



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102879939 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201210240721. 0

(22) 申请日 2012. 07. 11

(30) 优先权数据

10-2011-0068728 2011. 07. 12 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 赵恒燮 权祐铉

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 钟强

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1339(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02B 27/26(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102116960 A, 2011. 07. 06, 说明书第 27-40 段及附图 1-8.

CN 102116960 A, 2011. 07. 06, 说明书第 27-40 段及附图 1-8.

CN 101093329 A, 2007. 12. 26, 说明书第 8 页第 11-28 行及附图 7-9.

CN 101888564 A, 2010. 11. 17, 说明书第 48、59、62、63 段及附图 6、9.

JP 4416878 B2, 2010. 02. 17, 全文.

CN 1716061 A, 2006. 01. 04, 全文.

CN 101840100 A, 2010. 09. 22, 全文.

审查员 曹梦军

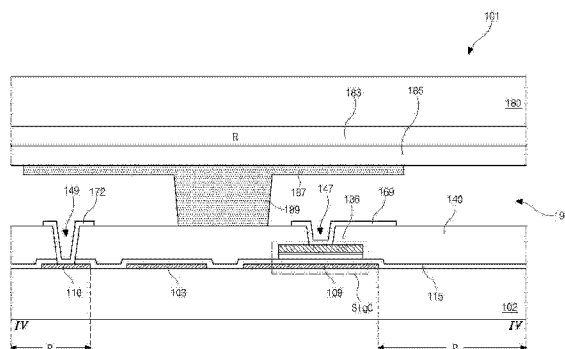
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57) 摘要

一种液晶显示装置及其制造方法,所述液晶显示装置包括:第一和第二基板;在所述第一基板的内表面上的栅极线和数据线;与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;在所述像素区域中的多个像素电极和多个公共电极;在所述第二基板的内表面上的滤色器层;在所述滤色器层上的黑条纹和柱状衬垫料,所述黑条纹具有第一厚度,所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度,所述黑条纹对应于所述栅极线;和在所述第一和第二基板之间的液晶层。



1. 一种液晶显示装置,包括:

彼此隔开且相对的第一和第二基板;

在所述第一基板的内表面上的栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域;

与所述栅极线平行且隔开的公共线;

从所述公共线延伸并与所述数据线平行的辅助公共线;

与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;

在所述像素区域中的多个像素电极和多个公共电极,所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替,

其中所述多个公共电极的其中之一遮挡所述数据线与所述辅助公共线之间的间隙区域并与所述数据线和所述辅助公共线交迭;

在所述第二基板的内表面上的滤色器层,所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器;

在所述滤色器层上的黑条纹和柱状衬垫料,所述黑条纹具有第一厚度,所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度,所述黑条纹对应于所述栅极线;和

在所述第一和第二基板之间的液晶层。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,进一步包括在所述滤色器层与所述黑条纹之间的覆层,所述覆层具有平坦的顶表面。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其中所述黑条纹和所述柱状衬垫料包括具有黑色颜料的有机材料。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,进一步包括:

与所述多个像素电极的端部连接并与所述薄膜晶体管的漏极电极连接的辅助像素图案;和

与所述多个公共电极的端部连接并与所述辅助公共线连接的辅助公共图案。

5. 一种三维图像显示系统,包括:

液晶显示装置,包括:

彼此隔开且相对的第一和第二基板;

在所述第一基板的内表面上的栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域;

与所述栅极线平行且隔开的公共线;

从所述公共线延伸并与所述数据线平行的辅助公共线;

与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;

在所述像素区域中的多个像素电极和多个公共电极,所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替,

其中所述多个公共电极的其中之一遮挡所述数据线与所述辅助公共线之间的间隙区域并与所述数据线和所述辅助公共线交迭;

在所述第二基板的内表面上的滤色器层,所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器;

在所述滤色器层上的黑条纹和柱状衬垫料,所述黑条纹具有第一厚度,所述柱状衬垫

料具有大于所述第一厚度的第二厚度,所述黑条纹对应于所述栅极线;和

在所述第一和第二基板之间的液晶层;以及

在所述第二基板的外表面上的图案化延迟器,所述图案化延迟器包括彼此交替的第一和第二区域,

其中所述黑条纹对应于所述第一和第二区域之间的边界部分。

6. 根据权利要求 5 所述的三维图像显示系统,进一步包括在所述滤色器层与所述黑条纹之间的覆层,所述覆层具有平坦的顶表面。

7. 根据权利要求 5 所述的三维图像显示系统,其中所述黑条纹和所述柱状衬垫料包括具有黑色颜料的有机材料。

8. 根据权利要求 5 所述的三维图像显示系统,其中所述液晶显示装置包括奇数和偶数像素行,且所述第一和第二区域分别对应于所述奇数和偶数像素行。

9. 根据权利要求 5 所述的三维图像显示系统,其中所述液晶显示装置进一步包括:

与所述多个像素电极的端部连接并与所述薄膜晶体管的漏极电极连接的辅助像素图案;和

与所述多个公共电极的端部连接并与所述辅助公共线连接的辅助公共图案。

10. 根据权利要求 5 所述的三维图像显示系统,进一步包括一副眼镜,来自所述液晶显示装置的图像穿过所述图案化延迟器,然后选择性地穿过所述一副眼镜。

11. 一种制造液晶显示装置的方法,包括:

在第一基板上形成栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域;

形成与所述栅极线平行且隔开的公共线和从所述公共线延伸并与所述数据线平行的辅助公共线;

形成与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;

在所述像素区域中形成多个像素电极和多个公共电极,所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替,

其中所述多个公共电极的其中之一遮挡所述数据线与所述辅助公共线之间的间隙区域并与所述数据线和所述辅助公共线交迭;

在第二基板上形成滤色器层,所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器;

在所述滤色器层上形成黑条纹和柱状衬垫料,所述黑条纹具有第一厚度,所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度;

粘附所述第一和第二基板,从而所述黑条纹位于所述第一和第二基板之间且所述黑条纹对应于所述栅极线;以及

在所述第一和第二基板之间形成液晶层。

12. 根据权利要求 11 所述的制造液晶显示装置的方法,进一步包括在所述滤色器层与所述黑条纹之间形成覆层,所述覆层具有平坦的顶表面。

13. 根据权利要求 11 所述的制造液晶显示装置的方法,其中形成所述黑条纹和所述柱状衬垫料包括:

在所述滤色器层上涂布具有黑色颜料的光敏有机材料,以形成黑色光刻胶层;

通过具有阻挡区域、透射区域和半透射区域的光掩模照射光到所述黑色光刻胶层上;

和

显影所述黑色光刻胶层,以形成所述黑条纹和所述柱状衬垫料。

14. 根据权利要求 13 所述的制造液晶显示装置的方法,其中所述黑色光刻胶层具有负光敏型,且其中所述透射区域对应于所述柱状衬垫料,所述半透射区域对应于所述黑条纹,所述阻挡区域对应于移除所述黑色光刻胶层的部分。

15. 一种制造三维图像显示系统的方法,包括:

在第一基板上形成栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域;

形成与所述栅极线平行且隔开的公共线和从所述公共线延伸并与所述数据线平行的辅助公共线;

形成与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;

在所述像素区域中形成多个像素电极和多个公共电极,所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替,

其中所述多个公共电极的其中之一遮挡所述数据线与所述辅助公共线之间的间隙区域并与所述数据线和所述辅助公共线交迭;

在第二基板上形成滤色器层,所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器;

在所述滤色器层上形成黑条纹和柱状衬垫料,所述黑条纹具有第一厚度,所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度;

粘附所述第一和第二基板,从而所述黑条纹位于所述第一和第二基板之间且所述黑条纹对应于所述栅极线;

在所述第一和第二基板之间形成液晶层;和

在所述第二基板的外表面上粘附图案化延迟器,所述图案化延迟器包括彼此交替的第一和第二区域,

其中所述黑条纹对应于所述第一和第二区域之间的边界部分。

16. 根据权利要求 15 所述的制造三维图像显示系统的方法,其中形成所述黑条纹和所述柱状衬垫料包括:

在所述滤色器层上涂布具有黑色颜料的光敏有机材料,以形成黑色光刻胶层;

通过具有阻挡区域、透射区域和半透射区域的光掩模照射光到所述黑色光刻胶层上;

和

显影所述黑色光刻胶层,以形成所述黑条纹和所述柱状衬垫料。

17. 根据权利要求 16 所述的制造三维图像显示系统的方法,其中所述黑色光刻胶层具有负光敏型,且其中所述透射区域对应于所述柱状衬垫料,所述半透射区域对应于所述黑条纹,所述阻挡区域对应于移除所述黑色光刻胶层的部分。

## 液晶显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求 2011 年 7 月 12 日提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0068728 的优先权,在此援引该专利申请的全部内容作为参考。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种液晶显示装置,尤其涉及一种制造工艺简化的液晶显示装置以及制造该液晶显示装置的方法。

### 背景技术

[0003] 近来,液晶显示(LCD)装置由于其低功耗和较佳便携性附带的高价值而受到关注。

[0004] 包括作为多个像素的开关器件的薄膜晶体管的有源矩阵液晶显示(AM-LCD)装置由于其高分辨率和显示运动图像的优越性而得到广泛使用。

[0005] 一般通过下述工艺制造 LCD 装置:在阵列基板上形成薄膜晶体管和像素电极的阵列基板工艺、在滤色器基板上形成滤色器层和公共电极的滤色器基板工艺、以及在阵列基板与滤色器基板之间形成液晶层的盒(cell)工艺。

[0006] 图 1 是显示根据现有技术的液晶显示装置的剖面图。在图 1 中,根据现有技术的液晶显示(LCD)装置 35 包括阵列基板 40、滤色器基板 70 和液晶层 90。阵列基板 40 和滤色器基板 70 彼此间隔且相对,液晶层 90 位于阵列基板 40 与滤色器基板 70 之间。

[0007] 在阵列基板 40 的内表面上形成栅极电极 45 和栅极线 43,在栅极电极 45 和栅极线 43 上形成栅极绝缘层 47。在栅极电极 45 上方的栅极绝缘层 47 上形成包括有源层 50a 和欧姆接触层 50b 的半导体层 50,在半导体层 50 上形成源极和漏极电极 58 和 60。源极和漏极电极 58 和 60 接触欧姆接触层 50b 并彼此隔开。

[0008] 此外,在源极和漏极电极 58 和 60 上形成钝化层 63,在钝化层 63 上形成透明导电材料的像素电极 67。钝化层 63 具有暴露漏极电极 60 的漏极接触孔 65,像素电极 67 通过漏极接触孔 65 与漏极电极 60 连接。

[0009] 在滤色器基板 70 的内表面上形成具有多个开口的网格形的黑矩阵 73,在黑矩阵 73 上形成包括红色、绿色和蓝色滤色器 76a,76b 和 76c 的滤色器层 76。红色、绿色和蓝色滤色器 76a,76b 和 76c 顺序设置于多个开口中。在滤色器层 76 上形成透明导电材料的公共电极 79。此外,在公共电极 79 上形成多个柱状衬垫料(column spacer)83。多个柱状衬垫料 83 彼此隔开并接触公共电极 79 和钝化层 63。

[0010] 尽管未示出,但在阵列基板 40 的像素电极 67 和滤色器基板 70 的公共电极 79 的每个上都形成用于液晶分子初始定向的取向层。在阵列基板 40 与滤色器基板 70 的取向层之间形成液晶层 90。

[0011] 在 LCD 装置 35 中,像素电极 67 形成在阵列基板 40 上方,公共电极 79 形成在滤色器基板 70 上方,从而液晶层 90 的液晶分子由像素电极 67 与公共电极 79 之间产生的垂直电场驱动。

[0012] 近来,已提出了其中像素电极和公共电极形成在阵列基板上,且黑矩阵、滤色器

层、覆层和柱状衬垫料形成在滤色器基板上方的共平面开关(IPS)模式 LCD 装置。在 IPS 模式 LCD 装置中,因为液晶层的液晶分子由像素电极与公共电极之间的水平电场驱动,所以改善了视角特性。

[0013] 根据现有技术的 LCD 装置的滤色器基板可通过五个掩模工艺制造。例如,IPS 模式 LCD 装置的滤色器基板可通过五个掩模工艺制造,其包括:形成黑矩阵的步骤(第一掩模工艺);形成滤色器层的红色、绿色和蓝色滤色器的步骤(第二到第四掩模工艺);和形成柱状衬垫料的步骤(第五掩模工艺),所述五个掩模工艺不包括形成公共电极的步骤。

[0014] 掩模工艺可定义为光刻工艺和蚀刻工艺。例如,掩模工艺可包括多个单位步骤,如在基板上方的材料层上形成具有光敏性的光刻胶层的步骤、通过具有透射区域和阻挡区域的光掩模照射光到光刻胶层上的步骤、显影被照射光的光刻胶层以形成光刻胶图案的步骤、使用光刻胶图案作为蚀刻掩模蚀刻所述材料层的步骤、以及剥离光刻胶图案的步骤。

[0015] 因此,所述掩模工艺需要用于多个单位步骤的多个装置和用于多个单位步骤的多个材料。此外,进行所述掩模工艺的多个单位步骤需要花费大量的时间。因为掩模工艺包括所述多个单位步骤,所以掩模工艺数量的增加导致制造成本和制造时间的增加。为减小 LCD 装置的制造成本并提高其生产率,需要减少掩模工艺的数量。

## 发明内容

[0016] 因此,本发明涉及一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的液晶显示装置以及制造该液晶显示装置的方法。

[0017] 本发明的一个目的是提供一种液晶显示装置以及制造该液晶显示装置的方法,其中通过单个掩模工艺形成黑矩阵和柱状衬垫料,减少了掩模工艺的数量。

[0018] 在下面的描述中将列出本发明的其它特征和优点,这些特征和优点的一部分从所述描述将是显而易见的,或者可从本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0019] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的,如在此具体和概括描述的,一种液晶显示装置,包括:彼此隔开且相对的第一和第二基板;在所述第一基板的内表面上的栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域;与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;在所述像素区域中的多个像素电极和多个公共电极,所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替;在所述第二基板的内表面上的滤色器层,所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器;在所述滤色器层上的黑条纹和柱状衬垫料,所述黑条纹具有第一厚度,所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度,所述黑条纹对应于所述栅极线;和在所述第一和第二基板之间的液晶层。

[0020] 在另一个方面中,一种三维图像显示系统,包括:液晶显示装置,包括:彼此隔开且相对的第一和第二基板;在所述第一基板的内表面上的栅极线和数据线,所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域;与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管;在所述像素区域中的多个像素电极和多个公共电极,所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替;在所述第二基板的内表面上的滤色器层,所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器;在所述滤色器层上的黑条纹和柱状衬垫料,所述黑条纹具有第一厚度,所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度,所述黑条纹对应于所述栅极线;和在所述第一和第

二基板之间的液晶层；以及在所述第二基板的外表面上的图案化延迟器，所述图案化延迟器包括彼此交替的第一和第二区域，其中所述黑条纹对应于所述第一和第二区域之间的边界部分。

[0021] 在另一个方面中，一种制造液晶显示装置的方法，包括：在第一基板上形成栅极线和数据线，所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域；形成与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管；在所述像素区域中形成多个像素电极和多个公共电极，所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替；在第二基板上形成滤色器层，所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器；在所述滤色器层上形成黑条纹和柱状衬垫料，所述黑条纹具有第一厚度，所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度；粘附所述第一和第二基板，从而所述黑条纹位于所述第一和第二基板之间且所述黑条纹对应于所述栅极线；以及在所述第一和第二基板之间形成液晶层。

[0022] 在另一个方面中，一种制造三维图像显示系统的方法，包括：在第一基板上形成栅极线和数据线，所述栅极线和所述数据线彼此交叉以界定像素区域；形成与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管；在所述像素区域中形成多个像素电极和多个公共电极，所述多个像素电极和所述多个公共电极彼此交替；在第二基板上形成滤色器层，所述滤色器层包括红色、绿色和蓝色滤色器；在所述滤色器层上形成黑条纹和柱状衬垫料，所述黑条纹具有第一厚度，所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度；粘附所述第一和第二基板，从而所述黑条纹位于所述第一和第二基板之间且所述黑条纹对应于所述栅极线；在所述第一和第二基板之间形成液晶层；在所述第二基板的外表面上粘附图案化延迟器，所述图案化延迟器包括彼此交替的第一和第二区域，其中所述黑条纹对应于所述第一和第二区域之间的边界部分。

[0023] 应当理解，本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的，意在対要求保护的内容提供进一步的解释。

## 附图说明

[0024] 给本发明提供进一步理解并组成说明书一部分的附图图解了本发明的实施方式并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中：

[0025] 图 1 是显示根据现有技术的液晶显示装置的剖面图；

[0026] 图 2 是显示根据本发明实施方式的液晶显示装置的平面图；

[0027] 图 3 是沿图 2 的线 III-III 的剖面图；

[0028] 图 4 是沿图 2 的线 IV-IV 的剖面图；

[0029] 图 5A 到 5D 是沿图 2 的线 III-III 的剖面图，显示了根据本发明实施方式的制造液晶显示装置的滤色器基板的方法；

[0030] 图 6A 到 6D 是沿图 2 的线 IV-IV 的剖面图，显示了根据本发明实施方式的制造液晶显示装置的滤色器基板的方法；

[0031] 图 7 是显示根据本发明实施方式的三维图像显示系统的分解透视图；

[0032] 图 8 是显示根据现有技术的三维图像显示系统的图案化延迟器的剖面图；

[0033] 图 9 是显示根据本发明实施方式的三维图像显示系统的图案化延迟器的剖面图。

## 具体实施方式

[0034] 现在详细描述本发明的具体实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。

[0035] 图 2 是显示根据本发明实施方式的液晶显示装置的平面图,图 3 是沿图 2 的线 III-III 的剖面图,图 4 是沿图 2 的线 IV-IV 的剖面图。

[0036] 在图 2,3 和 4 中,液晶显示装置 101 包括第一基板 102、第二基板 180 和位于第一和第二基板 102 和 180 之间的液晶层 190。第一和第二基板 102 和 180 彼此间隔且相对。此外,具有诸如栅极线、数据线和薄膜晶体管的多个元件的第一基板 102 可称作阵列基板,具有诸如滤色器层、覆层和柱状衬垫料的多个元件的第二基板 180 可称作滤色器基板。

[0037] 在第一基板 102 的内表面上形成栅极线 103 和栅极电极 105。栅极电极 105 与栅极线 103 连接。尽管在图 2 中栅极电极 105 从栅极线 103 突出,但在另一实施方式中,栅极线本身可用作栅极电极。

[0038] 在第一基板 102 的内表面上形成公共线 109 和辅助公共线 110。公共线 109 与栅极线 103 平行并隔开,辅助公共线 110 可从公共线 109 延伸并可设置于像素区域 P 的边界部分中。此外,在相邻像素区域 P 的边界部分中,辅助公共线 110 可与数据线 130 平行并与数据线 130 相邻。

[0039] 栅极线 103、栅极电极 105、公共线 109 和辅助公共线 110 可包括诸如铝(Al)、铝合金(如铝钕(AlNd))、铜(Cu)、铜合金、钼(Mo)和钼合金(如钼钛(MoTi))的至少一种金属材料,并可具有单层结构或多层结构。例如,在图 2,3 和 4 中,栅极线 103、栅极电极 105、公共线 109 和辅助公共线 110 可具有单层结构。

[0040] 在栅极线 103、栅极电极 105、公共线 109 和辅助公共线 110 上形成栅极绝缘层 115。栅极绝缘层 115 可包括诸如氧化硅( $\text{SiO}_2$ )和氮化硅( $\text{SiN}_x$ )的无机绝缘材料。此外,在栅极电极 105 上方的栅极绝缘层 115 上形成半导体层 120。半导体层 120 可包括本征非晶硅的有源层 120a 和掺杂非晶硅的欧姆接触层 120b。欧姆接触层 120b 包括在有源层 120a 上彼此隔开的两部分。

[0041] 在半导体层 120 上形成源极和漏极电极 133 和 136。源极和漏极电极 133 和 136 在欧姆接触层 120b 的所述两部分上彼此隔开,以暴露出有源层 120a。此外,在栅极电极 105 上方,源极电极 133 可具有条形且漏极电极 136 可具有“U”形。或者,在栅极电极 105 上方,源极电极 133 可具有“U”形且漏极电极 136 可具有条形。因此,由源极和漏极电极 133 和 136 之间暴露的一部分有源层 120a 界定的沟道可具有“U”形。在其他实施方式中,源极和漏极电极 133 和 136 的形状可以不同。此外,漏极电极 136 可延伸到公共线 109,以与公共线 109 组成存储电容器 StgC。

[0042] 栅极电极 105、栅极绝缘层 115、包括有源层 120a 和欧姆接触层 120b 的半导体层 120、源极电极 133 和漏极电极 136 组成开关元件的薄膜晶体管(TFT) Tr。

[0043] 在栅极绝缘层 115 上形成数据线 130。数据线 130 与栅极线 103 交叉以界定像素区域 P。此外,数据线 130 与源极电极 133 连接。

[0044] 在栅极绝缘层 115 和数据线 130 之间顺序形成第一和第二虚拟图案 121a 和 121b。第一虚拟图案 121a 具有与有源层 120a 相同的层和相同的材料,第二虚拟图案 121b 具有与欧姆接触层 120b 相同的层和相同的材料。按照阵列基板的制造工艺形成第一和第二虚拟图案 121a 和 121b。例如,当通过使用单个光掩模将半导体层 120、源极电极 133、漏极电极

136 和数据线 130 构图时,形成第一和第二虚拟图案 121a 和 121b。在其中用于半导体层的光掩模不同于用于源极电极、漏极电极和数据线的光掩模的另一实施方式中,可省略第一和第二虚拟图案 121a 和 121b。

[0045] 在源极电极 133、漏极电极 136 和数据线 130 上形成钝化层 140。钝化层 140 可包括诸如苯并环丁烯(BCB)和压克力树脂的有机绝缘材料。此外,钝化层 140 可具有平坦的顶表面,从而可将具有 TFT Tr 的第一基板 102 平坦化。可在 TFT Tr 与钝化层 140 之间形成诸如氧化硅( $\text{SiO}_2$ )和氮化硅( $\text{SiN}_x$ )的无机绝缘材料的额外钝化层。钝化层 140 具有暴露漏极电极 136 的漏极接触孔 147,钝化层 140 和栅极绝缘层 115 具有暴露辅助公共线 110 的公共接触孔 149。

[0046] 在像素区域 P 中的钝化层 140 上形成多个像素电极 170。多个像素电极 170 可包括诸如钼(Mo)、钼钛(MoTi)和钛(Ti)的金属材料。此外,多个像素电极 170 通过漏极接触孔 147 与漏极电极 136 连接。每个都具有条形的多个像素电极 170 彼此隔开,且多个像素电极 170 的端部通过辅助像素图案 169 彼此连接。

[0047] 此外,在像素区域 P 中的钝化层 140 上形成有与多个像素电极 170 交替的多个公共电极 173a 和 173b。多个公共电极 173a 和 173b 可具有与多个像素电极 170 相同的材料和相同的层。此外,多个公共电极 173a 和 173b 通过公共接触孔 149 与辅助公共线 110 连接。每个都具有条形的多个公共电极 173a 和 173b 彼此隔开,且多个公共电极 173a 和 173b 的端部通过辅助公共图案 172 彼此连接。

[0048] 多个公共电极 173a 和 173b 中最外端的公共电极 173a 设置在像素区域 P 的边界部分。最外端的公共电极 173a 与辅助公共线 110 和数据线 130 交迭。结果,最外端的公共电极 173a 覆盖并遮挡数据线 130 与辅助公共线 110 之间的间隙区域,从而通过间隙区域的光被最外端的公共电极 173a 阻挡,防止了光泄漏。

[0049] 数据线 130、多个公共电极 173a 和 173b 及像素电极 170 具有相对于像素区域 P 的水平中心线对称的弯曲形状。例如,数据线 130、多个公共电极 173a 和 173b 及像素电极 170 每一个沿水平中心线都具有弯曲部分。结果,像素区域 P 可具有双畴,从而可防止诸如基于方位角的色觉位移(color shift)的恶化。在另一实施方式中,数据线 130、多个公共电极 173a 和 173b 及像素电极 170 可沿不同于所述水平中心线的线具有弯曲部分。

[0050] 在第二基板 180 的内表面上形成有包括红色、绿色和蓝色滤色器 183a, 183b 和 183c 的滤色器层 183。红色、绿色和蓝色滤色器 183a, 183b 和 183c 每一个都对应于像素区域 P,且红色、绿色和蓝色滤色器 183a, 183b 和 183c 顺序地重复设置。红色、绿色和蓝色滤色器 183a, 183b 和 183c 之间的边界对应于设置在像素区域 P 的边界部分的栅极线 103 和数据线 130。

[0051] 在滤色器层 183 上形成有覆层 185。覆层 185 可包括诸如苯并环丁烯(BCB)和压克力树脂的透明有机材料。此外,覆层 185 可具有大约  $2\mu\text{m}$  到大约  $4\mu\text{m}$  的厚度并可具有平坦顶表面。在另一实施方式中,可省略覆层 185。

[0052] 进一步,在覆层 185 上形成有黑条纹 187 和柱状衬垫料(column spacer)189。黑条纹 187 具有第一厚度并对应于栅极线 103 和公共线 109。例如,黑条纹 187 可完全覆盖栅极线 103 和公共线 109。柱状衬垫料 189 具有柱(pillar)形并具有大于第一厚度的第二厚度。第二厚度可对应于第一和第二基板 102 和 180 之间的间隙距离,通过柱状衬垫料 189

保持第一和第二基板 102 和 180 之间的间隙距离恒定。

[0053] 黑条纹 187 和柱状衬垫料 189 可包括具有黑色颜料的光敏有机材料。结果,黑条纹 187 可用作挡光的黑矩阵。此外,通过单个掩模工艺形成黑条纹 187 和柱状衬垫料 189。因为在不形成黑矩阵的情况下制造滤色器基板,所以简化了滤色器基板的制造工艺,且由于掩模工艺数量减少,降低了滤色器基板的制造成本。

[0054] 之后将举例说明根据本发明实施方式的制造 LCD 装置的滤色器基板的方法。

[0055] 图 5A 到 5D 是沿图 2 的线 III-III 的剖面图,显示了根据本发明实施方式的制造液晶显示装置的滤色器基板的方法,图 6A 到 6D 是沿图 2 的线 IV-IV 的剖面图,显示了根据本发明实施方式的制造液晶显示装置的滤色器基板的方法。

[0056] 在图 5A 和 6A 中,在第二基板 180 的整个表面上涂布红色光刻胶(PR)(未示出)以形成红色 PR 层(未示出),并通过第一掩模工艺将红色 PR 层构图,以形成红色滤色器 183a。接着,在具有红色滤色器 183a 的第二基板 180 的整个表面上涂布绿色 PR(未示出)以形成绿色 PR 层(未示出),并通过第二掩模工艺将绿色 PR 层构图,以形成绿色滤色器 183b。类似地,在具有红色和绿色滤色器 183a 和 183b 的第二基板 180 的整个表面上涂布蓝色 PR(未示出)以形成蓝色 PR 层(未示出),并通过第三掩模工艺将蓝色 PR 层构图,以形成蓝色滤色器 183c(图 2)。

[0057] 结果,在第二基板 180 上形成包括红色、绿色和蓝色滤色器 183a,183b 和 183c 的滤色器层 183。红色、绿色和蓝色滤色器 183a,183b 和 183c 顺序地重复设置。此外,红色、绿色和蓝色滤色器 183a,183b 和 183c 的每个都对应于像素区域 P,红色、绿色和蓝色滤色器 183a,183b 和 183c 之间的边界对应于像素区域 P 的边界。

[0058] 在图 5B 和 6B 中,在具有滤色器层 183 的第二基板 180 的整个表面上涂布诸如苯并环丁烯(BCB)和压克力树脂的透明有机材料,以在滤色器层 183 上形成具有平坦顶表面的覆层 185。

[0059] 在图 5C 和 6C 中,在具有滤色器层 183 和覆层 185 的第二基板 180 的整个表面上涂布具有黑色颜料的光敏有机材料,以形成黑色 PR 层 186。例如,光敏有机材料可包括具有黑色颜料的 PR。接着,在黑色 PR 层 186 上方设置具有阻挡区域 BA、透射区域 TA 和半透射区域 HTA 的光掩模 195。半透射区域 HTA 的透射率大于阻挡区域 BA 的透射率并小于透射区域 TA 的透射率。例如,半透射区域 HTA 的透射率可在透射区域 TA 透射率的大约 10%到大约 90%的范围内。

[0060] 此外,黑色 PR 层 186 可具有负光敏型,其中在显影之后保留被照射的部分而移除未照射的部分。当黑色 PR 层 186 具有负光敏型时,光掩模 195 可设置成使得透射区域 TA 对应于柱状衬垫料 189(图 4),半透射区域 HTA 对应于黑条纹 187(图 4)。阻挡区域对应于移除黑色 PR 层 186 的其他部分。

[0061] 接着,通过光掩模 195 照射光到黑色 PR 层 186 上。照射光到黑色 PR 层 186 上的步骤可称作衍射曝光或半色调曝光。

[0062] 在图 5D 和 6D 中,显影黑色 PR 层 186,以在覆层 185 上形成具有第一厚度的黑条纹 187 和具有大于第一厚度的第二厚度的柱状衬垫料 189,由此完成滤色器基板。黑条纹 187 可对应于栅极线 103(图 2)和公共线 109(图 2),柱状衬垫料 189 可具有柱形。

[0063] 在完成滤色器基板之后,在第一基板 102(图 3 和 4)和第二基板 180 之一上形成

密封剂图案(未示出)。接着,彼此粘附第一和第二基板 102 和 180 并在第一和第二基板 102 和 180 之间形成液晶层 190。

[0064] 因为包括黑色颜料的有机材料的黑条纹 187 用作挡光的黑矩阵,所以在根据本发明的包括滤色器基板的 LCD 装置中不用黑矩阵就可防止光泄漏。此外,因为省略了形成黑矩阵的步骤,所以根据本发明的包括滤色器基板的 LCD 装置的掩模工艺数量减少。结果,简化了制造工艺并降低了包括材料成本在内的制造成本。

[0065] 近来,LCD 装置已广泛用于三维(3D)图像显示系统。

[0066] 图 7 是显示根据本发明实施方式的三维图像显示系统的分解透视图。

[0067] 在图 7 中,三维图像显示系统 201 包括液晶显示(LCD)装置 101、位于 LCD 装置 101 外表面上的图案化延迟器 240、以及选择性透射来自 LCD 装置 101 及经过图案化延迟器 240 的图像的一副眼镜 245。尽管未示出,但在 LCD 装置 101 的外表面上分别形成有第一和第二偏振片。第一偏振片的偏振轴可与第二偏振片的偏振轴垂直。LCD 装置 101 可包括第一和第二基板 102 和 180 (图 3)、在第一和第二基板 102 和 180 之间的液晶层 190 (图 3) 以及在第一基板 102 下方的背光单元(未示出)。LCD 装置 101 可具有彼此交替的奇数和偶数像素行(未示出)。

[0068] 图案化延迟器 240 可由双折射材料形成并可具有彼此交替的第一和第二区域 241a 和 241b。第一和第二区域 241a 和 241b 可分别对应于 LCD 装置 101 的奇数和偶数像素行。此外,第一和第二区域 241a 和 241b 可不同地改变穿过 LCD 装置 101 的第二偏振片的光的偏振态。例如,第一区域 241a 可将穿过第二偏振片的线偏振光变为左手圆偏振光,第二区域 241b 可将穿过第二偏振片的线偏振光变为右手圆偏振光。

[0069] 图案化延迟器 240 可具有  $\lambda/4$  (四分之一波长)相位差。此外,图案化延迟器 240 的光轴相对于 LCD 装置 101 的第二偏振片的透射轴可具有大约  $+45^\circ$  和大约  $-45^\circ$  之一。

[0070] 例如,液晶显示装置 101 的奇数像素行中的像素可显示左眼图像,液晶显示装置 101 的偶数像素行中的像素可显示右眼图像。因此,可从对应于奇数像素行的第一区域 241a 发射左眼图像的左手圆偏振光,可从对应于偶数像素行的第二区域 241b 发射右眼图像的右手圆偏振光。

[0071] 该副眼镜 245 包括透明玻璃的透镜 245a 和 245b、每个都具有  $\lambda/4$  (四分之一波长)相位差的延迟膜 250a 和 250b、以及偏振膜(未示出)。例如, $\lambda/4$  的左眼延迟膜 250a 和左眼偏振膜(未示出)可顺序形成在左眼透镜 245a 的内表面上, $\lambda/4$  的右眼延迟膜 250b 和右眼偏振膜(未示出)可顺序形成在右眼透镜 245b 的内表面上。 $\lambda/4$  的延迟膜 250a 和 250b 的每个都将圆偏振光变为线偏振光,且每个偏振膜根据偏振轴过滤线偏振光。

[0072] 结果,当佩戴该副眼镜 245 的使用者观看经过图案化延迟器 240 由 LCD 装置 101 显示的图像时,左眼图像和右眼图像选择性地穿过该副眼镜 245,使用者通过组合左眼图像和右眼图像识别到三维图像。例如,左眼透镜 245a、左眼延迟膜 250a 和左眼偏振膜可透过左眼图像并阻挡右眼图像。此外,右眼透镜 245b、右眼延迟膜 250b 和右眼偏振膜可透过右眼图像并阻挡左眼图像。

[0073] 图案化延迟器 240 是三维图像显示系统 201 的最重要的元件之一。然而,因为根据现有技术的图案化延迟器的制造工艺复杂,所以根据现有技术的图案化延迟器使得三维图像显示系统的制造成本增加。

[0074] 图 8 是显示根据现有技术的三维图像显示系统的图案化延迟器的剖面图,图 9 是显示根据本发明实施方式的三维图像显示系统的图案化延迟器的剖面图。

[0075] 在图 8 中,根据现有技术的图案化延迟器 340 包括基底膜 300、遮光图案 310 和延迟器材料层 341。遮光图案 310 形成在基底膜 300 上,延迟器材料层 341 形成在遮光图案 310 上。延迟器材料层 341 包括彼此交替的第一和第二区域 341a 和 341b,遮光图案 310 对应于第一和第二区域 341a 和 341b 之间的边界部分。第一和第二区域 341a 和 341b 不同地改变光的偏振态。例如,第一区域 341a 可将线偏振光变为左手圆偏振光,第二区域 341b 可将线偏振光变为右手圆偏振光。遮光图案 310 阻挡穿过所述边界部分的左眼图像和右眼图像,以防止由于左眼图像和右眼图像的混合导致的三维串扰。

[0076] 因此,可通过形成遮光图案 310 的步骤、形成延迟器材料层 341 的第一区域 341a 的步骤以及形成延迟器材料层 341 的第二区域 341b 的步骤制造根据现有技术的图案化延迟器 340。

[0077] 在图 9 中,根据本发明实施方式的图案化延迟器 240 包括基底膜 200 和位于基底膜 200 上的延迟器材料层 241。延迟器材料层 241 包括彼此交替的第一和第二区域 241a 和 241b。因为在图案化延迟器 240 中省略了遮光图案,所以与根据现有技术的图案化延迟器 340 相比,根据本发明实施方式的图案化延迟器 240 具有简化的制造工艺以及降低的制造成本。结果,降低了三维图像显示系统的生产成本。

[0078] 在根据本发明实施方式的液晶显示装置的滤色器基板中,与柱状衬垫料 189 同时形成的黑条纹 187 具有与根据现有技术的图案化延迟器 340 的遮光图案 310 的宽度对应的宽度。此外,黑条纹 187 设置成对应于根据本发明的图案化延迟器 240 的第一和第二区域 241a 和 241b 之间的边界部分。因此,滤色器基板的黑条纹 187 可用作图案化延迟器的遮光图案。

[0079] 例如,黑条纹 187 可形成为对应于栅极线和公共线,从而根据本发明的滤色器基板的黑条纹 187 具有与根据现有技术的图案化延迟器的遮光图案相同的形状。因此,滤色器基板的黑条纹 187 可用作图案化延迟器的遮光图案。

[0080] 因而,在包括液晶显示装置、图案化延迟器和一副眼镜的三维图像显示系统以及制造该三维图像显示系统的方法中,通过单个掩模工艺在液晶显示装置中形成黑条纹和柱状衬垫料,且省略了图案化延迟器中的遮光图案。因为黑条纹用作遮光图案,所以在三维图像显示系统中不用遮光图案就可防止三维串扰。此外,因为省略遮光图案而没有增加液晶显示装置的制造步骤,所以简化了三维图像显示系统的制造工艺,及降低了制造成本。

[0081] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明的液晶显示装置以及制造该液晶显示装置的方法中可进行各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求及其等价物范围内的本发明的修改和变化。

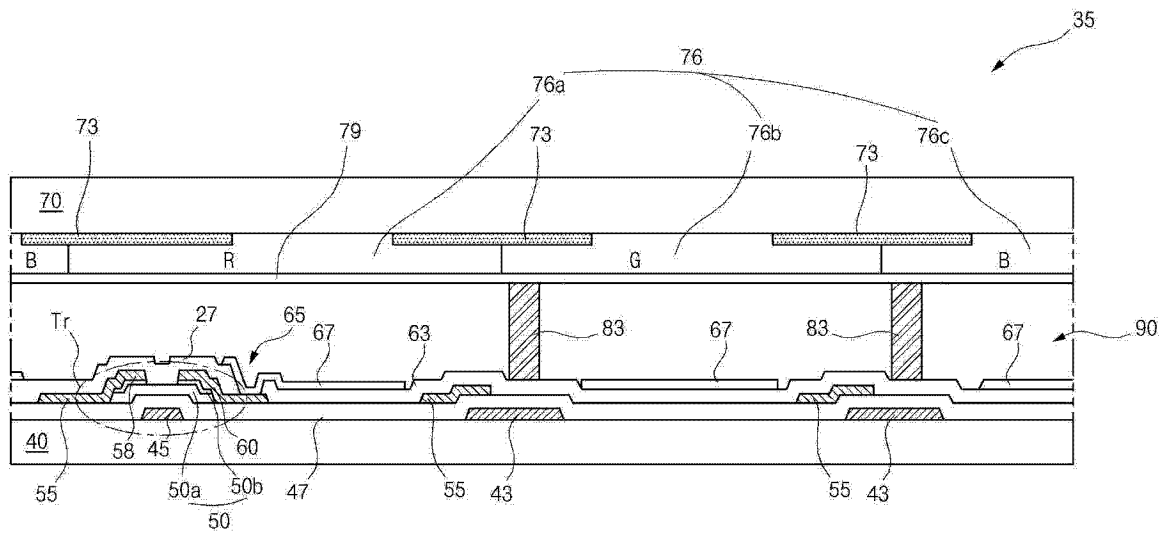


图 1

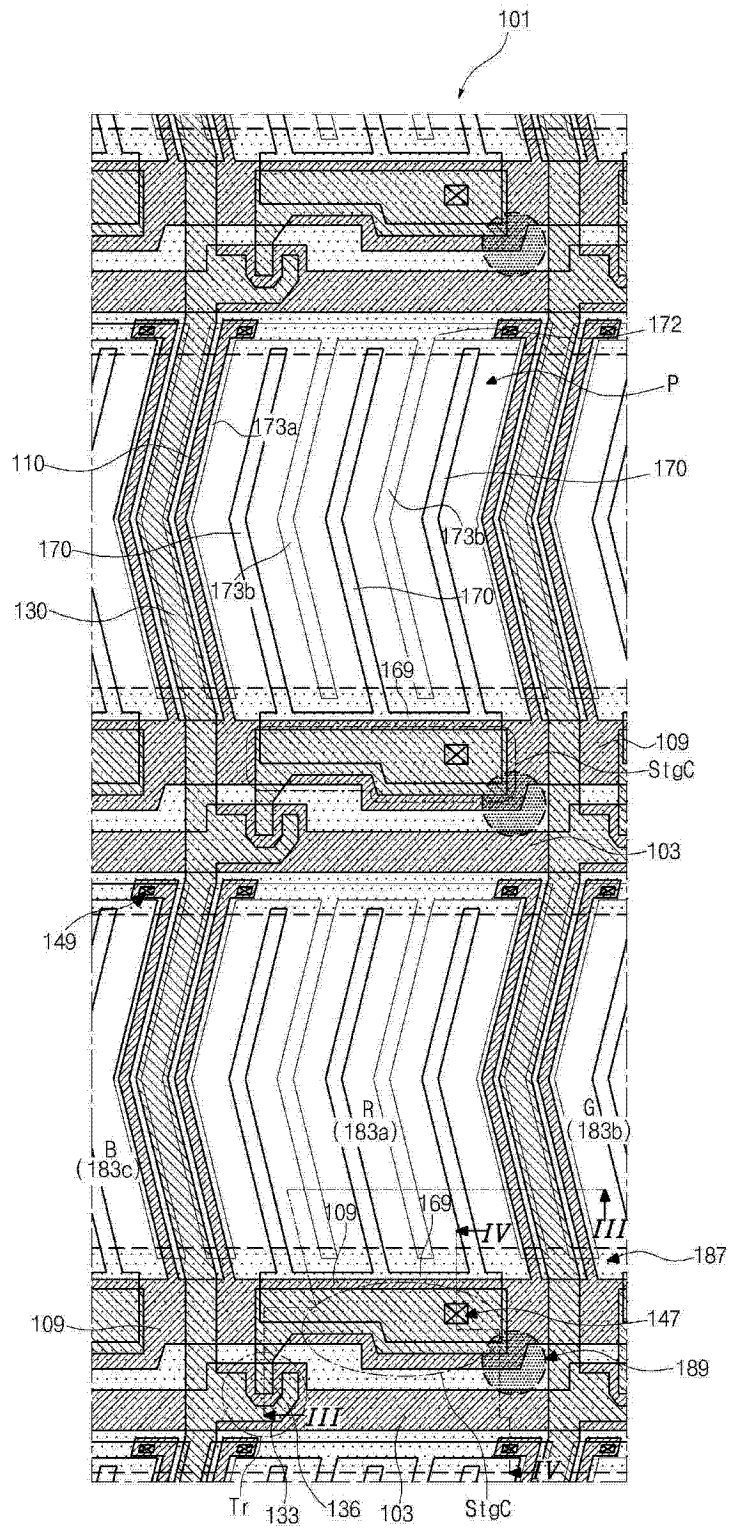


图 2

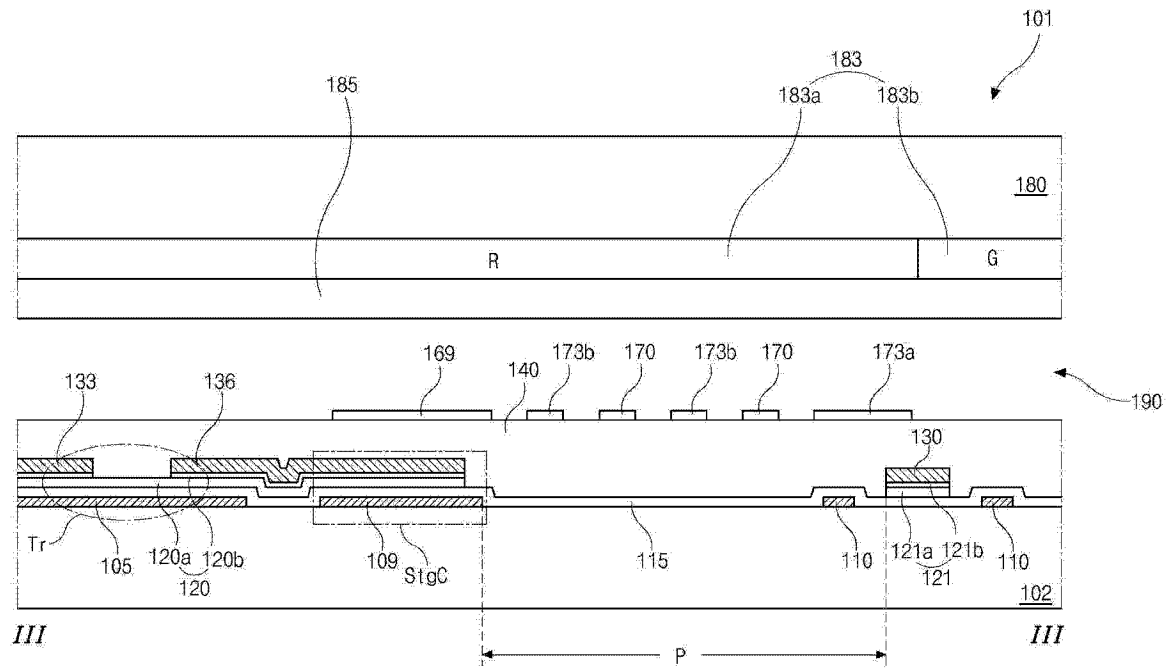


图 3

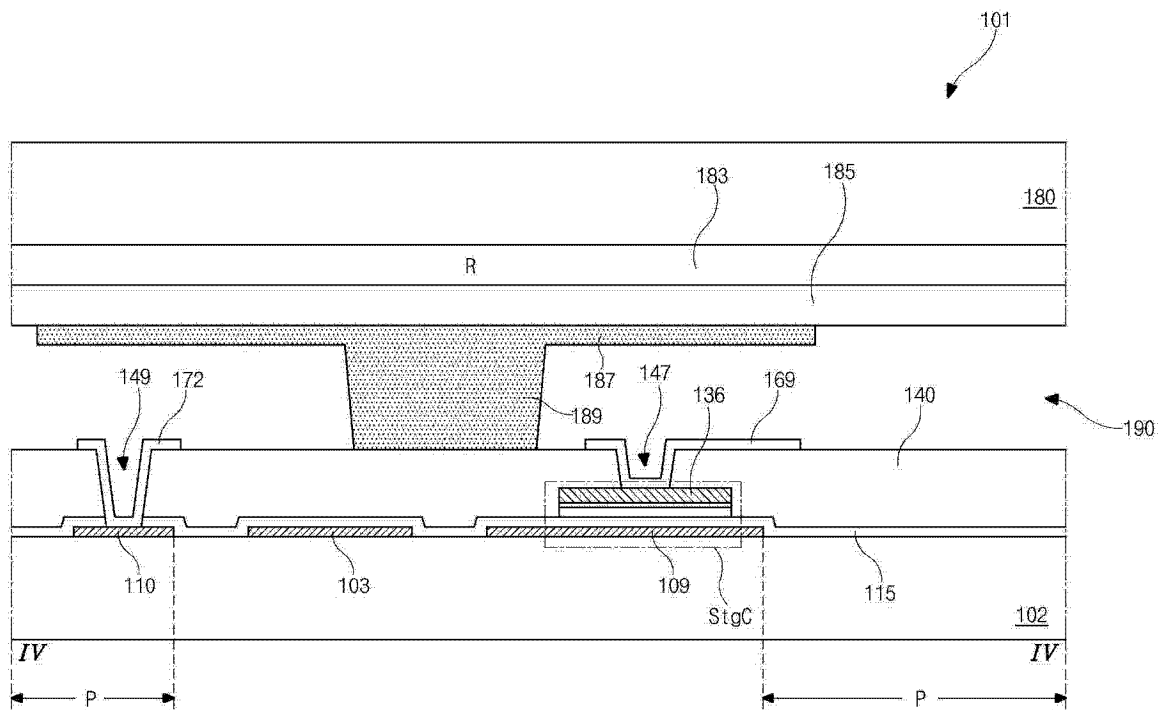


图 4

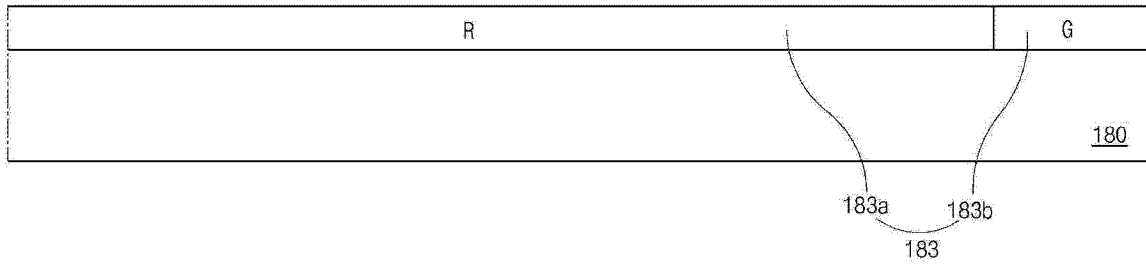


图 5A

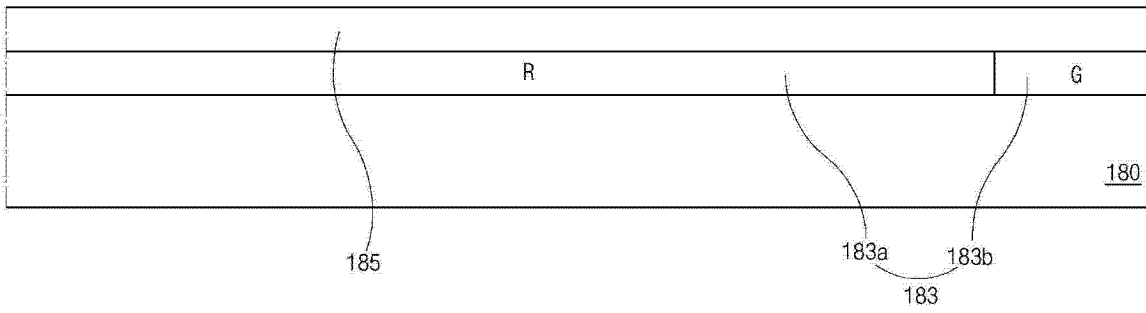


图 5B

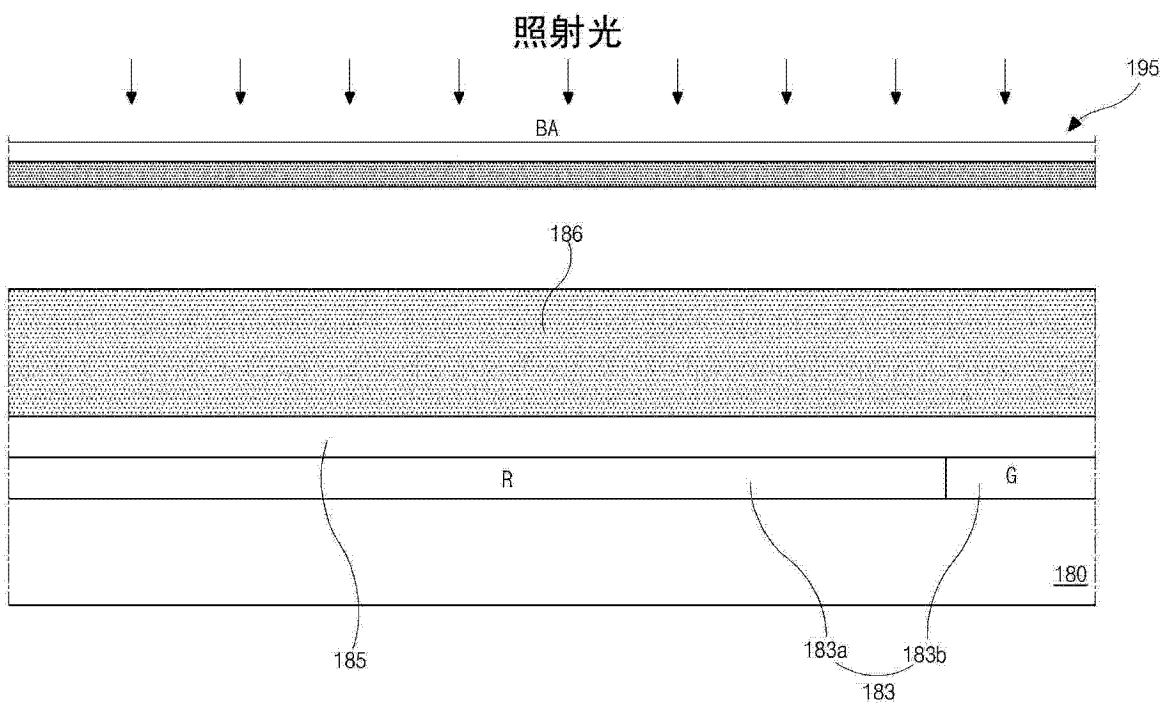


图 5C

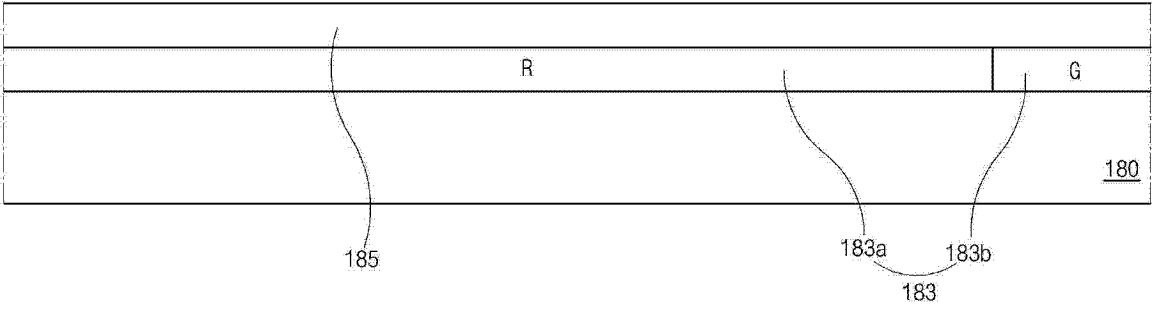


图 5D

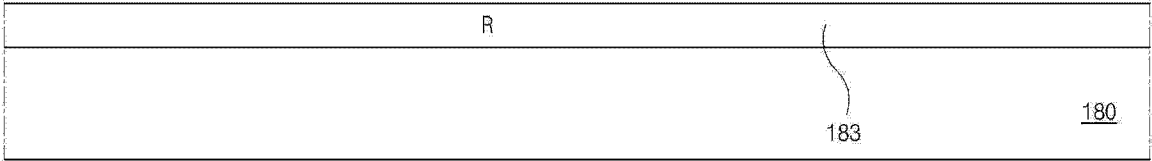


图 6A

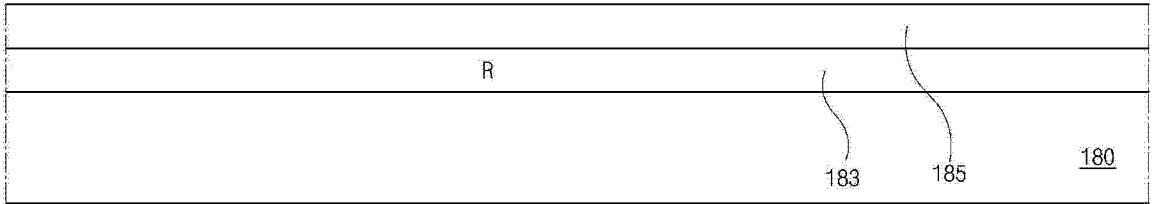


图 6B

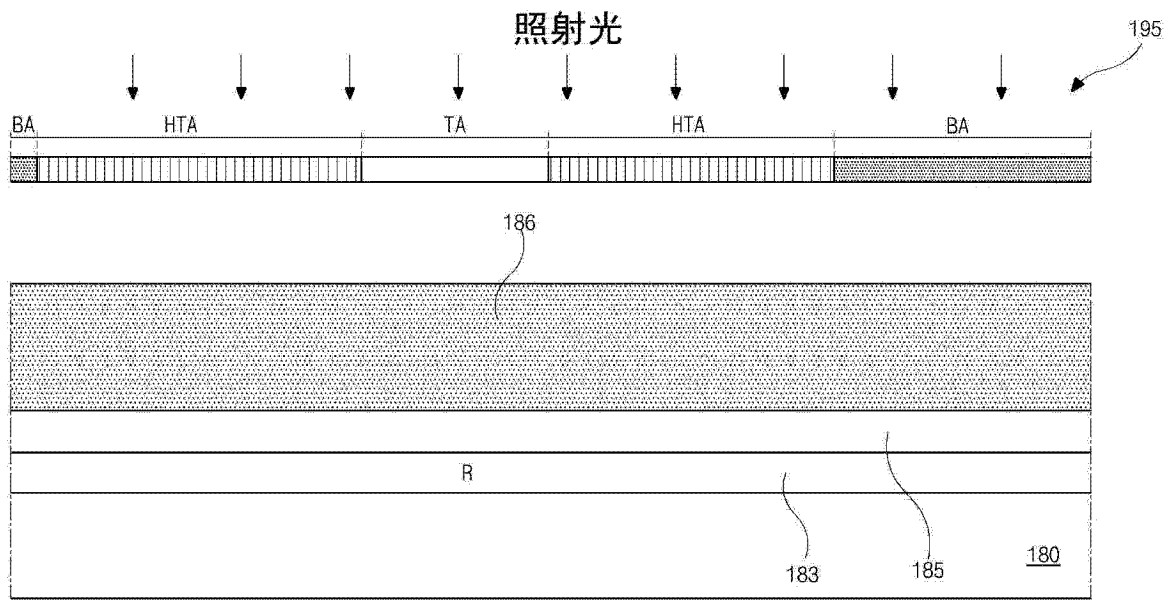


图 6C

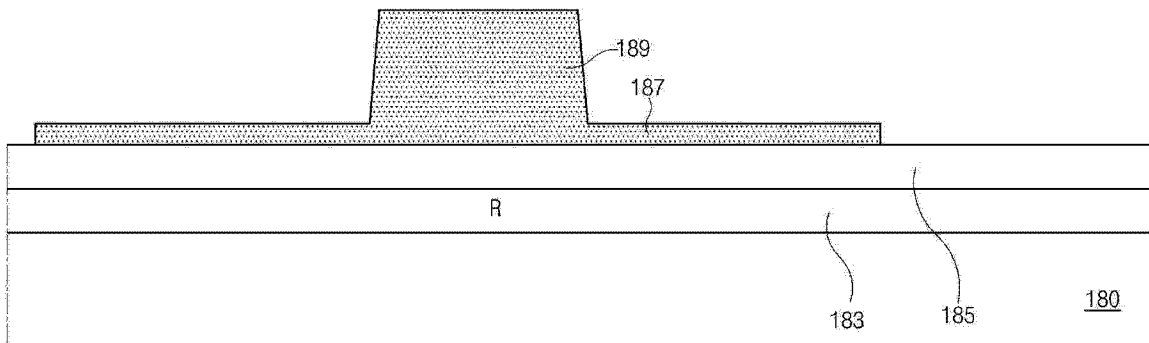


图 6D

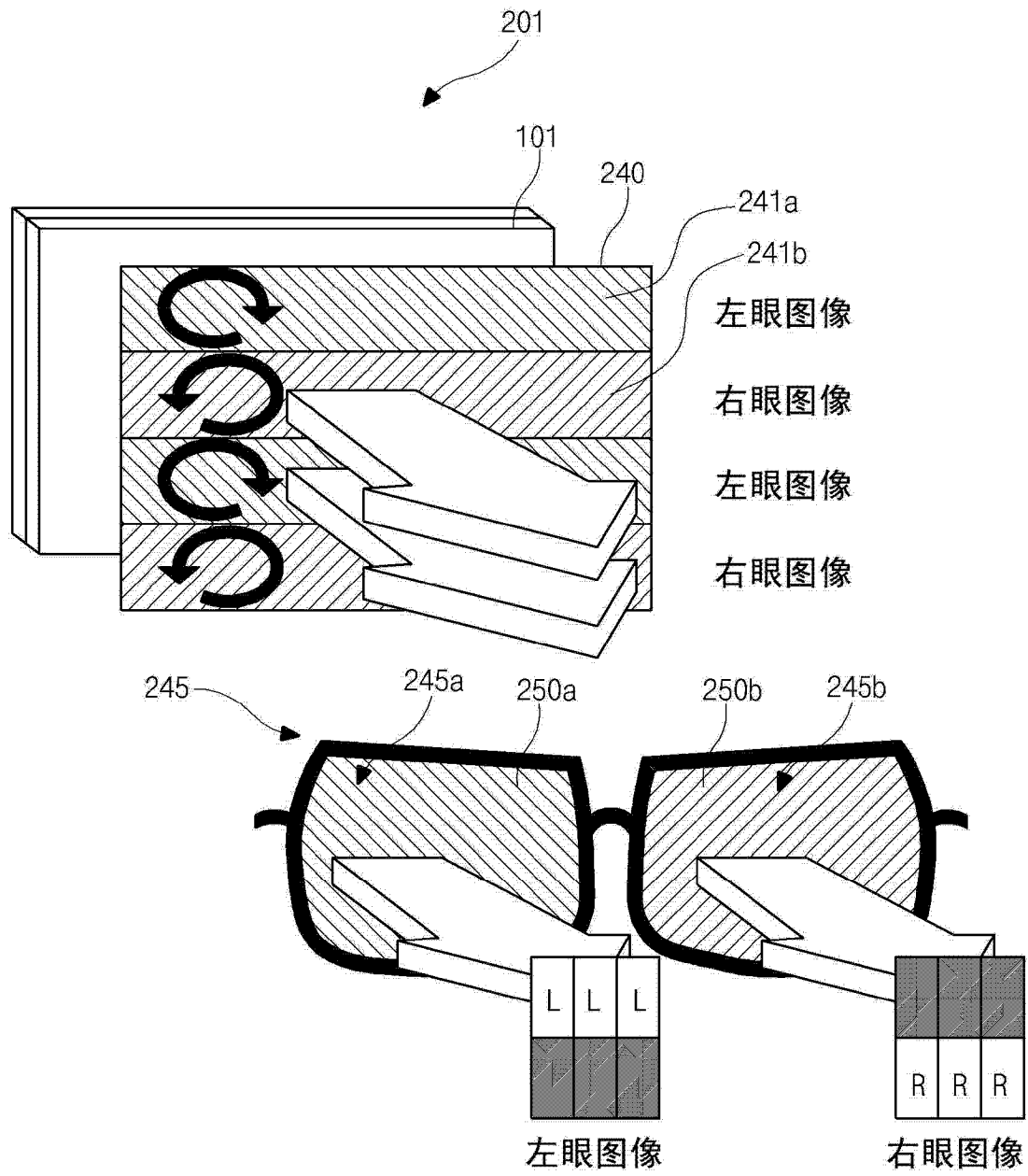


图 7

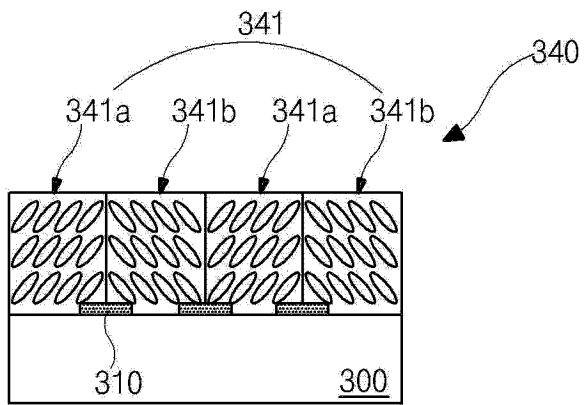


图 8

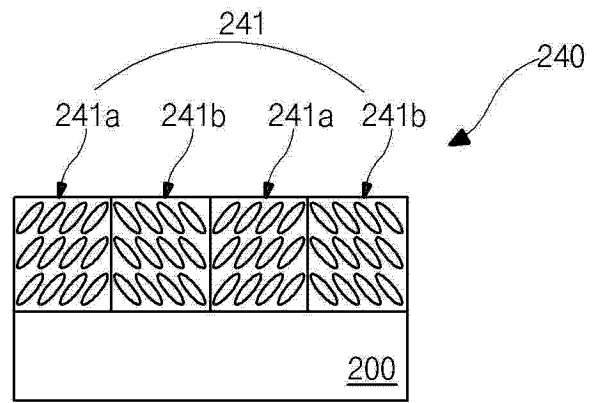


图 9

|                |                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其制造方法                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102879939B</a>                                    | 公开(公告)日 | 2015-03-11 |
| 申请号            | CN201210240721.0                                                | 申请日     | 2012-07-11 |
| [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         | 赵恒燮<br>权祐铉                                                      |         |            |
| 发明人            | 赵恒燮<br>权祐铉                                                      |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1362 G02B27/26 G02B30/25 |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/13394 G02F1/133512 G02B5/201                              |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国<br>钟强                                                       |         |            |
| 审查员(译)         | 曹梦军                                                             |         |            |
| 优先权            | 1020110068728 2011-07-12 KR                                     |         |            |
| 其他公开文献         | CN102879939A                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                  |         |            |

# 摘要(译)

一种液晶显示装置及其制造方法，所述液晶显示装置包括：第一和第二基板；在所述第一基板的内表面上的栅极线和数据线；与所述栅极线和所述数据线连接的薄膜晶体管；在所述像素区域中的多个像素电极和多个公共电极；在所述第二基板的内表面上的滤色器层；在所述滤色器层上的黑条纹和柱状衬垫料，所述黑条纹具有第一厚度，所述柱状衬垫料具有大于所述第一厚度的第二厚度，所述黑条纹对应于所述栅极线；和在所述第一和第二基板之间的液晶层。

