

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410042907.0

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100388075C

[22] 申请日 2004.5.27

[21] 申请号 200410042907.0

[30] 优先权

[32] 2003.5.28 [33] JP [31] 150325/2003

[73] 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 清水浩雅 渡边善树 山田广宣

大久保政宏 中山贵德

[56] 参考文献

US2002101557A1 2002.8.1

US5773844A 1998.6.30

EP0862077A2 1998.9.2

US6069678A 2000.5.30

US2001011985A1 2001.8.9

审查员 张梦欣

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 季向冈

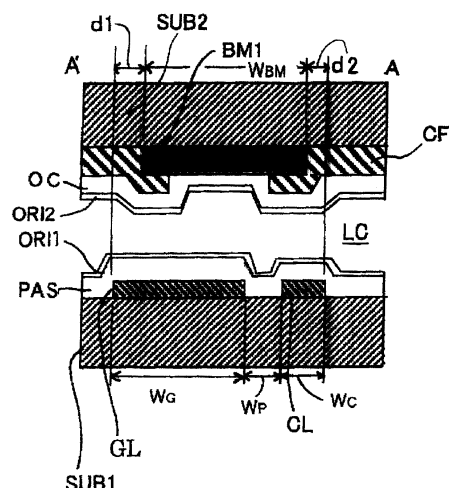
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 15 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置，消除在使用了尺寸比显示区域的尺寸小的曝光掩模的 2 次以上的曝光时所产生的因边界区域的遮光膜的台阶所导致的显示不良，实现高质量的图像显示。在设扫描布线 GL 的宽度为 W_G ，公用布线 CL 的宽度为 W_C ，扫描布线和公用布线的间隔为 W_P ，遮光膜 BM1 的宽度为 W_{BM} 时， $W_{BM} < W_G + W_C + W_P$ ，而且，使遮光膜 BM1 的两个端缘位于扫描布线 GL 的与公用布线 CL 相反一侧的端缘和公用布线 CL 的与扫描布线 GL 相反一侧的端缘之间。



1. 一种液晶显示装置，包括：液晶面板，在具有一方的基板和另一方的基板的一对基板的各主面之间夹持液晶层；以及在该液晶面板上显示图像的驱动电路，其特征在于：

在上述一对基板的一方的基板的主面上，具有：在第 1 方向延伸、在与第 1 方向交叉的第 2 方向并列设置的信号布线；在上述第 2 方向延伸、在上述第 1 方向并列设置的扫描布线；在上述第 1 方向延伸、在上述第 2 方向并列设置的信号布线；与上述扫描布线平行设置的公用布线；以及由在上述信号布线和上述扫描布线的各交叉部分设置的像素电路构成的多个像素；

上述像素电路，由有源元件、由上述有源元件驱动的像素电极以及与上述像素电极相对地配置并连接在上述公用布线的公用电极构成；

上述公用布线，靠近上述扫描布线地配置；

在上述一对基板的另一方基板的与上述一方的基板的主面相对的主面上，具有：遮光膜，以及由该遮光膜分区的多色的滤色片；

上述遮光膜，具有：第 1 遮光部分，在上述扫描布线的延伸方向延伸，位于上述扫描布线和上述公用布线的上层；以及第 2 遮光部分，在上述信号布线的延伸方向延伸，位于上述多色的滤色片之间；

在设上述扫描布线的宽度为 WG ，上述公用布线的宽度为 WC ，上述扫描布线和上述公用布线的间隔为 WP ，上述第 1 遮光膜的宽度为 WBM 时， $WBM < WG + WC + WP$ ，

上述第 1 遮光膜的两个端缘，位于上述扫描布线的与上述公用布线相反一侧的端缘和上述公用布线的与上述扫描布线相反一侧的端缘之间。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：构成上述像素的上述像素电极是在上述信号布线的延伸方向延伸的梳形。

3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：构成上述像素的上述公用电极是与上述像素电极邻接且平行延伸的梳形。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述有源元件是薄膜晶体管。

5. 一种液晶显示装置，包括：液晶面板，在具有一方的基板和另一方的基板的一对基板的各主面之间夹持液晶层；以及在该液晶面板上显示图像的驱动电路，其特征在于：

在上述一对基板的一方的基板的主面上，具有：在第 1 方向延伸、在与第 1 方向交叉的第 2 方向并列设置的信号布线；在上述第 2 方向延伸、在上述第 1 方向并列设置的扫描布线；在上述第 1 方向延伸、在上述第 2 方向并列设置的信号布线；与上述扫描布线平行设置的公用布线；以及在上述信号布线和上述扫描布线的各交叉部分设置的像素电路；

上述像素电路，由有源元件、由上述有源元件驱动的像素电极以及与上述像素电极相对地配置并连接在上述公用布线的公用电极构成；

上述公用布线，配置在上述多条扫描布线之间；

在上述一对基板的另一方基板的与上述一方的基板的主面相对的主面上，具有：遮光膜，以及由该遮光膜分区的多色的滤色片；

上述遮光膜，具有：第 1 遮光部分，在上述扫描布线的延伸方向延伸，位于上述扫描布线的上层；以及第 2 遮光部分，在上述信号布线的延伸方向延伸，位于上述多色的滤色片之间；

在设上述扫描布线的宽度为 WG ，上述公用布线的宽度为 WC ，上述第 1 遮光膜的宽度为 WBM 时， $WBM < WG$ ，

上述第 1 遮光膜的两个端缘位于上述扫描布线的两个端缘之间。

6. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于：构成上述像素的上述像素电极是在上述信号布线的延伸方向延伸的梳形。

7. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于：构成上

述像素的上述公用电极是与上述像素电极邻接且平行延伸的梳形。

8. 根据权利要求 5 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述有源元件是薄膜晶体管。

9. 一种具有液晶面板的液晶显示装置，所述液晶面板包括一对基板，在该一对基板之间夹持液晶层，其特征在于：

在上述一对基板的一方的基板上，配置有多条扫描布线，

在上述一对基板的另一方的基板上，在与上述扫描布线相同的方向配置有遮光膜，

上述扫描布线和上述遮光膜被重叠地配置，

上述扫描布线的宽度比上述遮光膜的宽度宽。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述一对基板的一方的基板上，与上述扫描布线交叉地配置有多条信号布线，

与被上述扫描布线和上述信号布线包围的区域对应地形成有像素，

在该像素中具有：开关元件、连接在该开关元件的像素电极、与该像素电极相对配置的公用电极。

11. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述像素电极是在上述信号布线的延伸方向延伸的梳形。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述公用电极是与上述像素电极邻接且平行延伸的梳形。

13. 根据权利要求 10 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述公用电极构成为片状。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，尤其涉及一种液晶显示装置，即，消除在以使用了比显示区域的尺寸小的曝光掩模的等倍率曝光进行 2 次以上的分割曝光形成遮光膜时产生的因多重曝光部分中的遮光膜的偏差所引起的显示不良，并使高质量的显示成为可能。

背景技术

作为计算机或其它设备的高清晰度的彩色监视器，液晶显示装置正在被广泛地使用。液晶显示装置，基本上被分为 2 种形式，即：在至少一方由透明的玻璃等构成的二块（一对）基板之间夹持液晶层，构成所谓液晶面板，借助于驱动电路有选择地将电压外加到在上述液晶面板的基板上所形成的像素形成用的各种电极上，并进行预定像素的亮和熄的形式；通过形成上述各种电极和像素选择用的有源元件并选择该有源元件，来进行预定像素的亮和熄的形式。

尤其是，后者的形式的液晶显示装置，被称作有源矩阵型，从对比度性能、高速显示性能等方面看，其已成为液晶显示装置的主流。作为有源矩阵型液晶显示装置，已知有这样两种方式的液晶显示装置，即：在形成于一方的基板的电极和形成于另一方的基板的电极之间，外加用于改变液晶层的取向方向的电场的所谓纵向电场方式；将外加在液晶层的电场的方向设定为与基板表面大致平行的方向的所谓横向电场方式（也叫做 IPS 方式）。

构成上述各种液晶显示装置的液晶面板的构成为：在一对基板的一方的主面上具备由有源元件和像素电极等构成的像素电路，在该一方的基板或另一方的基板的主面上具备用遮光膜（以下，也称

作黑矩阵)分区的多色的滤色片,并使两个基板的主面彼此相对地贴合,在贴合的间隙内夹持液晶层。

在制造用于标称 30 英寸以上的大尺寸的液晶显示装置的液晶面板时,由于与液晶面板的显示区域相同尺寸的曝光掩模,而使得制造成本的降低受到限制,因此,在很多情况下,使用尺寸比液晶面板的显示区域更小的曝光掩模,用等倍率曝光方式(贴近曝光),通过 2 次以上的分割曝光,来形成各基板的所形成的各种布线和像素电路,或黑矩阵和滤色片。

图 11(A)-(E)是用等倍率曝光方式形成遮光膜的顺序的说明图。以下,以 IPS 方式的液晶面板为例,说明在构成液晶面板的一对基板的另一方的基板(也称作滤色片基板或 CF 基板)上形成黑矩阵的情形。在各方式的一方的基板(由于一般将薄膜晶体管作为有源元件,因此也称作 TFT 基板)上形成黑矩阵或滤色片的情形也是相同的。在用等倍率曝光方式通过 2 次分割曝光在 CF 基板 SUB2 上形成黑矩阵的场合,首先,如图 11(A)所示那样,使用曝光掩模 MSK,其中,该曝光掩模 MSK 与涂敷了感光性黑矩阵材料的 CF 基板 SUB2 的图中横方向 X 的尺寸相比,其有效曝光区域的该 X 方向的尺寸较短。在图中,成为显示区域的有效曝光区域,由黑矩阵的描绘图案 BP 来表示。此外,关于在 X 方向在各色像素间进行分区的黑矩阵,省略其图示。

在图 11(B)中,将 CF 基板 SUB2 设置在曝光机的载物台(未图示)上,将曝光掩模 MSK 载置在 CF 基板 SUB2 的一半上,用遮蔽器 ST1 覆盖另一半和在产品中成为边框的外周部分,进行第 1 次曝光。这时,遮蔽器 ST1 被设置得还覆盖被曝光的区域的边界部分的描绘图案 BP 的一部分。

接着,移动载物台,使曝光掩模 MSK 位置在 CF 基板 SUB2 的另一半,用遮蔽器 ST2 覆盖在第 1 次曝光中被曝光的一半和在产品中作为边框的外周部分,进行第 2 次曝光。这时,遮蔽器 ST2 按如下方式设置,即:按方向设置例如数 mm 的多重曝光部分进行覆盖

以便于接上已曝光区域的边界部分的描绘图案 BP 的一部分（图 11（C））。

如图 11（D）所示那样，在 CF 基板 SUB2 的预定的区域 AR，描绘图案被曝光。将它显影、焙烧，得到黑矩阵 BM。所得到的黑矩阵 BM，取决于曝光机的载物台移动精度在被多重曝光的部分 DE 的数 μm （例如， $\pm 5\mu\text{m}$ ）的位置处，产生偏离图的纵方向的误差 δa （图 11（E））。此外，在图 11（E）中的 R、G、B 分别表示形成红、绿、兰的滤色片的像素区（对于副像素、彩色显示而言，用 R、G、B 的 3 个副像素构成一个彩色像素）。

此外，作为公开了此种液晶显示装置的文献，例如，可以举出 Y.M.Tak, et al “SID 02 DIGWST” pp.1281-1283 “48.2 Panel Design & Simulation of 40-in.TFT-LCD”（文献 1）。

发明内容

这样，进行了 2 次以上的等倍率曝光的结果，在黑矩阵上，在 Y 方向产生台阶。下面，更具体地对它进行说明。图 12 是表示现有的液晶面板中的黑矩阵的形状例的要部剖面图，是从 CF 基板一侧观看 TFT 基板时的要部平面图。图 13 是沿图 12 的 A-A'线的剖面图。该液晶面板，是扫描布线和公用布线 CL 邻接并平行地形成的方式。在图 12 中，标号 GL 是扫描布线，DL 是信号布线，CL 是公用布线，PX 是像素电极，CX 是公用电极，BM1、BM2 是第 1 和第 2 黑矩阵，TFT 是作为有源元件的薄膜晶体管。此外，黑矩阵 BM1 在扫描布线 GL 和公用布线 CL 的上层，形成在 CF 基板 B2 一侧，第 2 黑矩阵 BM2 分区各像素的滤色片之间。另外，在图 13 中，SUB1 表示 TFT 基板，PAS 表示绝缘层，ORI1 表示 TFT 基板一侧的取向膜，SUB2 表示 CF 基板，BM1、BM2 表示第 1 和第 2 黑矩阵，CF 表示滤色片，OC 表示覆盖层（平滑层），ORI2 表示 CF 基板一侧的取向膜，LC 表示液晶层。

此处，成为问题的是位于扫描布线 GL 和公用布线 CL 的上层的

第 1 黑矩阵 BM1。各像素由被设置在扫描布线 GL 与信号布线 DL 的交叉部分的薄膜晶体管 TFT、以及由被薄膜晶体管 TFT 驱动的像素电极 PX 和与公用布线连接的公用电极 CX 组成的像素电路构成。如图 13 所示那样, 现有的黑矩阵 (第 1 黑矩阵) BM1 完全覆盖在 TFT 基板 SUB1 中具有的扫描布线 GL 和公用布线 CL 的上层。即, 如果设 Y 方向的第 1 黑矩阵 B1 的宽度为 W_{BM} , 信号布线 GL 的宽度为 W_G , 公用布线 CL 的宽度为 W_C , 信号布线 GL 和公用布线 CL 的间隔为 W_P , 则 $W_{BM} > W_G + W_C + W_P$ 。

图 14 是构成图 12 所示的现有的液晶面板的 TFT 基板的主面的要部平面图。另外, 图 15 是构成图 12 所示的现有的液晶面板的 CF 基板的主面的相当于图 11 (E) 的多重曝光部分的主面的要部平面图。在图 14 中, 在扫描布线 GL 和信号布线 DL 的交叉部分配置薄膜晶体管, 并构成像素。在该例中, 在扫描布线 GL 的附近配置有公用布线 CL。在各像素中, 交错地配置有被薄膜晶体管 TFT 驱动的梳形的像素电极 PX 合从公用布线 CL 延伸的公用电极 CX, 通过在像素电极 PX 和公用电极 CX 之间所形成的电场来控制构成液晶层的液晶分子的取向, 由此改变每个像素的光透射, 并进行显示。

如上述那样, 在 CF 基板 SUB2 上所形成的黑矩阵, 由对扫描布线 GL 和公用布线 CL 的上层进行遮光的第 1 黑矩阵 BM1 (用斜线表示的部分)、对 3 色的彩色像素 (各色副像素) CF (R)、CF (G)、CF (B) 的相互之间进行遮光的第 2 黑矩阵 BM2 (用粗黑线表示的部分) 构成。而且, 第 1 黑矩阵 BM1 的 Y 方向的宽度 W_{BM} 成为在宽度方向 (Y 方向) 完全覆盖扫描布线 GL 和公用布线 CL 的大小。因此, 如果在上述分割曝光的边界部分的多重曝光区域中存在图 15 所示的偏差 δa , 则可以观察到, 该部分的形状在 X 方向邻接的像素区中不相同, 其在 Y 方向连续而产生的交错变成线状。

这样, 上述的第 1 黑矩阵 B1 的偏差 (误差) δa 在像素的开口区域变成台阶并使显示图案变形, 图 11 (D) 所示的被多重曝光的

部分 DE 在画面上作为在纵方向变成连续的线状的显示不良而被观察到。此外，以上，说明了使用了公用布线与扫描布线邻接的 IPS 方式的液晶面板的液晶显示装置。但是，即使是公用布线被配置在扫描布线之间（即，在像素中）的 IPS 方式的液晶面板，而且，公用布线即使是片状的形状，也产生同样的台阶。或者说，即使是已知的 TN 方式的液晶面板，也产生同样的台阶。

本发明的目的在于提供一种消除上述显示不良并实现高质量的图像显示的液晶显示装置。

为达到上述目的，本发明的特征在于，将 TFT 基板上的布线作为遮光装置，来消除以等倍率曝光通过 2 次以上的多重曝光形成的遮光膜（第 1 黑矩阵）的该多重曝光部分中的台阶所引起的显示不良。以下记述本发明的典型特征。

本发明的液晶显示装置，具备：液晶面板，在由一方的基板和另一方的基板组成的一对基板之间夹持液晶层；以及在液晶面板上显示图像的驱动电路。在上述一对基板的一方基板的主面上，具有：在第 1 方向延伸，并列设置在与第 1 方向交叉的第 2 方向的信号布线；在上述第 2 方向延伸，并列设置在上述第 1 方向的扫描布线；在上述第 1 方向延伸，并列设置在上述第 2 方向的信号布线；与上述扫描布线平行地设置的公用布线；以及由分别设置在上述信号布线和上述扫描布线的交叉部分的像素电路组成的多个像素。上述像素电路由有源元件、由上述有源元件驱动的像素电极以及与上述像素电极相对地配置且与上述公用布线连接的公用电极组成，第 1 遮光膜的两个端缘位于上述扫描布线的与上述公用布线相反一侧的端缘和上述公用布线的与上述扫描布线相反一侧的端缘之间。

上述公用布线靠近上述扫描布线地配置，在上述一对基板的另一方的基板的与上述一方的基板的主面相对的主面上，具有遮光膜（黑矩阵）和由该遮光膜被分区的多色的滤色片。而且，上述遮光膜具有在上述扫描布线的延伸方向延伸，位于上述扫描布线和上述公用布线的上层的第 1 遮光部分（第 1 黑矩阵），和在上述信号布

线的延伸方向延伸，位于上述多色的彩色滤器之间的第2遮光部分（第2黑矩阵），在将上述扫描布线的宽度设为 W_G ，将上述公用布线的宽度设为 W_C ，将上述扫描布线和上述公用布线的间隔设为 W_P ，将上述第1遮光膜的宽度设为 W_{BM} 时， $W_{BM} < W_G + W_C + W_P$ 。

本发明在上述各构成中，构成上述像素的上述像素电极为在上述信号布线的延伸方向延伸的梳形，构成上述像素的上述公用电极为与上述像素电极邻接且平行地延伸的梳形。此外，上述有源元件为薄膜晶体管。

此外，本发明在上述一对基板的一方的基板的主面上，具有：在第1方向延伸，并在与第1方向交叉的第2方向并列设置的信号布线；在上述第2方向延伸，并在上述第1方向并列设置的扫描布线；在上述第1方向延伸，并在上述第2方向并列设置的信号布线；与上述扫描布线平行设置的公用布线；设置在上述信号布线和上述扫描布线的各交叉部分的像素电路。

上述像素电路，由有源元件、由上述有源元件驱动的像素电极以及与上述像素电极相对地配置且与上述公用布线连接的公用电极组成，上述公用布线被配置在上述多条扫描布线之间，在上述一对基板的另一方的基板的与上述一方的基板的主面相对的主面上具有遮光膜（黑矩阵）和由该遮光膜分区的多色的滤色片。而且，上述遮光膜具有：在上述扫描布线的延伸方向延伸，并位于上述扫描布线的上层的第1遮光部分（第1黑矩阵）；在上述信号布线的延伸方向延伸，并位于上述多色的滤色片之间的第2遮光部分（第2黑矩阵）。在将上述扫描布线的宽度设为 W_G ，将上述公用布线的宽度设为 W_C ，将上述第1遮光膜的宽度设为 W_{BM} 时， $W_{BM} < W_G$ ，第1遮光膜的两个端缘位于上述扫描布线的两个端缘之间。

本发明，在上述构成中，构成上述像素的上述像素电极是在上述信号布线的延伸方向延伸的梳形，构成上述像素的上述公用电极为与上述像素电极邻接且平行延伸的梳形。此外，上述有源元件为薄膜晶体管。

此外，不言而喻，本发明不受上述构成和在后述的实施方式中所记述的构成限定，在使用了 TN 方式的液晶面板，或其它形式的液晶面板的液晶显示装置中也同样被应用。例如，在公用电极构成为片状的液晶显示装置中也能应用。

附图说明

图 1 是表示构成本发明的第 1 实施例的液晶显示装置的液晶面板的黑矩阵的形状实例的要部平面图，是从 CF 基板一侧观看 TFT 基板时的图。

图 2 是沿图 1 的 A-A'线的剖面图。

图 3 是构成图 1 所示的液晶面板的 TFT 基板的主面的要部平面图。

图 4 是构成图 1 所示的液晶面板的 CF 基板的主面的、与图 15 相同的多重曝光部分的要部平面图。

图 5 是表示构成本发明的第 2 实施例的液晶显示装置的液晶面板的黑矩阵的形状实例的要部平面图，是表示从 CF 基板一侧观看 TFT 基板时的图。

图 6 是沿图 5 的 A-A'线的剖面图。

图 7 是构成图 5 所示的液晶面板的 TFT 基板的主面的要部平面图。

图 8 是构成图 4 所示的液晶面板的 CF 基板的主面的、与图 15 相同的多重曝光部分的要部平面图。

图 9 是说明构成本发明的液晶显示装置的液晶面板周围的结构实例的平面图。

图 10 是说明本发明的液晶显示装置的整体结构实例的展开斜视图。

图 11 (A) - (E) 是用等倍率曝光方式形成遮光膜的顺序的说明图。

图 12 是表示构成现有的液晶面板的黑矩阵的形状实例的要部平面图，是表示从 CF 基板一侧观看 TFT 基板时的图。

图 13 是沿图 12 的 A-A'线的剖面图。

图 14 是构成图 12 所示的现有的液晶面板的 TFT 基板的主面的要部平面图。

图 15 是构成图 12 所示的现有的液晶面板的 CF 基板的主面的相当于图 11 (E) 的多重曝光部分的要部平面图。

具体实施方式

以下，参照实施例的附图详细说明关于本发明的实施方式。图 1 是构成本发明的第 1 实施例的液晶显示装置的液晶面板的黑矩阵的形状实例的要部平面图，是从 CF 基板一侧观看 TFT 基板时的图。图 2 是沿图 1 的 A-A'线的剖面图。该液晶面板，是扫描布线和公用布线 CL 邻接并平行地被形成的方式。图 1 和图 2 中的与图 12 和图 13 相同的标号，对应于相同的功能部分。

该液晶面板是与在图 12 和图 13 中说明的相同，扫描布线 GL 和公用布线 CL 在 X 方向邻接并被平行地形成的方式。作为黑矩阵，具有位于扫描布线 GL 和公用布线 CL 的上层的第 1 黑矩阵 BM1 和在 X 方向在各色像素之间进行分区的第 2 黑矩阵 BM2。

图 3 是构成图 1 所示的液晶面板的 TFT 基板的主面的要部平面图。另外，图 4 是构成图 1 所示的液晶面板的 CF 基板主面的、与图 15 相同的多重曝光部分的要部平面图。在图 3 中，在扫描布线 GL 和信号布线 DL 的交叉部分配置有薄膜晶体管并构成像素。在该例中，在扫描布线 GL 的附近配置有公用布线 CL。在各像素中，交错地配置有用薄膜晶体管 TFT 驱动的梳形的像素电极 PX 和从公用布线 CL 延伸的公用电极 CX，用形成在像素电极 PX 和公用电极 CX 之间的电场来控制构成液晶层的液晶分子的取向，由此改变每个像素的光透射并进行显示。

与上述相同，在 CF 基板 SUB2 上形成的黑矩阵，由对扫描布线

GL 与公用布线 CL 的上层进行遮光的第 1 黑矩阵 BM1 (用斜线表示的部分)、以及对 3 色的彩色像素 (各彩色副像素) CF (R)、(CF (G)、CF (B) 的相互之间进行遮光的第 2 黑矩阵 BM2 (用粗黑线表示的部分) 构成。本实施例的第 1 黑矩阵 B1 的 Y 方向的宽度, 与图 15 比较变得较窄。

在本实施例中, 设第 1 黑矩阵 BM1 的宽度为 W_{BM} , 扫描布线 GL 的宽度为 W_G , 公用布线 CL 的宽度为 W_C , 扫描布线 GL 和公用布线 CL 的间隔为 W_P , 则 $W_{BM} < W_G + W_C + W_P$ 。如图 2 所示那样, 第 1 黑矩阵 BM1 形成得比在 TFT 基板 SUB1 具有的扫描布线 GL 和公用布线 CL 的 Y 方向的宽度窄。因此, 在 Y 方向邻接的扫描布线之间的像素的 Y 方向的边界, 由扫描布线 GL 和公用布线 CL 的端缘规定。即使在上述的多重曝光的边界区域, 在 Y 方向产生台阶, 该台阶也由扫描布线 GL 或公用布线 CL 所遮盖。因此, 在上述现有技术中所说明的台阶变成线状, 而不会被观察到。

第 1 黑矩阵 BM1 由扫描布线 GL 和公用布线 CL 的端缘规定的关系是上述的 $W_{BM} < W_G + W_C + W_P$ 。更详细地说, 第 1 黑矩阵 BM1 的端缘不会从扫描 GL 和公用布线 CL 的端缘越出, 这也是必要条件。即, 第 1 黑矩阵 BM1 的两个端缘位于上述扫描布线的与上述公用布线相反一侧的端缘和上述公用布线的与上述扫描布线相反一侧的端缘之间。以下, 说明用于由第 1 黑矩阵 BM1 的 Y 方向的宽度覆盖扫描布线 GL 或公用布线 CL、即第 1 黑矩阵 BM1 和扫描布线 GL 或公用布线 CL 重叠地配置的关系的具体实例。

在图 2 中, 第 1 黑矩阵 BM1 由扫描布线 GL 和公用布线 CL 的端缘规定的关系为 $W_{BM} < W_G + W_C + W_P$, 而且, $W_{BM} < W_G + W_C + W_P - d1 - d2$, 但,

$$d1 > (\delta W_{BM}^2 + \delta W_C^2 + \delta a^2 + \delta b^2)^{1/2}$$

$$d2 > (\delta W_{BM}^2 + \delta W_G^2 + \delta a^2 + \delta b^2)^{1/2}$$

此处, 必须满足下述, 即:

δW_{BM} 是第 1 黑矩阵 BM1 的 Y 方向宽度精度/2

δW_C 是公用布线 CL 的 Y 方向宽度精度/2

δW_G 是扫描布线 GL 的 Y 方向宽度精度/2

δ_{BM} 是第 1 黑矩阵 BM1 的位置精度

δ_C 是公用布线 CL 的位置精度

δ_G 是扫描布线 GL 的位置精度

δa 是第 1 黑矩阵 BM1 的第 1 次和第 2 次曝光时的对准偏差量 (第 2 黑矩阵 BM2 的位置精度和载物台移动的机械精度 δ_{BM})

δb 是 CF 基板和 TFT 基板的贴合时的对准精度。

这样, 根据本实施例, 在使用尺寸比显示区域更小的曝光掩模形成黑矩阵的多重曝光的边界区域中, 即使在该黑矩阵的 Y 方向产生台阶, 该台阶也由扫描布线 GL 或公用布线 CL 遮盖。为此, 在上述现有技术中说明的台阶变成线状而不会被观察到, 能够得到高质量的液晶显示装置。

图 5 表示构成本发明的第 2 实施例的液晶显示装置的液晶面板的黑矩阵的形状实例的要部平面图, 是从 CF 基板一侧观看 TFT 基板时的图。图 6 是沿图 5 的 A-A' 线的剖面图。该液晶面板, 是公用布线 CL 在邻接的 2 根扫描布线 GL 之间通过像素区内平行地形成的方式。图 5 和图 6 中的与图 1 和图 2 相同的标号, 对应于相同的功能部分。作为黑矩阵, 具有位于扫描布线 GL 的上层的第 1 黑矩阵 BM1、和在 X 方向在各彩色像素之间进行分区的第 2 黑矩阵 BM2。

图 7 是构成图 5 所示的液晶面板的 TFT 基板的主面的要部平面图。图 8 是构成图 4 所示的液晶面板的 CF 基板的主面的、与图 15 相同的多重曝光部分的要部平面图。在图 7 中, 在扫描布线 GL 和信号布线 DL 的交叉部分配置有薄膜晶体管并构成像素。在该例中, 在 X 方向上横穿沿 X 方向延伸的 2 根扫描布线 GL 之间即像素区地配置有公用布线 CL。在各像素上, 交错地配置用薄膜晶体管 TFT 驱动的梳形的像素电极 PX 和从公用布线 CL 延伸的公用电极 CX, 用在像素电极 PX 和公用电极 CX 之间所形成的电场来控制构成液晶层的液晶分子的取向, 由此改变每个像素的光透射, 并进行显示。

与上述相同，形成在 CF 基板 SUB2 的黑矩阵，由对扫描布线 GL 的上层进行遮光的第 1 黑矩阵 BM1（用斜线表示的部分）、和对 3 色的彩色像素（各彩色副像素）CF（R）、CF（G）、CF（B）的相互之间进行遮光的第 2 黑矩阵 BM2（用粗黑线表示的部分）构成。本实施例的第 1 黑矩阵 BM1 的 Y 方向宽度，与图 15 比较变得狭窄。

在本实施例中，如果设第 1 黑矩阵 BM1 的宽度为 W_{BM} ，扫描布线 GL 的宽度为 W_G ，则 $W_{BM} < W_G$ 。如图 6 所示那样，第 1 黑矩阵 BM1 形成得比在 TFT 基板 SUB1 具有的扫描布线 GL 的 Y 方向宽度要窄。因此，在 Y 方向邻接的扫描布线之间的像素的 Y 方向的边界，由该扫描布线 GL 的端缘规定，即使在上述多重曝光的边界区域，在 Y 方向产生了台阶，该台阶也由扫描布线 GL 遮盖。为此，在上述现有技术中说明的台阶变成线状而不会被观察到。

第 1 黑矩阵 BM1 由扫描布线 GL 的两个端缘规定的关系，是上述 $W_{BM} < W_G$ 。更详细地说，第 1 黑矩阵 BM1 的端缘不会从扫描布线 GL 的端缘越出，这也成为了必要条件。即，第 1 黑矩阵 BM1 的两个端缘位于上述扫描布线的两个端缘之间。以下，说明用于由第 1 黑矩阵 BM1 的 Y 方向的宽度覆盖扫描布线 GL、即第 1 黑矩阵 BM1 和扫描布线 GL 被重叠地配置的关系的具体例子。

在图 6 中，第 1 黑矩阵 BM1 由扫描布线 GL 的端缘被规定的关系为 $W_{BM} < W_G$ ，而且， $W_{BM} < W_G - d1 - d2$ 。但，

$$d1 > (\delta W_{BM}^2 + \delta W_G^2 + \delta_{BM}^2 + \delta_G^2 + \delta a^2)^{1/2}$$

$$d2 > (\delta W_{BM}^2 + \delta W_G^2 + \delta_{BM}^2 + \delta_G^2 + \delta a^2)^{1/2}$$

此处，必须满足下述，即：

δW_{BM} 是第 1 黑矩阵 BM1 的 Y 方向宽度精度/2

δW_G 是扫描布线 GL 的 Y 方向宽度精度/2

δ_{BM} 是第 1 黑矩阵 BM1 的位置精度

δ_G 是扫描布线 GL 的位置精度

δa 是第 1 黑矩阵 BM1 的第 1 次和第 2 次曝光时的对准偏差量。

这样,根据本实施例,在使用尺寸比显示区域更小的曝光掩模来形成黑矩阵的多重曝光的边界区域,即使在该黑矩阵的 Y 方向产生台阶,该台阶也由扫描布线 GL 遮盖。为此,在上述现有技术中说明的台阶变成线状而不会被观察到,能够得到高质量的液晶显示装置。

图 9 是说明构成本发明的液晶显示装置的液晶面板周围的结构实例的平面图。该液晶面板,在 TFT 基板 SUB1 和 CF 基板 SUB2 的贴合间隙中填充液晶层,用密封剂 CB 密封两基板的周边。在密封剂 CB 的一部分中形成有液晶注入口 INJ,在将 TFT 基板 SUB1 和 CF 基板 SUB2 贴合后,从该液晶注入口 INJ 注入液晶,用与密封剂相同或适宜的密封剂密封液晶注入口 INJ。

TFT 基板 SUB1 的一边(长边)从 CF 基板 SUB2 露出一些,在其上装载驱动电路等。TFT 基板 SUB1 的主面的大部分与 CF 基板 SUB2 一起形成显示区域 AR,在该显示区域 AR 的上述一边侧装载将图像信号供给信号线 DL 的信号线驱动电路 DDC,在与这一边邻接的其它边的两边装载有用于将扫描信号外加到扫描线 GL 的扫描线驱动电路 GSCR。此外,在图 9 中,信号线 DL 和扫描线 GL 只各图示 2 条。

在上述 TFT 基板 SUB1 的一边的溢出部分上,连接有柔性印刷电路基板 TCP(带载封装),该柔性印刷电路基板 TCP 装载有向信号线驱动电路 DDC 供给图像信号的驱动电路芯片。TCP 将输入端连接到驱动电路基板 PCB1,将输出端连接到在 TFT 基板 SUB1 上做成布线图案的端子布线。在驱动电路基板 PCB1 上,装载有定时控制器 TCON 等显示控制电路芯片、其它电子部件。标号 GFPC 是从驱动电路基板 PCB1 将扫描信号外加到扫描线驱动电路 GSCR 的印刷布线基板,与柔性电路基板 TCP 同样地,是柔性的。

此外,构成液晶显示装置的外部电路和其它电路,以及构成构件没有图示。从设置在驱动电路基板 PCB1 的连接器的 CJ,输入来自外部电路的各种信号和电压。将柔性电路基板 TCP 和印刷布线基板

GFPC 与驱动电路基板 PVB1 一起向 TFT 基板 SUB1 的背面一侧弯曲并安装在下述的液晶显示装置中。

图 10 是说明本发明的液晶显示装置的整体结构例的展开斜视图。在上述的液晶面板 PNL 的背面设置背光装置，表面一侧由具有露出显示区域 AR 的窗口 LCW 的屏蔽罩 SHD 保护。背光装置 BL，由背光罩（下侧罩）LCA 和冷阴极荧光灯 CFL、导光体 LCB、反射板 RM、漫射板 SPB、以及装载了向冷阴极荧光灯 CFL 供给电力的逆变电源电路的电源基板 PCB1 等构成。而且，在背光罩 LCA 中容纳反射板 RM、导光体 LCB、漫射板 SPB 以及冷阴极荧光灯 CFL，在其上重叠具有在上述实施例中已说明的本发明的构成的液晶面板 PNL，盖上屏蔽罩 SHD，并使之一体化。在屏蔽罩 SHD 的周围和背光罩 LCA 中具有爪和钩，通过它们的配合，使两者固定。

此外，图 10 所示的液晶显示装置是使用了在导光体 LCB 的侧面配置了冷阴极荧光灯 CFL 的所谓侧边式背光的装置。但本发明的液晶显示装置不受这样的限制，也能够使用在液晶面板的背面直接配置了由多个冷阴极荧光灯或多个发光二极管组成的光源的所谓正下式背光，对于在液晶面板 PNL 的表面一侧配置了光源的所谓顺光式、进而作为照明光源利用外部光的形式液晶显示装置也能适用。

在以上各实施例中说明的本发明的液晶显示装置能作为笔记本个人计算机或台式个人计算机的监视器、便携式电话机、其它各种设备的显示装置使用。

如上所述，根据本发明，即使在使用 2 次以上的等倍率曝光所形成的黑矩阵的边界（多重曝光部分）中产生台阶，但由于该台阶由扫描布线或由扫描布线和公用布线所覆盖，因此，也不会影响在用尺寸比液晶面板的尺寸还小的曝光掩模形成黑矩阵时的显示，从而能够提供一种高质量的液晶显示装置。

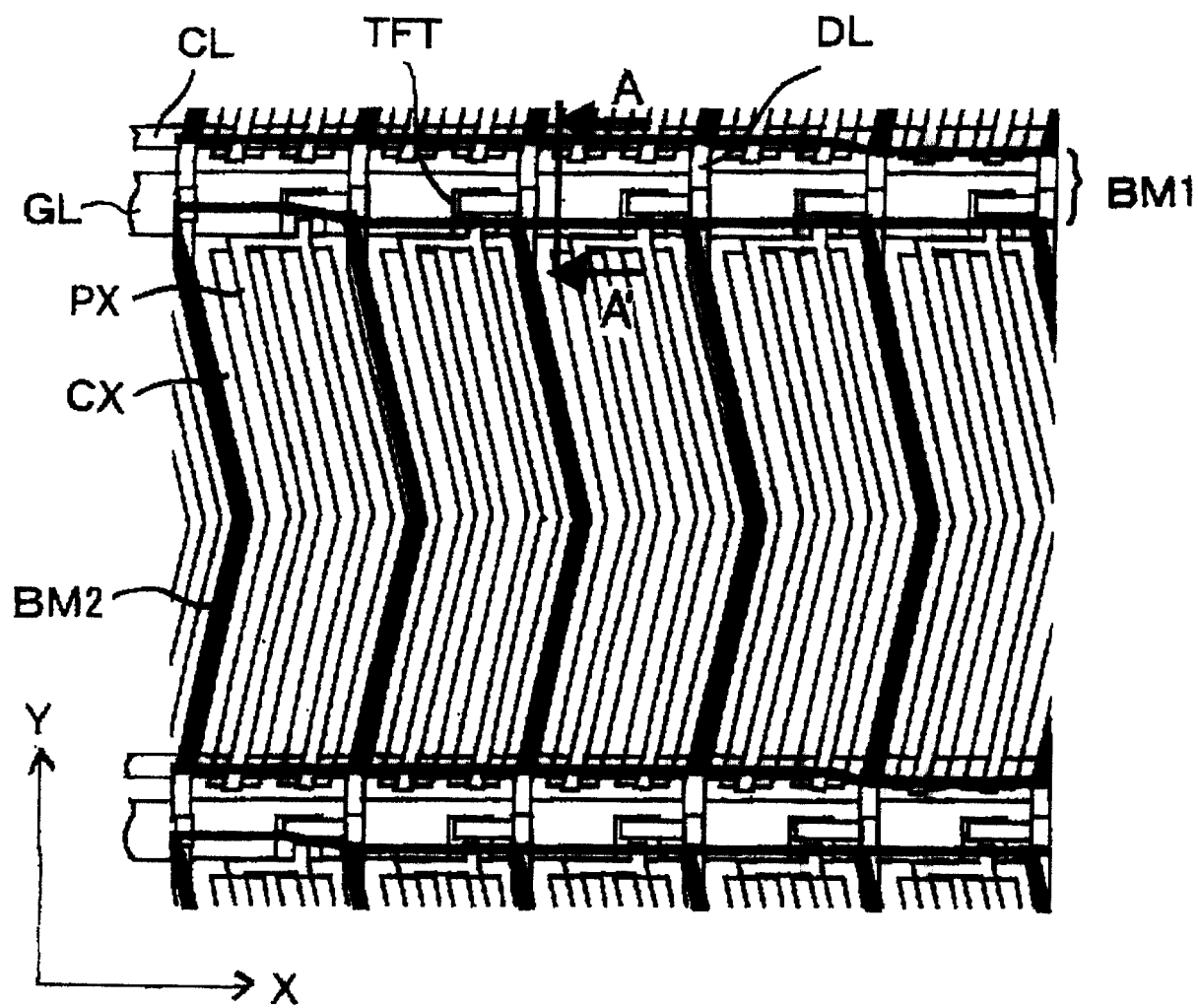


图 1

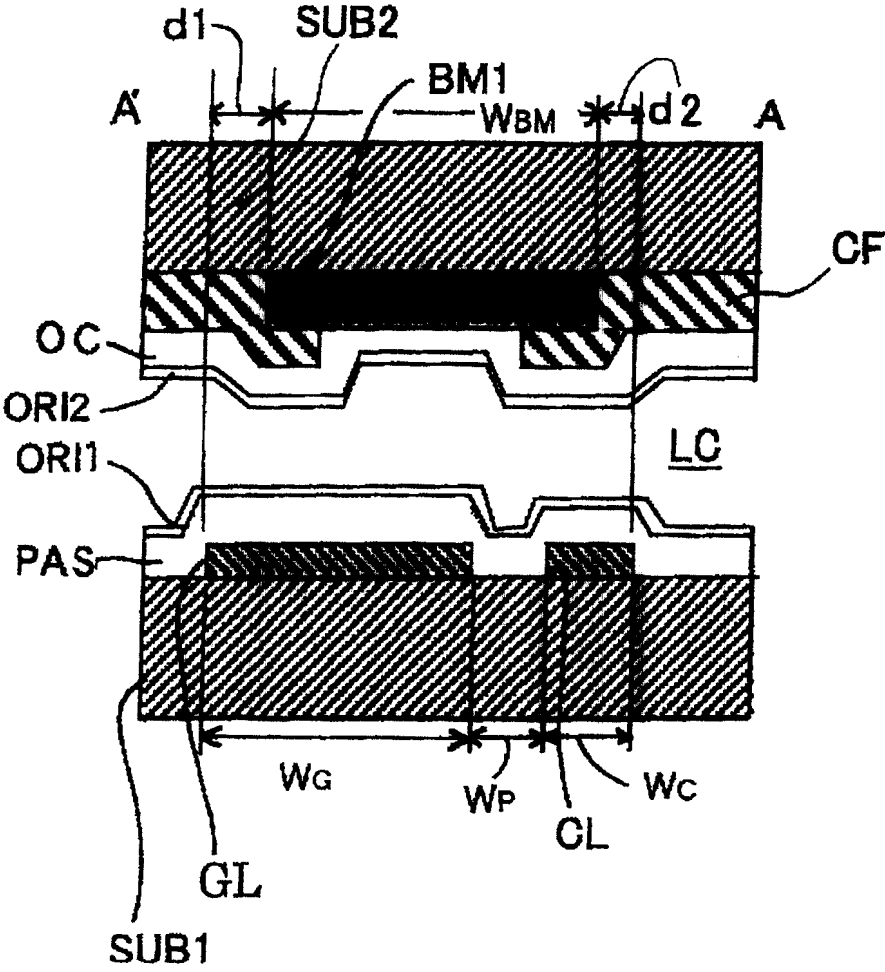


图 2

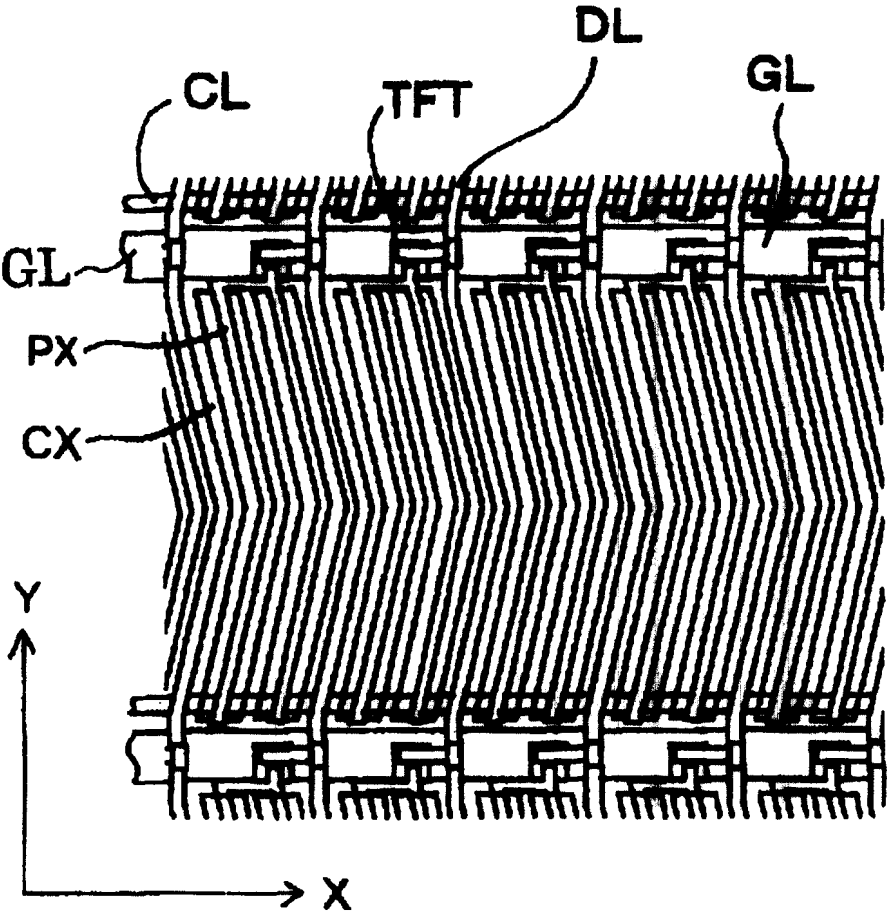


图 3

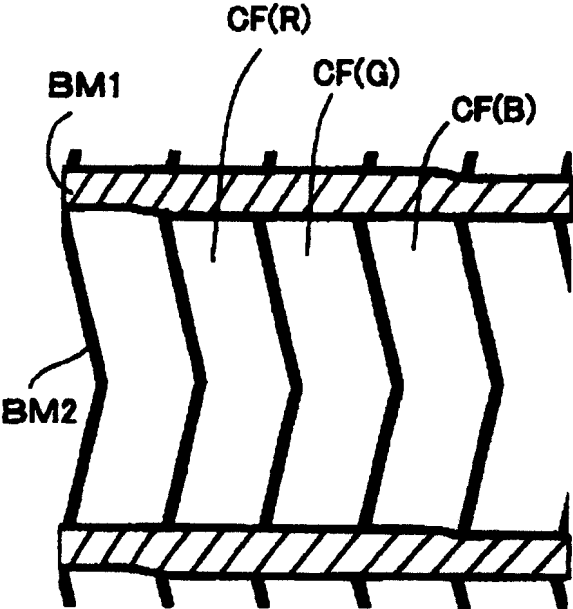


图 4

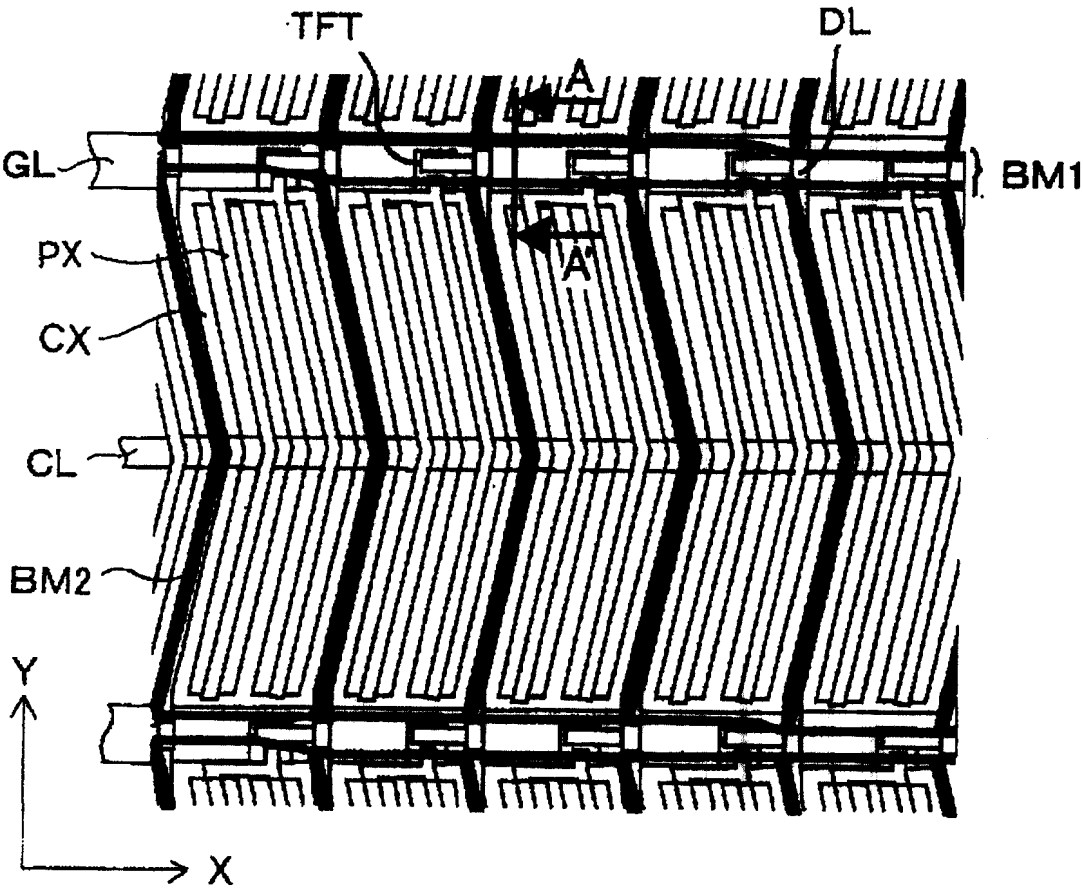


图 5

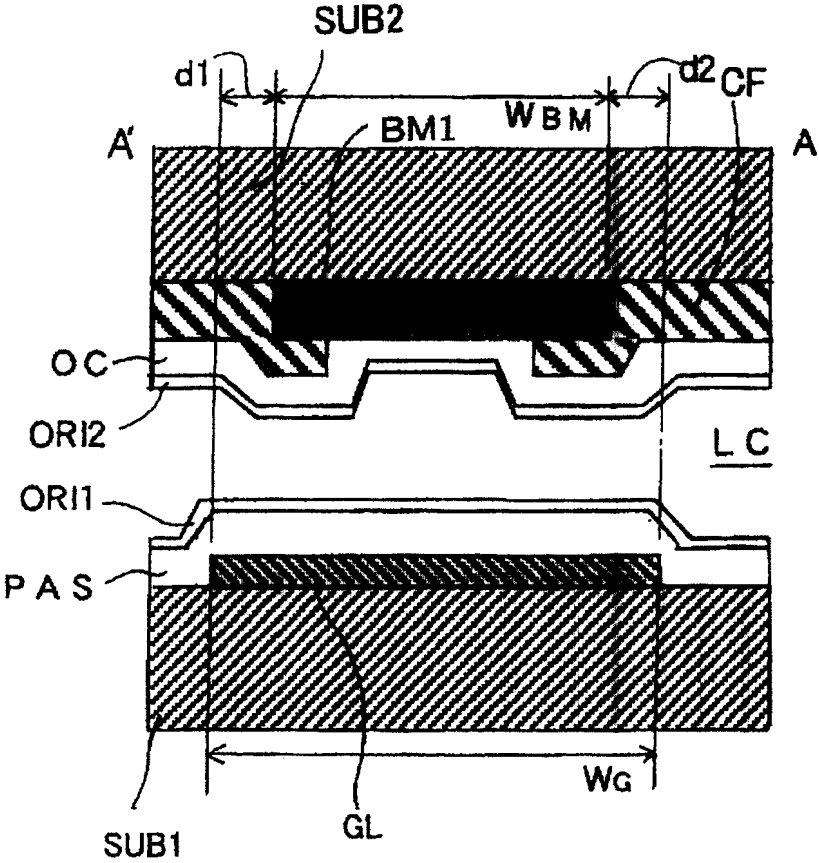


图 6

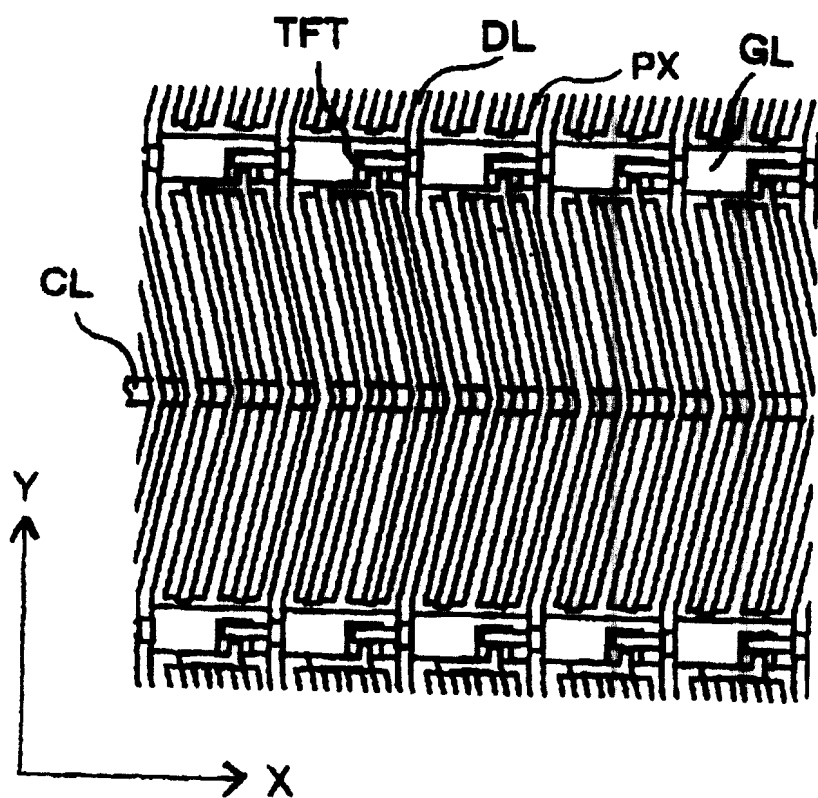


图 7

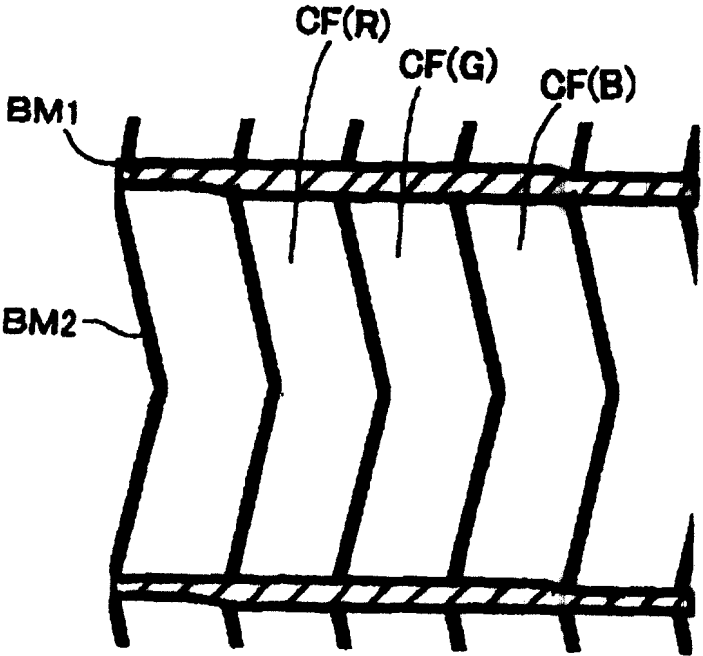


图 8

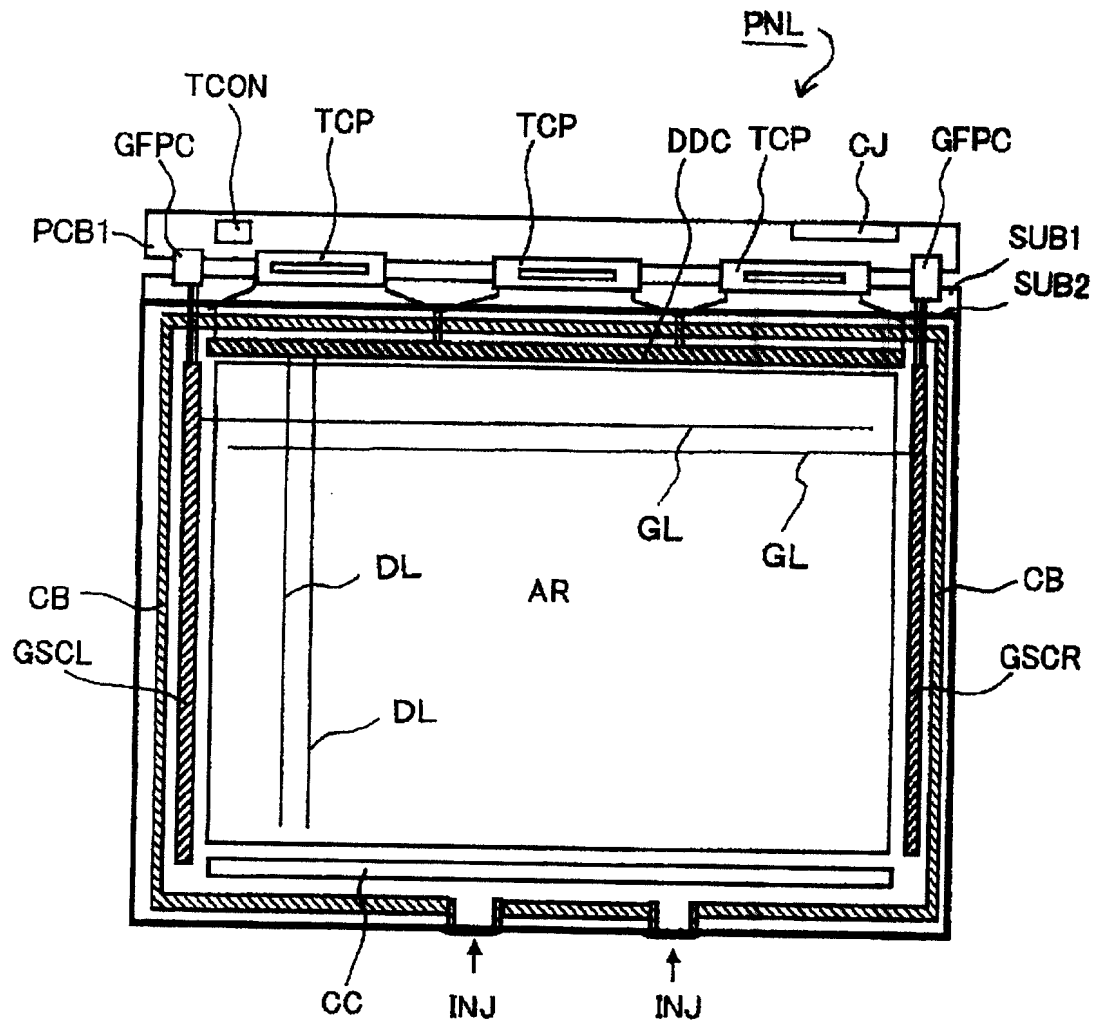


图 9

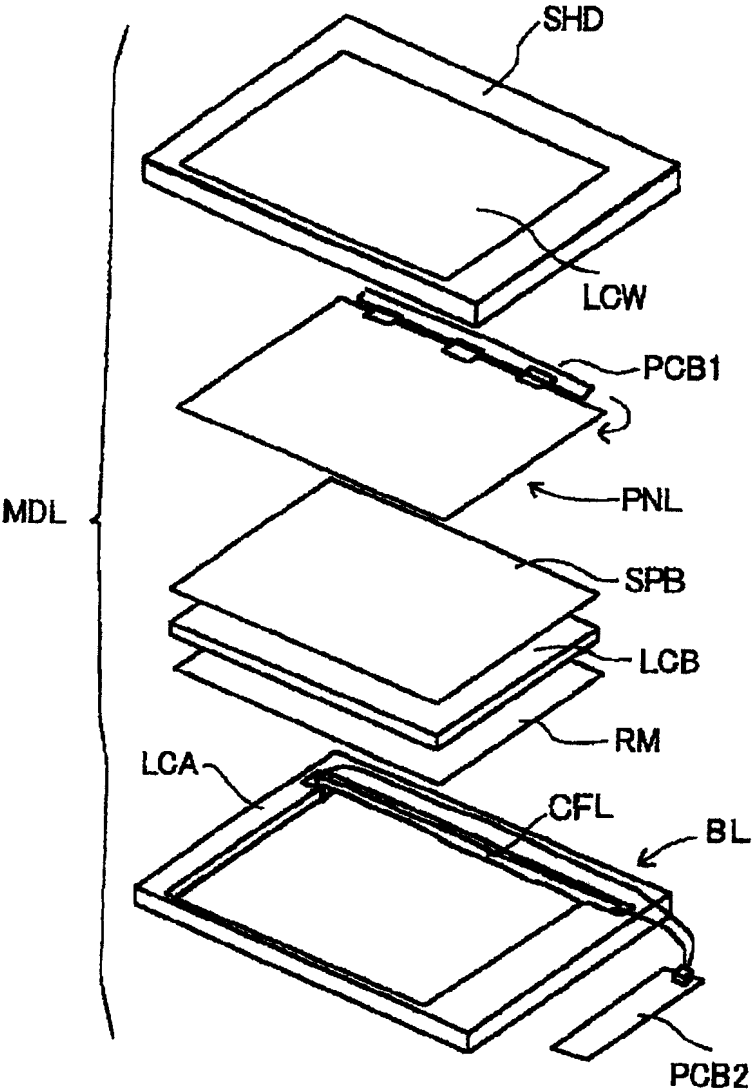


图 10

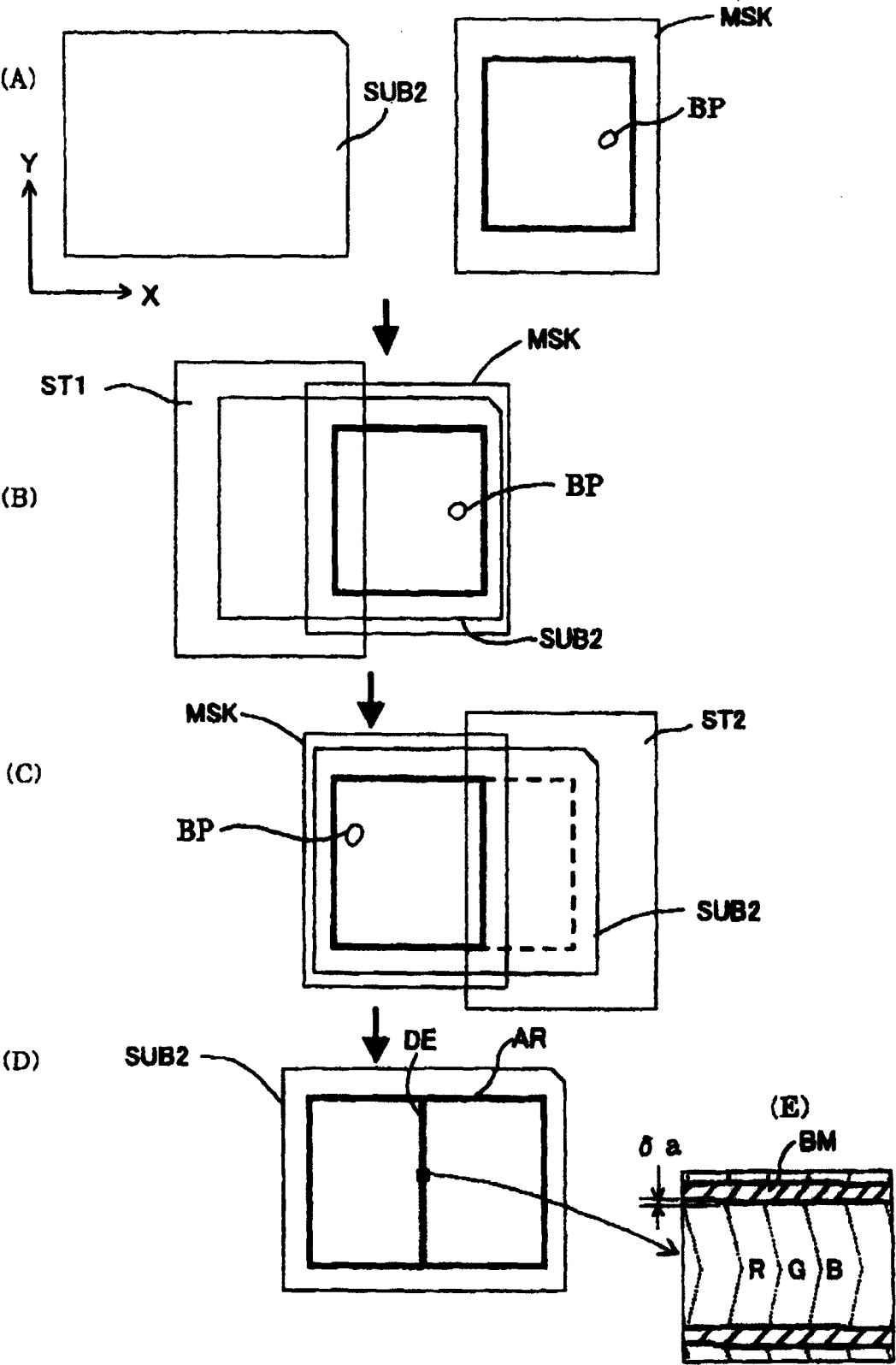


图 11

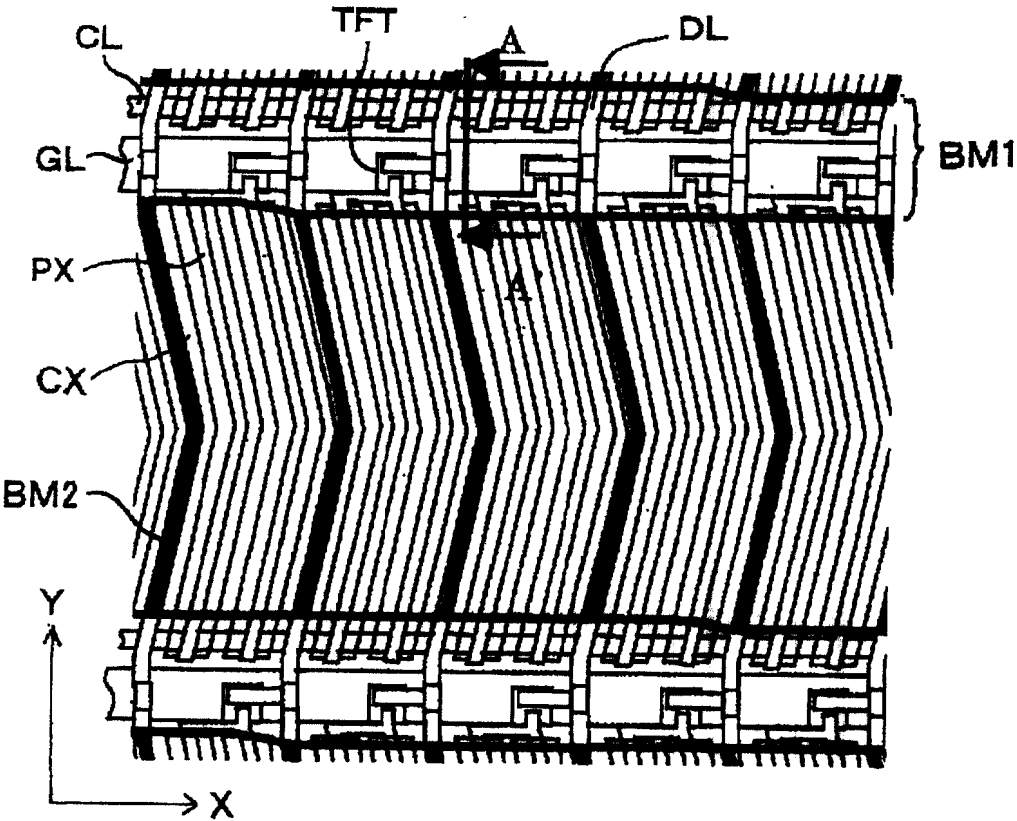


图 12

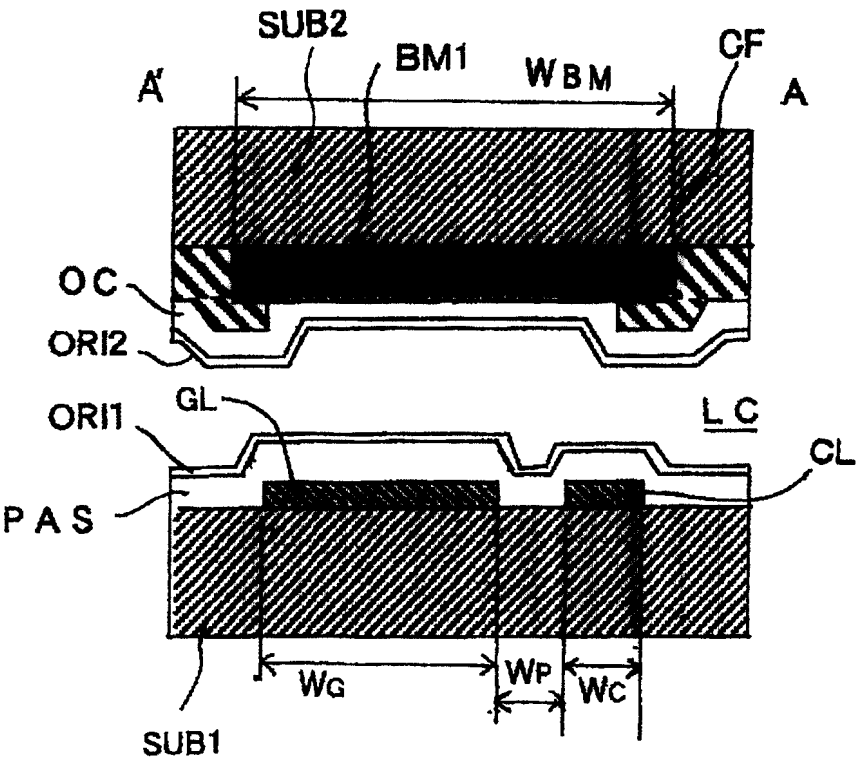


图 13

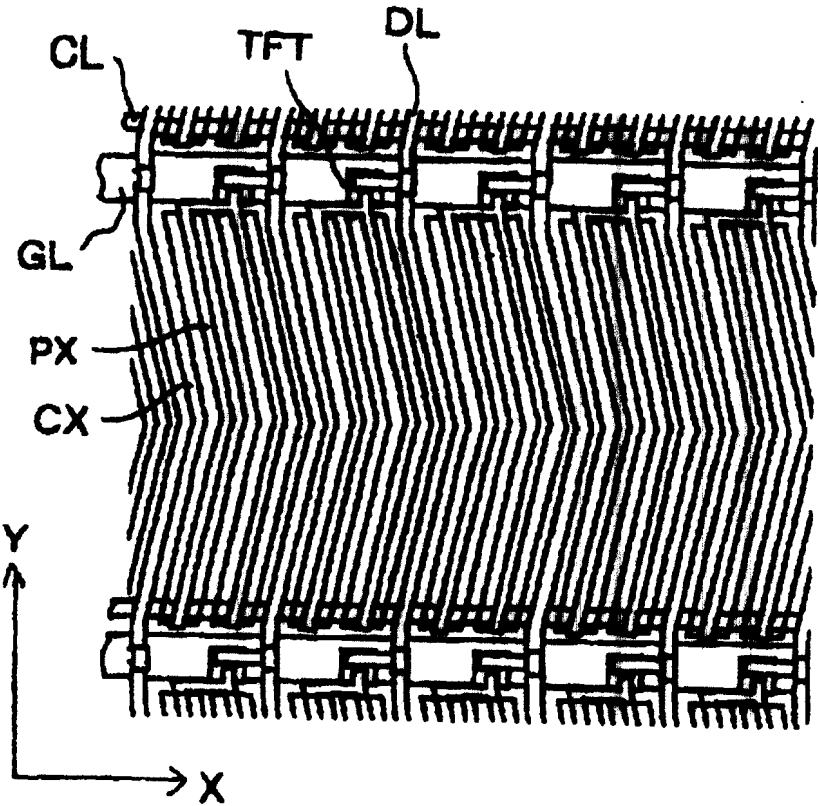


图 14

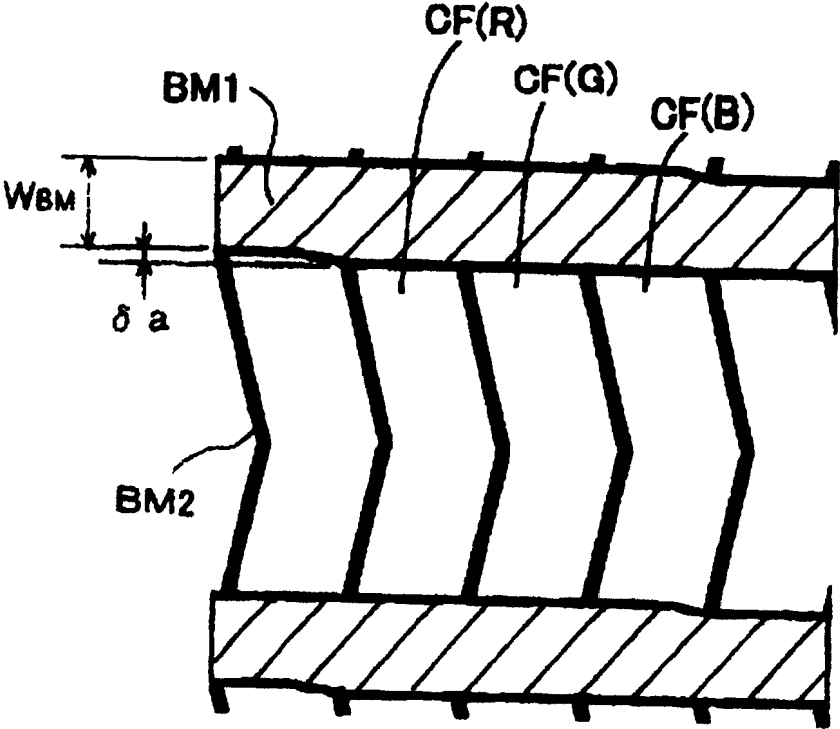


图 15

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100388075C	公开(公告)日	2008-05-14
申请号	CN200410042907.0	申请日	2004-05-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	清水浩雅 渡边善树 山田广宣 大久保政宏 中山贵德		
发明人	清水浩雅 渡边善树 山田广宣 大久保政宏 中山贵德		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/133512 G02F1/136209		
优先权	2003150325 2003-05-28 JP		
其他公开文献	CN1573442A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，消除在使用了尺寸比显示区域的尺寸小的曝光掩模的2次以上的曝光时所产生的因边界区域的遮光膜的台阶所导致的显示不良，实现高质量的图像显示。在设扫描布线GL的宽度为WG，公用布线CL的宽度为WC，扫描布线和公用布线的间隔为WP，遮光膜BM1的宽度为WBM时， $WBM < WG + WC + WP$ ，而且，使遮光膜BM1的两个端缘位于扫描布线GL的与公用布线CL相反一侧的端缘和公用布线CL的与扫描布线GL相反一侧的端缘之间。

