



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101405648 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200780009446. 9

(22) 申请日 2007. 02. 19

(30) 优先权数据

075083/2006 2006. 03. 17 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 09. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/052962 2007. 02. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02007/119288 JA 2007. 10. 25

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 田口登喜生 津田和彦 中岛睦

吉田圭介 山田淳一

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/1368 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2004-151202 A, 2004. 05. 27, 全文.

审查员 刘博

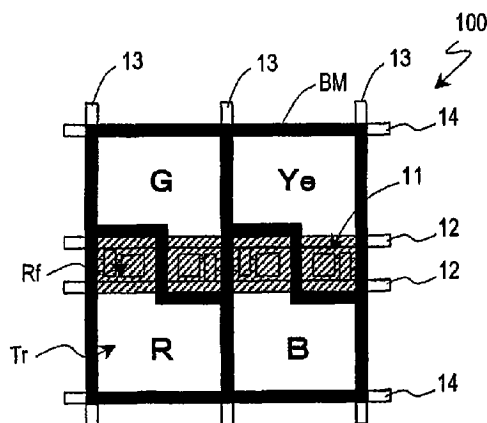
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 12 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

在由 4 个以上像素规定 1 个图像元素的透过反射两用型液晶显示装置中, 实现开口率高, 而且在重视了透过模式的显示中优选的结构。本发明的液晶显示装置是具有包括显示相互不同颜色的第一像素、第二像素、第三像素以及第四像素的多个像素, 多个像素的每一个具有以透过模式进行显示的透过区域、以反射面模式进行显示的反射区域的透过反射两用型的液晶显示装置。各像素包括具有与邻接像素啮合那样形状的啮合部, 各像素的反射区域配置在啮合部中。



1. 一种液晶显示装置,其具有包括显示相互不同的颜色的第一像素、第二像素、第三像素以及第四像素的多个像素,

所述多个像素的每一个具有以透过模式进行显示的透过区域、以反射模式进行显示的反射区域,其特征在于,

所述多个像素的每一个包括具有与邻接像素啮合那样形状的啮合部,

所述多个像素的每一个的所述反射区域配置在所述啮合部。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述多个像素的每一个具有L字形的形状。

3. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,

包括多个图像元素,所述多个图像元素各自具有所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素,

所述多个像素的每一个的所述啮合部与属于同一个图像元素的像素啮合。

4. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,

包括多个图像元素,所述多个图像元素各自具有所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素,

所述多个像素的每一个的所述啮合部与属于不同图像元素的像素啮合。

5. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一像素是显示红色的红像素,所述第二像素是显示绿色的绿像素,所述第三像素是显示蓝色的蓝像素。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第四像素是显示白色的白像素。

7. 根据权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素以及所述第四像素之中的2个像素显示存在相互补色的关系的颜色,

所述2个像素的啮合部相互啮合。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第四像素是显示黄色的黄像素。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述蓝像素的啮合部与所述黄像素的啮合部相互啮合。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述蓝像素的反射区域的面积比所述黄像素的反射区域的面积大。

11. 根据权利要求8~10的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述红像素、所述绿像素、所述蓝像素以及所述黄像素排列成2行2列的矩阵形,

所述红像素的啮合部、所述绿像素的啮合部、所述蓝像素的啮合部以及所述黄像素的啮合部配置成沿着行方向带状地连续。

12. 根据权利要求11所述的液晶显示装置,其特征在于,

配置成带状地连续的所述啮合部按照所述红像素的啮合部、所述绿像素的啮合部、所述蓝像素的啮合部、所述黄像素的啮合部的顺序,或者,按照所述绿像素的啮合部、所述红像素的啮合部、所述黄像素的啮合部、所述蓝像素的啮合部的顺序连续。

13. 根据权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于,
配置成带状地连续的所述啮合部按照所述红像素的啮合部、所述绿像素的啮合部、所述黄像素的啮合部、所述蓝像素的啮合部的顺序连续。
14. 根据权利要求 1 或 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,
具备具有在所述多个像素的每一个中设置的开关元件的有源矩阵基板,
所述开关元件配置在所述多个像素的每一个的所述反射区域内。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及进行彩色显示的液晶显示装置,特别是涉及能够以透过模式和反射模式进行显示的透过反射两用型液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现在,液晶显示装置(以下也简称为“LCD”。)被用于各种用途。在一般的LCD中,由作为显示光的三原色的红、绿、蓝的3个像素构成1个图像元素,由此能够进行彩色显示。

[0003] 然而,在现有的LCD中,存在能够显示的颜色的范围(称为“色再现范围”。)狭窄的问题。图18表示使用三原色进行显示的现有的LCD的色再现范围。图18是XYZ表色系中的xy色度图,以对应于红、绿、蓝的三原色的3个点为顶点的三角形表示色再现范围。另外,在图中,用×符号描绘了由Pointer明确的存在于自然界中的各种物体的颜色(参照非专利文献1)。如从图18所知,存在没有包括在色再现范围中的物体颜色,在使用三原色进行显示的LCD中,不能显示一部分物体颜色。

[0004] 因此,为了扩大LCD的色再现范围,提出了把在显示中使用的原色的数量增加到4个以上的方法。

[0005] 例如在专利文献1中,如图19所示,公开了由显示红、绿、蓝、黄、青色、品红的6个像素R、G、B、Ye、C、M构成了一个图像元素P的LCD800。图20表示该LCD800的色再现范围。如图20所示,由以对应于6个原色的6个点为顶点的六角形表示的色再现范围基本上网罗了物体颜色。这样,通过增加在显示中使用的原色的数量,能够扩大色再现范围。

[0006] 另外,在专利文献1中,还公开了由显示红、绿、蓝、黄的4个像素构成了1个图像元素的LCD,由显示红、绿、蓝、黄、青色的5个像素构成了1个图像元素的LCD。通过使用4色以上的原色,与使用三原色进行显示的现有的LCD相比能够扩大色再现范围。本申请说明书中,将使用4色以上的原色进行显示的LCD总称为“多原色液晶显示装置(或者多原色LCD)”。

[0007] 另一方面,近年来,提出了在室外以及室内的任一方中都能够进行高品质的显示的LCD(例如专利文献2)。这种LCD称为透过反射两用型LCD,在像素内具有以反射模式进行显示的反射区域和以透过模式进行显示的透过区域。

[0008] 图21表示透过反射两用型LCD的一个例子。图21所示的LCD900具有由显示红、绿、蓝的3个像素R、G、B规定的图像元素。

[0009] 3个像素R、G、B的每一个具有以透过模式进行显示的透过区域Tr、和以反射模式进行显示的反射区域Rf(图中添加了阴影线的区域)。典型的是,在反射区域Rf中设置由铝那样的光反射面率高的导电材料形成的反射电极。与此相对,在透过区域Tr中设置由ITO那样的光透过率高的导电材料形成的透明电极。

[0010] 透过区域Tr与反射区域Rf的面积比,根据以何种程度重视透过模式的显示和反射模式的显示的哪一方决定。越重视透过模式的显示,越把透过区域Tr的面积设定为较大,越重视反射模式的显示,越把反射区域Rf的面积设定为较大。从提高室内的显示品质

的观点出发,重视透过模式下的显示,把透过区域 Tr 的面积设定为较大。

[0011] 反射电极以及透明电极通过设置在各像素中的薄膜晶体管 11 进行开关。薄膜晶体管 11 从扫描配线 12 供给扫描信号,从信号配线 13 供给影像信号。设置辅助电容配线 14 使得沿着扫描配线 12 平行延伸。在像素外的区域中设置格子状(或者条纹形)的遮光层(称为黑点矩阵。)BM。

[0012] 由于配线或者薄膜晶体管 11 由具有遮光性的材料形成,因此成为在液晶显示面板中使实际上在显示中做出贡献的面积的比例(称为“开口率”。)的原因,但如图 21 所示,如果在反射区域 Rf 配置横切像素内的配线(这里是扫描配线 12)或者薄膜晶体管 11,则能提高开口率,进行明亮的显示。

[0013] 专利文献 1:特表 2004—529396 号公报

[0014] 专利文献 2:特开平 11—101992 号公报

[0015] 非专利文献 1:M. R. Pointer, “The gamut of real surface colors”, Color Research and Application, Vol. 5, No. 3, pP. 145-155 (1980)

发明内容

[0016] 然而,如多原色 LCD 那样,在由 4 个以上像素规定了 1 个图像元素的 LCD 中,在透过反射两用型中还没有发现最佳的结构。如果增加构成 1 个图像元素的像素的数量,则由于配线和薄膜晶体管等的数量也增加,因此开口率降低。因此,即使将以图 21 所示的三原色进行显示的透过反射两用型 LCD 的结构直接应用于多原色 LCD 中,亮度也降低。通过在反射区域内配置横切像素内的配线和薄膜晶体管,虽然能够比较高地维持开口率,但是如果采用这样的结构,则由于把反射区域的面积减小到某种程度以上,因此大致不能增大透过区域的面积。因此,难以提高室内的显示品质。

[0017] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于在由 4 个以上像素规定 1 个图像元素的透过反射两用型液晶显示装置中,实现开口率高并且在重视透过模式的显示中适当的结构。

[0018] 本发明的液晶显示装置具有包括显示相互不同颜色的第一像素、第二像素、第三像素以及第四像素的多个像素,上述多个像素的每一个具有以透过模式进行显示的透过区域、以反射模式进行显示的反射区域,上述多个像素的每一个包括具有与邻接像素啮合那样形状的啮合部,上述多个像素的每一个的上述反射区域配置在上述啮合部,由此达到上述目的。

[0019] 在某个优选的实施方式中,上述多个像素的每一个具有 L 字形的形状。

[0020] 在某个优选的实施方式中,上述多个像素规定分别具有上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素的多个图像元素,上述多个像素的每一个的上述啮合部与属于同一个图像元素的像素啮合。

[0021] 在某个优选的实施方式中,上述多个像素规定分别具有上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素和上述第四像素的多个图像元素,上述多个像素的每一个的上述啮合部与属于不同图像元素的像素啮合。

[0022] 在某个优选的实施方式中,上述第一像素是显示红色的红像素,上述第二像素是显示绿色的绿像素,上述第三像素是显示蓝色的蓝像素。

[0023] 在某个优选的实施方式中,上述第四像素是显示白色的白像素。

[0024] 在某个优选的实施方式中,上述第一像素、上述第二像素、上述第三像素以及上述第四像素中的 2 个像素显示存在相互补色关系的颜色,上述 2 个像素的啮合部相互啮合。

[0025] 在某个优选的实施方式中,上述第四像素是显示黄色的黄像素。

[0026] 在某个优选的实施方式中,上述蓝像素的啮合部与上述黄像素的啮合部相互啮合。

[0027] 在某个优选的实施方式中,上述蓝像素的反射区域的面积比上述黄像素的反射区域的面积大。

[0028] 在某个优选的实施方式中,上述红像素、上述绿像素、上述蓝像素以及上述黄像素排列成 2 行 2 列的矩阵形,上述红像素的啮合部、上述绿像素的啮合部、上述蓝像素的啮合部以及上述黄像素的啮合部配置成沿着行方向带状地连续。

[0029] 在某个优选的实施方式中,配置成带状地连续的上述啮合部按照上述红像素的啮合部、上述绿像素的啮合部、上述蓝像素的啮合部、上述黄像素的啮合部的顺序,或者,按照上述绿像素的啮合部、上述红像素的啮合部、上述黄像素的啮合部、上述蓝像素的啮合部的顺序连续。

[0030] 在某个优选的实施方式中,配置成带状地连续的上述啮合部按照上述红像素的啮合部、上述绿像素的啮合部、上述黄像素的啮合部、上述蓝像素的啮合部的顺序连续。

[0031] 在某个优选的实施方式中,本发明的液晶显示装置具备具有在上述多个像素的每一个中设置的开关元件的有源矩阵基板,上述开关元件配置在上述多个像素的每一个的上述反射区域内。

[0032] 发明的效果

[0033] 依据本发明,在由 4 个以上像素规定 1 个图像元素的透过反射两用型液晶显示装置中,能够实现开口率高,而且在重视了透过模式的显示中优选的结构。

附图说明

[0034] 图 1 是模式地表示本发明优选实施方式中的 LCD100 的上面图。

[0035] 图 2(a) 以及 (b) 是模式地表示比较例的 LCD700 的上面图。

[0036] 图 3 是模式地表示比较例的 LCD700 的上面图。

[0037] 图 4 是模式地表示本发明优选实施方式中的 LCD100 的上面图。

[0038] 图 5 是对于通过使反射区域的面积变化来调整反射显示的白平衡的实施例 1 ~ 5,描绘了以反射模式显示的白色的 xy 色度图。

[0039] 图 6 是表示彩色滤光片的分光特性的曲线图。

[0040] 图 7 是表示液晶层的透过光强度的波长依赖性的曲线图。

[0041] 图 8 是表示在反射显示中使用的外光(周围光)的光谱的曲线图。

[0042] 图 9(a) 表示各像素的啮合部与属于同一个图像元素的像素啮合的结构,(b) 表示各像素的啮合部与属于不同图像元素的像素啮合的结构。

[0043] 图 10(a) 是模式地表示在图 9(a) 所示的结构中,在黑底上显示了白色线的情况的图,(b) 是模式地表示在图 9(b) 所示的结构中,在黑底上显示了白色线的情况的图。

[0044] 图 11 是表示本发明的优选实施方式中的 LCD100 的具体结构的一个例子的上面

图。

[0045] 图 12 是模式地表示本发明的优选实施方式中的 LCD100 的具体结构的一个例子的截面图,是沿着图 11 中的 12A—12A' 线的截面图。

[0046] 图 13 是表示本发明的优选实施方式中的 LCD100 的具体结构的另一例子的上面图。

[0047] 图 14(a) 以及 (b) 是表示本发明的优选实施方式中的 LCD100 的具体结构的再一例子的上面图。

[0048] 图 15(a)、(b) 以及 (c) 是表示在图像元素内的反射区域的配置顺序与各像素的亮度的关系的图。

[0049] 图 16 是模式地表示本发明优选实施方式中的其它的 LCD200 的上面图。

[0050] 图 17 是模式地表示本发明的优选实施方式中的其它的 LCD200 的截面图,是沿着图 16 中的 17A—17A' 线的截面图。

[0051] 图 18 是表示在显示中使用三原色的现有的 LCD 的色再现范围的图。

[0052] 图 19 是模式地表示现有的多原色 LCD800 的图。

[0053] 图 20 是表示 LCD800 的色再现范围的图。

[0054] 图 21 是模式地表示现有的透过反射两用型 LCD900 的上面图。

[0055] 符号说明

[0056] 10 :绝缘性基板

[0057] 11 :薄膜晶体管 (TFT)

[0058] 12 :扫描配线

[0059] 13 :信号配线

[0060] 14 :辅助电容配线

[0061] 15 :底涂膜 (base coat)

[0062] 16 :半导体层

[0063] 17 :辅助电容电极

[0064] 18 :辅助电容连接配线

[0065] 19 :栅极绝缘膜

[0066] 20 :栅极电极

[0067] 21 :第一层间绝缘膜

[0068] 22 :源极电极

[0069] 23 :漏极电极

[0070] 24 :第二层间绝缘膜

[0071] 25 :像素电极

[0072] 25a :透明电极

[0073] 25b :反射电极

[0074] 26 :取向模

[0075] 27 :导电部件

[0076] 30 :绝缘性基板

[0077] 31R、31G、31B、31Ye :彩色滤光片

- [0078] 32 :透明电介质层
- [0079] 33 :相对电极
- [0080] 34 :取向膜
- [0081] 35 :突起 (铆钉)
- [0082] 40 :液晶层
- [0083] 100a :有源矩阵基板 (TFT 基板)
- [0084] 100b :相对基板
- [0085] 100 :液晶显示装置 (LCD)
- [0086] R :红像素
- [0087] G :绿像素
- [0088] B :蓝像素
- [0089] Ye :黄像素
- [0090] Tr :透过区域
- [0091] Rf :反射区域
- [0092] BM :黑点矩阵
- [0093] CH :接触孔

具体实施方式

[0094] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。另外,本发明并不限于以下的实施方式。

[0095] (实施方式 1)

[0096] 图 1 模式地表示本实施方式中的液晶显示装置 (LCD) 100。LCD100 具有包括表示相互不同颜色的 4 种像素的多个像素。

[0097] LCD100 具体地讲如图 1 所示,具有显示红的红像素 R、表示绿的绿像素 G、表示蓝的蓝像素 B 以及表示黄的黄像素 Ye,由这 4 个像素规定 1 个“图像元素”。在本实施方式中,红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素 Ye 在 1 个图像元素内排列成 2 行 2 列的矩阵状。在 LCD100 中,由于与使用三原色进行显示的一般的 LCD 相比,在显示中使用的原色的数量多,因此色再现范围扩大。

[0098] 红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素 Ye 的每一个具有以透过模式进行显示的透过区域 Tr 和以反射模式进行显示的反射区域 Rf (图中添加了阴影线的区域)。在透过区域 Tr 中使用来自照明装置 (背光) 的光进行显示。与此相对,在反射区域 Rf 中,使用周围光 (外光) 进行显示。

[0099] 典型的是,在反射区域 Rf 中设置有反射光的反射电极,在透过区域 Tr 中设置有透过光的透明电极。反射电极由铝那样的反射率高的导电材料形成。另外,透明电极由 ITO 那样的光透过率高的导电材料形成。

[0100] 另外,在反射区域 Rf 与透过区域 Tr 中,优选液晶层的厚度 (单元间隙) 不同。具体地讲,在反射区域 Rf 中,优选与透过区域 Tr 相比液晶层薄,更具体地讲,反射区域 Rf 的液晶层的厚度优选是透过区域 Tr 的液晶层的厚度的大约 1/2。在透过区域 Tr 中,从背光侧入射的光仅通过一次液晶层,而在反射区域 Rf 中,从观察者侧入射的光通过 2 次液晶层,如上所述,通过使反射区域 Rf 的单元间隙比透过区域 Tr 的单元间隙小 (称为多间隙结构。),

能够减小起因于光通过液晶层的次数差引起的延迟差,提高显示品质。

[0101] 为了实现多间隙结构,在隔着液晶层相对的一对基板的至少一方设置台阶差。通过在基板上的一部分区域中使用树脂等,选择性地形成透明的电介质层,由此能够设置台阶差。

[0102] LCD100 进一步具有设置在各像素中的薄膜晶体管 (TFT) 11、向 TFT11 供给扫描信号的扫描配线 12、向 TFT11 供给影像信号的信号配线 13。TFT11 起到对像素电极 (典型地包括反射电极以及透明电极) 进行开关的开关元件的作用。这里为了方便,把扫描配线 12 延伸的方向称为行方向,同样为了方便,把信号配线 13 延伸的方向称为列方向。

[0103] 另外, LCD100 具有用于形成辅助电容的辅助电容配线 14。辅助电容配线 14 以与扫描配线 12 大致平行延伸的方式形成。在本实施方式中,辅助电容配线 14 设置在像素外,而扫描配线 12 以横切像素内的方式设置。横切像素内的扫描配线 12 和薄膜晶体管 11 配置在反射区域 Rf 内,由此实现开口率的提高。在像素外的区域中,以包围各像素的方式设置遮光层 (称为黑点矩阵。) BM。

[0104] 在一般的 LCD 中,如图 21 所示,像素是矩形状。与此相对,本实施方式中的 LCD100 的像素分别具有 L 字形的形状,以在列方向邻接的 2 个像素彼此相互啮合的方式配置。即,各像素包括具有与邻接的像素啮合那样的形状的部分 (本申请说明书中称为「啮合部」)。而且,各像素的反射区域 Rf 配置在各像素的啮合部中。

[0105] 在本实施方式中,红像素 R 的啮合部与绿像素 G 的啮合部相互啮合,蓝像素 B 的啮合部与黄像素 Ye 的啮合部相互啮合。红像素 R 的啮合部、绿像素 G 的啮合部、蓝像素 B 的啮合部以及黄像素 Ye 的啮合部配置成沿着行方向带状地连续,红像素 R 的反射区域 Rf、绿像素 G 的反射区域 Rf、蓝像素 B 的反射区域 Rf 以及黄像素 Ye 的反射区域 Rf 也带状地连续。

[0106] 在 LCD100 中,如上所述,各像素包括具有与邻接的像素啮合那样形状的啮合部,各像素的反射区域配置在该啮合部中。通过做成这样的结构,在保持了高开口率的状态下,能够实现使透过模式优先的显示。以下,说明其理由。

[0107] 图 2(a) 表示比较例的 LCD700。比较例的 LCD700 虽然有红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素 Ye,但是 LCD700 的各像素是矩形状,没有啮合部。

[0108] 在 LCD700 中,在重视透过模式的显示时,需要缩小反射区域 Rf 的面积,增大透过区域 Tr 的面积。然而,为了保持高开口率,需要在反射区域 Rf 内配置配线或者 TFT11,由于配线间的间隔或者 TFT11 的大小存在制约,因此不能无限制地减小反射区域 Rf 的面积。

[0109] 例如,如图 2(b) 所示,如果通过减小沿着反射区域 Rf 的行方向 (扫描配线 12 延伸的方向) 的宽度,强行减小反射区域 Rf 的面积,则在反射区域 Rf 内不能配置横切像素内的扫描配线 12 的一部分 (图中用虚线包围表示),该开口率降低。

[0110] 与此相对,如图 1 所示的本实施方式中的 LCD100 那样,设置具有与各像素邻接的像素啮合那样形状的啮合部,如果在该啮合部中配置反射区域 Rf,则在反射区域 Rf 内收容了横切像素内的配线或者 TFT11 的状态下,能够充分减小反射区域 Rf。因此,能够充分增大透过区域 Tr 的面积,能够充分提高室内的显示品质。

[0111] 另外,在图 2(b) 所示的结构中,由于反射区域 Rf 岛状地散布,因此在形成用于形成多间隙结构的透明电介质层时,需要在行方向和列方向的双方考虑调整余量。与此相对,

在本实施方式的 LCD100 中,在啮合部中设置有反射区域 Rf 的结果,反射区域 Rf 由于配置成带状地连续,因此只要将电介质层也形成为带状地连续即可,对于连续的方向不需要考虑调整余量。因此,能提高对反射区域 Rf 的开口率(反射开口率)。

[0112] 进而,本实施方式的 LCD100 在透过模式的显示和反射面模式的显示的双方中都能实现适当的白平衡这一点也很出色。以下说明其理由。

[0113] 在以红、绿以及蓝上加入了黄的 4 原色进行显示的情况下,白平衡易于破坏,有时所显示的白色带有一些黄色(即,白色的色温度降低)。关于透过模式的显示,通过调整背光的光源(具体地讲使用产生带有一些蓝色的白色光的光源)能够实现最佳的白平衡,而在反射模式下由于使用周围光进行显示,因此不能这样调整白平衡。

[0114] 因此,考虑通过调整反射区域 Rf 的面积来调整反射显示的白平衡。具体地讲,通过使蓝像素 B 的反射区域 Rf 的面积比黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积大,能够防止反射模式的白色带有黄色。

[0115] 然而,如果这样调整白平衡,则发生新的问题。例如,在图 2(b) 所示的比较例的 LCD700 中,如果增大蓝像素 B 的反射区域 Rf 的面积并减小黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积,则如图 3 所示,由于蓝像素 B 的透过区域 Tr 的面积比黄像素 Ye 的透过区域 Tr 的面积小,因此透过模式的白色带有黄色。为了防止这一点,还考虑把照明装置的光源进一步改变成发出带有蓝色的强光的光源,但由于使光源的光的蓝色增强,降低背光的亮度。

[0116] 与此相对,在本实施方式的 LCD100 中,由于显示存在相互补色关系的颜色的 2 个像素的啮合部,即,蓝像素 B 的啮合部与黄像素 Ye 的啮合部相互啮合,因此通过调整这些啮合部的面积,如图 4 所示,能够不改变蓝像素 B 的透过区域 Tr 与黄像素 Ye 的透过区域 Tr 的面积比,而改变蓝像素 B 的反射区域 Rf 与黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积比(具体地讲,使蓝像素 B 的反射区域 Rf 的面积比黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积大)。因此,能够不破坏透过显示的白平衡,就调整反射显示的白平衡,能够实现在透过模式的显示和反射面模式的显示的双方中都优选的白平衡。

[0117] 表 1 以及图 5 中表示通过改变反射区域 Rf 的面积来调整反射模式的显示的白平衡的例子(实施例 1~5)。表 1 显示红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积与在反射模式下显示的白色的色温度以及 xy 色度的关系。另外,图 5 是描绘了在实施例 1~5 中在反射模式下显示的白色的 xy 色度图。另外,这里表示的数据是关于在反射显示中使用表示图 6 所示的分光特性的彩色滤光片、在透过光强度中表示图 7 所示的波长依赖性的液晶层、具有图 8 表示的光谱的外光(周围光)的 LCD 的数据。

[0118] [表 1]

[0119]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
Red	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
Green	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2
Blue	1.0	1.2	1.3	1.4	1.3
Yellow	1.0	0.8	0.7	0.6	0.7
色温度	3925	5041	6150	8101	7234
X	0.3905	0.3439	0.3197	0.2962	0.2947
y	0.4038	0.3523	0.3247	0.2975	0.3525

[0120] 如表 1 以及图 5 所示,在实施例 1 中,由于红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素

Ye 的反射区域 Rf 的面积相互相等,因此白色的色温度低,白色带有一些黄色。与此相对,在实施例 2、3 以及 4 中,由于蓝像素 B 的反射区域 Rf 的面积比黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积大,因此能够提高白色的色温度。另外,如将实施例 2、3 以及 4 相互进行比较所知那样,对于黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积,越增大蓝像素 B 的反射区域 Rf 的面积,白色的色温度越高。另外,如将实施例 3 与实施例 5 进行比较所知那样,不仅能够使蓝像素 B 的反射区域 Rf 的面积比黄像素 Ye 的反射区域 Rf 的面积大,而且通过减少红像素 R 的反射区域 Rf 的面积,能够进一步提高白色的色温度。

[0121] 另外,在本实施方式中,如图 9(a) 所示,例示了各像素的啮合部与属于同一个图像元素的像素啮合的情况,但本发明并不限于这种情况。如图 9(b) 所示,也可以是各像素的啮合部与属于不同图像元素的像素啮合那样的结构。

[0122] 在图 9(b) 表示的结构中,各像素具有 L 字形的形状,具有啮合部的,但各像素的啮合部不是与属于相同图像元素的像素,而是与属于不同图像元素的像素啮合。具体地讲,如果着眼于某个图像元素,则红像素 R 的啮合部与属于下一个图像元素的绿像素 G 啮合,绿像素 G 的啮合部与属于上一个图像元素的红像素 R 啮合。另外,蓝像素 B 的啮合部与属于下一个图像元素的黄像素 Ye 啮合,黄像素 Ye 的啮合部与属于上一个图像元素的蓝像素 B 啮合。即使采用这种结构,也同样能够得到上述的效果。

[0123] 另外,如果配置成使各像素的啮合部与属于不同图像元素的像素啮合,则当在黑底上显示白色的线时,与线的延伸方向无关,能够进行适当的显示。

[0124] 如图 9(a) 所示,如果配置成使各像素的啮合部与属于同一个图像元素的像素啮合,则在 1 个图像元素内反射区域 Rf 配置成在行方向带状地连续。因此,如果在黑底上显示白色的线,则如图 10(a) 所示,在沿着行方向延伸的线与沿着列方向延伸的线之间,在粗细方面产生很大的差异。

[0125] 与此相对,如图 9(b) 所示,如果配置成使得各像素的啮合部与属于不同图像元素的像素啮合,则在 1 个图像元素内反射区域 Rf 以相对于图像元素的中心大致均等的距离配置。因此,如果在黑底上显示白色的线,则如图 10(b) 所示,沿着行方向延伸的线与沿着列方向延伸的线的粗细大致相同,不论线的延伸方向,能够进行适当的显示。

[0126] 其次,说明本实施方式中的 LCD100 的更具体的结构。图 11 是表示 LCD100 的具体结构的一个例子的上面图,图 12 是沿着图 11 中的 12A—12A' 线的截面图。另外,图 11 中,为了易于观看,省略了各像素的反射区域 Rf 的阴影线。

[0127] LCD100 具备具有设置在多个像素的每一个上的 TFT11 的有源矩阵基板(以下称为「TFT 基板」。)100a、与 TFT 基板 100a 相对的彩色滤光片基板 100b、以及配置在它们之间的液晶层 40。

[0128] TFT 基板 100a 具有在透明的绝缘性基板(例如玻璃基板)10 上叠层了多个膜的结构。以下,更具体地说明 TFT 基板 100a 的结构。

[0129] 首先,以覆盖绝缘性基板 10 的大致整个面的方式形成底涂膜 15。在该底涂膜 15 上,设置有构成 TFT11 的半导体层 16、用于构成辅助电容的辅助电容电极 17、和将半导体层 16 与辅助电容电极 17 电连接的辅助电容连接配线 18。半导体层 16、辅助电容电极 17 以及辅助电容连接配线 18 由同一个半导体膜形成。

[0130] 形成栅极绝缘膜 19,使得覆盖这些半导体层 16、辅助电容电极 17 以及辅助电容连

接配线 18。在栅极绝缘膜 19 上,设置有扫描配线 12 以及辅助电容配线 14、从扫描配线 12 延伸设置的栅极电极 20。辅助电容配线 14 隔着栅极绝缘膜 19 与辅助电容电极 17 相对,由辅助电容配线 14 和辅助电容电极 17 以及位于它们之间的栅极绝缘膜 19 形成辅助电容 Cs。在图 11 中,将红像素 R 用、绿像素 G 用、蓝像素 B 用、黄像素 Ye 用的辅助电容分别表示为 Cs(R)、Cs(G)、Cs(B)、Cs(Ye)。

[0131] 形成第一层间绝缘膜(例如无机绝缘膜)21,使得覆盖扫描配线 12 等。在第一层间绝缘膜 21 上,形成有信号配线 13、源极电极 22 以及漏极电极 23。源极电极 22 以及漏极电极 23 在形成于栅极绝缘膜 19 以及第一层间绝缘膜 21 上的接触孔 CH 中与半导体层 16 连接。

[0132] 形成第二层间绝缘膜(例如透明树脂膜)24,使得覆盖信号配线 13。在该第二层间绝缘膜 24 上,形成有包括透明电极 25a 以及反射电极 25b 的像素电极 25。像素电极 25 在形成于第二层间绝缘膜 24 的接触孔 CH 中与漏极电极 23 连接。形成取向膜 26 使得覆盖像素电极 25。

[0133] 彩色滤光片基板 100b 具有透明的绝缘性基板(例如玻璃基板)30、形成在绝缘性基板 30 上的红彩色滤光片 31R、绿彩色滤光片 31G、蓝彩色滤光片 31B、黄彩色滤光片 31Ye 以及黑点矩阵 BM。在这些彩色滤光片以及黑点矩阵形 BM 上,仅在反射区域 Rf 中选择性地形成透明电介质层(例如透明树脂层)32。而且,设置相对电极 33 以及取向膜 34,使得覆盖透明电介质层 32。

[0134] 作为液晶层 40,能够使用各种显示模式用的液晶层。由在反射区域 Rf 上选择性地形成的透明电介质层 32 在彩色滤光片基板 100b 上形成台阶差,由此,反射区域 Rf 中的液晶层 40 的厚度与透过区域 Tr 中的液晶层 40 的厚度不同。

[0135] 在图 11 以及图 12 中例示了结构的 LCD100 能够使用众所周知的各种制造方法进行制造。

[0136] 另外,在图 11 中,表示 4 个像素和 2 条扫描配线 12,位于上侧的 2 个像素(具体地讲是绿像素 G 以及黄像素 Ye)的 TFT11 与下侧的扫描配线 12 连接,而位于下侧的 2 个像素(具体地讲是红像素 R 以及蓝像素 B)的 TFT11 与上侧的扫描配线 12 连接。

[0137] 与此相对,也可以如图 13 所示,在上侧的扫描配线 12 上连接位于上侧的绿像素 G 以及黄像素 Ye 的 TFT11,在下侧的扫描配线 12 上连接位于下侧的红像素 R 以及蓝像素 B 的 TFT11。

[0138] 其中,无论采用哪一种结构,各像素的辅助电容连接配线 18 都如图 11 或者图 13 所示,优选配置成不是跨过驱动该像素的扫描配线 12,而是跨过驱动邻接像素的扫描配线 12。例如,如果着眼于图 11 表示的红像素 R 进行说明,则该红像素 R 的辅助电容连接配线 18 配置成不是跨过驱动红像素 R 的扫描配线 12(图中上侧的扫描配线),而是跨过驱动绿像素 G 的扫描配线 12(图中下侧的扫描配线)。

[0139] 在辅助电容连接配线 18 与扫描配线 12 交叉的部分中形成寄生电容。在各像素的辅助电容连接配线 18 跨过驱动其像素的扫描配线 12 的情况下,所形成的寄生电容成为在栅极关断时产生的引入电位的原因,对最佳的相对电极电位产生影响。因此,各像素的辅助电容连接配线 18 优选配置成跨过驱动邻接像素的扫描配线 12。

[0140] 另外,在图 13 表示的结构中,为了以跨过驱动邻接像素的扫描配线 12 的方式配置

各像素的辅助电容连接配线 18, 在邻接的像素内形成辅助电容。具体地讲, 在绿像素 G 内形成红像素 R 用的辅助电容 $C_s(R)$, 在黄像素 Y_e 内形成蓝像素 B 用的辅助电容 $C_s(B)$ 。另外, 在红像素 R 内形成绿像素 G 用的辅助电容 $C_s(G)$, 在蓝像素 B 内形成黄像素 Y_e 用的辅助电容 $C_s(Y_e)$ 。

[0141] 如图 13 所示, 如果辅助电容连接配线 18 横切其它像素内, 则在像素之间形成电容。因此, 在进行了信号向像素的写入以后, 在邻接像素的电位变动的影响下受到引入, 电压透过率特性移动。因此, 在上述的 2 个像素 (绿像素 G 以及黄像素 Y_e) 与下侧的 2 个像素 (红像素 R 以及蓝像素 B) 中, 在电压透过率特性方面产生差异。

[0142] 对于这样的问题, 通过在红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素 Y_e 的每一个中独立地设计 γ , 能够进行改善。

[0143] 另外, 即使是图 11 所示的结构, 有时对于各像素, 像素间电容分散, 在电压透过率特性方面产生差异, 而即使是这样的情况, 也可以在红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素 Y_e 的每一个中独立地设定 γ 。

[0144] 另外, 在到此为止的说明中, 例示了带状地配置的啮合部如图 1 等所示, 按照红像素 R 的啮合部、绿像素 G 的啮合部、蓝像素 B 的啮合部、黄像素 Y_e 的啮合部的顺序连续, 在各像素内反射区域 R_f 按照红、绿、蓝、黄的顺序连续的情况, 而啮合部以及反射区域 R_f 的顺序并不限于这种情况。

[0145] 例如, 如图 14(a) 以及 (b) 所示, 也可以按照红像素 R 的啮合部、绿像素 G 的啮合部、黄像素 Y_e 的啮合部、蓝像素 B 的啮合部的顺序连续, 各像素内反射区域 R_f 也可以按照红、绿、黄、蓝的顺序连续。

[0146] 一般地, 在红像素 R、绿像素 G、蓝像素 B 以及黄像素 Y_e 之中, 红像素 R 以及蓝像素 B 的亮度相对低, 绿像素 G 以及黄像素 Y_e 的亮度相对高。因此, 如果在像素内反射区域 R_f 按照红、绿、蓝、黄的顺序连续, 则如在图 15(a) 中模式地表示的那样, 由于交叉配置亮度低的反射区域 R_f 和亮度高的反射区域 R_f , 因此在显示全图像时能够进行均匀的显示。

[0147] 另一方面, 如果在像素内反射区域 R_f 按照红、绿、黄、蓝的顺序连接, 则如在图 15(b) 中模式的表示的那样, 由于亮度高的反射区域配置在像素的中央, 所以在黑底上显示白色的线或者在白地上显示黑色的线时, 能够防止线边缘带色。

[0148] 另外, 也可以将啮合部配置成按照绿像素 G 的啮合部、红像素 R 的啮合部、黄像素 Y_e 的啮合部、蓝像素 B 的啮合部的顺序连续。如果这样配置, 则在像素内反射区域 R_f 按照绿、红、黄、蓝的顺序连续。因此, 如在图 15(c) 中模式地表示的那样, 由于亮度低的反射区域 R_f 与亮度高的反射区域 R_f 交互配置, 因此在这种情况下, 也可以得到能够均匀地显示全图像这样的效果。

[0149] (实施方式 2)

[0150] 参照图 16 以及图 17, 说明本实施方式中的 LCD200。图 16 是模式地表示 LCD200 的上面图, 图 17 是沿着图 16 中的 17A—17A' 线的截面图。以下, 以与实施方式 1 中的 LCD100 不同的点为中心进行说明。

[0151] 本实施方式中的 LCD200 是在 CPA (Continuous Pinwheel Alignment: 连续焰火状排列) 模式下进行显示的 LCD。在 CPA 模式下, 在隔着垂直取向型的液晶层相对的一对电极的一个中设置开口部以及切口部, 通过使用在这些开口部或者切口部的边缘部中生成的倾

斜电场,使液晶分子放射状地倾斜取向,由此实现在广视野角下的高品质的显示。例如在特开 2003—43525 号公报或者特开 2002—202511 号公报中公开了 CPA 模式。

[0152] 在 LCD200 的 TFT 基板 200a 上设置的像素电极 25 中,形成开口部以及 / 或者切口部 (均没有图示)。如果在像素电极 25 与相对电极 33 之间施加电压,则在开口部或者切口部的边缘部形成倾斜电场。液晶层 40 的液晶分子由该倾斜电场控制在电压施加时倒下的方向。因此,在液晶层 40 中,形成液晶分子放射状地倾斜取向的多个区域。所生成的各个区域称为液晶畴 (domain)。

[0153] 在本实施方式中,进而在相对基板 200b 上形成用于使液晶畴的取向稳定的突起 (铆钉) 35。突起 35 形成在与电压施加时所形成的液晶畴的大致中央相对应的位置上。突起 35 例如由透明的树脂形成。

[0154] 在图 11 所示的 LCD100 中,从辅助电容电极 17 延伸的辅助电容连接配线 18 直接连接到半导体层 16 上,辅助电容连接配线 18 从辅助电容电极 17 延伸至半导体层 16,使得横切像素内。

[0155] 与此相对,在本实施方式中,辅助电容连接配线 18 通过由与源极电极 22 或者漏极电极 23 相同的导电膜形成的导电部件 27、像素电极 25、漏极电极 23,与半导体层 16 连接。辅助电容连接配线 18 在形成于与突起 35 重叠的位置的接触孔 CH 中,在导电部件 27 上形成,导电部件 27 同样地在形成于与突起 35 重叠的位置的接触孔 CH 中,与像素电极 25 连接。

[0156] 辅助电容连接配线 18 由于由半导体膜形成,因此光透过率低 (例如 50% 左右)。在本实施方式中,由于仅需要把辅助电容连接配线 18 延伸到与突起 35 重叠的位置,因此能够降低以辅助电容连接配线 18 为起因的光透过率的下降,能够实现更明亮的显示。另外,与突起 35 重叠的区域的液晶层,由于原本对显示没有多少贡献 (光透过率低),因此在该区域中即使设置接触孔,透过率的降低也不构成问题。

[0157] 在上述的实施方式 1 以及 2 中,以使用 4 色以上的原色进行显示的多原色 LCD 为例说明了本发明,但本发明并不限于多原色 LCD,能够广泛用在 1 个图像元素由 4 个以上像素规定的透过反射两用型 LCD 中。

[0158] 例如,由在显示红的红像素、显示绿的绿像素以及显示蓝的蓝像素中,加入了显示白色的白像素的 4 个像素规定 1 个图像元素的 LCD 中也可以使用本发明。如果在显示三原色的 3 个像素中加入显示白色的白像素,则能够提高各图像元素的亮度,实现更明亮的显示。

[0159] 产业上的可利用性

[0160] 依据本发明,在 1 个图像元素由 4 个以上像素规定的透过反射两用型液晶显示装置中,能够实现开口率高而且在重视了透过模式的显示中优选的结构。

[0161] 本发明能够适当地使用在 1 个图像元素由 4 个以上像素规定的透过反射两用型液晶显示装置中,特别是,能够适当地使用在用 4 色以上的原色进行显示的多原色液晶显示装置中。

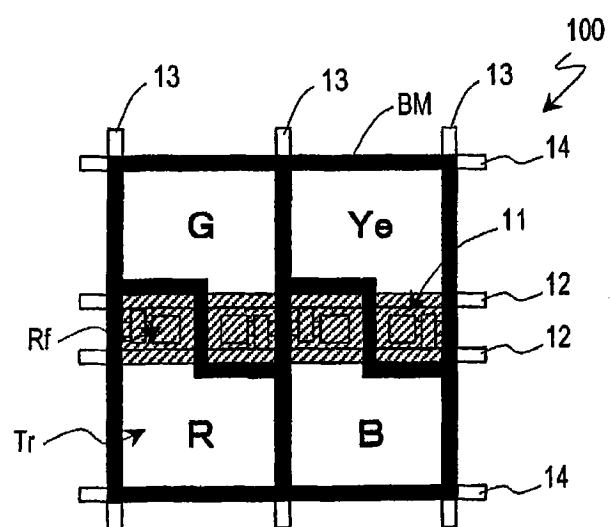


图 1

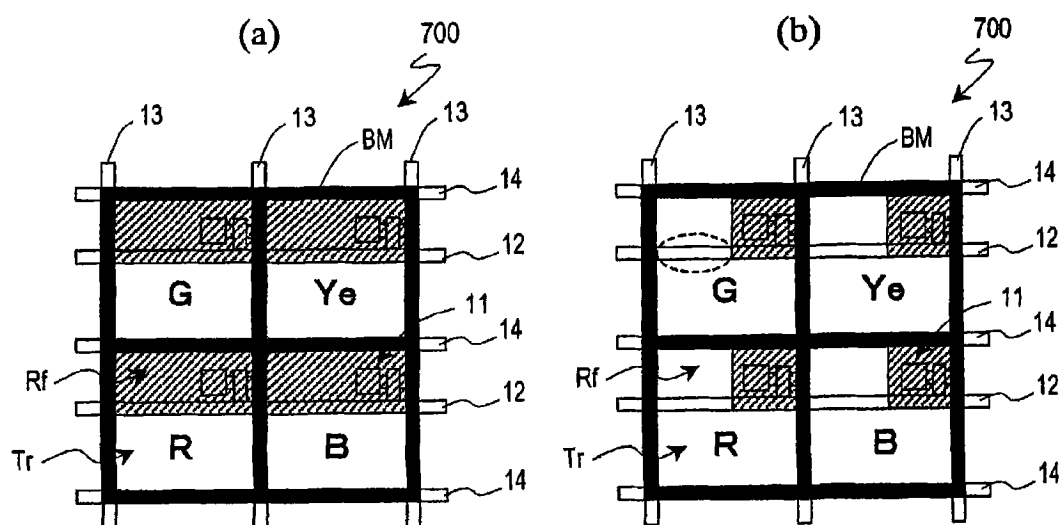


图2

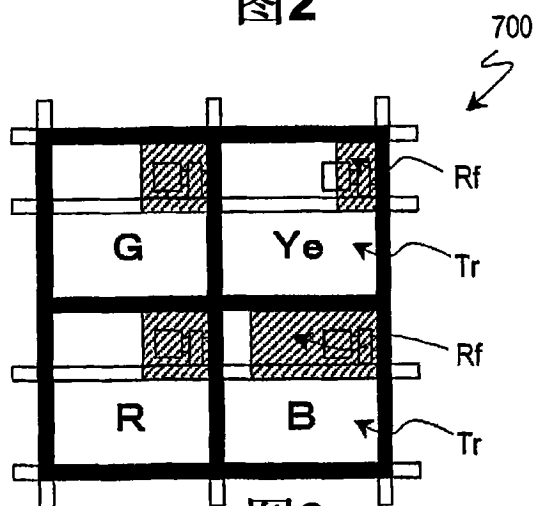


图3

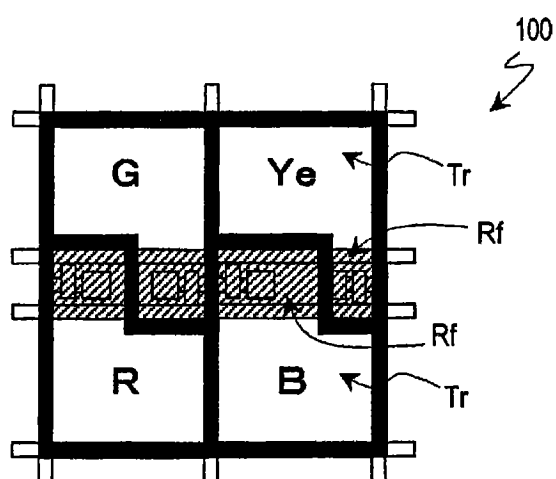


图 4

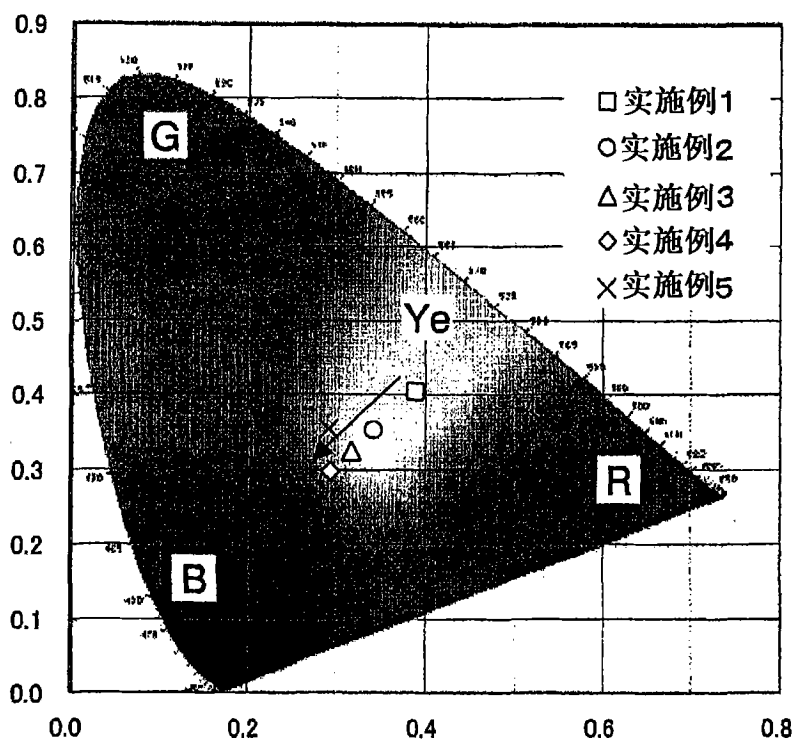


图 5

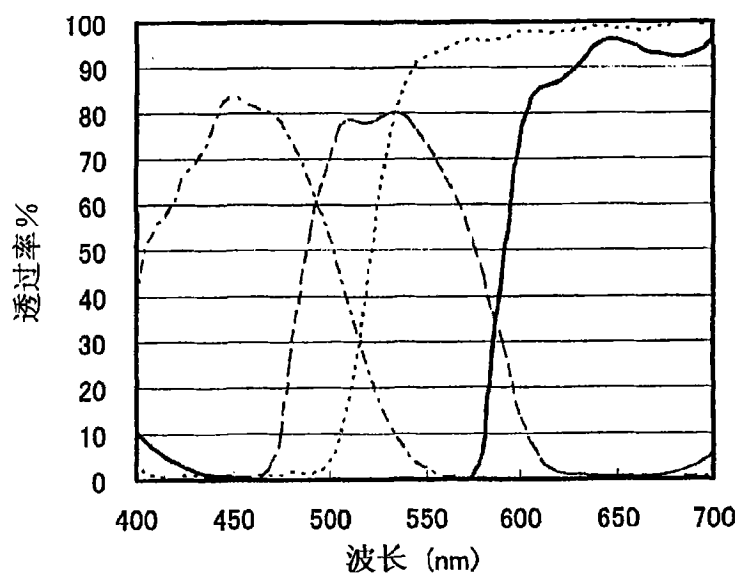


图 6

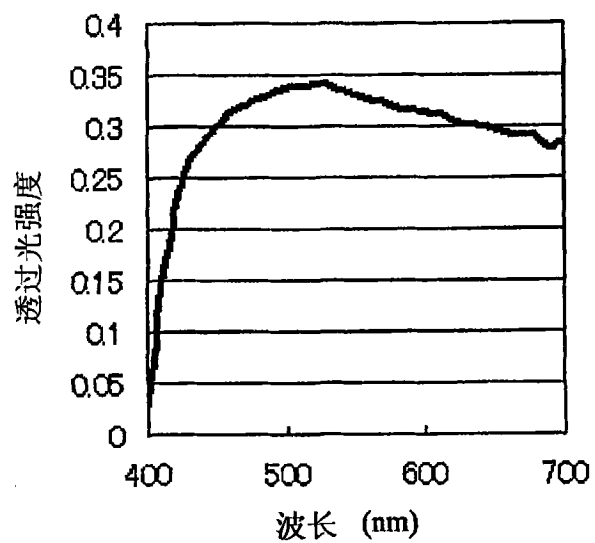


图 7

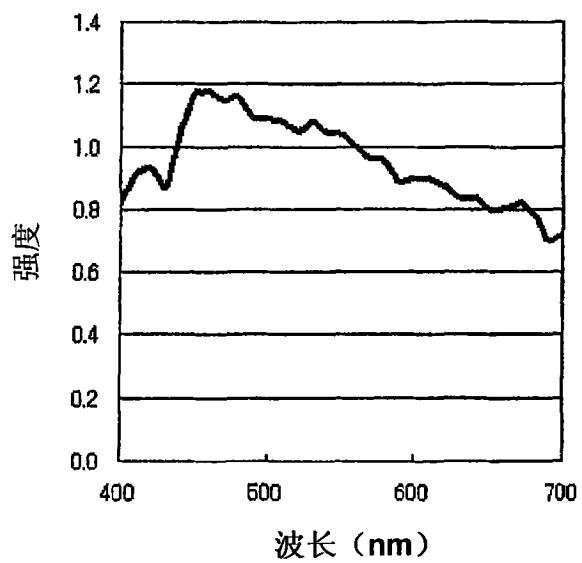


图 8

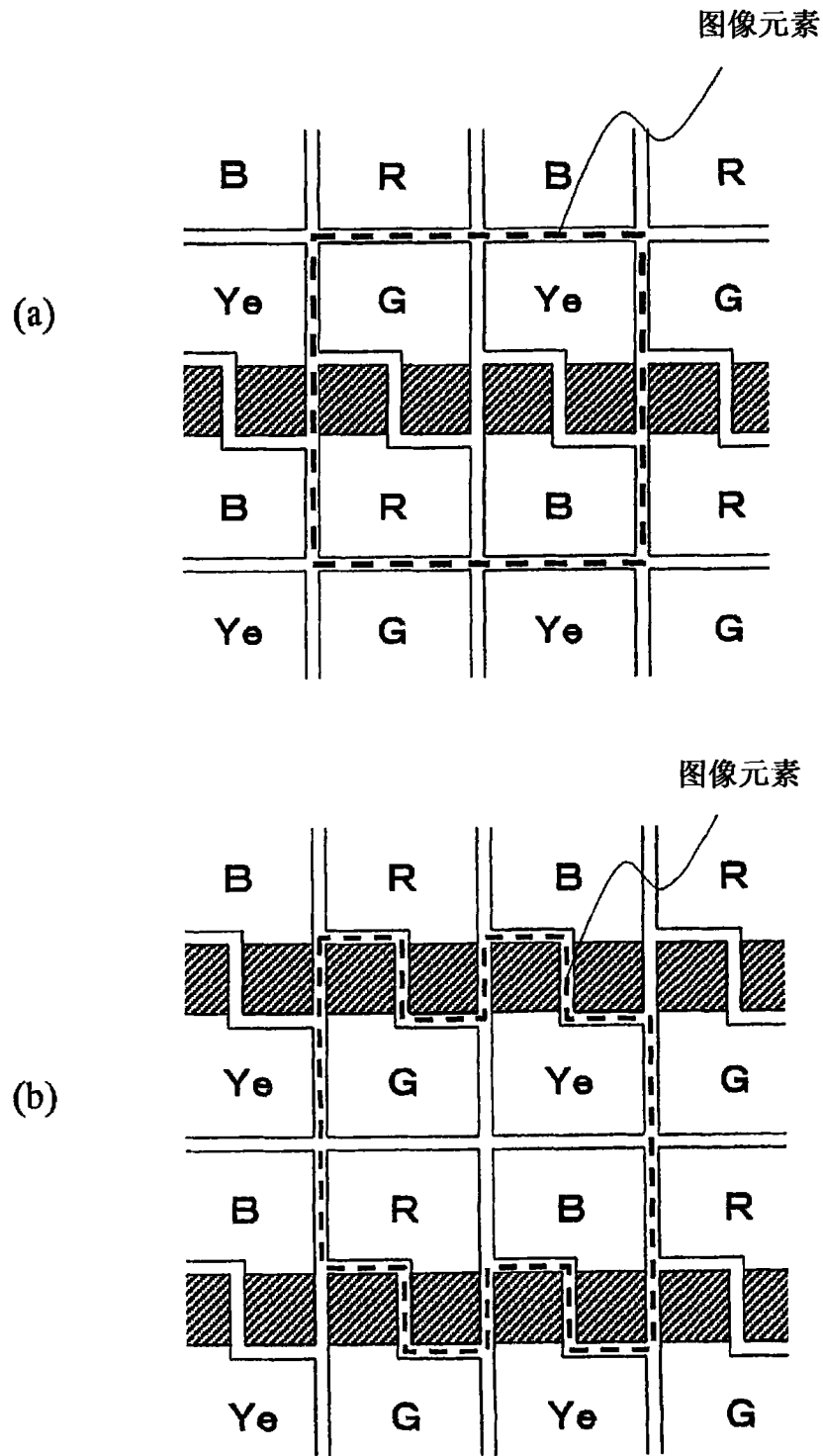


图 9

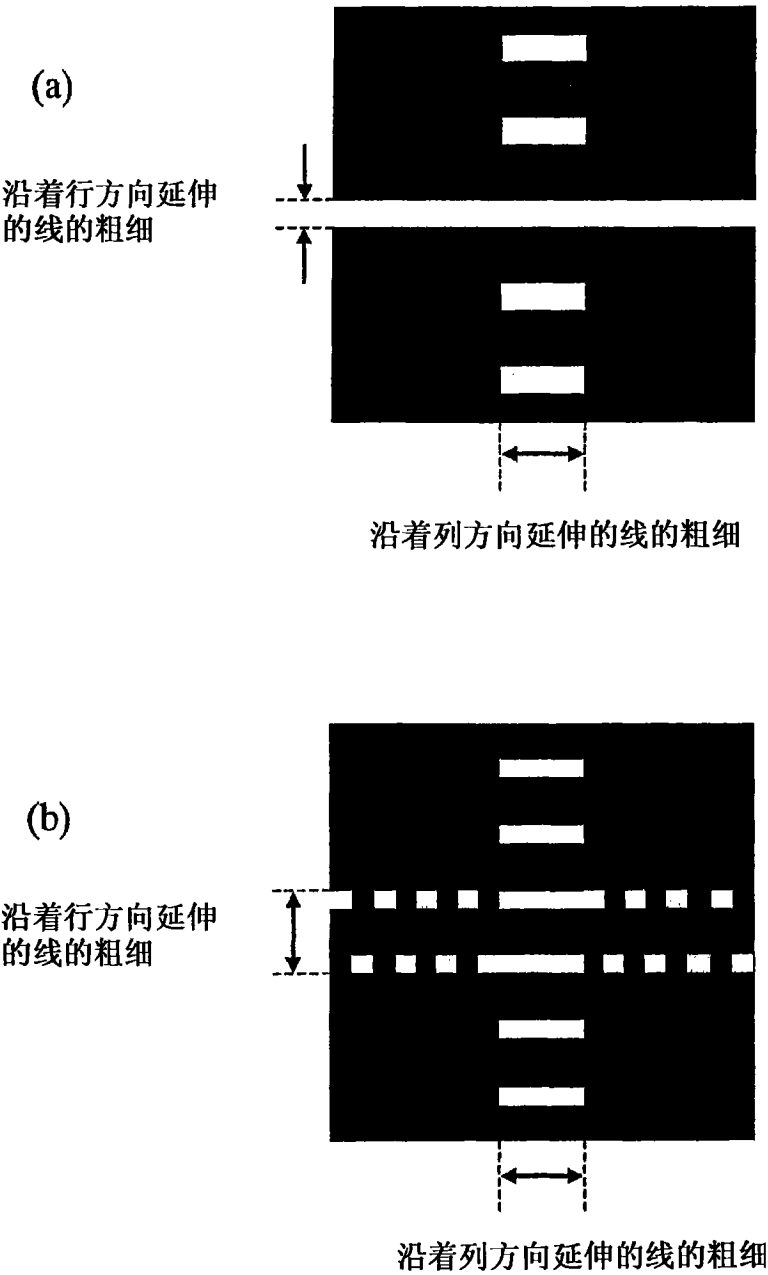


图 10

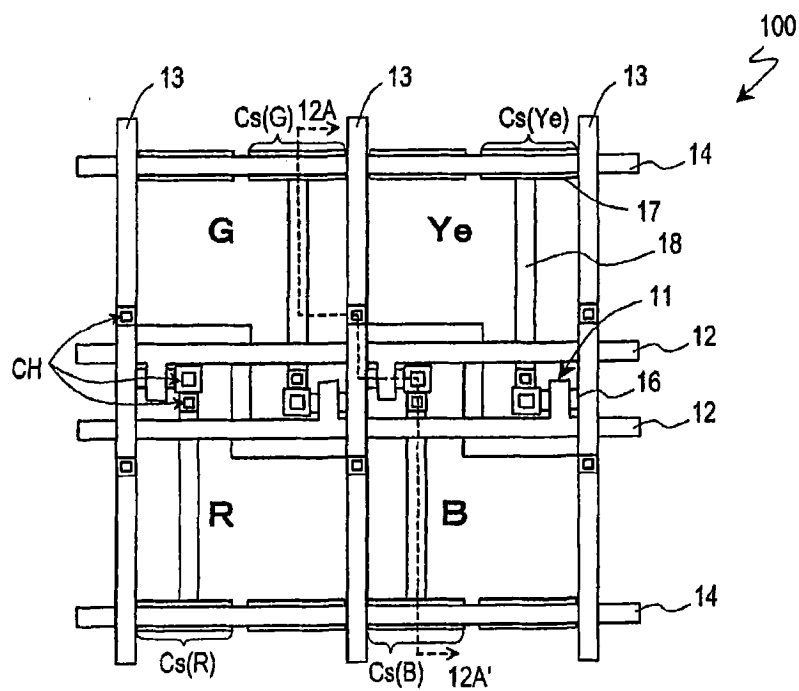


图11

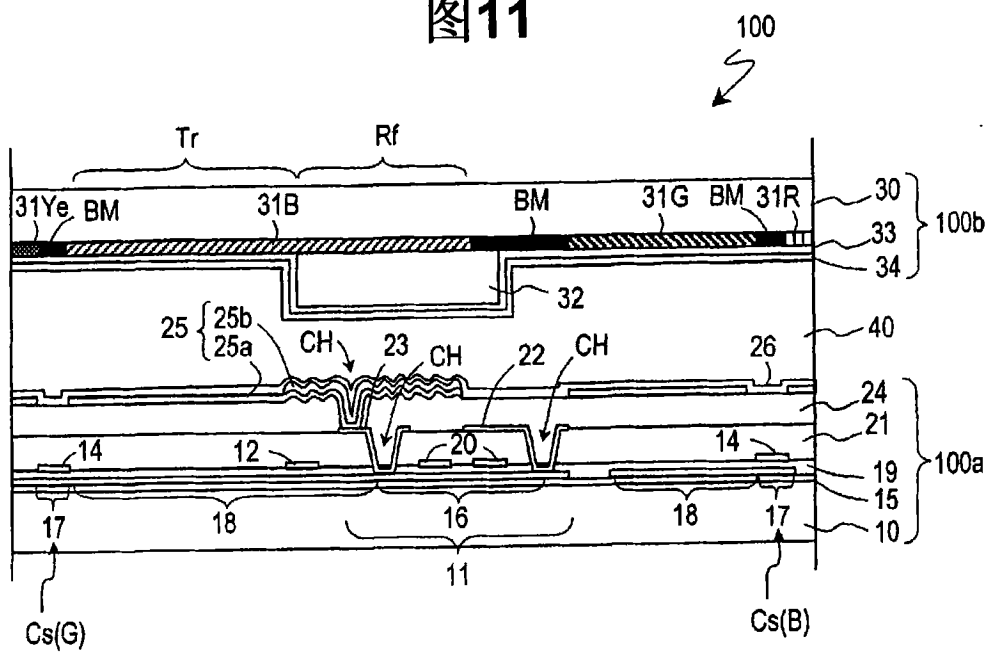


图12

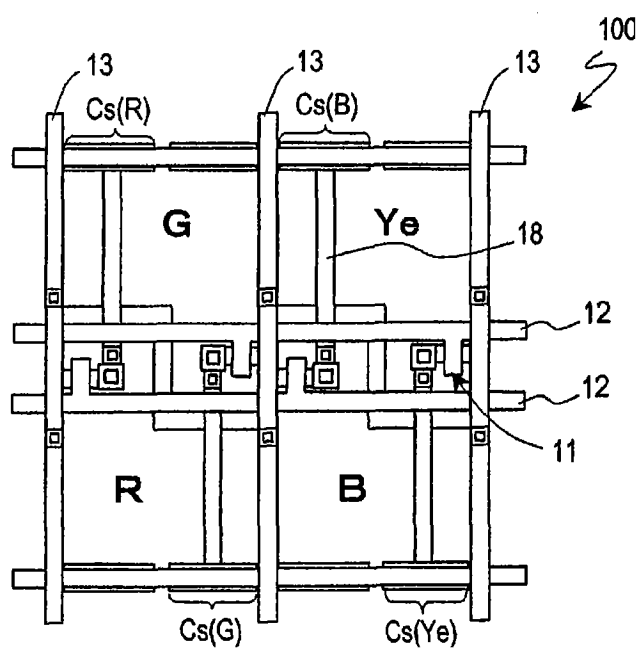


图 13

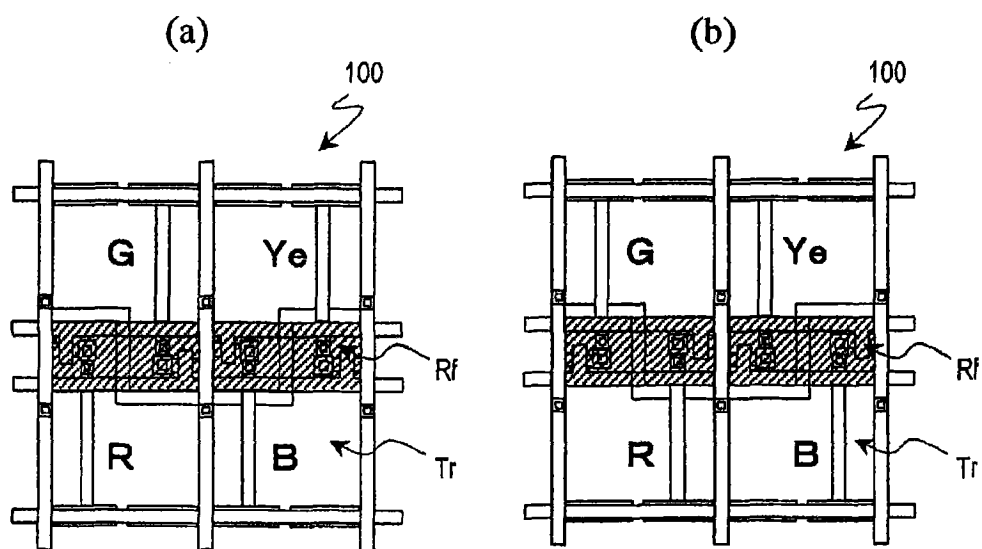


图 14

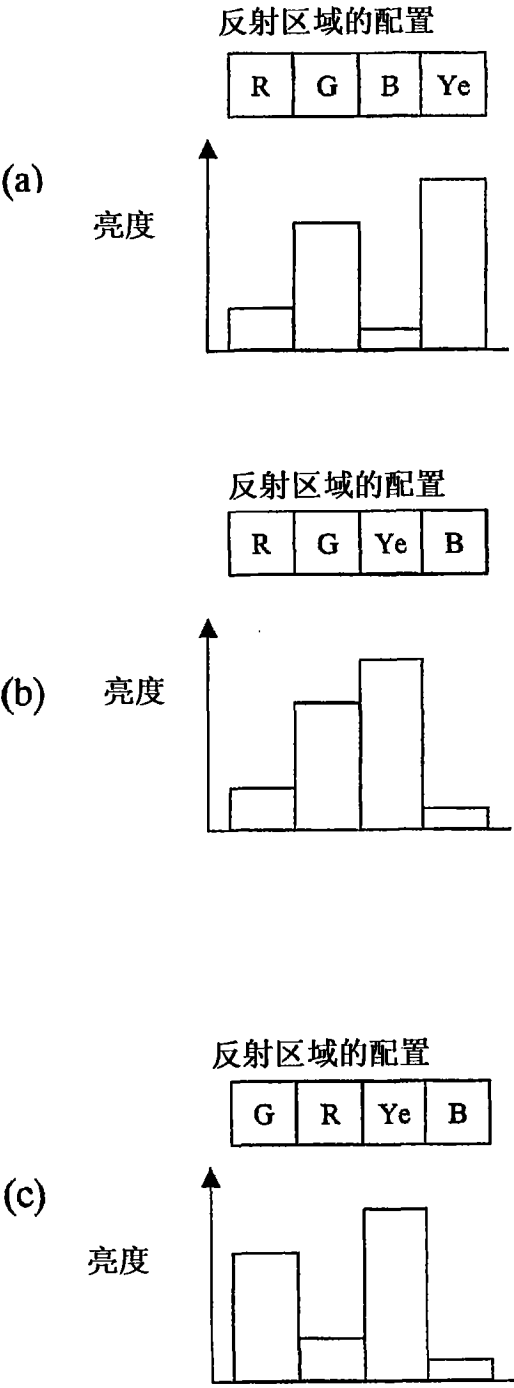


图 15

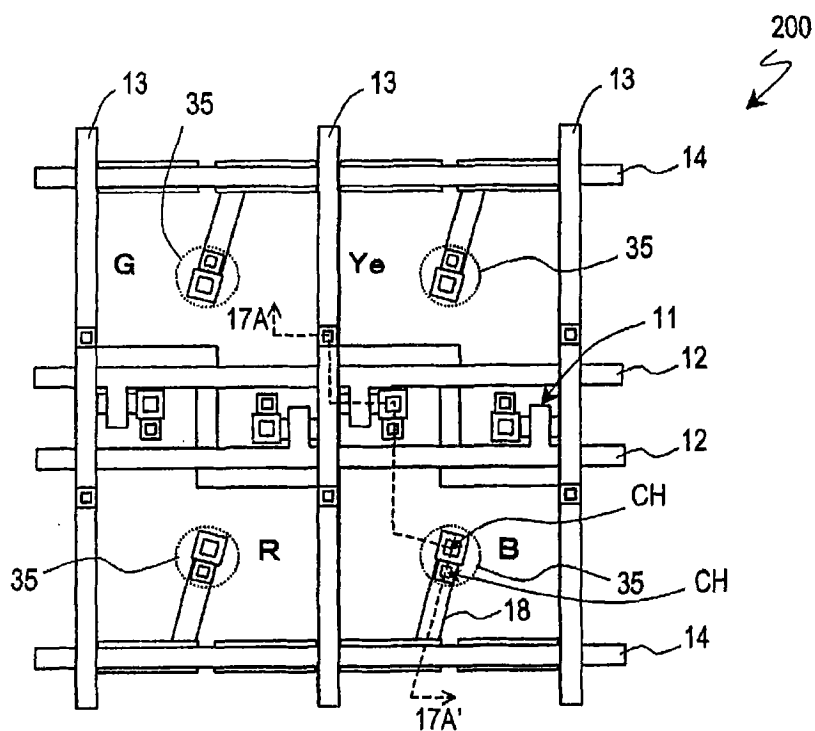


图16

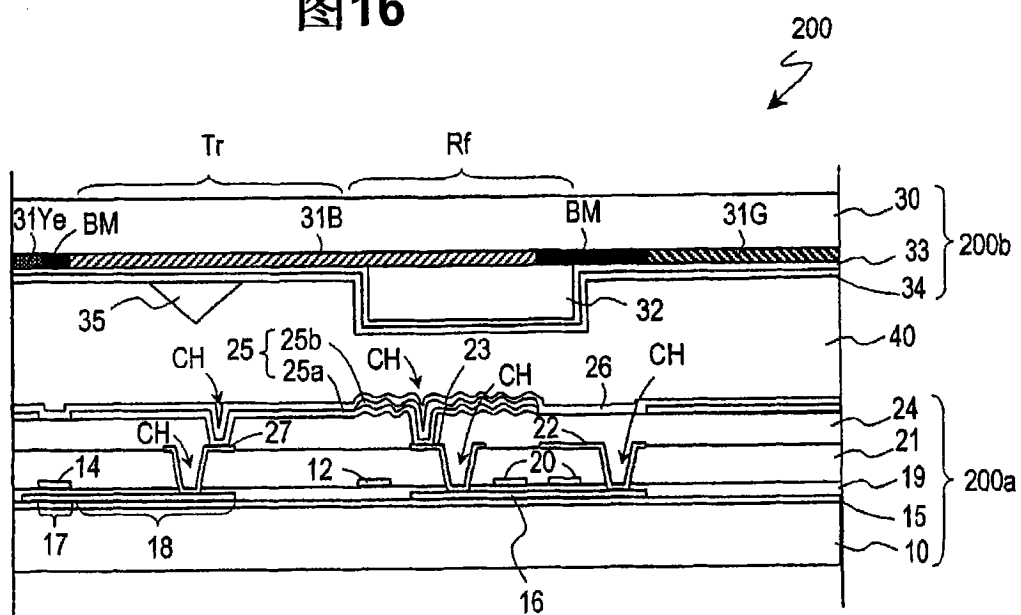


图17

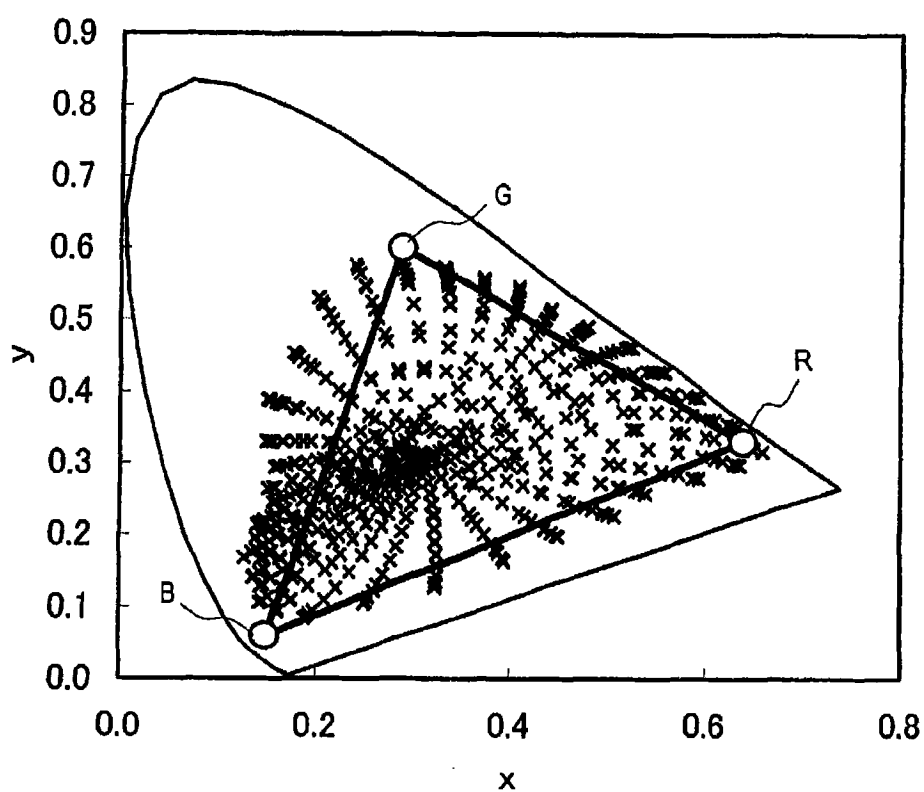


图 18

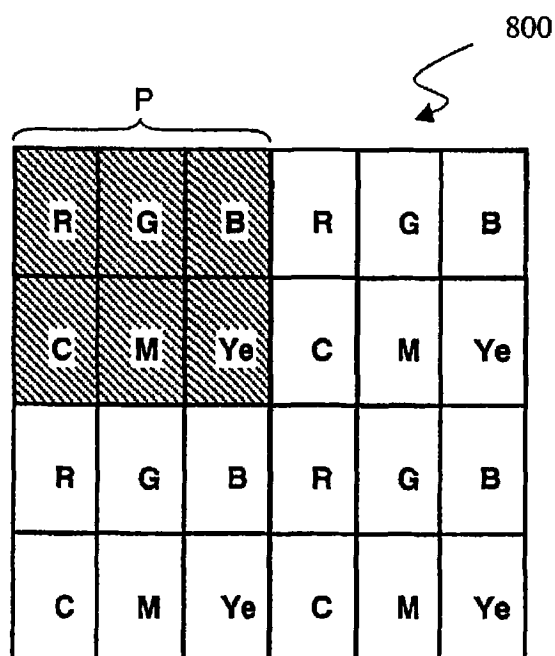


图 19

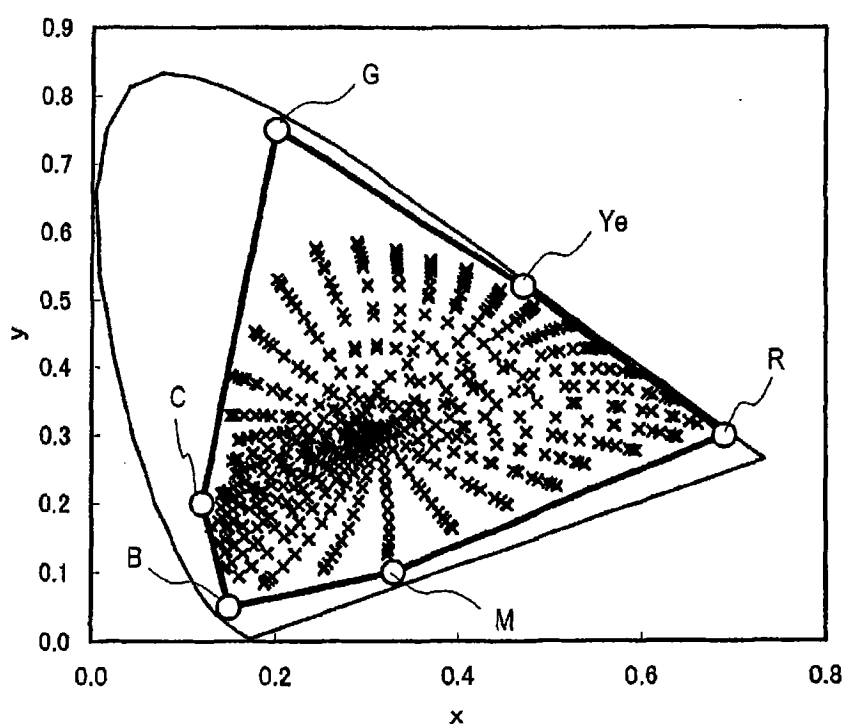


图20

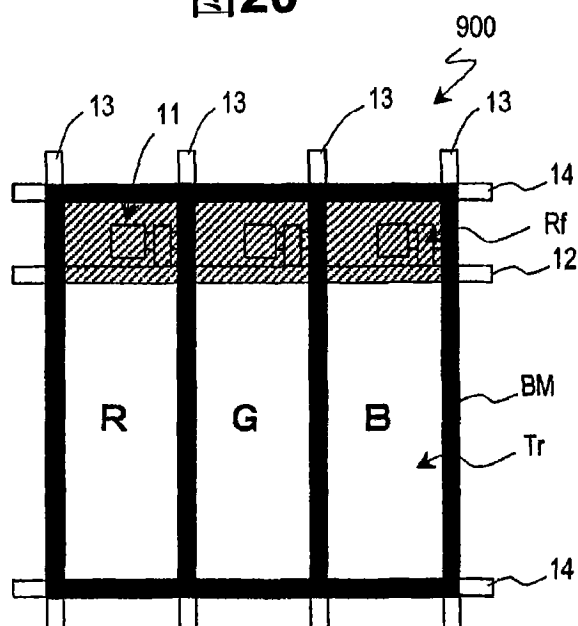


图21

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101405648B	公开(公告)日	2011-12-07
申请号	CN200780009446.9	申请日	2007-02-19
[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	田口登喜生 津田和彦 中岛睦 吉田圭介 山田淳一		
发明人	田口登喜生 津田和彦 中岛睦 吉田圭介 山田淳一		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F2201/52 G02F1/133555		
审查员(译)	刘博		
优先权	2006075083 2006-03-17 JP		
其他公开文献	CN101405648A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在由4个以上像素规定1个图像元素的透过反射两用型液晶显示装置中，实现开口率高，而且在重视了透过模式的显示中优选的结构。本发明的液晶显示装置是具有包括显示相互不同颜色的第一像素、第二像素、第三像素以及第四像素的多个像素，多个像素的每一个具有以透过模式进行显示的透过区域、以反射面模式进行显示的反射区域的透过反射两用型的液晶显示装置。各像素包括具有与邻接像素啮合那样形状的啮合部，各像素的反射区域配置在啮合部中。

