



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103377608 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201310052585. 7

(22) 申请日 2013. 02. 18

(30) 优先权数据

2012-095914 2012. 04. 19 JP

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京

(72) 发明人 齐藤信美 上田知正 山口一

三浦健太郎 中野慎太郎

坂野龙则

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 侯颖嫒

(51) Int. Cl.

G09G 3/00 (2006. 01)

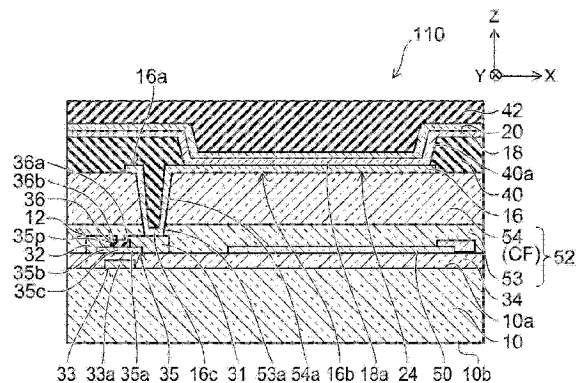
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

显示面板和显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示面板和显示装置。根据一个实施例,一种显示面板包括衬底、开关元件、像素电极、有机发光层、相对电极、检测电极和绝缘层。所述衬底具有主表面。在所述主表面上设置所述开关元件。该开关元件包括半导体层。在所述主表面上设置所述像素电极。该像素电极电连接于所述开关元件。所述有机发光层设置在所述像素电极上。所述相对电极设置在所述有机发光层上。在所述衬底和所述像素电极的至少一部分之间设置所述检测电极。所述检测电极包括包含在所述半导体层中的至少一个元件。在所述像素电极和所述检测电极之间设置所述绝缘层。



1. 一种显示面板,包括:
具有主表面的衬底,所述衬底是透光性的;
设置在所述主表面上且包括半导体层的开关元件;
设置在所述主表面上且电连接至所述开关元件的像素电极,所述像素电极是透光性的;
设置在所述像素电极上的有机发光层;
设置在所述有机发光层上的相对电极;
设置在所述衬底和所述像素电极的至少一部分之间的检测电极,所述检测电极包括包含在所述半导体层中的至少一个元件,所述检测电极是透光性的;以及
设置在所述像素电极和所述检测电极之间的绝缘层,所述绝缘层是透光性的。
2. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,所述检测电极和所述衬底之间沿垂直于所述主表面的第一方向的距离与所述半导体层和所述衬底之间沿所述第一方向的距离之间的差为 10nm 以下。
3. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,所述半导体层和所述检测电极包括非晶氧化物。
4. 如权利要求 3 所述的面板,其特征在于,所述半导体层和所述检测电极包含 In、Ga 和 Zn 中的至少一种。
5. 如权利要求 4 所述的面板,其特征在于,所述半导体层的厚度为 10nm 以上且 100nm 以下。
6. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,
所述绝缘层包括有机层,且
所述有机层沿垂直于主表面的第一方向的厚度为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。
7. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,
所述绝缘层包括接触所述检测电极的接触层,且
所述接触层包括氧化硅膜、氧氮化硅膜和氮化硅膜中的至少一个。
8. 如权利要求 7 所述的面板,其特征在于,所述接触层包含浓度为 1×10^{19} 个原子 / cm^3 以上的氢。
9. 如权利要求 7 所述的面板,其特征在于,所述接触层的厚度为 100nm 以上且 200nm 以下。
10. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,
所述衬底包括聚酰亚胺树脂和芳族聚酰胺树脂中的至少一个,且
所述衬底是柔性的。
11. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,所述相对电极包含 Al 和 MgAg 中的至少一种。
12. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,所述相对电极的厚度为 5nm 以上且 500nm 以下。
13. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,所述像素电极包括 ITO、ITO/Ag/ITO 层叠结构和包含 Al 的 ZnO 中的一种。
14. 如权利要求 1 所述的面板,其特征在于,

- 所述开关元件包括
- 设置在所述主表面上的栅电极，
- 设置在所述栅电极上的栅极绝缘膜；
- 设置在所述栅极绝缘膜上的所述半导体层，所述半导体层包括第一区域、与所述第一区域分开的第二区域以及设置在所述第一区域和所述第二区域之间的第三区域，
- 电连接至所述第一区域和所述像素电极的第一导电部分，和
- 设置为与所述第一导电部分分开且电连接至所述第二区域的第二导电部分。
15. 如权利要求 14 所述的面板，其特征在于，所述检测电极设置在所述栅极绝缘膜上。
16. 如权利要求 14 所述的面板，其特征在于，
- 所述开关元件还包括至少设置在所述第三区域上的沟道保护膜。
17. 如权利要求 1 所述的面板，其特征在于，还包括在所述相对电极上设置的密封层，所述密封层包括氧化硅膜、氧氮化硅膜、氮化硅膜、氧化铝和氧化钽膜中的至少一个。
18. 一种显示装置，包括：
- 显示面板，包括：
- 具有主表面的衬底，所述衬底是透光性的；
- 设置在所述主表面上且包括半导体层的开关元件；
- 设置在所述主表面上且电连接至所述开关元件的像素电极，所述像素电极是透光性的；
- 设置在所述像素电极上的有机发光层；
- 设置在所述有机发光层上的相对电极；
- 设置在所述衬底和所述像素电极的至少一部分之间的检测电极，所述检测电极包括包含在所述半导体层中的至少一个元件，所述检测电极是透光性的；和
- 设置在所述像素电极和所述检测电极之间的绝缘层，所述绝缘层是透光性的；以及
- 控制单元，被配置为控制所述开关元件的操作以控制从所述有机发光层发射的光，还被配置为检测由所述像素电极、所述检测电极和所述绝缘膜形成的检测电容器的电容。
19. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，在对所述电容进行检测之后，所述控制单元向所述开关元件输入一信号以从所述有机发光层发出所述光。
20. 如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述控制单元被配置为：
- 在第一时刻输入第一信号以向所述开关元件发出所述光；以及
- 在第二时刻输入第二信号以向所述开关元件发出所述光，所述第二时刻在所述第一时刻之后，且
- 所述检测在所述第一时刻和所述第二时刻之间的后面的间隔周期中执行。

显示面板和显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于 2012 年 4 月 19 日提交的在先日本专利申请 No. 2012-095914 并要求其优先权的权益；该申请的全部内容通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本文公开的实施例总的来说涉及显示面板和显示装置。

背景技术

[0004] 有一种有源矩阵显示面板以及使用所述显示面板的显示装置，其中通过薄膜晶体管来控制通过有机 EL (电致发光) 器件的电流。在这种显示面板和显示装置中，希望提供检测功能以检测触摸操作。在提供检测功能的情况下，孔径比减小了，且图像质量也下降了。

发明内容

[0005] 根据一个实施例，一种显示面板包括衬底、开关元件、像素电极、有机发光层、相对电极、检测电极和绝缘层。所述衬底具有主表面。所述衬底为透光性的。在所述主表面上设置所述开关元件。该开关元件包括半导体层。在所述主表面上设置所述像素电极。该像素电极电连接于所述开关元件。所述像素电极是透光性的。所述有机发光层设置在所述像素电极上。所述相对电极设置在所述有机发光层上。在所述衬底和所述像素电极的至少一部分之间设置所述检测电极。所述检测电极包括包含在所述半导体层中的至少一个元件。所述检测电极是透光性的。在所述像素电极和所述检测电极之间设置所述绝缘层。所述绝缘层为透光性的。

[0006] 根据另一个实施例，一种显示装置包括显示面板和控制单元。所述显示面板包括衬底、开关元件、像素电极、有机发光层、相对电极、检测电极和绝缘层。所述衬底具有主表面。所述衬底为透光性的。在所述主表面上设置所述开关元件。该开关元件包括半导体层。在所述主表面上设置所述像素电极。该像素电极电连接于所述开关元件。所述像素电极是透光性的。所述有机发光层设置在所述像素电极上。所述相对电极设置在所述有机发光层上。在所述衬底和所述像素电极的至少一部分之间设置所述检测电极。所述检测电极包括包含在所述半导体层中的至少一个元件。所述检测电极是透光性的。在所述像素电极和所述检测电极之间设置所述绝缘层。所述绝缘层为透光性的。所述控制单元被配置为控制所述开关元件的操作以控制从所述有机发光层发出的光。所述控制单元被配置为检测由所述像素电极、所述检测电极和所述绝缘膜形成的检测电容器的电容。

[0007] 在下文中将参考附图来描述各个实施例。

[0008] 需要注意的是，附图是示意性或概念性的。各部分的厚度和宽度之间的关系以及各部分之间的大小比例等不一定与实际相同。另外，即使在表示相同部分的情况下，所述各部分之间的尺寸和比例有时也根据附图以不同的方式进行表示。

[0009] 在说明书和附图中，与在上述附图中所描述或示出的组件类似的组件用相同的附

图标记来标注,并且酌情省略详细描述。

附图说明

- [0010] 图 1A 和图 1B 是示出根据第一实施例的显示面板的配置的示意图;
- [0011] 图 2 是示出根据第一实施例的显示面板的配置的等效电路图;
- [0012] 图 3 是示出根据第一实施例的显示面板的配置的等效电路图;
- [0013] 图 4 是示出根据第一实施例的显示面板的特性的曲线图;
- [0014] 图 5 是示出根据第二实施例的显示装置的配置的示意图;以及
- [0015] 图 6 是示出根据第二实施例的显示装置的控制的一部分的时序图。

具体实施方式

[0016] 第一实施例

[0017] 图 1A 和图 1B 是示出根据第一实施例的显示面板的配置的示意图。

[0018] 图 1A 是示意性的截面图。图 1B 是示意性的平面图。图 1A 示意性地示出沿图 1B 中的线 A1-A2 的截面。

[0019] 如图 1A 和 1B 所示,根据本实施例的显示面板 110 包括衬底 10、开关元件 12、像素电极 16、有机发光层 18、相对电极 20、检测电极 50 和绝缘层 52。

[0020] 像素电极 16、有机发光层 18 和相对电极 20 形成了有机 EL 发光元件部分 24。发光元件部分 24 的光发射是由开关元件 12 控制和驱动的。在显示面板 110 中,以矩阵的配置来设置开关元件 12 和发光元件部分 24 的组合。在显示面板 110 中,控制开关元件 12 的驱动以及与该驱动相关联的发光元件部分 24 的光发射,以显示多个画面。显示面板 110 为使用有机 EL 器件的有源矩阵显示面板。

[0021] 像素电极 16、检测电极 50 和绝缘层 52 形成了检测电容器 70,该检测电容器 70 对要检测的对象的存在或不存在进行检测,其靠近检测电极 50 (见图 2)。在通过检测电容器 70 对要进行检测的对象进行的检测的过程中,实现了所谓的触摸操作,在该操作中,通过用例如,手指、专用笔等触摸一屏幕来向显示面板 110 输入操作指令。即,显示面板 110 是配备有检测功能以检测触摸操作的显示面板(触摸面板显示器)。

[0022] 衬底 10 具有第一主表面(主表面) 10a 以及与所述第一主表面 10a 相对的第二主表面 10b。衬底 10 例如是透光性的。在本说明书中,透光性组件意味着从发光元件部分 24 发射的光可通过该组件透射。衬底 10 例如是透明的。例如,诸如聚酰亚胺树脂和芳族聚酰亚胺树脂之类的树脂材料被用于衬底 10。由此,可实现柔性的显示面板 110。用于衬底 10 的材料可以是诸如玻璃材料和硬树脂材料之类的非柔性材料。较佳地,衬底 10 的厚度较薄,例如,0.5mm 或更小。

[0023] 用于抑制比如杂质、湿气等渗透的阻挡层可设置在衬底 10 的第一主表面 10a 上。例如,氧化硅膜、氮化硅膜、氧氮化硅膜等被用于所述阻挡层。从而,设置在衬底 10 上的开关元件 12 和发光元件部分 24 可被保护从而不受例如杂质、湿气等的影响。

[0024] 在此,假设垂直于第一主表面 10a 的第一方向为 Z 轴方向。与 Z 轴方向垂直的方向被作为 X 轴方向。垂直于 Z 轴方向和 X 轴方向的方向被作为 Y 轴方向。

[0025] 开关元件 12 设置在衬底 10 的主表面 10a 上。

[0026] 开关元件 12 包括第一导电部分 31、第二导电部分 32、栅电极 33、栅极绝缘膜 34、半导体层 35 和沟道保护膜 36。

[0027] 栅电极 33 设置在衬底 10 的主表面 10a 上。例如,诸如钼钨(MoW)、钼钽(MoTa)以及钨(W)之类的高熔点金属被用于栅电极 33。例如,主要成分为 Al 的 Al 合金可用于栅电极 33,在该 Al 合金中设置了防止小丘出现的(anti-hillock)配置。例如,Al 和高熔点金属的层叠体可用于栅电极 33。

[0028] 在栅电极 33 上设置栅极绝缘膜 34。在该示例中,在整个主表面 10a 上设置栅极绝缘膜 34 以覆盖栅电极 33。例如,绝缘且透光材料被用于栅极绝缘膜 34。例如,氧化硅膜、氮化硅膜、氧氮化硅膜等可用于栅极绝缘膜 34。栅极绝缘膜 34 可以是包括氧化硅膜、氮化硅膜和氧氮化硅膜中至少一个的层叠体。

[0029] 在栅极绝缘膜 34 上设置半导体层 35。栅极绝缘膜 34 设置在栅电极 33 和半导体层 35 之间,且使栅电极 33 与半导体层 35 绝缘。例如,包含 In、Ga 和 Zn 中至少一个的非晶氧化物半导体被用于半导体层 35。即,例如,In-Ga-Zn-O 氧化物半导体、In-Ga-O 氧化物半导体和 In-Zn-O 氧化物半导体中的一个被用于半导体层 35。半导体层 35 的厚度(沿 Z 轴方向的长度)例如大约为 50nm。由此,使半导体层 35 的电特性优良。更具体地,半导体层 35 的厚度例如为 10nm 以上且 100nm 以下。例如,半导体层 35 的材料可以为给定的材料(为透光性材料)且可控制发光元件部分 24 的光发射。

[0030] 在包括非晶氧化物半导体的半导体层 35 中,即使使用例如透射电子显微镜(TEM)或 X 射线衍射(XRD)形貌来观察半导体膜 35,也观察不到用于显示结晶性的衍射图案等。半导体层 35 的膜和形状可通过使用扫描电子显微镜(SEM)、TEM 等进行观察。

[0031] 对于半导体层 35,可使用这样的材料,即,氧化物半导体的微晶体散布在如上所述的非晶氧化物半导体中。

[0032] 第一导电部分 31 电连接至半导体层 35。第二导电部分 32 电连接至半导体层 35。例如,Ti、Al、Mo 等被用于第一导电部分 31 和第二导电部分 32。例如,第一导电部分 31 和第二导电部分 32 可以是包含 Ti、Al 和 Mo 中至少一个的层叠体。第一导电部分 31 是开关元件 12 的源电极和漏电极中的一个。第二导电部分 32 是开关元件 12 的源电极和漏电极中的另一个。

[0033] 在半导体层 35 上设置沟道保护膜 36。沟道保护膜 36 保护半导体层 35。绝缘材料被用于沟道保护膜 36。例如,氧化硅膜被用于沟道保护膜 36。在将非晶氧化物半导体用于半导体层 35 的情况下,将耐酸性高于半导体层 35 的耐酸性的氧化硅膜用于沟道保护膜 36。例如,沟道保护膜 36 可以是氮化硅膜或氧氮化硅膜。

[0034] 第一导电部分 31 覆盖沟道保护膜 36 的第一部分 36a。第二导电部分 32 覆盖沟道保护膜 36 的第二部分 36b。第一导电部分 31 覆盖半导体层 35 的第一区域 35a。第二导电部分 32 覆盖半导体层 35 的第二区域 35b。第二区域 35b 在平行于第一主表面 10a 的方向上与第一区域 35a 分开。第二导电部分 32 设置为与第一导电部分 31 分开。半导体层 35 具有第三区域 35c,该区域设置在第一区域 35a 和第二区域 35b 之间。第三区域 35c 不用第一导电部分 31 和第二导电部分 32 覆盖。当在垂直于半导体层 35 的膜表面 35p 的方向上(沿 Z 轴方向)观察时,栅电极 33 具有位于第一导电部分 31 和第二导电部分 32 之间的部分 33a。栅电极 33 通过栅极绝缘膜 34 而与半导体层 35 的第三区域 35c 相对。在栅电极 33

与第三区域 35c 之间设置栅极绝缘膜 34。至少在第三区域 35c 上设置沟道保护膜 36。

[0035] 向栅电极 33 施加电压以产生通过半导体层 35 的沟道,且电流通过第一导电部分 31 和第二导电部分 32。在该示例中,开关元件 12 是底栅型薄膜晶体管。开关元件 12 并不局限于底栅型薄膜晶体管。例如,开关元件 12 可以是顶栅型薄膜晶体管。开关元件 12 可以是其它结构的晶体管。在底栅结构中,栅电极 33 可以抑制由入射到半导体层 35 的外部光线引起的故障。

[0036] 在像素电极 16 的至少一部分和衬底 10 之间设置检测电极 50。在该示例中,检测电极 50 设置在栅极绝缘膜 34 上。检测电极 50 设置在与半导体层 35 所处的相同表面上。检测电极 50 和衬底 10 之间沿 Z 轴方向的距离与半导体层 35 和衬底 10 之间沿 Z 轴方向的距离之间的差为 10nm 以下。检测电极 50 和衬底 10 之间沿 Z 轴方向的距离与半导体层 35 和衬底 10 之间沿 Z 轴方向的距离基本相同。

[0037] 检测电极 50 是透光性的。例如,检测电极 50 是透明的。检测电极 50 包括包含在半导体层 35 中的至少一个元件。在该示例中,检测电极 50 包含 In、Ga 和 Zn 中的至少一个。非晶氧化物半导体被用于检测电极 50。例如,In-Ga-Zn-O 氧化物半导体、In-Ga-O 氧化物半导体和 In-Zn-O 氧化物半导体中的一个被用于检测电极 50。与半导体层 35 的材料基本相同的材料被用于检测电极 50。例如,检测电极 50 以与半导体层 35 相同的工艺步骤形成。

[0038] 在像素电极 16 和检测电极 50 之间设置绝缘层 52。绝缘层 52 为透光性的。例如,绝缘层 52 是透明的。在该示例中,在整个第一主表面 10a 上设置绝缘层 52,且绝缘层 52 覆盖检测电极 50 和开关元件 12。绝缘层 52 包括接触层 53 和有机层 54。绝缘层 52 可包括接触层 53 和有机层 54 中的一个。绝缘层 52 可进一步包括另一个透光且绝缘的层。

[0039] 将接触层 53 设置为接触检测电极 50。例如,接触层 53 包括氧化硅膜、氮化硅膜和氮化硅膜中的至少一个。接触层 53 沿 Z 轴方向的厚度(沿 Z 轴方向的长度)为例如 100nm 以上且 200nm 以下。接触层 53 是通过比如 CVD (化学气相沉积) 来形成的。

[0040] 包含在接触层 53 中的氢的浓度为例如 1×10^{19} 个原子 / 立方厘米以上。具有所述氢浓度的接触层 53 可通过在用例如 CVD 形成接触层 53 的过程中提高硅烷流速的比例来实现。从而,包含在接触层 53 中的氢可在检测电极 50 中移动,且可减小包括非晶氧化物半导体的检测电极 50 的电阻。

[0041] 另一方面,在包括同一非晶氧化物半导体的半导体层 35 上设置沟道保护膜 36,且该沟道保护膜 36 抑制氢的渗透。从而,可抑制半导体层 35 的电阻的减小。即,抑制了开关元件 12 变成正常导通状态。

[0042] 比如,有机层 54 是滤色片 CF。对于每个像素,所述滤色片 CF 具有不同的颜色。滤色片 CF 包括比如红色、绿色和蓝色之一。在显示面板 110 中,对于这些像素,具有例如红色、绿色和蓝色之一的滤色片 CF 是以预定的图案进行单独地设置的。从而,可在显示面板 110 中进行全色画面的显示。例如,彩色树脂膜(例如,彩色抗蚀剂)被用于所述滤色片 CF。滤色片 CF 是透光性的。滤色片 CF 的透射率是根据波长而变化的。

[0043] 有机层 54 (滤色片 CF)沿 Z 轴方向的厚度为例如 $1 \mu\text{m}$ 以上且 $10 \mu\text{m}$ 以下,更确切地, $2 \mu\text{m}$ 以上。因此,由于检测电极 50 和相对电极 20 之间产生的寄生电容可被减小,所以检测一触摸操作的灵敏度可被改进。有机层 54 可以是例如硅树脂等。有机层 54 可以是对

于从发光元件部分 24 发射的光为透光性的材料,且可提供如上所述的厚度。

[0044] 像素电极 16 电连接至第一导电部分 31 和第二导电部分 32 之一。在该示例中,像素电极 16 电连接至第一导电部分 31(例如,源极)。在第一主表面 10a 上设置像素电极 16。在该示例中,检测电极 16 设置在绝缘层 52 上。像素电极 16 具有沿 Z 轴方向与开关元件 12 相对的相对区域 16a 和沿 Z 轴方向不与开关元件 12 相对的非相对区域 16b。当被投影到第一主表面 10a (X-Y 平面)上时,像素电极 16 在非相对区域 16b 中与检测电极 50 重叠。

[0045] 例如,导电且透光性的材料被用于像素电极 16。例如,ITO(氧化铟锡)、ITO/Ag/ITO 层叠结构、AZO(掺杂有 Al 的 ZnO) 等被用于像素电极 16。

[0046] 接触层 53 和有机层 54 分别设置有开口 53a 和开口 54a。第一导电部分 31 的一部分从开口 53a 和开口 54a 露出。像素电极 16 的相对区域 16a 的一部分 16c 与开口 53a 和开口 54a 中的第一导电部分 31 接触。由此,像素电极 16 电连接至第一导电部分 31。

[0047] 堤岸层(bank layer)40 设置在像素电极 16 和有机层 54 上。例如,绝缘且透光性的材料被用于堤岸层 40。例如,堤岸层 40 是透明的。例如,有机树脂材料被用于堤岸层 40。例如,光敏丙烯酸树脂、光敏聚酰亚胺等被用于堤岸层 40。堤岸层 40 具有开口 40a。像素电极 16 的非相对区域 16b 的一部分从开口 40a 露出。

[0048] 有机发光层 18 设置在堤岸层 40 上。有机发光层 18 的一部分 18a 进入开口 40a。有机发光层 18 接触开口 40a 中的像素电极 16 的非相对区域 16b。有机发光层 18 电连接至例如开口 40a 中的像素电极 16。堤岸层 40 防止相对区域 16a 接触有机发光层 18。例如,使空穴传输层、发光层和电子传输层彼此互相层叠的层叠体被用于有机发光层 18。有机发光层 18 是透光性的。例如,有机发光层 18 是透明的。

[0049] 在有机发光层 18 上设置相对电极 20。导电材料被用于相对电极 20。例如,诸如 Al 和 MgAg 之类的金属膜被用于相对电极 20。相对电极 20 的厚度为例如 5nm 以上且 500nm 以下。在该示例中,像素电极 16 被用作阳极,而相对电极 20 被用作阴极。像素电极 16 可以被用作阴极,而相对电极 20 可以被用作阳极。

[0050] 例如,在非相对区域 16b 中形成发光元件部分 24。在发光元件部分 24 中,横跨像素电极 16 和相对电极 20 施加电压,以从有机发光层 18 发出光。从有机发光层 18 发出的光通过绝缘层 52、检测电极 50、栅极绝缘膜 34 和衬底 10,并到达外部。显示面板 110 是下表面发射型显示面板。在显示面板 110 中,第二主表面 10b 是在其上显示画面的显示表面。在显示面板 110 中,例如,检测到靠近第二主表面 10b 的待检测对象。

[0051] 在相对电极 20 上设置密封层 42。密封层 42 抑制例如杂质、湿气等的渗透。例如,密封层 42 保护开关元件 12、发光元件部分 24 等不受湿气等的影响。绝缘材料被用于密封层 42。例如,氧化硅膜、氮化硅膜、氧化铝、氧化钽膜等被用于密封层 42。

[0052] 图 2 是示出根据第一实施例的显示面板的配置的等效电路图。

[0053] 图 2 示意性地示出显示面板 110 的触摸检测功能的等效电路图。

[0054] 如图 2 所示,显示面板 110 还包括放大器晶体管 60、选择晶体管 61、复位晶体管 62、电源线 63、输出信号线 64、复位电源线 65、复位信号线 66、读取信号线 67 和选择信号线 68。

[0055] 放大器晶体管 60 的栅极电连接至复位晶体管 62 的源极。放大器晶体管 60 的漏极电连接至选择晶体管 61 的源极。放大器晶体管 60 的源极电连接至读取信号线 64。

[0056] 选择晶体管 61 的栅极电连接至选择信号线 68。选择晶体管 61 的漏极电连接至电源线 63。复位晶体管 62 的栅极电连接至复位信号线 66。复位晶体管 62 的漏极电连接至复位电源线 65。

[0057] 电源线 63 向选择晶体管 61 的漏极提供预定的供电电压(比如, +5V 的电压)。复位电源线 65 向复位晶体管 62 的漏极提供预定的电压。

[0058] 检测电容器 70 电连接至放大器晶体管 60 的栅极。如上所述, 检测电容器 70 由像素电极 16、检测电极 50 和绝缘层 52 形成。检测电容器 70 的电容根据靠近检测电极 50(第二主表面 10b) 的待检测对象的存在或不存在而变化。

[0059] 读取电容器 71 和寄生电容器 72 电连接至放大器晶体管 60 的栅极。读取电容器 71 的另一端电连接至读取信号线 67。例如, 寄生电容 72 是一种浮置电容, 这种浮置电容的出现与检测电极 50 等的形成有关。寄生电容 72 例如根据像素电极 16 与检测电极 50 重叠的区域而增加。

[0060] 当在显示面板 110 中检测到触摸操作时, 向复位信号线 66 输入复位脉冲, 以将复位晶体管 62 变成导通状态。当复位晶体管 62 变成导通状态时, 放大器晶体管 60 的栅极电位被设置为从复位电源线 65 提供的预定基准电位。

[0061] 在将放大器晶体管 60 的栅极电位设置为所述基准电位之后, 复位晶体管 62 变成截止状态。由此, 放大器晶体管 60 的栅极转变成电浮置状态。

[0062] 在将复位晶体管 62 变成截止状态之后, 向选择信号线 68 输入一选择脉冲以将选择晶体管 61 变成导通状态, 且向读取信号线 67 输入一读取脉冲。当输入读取脉冲时, 读取电容器 71 的电容被设置为对应于所述读取脉冲的值。由此, 与检测电容器 70 的电容、读取电容器 71 的电容、寄生电容器 72 的电容以及读取脉冲的电位相对应的电位被设置到放大器晶体管 60 的栅极。对应于该栅极电位的电流通过放大器晶体管 60 的漏极和源极。

[0063] 放大器晶体管 60 的栅极电位在输入所述读取脉冲时是由等式(1)表示的。在等式(1)中, ΔV_p 是放大器晶体管 60 的栅极电位。 C_t 是检测电容器 70 的电容。 C_c 是读取电容器 71 的电容。 C_p 是对应于检测电极 50 和像素电极 16 之间的重叠的寄生电容 72。 C_0 是检测电极 50 的寄生电容, 其并不取决于与像素电极 16 的重叠。 K 是比例常数。 ΔV_c 是读取脉冲的电压幅值。

$$[0064] \quad \Delta V_p = \frac{C_c}{C_c + C_0 + k \times (C_p + C_t)} \times \Delta V_c \quad (1)$$

[0065] 如等式(1)所示, 根据检测电容器 70 的电容、读取电容器 71 的电容和寄生电容器 72 的电容之间的电容比, 来设置放大器晶体管 60 的栅极电位。由此, 放大器晶体管 60 的栅极电位是根据检测电容器 70 的电容而变化的。通过放大器晶体管 60 的漏极和源极的电流是根据检测电容器 70 的电容而变化的。通过流过放大器晶体管 60 的漏极和源极的电流, 可对检测电容器 70 的电容进行检测。即, 可对要被检测的对象的存在或不存在进行检测。从而, 可实现检测触摸操作的功能。

[0066] 读取信号线 64 电连接至比较器 73 的反相输入端。输出电容器 74 电连接至放大器晶体管 60 和比较器 73 之间的读取信号线 64。由此, 对应于通过放大器晶体管 60 的漏极和源极的电流的电压(在下文中被称为检测电压)被施加至比较器 73 的反相输入端。

[0067] 向比较器 73 的非反相输入端施加预定的阈值电压。结果,在所述检测电压为所述阈值电压以下的情况下向比较器 73 的输出端输出“高”,而在所述检测电压为所述阈值电压以上的情况下输出“低”。从而,在比较器 73 的输出为“高”的情况下,能够确定要被检测的对象未被检测到。在比较器 73 的输出为“低”的情况下,可以确定检测到了要被检测的对象。

[0068] 图 3 是示出根据第一实施例的显示面板的配置的等效电路图。

[0069] 图 3 示意性地示出了从显示面板 110 的发光元件部分 24 发出光的发光功能的等效电路图。

[0070] 如图 3 所示,显示面板 110 还包括开关晶体管 80、视频信号线 81、栅极线 82、电源线 83 和电容器 87。

[0071] 开关元件 12 的源极(第一导电部分 31)电连接至发光元件部分 24 的阳极(像素电极 16)。开关元件 12 的漏极(第二导电部分 32)电连接至用于提供供电电压的电源线 83。开关元件 12 的栅极(栅电极 33)电连接至开关晶体管 80 的源极。

[0072] 发光元件部分 24 的阴极(相对电极 20)电连接至公共电源(例如,接地)。开关晶体管 80 的漏极电连接至信号线 81。开关晶体管 80 的栅极电连接至栅极线 82。

[0073] 电容器 87 的一端电连接至开关元件 12 的栅极和开关晶体管 80 的源极。电容器 87 的另一端电连接至开关元件 12 的源极和发光元件部分 24 的阳极。

[0074] 在显示面板 110 中,在从发光元件部分 24 发出光的情况下,首先,向栅极线 82 施加电压以将开关晶体管 80 变成导通状态,向视频信号线 81 施加对应于预定视频信号的电压(在下文中被称为视频信号脉冲),并且通过视频信号线 81 和处于导通状态中的开关晶体管 80 向开关元件 12 的栅极和电容器 87 施加电压。由此,对应于视频信号线 81 的电压的电荷被累积在电容器 87 中。

[0075] 在将电荷累积在电容器 87 中以后,开关晶体管 80 被转换到截止状态。当开关晶体管 80 被转换到截止状态时,向开关元件 12 的栅极施加对应于累积在电容器 87 中的电荷的电压。由此,对应于开关晶体管 80 的栅极的电压的电流通过发光元件部分 24。从发光元件部分 24 的有机发光层 18,以对应于所述电流的亮度,发出了光。

[0076] 在配备触摸检测功能的有机 EL 显示面板中,有这样一种配置,即,发光元件部分 24 和检测电极 50 并排设置。在该配置中,在像素的面积都相同的情况下,发光元件部分 24 的面积小于没有检测功能的显示面板中的面积,这导致图像质量变差。当在有机 EL 显示面板中发光元件部分 24 的面积较小时,EL 的寿命也缩短了。

[0077] 相反,在根据本实施例的显示面板 110 中,检测电极 50 在被投影到第一主表面 10a (X-Y 平面)上时与发光元件部分 24 重叠。从而,在提供所述检测功能的情况下,同样也可以抑制发光元件部分 24 的面积减小以及与该面积减小相关的图像质量下降。

[0078] 在根据本实施例的显示面板 110 中,半导体层 35 和检测电极 50 由相同的非晶氧化物半导体制成。因此,例如,在显示面板 110 中,可在相同的工艺步骤中形成半导体层 35 和检测电极 50。从而,例如,能够简化显示面板 110 的制造工艺步骤。

[0079] 图 4 是示出根据第一实施例的显示面板的特性的曲线图。

[0080] 图 4 中的水平轴表示检测电极 50 的面积与像素的面积比率 SR。纵轴表示在要检测的对象未被检测到的状态下放大器晶体管 60 的栅极电位 ΔV_{p1} 和在要检测的对象被

检测到的状态下放大器晶体管 60 的栅极电位 ΔV_{p2} 之间的差 $\Delta V_{p1} - \Delta V_{p2}$ 。

[0081] 当 $SR=0$ 时,表示没设置检测电极 50 的这样一种状态。当 $SR=0.5$ 时,表示设置了其面积为像素面积一半的检测电极 50 的这样一种状态。当 $SR=1$ 时,表示设置了其面积与像素面积相同的检测电极 50 的这样一种状态。即,差 $\Delta V_{p1} - \Delta V_{p2}$ 为对要检测的对象进行检测的灵敏度。差 $\Delta V_{p1} - \Delta V_{p2}$ 越高,检测灵敏度越高。

[0082] 在图 4 中,实线表示根据本实施例的显示面板 110 的特性。长短交替虚线表示根据基准样本的显示面板的特性,在该基准样本中,发光元件部分 24 和检测电极 50 并排设置。在所述基准样本的配置中,由于发光元件部分 24 和检测电极 50 并排设置,所以难以与像素面积相同的面积来形成检测电极 50。在显示面板 110 中,由于发光元件部分 24 和检测电极 50 设置成彼此重叠,所以其面积与像素面积相同的检测电极 50 也是可以形成的。

[0083] 如图 4 所示,即使检测电极 50 的面积增大,显示面板 110 的灵敏度也不会超过特定的值或更大的值。可以考虑到,这是因为随着检测电极 50 的面积被增大且与检测电极 50 重叠的发光元件部分 24 的面积被增大,连接于放大器晶体管 60 的栅极的寄生电容器 72 的电容 C_p 被增大了(见如上所述的等式(1))。

[0084] 然而,在显示面板 110 中,并没有因为检测电极 50 而引起的发光元件部分 24 在面积上的减小(孔径比没有减小)。例如,在显示面板 110 中,在检测电极 50 的面积为所述基准样本配置中的 100% 的情况下的灵敏度基本与在检测电极 50 的面积为所述基准样本配置中大约 20% 的情况下的灵敏度(即,在发光元件部分 24 的面积被减小大约 20% 的情况下的灵敏度)相同。例如,稍后配备的电容性触摸面板的透射率为大约 90%。因此,为了将发光元件部分 24 在面积上的减小抑制为几乎与在稍后配备触摸面板的情况下的透射率相同,必需使发光元件部分 24 在面积上的减小为 10% 以下。因此,可以考虑到,通过显示面板 110 的配置来保证灵敏度在实践中是有效的。

[0085] 第二实施例

[0086] 图 5 是示出根据第二实施例的显示装置的配置的示意图。

[0087] 如图 5 所示,显示装置 210 包括显示面板 110、控制单元 120 和电源单元 130。

[0088] 控制单元 120 电连接至显示面板 110,以控制开关元件 12 的操作并对检测电容器 70 的电容进行检测。即,控制单元 120 控制发光元件部分 24 的光发射,还控制触摸操作的检测。

[0089] 控制单元 120 电连接至比如输出信号线 64、复位信号线 66、读取信号线 67 和选择信号线 68。控制单元 120 向复位信号线 66、读取信号线 67 以及选择信号线 68 输入不同的信号,并接收从输出信号线 64 输出的信号以控制触摸操作的检测。

[0090] 控制单元 120 电连接至比如视频信号线 81 和栅极线 82。例如,控制单元 120 向视频信号线 81 和栅极线 82 输入不同的信号以控制发光元件部分 24 的光发射。

[0091] 例如,控制单元 120 通过电缆和存储介质并以无线的方式接收视频信号。对应于所输入的视频信号,控制单元 120 控制包括在显示面板 110 中的发光元件部分 24 的光发射。由此,控制单元 120 在显示面板 110 上显示对应于所输入的视频信号的画面。

[0092] 电源单元 130 电连接至显示面板 110 和控制单元 120。电源单元 130 向显示面板 110 和控制单元 120 提供必需的电能。电源单元 130 电连接至比如电源线 63、复位电源线 65 和电源线 83。例如,电源单元 130 向电源线 63 和电源线 83 提供供电电压。例如,电源

单元 130 向复位电源线 65 提供预定的复位电源。

[0093] 图 6 是示出根据第二实施例的显示装置的控制的一部分的时序图。

[0094] 如图 6 所示,在对检测电容器 70 的电容进行检测之后,控制单元 120 向开关元件 12 的栅极输入一视频信号脉冲,该视频信号脉冲为以预定亮度从发光元件部分 24 的有机发光层 18 中发出光的信号。刚好在输入所述视频信号脉冲之前,控制单元 120 对检测电容器 70 的电容进行检测。

[0095] 假设单个视频信号脉冲(第一信号 Sg1)的时基上的中心位置为 C1a(第一时刻)。接下来的视频信号脉冲(第二信号 Sg2)的时基上的中心位置为 C1b(第二时刻)。中心位置 C1a 和中心位置 C1b 之间的时基上的中心位置为 C2。中心位置 C1a 和中心位置 C2 之间的间隔为第一间隔 S1。中心位置 C2 和中心位置 C1b 之间的间隔为第二间隔 S2(后面的间隔周期)。输入至读取信号线 67 的读取脉冲的中心位置和输入至选择信号线 68 的选择脉冲的时基上的中心位置为 C3。控制单元 120 使中心位置 C3 位于第二间隔 S2 上。也就是说,所述检测是在后面的间隔周期(第二间隔 S2)中执行。

[0096] 因此,下列情况可得到抑制:由于要被检测的对象的接近而在检测电容器 70 中产生的电容不利地影响在电容器 87 中累积的电荷。用于从有机发光层 18 中发出光的信号并不局限于输入至视频信号线 81 的视频信号脉冲。用于从有机发光层 18 中发出光的信号可以是要被输入至开关元件 12 以便于光发射的给定信号。

[0097] 根据这些实施例,可提供具有检测功能的高质量显示面板和显示装置。

[0098] 在本申请的说明书中,“垂直”和“平行”不仅指严格垂直和严格平行,还包括例如由于制造工艺等引起的波动。基本上垂直和基本上平行就足够了。

[0099] 在本申请的说明书中,“一个组件设置在另一个组件上”的状态包括一个组件直接设置在另一个组件上的状态以及一个组件隔着不同元件设置在另一个组件上的状态。“一个组件层叠在另一个组件上”的状态包括一个组件层叠在另一个组件上以互相接触的状态以及一个组件隔着不同元件层叠在另一个组件上的状态。“一个组件与另一个组件相对”的状态包括一个组件直接面对另一个组件的状态以及一个组件隔着不同元件面对另一个组件的状态。

[0100] 如上所述,参考具体的示例描述了本发明的实施例。

[0101] 然而,本发明的实施例并不限于这些具体的示例。例如,只要本领域技术人员从公知的范围适当地选择组件以类似地实现本发明用以获得类似的效果,诸如包括在显示面板和显示装置中的衬底、开关元件、像素电极、有机发光层、相对电极、检测电极、绝缘层、有机层、接触层和控制单元之类的组件的特定结构被包含在本发明的范围内。

[0102] 此外,具体示例的任何两个或更多个组件可在技术可行性的程度内组合在一起,并且被包括在本发明的范围内达包含本发明主旨的程度。

[0103] 另外,可由本领域技术人员基于前述作为本发明实施例的显示面板和显示装置通过适当设计调整而实践的所有显示面板和显示装置也落在本发明的范围内达到包含本发明精神的程度。

[0104] 在本发明精神范围内,本领域技术人员可构想各种其他变化和修改,并且应当理解,这些变化和修改也涵盖在本发明的范围内。

[0105] 尽管已描述了特定实施例,但这些实施例仅作为示例而呈现,并且不旨在限制本

发明的范围。实际上,本文中所描述的新颖实施例可以各种其他形式来体现;此外,可作出以本文中所描述的实施例为形式的各种省略、替代和改变,而不背离本发明的精神。所附权利要求书及其等效方案旨在覆盖落入本发明的范围和精神的这些形式或修改。

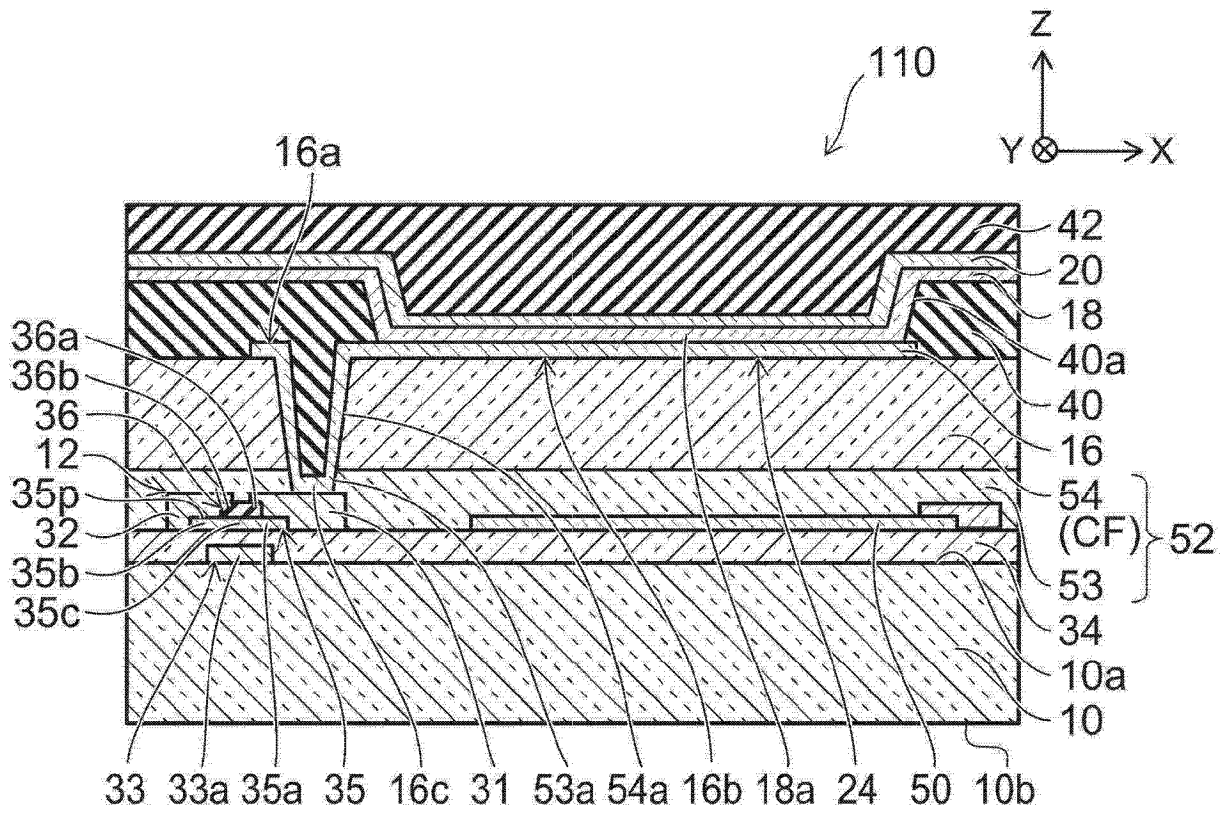


图 1A

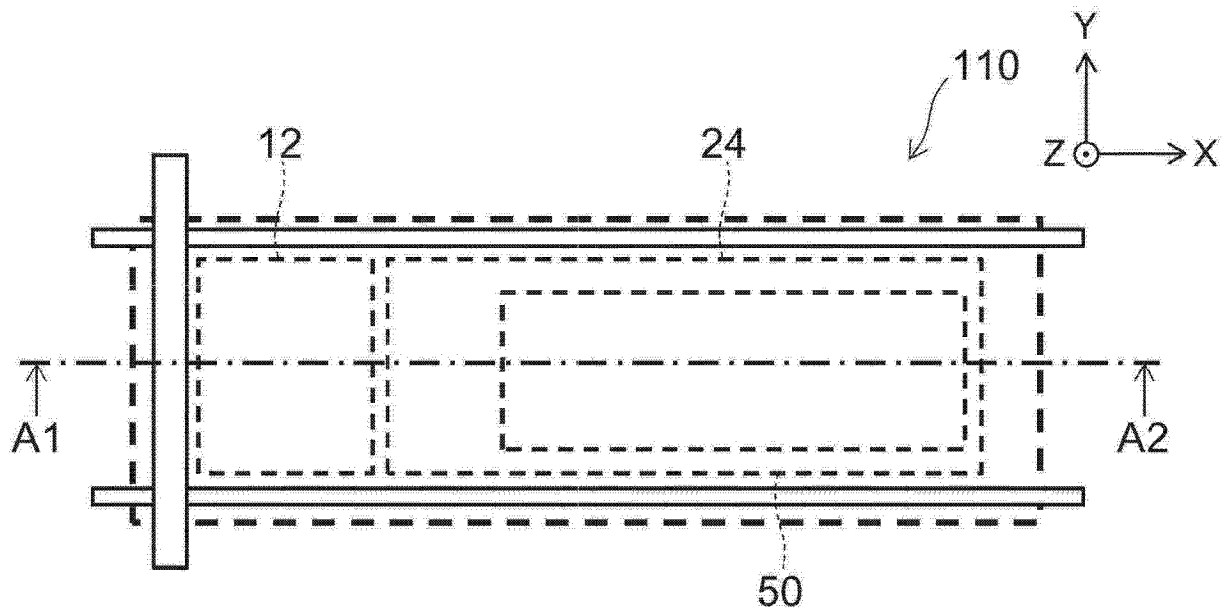


图 1B

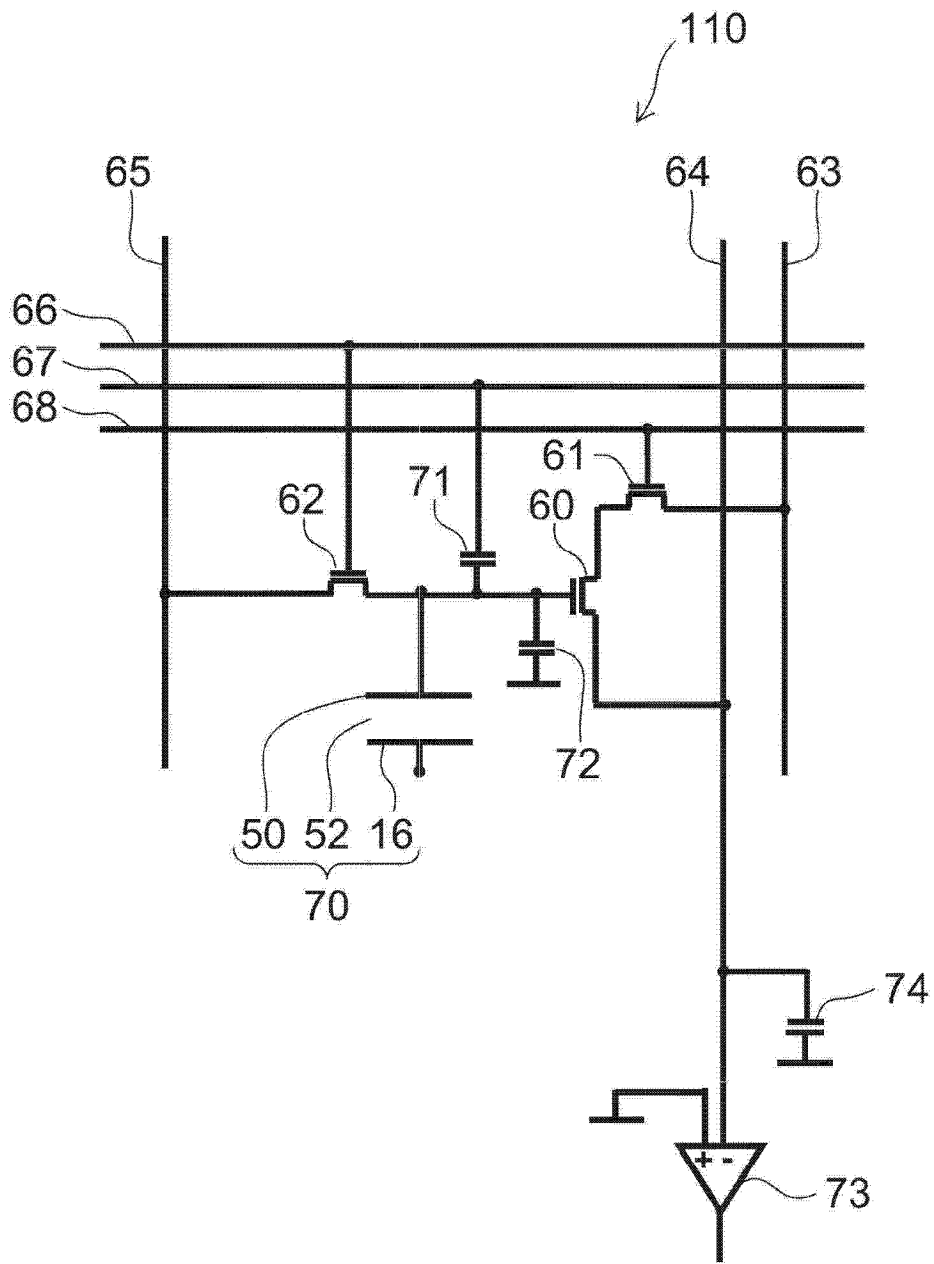


图 2

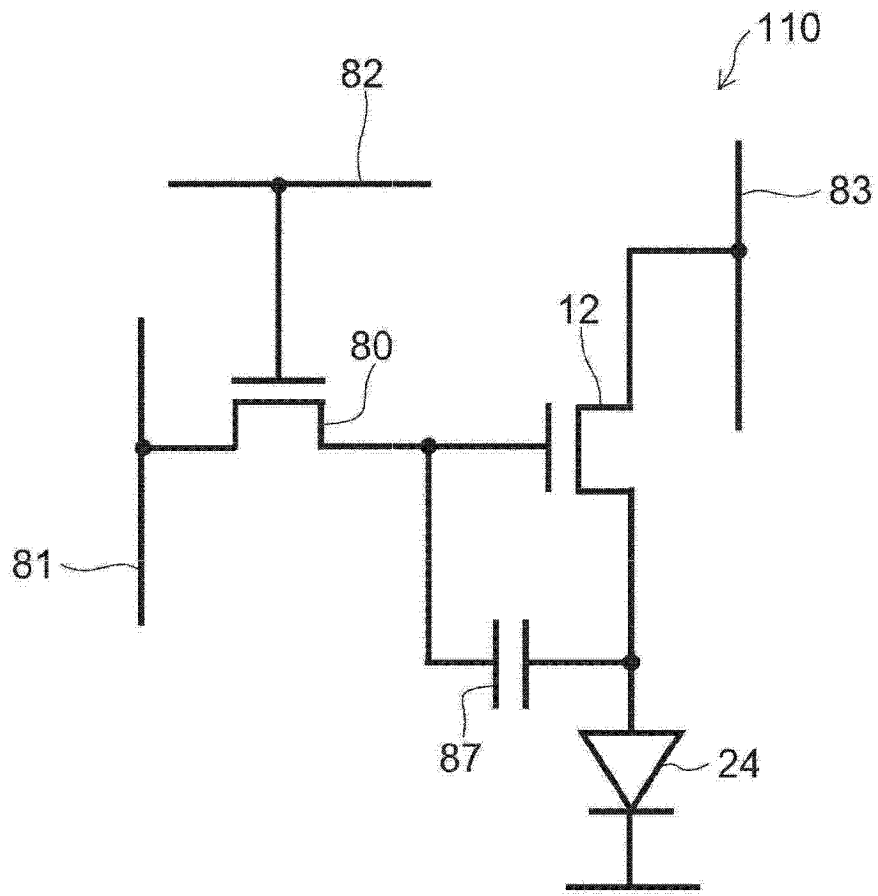


图 3

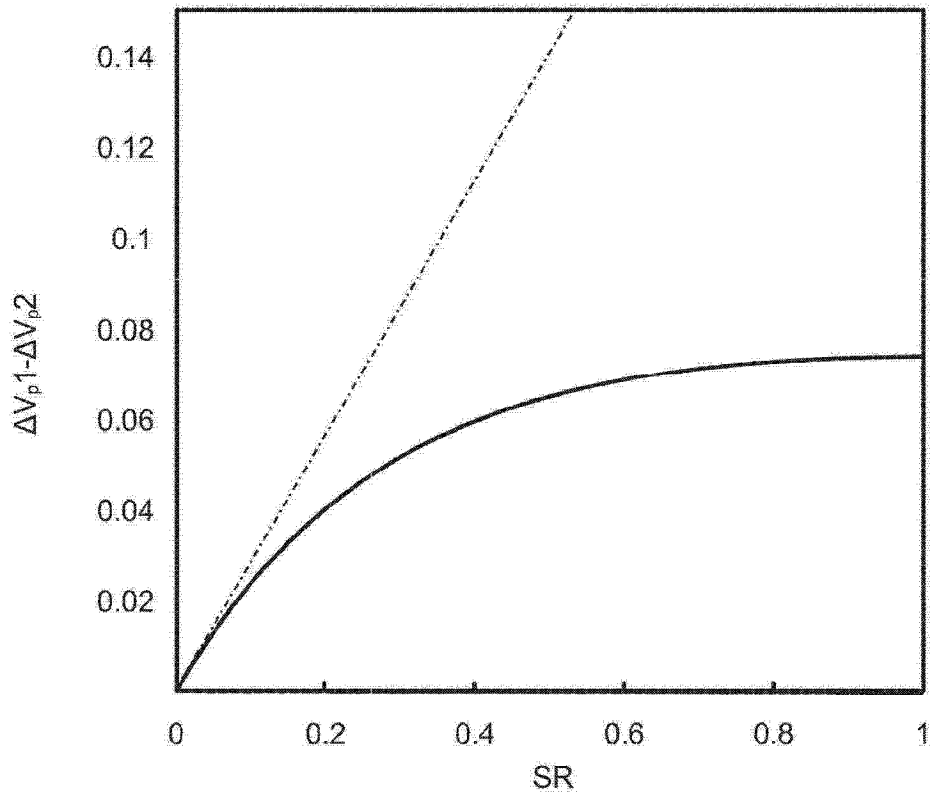


图 4

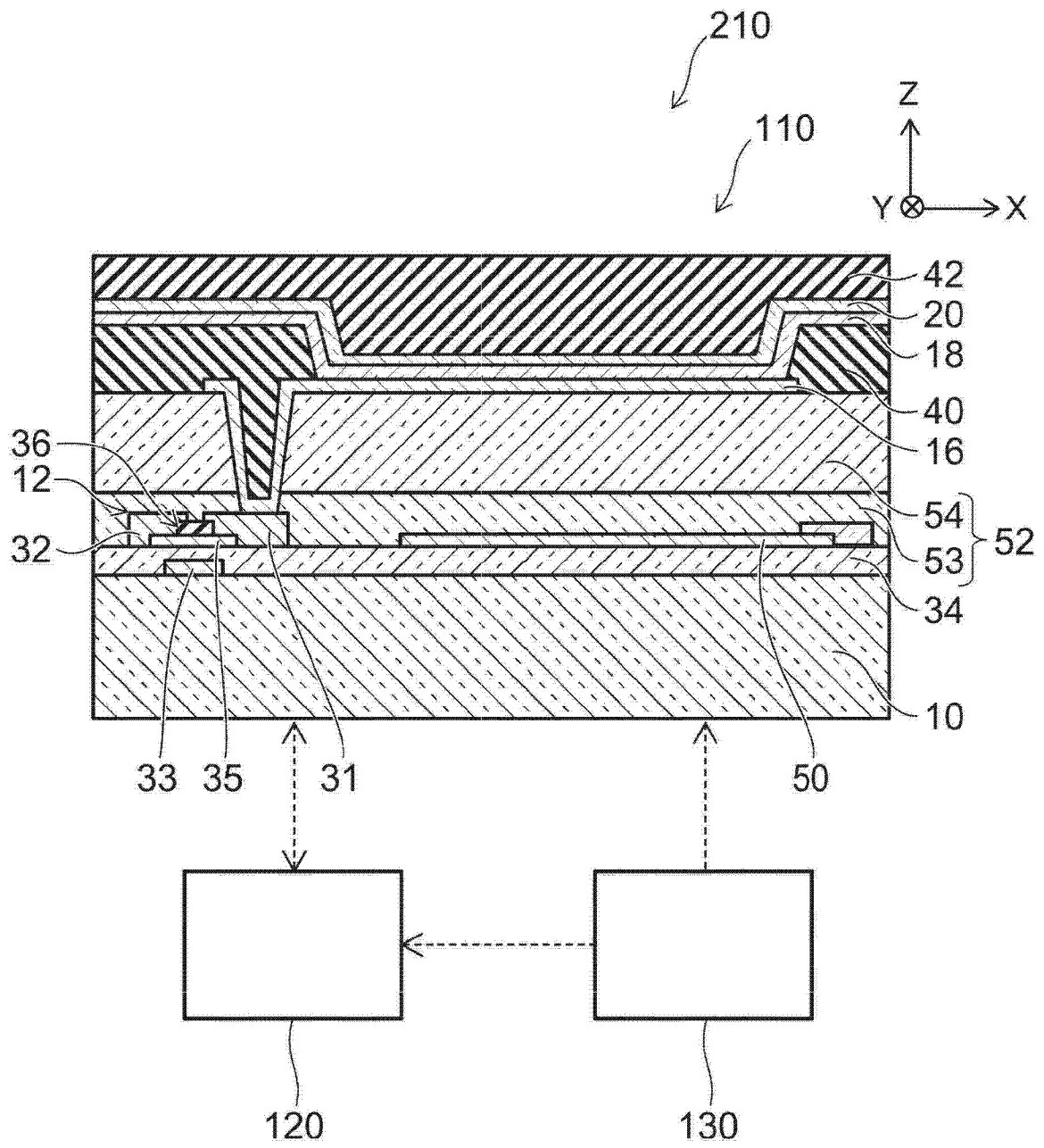


图 5

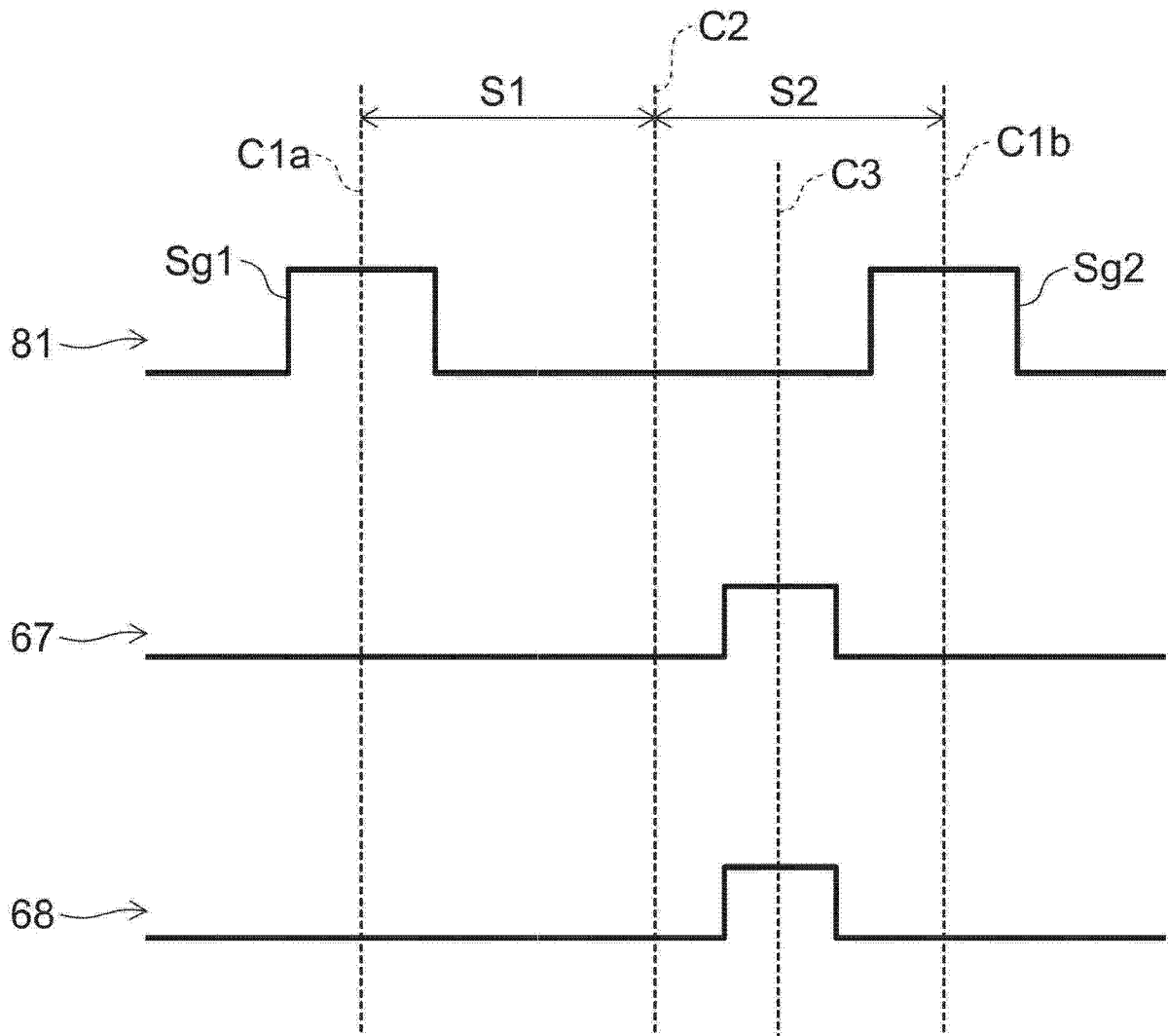


图 6

专利名称(译)	显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN103377608A	公开(公告)日	2013-10-30
申请号	CN201310052585.7	申请日	2013-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
[标]发明人	齐藤信美 上田知正 山口一 三浦健太郎 中野慎太郎 坂野龙则		
发明人	齐藤信美 上田知正 山口一 三浦健太郎 中野慎太郎 坂野龙则		
IPC分类号	G09G3/00		
CPC分类号	H01L27/326 H01L51/52 H01L27/3227		
优先权	2012095914 2012-04-19 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示面板和显示装置。根据一个实施例，一种显示面板包括衬底、开关元件、像素电极、有机发光层、相对电极、检测电极和绝缘层。所述衬底具有主表面。在所述主表面上设置所述开关元件。该开关元件包括半导体层。在所述主表面上设置所述像素电极。该像素电极电连接于所述开关元件。所述有机发光层设置在所述像素电极上。所述相对电极设置在所述有机发光层上。在所述衬底和所述像素电极的至少一部分之间设置所述检测电极。所述检测电极包括包含在所述半导体层中的至少一个元件。在所述像素电极和所述检测电极之间设置所述绝缘层。

