

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780035294. X

[51] Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1337 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1368 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 8 月 26 日

[11] 公开号 CN 101517469 A

[22] 申请日 2007. 10. 12

[21] 申请号 200780035294. X

[30] 优先权

[32] 2006. 11. 30 [33] JP [31] 324659/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/069948 2007. 10. 12

[87] 国际公布 WO2008/065818 日 2008. 6. 5

[85] 进入国家阶段日期 2009. 3. 23

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 德田刚 秋山泰人 正乐明大

津幡俊英 黑住幸生

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

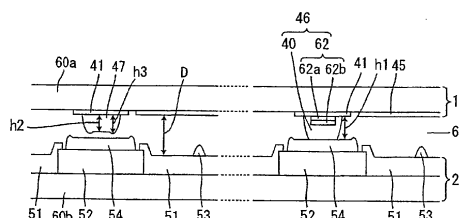
权利要求书 6 页 说明书 33 页 附图 10 页

[54] 发明名称

有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板

[57] 摘要

本发明的目的是提供有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板，能够不增大配线的寄生电容地抑制发生单元间隙不均匀。本发明的有源矩阵基板是在基板上具备间隔物的有源矩阵基板，是所述间隔物由基底层和将所述基底层埋设在内部的层构成的有源矩阵基板。



1. 一种有源矩阵基板，其在基板上具备间隔物，其特征在于：
该间隔物由基底层和将该基底层埋设在内部的覆盖层构成。
2. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述基底层具有亚微米级的膜厚。
3. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述有源矩阵基板在基板上具备扫描线、信号线、开关元件和像素电极，
所述基底层由构成该有源矩阵基板的部件的材料构成。
4. 根据权利要求 3 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述基底层由构成有源矩阵基板的部件的材料构成的膜叠层而成。
5. 根据权利要求 3 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述基底层由构成选自扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中至少一种部件的材料构成。
6. 根据权利要求 5 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述基底层由构成选自扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中的至少一种部件的材料构成的膜叠层而成。
7. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述覆盖层包含树脂而构成。
8. 根据权利要求 7 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述覆盖层包含正型的感光性树脂而构成。
9. 根据权利要求 8 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述覆盖层包含酚醛树脂而构成。

10. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述间隔物具有遮光性。

11. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述有源矩阵基板在基板上具备扫描线和保持电容配线，
所述间隔物位于扫描线和 / 或保持电容配线上，而且，当俯视时
位于扫描线和 / 或保持电容配线的区域内。

12. 根据权利要求 1 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述有源矩阵基板在基板上还具备高度比间隔物低的第二间隔
物。

13. 根据权利要求 12 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述第二间隔物由第二基层层和将该第二基层层埋设在内部的第
二覆盖层构成。

14. 根据权利要求 13 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述第二基层层具有亚微米级的膜厚。

15. 根据权利要求 13 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述第二基层层由比基层层少的层构成。

16. 根据权利要求 13 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述有源矩阵基板在基板上具备扫描线、信号线、开关元件和像
素电极，
所述第二基层层由构成该有源矩阵基板的部件的材料构成。

17. 根据权利要求 16 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述第二基层层由构成有源矩阵基板的部件的材料构成的膜叠层
而成。

18. 根据权利要求 16 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二基层由构成选自扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中的至少一种部件的材料构成。

19. 根据权利要求 18 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二基层由构成选自扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中的至少一种部件的材料构成的膜叠层而成。

20. 根据权利要求 13 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二覆盖层包含树脂而构成。

21. 根据权利要求 20 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二覆盖层包含正型的感光性树脂而构成。

22. 根据权利要求 21 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二覆盖层包含酚醛树脂而构成。

23. 根据权利要求 13 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二覆盖层由构成覆盖层的材料构成。

24. 根据权利要求 12 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二间隔物包含树脂而构成。

25. 根据权利要求 24 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述覆盖层包含树脂而构成，

所述第二间隔物包含构成覆盖层的树脂而构成。

26. 根据权利要求 24 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二间隔物包含正型的感光性树脂而构成。

27. 根据权利要求 26 所述的有源矩阵基板，其特征在于：

所述第二间隔物包含酚醛树脂而构成。

28. 根据权利要求 12 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述第二间隔物具有遮光性。

29. 根据权利要求 12 所述的有源矩阵基板，其特征在于：
所述有源矩阵基板在基板上具备扫描线和保持电容配线，
所述第二间隔物位于扫描线和 / 或保持电容配线上，而且，当俯
视时位于扫描线和 / 或保持电容配线的区域内。

30. 一种液晶显示面板，其特征在于：
其具有在权利要求 1 所述的有源矩阵基板与相对基板之间夹持液
晶层的结构。

31. 根据权利要求 30 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述有源矩阵基板具有控制构成液晶层的液晶分子的取向的结构
物，
所述间隔物的覆盖层由构成该结构物的材料构成。

32. 根据权利要求 30 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述相对基板在与间隔物相对的位置设置有向液晶层一侧突出的
突起。

33. 根据权利要求 32 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述间隔物的顶端部与设置于相对基板的突起的位于顶端的平坦
部接触，而且当俯视时处于突起的位于顶端的平坦部的区域内。

34. 根据权利要求 32 所述的液晶显示面板，其特征在于：
所述相对基板具有控制构成液晶层的液晶分子的取向的结构物，
所述突起由构成该结构物的材料构成。

35. 根据权利要求 30 所述的液晶显示面板，其特征在于：

所述相对基板具有遮光层，
所述间隔物设置在当俯视时与遮光层重叠的位置。

36. 一种液晶显示元件，其特征在于：
其具备权利要求 30 所述的液晶显示面板。

37. 一种液晶显示装置，其特征在于：
其具备权利要求 30 所述的液晶显示面板。

38. 根据权利要求 37 所述的液晶显示装置，其特征在于：
所述液晶显示装置是电视接收机。

39. 一种液晶显示面板用基板，其在基板上具备第三间隔物，其特征在于：

该第三间隔物由具有亚微米级膜厚的第三基底层和将该第三基底层埋设在内部的第三覆盖层构成。

40. 根据权利要求 39 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三基底层由构成液晶显示面板用基板的部件的材料构成。

41. 根据权利要求 40 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三基底层由构成液晶显示面板用基板的部件的材料构成的膜叠层而成。

42. 根据权利要求 41 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三基底层由构成选自共用电极、金属性遮光膜和有机遮光性膜中的至少一种部件的材料构成。

43. 根据权利要求 42 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三基底层由构成选自共用电极、金属性遮光膜和有机遮光性膜中的至少一种部件的材料构成的膜叠层而成。

-
44. 根据权利要求 39 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三覆盖层包含树脂而构成。
45. 根据权利要求 44 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三覆盖层包含正型的感光性树脂而构成。
46. 根据权利要求 45 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三覆盖层包含酚醛树脂而构成。
47. 根据权利要求 39 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述第三间隔物具有遮光性。
48. 根据权利要求 39 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述液晶显示面板用基板在基板上还具备高度比第三间隔物低的
第四间隔物。
49. 根据权利要求 39 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述液晶显示面板用基板是彩色滤光片基板。
50. 根据权利要求 39 所述的液晶显示面板用基板，其特征在于：
所述液晶显示面板用基板是无源矩阵基板。

有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板

技术领域

本发明涉及有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板。更详细的讲，涉及在基板上具备间隔物的有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板。

背景技术

在当前正在广泛利用的彩色液晶显示装置中，与图像元素（像点）相对应，设置有彩色滤光片。典型的是，作为光的三原色的红（R）、绿（G）和蓝（B）的彩色滤光片与图像元素相对应地按照规定的图案排列。这样，彩色液晶显示装置由 R、G 和 B 的三个图像元素构成 1 个像素（pixel），将像素作为画面的最小构成单位进行彩色显示。此外，彩色滤光片的颜色，即图像元素的颜色组合不限于 R、G 和 B 的组合，也可以是青绿（C）、品红（M）和黄（Y）的组合，还可以是其它颜色的组合。作为彩色滤光片的排列，已知有条状排列、三角排列和镶嵌排列。

一般的彩色液晶显示装置具有在一对基板之间形成有液晶层的结构，多个彩色滤光片层形成在任意一方的基板上。例如，在有源矩阵驱动方式的液晶显示装置中，具有在形成有图像元素电极和薄膜晶体管（TFT）等电路要素的有源矩阵基板（以下也称为“TFT 基板”。）与形成有相对电极和彩色滤光片层等的相对基板之间形成有液晶层的结构。此外，形成有彩色滤光片层的相对基板常被称为彩色滤光片基板。

在这种彩色液晶显示装置的制造工艺中，有将彩色滤光片基板与 TFT 基板相互贴合并固定的工序。这时，为了将液晶层的厚度（以下也称为“单元间隙”。）保持为均匀，在彩色滤光片基板与 TFT 基板之间设置间隔物。然而，在电视接收机等领域中，随着液晶显示装置

的显示品质的提高，由间隔物引起的显示品质降低成为一个问题。

现有技术中，通过在彩色滤光片基板或者 TFT 基板的表面，散布具有规定直径的珠状或者棒状的间隔物，由此在彩色滤光片基板与 TFT 基板之间设置间隔物。然而，这种情况下，由于难以遍及液晶显示装置的显示面的整体以均匀的密度配置间隔物，因此发生由在单元间隙中产生不均匀或者间隔物聚集而引起的显示不良。此外，由于在图像元素内配置间隔物，有时还存在实质的开口率降低或者间隔物作为亮点被观看到的情况。

因此，开发出在图像元素以外的规定区域、典型的是用黑矩阵、TFT 基板的配线所遮光的区域有选择性地配置间隔物的方法。例如，使用感光性树脂（也称为“光致抗蚀剂”。），通过光刻工艺，在彩色滤光片基板和 / 或 TFT 基板的规定区域形成柱状的间隔物的方法正在被实用化。

例如，公开有与多个有效像素之间的不透光区域相对应，将用于限制 TFT 基板与彩色滤光片基板的间隔的多个柱状间隔物突出设置成与规定的基板间隔相对应的高度，这些柱状间隔物在其顶面与另一方基板的内表面接触的液晶显示装置（例如，参照专利文献 1。）。在该液晶显示装置的彩色滤光片基板，设置有由感光性树脂构成的柱状间隔物，即感光间隔物（以下也称为“PS”。）。另一方面，在 TFT 基板，在 PS 所接触的部分，形成有栅极配线和数据配线夹着绝缘膜重叠的隆起。此外，公开有在画面外通过黑矩阵层和三原色的着色层中的至少一层以上形成底座，在该底座上进一步设置有树脂的柱（PS）的彩色滤光片（彩色滤光片基板）（例如，参照专利文献 2。）。

进而，公开有在表面具有凹凸且剖面大致锥度形状的部分，例如，在栅极配线上粘合形成有柱状间隔物，该柱状间隔物具有与该锥度形状相应的锥度角度的有源矩阵基板（例如，参照专利文献 3。）。而且，还公开有在视频信号配线上以包围视频信号配线的方式形成的细长的绝缘体焊盘（bump）起到在组装液晶单元时决定液晶单元间隙的间隔物作用的横电场方式有源矩阵液晶显示装置（例如，参照专利文献 4。）。

此外，作为谋求抑制低温的液晶层的发泡和提高耐负载特性的技术，公开设置有高度不同的两种柱状间隔物的彩色滤光片基板（例如，

参照专利文献 5。)

图 17(a) 是表示在专利文献 5 中公开的彩色滤光片基板的结构平面模式图, (b) 是将 (a) 的彩色滤光片基板用 A—B 线切断时的剖面模式图。

该彩色滤光片基板如图 17(a) 所示, 具有设置在图像元素外的区域的柱状间隔物 78 和 79。在彩色滤光片基板 70 的图像元素外的区域, 如图 17(b) 所示, 在透明基板 71 上叠层有黑矩阵 72、彩色滤光片 73 及 74 和共用电极 75, 在它们之上形成有感光性树脂层 76 和取向膜 77。彩色滤光片 73 和与其邻接的彩色滤光片 74 的厚度相互不同, 柱状间隔物 78 的高度与柱状间隔物 79 的高度相应地不同。

专利文献 1: 日本专利特开 2000—298280 号公报

专利文献 2: 日本专利特开 2001—51266 号公报

专利文献 3: 日本专利特开平 11—174467 号公报

专利文献 4: 日本专利特开 2004—341465 号公报

专利文献 5: 日本专利特开 2003—84289 号公报

发明内容

图 18(a) ~ (c) 是表示专利文献 1 和 2 中的 PS 的形成工艺的剖面模式图。

首先, 如图 18(a) 所示, 在由基板或者着色层等构成的底座 110 上成膜光致抗蚀剂 111 以后, 使用光掩模 112 将光致抗蚀剂 111 曝光。然后, 如图 18(b) 所示, 在对已曝光的光致抗蚀剂 111 显像以后, 通过热固化, 如图 18(c) 所示, 得到 PS50。

然而, 依据该方法, 如图 18(c) 所示, PS50 的顶端部(上表面, 上底) 由于受到热固化工序的内部压力而边缘部分隆起, 因此存在不能确保充分的平坦性的情况。因此, 如图 19 所示, 在具有液晶层 61 的液晶显示面板中, 当从相对基板 20 向 PS50 局部地(部分地) 施加负载时, PS50 崩溃, 单元间隙局部且不可逆地变小, 发生单元间隙不均匀。从而, 作为构成 PS50 的材料, 需要选择能够在热固化工序以后确保 PS50 的顶端部的平坦性的材料, 而由于这种材料一般很少, 因此材料选择的自由度低, 在对制造工序和制造设备的简化产生障碍这一

点尚有改善的余地。

此外，在专利文献 1 的有源矩阵基板中，使用栅极配线和数据配线夹着绝缘层重叠的隆起作为 PS 所接触部分的一部分的结果，如果栅极配线与源极配线的重叠面积变大，则各配线的寄生电容增大。特别是在条状排列型的有源矩阵基板中，由于需要设置栅极配线和源极配线多余的重叠，因此该寄生电容进一步增大。这种配线的寄生电容的增大导致消耗电力的增大、在为改善动态图像的视认性而提高帧频的情况下导致像素充电不足，在这一点尚有改善的余地。

此外，依据专利文献 3 的结构，由于栅极配线等从构成间隔物的树脂层突出，因此间隔物的顶端部的边缘部分中，与栅极配线等重叠的部分隆起。其结果，由于间隔物的顶端部不平坦，因此当在液晶显示面板的表面局部地（部分地）施加负载时，根据专利文献 1 和 2 相同的理由，发生单元间隙不均匀，在这一点尚有改善的余地。

进而，依据专利文献 4 的结构，由于起到间隔物作用的焊盘设置成壁状，因此在焊盘与扫描线交叉的情况下，焊盘的顶端部中与扫描线重叠的部分隆起，焊盘的顶端部变得不平坦。而且，在视频信号线与扫描线交叉的区域没有设置焊盘的情况下，由于视频信号线从焊盘突出，因此焊盘的顶端部的边缘部中，与扫描线重叠的部分隆起，焊盘的顶端部变得不平坦，在与专利文献 3 的结构相同的方面存在改善的余地。

此外，依据专利文献 5 的结构，如果使用厚度不同的彩色滤光片 73、74，则由于一部分图像元素内的液晶层的厚度与其它图像元素内的液晶层的厚度不同，因此在一部分图像元素中液晶层赋予光的延迟的大小与其它的图像元素不同，在黑显示时或者中间灰度显示时发生带颜色，显示品质降低，在这一点也有改善的余地。

本发明是鉴于上述现状而完成的，其目的是提供不增大配线的寄生电容，能够抑制发生单元间隙不均匀的有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板。

本发明的发明人们在对在基板上具备间隔物的有源矩阵基板进行各种研究后，发现到例如使用图 20 (a) ~ (c) 所示的制造方法。具体地讲，首先，如图 20 (a) 所示，在底座 110 上形成的基底层 62 上

成膜光致抗蚀剂 111，使用光掩模 112 将基底层 62 周边的光致抗蚀剂 111 曝光。然后，如图 20 (b) 所示，对曝光的光致抗蚀剂 111 进行显像，进而进行热固化处理。由此，能够形成图 20 (c) 所示的由基底层 62 和将基底层 62 埋设在内部的覆盖层 40 构成的间隔物 46。依据这种间隔物 46 的结构，由于能够由基底层 62 将覆盖层 40 的边缘部在热固化工序等中隆起时所形成的下凹部分压上去，因此能够使间隔物 46 的顶端部平坦，其结果能够抑制发生单元间隙不均匀。

此外，本发明的发明人们发现依据这种间隔物 46 的结构，作为构成覆盖层 40 的材料，由于能够使用在热固化工序中边缘部隆起的一般的材料，因此能够提高材料选择的自由度，其结果，能够谋求制造工序和制造设备的简化，以及，作为基底层 62，由于不需要使用配线的重叠结构，也不需要增大配线的重叠面积，因此能够抑制有源矩阵基板中的配线的寄生电容增大，由此想到能够很好地解决上述课题，从而达到本发明。

即，本发明是在基板上具备间隔物（以下也称为“第一间隔物”）的有源矩阵基板，是上述第一间隔物由基底层（以下也称为“第一基底层”。）和将上述第一基底层埋设在内部的覆盖层（以下也称为“第一覆盖层”。）构成的有源矩阵基板。

以下详细叙述本发明。

本发明的有源矩阵基板在基板上具备第一间隔物。作为有源矩阵基板，不限于通常的阵列基板，也包括为了减少依赖于阵列与黑矩阵的一致精度的区域，设置有黑矩阵的阵列基板（BM on Array）和配置有彩色滤光片的阵列基板（彩色滤光片 on Array）等。此外，彩色滤光片从缩短交付周期和采购的容易性等观点出发，优选在液晶显示面板中，配置在与有源矩阵基板相对的基板（相对基板）内。作为基板没有特别限定，能够使用绝缘基板、半导体基板等。

在本说明书中，所谓“第一间隔物”是当将本发明的有源矩阵基板与相对基板贴合时，通过与设置在相对基板上的具有比第一间隔物的顶端部大的平面面积的面接触而规定单元间隙的部件。在本发明的有源矩阵基板中，通常在基板上设置多个第一间隔物。此外，第一间隔物的立体形状没有特别限定，既可以是柱状，也可以是壁状，还可

以是其它的形状。从在液晶显示面板中注入液晶时使液晶平滑地遍及液晶显示面板内的观点，或者在形成取向膜时抑制发生取向膜的薄厚不均匀的观点出发，优选第一间隔物的立体形状是柱状。第一间隔物的平面形状没有特别限定，可以举出三角形、四角形等多角形、椭圆形、圆形等。

上述第一间隔物由第一基底层和将上述第一基底层埋设在内部的第一覆盖层构成。这样，通过使第一基底层埋设第一覆盖层的内部，能够由第一基底层将第一覆盖层的边缘部在热固化工序等中隆起时所形成的下凹部分压上去，因此能够使与相对基板接触的第一间隔物的顶端部平坦化。其结果，能够抑制发生将本发明的有源矩阵基板与相对基板贴合而成的液晶显示面板的由负载引起的局部单元间隙不均匀。此外，依据该结构，由于作为构成第一覆盖层的材料，还能使用在热固化工序等中边缘部隆起的一般的材料，因此能够提高材料选择的自由度。进而，依据这种第一间隔物的结构，由于第一基底层被第一覆盖层平面地包围，与其它层独立配置，因此作为第一基底层不必使用配线的重叠结构，不需要加大配线的重叠面积，从而能够抑制有源矩阵基板中的配线的寄生电容增大。

上述第一基底层的上表面和侧面由第一覆盖层覆盖，在第一覆盖层具有完全遮光性的情况下，第一基底层为不能够由第一覆盖层观察的状态。第一基底层只要埋设第一覆盖层的内部，则其平面形状没有特别限定，可以举出线形、三角形、四角形等多角形、椭圆形、圆形等，从避免与具有隆起的第一覆盖层的边缘部的重叠，同时用最小面积形成的观点出发，优选是圆形或者接近圆形的形状（例如正八角形等）。

上述第一基底层的顶端部埋设第一覆盖层的内部，第一基底层的顶端部的边缘（外周）与第一覆盖层的顶端部的边缘的距离优选是 $5\mu\text{m}$ 以上。如果第一基底层的顶端部的边缘与第一覆盖层的顶端部的边缘的距离小于 $5\mu\text{m}$ ，则即使由第一基底层向上压第一覆盖层的顶端部的边缘部，第一间隔物的顶端部也有可能不会充分平坦。

此外，第一间隔物的顶端部的高低差优选是 $0.1\mu\text{m}$ 以下，更优选是 $0.05\mu\text{m}$ 以下。

在上述第一基底层的平面形状是圆形的情况下，底面的直径优选是 $10\mu\text{m}$ 以上。如果直径小于 $10\mu\text{m}$ ，则第一间隔物的顶端部尖锐，有可能无法平坦化。此外，在第一基底层不是圆形的情况下，根据同样的理由，最小线宽部的宽度优选是 $10\mu\text{m}$ 以上。

上述第一基底层的结构既可以是单层结构也可以是叠层结构，但是从提高制造工序中成膜第一基底层的膜的膜厚在基板面内的均匀性的观点出发，优选是单层结构，在单层不能充分得到第一基底层的高度的情况下，优选是叠层结构。第一覆盖层的结构也既可以是单层结构也可以是叠层结构，但从制造工序简化的观点出发，优选是单层结构。本发明中，在第一覆盖层具有叠层结构的情况下，所构成的层的至少一层覆盖第一基底层即可，但从使第一间隔物的顶端部平坦化的观点出发，优选所构成的所有层都覆盖第一基底层。

上述第一基底层相对于一个第一间隔物也可以是多个。此外，作为构成第一基底层的材料，没有特别限定，可以举出导电材料、半导体材料、绝缘材料等。

本发明的有源矩阵基板只要具备上述基板和第一间隔物作为结构要素，则其它的结构要素可有可无，并没有特别限定。

以下详细地说明本发明的有源矩阵基板的优选方式。

上述第一基底层优选具有亚微米级的膜厚。在本说明书中，所谓“亚微米级”意味着小于 $1\mu\text{m}$ ($1/1000\text{mm}$)。由于第一间隔物通常具有微米级的高度，因此在没有第一基底层，在基板上形成第一覆盖层时，在该第一覆盖层的顶端部产生的高低差大多以亚微米级发生。因此，第一基底层通过具有亚微米级的膜厚，能够进一步提高第一间隔物的顶端部的平坦性。此外，依据该结构，由于能够以亚微米级连续使第一间隔物的高度发生变化，因此适合于在同一个基板上形成高度差为亚微米级的间隔物。

当在基板上没有第一基底层而形成第一覆盖层时，优选上述第一基底层的膜厚比在该第一覆盖层的顶端部的边缘部与中央部之间产生的高低差大，更优选比该高低差大 $0.2\mu\text{m}$ 以上。如果小于 $0.2\mu\text{m}$ ，则根据第一覆盖层的涂敷时的平坦化效果，第一基底层的膜厚相对于第一覆盖层的膜厚过小，有可能无法充分得到第一间隔物的顶端部的平

坦性。此外，从第一间隔物和第二间隔物的高度调整的观点出发，第一基底层的膜厚优选比第一覆盖层的膜厚小。

上述有源矩阵基板在基板上具备扫描线、信号线、开关元件和像素电极，上述第一基底层优选由构成上述有源矩阵基板的部件的材料构成。此外，第一基底层优选由构成有源矩阵基板的部件的材料构成的膜叠层而成。根据这些结构，不需要单独设置用于形成第一基底层的工序，能够用同一工序形成第一基底层和有源矩阵基板的部件。此外，在有源矩阵基板的部件中，膜厚为亚微米级的薄膜很多，因此上述第一基底层适于提高第一间隔物的顶端部的平坦性。

作为上述有源矩阵基板的部件，没有特别限定，可以举出扫描线、信号线、构成开关元件的栅极电极、源极电极、漏极电极和半导体层、层间绝缘膜、和像素电极等。此外，扫描线和信号线通常配置成相互正交，在扫描线与信号线交叉的位置设置开关元件。像素电极从提高开口率的观点出发，优选设置在覆盖扫描线、信号线和开关元件的绝缘膜上，这种情况下，通过在绝缘膜上形成的接触孔与开关元件连接。作为开关元件，可以举出薄膜晶体管（TFT）、薄膜二极管（TFD）、MIM（Metal-Insulator-Metal：金属—绝缘体—金属结构）等。

上述第一基底层优选由构成选在扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中的一种部件的材料构成。此外，第一基底层优选由构成选自扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中的至少一种部件的材料构成的膜叠层而成。扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极通常具有亚微米级的膜厚，并且是有源矩阵基板的部件。因此，第一基底层通过由构成这些部件的材料构成，或者，由构成这些部件的材料构成的膜叠层而成，能够不增加工序，使第一间隔物的顶端部平坦化。

上述第一覆盖层优选包含树脂而构成。依据该结构，能够使用旋层法或压涂法（Die Coating）等形成第一覆盖层，因此能够比较容易地形成具有微米级高度的第一间隔物。构成第一覆盖层的树脂优选是感光性树脂。依据该结构，由于能够使用光刻工艺法形成第一覆盖层，因此能够更容易形成第一覆盖层。

上述第一覆盖层优选包含正型的感光性树脂而构成。即，第一覆

盖层优选包含光照射部可在溶剂（显像液）中溶化的感光性树脂而构成。在有源矩阵基板，其中也包括薄膜晶体管（TFT）等的形成中，从对成品率或图案的微细化方面有利的观点出发，通常使用正型的感光性树脂。从而，依据该结构，由于能够在第一覆盖层的形成和有源矩阵基板的形成中共用曝光、显像系统等光刻系统，因此不需要另外准备用于形成第一覆盖层的光刻系统。

作为上述正型的感光性树脂，没有特别限定，其中，优选酚醛树脂。即，上述第一覆盖层优选包含酚醛树脂而构成。这种情况下，例如，作为显像液，能够共用四甲基氢氧化铵（TMAH）。此外，在多畴垂直取向（Multi-domain Vertical Alignment: MVA）方式的液晶显示装置等中，存在在有源矩阵基板的像素电极上设置控制构成液晶层的液晶分子的取向的结构物（以下也称为“取向控制用结构物”。）的情况，而在构成取向控制用结构物的材料中，从成本和容易得到的观点出发，使用酚醛树脂是主流。因此，在像素电极上设置取向控制用结构物的情况下，对取向控制用结构物和第一覆盖层能够共用材料和形成工序。

此外，在本说明书中，所谓“酚醛树脂”包括酚醛和在能够共用TMAH等作为显像液的范围内与酚醛类似的化合物。

上述第一覆盖层也优选由构成有源矩阵基板的部件的材料构成，例如，优选由与构成层间绝缘膜的材料相同的材料构成。在构成层间绝缘膜的材料中，一般使用正型的丙烯酸类树脂等。

上述第一间隔物存在优选具有遮光性的情况。依据该结构，在对第一间隔物及其附近进行遮光的层（遮光层）的区域狭窄的情况下，或者没有这种遮光层的情况下，也不会使位于第一间隔物附近的液晶分子的取向紊乱引起的漏光明显。

在本说明书中，所谓“遮光性”意味着光学浓度（Optical Density: OD）是0.5以上。作为第一间隔物具有遮光性的形态，可以举出（1）第一覆盖层具有遮光性的形态，（2）第一基底层和第一覆盖层双方具有遮光性的形态，（3）第一覆盖层通过具有叠层红、绿和蓝等多种颜色的层的结构而获得遮光性的形态等。

上述有源矩阵基板优选在基板上具备扫描线和保持电容配线，上

述第一间隔物位于扫描线和 / 或保持电容配线上, 而且, 当俯视时, 位于扫描线和 / 或保持电容配线的区域内。即, 第一基底层设置位置的扫描线和保持电容配线优选在其配线宽度的方向比第一基底层和第一覆盖层宽。设置在有源矩阵基板上的扫描线和保持电容配线通常具有遮光性。因此, 由于第一间隔物及其附近由设置在有源矩阵基板上的具有遮光性的配线遮光, 因此不会观看到位于第一间隔物附近的液晶分子的取向紊乱, 其结果能够抑制由液晶分子的取向紊乱引起的显示品质的降低。此外, 扫描线或者保持电容配线由于配线宽度比信号线大, 因此易于形成第一间隔物。进而, 通过将第一间隔物配置在扫描线和 / 或保持电容配线上, 能够防止有源矩阵基板一侧的扫描线或保持电容配线与相对基板一侧的共用电极等的短路。

上述有源矩阵基板优选在基板上还具备高度比第一间隔物低的第二间隔物。一般, 在单元间隙的保持中使用感光间隔物等间隔物的液晶显示装置中, 如果使要提高耐负载特性的间隔物的密度高, 即增多每单位面积的间隔物的数量, 则在低温下当液晶层收缩时, 单元间隙难以跟随液晶层的收缩, 存在液晶层内产生发泡的情况。这样的现象称为低温发泡。对此, 优选设置高度不同的两种间隔物。在本发明中, 通过与第一间隔物一起, 设置高度比第一间隔物低的第二间隔物, 由于仅用第一间隔物规定有效的间隔物密度, 单元间隙易于跟随液晶层的收缩, 因此能够抑制低温发泡。此外, 当在液晶显示面板上施加负载, 单元间隙变小时, 能够用第一间隔物和第二间隔物双方支承两片基板。即, 此时的有效间隔物密度用第一间隔物和第二间隔物双方规定, 因此能够实现高耐负载特性。

在本说明书中, 所谓“第二间隔物”是副间隔物, 即为在将本发明的有源矩阵基板与相对基板贴合而成的液晶显示面板中, 当没有在液晶显示面板上加上负载时, 与相对基板不接触, 当在液晶显示面板上加上负载, 单元间隙变小时, 与相对基板接触的部件。第一间隔物与第二间隔物的高度差从实现高的耐负载特性的观点出发, 优选是亚微米级, 更优选 $0.2\mu\text{m}$ 以上 $0.8\mu\text{m}$ 以下。

上述第二间隔物从实现更高的耐负载特性的观点出发, 优选以比第一间隔物高的密度设置, 优选以第一间隔物的 10~20 倍以上的密度

设置。此外，第二间隔物的顶端部的面积只要是能够确保第一间隔物的10~20倍以上密度的结构，则不论面积，而从确保高密度的观点出发，更优选比第一间隔物的顶端部的面积大。

上述第二间隔物优选由第二基底层和将上述第二基底层埋设在内部的第二覆盖层构成。依据该结构，与第一间隔物相同，由于能够使第二间隔物的顶端部平坦，因此即使在液晶显示面板上加上负载，单元间隙变小，第二间隔物与相对基板接触时，也能够得到高的耐负载特性。此外，在第二间隔物由第二基底层和将上述第二基底层埋设在内部的第二覆盖层构成的情况下，只要第二间隔物的高度比第一间隔物低，则第二间隔物、第二基底层和第二覆盖层的优选结构、膜厚和形状等分别与第一间隔物、第一基底层和第一覆盖层的优选结构、膜厚和形状等相同。此外，第二基底层与第二覆盖层之间的优选膜厚关系和形状关系等和第一基底层与第一覆盖层之间的优选膜厚关系和形状关系等相同。

上述第二基底层优选具有亚微米级的膜厚。第二间隔物由于通常也具有微米级的高度，因此与第一间隔物相同，能够进一步提高第二间隔物的顶端部的平坦性。此外，依据该结构，由于能够以亚微米级大致连续地使第二间隔物的高度变化，因此适于在第一间隔物与第二间隔物之间设置亚微米级的高低差。

上述第二基底层优选由比第一基底层少的层构成。这样，由于通过调整第一基底层和第二基底层的叠层数量，能够容易地调整第一间隔物与第二间隔物的高度差，从而能够进一步提高耐负载特性。作为本发明的更加优选方式，可以举出第二基底层由选自构成第一基底层的层中的至少一层构成的方式等。

上述有源矩阵基板在基板上具备扫描线、信号线、开关元件和像素电极，上述第二基底层优选由构成上述有源矩阵基板的部件的材料构成。此外，上述第二基底层优选由构成有源矩阵基板的部件的材料构成的膜叠层而成。依据该结构，不需要单独设置用于形成第二基底层的工序，能够用同一工序形成第二基底层和有源矩阵基板的部件。此外，这时，第一基底层也优选由构成有源矩阵基板的部件的材料构成，或者由构成有源矩阵基板部件的材料构成的膜叠层而成。依据该

结构，能够不必另外增加工序，形成不同高度的第一间隔物和第二间隔物。

上述第二基层优选由构成选自扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中的至少一种部件的材料构成。此外，第二基层优选由构成选自扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极中的至少一种部件的材料构成的膜叠层而成。扫描线、信号线、开关元件的半导体层和像素电极通常具有亚微米级的膜厚，而且也是有源矩阵基板的部件。因此，依据该结构，能够不增加工序，使第二间隔物的顶端部平坦化。

上述第二覆盖层优选包含树脂而构成，更优选包含正型的感光性树脂而构成，进一步优选包含酚醛树脂而构成。依据该结构，能够得到与第一覆盖层包含树脂而构成的情况、包含正型的感光性树脂而构成的情况和包含酚醛树脂而构成的情况同样的作用效果。

上述第二覆盖层优选由构成第一覆盖层的材料构成。依据该结构，由于能够用同一工序形成第一覆盖层和第二覆盖层，因此能够缩短工序。此外，通过以相同的涂敷、曝光和显像条件等形成第一覆盖层和第二覆盖层，能够提高第一间隔物与第二间隔物的高低差的精度。此外，在第一覆盖层和第二覆盖层双方都具有叠层结构的情况下，第二覆盖层具有与第一覆盖层相同的结构，能够得到这些作用效果。

上述第二间隔物优选包含树脂而构成。依据该结构，由于能够使用旋层法和压涂法等形成第二间隔物，因此能够比较容易地形成具有微米级高度的第二间隔物。

上述第一覆盖层优选包含树脂而构成，上述第二间隔物优选包含构成第一覆盖层的树脂而构成。依据该结构，由于能够用同一工序形成第一覆盖层和第二间隔物，因此能够缩短工序。此外，由构成第一间隔物的第一基层，能够容易地设置第一间隔物与第二间隔物的高低差。进而，通过以同一涂敷、曝光和显像条件等形成第一覆盖层和第二间隔物，能够提高第一间隔物与第二间隔物的高低差的精度。

上述第二间隔物优选包含正型的感光性树脂而构成。依据该结构，由于在第二间隔物的形成和有源矩阵基板的形成中，能够共用曝光、显像系统等光刻系统，因此在不需单独准备用于形成第二间隔物的

光刻系统，在这方面优选。

上述第二间隔物存在优选具有遮光性的情况。依据该结构，在对第二间隔物及其附近进行遮光的层（遮光层）的区域狭窄的情况下、或者没有这种遮光层的情况下，也不会使由位于第二间隔物附近的液晶分子的取向紊乱引起的显示品质的降低（黑显示时的漏光等）明显。

上述有源矩阵基板在基板上具备扫描线和保持电容配线，上述第二间隔物优选位于扫描线和 / 或保持电容配线上，而且，当俯视时位于扫描线和 / 或保持电容配线的区域内。即，第二间隔物设置位置的扫描线和保持电容配线优选在其配线宽度的方向比第二间隔物宽。依据该结构，由于第二间隔物及其附近由设置在有源矩阵基板上的具有遮光性的配线遮光，因此不会观看到位于第二间隔物附近的液晶分子的取向紊乱，其结果能够抑制由液晶分子的取向紊乱引起的显示品质的降低。此外，由于扫描线、保持电容配线的配线宽度比信号线大，因此易于形成第二间隔物。进而，通过将第二间隔物配置在扫描线和 / 或保持电容配线上，能够防止有源矩阵基板一侧的这些配线与相对基板一侧的共用电极等的短路。

此外，本发明还是具有在上述有源矩阵基板与相对基板之间夹持液晶层的结构的液晶显示面板。依据本发明的有源矩阵基板，能够不增大各配线的寄生电容，抑制单元间隙不均匀的发生，因此能够提供高显示品质的液晶显示面板。此外，作为液晶显示面板的显示方式，没有特别限定，可以举出扭曲·向列（TN）方式、超·扭曲·向列（STN）方式、垂直取向（VA）方式、多畴垂直取向（MVA）方式、横电场开关方式（IPS）、OCB（Optical Compensated Birefringence：光学补偿双折射）方式等，优选垂直取向（VA）方式、多畴垂直取向（MVA）方式。

上述有源矩阵基板具有控制构成液晶层的液晶分子的取向的结构物（取向控制用结构物），上述第一间隔物优选由构成该结构物的材料构成第一覆盖层。在 MVA 方式的液晶显示面板等中，通常在有源矩阵基板上设置取向控制用结构物。从而，通过用与这种取向控制用结构物相同的材料构成第一覆盖层，能够抑制有源矩阵基板的生产量（生产性）的降低。从同样的观点出发，第二间隔物或者第二覆盖层也优

选由构成取向控制用结构物的材料构成。

上述相对基板向液晶层一侧突出的突起（凸状结构物）优选设置在与第一间隔物相对的位置。在构成第一间隔物的树脂层等的膜厚大的情况下，由于用于形成树脂层等的曝光和显像所需要的时间变长，曝光量也增多，因此存在使有源矩阵基板的生产量降低的情况。从而，在这样的情况下，通过在相对基板的与第一间隔物相对的位置设置突起，能够减小构成第一间隔物的树脂层等的膜厚，从而能够抑制有源矩阵基板的生产量的降低。突起的形状没有特别限定，既可以是柱状，也可以是壁状，还可以是其它的形状。

上述第一间隔物的顶端部优选与设置在相对基板上的突起的位于顶端的平坦部接触，而且当俯视时，处于突起的位于顶端的平坦部的区域内。通过这样配置，能够确保相对于将有源矩阵基板和相对基板贴合时的对准偏移的裕量。

上述第一间隔物的顶端部的边缘（外周）即第一基基层的边缘与突起的位于顶端的平坦部的边缘的距离优选是 $5.0\mu\text{m}$ 以上。如果小于 $5.0\mu\text{m}$ ，则有可能无法充分应对将有源矩阵基板和相对基板贴合时的对准偏移。

上述相对基板向液晶层一侧突出的突起（凸状结构物）也可以设置在与第二间隔物相对的位置，设置在与第一间隔物相对的位置的突起和设置在与第二间隔物相对的位置的突起优选具有相同的结构。依据该结构，向液晶层一侧突出的突起通过也设置在与第二间隔物相对的位置，能够以微米级调整第一间隔物与第二间隔物的高低差。此外，由于能够不改变制造工序的条件设定，生产设计成单元间隙以微米级不同的产品，因此能够抑制生产量（生产性）的降低。

在相对基板的与第二间隔物相对的位置设置突起的情况下，从与第一间隔物时相同的观点出发，第二间隔物优选当俯视时顶端部处于突起的位于顶端的平坦部的区域内。此外，第二间隔物的顶端部的边缘（在第二间隔物由第二基基层和第二覆盖层构成的情况下，是第二基基层的边缘）与突起的位于顶端的平坦部的边缘的距离优选是 $5.0\mu\text{m}$ 以上。

优选上述相对基板具有控制构成液晶层的液晶分子的取向的结构

物（取向控制结构物），上述突起由构成上述取向控制结构物的材料构成。这样，通过在与相对基板上设置的取向控制结构物相同的层设置突起，能够抑制相对基板的生产量的降低。

优选上述相对基板具有遮光层，上述第一间隔物设置在当俯视时与遮光层重叠的位置。依据该结构，由于第一间隔物及其附近能够由设置在相对基板上的遮光层遮光，因此不能观看到位于第一间隔物附近的液晶分子的取向紊乱，其结果能够抑制由液晶分子的取向紊乱引起的显示品质的降低（黑显示时的漏光等）。

此外，从同样的观点出发，第二间隔物也优选设置在当俯视时与相对基板内的遮光层重叠的位置。

本发明还是包括上述液晶显示面板的液晶显示元件或者液晶显示装置。依据本发明的液晶显示面板，由于能够不增大各配线的寄生电容，抑制发生单元间隙不均匀，因此能够提供高显示品质的液晶显示元件或者液晶显示装置。此外，液晶显示元件只要具有上述液晶显示面板、偏光板、栅极驱动器和源极驱动器作为结构要素，则其它的结构要素就可有可无，没有特别限定。此外，液晶显示装置只要具有上述液晶显示元件、背光源和显示控制电路作为结构要素，则其它的结构要素可有可无，没有特别限定。

上述液晶显示装置优选是电视接收机。近年来，在电视接收机的领域，伴随着高清电视广播的增加和大画面化，进一步要求高画质。依据本发明的液晶显示装置，由于能够实现高品质显示，因此能够提供高画质的电视接收机。在本说明书中，所谓“电视接收机”是用于接收电视广播，显示（视听）视频的接收机。在电视接收机中通常内置有调谐器，而本发明的液晶显示装置也可以是没有内置调谐器的监视器。

本发明还是在基板上具备第三间隔物的液晶显示面板用基板，是上述第三间隔物由具有亚微米级的膜厚的第三基底层和将上述第三基底层埋设在内部的层构成的液晶显示面板用基板。依据该结构，由于用第三基底层将第三覆盖层的边缘部在热固化工序等中隆起时所形成的下凹部分压上去，因此能够使第三间隔物的顶端部平坦化。此外，由于第三间隔物通常具有微米级的高度，因此顶端部的凹凸大多以亚

微米级发生。从而，通过使第三基底层具有亚微米级的膜厚，能够使第三间隔物的顶端部的平坦性进一步提高。进而，通过设置第三基底层，作为构成第三覆盖层的材料，由于也能够使用在热固化工序等中边缘部隆起的一般的材料，因此能够提高材料选择的自由度。而且，依据这种第三间隔物的结构，由于作为第三基底层不使用配线的重叠结构，也不需要加大配线的重叠面积，因此能够抑制液晶显示面板用基板的配线的寄生电容增大。

在本说明书中，所谓“第三间隔物”，是像第一间隔物那样，当将本发明的液晶显示面板用基板与相对基板贴合时，通过与设置在相对基板上的具有比第三间隔物大的平面面积的面接触而规定单元间隙的部件。

本发明的液晶显示面板用基板只要具备上述基板和第三间隔物作为结构要素，则其它的结构要素可有可无，没有特别限定。此外，上述液晶显示面板用基板只要是在液晶显示面板中使用的基板，则没有特别限定，可以举出有源矩阵基板、彩色滤光片基板、无源矩阵基板等，也可以除去有源矩阵基板。

说明本发明的液晶显示面板用基板的优选方式。

上述第三基底层优选由构成液晶显示面板用基板的部件的材料构成的膜叠层而成。

上述第三基底层优选由构成液晶显示面板用基板的部件的材料构成的膜叠层而成。

上述第三基底层优选由构成选自共用电极、金属性遮光膜和有机遮光性膜中的至少一种部件的材料构成。

上述第三基底层优选由构成选自共用电极、金属性遮光膜和有机遮光性膜中的至少一种部件的材料构成的膜叠层而成。

上述第三覆盖层优选包含树脂而构成。

上述第三覆盖层优选包含正型的感光性树脂而构成。

上述第三覆盖层优选包含酚醛树脂而构成。

上述第三间隔物优选具有遮光性。

上述液晶显示面板用基板优选在基板上还具备高度比第三间隔物低的第四间隔物。

上述第四间隔物优选由第四基层和将上述第四基层埋设在内部的第四覆盖层构成。

上述第四基层优选具有亚微米级的膜厚。

上述第四基层优选由比第三基层少的层构成。

上述第四基层优选由构成液晶显示面板用基板的部件的材料构成。

上述第四基层优选由构成液晶显示用基板的部件的材料构成的膜叠层而成。

上述第四基层优选由构成选自共用电极、金属性遮光膜和有机遮光性膜中的至少一种部件的材料构成。

上述第四基层优选由构成选自共用电极、金属性遮光膜和有机遮光性膜中的至少一种部件的材料构成的膜叠层而成。

上述第四覆盖层优选包含树脂而构成。

上述第四覆盖层优选包含正型的感光性树脂而构成。

上述第四覆盖层优选包含酚醛树脂而构成。

上述第四覆盖层优选由构成第三覆盖层的材料构成。

上述第四间隔物优选包含树脂而构成。

上述第三覆盖层优选包含树脂而构成，上述第四间隔物优选包含构成第三覆盖层的树脂而构成。

上述第四间隔物优选包含正型的感光性树脂而构成。

上述第四间隔物优选包含酚醛树脂而构成。

上述第四间隔物存在优选具有遮光性的情况。

上述液晶显示面板用基板优选是彩色滤光片基板。

上述液晶显示面板用基板优选是无源矩阵基板。依据这些液晶显示面板用基板，能够得到与本发明的有源矩阵基板相同的作用效果。

此外，在本说明书中，所谓“第四间隔物”是指，像第二间隔物那样的副间隔物，即，在将本发明的液晶显示面板用基板与相对基板贴合而成的液晶显示面板中，当没有在液晶显示面板上加上负载时，不接触相对基板，当在液晶显示面板上加上负载，单元间隙变小时，与相对基板接触的部件。

本发明进一步还是具有在上述液晶显示面板用基板与相对基板之

间夹持液晶层的结构的液晶显示面板、包括上述液晶显示面板的液晶显示元件或者液晶显示装置。依据这些液晶显示面板、液晶显示元件和液晶显示装置，能够分别得到与具有在本发明的有源矩阵基板与相对基板之间夹持液晶层的结构的液晶显示面板、包括上述液晶显示面板的液晶显示元件和液晶显示装置相同的作用效果。

依据本发明的有源矩阵基板，由于具有上述结构，因此能够不增大配线的寄生电容，抑制发生单元间隙不均匀。

附图说明

图 1 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的结构平面模式图。

图 2 是表示实施方式 1 的液晶显示面板和与其贴合的两片偏光板的配置关系的立体模式图。

图 3 是表示实施方式 1 的液晶显示面板所包括的有源矩阵基板的结构的平面模式图。

图 4 是表示实施方式 1 的液晶显示面板所包括的彩色滤光片基板的结构的平面模式图。

图 5 是表示实施方式 1 的液晶显示面板的结构剖面模式图。

图 6 是表示实施方式 1 的第一间隔物的结构的平面模式图。

图 7 是将图 6 所示的第一间隔物用 C—D 线切断时的剖面模式图。

图 8 是表示电视接收机用的液晶显示装置的结构框图。

图 9 是表示调谐部与液晶显示装置的连接关系的框图。

图 10 是表示当将液晶显示装置作为电视接收机时的机械结构的一个例子的分解立体图。

图 11 是表示比较例 1 的液晶显示面板的结构剖面模式图。

图 12 是表示比较例 1 的间隔物的结构剖面模式图。

图 13 是表示实施方式 2 的液晶显示装置所包括的有源矩阵基板的结构的平面模式图。

图 14 是表示实施方式 3 的液晶显示面板所包括的有源矩阵基板的结构的平面模式图。

图 15 是表示实施方式 3 的液晶显示面板所包括的彩色滤光片基板的结构的平面模式图。

图 16 是将图 15 的彩色滤光片基板用 A—B 线切断时的剖面模式图。

图 17 (a) 是表示在专利文献 5 中公开的彩色滤光片基板的结构的平面模式图, (b) 是将 (a) 的彩色滤光片基板用 A—B 线切断时的剖面模式图。

图 18 (a) ~ (c) 是表示专利文献 1 和 2 的 PS 的形成工艺的剖面模式图。

图 19 是表示专利文献 1 和 2 的 PS 的边缘部被相对基板压住的情况的剖面模式图。其中, 白箭头表示向相对基板施加的应力。

图 20 (a) ~ (c) 是表示本发明的第一间隔物的制造工序的剖面模式图。

符号的说明

- 1: 有源矩阵基板
- 2: 彩色滤光片基板
- 11: 栅极驱动器
- 12: 源极驱动器
- 13: 栅极端子
- 14: 源极端子
- 15: 印刷配线基板
- 16: 显示控制电路
- 20: 相对基板
- 21、22: 偏光板
- 40: 树脂层 (第一覆盖层)
- 41: 扫描线
- 42: 信号线
- 43: 保持电容配线
- 44: 开关元件
- 45: 像素电极
- 46: 柱状的第一间隔物
- 47: 柱状的第二间隔物
- 48: 取向控制用狭缝

- 49、53：取向控制用突起
- 50：未设置基底层柱状间隔物（PS）
- 51：着色层
- 52：遮光层
- 54：突起
- 55：密封件
- 56：漏极引出配线
- 57：接触孔
- 60a、60b：透明电极
- 61：液晶层
- 62：基底层（第一基底层）
- 62a：基底层的下层部（第一基底层的下层部）
- 62b：基底层的上层部（第一基底层的上层部）
- 70：彩色滤光片基板
- 71：透明基板
- 72：黑矩阵
- 73、74：彩色滤光片
- 75：共用电极
- 76：感光性树脂层
- 77：取向膜
- 78、79：柱状间隔物
- 80：Y / C 分离电路
- 81：视频色度电路
- 82：A / D 转换器
- 83：液晶控制器
- 84：液晶显示元件
- 85：背光源驱动电路
- 86：背光源
- 87：微机（微型计算机）
- 88：灰度等级电路
- 90：调谐部

- 91: 基层层 (第三基层层)
- 92: 黑矩阵 (金属层)
- 96: 柱状的第三间隔物
- 97: 柱状的第四间隔物
- 98: 树脂层 (第三覆盖层)
- 100: 液晶显示面板
- 110: 底座
- 111: 光致抗蚀剂
- 112: 光掩模
- 800: 液晶显示装置
- 801: 第一框体
- 801a: 开口部
- 805: 操作用电路
- 806: 第二框体
- 808: 支承用部件

具体实施方式

以下揭示实施方式, 参照附图更详细地说明本发明, 但本发明并不仅限于这些实施方式。

<实施方式 1>

图 1 是表示实施方式 1 的液晶显示装置的结构平面模式图。

本实施方式的液晶显示装置如图 1 所示, 包括液晶显示元件 84、显示控制电路 16 和背光源光源 (未图示) 而构成。其中, 液晶显示元件 84 包括液晶显示面板 100、栅极驱动器 11、源极驱动器 12、栅极端子部 13、源极端子部 14 和印刷配线基板 (Printed Wire Board: PWB) 15 而构成。此外, 液晶显示面板 100 包括有源矩阵基板和彩色滤光片基板, 在其背面侧和观察面侧贴合有偏光板。

图 2 是表示液晶显示面板和与其贴合的两片偏光板的配置关系的立体模式图。其中, 偏光板 21 和 22 中的两个箭头表示各偏光板的偏光轴的轴方向, 中空的箭头表示来自背光源光源的入射光。

如图 2 所示, 在液晶显示面板 100 上贴合有两片偏光板 21 和 22,

偏光板 21 和 22 的偏光轴相互正交。

本实施方式的液晶显示装置的图像显示方式是多畴垂直取向（MVA）方式。从而，在液晶显示面板 100 中，当在像素电极上施加小于阈值电压的电压时、或者没有施加电压时，液晶相对于基板乃至偏光板 21 和 22 垂直取向，由偏光板 21 偏振化的入射光由于其振动方向在通过液晶显示面板 100 中的液晶层的过程中不旋转，因此不会从偏光板 22 射出，成为黑显示。另一方面，在液晶显示面板 100 中，当在像素电极上施加阈值电压以上的电压时，液晶相对于基板乃至偏光板 21 和 22 倾斜取向，由偏光板 21 偏振化的光由于其振动方向在通过液晶层的过程中旋转，因此从偏光板 22 射出。

此外，在本实施方式中，在液晶显示面板 100 中，当在像素电极上施加阈值电压以上的电压时，液晶倾斜取向的方位被设定成相对于偏光板 21 和 22 的偏光轴的轴方位构成 45 度的角度的 4 个方位。这样，通过将液晶歪倒的方向分割为 4 个，即多畴（Multi-domain）化，能够实现广视野角。

（液晶显示面板等的结构）

图 3 是表示实施方式 1 的液晶显示面板所包括的有源矩阵基板的结构的平面模式图。

图 4 是表示实施方式 1 的液晶显示面板所包括的彩色滤光片基板的结构的平面模式图。

图示 5 是表示实施方式 1 的液晶显示面板的结构的剖面模式图。

其中，图 5 中的有源矩阵基板 1 的剖面模式图与将图 3 的有源矩阵基板用 A—B 线切断时的剖面模式图相对应。此外，图 5 中的彩色滤光片基板 2 的模式图与将图 4 的彩色滤光片基板用 A—B 线切断时的剖面模式图相对应。

有源矩阵基板 1 如图 3 和 5 所示，在透明基板 60a 上，包括：扫描线（扫描信号线、栅极配线、栅极总线）41、信号线（数据信号线、源极配线、源极总线）42、保持电容配线（辅助电容配线）43、开关元件 44、具有取向控制用狭缝 48 的像素电极 45、垂直取向膜（未图示）、柱状的第一间隔物 46 和柱状的第二间隔物 47。此外，栅极绝缘膜、钝化膜等由于形成在透明基板 60a 的整个面上，因此省略图示。

第一间隔物 46 如图 5 所示, 由点状的第一基底层 62 和将第一基底层 62 埋设在内部的树脂层(第一覆盖层) 40 构成, 顶端部是平坦的。此外, 第一间隔物 46 的高度 h_1 大致 $1.8\mu\text{m}$ 。第一基底层 62 由下层部 62a 和上层部 62b 构成。第一基底层 62 的下层部 62a 具有叠层有由与开关元件 44 的活性半导体层和低电阻半导体层相同的材料构成的层的结构, 第一基底层 62 的上层部 62b 由与信号线 42 和漏极引出配线 56 相同的材料构成。从而, 由于第一基底层 62 能够用同一工序形成活性半导体层、低电阻半导体层和信号线 42 等, 因此能够简化制造工序。

此外, 第一基底层 62 的下层部 62a 的膜厚是大致 $0.15\mu\text{m}$, 第一基底层 62 的上层部 62a 的膜厚是大致 $0.3\mu\text{m}$ 。从而, 第一基底层 62 的膜厚是大致 $0.45\mu\text{m}$ 。此外, 第一基底层 62 的下底的形状是直径为 $30\mu\text{m}$ 的圆形。树脂层 40 由作为正型抗蚀剂的线型酚醛树脂 (phenol novolak resin) 构成。树脂层 40 的下底的形状是直径为 $45\mu\text{m}$ 的圆形, 膜厚是大致 $1.35\mu\text{m}$ 。

第二间隔物 47 由与第一间隔物 46 的树脂层 40 相同的线型酚醛树脂构成, 如图 5 所示, 顶端部的边缘部隆起。此外, 第二间隔物 47 的从底面到顶端部的平坦部为止的高度 h_2 是大致 $1.35\mu\text{m}$, 从底面到顶端部的边缘部为止的高度 h_3 是大致 $1.55\mu\text{m}$ 。这样, 通过与第一间隔物 46 一起, 设置高度以亚微米级低于第一间隔物 46 的第二间隔物 47, 则仅由第一间隔物 46 规定有效间隔物密度, 由于单元间隙易于跟随液晶层 61 的收缩, 因此能够抑制低温发泡。此外, 在液晶显示面板 100 上施加负载, 单元间隙变小时, 能够用第一间隔物 46 和第二间隔物 47 的双方支承两片基板。即, 由于此时的有效间隔物密度用第一间隔物 46 和第二间隔物 47 双方规定, 因此能够实现高的耐负载特性。此外, 在本实施方式中, 由于第二间隔物 47 以第一间隔物 46 的 10~20 倍的密度设置, 因此能够实现更高的耐负载特性。

此外, 由于第二间隔物 47 由与第一间隔物 46 的树脂层 40 相同的线型酚醛树脂构成, 能够用同一工序形成第二间隔物 47 和树脂层 40, 因此能够缩短工序。此外, 通过用相同的涂敷、曝光和显像条件等形成第二间隔物 47 和树脂层 40, 能够提高第一间隔物 46 与第二间隔物 47 的高低差的精度。进而, 由于线型酚醛树脂也用于开关元件 44 的形

成, 因此能够在第一间隔物 46 的树脂层 40 的形成、第二间隔物 47 的形成、开关元件 44 的形成中共用曝光、显像系统等光刻系统。

彩色滤光片基板 2 如图 4 和 5 所示, 在透明基板 60b 上, 包括由三原色(红、绿和蓝)的彩色滤光片等构成的着色层 51、由黑矩阵(BM)等构成的遮光层 52、相对电极(未图示)、垂直取向膜(未图示)、取向控制结构物 53 和突起 54。此外, 突起 54 的上底的形状是半径为 $65\mu\text{m}$ 的圆形, 膜厚是 $1.2\mu\text{m}$ 。突起 54 由与构成取向控制结构物 53 的树脂相同的树脂构成, 如图 5 所示, 顶端部的边缘部隆起。这样, 在突起 54 用与取向控制结构物 53 相同的材料构成的情况下, 由于能够用相同的工序形成突起 54 和取向控制结构物 53, 因此能够抑制彩色滤光片基板 2 的生产量的降低。

液晶显示面板 100 如图 5 所示, 具有在有源矩阵基板 1 与彩色滤光片基板 2 之间形成有液晶层 61 的结构。在本实施方式中, 在有源矩阵基板 1 和彩色滤光片基板 2 之间, 通过使第一间隔物 46 接触突起 54 的平坦部而保持, 单元间隙 D 是大致 $3.5\mu\text{m}$ 。此外, 在液晶层 61 的周围设置密封件(未图示)。

本实施方式中, 由于通过使第一间隔物 46 的平坦的顶端部接触位于突起 54 的顶端的平坦部, 保持液晶显示面板 100 的单元间隙 D, 因此能够抑制发生单元间隙不均匀。此外, 第一间隔物 46 及其附近, 以及第二间隔物 47 及其附近, 由于由具有遮光性的扫描线 41 和 BM52 遮光, 因此不能观看到位于第一间隔物 46 和第二间隔物 47 附近的液晶分子的取向紊乱, 其结果, 能够抑制由液晶分子的取向紊乱引起的显示品质的降低。

此外, 在本实施方式中, 如图 5 所示, 以突起 54 与第一间隔物 46 和第二间隔物 47 相对的方式, 有源矩阵基板 1 与彩色滤光片基板 2 贴合。从而, 依据该结构, 由于能够减小构成第一间隔物 46 的树脂层 40 的膜厚, 因此能够抑制有源矩阵基板 1 的生产量的降低。进而, 由于与第一间隔物 46 的顶端部的面积相比加大突起 54 的顶端部的面积, 因此能够使第一间隔物 46 与突起 54 的顶端部的边缘部不重叠。此外, 由于与第二间隔物 47 的顶端部的面积相比加大突起 54 的顶端部的面积, 因此能够使第二间隔物 47 和突起 54 的顶端部的边缘部彼此不重

叠。即，由于使突起 54 的尺寸与第一间隔物 46 和第二次间隔物 47 的尺寸不同，因此能够确保相对于对准偏移（嵌合偏移）的裕量。

（有源矩阵基板的制造方法）

以下，说明有源矩阵基板 1 的制造方法。

首先，使用溅射法，在透明基板 60a 上成膜钛（Ti）/ 铝（Al）/ Ti 叠层膜等的金属膜。该金属膜的膜厚是大致 $0.3\mu\text{m}$ 。接着，使用光刻法，在金属膜上形成抗蚀剂图案，在使用氯类气体等腐蚀气体进行干腐蚀以后，通过剥离抗蚀剂图案，同时形成扫描线 41 和保持电容配线 43。

接着，使用化学气相生长（Chemical Vapor Deposition: CVD）法，分别成膜由膜厚大致 $0.4\mu\text{m}$ 的氮化硅（ SiN_x ）等构成的栅极绝缘膜（未图示）、由膜厚大致 $0.1\mu\text{m}$ 的非晶硅等构成的活性半导体层（未图示）和由掺杂磷等的膜厚大致 $0.05\mu\text{m}$ 的非晶硅等构成的低电阻半导体层（未图示）。此外，当形成活性半导体层和低电阻半导体层时，如图 5 所示，将第一基底层 62 的下层部 62a 以收容在扫描线 41 的线宽区域的方式形成为点状。

接着，使用溅射法，成膜 Al / Ti 叠层膜等的金属膜。该金属膜的膜厚为大致 $0.3\mu\text{m}$ 。接着，使用光刻法，在金属膜上形成抗蚀剂图案，在使用氯类气体等腐蚀气体进行干腐蚀以后，通过剥离抗蚀剂图案，同时形成信号线 42 和漏极引出配线 56 等。这时，与信号线 42 和漏极引出配线 56 等一起，在第一基底层 62 的下层部 62a 上，如图 5 所示，点状地形成第一基底层 62 的上层部 62b。由此，完成点状的第一基底层 62。此外，点状的第一基底层 62 的下底的直径为大致 $30\mu\text{m}$ 。

接着，使用 CVD 法成膜由膜厚大致 $0.3\mu\text{m}$ 的氮化硅（ SiN_x ）等构成的层间绝缘膜（未图示）。接着，使用光刻法，在层间绝缘膜上形成抗蚀剂图案，使用氟类气体等腐蚀气体进行干腐蚀，通过剥离抗蚀剂图案，形成用于将漏极引出配线 56 与像素电极 45 电连接的接触孔 57。

接着，使用溅射法，成膜由膜厚大致 $0.1\mu\text{m}$ 的氧化铟锡（ITO）等构成的膜。接着，使用光刻法在 ITO 膜上形成抗蚀剂图案，通过使用氯化亚铁等腐蚀液进行腐蚀，形成像素电极 45。此外，有源矩阵基板 1 由于在 MVA 方式的液晶显示装置中使用，因此在腐蚀时，在像素电

极 45 上设置取向控制用狭缝 48。

接着，涂敷线型酚醛树脂，在使其暂时固化以后，使用光刻法，通过进行曝光、显像和大致 240℃ 的热固化，形成膜厚大致 1.35 μm 的树脂层 40 和柱状的第二间隔物 47。由此，得到柱状的第一间隔物 46 和第二间隔物 47。第一间隔物 46 和第二间隔物 47 都是下底的直径为 45 $\mu\text{m}\phi$ ，以收容在扫描线 41 的线宽区域内的方式形成。此外，在显像液中，与其它的光刻工序相同，使用 2.5 体积%的四甲基氢氧化铵 (TMAH) 水溶液。

通过以上，得到有源矩阵基板 1。

图 6 是表示实施方式 1 的第一间隔物的结构的平面模式图。图 7 是将图 6 的第一间隔物用 C—D 线切断时的剖面模式图。

在本实施方式中，如图 6 和 7 所示，第一间隔物 46 由于是树脂层 40 完全覆盖点状的第一基层 62 的状态，因此能够使第一间隔物 46 的顶端部平坦化，具体地讲，能够使顶端部的高低差为 0.1 μm 以下。

此外，在本实施方式中，为了使第一间隔物 46 与柱状的第二间隔物 47 的高低差为大致 0.45 μm ，因此作为构成第一间隔物 46 的第一基层 62，使用由与膜厚大致 0.1 μm 的活性半导体层同样由非晶硅等构成的层、与膜厚大致 0.05 μm 的低电阻半导体层同样由掺杂磷等的非晶硅等构成的层、和与膜厚大致 0.3 μm 的信号线相同的材料构成的层点状地叠层而成的方式。第一基层 62 的叠层数和在叠层中使用的层没有特别限定，既可以是由与活性半导体层、信号线和像素电极相同材料构成的层的叠层结构，也可以是由与这些中的任一种相同的材料构成的层的单层结构。此外，也可以是扫描线、构成元件开关的半导体层、信号线和像素电极中的任意 1 或 2 种以上的叠层结构。

此外，作为第一间隔物 46 的树脂层 40 和构成第二间隔物 47 的树脂材料，不限于酚醛类树脂，也可以使用聚酰亚胺类树脂、环氧类树脂、丙烯酸类树脂、聚氨酯类树脂、聚酯类树脂、聚烯类树脂等感光性或者非感光性的材料。此外，也可以使用已着色的树脂。这种情况下，能够使用在树脂中分散或者溶解有着色剂的材料，作为着色剂，能够适宜地使用有机颜料、无机颜料、染料等。另一方面，在要求遮光性的情况下，除去碳黑、氧化钛、四氧化铁等金属氧化物粉末、金

属硫化物粉末和金属粉末等遮光剂以外，还能够使用红色、蓝色和绿色等颜料的混合物等。在着色剂中，碳黑在遮光性方面特别出色。作为第一间隔物 46 的树脂层 40，通过使用已着色的树脂层，还能够期待具有遮光性，使取向紊乱不明显的效果。此外，第二间隔物 47 也与第一间隔物 46 相同，也可以具备基底层（第二基底层）。即，为了得到所希望的高度差，优选各间隔物的结构适当地进行选择。

（彩色滤光片基板的制造）

其次，说明彩色滤光片基板 2 的制造方法。

首先，在透明基板 60b 上，通过旋涂，涂敷分散有碳的微粒子的负型的丙烯酸类感光性树脂液以后，进行干燥，形成黑色感光性树脂层。接着，通过光掩模将黑色感光性树脂层曝光以后，通过进行显像形成厚度大致 $2.0\mu\text{m}$ 的黑矩阵（BM）52。这时，在形成第一着色层（例如红色层）、第二着色层（例如绿色层）和第三着色层（例如蓝色层）的区域，以分别形成用于形成第一着色层、第二着色层和第三着色层的开口部（各开口部与各像素电极相对应）的方式，形成 BM52。

接着，在用于形成第一着色层的开口部，在通过旋涂涂敷分散有颜料的负型的丙烯酸类感光性树脂液以后，进行干燥，使用光掩模曝光，进行显像，由此形成膜厚大致 $1.8\mu\text{m}$ 的第一着色层（红色层）。接着，通过同样形成膜厚大致 $1.8\mu\text{m}$ 的第二着色层（例如绿色层）和第三着色层（例如蓝色层），完成着色层 51。

然后，通过溅射法形成由 ITO 等构成的透明电极（相对电极，未图示）。接着，在通过旋涂法涂敷正型的线型酚醛类感光性树脂液以后，进行干燥，在使用光掩模曝光以后，进行显像，由此形成膜厚大致 $1.2\mu\text{m}$ 的作为取向控制用的突起（取向控制结构物）的肋和辅助肋 53 和突起 54。此外，突起 54 的上底的半径为 $65\mu\text{m}\phi$ 。

通过以上，得到彩色滤光片基板。

其中，在本实施方式中，表示的是 BM52 由树脂构成的情况，但 BM52 也可以由金属构成。此外，着色层的颜色的组合不限于红、绿和蓝，也可以是青绿、品红和黄等的组合，还可以包括白色层。

（液晶显示面板的制造）

其次，说明液晶显示面板 100 的制造方法。

首先，使用喷墨法，在有源矩阵基板 1 和彩色滤光片基板 2 的与液晶层 61 相接的面上分别形成规定液晶的取向方向的垂直取向膜。具体地讲，为了脱气处理而进行烧制，在进行基板清洗以后，进行垂直取向膜的涂敷。然后，进行取向膜的烧制和清洗，接着，进行用于脱气处理的烧制。

然后，在有源矩阵基板 1 与彩色滤光片基板 2 之间封入液晶。具体地讲，首先，在有源矩阵基板 1 的与液晶层 61 相接的面的周围，涂敷紫外线 (UV) 固化型密封树脂 (未图示)。接着，使用液晶滴下 (One Drop Filling: ODF) 法，在彩色滤光片基板 2 的与液晶层 61 相接的面上且在密封件的内侧的部分，规则性地滴下液晶。液晶的最佳滴下量根据单元间隙值和要在单元内填充的液晶的容积值决定。

接着，在将进行过密封描绘的有源矩阵基板 1 和进行过液晶滴下的彩色滤光片基板 2 导入到贴合装置内以后，将装置内的气氛减压到 1Pa，在减压状态下，使有源矩阵基板 1 与彩色滤光片基板 2 贴合。在本实施方式中，有源矩阵基板 1 的第一间隔物 46 和第二间隔物 47 以与彩色滤光片基板 2 的 BM52 和突起 54 相对的方式贴合。接着，通过使装置内的气氛成为大气压，第一间隔物 46 的顶端部与位于突起 54 顶端的平坦部接触，得到所希望的单元间隙。此外，由此虽然第一间隔物 46 的顶端部与位于突起 54 的顶端的平坦部接触，但由于第二间隔物 47 比第一间隔物 46 低，因此第二间隔物 47 的顶端部并不接触位于突起 54 的顶端的平坦部。

接着，对于得到所希望的密封部的单元间隙的结构体，使用 UV 固化装置进行 UV 照射，进行密封树脂的暂时固化。接着，通过进行烘焙，进行密封树脂的最终固化。烘焙结束以后，通过将该结构体分割成液晶显示面板单位，得到多个液晶显示面板 100。

其中，在本实施方式中，作为液晶的封入方法，说明的是液晶滴下贴合法，但是也可以使用真空注入法。在真空注入法中，首先，在基板的周边涂敷设置有利于液晶注入的注入口的热固化型密封树脂等。接着，在将有源矩阵基板与彩色滤光片基板贴合以后，在真空中将注入口浸入到液晶中。然后，通过大气开放，在有源矩阵基板与彩色滤光片基板之间注入液晶，接着，用 UV 固化树脂等进行注入口的

密封。然而，在本实施方式这样的垂直取向型的液晶显示面板中，与水平取向型的液晶显示面板相比，液晶的注入时间长。因此，从提高生产量的观点出发，优选使用液晶滴下贴合法。

（液晶显示元件的制造）

其次，说明液晶显示元件 84 的制造方法。

首先，清洗液晶显示面板 100。接着，分别在有源矩阵基板 1 和彩色滤光片基板 2 上贴合偏光板 21 和 22。其中，在偏光板 21 和 22 中，根据需要，也可以叠层光学补偿片等。

接着，通过带载封装（Tape Carrier Package: TCP）方式连接栅极驱动器 11 和源极驱动器 12。具体地讲，首先，在液晶显示面板 100 的栅极端子部 13 和源极端子部 14 上临时压接各向异性导电膜（Anisotropic Conductive Film: ACF）。接着，从载带冲压出载有栅极驱动器 11 和源极驱动器 12 的 TCP，对位到栅极端子部 13 和源极线端子部 14 内的电极，通过加热，进行正式压接。

接着，在用 ACF 将载有栅极驱动器 11 和源极驱动器 12 的 TCP 的输入端子与 PWB15 连接以后，通过 PWB15 将载有栅极驱动器 11 和源极驱动器 12 的 TCP 彼此相互连接。这样，得到液晶显示元件 84。

（液晶显示装置的制造）

在液晶显示元件 84 的驱动器上连接显示控制电路 16。最后，将在驱动器上已连接显示控制电路 16 的液晶显示元件 84 与照明装置（背光源光源）形成一体化。由此得到液晶显示装置 800。

（对电视接收机的适用）

其次，说明在电视接收机中使用以本实施方式制作的液晶显示装置 800 的例子。

图 8 是表示电视接收机用的液晶显示装置 800 的结构的框图。

液晶显示装置 800 具备 Y / C 分离电路 80、视频色度电路 81、A / D 转换器 82、液晶控制器 83、液晶显示元件 84、背光源驱动电路 85、背光源 86、微机（微型计算机）87 和灰度等级电路 88。

对液晶显示装置 800 的图像显示方法进行说明。

作为电视信号的复合彩色视频信号 Scv 从外部输入到 Y / C 分离电路 80，被分离成亮度信号和色信号。这些亮度信号和色信号在视频

色度电路 81 中,被转换成与光的三原色相对应的模拟 RGB 信号。此外,该模拟 RGB 信号在 A / D 转换器 82 中,被转换成数字 RGB 信号。该数字 RGB 信号输入到液晶控制器 83。此外,在 Y / C 分离电路 80 中,还由从外部输入的复合彩色视频信号 Scv 分离出水平和垂直同步信号,这些同步信号也通过微机 87 输入到液晶控制器 83。

在液晶显示元件 84 中,数字 RGB 信号与基于上述同步信号的定时信号一起在规定的定时从液晶控制器 83 输入。此外,在灰度等级电路 88 中,生成彩色显示的三原色 R、G 和 B 各自的灰度等级电压,这些灰度等级电压也供给到液晶显示元件 84。在液晶显示元件 84 中,根据这些 RGB 信号、定时信号和灰度等级电压,由内部的源极驱动器、栅极驱动器等生成驱动用信号(数据信号、扫描信号等),根据这些驱动用信号,在内部的显示部中显示彩色图像。此外,为了由该液晶显示元件 84 显示图像,需要从液晶显示元件 84 的后方照射光,该液晶显示装置 800 中,在微机 87 的控制下,通过背光源驱动电路 85 驱动背光源 86,向液晶显示元件 84 的背面照射光。

包括上述处理在内,系统整体的控制由微机 87 进行。此外,作为从外部输入的视频信号(复合彩色视频信号),不仅基于电视广播的视频信号,还能够使用由照相机拍摄的视频信号和通过互联网线路供给的视频信号等,在该液晶显示装置 800 中,能够进行各种基于视频信号的图像显示。

图 9 是表示调谐部与显示装置的连接关系的框图。

在上述结构的液晶显示装置 800 中,在显示基于电视广播的图像的情况下,如图 9 所示,在液晶显示装置 800 上连接调谐部 90。该调谐部 90 从由天线(未图示)接收到的接收波(高频信号)中抽出要接收的频道的信号,变换成中频信号,通过对该中频信号进行检波,取出作为电视信号的复合彩色视频信号 Scv。该复合彩色视频信号 Scv 如上所述,输入到液晶显示装置 800,由液晶显示装置 800 显示基于该复合彩色视频信号 Scv 的图像。

图 10 是表示使上述结构的液晶显示装置作为电视接收机时的机械结构的一个例子的分解立体图。

在图 10 所示的例子中,电视接收机除去上述液晶显示装置 800 以

外,还具有第一框体 801 和第二框体 806 作为其结构要素,构成为用第一框体 801 和第二框体 806 包住液晶显示装置 800 并将其夹持的结构。在第一框体 801 上,形成有使液晶显示装置 800 所显示的图像透过的开口部 801a。此外,第二框体 806 覆盖液晶显示装置 800 的背面一侧,设置有助于操作该液晶显示装置 800 的操作电路 805,并且在下方安装有支承用部件 808。

<比较例 1>

图 11 是表示比较例 1 的液晶显示装置的结构剖面模式图。

图 12 是表示在比较例 1 的液晶显示装置中,控制单元间隙的间隔物结构的剖面模式图。

本比较例的液晶显示装置,除去控制液晶显示面板的单元间隙的间隔物结构以外,是与实施方式 1 的液晶显示装置相同的结构。具体地讲,在实施方式 1 中,如图 6 所示,第一间隔物 46 具有第一基层 62,与此相对,在本比较例中,如图 11 和 12 所示,间隔物 50 没有基层。因此,在本比较例中,间隔物 50 如图 12 所示,存在在其制造工序的热固化工序中边缘部隆起,上底变得不平坦的情况。

这样的现象特别是在使用线型酚醛型正抗蚀剂形成间隔物 50 时十分显著,在以与实施方式 1 的树脂层 40 相同的条件制作膜厚大致 $1.35\mu\text{m}$ 的间隔物 50 的情况下,在间隔物 50 的顶端部,边缘部与中央的平坦部之间产生 $0.25\sim 0.33\mu\text{m}$ 的高低差。为此,在液晶显示面板的状态下,只有边缘部保持单元间隙,在面板的制造工艺中,在由支承销(搬运时等承受基板的销)等局部地施加力的情况下,边缘部崩溃,产生单元间隙(单元厚度)不良。

与此相对,在本发明的实施方式 1 中,如图 6 所示,通过设置第一基层 62,第一间隔物 46 的顶端部的中央变得平坦,而且也不产生边缘部的隆起。因此,不会发生由边缘部崩溃引起的单元厚度不良。

<实施方式 2>

图 13 是表示实施方式 2 的液晶显示装置所包括的有源矩阵基板的结构平面模式图。

本实施方式的液晶显示装置,除去有源矩阵基板的结构以外,是与实施方式 1 的液晶显示装置相同的结构。具体地讲,在实施方式 1

中,如图3所示,为了控制液晶的取向,在像素电极45设置有取向控制用狭缝48,与此相对,在本实施方式2中,如图13所示,在像素电极45上设置取向控制用突起49。其中,取向控制用突起49由于与第一间隔物46的树脂层63和第二间隔物47同时形成,因此不增加制造工序。此外,有源矩阵基板的结构和制造方法以外的形态由于采取与实施方式1相同的形态,因此省略说明。

<实施方式3>

图14是表示实施方式3的液晶显示面板所包括的有源矩阵基板结构的平面模式图。

图15是表示实施方式3的液晶显示面板所包括的彩色滤光片基板的结构的平面模式图。

图16是将图15的彩色滤光片基板用A-B线切断时的剖面模式图。

在本实施方式的液晶显示面板中,如图14~16所示,柱状的间隔物96和97不是设置在有源矩阵基板1上,而是设置在彩色滤光片基板(液晶显示面板用基板)2上。

第三间隔物96如图16所示,由点状的第三基层91和将第三基层91埋设在内部的树脂层(第三覆盖层)98构成,顶端部平坦。第三基层91从简化制造工序的观点出发,由与黑矩阵92相同的金属材料构成,下底的形状是直径 $30\mu\text{m}$ 的圆形,第三基层的91的膜厚是大致 $0.3\mu\text{m}$ 。树脂层98由作为正型抗蚀剂的线型酚醛树脂构成,下底的形状是直径 $45\mu\text{m}$ 的圆形,膜厚是大致 $3.2\mu\text{m}$ 。

在本实施方式中,通过使第三间隔物96的平坦的顶端部与有源矩阵基板接触而保持液晶显示面板的单元间隙,因此能够抑制发生单元间隙不均匀。

此外,第四间隔物97由于从简化制造工序的观点出发,由与第三间隔物96的树脂层98相同的线型酚醛树脂构成,因此如图16所示,顶端部的边缘部隆起,高度比第三间隔物96低第三基层91的膜厚部分。这样,通过与第三间隔物96一起,设置高度以亚微米级低于第三间隔物96的第四间隔物97,由于仅用第三间隔物96规定有效的间隔物密度,单元间隙易于跟随液晶层的收缩,因此能够抑制低温发泡。

进而，如从图 14 和 15 可知，第三间隔物 96 及其附近以及第四间隔物 97 及其附近，由于通过具有遮光性的保持电容配线 43 遮光，因此不能观看到位于第三间隔物 96 和第四间隔物 97 附近的液晶分子的取向紊乱，其结果，能够抑制由液晶分子的取向紊乱引起的显示品质的降低（黑显示时的漏光等）。

此外，本申请以 2006 年 11 月 30 日提出申请的日本国专利申请 2006-324659 号为基础，主张基于巴黎公约或者进入国的法规的优先权。该申请的全部内容作为参考加入在本申请中。

此外，本申请说明书中的“以上”和“以下”包括该数值（边界值）。

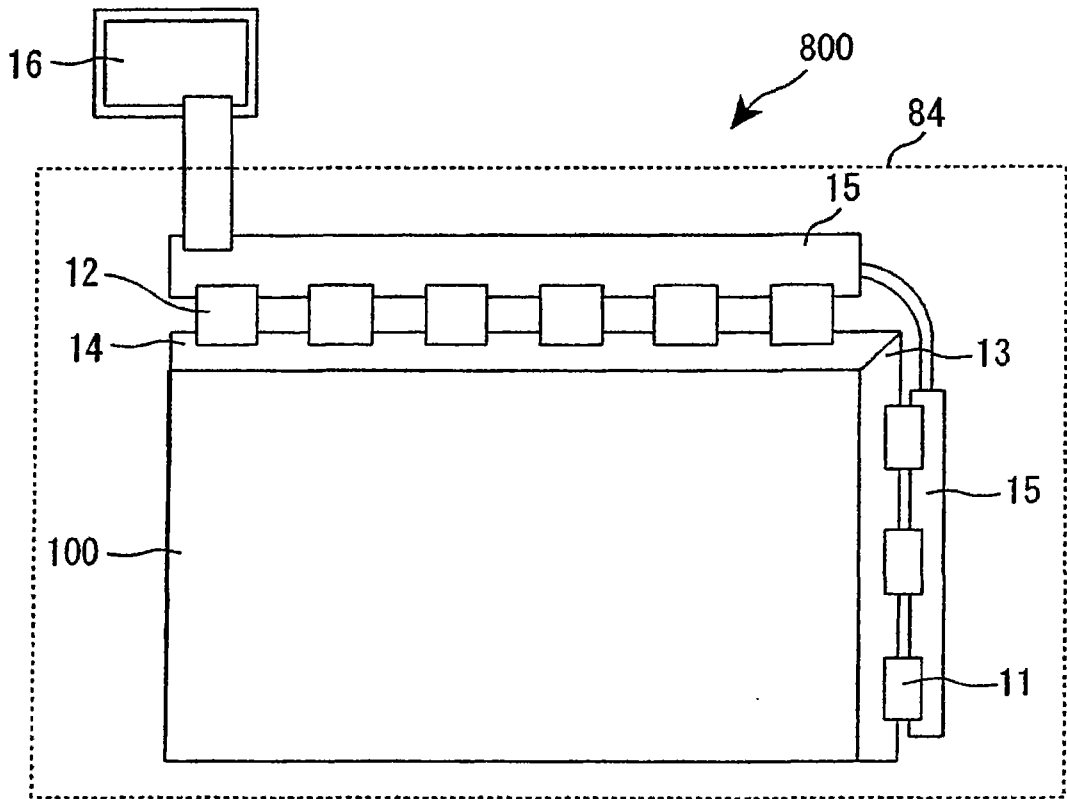


图1

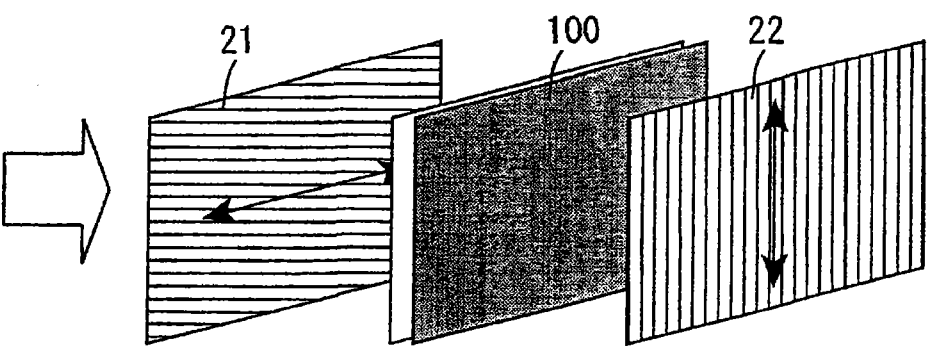


图2

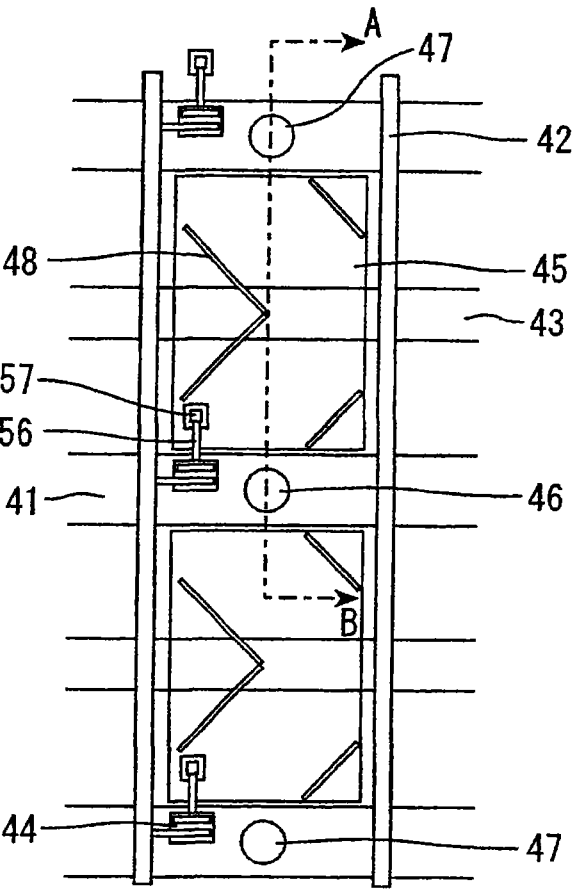


图3

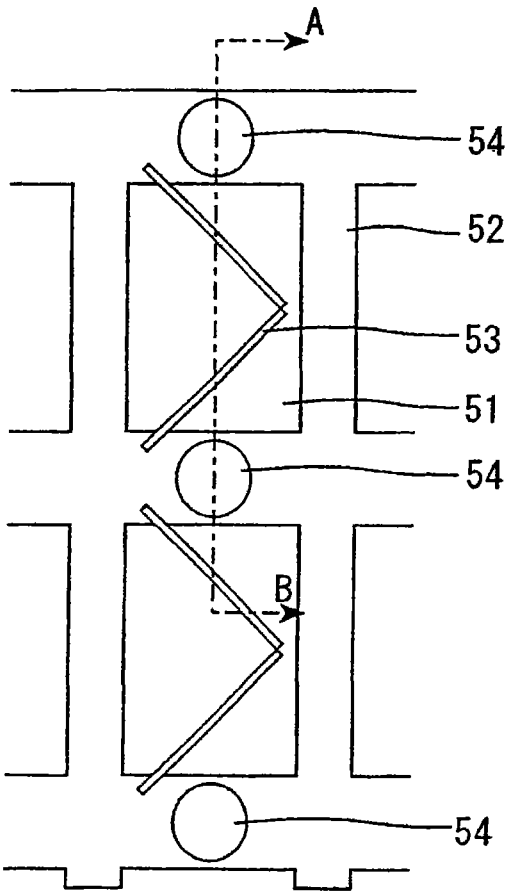


图4

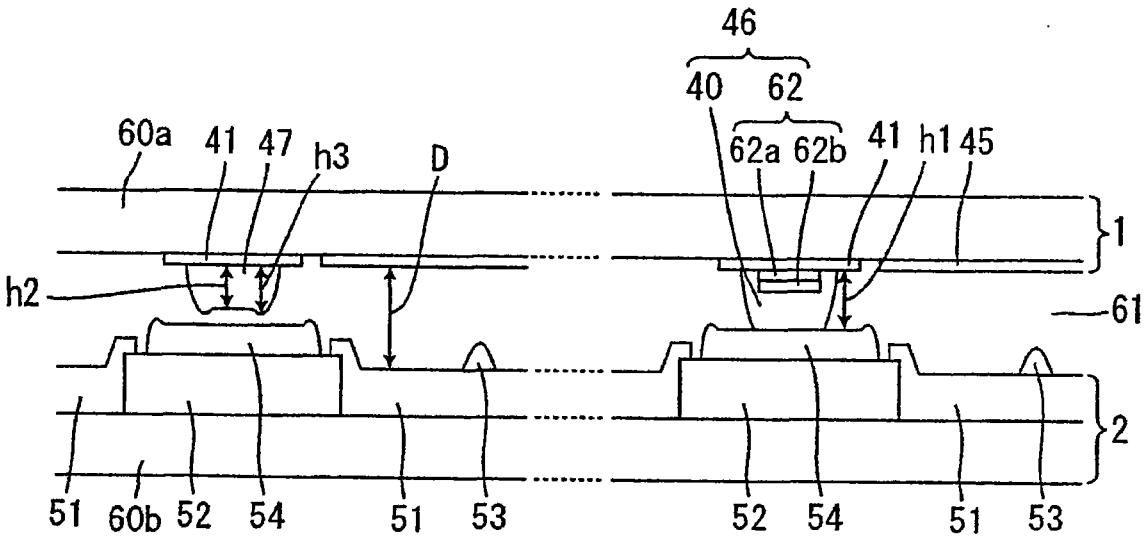


图5

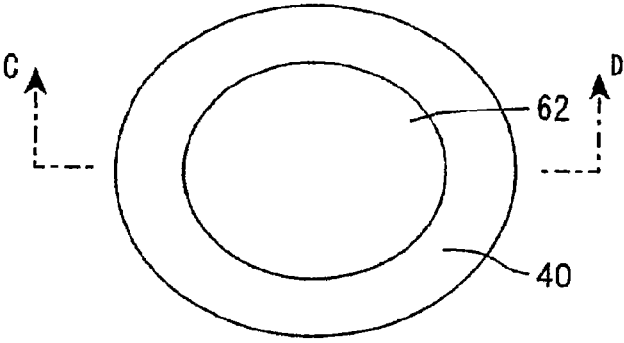


图6

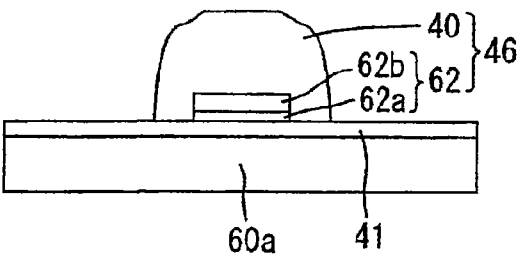


图7

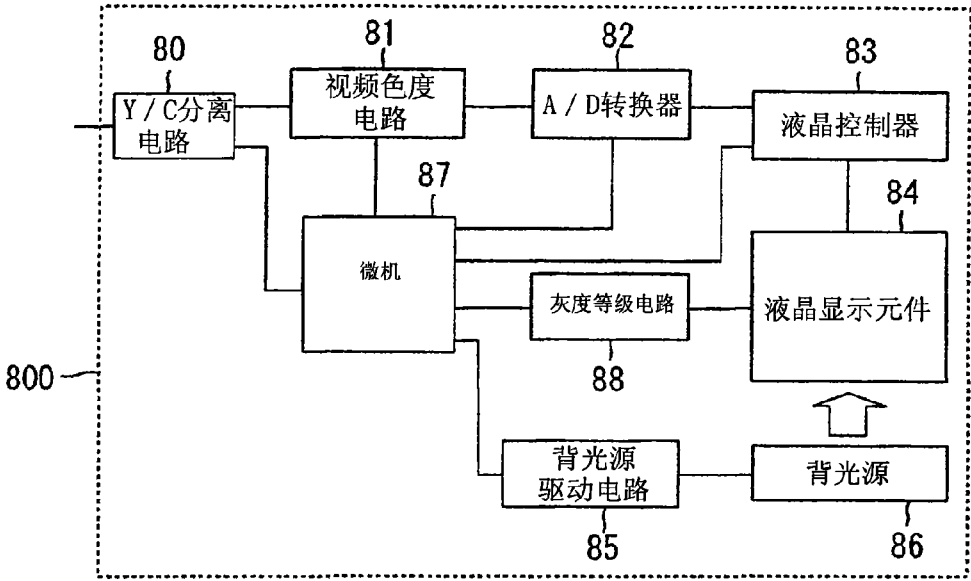


图8

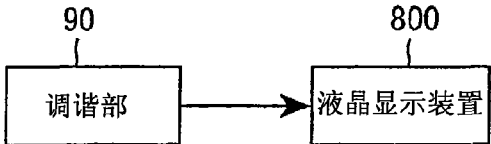


图9

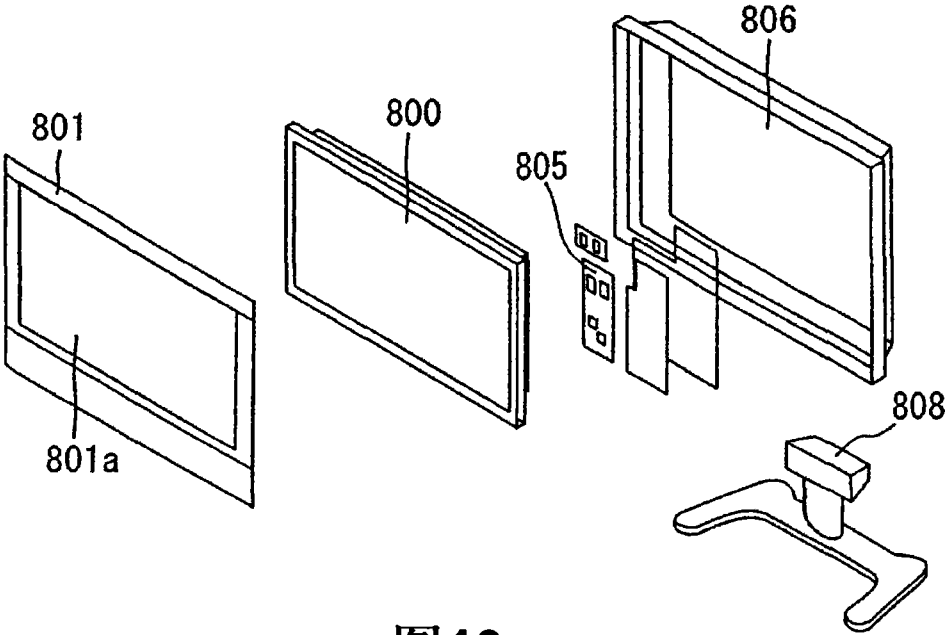


图10

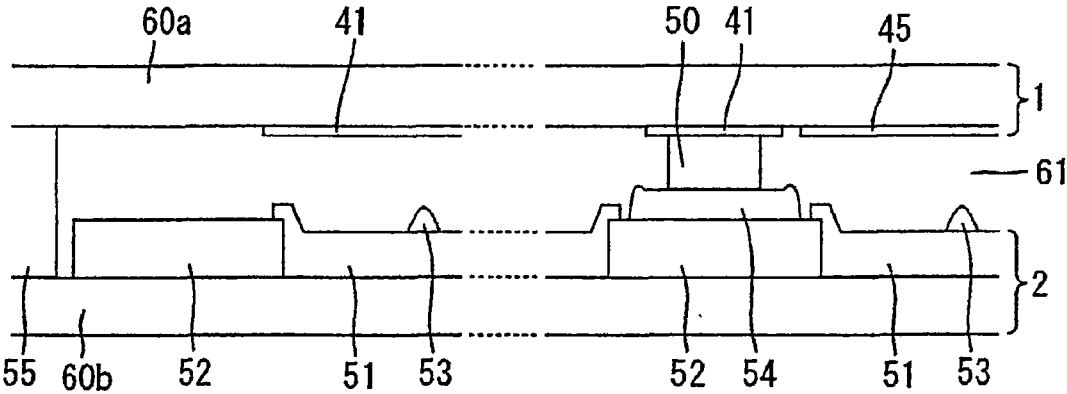


图11

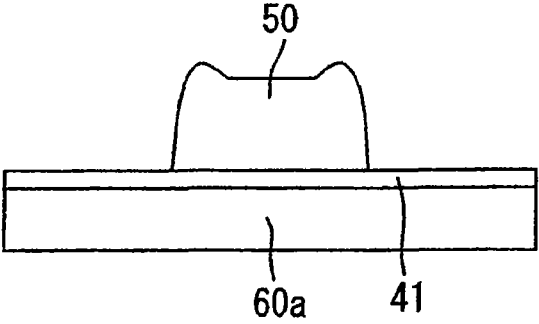


图12

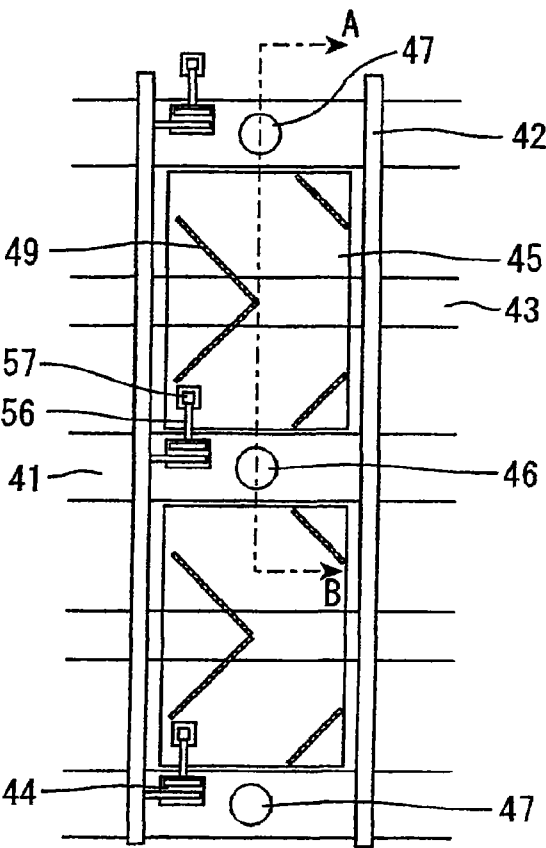


图13

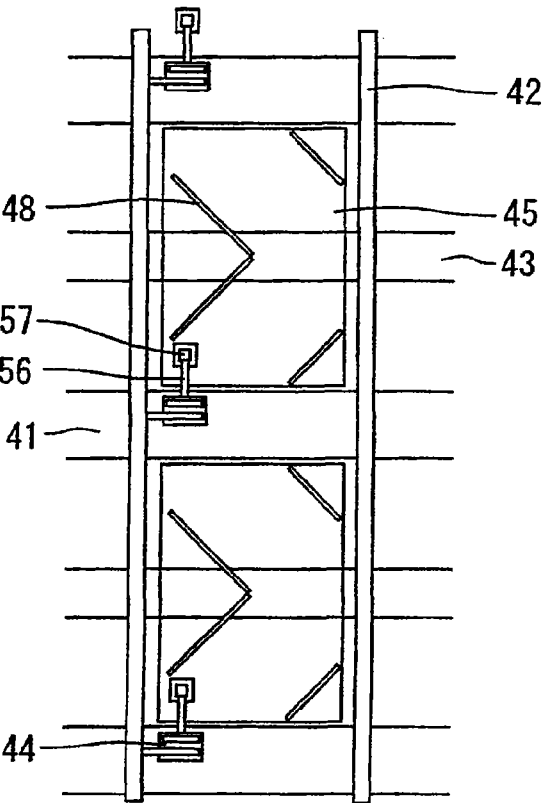


图14

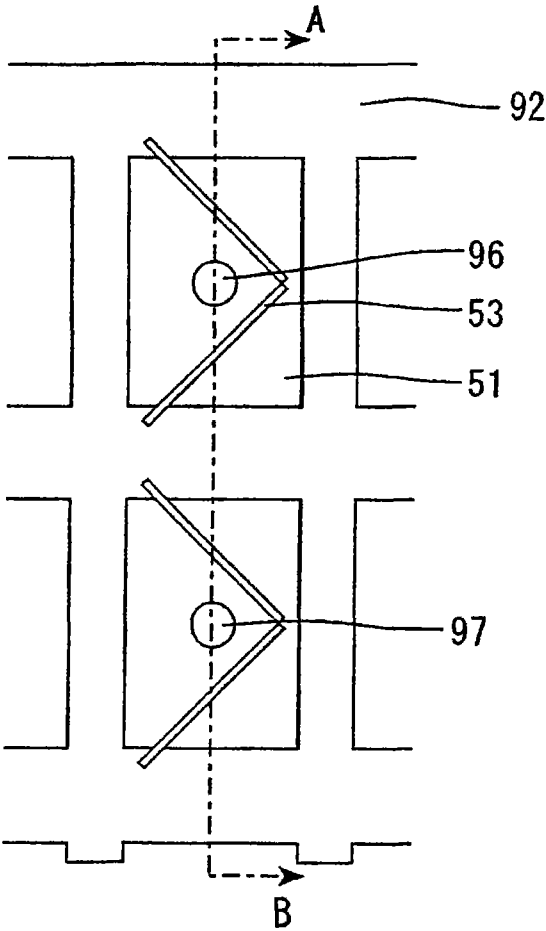


图15

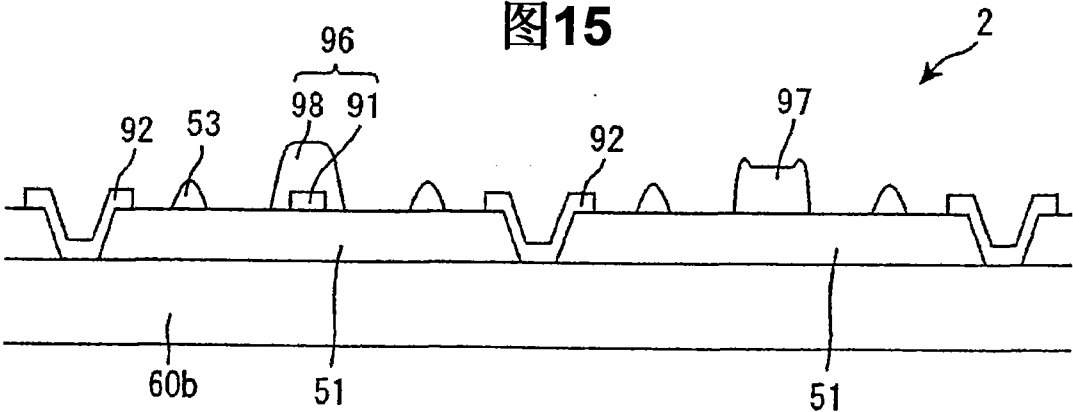


图16

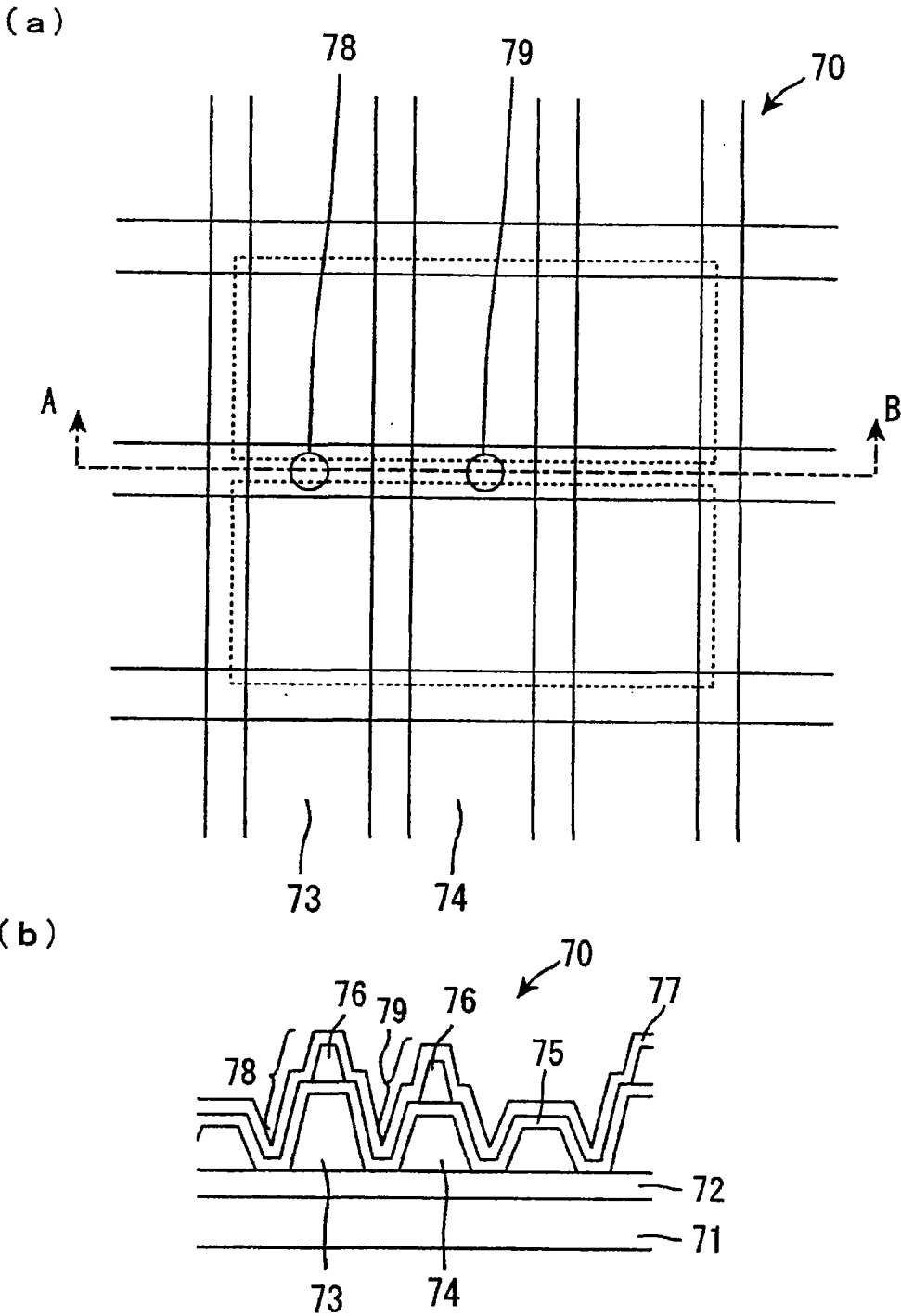


图17

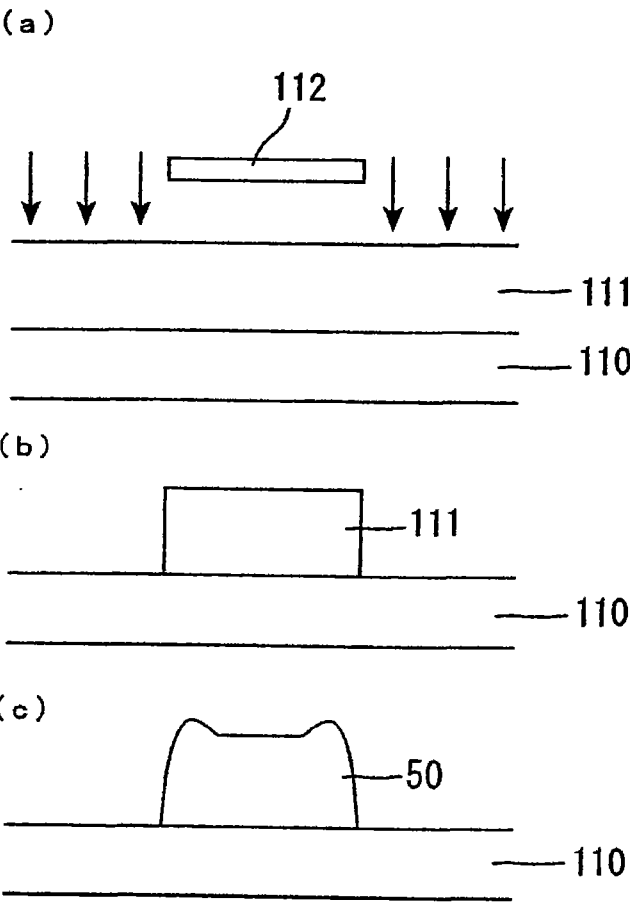


图18

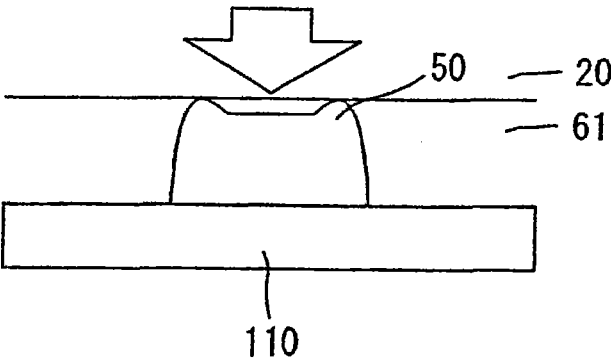


图19

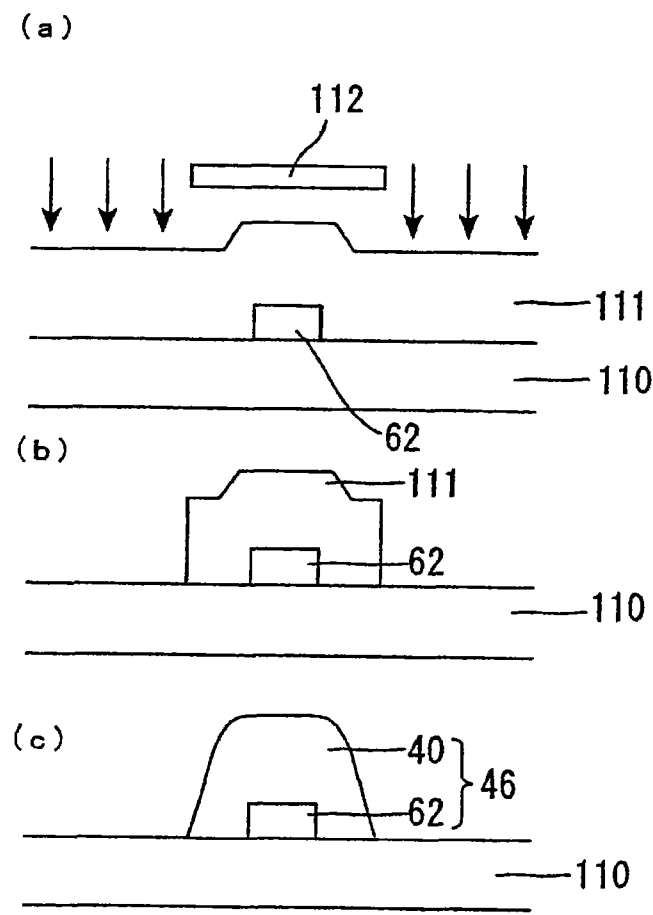


图20

专利名称(译)	有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板		
公开(公告)号	CN101517469A	公开(公告)日	2009-08-26
申请号	CN200780035294.X	申请日	2007-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	德田刚 秋山泰人 正乐明大 津幡俊英 黑住幸生		
发明人	德田刚 秋山泰人 正乐明大 津幡俊英 黑住幸生		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13396 G02F2001/13398		
优先权	2006324659 2006-11-30 JP		
其他公开文献	CN101517469B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的是提供有源矩阵基板、液晶显示面板、液晶显示元件、液晶显示装置和液晶显示面板用基板，能够不增大配线的寄生电容地抑制发生单元间隙不均匀。本发明的有源矩阵基板是在基板上具备间隔物的有源矩阵基板，是所述间隔物由基层层和将所述基层层埋设在内部的层构成的有源矩阵基板。

