



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 02106939.5

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1206566C

[22] 申请日 2002.3.7 [21] 申请号 02106939.5

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 7 [33] JP [31] 062925/2001

[32] 2001. 10. 11 [33] JP [31] 314129/2001

[32] 2002. 2. 28 [33] JP [31] 52821/2002

[71] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 松下友久 吉村和也 佐桑徹

审查员 焦丽宁

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

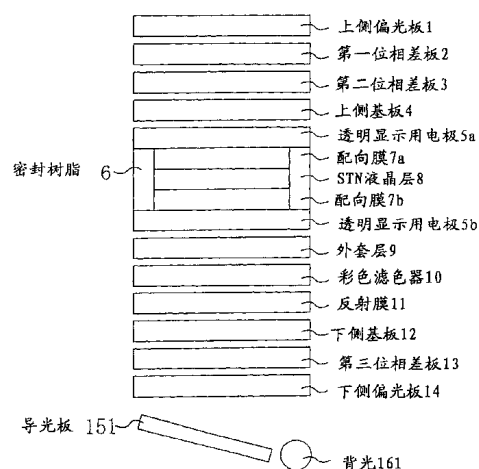
代理人 孙敬国

权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 11 页

[54] 发明名称 反射透过两用型彩色液晶显示装置

[57] 摘要

本发明揭示一种液晶显示装置，包括相互对向的第一基板和第二基板、介于上述第一基板与第二基板之间的液晶层、在液晶层侧的第二基板上形成的反射膜和在反射膜上形成的彩色滤色器，矩阵状地多个形成具有使从第一基板侧入射的光经反射膜向第一基板侧反射的反射区域和使从第二基板侧入射的光向第一基板侧透过的透过区域的像素区域，彩色滤色器在反射区域内有开口部。



1. 一种液晶显示装置，其特征在于，

包括相互对向的第一基板和第二基板，介于所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层，在所述液晶层侧的所述第二基板上形成的反射膜，和在所述反射膜上形成的彩色滤色器，

矩阵状地多个形成具有使从所述第一基板侧入射的光经所述反射膜向所述第一基板侧反射的反射区域和使从所述第二基板侧入射的光向所述第一基板侧透过的透过区域的像素区域，

所述彩色滤色器在所述反射区域内有开口部。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述彩色滤色器在所述反射区域内具有多个开口部。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述反射膜是所述液晶层侧的表面有凹凸形状的扩散反射膜。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述透过区域对所述像素区域的面积比大于10%而小于50%，

所述开口部形成区域对所述反射区域的面积比大于5%而小于30%。

5. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

在所述彩色滤色器的开口部内充填有透过率大于90%的透明树脂。

6. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

多个构成由多色的所述像素区域组成的像点区域，

在各多个的所述像点区域，所述多色的像素区域中一色的像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积比所述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积小。

7. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述第一基板是塑料基板，

多个构成由红，绿，蓝三色的所述像素区域组成的像点区域，

在各多个的所述像点区域，所述蓝色的像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积比所述红色和绿色的各像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积小。

8. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

多个构成由多色的所述像素区域组成的像点区域，

在各多个的所述像点区域，所述多色的像素区域中一色的像素区域的所述透过区域的面积比所述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域的所述透过区域的面积大。

9. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述第一基板和/或第二基板是塑料基板，

多个构成由红，绿，蓝三色的所述像素区域组成的像点区域，

在各多个的所述像点区域，在所述蓝色的像素区域的所述透过区域的面积比所述红色和绿色的各像素区域的所述透过区域的面积大。

10. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

多个构成由多色的所述像素区域组成的像点区域，

在各多个的所述像点区域，所述多色的像素区域中一色的像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积比所述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积小，

而且，所述多色的像素区域中一色以上的像素区域的所述透过区域的面积比所述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域的所述透过区域的面积大。

11. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述第一基板和/或第二基板是塑料基板，

多个构成由红，绿，蓝三色的所述像素区域组成的像点区域，

在各多个的所述像点区域，在所述蓝色的像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积比所述红色和绿色的各像素区域的所述彩色滤色器的所述开口部的面积小，

而且，在所述蓝色的像素区域的所述透过区域的面积比所述红色和绿色的各像素区域的所述透过区域的面积大。

反射透过两用型彩色液晶显示装置

技术领域

本发明涉及具有反射功能和透过功能的反射透过两用型彩色液晶显示装置。

背景技术

所谓反射透过两用型彩色液晶显示装置，是在周围环境明亮时利用外部入射的外部光进行反射显示，在周围环境较暗时利用背光进行透过显示的彩色液晶显示装置。本发明的液晶显示装置通常在文字信息处理机和个人计算机等 OA 机器，电子笔记本类可携带信息机，或带液晶记录器的照相机型 VTR 等机器上广泛使用。

反射透过两用型彩色液晶显示装置具有耗电少，可利用背光透过显示，在任何环境都能使用的特点，所以被广泛用于可携带机的显示。

以往的反射透过两用型彩色液晶显示装置中，为了进行彩色显示，把彩色滤色器层压在背面基板形成的反射膜上，而且，在上述反射膜上，有部分透光用的开口的反射膜作为反射透过两用型反射膜被采用。

这里，彩色滤色器和反射膜是为了防止基板厚度导致色差造成的显示色彩度的降低而在液晶面板内形成的为了获得反射时的亮度，彩色滤色器要具有高透过率。

此外，作为半透过反射膜，是通过对铝，银等金属进行薄膜化，对半反射镜和金属进行腐蚀形成图案，金属的残留部分作反射用，除去了金属的部分作透过用，对不同折射率的电介质进行层压，利用其干涉而形成的。

上述液晶显示装置，例如日本专利特开平 11—052366 号公报所示，在该公报中，彩色滤色器被层压在背面基板形成的反射膜上，而且，作为上述反射膜，在与彩色滤色器的像素对向的部位的一部分上采用的是有透光用开孔的反射膜。

还有，在日本专利特开平 11—183892 号公报中，设置在前侧基板的彩色滤色器上设有开口，在后侧基板的内面，把反射膜设置在对应彩色滤色器开口

的位置。此外，还考虑要把设有半透过反射板的液晶显示元件放在它的背面侧。这样，在反射显示时，可获得由透过彩色滤色器开口以外部分，并经半透过反射板反射的着色光，和由透过彩色滤色器开口，并经反射膜反射的高辉度的非着色光共同形成的高辉度彩色像素显示，在透过显示时，可只让透过彩色滤色器开口以外部分的着色光在元件前方射出，以获得高对比度的彩色像素显示。

但是，在日本专利特开平 11-052366 号公报中记载的液晶显示装置中，为了得到反射时的亮度而采用高透过率的彩色滤色器的场合，存在反射显示时因为二次通过彩色滤色器因此显示色彩度高而透过显示时因为只通过一次彩色滤色器所以显示色彩度大大降低的问题。此外，如果要提高透过显示时的显示色彩度而采用高彩度(低透过率)的彩色滤色器，则存在反射时亮度大大降低，使分辨率也明显降低的问题。

此外，在日本专利特开平 11-183892 号公报中记载的液晶显示元件中，有必要准备二个反射膜，此外，反射显示时利用从设置在后侧基板内面的反射膜和设置在背面侧的半透过反射板过来的二路反射光，所以也有受后侧基板存在引起的视差影响而导致色纯度降低的问题。

一方面，本发明者判明从反射膜在观察者侧也存在的层面，例如当观察者侧的基板，外套层膜，液晶层，配向膜等带特定色的色采的场合，在反射透过两用型彩色液晶显示装置中，不仅在反射显示时，而且在透过显示时也会发生彩色显示画像整体带特定色的色采，在单色显示时不明显的色再现性降低的问题。

另外，最近对于反射透过两用型彩色液晶显示装置薄型—轻量化的呼声日高，使用塑料基板以取代以往的玻璃基板，商业化倾向日趋锐进。

但是，在使用塑料基板以取代以往的玻璃基板制造反射透过两用型彩色液晶显示装置的场合，通过彩色滤色器的成膜，透明电极膜的成膜或配向膜的成膜等的加热等等制造过程，无色透明的塑料基板往往偏黄，在此场合，不仅反射显示时而且透过显示时也会出现整个彩色显示画像偏黄，色再现性降低的问题。

发明内容

本发明的彩色液晶显示装置液晶显示装置包括面对面的第 1 基板和第 2 基板，和介于上述第 1 基板和第 2 基板间的液晶层，和在上述液晶层侧的上述第

2 基板上形成的反射膜，和上述反射膜上形成的彩色滤色器。具有通过上述反射膜

使来自上述第 1 基板侧的入射光向第 1 基板侧反射的反射区域和使来自上述第 2 基板侧的入射光向上述第 1 基板侧透过的透过区域的像素区域形成多个的矩阵状的液晶显示装置，上述的彩色滤色器在上述反射区域有开口部。

即，本发明的液晶显示装置的设置要使彩色滤色器的开口部位于 1 像素中的反射区域，不能重叠到透过区域去。

本发明的液晶显示装置在利用设在液晶显示装置背面的光源作透过显示时是让透过透过区域的光通过彩色滤色器射出，从而得到满足显示色彩度的清晰显示的，此时，通过调整光源的辉度，第 2 基板上的透过区域的面积和形状，和彩色滤色器的彩度和透过率或膜厚，可以获得理想的特性。

透过区域通常不是反射膜形成的，但反射膜的膜厚减薄后，可含有来自设在液晶显示装置背面的光源的光透过透过率大于 90% 最好时大于 95% 也有的透过区域，另外，反射区域不仅是来自第 1 基板侧(观察者侧)的光全反射(反射率 100%)的区域，而且包含有来自第 1 基板侧的光的一部分透过，以反射率大于 90% 最好时大于 95% 进行反射的区域。

利用外光反射显示时，从液晶显示装置前方(观察者侧)反射的光通过彩色滤色器或彩色滤色器开口部，经反射膜的反射区域部反射，再通过彩色滤色器或彩色滤色器的开口部射出，从而成为不着色的出射光与着色的出射光的合成的出射光，从而得到清晰的显示。此时，通过适时调整彩色滤色器的特性和彩色滤色器开口部的面积和形状，就可调整出射光的亮度和彩度。此外，加大彩色滤色器的开口部能使采用高色纯度的彩色滤色器成为可能。

本发明的液晶显示装置，上述彩色滤色器最好能在上述反射区域内具有多个开口部，这样在反射显示时，不着色的出射光被分散在一像素中，向第 1 基板侧射出，一像素中的明亮区域被分散，从而使分辨率提高。

本发明的液晶显示装置，上述反射膜最好在上述液晶层表面带有凹凸形状，这样，在反射时，来自反射膜的反射光被扩散，透过彩色滤色器，向第 1 基板侧射出，从而合成出射光的亮度和彩度在一像素中被均质化，使分辨率提高。

本发明的液晶显示装置，上述透过区域对上述像素区域的面积比最好大于 10% 又小于 50%，对上述反射区域，形成在上述开口部的区域的面积比最好大

于 5% 又小于 30%。这样，反射显示和透过显示时，都能实现满足实际使用的彩色滤色器。详细地说，不形成反射膜的区域(透过区域)的面积比率大于 10% 可确保透过显示时的亮度，小于 50% 可确保反射显示时的亮度。一方面，彩色滤色器开口部的比例大于 5% 可确保反射显示时的亮度，小于 30% 可确保反射显示时的色面积，这样就能判别色差了。因此，为了进行反射显示时的评价，彩色滤色器开口部的比例用与反射区域面积的相对比率来表示。这是因为彩色滤色器开口部的大小对反射显示影响甚大的缘故。

在本说明书中，把相对最小显示单位的“像素”的液晶显示装置区域称为“像素区域”，在彩色液晶显示装置中，例如 R, G, B 的各“像素区域”对应于一个“像点区域”，在单纯矩阵型液晶显示装置中，设置成条纹状的列电极与设置成与列电极垂直的行电极相互交错的各区域都对像素区域有规定。此外，在活性的矩阵型液晶显示装置中，与像素电极对向的对向电极对像素区域有规定。在设置活性的矩阵的构成中，严密地对应于应显示的状态，在电压被外加的区域中，对应于活性的矩阵的开口部的区域与像素区域相对应。

本发明的液晶显示装置，在上述彩色滤色器开口部内最好能充填透过率大于 90% 的透明树脂，这样可解消彩色滤色器开口部的段差，彩色滤色器开口部附近的液晶分子的组成呈均一，使对比度(特别是反射时的对比度)提高。在彩色滤色器的表面，为使彩色滤色器表面的凹凸平坦化，对由丙烯酸系树脂等构成的平坦化膜进行层压，因此，在彩色滤色器开口部浅的场合，开口部由平坦化膜埋入，但是，在彩色滤色器开口部深的场合，如开口部不充填透明树脂，在开口部的段差就不能用平坦化膜解消，段差还是要留下来。特别在 STN 液晶中，由于彩色滤色器开口部段差的存在，像素内液晶分子的组成呈不均一，就有发生反射显示时对比度降低的大问题之虞。

透明树脂，以透过率高于彩色滤色器为好，但为确保透过显示时的亮度，透过率高些为好。即使在透明树脂中混入修正色调的颜料等的场合，最好也能确保透过率大于 90%，最好大于 95%。

本发明的液晶显示装置，由多色的上述像素区域组成的像点区域构成多个，多个的上述像点区域最好分别是在上述多色的像素区域中一色以上的像素区域中的上述彩色滤色器的上述开口部的面积小于在上述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域中的上述彩色滤色器的上述开口部的面积。

按照这个液晶显示装置，从反射膜在观察者侧也存在的层面，例如当第一

基板，外套层膜，液晶层，配向膜等导致反射光带特定色的色采的场合，靠近该特定色的补色的色相的彩色滤色器的面积比例可比其他色相的彩色滤色器作相对增加，因此，在反射显示时可以进行色再现性好的反射彩色显示。

本发明的液晶显示装置，上述第 1 基板是塑料基板，红，绿和蓝三色的上述像素区域组成的像点区域构成多个。多个的上述像点区域可分别是在上述蓝色的像素区域中的上述彩色滤色器的开口部的面积，小于上述红色的和绿色的各像素区域中的上述彩色滤色器开口部的面积。

按照这个液晶显示装置，从反射膜在观察者侧，在经过制造过程存在带偏黄的透明塑料基板(第 1 基板)的场合，接近黄色的补色的蓝色的彩色滤色器的面积比例可比其他的红色和绿色的各彩色滤色器相对增大些。因此，在反射显示时，显示白色时反射光可接近于白色光，可以进行色再现性好的反射彩色显示。

本发明的液晶显示装置，由多色的上述像素区域组成像点区域构成多个，多个的上述像素区域最好分别是上述多色的像素区域中一色以上的像素区域中的上述透过区域的面积大于上述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域中的上述透过区域的面积。

按照这个液晶显示装置，在背光等光源本身，或来自光源的光的通路上存在的层面，例如，导光板，第 1 和第 2 基板，液晶层等导致透过光带特定色彩的场合，接近该特定色的补色的彩色滤色器的面积比例可比其他色相的彩色滤色器相对增大些。因此，在透过显示时可进行色再现性好的透过彩色显示。

本发明的液晶显示装置，上述第 1 基板和/或第 2 基板是塑料基板，红，绿和蓝三色的上述像素区域组成的像点区域构成多个。多个的上述像点区域可分别是在上述蓝色的像素区域中的上述透过区域的面积，最好大于上述红色的和绿色的各像素区域中的上述透过区域的面积。

按照这个液晶显示装置，来自背光等光源的光在其通路上，在经过制造过程存在带偏黄色彩的透明塑料基板的场合，接近黄色的补色的蓝色的彩色滤色器的面积比例可比其他的红色和绿色的各彩色滤色器相对增大些。因此，在透过显示时，显示白色时透过光可接近于白色光，可以进行色再现性好的透过彩色显示。

本发明的液晶显示装置，由多色的上述像素区域组成像点区域构成多个，多个的上述像素区域分别是上述多色的像素区域中一色以上的像素区域中的

上述彩色滤色器的上述开口部的面积小于上述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域中的上述彩色滤色器的上述开口部的面积。而且，上述多色的像素区域中一色以上的像素区域中的上述透过区域的面积最好大于上述多色的像素区域中一色以上的其他像素区域中的上述透过区域的面积。

按照这个液晶显示装置，从反射膜在观察者侧也存在的层面，在背光等光源本身，或来自光源的光的通路上存在的层面等导致反射光或透过光带特定色彩的场合，接近该特定色的补色的色相的彩色滤色器的面积比例可比其他色相的彩色滤色器相对增大些。因此，在反射显示和透过显示时可进行色再现性好的反射彩色显示。

本发明的液晶显示装置，上述第1基板和/或第2基板是塑料基板，红，绿和蓝三色的上述像素区域组成的像点区域构成多个。多个的上述像点区域可分别是在上述蓝色的像素区域中的上述彩色滤色器的上述开口部的面积，最好小于上述红色的和绿色的各像素区域中的上述彩色滤色器的上述开口部的面积。而且，在上述蓝色的像素区域中的上述透过区域的面积，最好大于上述红色的和绿色的各像素区域中的上述透过区域的面积。

按照这个液晶显示装置，从反射膜在观察者侧，或来自背光等光源的光在其通路上，在经过制造过程存在带偏黄色彩的透明塑料基板的场合，接近黄色的补色的蓝色的彩色滤色器的面积比例可比其他的红色和绿色的各彩色滤色器相对增大些。因此，在反射显示和透过显示时，显示白色时反射光和透过光可接近于白色光，可以进行色再现性好的透过彩色显示。

附图说明

图1模式表示与本发明相关的反射透过两用型彩色液晶显示装置的图。

图2表示反射区域Re和透过区域Tr与彩色滤色器的开口部的位置关系的彩色滤色器10和反射膜11的剖视图。

图3是用于实施形态的反射膜11的平面图，表示红(R)，绿(G)，蓝(B)的各像素区域的反射膜。

图4表示反射膜11、电解淀积用ITO膜和彩色滤色器10的平面图。

图5表示彩色滤色器开口部比率变化时的反射显示时的色再现性的图表。

图6表示彩色滤色器开口部比率变化时的反射率的图表。

图7模式表示反射膜开口部比率变化时的反射率和透过率变化的图表。

图 8 表示有扩散反射膜的下侧基板的剖视图。

图 9 表示彩色滤色器与彩色滤色器开口部间的段差和反射显示时的对比度之间关系的图表。

图 10 表示在实施形态中的各化学元素的轴角度的图。

图 11 表示以往例的反射膜与彩色滤色器的剖视图。

图 12 表示分别用比较例 1 与实施形态的彩色滤色器特性的图。

图 13 模式表示实施形态 2 的液晶显示装置中的一像点的平面图。

图 14 是图 13 中 x-x' 线的剖视图。

图 15 模式表示比较例的液晶显示装置中的一像点的平面图。

图 16 模式表示实施形态 3 的反射透过两用型彩色液晶显示装置中的一像点的平面图。

图 17 模式表示实施形态 4 的反射透过两用型彩色液晶显示装置中的一像点的平面图。

图 18 模式表示参考例 1 液晶显示装置中的一像点的平面图。

图 19 模式表示参考例 2 液晶显示装置中的一像点的平面图。

具体实施方式

以下就本发明的实施形态参考图面作说明。对于以下实施形态，作为液晶显示装置是以单纯的矩阵驱动的 STN 液晶显示装置为例，本发明的液晶显示装置，在使用薄膜晶体管(TFT：Thin Film transistor)和金属—绝缘体—金属(MIM：Metal-insulator-metal)等开关元件的活性的矩阵驱动方式的液晶显示装置中也可适用。

(实施形态 1)

图 1 是模式表示与本发明相关的反射透过两用型彩色液晶显示装置的图，本实施形态的反射透过两用型彩色液晶显示装置，从观察者侧(在图的上侧)看，具有按以下次序迭合的构造上侧偏光板 1，第一相差板 2，第二相差板 3，上侧基板 4，透明显示用电极 5a，配向膜 7a，STN 液晶层 8，配向膜 7b，透明显示用电极 5b，外套层 9，彩色滤色器 10，反射膜 11，下侧基板 12，第三相差板 13，下侧偏光板 14，导光板 151，背光 161，另外，在上侧基板 4 和下侧基板 12 间介入密封树脂 6 后贴合，形成 STN 液晶层 8。

本实施形态的液晶显示装置中具有使来自上侧基板 4 侧入射的光通过反射

膜 11 反射到上侧基板 4 侧的反射区域，和使来自下侧基板 12 侧入射的光透过通向上侧基板 4 的透过区域的像素区域以矩阵状形成多个。

图 2 是表示反射区域 Re 和透过区域 Tr 与彩色滤色器的开口部的位置关系的彩色滤色器 10 和反射膜 11 的剖视图，在这里，红(R)绿(G)蓝(B)的像素各自形成具有反射区域 Re 和透过区域 Tr 的像素区域，各像素的彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中设置有多个开口部 20R, 20G, 20B，彩色滤色器 10R, 10G, 10B 各自的开口部 20R, 20G, 20B 被设置于反射区域 Re。以下是省去参考符号中英文文字的总括显示，例如把“彩色滤色器 10R, 10G, 10B”总括表示为“彩色滤色器 10”。

在本实施形态中，在覆盖下侧基板 12 片面的反射膜 11 上使用光刻法，通过形成透过用通孔部 21，形成透过区域 Tr，透过区域 Tr 也可表示为反射膜 11 的开口部(光透过区域部)。因此，本实施形态的液晶显示装置是把液晶层 8 夹在一对基板 4, 12 之间，作为显示单位的像素区域形成具有彩色滤色器和开口部(光透过区域部)的反射膜 11 的反射透过两用型彩色液晶显示装置，也可表现为上述开口部(光透过区域部)以外的反射膜 11 的区域内设有彩色滤色器 10 的开口部 20 的反射透过两用型彩色液晶显示装置。

图 3 是表示用于本实施形态的反射膜 11 的平面图，表示红(R)，绿(G)，蓝(B)的各像素区域的反射膜，反射膜 11 是在下侧基板 12 上喷涂 1000Å(100nm)铝形成的，通过对使用光刻法的铝膜的图案形成，形成透过用的通孔部 21。

在本实施形态中，下侧基板 12 上的通孔部 21 的面积，相对于像素区域下侧基板 12 上的面积，设定为 30%。通孔部 21 的面积比最好不限于本实施形态，取在大于 10% 小于 50%。通孔部 21 的面积比未满足 10%，透过光的利用少，透过显示时暗，如超过 50% 则即使是透过显示重视型，也会有反射显示画面暗，分辨率方面出问题。

对于有开口部 20 的彩色滤色器 10 的制造，例如可以用电解淀积法，举一个用电解淀积法制造彩色滤色器 10 的工程例作说明。在反射膜 11 上形成电解淀积用 ITO 膜(电极)。用光刻法在对应于彩色滤色器 10 的开口部 20 的形成区域的位置形成把电解淀积用 ITO 膜贯通于厚度方向的开口部。在电解淀积用 ITO 膜上形成保护层后，除去作为电解淀积对象的色的像素区域的保护层。在电解淀积用 ITO 膜上通电，使作为电解淀积对象的色的彩色滤色器材料电解淀积在露出的电解淀积用 ITO 膜上。此时，在电解淀积用 ITO 膜的开口部的区域，彩

色滤色器的材料未被电解淀积，在彩色滤色器 10 上形成开口部 20。除去保护层后，在电解淀积用 ITO 膜上形成新的保护层。除去作为电解淀积对象的其他色的像素区域的保护层。以下用同样方法形成其他色的彩色滤色器 10。

在本实施形态中，在彩色滤色器 10 的制造上采用电解淀积法，电解淀积法以外也可以采用颜料分散法，印刷法，染色法等彩色滤色器的一般制造方法作成有开口部 20 的彩色滤色器 10。

图 4 是表示反射膜 11、电解淀积用 ITO 膜和彩色滤色器 10 的平面图，图 4 的左侧是一像素的平面图，表示出反射膜 11 上对电解淀积用 ITO 膜喷涂，作图案形成后形成多个缝隙状 ITO 膜除去部的状态。图 4 的中央表示出电解淀积用 ITO 膜上对红(R)绿(G)蓝(B)各像素的彩色滤色器(CF)10R, 10G, 10B 电解淀积后的状态。图 4 的右侧表示出红(R)绿(G)蓝(B)各像素配列成矩阵状的状态。如图 4 所示，对于本实施形态，反射膜 11 的通孔部 21 形成在一像素区域的近中央部。此外，彩色滤色器 10 的各像素在列方向相互延伸平行的 4 个开口部 20，夹着反射膜 11 的通孔部 21，分别形成在上下 2 段上。彩色滤色器 10 在反射区域 Re 内具有多个开口部 20，在反射显示时，非着色的出射光被分散在一像素中，向上侧基板 4 侧射出。因此，一像素中的明亮区域被分散，使分辨率提高。

对于反射膜 11 和彩色滤色器 10 各自最适当的开口部面积的比例作说明。以下，分别把反射膜的开口部比率定义为“对一像素区域的面积的反射膜开口部的面积比率”，彩色滤色器的开口部的比率定义为“彩色滤色器的开口部的面积对一像素区域中的反射膜形成面积的比率”。把彩色滤色器开口部的比率定义为“彩色滤色器的开口部的面积对一像素区域的反射膜形成面积的比率”，还有，一像素，反射膜的开口部，彩色滤色器的开口部各自的面积，是从基板面的法线方向看各自区域时的面积，也可以说是在基板面上平行的面内规定的面积。

作成使反射膜开口部比率与彩色滤色器开口部比率分别变化的液晶显示装置，对反射显示时和透过显示时的光学特性进行测定。结果如图 5，图 6 和图 7 所示。

图 5 是表示彩色滤色器开口部比率变化时的反射显示时的色再现性的图表，表示出彩色滤色器开口部比率与反射显示时色面积之间的关系。色面积是色再现性的指标，定义如下，可以说色面积大，色再现性就优。

色面积=连接 RGB 各色度座标三角形的面积 $\times 1000$

按图 5 所示的测定,用的是反射膜开口部比率为 40%的反射膜,Y 值为 40 的彩色滤色器。

图 6 是表示彩色滤色器开口部比率变化时的反射率的图表,即使在图 6 所示的测定中,也与图 5 的测定一样,用的是反射膜开口部比率为 40%的反射膜,Y 值为 40 的彩色滤色器。

从图 5 和图 6 的测定结果看,随着彩色滤色器开口部比率的增加,相对反射显示时的色面积减少,反射率反而增加。从图 5 的测定结果看,如反射时色面积不满 4,则 R, G, B 的色差度小,特别在多色显示场合,色差不易判别,因而成为模糊显示,达不到实际应用标准。所以彩色滤色器开口部比率的上限最好取在色面积为 4 时的 30%。

反射显示时要利用外光,反射时的显示品位受制于使用时的环境亮度。晴天时室外很亮,反射率为 1%也看得很清楚,但考虑到机器使用频繁的办公室环境,因为比室外暗,所以为了看清楚,最低限度反射率也要在 4%程度才行。如果按图 6 的测定结果,反射率为 4%时的彩色滤色器开口部比率为 5%,彩色滤色器开口部比率的下限最好取 5%。

图 7 是表示反射膜开口部比率变化时的反射率和透过率变化的图表,如图 7 所示的测定,用的是开口部比率为 10%,Y 值为 40 的彩色滤色器。透过率的下限被背灯的发光辉度水平等左右。例如,对于可携带电话用的显示装置,使用发光辉度大约为 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 的背灯,在办公室环境下和比其更暗的环境下,透过时的辉度有 $10\text{cd}/\text{m}^2$ 就能分辨得很清楚了。因此,对于可携带电话用的显示装置,反射率达 1%程度已充分。如图 7 所示的结果,反射率为 1%,反射膜开口部比率为 10%时,最好反射膜开口部比率的下限为 10%。关于反射率,按上述,以办公室环境下使用作为前提的场合,反射率取 4 程度是必要的。如图 7 所示的结果,反射率为 4%,反射膜开口部比率为 50%时,最好反射膜开口部比率的上限为 50%。

本实施形态的液晶显示装置,丙烯基系树脂的外套层 9 形成在彩色滤色器 10 上,外套层 9 的形成是为了使彩色滤色器 10 的凹凸表面平坦化,液晶分子的上来均一。在一方基板上设置彩色滤色器,另一方基板上设置反射膜的液晶显示装置的场合,彩色滤色器和反射膜上分别形成外套层是必要的。对此,对于本实施形态的液晶显示装置,彩色滤色器 10 被迭压于反射膜 11 之上,彩色

滤色器 10 上可以只设置外套层 9, 使制造过程简单化了。此外, 即使是扩散反射膜作为反射膜使用的场合, 表面的凹凸也要靠外套层 9 来解消。

图 8 是模式表示有扩散反射膜的下侧基板的剖视图, 扩散反射膜具有光滑的凹凸形状的表面, 它由丙烯酸系树脂等组成的透明树脂层 30 和迭压在透明树脂层 30 上的反射膜 11 构成。例如, 透明树脂 30 可按下面工序制造, 在下侧基板 12 上形成感光性树脂, 用光刻法形成多个个开口。如果进一步加热处理, 表面因受热而变形, 拿起开口部角, 表面呈现小坡度的凹凸状。由于把扩散反射膜作为反射膜用, 在反射时, 由扩散反射膜出来的反射光被扩散并透过彩色滤色器 10 向上侧基板 4 射出, 合成出射光的亮度和彩度在一像素中被均质化, 使分辨率提高。此外使反射膜形成镜面, 由使光散乱性物质分散的透明树脂组成的外套层膜作为散乱层以其他途径形成在反射膜 11 之上, 把光扩散功能加到液晶显示装置上也就行了。

在彩色滤色器 10 的膜厚大的场合, 也即彩色滤色器 10 的开口部 20 深的场合, 彩色滤色器形成部与开口部 20 之间的段差大, 外套层 9 解消不了这个段差, 平坦化就不充分了。尤其对于使用 STN 液晶层的显示装置, 由于这个段差的存在, 彩色滤色器开口部 20 附近液晶分子上来就慢, 像素内液晶分子上来呈不均一, 就会产生反射显示时对比度降低的问题。

图 9 是表示彩色滤色器与彩色滤色器开口部间的段差和反射显示时的对比度之间关系的图表, 彩色滤色器部与开口部之间的段差在测定时, 考虑彩色滤色器 10 上成膜的各种膜的平坦性, 采用配向处理完(也可说是使上下基板贴合前)的基板, 用探针进行测定。此外, 采用只添加色调补正用颜料的透过率为 95% 的彩色滤色器材料, 在彩色滤色器 10 的开口部 20 充填透明树脂, 进行段差的调整。

还有, 在采用有开口部的电解淀积用 ITO 膜形成彩色滤色器的场合, 在彩色滤色器 10 的开口部 20 不能使透明树脂电解淀积, 所以采用防护层直接电解淀积法, 使透明树脂在开口部 20 上电解淀积。所谓防护层直接电解淀积法, 就是对涂布在电解淀积用 ITO 膜上的感光性树脂作图案形成, 使电解淀积用的 ITO 部分地露出, 在露出部分形成电解淀积彩色滤色器的方法。用这个方法可形成 RGB 各色的彩色滤色器, 和开口部 20 内的透明树脂层。

按照图 9, 随着段差变小, 使反射对比度提高。具体地说, 对于彩色滤色器开口部膜厚(即开口部 20 内充填的透明树脂的膜厚), 彩色滤色器膜厚如加

大,则彩色滤色器开口部 20 附近的液晶分子上来得慢,相反,对于彩色滤色器膜厚,如彩色滤色器开口部膜厚变大,则开口部 20 处液晶分子上来变快,结果,在任何场合都会使对比度降低,因此,开口部 20 内充填的透明树脂的膜厚最好调整到与彩色滤色器形成部不产生段差。

此外,在本实施形态中,彩色滤色器 10 的开口部 20 是厚度方向上贯通彩色滤色器 10 的贯通孔,如能够确保开口部 20 处的透过率大于 90%最好大于 95%,则深度比彩色滤色器 10 的膜厚短的开口部更好。

本实施形态的液晶显示装置,在上侧基板 4 和下侧基板 12 的 STN 液晶层 8 侧分别形成有透明显示用电极 5a, 5b。透明电极 5a, 5b 在上侧基板 4 和下侧基板 12 的外套层 9(平坦化层)上分别喷涂 ITO(铟锡氧化物),通过腐蚀形成条纹状,相互交错的区域形成矩阵状的像素电极。像素周围可由吸光性物质形成黑底矩阵,由此提高遮光效果,以实现高对比度化。透明显示用电极 5a, 5b 上,通过印刷涂上聚酰亚胺树脂,通过烧结形成配向膜 7a, 7b,进而对配向膜 7a, 7b 作研磨处理,使液晶分子的扭矩角扭转 240° 。

上下基板 4, 12 用密封树脂 6 贴合后,通过注入调整过复折射率 Δn 和间距的液晶材料,形成 STN 液晶层 8,形成 STN 液晶单元。这里,依次贴上分别具有所要的 $d\Delta n$ 值的聚碳酸酯延伸的第一相位差板 2、第二相位差板 3 和第三相位差板 13,以及中灰的上侧偏光板 1 和下侧偏光板 14,使各构件相对于液晶单元处在规定的轴上。另外, d 是相位差板的厚度,还有,相对观察者侧,在反对侧设置导光板 151 和背光 161,使背光能够入射到液晶单元上。

图 10 表示出在实施形态中的各化学元素的轴角度,从 STN 液晶层 8 的下侧基板 12 侧的配向方向 15 到上侧基板 4 侧的配向方向 16,液晶分子取扭转角为 240° ,当顺时针方向为正,反时针方向为负时,对第二相位差板 3 的迟相轴 17,液晶分子的上侧配向方向 16 取形成角为 120° ,对第一相位差板 2 的迟相轴 18,第二相位差板 3 的迟相轴 17 取形成角为 40° ,对上侧偏光板 1 的吸收轴 19,第一相位差板 2 的迟相轴 18 取形成角为 75° 。另外,对下侧基板 12 侧的配向方向 15,第三相位差板 13 的迟相轴 22 取形成角为 50° ,对第三相位差板 13 的迟相轴 22,下侧偏光板 14 的吸收轴 23 取形成角为 -40° 。

各延迟值设定如下 STN 液晶层 8(800nm),第一相位差板 2(680nm),第二相位差板 3(180nm),第三相位差板 13(140nm),最后构成反射时—透过时(兼用)的普通黑色型液晶显示装置。

本实施形态的液晶显示装置，带开口部 21 的反射膜 11 和带开口部 20 的彩色滤色器 10，设置在下侧基板 12 上，并使各自的开口部 20，21 位于一像素的不同区域。这样，不用增加传统工序也可得到本实施形态的液晶显示装置。（参考后面的比较例 1）

此外，对于在一方基板设置彩色滤色器，另一方基板设置反射膜的液晶显示装置场合，彩色滤色器和反射膜上各自形成外套层是必要的。对于本实施形态的液晶显示装置，彩色滤色器 10 被迭合在反射膜 11 之上，只在彩色滤色器 10 上设置外套层就行了，制造过程也简单了。

还有，对于制造在一方基板设置彩色滤色器，另一方基板设置反射膜的液晶显示装置场合，使两基板贴合时，贴合精度不高，有发生彩色滤色器和反射膜双方开口部形成重叠等不适配之虞。对于本实施形态的液晶显示装置，使用高精度的光刻法来决定彩色滤色器和反射膜双方开口部的相对位置，可以防止双方开口部形成重叠等不适配现象。对于本实施形态的液晶显示装置，利用设置在液晶显示装置背面的光源作透过显示时，透过反射膜 11 的开口部 21 的光通过彩色滤色器 10 射出，可得到满足显示色彩度的清晰显示。通过调整光源的辉度，反射膜 11 的开口部的面积和形状，彩色滤色器的彩度，透过率和膜厚，可得到理想特性的透过显示。

利用外光作反射显示时，来自液晶显示装置前方的入射光通过彩色滤色器 10 或彩色滤色器开口部 20，经反射膜 11 的反射区域部（开口部 21 以外的区域部）反射，再通过彩色滤色器 10 或彩色滤色器开口部 20 射出，进而成为无着色的出射光与着色的出射光的合成出射光，获得清晰显示。通过适时调整彩色滤色器 10 的特性，彩色滤色器开口部 20 的面积和形状，使调整出射光亮度和彩度成为可能。另外，增大彩色滤色器开口部 20 也使采用高色纯度的彩色滤色器成为可能。

另外，在观察者侧基板设置彩色滤色器，在背面侧基板设置反射膜的液晶显示装置场合，彩色滤色器与反射膜被液晶层隔开设置，所以有发生混色之虞。具体例如通过设置在观察者侧基板的蓝色的彩色滤色器，被着色的入射光由设置在背面侧基板的反射膜反射，向观察者侧出射时，有时会通过设置在观察者侧基板的绿色的彩色滤色器。此时，出射光混合了蓝色和绿色，变得暗淡，有使色纯度降低之虞。

对此，本实施形态的液晶显示装置在反射膜上形成彩色滤色器，所以反射

显示时不会有产生混色和色纯度降低的危险。

(比较例 1)

用来与本实施形态的液晶显示装置对比的比较例 1 通过参考图 11 加以说明, 比较例 1 的反射透过两用型彩色液晶显示装置, 除了彩色滤色器和反射膜, 与实施形态 1 中说明的内容都相同, 所以彩色滤色器和反射膜以外的组成部分就不说了。

用于比较例 1 的反射膜如图 11 所示, 形成通孔部的铝膜厚度为 1000 Å (100nm), 它是通过制膜于未在图上画出的下侧基板上形成的。通孔部的面积设定在像素的 30 %。电解淀积用的电极介于其上, 形成 RGB 的条纹状的彩色滤色器。还有, 对于这个比较例 1, 如图 11 所示, 在反射膜透过区域(这里是反射膜通孔部)和反射膜反射区域(这里是反射膜通孔部以外的部分)处, 彩色滤色器的颜色浓度发生变化, 在透过区域和反射区域, 制造不同颜色浓度的彩色滤色器时, 采用防护层直接电解淀积法, 用这个方法, 各种颜色, 在透过区域和反射区域部形成不同颜色浓度的彩色滤色器。

这样, 维持反射时亮度不变, 可实现透过时的显示色的高彩度化。但是, 透过率不同的彩色滤色器在透过部—反射部形成, 增加了彩色滤色器的电解淀积工序。具体对 RGB 各自而言, 为了使反射用彩色滤色器和透过用彩色滤色器电解淀积, 必须设置 6 道光刻工序。还有, 对各色而言, 必须有两种颜色浓度的彩色滤色器材料, 制造成本就上去了。对此, 本实施形态的液晶显示装置中, RGB 各自经一道光刻工序就能使彩色滤色器电解淀积。即使增加用来在电解淀积用 ITO 膜上设开口的光刻工序, 用 4 道光刻工序也能使彩色滤色器电解淀积。另外, 对各色而言, 可以用一种颜色浓度的彩色滤色器材料进行电解淀积, 所以可抑制制造成本的上升。

在比较例 1 中, 为了维持反射时亮度, 采用高透过彩色滤色器 ($Y=60$), 对于本实施形态的液晶显示装置中, 不必用高透过彩色滤色器, 例如使用上述实施形态中 $Y=40$ 的彩色滤色器。图 12 表示出分别用比较例 1 与实施形态的彩色滤色器的特性, 从如图 12 所示的色度坐标结果看, 本实施形态 1 的液晶显示装置在彩度方面也好。

以下, 参照图面对本发明的实施形态 2, 3, 4 加以说明。对于以下实施形态 2, 3, 4, 作为上侧基板 4 和下侧基板 12, 针对使用聚醚磺, 聚碳酸酯, 环氧树脂, 聚对苯二甲酸乙二(醇)酯等塑料基板的场合加以说明。实施形态 2, 3,

4 的液晶显示装置，具有与图 1 所示实施形态 1 的液晶显示装置同样的构造，所以对构造就不作详细说明了，仅引用图 1 所示的参照符号作说明。

(实施形态 2)

图 13 是模式表示实施形态 2 的液晶显示装置中的一像点的平面图，图 14 是它的 $x-x'$ 线的剖视图，对于本实施形态，由 R, G, B 各色相的像素形成一像点。R, G, B 的各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 在各像素区域各有开口部 20R, 20G, 20B。对于本实施形态，各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 有二个矩形开口部 20R, 20G, 20B。

在本实施形态中，在蓝色的像素区域的彩色滤色器 10B，比在红色和黄色的其他像素区域的彩色滤色器 10R, 10G，开口部的面积要小，因此 R, G, B 各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中，蓝色的彩色滤色器 10B，让由反射膜反射的反射光着色的彩色滤色器的面积最大。

此外，在本实施形态中，在 R, G, B 各像素区域的反射膜 11，在透过区域 Tr ，分别具有用来让来自背光的光透过的开口部 21R, 21G, 21B。在各像素区域内的开口部 21R, 21G, 21B 的位置设计得不与各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 的开口部 20R, 20G, 20B 重叠。换言之，各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 的开口部 20R, 20G, 20B，都设置在反射膜 11 的反射区域 Re 内。

每一像素的各开口部 21R, 21G, 21B 的总面积，最好大于像素区域面积的 10% 又小于 50%，例如设定在 30%。未满 10% 时，透过光利用少，透过显示时画面暗，如大于 50%，则透过显示充分但反射显示时画面暗，分辨率方面出问题。

在本实施形态中，蓝色的像素区域的反射膜 11，比之红色和绿色的其他像素区域的反射膜 11，其开口部的面积要大。因此，R, G, B 的各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中，蓝色的彩色滤色器 10B，让来自背光 161 的透过光着色的彩色滤色器的面积是最大的。

按照本实施形态的彩色液晶显示装置，在由 R 光，G 光和 B 光组成的合成反射光的综合分光特性好，能够把反射光变成理想的白光，对来自背光 161 的由 R 光，G 光和 B 光组成的合成透过光的分光特性好，能够把透过光变成理想的白光。

此外，决定彩色滤色器 10 的开口部 20 和反射膜 11 的开口部 21 各自的大小，要保证反射显示和透过显示时的彩色显示的色再现性最合适。例如，在蓝

色的像素区域的反射膜 11 的开口部 21B 如果过大,则在蓝色的像素区域的彩色滤色器 10B 的开口部 20B 即使小,使反射膜 11 反射的反射光着蓝色的彩色滤色器 10B 的面积也会小于使反射光分别着其他二色的彩色滤色器 10R, 10G 的面积,这会导致反射显示时的色平衡偏差不能补正的危险。因此,对于本实施形态,在蓝色像素区域的反射膜 11 的开口部 21B 要大于红色和绿色的另外像素区域的反射膜 11 的开口部 21R, 21G, 而且使反射光着蓝色的彩色滤色器 10B 的面积要大于反射光分别着其他二色的彩色滤色器 10R, 10G 的面积,就这样来决定彩色滤色器 10 的各开口部 20R, 20G, 20B 的大小(面积)。

下面,对本实施形态的彩色液晶显示装置的制造方法进行说明,首先,在下侧塑料基板 12 上进行 100nm 铝喷涂,以形成反射膜 11。作为反射膜,Al 膜,Ag 膜,Ag 合金膜(如 Ag—Pd)等高反射率的膜都适用。用光刻法进行铝的图案形成,形成光透过用的通孔部(开口部)21R, 21G, 21B。在对铝作图案形成时,对应于蓝色的像素区域的反射膜 11 的开口部 21B 的面积要在大于对应于红色和绿色的各像素区域的反射膜 11 的开口部 21R, 21G 的面积下进行图案形成。

另外,为了通过电解淀积形成彩色滤色器 10,要把电解淀积用 ITO 膜(电极)27 形成在下侧塑料基板 12 的整个面上。为了在 R, G, B 的各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 上形成开口部 20R, 20G, 20B,要把各开口部 20R, 20G, 20B 的形成区域的电解淀积用 ITO 膜(电极)27 通过图案形成除去。对于电解淀积用 ITO 膜(电极)27 进行图案形成时,蓝色的彩色滤色器 10B 的开口部 20B 的面积要在小于红色和绿色的各彩色滤色器 10R, 10G 的开口部 20R, 20G 的各面积下进行图案形成。此外,彩色滤色器 10 也可以用印刷法,颜料分散法等熟知的方法形成。

还有,在下侧塑料基板 12 上,形成丙烯酸树脂系的外套层膜(平坦化膜)9。此外,也可以省略形成外套层膜(平坦化膜)9。

在上侧塑料基板 4 和下侧塑料基板 12 的外套层膜(平坦化膜)9 上各自作 ITO(铟锡氧化物)喷涂,通过腐蚀各自形成矩阵状的透明显示用电极 5。另外,各像素区域周围也可由吸光性物质形成黑色矩阵。这样使遮光的效果提高,以实现高对比度化。在透明显示用电极 5 上,印刷涂上聚酰亚胺,经过烧结形成配向膜 7。以后,液晶分子的扭转角通过研磨使之扭转 240° 。

用密封树脂 6 使上下两基板 4, 12 贴合后,通过注入调整复折射率 Δn 和间距后的液晶材料形成 STN 液晶层 8,使形成 STN 液晶单元。在这里贴合上分

别具有理想 $d\Delta n$ 的聚碳酸酯延伸的相位差板 2, 3, 13, 和中灰的上侧偏光板 1 和下侧偏光板 14, 使各构件的光轴相对液晶单元处于规定的方向上。另外, d 是相位差板的厚度, 此外, 对观察者侧, 在反对侧设有导光板 151 和背光 161, 使背光入射到液晶单元上。

本发明的彩色液晶显示装置, 可根据反射状态中的光源(包含自然光)和彩色滤色器的分光特性, 或塑料基板的反射特性来选择对应于红, 绿, 蓝的各像素的反射区域的开口部的面积比(开口部的面积/反射区域的面积), 此外, 可根据透过状态中的背光和彩色滤色器的分光特性, 或塑料基板的透过特性来选择对应于红, 绿, 蓝的各像素的透过区域的开口部的面积比(开口部的面积/透过区域的面积)。

(比较例 2)

参照图 15 对用来与实施形态 2 的彩色液晶显示装置对比的比较例作说明, 对于本比较例, 在 R, G, B 各像素区域的各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 的开口部 20R, 20G, 20B 的面积大小按 R, G, B 各像素相等来设定。另外, 在 R, G, B 各像素区域的反射膜 11 的各开口部 21R, 21G, 21B 的面积大小按 R, G, B 各像素相等来设定。因此, 反射显示和透过显示时, 光透过的各彩色滤色器 10 的面积在 R, G, B 各像素是相等的。

在本比较例的彩色液晶显示装置中, 通过彩色滤色器的成膜方面的加热等制造过程, 无色透明的塑料基板带偏黄色彩的场合, 不仅反射显示时而且透过显示时都有发生彩色显示画像整体偏黄, 色再现性低下的问题之虞。

(实施形态 3)

图 16 是模式表示实施形态 3 的反射透过两用型彩色液晶显示装置中的一像点的平面图, 本实施形态的彩色液晶显示装置, 在 R, G, B 的各像素区域的反射膜 11 的各开口部 21R, 21G, 21B 的面积大小按 R, G, B 各像素相等这一点上是与实施形态 2 的彩色液晶显示装置不同的。

本实施形态的彩色液晶显示装置, 蓝色的像素区域的彩色滤色器 10B 的开口部 20B 的面积大小小于红色和绿色的另外像素区域的彩色滤色器 10R, 10G 的开口部 20R, 20G 的面积大小。因此, R, G, B 的各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中, 蓝色的彩色滤色器 10B, 使反射膜 11 反射的反射光着色的彩色滤色器的面积最大。

按照本实施形态的彩色液晶显示装置, 经制造过程带偏黄色彩的上侧塑料

基板 4 存在时, 接近黄色的补色的蓝色彩色滤色器 10B 的面积比例(开口部的面积/反射区域的面积)比另外的红色和绿色的各彩色滤色器 10R, 10G 可相对增大。因此, 反射显示时, 白色显示时反射光可接近白光, 可进行色再现性好的反射彩色显示。

(实施形态 4)

图 17 是模式表示实施形态 4 的反射透过两用型彩色液晶显示装置中的一像点的平面图, 本实施形态的彩色液晶显示装置, R, G, B 的各像素区域的各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 的开口部 20R, 20G, 20B 的面积大小按 R, G, B 各像素相等这点上是与实施形态 2 的彩色液晶显示装置不同的。

本实施形态的彩色液晶显示装置, 在蓝色的像素区域的反射膜 11 的开口部 21B 的面积大小, 大于红色和绿色的另外像素区域的反射膜 11 的开口部 21R, 21G 的面积大小。因此, R, G, B 的各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中, 蓝色的彩色滤色器 10B, 使来自背光的透过光着色的彩色滤色器的面积最大。

按照本实施形态的彩色液晶显示装置, 经制造过程带偏黄色彩的二塑料基板 4, 12 存在时, 接近黄色的补色的蓝色彩色滤色器 10B 的面积比例(开口部的面积/透过区域的面积)比另外的红色和绿色的各彩色滤色器 10R, 10G 可相对增大。因此, 透过显示时, 白色显示时透过光可接近白光, 可进行色再现性好的透过彩色显示。

(其他的实施形态)

在实施形态 2, 3, 4 中, 对基板 4, 12 是塑料基板的场合作了说明, 它对于铅锡玻璃, 钠钙玻璃等玻璃基板也行。此外, 对实施形态 1 的液晶显示装置, 用塑料基板和玻璃基板都行。

在实施形态 1~4 中, 反射膜 11 和彩色滤色器 10 迭合在下侧基板 12 上, 反射膜 11 和彩色滤色器 10 迭合在上侧基板 4 上也行, 在实施形态 1~4 中, 以有偏光板的液晶显示装置为例作说明, 但是对于不要偏光板的晶基方式, 高分子分散方式的液晶显示装置, 本发明的液晶显示装置也适应。

实施形态 2, 3, 4 中, 是以显示红, 绿, 蓝三色构成的全彩色画像的场合的说明, 但用深红, 黄, 青三色显示全彩色画像也行。本发明的彩色液晶显示装置, 除实施形态 2, 3, 4 中表示的条纹配列以外, 也可采用三角形配列, 嵌镶配列, 矩形配列等其他像素配列。本发明的彩色液晶显示装置, 像素的色相数大于 4 个也行。

实施形态 2, 3, 4 中, 对于在蓝色像素区域的彩色滤色器 10B 的开口部 20B 和反射膜 11 的开口部 21B 的大小, 与红色和绿色的各像素区域的彩色滤色器 10R, 10G 的开口部 20R, 20G 和反射膜的开口部 21R, 21G 的大小不同的场合作了说明。但是, 红色或绿色中任何一种的像素区域的开口部即使与其他二色的像素区域的开口部大小不同也行, 此外, 红, 绿, 蓝各色相的像素区域的开口部 20R, 20G, 20B 和 21R, 21G, 21B 相互之间面积比(开口部的面积/反射区域的面积, 或开口部的面积/透过区域的面积)不相同也行。

(参考例 1)

本发明的彩色液晶显示装置, 彩色滤色器具有开口部, 但是如图 18 所示, 各色相的彩色滤色器 10R, 10G, 10B 即使没有开口部, 各色相的反射膜 11 有开口部 21R, 21G, 21B, 在一色以上(图 18 中是蓝色一色)的像素区域的开口部 21B 如果大于一色以上(图中是红, 绿二色)的另外的像素区域的开口部 21R, 21G, 那么, 在透过显示时, 可进行色再现性好的透过彩色显示。

详细地说, 在蓝色的像素区域的反射膜 11 的开口部 21B 的面积大小, 大于红色和绿色的另外的像素区域的反射膜 11 的开口部 21R, 21G 的面积大小, R, G, B 各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中, 蓝的彩色滤色器 10B, 使来自背光的透过光着色的彩色滤色器的面积最大。因此, 经制造过程带偏黄色彩的二塑料基板存在时, 接近黄色的补色的蓝色彩色滤色器的面积比例比另外的红色和绿色的各彩色滤色器可相对增大。因此, 透过显示时, 白色显示时透过光可接近白光, 可进行色再现性好的透过彩色显示。

(参考例 2)

本发明的彩色液晶显示装置是反射膜有开口部的反射透过两用型彩色液晶显示装置, 但如图 19 所示, 即使是反射膜没有开口部的反射型彩色液晶显示装置, 各色相的彩色滤色器 10R, 10G, 10B 都有开口部 20R, 20G, 20B, 在一色以上(图 19 中是蓝色一色)的像素区域的开口部 20B 如果小于一色以上(图中是红, 绿二色)的另外的像素区域的开口部 20R, 20G, 那么, 反射显示时, 可进行色再现性好的反射彩色显示。

详细地说, 在蓝色的像素区域的彩色滤色器 10B 的开口部 20B 的面积大小, 小于红色和绿色的另外的像素区域的彩色滤色器 10R, 10G 的开口部 20R, 20G 的面积大小, R, G, B 各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中, 蓝的彩色滤色器 10B, 使来自反射膜的反射光着色的彩色滤色器的面积最大。因此, 经制造过程带偏

黄色彩的上侧塑料基板存在时, 接近黄色的补色的蓝色彩色滤色器 10B 的面积比例比另外的红色和绿色的各彩色滤色器 10R, 10G 可相对增大。因此, 反射显示时, 白色显示时反射光可接近白光, 可进行色再现性好的反射彩色显示。

(参考例 3)

即使是没有反射膜的透过型彩色液晶显示装置, 与参考例 2 同样, 各色相的彩色滤色器 10R, 10G, 10B 都有开口部 20R, 20G, 20B, 在一色以上(例如是蓝色一色)的像素区域的开口部 20B 如果小于一色以上(例如红, 绿二色)的另外的像素区域的开口部 20R, 20G, 那么, 透过显示时, 可进行色再现性好的透过彩色显示。

详细地说, 在蓝色的像素区域的彩色滤色器 10B 的开口部 20B 的面积大小, 小于红色和绿色的另外的像素区域的彩色滤色器 10R, 10G 的开口部 20R, 20G 的面积大小, R, G, B 各彩色滤色器 10R, 10G, 10B 中, 蓝的彩色滤色器 10B, 使来自背光的透过光着色的彩色滤色器的面积最大。因此, 经制造过程带偏黄色彩的二塑料基板存在时, 接近黄色的补色的蓝色彩色滤色器的面积比例比另外的红色和绿色的各彩色滤色器可相对增大。因此, 透过显示时, 白色显示时透过光可接近白光, 可进行色再现性好的透过彩色显示。

按本发明的构成, 通过在一方基板上设置有开口部的反射膜和有开口部的彩色滤色器, 要使各自的开口部分别处于一像素的不同区域, 无须在以往工序上增加工序就可得到本发明的液晶显示装置。

还有, 对于本发明的液晶显示装置, 利用设置在液晶显示装置背面的光源作透过显示时, 透过反射膜开口部的光通过彩色滤色器射出, 可得到满足显示色彩度的清晰显示。

利用外光作反射显示时, 从液晶显示装置前方入射的光, 通过彩色滤色器或彩色滤色器开口部, 再经反射膜的反射区域部反射, 通过彩色滤色器或彩色滤色器开口部射出, 形成非着色出射光和着色出射光的合成出射光, 从而得到清晰的显示。

还有, 通过适时调整彩色滤色器的特性和彩色滤色器开口部的面积和形状, 使调整出射光的亮度和彩度成为可能, 同时也使采用高色纯度的彩色滤色器成为可能。

即本发明的液晶显示装置, 作为反射透过两用型彩色液晶显示装置, 特别作为重视透过显示的反射透过两用型彩色液晶显示装置是管用的, 无须增加制

造工序数，维持反射显示时的清晰度和对比度不变下使透过显示时的显示色彩度得到提高。

此外，按本发明的液晶显示装置，可进行色再现性好的透过和/或反射彩色显示。

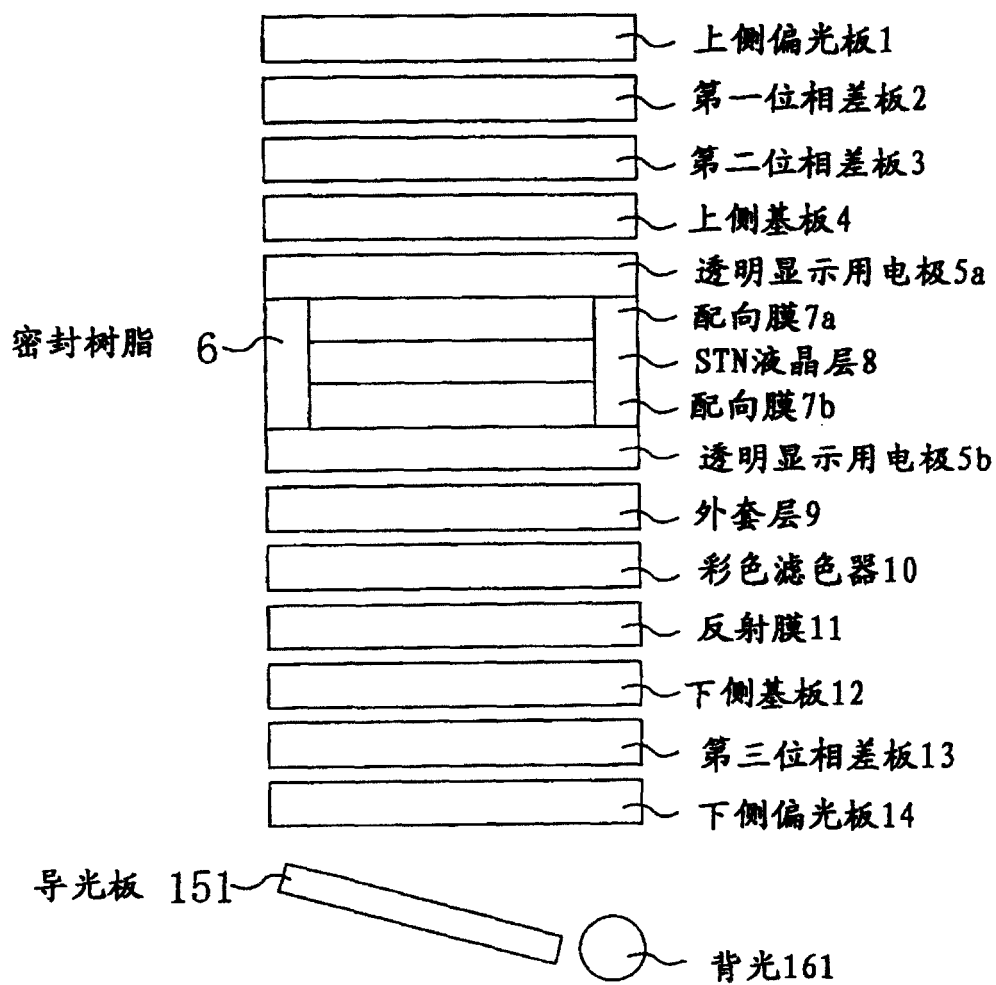


图 1

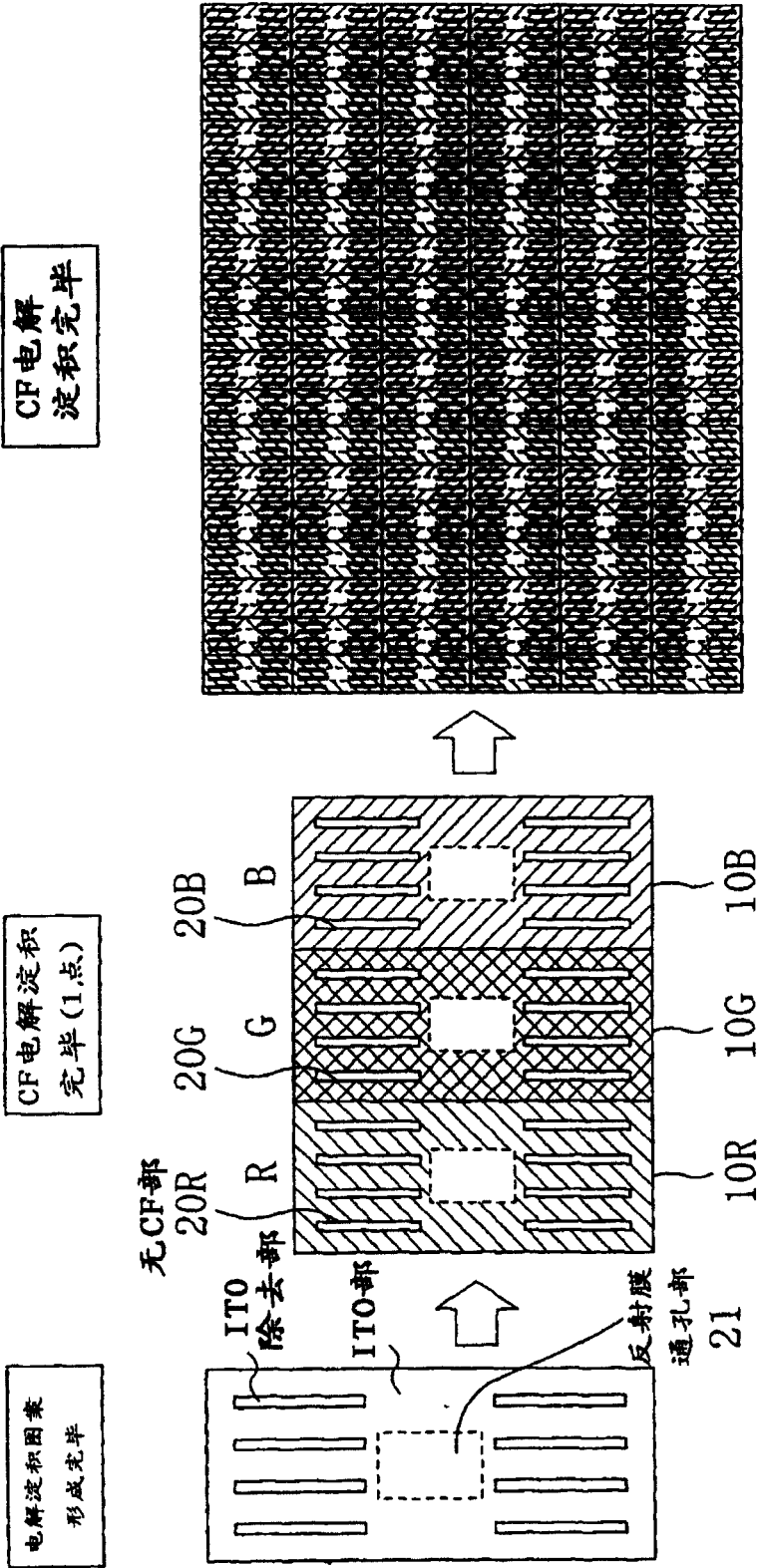


图 4

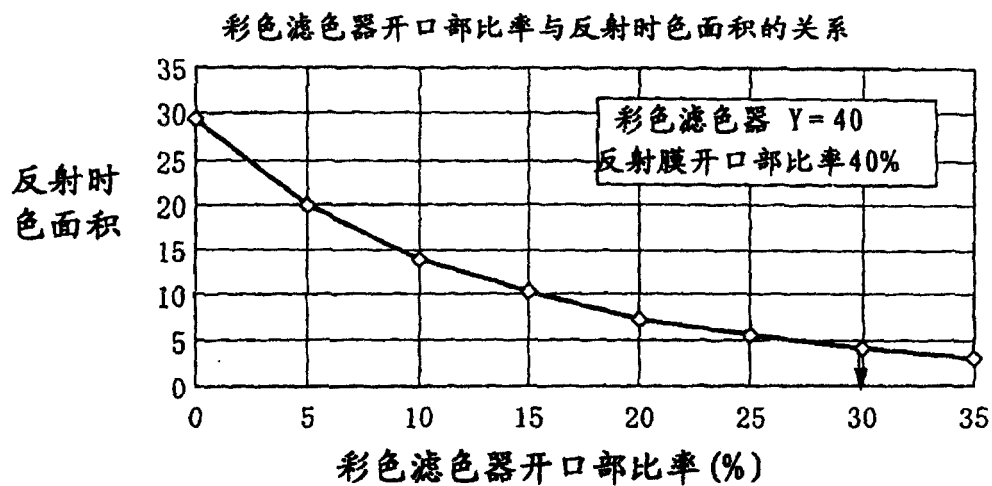


图 5

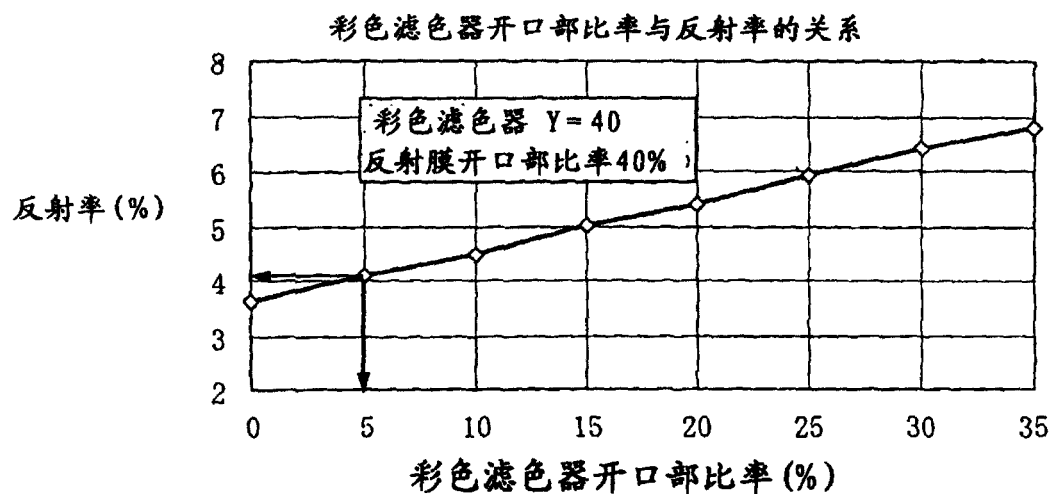


图 6

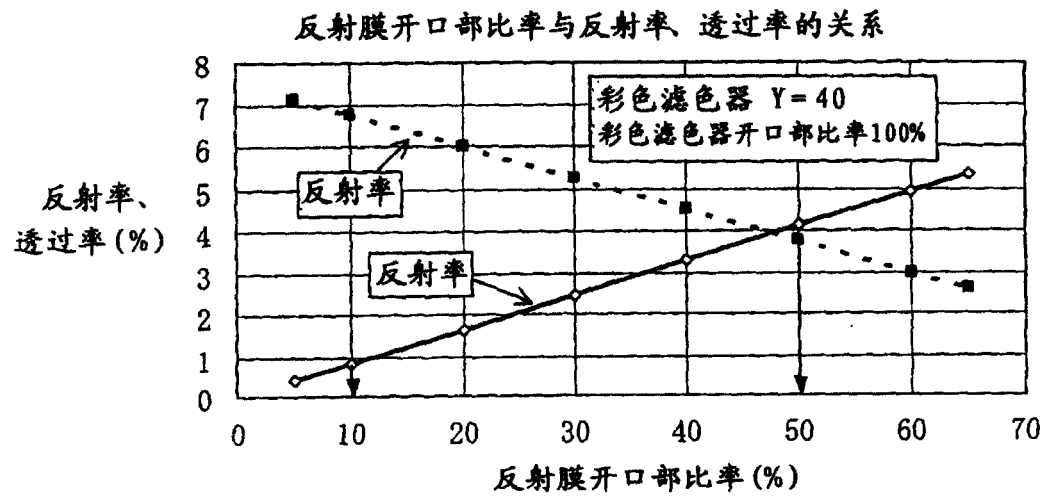


图 7

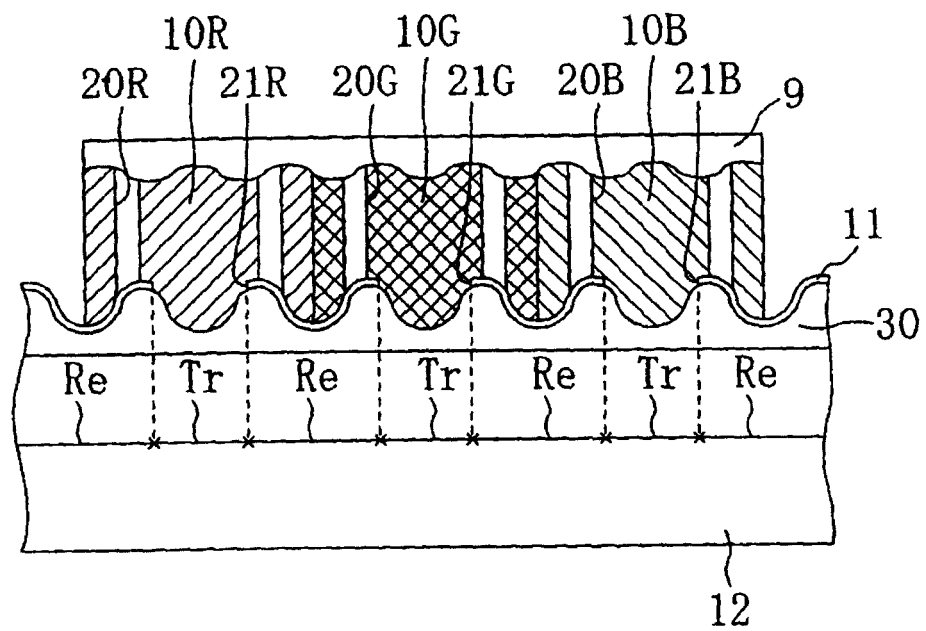


图 8

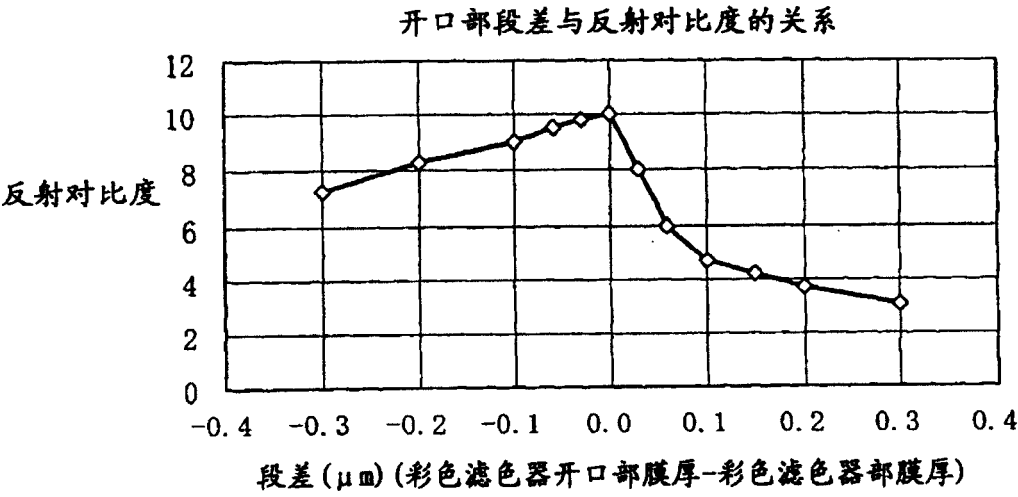


图 9

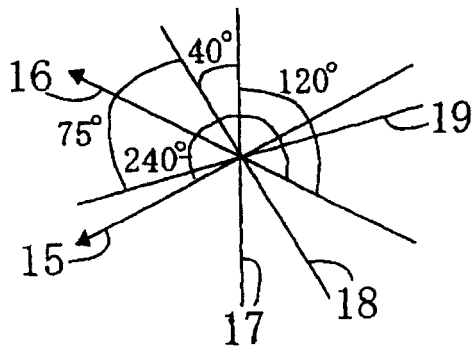


图 10A

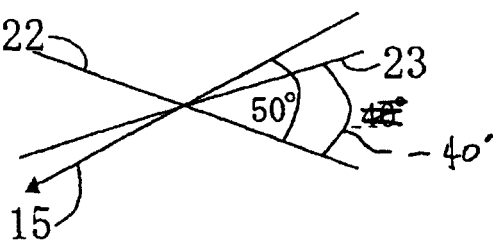


图 10B

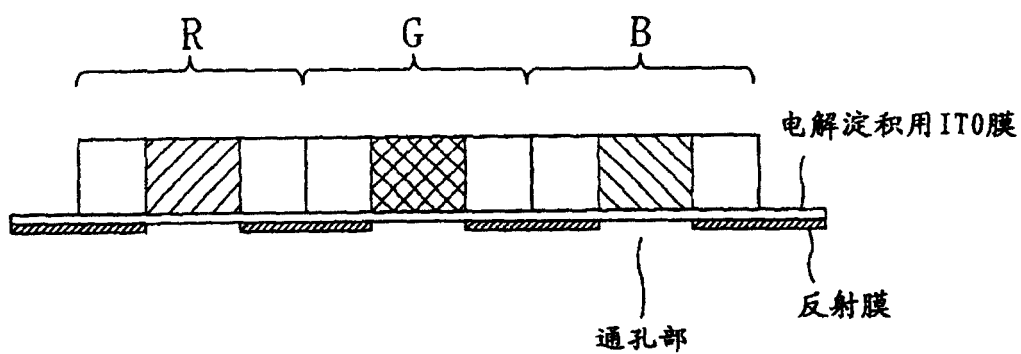
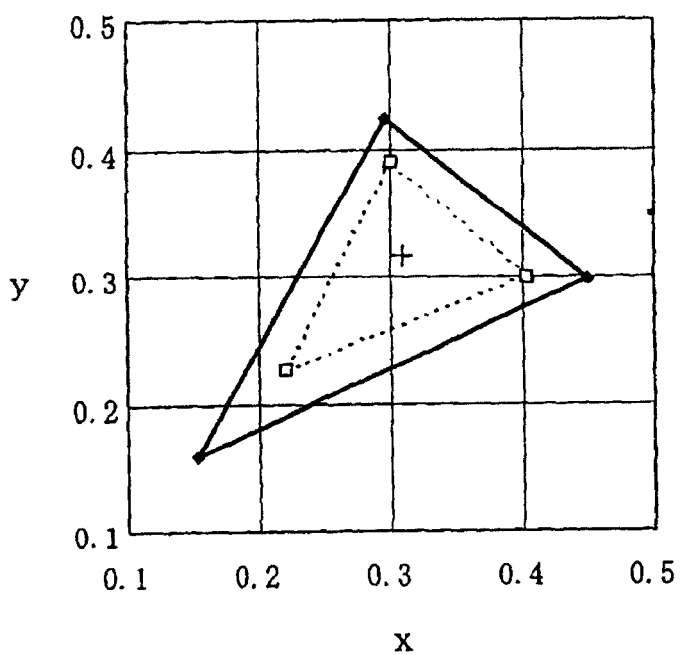


图 11



◆ 实施例 $Y=43$ 膜厚 $0.8\mu\text{m}$
 □ 以往例 $Y=60$ 膜厚 $1.4\mu\text{m}$

图 12

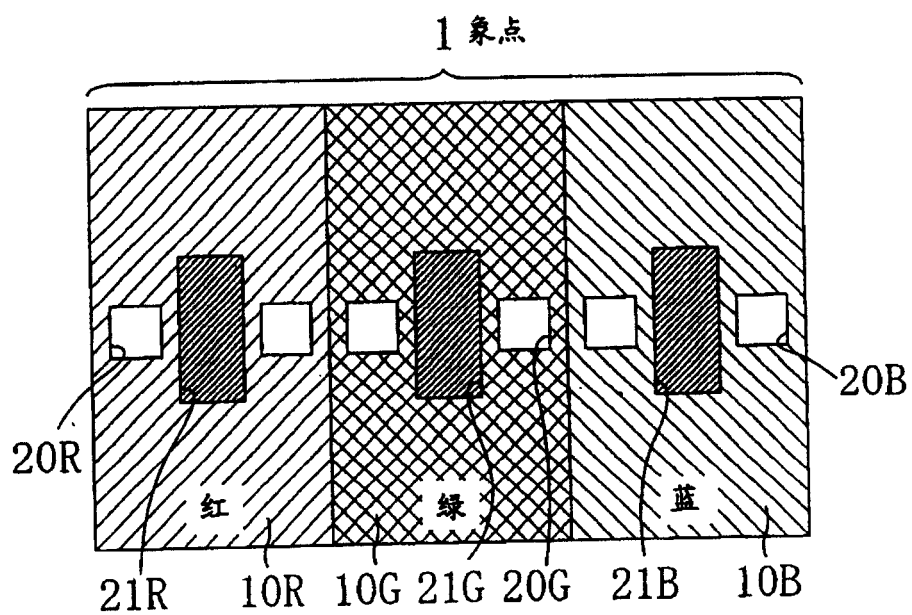


图 15

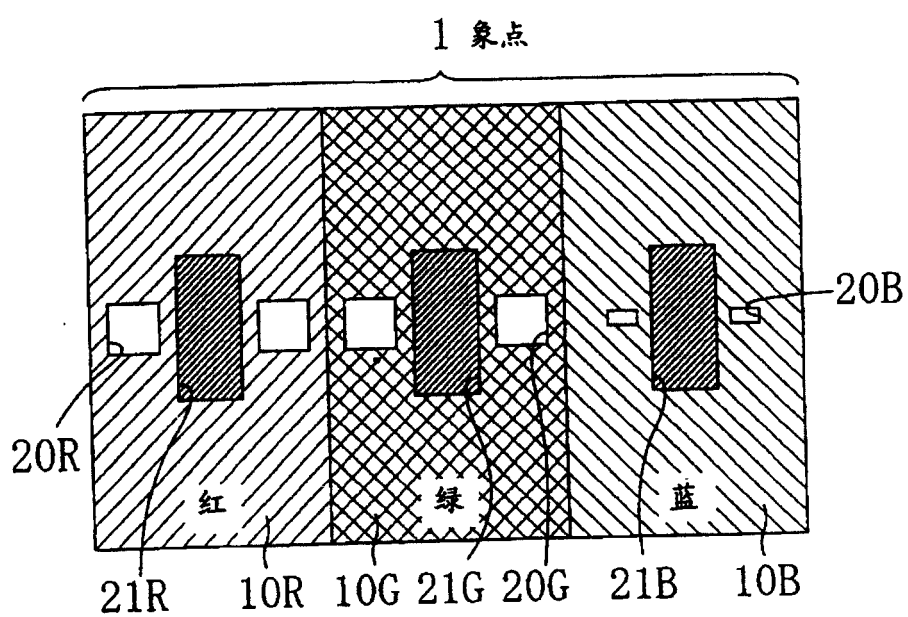


图 16

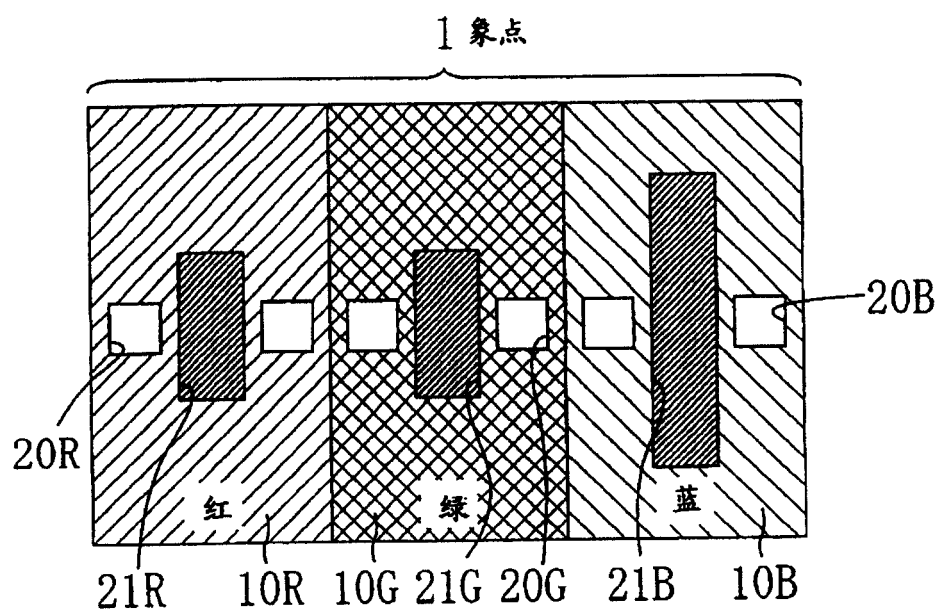


图 17

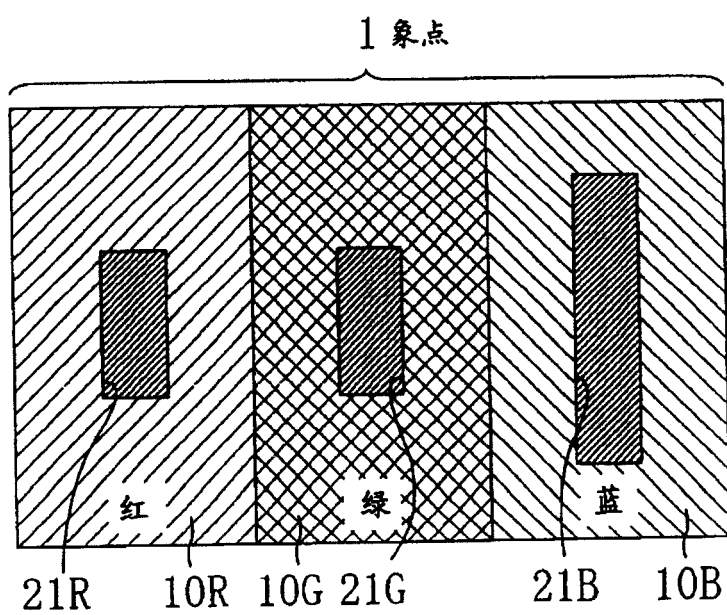


图 18

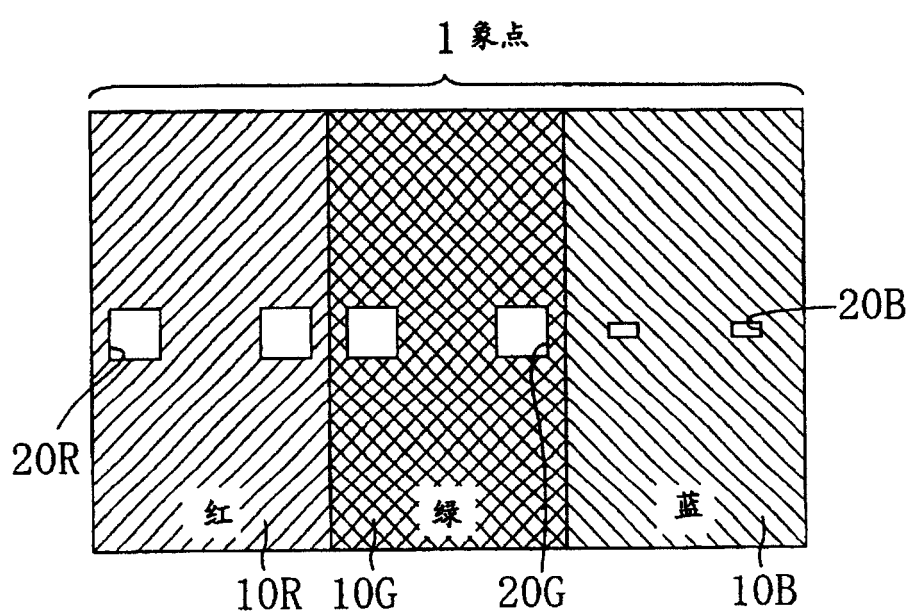


图 19

专利名称(译)	反射透过两用型彩色液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1206566C	公开(公告)日	2005-06-15
申请号	CN02106939.5	申请日	2002-03-07
[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	松下友久 吉村和也 佐桑徹		
发明人	松下友久 吉村和也 佐桑徹		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555		
代理人(译)	孙敬国		
优先权	2001062925 2001-03-07 JP 2001314129 2001-10-11 JP 2002052821 2002-02-28 JP		
其他公开文献	CN1374551A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种液晶显示装置，包括相互对向的第一基板和第二基板、介于上述第一基板与第二基板之间的液晶层、在液晶层侧的第二基板上形成的反射膜和在反射膜上形成的彩色滤色器，矩阵状地多个形成具有使从第一基板侧入射的光经反射膜向第一基板侧反射的反射区域和使从第二基板侧入射的光向第一基板侧透过的透过区域的像素区域，彩色滤色器在反射区域内有开口部。

