

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G02F 1/1343 H01L 21/3205



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03122272.2

[43] 公开日 2003 年 11 月 5 日

[11] 公开号 CN 1453618A

[22] 申请日 2003.4.25 [21] 申请号 03122272.2

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 26 [33] JP [31] 2002 - 127636

[32] 2003. 2. 21 [33] JP [31] 2003 - 045076

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 中村涉

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

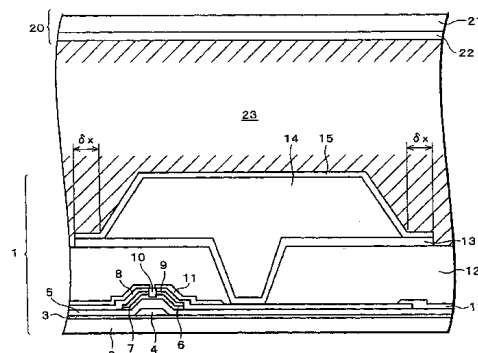
代理人 包于俊

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

本发明揭示一种液晶显示装置，使用塑料基板作基板，能提供轻量化、抗冲击性、低成本化、并防止因基板的伸缩导致的显示图象品位的降低。包括：形成在塑料基板 2 的上侧的反射电极 13、形成在反射电极 13 上的彩色滤光器层 14、以及在彩色滤光器层 14 的周边部与反射电极 13 电气连接的透明导电膜 15；根据形成彩色滤光器层 14 及透明导电膜 15 的工序中的塑料基板 2 的伸缩量，确定从反射电极 13 的侧端到彩色滤光器层 14 的侧端的距离 δx 。



ISSN 1008-4274

1. 一种液晶显示装置，其特征在于，包括
在基板(2·32)的上侧形成的反射电极(13·44)，
在该反射电极(13·44)上形成的彩色滤光器层(14·45)，以及
形成在该彩色滤光器层(14·45)的上侧、同时在该彩色滤光器层(14·45)
的周边部与所述反射电极(13·44)电气连接的透明电极(15·46)。
2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，
从所述反射电极(13·44)的侧端到所述彩色滤光器层(14·45)的侧端的距
离，根据形成所述彩色滤光器层(14·45)及所述透明电极(15·46)的工序中的
所述基板(2·32)的伸缩量来确定。
3. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
具有配列成矩阵状的多个像素，
对应于所述多个像素、形成多个所述反射电极(13·44)，
形成所述彩色滤光器层(14·45)，以便所述多个像素的行方向或列方向上
邻接的多个反射电极(13·44)重叠。
4. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
在所述基板(2·32)的上侧，形成多个矩阵状的反射电极(13·44)，同时，
形成所述彩色滤光器层(14·45)，以便覆盖与所述反射电极(13·44)的矩阵中
的行方向或列方向邻接的多个反射电极(13·44)。
5. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述彩色滤光器层(14·45)，以小于反射电极(13·44)的图形形成在该反
射电极(13·44)上。
6. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述基板(2·32)是塑料基板。
7. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
所述反射电极(44)具有金属层、及形成在该金属层上的透明导电层。
8. 如权利要求1或2所述的液晶显示装置，其特征在于，
具有由所述反射电极(13·44)与透明电极(15·46)构成的像素电极，
比所述像素电极的宽度小地形成所述彩色滤光器层(14·45)的宽度。
9. 如权利要求8所述的液晶显示装置，其特征在于，

分别从象素电极的左右的端部形成所述彩色滤光器层(14·45)的左右端部,以便形成作为从反射电极(13·44)的边缘到彩色滤光器层(14·45)的边界的距离的定位边界 δx 的间隔。

10. 如权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述定位边界 δx ,比形成所述彩色滤光器层(14·45)工序中的基板(2·32)的伸缩量及形成所述象素电极的工序中的基板(2·32)的伸缩量的值都大。

11. 如权利要求10所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述伸缩量,是以反射电极(13·44)为基准的所述工序结束时的基板(2·32)的中心到端部的距离的变化量的、对从工序前的基板(2·32)的中心到端部的距离的比值。

12. 一种液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

在基板(2·32)的上侧形成反射电极(13·44),同时在该反射电极(13·44)上形成彩色滤光器层(14·45),在该彩色滤光器层(14·45)的周边部将透明电极(15·46)形成在所述彩色滤光器层(14·45)的上侧,使之与所述反射电极(13·44)电气连接。

13. 如权利要求12所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

根据形成所述彩色滤光器层(14·45)及所述透明电极(15·46)的工序中的所述基板(2·32)的伸缩量,确定从所述反射电极(13·44)的侧端到所述彩色滤光器层(14·45)的侧端的距离。

14. 如权利要求12或13所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,用同一掩膜对所述反射电极(13·44)及所述透明电极(15·46)进行制图。

15. 如权利要求12或13所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,把所述彩色滤光器层(14·45)的边缘部的倾斜做得平稳。

16. 如权利要求12或13所述的液晶显示装置的制造方法,其特征在于,

采用比由所述透明电极(15·46)及反射电极(13·44)构成的象素电极小的点纹图形,形成所述彩色滤光器层(14·45)。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及利用外部的入射光进行显示的液晶显示装置及其制造方法。

背景技术

过去，作为用于液晶显示装置的薄膜积层部件，薄膜晶体管是众知的。这样的薄膜晶体管作为开关元件搭载于有源矩阵型的液晶显示装置，有利于实现高性能的液晶显示装置具有的高速动画及微细显示。此外，所谓的有源矩阵型的液晶显示装置，指的是在各象素分别配置开关元件，用以控制象素电极带的电荷。

采用前述薄膜晶体管的液晶显示装置，可用玻璃基板及石英基板作为基板，因此，能经受薄膜晶体管形成时的热处理，药液腐蚀等。

特别，近年来，在日趋盛行的携带信息终端，可搭载采用薄膜晶体管的液晶显示装置。作为用于携带信息终端的液晶显示装置，可采用反射型的液晶显示装置，所以，可不用背景灯，实现耗电低。

此外，反射型液晶显示装置，是使成格子状的扫描配线、信号配线、薄膜晶体管、及具有反射电极的第1绝缘性基板、彩色滤光器层、黑基质、及使具有对向电极的透明的第2绝缘性基板对向粘接，并通过注入曲折向列型(TN：Twist Nematic)液晶构成的液晶显示装置。

这样，采用薄膜晶体管的液晶显示装置，被用于广泛领域，其要求的性能也多样化。特别是，作为液晶显示装置要求的性能，在如前所述的携带信息终端的液晶显示装置的需要也越来越高，因此，提高轻量化、抗冲击性、实现低成本化，成了关注的要点。

但是，在以往的玻璃基板及石英基板上形成薄膜晶体管的液晶显示装置中，减薄基板自身的厚度是有限的。此外，为液晶显示装置轻量化减薄玻璃基板及石英基板厚度时，基板容易断裂，经不起冲击。又，玻璃基板及石英基板的成本也限制了液晶显示装置的低成本化。

也就是说，采用以往的玻璃基板的薄膜晶体管，难以实现作为液晶显示装

置要求的性能的轻量化、抗冲击性、或低成本化。

为了实现那样的液晶显示装置中的轻量化、抗冲击性、低成本化，试图用塑料基板形成薄膜晶体管。

因此，在以往的反射型液晶显示装置，存在以下的问题。

也就是说，在以往的反射型液晶显示装置，当具有薄膜晶体管的第1绝缘性基板及具有彩色滤光器层的第2绝缘性基板贴合时，应保证贴合精度，以防止贴合位置偏离导致光泄漏及色交叉。

这里，将彩色滤光器层与薄膜晶体管形成在同一绝缘性基板上的彩色滤光器层·导通·阵列构造，在日本特许公开2000-162625号公报(2000年6月16日公开)、特许公开2000-187209号公报(2000年7月4日公开)已见揭示。

按照前述公报记载的方法，可在具有薄膜晶体管的基板上形成彩色滤光器层，可不用考虑使具有薄膜晶体管的第1绝缘性基板、及具有彩色滤光器层的第2绝缘性基板贴合时的位置偏离形成液晶显示装置。

但是，在使用塑料基板作为绝缘性基板时，由于在形成彩色滤光器层或形成像素电极等工序中的水分及热过程，都会导致塑料基板的伸缩。

也就是说，对于前述公报中揭示的技术，如采用塑料基板作为绝缘性基板，在基板的反射电极上形成彩色滤光器层时，由于难以进行高精度整合，会产生位置偏离。由于这个位置偏离，会发生光泄漏及色交叉，使显示画像的品位降低。

也就是说，对于以往的反射型液晶显示装置，存在采用塑料基板时难以做到使降低成本和防止显示画像的品位降低两全的问题。

发明内容

本发明是针对前述问题提出的。目的在于提供可提高轻量化、抗冲击性、及低成本化、同时，能防止因基板伸缩引起的显示画像的品位降低的液晶显示装置及其制造方法。

本发明的液晶显示装置的特征在于，为解决前述课题，包括：形成在基板上侧的反射电极、以及形成在该反射电极的彩色滤光器层、以及形成在该彩色滤光器层的上侧、同时在该彩色滤光器层的周边部与前述反射电极电气连接的透明电极。

此外，本发明的液晶显示装置的制造方法的特征在于，为解决前述课题，

在基板的上侧形成反射电极的同时，在该反射电极上形成彩色滤光器层，在前述彩色滤光器层的上侧形成透明电极、并在该彩色滤光器层的周边部能与前述反射电极电气连接。

按照前述构成，反射电极与透明电极，在彩色滤光器层的周边部进行电气连接。因此，在彩色滤光器层的形成工序中即使因基板伸缩产生位置偏离，也能确保反射电极与透明电极间的电气连接。

这样，可提供采用塑料基板作为基板、实现提高轻量化、抗冲击性、及低成本化、同时能防止因基板伸缩引起的显示画像的品位降低的液晶显示装置。

本发明的其它目的，特征及优点，将在下面作详细叙述。此外，本发明的特点将在下面参照附图作详细说明。

附图说明

图 1 表示本发明的液晶显示装置的一实施形态的断面图。

图 2 是图 1 的液晶显示装置的平面图。

图 3(a) 表示图 1 的液晶显示装置中彩色滤光器层跨越多个反射电极的状态的平面图。

图 3(b) 表示图 1 的液晶显示装置中、仅在配设栅极配线的方向使反射电极进行制图的状态的平面图。

图 4 表示图 1 的液晶显示装置中、以小于象素电极的点纹图形形成彩色滤光器层的状态的平面图。

图 5 表示本发明的液晶显示装置的别的实施形态的断面图。

图 6 是图 5 的液晶显示装置的平面图。

图 7(a) 表示图 5 的液晶显示装置中形成彩色滤光器层的工序的图。

图 7(b) 表示图 5 的液晶显示装置中形成彩色滤光器层的工序的图。

图 7(c) 表示图 5 的液晶显示装置中形成彩色滤光器层的工序的图。

图 7(d) 表示图 5 的液晶显示装置中形成彩色滤光器层的工序的图。

图 8(a) 表示图 5 的液晶显示装置中形成透明电极工序的图。

图 8(b) 表示图 5 的液晶显示装置中形成透明电极工序的图。

图 8(c) 表示图 5 的液晶显示装置中形成透明电极工序的图。

图 8(d) 表示图 5 的液晶显示装置中形成透明电极工序的图。

具体实施形态

(实施形态 1)

根据图 1~图 4, 对本发明的一实施形态作如下说明。

如图 1 所示, 在本实施形态的液晶显示装置中使用的活性基质基板 1, 包括: 塑料基板(基板)2、无机物质层 3、栅极 4、栅绝缘膜 5、真性半导体膜 6、导电性半导体膜 7、源极 8、漏极 9、沟道部 10、保护绝缘膜 11、层间绝缘膜 12、反射电极 13、彩色滤光器层 14 及透明电极 15。

塑料基板 2, 厚度约 0.2mm, 由聚醚砜构成。此外, 塑料基板 2, 对形成活性基质基板 1 的工序中的最高温度要有耐热性, 透明不透明都可以。此外, 塑料基板 2, 不限于聚醚砜, 聚对苯二甲酸乙二酯、多芳化合物、聚碳酸酯、聚乙烯、聚甲烯合成树脂、酰亚胺、环氧树脂之类都可以。

无机物质层 3, 膜厚度约为 $1.5 \times 10^{-5}\text{m}$ (1500 Å)左右, 由 Si_xN_y 构成。此外, 无机物质层 3 起三方面作用, 也就是说, (1)能使无机物质层 3 上形成的栅极配线(扫描配线)的密着性提高, (2)能防止会使液晶显示装置的显示特性变劣的杂质及气体等透过塑料基板 2, (3)能大大减少塑料基板 2 的水分引起的伸缩。

此外, 无机物质层 3, 不限于 Si_xN_y , 可用具绝缘性的材料形成。 SiO_x , Si: O: N , Si: O: H , Si: N: H , Si: O: N: H , Si_3N_4 等都可以。

栅极 4, 膜厚度约为 $2.0 \times 10^{-5}\text{m}$ (2000 Å)左右, 由铝(Al)等金属构成。栅绝缘膜 5 形成在栅极 4 上, 由 SiN_x 构成。

真性半导体膜 6, 经栅绝缘膜 5 形成在栅极 4 上, 由不含杂质的 a-Si 膜构成, 形成岛状图形。

导电性半导体膜 7, 形成在真性半导体膜 6 上, 由含磷杂质的 n+型 a-Si 膜构成。此外, 导电性半导体膜 7, 在真性半导体膜 6 上以沟道部 10 分离。

在分离的导电性半导体膜 7 上, 形成由 Ti 膜构成的源极 8 及漏极 9。

保护绝缘膜 11 形成在源极 8 及漏极 9 上。层间绝缘膜 12, 形成在保护绝缘膜 11 上, 由丙烯系的感光性树脂构成。

反射电极 13 由 Al 等金属构成, 形成在层间绝缘膜 12 上。此外, 彩色滤光器层 14, 在丙烯系树脂中分散颜料, 形成在反射电极 13 上。

此外, 透明电极 15, 形成时将彩色滤光器层 14 覆盖, 是由 ITO(Indium Tin Oxide)构成的透明导电膜。此外, 透明电极 15 的周边部, 与反射电极 13 电气

连接。此外，在透明电极 15 上，形成以酰亚胺树脂构成的配向膜(未图示)形成。

下面，对本实施形态的液晶显示装置中使用的另外一方的基板的对向基板 20 进行说明。用于本实施形态的液晶显示装置的对向基板 20，如图 1 所示，配置时能与活性基质基板 1 对向，同时，包括塑料基板 21 及对向电极 22。

塑料基板 21，厚度约 0.2mm，由聚醚砜构成。此外，塑料基板 21 的材料，不限于聚醚砜，聚对苯二甲酸乙二酯、多芳化合物、聚碳酸酯、聚乙烯、聚甲基烯合成树脂、酰亚胺、环氧树脂等的透明树脂都可以。

此外，对向电极 22，形成在塑料基板 21 上，由 ITO(Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物)构成的透明导电膜。此外，对向电极 22 上，形成由酰亚胺构成的配向膜(未图示)。

前述构成的活性基质基板 1 与对向基板 20，利用活性基质基板 1 上设于形成反射电极 13 及透明电极 15 的领域的周边部的密封剂进行贴合。此外，在活性基质基板 1 与对向基板 20 间，通过充填液晶 23、形成本实施形态的液晶显示装置。

下面，对前述构成的活性基质基板 1 的平面构造进行说明。如图 2 所示，在活性基质基板 1 上设置与多个的栅极 4 连接的多个的栅极配线 4a 及辅助电容配线 16。

此外，与多个的源极 8 连接的源极配线 8a 被设置于活性基质基板 1 上。

这些栅极配线 4a 与源极配线 8a，经过栅绝缘膜 5(未图示)相互垂直，此外，辅助电容配线 16 设置得与源极配线 8a 垂直。

此外，漏极 9，形成时一直延伸到辅助电容配线 16 上，经无机物质层 3 与辅助电容配线 16 重合。这样，漏极 9 形成辅助电容。

此外，反射电极 13，通过分别设置于保护绝缘膜 11(图 1)、层间绝缘膜 12(图 1)的连接孔 17, 18，与漏极 9 电气连接。

通过前述那样构成栅极 4、栅极配线 4a、源极 8、及源极配线 8a，形成作为开关元件的薄膜晶体管。此外，在该薄膜晶体管上，形成层间绝缘膜 12(图 1)。

此外，彩色滤光器层 14，沿着源极配线 8a 配设的方向形成、并跨越形成反射电极 13 及透明电极 15 的领域。

此外，形成的彩色滤光器层 14 的宽度，小于由反射电极 13 及透明电极 15

构成的像素电极的宽度。具体地说,彩色滤光器层 14 的左右的端部,在形成时从像素电极的左右的端部开始分别生成定位边界(alignment margin) δx 的间隔。此外,所谓定位边界 δx ,指的是从反射电极 13 的边缘到彩色滤光器层 14 的边缘的距离。关于定位边界 δx 的设定方法留在后面叙述。

这样,透明电极 15,在彩色滤光器层 14 的左右的端部,与反射电极 13 电气连接。

下面,对本实施形态的液晶显示装置的制造方法的一例作如下说明。

首先,在由纵为 360mm、横为 465mm、厚度为 0.2mm 的聚醚砜构成的塑料基板 2 上,用喷涂法、以成膜温度 190℃形成以 Si_xN_y 等构成的、膜厚为 $1.5 \times 10^{-5}\text{m}$ (1500 Å)的无机物质层 3。此外,无机物质层 3 成膜时的成膜温度应低于塑料基板 2 发生热变形的温度。

接着,在无机物质层 3 上,用喷涂法、以成膜温度 190℃对 Al 等的金属膜成膜,形成的膜厚为 $2.0 \times 10^{-5}\text{m}$ (2000 Å)。然后,经过光刻工序及进行制图工序、形成栅极配线 4a 及与之连接的栅极 4。此外,前述金属膜,不限于 Al,也可用 Al 合金、Ta、TaN/Ta/TaN、Ti/Al/Ti 形成。

接着,在栅极 4、栅极配线 4a 上,通过等离子 CVD(Chemical Vapor Deposition, 化学气相堆积法),以 220℃的成膜温度形成由 SiN_x 构成的栅绝缘膜 5。

接着,用等离子 CVD 法,以 220℃的成膜温度连续地对由不含杂质的 a-Si 膜构成的真性半导体膜 6、以及由含磷杂质的 n+型 a-Si 膜构成的导电性半导体膜 7 进行积层。其后,经过光刻工序及进行制图工序,使真性半导体膜 6 形成岛状图形、形成半导体层。

然后,在含有该半导体层及栅极 4 的栅绝缘膜 5 的表面,用喷涂法,在 28℃的成膜温度下积层导电性金属膜的 Ti 膜。此后,利用光刻工序,形成源极配线 8a、源极 8 及漏极 9。此外,源极配线 8a、源极 8 及漏极 9 的形成材料不限于 Ti,象 Mo、Al / Ti、Ag 也可以用。

然后,以源极 8 及由 Ti 构成的漏极 9 作为掩膜,对 n+型 a-Si 膜及 a-Si 膜的上部作图形除去,形成沟道部 10。

接着,用等离子 CVD 法,以 220℃的成膜温度对作为保护绝缘膜 11 的 SiN_x 进行积层。然后,通过光刻工序,在保护绝缘膜 11 上形成与漏极 9 对应的连接孔 17。

然后，将由丙烯系的感光性有机树脂构成的层间绝缘膜 12 涂布于保护绝缘膜 11 上，通过光刻工序，在层间绝缘膜 12 上形成与漏极 9 对应的连接孔 18。

接着，在层间绝缘膜 12 上，用喷涂法、以加热温度 100℃、压力 0.1Pa 对 Al 膜进行积层，使膜厚为 $1.5 \times 10^{-5} \text{m}$ (1500 Å)。然后，用光刻法，使反射电极 13 进行制图。此外，反射电极 13，不限于 Al，用 Ag、Ag 合金进行进行制图也可。

在本实施形态，如图 3(a)所示，反射电极 13 与透明电极 15 分别通过不同工序进行制图，但反射电极 13 的图形应与透明电极 15 的相同。

但是，如图 3(b)所示，可以仅在配设栅极配线 4a 的方向上使反射电极 13 进行制图。

这样，对此后形成的透明电极 15 进行制图时，可使用相同掩膜，在配设源极配线 8a 的方向上使反射电极 13 及透明电极 15 同时进行制图。

然后，在反射电极 13 上形成彩色滤光器层 14。具体是，首先，涂布含红色 (R) 颜料的保护膜，用光刻法，形成彩色滤光器层图形 R。此后，以 200℃ 烧结，使彩色滤光器层的图形热圆角化，将彩色滤光器层边缘部的倾斜做得平稳。

由于如前述那样将彩色滤光器层边缘部的倾斜做得平稳，可防止由彩色滤光器层的段差造成的透明电极 15 (后述) 的断层、以及因液晶分子配光不良引起的畸光现象。

也就是说，如果彩色滤光器层垂直倾斜 (倾斜角度 90°)，在其段差部液晶分子配向不正常，使该配向不良部发生光漏。因此，将倾斜做得平稳，使液晶分子不紊乱，可防止光漏。

同样，涂布含有绿色 (G)、蓝色 (B) 的颜料的保护膜，用光刻法进行进行制图，通过烧结工序形成彩色滤光器层图形 G、B。

此时，如图 3(a)所示，彩色滤光器层 14 的图形，在配设源极配线 8a 的方向上延展，同时，跨越多个的反射电极 13。因此，可增大由反射电极 13 及透明电极 15 构成的像素电极的有效像素面积。

此外，彩色滤光器层 14 的图形，比反射电极 13 的宽度狭小。也就是说，把彩色滤光器层 14 的宽度设计得比反射电极 13 的宽度小定位边界 δx 。

此外，如图 4 所示，彩色滤光器层 14，可形成比由透明电极 15 及反射电极 13 构成的像素电极小的点纹图形。这样，可用同一掩膜使由反射电极 13 及透明电极 15 构成的像素电极进行制图，使制造的成本降低。

接着，在彩色滤光器层 14 上，用喷涂法积层 ITO 等，用光刻法形成作为象素电极的多个的透明电极 15。此时，用透明电极 15 及反射电极 13 将彩色滤光器层 14 夹入构成。这样，透明电极 15，在彩色滤光器层 14 的两端与反射电极 13 电气连接。

然后，作为对向基板 20，在厚度为 0.2mm 的聚醚砜那样的透明塑料基板 21 上，用喷涂法将透明电极作为对向电极 22 积层。

然后，用粘接性密封材料使制作的活性基质基板 1 与对向基板 20 贴合粘接。在两基板的间隙充填入诸如 TN 液晶那样的液晶 23，形成液晶显示装置。

经过以上顺序，可制造本实施形态的液晶显示装置。

下面，对本实施形态的液晶显示装置的特点的定位边界 δx 进行说明。定位边界 δx ，可设定在大于以下(1)~(4)的值中的最大值与基板尺寸之积的值。

(1)~(4)的值是

(1)从形成后述的反射电极 13 到形成 R(红)色的彩色滤光器层的工序的塑料基板 2 的伸缩量。

(2)从形成反射电极 13 到形成 G(绿)色的彩色滤光器层的工序的塑料基板 2 的伸缩量。

(3)从形成反射电极 13 到形成 B(兰)色的彩色滤光器层的工序的塑料基板 2 的伸缩量。

(4)从形成反射电极 13 到形成透明电极 15(象素电极)的塑料基板 2 的伸缩量。

此外，所谓塑料基板 2 的伸缩量，是从以反射电极为基准的处理前后从塑料基板 2 的中心到端部的距离的变化量、与处理前从塑料基板 2 的中心到端部的距离之比。

在本实施形态，(1)~(4)的值，分别是 45ppm、55ppm、50ppm、60ppm，(4)的值最大。另外，基板的尺寸，如前所述，是 360×465mm。因此，(4)的值与基板尺寸的积可如下求得。

$$232.5\text{mm(基板端到基板中央的距离)} \times 10^3 \mu\text{m} \times 60\text{ppm} \div 10^6 = 13.95(\mu\text{m})$$

因此，取定位边界 δx 为 15 μm 。

对这样设定定位边界 δx 的理由作如下说明。

也就是说，在从形成反射电极 13 到形成透明电极 15 的过程中包含的加热工序及洗净工序中，如果基板采用塑料基板，则基板的伸缩量较大。如基板发

生伸缩，有时会产生反射电极 13 与彩色滤光器层 14 间的位置偏离，及反射电极 13 与透明电极 15 间的位置偏离。这样的位置偏离有时会造成有效像素面积发生变化，使画品质降低。

但是，如前所述那样设定定位边界 δx ，定位边界 δx 可设定得比伴随塑料基板 2 的伸缩发生的反射电极 13 与彩色滤光器层 14 间的位置偏离量、及反射电极 13 与透明电极 15 间的位置偏离量大。也就是说，可使彩色滤光器层 14 在反射电极 13 上进行高精度的整合。因此，可以防止反射电极 13 与彩色滤光器层 14 间的位置偏离、反射电极 13 与透明电极 15 间的位置偏离。

此外，通过防止位置偏离，使透明电极 15 及反射电极 13 遍布于活性基质基板 1 的全面，能可靠地保证电气连接。这样，可使显示品质得到提高。

这样，本实施形态的液晶显示装置，包括：在塑料基板 2 的上侧形成的反射电极 13、在反射电极 13 上形成的彩色滤光器层 14、以及在彩色滤光器层 14 的周边部与反射电极 13 电气连接的透明电极 15，从反射电极 13 的侧端到彩色滤光器层 14 的侧端的距离 δx ，可根据在形成彩色滤光器层 14 及透明电极 15 的工序中的塑料基板 2 的伸缩量确定。

此外，按照本实施形态的液晶显示装置的制造方法，在塑料基板 2 的上侧形成反射电极 13，同时，在反射电极 13 上形成彩色滤光器层 14，在彩色滤光器层 14 上形成在彩色滤光器层 14 的周边部与反射电极 13 电气连接的透明电极 15，另外，根据在形成彩色滤光器层 14 及透明电极 15 的工序中的塑料基板 2 的伸缩量确定从反射电极 13 的侧端到彩色滤光器层 14 的侧端的距离 δx 。

按照前述构成，从反射电极 13 的侧端到彩色滤光器层 14 的侧端的距离，可根据在形成彩色滤光器层 14 及透明电极 15 的工序中的塑料基板 2 的伸缩量确定。因此，可根据在形成彩色滤光器层 14 的工序中的塑料基板 2 的伸缩量、及在形成透明电极 15 的工序中的塑料基板 2 的伸缩量中的大的值，确定从反射电极 13 的侧端到彩色滤光器层 14 的侧端的距离 δx 。

也就是说，可把从反射电极 13 的侧端到彩色滤光器层 14 的侧端的距离 δx 设定得比伴随塑料基板 2 的伸缩发生的反射电极 13 与彩色滤光器层 14 间的位置偏离量、及反射电极 13 与透明电极 15 间的位置偏离量大。也就是说，可使彩色滤光器层 14 在反射电极 13 上进行高精度的整合。因此，可防止反射电极 13 与彩色滤光器层 14 间的位置偏离、反射电极 13 与透明电极 15 间的位置偏离。

这样，采用塑料基板作为基板，可实现轻量化、提高抗冲击性、低成本化，同时，可防止因塑料基板 2 的伸缩引起的显示画像的品位的降低。

此外，本实施形态的液晶显示装置，反射电极 13，在塑料基板 2 的上侧，多个被形成为矩阵状，同时，形成的彩色滤光器层 14，能将反射电极 13 的矩阵中的行方向或列方向上邻接的多个反射电极 13 覆盖。

按照前述构成，利用彩色滤光器层 14 能覆盖大多面积的反射电极 13。因此，可增大由反射电极 13 及透明电极 15 构成的像素电极的有效像素面积。这样，可使显示画像的品位得到进一步提高。

此外，作为本实施形态的液晶显示装置之一，彩色滤光器层 14，以小于反射电极 13 的图形形成在反射电极 13 上。

按照前述构成，彩色滤光器层 14，以小于反射电极 13 的图形形成在反射电极 13 上。因此，可利用同一掩膜使反射电极 13 及透明电极 15 进行制图。这样，可减低液晶显示装置的制造成本。

此外，本实施形态的液晶显示装置的制造方法，是利用同一掩膜使反射电极 13 及透明电极 15 进行制图的方法。

按照前述构成，利用同一掩膜使反射电极 13 及透明电极 15 进行制图。这样，可减低液晶显示装置的制造成本。

(实施形态 2)

以下，参照附图，对本发明的液晶显示装置的别的实施形态进行说明。本发明不限于以下的实施形态，可将实施形态 1 的特点与实施形态 2 的特点进行适当组合并用。

首先，参照图 5 及图 6，对本发明的实施形态的液晶显示装置的构造进行说明。此外，液晶显示装置，具有配列成矩阵状的多个的像素领域。

此外，在本说明书，将对应于显示的最小单位的“像素”的液晶显示装置的领域称为“像素领域”。有源矩阵型液晶显示装置中，利用像素电极及与之对向的对向电极规定像素领域。另外，在纯矩阵型液晶显示装置，利用矩阵状的列电极(信号电极)与行电极(扫描电极)间的交叉部规定像素领域。

液晶显示装置，如图 5 所示，包括：相互对向的活性基质基板(以下，称为“TFT 基板”)40 及对向基板 50、以及设置于它们之间的液晶层 60。

TFT 基板 40，在各像素领域中包括：作为开关元件的 TFT(薄膜晶体管)11、反射电极 44、形成在反射电极 44 上的彩色滤光器层 45、形成在彩色滤光器层

45 上的透明电极 46。

下面，对 TFT 基板 40 的构成作详细说明。TFT 基板 40，具有绝缘性基板 32，在该绝缘性基板 32 上，形成栅极配线 33、栅极 33a、及辅助电容配线 47 等。此外，形成的栅绝缘膜将这些部分覆盖。此外，在位于栅极 33a 上的栅绝缘膜 34 上，形成真性半导体膜 35、导电性半导体膜 36、源极 37a 及漏极 38，它们构成 TFT41。

TFT41 的栅极 33a 与栅极配线 33、源极 37a 与源极配线 37、漏极 38 与反射电极 44 分别进行电气连接。此外，导电性半导体膜 36 形成在真性半导体膜 35 上，被沟道部 9 分离。

此外，形成保护绝缘膜 42 将 TFT41 覆盖，此外，在该保护绝缘膜 42 上，形成能覆盖绝缘性基板 32 的几乎全面的层间绝缘膜 43。

在该层间绝缘膜 43 上，形成反射电极 44。在本实施形态的液晶显示装置，反射电极 44，如图 5 所示，包括金属层 44a、及形成在金属层 44a 上的透明导电层 44b。此外，反射电极 44 的金属层 44a，在形成在保护绝缘膜 42 及层间绝缘膜 43 的连接孔 42a 及 43a(参照图 6)处与漏极 38 接触，并使反射电极 44 与 TFT41 电气连接。

此外，在反射电极 44 的透明导电层 44b 上，形成的彩色滤光器层 45 将反射电极 44 覆盖。彩色滤光器层 45，典型情况下为红色层、绿色层或蓝色层。

此外，在彩色滤光器层 45 上，形成的透明电极 46 将彩色滤光器层 45 覆盖。

如图 5 所示，对向基板 50，具有透明绝缘性基板 51 及形成在透明绝缘性基板 51 上的对向电极 52。对向电极 52，诸如共同设置于多个的像素的单一电极，由 ITO(铟锡氧化物)构成的透明电极。

前述 TFT 基板 40 与对向基板 50，通过在包含多个像素领域的显示领域的周围设置的密封材料贴合。此外，这里虽未图示，但在 TFT 基板 40 及对向基板 50 的液晶层 60 侧的表面，可形成由酰亚胺树脂等构成的配向膜。

具有前述构成的液晶显示装置，是利用从对向基板 50 侧入射、经反射电极 44 反射的光进行显示的反射型液晶显示装置。从对向基板 50 侧入射的周围光(外光)，在通过液晶层 60、经反射电极 44 反射后，再通过液晶层 60、从对向基板 50 射出。该射出光由液晶层 60 调制。这样，可实现画像显示。

下面，对液晶显示装置的制造方法进行说明。

首先，按以下方法制作 TFT 基板 40。也就是说，准备绝缘性基板 32，在该绝缘性基板 32 上形成多个 TFT41。在绝缘性基板 32 上形成 TFT 的工序，无论材料、方法都是众所周知的。

例如，首先，在玻璃的绝缘性基板 32 上，用喷涂法对 Al 金属膜成膜，使其厚度约为 200nm，然后，通过对该金属膜进行光刻及进行制图形进行制图形，形成栅极配线 33、栅极 33a 及辅助电容配线 47。此外，金属膜的材料不限于 Al，Al 合金、Ta、TaN/Ta/TaN、Ti/Al/Ti 等也可以用。

此后，在栅极配线 33、栅极 33a 及辅助电容配线 47 上，用等离子 CVD 法形成由 SiN_x 构成的栅绝缘膜 34。

接着，在栅绝缘膜 34 上，用等离子 CVD 法，连续地堆积不含杂质的 a-Si 膜、含磷杂质的 n+型 a-Si 膜，此后，通过光刻及进行制图形形成岛状图形，形成真性半导体层 35 及导电性半导体层 36。

此外，在形成真性半导体层 35 及导电性半导体层 36 的栅绝缘膜 34 上，用喷涂法使 Ti 金属膜成膜，然后，通过对该金属膜进行光刻及进行制图形进行制图形，形成源极配线 37、源极 37a 及漏极 38。此外，金属膜的材料不限于 Ti，Mo、Al/Ti、Ag 等也可以用。

下面，将源极 37a 及漏极 38 作为掩膜，对导电性半导体层 36 及真性半导体层 35 的上部作图形除去，形成沟道部 39。

接着，在源极 37a 及漏极上，用等离子 CVD 法形成由 SiN_x 构成的保护绝缘膜 42，此后，用光刻工艺在位于保护绝缘膜 42 的漏极 38 上的部分形成连接孔 42a。

此外，在保护绝缘膜 42 上，通过涂布丙烯系的感光性有机树脂、形成层间绝缘膜 43，然后，用光刻工艺在位于层间绝缘膜 43 的漏极 38 上的部分形成连接孔。

如前所述，可在绝缘性基板 32 上形成 TFT41。对其后的工序，参照图 7(a)～图 7(d)及图 8(a)～图 8(d)进行说明。

首先，如图 7(a)所示，在形成层间绝缘膜 43 的基板 32 上形成金属层 44a，然后，通过在金属层 44a 上形成透明导电层 44b、形成反射电极 44。

例如，在室温下，以压力为 0.1Pa 的条件、用喷涂法、将厚度为 100nm 的 Al 膜作为金属层 44a、将厚度为 10nm 的 IZO 膜作为透明导电层 44b、连续地堆积到层间绝缘膜 43 上，以形成反射电极 44。

此外, IZO, 以 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ (组成比 90: 10wt %) 表示的六角晶层状化合物, 通过在室温下用喷涂法堆积, 容易得到非晶质膜(非晶膜)。

下面, 在反射电极 44 上形成彩色滤光器层 45。例如, 首先, 如图 7(b) 所示, 在反射电极 44 上形成含红色颜料的保护层(这里是负型保护层) 15'。接着, 如图 7(c) 所示, 通过光掩膜 70 使保护层 45' 曝光。接着, 用显影液(例如氢氧化钾水溶液)显影, 然后, 通过烧结, 如图 7(d) 那样形成红色的彩色滤光器层 45。

同样, 形成含绿色颜料的保护层, 用光刻工艺对保护层进行制图后通过烧结, 可形成绿色的彩色滤光器层 45。此外, 可同样地形成兰色的彩色滤光器层 45。

此外, 作为形成彩色滤光器层 45 的方法, 可采用颜料分散法, 染色法, 喷墨法, 层压法等。

接着, 在彩色滤光器层 45 上, 形成与反射电极 44 电气连接的透明电极 46。例如, 首先, 如图 8(a) 所示, 在彩色滤光器层 45 上用喷涂法堆积 IZO、形成透明电极 46'。透明电极 46, 在彩色滤光器层 45 的周边部与反射电极 44 电气连接。

下面, 如图 8(b) 所示, 在向透明电极 46' 上涂布光保护层 72, 并对经过光掩膜 74 的光保护层 72 进行曝光。接着, 如图 8(c) 所示, 通过显影, 与彩色滤光器层 45 重合地对光保护层 72 进行制图。

此外, 通过将光保护层 72 作为掩膜进行进行制图, 如图 8(d) 所示, 形成在各像素领域电气独立的透明电极 46。

透明电极 46, 由于经形成在彩色滤光器层 45 的连接孔 45a 与反射电极 44 的透明导电层 44b 接触, 能与反射电极 44 电气连接。此外, 透明电极 46 进行制图时, 例如在 40℃ 的条件下, 可采用磷酸、硝酸、砒酸的混合液, 用单一的掩膜(这里是光保护层 72)同时对构成透明电极 46 及反射电极 44 的金属层 44a 及透明导电层 44b 进行进行制图。

这样, 可形成 TFT 基板 40。

对向基板 50, 与通常的有源矩阵型液晶显示装置包括的对向基板同样, 可用通常的材料、通常的方法制作。例如, 厚度为 0.7mm 的玻璃透明绝缘性基板 51 上, 用喷涂法使透明电极(例如 ITO 膜)成膜, 形成对向电极 52, 从而制得对向基板 50。

用粘接性密封材料将预先准备的 TFT 基板 40 及对向基板 50 贴合，然后，在两基板的间隙间注入·封止液晶材料(例如 TN 类型液晶材料)、形成液晶层 60，完成液晶显示装置。此外，在 TFT 基板 40 及对向基板 50 的液晶层 60 侧的表面，可根据必要形成以酰亚胺树脂等构成的配向膜。

如前所述制造的本实施形态的液晶显示装置，具有以下效果。

也就是说，在反射型液晶显示装置，作为反射电极起作用的金属层的材料，通常可采用具有高反射率、上佳的进行制图性、低阻抗的铝及铝合金。

彩色滤光器层，由于是在作为反射电极起作用的金属层上直接形成，所以，将铝层及铝合金层作为金属层使用，如通过光刻工艺形成彩色滤光器层，在彩色滤光器层显影时，金属层会受到碱性显影液的侵蚀。金属层因这样的侵蚀导致部分短缺，使反射电极的面积减少，在彩色滤光器层自身短缺时，显示品位降低。

此外，彩色滤光器层上形成的透明电极，在彩色滤光器层的周边部与反射电极电气连接。

因此，将铝层及铝合金层作为金属层使用时，这些金属容易被氧化，所以，容易使透明电极与反射电极间的电气连接不充分，使可靠性降低。

但是，在本实施形态的液晶显示装置，如图 5 所示，由于反射电极 44 具有金属层 44a、以及形成在金属层 44a 上的透明导电层 44b，所以，反射电极 44 上形成的彩色滤光器层 45，可以不在金属层 44a 上直接形成，而是在透明导电层 44b 上形成。因此，即使采用光刻工艺形成彩色滤光器层 45，也能抑制显影液对金属层 44a 的侵蚀。

因此，即使以容易受显影液侵蚀的材料作为金属层 44a 的材料使用，也能够抑制因金属层 44a 部分短缺、彩色滤光器层 45 短缺引起的显示品位的降低。

此外，反射电极 44 具有透明导电层 44b，透明电极 46 经这个透明导电层 44b 与反射电极 44 电气连接。因此，即使将容易氧化的材料作为金属层 44a 的材料使用，也能实现透明电极 46 与反射电极 44 间的良好电气连接，使设备的可靠性提高。

这样，在本实施形态的液晶显示装置，作为反射电极 44 的金属层 44a 的材料，可采用具有高反射率、上佳的进行制图性、低阻抗的铝及铝合金。也就是说，铝及铝合金容易被氧化，此外，也容易受光刻工艺中使用的显影液的侵蚀，但在本实施形态的液晶显示装置中，如前所述，可抑制采用铝及铝合金时

的显示品位及可靠性的降低。

此外，金属层 44a 上形成的透明导电层 44b 的厚度，从容易制造及提高品位的角度考虑，最好取 1nm 以上、20nm 以下。如果透明导电层 44b 的厚度小于 1nm，用喷涂法难以进行均匀成膜。此外，透明导电层 44b 的厚度如果大于 20nm，低波长域的光的透过率低于 80%，有时会导致反射率的降低及发生色滞现象。

此外，透明导电层 44b，可以是结晶层，也可以是非晶层(非结晶层)。透明导电层 44b 是非晶层的场合，用腐蚀法对金属层进行制图，可同时对透明导电层和金属层进行进行制图。

此外，透明电极 46，可以是结晶层，也可以是非晶层(非结晶层)。特别是，如果透明电极 46 是非晶层，用腐蚀法对金属层进行制图，可同时对透明电极、透明导电层和金属层进行进行制图。

此外，作为透明导电层 44b 及透明电极 46 的材料，可采用 ITO、IZO 等。IZO 在室温下用喷涂法进行堆积，可稳定地形成非晶的透明电极，所以，将 IZO 作为透明导电层 44b 及透明电极 46 的材料使用时，可容易地得到非晶的透明导电层 44b，非晶的透明电极 46。

此外，本发明的液晶显示装置，前述彩色滤光器层形成矩阵状的图形，也可采用跨越前述多个的反射电极形成的构成。

通过将彩色滤光器层作成矩阵状的图形，而且跨越多个的反射电极形成，可使有效像素面积增大。

此外，本发明的液晶显示装置，从前述反射电极的边缘到前述彩色滤光器层的边缘的距离，可以比该彩色滤光器层的形成工序中的基板的伸缩量及前述透明电极的形成工序中的基板伸缩量的值都大。

也就是说，把从前述反射电极的边缘到前述彩色滤光器层的边缘的距离，做得与该彩色滤光器层的形成工序中的基板的伸缩量及前述透明电极的形成工序中的基板伸缩量两者中的大者的前述基板伸缩量的值相等。这样，可防止在反射电极上形成彩色滤光器层及形成透明电极时的热工序引起的基板的伸缩导致的位置偏离(定位偏离)，同时，可增大有效像素面积。

此外，本发明的液晶显示装置，为解决前述课题，在所述构成的液晶显示装置中，从前述反射电极的侧端到前述彩色滤光器层的侧端的距离，可根据形成前述彩色滤光器层及前述透明电极的工序中的前述基板的伸缩量确定。

此外，本发明的液晶显示装置，为解决前述课题，在所述构成的制造方法

中，从前述反射电极的侧端到前述彩色滤光器层的侧端的距离，可根据形成前述彩色滤光器层及前述透明电极的工序中的前述基板的伸缩量确定。

按照前述构成，从反射电极的侧端到彩色滤光器层的侧端的距离，可根据形成彩色滤光器层及透明电极的工序中的基板的伸缩量确定。因此，可根据形成彩色滤光器层的工序中的基板的伸缩量、及形成透明电极的工序中的基板的伸缩量两者中大的值、确定从反射电极的侧端到彩色滤光器层的侧端的距离。

也就是说，即使将塑料基板作为基板使用时，可以把从反射电极的侧端到彩色滤光器层的侧端的距离设定得比伴随基板伸缩发生的反射电极及彩色滤光器层的位置偏离量、以及反射电极与透明电极间的位置偏离量大。

也就是说，可根据基板伸缩在彩色滤光器层上针对位置偏离进行尽量允许的边界的余量设计。因此，可使彩色滤光器层进行整合、在反射电极上没有位置偏离。这样，可防止反射电极与彩色滤光器层间的位置偏离、反射电极与透明电极间的位置偏离。

这样，将塑料基板作为基板使用，可提供能实现轻量化、抗冲击性、低成本化

的同时，还可防止因基板伸缩引起的显示图象的品位降低的液晶显示装置。

此外，本发明的液晶显示装置，为解决前述课题，在前述构成的液晶显示装置，具有配列成矩阵状的多个像素，前述反射电极，对应于前述多个的像素也形成多个，前述彩色滤光器层，可在前述多个的像素的行方向或列方向与邻接的多个反射电极重叠地形成。此外，前述反射电极，在前述基板的上侧多个形成矩阵状，同时，前述彩色滤光器层，可在形成时将在前述反射电极的矩阵中的行方向或列方向上邻接的多个反射电极覆盖。

按照前述构成，可利用彩色滤光器层将大多面积的反射电极覆盖。因此，可增大由反射电极及透明电极构成的像素电极的有效像素面积。此外，所谓“有效像素面积”，是作为1像素显示的面积，具体是指投影到彩色滤光器层的反射电极的投影面积。这样，可使显示品位进一步提高。

此外，本发明的液晶显示装置，为解决前述课题，在前述构成的液晶显示装置，前述彩色滤光器层，以小于前述反射电极的图形被形成在该反射电极上。

按照前述构成，彩色滤光器层，以小于反射电极的图形被形成在反射电极上。因此，可利用同一掩膜使反射电极与透明电极进行制图。

这样，可减低液晶显示装置的制造成本。

此外，本发明的液晶显示装置，为解决前述课题，在前述构成的液晶显示装置，前述基板可以采用塑料基板。

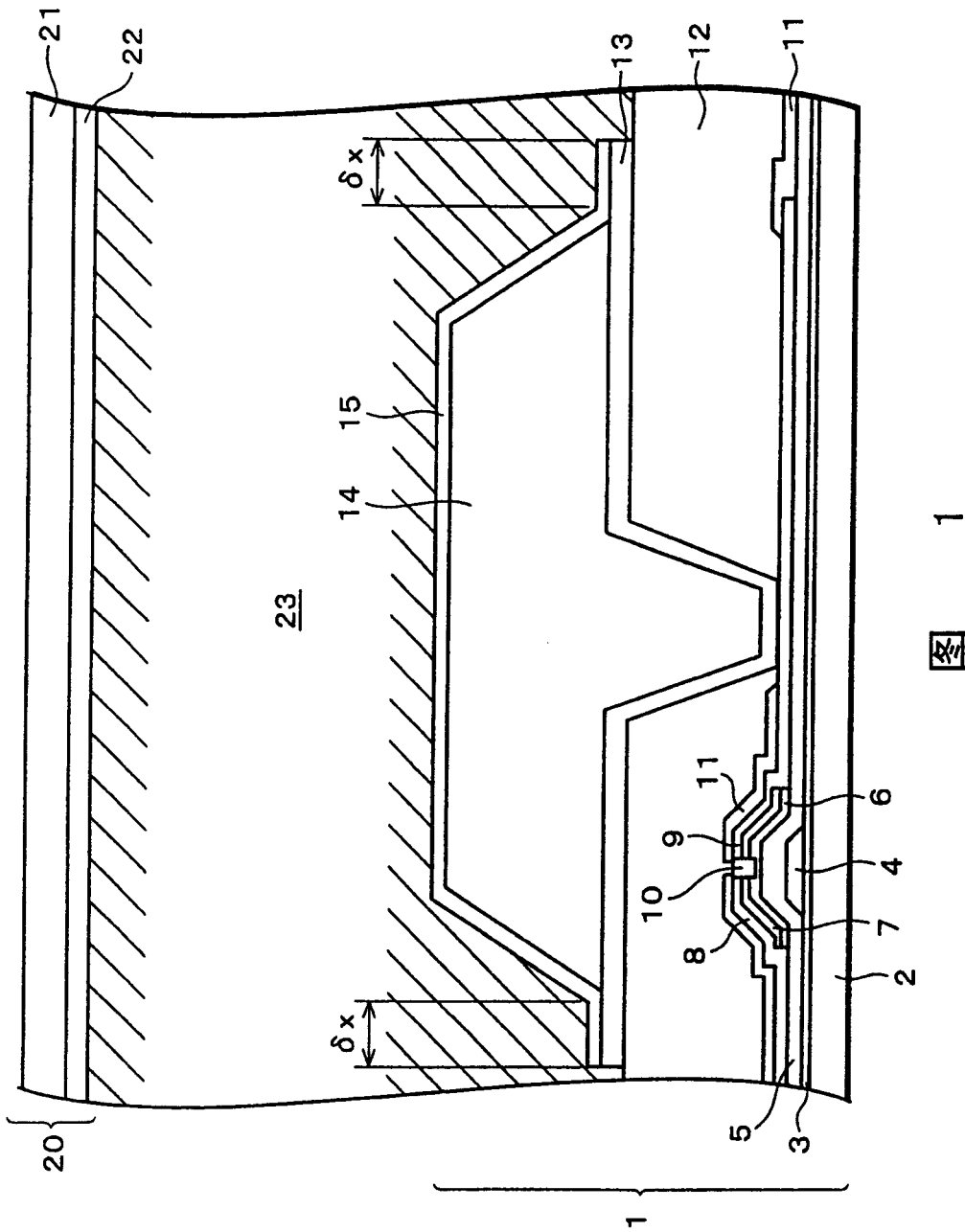
塑料基板，在彩色滤光器层形成工序中的伸缩量比玻璃基板要大得多。因此，按照前述构成，可防止塑料基板上的、在反射电极上形成彩色滤光器层时的水分及热工序中的塑料基板伸缩引起的位置偏离。因此，可实现能防止彩色滤光器层的色重合及像素间的彼此重合、无色渗漏的液晶显示装置。

此外，本发明的液晶显示装置的制造方法，在前述构成的液晶显示装置的制造方法中，可利用同一掩膜使前述反射电极与前述透明电极进行制图。

按照前述构成，利用同一掩膜使前述反射电极与前述透明电极进行制图。这样，可减低液晶显示装置的制造成本。

此外，本发明，不限于前述各实施形态，在权利要求项展示的范围内可以进行种种变更，使不同的实施形态中分别展示的技术手段进行适当组合得到的实施形态也包含在本发明的技术范围之内。

在发明的详细说明部分所述的具体的实施形态或实施例，用以说明本发明的技术内容，不应仅限于这些具体例进行狭义解释，在不违背本发明的精神及以下权利要求事项范围内，允许进行各种变更实施。



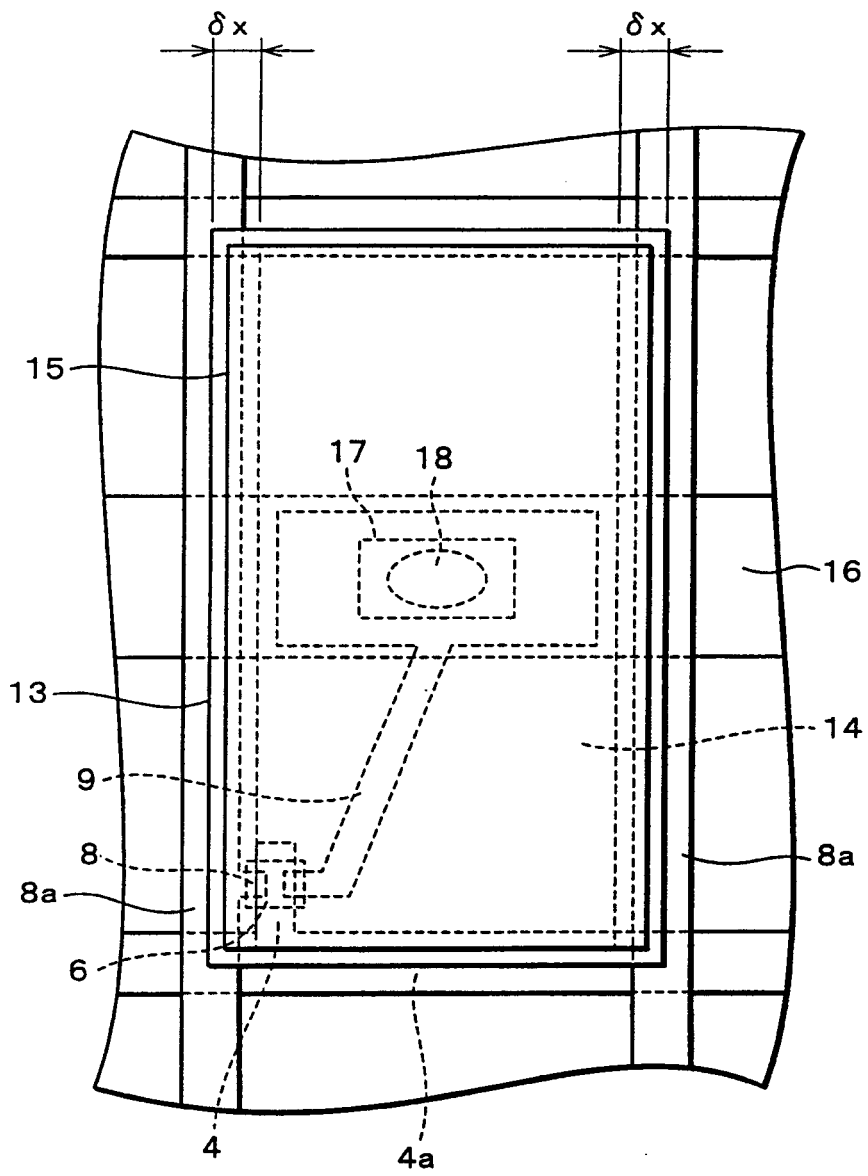


图 2

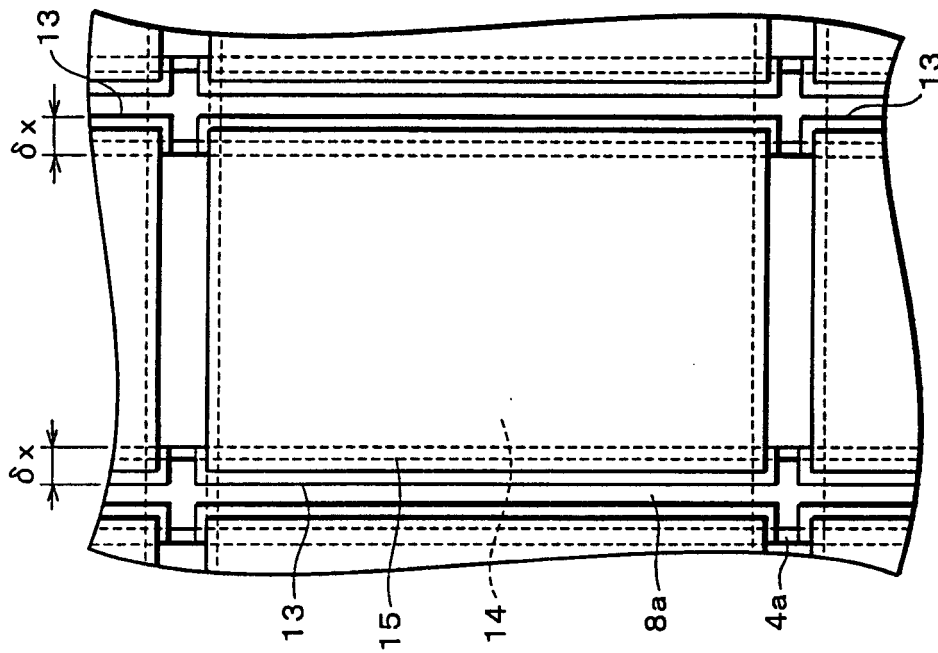


图 3(a)

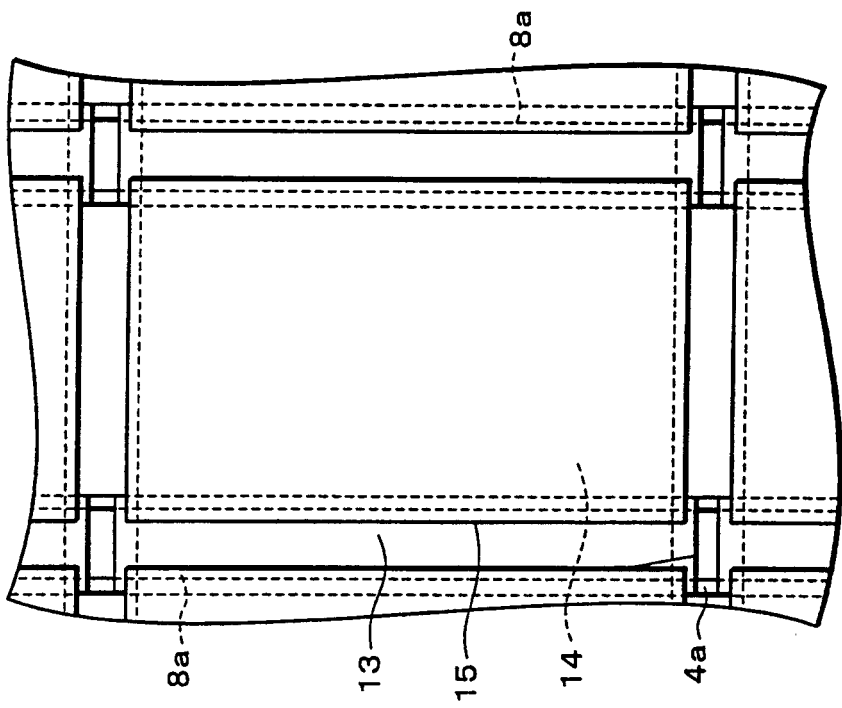


图 3(b)

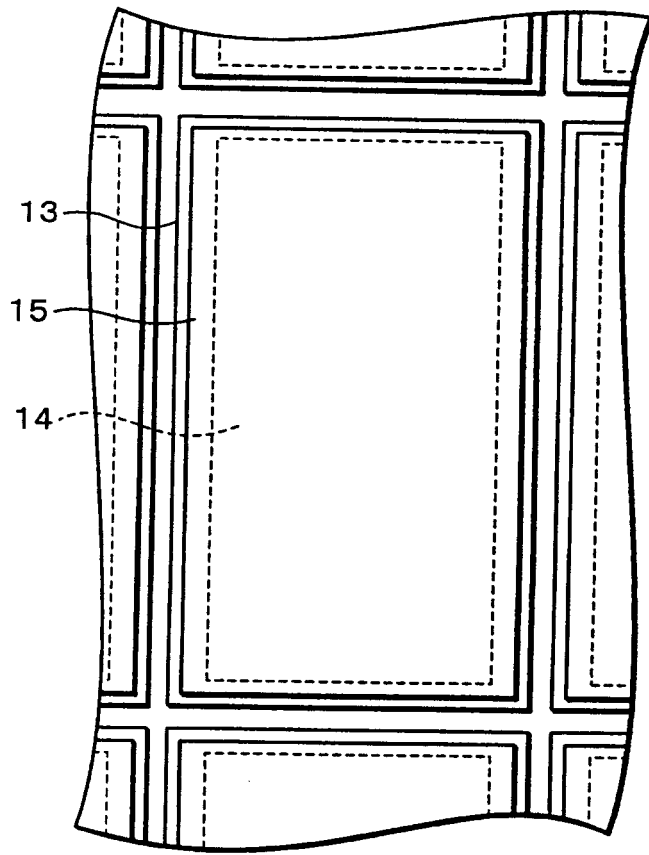


图 4

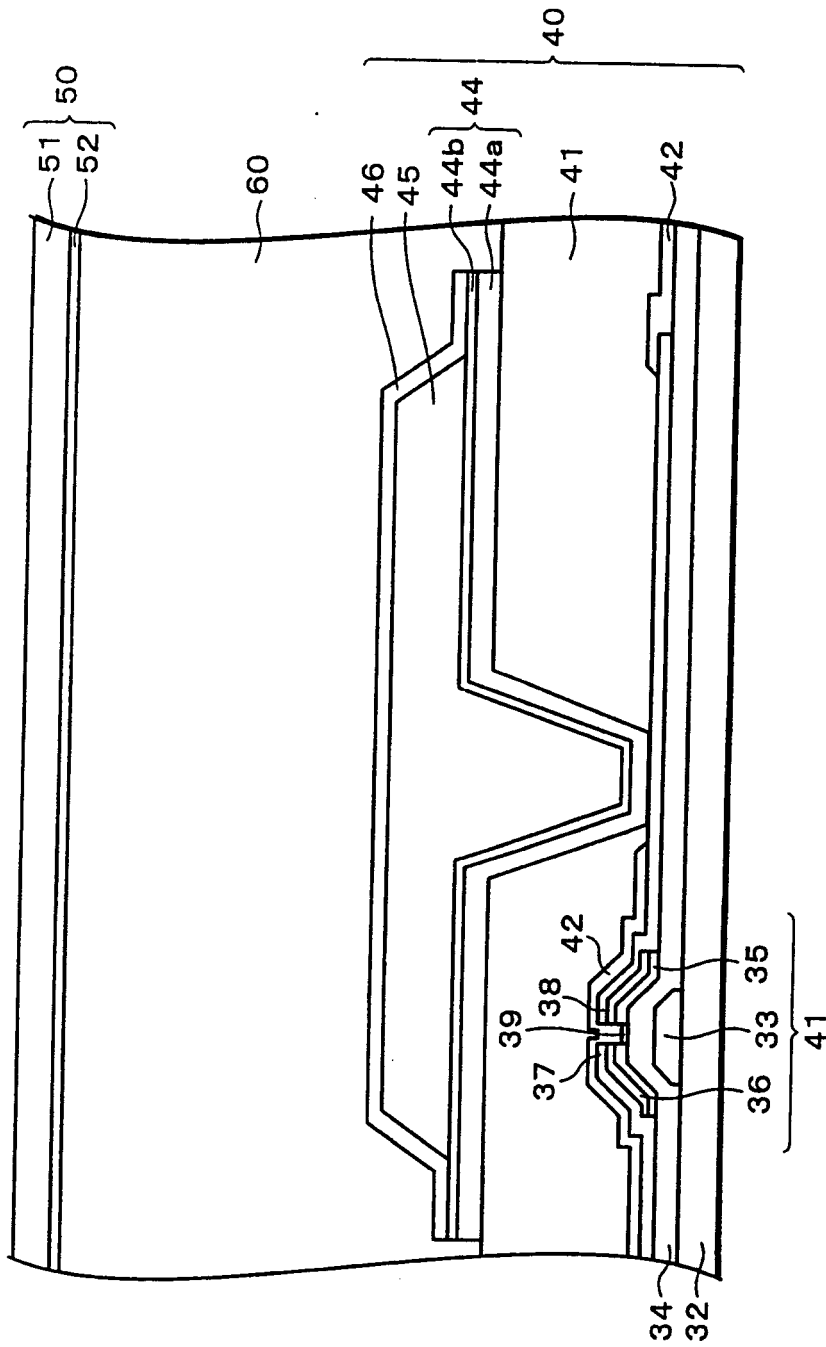


图 5

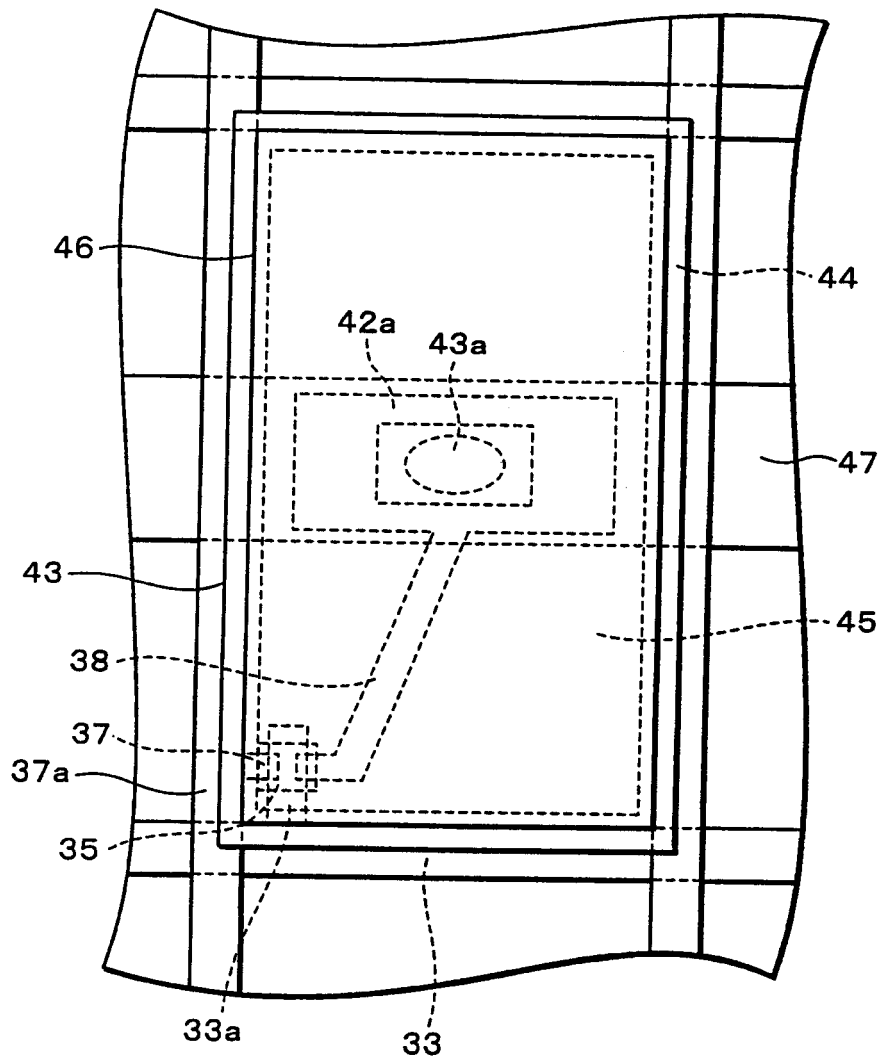


图 6

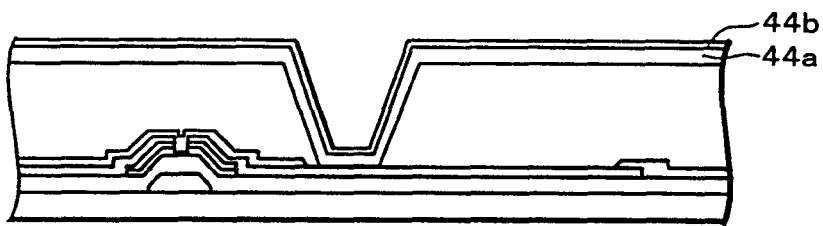


图 7(a)

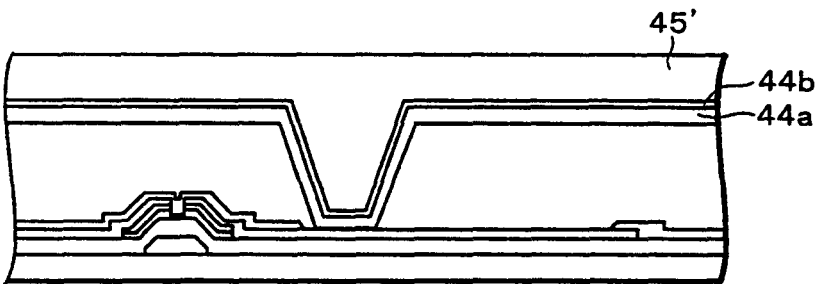


图 7(b)

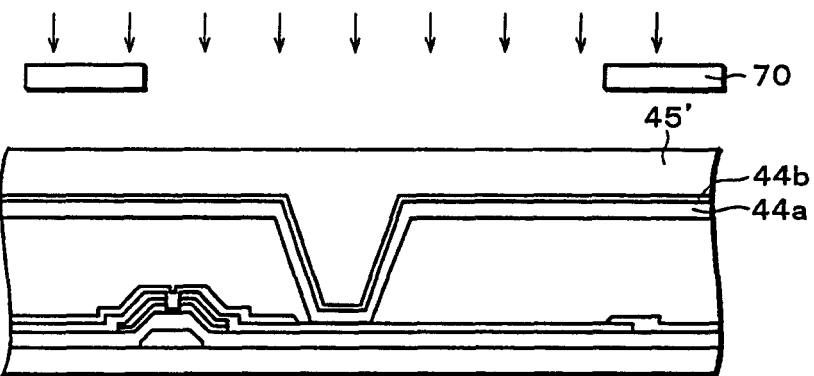


图 7(c)

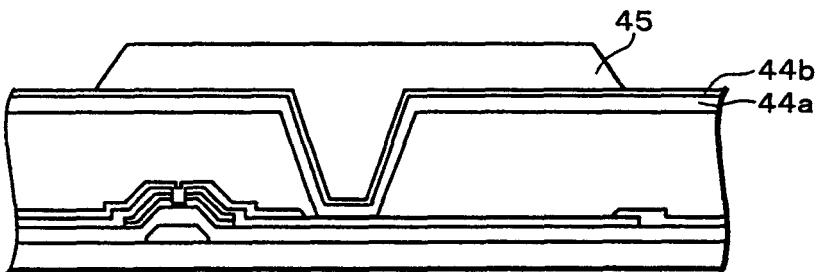


图 7(d)

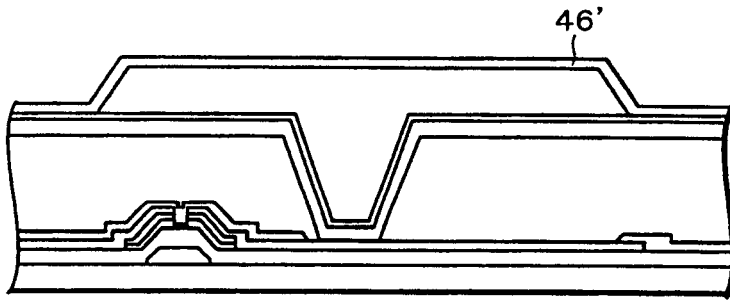


图 8(a)

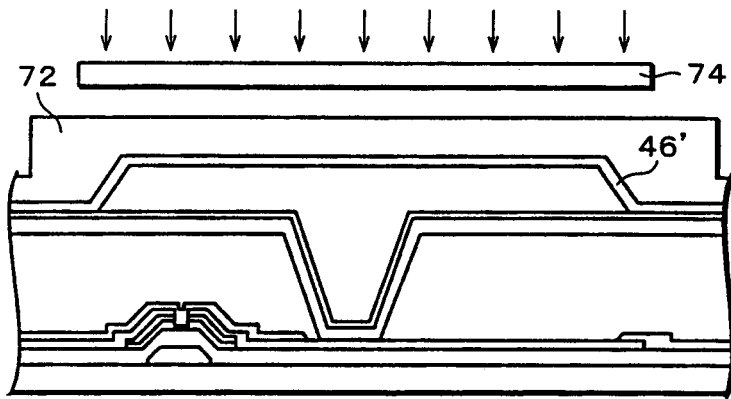


图 8(b)

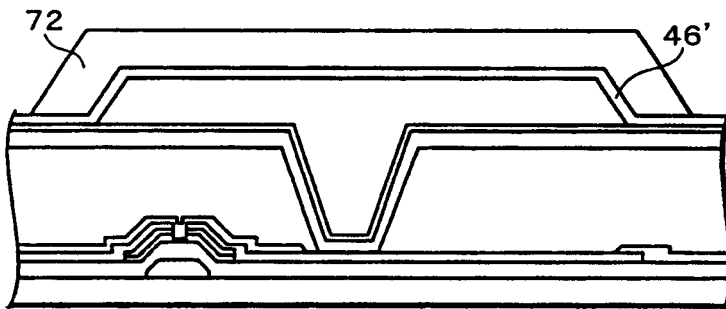


图 8(c)

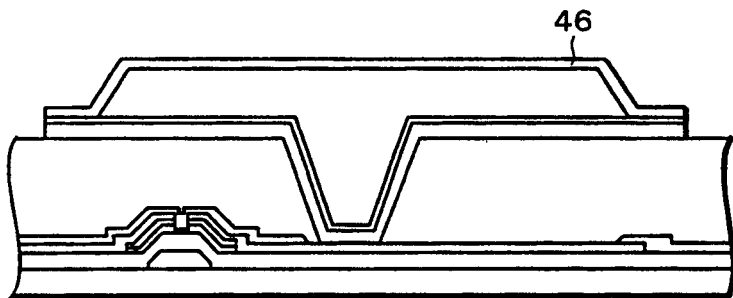


图 8(d)

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1453618A	公开(公告)日	2003-11-05
申请号	CN03122272.2	申请日	2003-04-25
[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	中村涉		
发明人	中村涉		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/136 H01L21/3205 G02F11/343		
CPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133516 G02F1/136213 G02F2001/136222		
优先权	2002127636 2002-04-26 JP 2003045076 2003-02-21 JP		
其他公开文献	CN1215365C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种液晶显示装置，使用塑料基板作基板，能提供轻量化、抗冲击性、低成本化、并防止因基板的伸缩导致的显示图象品位的降低。包括：形成在塑料基板2的上侧的反射电极13、形成在反射电极13上的彩色滤光器层14、以及在彩色滤光器层14的周边部与反射电极13电气连接的透明导电膜15；根据形成彩色滤光器层14及透明导电膜15的工序中的塑料基板2的伸缩量，确定从反射电极13的侧端到彩色滤光器层14的侧端的距离 δx 。

