



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101896862 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200880119855. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 09. 26

G02F 1/1343(2006. 01)

(30) 优先权数据

G02F 1/1335(2006. 01)

2008-022044 2008. 01. 31 JP

G09F 9/00(2006. 01)

G09F 9/30(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 06. 09

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/067512 2008. 09. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/096063 JA 2009. 08. 06

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 吉田圭介 前田和宏 八代谷亮二

藤原正弘

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

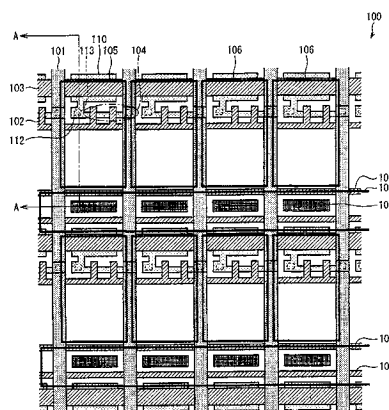
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

显示装置、有源矩阵基板

(57) 摘要

在本发明的液晶显示装置 (11) 中, 在 TFT 阵列基板 (100) 与对置基板 (200) 之间夹着液晶层 (300), TFT 阵列基板 (100) 在像素内具有光传感器元件 (107), 设有覆盖该光传感器元件 (107) 的透明屏蔽电极 (108)。该透明屏蔽电极 (108) 处于与像素电极 (106) 绝缘的状态。由此, 能够在液晶显示装置 (11) 中降低电噪声对光传感器元件 (107) 的影响, 防止光传感器元件 (107) 的灵敏度的降低。



1. 一种显示装置,其特征在于:
具备在像素内内置有光传感器的显示面板,
设有覆盖上述光传感器的透明电极,
上述透明电极与像素内的像素电极绝缘。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
相邻的覆盖上述各光传感器的透明电极彼此是电连接的。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于:
上述透明电极彼此的连接部分的宽度形成得比连接部分以外的宽度窄,该连接部分的宽度是 $10\mu\text{m}$ 以下。
4. 根据权利要求1~3中的任一项所述的显示装置,其特征在于:
对上述透明电极施加有规定的电位。
5. 根据权利要求4所述的显示装置,其特征在于:
上述显示面板具备对置基板,所述对置基板在与形成有上述像素电极的基板的像素电极形成面对置的面上设有对置电极,
当上述对置基板的对置电极被交流驱动时,
上述透明电极的电位被设定成上述对置电极的电位的中间值。
6. 根据权利要求4所述的显示装置,其特征在于:
上述显示面板具备对置基板,所述对置基板在与形成有上述像素电极的基板的像素电极形成面对置的面上设有对置电极,
当上述对置基板的对置电极被直流驱动时,
上述透明电极的电位被设定成与上述对置电极相同的电位。
7. 根据权利要求1~6中的任一项所述的显示装置,其特征在于:
上述透明电极与上述像素电极形成在同一层中。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于:
形成有遮挡上述光传感器的受光部的边缘部的遮光体。
9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于:
上述遮光体设置在上述透明电极上。
10. 根据权利要求8或者9所述的显示装置,其特征在于:
上述遮光体设置在与形成有上述像素电极的基板对置的对置基板上。
11. 根据权利要求1~10中的任一项所述的显示装置,其特征在于:
在与形成有上述像素电极的基板对置的对置基板上,除了与上述透明电极对置的部位以外,形成有对置电极。
12. 一种显示装置,是半透射型显示装置,在同一像素内具有透射部和反射部,在与形成有像素电极的基板对置的对置基板中用透明抗蚀剂进行上述透射部和反射部的单元厚度控制,其特征在于:
在上述像素内内置光传感器,
设有覆盖上述光传感器的透明电极,
上述透明电极与像素内的像素电极绝缘,
在上述对置基板的与上述透明电极对应的位置形成有用于控制单元厚度的透明抗蚀

剂。

13. 一种有源矩阵基板,具有用于分别独立地驱动矩阵状配置的像素的开关元件,其特征在于:

在上述像素内内置光传感器,
设有覆盖上述光传感器的透明电极,
上述透明电极与像素内的像素电极绝缘。

显示装置、有源矩阵基板

技术领域

[0001] 本发明涉及具备在像素内内置有光传感器的显示面板的显示装置。

背景技术

[0002] 以往提出了具备在像素内内置有光传感器的显示面板的显示装置。

[0003] 在上述显示装置中一般使用光电二极管作为光传感器。该光电二极管的灵敏度一般用 $S(N)$ (信号)/ N (噪声) 表示。即, 若 S/N 的值较大则灵敏度较好。

[0004] 在像素内内置有光传感器的显示面板中, 作为提高光传感器的灵敏度的方法, 例如在专利文献 1 中公开了如下技术: 通过在一个像素内设置两个光电二极管来增大光电流从而提高 $S(N)$ (信号)/ N (噪声)。即, 在专利文献 1 所公开的技术中, 使表示光电二极管的灵敏度的 S/N 中的表示 S (信号) 的光电流增大来提高灵敏度。

[0005] 专利文献 1: 日本公开特许公报“特开 2006-3857 号公报 (公开日: 2006 年 1 月 5 日)”

发明内容

[0006] 但是, 在上述装置中用作光传感器的光电二极管容易接收像素内的像素电极的电位变化的影响导致的噪声 (电噪声)。在这种情况下, 会产生如下问题: 表示光电二极管灵敏度的 S/N 中作为分母的 N (噪声) 的值变大, 因此导致灵敏度降低。

[0007] 例如, 在专利文献 1 中, 为了提高光电二极管的灵敏度, 在像素内设置两个光电二极管来增大光电流 (S), 但是所收到的噪声 (N) 也会与光电二极管的数量增加相应地变多, 因此, 其结果是: 产生作为光传感器的灵敏度降低的问题。

[0008] 本发明是鉴于上述问题而完成的, 其目的在于: 实现能够降低电噪声对光传感器的影响从而防止光传感器的灵敏度降低的显示装置。

[0009] 为了解决上述问题, 本发明的显示装置的特征在于: 具备在像素内内置有光传感器的显示面板, 设有覆盖上述光传感器的透明电极, 上述透明电极与像素内的像素电极绝缘。

[0010] 根据上述结构, 光传感器被透明电极覆盖, 该透明电极处于与像素电极绝缘状态, 因此, 光传感器不被像素电极覆盖, 对光传感器遮断像素电极的电位变化导致的电噪声, 光传感器不会受到像素电极导致的电噪声的影响。由此, 能够实现防止光传感器的灵敏度的降低, 其结果是: 与以往的内置光传感器的显示面板相比, 能够实现光传感器的灵敏度的提高。

[0011] 因此, 在将本发明的显示装置应用于内置有光传感器触摸面板的液晶显示装置的情况下, 光传感器的灵敏度较好, 因此, 当用户进行触摸操作时其识别精度变好, 能够实现触摸面板的操作性的提高。

[0012] 优选覆盖上述各光传感器的透明电极彼此是电连接的。

[0013] 对光传感器来说, 除了像素电极产生的电噪声以外还存在来自其它信号、外部的

噪声的影响,在这种情况下,能通过透明电极彼此电连接来分散来自其它的信号、外部的噪声的影响,难以受到来自其它的信号、外部的噪声的影响。

[0014] 另外,优选对上述透明电极施加规定的电位。

[0015] 通过对透明电极施加固定的电位,能够抑制透明电极自身所受到的来自其它信号、外部的噪声导致的电位变化,能够更可靠地消除电噪声的影响。即,在这种情况下,透明电极覆盖光传感器,由此透明电极发挥用于防止噪声进入光传感器的屏蔽电极的功能。

[0016] 优选上述透明电极的连接部分的宽度形成得比连接部分以外的宽度窄。

[0017] 在这种情况下,透明电极彼此的连接部分通常设有用于驱动像素电极的配线,因此,当该连接部分的透明电极的面积较大时,透明电极与配线产生的寄生电容增大。因此,优选连接部分的透明电极的面积尽量小。因此,如上所述,透明电极的连接部分的宽度形成得比连接部分以外的宽度窄,由此能够使寄生电容较小。

[0018] 另外,在显示装置是轴对称取向的垂直液晶模式的液晶显示装置的情况下,如上所述使透明电极的连接部分的宽度较窄,由此电极形状成为与显示部相同的矩形。

[0019] 由此,能够使该透明电极上的液晶分子的取向与显示部同样地轴对称取向,液晶分子的取向状态稳定,由此提高显示质量。

[0020] 与此相对,在透明电极不采用如上所述使透明电极的连接部分的宽度较窄的所谓的缩窄构造的情况下,不能以像素为单位使液晶分子的取向整齐,每一像素的液晶分子的取向状态不同,因此,当观看反射显示时成为不光滑的显示。另外,在不稳定的液晶分子的取向影响到透射区域的情况下,有可能当进行透射显示时也会发生不光滑。

[0021] 优选上述显示面板具备对置基板,所述对置基板在与形成有上述像素电极的基板的像素电极形成面对置的面上设有对置电极,当上述对置基板的对置电极被交流驱动时,上述透明电极的电位被设定成上述对置电极的电位的中间值。

[0022] 这样,当对置基板的对置电极被交流驱动时,透明电极的电位设定成上述对置电极的电位的中间值,由此在例如显示装置是液晶显示装置的情况下,透明电极上的液晶所受的电场在正负极性下大小相同,不会发生闪烁,因此,能够得到稳定的显示质量。

[0023] 优选上述显示面板具备对置基板,所述对置基板在与形成有上述像素电极的基板的像素电极形成面对置的面上设置有对置电极,当上述对置基板的对置电极被直流驱动时,上述透明电极的电位被设定成与上述对置电极相同的电位。

[0024] 这样,当对置基板的对置电极被直流驱动时,透明电极的电位被设定成与上述对置电极相同的电位,由此例如在显示装置是常黑的液晶显示装置的情况下,透明电极上的液晶不会被施加直流成分,因此,透明电极上的液晶的取向成为黑显示状态,因此,能够得到不会伴随对比度降低的良好的显示质量。

[0025] 另外,透明电极上的液晶不会被施加直流成分,由此能够避免离子性杂质导致的斑点等问题。

[0026] 优选上述透明电极与上述像素电极形成在同一层中。

[0027] 在这种情况下,能够用相同的工序制作透明电极和像素电极。即,形成透明电极层并图案化为规定的图案即可。

[0028] 因此,能够简化显示装置的制造工序。

[0029] 优选形成有遮挡上述光传感器的受光部的边缘部的遮光体。

[0030] 透明电极上的液晶无助于显示,并且随着其电压的设定会发生漏光而成为显示质量降低的原因,但是通过形成有遮挡光传感器的受光部的边缘部的遮光体,能够尽量减少来自无助于显示的区域漏光,因此,能够实现显示质量即对比度的提高。

[0031] 并且,为了减少漏光,优选如下地设置遮光体。

[0032] 即,优选上述遮光体设置在上述透明电极上。

[0033] 另外,优选上述遮光体设置在与形成有上述像素电极的基板对置的对置基板上。

[0034] 优选在与形成有上述像素电极的基板对置的对置基板上,除了与上述透明电极对置的部位以外,形成有对置电极。

[0035] 由此,例如在显示装置是液晶显示装置的情况下,能够不对透明电极上的液晶施加电压而抑制显示质量的降低。特别地,即使在像对置基板的对置电极被交流驱动的情况那样,在对液晶施加的电压的极性总是反转的情况下,也不对透明电极上的液晶施加电压,因此具有如下效果:不会对显示造成影响,防止发生由于对液晶所施加的电解发生变化导致的闪烁。

[0036] 本发明的显示装置是在同一像素内具有透射部和反射部,在与形成有像素电极的基板对置的对置基板中进行上述透射部和反射部中的单元厚度控制的半透射型显示装置,其特征在于:在上述像素内内置光传感器,设有覆盖上述光传感器的透明电极,上述透明电极与像素内的像素电极绝缘,在上述对置基板的与上述透明电极对应的位置形成有用于控制单元厚度的透明抗蚀剂。

[0037] 根据上述结构,在半透射型的显示装置中,光传感器被透明电极覆盖,该透明电极处于与像素电极绝缘的状态,因此,光传感器不被像素电极覆盖,对光传感器遮断像素电极的电位变化导致的电噪声,不会对光传感器带来像素电极导致的电噪声的影响。由此,能够防止光传感器的灵敏度的降低,其结果是:与以往的内置光传感器的显示面板相比能够实现光传感器的灵敏度的提高。

[0038] 因此,在将本发明的显示装置应用于内置有光传感器触摸面板的液晶显示装置的情况下,光传感器的灵敏度较好,因此当用户进行触摸操作时其识别精度变好,能够实现触摸面板的操作性的提高。

[0039] 在对置基板的与光传感器对应的位置上,有时为了提高光传感器的灵敏度而不形成滤色器层,在这种情况下在滤色器层中产生了台阶。在该台阶部有时发生漏光,有时对置电极在该台阶部膜厚变薄或者完全断开。通过用控制反射部的单元厚度的透明抗蚀剂覆盖该台阶部,就不会发生上述问题。另外,上述透明电极上的液晶部的厚度与反射部相同,可以控制与反射部相同的外观。

附图说明

[0040] 图1是本发明的一个实施方式的液晶显示装置的平面图。

[0041] 图2是图1示出的液晶显示装置的概要截面图。

[0042] 图3是本发明的其它的实施方式的液晶显示装置的平面图。

[0043] 图4是本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的概要截面图。

[0044] 图5是本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的概要截面图。

[0045] 图6是本发明的另一个实施方式的液晶显示装置的概要截面图。

[0046] 图 7 是表示本发明的液晶显示装置的比较例的平面图。

具体实施方式

[0047] 如下说明本发明的一个实施方式。此外,在本实施方式中,说明将本发明的显示装置应用于内置有光传感器触摸面板的液晶显示装置的例子。

[0048] 下面参照图 1 和图 2 说明本实施方式的液晶显示装置的整体结构。

[0049] 图 1 是本实施方式的液晶显示装置的平面图。此外,在图 1 中,为了便于说明,仅记载有源矩阵基板(下面,称为 TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)阵列基板)侧,省略液晶和对置基板。

[0050] 图 2 是图 1 示出的液晶显示装置的 A-A 线箭头方向截面图。

[0051] 此外,在图 2 中,除了 TFT 阵列基板,还示出了液晶和对置基板。即,如图 2 所示,本实施方式的液晶显示装置 11 是在 TFT 阵列基板 100 和与该 TFT 阵列基板 100 对置的对置基板 200 之间夹着液晶层 300 的结构。

[0052] 首先,说明 TFT 阵列基板 100。

[0053] 如图 1 所示,上述 TFT 阵列基板 100 具备像素电极 106 和光传感器元件 107。

[0054] 上述像素电极 106 和光传感器元件 107 在未图示的绝缘基板上配置为矩阵状,由一个像素电极 106 和一个光传感器元件 107 构成一个像素。即,TFT 阵列基板 100 采用在一个像素内除了一个像素电极 106 以外还内置有一个光传感器元件 107 的结构。

[0055] 即,上述像素电极 106 通过接触孔 113 与在源极总线 101 和栅极总线 102 的交叉部所形成的 TFT 104 的漏极电极 112 电连接,其中,该栅极总线 102 与该源极总线 101 正交。

[0056] 上述漏极电极 112 与硅层 110 电连接。

[0057] 与上述栅极总线 102 大致平行地形成有 CS 总线 103 和光传感器用配线 109。

[0058] 上述 CS 总线 103 在每一像素中形成 CS 电极 105,由该 CS 电极 105 和上述硅层 110 构成辅助电容。

[0059] 上述光传感器用配线 109 是传送控制传感电路的传送信号的配线,该传感电路由 TFT 构成,该 TFT 连接沿着上述栅极总线 102 形成在像素电极 106 与像素电极 106 之间的上述光传感器元件 107 和光传感器元件 107。

[0060] 上述光传感器元件 107 是接受光并将其变换为电流的光电变换元件,例如由光电二极管构成,对上述光传感器用配线 109 供给与受光光量对应的量的电流。由此,能够按每一像素检测出受光量。

[0061] 在上述光传感器元件 107 的上方形成有由透明电极构成的透明屏蔽电极 108。该透明屏蔽电极 108 发挥以下功能:抑制由于像素电极 106 的电位变化等产生的噪声对光传感器元件 107 的影响。

[0062] 上述透明屏蔽电极 108 由沿着光传感器用配线 109 一体地形成的透明电极构成,使其覆盖相邻的光传感器元件 107。该透明屏蔽电极 108 连接到未图示的电源,总是被施加规定的电位。

[0063] 如图 2 所示,上述结构的 TFT 阵列基板 100 在与液晶层 300 相接的同一面上形成有上述像素电极 106 和透明屏蔽电极 108。由此,像素电极 106 和透明屏蔽电极 108 能够通过对同一层、即一个透明电极层进行图案化而得到。在这种情况下,能够用相同的工序制造

像素电极 106 和透明屏蔽电极 108, 因此, 能够实现制造工序的简化。

[0064] 此外, 从简化制造工序这一观点出发, 如上所述, 优选在同一层形成像素电极 106 和透明屏蔽电极 108, 但是从对光传感器元件 107 屏蔽噪声的观点出发, 不需要在同一层形成像素电极 106 和透明屏蔽电极 108, 也可以用不同的层形成。

[0065] 在上述 TFT 阵列基板 100 中, 在位于与上述像素电极 106 和透明屏蔽电极 108 的形成面对置的最下层的绝缘性基板 (未图示) 上层叠有第一绝缘膜 111a, 使其覆盖被图案化的硅层 110, 在该第一绝缘膜 111a 上形成有各配线 (栅极总线 102、光传感器用配线 109) 和 CS 电极 105。进而, 层叠有第二绝缘膜 111b, 使其覆盖上述各配线和 CS 电极 105。

[0066] 在上述第二绝缘膜 111b 上形成有构成 TFT 104 的漏极电极 112。该漏极电极 112 通过形成在上述第一绝缘膜 111a 和第二绝缘膜 111b 中的接触孔 111d 与存在于上述像素电极 106 的正下方的硅层 110 电连接。

[0067] 并且, 在上述第二绝缘膜 111b 上层叠有第三绝缘膜 111c, 使其覆盖漏极电极 112。

[0068] 在上述第三绝缘膜 111c 上形成有上述像素电极 106 和透明屏蔽电极 108。该像素电极 106 通过形成在第三绝缘膜 111c 中的接触孔 113 与漏极电极 112 电连接。

[0069] 下面说明对置基板 200。

[0070] 如图 2 所示, 上述对置基板 200 在最表面上配设有未图示的透明的绝缘性基板, 在该绝缘性基板上形成有滤色器层 201。该滤色器层 201 被进行 RGB 设定使其与 TFT 阵列基板 100 的各像素对应。

[0071] 另外, 上述滤色器层 201 在与上述 TFT 阵列基板 100 的光传感器元件 107 相当的部分形成有开口部 201a。

[0072] 并且, 在上述滤色器层 201 的液晶层 300 侧的面上, 在与 TFT 阵列基板 100 的像素电极 106 对置的位置形成有对置电极 202。

[0073] 此外, 在图 1 中未图示, 在对置基板 200 中, 在液晶层 300 侧的对置电极 202 上形成有用于控制液晶取向的取向膜, 同样地, 在 TFT 阵列基板 100 的像素电极 106 和透明屏蔽电极 108 上也形成有用于控制液晶取向的取向膜。

[0074] 另外, 从视角、对比度的方面出发, 有时使用 CPA 取向等垂直取向的液晶作为用于液晶层 300 的液晶, 但是不能控制透明屏蔽电极 108 上的液晶分子的取向, 因此, 每一像素的液晶分子的取向状态不同, 当通过反射确认显示时能够看见不光滑。另外, 有可能这种液晶分子的取向的不均匀会波及到像素电极 106 上的液晶分子, 成为透射显示不良。

[0075] 因此, 作为维持透明屏蔽电极 108 的屏蔽功能且抑制该透明屏蔽电极 108 上的液晶分子的取向混乱的方法, 可以考虑例如如图 3 所示, 使透明屏蔽电极 108 的与源极总线 101 交叉的区域 108a 的宽度比覆盖光传感器元件 107 的区域 108b 的宽度窄。

[0076] 如图 3 所示, 通过使透明屏蔽电极 108 的宽度采用局部较窄的缩窄形状, 光传感器元件 107 上的透明屏蔽电极 108 成为矩形, 能够使液晶分子在各个矩形的透明屏蔽电极 108 上轴对称取向, 能够使液晶分子的取向在整个像素均匀地整齐排列。其结果是: 能够消除由于透明屏蔽电极 108 上的取向异常而导致的反射不光滑。并且, 能够消除透明屏蔽电极 108 上的液晶分子的取向混乱对像素电极 106 上的液晶分子造成的取向混乱的影响, 因此, 能够抑制液晶显示质量的降低。

[0077] 此外, 在透明屏蔽电极 108 与源极总线 101 的交叉部寄生电容变得较大, 有可能由

于源极总线 101 的电位变化的影响,该透明屏蔽电极 108 的电位改变而成为噪声的原因。但是,如图 3 所示,通过使透明屏蔽电极 108 的与上述源极总线 101 的交叉部成为缩窄形状,能够使该交叉部的面积较小,因此,能够使寄生电容变小。因此,源极总线 101 的电位变化对透明屏蔽电极 108 造成的影响变得较小,因此,该透明屏蔽电极 108 的电位难以发生波动。

[0078] 优选上述缩窄部的透明屏蔽电极 108 的宽度是 $10\ \mu\text{m}$ 以下。

[0079] 在使用垂直取向的液晶的情况下,如上所述能通过使透明屏蔽电极 108 成为矩形来稳定液晶分子的取向,为了进一步成为矩形状而使缩窄部的宽度变窄。

[0080] 图 7 是表示相对于本发明的液晶显示装置 11 的比较例的图。

[0081] 图 7 示出的液晶显示装置 1100 除了像素内的光传感器元件 1107 被作为透明电极的像素电极 1106 覆盖以外,是与图 1 示出的液晶显示装置 11 相同的结构。其中,部件编号分别加了 1000,而功能相同。例如,源极总线 1101 相当于源极总线 101,栅极总线 1102 相当于栅极总线 102,CS 总线 1103 相当于 CS 总线 103,TFT 1104 相当于 TFT104,CS 电极 1105 相当于 CS 电极 105,像素电极 1106 相当于像素电极 106,光传感器元件 1107 相当于光传感器元件 107。

[0082] 如图 7 所示,在像素内的光传感器元件 1107 被作为透明电极的像素电极 1106 覆盖的情况下,光传感器元件 1107 容易受到像素电极 1106 的电位变化导致的噪声的影响。因此,表示光传感器元件 1107 的灵敏度的 S/N 的 N(噪声)成分变得较大,因此,光传感器元件 1107 的灵敏度降低。

[0083] 与此相对,如图 1 所示,本实施方式的液晶显示装置 11 在 TFT 阵列基板 100 中,在光传感器元件 107 的上部以与像素电极 106 绝缘的状态形成有透明屏蔽电极 108,因此,该像素电极 106 的电位变化不会通过透明屏蔽电极 108 传到光传感器元件 107。即,光传感器元件 107 变得不受像素电极 106 的电位变化导致的噪声的影响。

[0084] 并且,透明屏蔽电极 108 由全部覆盖相邻的光传感器元件 107 而一体地形成的透明电极构成,对该透明电极施加规定的电位,因此,能够可靠地抑制像素电极 106 的电位变化导致的噪声的影响。

[0085] 下面,说明在设有透明屏蔽电极 108 的液晶显示装置中,考虑了对比度的液晶显示装置。

[0086] 图 4 是本发明的其它的实施方式的液晶显示装置 21 的概要截面图。此外,液晶显示装置 21 是与图 1 示出的液晶显示装置 11 大致相同的结构,但是在光传感器元件 107 的附近设置遮光体这一点不同。

[0087] 即,在液晶显示装置 21 中,如图 4 所示,在 TFT 阵列基板 100 的透明屏蔽电极 108 的上面形成有遮光体 121,所述遮光体 121 具有开口 121a,其开口宽度比对置基板 200 的滤色器层 201 的开口部 201a 的开口宽度小且比光传感器元件 107 的受光部的宽度大。由此,能够遮断来自背光源(未图示)的照射光透过透明屏蔽电极 108 的一部分光。

[0088] 另外,在图 4 示出的液晶显示装置 21 中,在 TFT 阵列基板 100 中,在构成光传感器元件 107 的硅层 110 的正下方形成有下层遮光体 122。在该下层遮光体 122 与硅层 110 之间设有第四绝缘膜 111e。

[0089] 上述下层遮光体 122 形成为比构成光传感器元件 107 的硅层 110 的尺寸大且不会

对像素电极 106 造成影响的程度的尺寸。

[0090] 该下层遮光体 122 有防止来自背光源（未图示）的照射光照射到光传感器元件 107 的功能,通过该下层遮光体 122 和上述透明屏蔽电极 108 上的遮光体 121 的组合,能够防止来自背光源（未图示）的照射光透过透明屏蔽电极 108。

[0091] 根据上面的内容,根据图 4 示出的液晶显示装置 21,能够尽可能地减少来自无助于显示的透明屏蔽电极 108 区域的漏光,因此,能够防止对比度的降低。

[0092] 此外,通过图 4 示出的液晶显示装置 21 的结构也能够充分地防止对比度降低,但是从 TFT 阵列基板 100 侧射出的来自背光源的光随着射出角度有可能从透明屏蔽电极 108 上射出,导致对比度降低。另外,来自背光源（未图示）的光由于透明屏蔽电极 108 端部周边的液晶分子的取向混乱,有可能从透明屏蔽电极 108 端部周边射出,造成对比度降低。

[0093] 因此,可以考虑与 TFT 阵列基板 100 同样地在对置基板 200 中也形成遮断光的遮光体。

[0094] 例如,图 5 是示出除了 TFT 阵列基板 100 以外,还在对置基板 200 侧设置遮光体 211 的例子的液晶显示装置 31 的概要截面图。此外,液晶显示装置 31 是与图 4 示出的液晶显示装置 21 大致相同的结构,但是对置基板 200 的结构有些不同。

[0095] 即,如图 5 所示,对置基板 200 采用如下构造:延长设置对置电极 202 使其与 TFT 阵列基板 100 的透明屏蔽电极 108 部分重叠,并且形成遮光层 211,使其覆盖该对置电极 202 的延长设置部分。

[0096] 上述遮光层 211 具有开口区域比滤色器层 201 的开口部 201a 的开口区域窄的开口部 211a。优选该遮光层 211 的开口部 211a 的开口区域尽量小,但是需要对 TFT 阵列基板 100 的光传感器元件 107 射入来自外部的光,因此,需要确保使光能够适当地射入到该光传感器元件 107 的大小。

[0097] 根据上述结构的液晶显示装置 31,能够抑制光从 TFT 阵列基板 100 的透明屏蔽电极 108 区域泄漏,且能够抑制光从对置基板 200 的滤色器层 201 的开口部 201a 附近泄漏,因此,能够可靠地抑制对比度的降低,其结果是能够提高显示质量。

[0098] 如上所述,在上述结构的液晶显示装置 11、21、31 中,关于对置基板 200 的对置电极 202 的驱动方式没有特别限定,在例如对置电极 202 是交流驱动的情况下,优选将 TFT 阵列基板 100 上的透明屏蔽电极 108 的电位设为上述对置电极 202 的电位的中间值。

[0099] 这样,当对置基板 200 的对置电极 202 被交流驱动时,将透明屏蔽电极 108 的电位设为上述对置电极 202 的电位的中间值,由此例如透明屏蔽电极 108 上的液晶所受的电场就会在正负极性下一样大,不会发生闪烁,因此能够得到稳定的显示质量。

[0100] 另外,在上述对置电极 202 被直流驱动的情况下,优选将上述透明屏蔽电极 108 的电位设为与上述对置电极 202 相同的电位。在这种情况下,也可以电连接透明屏蔽电极 108 和对置电极 202,由此使透明屏蔽电极 108 和对置电极 202 成为相同电位。

[0101] 这样,当对置基板 200 的对置电极 202 被直流驱动时,将透明屏蔽电极 108 的电位设为与上述对置电极 202 相同的电位,由此例如在常黑的液晶显示装置的情况下,直流成分不会施加到透明屏蔽电极 108 上的液晶,因此,透明屏蔽电极 108 上的液晶的取向成为黑显示状态,因此,能够得到不会伴随对比度降低的良好的显示质量。

[0102] 另外,不对透明屏蔽电极 108 上的液晶施加直流成分,由此能够避免离子性杂质

导致的斑点等问题。

[0103] 上面说明的液晶显示装置 11、21、31 都是透射型的液晶显示装置,但是本发明除了这些透射型的液晶显示装置以外,还能够应用于半透射型的液晶显示装置。

[0104] 例如,图 6 是在将本发明应用于半透射型的液晶显示装置 41 的情况下的概要截面图。

[0105] 如图 6 所示,在上述液晶显示装置 41 中,TFT 阵列基板 100 的基板结构是与图 4 或者图 5 示出的 TFT 阵列基板 100 相同的结构,但是在像素电极 106 的局部形成有反射电极 131 这一点不同。另外,在对置基板 200 中,滤色器层 201 的结构与图 2 示出的液晶显示装置 11 相同,但是对置电极 202 的结构不同。

[0106] 在图 6 示出的液晶显示装置 41 中,液晶层 300 的厚度在像素电极 106 上的透射区域 106a 与反射区域 106b 中不同。通常,与透射区域 106a 对应的液晶层 300 的厚度比与反射区域 106b 对应的液晶层 300 的厚度厚。具体地说,与透射区域 106a 对应的液晶层 300 的厚度设为与反射区域 106b 对应的液晶层 300 的厚度的大约 2 倍。该液晶层 300 的厚度的差由透明抗蚀剂 221 形成。并且,在透明屏蔽电极 108 上也形成透明抗蚀剂 221,使得用透明抗蚀剂 221 盖住滤色器层 201 的开口部 201a。

[0107] 此时,能够消除在滤色器层 201 中所产生的台阶,由此能够防止在滤色器层 201 的台阶部产生的漏光,还能够防止对置电极 200 在该台阶部膜厚变薄或者断开。

[0108] 并且,能够使透明屏蔽电极 108 上的单元间隙保持为与反射区域 106b 相同,能够将透明屏蔽电极 108 上的外观控制为与反射电极 131 上的相同。

[0109] 如上所述,本实施方式的液晶显示装置 11、21、31、41 都是采用如下结构:具备在像素内内置有作为光传感器的光传感器元件 107 的显示面板,设有覆盖上述光传感器元件 107 的透明屏蔽电极 108,上述透明屏蔽电极 108 与像素内的像素电极 106 绝缘。

[0110] 根据上述结构,光传感器元件 107 被透明屏蔽电极 108 覆盖,该透明屏蔽电极 108 处于与像素电极 106 绝缘的状态,因此,光传感器元件 107 不会被像素电极 106 覆盖,对光传感器元件 107 遮断像素电极 106 的电位变化导致的电噪声,不会对光传感器元件 107 带来像素电极 106 导致的电噪声的影响。由此,能够实现防止光传感器元件 107 的灵敏度降低,其结果是,与以往的内置有光传感器的显示面板相比,能够实现提高作为光传感器的光传感器元件 107 的灵敏度。

[0111] 因此,在将上述结构的液晶显示装置 11、21、31、41 应用于光内置有传感器触摸面板的液晶显示装置的情况下,光传感器的灵敏度较好,因此,当用户进行触摸操作时其识别精度变得较好,能够实现提高触摸面板的操作性。

[0112] 本发明不限于上述各实施方式,在权利要求示出的范围内可以进行各种改变,适当地组合在不同的实施方式中分别公开的技术方案而得到的实施方式也包括在本发明的技术范围内。

[0113] 工业上的可利用性

[0114] 能够普遍地应用于在像素内具备光传感器的显示装置,特别能够应用于内置有光传感器触摸面板的液晶显示面板、内置有光传感器扫描功能的液晶显示面板这种要求提高光传感器的灵敏度的显示装置。

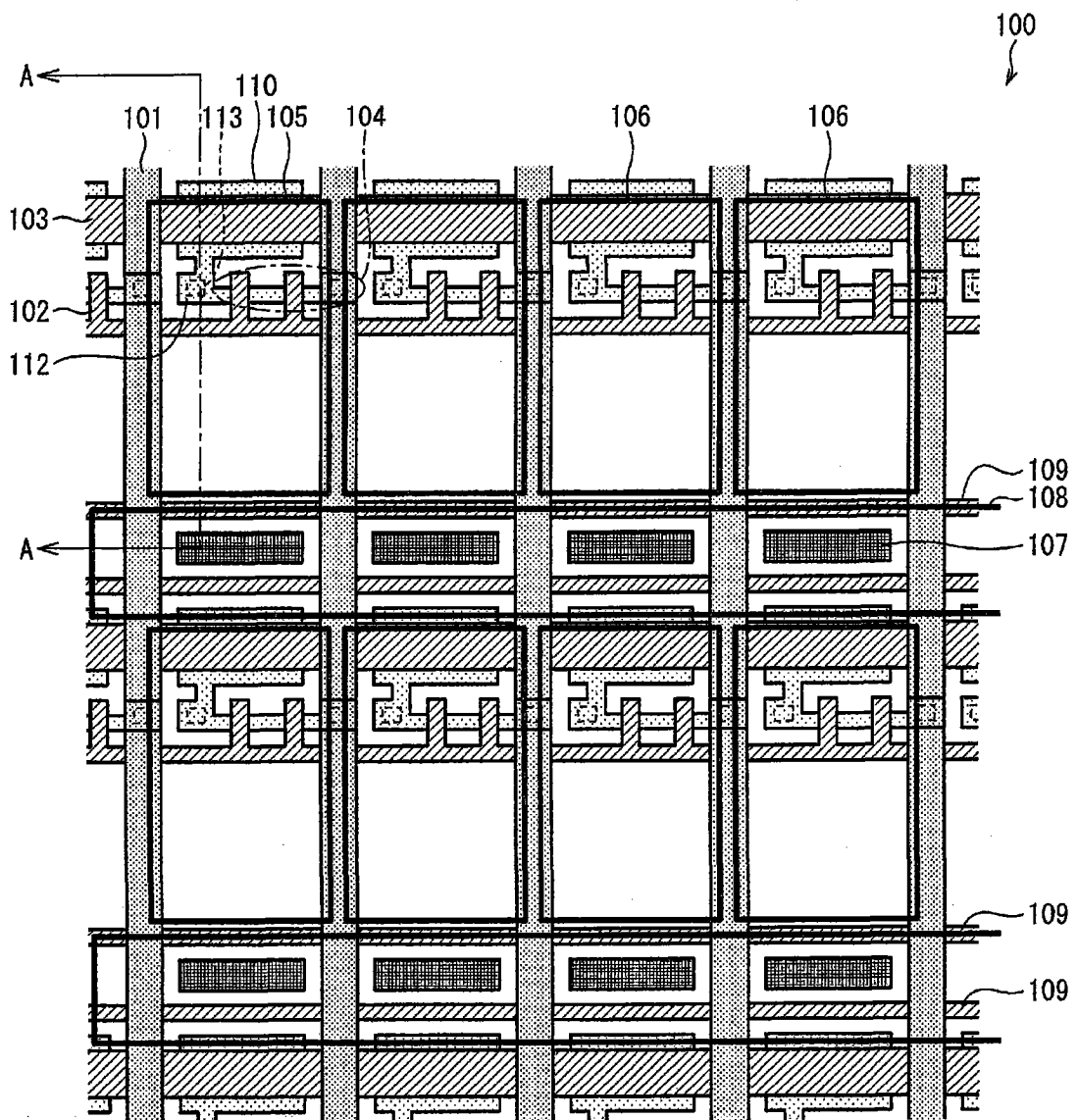


图 1

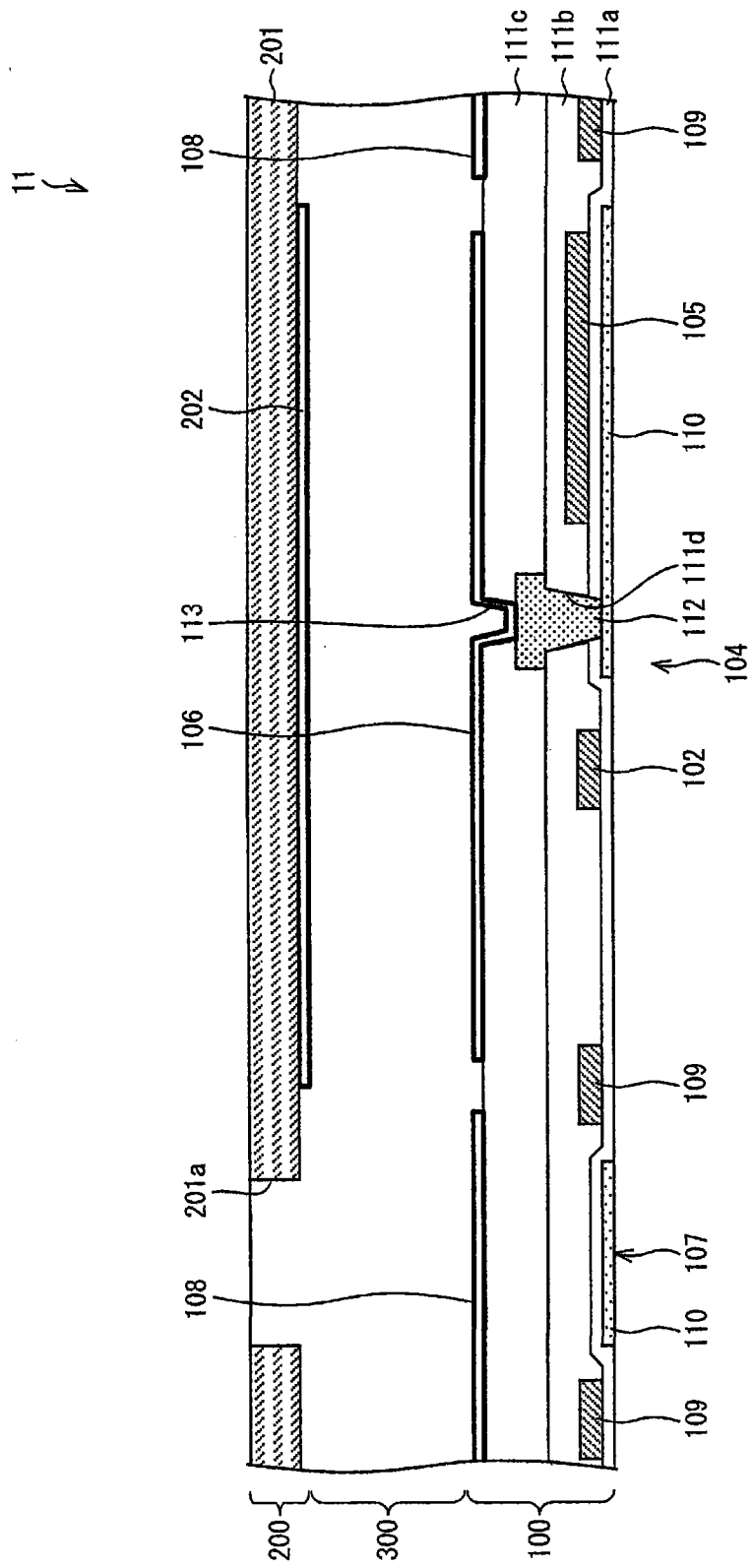


图 2

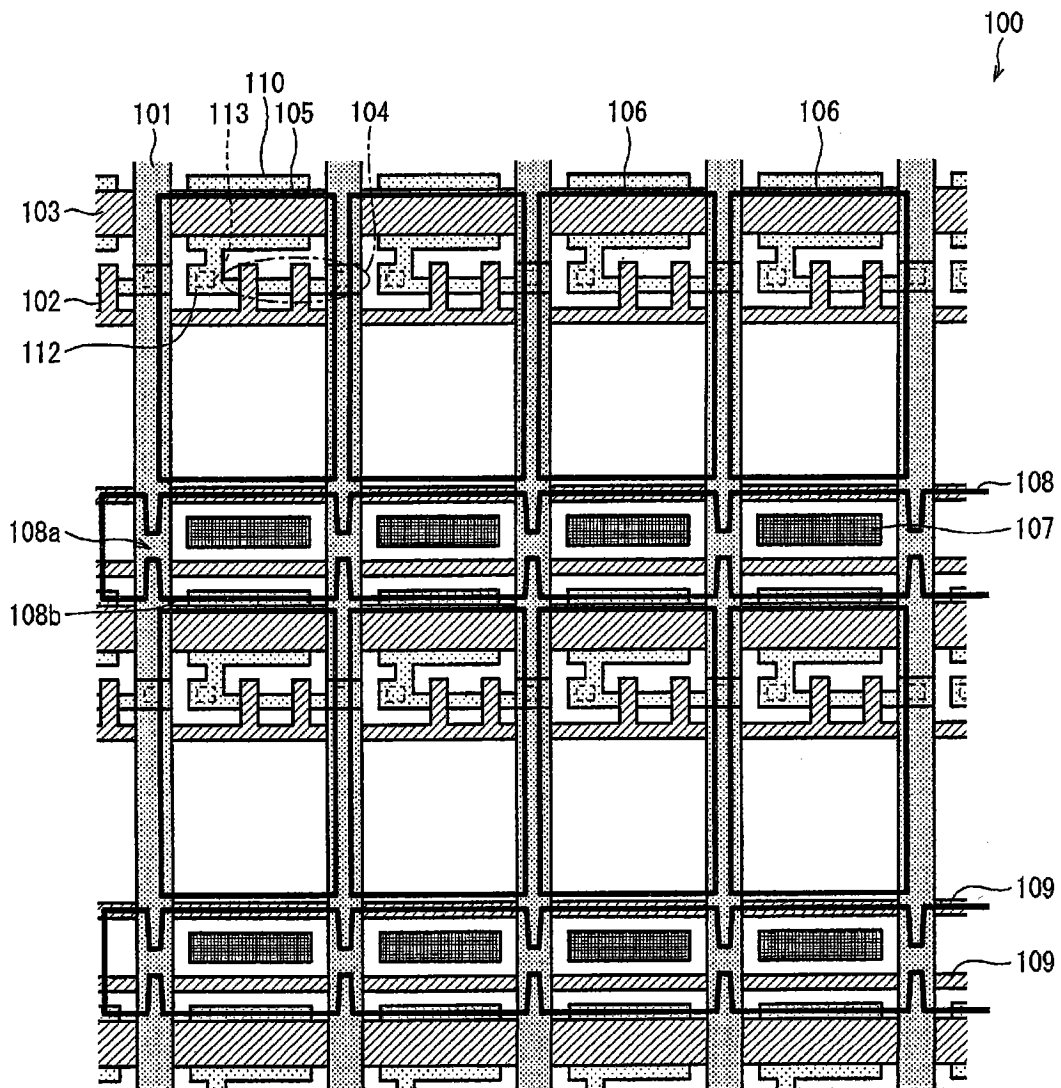


图 3

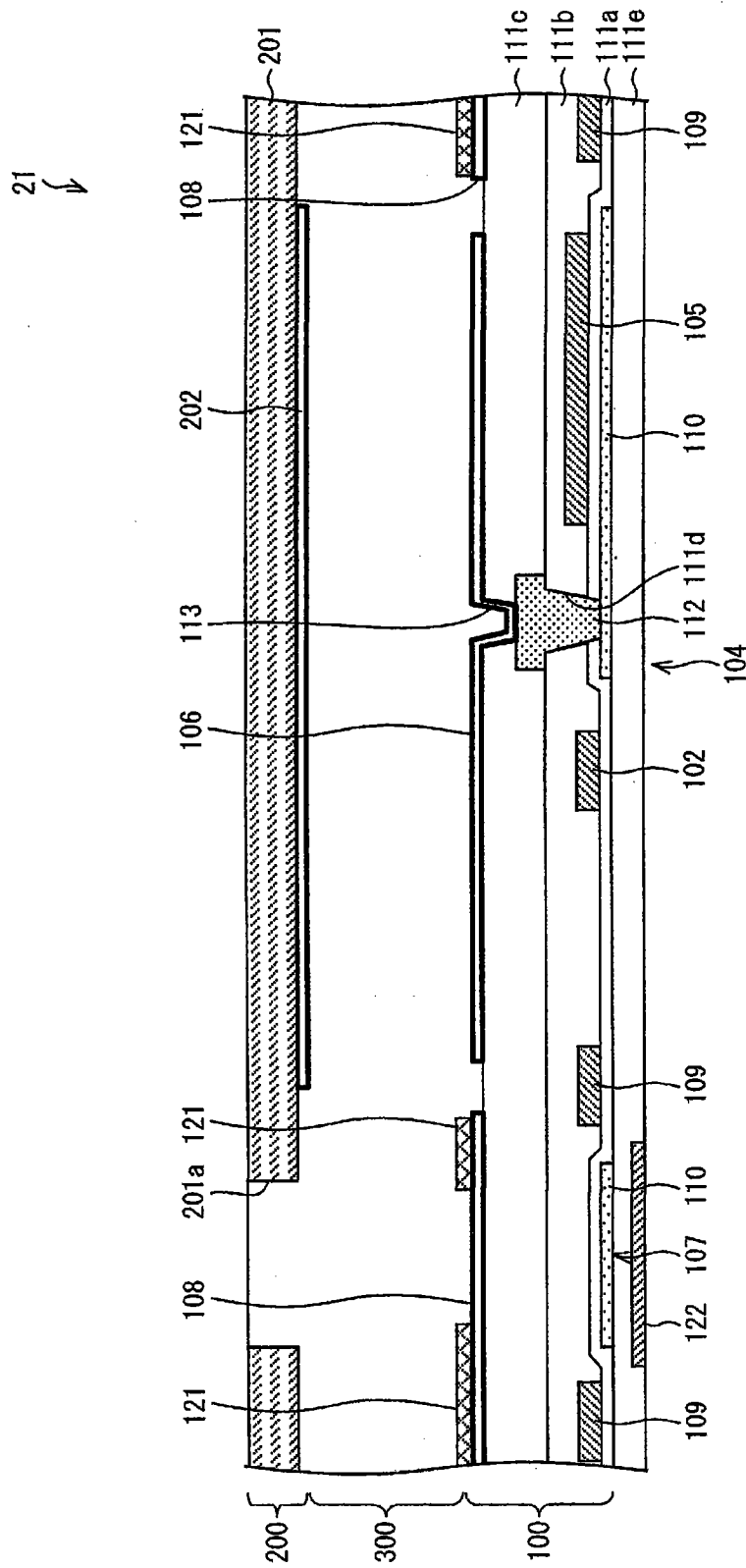


图 4

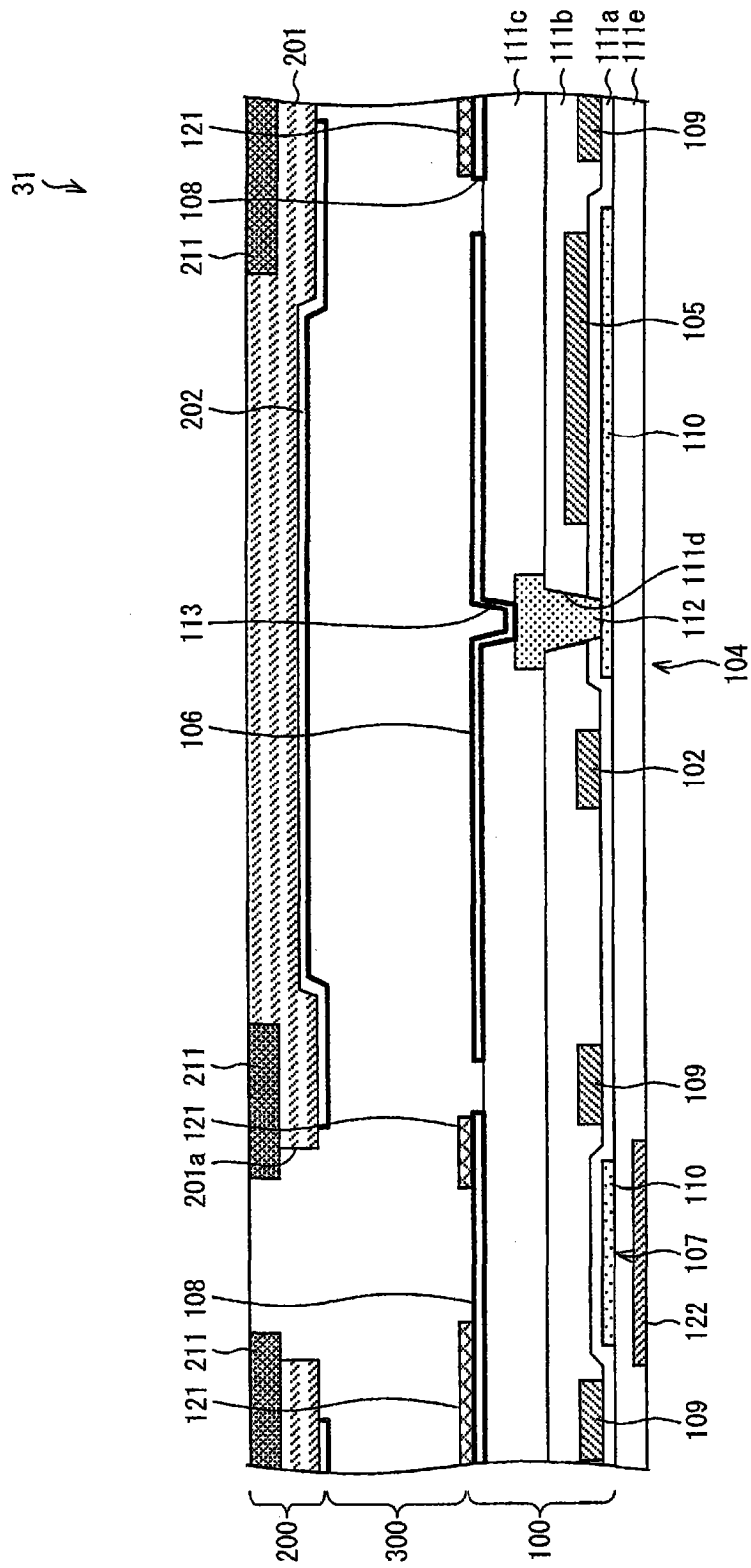


图 5

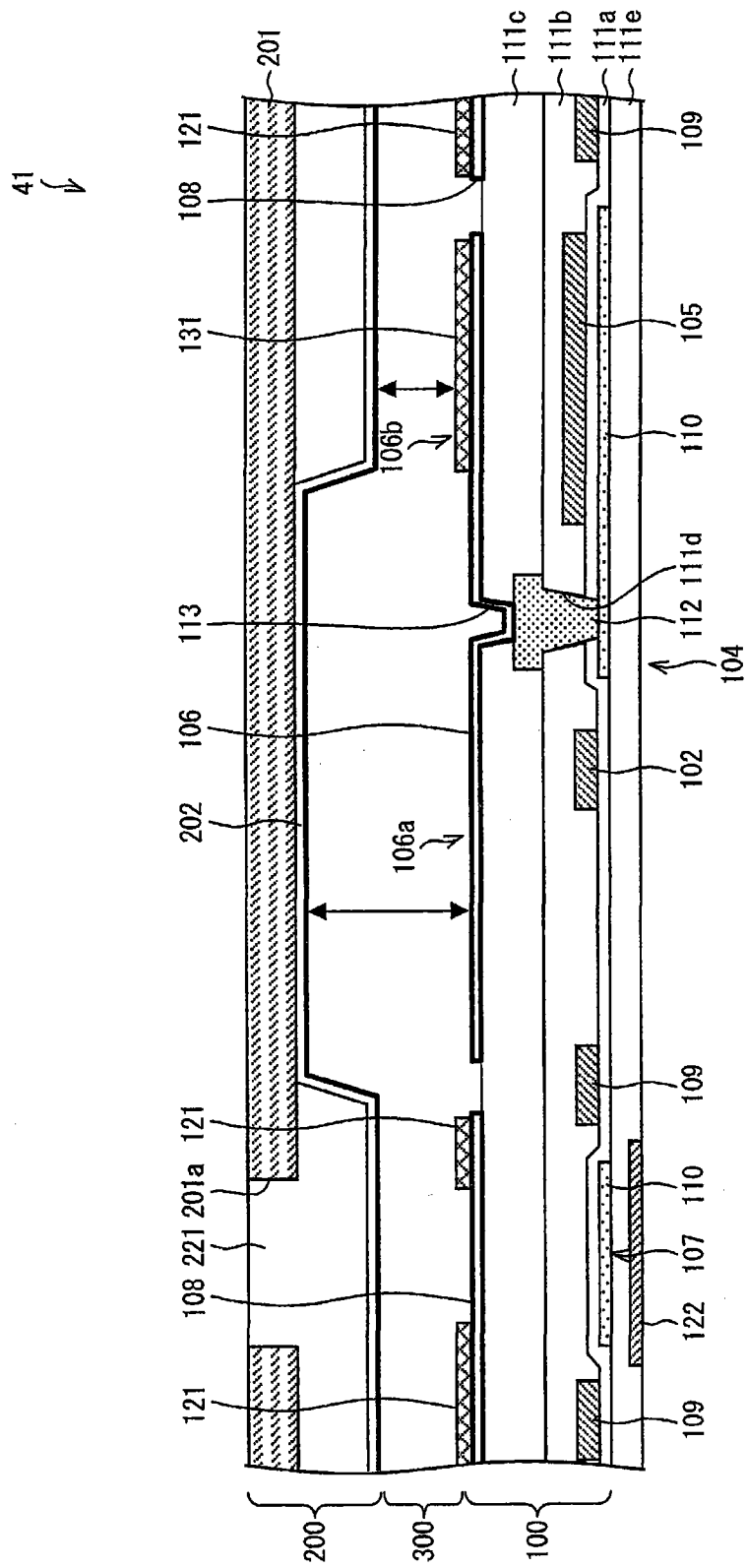


图 6

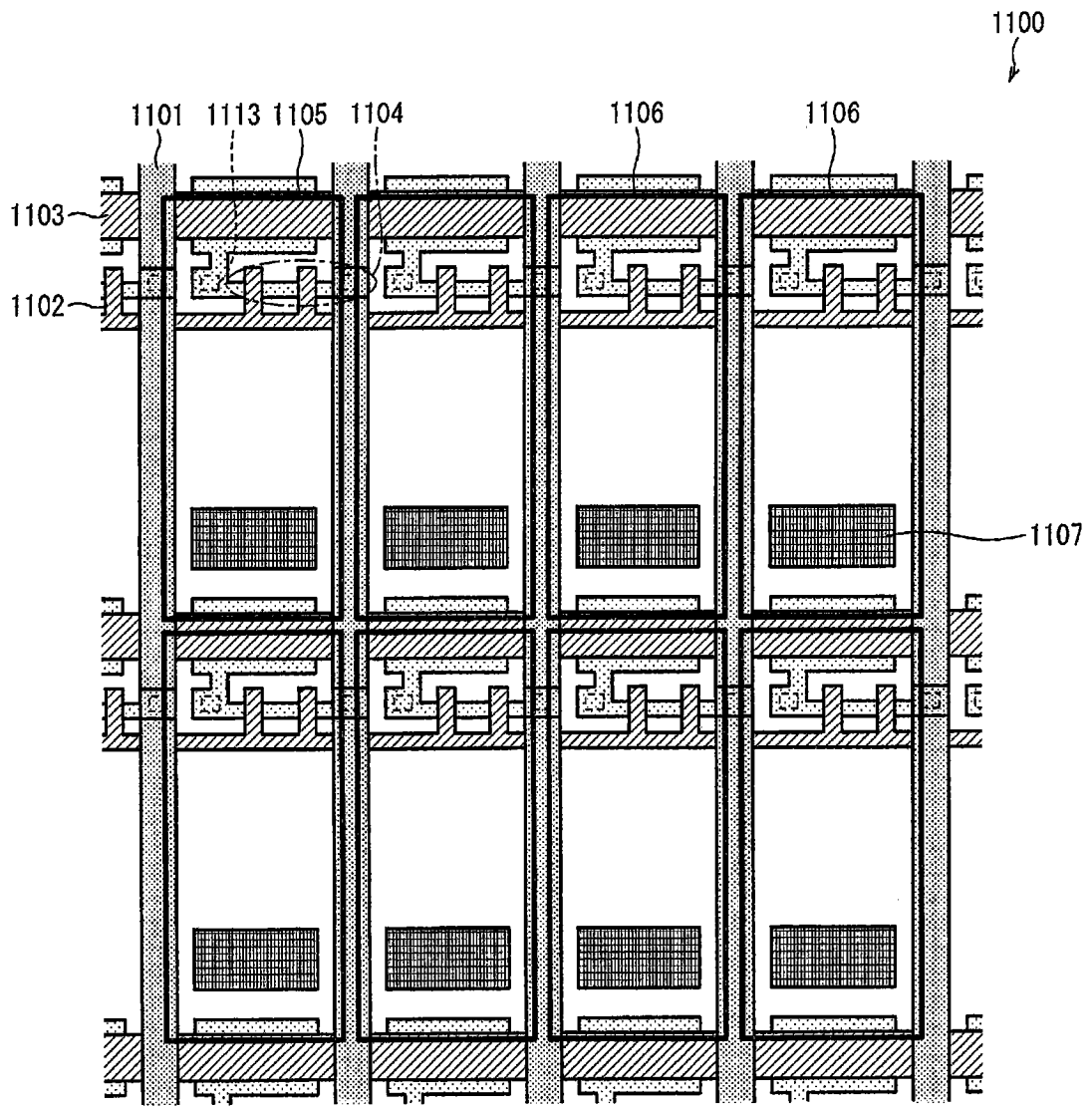


图 7