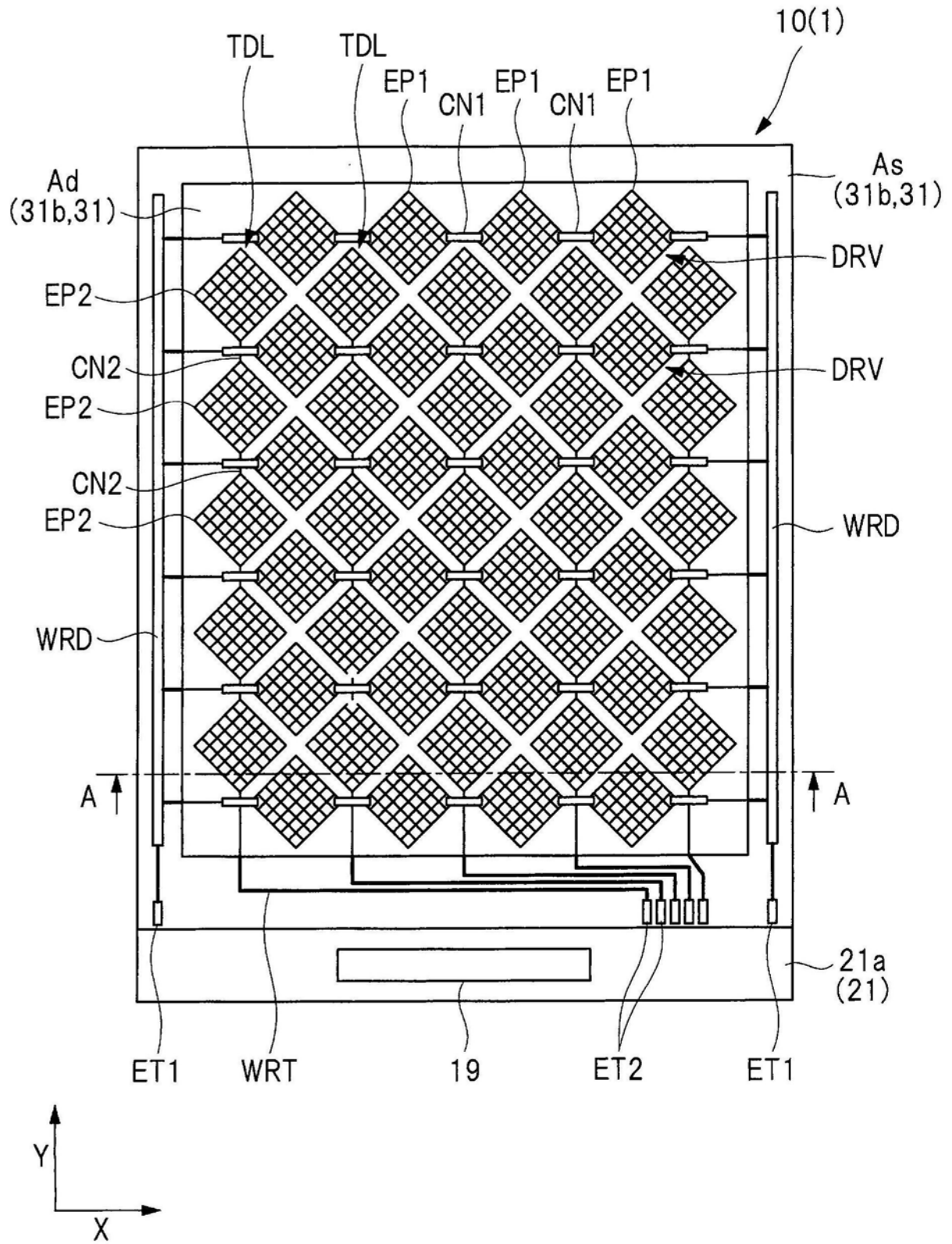


图5

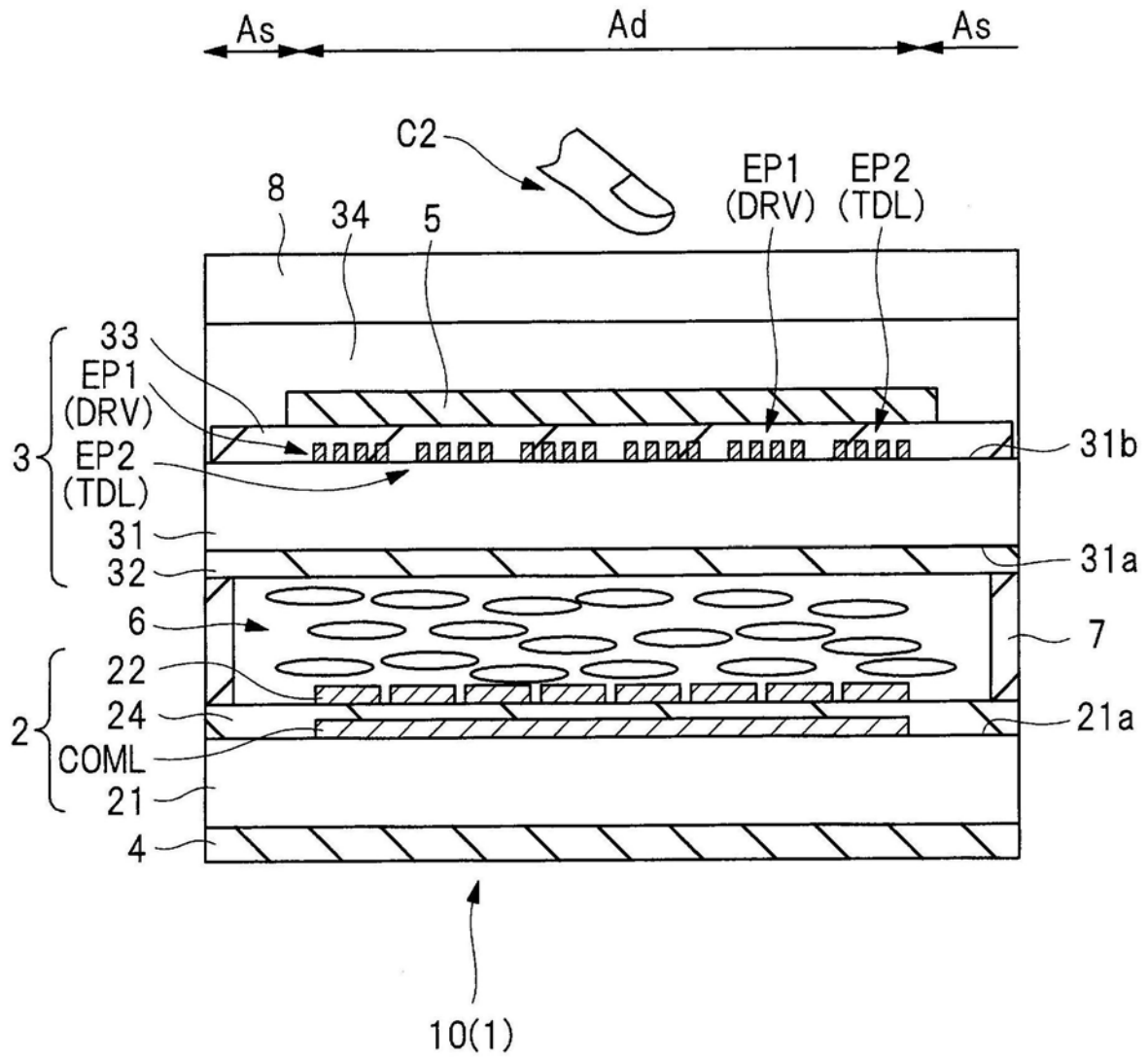


图6

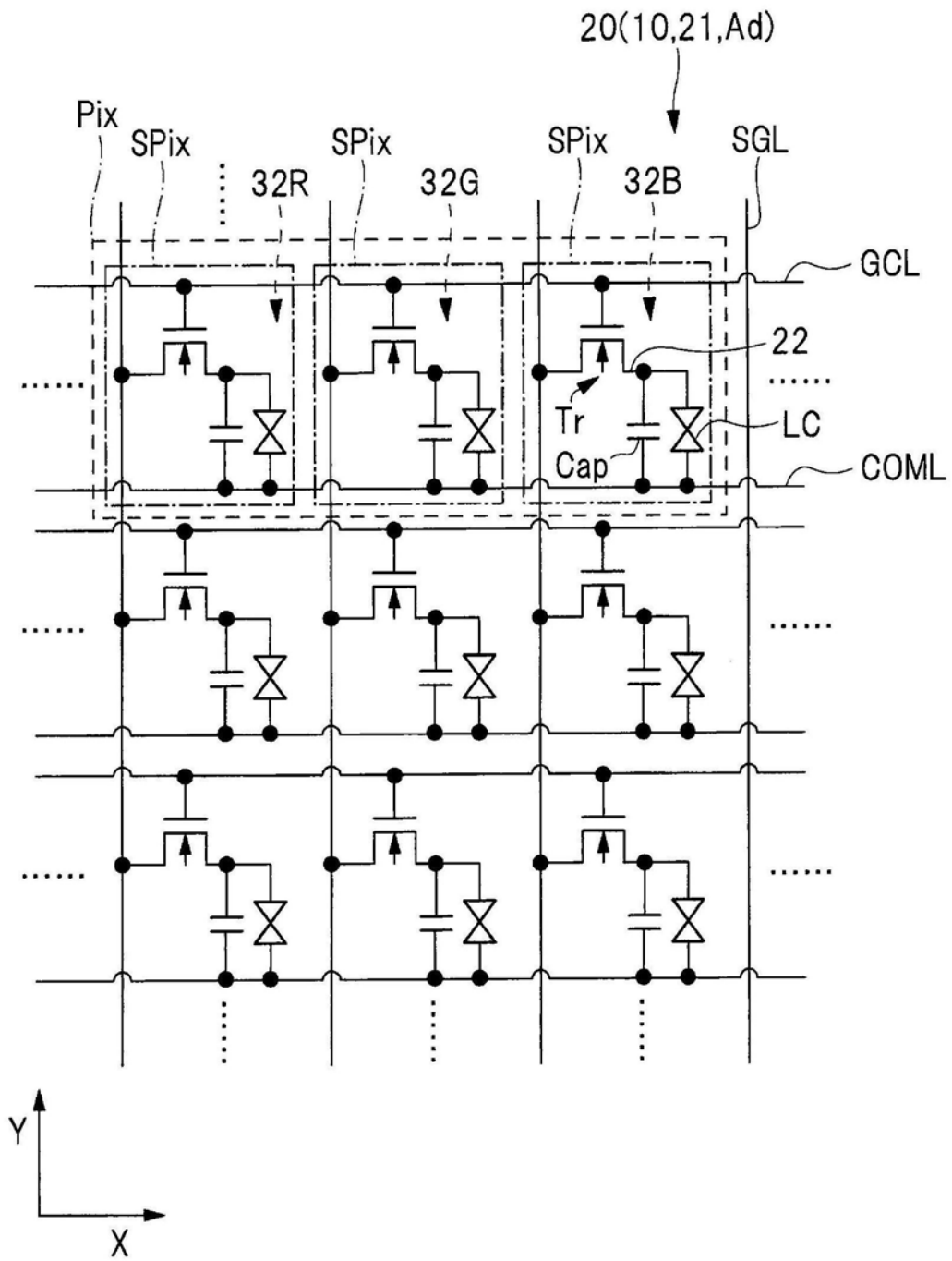


图7

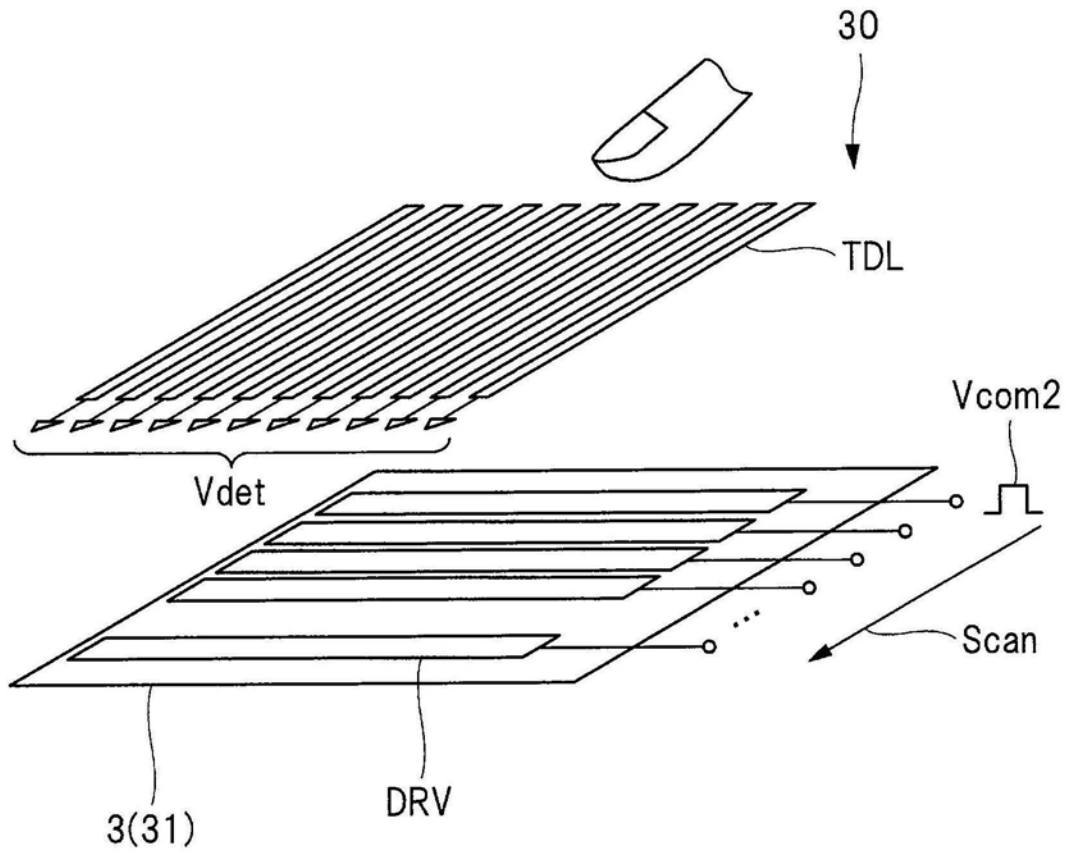


图8

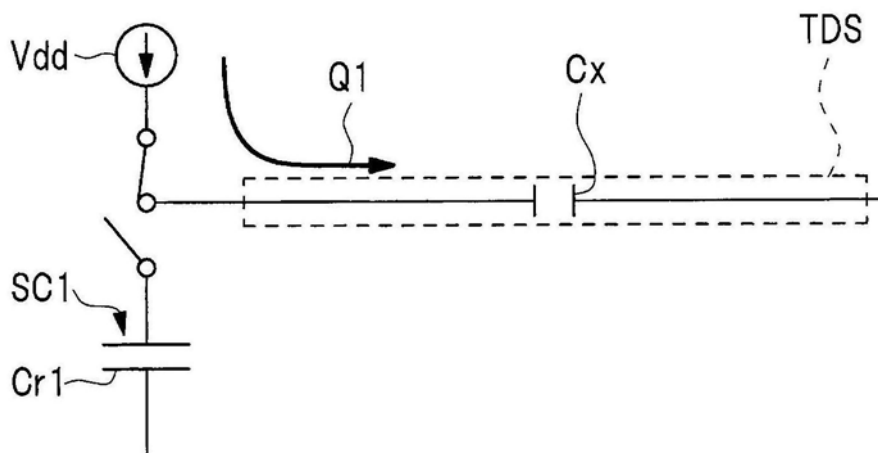


图9

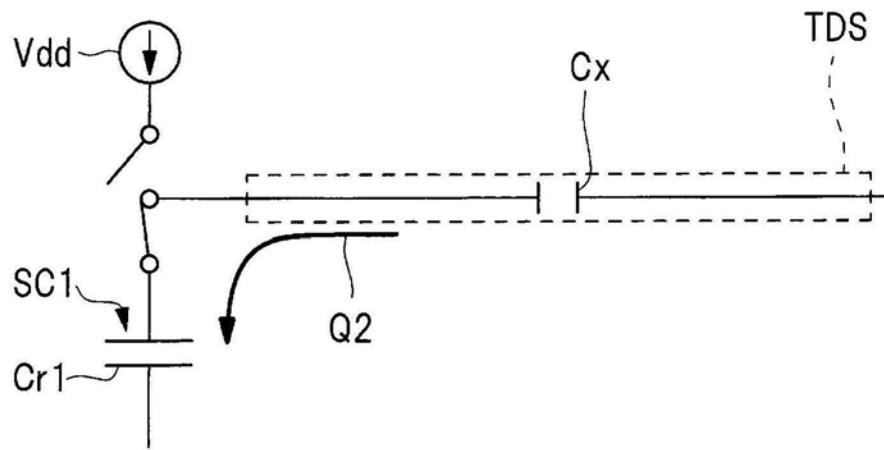


图10

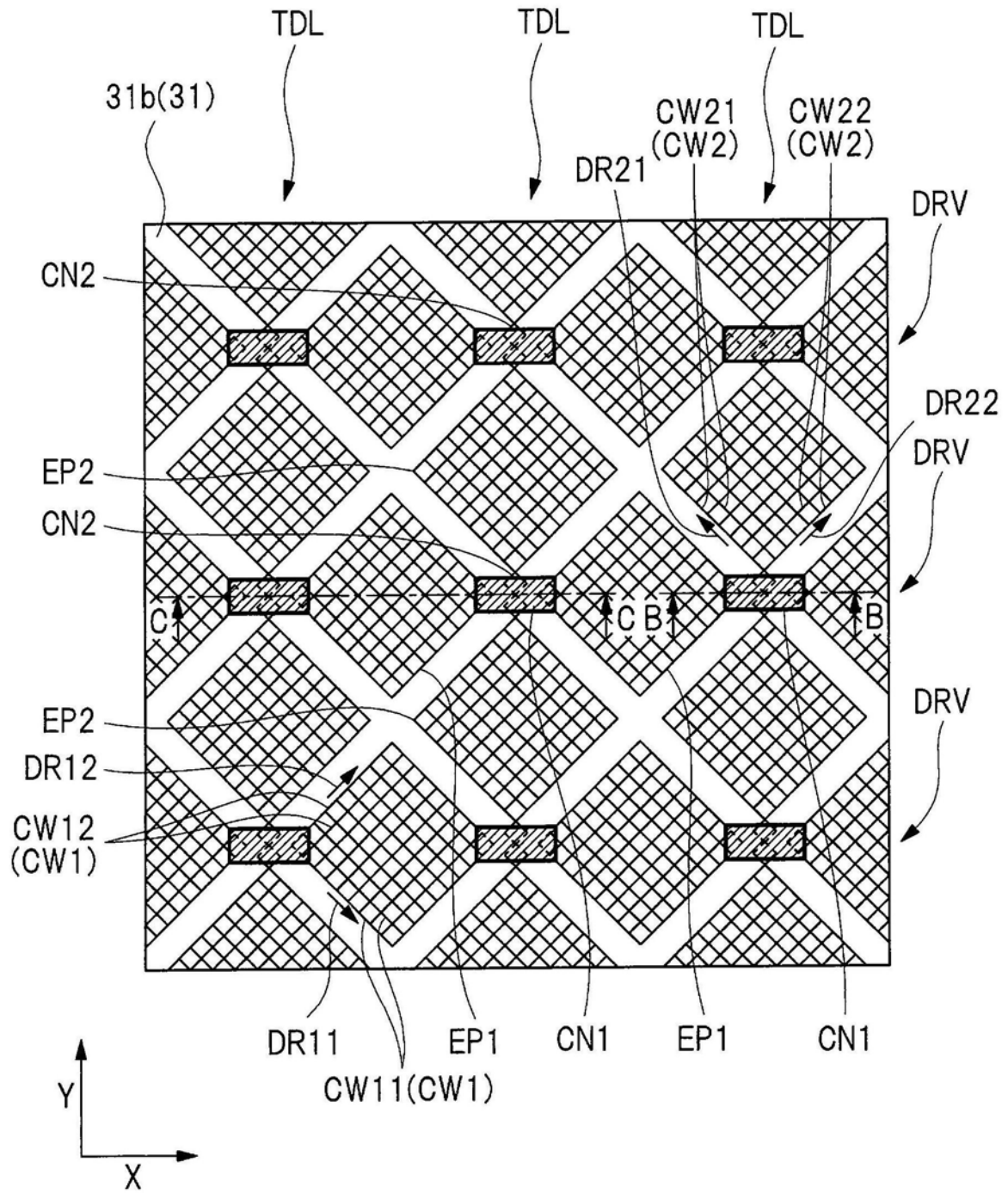


图11

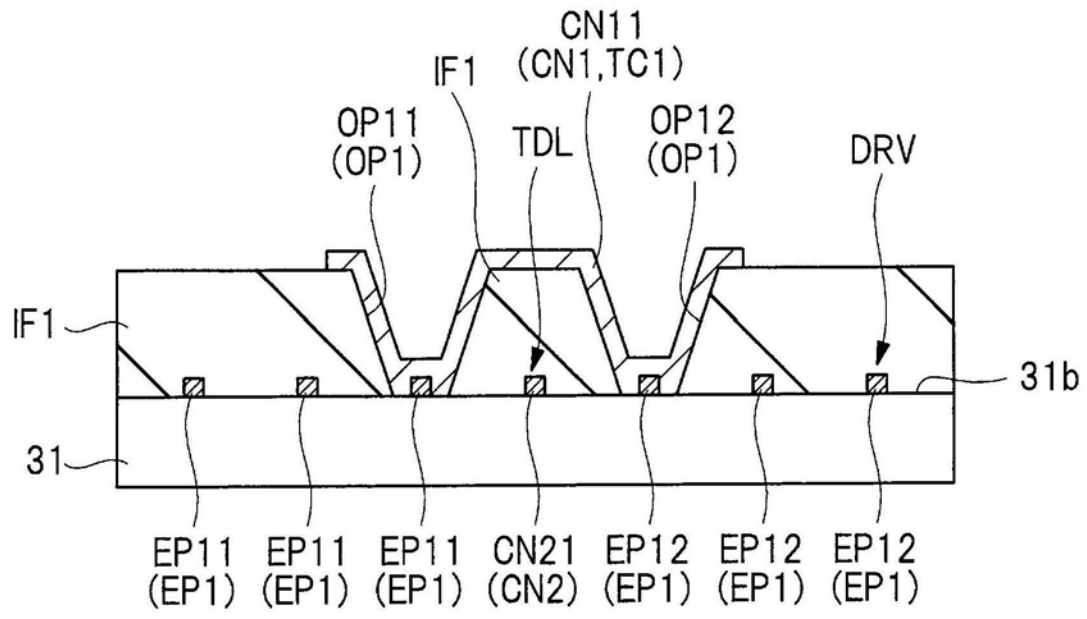


图12

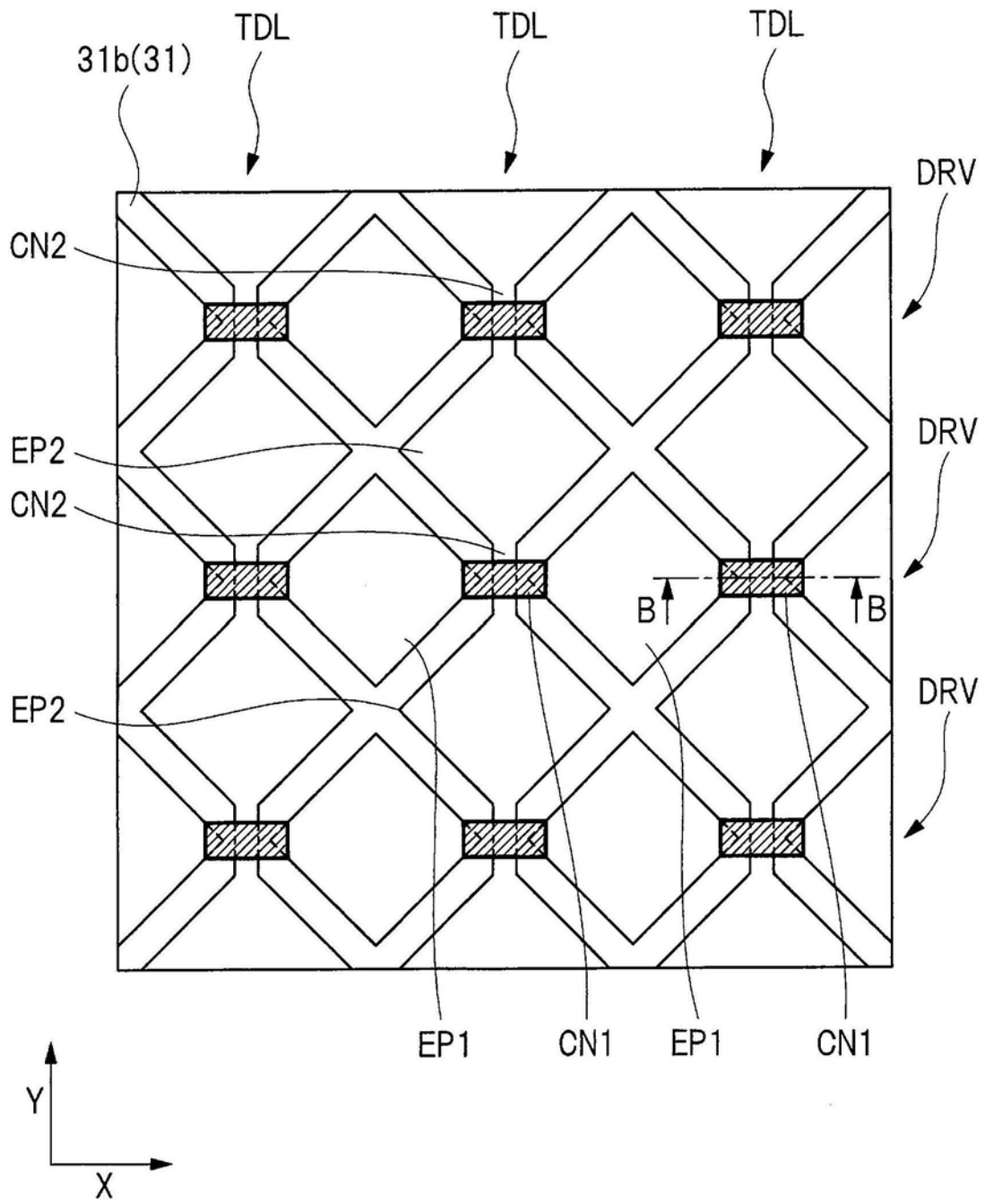


图13

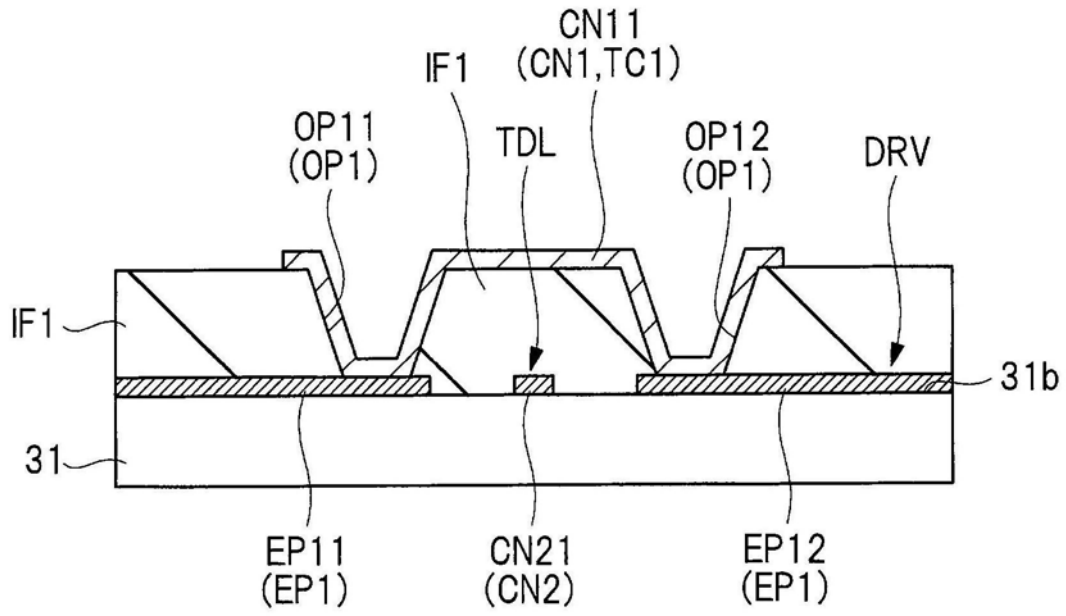


图14

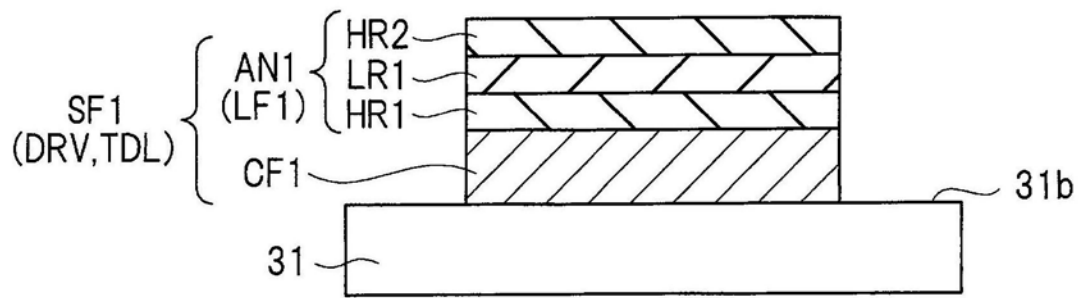


图15

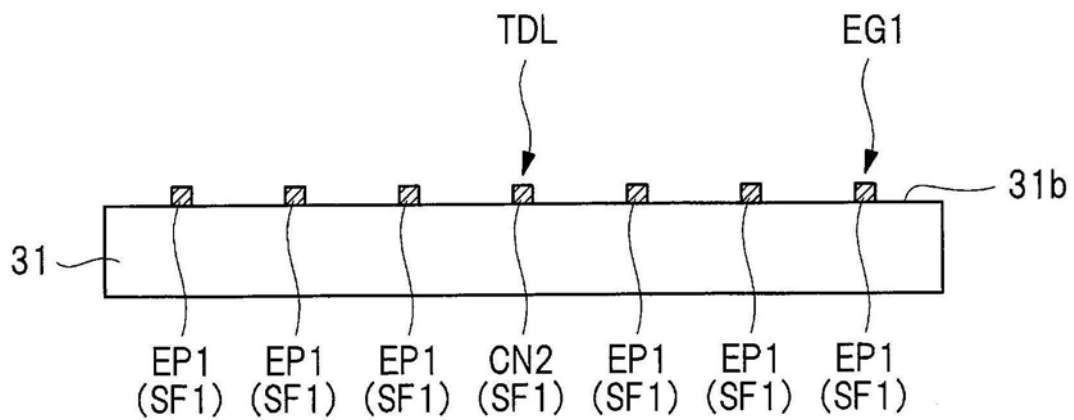


图16

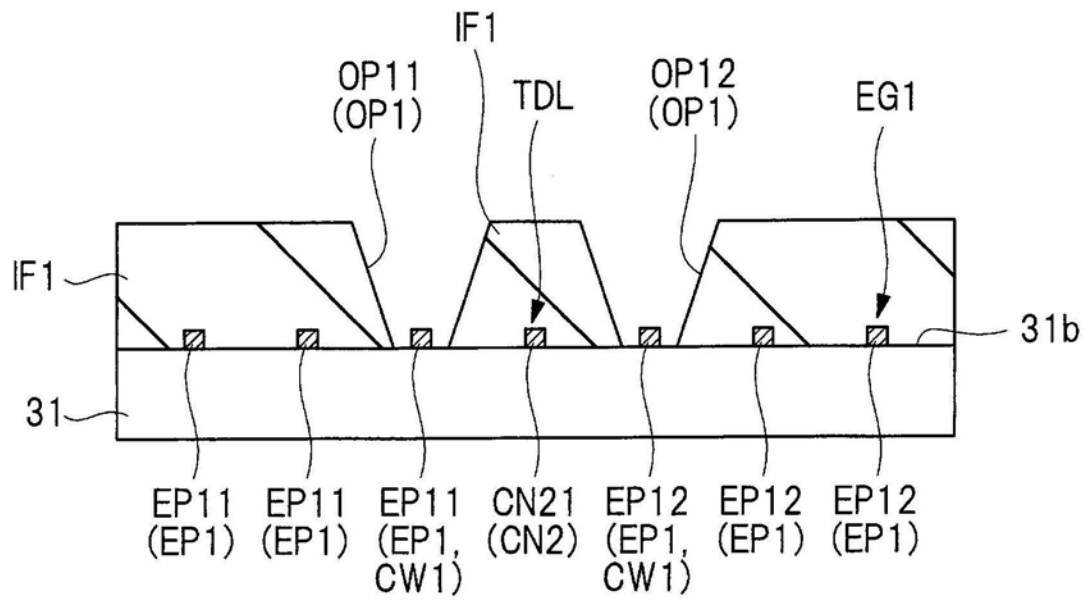


图17

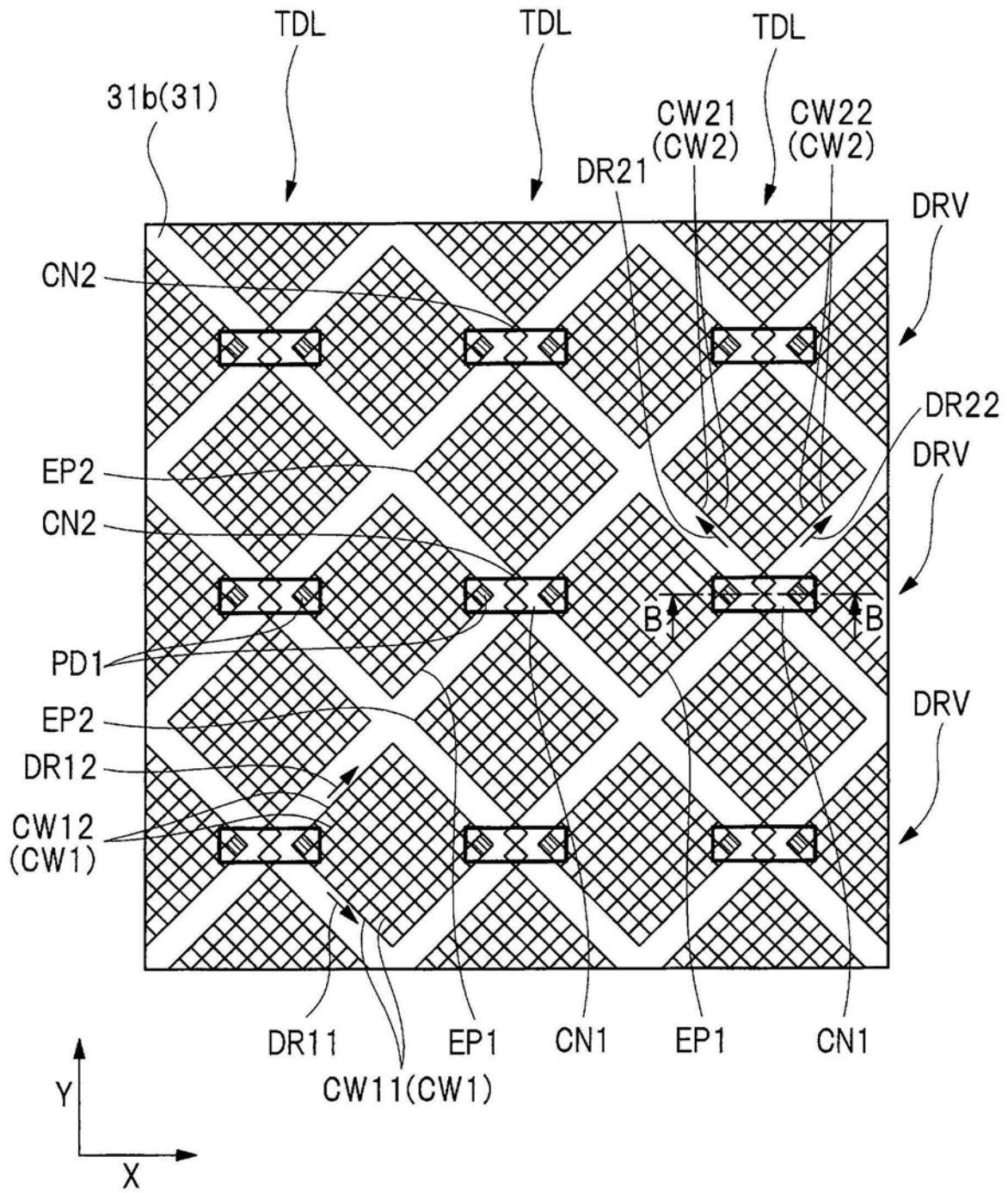


图18

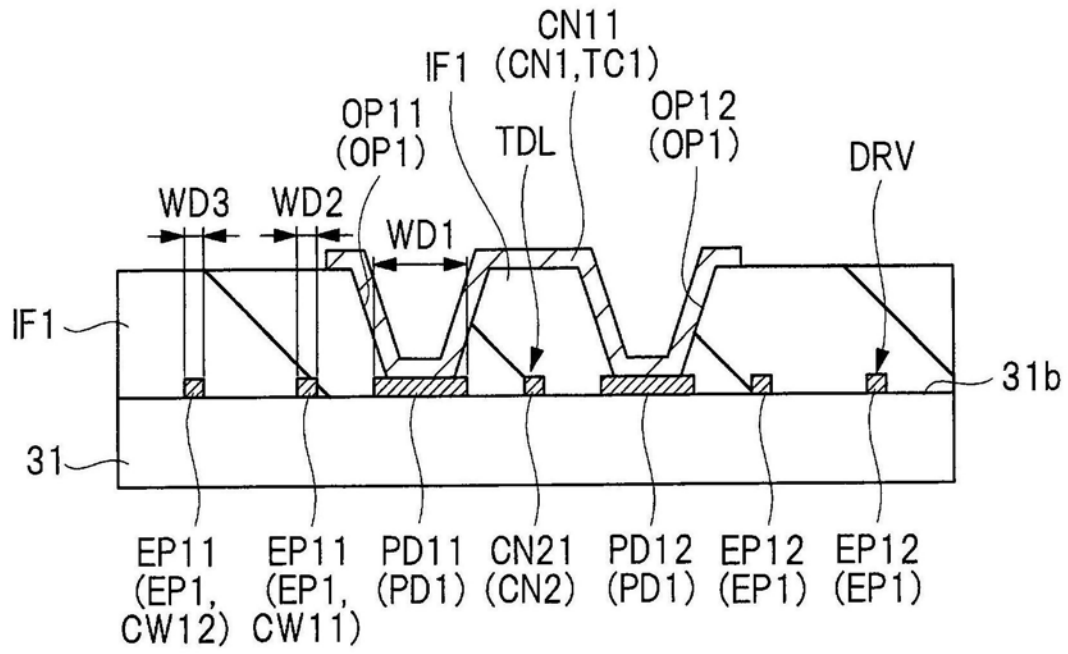


图19

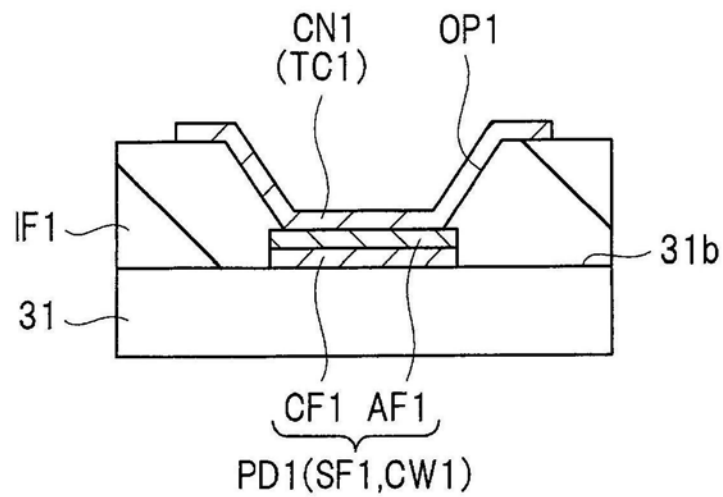


图20

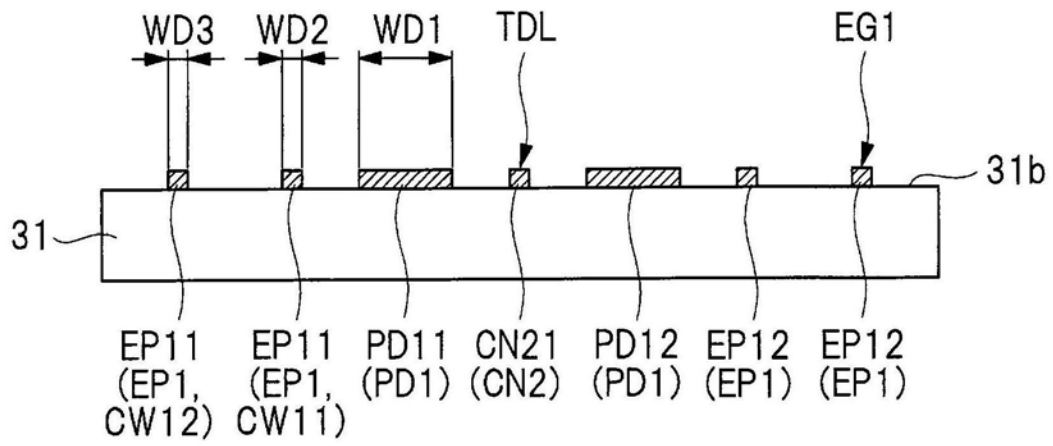


图21

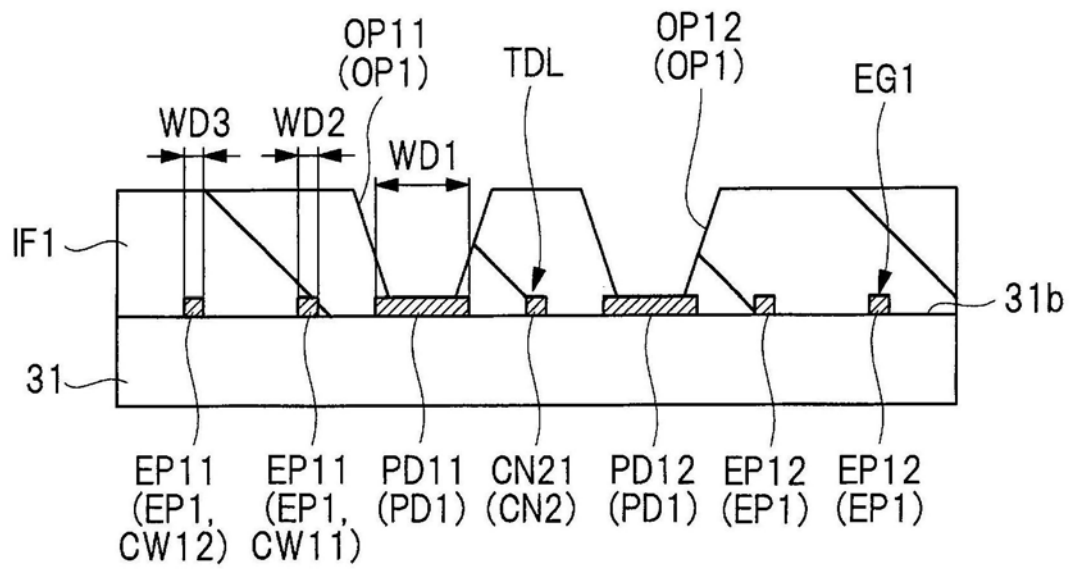


图22

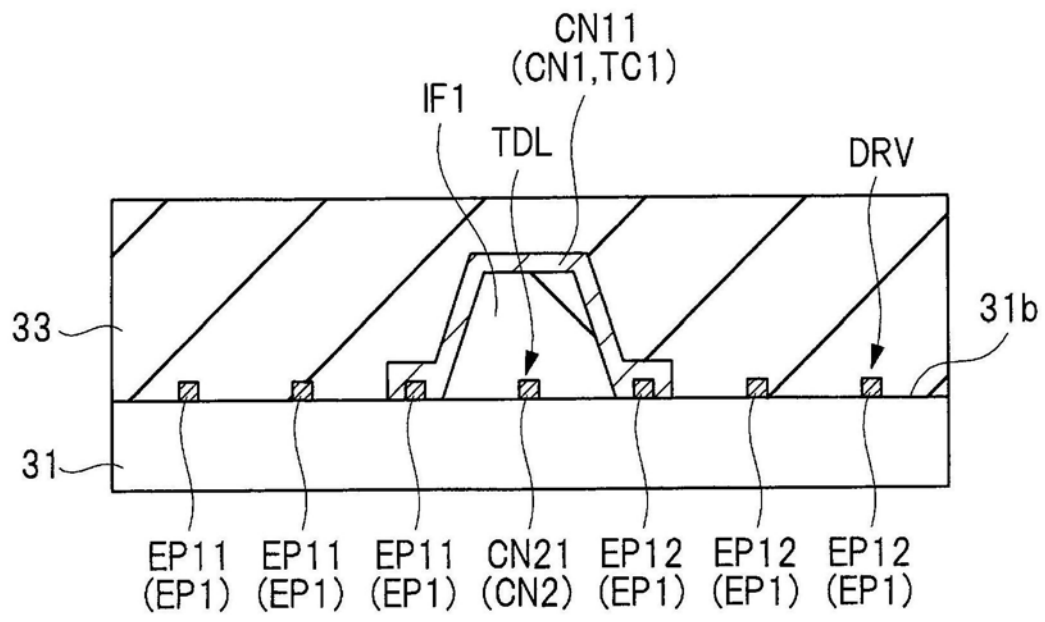


图23

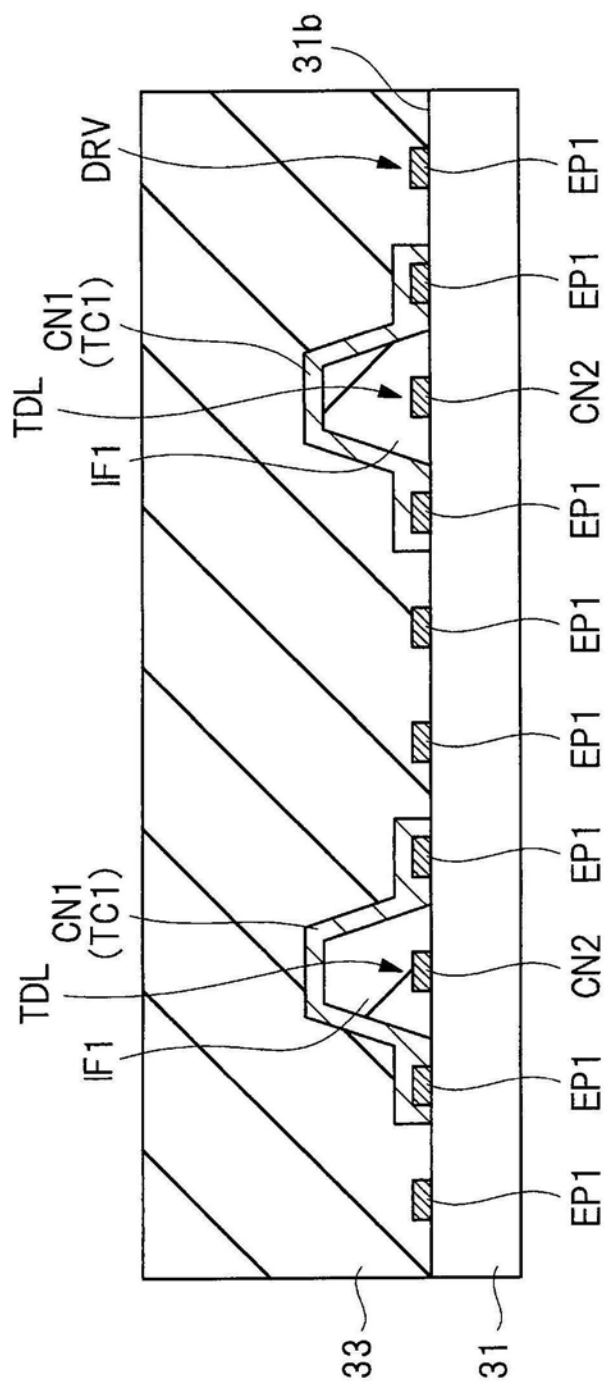


图24

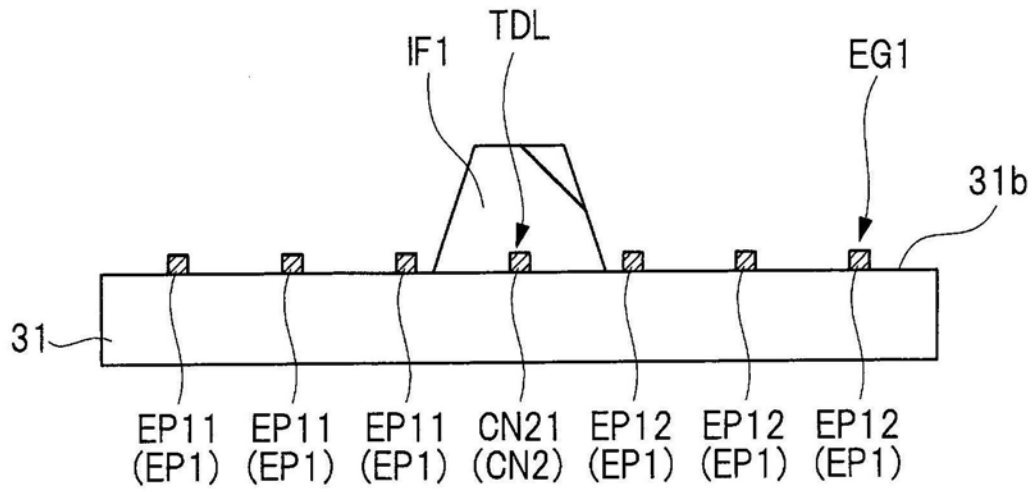


图25

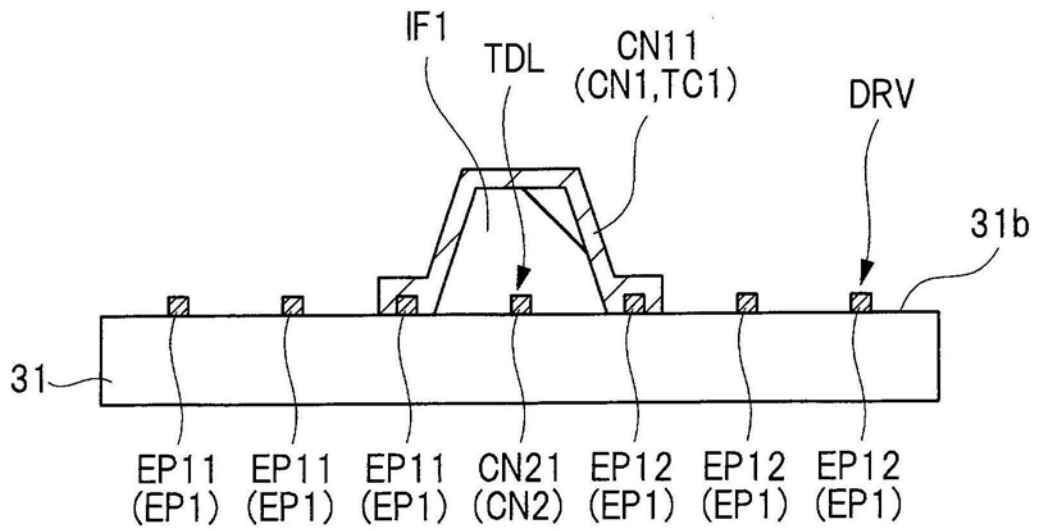


图26

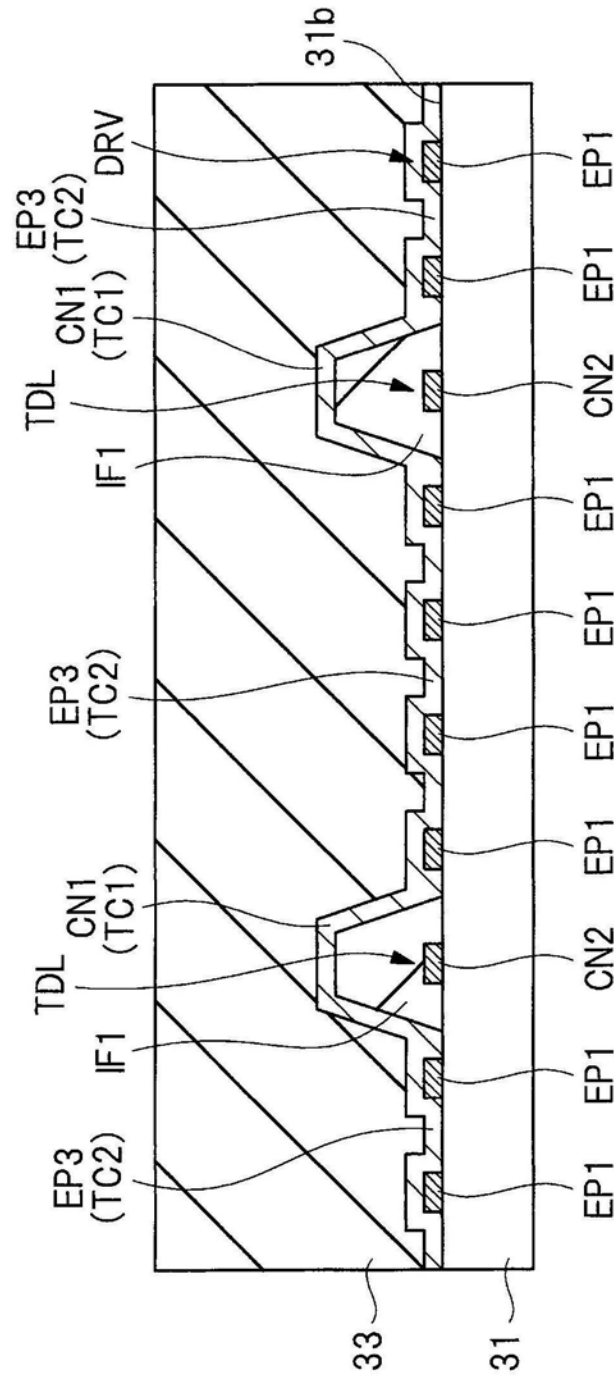


图28

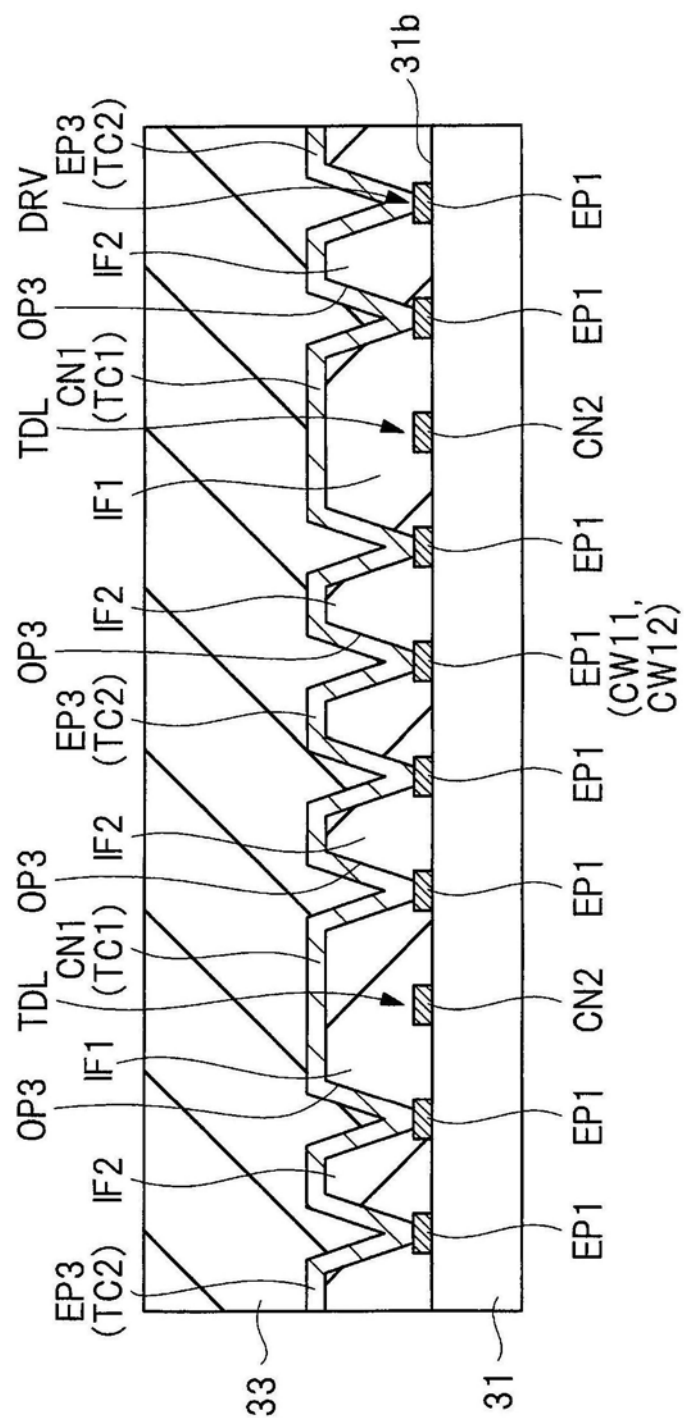


图29

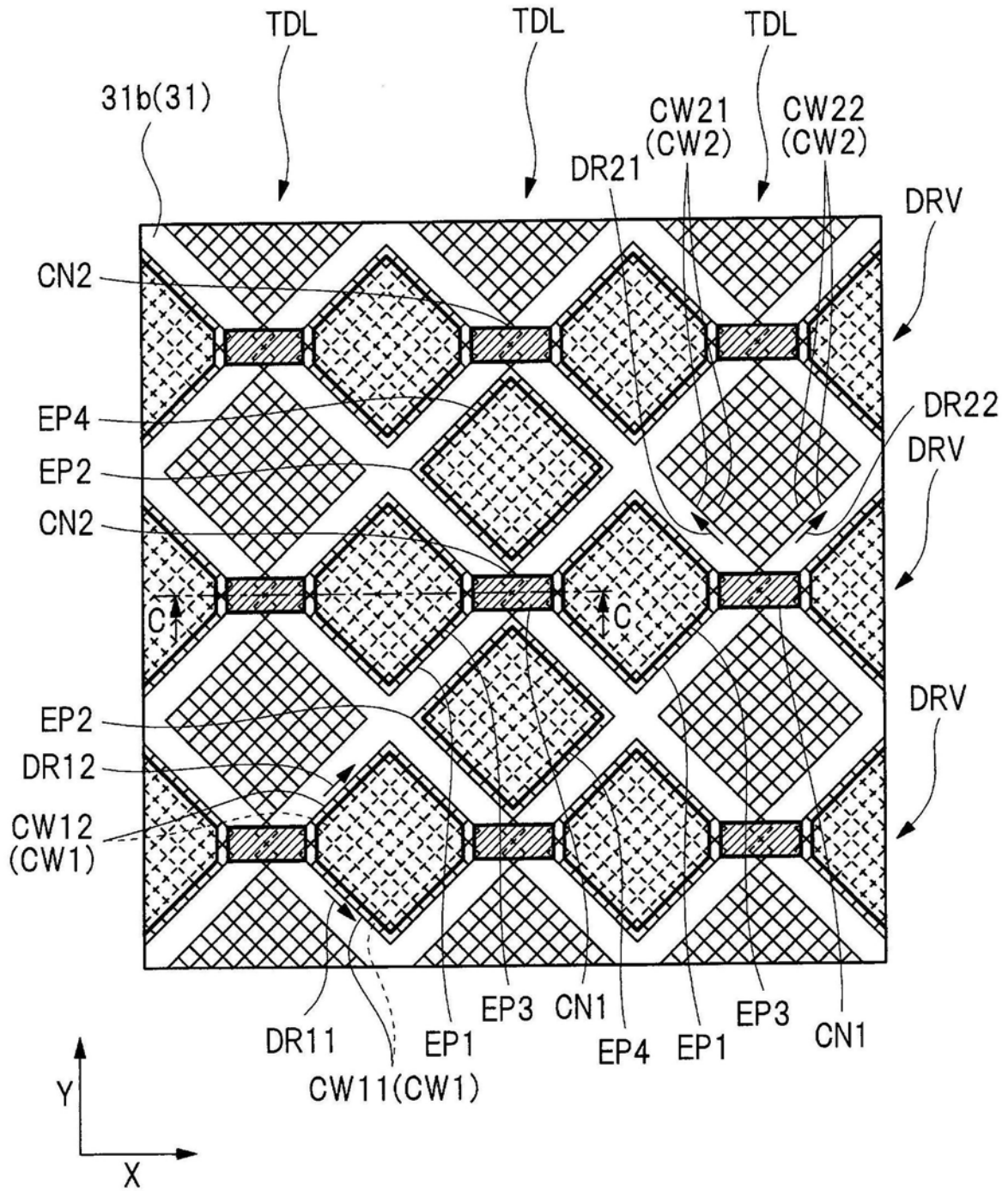


图30

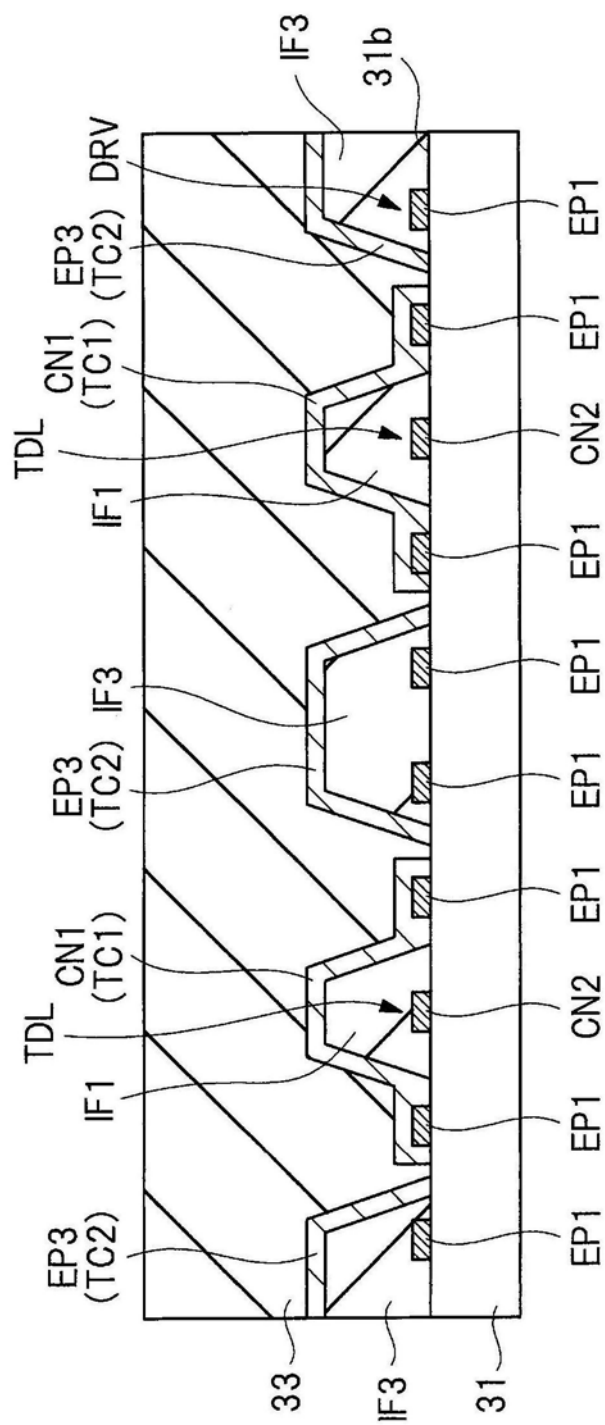


图31

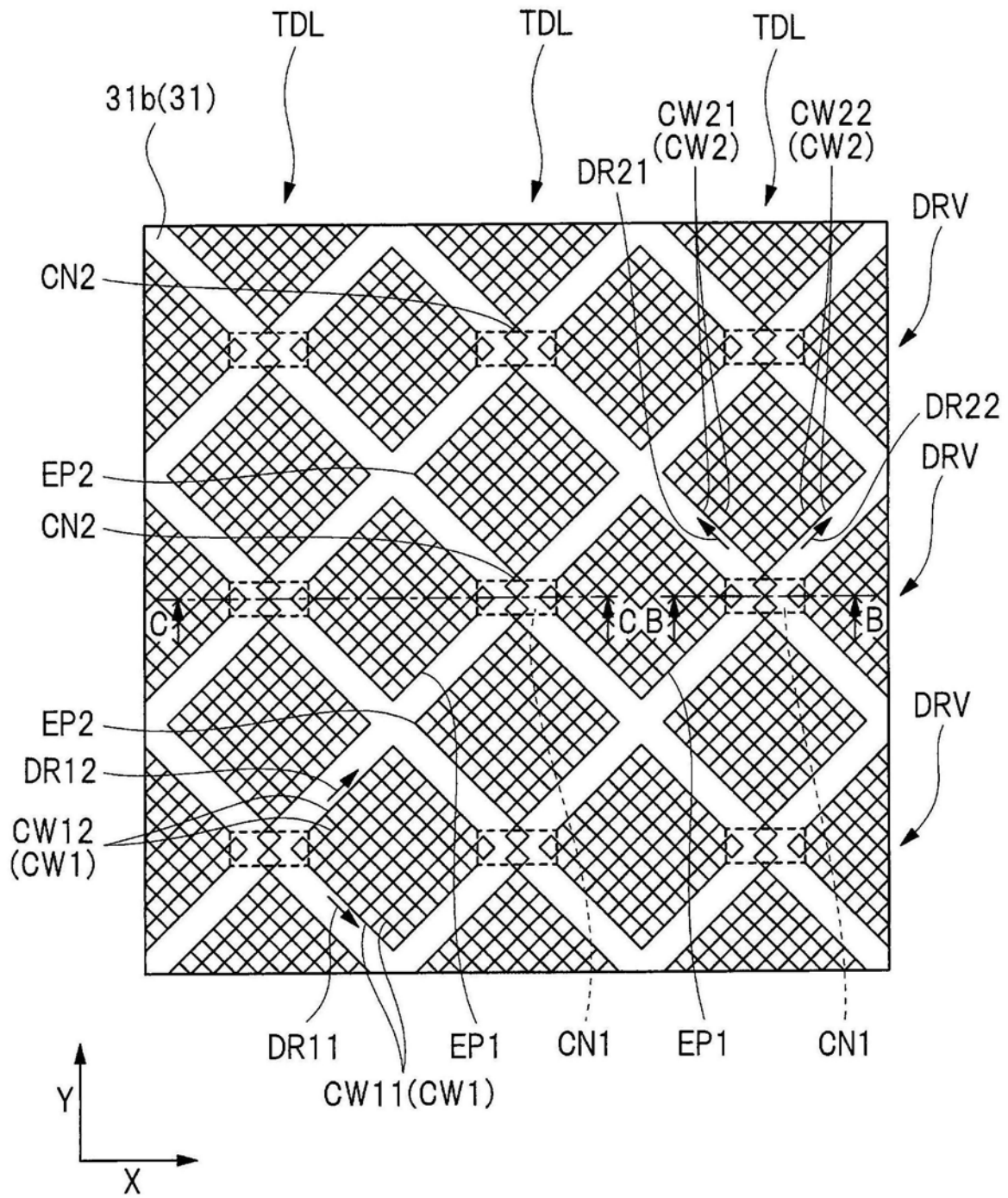


图32

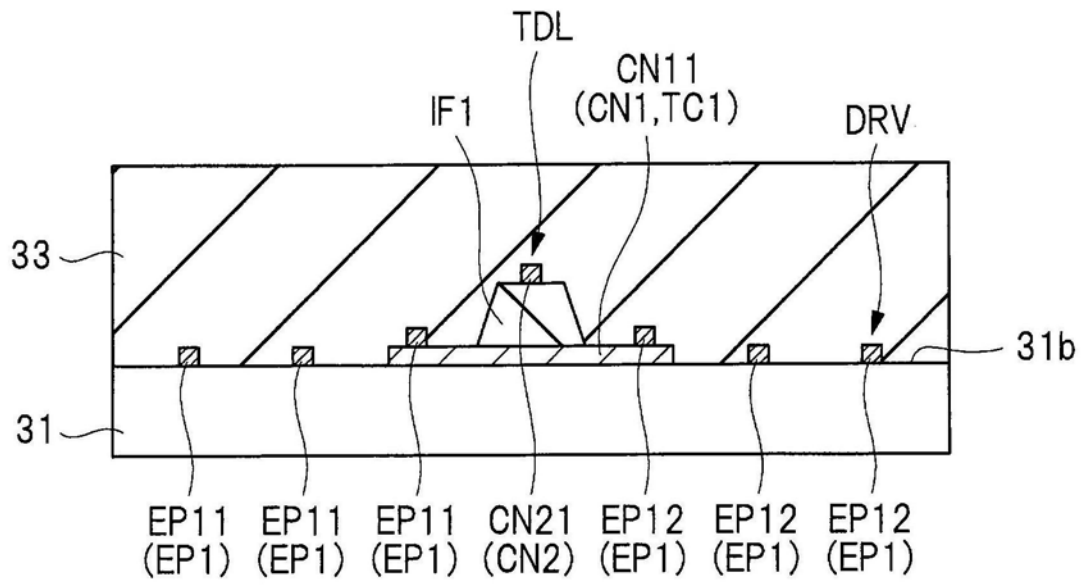


图33

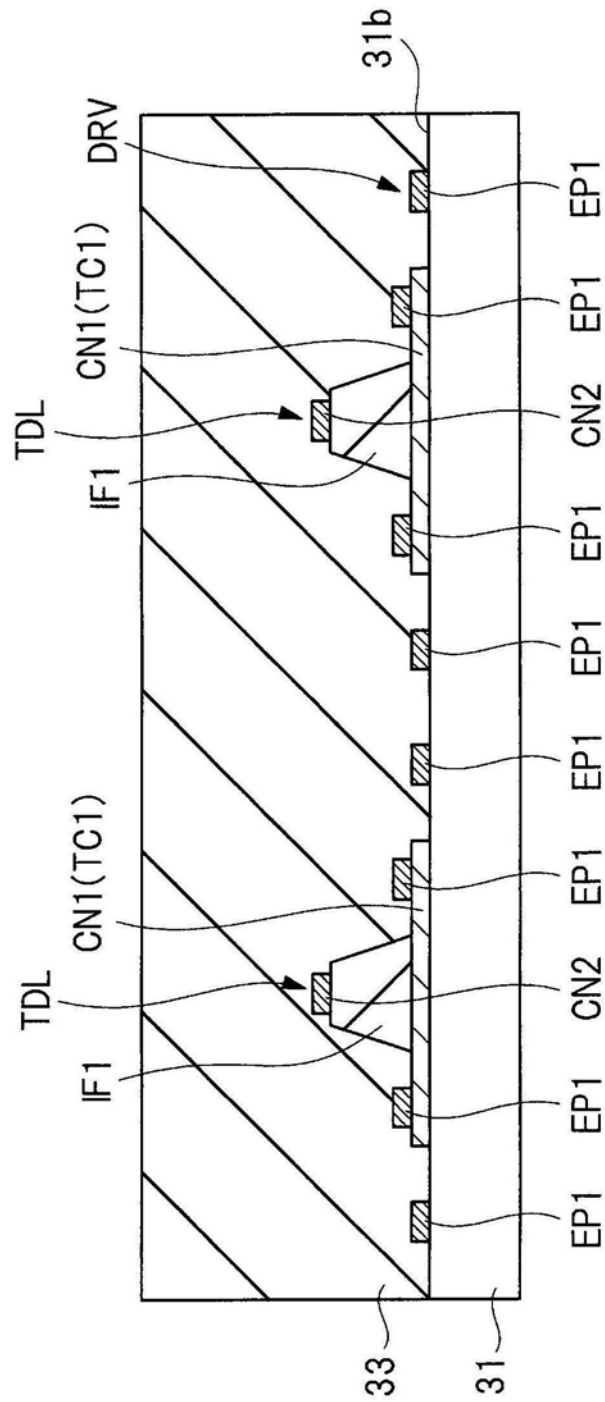


图34

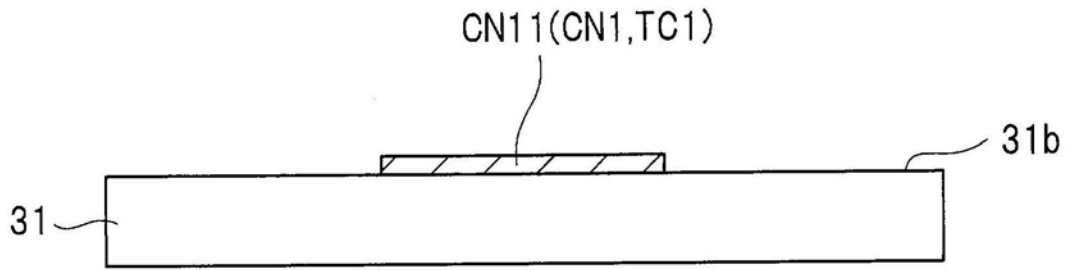


图35

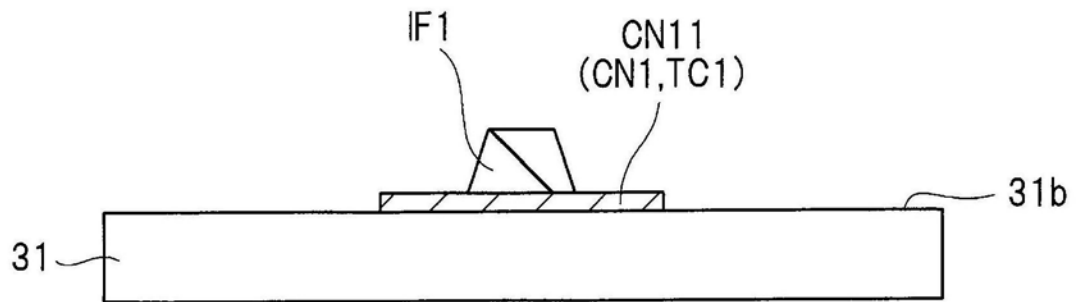


图36

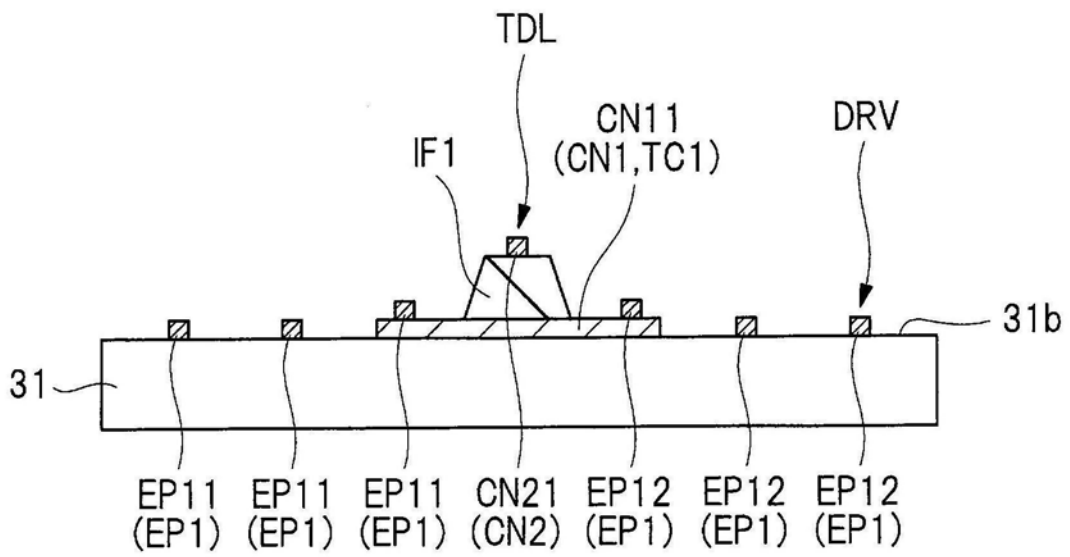


图37

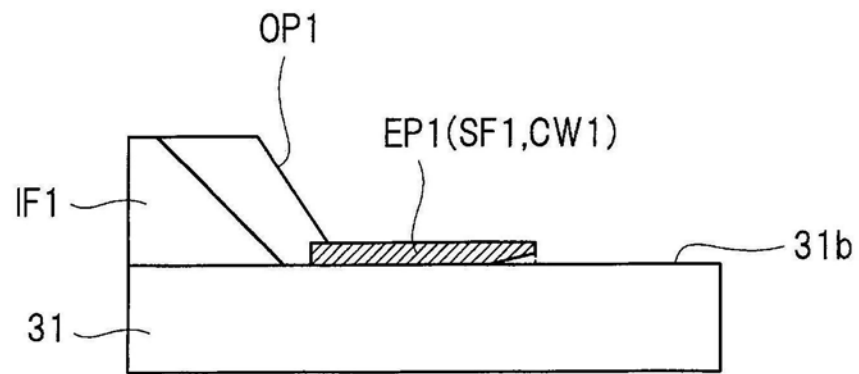


图38

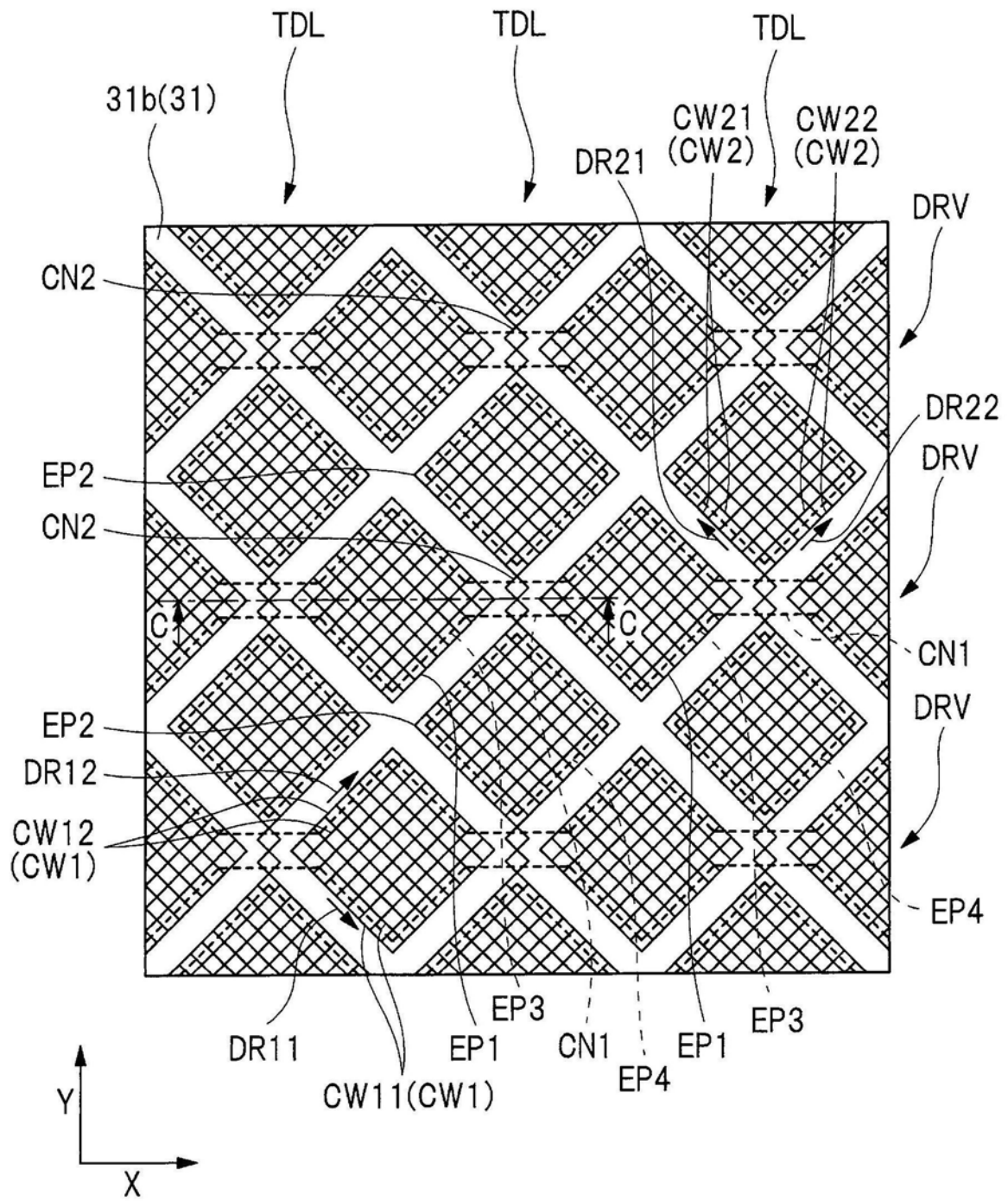


图39

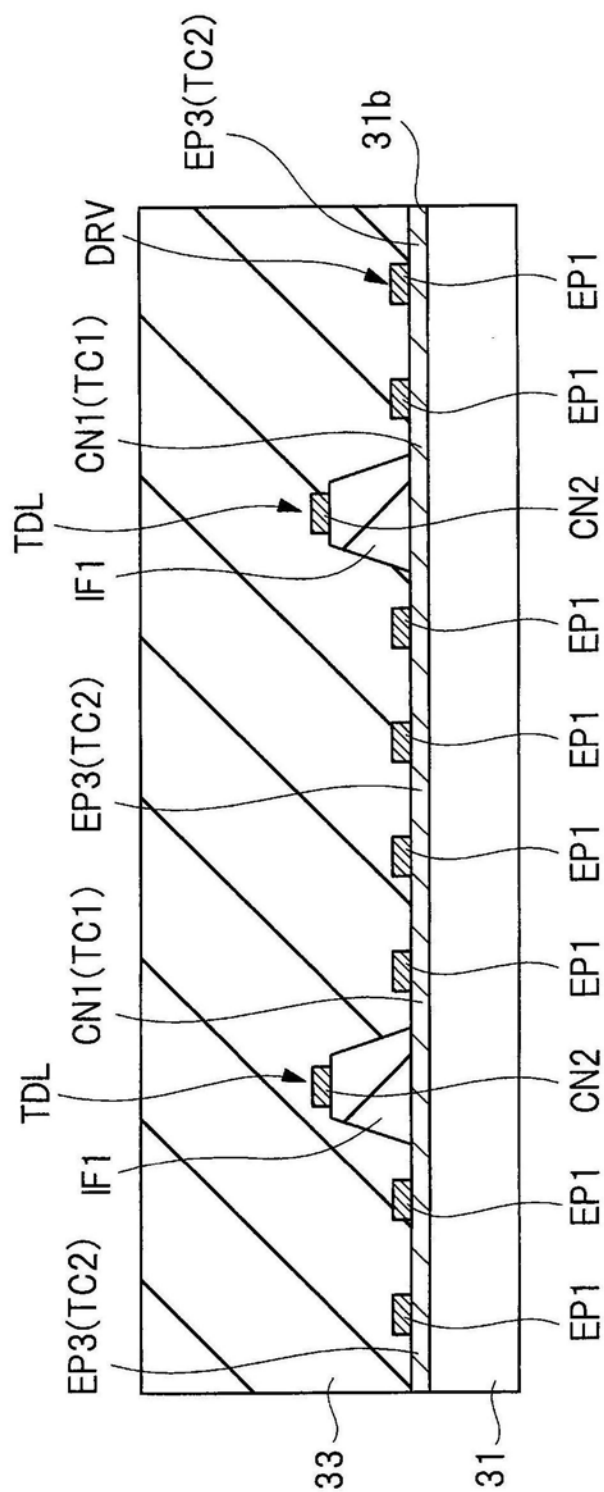


图40

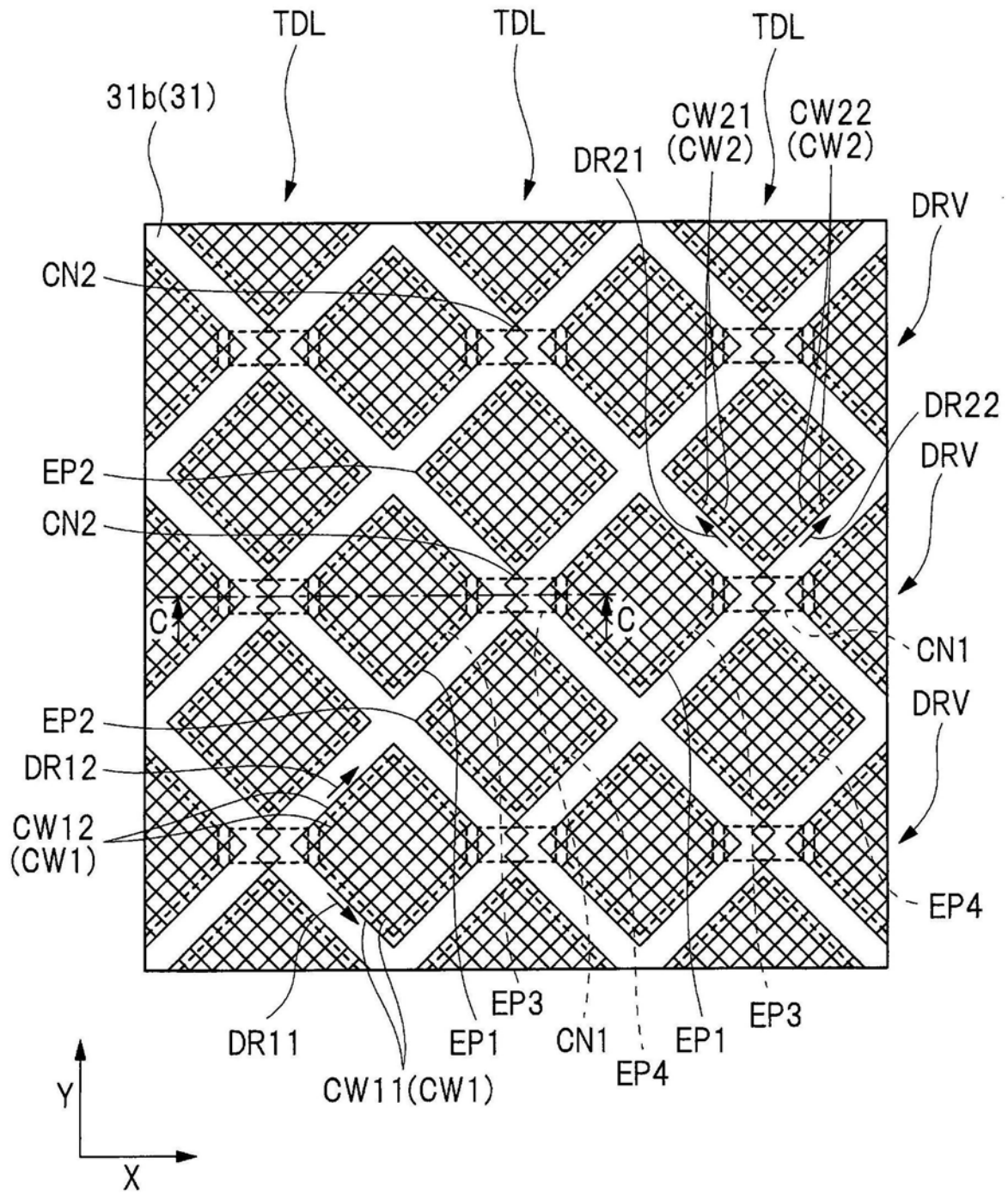


图41

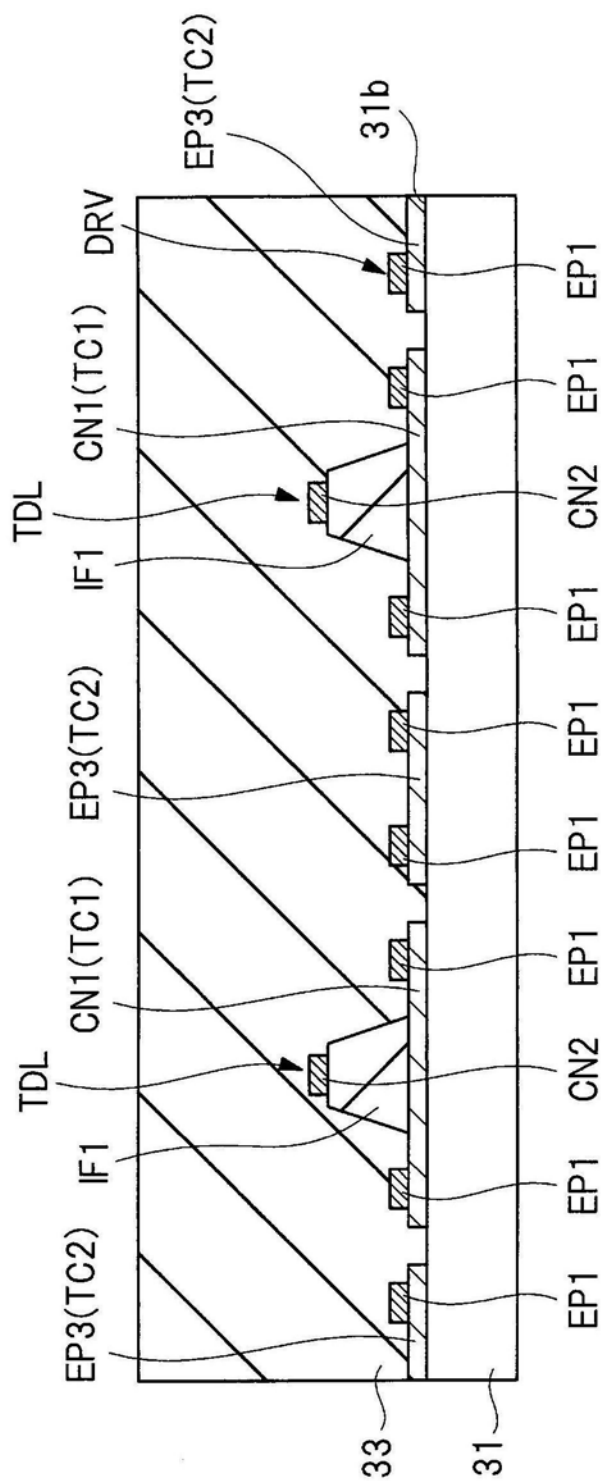


图42

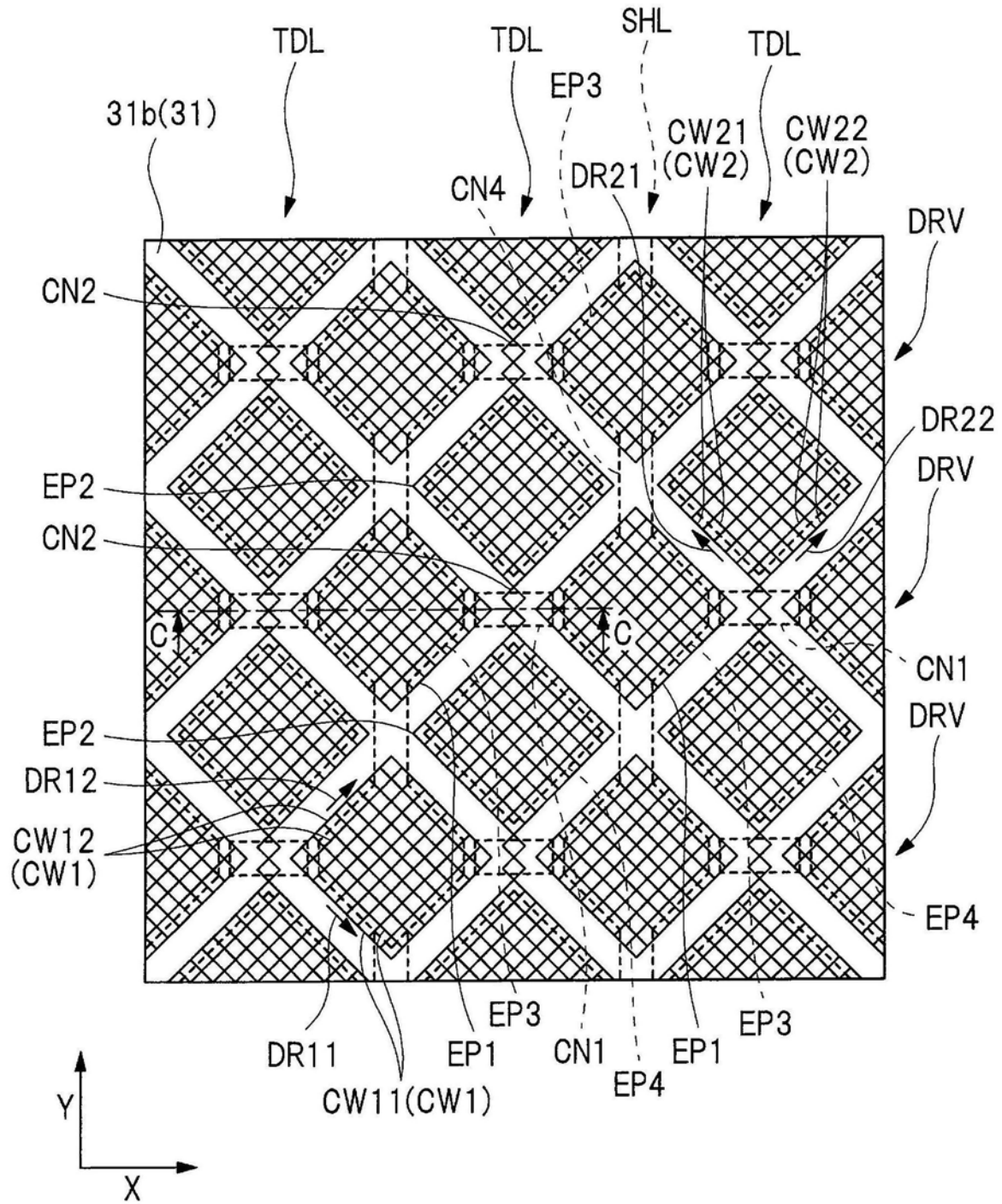


图43

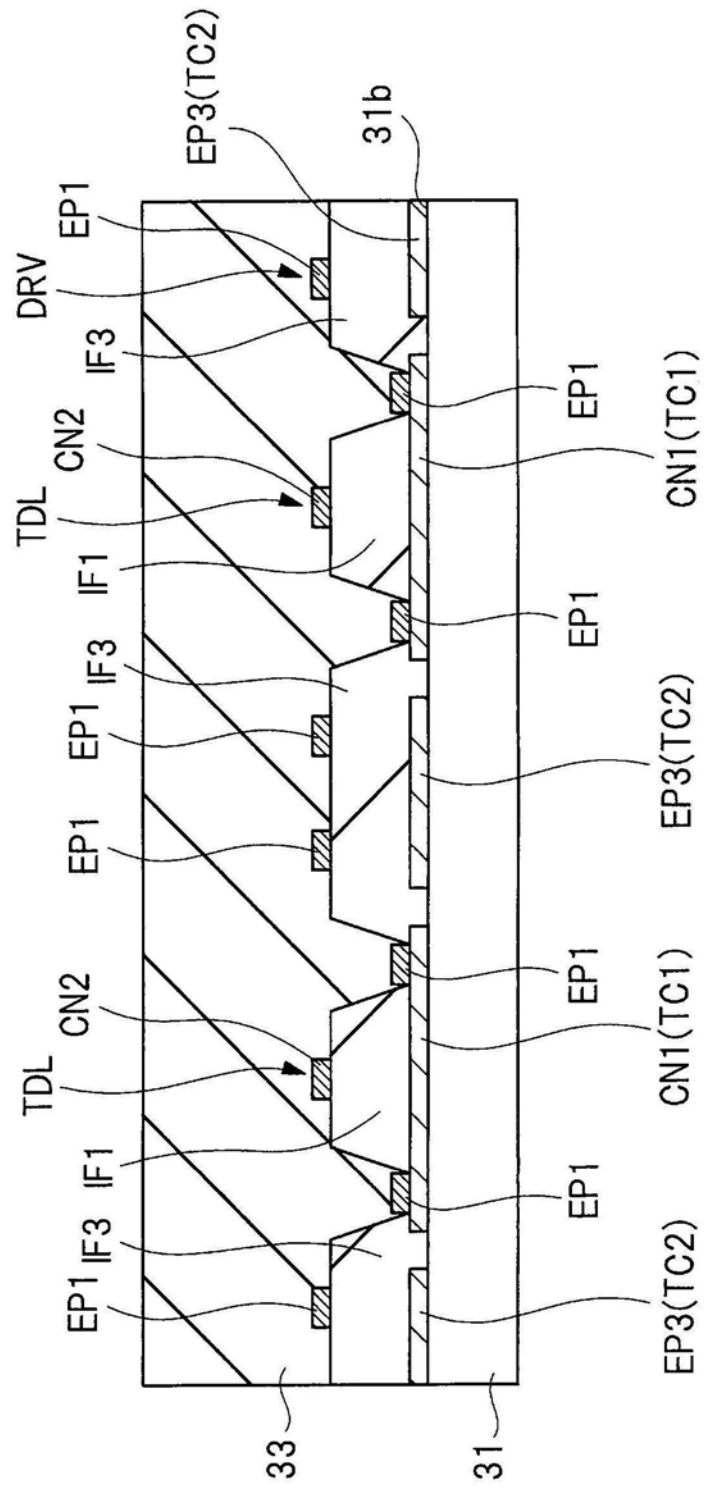


图44

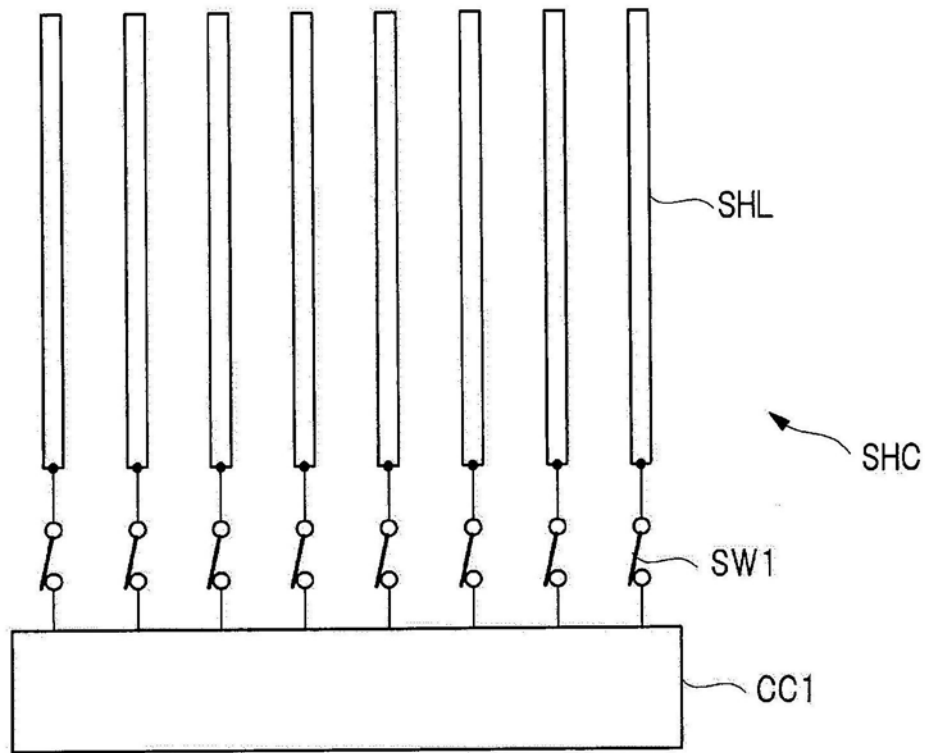


图45

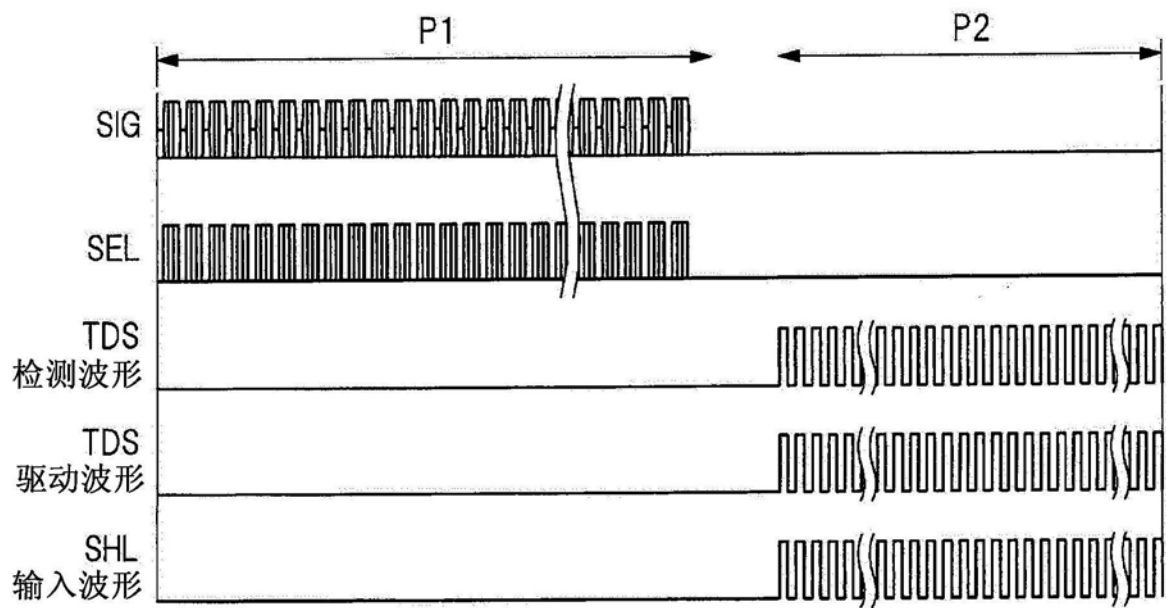


图46

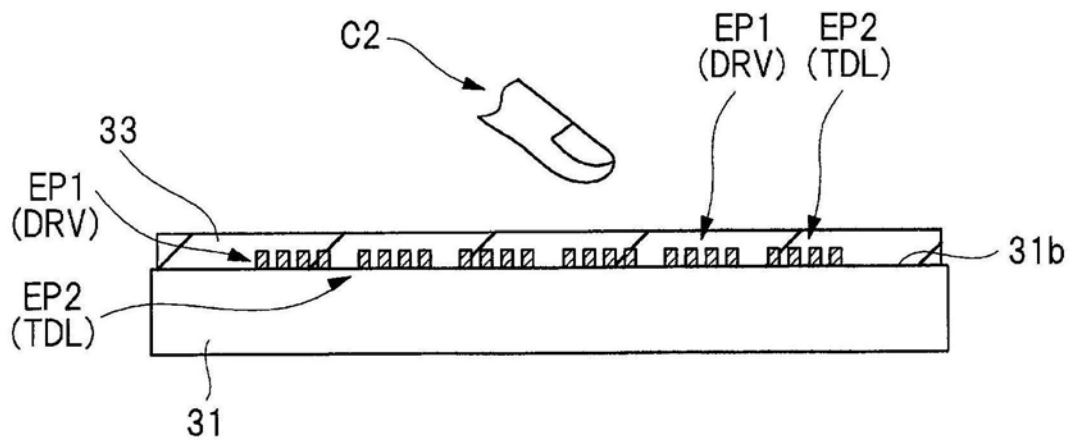


图47