



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01125158.1

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1177250C

[22] 申请日 2001.8.30 [21] 申请号 01125158.1

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 28 [33] JP [31] 053826/2001

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 富冈安 梅田启之 近藤克己

审查员 谢有成

[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

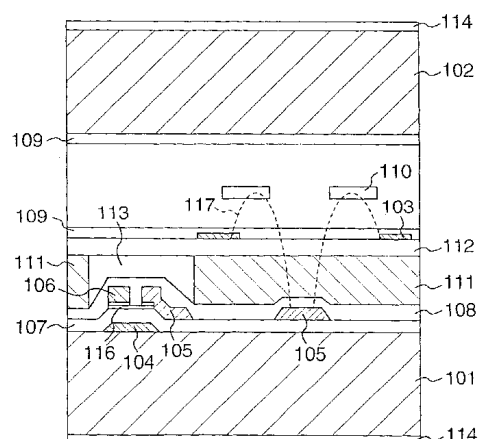
代理人 王永刚

权利要求书 3 页 说明书 26 页 附图 10 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

以低电压驱动并减少了因视觉残留现象使显示深浅不均匀的高图象质量的液晶显示装置，具备至少一方透明的一对第 1 基板和第 2 基板，设于基板间的液晶层和滤色层，设于第 1 基板上与图象信号配线和扫描信号配线连接的多个薄膜晶体管，供给基准电位的共用电极，和与薄膜晶体管连接并在像素区域中与共用电极对向配置的像素电极。通过由包括滤色层的至少二层构成的层状的层间绝缘膜配置在互相不同的层上来配置共用电极和像素电极。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于：

具备至少一方透明的一对第1基板和第2基板，设于上述一对基板之间的液晶层和滤色层，设于上述第1基板上、上述滤色层之下、且与图象信号配线和扫描信号配线连接的多个薄膜晶体管，供给基准电位的共用电极，以及与上述薄膜晶体管连接并在象素区域中与上述共用电极对向配置的象素电极，

其中，上述共用电极和上述象素电极配置在互相不同的层上，之间隔着由包括上述滤色层在内的至少二层结构构成的层状的层间绝缘膜，通过施加在上述共用电极与上述象素电极之间的电压，控制上述液晶层的液晶分子的取向方向来进行显示。

2. 一种液晶显示装置，其特征在于：

具备至少一方透明的一对第1基板和第2基板和设于上述一对基板之间的液晶层和滤色层；

上述滤色层配置于上述第1基板之上，而且上述液晶层配置在上述滤色层与上述第2基板之间；

在上述滤色层之下的上述第1基板上配置有多条扫描信号配线 and 多条图象信号配线以及与上述图象信号配线和扫描信号配线连接的多个薄膜晶体管；

以由上述多条扫描信号配线和图象信号配线包围的各个区域构成至少一个象素，各象素上设有由共用电极配线连接到多个象素上、并提供基准电位的共用电极，和与上述薄膜晶体管连接并在上述象素区域中与上述共用电极对向配置的象素电极；

上述共用电极和上述象素电极配置在互相不同的层上，之间隔着由包括上述滤色层在内的至少二层结构构成的层状的层间绝缘膜，通过施加在上述共用电极与上述象素电极之间的电压，控制上述液晶层的液晶分子的取向方向来进行显示。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置，其特征在于：上述共

用电极与上述图象信号配线和上述扫描信号配线之间形成有绝缘膜，而形成在所述绝缘层之上的共用电极覆盖住上述图像信号配线和扫描信号配线的至少一部分。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述绝缘膜是由至少二层构成的绝缘膜。

5. 根据权利要求 2~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述层间绝缘膜中至少一层是有机物。

6. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：在上述图象信号配线或上述扫描信号配线上相邻的两种滤色层的边界部分上设有保护滤色层用的绝缘性的外涂层，在上述外涂层上形成有上述共用电极。

7. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述滤色层的上侧设有保护该滤色层的外涂层，上述外涂层上形成有上述共用电极。

8. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述共用电极或上述共用电极配线以包围上述像素的方式形成格子状。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述滤色层的上侧设有保护上述滤色层的外涂层，并在上述外涂层上形成上述像素电极。

10. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述外涂层或上述层间绝缘膜是感光性树脂。

11. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述像素电极和上述共用电极的至少一方是由透明电极构成。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述透明电极是用离子掺杂的氧化钛膜、或离子掺杂的氧化锌膜（ ZnO ）构成。

13. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述共用电极或上述共用电极配线是由包括 Al、Cr、Mo、Ta、

W中至少一种的合金构成。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示装置，其特征在于：上述共用电极或上述共用电极配线的上侧形成有抗反射层。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：形成含有黑色颜料的膜作为上述抗反射层。

16. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：层叠相位差薄膜作为上述抗反射层。

17. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其特征在于：将上述共用电极或上述共用电极配线制成含有磁性体的叠层构造，作为上述抗反射层。

18. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：位于上述液晶层和上述一对基板上形成的取向控制膜之间的两个界面间的液晶分子的取向控制方向大体上是同一方向。

19. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述一对基板上形成的取向控制膜，至少一方是光反应性的材料层。

20. 根据权利要求 1~4 任一项所述的液晶显示装置，其特征在于：上述液晶层的预倾斜角为 5 度以下。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及一种有源矩阵型的液晶显示装置。

背景技术

一般，在液晶显示装置中，随着夹持于一对基板间的液晶层的液晶分子上加上电场而使液晶分子的取向方向变化，利用因此发生的液晶层光学特性变化进行显示。

现有的有源阵列型的液晶显示装置中，夹持液晶的一对基板上分别设有电极，并设定加到液晶上的电场方向大致与基板界面成垂直，利用液晶对光的旋光性进行显示的扭曲向列液晶（TN）显示方式是典型性的。但是，就该TN方式的液晶显示装置来说，存在视野角狭小这样的缺点。

因此，提出采用叉指电极，使发生的电场具有大致与基板面平行的成分，大致在平面内使液晶旋转动作，利用液晶的双折射性进行显示的平面内转换方式（例如，特开平6-22739号公报或特开平6-160878号公报等）。该IPS方式起因于液晶分子的平面内转换，与现有的TN方式相比较，视野角更广阔，同时有负载电容低等优点，有望看作代替现有TN方式的液晶显示装置，而且是近年来迅速发展的技术。并且，也提出了一种通过由透明导电膜构成施加电场的至少两边的一方电极，提高透射率的IPS方式（特开平9-73101号公报）。这样的视角特性（亮度对比率、灰度色调反转）良好，明亮的液晶显示装置是显示领域朝着大型监视器、电视机等发展的有力技术。

使这种液晶显示装置高精细化时，形成薄膜晶体管的基板侧（有源矩阵基板）与形成滤色层（CF层）的基板（CF基板）之间的重合精度也进一步严格起来。如果该重合精度低下，即黑矩阵与扫描电极配线、图象信号配线等的对准精度降低，导致有效的开口率下降，进而发生遮

光区内本来看不见的区域的露出等引起对比率降低等，给高精细显示器的性能低下带来恶劣影响。因此，开发出一种例如，象特开平 4 - 2 5 3 0 2 8 号公报等中公开的那样，在现有的纵向电场方式中，将 C F 层，进而遮光黑矩阵 (B M) 埋入 T F T 基板一侧，极大地提高重合精度裕度的技术。

而且，还提出了把这种 C F 层埋到有源矩阵基板上，确保上下基板重合裕度的技术应用于 I P S 方式的技术（例如特开平 - 1 1 - 1 9 0 8 5 6 号公报）。

并且，提出以液晶层和 C F 层夹入用于驱动液晶的象素电极与共用电极，有效地抑制液晶驱动电压上升的构造（例如，特开 2 0 0 0 - 1 1 1 9 5 7 号公报）。

发明内容

然而，上述现有技术之中，特开平 1 1 - 1 9 0 8 5 6 号公报的技术，在形成 C F 层作为象素电极和共用电极的上层绝缘膜的一部分时，虽然促进余象的弛豫，能够抑制发生余象引起的显示不良，但是有显著提高液晶的驱动电压这样的问题。

并且，特开 2 0 0 0 - 1 1 1 9 5 7 号公报的技术，即使能够抑制液晶驱动电压的上升，但由于余象的弛豫时间也增大，在作为显示特性抑制余象方面留下课题。并且在有源矩阵基板上形成 C F 层或 B M 层时，采用 I P S 方式，不能遮住从用于驱动液晶的象素电极或共用电极来的反射光，从正面看液晶显示装置时，也存在由于从上述电极表面的反射使对比度下降的问题。

本发明的目的在于提供一种能够低电压驱动，而且视觉残留现象引起的显示不匀少的高质图象的液晶显示装置。

为了解决上述问题，本发明的液晶显示装置的特征是：具备至少一方透明的一对第 1 基板和第 2 基板，设于上述一对基板之间的液晶层和滤色层，设于上述第 1 基板上、上述滤色层之下、且与图象信号配线和扫描信号配线连接的多个薄膜晶体管，供给基准电位的共用电极，

以及与上述薄膜晶体管连接并在象素区域中与上述共用电极对向配置的象素电极，其中，上述共用电极和上述象素电极配置在互相不同的层上，之间隔着由包括上述滤色层在内的至少二层结构构成的层状的层间绝缘膜，通过施加在上述共用电极与上述象素电极之间的电压，控制上述液晶层的液晶分子的取向方向来进行显示。

若采用上述构成，则象素电极和共用电极配置在夹持包含滤色层的层间绝缘膜且互相不同的层上，因而借助于象素电极和共用电极用于驱动液晶分子的电场，就成为通过层间绝缘膜供给液晶层。因此，能够迅速缓和液晶层、层间绝缘膜、一对基板内侧的取向控制膜及其界面上发生累积的极化等引起的电荷。进而，由于象素电极与共用电极相比，通过了层间绝缘膜对液晶层施加电场，所以能够有效地缓和电场易集中的电极边缘区域电场集中的程度。其结果，可以达到余象特性的改善，能够实现减少因视觉残留现象引起的显示不匀的高质图象液晶显示装置。

并且，液晶的驱动电压以介电常数较大的滤色层代替介于象素电极与共用电极间的层间绝缘膜的一部分，因而与使用一般绝缘性有机材料的情况相比，可以把有效的电场供给液晶层，并能降低液晶驱动时的电压。

更具体点说，本发明的液晶显示装置的特征是：具备至少一方透明的一对第1基板和第2基板和设于上述一对基板之间的液晶层和滤色层；上述滤色层配置于上述第1基板之上，而且上述液晶层配置在上述滤色层与上述第2基板之间；在上述滤色层之下的上述第1基板上配置有多条扫描信号配线 and 多条图象信号配线以及与上述图象信号配线和扫描信号配线连接的多个薄膜晶体管；以由上述多条扫描信号配线和图象信号配线包围的各个区域构成至少一个象素，各象素上设有由共用电极配线连接到多个象素上、并提供基准电位的共用电极，和与上述薄膜晶体管连接并在上述象素区域中与上述共用电极对向配置的象素电极；上述共用电极和上述象素电极配置在互相不同的层上，之间隔着由包括上述滤色层在内的至少二层结构构成的层状的层间绝缘膜，通过施加在上述共用电极与上述象素电极之间的电压，控制上述液晶层的液晶分子的取向方向来进行显示。

在构成上述液晶显示装置之际，还可以附加以下的要素。

(1) 上述共用电极介以绝缘膜被覆有上述图象信号配线和上述扫描信号配线的至少一部分。

(2) 上述绝缘膜是由至少2层构成的绝缘膜。

(3) 上述层间绝缘膜中至少一层是有机物。

(4) 在上述图象信号配线或上述扫描信号配线的两种滤色层边界部分上设有绝缘性的外涂层，上述外涂层上形成上述共用电极。

(5) 上述滤色层的上侧设有保护该滤色层的外涂层，上述外涂层上形成了上述共用电极。

(6) 上述共用电极或上述共用电极配线，以包围上述像素方式形成格子状。

(7) 上述滤色层的上侧设有保护上述滤色层的外涂层，并在上述外涂层上形成了上述像素电极。

(8) 上述外涂层或上述层间绝缘膜是感光性树脂。

(9) 上述像素电极和上述共用电极的至少一方是用透明电极构成。

(10) 上述透明电极是用离子掺杂的氧化钛膜、或离子掺杂的氧化锌膜(ZnO)构成。

(11) 上述共用电极或上述共用电极配线是由包括Al、Cr、Mo、Ta、W中至少一种的合金构成。

(12) 上述共用电极或上述共用电极配线的上侧形成了反射防止层。

(13) 形成含有黑色颜料的膜，用作上述反射防止层。

(14) 层叠相位差薄膜，用作上述反射防止层。

(15) 将上述共用电极或上述共用电极配线制成含有磁性体的叠层构造，作为上述反射防止层。

(16) 位于上述液晶层和上述一对基板上形成的取向控制膜之间的两个界面间的液晶分子的取向控制方向大体上是同一方向。

(17) 上述一对基板上形成的取向控制膜至少一方是光反应性的材料层。另外，向上述光反应性的材料层照射大约直线偏振光，就可以形成取向控制膜。

(18) 上述液晶层的预倾斜角为5度以下。

附图说明

图1是本发明第1实施方式的液晶显示装置的要部剖面图。

图2表示图1的液晶显示装置，(a)是平面图，(b)是沿(a)A-A'线的剖面图，(c)是沿(a)的B-B'线的剖面图。

图3是本发明第2实施方式的液晶显示装置的要部剖面图。

图4表示图2的液晶显示装置，(a)是平面图，(b)是沿(a)A-A'线的剖面图，(c)是沿(a)的B-B'线的剖面图。

图5是沿图4(a)A-A'线的剖面图，并表示与图3不同的剖面图。

图6是本发明第3实施方式的液晶显示装置的要部剖面图。

图7表示图6的液晶显示装置，(a)是平面图，(b)是沿(a)A-A'线的剖面图。

图8是沿图7(a)A-A'线的剖面图，并表示与图6不同的剖面图。

图9是比较例的液晶显示装置的要部剖面图。

图10是另一个比较例的液晶显示装置的要部剖面图。

具体实施方式

以下，一边参照附图一边说明本发明的实施方式。

(第1实施方式)

首先，利用图1和图2说明有关本发明第1实施方式的液晶显示装置。图1是有源矩阵基板的剖面图，图2(a)是其平面图。并且，图2(b)是沿图2(a)的A-A'线的剖面图，图2(c)是沿图2(a)的B-B'线的剖面图。另外，图1就是表示沿图2(a)的A-A'线的剖面的一部分。

在本实施方式的液晶显示装置中，在玻璃基板(第1基板)101上，配置由铬构成的栅电极(扫描信号电极)104和共用电极配线(公共配线)120，覆盖这些栅电极104和共用电极配线120形成由氮化硅构成的栅绝缘膜107。

并且，在栅电极104上，介以栅绝缘膜107配置由非晶硅构成的半导体膜116，该半导体膜116作为有源器件的薄膜晶体管（TFT）的有源层执行机能。并且，重叠于半导体膜116图形的一部分上，配置由铬和钼构成的漏极电极（图象信号电极）106和源极电极（像素电极）105，被覆其全部形成由氮化硅构成的保护膜108。

进而，本实施方式中，在保护膜108上以遮光部113区分每个像素配置滤色层111。并且，滤色层111和遮光部113上，用由透明的绝缘性材料构成的外涂层（层间绝缘膜）112覆盖起来。

通过贯通栅绝缘膜107、保护膜108、遮光部113和外涂层112形成的通孔，连接共用电极配线120的共用电极（公共电极）103被配置在外涂层112上。由图2（a）可知，在平面上的1个像素区域与其像素电极105对向的方式，形成从共用电极配线120引出的共用电极103。

因此，在本实施方式中，在滤色层111下层的保护膜108的更下层配置像素电极105，在覆盖像素电极105和滤色层111而形成的外涂层112上就成为配置了共用电极103的构成。被这些多个像素电极105和共用电极103夹持着的区域成为构成1个像素的构造。并且，在形成矩阵状配置如以上构成单元像素的有源矩阵基板表面，即形成共用电极103后的外涂层112上形成了取向控制膜109。对该取向控制膜109的表面进行摩擦处理。

另一方面，在由玻璃构成的对向基板102上也形成取向控制膜109，对该取向控制膜109的表面也进行摩擦处理。跟玻璃基板101对向的玻璃基板（第2基板）102，以取向控制膜109的平面进行对向配置，并将液晶组成物层110配置在其间。并且，在玻璃基板101的外侧和对向基板102的外侧，分别形成偏振板114。

如以上构成的TFT液晶显示装置中，不加电场时，液晶组成物层110的液晶分子大致与对向配置的基板101、102面成平行状态，在朝向以摩擦处理规定初始取向方向的状态下均匀取向。在这里，电压加到栅电极104上使薄膜晶体管接通时，因像素电极105与共用电

极103之间的电位差对液晶组成物层110施加电场117, 由于液晶组成物层具有介电各向异性与电场的相互作用, 液晶分子随电场方向改变其取向。这时, 由于液晶组成物层110的折射各向异性和偏振板114的作用, 使光透射率变化, 本液晶显示装置就能进行显示。

接着, 简单说明本实施方式的液晶显示装置的制造方法。

首先, TFT和电极图形的形成方法是, 通过利用公知的光刻和蚀刻技术制成图形, 使其形成于玻璃基板101上。

其次, 滤色层111, 例如由含有红色、绿色或兰色的染料、颜料的树脂膜构成。并且, 遮光部113可以由含有黑色的染料、颜料的树脂构成。并且, 也可以采用金属形成遮光部。作为滤色层111和遮光部113的形成方法, 可以利用以下的方法。

(1) 染料溶解法: 涂布溶解了染料、添加剂的树脂溶液, 利用光刻、蚀刻技术制成图形的方法。或者, 用可染性高分子材料形成图形后, 再用酸性染料、反应性染料进行着色的方法。

(2) 印刷法: 采用环氧树脂中添加颜料粉末的材料进行胶印、凹版胶印直接制成图形的方法

(3) 颜料分散: 作为着色剂涂布使用颜料的树脂, 利用光刻、蚀刻技术制成图形的方法。

(4) 电解淀积、微胞电解法: 使色素微胞化进行分散, 仅使色素在电极上析出, 并制成图形的方法。

(5) 着色膜复制法: 粘贴由基膜和着色感光树脂层构成的感光性薄膜, 进行曝光、剥离、显影和蚀刻成图形的方法。

(6) 喷墨方式: 把染料、树脂和染料(颜料)作为墨汁进行喷射直接图形化的方法。并且可作为只利用遮光部的BM的方法, 就是无电解电镀法的方法。

并且, 外涂层112可以使用绝缘性、透明性优良的丙烯系树脂、环氧丙烯系树脂, 或聚酰亚胺系树脂等热硬化性树脂。并且也可以使用光硬化性的透明树脂, 也可以使用聚硅氧烷系树脂等无机系材料。进而, 外涂层112也可以是兼任液晶取向控制膜的材料层。

如以上所述,在本实施方式中,在象素电极105与共用电极103之间配置滤色层111和绝缘层。因此,通过象素电极105和共用电极103用于驱动液晶分子110的电场,就应通过滤色层111和绝缘层加到液晶层上。通过制成这样的结构,能够迅速缓和由左右液晶显示装置的余象特性的残留直流电压成分,即,在液晶层、取向控制膜、绝缘层及其界面上发生的累积极化等引起的电荷。并且,象素电极105与共用电极103相比,通过滤色层111对液晶层施加电场,因而比现有的情况更有效地缓和电场易集中的电极边缘区域的电场集中程度,所以如所述可以达到余象特性的改善。

并且,由于以介电常数比较大的滤色层111代替居于象素电极105与共用电极103之间的绝缘层的一部分,液晶的驱动电压比起使用一般绝缘性有机材料的情况,可以给液晶层施加有效的电场,也能降低液晶驱动时的电压。

所以,倘采用本发明,则除一对基板的重合对准裕度格外提高并提高生产性以外,还能显著改善余象特性,进而可以降低驱动液晶的电压。

并且,通向象素电极105或共用电极103的配线没有横穿滤色层111,因而可以省略该部分制造工序,提高液晶显示装置的大量生产性。

(第2实施方式)

下面,使用图3、图4和图5说明有关本发明第2实施方式的液晶显示装置。图3是有源矩阵的剖面图,图4(a)是其平面图。并且图4(b)是沿图4(a)的A-A'线的剖面图,图4(c)是沿图4(a)的B-B'线的剖面图。另外,图3是表示沿图4(a)的A-A'线的剖面图的一部分。并且,图5也是表示沿图4(a)的A-A'线的剖面图,是表示与图3不同构成的剖面图。

本发明的液晶显示装置中,在玻璃基板101上配置由铬构成的栅电极104和共用电极配线120,并形成由硅构成的栅绝缘膜107使其覆盖该栅电极104。并且在栅电极104上,介以栅绝缘膜107配置由非晶硅构成的半导体膜116,该半导体膜116作为有源器件

的薄膜晶体管执行机能。

并且，配置由铬、钼构成的漏电极106和源电极（像素电极）105，使其与半导体膜116图形的一部分重叠，并覆盖其全部形成由氮化硅构成的保护膜108。此保护膜108上配置滤色层111。并且，滤色层111覆盖以外涂层112。该外涂层112例如由丙烯酸树脂等的透明材料构成。并且，像素电极105由ITO（ $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ ）等的透明电极构成。共用电极103介以贯通栅电极107、保护膜108、滤色层111和外涂层112的通孔，连到共用电极配线120上。

施加驱动液晶的电场时，与像素电极105成对的共用电极103被形成为平面上包围一像素区域。并且，在滤色层111和外涂层112上配置该共用电极103。而且，该共用电极103被配置成为，从上部看时遮盖配置于下层的漏电极106、扫描信号电极104和有源器件的TFT，并兼任遮光层。另外，在矩阵状配置如以上构成的单元像素的有源矩阵基板的表面，即，外涂层112上及其上形成的共用电极103上形成取向控制膜109。对取向控制膜109的表面进行摩擦处理。

另一方面，由玻璃构成的基板102上用形成取向控制膜109，其表面也进行摩擦处理。而且，在取向控制膜109的形成面，对向配置玻璃基板101与对向基板102。并且，在玻璃基板101的外侧和对向基板102的外侧，分别形成了偏振板114。

这样，本实施方式也与第1实施方式同样，在滤色层111和保护膜108的下层配置有像素电极105，使覆盖像素电极105和滤色层111而形成的外涂层112上变成了配置共用电极103的构成。并且共用电极103的电阻足够低时，共用电极103也可以兼作形成于最下层的共用电极配线120。此时，可以省去形成最下层配置的共用电极配线120和随之而来的通孔加工。

在本实施方式中，如图4（a）所示，在包围格子状形成的共用电极103区域构成一像素，进而该一像素被共用电极103和像素电极1

0 5 分割成 4 个区域。

象以上那样，构成的 TFT 液晶显示装置中，不加电场时，液晶组成物层 1 1 0 中的液晶分子与对向配置的基板 1 0 1、1 0 2 面大致为平行状态，在朝着摩擦处理中规定的初始取向方向的状态下均匀取向。在这里，如对栅电极 1 0 4 施加电压使薄膜晶体管接通，因像素电极 1 0 5 与共用电极 1 0 3 之间的电位差对液晶组成物层施加电场 1 1 7，通过液晶组成物具有的介电各向异性与电场的相互作用，液晶分子将其取向变成电场方向。这时，通过液晶组成物层的折射各向异性和偏振板 1 1 4 的作用，改变光透射率，可使本液晶显示装置进行显示。

并且，倘采用本实施方式，如图 5 (a) 所示，用蚀刻处理剥离除去像素电极 1 0 5 上的保护膜 1 0 8，通过其上形成滤色层 1 1 1，就能降低液晶的驱动电压。

并且，倘采用本实施方式，共用电极 1 0 3 兼任遮光层就不需要形成 BM。此时，为了防止形成滤色层时邻接像素间滤色层 1 1 1 的混色，如图 4 和图 5 (a) 所示，通过形成间隙，使得滤色层间没有重叠。而后，通过在其上形成的外涂层 1 1 2 上进行平坦化，就可以在该边界区域上形成以后形成的共用电极 1 0 3，作为象不凹凸一样的电极图形，能够更确实保证作为遮光层的效果。或者，如图 5 (b) 所示，滤色层不混色而滤色层重叠的情况下，通过其上也形成外涂层 1 1 2 并使其边界区域内平坦化，可以当作象不凹凸一样的电极图形，形成在其上部形成的共用电极 1 0 3，确保作为遮光的效果。

并且，在本实施方式中，以金属电极方式形成共用电极 1 0 3 时，恐怕有从该金属表面的外来光发生反射，引发作为液晶显示装置的对比率下降的危险。因此，在这样的情况下，或者制作 (I) 象遮光层一样形成含有黑色颜料的膜，或者 (II) 层叠相位差薄膜，或者 (III) 把共用电极的构成材料作成含有磁性体的叠层构造，通过在共用电极 1 0 3 上边形成反射防止层的办法可作为对策。

如以上所述，在本实施方式中，与第 1 实施方式同样，在像素电极 1 0 5 与共用电极 1 0 3 之间配置滤色层 1 1 1 和绝缘层。因而，借助于

像素电极105和共用电极103用于驱动液晶分子110的电场，就介以滤色层111和绝缘层加到液晶层上。采用作成这种构成的办法，就能迅速缓和影响液晶显示装置余象特性的残留直流电压成分，即，液晶层、取向控制膜、绝缘层及其界面上发生累积的极化等的电荷。并且，像素电极105与共用电极103相比较，介以绝缘层112、滤色层111使电场加到液晶层上，因而比现有情况更有效地缓和电场易集中的电极边缘区域的电场集中程度，所以如上所述能够达到余象特性的改善。

并且，以介电常数比较大的滤色层111代替居于像素电极105与共用电极103之间的绝缘层的一部分，因而与使用一般性的绝缘性有机材料的情况比较，液晶的驱动电压，可以把有效的电场施加到液晶层上，具有降低液晶驱动时的电压的效果。

因此，倘采用本实施方式，则除格外提高一对基板的重合对准裕度并提高生产性以外，还能显著改善余象特性，进而可以降低驱动液晶的电压。并且，倘采用本实施方式，则共用电极配线120也兼任遮光层，因而可以简化滤色层的制造工序。

在上述第1、第2实施方式中，由一个像素中的共用电极和像素电极构成的显示区域可以是多组设置的。这样，由于多组设置，即使一个像素很大的情况下，也能缩短像素电极与共用电极之间的距离，因此可以降低用于驱动液晶而施加的电压。

（第3实施方式）

下面，利用图6、图7和图8说明本发明第3实施方式的液晶显示装置。图6是有源矩阵基板的剖面图，图7是其平面图。并且图7(b)是沿(a)的A-A'线的剖面图。另外，图6表示沿图7(a)的A-A'线的剖面图，而且表示与图7(b)不同的层构成的剖面。并且图8表示与沿图7(a)的A-A'线剖面的图6不同的构成。

本实施方式的液晶显示装置中，在玻璃基板101上配置由铬构成的栅电极（扫描信号电极）104和共用电极配线120，共用电极配线120上形成由透明电极构成的平面状共用电极103。而且，形成了

由氮化硅构成的栅绝缘膜107使其覆盖该栅电极104和共用电极配线120、共用电极103。

并且，栅电极104上，介以栅绝缘膜107配置由非晶硅构成的半导体膜116，该半导体膜116已经作为薄膜晶体管(TFT)的有源层执行机能。并且，配置有由铬、钼构成的漏电极106和源电极(像素电极)105使其与半导体膜116的一部分重叠，被覆这些漏电极106、源电极105和TFT的部分形成由氮化硅构成的保护膜108并制成图形。

在本实施方式中，在保护膜108上配置滤色层111并以遮光部113切成小块。并且滤色层111和遮光部113上被覆以由透明的绝缘材料构成的外涂层(层间绝缘膜)112。

而且，在外涂层112上配置由透明电极构成的像素电极105，该像素电极105通过贯通栅绝缘膜107、保护膜108、滤色层111和外涂层112形成的通孔连到源电极105。并且，平面上如图7(a)所示，在一像素区域中与该像素电极105对向的方式，形成最下层由透明电极构成的共用电极103。

因此，在本实施方式中，像素电极105和共用电极103一面夹持滤色层111和绝缘膜确保绝缘性，一面在像素开口部分将一方的电极，实质上与另一方电极的全部面积相重叠形成附加电容，不仅减少像素开口部分的面积而且可以作为保持电容有效使用其重叠部分的附加电容。

并且，象以上那样，在矩阵状配置的构成后的单元像素的有源矩阵基板的表面，即外涂层112及其上形成的像素电极105上，形成取向控制膜109，其表面进行摩擦处理。

另一方面，由玻璃构成的对向基板102上也形成取向控制膜109，其表面也进行摩擦处理。在取向控制膜109的形成面，对向配置玻璃基板101与对向基板102，并在其间配置液晶组成物层110。并且，玻璃基板101的外侧和对向基板102的外侧，分别都形成了偏振板114。

如以上那样，在构成的TFT液晶显示装置中，不加电场时，液晶组

成物层 1 1 0 中的液晶分子与对向配置的基板 1 0 1、1 0 2 面大致为平行状态，在朝着摩擦处理中规定的初始取向方向的状态下均匀取向。在这里，如对栅电极 1 0 4 施加电压使薄膜晶体管接通，因为像素电极 1 0 5 与共用电极 1 0 3 之间的电位差而对液晶组成物层施加电场 1 1 7，通过液晶组成物具有的介电各向异性与电场的相互作用，液晶分子将其取向变成电场方向。这时通过液晶组成物层的折射各向异性和偏振板 1 1 4 的作用，改变光透射率，就可使本液晶显示装置进行显示。

并且，倘采用本实施方式，如图 8 (a) 所示，通过滤色层 1 1 1 上形成像素电极 1 0 5，其上形成外涂层 1 1 2，使该有源矩阵基板的表面平坦化，也很容易对取向控制膜 1 0 9 进行摩擦处理。

进而如图 8 (b) 所示，用蚀刻处理法选择性地剥离除去形成于共用电极 1 0 3 上的栅电极 1 0 4，可在其上形成滤色层 1 1 1。此时，可利用前面说过的滤色层和遮光层的形成方法中的电解淀积法、微胞电解法，就能简化滤色层的制造工序。

并且，采用作成如上述图 8 (a)、(b) 所示的构成，可以降低液晶的驱动电压。

如以上的那样，本实施方式与第 1、第 2 实施方式同样，在像素电极 1 0 5 与共用电极 1 0 3 之间形成滤色层 1 1 1 和绝缘层。因此，通过像素电极 1 0 5 和共用电极 1 0 3 用于驱动液晶分子 1 1 0 的电场，就介以滤色层 1 1 1 和绝缘层加到液晶层上。采用作成这种构成的办法，就能迅速缓和影响液晶显示装置余象特性的残留直流电压成分。并且，像素电极 1 0 5 与共用电极 1 0 3 相比较，介以绝缘层 1 1 2、滤色层 1 1 1 使电场加到液晶层上，因而比现有情况能够更有效地缓和电场易集中的电极边缘区域的电场集中程度，因而改善了余象特性。

并且，以介电常数比较大的滤色层代替居于像素电极与共用电极之间的绝缘层的一部分，因而与使用一般的绝缘性有机材料情况比较，液晶的驱动电压，可将有效的电场施加到液晶层上，具有降低液晶驱动时的电压的效果。

因此，倘采用本实施方式，则除格外提高一对基板的重合对准裕度并

提高生产性以外，还能显著改善余象特性，进而可以降低驱动液晶的电压。

并且，在上述第1～第3实施方式的液晶显示装置中，作为构成像素电极和共用电极的至少一方的透明电极材料，没有特别限制，但是考虑到容易加工和可靠性高等，理想的是如铟-锡-氧化物（ITO）那样的钛氧化物中离子掺杂的透明电极膜，或离子掺杂的锌氧化物。

并且，不仅用上述那样摩擦处理法作成取向控制的聚酰亚胺取向控制膜，而且也可以使用偏振光照射处理后选择性发生光化学反应的光反应性取向控制膜。

众所周知，一般说光反应性取向控制膜带有强的扭转耦合和足够的（几度以上）界面倾斜角，可以认为是困难的取向控制方法，但对于IPS方式却与现有的TN方式中所代表的纵向电场方式不同，原理上不需要界面倾斜角，界面倾斜角越小，视角特性越好。如果上述的光反应性取向控制膜界面倾斜角非常小就相反正合适，预期会有良好的视角特性。

实施例

以下，说明有关实施例。

（实施例1）

首先，利用图1和图2说明有关上述第1实施方式的实施例。在本实施例中，制造液晶显示装置时，作为基板101、102，采用厚度为0.7mm并研磨过表面的玻璃基板。

薄膜晶体管115是由像素电极105、信号电极106、扫描电极104和非晶硅116构成。扫描电极104、共用电极配线120和信号电极106、像素电极105都是以铬膜制成图形形成的，像素电极105与共用电极103之间的间隔规定为7 μm 。另外，至于共用电极103和像素电极105采用低电阻制作图形容易的铬膜，但使用ITO膜构成透明电极，也能达到更高的亮度特性。绝缘膜107和保护膜108由氮化硅构成，膜厚分别规定为0.3 μm 。

并且，至于其上的滤色层111的形成，采用颜料分散方式，涂布分

别将R、G、B三色颜料分散到负型感光性丙烯酸树脂中的颜料分散光刻胶，利用光掩模，通过R、G、B的三次重复进行曝光、显影、以后后烘的工序，形成规定图形。而后，同样通过对含有碳黑的黑色颜料的聚酰亚胺树脂及其制作图形上所用的正型光刻胶的曝光、显影处理，形成格子状的黑矩阵113。

其上涂布丙烯系树脂，通过220℃，1小时加热处理，形成透明具有绝缘性的外涂层112。

接着，通过光刻、蚀刻处理，如图2(c)所示，形成直到共用电极103的通孔，并制成图形，形成与共用电极配线120连接的共用电极103。

结果，单元像素内如图2(a)所示，像素电极105变成配置于3条共用电极103之间的构成，并且形成像素数为由1024×3（对应于R、G、B）条的信号电极106和768条扫描电极104组成的1024×3×768个有源矩阵基板。

接着，作为取向控制膜，在上述有源矩阵基板上印刷形成由p-苯二胺和3,3',4,4'-联苯四羧酸二无水物构成的聚酰胺酸清漆，进行220℃/30分钟热处理，形成厚度约80nm的致密的聚酰亚胺取向控制膜109。

同样，在背面已经成膜ITO的一方玻璃基板102表面上也同样印刷形成聚酰胺酸清漆，进行220℃/30分钟热处理，形成厚度约80nm的致密的聚酰亚胺取向控制膜109。接着，用摩擦轮上装有表面抛光布对取向控制膜109的表面进行摩擦处理，赋予液晶取向性能。

在本实施例中，作为赋予取向性能的方法虽然采用摩擦法，但是除此以外也可以利用，例如涂布紫外线硬化型树脂溶液制成取向控制膜，通过对其照射偏振紫外线光产生光化学反应赋予液晶取向性能的方法、使用水面上展开的有机分子膜牵引到基板上形成的取向性良好的多层膜作为取向控制膜的方法等。

特别是，后者的二种方法是难以附加现有有十分大的界面倾斜角的取向控制膜方法，但至于IPS方式却与现有的TN方式所代表的纵向电场

方式不同，原理上不需要界面倾斜角，因而通过与IPS方式的组合，能够提高大量生产性等的实用性。

下面，把这样的2片基板各自具有液晶取向性的表面相对向，并介于分散的球形聚合物小珠构成的隔片之间，给周围部分涂上密封剂装配成单元。2片基板的摩擦方向大体上互相平行，而且把与施加电场方向构成的角度规定为75度。在真空下向该单元注入向列液晶组成物A，该向列液晶组成物A是介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为正，其值为10.2（1kHz、20℃）、折射率各向异性 Δn 为0.075（波长590nm、20℃）、扭曲弹性常数 K_2 为7.0 pN，向列等的一方相转变温度 $T(N-I)$ 为约76℃的，用紫外线硬化型树脂构成的密封材料密封。制成液晶层的厚度（间隔）为4.2 μm的液晶板。该液晶板的延迟（ Δnd ）为约0.31 μm。并且，采用用于该液晶板的取向控制膜和跟液晶组成物同等的材料制作均匀取向的单元，采用晶体旋转法测定液晶的面倾斜角，结果表示约2度。用2片偏振板114夹持该液晶板，使一方的偏振板的偏振光透射轴与上述的摩擦方向大致成平行，而将另一方配置成与其垂直。然后，连接驱动电路、背面照明光源等并模块化，就得到有源矩阵液晶显示装置。在本实施例中，规定为低电压下显示暗黑，高电压下显示明亮的常闭特性。

下面，对本实施例的液晶显示装置评价显示等级，结果可以确认是高等级的显示，同时确认中间调谐显示时的广视野角。

并且，接着，对本实施例的液晶显示装置，定量测定图象的保留、余象，因此使用组合光电二极管的示波管进行评价。首先，画面上以最大亮度显示视窗图象30分钟，而后，余象为最鲜明的中间调谐显示，在这里将亮度全面转换成为最大亮度的10%，把直到视窗边缘部分的图形消失的时间作为余象弛豫时间进行评价。但是，这里容许的余象弛豫时间为5分钟以下。

其结果，余象的弛豫时间为1分钟以下，即使在目视检查余象弛豫时间方面，也都看不出因图象的保留、余象引起的显示深浅不匀，而获得高的显示特性。并且输出最大亮度时的液晶驱动电压为约6.6 V。

(实施例 2)

首先, 利用图 3 和图 4 说明有关上述第 2 实施方式的实施例。在本实施例中, 制造液晶显示装置时, 作为基板 1 0 1、1 0 2, 采用厚度为 0.7mm 并研磨过表面的玻璃基板。

薄膜晶体管 1 1 5 是由像素电极 1 0 5、信号电极 1 0 6、扫描电极 1 0 4 和非晶硅 1 1 6 构成。扫描电极 1 0 4 是以铝膜制成图形、共用电极配线 1 2 0 和信号电极 1 0 6 是以铬膜制成图形、像素电极 1 0 5 是以 I T O 膜制成图形而形成。

栅绝缘膜 1 0 7 和保护膜 1 0 8 是由氮化硅构成, 膜厚分别设定为 0.3 μm 。

并且, 至于其上的滤色层 1 1 1 的形成, 采用颜料分散方式, 涂布分别将 R、G、B 三色颜料分散到负型感光性丙烯酸树脂中的颜料分散光刻胶, 利用光掩模, 通过 R、G、B 的三次重复进行曝光、显影、然后后烘的工序, 形成规定图形。

接着, 通过光刻和蚀刻处理, 如图 4 (c) 所示, 形成直到共用电极配线 1 2 0 形成直径约 10 μm 圆筒状通孔, 其上涂布丙烯酸树脂, 通过 220 $^{\circ}\text{C}$ 、1 小时热处理, 形成透明具有绝缘性的介电常数约 4 的外涂层 1 1 2。借助于该外涂层 1 1 2, 使起因于显示区域的像素电极 1 0 5 的台阶高差凹凸和相邻像素间的滤色层 1 1 1 边界部分的台阶高差凹凸平坦化。

而后, 对直径约 7 μm 上述通孔部分再次进行蚀刻处理, 并将 I T O 制成图形, 从其上形成与共用电极配线 1 2 0 连接的共用电极 1 0 3。此时, 像素电极 1 0 5 与共用电极 1 0 3 之间的间隔为 7 μm 。进而, 使该共用电极 1 0 3 形成格子状, 以便包围覆盖扫描信号电极 1 0 4 和薄膜晶体管 1 1 5 的上部的像素, 并使其兼任遮光层。

其结果, 单元像素内如图 4 (a) 所示, 像素电极 1 0 5 成为配置于 3 条共用电极 1 0 3 之间的构成, 并且形成像素数为由 1 0 2 4 $\times$ 3 (对应于 R、G、B) 条的信号电极 1 0 6 和 7 6 8 条扫描电极 1 0 4 组成的 1 0 2 4 $\times$ 3 $\times$ 7 6 8 个的有源矩阵基板。

接着，取向控制膜 109 及其取向处理方法与实施例 1 同样。

在本实施例中，作为赋予取向能的方法虽然也采用摩擦法，但是除此以外也可以利用，例如涂布紫外线硬化型树脂溶液制成取向控制膜，通过对其照射偏振紫外线光产生光化学反应赋予液晶取向性的方法、使用水面上展开的有机分子膜牵引到基板上形成的取向性良好的多层膜作为取向控制膜的方法等。特别是，后者的两种方法，从来是难以附加十分大的界面倾斜角的取向控制膜方法，但至于 IPS 方式却与现有的 TN 方式所代表的纵向电场方式不同，原理上不需要界面倾斜角，因而通过与 IPS 方式的组合，就能够提高大量生产性等的实用性。

下面，把这样的 2 片基板各自具有液晶取向性的表面相对向，并介于由分散的球形聚合物小珠构成的隔片之间，给周围部分涂上密封剂装配成单元。2 片基板的摩擦方向大体上互相平行，而且规定与施加电场方向构成的角度为 75 度。在真空下向该单元注入向列液晶组成物 A，该向列液晶组成物 A 是介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为正，其值为 10.2 (1 kHz、20℃)、折射率各向异性 Δn 为 0.075 (波长 590 nm、20℃)、扭转弹性常数 K_2 为 7.0 pN，真空注入向列等方面相转变温度 $T(N-I)$ 为约 76℃ 的向列液晶组成物 A，并用紫外线硬化型树脂构成的密封材料进行了密封。制成液晶层的厚度 (间隔) 为 4.2 μm 的液晶板。该液晶板的延迟 (Δnd) 为约 0.31 μm 。并且，采用用于该液晶板的取向控制膜和跟液晶组成物同等的材料制作均匀取向的单元，采用晶体旋转法测定液晶的面倾斜角，结果表示约 2 度。用 2 片偏振板 114 夹着该液晶板，使一方的偏振板的偏振光透射轴与上述的摩擦方向大致成平行，使另一方配置成与其垂直。然后，连接驱动电路、背面照明光等并模块化，就得到有源矩阵液晶显示装置。在本实施例中，规定低电压下显示黑，高电压下显示明亮的常闭特性。

下面，对本实施例的液晶显示装置评价显示等级，结果同本实施例 1 的液晶显示装置比较孔径效率高，可以确认是高等级的显示，同时也确认中间调谐显示时的广视野角。

并且，与实施例 1 同样，对本实施例的液晶显示装置，定量评价图象

的保留、余象的弛豫时间，结果余象的弛豫时间为 1 分钟以下，即使目视检查图质余象方面，也都看不出因图象的保留、余象而引起的显示深浅不匀，而获得了高的显示特性。并且液晶驱动电压也约为 7 V 并与实施例 1 大致相同。

（实施例 3）

下面，对实施例 3 加以说明。在本实施例中，将共用电极 103 的材料由 ITO 变更为铬膜，把用于将共用电极配线 120 和每个像素一个的共用电极 103 连接起来的通孔的数量变更为每个 RGB 像素一个，使通孔形成率减小到 $1/3$ 。此外，与实施例 2 同样制作液晶显示装置，对本实施例的液晶显示装置进行显示等级评价，结果可以确认是与实施例 2 的液晶显示装置同等的高等级显示。并且也确认中间调谐时的广视野角。

并且，与实施例 1 同样，对本实施例的液晶显示装置，定量评价图象的保留、余象的弛豫时间，结果余象的弛豫时间与实施例 2 同样为 1 分钟以下，即使在目视检查图质余象方面，也都看不出因图象的保留、余象而引起的显示深浅不匀，而获得了高的显示特性。并且液晶驱动电压也约为 6.5 V 并与实施例 1 大致相同。

（实施例 4）

下面，对实施例 4 加以说明，在本实施例中，与实施例 3 同样将共用电极 103 的材料由 ITO 变更为铬膜，在该共用电极 103 制成图形后，在由铬构成的共用电极 103 上粘贴相位差薄膜，与共用电极的图形同样制成图形，并且除去其以外的区域，除此之外与实施例 2 同样制作液晶显示装置。在这里，作为相位差薄膜可以使用 UV 硬化型的液晶丙烯酸酯膜，因而可能采用光刻技术，很容易制成图形。

下面，对本实施例的液晶显示装置评价显示等级，结果孔径率同本实施例 3 的液晶显示装置同等，可以确认是高对比率的高等级显示，同时也可以确认中间调谐显示时的广视野角。

并且，与实施例 1 同样，对本实施例的液晶显示装置，定量评价图象的保留、余象的弛豫时间，结果余象的弛豫时间与实施例 3 同样为 1 分

钟以下，即使目视检查图质余象方面，也都看不出因图象的保留、余象而引起的显示深浅不匀，而获得了高的显示特性。并且液晶驱动电压也约为 6.5 V 并与实施例 1 大致相同。

(实施例 5)

下面，对实施例 5 加以说明，在本实施例中，与实施例 4 同样将共用电极 103 的材料由 ITO 变更为铬膜，在该共用电极 103 制成图形后，在由铬构成的共用电极 103 上形成含有遮光层所用的碳黑的黑色颜料树脂而制成图形要与共用电极的图形一样。除此之外与实施例 4 同样制作液晶显示装置。

下面，对本实施例的液晶显示装置评价显示等级，结果可以确认，与本实施例 4 的液晶显示装置同等的高等级显示，并且也确认是中间调谐显示时的广视野角。

并且，与实施例 1 同样，对本实施例的液晶显示装置，定量评价图象的保留、余象的弛豫时间，结果余象的弛豫时间与实施例 4 同样为 1 分钟以下，即使目视检查图质余象方面，也都看不出因图象的保留、余象而引起的显示深浅不匀，而获得了高的显示特性。并且液晶驱动电压也约为 6.5 V 并与实施例 1 大致相同。

(实施例 6)

下面，说明有关实施例 6，在本实施例中，代替液晶显示装置的单元间隔控制中所用聚合物小珠构成的隔片，而是预先在形成有源矩阵基板的取向控制膜之前，在各象素的 TFT 部分附近，在扫描信号电极 104 的上层作为遮光层的共用电极 103 上形成负型感光性丙烯酸系树脂，通过涂布、曝光和显影处理，制成直径约 10 μm 的柱状图形，然后形成取向控制膜。

除上述工序外都与实施例 3 同样制作液晶显示装置。而且，对本实施例的液晶显示装置评价显示等级，结果可以确认，与实施例 3 的液晶显示装置比较，表现出高对比率的高等级显示。并且也确认是中间调谐显示时的广视野角。这是因为在实施例 3 中可以看到由象素内随机分布的隔片小珠周围的液晶取向散乱而引起的漏光，而在本实施例中可以认为

其漏光已完全被除去。

并且，与实施例1同样，对本实施例的液晶显示装置，定量评价图象的保留、余象的弛豫时间，结果余象的弛豫时间与实施例4同样为1分钟以下，即使目视检查图质余象方面，也都看不出因图象的保留、余象而引起的显示深浅不匀，而获得了良好的显示特性。并且液晶驱动电压也约为6.5 V并与实施例1大致相同。

(实施例7)

下面，利用图6和图7，对上述第3实施方式加以说明。在本实施例中，制造液晶显示装置时，作为基板101、102，采用厚度为0.7mm并研磨过表面的玻璃基板。

薄膜晶体管115是由像素电极105、信号电极106、扫描电极104和非晶硅116构成。扫描电极104是以铝膜制成图形、共用电极配线120和信号电极106是以铬膜制成图形、像素电极105是以ITO膜制成平面状图形形成并连接到共用电极配线120上边。

栅绝缘膜107和保护膜108由氮化硅构成，膜厚分别为0.3 μ m。

其上边，使像素间的边界区域上铬膜和氧化铬膜层叠的低反射率遮光膜形成图形。

并且，至于其上的滤色层111的形成，采用着色膜复制方式，将由基膜和附着R、G、B三色的感光性树脂构成的感光性薄膜粘贴到有源矩阵基板上以后，剥离基片，利用光掩模，通过R、G、B的三次重复进行曝光、显影、之后后烘的工序，形成规定图形。

接着，通过光刻和蚀刻处理，如图7(c)所示，直到源电极105，形成直径约10 μ m圆筒状通孔，其上涂布丙烯酸树脂，通过220℃、1小时热处理，形成透明绝缘性的介电常数约4的外涂层112，厚度约0.2 μ m。借助于该外涂层112，使起因于显示区域的像素电极105的台阶高差凹凸和相邻像素间的滤色层111边界部分的台阶高差凹凸平坦化。

而后，对直径约7 μ m的上述通孔部分再次进行蚀刻处理，并将IT

O膜制成图形，从其上形成与源电极105连接的共用电极103。此时，象素电极105与共用电极103之间的间隔为 $4\mu\text{m}$ 。

其结果，单元象素内如图7(a)所示，就成为5条象素电极105和全部共用电极103的构成，并且形成象素数为由 1024×3 （对应于R、G、B）条的信号电极106和768条扫描电极104组成的 $1024 \times 3 \times 768$ 个的有源矩阵基板。

另外，在本实施例中虽然设定象素电极为5条，但是配合象素尺寸，也可以使象素电极的叉指上部分的间隔变窄，增加叉指部分的条数。

接着，取向控制膜109及其取向处理方法与实施例1同样。

在本实施例中，作为赋予取向能的方法虽然也采用摩擦法，但是除此以外也可以利用，例如涂布紫外线硬化型树脂溶液制成取向控制膜，通过对其照射偏振紫外线光产生光化学反应赋予液晶取向性的方法、使用水面上展开的有机分子膜牵引到基板上形成的取向性良好的多层膜作为取向控制膜的方法等。特别是，后者的两种方法，从来是难以附加十分大的界面倾斜角的取向控制膜方法，但至于IPS方式却与现有的TN方式所代表的纵向电场方式不同，原理上不需要界面倾斜角，因而通过与IPS方式的组合，就能够提高大量生产性等的实用性。

下面，把这样的2片基板各自具有液晶取向性的表面相对向，并介于由分散的球形聚合物小珠构成的隔片之间，给边缘部分涂上密封剂而装配成单元。2片基板的摩擦方向大体上互相平行，而且规定与施加电场方向构成的角度为15度。在真空下向该单元注入介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 为负，其值为 -2.2 （1kHz、 20°C ）、折射率各向异性 Δn 为 0.1 （波长 590nm 、 20°C ）的向列液晶组成物B，并用紫外线硬化型树脂构成的密封材料进行了密封。制成液晶层的厚度（间隔）为 $3.5\mu\text{m}$ 的液晶板。该液晶板的延迟（ Δnd ）为约 $0.35\mu\text{m}$ 。并且，采用该液晶板中所用的取向控制膜和跟液晶组成物同等的材料制作均匀取向的单元，采用晶体旋转法测定液晶的面倾斜角，结果表示约2度。用2片偏振板114夹住该液晶板，使一方的偏振板的偏振光透射轴与上述的摩擦方向大致成平行，使另一方配置成与其垂直。然后，把驱动电路、背面照明源等

连接起来并模块化,就得到有源矩阵液晶显示装置。在本实施例中,规定低电压下显示黑,高电压下显示明亮的常闭特性。

下面,对本实施例的液晶显示装置评价显示等级,结果同实施例1的液晶显示装置比较孔径效率高,可以确认是高等级的显示,同时也确认中间调谐显示时的广视野角。

并且,与实施例1同样,对本实施例的液晶显示装置,定量评价图象的保留、余象的弛豫时间,结果余象的弛豫时间为1分钟以下,即使在目视检查图质余象方面,也都看不出因图象的保留、余象而引起的显示深浅不匀,而获得了良好的显示特性。并且液晶驱动电压也约6.7 V并与实施例1大致相同。

(实施例8)

下面,对实施例8加以说明。在本实施例中,除所用的取向控制膜以外都与实施例1同样,在基板背面上印刷形成由作为二胺化合物的4,4'-二氨基二苯基甲烷和作为二酸酐化合物的1、2、3、4-环丁烷四羧酸二酸酐构成的聚酰胺酸,进行230℃,30分钟焙烧,亚胺化,制成膜厚约50 nm,背面的凹凸级差约20 nm。而后,对其背面进行波长254 nm偏振光照射的光取向处理。

然后,与实施例1同样,封入向列液晶组成物A后,施加100℃,10分钟的退火处理,获得对上述照射偏振光方向为大致垂直方向的良好液晶取向。

这样,可以得到液晶层的厚度d为4.0 μm的液晶显示装置。并且,采用该液晶板中所用的取向控制膜和跟液晶组成物同等的材料制作均匀取向的单元,采用晶体旋转法测定液晶的面倾斜角,其结果表示约1度。

下面,与实施例1同样,评价本实施例的液晶显示装置的显示等级,结果可以确认,具有同实施例1的液晶显示装置大致同等的高等级的显示,也确认具有中间调谐显示时的广视野角。

并且,与实施例1同样,对本实施例的液晶显示装置定量评价图象的保留、余象的弛豫时间,结果余象的弛豫时间为1分钟以下,即使在目视检查图质余象方面,也都看不出因图象的保留、余象而引起的显示深

浅不匀而获得了良好的显示特性。并且液晶驱动电压也约 6.5 V 并与实施例 1 大致相同。

(比较例 1)

下面, 对比较例 1 加以说明。

图 9 表示比较例 1。在本比较例中, 制造液晶显示装置时, 作为基板 101、102 使用厚度为 0.7 mm 研磨过表面后的玻璃基板。

薄膜晶体管 115 是由像素电极 105、信号电极 106、扫描电极 104 和非晶硅 116 构成。扫描电极 104 是以铝膜制成图形, 共用电极配线 120 和信号电极 106 是以铬膜制成图形。

栅绝缘膜 107 和保护膜 108 由氮化硅构成, 膜厚分别为 0.3 μ m。

并且, 至于其上的滤色层 111 的形成, 采用颜料分散方式, 涂布分别将 R、G、B 三色颜料分散到负型感光性丙烯酸树脂中的颜料分散光刻胶, 利用光掩模, 通过 R、G、B 的三次重复进行曝光、显影、之后后烘的工序, 形成规定图形。

接着, 通过光刻和蚀刻处理, 如图 9 所示, 直到源电极 105 为止形成直径约 10 μ m 圆筒状的通孔, 以 ITO 膜制成图形, 从其上形成与源电极 106 连接的像素电极 105。其上涂布丙烯酸系树脂, 通过 220℃、1 小时热处理, 形成厚度约 0.5 μ m 具有透明绝缘性的介电常数约 4 的外涂层 112。借助于该外涂层 112, 使起因于显示区域的像素电极 105 的台阶高差凹凸和邻接的像素间滤色层 111 边界部分的台阶高差凹凸平坦化。

接着, 通过光刻和蚀刻处理, 形成直到共用电极配线 120 上直径约 10 μ m 圆筒状的通孔, 从其将 ITO 膜制成图形并形成共用电极 103。这时, 像素电极 105 与共用电极 103 的间隔为 7 μ m。

进而, 就是格子状形成该共用电极 103, 包围覆盖扫描信号电极 104 和薄膜晶体管 115 上部的像素, 使其兼任遮光层。

其结果, 单元像素内除形成了 2 种通孔以外都与实施例 2 同样, 像素电极 105 变成配置于 3 条共用电极 103 之间的构成, 形成像素数为

由 1024×3 （对应于R、G、B）条的信号电极106和768条的扫描电极104组成的 $1024 \times 3 \times 768$ 个的有源矩阵基板。

如以上所述，除象素构造以外都与实施例1同样，制成如图9所示的本比较例的液晶显示装置。

接着，评价本比较例液晶显示装置的显示等级，结果可以确认，具有与实施例1液晶显示装置同样高等级的显示，也可以确认具有中间调谐显示时的广视野角。

并且，与实施例1同样，对本比较例液晶显示装置，定量评价其图象的保留、余象的弛豫时间，结果余象的弛豫时间为10分钟以上，即使在目视检查图质余象方面，也能清楚地认为图象的保留、余象造成显示不良。

（比较例2）

图10表示比较例1。在本比较例中，制造液晶显示装置时，作为基板101、102使用厚度为0.7mm研磨过表面后的玻璃基板。

薄膜晶体管115是由象素电极105、信号电极106、扫描电极104和非晶硅116构成。扫描电极104、共用电极配线120和信号电极106、象素电极105和共用电极103全都是铝膜制成图形，象素电极105与共用电极103之间的间隔为 $7\mu\text{m}$ 。

栅绝缘膜107和保护膜108由氮化硅构成，并且膜厚分别为 $0.3\mu\text{m}$ 。

并且，至于其上的滤色层111的形成，采用颜料分散方式，涂布分别将R、G、B三色颜料分散到负型感光性丙烯酸树脂中的颜料分散光刻胶，利用光掩模，通过R、G、B的三次重复进行曝光、显影、以后后烘的工序，形成规定图形。然后，同样通过对含有碳黑黑色颜料的聚亚胺树脂及其制作图形中所用光刻胶的曝光、显影处理，形成格子状的遮光部113。

其上涂布丙烯酸系树脂，通过 220°C ，1小时加热处理，形成透明具有绝缘性的外涂层112。

其结果，形成象素数为由 1024×3 （对应于R、G、B）条的信

号电极 1 0 6 和 7 6 8 条的扫描电极 1 0 4 组成的 $1\ 0\ 2\ 4 \times 3 \times 7\ 6$ 8 个的有源矩阵基板。

除上述像素构造以外都与实施例 1 同样，制成如图 9 所示的本比较例的液晶显示装置。

接着，评价有关本比较例液晶显示装置的显示等级，结果可以确认，具有与实施例 1 液晶显示装置同等的高等级的显示，同时也可以确认具有中间调谐显示时的广视野角。

并且，与实施例 1 同样，对本比较例液晶显示装置，定量评价其图象的保留、余象的弛豫时间，结果余象的弛豫时间为 1 分钟以内，即使在目视检查图质余象方面，也不能认为图象的保留、余象造成显示不良。但是，可以认为液晶的驱动电压为约 7.6 V，与实施例 1 相比较升高约 1 V。

如以上说明那样，倘采用本发明，则能够实现液晶显示装置可在低电压下驱动，而且图象的保留现象、视觉残留现象引起显示不匀少的高质量的形象显示。

图 1

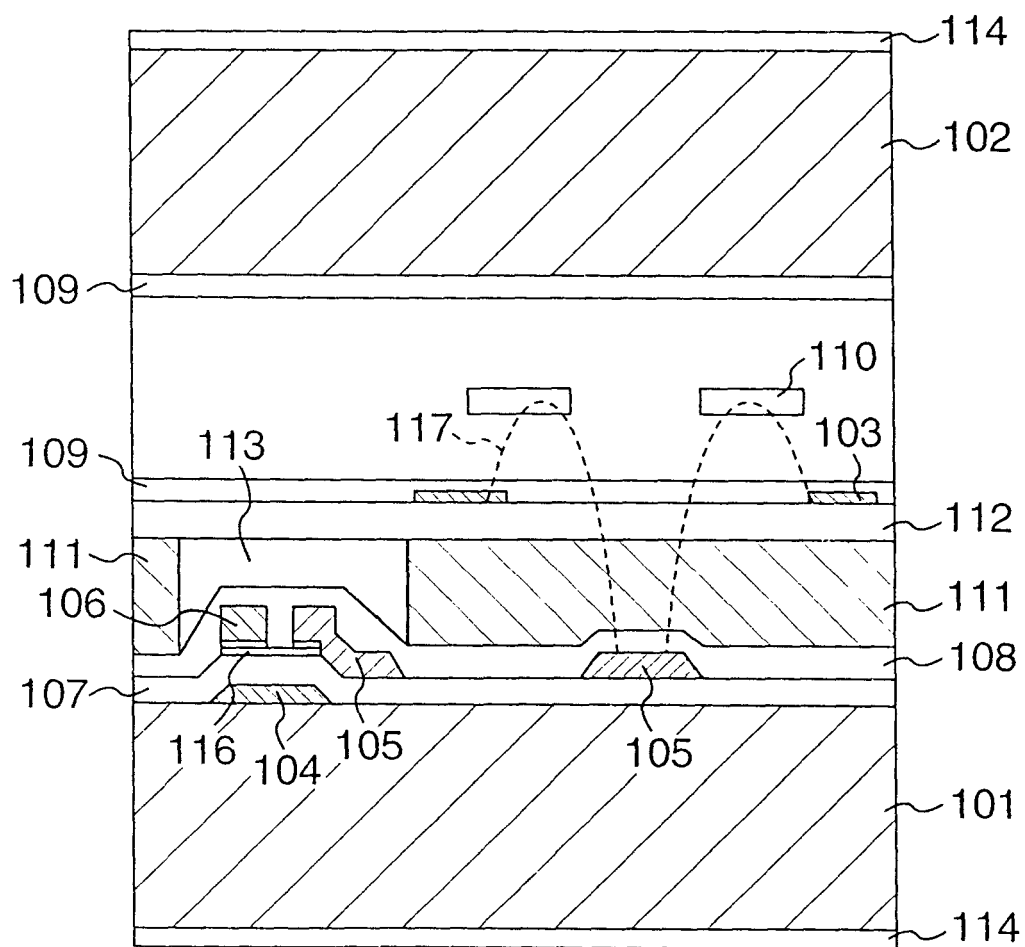


图 2A

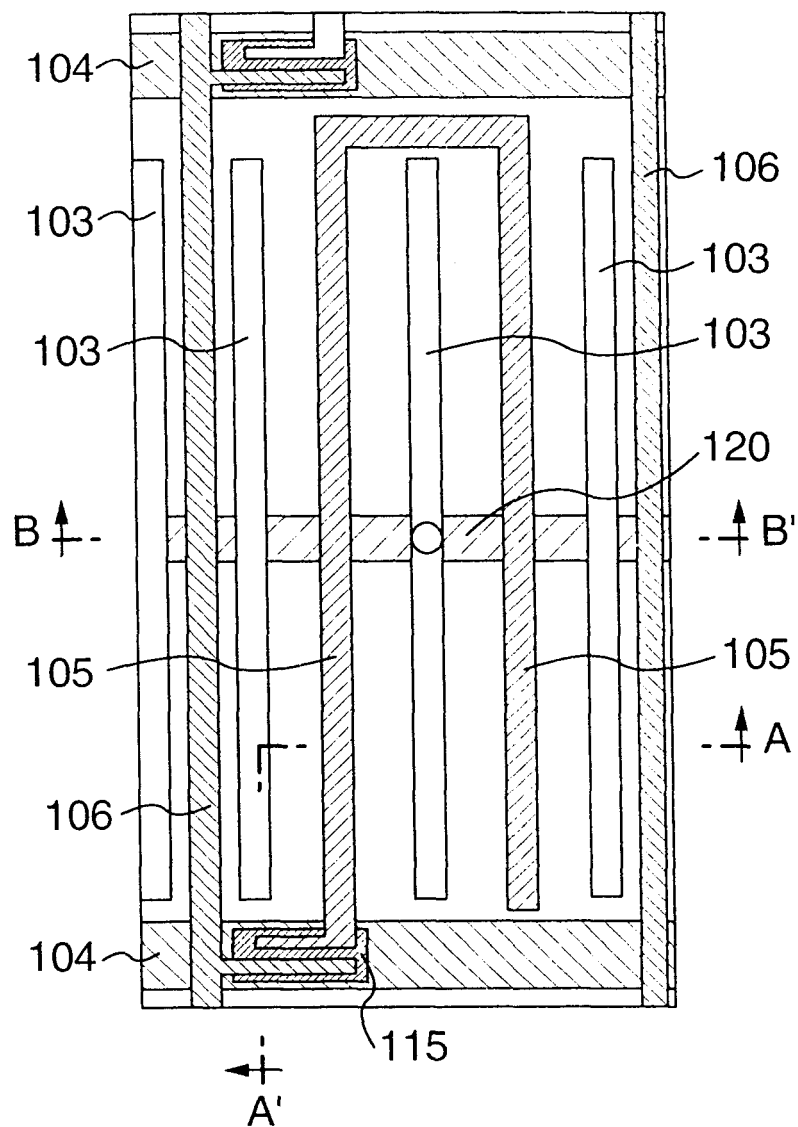


图 2B

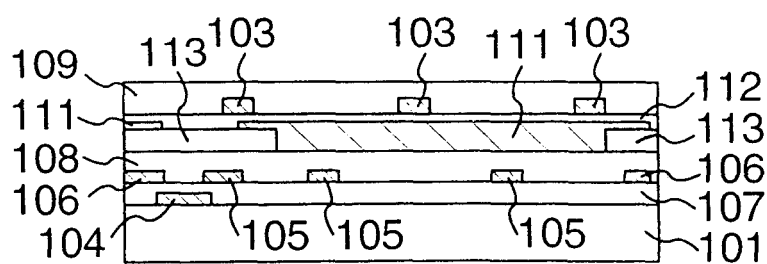


图 2C

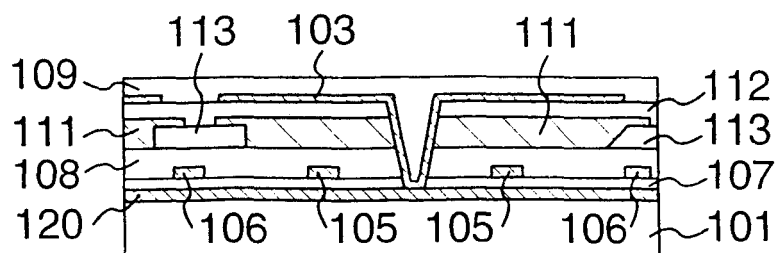


图 3

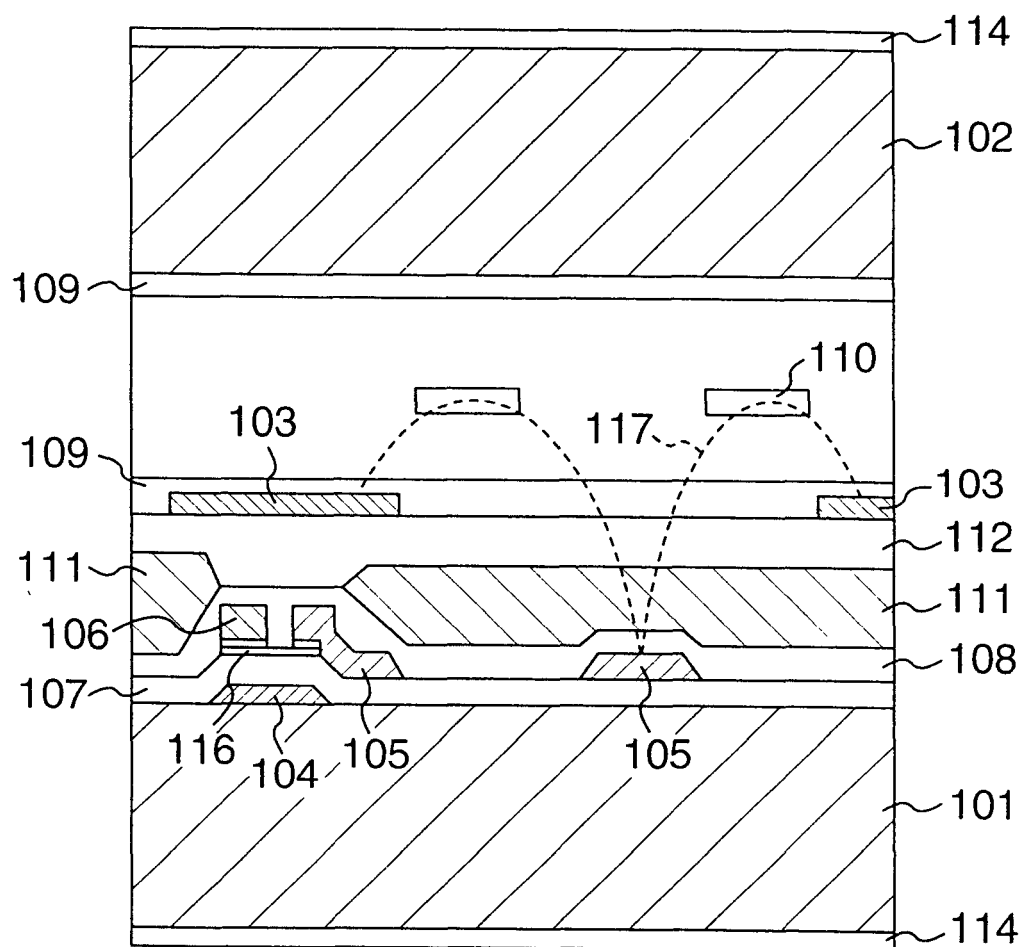


图 4A

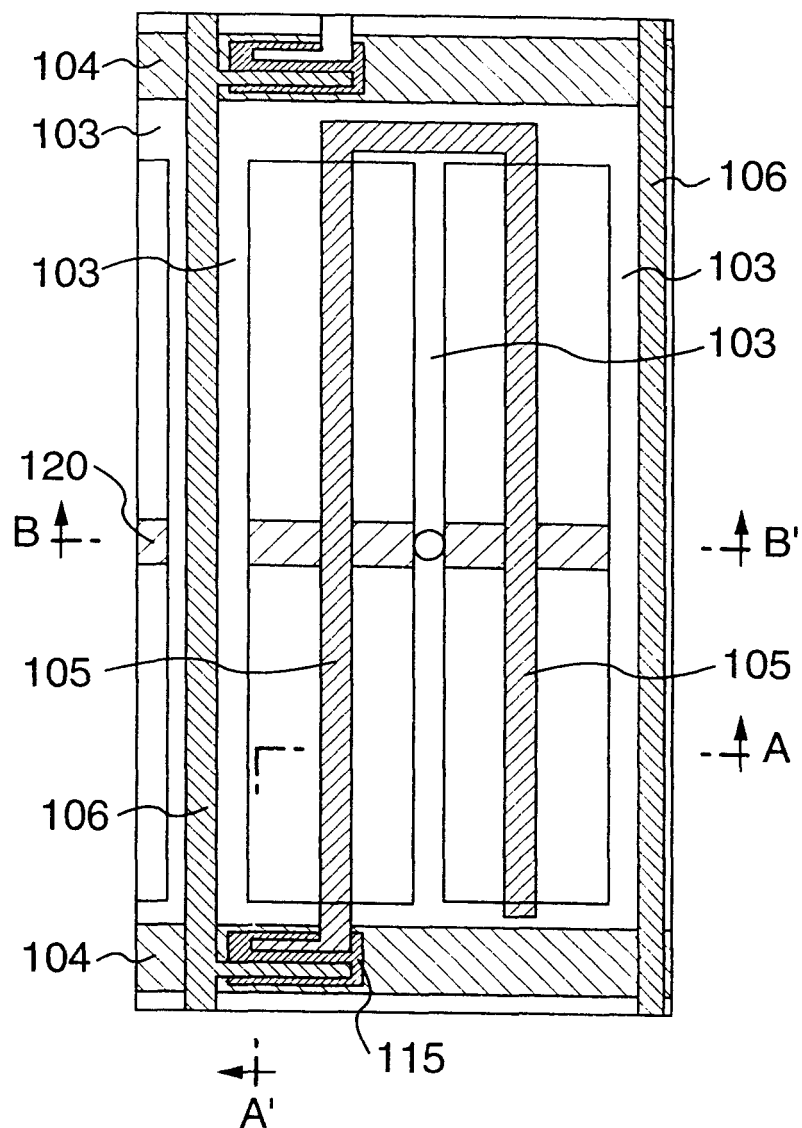


图 4B

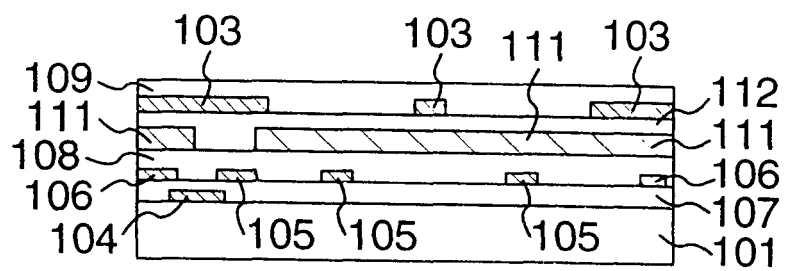


图 4C

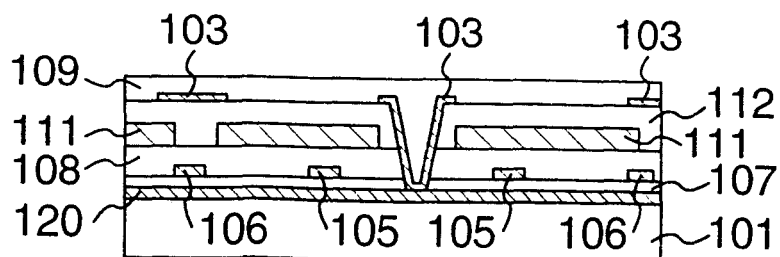


图 5A

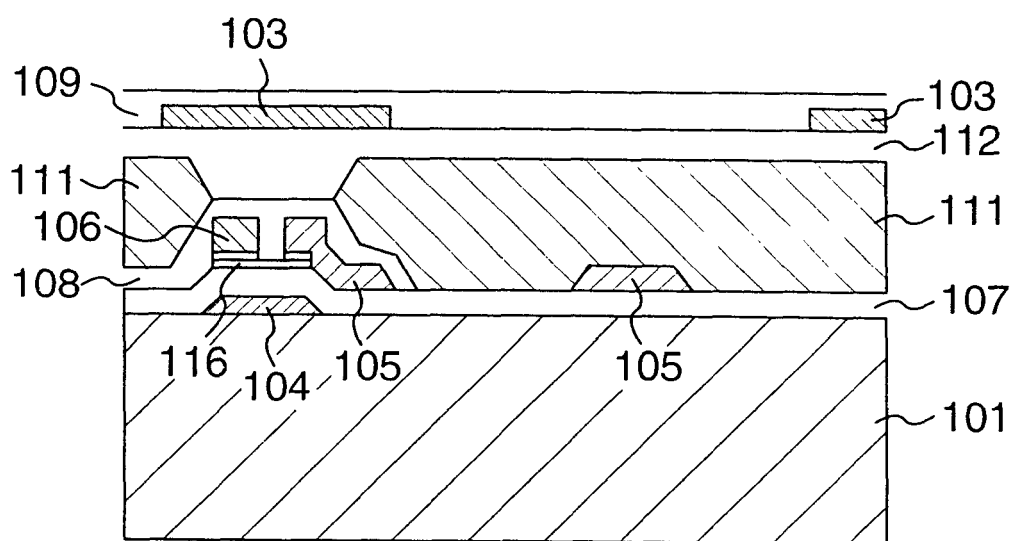


图 5B

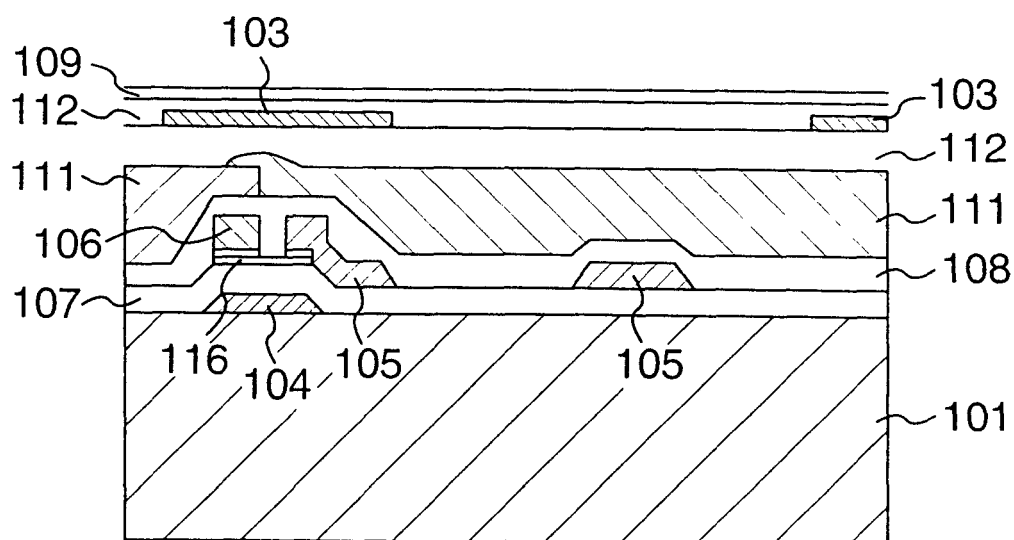


图 6

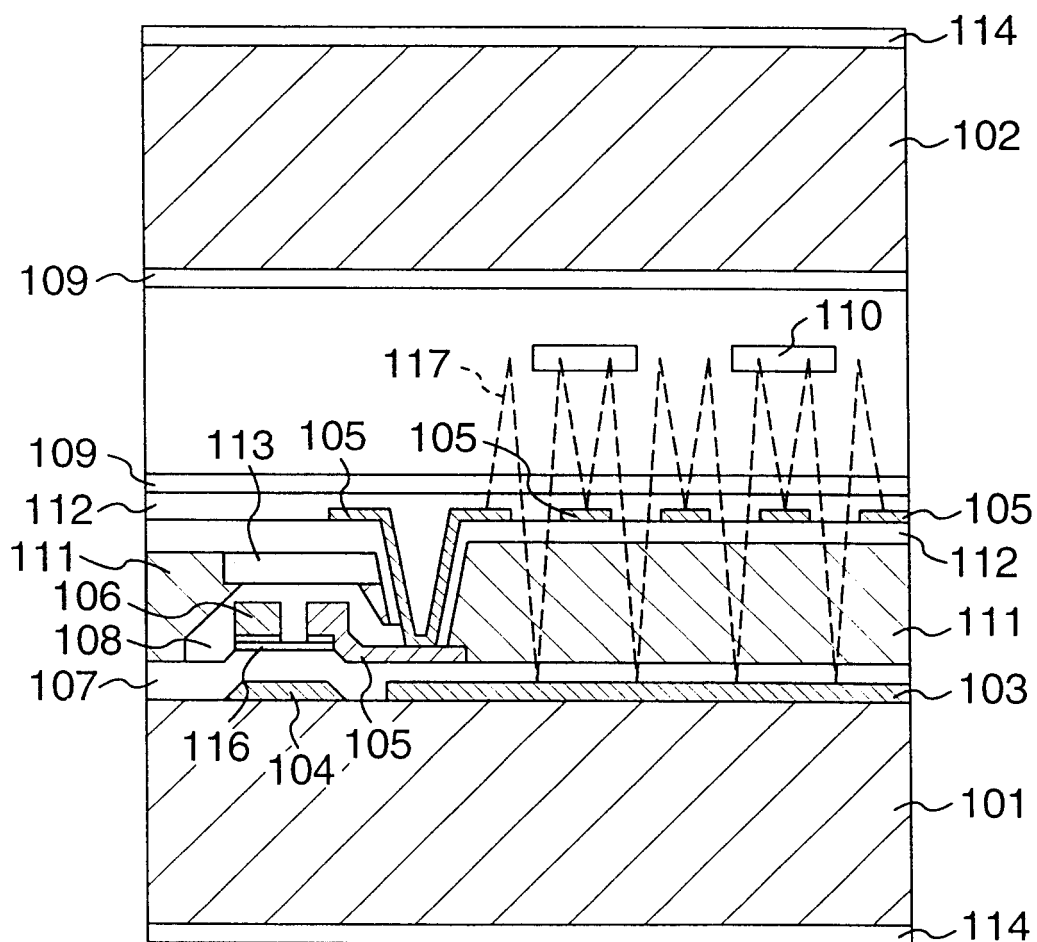


图 7A

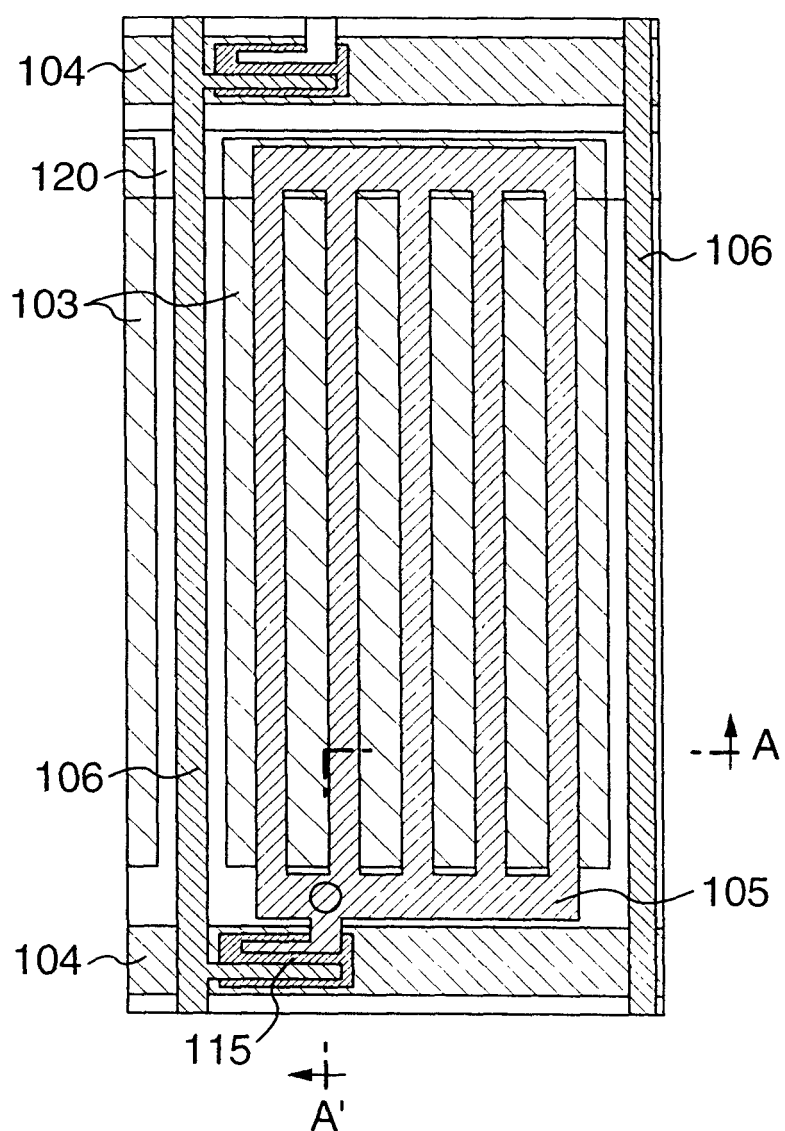


图 7B

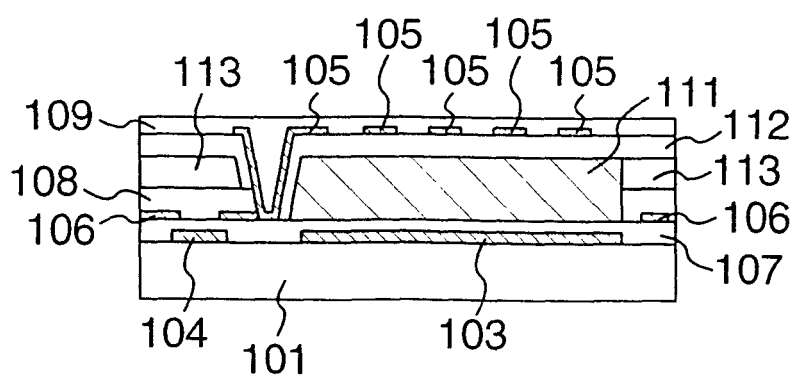


图 8A

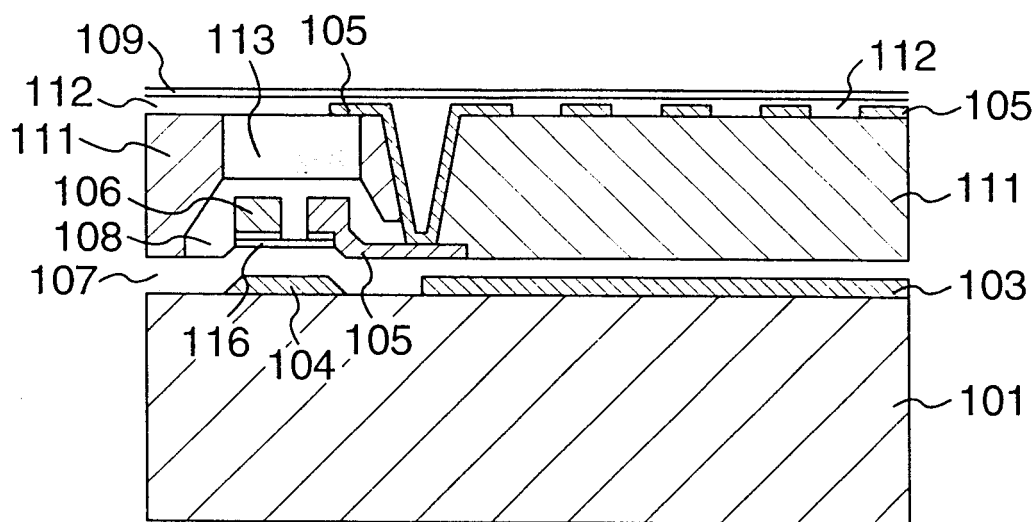


图 8B

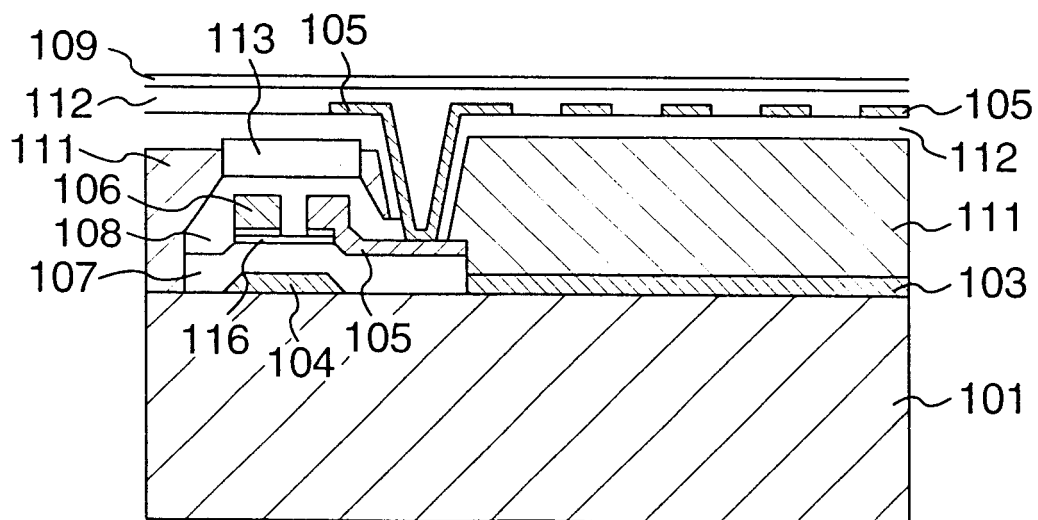


图 9

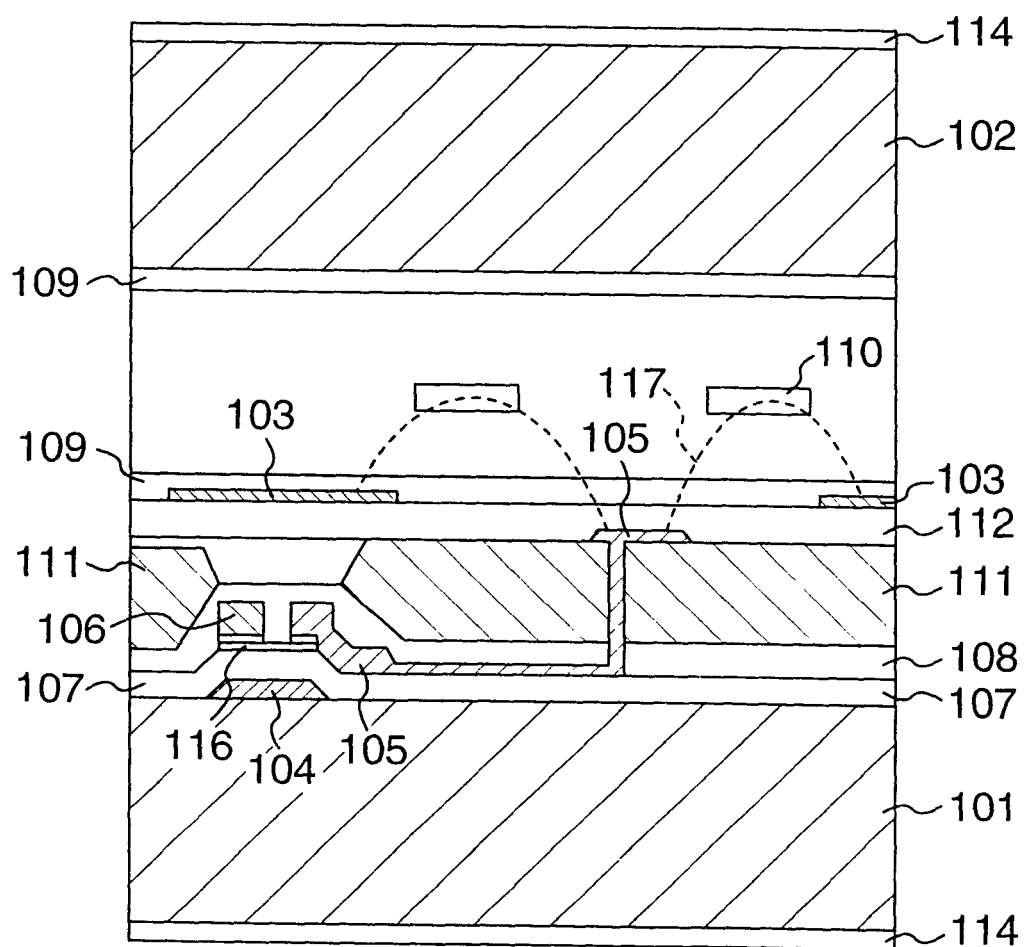
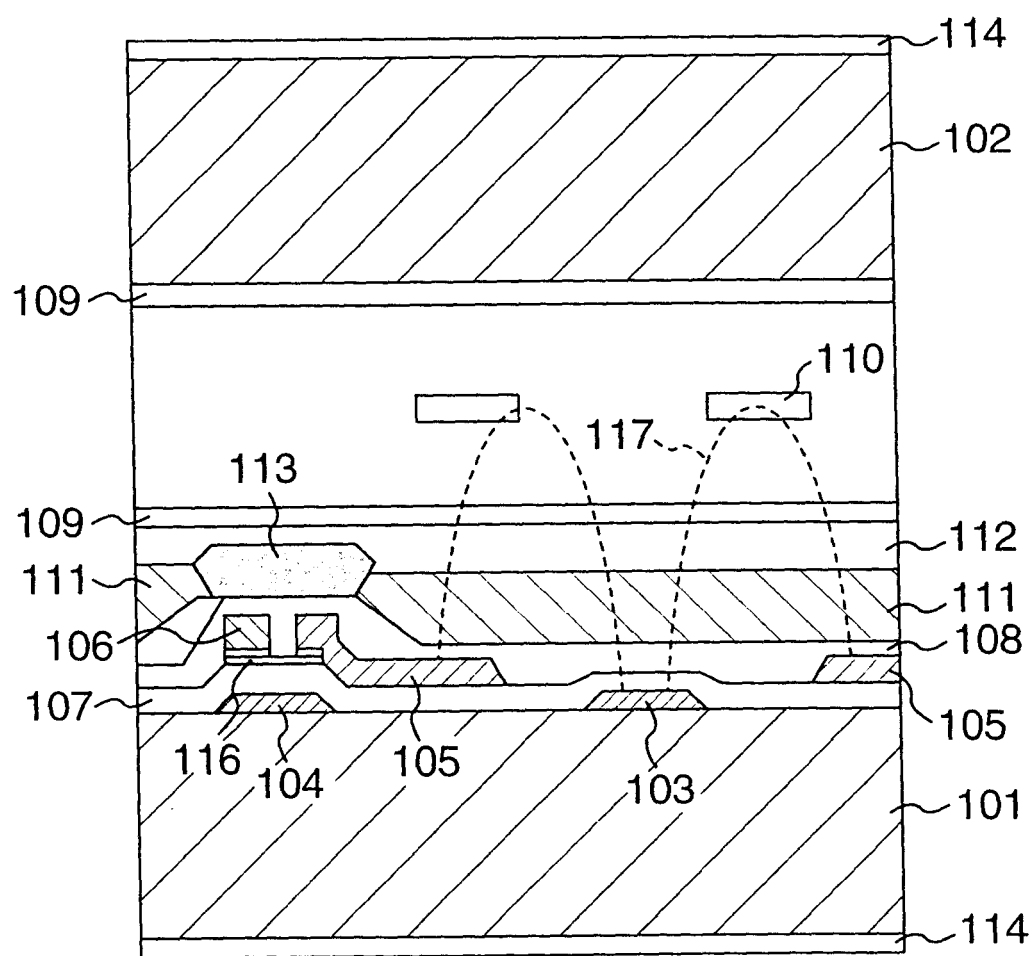


图 10



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1177250C	公开(公告)日	2004-11-24
申请号	CN01125158.1	申请日	2001-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	富冈安 梅田启之 近藤克己		
发明人	富冈安 梅田启之 近藤克己		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13363 G02F1/1343 G02F1/1368 G09F9/30 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/134363		
代理人(译)	王永刚		
优先权	2001053826 2001-02-28 JP		
其他公开文献	CN1373390A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

以低电压驱动并减少了因视觉残留现象使显示深浅不均匀的高图象质量的液晶显示装置，具备至少一方透明的一对第1基板和第2基板，设于基板间的液晶层和滤色层，设于第1基板上与图象信号配线和扫描信号配线连接的多个薄膜晶体管，供给基准电位的共用电极，和与薄膜晶体管连接并在象素区域中与共用电极对向配置的象素电极。通过由包括滤色层的至少二层构成的层状的层间绝缘膜配置在互相不同的层上来配置共用电极和象素电极。

