



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104656330 B

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201410668251.7

(22)申请日 2014.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104656330 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据
10-2013-0141701 2013.11.20 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 李孝钟 崔东仁

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 蔡胜有 冷永华

(51)Int.Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

(56)对比文件

CN 102914922 A, 2013.02.06,

CN 1704830 A, 2005.12.07,

CN 102141710 A, 2011.08.03,

CN 101414085 A, 2009.04.22,

US 2010283929 A1, 2010.11.11,

审查员 毛文峰

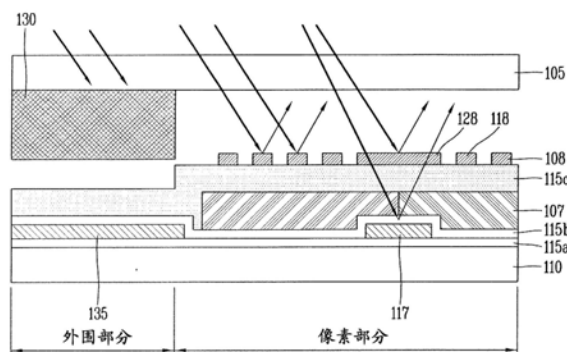
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54)发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于高图像品质、高性能显示的具有TFT上的滤色器(COT)结构的液晶显示装置及其制造方法。所述制造方法包括如下步骤:在第一基板上形成彼此交叉的栅极线和数据线;在栅极线和数据线的交叉处形成薄膜晶体管;形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器;在像素区的上边界和下边界处形成阻光层;形成多个公共电极和像素电极;形成阻光图案;将第一基板与第二基板附接在一起,其中公共电极、像素电极和阻光图案具有三层结构,所述三层结构由具有低反射特性和低透射特性的上公共电极层和下公共电极层以及透光的中间公共电极层构成。



1. 一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括如下步骤:

在第一基板上形成彼此交叉的栅极线和数据线以限定红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区;

在所述栅极线和所述数据线的交叉处形成薄膜晶体管;

在其中形成有所述薄膜晶体管的所述第一基板的所述红色像素区、所述绿色像素区和所述蓝色像素区内形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器;

通过层叠用于所述红色滤色器、所述绿色滤色器和所述蓝色滤色器的着色颜料在所述像素区的上边界和下边界处形成阻光层;

在其中形成有所述红色滤色器、所述绿色滤色器和所述蓝色滤色器以及所述阻光层的所述第一基板的所述像素区内形成多个公共电极和像素电极;

在所述数据线上方所述像素区的左边界和右边界处形成阻光图案;以及

将所述第一基板与第二基板附接在一起,

其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案均具有三层结构,所述三层结构由具有低反射特性和低透射特性的上层和下层以及透光的中间层构成。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括如下步骤:形成与所述栅极线平行以与所述栅极线的上侧或下侧相邻的公共线。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述公共电极的一端和所述阻光图案的一端连接至与所述栅极线平行的公共电极线,并且所述公共电极和所述阻光图案经由第二接触孔电连接至与所述栅极线平行的所述公共线。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述像素电极的一端连接至与所述栅极线平行的像素电极线,并且所述像素电极线电连接至所述薄膜晶体管的漏电极。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的上层和下层由不透明导电材料制成。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的上层和下层由陶瓷、金属氧化物、MoTi或铜制成。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的中间层由透明导电材料制成。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的中间层由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)制成。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的所述上层、所述中间层和所述下层的厚度分别为**30 Å至100 Å**、**400 Å至600 Å**和**100 Å至300 Å**。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述阻光层具有由用于所述红色滤色器和所述蓝色滤色器的着色颜料制成的红色层和蓝色层的层叠结构。

11. 一种液晶显示装置,包括:

栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线形成在第一基板上并且彼此交叉以限定红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区;

薄膜晶体管,所述薄膜晶体管形成在所述栅极线和所述数据线的交叉处;

红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器,所述红色滤色器、所述绿色滤色器和所述蓝色滤色器形成在其中形成有所述薄膜晶体管的所述第一基板的所述红色像素区、所述绿色像素区和所述蓝色像素区内;

阻光层,所述阻光层通过层叠用于所述红色滤色器、所述绿色滤色器和所述蓝色滤色器的着色颜料而形成在所述像素区的上边界和下边界处;

多个公共电极和像素电极,所述多个公共电极和像素电极形成在其中形成有所述红色滤色器、所述绿色滤色器、所述蓝色滤色器以及所述阻光层的所述第一基板的所述像素区内;

阻光图案,所述阻光图案形成在所述数据线上方所述像素区的左边界和右边界处;以及

第二基板,所述第二基板附接至所述第一基板并与所述第一基板彼此面对,

其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案均具有三层结构,所述三层结构由具有低反射特性和低透射特性的上层和下层以及透光的中间层构成。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,还包括公共线,所述公共线形成为与所述栅极线平行以与所述栅极线的上侧或下侧相邻。

13. 根据权利要求12所述的液晶显示装置,其中所述公共电极的一端和所述阻光图案的一端连接至与所述栅极线平行的公共电极线,并且所述公共电极和所述阻光图案经由第二接触孔电连接至与所述栅极线平行的所述公共线。

14. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其中所述像素电极的一端连接至与所述栅极线平行的像素电极线,并且所述像素电极线电连接至所述薄膜晶体管的漏电极。

15. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的上层和下层由不透明导电材料制成。

16. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的上层和下层由陶瓷、金属氧化物、MoTi或铜制成。

17. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的中间层由透明导电材料制成。

18. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其中所述公共电极、所述像素电极和所述阻光图案的中间层由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)制成。

19. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其中所述阻光层具有由用于所述红色滤色器和所述蓝色滤色器的着色颜料制成的红色层和蓝色层的层叠结构。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本说明书涉及液晶显示装置及其制造方法,并且更具体地,涉及这样的液晶显示装置及其制造方法,该液晶显示装置具有TFT上的滤色器(COT)结构,其中滤色器以及薄膜晶体管形成在阵列基板上。

背景技术

[0002] 通常,液晶显示装置是一种通过如下方式显示期望图像的显示装置:将对应于图像信息的数据信号分别提供给以矩阵形式布置的像素并且控制像素的透光率。

[0003] 因此,液晶显示装置既包括其中像素以矩阵形式布置的液晶显示面板,也包括用于驱动像素的驱动单元。

[0004] 液晶显示面板包括:薄膜晶体管阵列基板和滤色器基板,薄膜晶体管阵列基板和滤色器基板彼此面对并且被附接成使得薄膜晶体管阵列基板和滤色器基板之间具有均匀的盒间隙(cell gap);以及盒间隙中的液晶层。

[0005] 在其中阵列基板和滤色器基板彼此附接的液晶显示面板上形成有公共电极和像素电极,以便向液晶层施加电场。

[0006] 在供应至像素电极的数据信号的电压被控制成使得电压被供应至公共电极的情况下,液晶层中的液晶根据在公共电极与像素电极之间形成的电场由于介电各向异性而转动。因此,在各像素中透光或挡光,由此显示字符或图像。

[0007] 图1是示意性示出常规液晶装置的截面结构的图,该图截取数据线区域的截面结构的一部分作为示例。

[0008] 参考图1,常规液晶显示装置包括两个玻璃基板5和10以及形成在两个玻璃基板5和10之间的液晶层(未示出),其中在两个玻璃基板5和10之间通过柱状间隔物40保持盒间隙。

[0009] 在下玻璃基板10上形成有以矩阵形式布置并限定像素区的栅极线(未示出)和数据线17,并且在栅极线和数据线17的交叉处形成有作为开关元件的薄膜晶体管。

[0010] 尽管未示出,对于面内开关(IPS)模式,在像素区内交替地布置有用于形成电场的多个像素电极和公共电极。

[0011] 薄膜晶体管包括连接至栅极线的栅电极、连接至数据线17的源电极和连接至像素电极的漏电极。此外,薄膜晶体管包括用于使这些部件与有源图案之间绝缘的多个绝缘膜15a、15b和15c,通过供应至栅电极的栅电压,有源图案在源电极与漏电极之间形成导电沟道。

[0012] 在上玻璃基板5上形成有滤色器阵列,并且滤色器阵列包括黑矩阵6、滤色器7和外覆层9。

[0013] 当用于制造液晶面板的母基板的尺寸变得较大时,如此配置的常规液晶显示装置可以带来生产率和收益率方面的提高,但也会使开口率减小,因为在液晶面板的制造中附接边距(即黑矩阵6的宽度)增加。这降低了亮度并且限制了分辨率,从而导致竞争力下降。

发明内容

[0014] 详细描述的一个方面是提供一种液晶显示装置及其制造方法,该液晶显示装置具有TFT上的滤色器(COT)结构,其中滤色器以及薄膜晶体管形成在阵列基板上。

[0015] 详细描述的另一方面是提供一种具有COT结构的液晶显示装置及其制造方法,其可以通过去除黑矩阵来提高显示的图片品质和亮度以及显示性能。

[0016] 此外,将在下面描述的本发明的构造和所附权利要求中对本发明的其他目的和特征进行描述。

[0017] 如在本文中所实施和概括描述的那样,为了实现上述优点和其他优点并且根据该说明书的目的,提供了一种制造液晶显示装置的方法,该方法包括如下步骤:在第一基板上形成彼此交叉的栅极线和数据线以限定红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区;在栅极线和数据线的交叉处形成薄膜晶体管;在其中形成有薄膜晶体管的第一基板的红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区内形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器;通过层叠用于红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器的着色颜料在像素区的上边界和下边界处形成阻光层;在其中形成有红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器以及阻光层的第一基板的像素区内形成多个公共电极和像素电极;在数据线上方像素区的左边界和右边界处形成阻光图案;以及将第一基板和第二基板附接在一起,其中公共电极、像素电极和阻光图案具有三层结构,该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的上公共电极层和下公共电极层以及透光的中间公共电极层构成。

[0018] 该方法还包括如下步骤:形成与栅极线平行以与栅极线的上侧或下侧相邻的公共线。

[0019] 公共电极的一端和阻光图案的一端可以连接至与栅极线平行的公共电极线,并且公共电极线可以电连接至设置在下面的公共线。

[0020] 像素电极的一端可以连接至与栅极线平行的像素电极线,并且像素电极线可以电连接至薄膜晶体管的漏电极。

[0021] 公共电极、像素电极和阻光图案的上层和下层可以由不透明导电材料例如陶瓷、金属氧化物、MoTi或铜制成。

[0022] 公共电极、像素电极和阻光图案的中间层可以由透明导电材料例如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)制成。

[0023] 公共电极、像素电极和阻光图案的上层、中间层和下层的厚度可以分别为 **30Å 至 100 Å、400 Å 至 600 Å 和 100 Å 至 300 Å。**

[0024] 阻光层可以具有由用于红色滤色器和蓝色滤色器的着色颜料制成的红色层和蓝色层的层叠结构。

[0025] 如在本文中所实施和概括描述的那样,为了实现上述优点和其他优点并且根据发明的目的,提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:栅极线和数据线,栅极线和数据线形成在第一基板上并彼此交叉以限定红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区;薄膜晶体管,薄膜晶体管形成在栅极线和数据线的交叉处;红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器,红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器形成在其中形成有薄膜晶体管的第一基板的红

色像素区、绿色像素区和蓝色像素区内；阻光层，阻光层通过层叠用于红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器的着色颜料而形成在像素区的上边界和下边界处；多个公共电极和像素电极，多个公共电极和像素电极形成在其中形成有红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器以及阻光层的第一基板的像素区内；阻光图案，阻光图案形成在数据线上方像素区的左边界和右边界处；以及第二基板，第二基板附接至第一基板并与第一基板彼此面对，其中公共电极、像素电极和阻光图案具有三层结构，该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的上公共电极层和下公共电极层以及透光的中间公共电极层构成。

[0026] 该液晶显示装置还可以包括公共线，该公共线形成为与栅极线平行以与栅极线的上侧或下侧相邻。

[0027] 公共电极的一端和阻光图案的一端可以连接至与栅极线平行的公共电极线，并且公共电极线可以电连接至设置在下面的公共线。

[0028] 像素电极的一端可以连接至与栅极线平行的像素电极线，并且像素电极线可以电连接至薄膜晶体管的漏电极。

[0029] 公共电极、像素电极和阻光图案的上层和下层可以由不透明导电材料例如陶瓷、金属氧化物、MoTi或铜制成。

[0030] 公共电极、像素电极和阻光图案的中间层可以由透明导电材料例如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)制成。

[0031] 阻光层可以具有由用于红色滤色器和蓝色滤色器的着色颜料制成的红色层和蓝色层的层叠结构。

附图说明

[0032] 附图被包括来提供对本公开内容的进一步理解并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分，附图示出了示例性实施方案并且与描述一起用于说明本公开内容的原理。

[0033] 在附图中：

[0034] 图1是示意性示出常规液晶显示装置的截面结构的图；

[0035] 图2是示意性示出根据本发明实施方案的液晶显示装置的截面结构的一个实例的图；

[0036] 图3是示意性示出根据本发明的液晶显示装置的截面结构的另一实例的图；

[0037] 图4是示意性示出根据本发明实施方案的液晶显示装置的阵列基板的一部分的俯视图；

[0038] 图5是示意性示出沿图4的根据本发明实施方案的阵列基板上的线A-A'截取的截面的图；

[0039] 图6是示出在根据本发明实施方案的液晶显示装置中的阻光图案的三层结构的图；

[0040] 图7A至图7H是依次示出图5的根据本发明实施方案的阵列基板的制造过程的俯视图；

[0041] 图8A至图8H是依次示出图5的根据本发明实施方案的阵列基板的制造过程的截面图；以及

[0042] 图9是示出使用本发明的液晶显示装置作为图像面板的立体图像显示装置的结构

的图。

具体实施方案

[0043] 下文中,将参考附图描述根据本发明的优选实施方案的液晶显示装置及其制造方法,使得本领域技术人员可以容易地实施本发明。

[0044] 本发明的优点和特征及其实现方法通过参考以下优选实施方案的详细描述和附图可以更容易地理解。然而,本发明可以以许多不同形式实施,不应被解释为限于本文中所阐述的实施方案。而是,提供这些实施方案使得本公开内容将是全面和完整的,并向本领域技术人员全面地传达本发明的概念,并且本发明将仅受所附权利要求限定。在附图中,为了清楚起见,层和区的尺寸和相对尺寸可能被夸大。

[0045] 应该理解的是,当元件或层被称为在另一元件或层“上”或“上方”时,元件或层可以直接在另一元件上或上方,或者也可以存在插入元件。相反,当元件被称为直接在另一元件的“上”或“上方”时,不存在插入元件。

[0046] 为了方便描述,在本文中可以使用空间相关的术语如“在.....下方”、“在.....之下”、“下部”、“在.....上方”和“上部”等来描述如在图中所示元件或特征与其他元件或特征的关系。将理解的是,空间相关的术语旨在包括除了图中描述的取向之外的装置在使用或操作时的不同取向。例如,如果附图中所示的元件被翻转,则描述为在另一元件“下方”或在另一元件“之下”的元件可以布置在另一元件“上方”。因此,示例性的措辞“在.....下方”可以包括对应于“在.....下方”和“在.....上方”两个方向。

[0047] 本说明书中使用的术语用于描述发明构思的示例性实施方案,而非限制发明构思。除非另有规定,单数形式可以包括复数形式。术语“包括”和/或“包含”指定存在示例性实施方案的所述部件、步骤、操作和/或元件,并且不排除存在或增加示例性实施方案的一个或多个部件、步骤、操作和/或元件。

[0048] 图2是示意性示出根据本发明实施方案的液晶显示装置的截面结构的一个实例的图,该图截取像素部分的边缘区的截面结构的一部分作为示例。

[0049] 参考图2,根据本发明实施方案的液晶显示装置包括被划分成像素部分、外围部分的两个基板105和110以及形成在基板105和基板110之间的液晶层(未示出)。

[0050] 在下阵列基板110的像素部分中形成有以矩阵形式布置并限定像素区的栅极线(未示出)和数据线117,并且在栅极线和数据线117的交叉处形成有作为开关元件的薄膜晶体管。

[0051] 尽管未示出,例如,对于面内开关 (IPS) 模式,在像素区内交替地布置有用于形成电场的多个公共电极108和像素电极118。

[0052] 尽管未示出,薄膜晶体管包括连接至栅极线的栅电极、连接至数据线117的源电极和连接至像素电极118的漏电极。此外,薄膜晶体管包括用于使这些部件与有源图案之间绝缘的多个绝缘膜115a、115b和115c,有源图案通过供应至栅电极的栅电压而在源电极与漏电极之间形成导电沟道。

[0053] 如此配置的阵列基板110具有TFT上的滤色器 (COT) 结构,在该结构中滤色器107形成在薄膜晶体管上。

[0054] 在阵列基板110的外围部分中可以形成有预定电路线135。在上基板105的外围部

分中形成有黑色柱状间隔物(BCS) 130,由此防止来自背光的光泄漏至液晶面板的边框部分。

[0055] 根据本发明实施方案的如此配置的液晶显示装置的特征在于:不是去除现有黑矩阵,而是在像素区的左边界和右边界处(即在水平黑矩阵区中)形成由不透明导电材料制成的阻光图案128,并且在像素区的上边界和下边界处(即在竖直黑矩阵区中)层叠着色颜料。

[0056] 阻光图案128形成在数据线117上方以覆盖数据线117,由此防止相邻子像素之间的颜色干扰。

[0057] 在内电极即公共电极108和像素电极118形成在阵列基板110上的情况下,阻光图案128可以如公共电极108和像素电极118那样由具有低反射特性的导电材料制成。

[0058] 作为参考,不透明导电材料(如铜Cu、铝Al、钼Mo或钼合金)和透明导电材料如铟锡氧化物(ITO)通常用作现有布线电极。就使用黑矩阵的常规模型而言,由于黑矩阵用作阻挡膜,所以不存在与电极的光学特性相关的问题。

[0059] 然而,由于显示产品的发展,必须满足高性能和高品质的需求并且通过降低成本增强价格竞争力。

[0060] 为此,在包括材料、工艺开发和设计改进等许多方面作了各种努力。因此,在开发高性能、高品质的显示器产品时已经开发了去除黑矩阵模型以便于通过提高透光率来提高显示产品的亮度和背光的效率。

[0061] 然而,去除黑矩阵模型(black-matrix-less model)具有较多的电极露出区,所以高导电性电极的高反射率可能会影响图片品质和亮度。也就是说,前述不透明导电材料本身就有光泽且反射率高,而透明导电材料具有低反射率但由于透明导电材料的高透射率而在对比度方面并不适用。

[0062] 此外,在像素部分中的电极(即,内电极108和内电极118以及阻光图案128)的反射率与外围部分的反射率之间的差必然引起亮度差。也就是说,在去除黑矩阵COT模型中,内电极108和内电极118以及阻光图案128还用作黑矩阵,并且由于在像素部分的黑矩阵区中的内电极108和内电极118以及阻光图案128的反射率($\sim 61\%$)与在外围部分的黑色柱状间隔物130的反射率($\sim 0\%$)之间的差而产生亮度差(~ 4.0 级)。

[0063] 鉴于此,为了提高图像品质并且提高产品的亮度,必须开发具有优异的光学特性(例如低反射率和低透射率)的电极材料。

[0064] 于是,根据本发明,替代黑矩阵的内电极和阻光图案形成为三层结构。这将在下面通过另一实例进行详细描述。

[0065] 图3是示意性示出根据本发明的液晶显示装置的截面结构的另一实例的图,该图截取像素部分的边缘区的截面结构的一部分作为示例。

[0066] 图4是示意性示出根据本发明实施方案的液晶显示装置的阵列基板的一部分的俯视图,该图截取在面内开关模式液晶显示装置的阵列基板上的部件的一部分作为示例。然而,本发明不限于该面内开关模式液晶显示装置。

[0067] 同时,在实际的液晶显示装置中,在N条栅极线和M条数据线的交叉处存在($M \times N$)个子像素,该图示出仅一个由红色子像素R、绿色子像素G和蓝色子像素B构成的像素。

[0068] 图5是示意性示出沿图4的根据本发明实施方案的阵列基板上的线A-A'截取的截面的图。

[0069] 如图4和图5所示,如果公共电极和像素电极具有弯曲结构,则液晶分子沿两个方向布置并形成两个域,与单域结构相比上述结构具有较宽的可视角度。然而,本发明不限于具有双域结构的面内开关模式液晶显示装置,而且还适用于具有两个或更多个域的多域结构的任何面内开关模式液晶显示装置。另外,本发明的公共电极和像素电极可以具有除弯曲结构之外的结构。

[0070] 参考图3至图5,根据本发明实施方案的液晶显示装置可以包括被划分成像素部分和外围部分的两个基板205和210以及形成在两个基板205和210之间的液晶层(未示出)。

[0071] 在下阵列基板210的像素部分中形成有以矩阵形式布置并限定像素区的栅极线216和数据线217。也就是说,栅极线216从栅极驱动器(未示出)供应扫描信号,并且数据线217从数据驱动器(未示出)供应视频信号。栅极线216和数据线217彼此交叉,在栅极线216和数据线217之间置入栅极绝缘膜215a,由此限定像素区。

[0072] 在栅极线216与数据线217的交叉处形成有作为开关元件的薄膜晶体管。在像素区内交替地布置有用于形成电场并驱动液晶分子的多个公共电极208和像素电极218。

[0073] 在阵列基板210的外围部分中可以形成有预定电路235。在上基板205的外围部分中形成有黑色柱状间隔物(BCS) 230,由此防止来自背光的光泄漏到液晶面板的边框部分。

[0074] 薄膜晶体管响应栅极线216的扫描信号以使数据线217上的视频信号载入并保持在像素电极218中。为此,薄膜晶体管包括连接至栅极线216的栅电极221、连接至数据线217的源电极222和电连接至像素电极218的漏电极223。

[0075] 此外,薄膜晶体管包括用于使这些组件与有源图案224之间绝缘的多个绝缘膜215a、215b和215c,有源图案224通过供应至栅电极221的栅电压而在源电极222与漏电极223之间形成导电沟道。

[0076] 有源图案224可以由非晶硅薄膜、多晶硅薄膜或氧化物半导体制成。例如,对于由非晶硅薄膜制成的有源图案224,有源图案224的源极区/漏极区经由形成在有源图案224上方的欧姆接触层225n而电连接至源电极/漏电极。

[0077] 根据本发明的实施方案,由于公共电极208、像素电极218和数据线217被弯曲成具有使液晶分子被对称地驱动的多域结构,所以可以抵消由于液晶的双折射特性而引起的异常光以使色偏现象最小化。换言之,由于液晶分子的双折射特性根据观看液晶分子的视野而发生色偏现象,并且具体地,沿液晶分子的短轴方向观察到黄色偏移,并且沿液晶分子的长轴方向观察到蓝色偏移。因此,可以通过适当地布置液晶分子的短轴和长轴来补偿双折射值以减少或消除色偏。

[0078] 根据本发明实施方案的如此配置的阵列基板210的特征在于,阵列基板210具有COT结构,在该结构中滤色器207形成在薄膜晶体管上方。

[0079] 根据本发明实施方案的如此配置的液晶显示装置的特征在于,代替去除现有黑矩阵,而且在像素区的左边界和右边界处形成由不透明导电材料制成的阻光图案228,并且在像素区的上边界和下边界处层叠由着色颜料制成的阻光层227。

[0080] 阻光图案228形成在数据线217上方以覆盖数据线217,由此防止相邻子像素之间的颜色干扰。

[0081] 在内电极即公共电极208和像素电极218形成在阵列基板210上的情况下,阻光图

案228可以如公共电极208和像素电极218那样具有由具有低反射率和低透射率的上层和下层以及作为中间介质的中间层构成的三层结构。

[0082] 也就是说,公共电极208可以具有三层结构,该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的下公共电极层208a和上公共电极层208c以及透光的中间公共电极层208b构成。阻光图案228可以具有三层结构,该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的下阻光图案层228a和上阻光图案层228c以及透光的中间阻光图案层228b构成。

[0083] 公共电极208的一端和形成在数据线217上方的阻光图案228的一端连接至与栅极线216平行的公共电极线208L,并且公共电极208和阻光图案228经由第二接触孔240b电连接至与栅极线216平行的公共线2081。

[0084] 像素电极218可以如公共电极208那样由相同的材料在相同的平面上制成。也就是说,像素电极218可以具有三层结构,该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的下像素电极层218a和上像素电极层218c以及透光的中间像素电极层218b构成。

[0085] 像素电极218的一端连接至与栅极线216平行的像素电极线218L,并且像素电极线218L经由第一接触孔240a电连接至薄膜晶体管的露出的漏电极223。

[0086] 用于驱动液晶的参考电压即公共电压经由公共线2081供应至如此配置的公共电极208。因此,在被供应有像素电压信号的像素电极218与被供应有公共电压的公共电极208之间形成水平电场。该水平电场引起沿水平方向布置在阵列基板210与上基板205之间的液晶分子通过介电各向异性而旋转。透过像素区的光根据液晶分子的旋转量而不同,由此显示图象。

[0087] 如上所述,根据本发明的实施方案,滤色器207如薄膜晶体管那样形成在相同的阵列基板210上以具有COT结构。

[0088] 在一个实例中,滤色器207包括沿着栅极线216的长度以重复的方式布置的红色滤色器207R、绿色滤色器207G和蓝色滤色器207B,但相同的滤色器沿数据线217的长度重复。红色滤色器207R、绿色滤色器207G和蓝色滤色器207B构成单位像素,并且单位像素经由通过红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器发射的彩色光而显示具有预定颜色的图像。

[0089] 图6是示出在根据本发明实施方案的液晶显示装置中的阻光图案的三层结构的图。

[0090] 参考图6,根据本发明实施方案的阻光图案228的特征在于:阻光图案228具有反射特性和透射特性低的下阻光图案层228a和上阻光图案层228c以及透光的中间阻光图案层228b的三层结构。

[0091] 例如,上阻光图案层228c和下阻光图案层228a可以由不透明导电材料例如陶瓷、金属氧化物、MoTi或铜制成;并且中间阻光图案层228b可以由透明导电材料例如铟锡氧化物(ITO)或氧化铟锌(IZO)制成。

[0092] 通过层叠阻光图案228的三层,可以通过利用上层和下层的反射特性以及中间层的透射特性和折射特性而产生的光的相长干涉和相消干涉来提高反射亮度。例如,利用上层和下层的相对于ITO折射率的反射特性和透射特性以及MoTi的厚度来降低整个阻光图案228的反射率。上阻光图案层228c反射的光与下阻光图案层228a反射的光之间的路径差引起相消干涉。

[0093] 具有三层结构的阻光图案228可以实现黑亮度,原因是其具有低反射特性和低透

射特性以及类似于常规低电阻电极的电特性。例如,可以看出,具有由MoTi/ITO/MoTi构成的三层结构的阻光图案228具有约13.43%的反射率,与常规技术(例如,对于厚度为**300Å**的MoTi约61.0%的反射率)相比,阻光图案228的反射率相当小。

[0094] 上阻光图案层228c、中间阻光图案层228b和下阻光图案层228a的厚度可以分别为**30Å至100Å、400Å至600Å和100Å至300Å**。

[0095] 例如,可以通过使用MoTi/ITO/MoTi三层结构实现黑亮度,并且尽管根据其他条件而有所不同,但在上MoTi层的厚度为**30Å**的情况下可以获得最佳的特性。

[0096] 此外,由于光在上层和下层处抵消,所以下MoTi层的厚度越大,黑亮度越深。

[0097] 下文中,将参考附图对制造液晶显示装置的方法进行详细描述。

[0098] 图7A至图7H是依次示出图5的根据本发明实施方案的阵列基板的制造过程的俯视图。

[0099] 图8A至图8H是依次示出图5的根据本发明实施方案的阵列基板的制造过程的截面图。

[0100] 如图7A和图8A所示,在由透明绝缘材料例如玻璃制成的阵列基板210上形成栅电极221、栅极线216和公共线2081。

[0101] 通过在阵列基板210的整个表面上沉积第一导电膜并且通过光刻工艺选择性图案化所沉积的第一导电膜而形成栅电极221、栅极线216和公共线2081。

[0102] 第一导电膜可以由低电阻、不透明导电材料(例如铝Al、铝合金Al合金、钨W、铜Cu、铬Cr、钼Mo,例如MoTi)制成。此外,第一导电膜可以具有层叠两种或更多种低电阻材料的多层结构。

[0103] 虽然公共线2081被形成成为相邻于栅极线216的上侧或下侧,但可以沿与栅极线216基本平行的方向形成公共线2081。然而,本发明不限于此。

[0104] 接下来,如图7B和图8B所示,在其中形成有栅电极221、栅极线216和公共线2081的阵列基板210的整个表面上形成栅绝缘膜215a、非晶硅薄膜和n+非晶硅薄膜。

[0105] 此后,通过光刻工艺选择性地去除非晶硅薄膜和n+非晶硅薄膜来在阵列基板210的栅电极221上方形成由非晶硅薄膜制成的有源图案224。

[0106] 因此,在有源图案224上方形成由n+非晶硅薄膜制成并且以与有源图案224相同的方式图案化的n+非晶硅薄膜图案225。

[0107] 接下来,如图7C和图8C所示,在其中形成有有源图案224和n+非晶硅薄膜图案225的阵列基板210的整个表面上形成第二导电膜。

[0108] 为了形成源电极、漏电极和数据线,第二导电膜可以由低电阻、不透明导电材料(例如铝Al、铝合金Al合金、钨W、铜Cu、铬Cr、钼Mo,例如MoTi)制成。此外,第二导电膜可以具有层叠两种或更多种低电阻材料的多层结构。

[0109] 此后,通过光刻法工艺选择性地去除n+非晶硅薄膜和第二导电膜来在有源图案224上方形成由第二导电膜制成的源电极222和漏电极223。

[0110] 此外,通过光刻法工艺在阵列基板210上形成限定像素区的数据线217以及栅极线216。

[0111] 于是,在有源图案224上方形成由n+非晶硅薄膜制成的欧姆接触层225n以在有源

图案224的源极区/漏极区与源电极/漏电极222和223之间形成欧姆接触。

[0112] 数据线217以及后面待形成的公共电极和像素电极可以被弯曲成具有能够对称地驱动液晶分子的多域结构。

[0113] 虽然已经通过采用如下实例示出本发明的实施方案:在该实例中通过执行掩模工艺两次分别形成有源图案224、欧姆接触层225n和数据线(即源电极222、漏电极223和数据线217),但是本发明不限于该实例。可以通过使用半色调掩模或衍射掩模执行仅一次掩模工艺来形成有源图案224、欧姆接触层225n和数据线。

[0114] 接下来,如图7D至图7F和图8D至图8F所示,在阵列基板210的整个表面上形成夹层绝缘膜215b。

[0115] 夹层绝缘膜215b可以是无机绝缘膜(例如氮化硅膜 SiN_x 或氧化硅膜 SiO_2)或有机绝缘膜例如感光丙烯酸酯基类物质。

[0116] 此后,在阵列基板210的形成夹层绝缘膜215b的像素区内形成红色滤色器207R、绿色滤色器207G和蓝色滤色器207B。

[0117] 于是,通过混合用于红色滤色器207R、绿色滤色器207G和蓝色滤色器207B的着色颜料并层叠上述着色颜料来在栅极线216和公共线2081所穿过的竖直黑矩阵区中形成阻光层227。

[0118] 具体地,如图7D和图8D所示,通过向形成有夹层绝缘膜215b的阵列基板210的整个表面施加红色颜料然后通过光刻法工艺对该红色颜料图案化来在红色子像素内形成红色滤色器207R。于是,可以在竖直黑矩阵区中形成由红色颜料制成的红色层207r。

[0119] 接下来,如图7E和图8E所示,通过向形成有红色滤色器207R和红色层207r的阵列基板210的整个表面施加绿色颜料然后通过光刻法工艺对该绿色颜料进行图案化来在绿色子像素内形成绿色滤色器207G。

[0120] 接下来,如图7F和图8F所示,通过向形成绿色滤色器207G的阵列基板210的整个表面施加蓝色颜料然后通过光刻法工艺对盖蓝色颜料进行图案化来在蓝色子像素内形成蓝色滤色器207B。于是,可以在其中形成有红色层207r的竖直黑矩阵区中形成由蓝色颜料制成的蓝色层207b。层叠在竖直黑矩阵区中的红色层207r和蓝色层207b构成阻光层227。

[0121] 接下来,如图7G和图8G所示,在其中形成有滤色器207的阵列基板210的整个表面上形成钝化膜215c。

[0122] 此后,通过光刻工艺选择性去除栅极绝缘膜215a、夹层绝缘膜215b和钝化膜215c来形成分别露出漏电极223的一部分和公共线2081的一部分的第一接触孔240a和第二接触孔240b。然而,本发明不限于此,并且可以在形成上述夹层绝缘膜215b后形成第一接触孔240a和第二接触孔240b。在这种情况下,以露出第一接触孔240a和第二接触孔240b的方式对上述红色滤色器207R、绿色滤色器207G和蓝色滤色器207B进行图案化。

[0123] 接下来,如图7H和图8H所示,在其中形成有钝化膜215c的阵列基板210的整个表面上形成第三导电膜、第四导电膜、第五导电膜。

[0124] 第五导电膜和第三导电膜可以由不透明导电材料(例如陶瓷、金属氧化物、MoTi或铜)制成以构成公共电极、像素电极、上阻光图案层和下阻光图案层,并且第四导电膜可以由透明导电材料(例如ITO或IZO)制成以构成公共电极、像素电极和中间阻光图案层。

[0125] 第五导电层、第四导电层和第三导电层的厚度可以分别为**30Å至100Å、400Å**

至 **600 Å** 和 **100 Å** 至 **300 Å**。

[0126] 此后,通过光刻工艺选择性地去除第三导电膜、第四导电膜和第五导电膜来在像素区内形成由第三导电膜、第四导电膜和第五导电膜制成的多个公共电极208和像素电极218。

[0127] 通过光刻工艺选择性地去除第三导电膜、第四导电膜和第五导电膜,在像素区的左边界和右边界处(即水平黑矩阵区中)形成阻光图案228以覆盖数据线217。也就是说,为了减少阻光图案228所引起的内反射,可以在在竖直黑矩阵区内尽可能宽地展开的方式来形成阻光图案228。

[0128] 具体地,公共电极208可以具有三层结构,该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的下公共电极层208a和上公共电极层208c以及透光的中间公共电极层208b构成。阻光图案228可以具有三层结构,该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的下阻光图案层228a和上阻光图案层228c以及透光的中间阻光图案层228b构成。

[0129] 公共电极208的一端和形成在数据线217上方的阻光图案228的一端连接至与栅极线216平行的公共电极线208L,并且公共电极208和阻光图案228经由第二接触孔240b电连接至与栅极线216平行的公共线2081。

[0130] 像素电极218可以如公共电极208那样由相同的材料在相同的平面上制成。也就是说,像素电极218可以具有三层结构,该三层结构由具有低反射特性和低透射特性的下像素电极层218a和上像素电极层218c以及透光的中间像素电极层218b构成。

[0131] 像素电极218的一端连接至与栅极线216平行的像素电极线218L,并且像素电极线218L经由第一接触孔240a电连接至薄膜晶体管的露出的漏电极223。

[0132] 公共电极208、像素电极218和阻光图案228可以如上述的数据线217那样具有弯曲结构。

[0133] 此后,通过形成在图像显示区域的外边缘上的密封剂将如此配置的阵列基板210附接至面对阵列基板210的上基板,通过柱状间隔物在阵列基板210和上基板之间保持预定盒间隙。

[0134] 根据本发明实施方案的如此配置的液晶显示装置适用于偏振眼镜型立体图像显示装置的图像面板。在这种情况下,阻光层可以由于使该阻光层构成黑带而解决偏振眼镜型立体图像显示装置的垂直可视角度的问题。

[0135] 图9是示出使用本发明的液晶显示装置作为图像面板的立体图像显示装置的结构图。

[0136] 首先,可以将3D显示简单地定义为“人工再现3D图像的整体系统”。

[0137] 该系统包括用于以3D的方式显示图像的软件技术和用于使由该软件技术产生的内容实际呈现成3D的硬件技术。包括软件技术的原因是因为3D显示硬件需要用于不同立体显示方法的以不同软件方法产生的内容。

[0138] 虚拟3D显示是利用给出3D效果的因素之一的双目视差来在平面显示硬件上给出完全虚拟3D效果的整体系统,该双目视差是由于眼睛的约65mm的水平间隔而引起的。换句话说,由于双目视差,我们的眼睛对相同的对象具有稍有不同的视角(更确切地说,左眼和右眼看到的稍有不同的空间信息),并且大脑准确地组合了来自视网膜的这两种视角以给我们3D视图。使用双目显示图像,虚拟3D显示被设计成通过在2D显示装置上呈现左右两个

图像并且将左右两个图像提供至左眼和右眼来产生的虚拟3D效果。

[0139] 为了使虚拟3D显示装置在单个屏幕上显示来自两个频道的图像,沿单个屏幕上的水平方向或竖直方向以交替的方式逐一从频道输出图像。一旦从单个显示装置输出来自两个频道的两个图像,在自动立体方法的情况下,靠硬件结构使右图像输入到右眼并且使左图像输入到左眼。在使用眼镜的立体方法的情况下,通过使用特殊的眼镜,右图像被阻挡成不让左眼看到,并且左图像被阻挡成不让右眼看到。

[0140] 用于显示立体图像的方法大体分为眼镜型法和非眼镜型法。

[0141] 眼镜型法包括如下方法:视差图像法,视差图像法使用分别用于左眼和右眼的红色镜片和青色镜片;偏振眼镜法,偏振眼镜法使用对于左眼和右眼具有不同偏振方向的偏振眼镜;液晶快门法,液晶快门法周期性重复时间分割图像并使用与时间分割图像的周期同步的液晶(LC)快门眼镜。在这些方法中,偏振眼镜法具有容易使两个2D图像呈现为3D图像的优点。

[0142] 参考图9,偏振眼镜法是一种利用偏振现象通过在图像面板200的前表面上布置图案化延迟器300来将右图像和左图像在空间上彼此分离的方法。

[0143] 偏振眼镜型立体图像显示装置的图案化延迟器300表示的是如下的膜:在该膜中在相应位置处形成有预定图案以使得右图像和左图像被偏振成彼此正交。

[0144] 例如,图案化延迟器300设置有玻璃基板。虽然未示出,在玻璃基板上形成有对准层和双折射层。对准层和双折射层设置有第一区300a的规则图案和第二区300b的规则图案。第一区300a和第二区300b由对应于图像面板200的图像行的彼此交替的条带形成。在第一区300a和第二区300b具有相同的取向方向。第一区300a和第二区300b可以具有不同的取向方向,例如约 45° 和 135° 。

[0145] 图像面板210可以被配置为液晶显示(LCD)装置、场发射显示(FED)装置、等离子体显示面板(PDP)和电致发光显示(EL)装置之一。如果图像面板210被配置为LCD装置,则在图像面板200与图案化延迟器300之间布置有具有沿水平方向的光吸收轴的上偏振板311。尽管未示出,在图像面板200的下面布置有背光单元,并且在图像面板200与背光单元之间布置有下偏振板。

[0146] 上偏振板311是附接至图像面板200的上玻璃基板上的检偏器,该检偏器使穿过图像面板200的LC层后入射的光中的仅特定线偏振光从中穿过。

[0147] 广泛使用的3D显示法是用于在奇数行和偶数行或在偶数行和奇数行分别显示右图像和左图像的方法。也就是说,如所示,沿竖直方向,“L”图像布置在奇数行并且“R”图像布置在偶数行。一旦“L”图像和“R”图像显示在图像面板200上,观察者可以通过使用立体眼镜400单独观察“L”图像和“R”图像来欣赏3D图像。

[0148] 如前面提到的,图案化延迟器300设置有第一区300a的规则图案和第二区300b的规则图案,规则图案以交替的方式布置在奇数行和偶数行上。例如,第一区300a的规则图案和第二区300b的规则图案可以布置在奇数行和偶数行上以分别与上偏振板311的吸收轴成 $+45^\circ$ 和 -45° 。第一区300a的规则图案和第二区300b的规则图案使用双折射介质来实现 $\lambda/4$ 的光相位延迟。第一区300a的规则图案的光轴正交于第二区300b的规则图案的光轴。因此,第一区300a的规则图案布置成面对显示图像面板200的“L”图像的行,并且被配置成将“L”图像的光转换为第一偏振光(圆偏振光或线偏振光)。而且,第二区300b的规则图案布置成

面对显示图像面板200的“R”图像的行,并且被配置成将“R”图像的光转换为第二偏振光(圆偏振光或线偏振光)。例如,第一区300a的规则图案可以实现为用于使左旋圆偏振从中穿过的偏振滤光器,并且第二区300b的规则图案可以实现为用于使右旋圆偏振从中穿过的偏振滤光器。

[0149] 用于使仅第一偏振分量从中穿过的偏振膜被附接至立体眼镜400的左眼镜片,并且用于使仅第二偏振分量从中穿过的偏振膜被附接至立体眼镜400的右眼镜片。因此,佩戴立体眼镜400的观察者可以通过用左眼观看“L”图像并且通过用右眼观看“R”图像来欣赏作为3D图像的图像。

[0150] 在本发明中,偏振眼镜法被实现为圆偏振法。然而,本发明不限于此。也就是说,偏振眼镜法也可以被实现为线偏振法。

[0151] 在如此配置的偏振眼镜型立体图像显示装置中,在像素P的上边界和下边界处形成有预定黑带BS。例如,形成在图像面板200的下玻璃基板上的阻光层可以用作黑带BS。

[0152] 在用于在奇数行和偶数行或在偶数行和奇数行分别显示右图像和左图像的3D显示法中,竖直方向上彼此相邻的“L”图像和“R”图像通过由阻光层制成的黑带BS彼此隔离,使得“L”图像被输入到左眼并且“R”图像被输入到右眼。

[0153] 虽然已经通过采用使用非晶硅薄膜作为有源图案的非晶硅薄膜晶体管的实例对本发明的实施方案进行了描述,但本发明不限于该实例,并且可以应用到使用多晶硅薄膜的多晶硅薄膜晶体管或者使用氧化物半导体的氧化物薄膜晶体管。

[0154] 此外,本发明可以应用于使用薄膜晶体管制造的其他显示装置,例如,有机发光二极管OLED连接至驱动晶体管的有机电致发光显示装置。

[0155] 虽然以上描述是具体的,但它们不应该被理解为对本发明范围的限制,而只是作为优选实施方案的实例。因此本发明的范围应当通过所附权利要求及其合法等同物来确定,而不是通过所给出的具体实例来确定。

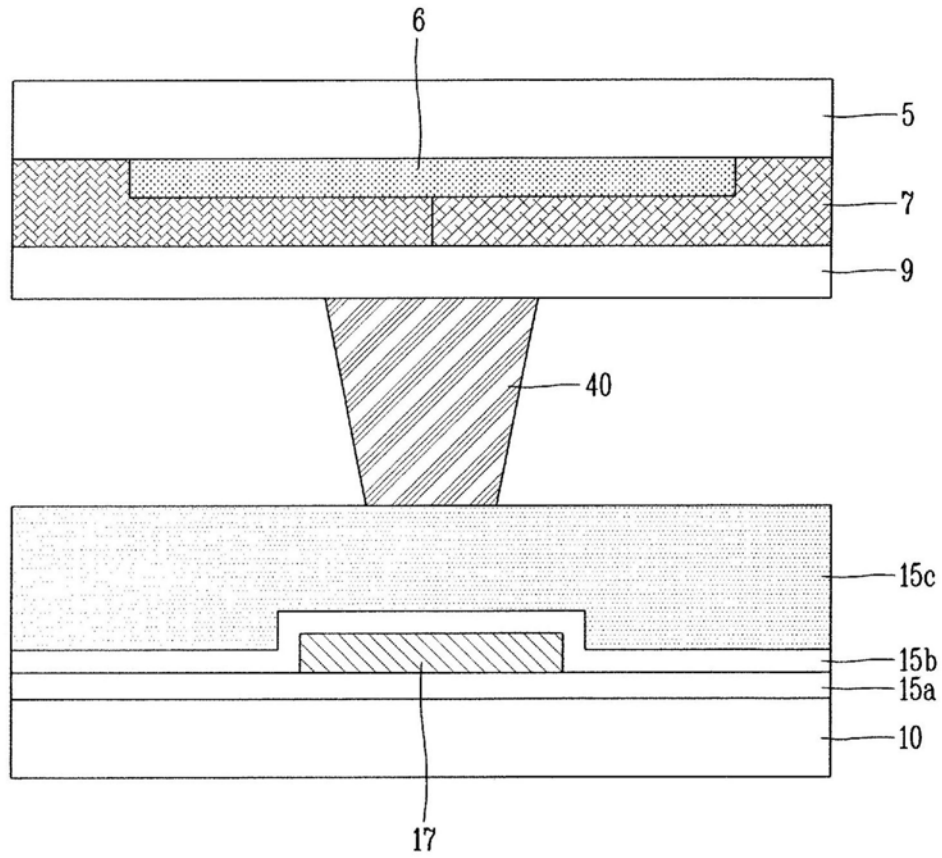


图1

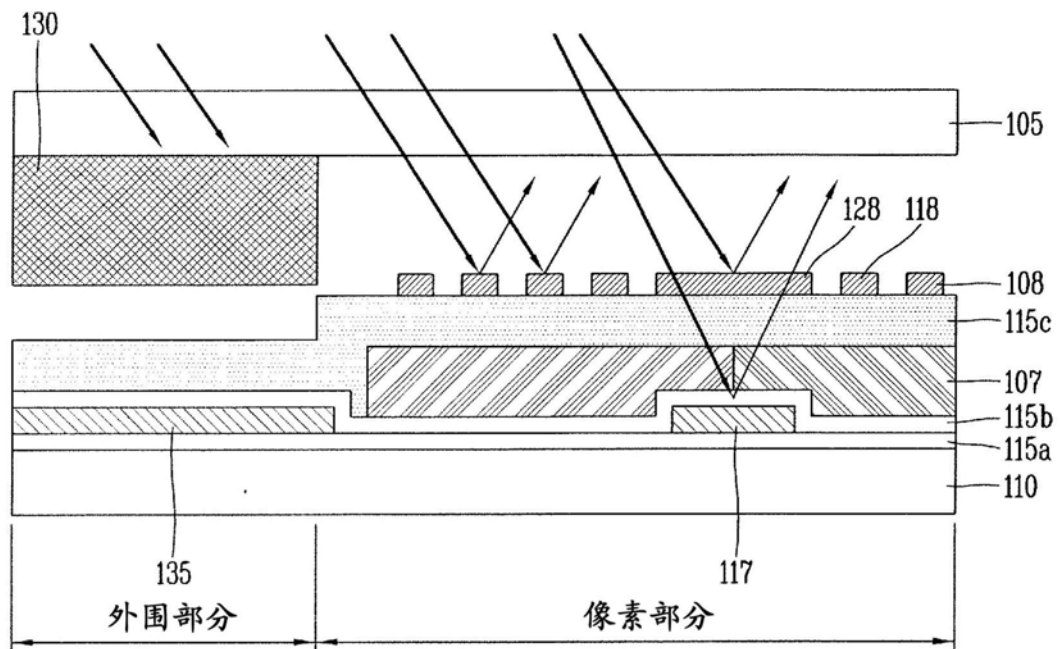


图2

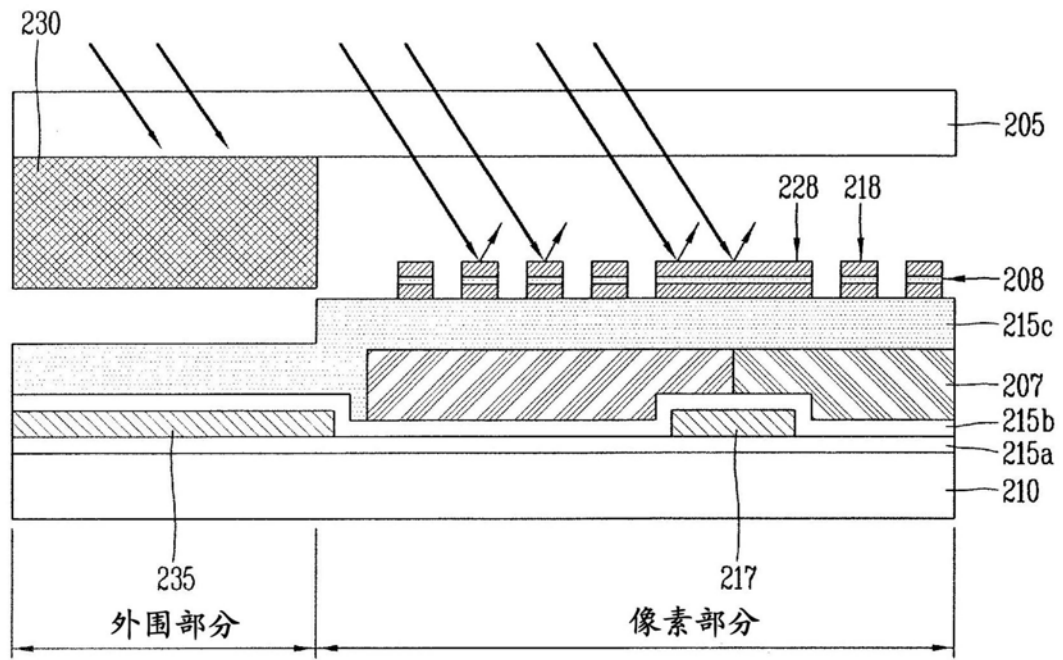


图3

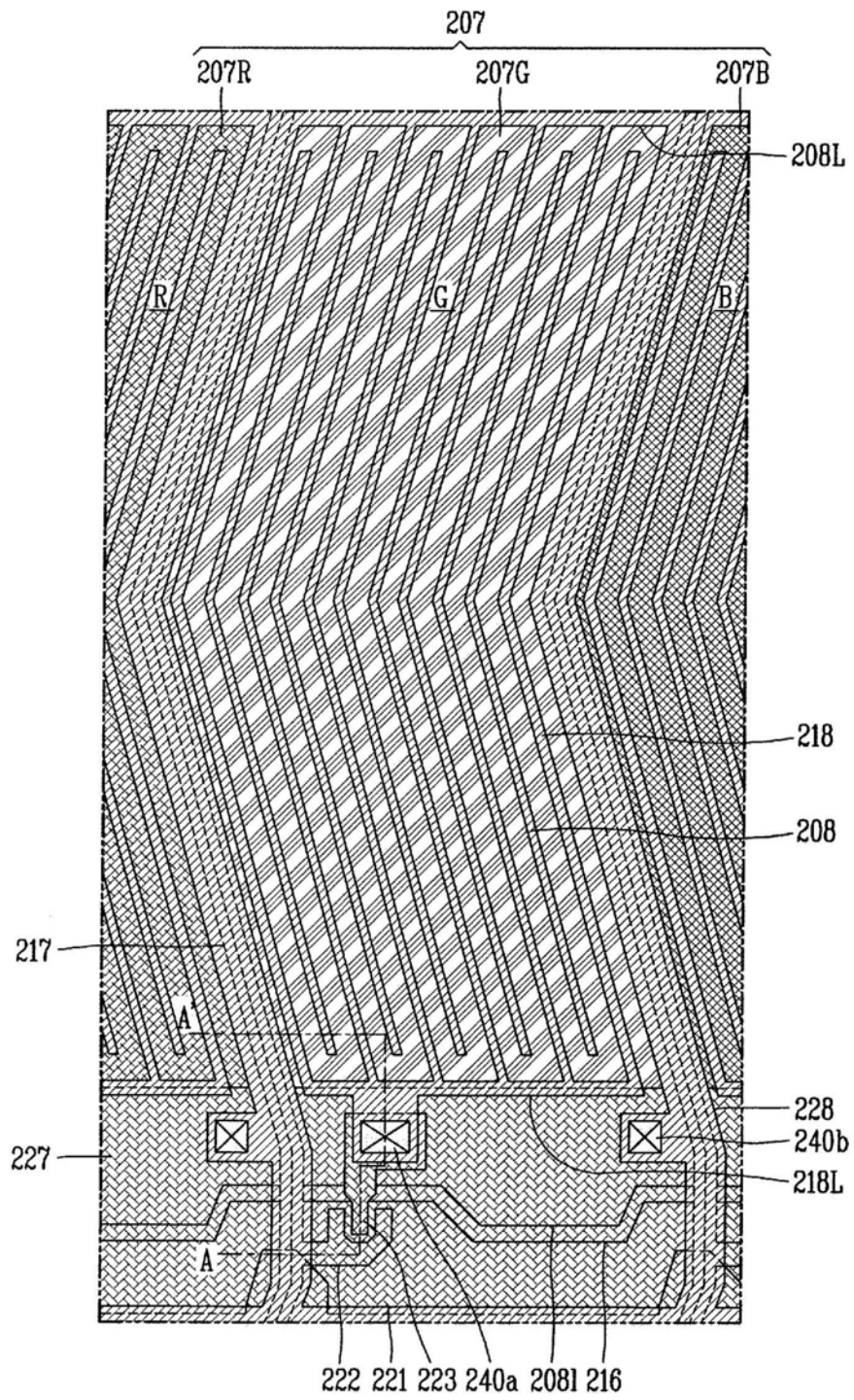


图4

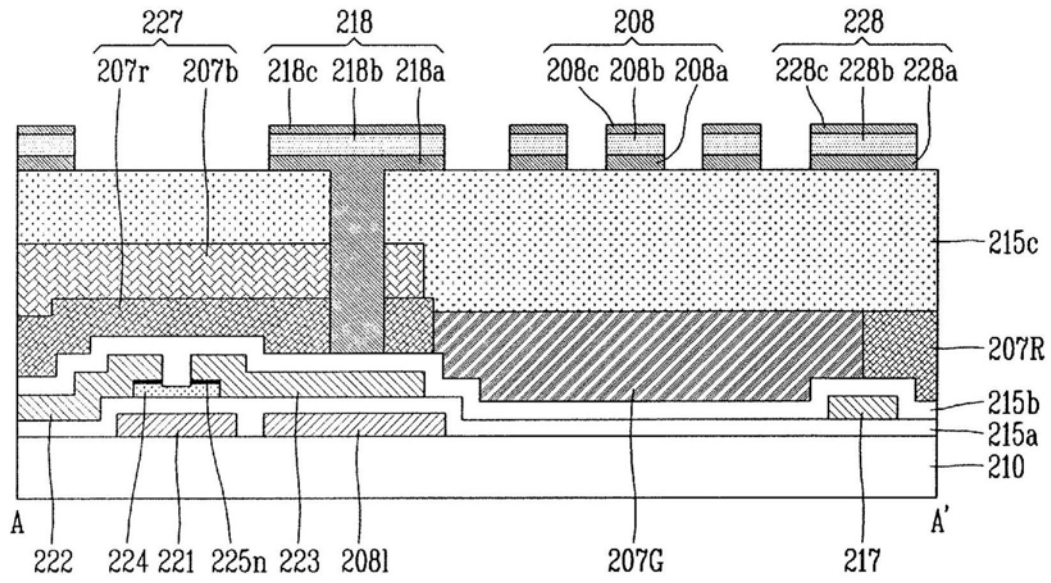


图5

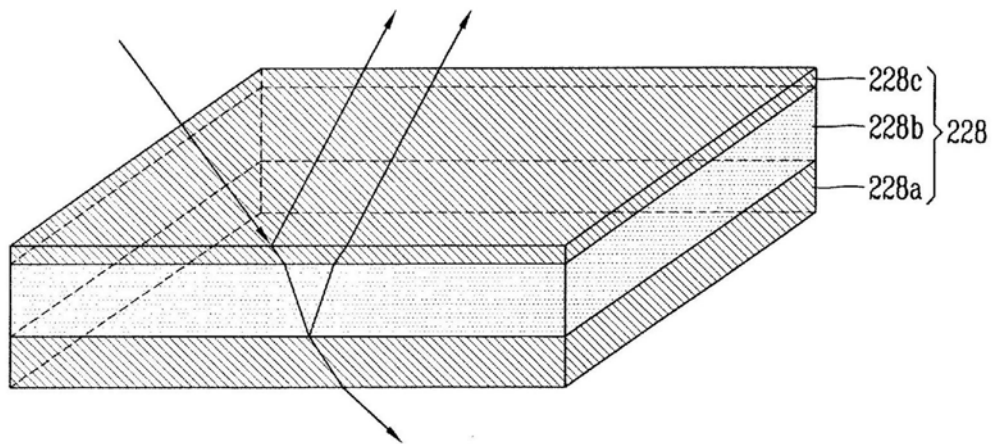


图6

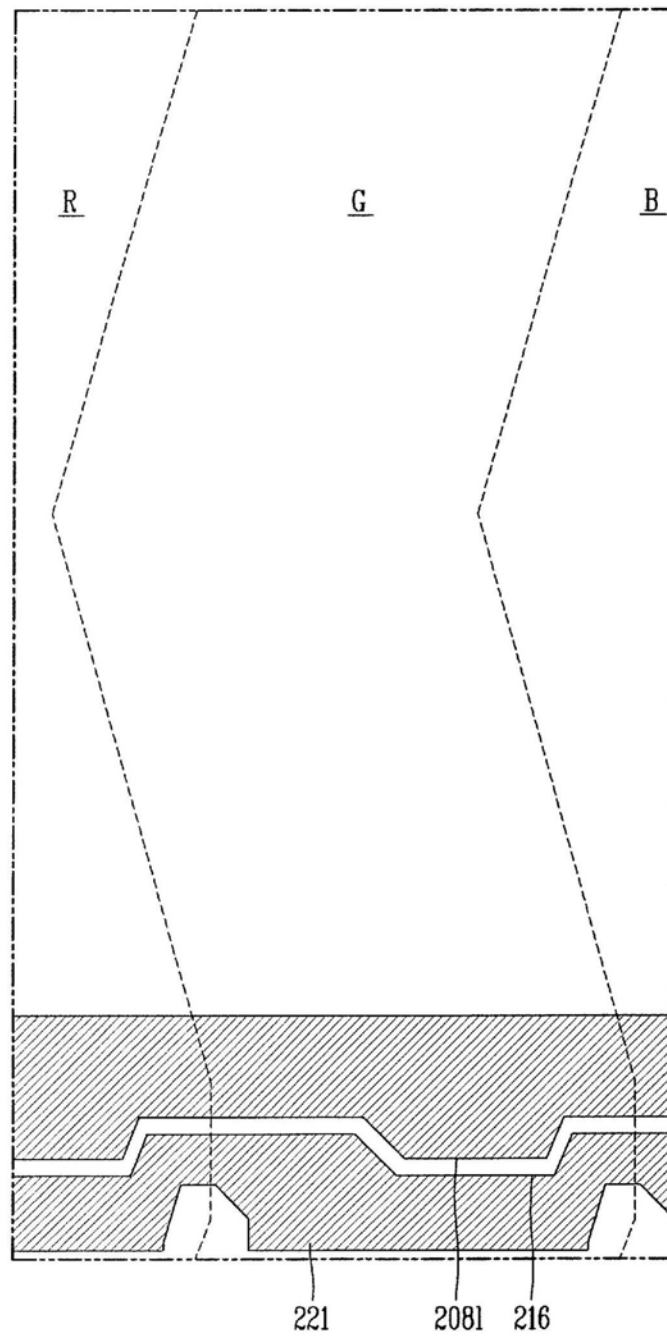


图7A

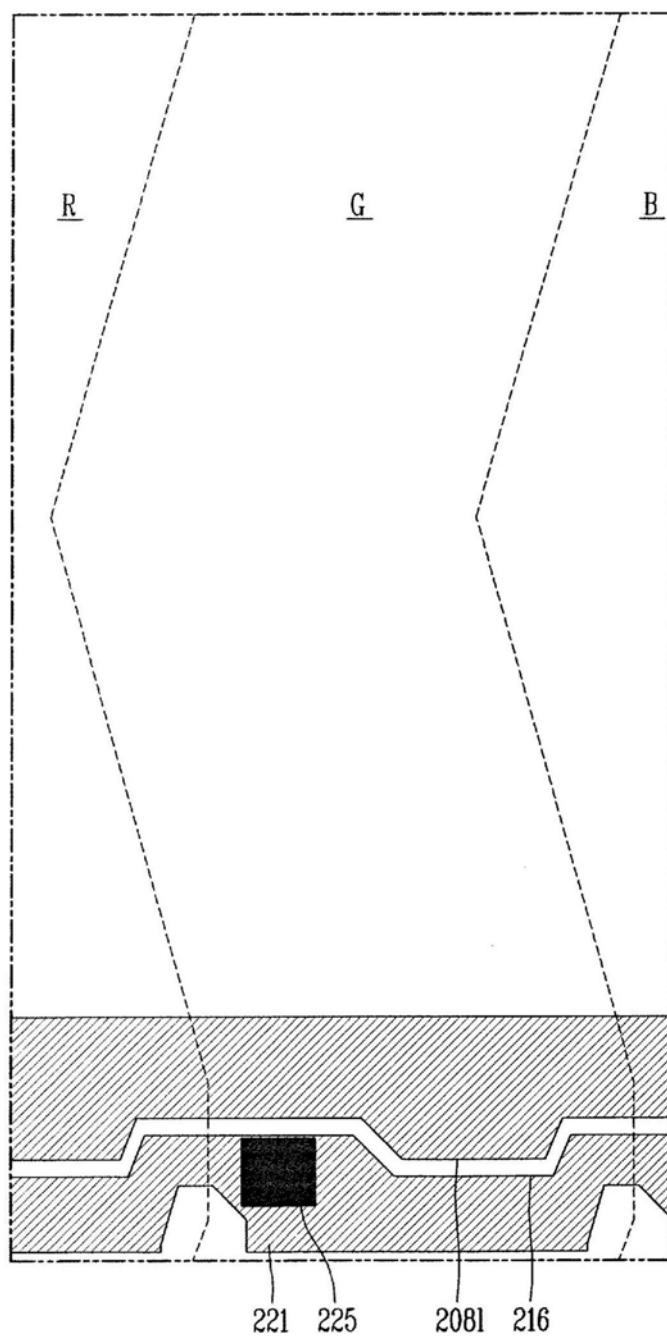


图7B

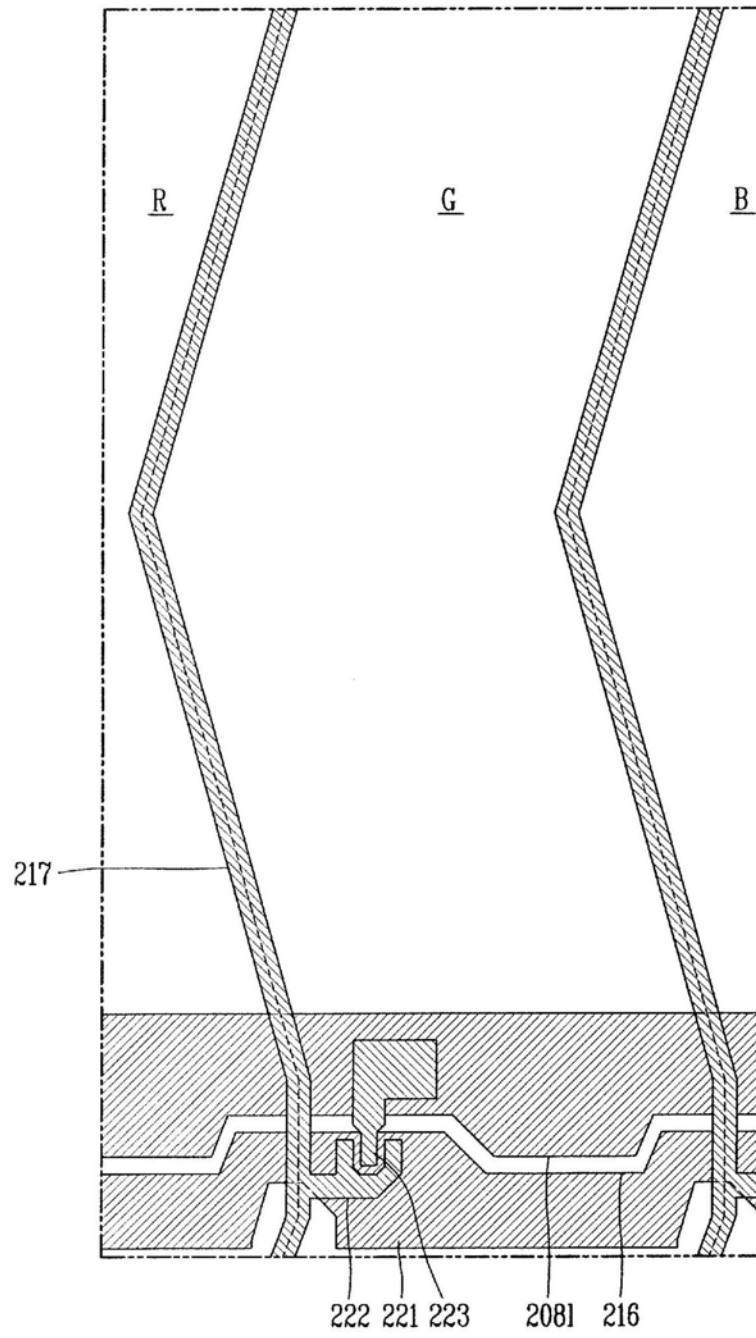


图7C

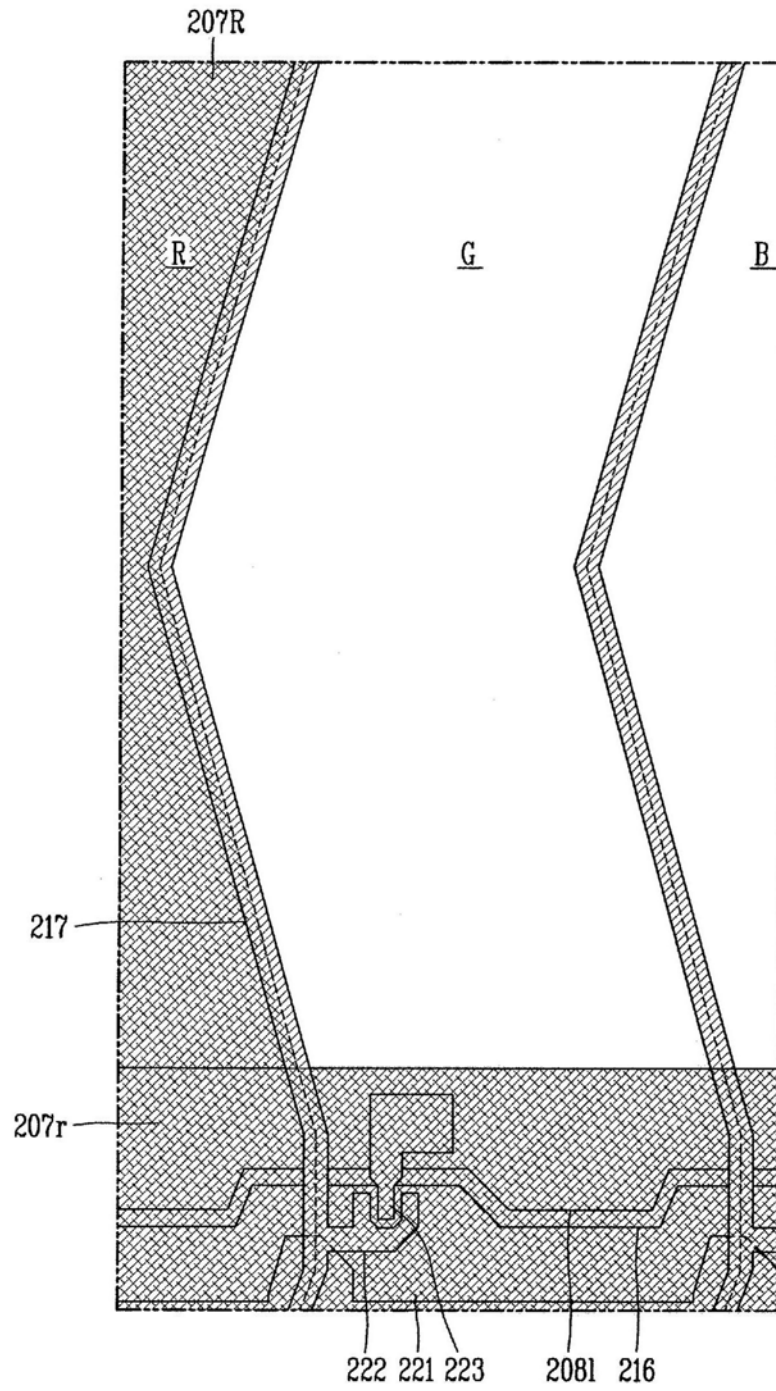


图7D

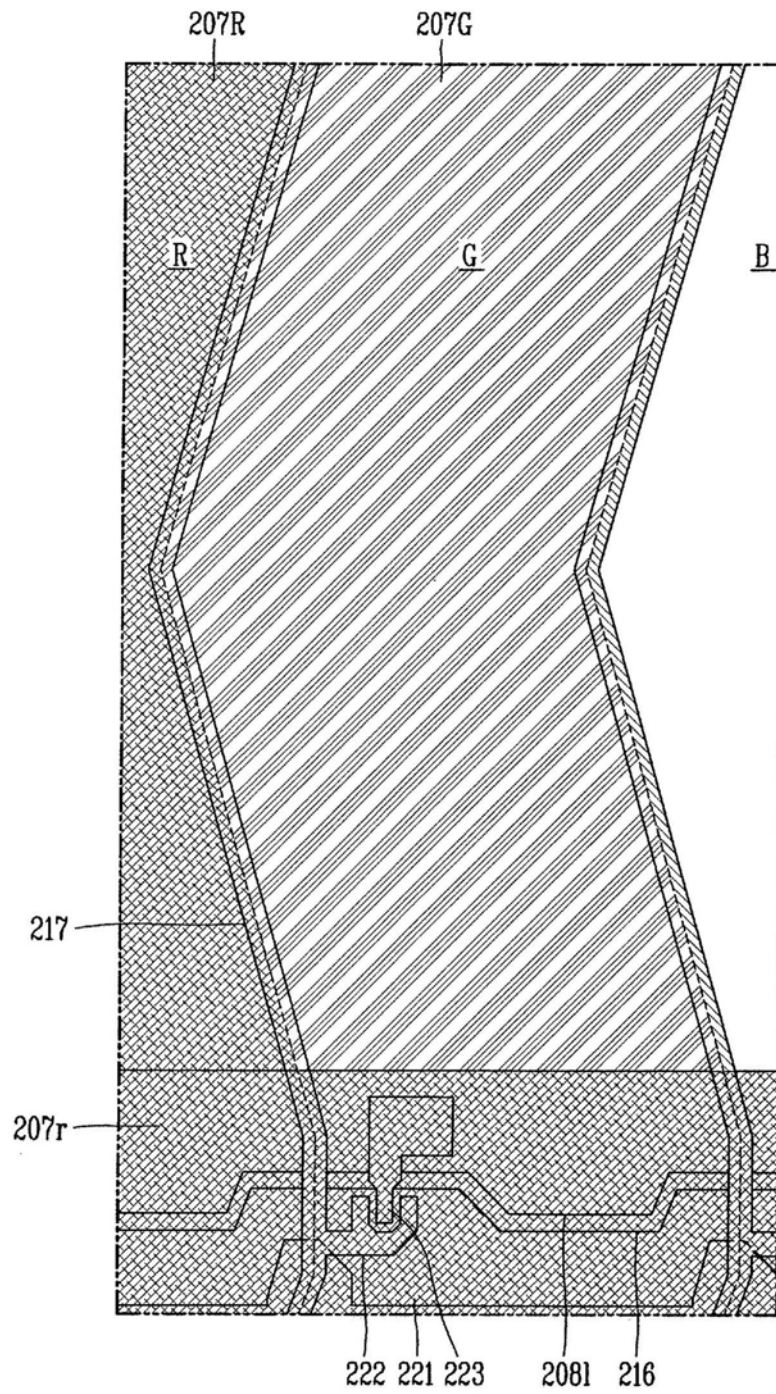


图7E

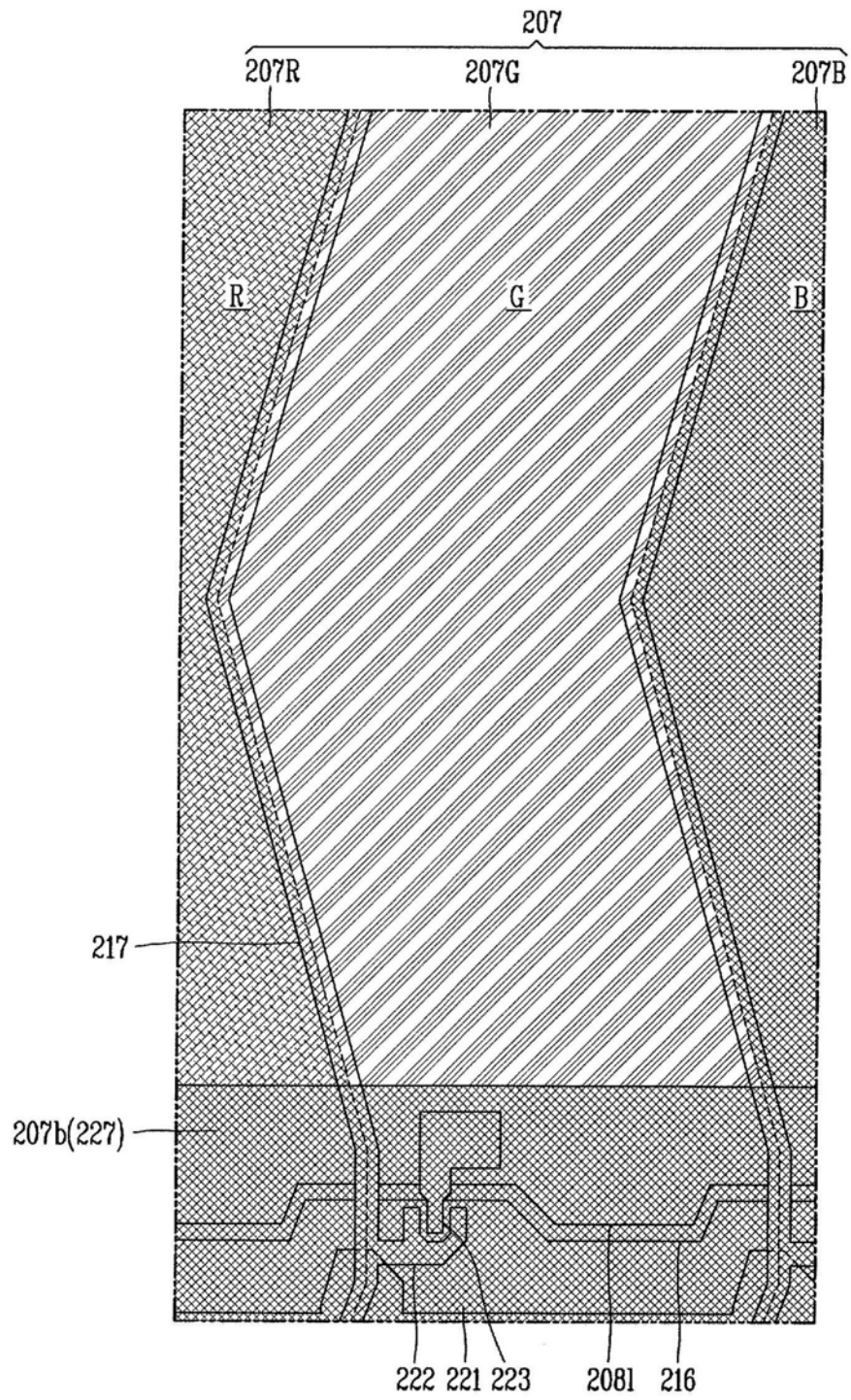


图7F

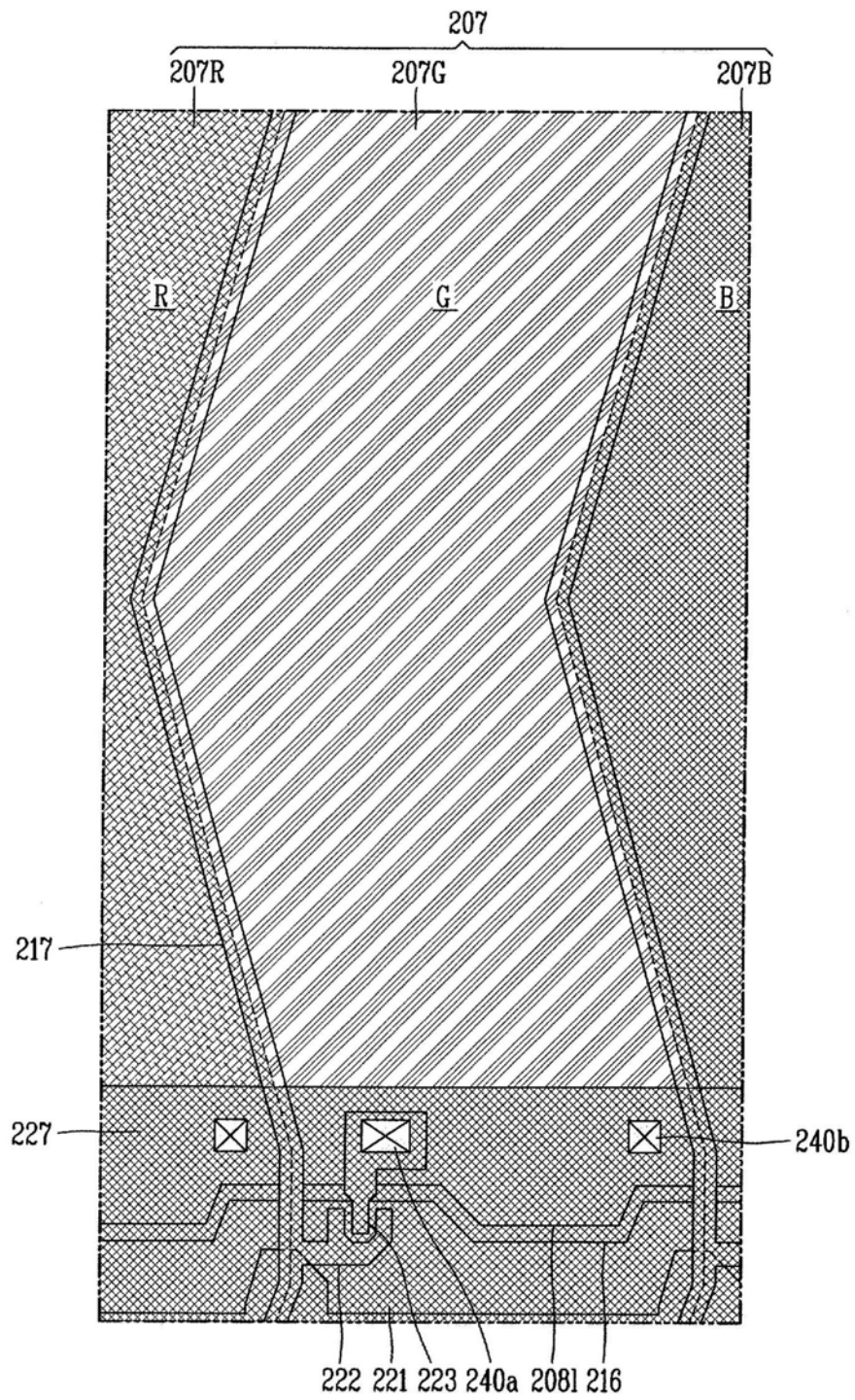


图7G

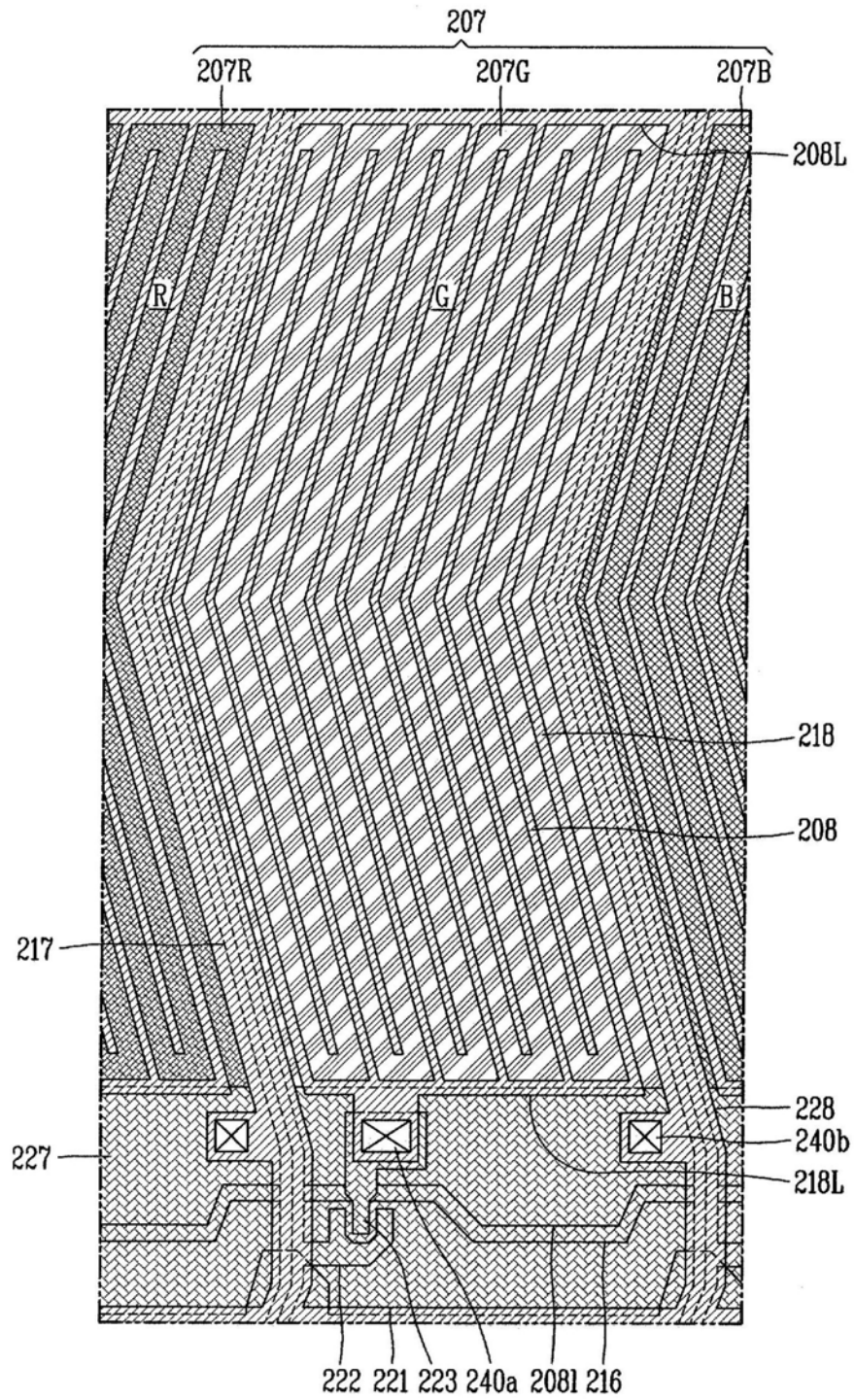


图7H

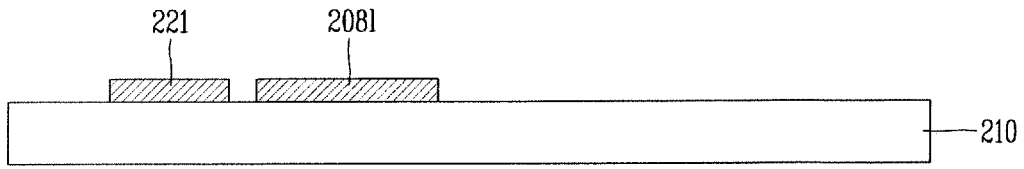


图8A

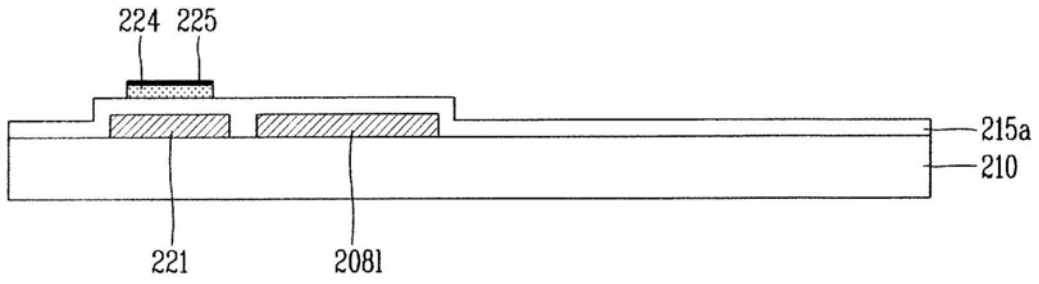


图8B

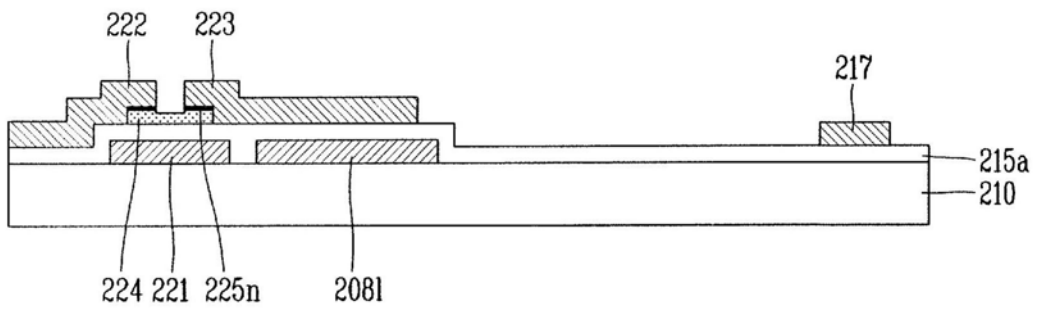


图8C

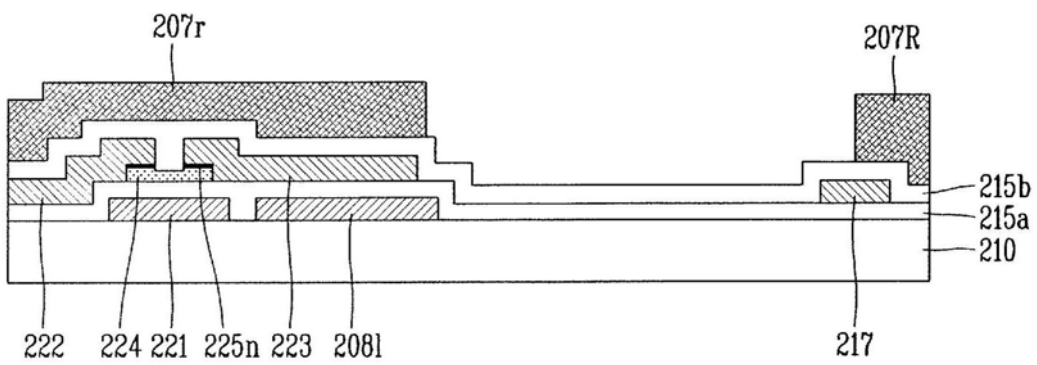


图8D

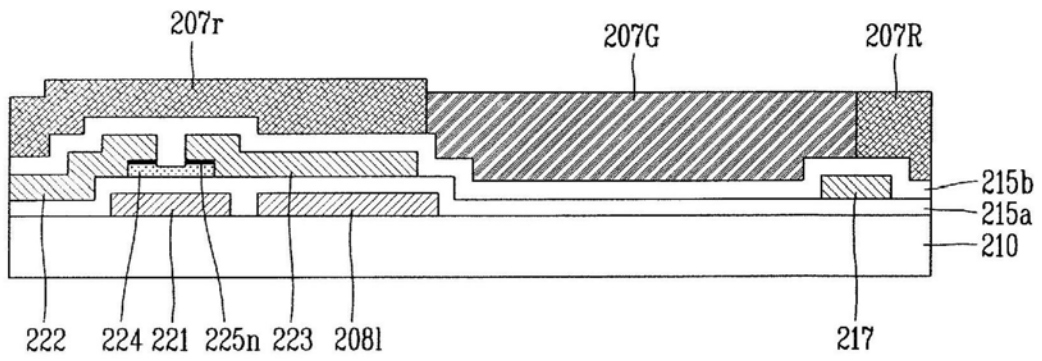


图8E

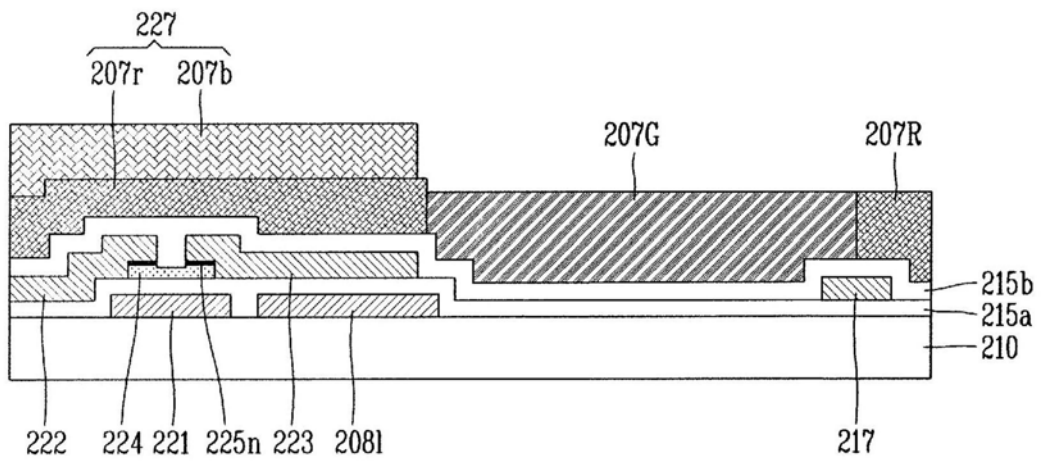


图8F

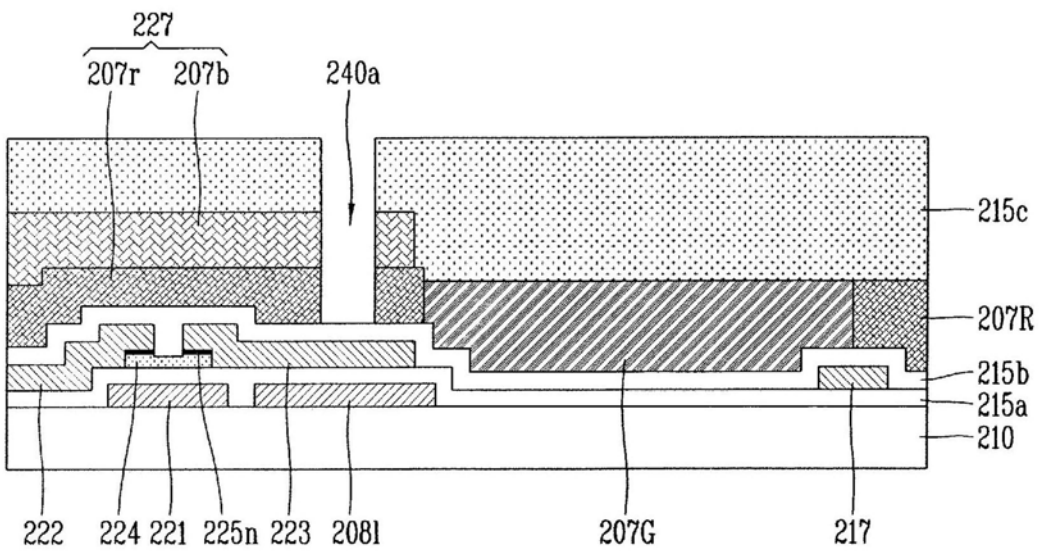


图8G

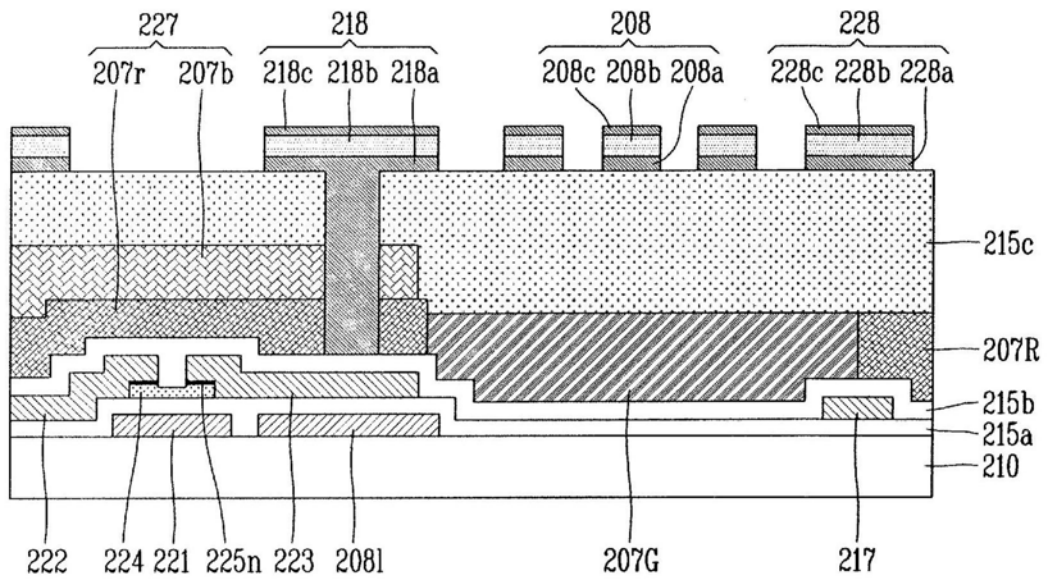


图8H

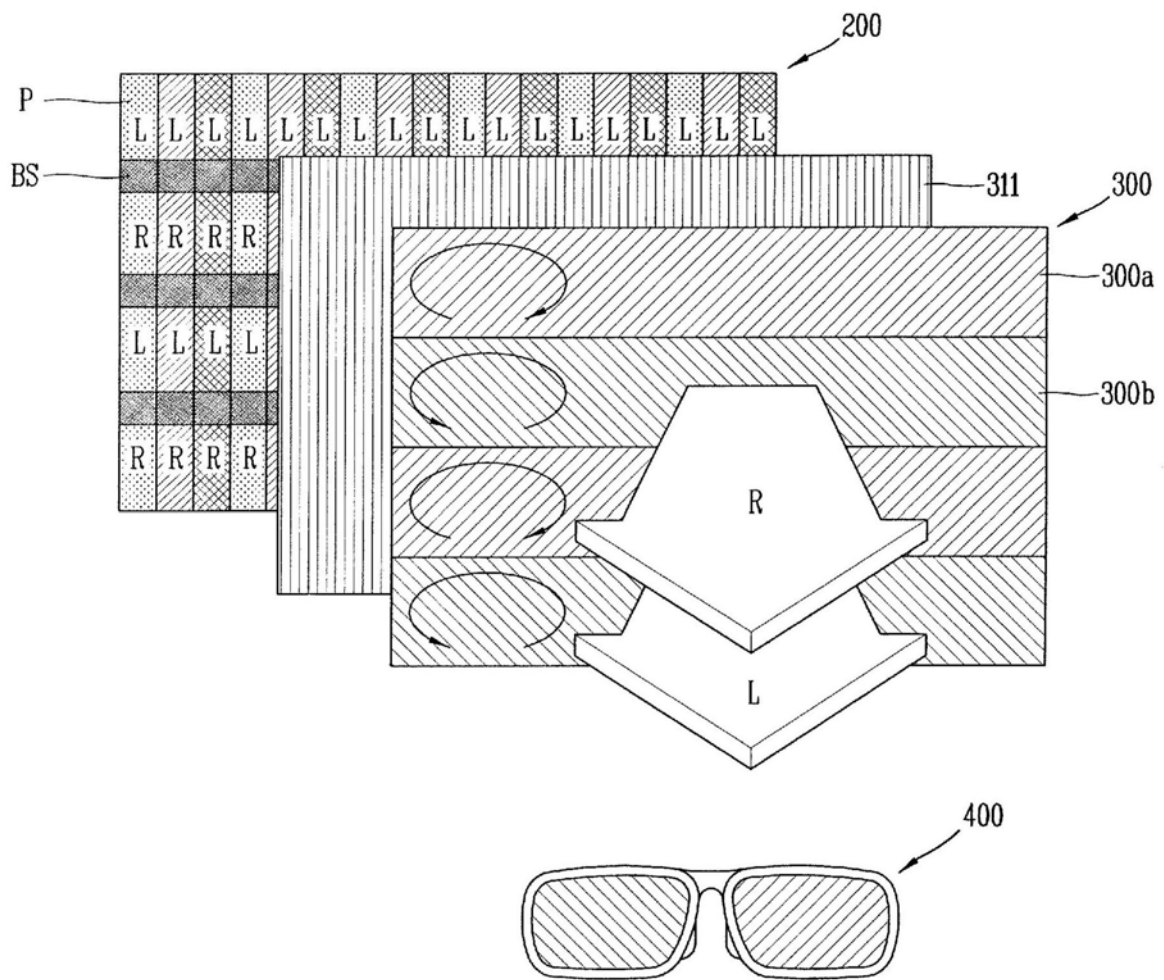


图9

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104656330B	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	CN201410668251.7	申请日	2014-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李孝钟 崔东仁		
发明人	李孝钟 崔东仁		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/136209 G02F1/136286 G02F2001/134318 G02F2001/136222 G02F1/133502 G02F1/134363 G02F1/13439 H01L27/124 H01L27/1259 G02F1/133512		
审查员(译)	毛文峰		
优先权	1020130141701 2013-11-20 KR		
其他公开文献	CN104656330A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种用于高图像品质、高性能显示的具有TFT上的滤色器(COT)结构的液晶显示装置及其制造方法。所述制造方法包括如下步骤：在第一基板上形成彼此交叉的栅极线和数据线；在栅极线和数据线的交叉处形成薄膜晶体管；形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器；在像素区的上边界和下边界处形成阻光层；形成多个公共电极和像素电极；形成阻光图案；将第一基板与第二基板附接在一起，其中公共电极、像素电极和阻光图案具有三层结构，所述三层结构由具有低反射特性和低透射特性的上公共电极层和下公共电极层以及透光的中间公共电极层构成。

