

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1343

G02F 1/133



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01143113.X

[45] 授权公告日 2005 年 4 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1196964C

[22] 申请日 2001. 12. 7 [21] 申请号 01143113.X

[30] 优先权

[32] 2000. 12. 7 [33] JP [31] 372786/2000

[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 佐佐木亨

审查员 商爱学

[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

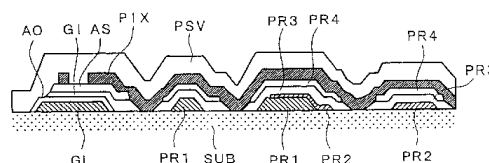
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称 液晶显示设备

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示设备，在相互面对相对放置的一对衬底中，插入液晶于其中，对于在其液晶侧上形成的各像素区，提供了像素电极，它反射通过另一衬底入射到像素电极上的外来光线。突出部分被分散地形成于像素电极的表面上。当从平面视角看时，这些突出部分具有彼此不同的两种或多种形状。形成于像素表面的突出部分是位于像素电极低层边的岛状多层材料层形成的。对于这一结构，干涉光的产生能被抑制。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种液晶显示设备，其特征在于：包括：通过液晶而彼此相对配置的衬底，和使上述衬底中一方衬底的液晶一侧的各像素区反射通过另一方衬底而入射的外来光的像素电极，

上述像素电极在其表面上分散地形成有突出部分，并且当从平面上观察上述像素电极时，上述各突出部分呈现两种或两种以上不同的形状，

形成在上述像素电极表面上的突出部分由置位于上述像素电极的下层一侧的岛状的多层材料层而形成，

上述岛状多层材料层的其中一层的形状的中心位置相对于其他层的形状的中心位置偏移。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其特征在于：在上述岛状多层材料层中，存在其单层的平面形状与其他的岛状多层材料层中的单层的平面形状不同的岛状多层材料层。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其特征在于：在上述岛状多层材料层中，存在着形成在其侧壁上的锥形角度不同的岛状多层材料层。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示设备，其特征在于：包括：形成在上述一方衬底的液晶一侧的面上的多条栅信号线，和与上述栅信号线交叉而形成在上述一方衬底的液晶一侧的面上的多条漏信号线，

上述像素区是由与邻接配置的上述栅信号线邻接配置的上述漏信号线所包围的区域，

在上述像素区中设置有由一侧的上述栅信号线提供的扫描信号所驱动的薄膜晶体管，

上述像素电极通过上述薄膜晶体管来接收来自一侧的上述漏信号线的视频信号。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示设备，其特征在于：上述像素电极形成在上述像素区的大部分上。

6. 根据权利要求4所述的液晶显示设备，其特征在于：上述像素电极形成在上述像素区的一部分上。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 其特征在于: 包括: 形成在上述一方衬底的液晶一侧的面上的多条栅信号线, 和与上述栅信号线交叉而形成在上述一方衬底的液晶一侧的面上的多条漏信号线,

上述象素区是由与邻接配置的上述栅信号线邻接配置的上述漏信号线所包围的区域,

在上述象素区中设置有由一侧的上述栅信号线提供的扫描信号所驱动的薄膜晶体管,

上述象素电极通过上述薄膜晶体管来接收来自一侧的上述漏信号线的视频信号,

上述岛状多层材料层是利用与上述栅信号线材料相同的材料层、与上述薄膜晶体管的栅绝缘膜材料相同的材料层、与上述漏信号线材料相同的材料层、以及与覆盖上述薄膜晶体管的保护膜材料相同的材料层中的至少两种材料层的叠层体来形成的。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示设备, 其特征在于: 上述保护膜包括有机材料、或者无机材料和有机材料的顺序叠层体。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 其特征在于: 上述岛状多层材料层由无机材料形成。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 其特征在于: 上述岛状多层材料层由无机材料形成, 该无机材料与置位于比上述象素电极更下层的其他构成要素的材料相同。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示设备, 其特征在于: 在上述象素电极与上述岛状多层材料层之间具有有机材料层、或者无机材料和有机材料的顺序叠层体。

液晶显示设备

技术领域

本发明涉及液晶显示设备，更具体地说，涉及一种使用附带外来光线的反射光线而执行显示的所谓反射型或兼有透射型和反射型的一种有源矩阵型的液晶显示设备。

背景技术

在有源矩阵型液晶显示设备中，当其间插入液晶时，各个衬底是相对布置的，其上的液晶侧的表面上，栅信号线是沿 X 方向并在 Y 方向上平行排列的，漏信号线是沿 Y 方向并在 X 方向上平行排列的，被栅信号线和漏信号线包围的区域被定义为像素区。其中，每个像素区有一个薄膜晶体管和一个像素电极，晶体管被一侧来自栅信号线的扫描信号源所驱动，通过这个薄膜晶体管来自一侧的漏信号线的视频信号被提供给这个像素电极。

这些像素电极产生一个电场，其强度相关于像素电极和形成于另一衬底的液晶侧表面上的反电极之间的视频信号，以便控制液晶的光透射率。

作为这些液晶显示设备的一种，存在一种所谓的反射型液晶显示设备，其中像素电极是对入射通过另一衬底（位于观察者侧的衬底）的外来光线进行反射的材料（例如铝）组成。

另外，也存在一种液晶显示设备，其中，岛状材料层被零散地放于像素电极的低层边。材料层的突出部分暴露于像素电极表面，以便能得到合适的散射光线特性和一致的反射特性（参见日本特许专利公开 98375/2000，日本特许专利公开 337961/1999）

但是，在含有这种结构的液晶显示设备中，当从平面视角看时，所有的形成于像素电极低层边的岛状材料层都有相同的形状（包括相似形状），使得相对于各自材料层，从像素电极表面暴露出的突出部分的全部侧表面都有相同的锥形角。

因此，在象素电极的突出部分的侧表面上反射的光束相互干涉，结果由这种干涉产生的相干光阻碍了显示质量的提高，这一点已被被人指出。

发明内容

考虑这种情况，提出本发明，本发明的目的在于提供能抑制相干光产生的液晶显示设备。

以下简要解释本申请公开的发明中典型发明的概要

例如，根据本发明的液晶显示设备，其特征在于：包括：通过液晶而彼此相对配置的衬底，和使上述衬底中一方衬底的液晶一侧的各象素区反射通过另一方衬底而入射的外来光的象素电极，上述象素电极在其表面上分散地形成有突出部分，并且当从平面上观察上述象素电极时，上述各突出部分呈现两种或两种以上不同的形状，形成在上述象素电极表面上的突出部分由置位于上述象素电极的下层一侧的岛状的多层材料层而形成，上述岛状多层材料层的其中一层的形状的中心位置相对于其他层的形状的中心位置偏移。

例如，根据本发明的液晶显示设备，其特征在于，对于插入液晶于其中的排列相互面对的两个衬底中的一个衬底的各个液晶侧象素区，提供对于入射通过另一衬底的外来光线进行反射的象素电极，形成这些象素电极以便让突出部分分布在其表面上，从平面视角看象素电极时，各个突出部分被提供两个或更多相互不同的形状。

在含有这一结构的液晶显示设备中对于形成于象素电极表面的突出部分，从平面视角观察象素电极时，存在两种或多种形状不同的突出部分，使得被象素电极突出部分的侧面反射的光束相互间几乎不相干。因此，显示质量被提高。

形成于象素电极表面的突出部分由岛状多层材料层形成，它位于象素电极的低层边。

通过改变岛状多层材料层的层数或通过使一层的形状不同于其它岛状材料层中一层的形状，或通过使一层形状的中心位置偏移于另一层形状的中心位置，当从平面视角观察象素电极时，各个突出部分便能呈两种或多种不同形状。

另外，使用与用于位于象素电极以下层中其它成分的无机材料相同的无机材料而形成岛状多层材料层，这样形成突出部分不需要增加加工步骤数。

还有,一层有机材料制成的层或由无机材料和有机材料制成的一个连续层压体可以被形成于像素电极和岛状多层材料层之间。

附图说明

图.1 是根据本发明液晶显示设备的一个实施方案中基本部件构成的图示,也是沿图.2 中 I-I 线的截面图。

图.2 是根据本发明液晶显示设备中像素的一个实施方案的图示。

图.3A 至 3E 是根据本发明液晶显示设备生产方法的一种实施方案的步骤图。

图.4 是根据本发明液晶显示设备中像素的另一实施方案的平面图。

图.5 是沿图.4 中 V-V 线的截面图。

图.6A 至 6C 是根据本发明液晶显示设备生产方法的另一种实施方案的步骤图。

图.7 是根据本发明液晶显示设备的另一实施方案中基本部件的截面图。

图.8A 是根据本发明液晶显示设备的另一实施方案的解释图示,图.8B 是沿图.8A 中线 b-b 的截面图。

图.9A 是根据本发明液晶显示设备的另一实施方案的解释图示,图.9B 是沿图.9A 中线 b-b 的截面图。

图.10A 是根据本发明液晶显示设备的另一实施方案的解释图示,图.10B 是沿图.10A 中线 b-b 的截面图。

具体实施方式

根据本发明液晶显示设备的优选实施方案结合后面的附图一道解释。

实施方案 1

图.2 是根据发明液晶显示设备像素的一种实施方案的平面图。另外,沿图.2 中 I-I 线的截面图如图.1 所示。

图.2 描述了排列成矩阵的许多像素中的一个,排列在这一像素的左右和上下的其它像素具有相似结构。

首先,在图.2 中,沿 X 方向延伸并平行排列于 Y 方向的栅信号线 GL 被形

成于透明衬底 SUB 的液晶侧的表面上。

栅信号线 GL 例如由铝 (AL) 形成, 栅信号线 GL 的表面受阳极氧化而形成 A1 的氧化膜 A0, 这些氧化膜 A0 的形成阻碍了其后的热处理中突起 (hillock) 的产生, 使得栅信号线 GL 与漏信号线 DL 电短路。

定义被相邻的一对栅信号线 GL 和相邻的一对漏信号线 DL 所包围的区域为一个像素区, 在像素区中, 几个岛状 A1 层被形成。信号线将在后面解释。

这些 A1 层是形成像素区内通过层叠于后述其它岛状材料层而形成的突出部分 PR 的层。在本实施方案中, 这些铝层称为第一突出部分 PR1。另外, 后面将解释的第 n 突出部分 PRn ($n=1, 2, 3\ldots$) 是指构成一个层叠体的突出部分 PR 的一个材料层。

上述形成于像素区内的突出部分 PR 是如图. 2 所示规则排列形成的。但是, 在所有形成这些突出部分 PR 的位置, 不是总是需要形成由第一突出部分 PR1 组成的 A1 层。也就是说, 一些突出部分 PR 可以具有第一突出部分 PR1, 而另一些突出部分 PR 可以不具有第一突出部分 PR1。

另外, 例如由 ITO (氧化铟锡) 薄膜组成的第二突出部分 PR2 被形成叠加于某些上述第一突出部分 PR1 之上。在本实施方案中, 这些第二突出部分 PR2 被形成使得它们的中心偏移第一突出部分 PR1 的中心。如此一来使得从平面图看时, 突出部分 PR 的形状尽可能与其它突出部分 PR 的形状不同。

因此, 在形成突出部分 PR 的位置中, 存在一些地方第二突出部分 PR2 被形成, 但第一突出部分 PR1 没有被形成。

然后, 例如由 SiN 构成的绝缘膜 GI 被形成于透明衬底 SUB 上, 以便绝缘膜 GI 也覆盖栅信号线 GL、第一突出部分 PR 以及第二突出部分 PR2。

对于后述的漏信号线 DL 而言, 绝缘膜 GI 的功能是作为栅信号线 GL 和漏信号线 DL 之间层间绝缘膜, 对于后述的 TFT 薄膜晶体管而言, 其功能是作为栅极绝缘膜, 对于后述的电容元件 Cadd 而言, 其功能是介质膜。

因此, 尽管绝缘膜 GI 通常被形成于各像素的整个区域, 但是在本实施方案中, 绝缘膜 GI 可选择地形成于突出部分 PR 在像素区内被形成的区域上和包围突出部分被刻蚀的区域上。这个结构把绝缘膜 GI 用作突出部分 PR 的部分, 也就是说, 在各突出部分 PR 中作为第三突出部分 PR3 被形成于像素区。

在象素区左下部分上绝缘膜 GI 叠加于栅信号线 GL 上, 其上, 由 Si 构成的 i 型 (本征型: 未作决定导电性掺杂的) 半导体层 AS 被形成。

这个半导体层 AS 构成了一个 MIS 型薄膜晶体管 TFT 的半导体层, 通过层叠一源极和漏极于其上, 它把一部分栅信号线 GL 用于栅电极。

这里, 这个半导体层 AS 也被选择性的形成于本实施方案中象素区内 (参见图. 1) 突出部分 PR 被形成的区域。这样一来, 与绝缘膜 GI 一样, 半导体层 AS 在每个突出部分 PR 中构成第四突出部分 PR4。

薄膜晶体管 TFT 的源极 SD1 和漏极 SD2 与形成于绝缘膜 GI 之上的漏信号线 DL 被同时形成。

也就是说, 沿 Y 方向并平行排列在 X 方向的漏信号线 DL 被形成, 部分漏信号线 DL 延伸到半导体层 AS 上方部分以便延伸部分构成薄膜晶体管 TFT 的漏电极 SD1。

另一方面, 源电极 SD2 与形成在象素区内相当大区域上的象素电极 PIX 整体地被形成。

漏信号线 DL (漏电极) 和象素电极 PIX (源电极) 都是由相同材料层形成。在本实施方案中, 漏信号线 DL 和象素电极 PIX 是包含铬 (Cr) 和铝 (Al) 的连续层压体形成。考虑到低层和半导体层 AS 之间的连接, 铬被用作低层, 考虑到被用作反射电极功能的象素电极 PIX 的反射效率, 铝被用作高层。

然后, 在以上述方式形成的象素电极 PIX 的表面上, 突出部分 PR 形状清晰, 同时保持其精确形状。在这些突出部分 PR 中, 有些突出部分的层数是不同的或有些突出部分 PR 在平面视图中的形状不同。根据这种结构, 反射光线的方向变成随机的, 反射光线不会相互干涉。因此, 能获得提高显示质量的优点。

掺杂半导体层被形成于漏极 SD2、源极 SD1 和半导体层 AS 之间确定的界面上。这个半导体层被配置用作接触层。

在形成半导体层 AS 后, 有一个薄层被掺杂的半导体层被形成于半导体层 AS 上。然后, 在形成漏极 SD2 和源极 SD1 后, 以各电极为掩膜, 一部分从各电极 SD2, SD1 暴露出来的掺杂半导体层被刻蚀, 由此, 上述结构能被获得。

以这种方式, 漏信号线 DL 和象素电极 PIX 等形成于上的透明衬底 SUB 的

表面上,例如由 SiN 构成的并且也覆盖漏信号线 DL 等的保护膜 PSV 也被形成。提供保护膜 PVS 是为了避免薄膜晶体管 TFT 和液晶之间的直接接触和为了其它用途。

尽管未在图中示出,当插入液晶于两个衬底其中时,一个透明衬底被正对透明衬底 SUB 而放,在其液晶侧的表面上,一个黑色矩阵(黑底)(如图.2 中点画线框 BM 所标明)被形成以便黑色矩阵确定各像素电极。

黑色矩阵 BM 用于阻止外来光线射入薄膜晶体管 TFT 和增强显示对比度。

另外,具有与各像素区相应的颜色的颜色滤镜形成于黑色矩阵 BM 的孔隙部分中(构成允许光线通过的区域和形成相当一部分像素区)。

这些颜色滤镜被使用以便例如相同颜色的滤镜被用于平行排列在 Y 方向上的各像素区域。例如,红色(R),绿色(G),蓝色(B),滤镜被相继重复用于 X 方向上的各像素区。

接下来解释这种结构液晶显示设备的一种制造方法的例子并结合图.3A 至图.3E。

步骤 1 (图.3A)

首先,采用溅射方法在透明衬底 SUB 上形成厚度约 300nm 的 A1 层。使用光刻技术(其后称为光刻步骤)在 A1 层上形成一挡光树脂膜制成的掩膜图形。

在使用磷酸,氢氟酸,硝酸混合溶液选择性刻蚀 A1 层后,挡光树脂膜被剥去。

在使用以这种处理方法获得的剩余 A1 层图形来形成栅信号线 GL 和许多在像素电极表面显现清晰的分散的第一突出部分 PR1。

步骤 2 (图.3B)

已成图形的 A1 层表面在酒石酸溶液中进行阳极氧化,而形成厚度约为 180nm 的阳极氧化膜 A0。

接着,在透明衬底 SUB 表面上,使用例如溅射方法形成厚度约为 100nm ITO (氧化铟锡)膜。然后,在光刻步骤后使用王水溶液选择性刻蚀 ITO 膜。

剩余的 ITO 膜在一些第一突出部分 PR1 上构成第二突出部分 PR2,或在未形成第一突出部分 PR1 的部分构成第二突出部分 PR2。

步骤 3. (图 3C)

在透明衬底 SUB 表面, 使用例如 CVD 方法堆积厚度约为 240nm 的氮化硅 SiN 膜, 这一氮化硅 SiN 膜构成绝缘膜 GI。

接着, 利用 CVD 方法在透明衬底 SUB 上堆积一厚度约为 200nm 的无定形硅层, 其后, 掺杂约 1% 磷 (P), 厚度约为 35nm 的 n (+) 无定形硅层被堆积。一个由无定形硅层和 n (+) 无定形硅层制成的连续层压体构成半导体层 AS。

在光刻步骤后, 使用 6 氟石硫磺 (6 fluoric sulfur) 气体对半导体 AS 和绝缘膜 GI 一道进行干法刻蚀。

在这种情况下, 因为构成上层的半导体层 AS 的刻蚀速度快于构成下层的绝缘膜 GI 的刻蚀速度, 所以绝缘膜 GI 的端部部分通常呈约 4° 的正常锥形角, 而半导体层 AS 的端部部分通常呈约 70° 的正常锥形角。

在通过光刻步骤而执行的半导体层 AS 和绝缘膜 GI 的干法选择性刻蚀中, 第三突出部分 PR3 和第四突出部分 PR4 是以覆盖方式形成于第一突出部分 PR1 (或第二突出部分 PR2) 之上的, 它们都是靠绝缘膜 GI 和半导体层 AS 的叠层体形成的。

在附图中, 尽管第三突出部分 PR3 和第四突出部分 PR4 都是以覆盖全部的第一突出部分 PR1 (或第二突出部分 PR2) 的方式形成的, 但本发明不限于这种结构。也就是说, 第三突出部分 PR3 和第四突出部分 PR4 可以覆盖一些被选择的第一突出部分 PR1 (或一些被选择的第二突出部分 PR2) 的方式形成。

步骤 4. (图. 3D)

在透明衬底 SUB 的表面上, 通过溅射方法堆积例如厚度约为 30nm 的铬 (Cr), 另外厚度约为 200nm 的铝 (Al) 也被堆积。由这些 Cr 和 Al 组成的叠层体构成了漏信号线 DL (薄膜晶体管 TFT 的漏极 SD1, 源极 SD2) 或像素电极 PIX。

在光刻步骤后, 使用由磷酸, 氢氟酸和硝酸组成的混合溶液选择性刻蚀 Al, 而使用硝酸二氨铈 (cerium nitrate second ammonia) 溶液选择性刻蚀 Cr。

使用 6 氟石硫磺气体, 半导体层 AS 上从漏极 SD1 和源极 SD2 暴露出的 n (+) 无定形硅层被干法刻蚀掉。

步骤 5. (图. 3E)

在透明玻璃衬底 SUB 上, 例如, 使用 CVD 方法堆积厚度例如约为 300nm

的氮化硅 (SiN)，这个 SiN 膜构成了保护膜 PSV。

在光刻步骤后，通过使用 6 氟石硫磺气体的干法刻蚀形成图形。尽管附图中未示出，在由许多像素区域形成的显示区域的外部，进行构图用来形成开孔以来暴露栅信号线 GL 的终端或漏信号线 DL 的终端。

实施方案 2.

图. 4 是根据本发明液晶显示设备像素的另一实施方案的平面图，并构成一个与图. 2 相应的图示。图. 5 是沿图. 4 中线 V-V 的截面图。

这一结构与图. 2 所示结构的区别在于，经过一个保护膜 PSV，薄膜晶体管 TFT 的源极 SD2 (对于漏极 SD1 和漏信号线 DL 是相同的) 和像素电极 PIX 位于不同的层，通过一个形成于保护膜 PSV 内的接触孔 CH，像素电极 PIX 被连接到源极 SD2 上。

即使在这种结构中，大量平面形状不同的突出部分 PR 被形成于像素电极 PIX 的低层边，像素电极 PIX 表面上的突出部分 PR 显示清晰。

下面，与图. 6A 至图. 6C 一道，将解释具有这一结构的液晶显示设备的加工方法。因为这一加工方法与对应于图. 3A 至图. 3B 中所示的实施方案 1 的有关步骤加工方法相同，下面解释紧随图. 3A 至图. 3B 所示这些步骤之后的步骤。

步骤 6. (图. 6A)

光刻步骤后，在形成于透明衬底 SUB 的表面上的保护膜 PSV 上，一部分源极 SD2 的延伸部分被暴露出来，从而形成接触孔 CH。

步骤 7. (图. 6B)

在透明衬底 SUB 的表面上，采用例如溅射方法堆积厚度约为 30nm 的铬 (Cr)，再堆积厚度约为 200nm 的铝 (Al)。由这些 Cr 和 Al 组成的叠层体构成像素电极 PIX。

在光刻步骤后，使用磷酸，氢氟酸和硝酸组成的混合溶液选择性刻蚀 Al，而使用硝酸二氨铈溶液来选择性刻蚀 Cr。

这里，通过步骤 7 中在保护膜 PSV 的上表面形成像素电极 PIX，在实施方案 1 中形成的由铬和铝组成的连续叠层体破坏了其作为像素电极的功能。

即使当叠层体保持这样时，相对于液晶显示设备而言，没有产生缺陷，但是，叠层体可能呈岛状选择性形成于突出部分 PR 被形成的区域。

也就是说,在形成漏信号线 DL (漏电极 SD1) 和源极时,通过使用金属层 (由 Cr 和 Al 组成的连续叠层体) 来形成第五突出部分 PR5, 这样就可能改变突出部分 PR 的形状。图. 7 是这种情形的结构图示。

步骤. 8 (图. 6C)

在透明玻璃衬底 SUB 的表面上, 使用例如 CVD 方法形成一厚度约为 300nm 的氮化硅膜。这一 SiN 膜构成保护膜 PSV1。

在光刻步骤后, 使用 6 氟石硫磺气体进行干法刻蚀形成图形。虽然未在附图中画出, 在由许多像素区域组成的显示部分的区域的外部, 形成图形用于形成开槽来暴露栅信号线 GL 的终端和漏信号线 DL 的终端。

如上所述, 位于像素电极 PIX 低层的各突出部分 PR 被构建使得当从平面视图观察像素电极 PIX 时, 至少两种突出部分 PR 被包括在一个像素电极 PIX 内。

这里, 利用图. 8A, 图. 8B, 图. 9A, 图. 9B 图. 10A 和图. 10B 来解释形状不同的各种突出部分的构成, 每个图描绘了三种突出部分 PR 的形状, 它们构建了选自许多分散的突出部分中例如三个相邻突出部分 PR。在这些附图中, 图. 8A, 图. 9A 和图. 10A 是平面图, 图. 8B, 图. 9B 和图. 10B 是沿图. 8A, 图. 9A 和图. 10A 中的线 b-b 的截面图。

另外, 虽然突出部分 PR 主要形成于圆形材料, 毋庸置疑, 突出部分 PR 的形状不限于这种形状, 可以是方形, 多边形, 其它特殊形状。

对于图. 8A 和图. 8B 中的这些附图, 每个突出部分 PR 被由两层组成的材料层形成, 其中, 第一层突出部分的第二层突出部分都是圆形的。

这里, 第二层突出部分被配置使得这一部分的中心偏移于第一层突出部分的中心。

根据这种结构, 当各突出部分相互作比较时, 形成于突出部分侧壁上的锥形角度相互不同。另外, 即使当锥形角相同时, 第二层突出部分被配置得使得它们放置在不同方向上。

另外, 在图. 9A 和图. 9B 中, 各突出部分 PR 分别由单层材料, 两层材料和三层材料形成的突出部分构成, 这些突出部分以混合排列方式放置。

即使用这种结构, 当各突出部分相互作比较时, 提供于各侧壁上的锥形角

可以相互不同。

另外,在图.10A 和图.10B 中,各突出部分 PR 由两层材料层形成并且构成第二层的材料具有相互不同的形状。

即使用这种结构,当各突出部分相互作比较时,提供于各侧壁上的锥形角可以相互不同。

使用本发明时,对于兼而使用上述各基本结构是无需多言的。

在上述实施方案中,虽然作为低层而形成于像素电极 PIX 上的各保护膜 PSV 是由如 SiN 或类似的无机膜形成,但保护膜 PSV 可以由诸如树脂膜的有机膜形成或由无机膜和有机膜组成的连续叠层体形成,然后,当在突出部分 PR 上形成如岛状材料层的保护膜 PSV 时,因为突出部分 PR 的顶部部分具有光滑的形状,所以像素电极 PIX (其上突出部分显现清晰)表面反射的光线分散于许多方向,因此,能达到增强漫射能力的优点。

虽然实施方案 1 中保护膜 PSV 形成于显示区中像素电极 PIX 上,而且实施方案 2 中,保护膜 PSV1 形成于显示区中像素电极 PIX 上,当保护膜 PSV 被配置至少覆盖 TFT 部分时,相同的优点能被获得。

在各实施方案描述的液晶显示设备中,每个像素形成在其整个区域内由反射电极构成的像素电极。但是,勿需多言,本发明适用于同时具有所谓透射型液晶显示设备功能和所谓反射型液晶显示设备功能的液晶显示设备,其中由透明电极制成的像素电极形成在每一像素电极的大约一半区域上,而由反射电极制成的像素电极形成在像素电极的剩余一半区域上。

从上面描述中能清楚理解到,根据本发明中的液晶显示设备,干涉光的产生能被有效抑制。

图1

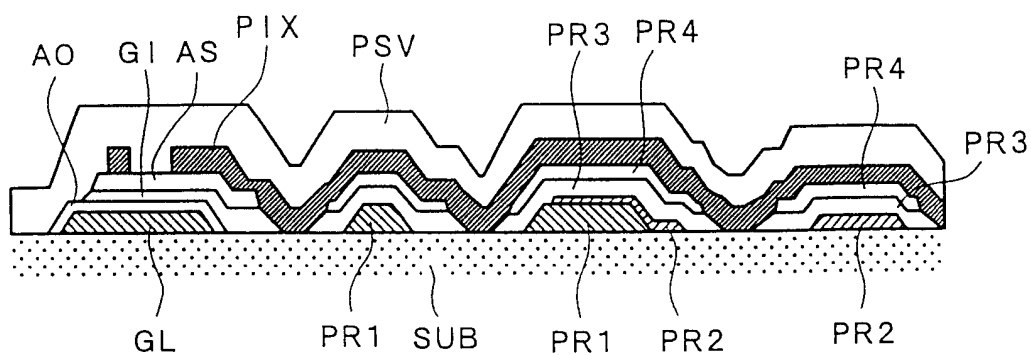


图2

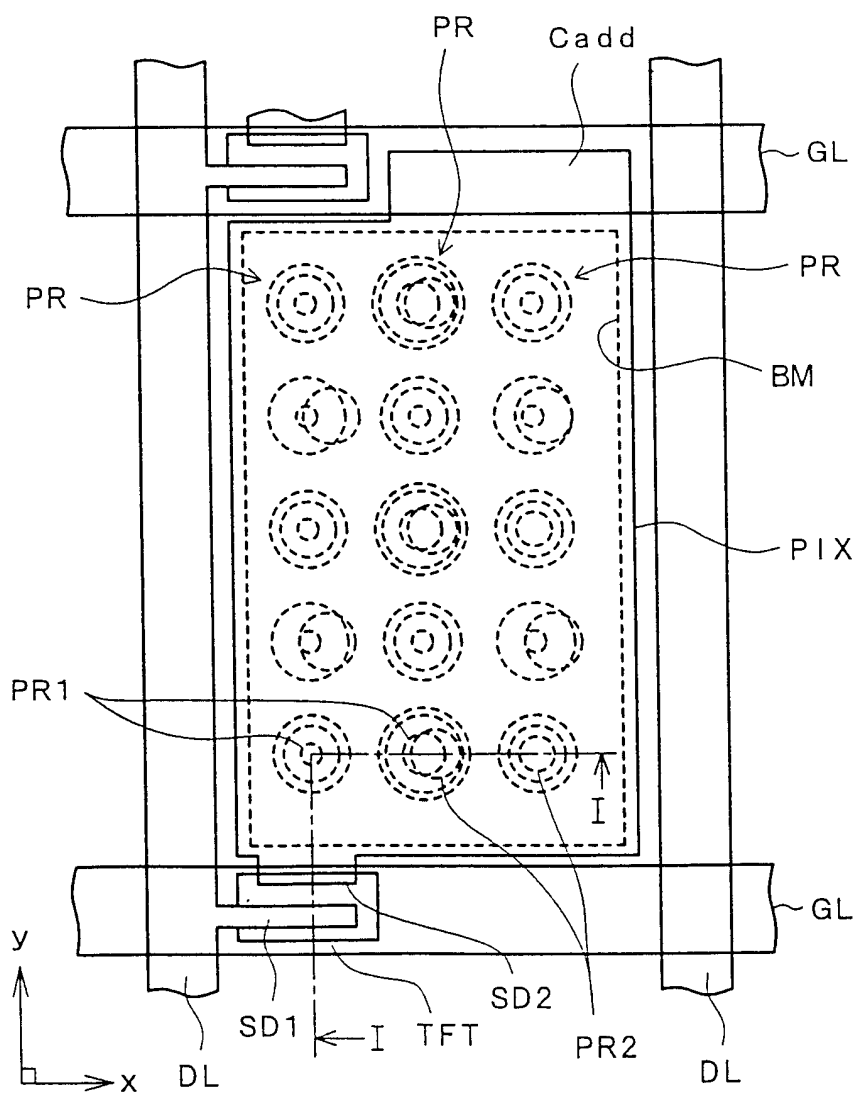


图 3A

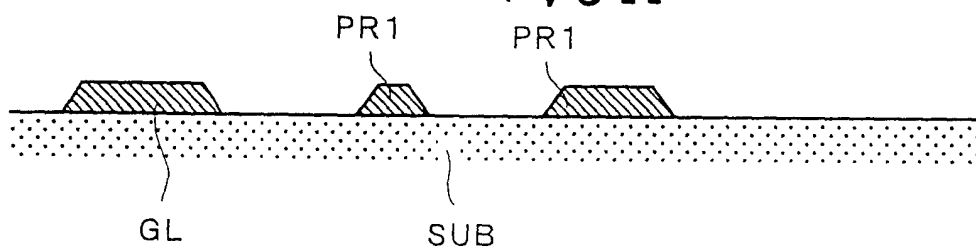


图 3B

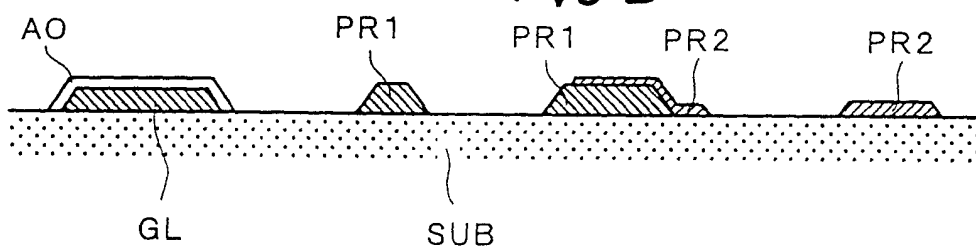


图 3C

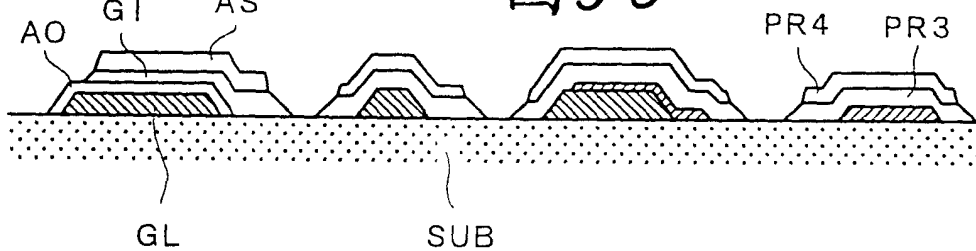


图 3D

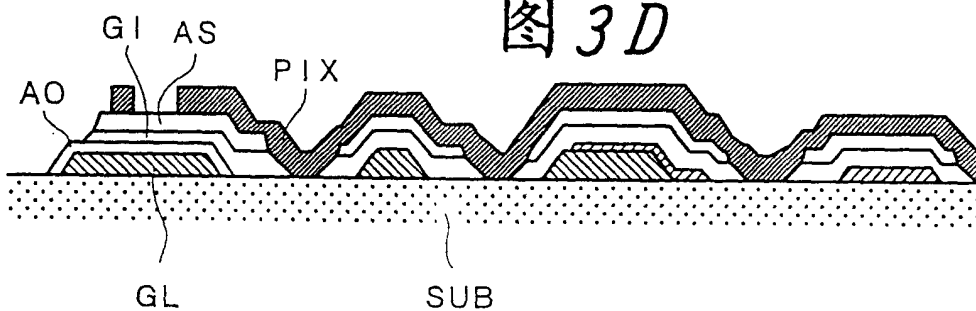


图 3E

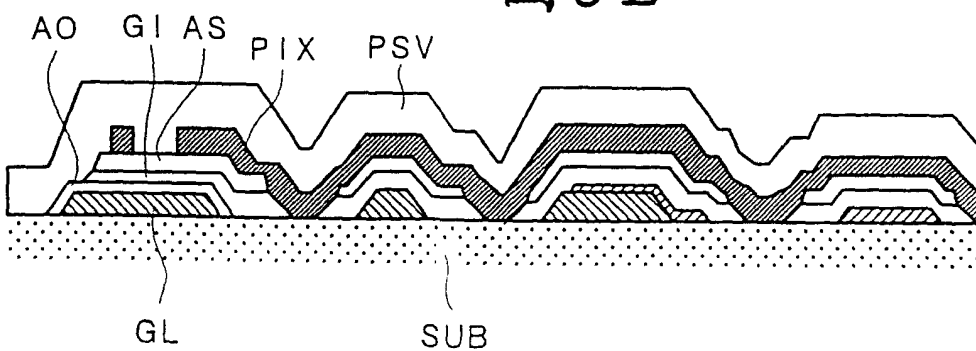


图 4

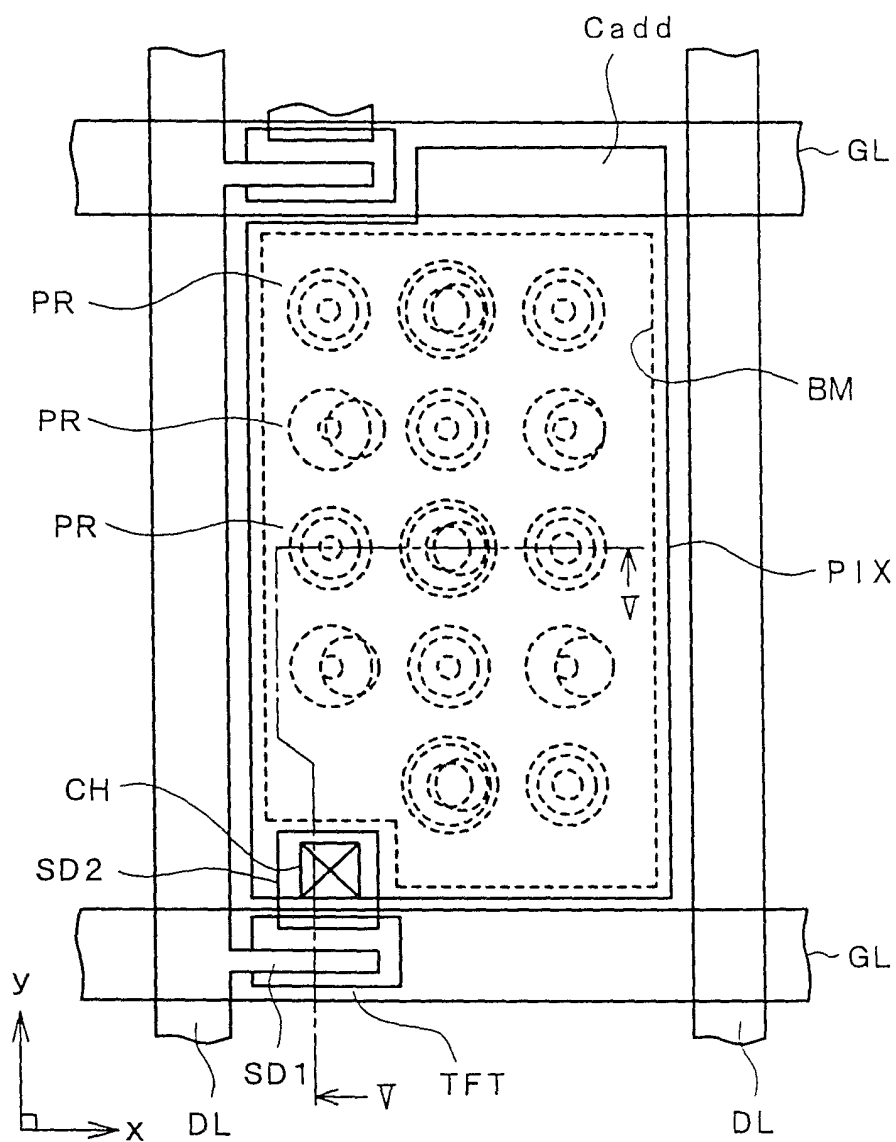


图 5

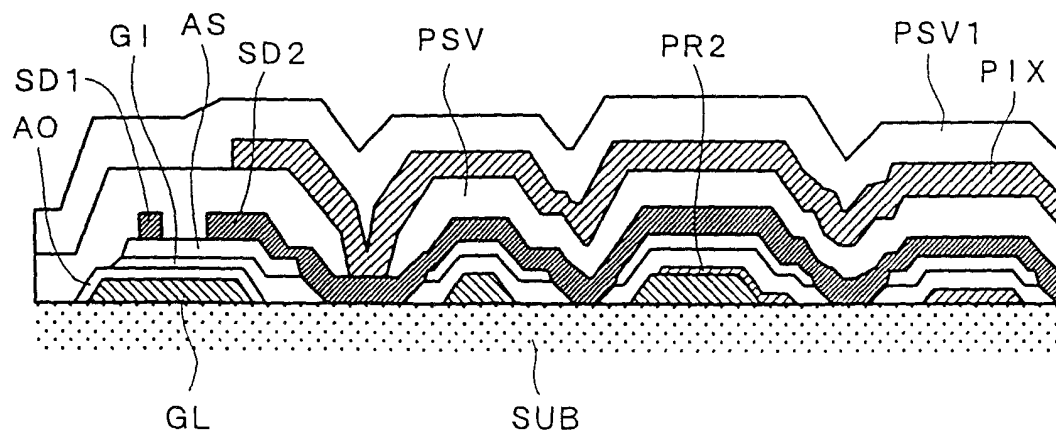


图6A

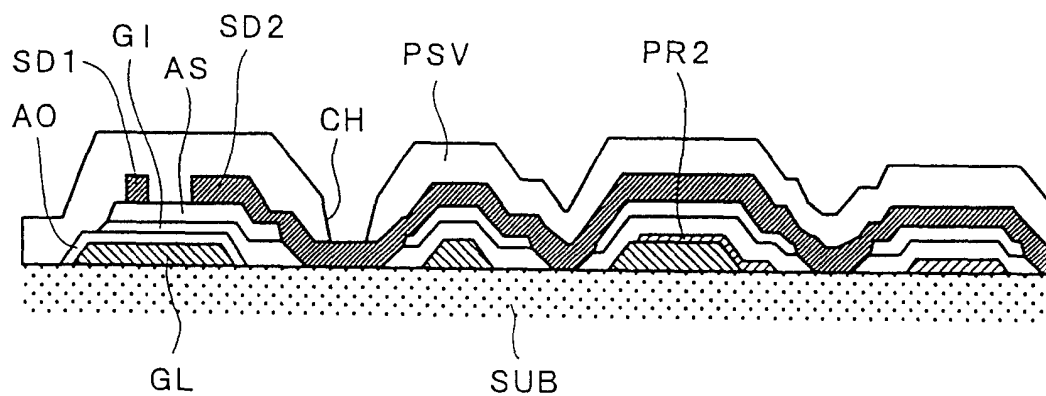


图6B

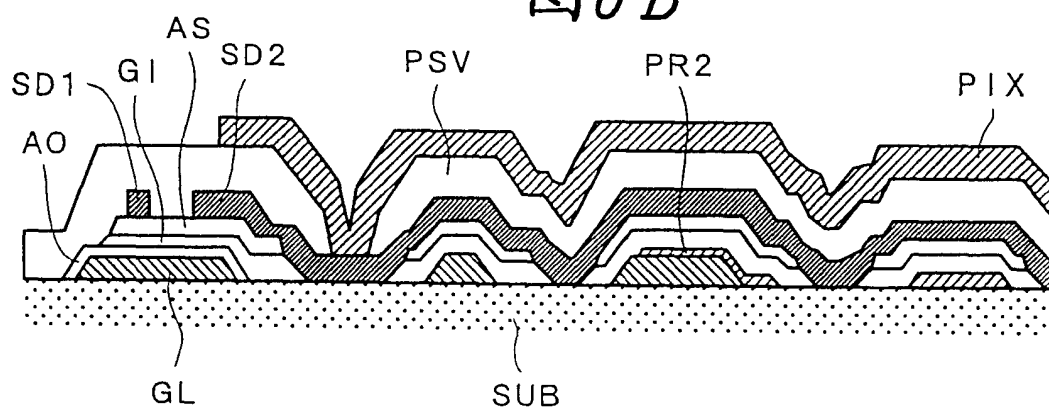


图6C

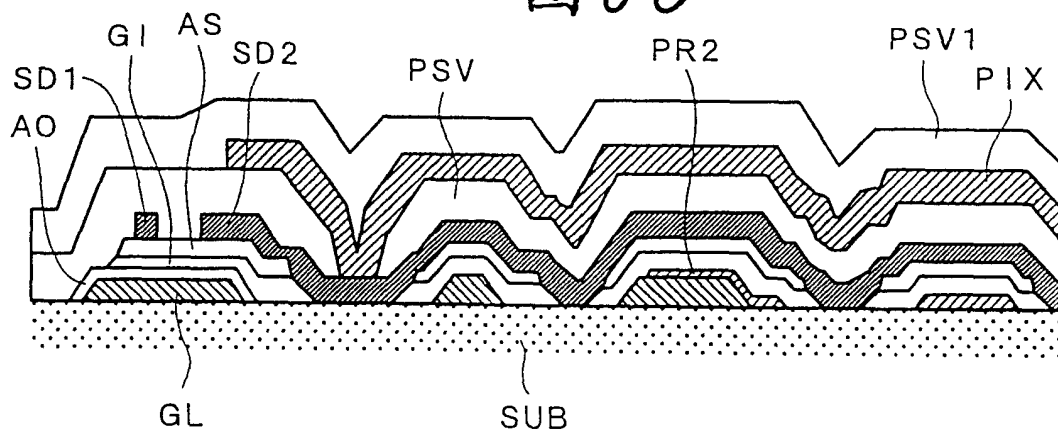


图 7

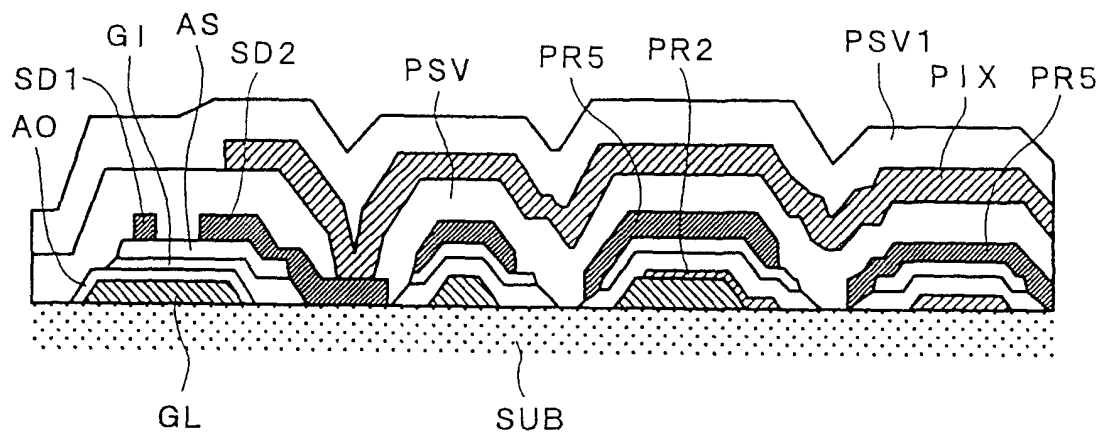


图 8A

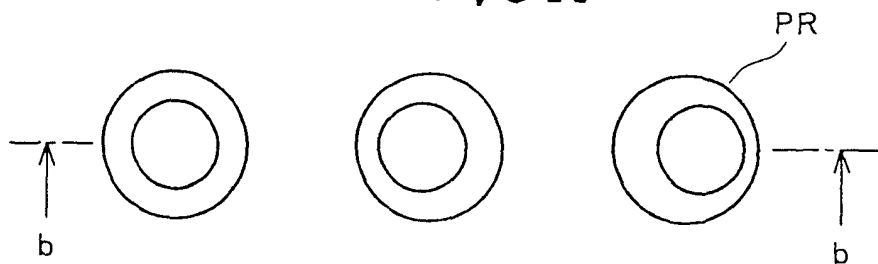


图 8B



图 9A

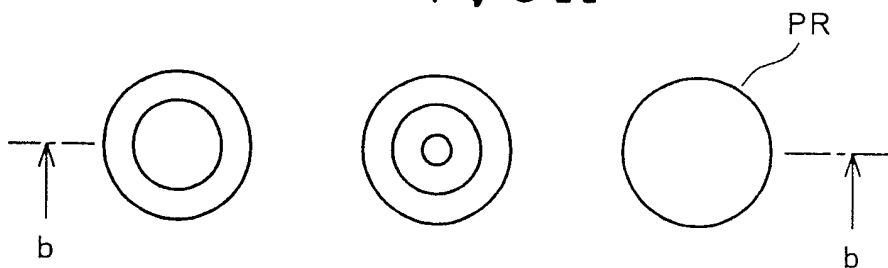


图 9B



图 10A

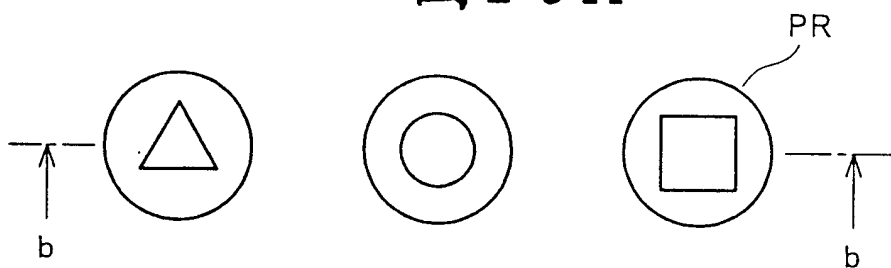


图 10B

