



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102445792 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110247242. 7

G02F 1/1333 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 08. 25

(30) 优先权数据

10-2010-0095349 2010. 09. 30 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 卢韶颖 朴承烈 金镇必

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 吕俊刚

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

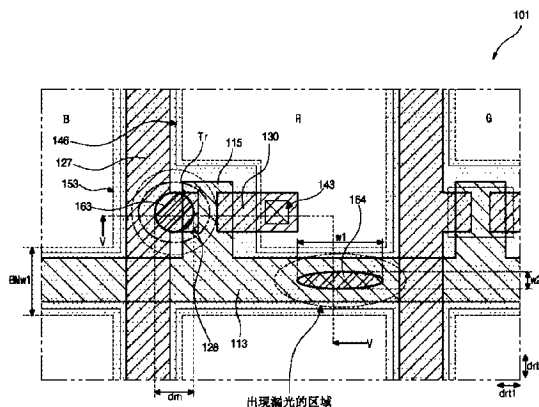
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及液晶显示装置及其制造方法, 该液晶显示装置包括阵列基板、滤色器基板及液晶层, 其中, 该阵列基板包括在第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线, 并包括位于该像素区中的薄膜晶体管和像素电极; 该滤色器基板包括位于第二基板上并包括与该像素区相对应的开口的黑底, 并包括填充该开口的滤色器层; 该液晶层包括第一经构图的分隔体, 第一经构图的分隔体同该阵列基板和该滤色器基板相接触, 并对应于该阵列基板的薄膜晶体管, 并包括第二经构图的分隔体, 第二经构图的分隔体具有沿该选通线的长度方向的第一宽度和沿该选通线的宽度方向的第二宽度, 第二经构图的分隔体同该滤色器基板相接触而同该阵列基板相隔离, 并对应于该选通线。



1. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:
阵列基板,该阵列基板包括:
选通线和数据线,所述选通线和数据线在第一基板上彼此交叉以限定像素区;以及
位于所述像素区中的薄膜晶体管和像素电极;
滤色器基板,该滤色器基板包括:
黑底,其位于第二基板上并包括与所述像素区相对应的开口;以及
填充所述开口的滤色器层;
位于所述阵列基板与所述滤色器基板之间的液晶层,该液晶层包括:
第一经构图的分隔体,其具有圆柱形形状,同所述阵列基板和所述滤色器基板相接触,并对应于所述阵列基板的薄膜晶体管;以及
第二经构图的分隔体,其具有沿所述选通线的长度方向的第一宽度和沿所述选通线的宽度方向的并小于第一宽度的第二宽度,其中,第二经构图的分隔体同所述滤色器基板相接触而同所述阵列基板相隔开,并对应于所述选通线。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,第一宽度为大约 $22\ \mu\text{m}$ 到大约 $28\ \mu\text{m}$,而第二宽度为大约 $5\ \mu\text{m}$ 到 $7\ \mu\text{m}$ 。
3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其中,所述黑底的平行于所述选通线的宽度为大约 $55\ \mu\text{m}$ 到大约 $57\ \mu\text{m}$ 。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述滤色器基板还包括位于所述滤色器层上的公共电极。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其中,所述滤色器基板还包括在所述滤色器层与所述公共电极之间的涂覆层。
6. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,所述阵列基板还包括公共线和连接至该公共线的公共电极,并且,所述像素电极和所述公共电极交替设置位于所述像素区中,并且
其中,所述滤色器基板还包括位于所述滤色器层上的涂覆层。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中,第二经构图的分隔体的高度小于或等于第一经构图的分隔体的高度。
8. 一种制造液晶显示装置的方法,该方法包括以下步骤:
形成包括黑底的滤色器基板,该黑底位于第一基板上并包括开口,其中,滤色器层填充该开口;
在所述滤色器层上形成有机材料层;
通过使用包括圆形形状的第一透光部、矩形形状的第二透光部以及阻挡部在内的光掩模,对所述有机材料层进行曝光,其中,第二透光部具有第一宽度和第二宽度;以及
对经过曝光后的所述有机材料层进行显影,以形成第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述滤色器基板还包括位于所述滤色器层与第一经构图的分隔体及与第二经构图的分隔体之间的涂覆层。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述滤色器基板还包括位于所述滤色器层与第一经构图的分隔体及与第二经构图的分隔体之间的公共电极。

11. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,沿第一方向的第一宽度为大约 $1.8\ \mu\text{m}$ 到大约 $2.2\ \mu\text{m}$,沿第二方向的第二宽度为大约 $9.5\ \mu\text{m}$ 到大约 $10.5\ \mu\text{m}$ 。

12. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,第二经构图的分隔体具有沿第一方向的第三宽度并且第三宽度为大约 $22\ \mu\text{m}$ 到大约 $28\ \mu\text{m}$,并且,第二经构图的分隔体还具有沿第二方向的第四宽度并且第四宽度为大约 $5\ \mu\text{m}$ 到大约 $7\ \mu\text{m}$ 。

13. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,与第二经构图的分隔体相对应的所述黑底的宽度为大约 $55\ \mu\text{m}$ 到大约 $57\ \mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,通过调整所述曝光步骤的时间量,第二经构图的分隔体的高度小于或等于第一经构图的分隔体的高度。

15. 根据权利要求 8 所述的方法,该方法还包括以下步骤:

形成包括有在第二基板上彼此交叉的选通线和数据线、连接至所述选通线和数据线的薄膜晶体管、以及连接至该薄膜晶体管的像素电极在内的阵列基板;并且

将所述阵列基板和所述滤色器基板彼此接合,并且所述阵列基板与所述滤色器基板之间具有液晶层,使得第一经构图的分隔体按照与所述薄膜晶体管相对应的方式同所述阵列基板相接触,而第二经构图的分隔体对应于所述选通线并同所述阵列基板相隔离。

16. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,第二透光部在中央部分包括正方形区域,该区域的长度为大约 $2.8\ \mu\text{m}$ 到大约 $3.2\ \mu\text{m}$,并且第二透光部具有十字形状。

17. 一种液晶显示装置的构造,该液晶显示装置包括阵列基板、滤色器基板和位于该阵列基板与该滤色器基板之间的液晶层,该构造包括:

具有第一形状的第一经构图的分隔体,第一经构图的分隔体同所述阵列基板和所述滤色器基板相接触并对应于所述阵列基板的薄膜晶体管;以及

具有第二形状的第二经构图的分隔体,第二经构图的分隔体的顶部区域大于底部区域,该顶部区域同所述滤色器基板相接触而该底部区域同所述阵列基板相隔离,其中,

第一形状与第二形状彼此不同。

18. 根据权利要求 17 所述的构造,其中,第一形状为圆柱形形状而第二形状为椭圆柱形形状。

19. 根据权利要求 17 所述的构造,其中,第二经构图的分隔体的所述顶部区域具有沿所述选通线的长度方向的第一宽度和沿所述选通线的宽度方向的第二宽度,并且

第一宽度为大约 $22\ \mu\text{m}$ 到大约 $28\ \mu\text{m}$,而第二宽度为大约 $5\ \mu\text{m}$ 到大约 $7\ \mu\text{m}$ 。

20. 根据权利要求 17 所述的构造,其中,第二经构图的分隔体的高度小于或等于第一经构图的分隔体的高度。

21. 根据权利要求 17 所述的构造,其中,所述滤色器基板的黑底的平行于所述选通线的宽度为大约 $55\ \mu\text{m}$ 到大约 $57\ \mu\text{m}$ 。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,更具体而言涉及一种液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 直到近来,显示装置通常使用阴极射线管(CRT)。目前,正在努力研究开发多种类型的平板显示器(诸如液晶显示器(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)、场致发射显示器和电致发光显示器(ELD)),来取代CRT。在这些平板显示器中,LCD装置具有许多优点,例如,分辨率更高、重量更轻、外观更薄、尺寸更紧凑和电压源需求更低。

[0003] 一般而言,LCD装置包括两块彼此隔开并彼此相对的基板,并在这两块基板之间插设有液晶材料。这两块基板包括彼此相对的电极,使得施加在这些电极之间的电压可以感应生成穿过该液晶材料的电场。该液晶材料中的液晶分子的取向根据所感应生成的电场强度而改变为所感应生成的电场的方向,从而改变该LCD装置的透光率。因此,LCD装置通过改变所感应生成的电场的强度来显示图像。

[0004] 图1是例示根据现有技术的LCD装置的立体图。

[0005] 参照图1,该LCD装置包括阵列基板10、滤色器基板20和液晶层30。该阵列基板10包括位于第一基板12上的选通线14和数据线16,该选通线和数据线彼此交叉来限定像素区P。像素电极18和用作开关元件的薄膜晶体管Tr位于各个像素区P中。设置在靠近选通线14和数据线16交叉位置处的薄膜晶体管Tr按照矩阵的形式设置在第一基板12上。滤色器基板20包括:包含有位于第二基板22上的各个像素区P中的红色(R)滤色器图案26a、绿色(G)滤色器图案26b和蓝色(B)滤色器图案26c的滤色器层26;位于滤色器图案26a到26c之间的黑底25;以及位于滤色器层26与黑底25上的公共电极28。

[0006] 在阵列基板10与滤色器基板20之间设置有分隔体,以在阵列基板10与滤色器基板20之间保持单元间隙。该分隔体可以是球形分隔体或经构图的分隔体。而且,沿着阵列基板10和滤色器基板20的外缘部分形成有密封图案,以将阵列基板10和滤色器基板20相结合并避免液晶层30中的液晶分子泄漏。而且,在阵列基板10和滤色器基板20的外表面中的至少一个上形成有偏振膜。而且,将提供光线的背光设置在阵列基板10的下方。

[0007] 图2是例示根据现有技术的、包含有经构图的分隔体的LCD装置的平面图,而图3是沿着图2中的线III-III截取的截面图。

[0008] 参照图2,LCD装置35包括在阵列基板的第一基板40上彼此交叉的选通线43和数据线55,以限定像素区P。在滤色器基板的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)像素区P中,分别形成红色(R)滤色器图案76a、绿色(G)滤色器图案76b和蓝色(B)滤色器图案76c。在各个像素区P中,形成有连接至选通线43的栅极45、连接至数据线55的源极58和与源极58隔开的漏极60。

[0009] 漏极60通过漏极接触孔65连接至像素电极67。栅极45和源极58与漏极60形成薄膜晶体管Tr。

[0010] 在第一基板 40 与第二基板 70 之间形成经构图的分隔体 83, 并彼此隔开。

[0011] 参照图 3, 在第一基板 40 上形成栅极 45 和选通线 43, 而在选通线 43 上形成栅极绝缘层 47。在栅极绝缘层 47 上并在栅极 45 的上方形成半导体层 50。半导体层 50 包括了有源层 50a 和欧姆接触层 50b。源极 58 和漏极 60 形成在欧姆接触层 50b 上。钝化层 63 形成在源极 58 和漏极 60 上。像素电极 67 形成在钝化层 63 上, 并通过漏极接触孔 65 与漏极 60 相接触。

[0012] 黑底 73 形成在第二基板 70 上, 并包括开口。滤色器层 76 包括对应于黑底 73 的各个开口的红色 (R) 滤色器图案 76a、绿色 (G) 滤色器图案 76b 和蓝色 (B) 滤色器图案 76c。在滤色器层 76 上形成有公共电极 79。

[0013] 分别在像素电极 67 和公共电极 79 上形成取向层。液晶层 90 形成在阵列基板和滤色器基板之间。

[0014] 一般而言, 在滤色器基板上形成经构图的分隔体 83, 以将阵列基板和滤色器基板相结合并在其彼此之间保持单元间隙。经构图的分隔体 83 同时与滤色器基板和阵列基板相接触。但是, 当 LCD 装置受到挤压时, 在受挤压部分恢复到最初的单元间隙的恢复力很弱, 从而导致挤压缺陷或触摸缺陷。这是因为, 经构图的分隔体 83 的弹性小于由硅材料制成的球形分隔体的弹性。因此, 由于经构图的分隔体 83 与阵列基板之间的摩擦, 经构图的分隔体 83 并不能容易地恢复。

[0015] 为解决上述问题, 开发出一种包含有两种不同类型的经构图的分隔体的 LCD 装置。

[0016] 为了起到保持单元间隙的作用, 这两种经构图的分隔体中的第一经构图的分隔体同时与阵列基板和滤色器基板相接触。这两种经构图的分隔体中的第二经构图的分隔体与第一经构图的分隔体彼此隔开。在通常状态下, 第二经构图的分隔体的一端同滤色器基板相接触, 而其另外一端并不同阵列基板接触。当施加外部压力时, 第二经构图的分隔体的该另外一端接触阵列基板。因此, 第二经构图的分隔体连同第一经构图的分隔体一起针对外部压力而保持单元间隙, 并提高了恢复力, 并因此减小了挤压缺陷或触摸缺陷。换句话说, 第二经构图的分隔体用作防挤压分隔体。

[0017] 但是, 当施加外部压力、并且第二经构图的分隔体接触阵列基板时, 阵列基板的取向层可能会由于第二经构图的分隔体压力而出现缺陷。这使得在缺陷的部分上的液晶分子对准混乱并且工作异常, 从而导致漏光。

[0018] 为解决上述问题, 将对应于第二经构图的分隔体的黑底设计为具有避免在第二经构图的分隔体的周围出现漏光的宽度。换句话说, 该黑底的宽度被配置为比第二经构图的分隔体的宽度宽 $50\ \mu\text{m}$ (微米)。但是, 黑底宽度的增大会导致孔径比的减小。

[0019] 一般而言, 第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体分别具有如图 3 所示的相同圆柱形形状, 并且, 考虑到恢复力和防止挤压而具有大约 $18\ \mu\text{m}$ 至 $20\ \mu\text{m}$ 的直径。当第二经构图的分隔体的直径为大约 $18\ \mu\text{m}$ 时, 将该黑底形成为具有大约 $68\ \mu\text{m}$ ($18\ \mu\text{m} + 50\ \mu\text{m}$) 的宽度。

[0020] 如上所述, 随着黑底宽度的增大, 其孔径比减小, 从而导致显示器的透光率和亮度减小。

发明内容

[0021] 因此,本发明致力于一种液晶显示装置及其制造方法,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而造成一个或更多个问题。

[0022] 本发明的一个优点在于提供一种能够提高孔径比和亮度的液晶显示装置及其制造方法。

[0023] 本发明的其它优点、目的及特征将在以下的说明书中部分地进行阐述,并且对于本领域的技术人员,将通过以下说明书进行研究而部分地变得明了,或者可以通过对本发明的实践而得知。本发明的这些目的和其它优点可以通过在书面说明书、权利要求书及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0024] 为实现这些目的和其他优点,并且根据本发明的目的,如在此所具体实施和广泛描述的,提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括阵列基板、滤色器基板、第一经构图的分隔体、第二经构图的分隔体以及位于所述阵列基板与所述滤色器基板之间的液晶层,该阵列基板包括:选通线和数据线,所述选通线和数据线在第一基板上彼此交叉以限定像素区;以及位于所述像素区中的薄膜晶体管和像素电极;该滤色器基板包括:黑底,其位于第二基板上并包括与所述像素区相对应的开口;以及填充所述开口的滤色器层;第一经构图的分隔体具有圆柱形形状,同所述阵列基板和所述滤色器基板相接触,并对应于所述阵列基板的薄膜晶体管;第二经构图的分隔体具有沿所述选通线的长度方向的第一宽度和沿所述选通线的宽度方向的并小于第一宽度的第二宽度,其中,第二经构图的分隔体同所述阵列基板相隔离,并对应于所述选通线。

[0025] 在另外一个方面中,提供了一种制造液晶显示装置的方法,该方法包括以下步骤:形成包括黑底的滤色器基板,该黑底位于第一基板上并包括开口,其中,滤色器层填充该开口;在所述滤色器层上形成有机材料层;通过使用包括圆形形状的第一透光部、矩形形状的第二透光部以及阻挡部在内的光掩模,对所述有机材料层进行曝光,其中,第二透光部具有第一宽度和第二宽度;以及对经过曝光后的所述有机材料层进行显影,以形成第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体,其中,第一经构图的分隔体具有第一直径并对应所述黑底,并且,第二经构图的分隔体具有第三宽度和第四宽度。

[0026] 根据本发明的一个实施方式,提供了一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括阵列基板、滤色器基板及位于所述阵列基板与所述滤色器基板之间的液晶层,该阵列基板包括:选通线和数据线,所述选通线和数据线在第一基板上彼此交叉以限定像素区;以及位于所述像素区中的薄膜晶体管和像素电极;该滤色器基板包括:黑底,其位于第二基板上并包括与所述像素区相对应的开口;以及填充所述开口的滤色器层;该液晶层包括:第一经构图的分隔体,其具有圆柱形形状,同所述阵列基板和所述滤色器基板相接触,并对应于所述阵列基板的薄膜晶体管;以及第二经构图的分隔体,其具有沿所述选通线的长度方向的第一宽度和沿所述选通线的宽度方向的并小于第一宽度的第二宽度,其中,第二经构图的分隔体同所述滤色器基板相接触而同所述阵列基板相隔离,并对应于所述选通线。

[0027] 根据本发明的一个实施方式,提供了一种制造液晶显示装置的方法,该方法包括以下步骤:形成包括黑底的滤色器基板,该黑底位于第一基板上并包括开口,其中,滤色器层填充该开口;在所述滤色器层上形成有机材料层;通过使用包括圆形形状的第一透光部、矩形形状的第二透光部以及阻挡部在内的光掩模,对所述有机材料层进行曝光,其中,

第二透光部具有第一宽度和第二宽度；以及对经过曝光后的所述有机材料层进行显影，以形成第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体。

[0028] 根据本发明的一个实施方式，提供了一种液晶显示装置的构造，该液晶显示装置包括阵列基板、滤色器基板和位于该阵列基板与该滤色器基板之间的液晶层，该构造包括：具有第一形状的第一经构图的分隔体，第一经构图的分隔体同所述阵列基板和所述滤色器基板相接触并对应于所述阵列基板的薄膜晶体管；以及具有第二形状的第二经构图的分隔体，第二经构图的分隔体的顶部区域大于底部区域，该顶部区域同所述滤色器基板相接触而该底部区域同所述阵列基板相隔开，其中，第一形状与第二形状彼此不同。

[0029] 应当理解的是，对本发明的以上概述及以下详述是示例性和解释性的，并旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0030] 包括附图以提供对本发明的进一步理解，并入附图而构成本申请的一部分，附图示出了本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0031] 在附图中：

[0032] 图 1 是例示根据现有技术的 LCD 装置的立体图；

[0033] 图 2 是例示根据现有技术的含有经构图的分隔体的 LCD 装置的平面图；

[0034] 图 3 是沿着图 2 中的线 III-III 截取的截面图；

[0035] 图 4 是例示根据本发明的一个实施方式的 LCD 装置的平面图；

[0036] 图 5 是沿着图 4 中的线 V-V 截取的截面图；

[0037] 图 6A 到图 6H 是例示根据本发明的一个实施方式的、图 4 中的 LCD 装置的滤色器基板的截面图；

[0038] 图 7 是例示根据本发明的一个实施方式的、LCD 装置的对比性示例的平面图；

[0039] 图 8A 和图 8B 是例示根据本发明的一个实施方式的、用来形成第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体的光掩模的示例的平面图；以及

[0040] 图 9 是例示使用图 8A 或图 8B 中的光掩模而形成的第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体的平面图。

具体实施方式

[0041] 现在参照附图详细地描述本发明的实施方式，在附图中例示了这些实施方式。

[0042] 图 4 是例示根据本发明的一个实施方式的 LCD 装置的平面图，而图 5 是沿着图 4 中的线 V-V 截取的截面图。

[0043] 参照图 4 至图 6，LCD 装置 101 包括阵列基板、滤色器基板和位于阵列基板与滤色器基板之间的液晶层 190。LCD 装置还包括第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164。

[0044] 在阵列基板中，沿着水平方向在第一基板 101 上形成选通线 113，而栅极 115 与选通线 113 相连。栅极 115 可以从选通线 113 延伸。另选的是，栅极 115 可以是选通线 113 的一部分。选通线 113 和栅极 115 由铝、铝合金（例如，AlNd）、铜（Cu）、铜合金、钼（Mo）和钼钛（MoTi）中的至少一种形成。

[0045] 栅极绝缘层 117 形成在选通线 113 和栅极 115 上。栅极绝缘层 117 可以由含有二氧化硅 (SiO_2) 和氮化硅 (SiN_x) 的无机绝缘材料形成。

[0046] 半导体层 120 形成在栅极绝缘层 117 上, 并位于栅极 113 的上方。半导体层 120 包含有由本征非晶硅制成的有源层 120a 和由非本征非晶硅制成的欧姆接触层 120b。

[0047] 源极 128 和漏极 130 形成在欧姆接触层 120b 上。源极 128 和漏极 130 可以具有条形形状。另选的是, 源极 128 可以具有凹形部分, 以形成“U”形形状, 并且漏极 130 可以插入到该凹形部分, 而在这种情况下, 沟道具有“U”形形状。但是, 应当理解的是, 源极 128 和漏极 130 可以具有多种设置。

[0048] 栅极 115、半导体层 120 和源极 128 与漏极 130 形成了位于开关区 TrA 中的薄膜晶体管 Tr。

[0049] 数据线 127 连接至源极 128。数据线 127 同选通线 113 彼此交叉, 以限定像素区 P。

[0050] 可以在数据线 127 下方形成半导体图案。在这种情况下, 该半导体图案可以由与半导体层 120 相同的材料形成。例如, 该半导体图案可以包含由与有源层 120a 相同材料制成的第一虚图案和由与欧姆接触层 120b 相同材料制成的第二虚图案。另选的是, 该半导体图案并不一定形成在数据线 127 的下方。

[0051] 钝化层 140 形成在源极 128 和漏极 130 上。钝化层 140 可以由含有二氧化硅 (SiO_2) 和氮化硅 (SiN_x) 的无机绝缘材料形成。钝化层 140 包含将漏极 130 暴露的漏极接触孔 143。

[0052] 在像素区 P 中的钝化层 140 中形成像素电极 147。像素电极 147 通过漏极接触孔 143 与漏极 130 相接触。像素电极 147 可以由包含氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 和氧化铟锡锌 (ITZO) 的透明导电材料制成。

[0053] 在滤色器基板中, 在第二基板 150 上形成黑底 153。黑底 153 包含分别对应于像素区 P 的多个开口。黑底 153 可以对应于选通线 113、数据线 127 和薄膜晶体管 Tr 中的至少一个。当观看平面图时, 如果黑底 153 与选通线 113、数据线 127 或薄膜晶体管 Tr 部分或完全交叠, 则黑底 153 对应于选通线 113、数据线 127 或薄膜晶体管 Tr 中的一个。

[0054] 滤色器基板 156 形成在黑底 153 上。滤色器基板 156 包括对应于各个像素区 P 的红色 (R) 滤色器图案 156a、绿色 (G) 滤色器图案 156b 和蓝色 (B) 滤色器图案 156c。滤色器图案 156a、156b 和 156c 填充黑底 153 的各个开口, 并与黑底 153 相交叠。

[0055] 公共电极 159 形成在滤色器层 156 上。公共电极 159 可以由包含氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 和氧化铟锡锌 (ITZO) 的透明导电材料制成。

[0056] 可以在滤色器层 156 与公共电极 159 之间形成涂覆层 158。涂覆层 158 起平面化 (planarize) 该滤色器基板的作用。

[0057] 在以上所述的实施方式中, 在不同基板 (即, 阵列基板和滤色器基板) 中分别形成像素电极 146 和公共电极 159。另选的是, 像素电极 146 和公共电极 159 可以形成在同一基板 (诸如阵列基板) 上。在这种情况下, 可以将多个像素电极和多个公共电极交替设置在各个像素区中, 以形成面内电场, 并且, 可将与公共电极相连的公共线同选通线 113 形成在同一水平上。

[0058] 可以在该滤色器基板上形成第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164, 例如, 形成在公共电极 159 或涂覆层 158 上。第一经构图的分隔体 163 和第二经构图

的分隔体 164 可以具有相同厚度或者差别为几十埃到几千埃的不同厚度。

[0059] 第一经构图的分隔体 163 可以具有圆柱形形状,并对应于薄膜晶体管 Tr。第二经构图的分隔体 164 可以与第一经构图的分隔体 163 隔开。第二经构图的分隔体 164 可以具有诸如椭圆柱形状的堤形形状,使得第二经构图的分隔体 164 沿着选通线 113 长度方向 drt1 的第一宽度 w1 大于第二经构图的分隔体 164 沿着选通线 113 宽度方向的第二宽度 w2。而且,第二经构图的分隔体 164 的与滤色器基板相接触的顶部区域大于第二经构图的分隔体 164 的与阵列基板相隔开的底部区域。

[0060] 优选的是,第一经构图的分隔体 163 的直径 dm 可以处于从大约 $18\mu\text{m}$ 到大约 $20\mu\text{m}$ 的范围内。优选的是,第二经构图的分隔体 164 的第一宽度 w1 可以处于从大约 $22\mu\text{m}$ 到大约 $28\mu\text{m}$ 的范围内,而第二经构图的分隔体 164 的第二宽度可以处于从大约 $5\mu\text{m}$ 到大约 $7\mu\text{m}$ 的范围内。

[0061] 同现有技术中的、第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体具有相同圆柱形形状的黑底相比,LCD 装置的黑底 153 在第二经构图的分隔体 164 周围处在宽度上可以减小了至少大约 $12\mu\text{m}$,使得可以增大孔径比。

[0062] 如上所述,第二经构图的分隔体 164 被配置为相对减小第二宽度 w2 并相对增大第一宽度 w1。因此,即使外部压力对该 LCD 装置产生挤压,但是,也避免了将第二经构图的分隔体 164 和第一经构图的分隔体 163 压倒。而且,由于增强了恢复力,所以,当移去外部压力时第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164 能够迅速地恢复到保持 LCD 装置的单元间隙的最初状态。这样,本实施方式的第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164 能够起到与现有技术中的圆柱形第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体一样的作用。

[0063] 第一经构图的分隔体 163 的具有第一厚度 t1 的一端在薄膜晶体管 Tr 的上方与阵列基板相接触,例如,与作为阵列基板的最上层的第一取向层相接触。第二经构图的分隔体 164 与阵列基板相隔开,并与选通线 113 相对应。

[0064] 第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164 可以位于对应于各个像素区 P 的位置。另选的是,第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164 可以位于至少两个像素区(诸如两个像素区到二十个像素区)的间隔处。

[0065] 以下说明用于制造根据一个实施方式的 LCD 装置的方法。

[0066] LCD 装置的阵列基板可以通过四次或五次掩模工艺形成,并且可以省略详细的说明。

[0067] 图 6A 到图 6H 是例示根据本发明的一个实施方式的 LCD 装置的滤色器基板的截面图。

[0068] 参照图 6A,在基板 150 上形成包括铬(Cr)或铬氧化物(CrOx)的黑色树脂材料或金属材料,并执行掩模工艺(包括使用光掩模 170 进行曝光、显影等),以形成包括多个开口 op1、op2 和 op3 在内的黑底 153。

[0069] 如果黑底 153 由黑色树脂(光敏材料)制成,则通过使用黑色树脂涂覆基板 150 来形成由黑色树脂层 151。接着,使用包括阻挡部 BA 和透光部 TA 的光掩模 170,来对黑色树脂层 151 进行曝光。然后,使用显影溶剂来对黑色树脂层 151 进行显影。因此,黑底 153 包括分别对应于红色像素区、绿色像素区和蓝色像素区的开口 op1、op2 和 op3。

[0070] 如果黑底 153 由金属材料制成,则在基板 150 上形成金属材料层,并接着在该金属材料层上形成光刻胶层。接下来,对该光刻胶层执行曝光和显影工艺以形成光刻胶图案。接着,使用该光刻胶图案对该金属材料层执行蚀刻工艺,以形成黑底 153。接着,通过灰化(ash)或剥离(strip)工艺来移除该光刻胶图案。

[0071] 在一个实施方式中,描述使用由黑色树脂制成的黑底 153 的示例。

[0072] 优选的是,黑底 153 中对应于选通线(图 4 中的 113)和数据线(图 4 中的 127)的部分的宽度(图 4 中的 $BMw1$)最多为大约 $57\ \mu\text{m}$ 。

[0073] 形成为对应于该选通线的第二经构图的分隔体(图 4 中的 164)具有大约为 $5\ \mu\text{m}$ 到大约为 $7\ \mu\text{m}$ 的第二宽度(图 4 中的 $w2$)。考虑到由于外部压力的挤压而导致的取向层的缺陷,黑底 153 的裕量大约为 $25\ \mu\text{m}$ 。因此,为避免在第二经构图的分隔体 164 周围处出现漏光,黑底 153 的宽度 $BMw1$ 被设计为最多 $57\ \mu\text{m}$ (例如, $2*25\ \mu\text{m}+7\ \mu\text{m}$)。

[0074] 图 7 显示了一个对比性的示例。在图 7 中,使用将之前实施方式各个部件的附图标记加上 100 得到的附图标记,来指示本实施方式的各个部件。参照图 7,使用圆柱形第二经构图的分隔体 264,并且考虑到恢复力和避免挤压,第二经构图的分隔体 264 的直径 dm 为大约 $18\ \mu\text{m}$ 。考虑到由于外部压力的挤压而导致的取向层的缺陷,黑底 253 的裕量大约为 $25\ \mu\text{m}$ 。因此,为避免在第二经构图的分隔体 264 周围处出现漏光,黑底 253 的宽度 $BMw2$ 应当为至少 $68\ \mu\text{m}$ (例如, $2*25\ \mu\text{m}+18\ \mu\text{m}$)。

[0075] 因此,本实施方式的黑底 153 中对应于选通线 113(例如,对应于第二经构图的分隔体 163)的部分的宽度 $BMw1$ 比现有技术减小了大约 $9\ \mu\text{m}$ 到大约 $11\ \mu\text{m}$ 。因此,增大了孔径比。

[0076] 参照图 6C,在包括黑底 153 在内的基板 150 上淀积红色(R)抗蚀剂,以形成红色抗蚀层 155。接着,使用包括阻挡部 BA 和透光部 TA 的光掩模来执行曝光。可以将负型抗蚀剂用于红色抗蚀剂。以后详细描述绿色抗蚀剂与蓝色抗蚀剂。

[0077] 在曝光工艺中,光掩模 173 的透光部 TA 对应于第一开口 $op1$ 。

[0078] 参照图 6D,对红色抗蚀层 155 进行显影,以形成填充第一开口 $op1$ 的红色(R)滤色器图案 156a。红色(R)滤色器图案 156a 可以与黑底 153 相交叠。

[0079] 参照图 6E,按照同形成红色(R)滤色器图案 156a 相类似的方法,分别形成对应于第二开口 $op2$ 和第三开口 $op3$ 的绿色(G)滤色器图案 156b 和蓝色(B)滤色器图案 156c。红色(R)滤色器图案 156a、绿色(G)滤色器图案 156b 和蓝色(B)滤色器图案 156c 形成滤色器层 156。

[0080] 参照图 6F,在滤色器层 156 与黑底 153 上形成涂覆层 158。涂覆层 158 可以由诸如光丙烯酸(photo acrylic)或光刻胶的有机材料制成。

[0081] 接下来,在涂覆层 158 上淀积透明导电材料,以形成公共电极 159。

[0082] 在上述描述中,涂覆层 158 和公共电极 159 形成在滤色器层 156 上。另选的是,当在滤色器基板中形成公共电极 159 时,可以省略涂覆层 158。

[0083] 参照图 6G 和图 6H,在公共电极 159 上形成透明有机材料层 160。有机材料层 160 可以由诸如光丙烯酸或光刻胶的负型光感材料制成。

[0084] 光掩模 175 设置在有机材料层 160 的上方,并执行曝光。光掩模 175 可以包括第一透光部 TA1 和第二透光部 TA2、以及阻挡部 BA。

[0085] 第一透光部 TA1 和第二透光部 TA2 分别对应于第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164 的区域。

[0086] 参照图 8A、图 8B 和图 9 来进一步更详细阐述光掩模 175 和第一经构图的分隔体 163 及第二经构图的分隔体 164。

[0087] 图 8A 和图 8B 是例示根据本发明的一个实施方式的、用来形成第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体的光掩模的示例的平面图,而图 9 是例示使用图 8A 或图 8B 中的光掩模而形成的第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体的平面图。

[0088] 参照图 8A,用来形成第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164 的光掩模 175 包含基本上无光损地透射光并具有圆形形状的第一透光部 TA1。第二透光部 TA2 具有矩形形状,并且具有阻挡光线的阻挡部 BA。

[0089] 第一透光部 TA1 的直径从大约 $10\ \mu\text{m}$ 到大约 $12\ \mu\text{m}$ 。第二透光部 TA2 沿选通线的宽度方向 drt2 的第三宽度 w3 从大约 $9.5\ \mu\text{m}$ 到 $10.5\ \mu\text{m}$,而沿选通线的长度方向 drt1 的第四宽度 w4 从大约 $1.8\ \mu\text{m}$ 到 $2.2\ \mu\text{m}$ 。第三宽度 w3 的长度被配置为至少比第四宽度 w4 的长度大两倍。

[0090] 可将阻挡部 BA 限定为光掩模 175 中除了第一透光部 TA1 和第二透光部 TA2 以外的部分。

[0091] 参照图 8B,第一透光部 TA1 基本上与图 8A 中的第一透光部 TA1 相同。第二透光部 TA2 具有第一区域 A1 和第二区域 A2。第一区域 A1 基本上与图 8A 中的第二透光部相同。第二区域 A2 被设置在第一区域 A1 的中央区域处,并具有长度 l1 为大约 $2.8\ \mu\text{m}$ 到大约 $3.2\ \mu\text{m}$ 的正方形形状。因此,第二透光部 TA2 具有十字(例如“+”)形状。这里,长度 l1 的长度被配置为处于第三宽度 w3 的长度与第四宽度 w4 的长度之间。

[0092] 返回到图 6G、图 6H 和图 4,通过如上使用光掩模 175 的曝光工艺以及显影工艺,有机材料层 160 中的对应于第一透光部 TA1 和第二透光部 TA2 并被曝光的部分保留下来,而有机材料层 160 中的对应于阻挡部 BA 并且未被曝光的部分被移除。从而,形成了第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164。

[0093] 更详细地说,当对有机材料层 160 执行显影时,对应于第一透光部 TA1,形成第一经构图的分隔体 163,其具有第一高度 h1 并且直径 dm 为大约 $18\ \mu\text{m}$ 到大约 $20\ \mu\text{m}$ 。而且,对应于第二透光部 TA2,形成第二经构图的分隔体 164,其具有沿选通线的长度方向 drt1 的从大约 $22\ \mu\text{m}$ 到大约 $28\ \mu\text{m}$ 的第一宽度 w1 和沿选通线的宽度方向 drt2 的从大约 $5\ \mu\text{m}$ 到 $7\ \mu\text{m}$ 的第二宽度 w2、等于或大于第一高度 h1 的第二高度 h2,并且还具有诸如椭圆柱形形状的堤形形状。

[0094] 在根据一个实施方式的形成第一经构图的分隔体 163 和第二经构图的分隔体 164 的过程中,第二透光部 TA2 具有基本上与第二经构图的分隔体 164 的平面形状相对的平面形状。

[0095] 更详细地说,参照图 8A、图 8B 和图 9,第二透光部在平面内具有基本上为矩形的形状,其中,第三宽度 w3 沿选通线的宽度方向 drt2 为大约 $9.5\ \mu\text{m}$ 到 $10.5\ \mu\text{m}$,而第四宽度 w4 沿选通线的长度方向 drt1 为大约 $1.8\ \mu\text{m}$ 到 $2.2\ \mu\text{m}$ 。然而,使用第二透光部 TA2 形成的第二经构图的分隔体 164 在平面内具有基本上圆滑矩形的形状,其中第一宽度 w1 沿选通线的长度方向 drt1 上为大约 $22\ \mu\text{m}$ 到大约 $28\ \mu\text{m}$,而第二宽度 w2 沿选通线的宽度方向 drt2 上

为大约 $5\mu\text{m}$ 到 $7\mu\text{m}$ 。换句话说,第二经构图的分隔体 164 具有类似于将第二透光部 TA2 的平面形状旋转 90° 后的平面形状。这是因为光的衍射。也就是说,第二透光部 TA2 被配置为狭缝,因此在较窄宽度方向上形成光的衍射。因此,在较窄宽度方向上光的照射相对较宽。因此,如上所述,第二经构图的分隔体 164 在选通线的宽度方向上形成为相对较宽。

[0096] 由于光的衍射而导致了通过第二透光部 TA2 的光线照射相对更大的区域,所以,通过第二透光部 TA2 的每单位面积的曝光量相对较少。因此,第二经构图的分隔体 164 的高度 h_2 可以小于通过第一透光部 TA1 的第一经构图的分隔体 163 的高度 h_1 。另选的是,通过调整曝光时间量(例如,通过相对增大通过第二透光部 TA2 的曝光时间量),第二高度 h_2 可以等于第一高度 h_1 。

[0097] 参照图 8B,甚至当使用十字形状的第二透光部 TA2 时,第二经构图的分隔体 164 仍然具有同使用图 8A 中的第二透光部 TA2 所形成的第二经构图的分隔体 164 相同的高度和形状。但是,图 8B 中的十字形状的第二透光部 TA2 更理想,这是因为与矩形形状透光部相比,十字形状透光部能够更显著地减少旁瓣形成。这里,在最终的图案中这些旁瓣是不希望的图像。

[0098] 通过上述工艺,能够制造滤色器基板和第一经构图的分隔体 163 及第二经构图的分隔体 164。而且,通过在具有第一经构图的分隔体 163 及第二经构图的分隔体 164 的基板 150 上印制取向层,可以形成用于滤色器基板的取向层。

[0099] 滤色器基板通过位于滤色器基板与阵列基板之间的液晶层(图 5 中的 156),而与阵列基板相连。因此,第一经构图的分隔体 163 在对应于薄膜晶体管 Tr 处与阵列基板相接触。第二经构图的分隔体 164 对应于选通线(图 4 中的 113),例如,对应于选通线 113 的中央部分。当阵列基板与滤色器基板相连时,沿着阵列基板和滤色器基板的外缘部分配置有密封图案。通过将阵列基板和滤色器基板相连接,能够制造 LCD 装置。

[0100] 如上所述,第二经构图的分隔体被配置为具有大约 $7\mu\text{m}$ 或更小的第二宽度。相应地,为避免在第二经构图的分隔体周围处出现漏光,黑底 153 的宽度可被配置为大约 $57\mu\text{m}$ 或更小。

[0101] 这样,本实施方式中的黑底的宽度比现有技术中的大约 $68\mu\text{m}$ 的黑底宽度小。因此,可以提高孔径比。

[0102] 而且,为形成高度不同的第一经构图的分隔体和第二经构图的分隔体,光掩模包含阻挡部和不同类型的透光部,而不是传统上昂贵的半色调掩模或狭缝型光掩模。因此,可以减小生产成本。

[0103] 本领域技术人员应当明白,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明做出各种修改和变型。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物范围内的对本发明的修改和变型。

[0104] 本申请要求于 2010 年 9 月 30 日递交的韩国专利申请 No. 10-2010-0095349 的优先权,在此出于全部目的通过引证将其并入本申请,如同在此完全进行了阐述。

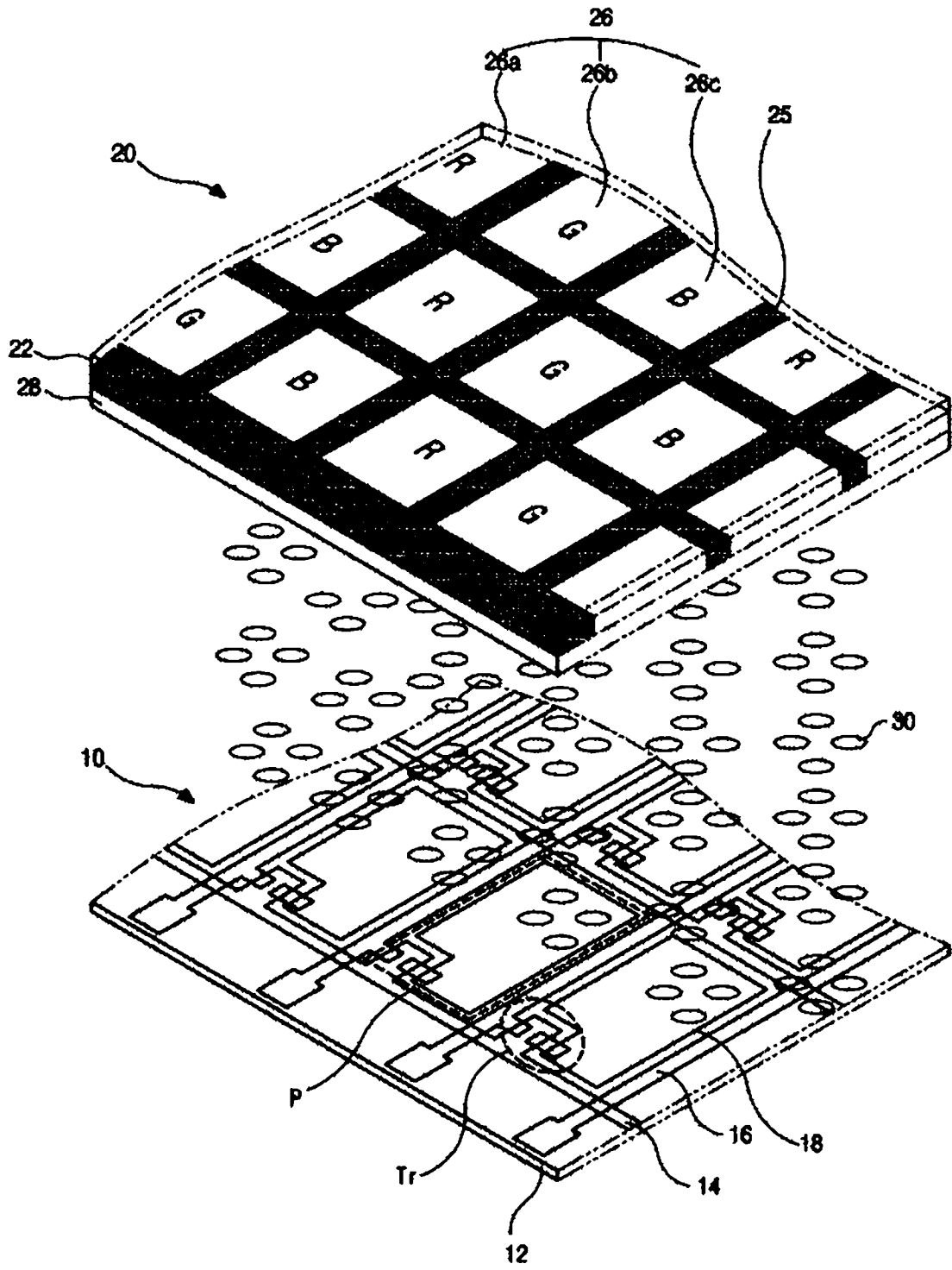


图 1

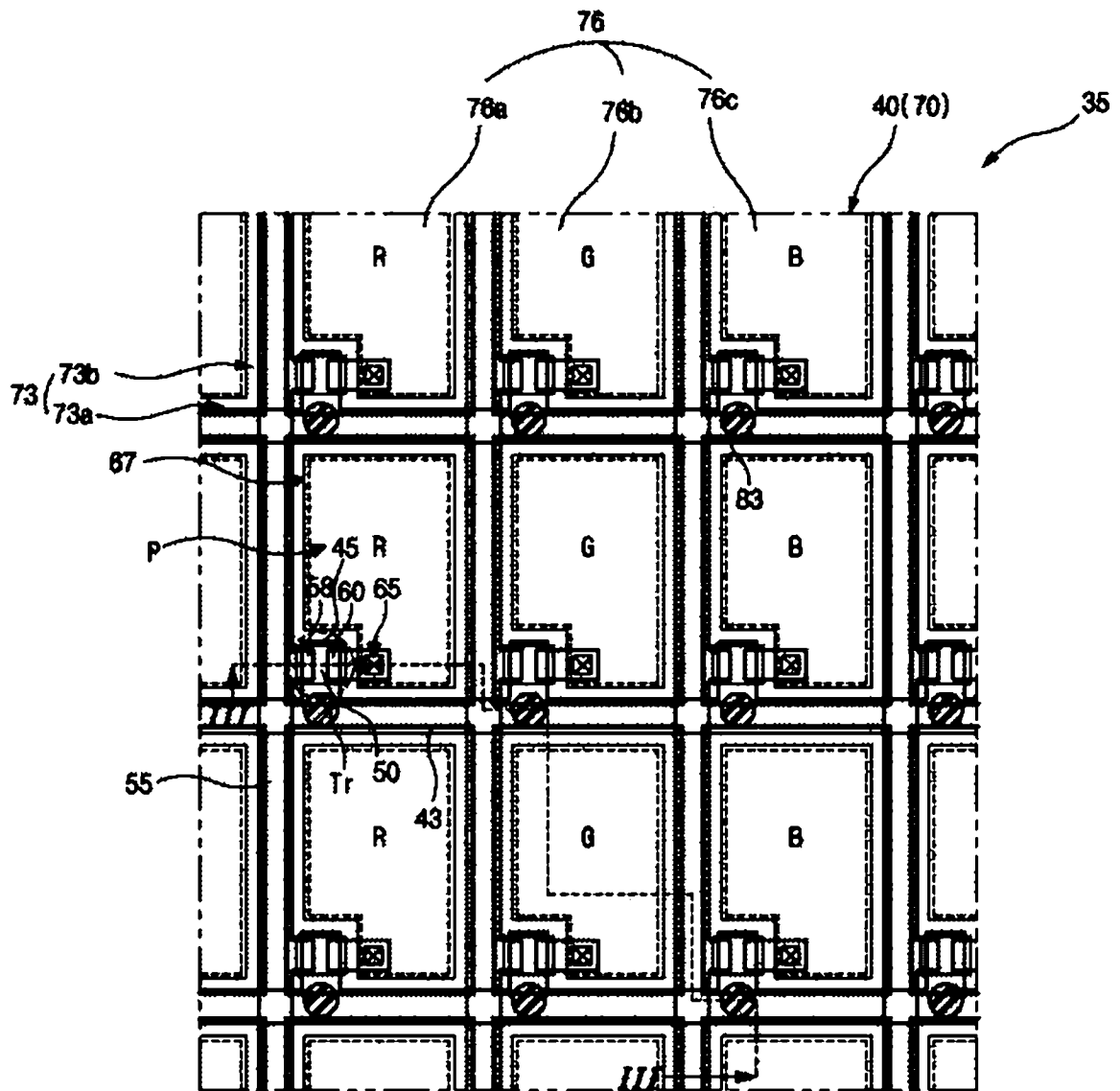


图 2

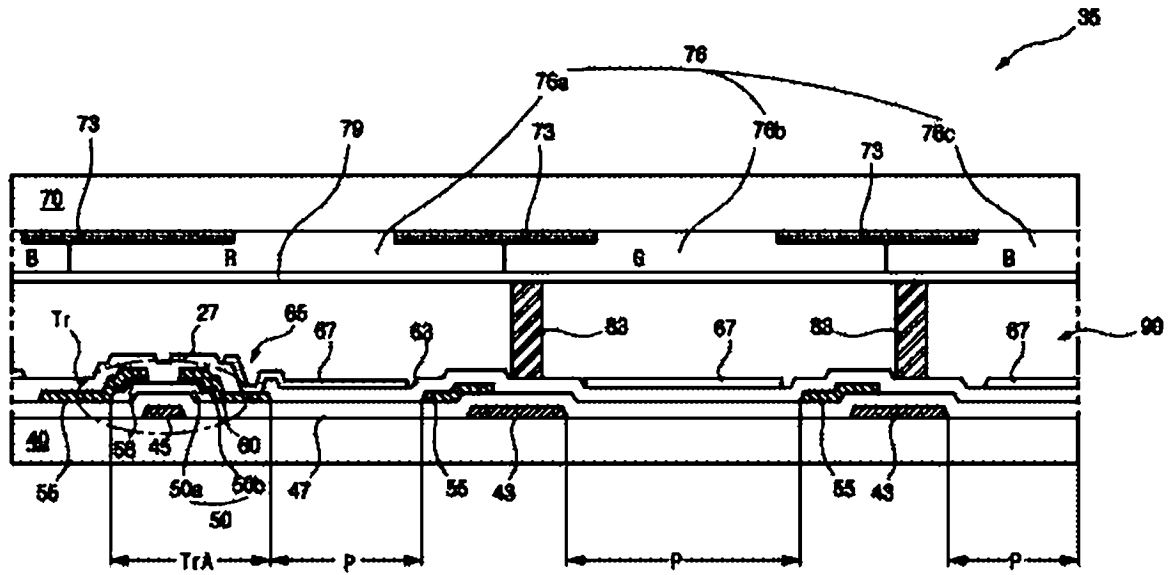


图 3

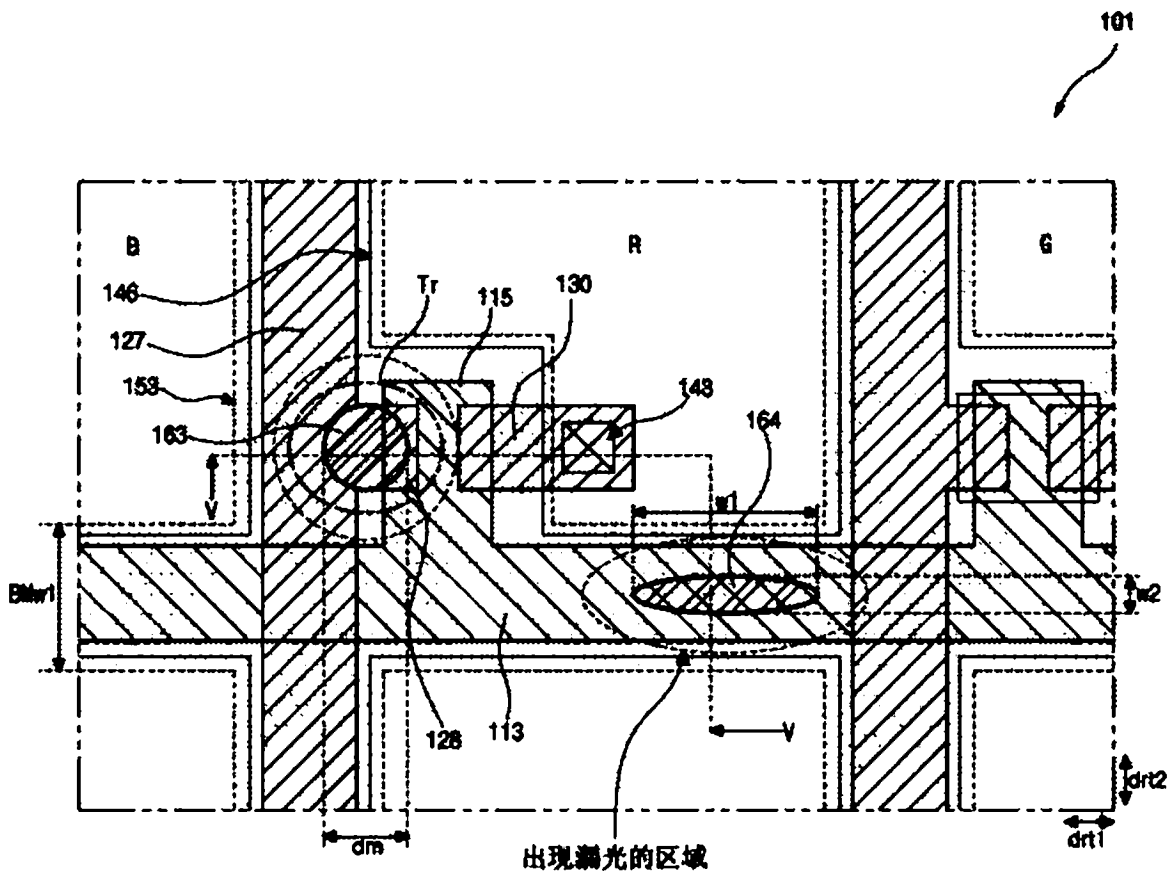


图 4

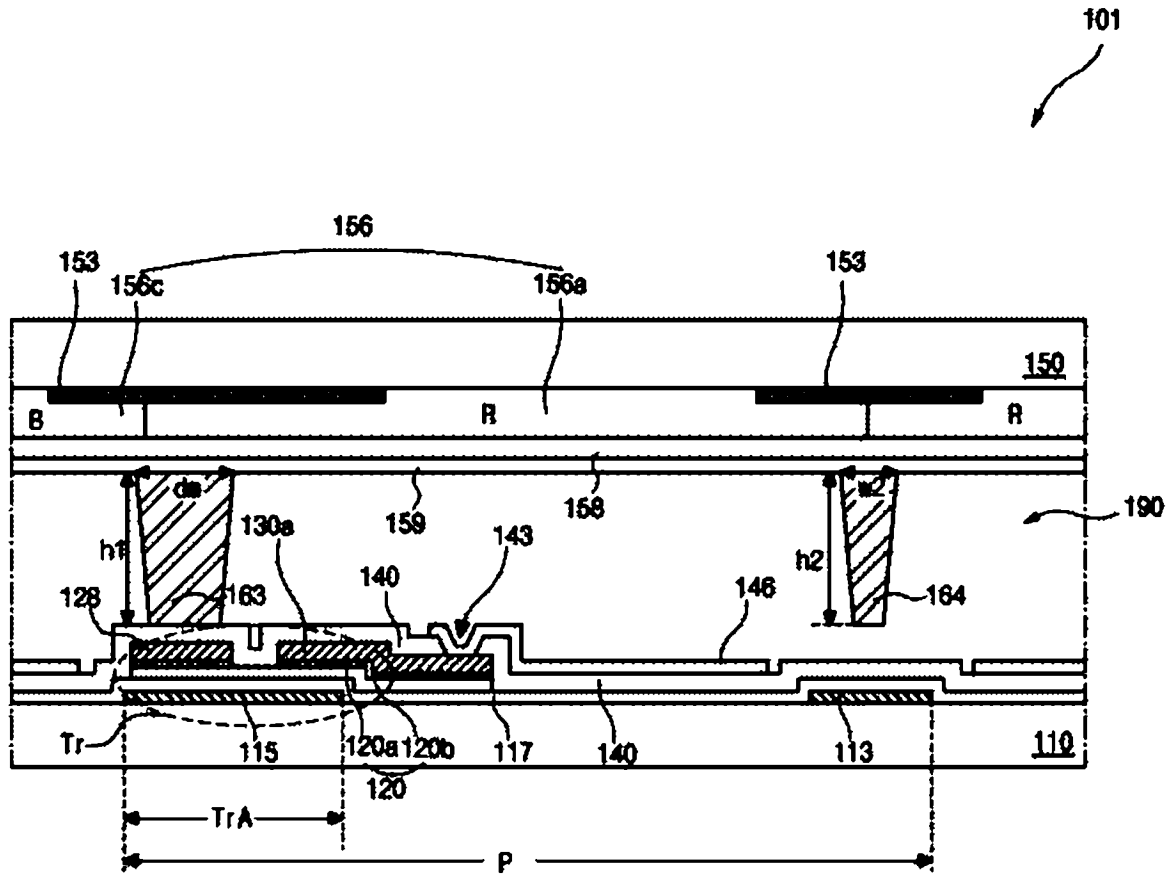


图 5

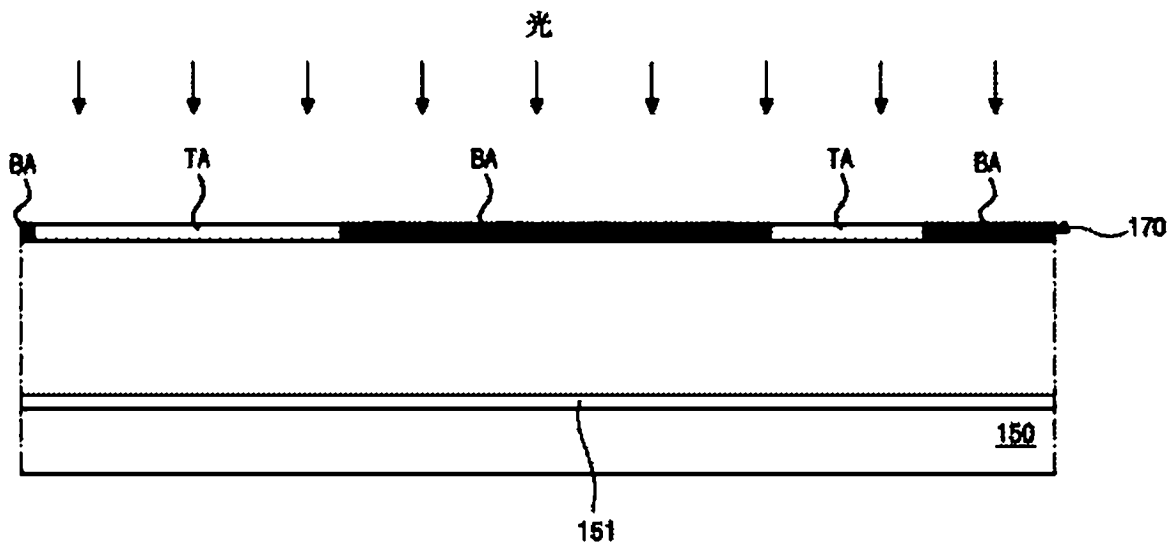


图 6A

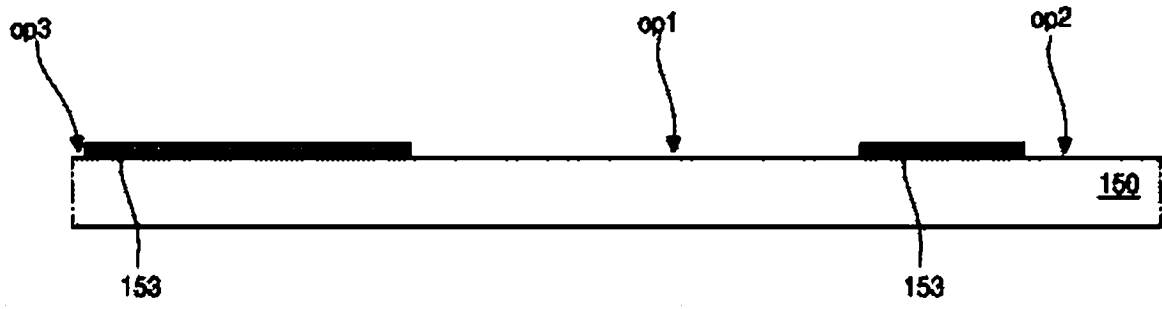


图 6B

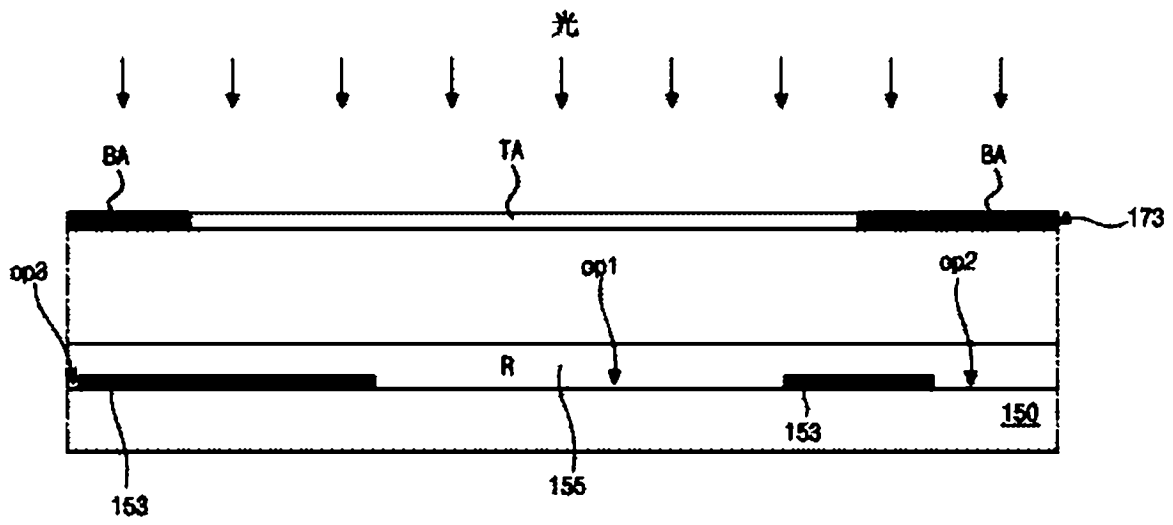


图 6C

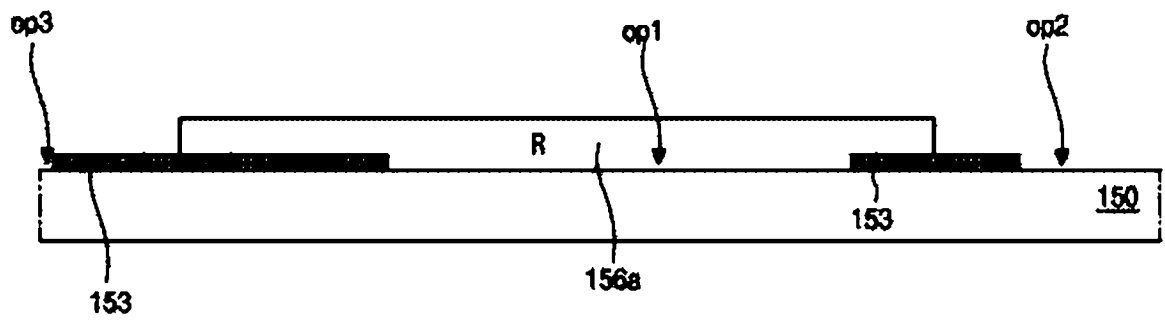


图 6D

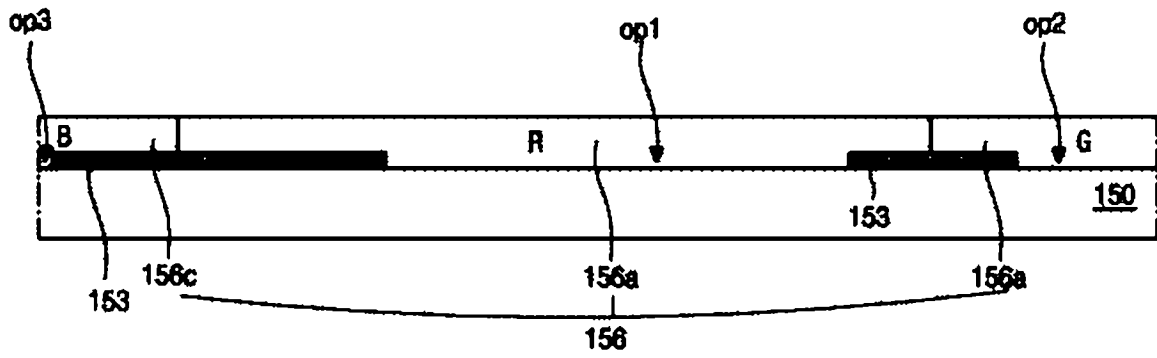


图 6E

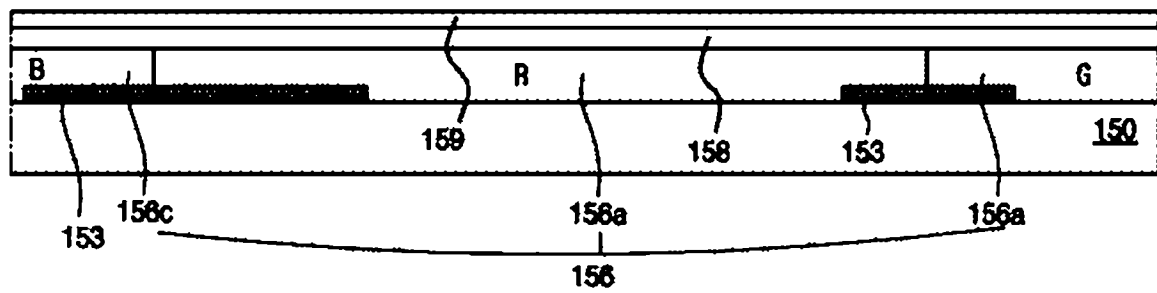


图 6F

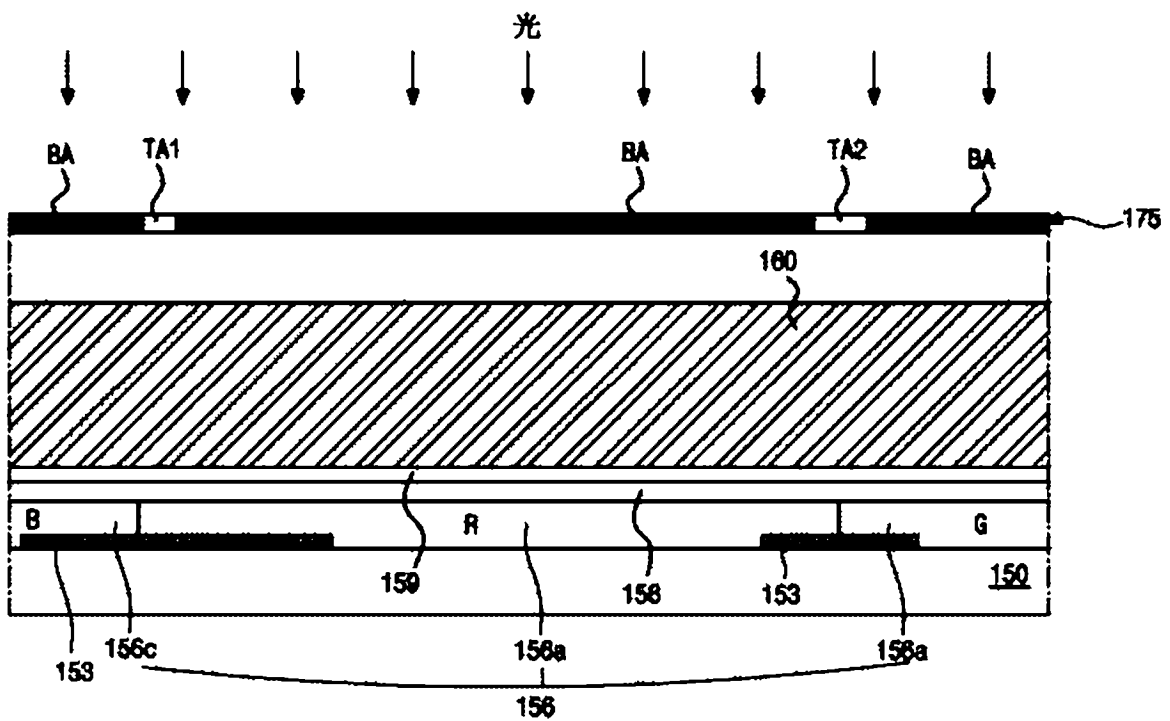


图 6G

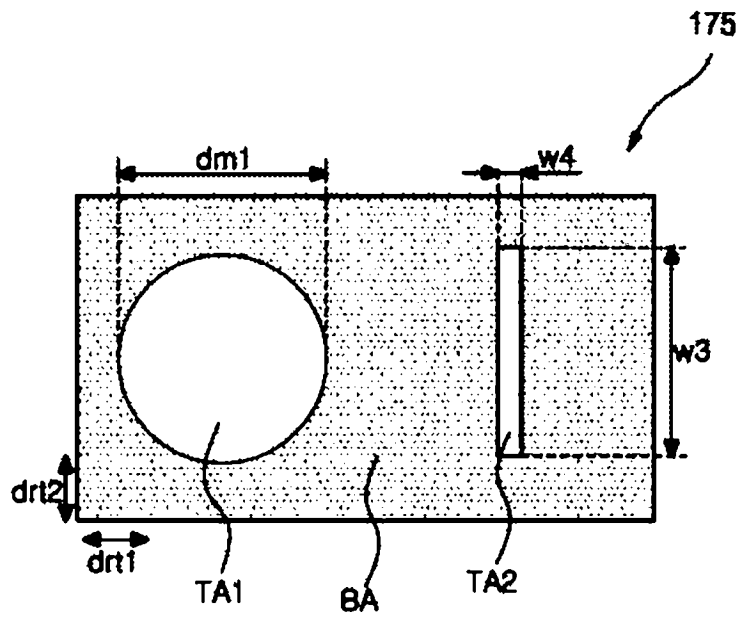


图 8A

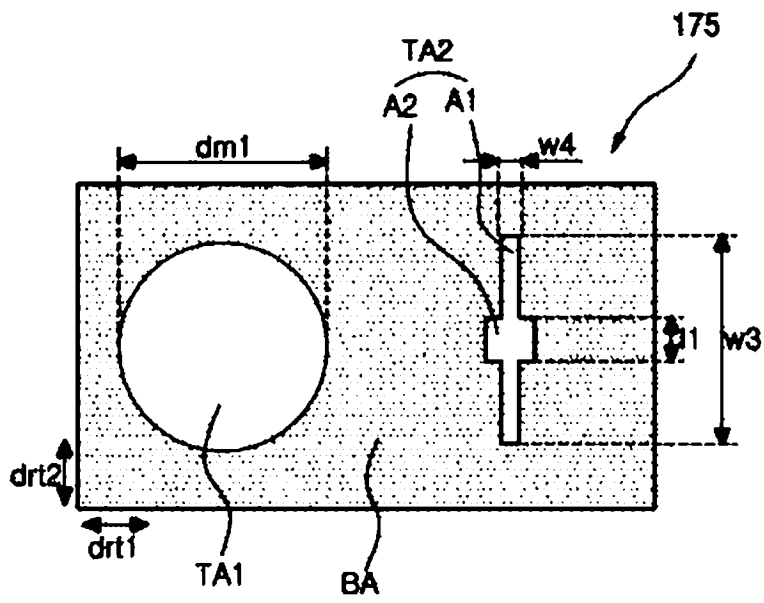


图 8B

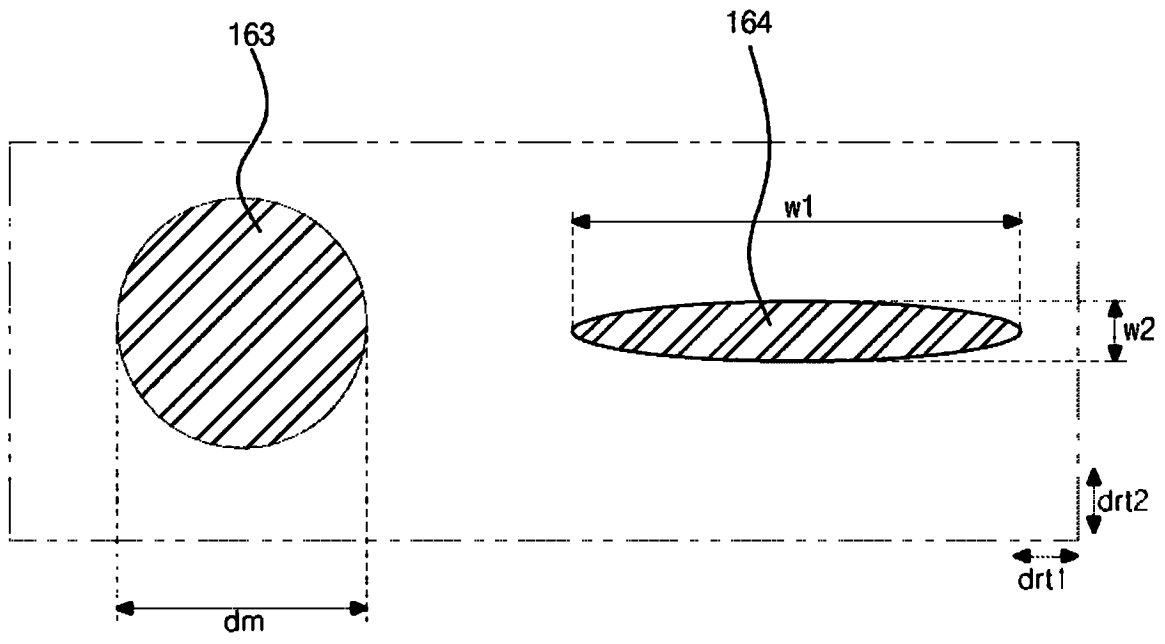


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102445792A	公开(公告)日	2012-05-09
申请号	CN201110247242.7	申请日	2011-08-25
[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	卢韶颖 朴承烈 金镇必		
发明人	卢韶颖 朴承烈 金镇必		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/136286 G02F2001/13396		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020100095349 2010-09-30 KR		
其他公开文献	CN102445792B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置包括阵列基板、滤色器基板及液晶层，其中，该阵列基板包括在第一基板上彼此交叉以限定像素区的选通线和数据线，并包括位于该像素区中的薄膜晶体管和像素电极；该滤色器基板包括位于第二基板上并包括与该像素区相对应的开口的黑底，并包括填充该开口的滤色器层；该液晶层包括第一经构图的分隔体，第一经构图的分隔体同该阵列基板和该滤色器基板相接触，并对应于该阵列基板的薄膜晶体管，并包括第二经构图的分隔体，第二经构图的分隔体具有沿该选通线的长度方向的第一宽度和沿该选通线的宽度方向的第二宽度，第二经构图的分隔体同该滤色器基板相接触而同该阵列基板相隔离，并对应于该选通线。

