



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 02119896.9

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1209671C

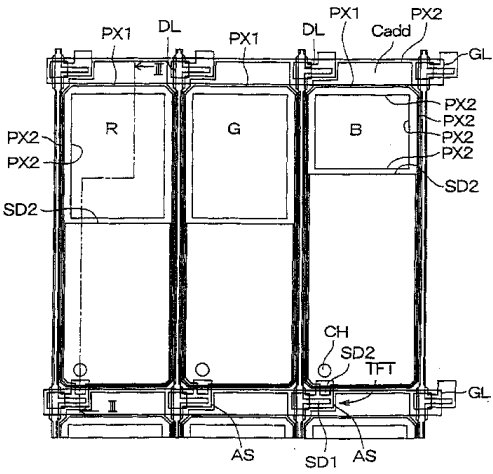
[22] 申请日 2002.5.17 [21] 申请号 02119896.9
[30] 优先权
[32] 2001. 5.18 [33] JP [31] 148812/2001
[71] 专利权人 株式会社日立制作所
地址 日本东京
[72] 发明人 阿武恒一 早田浩子 佐佐木亨
审查员 钟焱鑫

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 王以平

权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 7 页

[54] 发明名称 液晶显示装置
[57] 摘要

一种液晶显示装置，其特征在于：在隔着液晶(LC)相对配置的各基板中的一个基板(SUB1)的液晶侧的面上具有像素区域，该像素区域具有光反射部及光透过部，在上述各基板中的另一个基板(SUB2)的液晶侧的面的像素区域上形成有滤色体(FIL)，在至少一种颜色的滤色体(FEL)的与上述光反射部相对的部分的一部分上形成有开口(HL)或缺口(HL)，且在上述一个基板(SUB1)的液晶侧的面上，在与上述滤色体(FEL)的开口(HL)或缺口(HL)相对的区域上，形成有与由该滤色体(FEL)的开口(HL)或缺口(HL)所产生的阶差大致层厚相等的凸部(AS, GI, GL)。



ISSN 1008-4274

1.一种液晶显示装置，其特征在于：在隔着液晶（LC）相对配置的各基板中的一个基板（SUB1）的液晶侧的面上具有像素区域，该像素区域具有光反射部及光透过部，

在上述各基板中的另一个基板（SUB2）的液晶侧的面的像素区域上形成有滤色体（FIL），在至少一种颜色的滤色体（FEL）的与上述光反射部相对的部分的一部分上形成有开口（HL）或缺口（HL），且

在上述一个基板（SUB1）的液晶侧的面上，在与上述滤色体（FEL）的开口（HL）或缺口（HL）相对的区域上，形成有与由该滤色体（FEL）的开口（HL）或缺口（HL）所产生的阶差大致层厚相等的凸部（AS，GI，GL）。

2.根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：各像素区域是由一对栅极信号线（GL）及一对漏极信号线（DL）包围而形成的区域，且在上述像素区域上形成有：根据来自上述栅极信号线（GL）的扫描信号而动作的薄膜晶体管（TFT）；以及通过该薄膜晶体管（TFT）被供给来自漏极信号线（DL）的图像信号的光透过部的像素电极（PX1）和光反射部的像素电极（PX2）。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：具有背光源。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，特别涉及所谓的部分透过型有源矩阵型液晶显示装置。

背景技术

有源矩阵式的液晶显示装置在隔着液晶相对配置的透明基板中的一个透明基板液晶侧面上，形成在x方向上延伸并在y方向上平行的栅极信号线及在y方向延伸且在x方向上平行的漏极信号线，并以各信号线所包围的区域作为像素区域。

各像素区域上形成根据来自一个栅极信号线的扫描信号而动作的薄膜晶体管、以及通过该薄膜晶体管提供来自漏极信号线的图像信号的像素电极。

另外，在此种液晶显示装置中，所谓的部分透过型指：在各像素区域中，具有：光透过部，其为能够透过来自配置于背面侧的背光源的光的区域；以及光反射部，其为可反射太阳等外来光的区域。

光透过部作为由透光性导电层构成的像素电极的区域形成，而光反射部作为由具有光反射功能的非透光性导电层构成的像素电极的区域形成。

此种构造的液晶显示装置可将背光源点亮作为光透过模式使用，并且可利用太阳光等外来光作为光反射模式使用。

但是，此种构造的液晶显示装置，在通过光透过部的光的路径与在光反射部所反射的光的路径中，因例如在后者的情况下必须通过滤色体两次，但在前者的情况则只要通过一次即可等理由，而无法以相同条件构成。

因此，在作为光透过型使用的情况与在作为光反射型使用的情况下，色彩的平衡不均一，且难以适宜的进行调节色彩的平衡的设定。

本发明针对此种问题而完成，其目的为提供颜色平衡度的调节可良好地进行设定的液晶显示装置。

发明内容

对本发明中具代表性的方案简单说明如下。

(1)．一种液晶显示装置，其特征在于：在隔着液晶相对配置的各基板中的一个基板的液晶侧的面上具有像素区域，该像素区域具有光反射部及光透过部，

在上述各基板中的另一个基板的液晶侧的面的像素区域上形成有滤色体，在至少一种颜色的滤色体的与上述光反射部相对的部分的一部分上形成有开口或缺口，且

在上述一个基板的液晶侧的面上，在与上述滤色体的开口或缺口相对的区域上，形成有与由该滤色体的开口或缺口所产生的阶差大致层厚相等的凸部。

(2)．根据(1)所述的液晶显示装置，其特征在于：各像素区域是由一对栅极信号线及一对漏极信号线包围而形成的区域，且在上述像素区域上形成有：根据来自上述栅极信号线的扫描信号而动作的薄膜晶体管；以及通过该薄膜晶体管被供给来自漏极信号线的图像信号的光透过部的像素电极和光反射部的像素电极。

(3)．根据(1)或(2)所述的液晶显示装置，其特征在于：具有背光源。

附图说明

图1为展示本发明的液晶显示装置的像素的一实施例的平面图。

图2为展示本发明的液晶显示装置的全体的等效电路的一实施例的平面图。

图3为展示图1的III-III线的剖面图。

图4A~图4D为展示本发明的液晶显示装置的各像素的滤色体的构造的各实施例的平面图。

图5A~图5F为展示本发明的液晶显示装置的制造方法的一实施例的步骤图。

图 6A~图 6E 为展示本发明的液晶显示装置的像素另一实施例的剖面图。

图 7A~图 7B 为展示本发明的液晶显示装置的像素另一实施例的剖面图。

图 8 为展示本发明的液晶显示装置的黑基底的构造的一实施例的平面图。

图 9 为展示本发明的液晶显示装置的另一实施例的剖面图。

图 10 为展示本发明的液晶显示装置的另一实施例的剖面图。

具体实施方式

以下，用附图说明本发明的液晶显示装置的实施例。

<实施例 1>

(全体的等效电路)

图 2 为展示本发明的液晶显示装置的全体的等效电路的一实施例的平面图。

该图中，具有隔着液晶互相相对配置的一对透明基板 SUB1、SUB2，该液晶通过密封材 SL 而密封，该密封材兼具将一个透明基板 SUB1 固定在另一个透明基板 SUB2 上的作用。

在密封材 SL 所包围的上述一个透明基板 SUB1 的液晶侧的面上，形成在 x 方向上延伸且在 y 方向上平行的栅极信号线 GL 及在 y 方向上延伸且在 x 方向上平行的漏极信号线 DL。

各栅极信号线与各漏极信号线 DL 所包围的区域构成像素区域，且各像素区域的矩阵状的集合体构成液晶显示部 AR。

各像素区域中形成有：薄膜晶体管 TFT，其根据来自一侧的栅极信号线 GL 的扫描信号而动作；及像素电极 PX，其通过薄膜晶体管 TFT 被供给来自一侧的漏极信号线 DL 的图像信号。

该像素电极 PX 在与驱动上述薄膜晶体管 TFT 的栅极信号线 GL 不同的另一栅极信号线 GL 之间构成电容元件 Cadd，通过该电容元件 Cadd，可比较长时间蓄积供给到该像素电极 PX 的图像信号。

该像素电极 PX 在另一个透明基板侧 SUB2 上对各像素区域共用

地形成的相对电极 CT 之间产生电场,通过该电场控制液晶的透光率。

上述栅极信号线 GL 的各自的一端超过上述密封材 SL 而延伸,其延伸端构成与垂直扫描驱动电路的输出端子连接的端子。上述垂直扫描驱动电路 V 的输入端子被输入来自配置在液晶显示装置的外部的印刷基板的信号。

垂直扫描驱动电路 V 由多个半导体装置所构成,互相邻接的多个栅极信号线 GL 形成群组,这些群组的每一个对应一个半导体装置。

同样地,上述漏极信号线 DL 的各自的一端超过上述密封材 SL 而延伸,其延伸端构成与图像信号驱动电路 He 的输出端子连接的端子。另外,上述图像信号驱动电路 He 的输入端子被输入来自配置在液晶显示装置的外部的印刷基板的信号。

该图像信号驱动电路 He 也由多个半导体装置所构成,互相邻接的多个栅极信号线 DL 形成群组,这些群组的每一个对应一个半导体装置。

上述各栅极信号线 GL 根据来自上述垂直扫描驱动电路 V 的扫描信号依次选择。

上述各漏极信号线 DL 通过上述图像信号驱动电路 He 按照上述栅极信号线 GL 的选择时序被供给图像信号。

在这种构造的液晶显示装置的背面配置有背光源 BL,在作为透过型模式使用该液晶显示装置时,使该光源亮起。

上述垂直扫描驱动电路 V 及图像信号驱动电路 He 各自安装于透明基板 SUB1 上,但并不限制于此,当然也可安装于透明基板 SUB1 外。

(像素的构造)

图 1 为展示上述像素区域的一实施例的平面图。该图以 R、G、B 用各像素做为彩色用像素显示,但它们只是滤色体的颜色不同且光反射部及光透过部所占比例不同,除此之外则是大致相同的构造。

在以下的说明中,针对此三个像素中的一个像素进行说明。该图中的 III-III 线的剖面示于图 3。

该图中，透明基板 SUB1 的液晶侧的面上，首先形成在 x 方向上延伸、在 y 方向上并排设置的一对栅极信号线 GL。该栅极信号线 GL 由例如 Al(铝)构成，其表面形成有阳极氧化膜 AOF。

这些栅极信号线 GL 与后述的一对漏极信号线 DL 一起包围一矩形的区域，该区域构成像素区域。

随后，在该像素区域的除了周边的一小部分外的中央部分上形成例如 ITO(铟锡氧化物)膜之类的透光性像素电极(第 1 像素电极)PX1。

该像素电极 PX1 在像素区域中具有可透过来自背光源 BL 的光的区域的像素电极的功能，与后述的兼具反射电极的功能的像素电极(第 2 像素电极)PX2 有区别。

如此，在形成有栅极信号线 GL、像素电极 PX1 的透明基板 SUB1 的表面上，形成由例如 SiN(氮化硅)构成的绝缘膜 GI。该绝缘膜 GI 涵盖到薄膜晶体管 TFT 的形成区域(栅极信号线 GL 的一部分区域)及其附近的栅极信号线 GL 与漏极信号线 DL 的交差部。

在薄膜晶体管 TFT 的形成区域上形成的绝缘膜 GI 具有该薄膜晶体管 TFT 的栅极绝缘膜的功能，而在栅极信号线 GL 与漏极信号线 DL 的交差部上所形成的绝缘膜 GI 具有层间绝缘膜的功能。

再者，在该绝缘膜 GI 的表面上形成由非晶质的 Si(硅)构成的半导体层 AS。

该半导体层 AS 即薄膜晶体管 TFT 本身，通过在其上面形成漏极电极 SD1 及源极电极 SD2，而构成以栅极信号线 GL 的一部分做为栅极电极的反交错(reverse stagger)构造的 MIS 型晶体管。

另外，上述半导体层 AS 也延伸到与栅极信号线 GL 的漏极信号线 DL 的交差部而形成，由此可与上述绝缘膜 GI 一起强化各信号线做为层间绝缘膜的功能。

另外，在图 3 中虽未明确说明，但在上述半导体层 AS 的表面且与上述漏极电极 SD1 及源极电极 SD2 的界面上形成有掺杂高浓度杂质(例如磷)的半导体层，通过该半导体层构成接触层。

上述漏极电极 SD1 及源极电极 SD2 在例如形成漏极信号线 DL 时

同时形成。

即,形成在y方向上延伸且在x方向上并排设置的漏极信号线DL,其一部分延伸到上述半导体层AS的上面,而形成漏极电极SD1,另外,与该漏极电极SD1以薄膜晶体管TFT的沟道长度的大小分离而形成源极电极SD2。

该漏极信号线DL由例如Cr与Al的依次积层体构成。

源极电极SD2从半导体层AS面稍延伸到像素区域侧,以便与上述像素电极PX1电连接,并形成与后述的兼作反射电极使用的像素电极PX2连接用的接触部。

如此,该源极电极SD2的延伸部不只是如上所述具有连接上述像素电极PX1及PX2的功能,而且延伸到该光反射部的大部分区域上而形成,以使在该光反射部(后述的像素电极PX2所形成的区域)中,与该像素电极PX2的阶差所造成的高低差不致太大。

即,若只是使上述源极电极SD2的延伸部具有使上述像素电极PX1及PX2连接的功能,则只要使该延伸部形成接触部即可,其延伸部比较短。于是,其延伸部的周边的阶差在形成后述的兼作反射电极使用的像素电极PX2的面(后述的保护膜PSV的上面)变得明显,而在该像素电极PX2的面上也形成阶差。

另外,通过形成本实施例那样的构造,上述源极电极SD2的延伸部会占据面积较大的区域,换言之,该边会比较长。

因此,在液晶显示装置的制造中,该像素电极PX2的附近不易残留污染物等杂质,可去除该杂质所造成的弊害。

另外,若是具有接触部的功能的薄膜晶体管TFT的栅极电极,则该接触部的面积较小,其边也可通过光刻技术的选择性蚀刻而形成相当复杂的形状,因此往往有污染物等杂质残留而损及接触部的功能。

如此,在形成有漏极信号线DL、薄膜晶体管TFT的漏极电极SD1及源极电极SD2的透明基板SUB1的表面上形成例如由SiN构成的保护膜PSV。该保护膜PSV是防止与上述薄膜晶体管TFT的液晶直接接触的层,可防止该薄膜晶体管TFT的特性劣化。

此外，在该保护膜 PSV 上，形成接触孔 CH，该接触孔 CH 中露出薄膜晶体管 TFT 的上述源极电极 SD2 的一部分。

在保护膜 PSV 的上面形成兼作反射电极使用的像素电极 PX2。该像素电极由例如 Cr 及 Al 的依次积层体所构成的非透光性导电膜构成。

该像素电极 PX2 避开成为光透过部的区域而占据像素区域的大部分。

由此，形成有像素电极 PX2 的区域作为像素区域中的光反射部，而自该像素电极 PX2 露出(平面上看)的像素电极 PX1 的形成区域作为光透过部，发挥功能。

另外，此实施例中，蓝色(B)像素区域的光透过部所占面积，比其他颜色(G、R)的像素区域的光透过部所占面积小。即，蓝色像素区域的第 2 像素电极 PX2 的面积，比其他颜色的像素区域的第 2 像素电极 PX2 的面积大。

其原因在于，来自通过光透过部所照射的背光源 BL 的光的光量在蓝色的情况下较小者较适合三原色的混合，另外，通过适当设定此光量的光透过部对光反射部的比例会更适合三原色混合。

另外，在滤色体使用青蓝、紫红、黄色等三色的情况，与蓝色的情况相反。黄色像素区域的第 2 像素电极 PX2 的面积，比其他颜色的像素区域的第 2 像素电极 PX2 的面积小。

像素电极 PX2 的一部分通过在前述保护膜 PSV 的一部分上形成的接触孔 CH，电连接至薄膜晶体管 TFT 的源极电极 SD2。

另外，该像素电极 PX2 延伸至与驱动上述薄膜晶体管 TFT 的栅极信号线 GL 不同的其他相邻的栅极信号线 GL 重叠为止，在该部分形成以前述保护膜 PSV 为介电体膜的电容元件 Cadd。

如此，在形成有像素电极 PX2 的透明基板 SUB1 上面，形成覆盖该像素电极 PX2 等的配向膜(未图示)。该配向膜是与液晶 LC 直接碰接的膜，通过在其表面上所形成的刷擦(rubbing)，可决定该液晶分子的初始配向方向。

在此种构造的透明基板 SUB1 上,隔着液晶 LC 相对置地配置透明基板 SUB2,在该透明基板 SUB2 的液晶侧的面上,形成区分该各像素区域的黑基底 BM。即,至少形成于液晶显示部 AR 的黑基底 BM 成为在各像素区域的周边以外的区域(各像素区域的至少一部分的区域)上形成开口的图案,由此能够提高显示的对比度。

另外,该黑基底 BM 以充分覆盖透明基板 SUB1 侧的薄膜晶体管 TFT 的方式形成,通过妨碍外来光照射至该薄膜晶体管 TFT,可避免该薄膜晶体管 TFT 的特性劣化。该黑基底 BM 由例如含有黑色颜料的树脂膜构成。

在形成有黑基底 BM 的透明基板 SUB2 面上,形成覆盖该黑基底 BM 的开口的滤色体 FIL。该滤色体由例如红(R)、绿(G)、蓝(B)的各色滤色体构成,对在 y 方向并列设置的各像素区域共同形成例如红色的滤色体,与该像素区域群在 x 方向依次邻接的像素区域群共同配列形成红(R)色、绿(G)色、蓝(B)色、红(R)色...。该滤色体由含有与该色对应的颜料的树脂膜构成。另外,各滤色体的颜色当然也可为青蓝、紫红、黄色。

在此实施例中,前述滤色体 FIL 形成于像素区域的一部分上,例如如图 4A 所示,形成于除了像素区域左右以外的中央部。即,在与第 2 像素电极 PX2 的一部分(像素区域左右)相对的部分形成开口部(或缺口部)HL。

以上述方式构成滤色体 FIL 的理由在于,可将反射时的各像素的亮度以色彩的三原色的混合予以调节。由此,即使在无法仅根据颜色变更光透过部和光反射部的面积比的情况下,也可调节色彩的平衡及亮度,可增加自由度。另外,前述开口部 HL 的面积也可与相邻接的其他不同颜色的像素区域的滤色体 FIL 的开口部 HL 的面积不同。

此情况下,通过将蓝色滤色体 FIL 的开口部 HL 设定为比其他颜色的滤色体 FIL 的开口部 HL 小,确认可以容易地进行色彩的调节。由此,在其他实施例中,特别是不设置蓝色滤色体 FIL 的开口部 HL,而在其他颜色的滤色体 FIL 上设置开口部 HL 也可。

另外,在如此构成滤色体 FIL 的情况下,因为可由此调节颜色的平衡,如上所述,不必将蓝色像素区域的光透过部的面积设定成比其他颜色的像素区域的光透过部的面积小,例如可做成与其他颜色的像素区域的光透过部的面积相同。当然也可做成不同。

黄色的情况与蓝色的情况相反,将黄色滤色体 FIL 的开口部 HL 设定为比其他颜色的滤色体 FIL 的开口部 HL 大。

如此在滤色体 FIL 上设置开口部 HL 将妨碍液晶 LC 的层厚的均匀化,但如前述在透明基板 SUB1 侧充分消除阶差而予以构成,所以可抑制在事实上没有弊端的范围内。

在形成有黑基底 BM 及滤色体 FIL 的透明基板 SUB2 表面上,形成覆盖该黑基底 BM 及滤色体 FIL 的平坦化膜 OC。该平坦化膜 OC 由可涂布形成的树脂膜构成,用于减少因前述黑基底 BM 及滤色体 FIL 的形成而明显化的阶差。

在该平坦化膜 OC 上面,形成例如由 ITO 膜构成的透光性导电膜,通过该导电膜对各像素区域形成共用的相对电极 CT。

在该相对电极 CT 的表面上形成配向膜(未图示),该配向膜是与液晶 LC 直接碰接的膜,通过形成于其表面的刷擦可决定该液晶分子的初期配向方向。

如此形成的液晶显示装置中,薄膜晶体管 TFT 的源极电极 SD2 延伸形成成为延伸至与像素区域的光反射部相当的区域。

因此,在该光反射部隔着保护膜 PSV 而形成的像素电极 PX2 形成成为没有因阶差造成的高低差的平坦的形状。

因此,在光反射部中,液晶的层厚均一化,可大幅抑制因其不均匀而产生的对比度降低。

虽不能说是光反射部,但形成有电容元件 Cadd 的部分的像素电极 PX2 相对于透明基板 SUB1 的高度,可大致与光反射部的像素电极 PX2 相对于透明基板 SUB1 的高度相等。

形成有电容元件 Cadd 的部分,虽为由黑基底 BM 覆盖的部分,但在该黑基底 BM 的开口部内的与该电容元件 Cadd 接近的部分中,

可防止因前述像素电极 PX2 相对于透明基板 SUB1 的高度差所造成的影响。

因此，通过将作为电容元件 Cadd 的部分的“栅极信号线 GL 的层厚”与“光反射部下的像素电极 PX1 与薄膜晶体管 TFT 的源极电极 SD2 的合计层厚”的差设定为 $0.1\mu\text{m}$ 以下，可将像素电极 PX2 相对于透明基板 SUB1 的高度的偏差设定在 $0.1\mu\text{m}$ 以下。

由此，可将像素区域的光反射部中的液晶 LC 的层厚设定为大致均一，从而可抑制对比度的降低。

另外，上述实施例中，通过使薄膜晶体管 TFT 的源极电极 SD2 充分延伸至光反射部的区域，可避免其上方所形成的像素电极 PX2 产生阶差。

当然，也可通过使用与前述源极电极 SD2 电气性(或物理性)分离的其他材料而获得与上述相同的效果。

在此情况下，因为可与薄膜晶体管 TFT 的源极电极 SD2 无关地设定该材料层的膜厚，所以可容易实现像素电极 PX2 的平均化的效果。

另外，上述实施例中，如图 4A 所示，将滤色体在其像素区域的左右部分的与第 2 像素电极 PX2 相对的部分上设置开口部(缺口)HL，但例如图 4B 所示，当然也可在像素区域的上下部分的与第 2 像素电极 PX2 相对的部分上形成开口。另外，当然也可如图 4C 所示，在像素区域的大约中央部，设置面积较大的开口。另外，当然也可如图 4D 所示，在像素区域的大约中央部形成分散的多个直径例如在 $20\mu\text{m}$ 以下的小开口。

通过图 4D 所示的构造，可使滤色体 FIL 的开口所造成的阶差的影响减少，可由此实现液晶层厚的均一化。

在此情况中，如上所述，在各色的滤色体 FIL 中，例如使青色滤色体 FIL 的开口面积较小，甚至不形成该开口也可。

(制造方法)

以下，使用图 5A~图 5F 说明上述液晶显示装置中的透明基板

SUB1 侧的构造的制造方法的一实施例。

步骤 1.(图 5A)

准备透明基板 SUB1, 在其主表面(液晶侧的面)上以例如溅镀法形成膜厚约 300nm 的 Al, 对其用光刻技术进行选择性的蚀刻, 形成栅极信号线 GL。蚀刻液可使用例如磷酸、盐酸及硝酸的混合溶液。

接着, 将该栅极信号线 GL 在酒石酸溶液中进行阳极氧化, 在其表面上形成阳极氧化膜 AOF。该阳极氧化膜 AOF 的膜厚宜为约 180 nm。

步骤 2.(图 5B)

在形成有栅极信号线 GL 的透明基板 SUB1 的主表面上形成由例如 ITO(铟-锡-氧化物)膜构成的膜厚约 100nm 的透光性导电膜, 对其用光刻技术进行选择性的蚀刻, 形成像素电极 PX1。蚀刻液可使用例如王水溶液。

步骤 3.(图 5C)

在形成有像素电极 PX1 的透明基板 SUB1 的主表面上用例如 CVD 法形成膜厚约 240 nm 的由 SiN 构成的绝缘膜。接着, 以同样的方法形成膜厚约 200 nm 的非晶质硅层后, 再形成膜厚约 35 nm 的掺杂磷(P)的 n^+ 型非晶质硅层。

接着, 以光刻技术进行选择性的蚀刻, 同时蚀刻上述半导体层及绝缘膜, 形成绝缘膜 GI 及半导体层 AS。在此情形下的蚀刻宜用六氟化硫气的干式蚀刻。

在此情形下, 非晶质硅的蚀刻速度比绝缘膜大, 故构成上述绝缘膜 GI 的轮廓的边形成约 4° 的顺向斜角, 构成上述半导体层 AS 的轮廓的边形成约 70° 的顺向斜角。

步骤 4.(图 5D)

在形成有绝缘膜 GI 及半导体层 AS 的透明基板 SUB1 的主表面上用例如溅镀法依次形成 Cr 层及 Al 层。在此情形下, Cr 层的膜厚宜为 30 nm, Al 层的膜厚宜为 200 nm。

之后, 用光刻技术进行选择性的蚀刻, 形成具有二层构造的漏极信

号线 DL、薄膜晶体管 TFT 的漏极电极 SD1 及源极电极 SD2。

在此情形下，宜使用磷酸、盐酸及硝酸的混合溶液做为 Al 的蚀刻液，使用硝酸亚铈铵溶液做为 Cr 的蚀刻液。

接着，以形成了图案的薄膜晶体管 TFT 的漏极电极 SD1 及源极电极 SD2 做为掩模，对所露出的半导体层 AS 的表面的 n+型非晶质硅层进行蚀刻。此时所用的蚀刻液宜为六氟化硫气体的干式蚀刻。

步骤 5.(图 5E)

在形成有漏极信号线 DL、薄膜晶体管 TFT 的漏极电极 SD1 及源极电极 SD2 的透明基板 SUB1 的主表面上用例如 CVD 法形成膜厚约 600 nm 的 SiN，对其用光刻技术进行选择性的蚀刻而形成保护膜 PSV。

在蚀刻时，同时形成接触孔 CH，以露出上述薄膜晶体管 TFT 的源极电极 SD2 的延伸部的一部分。

步骤 6.(图 5F)

在形成有保护膜 PSV 的透明基板 SUB1 的主表面上，使用例如溅镀法依次形成层厚约 30 nm 的 Cr 层及层厚约 200 nm 的 Al 层，对其用光刻技术进行选择性的蚀刻，形成兼做反射电极使用的像素电极 PX2。

在此情形下，宜使用磷酸、盐酸及硝酸的混合溶液 Al 的蚀刻液，使用硝酸亚铈铵溶液做为 Cr 的蚀刻液。

此时的像素电极 PX2 形成有开口，其占像素区域的约一半的区域。

另外，除了依次形成 Cr 层及 Al 层做为像素电极 PX2 外，也可依次形成 Mo 合金及 Al，或是依次形成 Mo 合金与 Al 合金。Mo 合金以 MoCr 较佳。在此情形下，具有可一次蚀刻完成的效果。

<实施例 2>

图 6A~图 6E、图 7A 及图 7B 为展示本发明的液晶显示装置的另一实施例的构造图，对应于图 3。

图 6A 是在像素电极 PX2 上面覆盖该像素电极 PX2 而形成第 2 保护膜 PSV2 的构造。图 6B 是在与光透过部相当的区域中在保护膜 PSV 上形成开口而构成。图 6C 是在像素电极 PX2 上面覆盖该像素电极 PX2 而形成第 2 保护膜 PSV2，且在保护膜 PSV 及第 2 保护膜 PSV2 中的

任一个的与光透过部相当的区域中形成开口而构成。图 6D 是在像素电极 PX2 上面覆盖该像素电极 PX2 形成第 2 保护膜 PSV2, 且仅在保护膜 PSV 的与光透过部相当的区域中形成开口而构成。图 6E 是在像素电极 PX2 上面覆盖该像素电极 PX2 而形成第 2 保护膜 PSV2, 且在保护膜 PSV 及第 2 保护膜 PSV2 中的任一个的与光透过部相当的区域中, 都一并形成开口而构成。

另外, 图 7A 是用表面被阳极氧化的 Al 层以外的金属形成栅极电极 GL, 例如由 Mo 与 Cr 的合金层构成。

另外, 在图 7B 中, 与图 3 的情况不同的部分为在形成有光反射部与电容元件 Cadd 的部分上形成有调节高度用的材料层 DML。

由此, 在这些各部分中, 可将相对于透明基板 SUB1 的各像素电极 PX2 的高度差设定于 $0.1\mu\text{m}$ 以下。

由此, 前述调节高度用的材料层 DML 如同图所示, 不需在形成有光反射部与电容元件 Cadd 的部分上分别形成, 当然也可仅形成于其中任一方上。

<实施例 3>

图 8 为展示本发明的液晶显示装置的其他实施例的构造图, 为各形成在彩色显示用的各像素上的黑基底 BM 的图案的平面图。

图 8 中, 黑基底 BM 的各像素(R 显示用、G 显示用、B 显示用的各像素)的开口面积各不相同。

通过在滤色体 FIL 上形成开口(缺口), 可进行颜色调节, 且也可依黑基底 BM 的各像素的开口进行。由此, 可具有增大色彩调节的自由度的效果。

本实施例可以上述各实施例的构造为前提予以构成, 也可将一部分的构造进行组合予以构成。

<实施例 4>

也可以以上述各实施例构造为前提, 制成在像素电极 PX 与相对电极 CT 间没有电压差的情况下可进行黑色显示, 即制成常黑模式(normally black mode)。

可确认,常黑模式与常白模式相比,更易因液晶层厚不均而产生颜色不均。

上述实施例在透明基板 SUB1 的液晶侧的面可实现平坦化,因此,即使是常黑模式也不易发生颜色不均问题。

此时,当然未必一定要在滤色体 FIL 或黑基底 BM 中设置调节色彩平衡用的开口。

<实施例 5>

图 9 为展示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的剖面图,为图 3 的对应图。在图 9 中也图示出配向膜 ORI。

在形成于透明基板 SUB2 侧的滤色体 FIL 上形成开口(或缺口),在透明基板 SUB1 侧的液晶侧的面上,在与前述开口(或缺口)相对的区域上形成与该滤色体 FIL 的开口(缺口)所造成的阶差大致层厚相等的材料层。

此实施例中,该材料层由在第 1 像素电极 PX1 与源极电极 SD2 之间图案化形成的绝缘膜 GI 和半导体层 AS 的层积体构成。

此时,可通过前述材料层的形成来避免因前述滤色体 FIL 的开口造成该部分的液晶层厚与周围不同的问题。

即,例如在借助于由颗粒构成的间隔物 SP 确保其与透明基板 SUB2 的间隙的情况下,在滤色体 FIL 的开口部,可通过在透明基板 SUB1 侧设置由前述材料层构成的凸部防止液晶层厚变大。

另外,该实施例是在形成有滤色体 FIL 的透明基板 SUB2 的面上覆盖该滤色体 FIL 而形成平坦化膜 OC 的构造。

因此,造成平坦化膜 OC 在表面上明显化的滤色体 FIL 的开口或缺口所产生的阶差,可形成为比该滤色体 FIL 的层厚小。因此,前述材料层的层厚可形成比该滤色体 FIL 的层厚小。

另外,在该实施例中,当然也可与上述其他实施例所示构造组合使用。

<实施例 6>

图 10 为展示本发明的液晶显示装置的像素的其他实施例的剖面

图，为与图 9 对应的图。

与图 9 不同的部分首先是在透明基板 SUB2 侧并未形成平坦化膜 OC。

因此，在滤色体 FIL 上形成的开口(缺口)的阶差比实施例 5 所示的情况大。

在透明基板 SUB1 侧中，除了上述材料层以外，也层积形成栅极信号线 GL 时的材料，使该层积体的合计高度与前述开口(缺口)的阶差吻合。

由以上说明可知，根据本发明的液晶显示装置，可适当地设定色彩平衡度的调节。

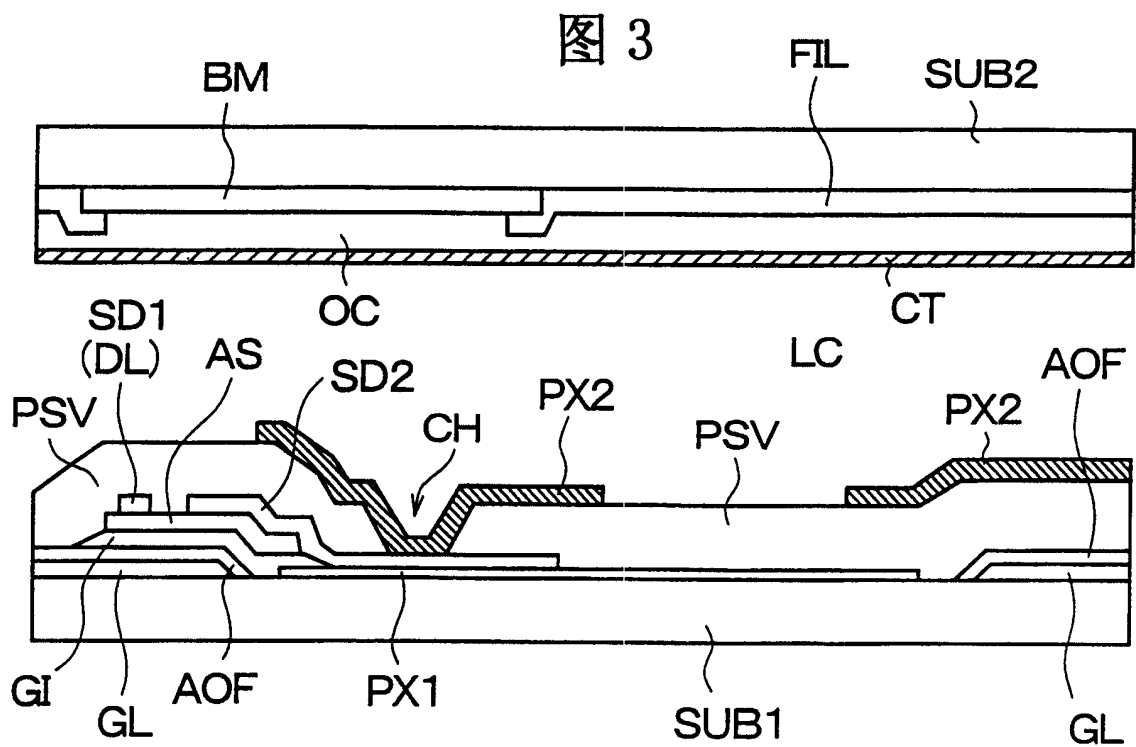
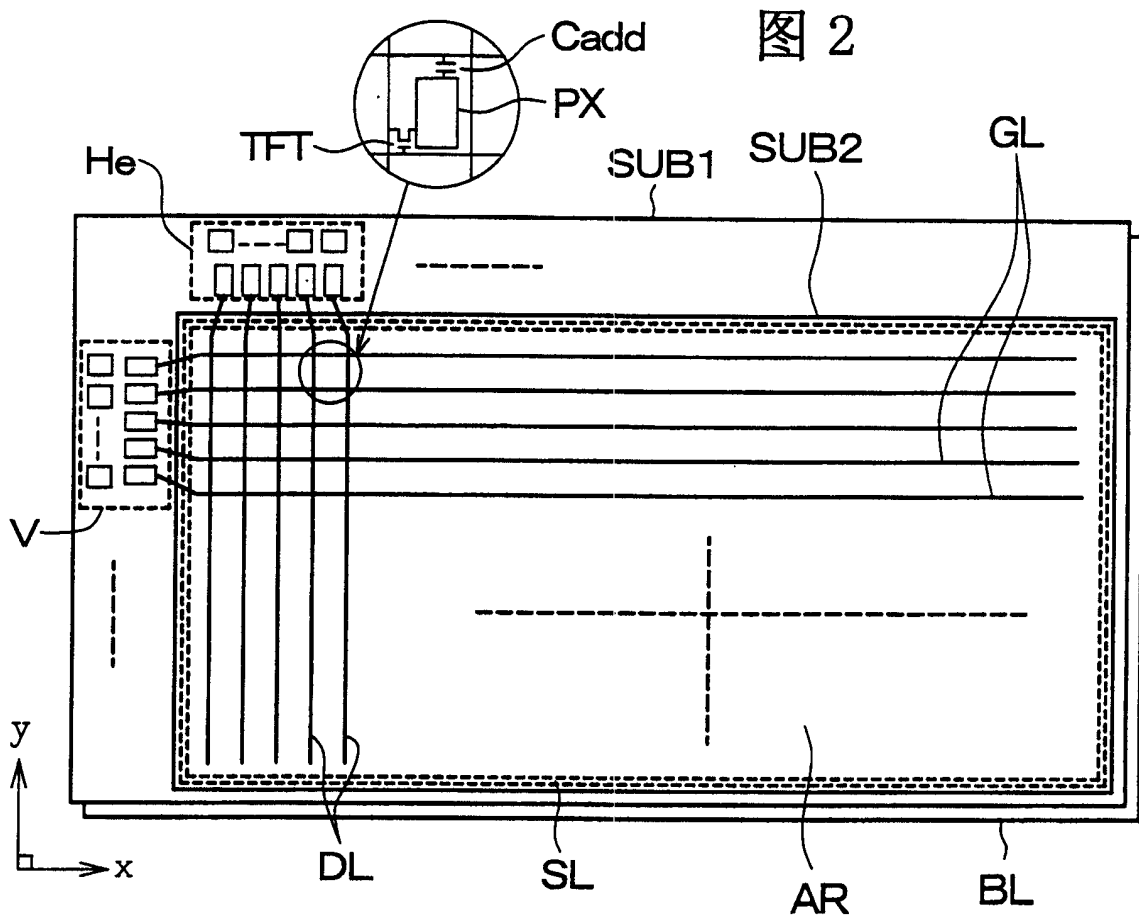


图 4A

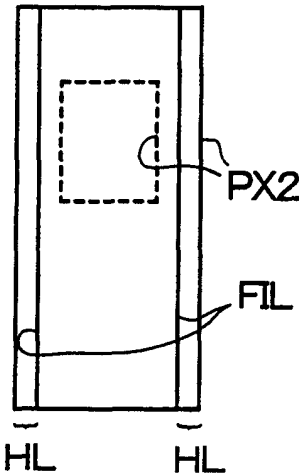


图 4C

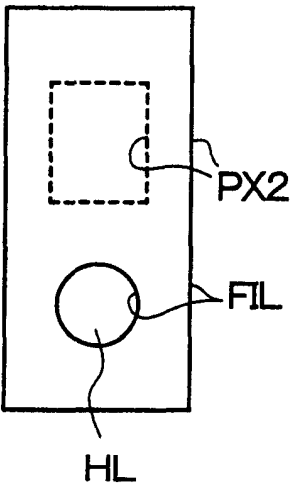


图 4B

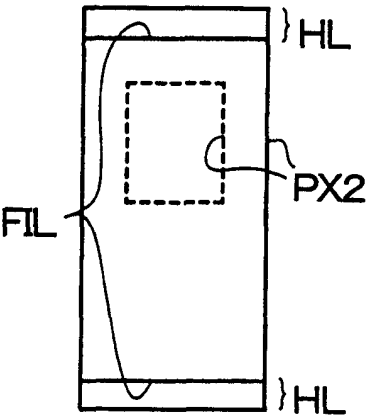
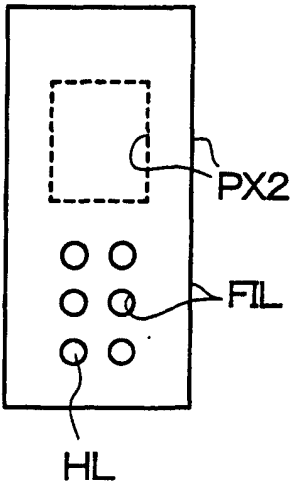
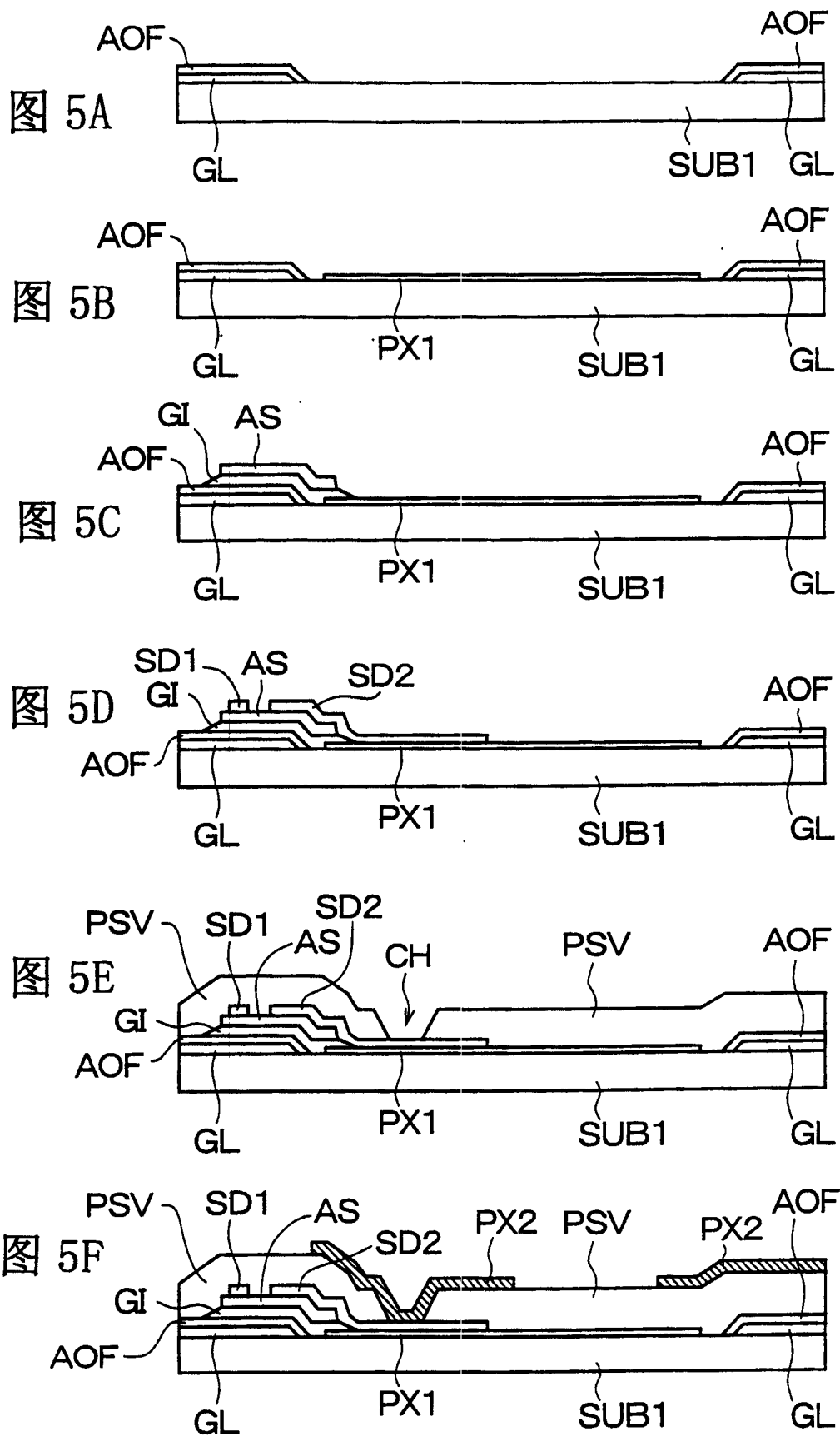


图 4D





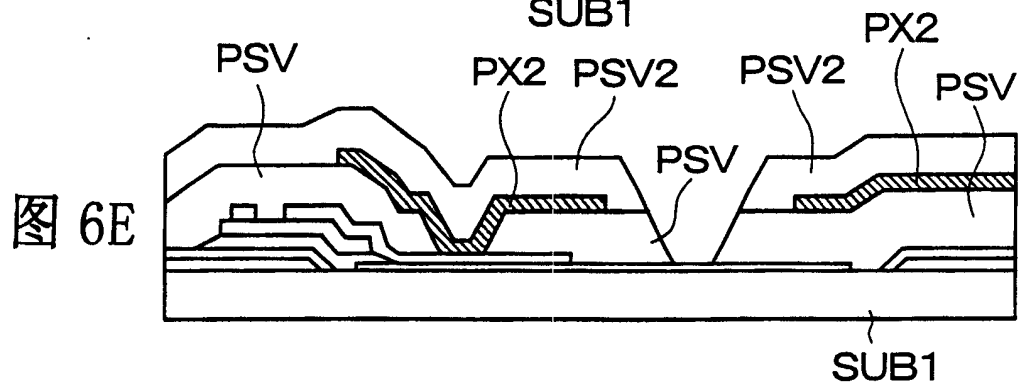
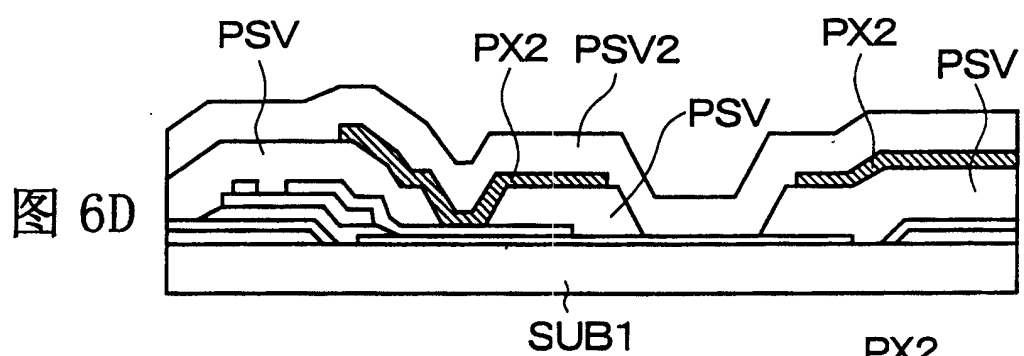
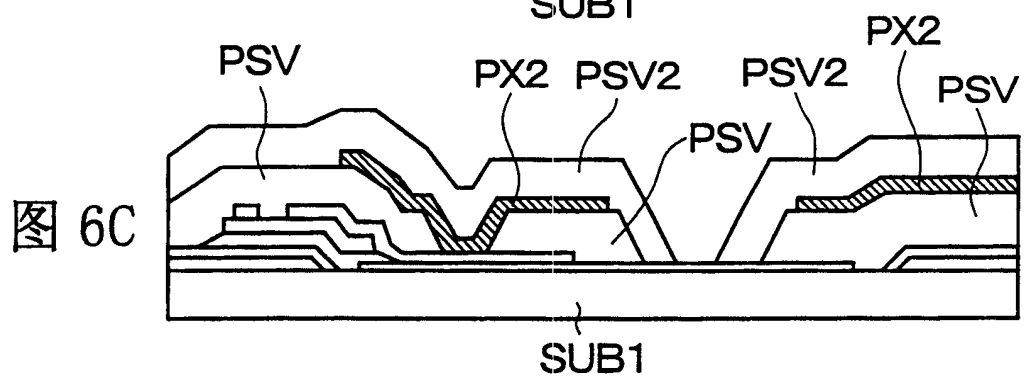
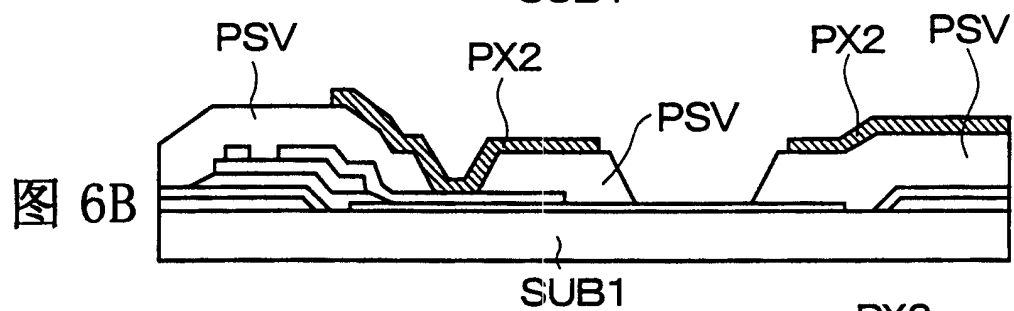
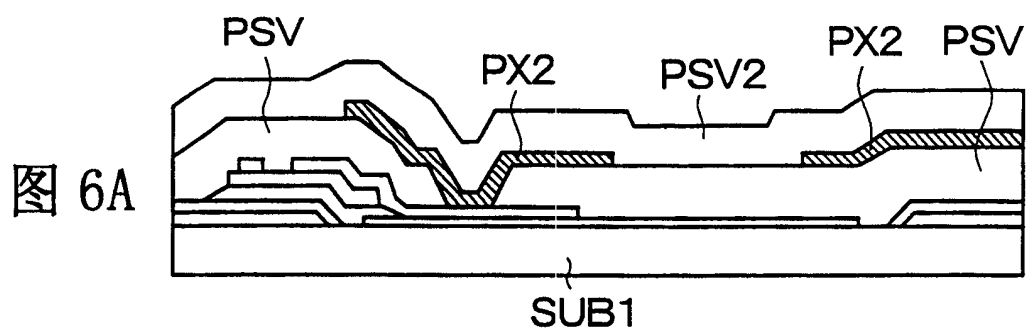


图 7A

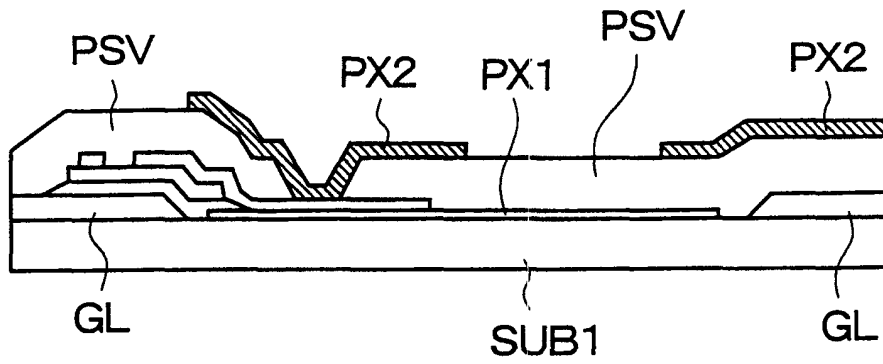


图 7B

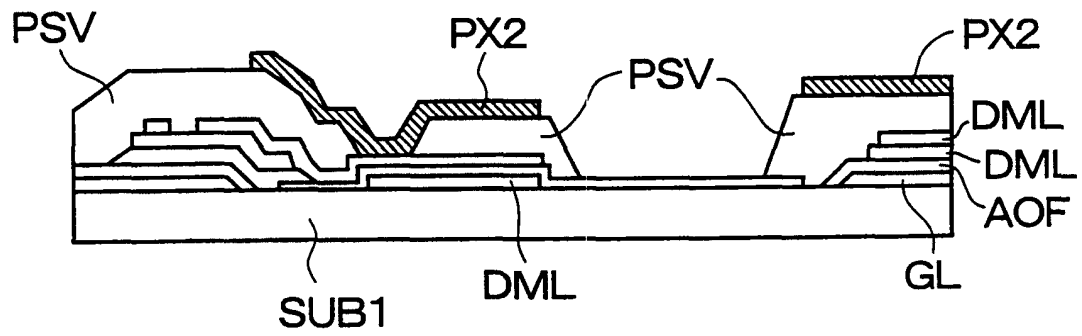


图 8

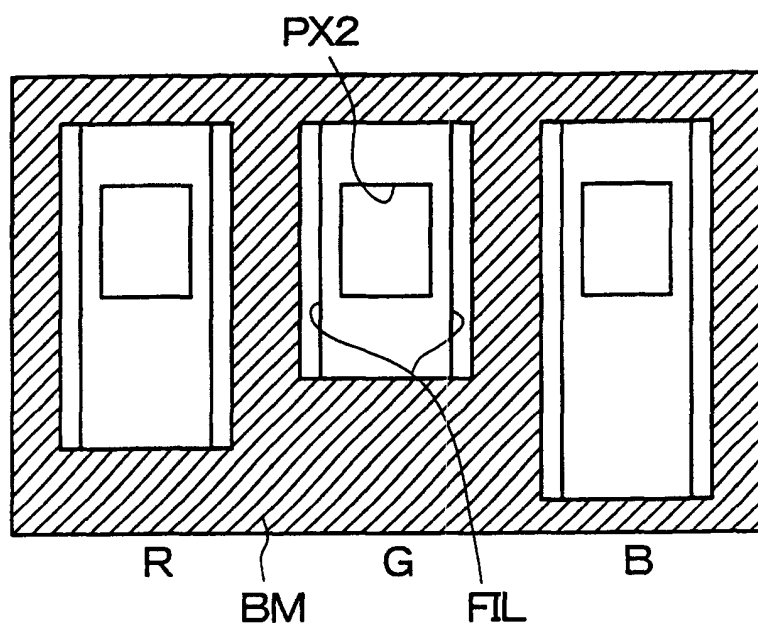


图 9

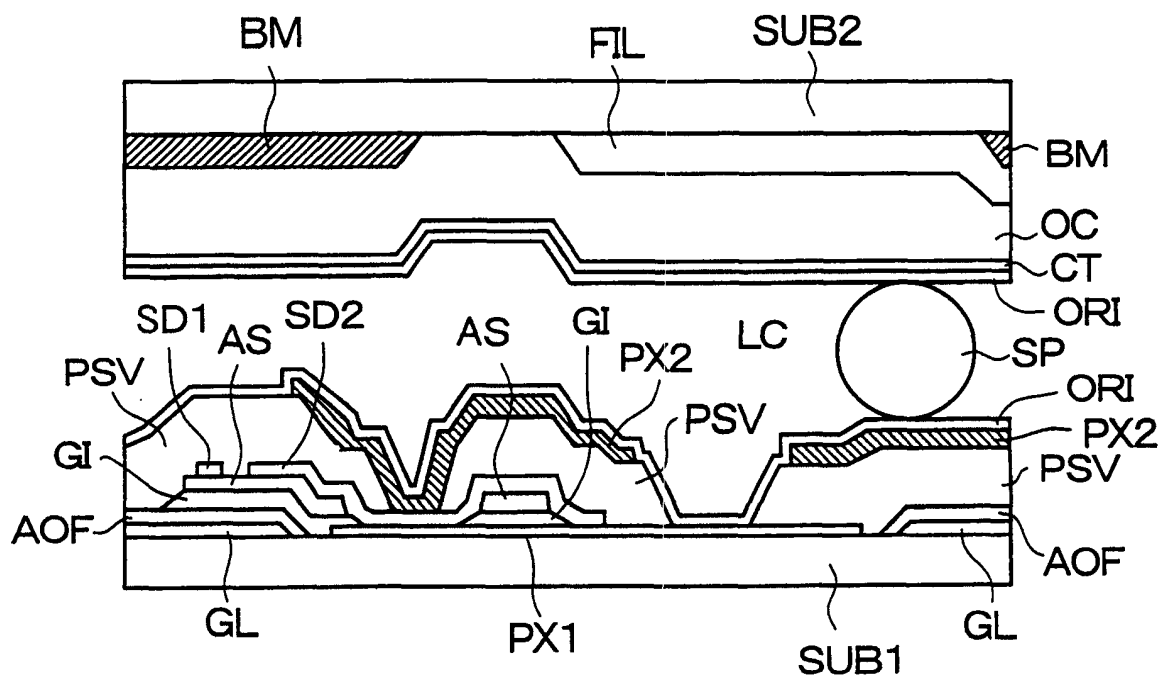


图 10

