

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710180127.6

G02F 1/1335 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

[43] 公开日 2008年4月16日

[11] 公开号 CN 101162320A

[22] 申请日 2007.10.10

[21] 申请号 200710180127.6

[30] 优先权

[32] 2006.10.10 [33] JP [31] 2006-275967

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 广田升一 小村真一 关口好文

山本恒典 足立昌哉

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 吴丽丽

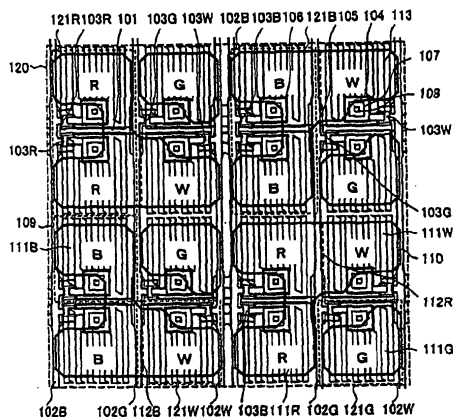
权利要求书4页 说明书13页 附图10页

[54] 发明名称

彩色显示装置、液晶显示装置以及半透明液晶显示装置

[57] 摘要

在彩色显示装置中，如果在红色(R)、绿色(G)、青色(B)的副像素的基础上，不增加布线数地追加白色(W)副像素，则由于单位面积的每种颜色的像素数减少，而分辨率降低。本发明与可见度对应地调整副像素的面积和个数。具体地说，使可见度相对较低的红色(R)和青色(B)的副像素的面积为可见度相对较高的绿色(G)和白色(W)的副像素的面积的大致2倍，使绿色(G)和白色(W)的副像素的个数为红色(R)和青色(B)的副像素的个数的2倍。大的副像素由多个单位副像素构成。小的副像素由一个单位副像素构成。



1. 一种彩色显示装置，将由4色的副像素构成的单位像素数组排列为矩阵状而进行彩色显示，其特征在于：

在各颜色的总面积大致相等的同时，对于每个颜色其副像素的面积和个数不同。

2. 根据权利要求1所述的彩色显示装置，其特征在于：

在上述4色的副像素中将可见度高的2色的副像素的面积设置为上述4色的副像素中可见度低的2色的副像素的面积的大致二分之一，在上述4色的副像素中将可见度高的2色的副像素的个数设置为上述4色的副像素中可见度低的2色的副像素的个数的2倍。

3. 根据权利要求2所述的彩色显示装置，其特征在于：

上述4色的副像素中可见度高的2色的副像素的颜色是绿色(G)和白色(W)，上述4色的副像素中可见度低的2色的副像素的颜色是红色(R)和青色(B)。

4. 根据权利要求2所述的彩色显示装置，其特征在于：

上述4色的副像素中可见度高的2色的副像素的颜色是带有青色调的绿色(CG)和带有黄色调的绿色(YG)，上述4色的副像素中可见度低的2色的副像素的颜色是红色(R)和青色(B)。

5. 根据权利要求1所述的彩色显示装置，其特征在于：

重复单位的像素单位结构所包含的副像素由共计8个的上述4色的副像素中可见度高的2色的副像素、共计4个的上述4色的副像素中可见度低的2色的副像素的合计12个副像素构成。

6. 根据权利要求1所述的彩色显示装置，其特征在于：

各副像素由1个乃至多个连续配置的大致相同面积的单位副像素构成。

7. 根据权利要求6所述的彩色显示装置，其特征在于：

上述4色的副像素中可见度高的2色的副像素由1个单位副像素构成，上述4色的副像素中可见度低的2色的副像素由2个单位副像

素构成。

8. 根据权利要求6所述的彩色显示装置，其特征在于：

在交叉为矩阵状排列的信号线和扫描线的交叉部分中，信号线、配置了多个与扫描线连接的薄膜晶体管的信号线和扫描线的交叉部分、配置了一个薄膜晶体管的信号线和扫描线的交叉部分共存。

9. 一种彩色液晶显示装置，是在设置在2张基板之间的间隙中填充了液晶的彩色显示装置，该彩色显示装置将由红色(R)、绿色(G)、青色(B)、白色(W)的副像素构成的多个单位像素数组排列为矩阵状而进行彩色显示，该彩色液晶显示装置的特征在于：

在红色(R)副像素和绿色(G)副像素之间、以及青色(B)副像素和绿色(G)副像素之间形成黑色矩阵，在红色(R)副像素和白色(W)副像素之间、以及青色(B)副像素和白色(W)副像素之间不形成黑色矩阵。

10. 根据权利要求9所述的彩色液晶显示装置，其特征在于：

与红色(R)乃至青色(B)副像素与白色(W)副像素之间的信号线相比，将红色(R)乃至青色(B)副像素与白色(W)副像素之间的红色乃至青色滤色片的边界配置在白色(W)副像素侧。

11. 一种彩色液晶显示装置，是在设置在2张基板之间的间隙中填充了液晶的彩色显示装置，该彩色显示装置将由红色(R)、绿色(G)、青色(B)、白色(W)的副像素构成的多个单位像素数组排列为矩阵状而进行彩色显示，其特征在于：

采用在上述各副像素中通过设置在一个基板上的普通电极和梳齿状的信号电极而驱动液晶的结构，根据颜色的不同而改变信号线与信号电极端部的距离。

12. 根据权利要求11所述的彩色液晶显示装置，其特征在于：

根据颜色的不同而改变梳齿状的信号电极的梳齿的个数。

13. 一种液晶显示装置，其特征在于：

在具备生成灰度等级电压的灰度等级电压生成部件、从由该灰度等级电压生成部件生成的电压中选择与图像数据对应的电压并从图像

数据输出端子输出该电压的灰度等级电压选择器的液晶板中，

存在大小不同的第一种副像素和第二种副像素，将与第一信号布线连接的全部副像素作为第一种副像素，将与第二信号布线连接的全部副像素作为第二种副像素，

该副图像数据输出端子通过选择器开关与第一或第二信号布线连接，选择器开关根据信号SEL将连接目标切换为第一或第二信号布线，

该灰度等级电压生成部件分别生成与第一种副像素对应的第一灰度等级电压和与第二种副像素对应的第二灰度等级电压，在与信号SEL同步地将图像数据输出端子与第一信号布线连接时，灰度等级电压生成电路输出第一灰度等级电压，在将图像数据输出端子与第二信号布线连接时，灰度等级电压生成电路输出第二灰度等级电压。

14. 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述灰度等级电压生成部件分别具有生成作为第一灰度等级电压的基准的电压的第一梯形电阻、生成作为第二灰度等级电压的基准的电压的第二梯形电阻的至少各一个。

15. 根据权利要求14所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述灰度等级电压生成部件具备：开关，它由上述第一和第二梯形电阻、设置在将灰度等级电压输出到灰度等级电压选择器一级的运算放大器构成，与信号SEL同步地切换从第一梯形电阻和第二梯形电阻输出的电压，并将电压输出到上述运算放大器。

16. 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述灰度等级电压生成部件中，在比扫描期间还短的期间中，对用于生成作为灰度等级电压的基准的电压的梯形电阻进行切换。

17. 根据权利要求13所述的液晶显示装置，其特征在于：

在上述液晶板中内置选择器开关。

18. 一种半透明液晶显示装置，是将由4色的副像素构成的单位像素数组排列为矩阵状而进行彩色显示的彩色显示装置兼而具备基于来自背光的照明光的开关控制而进行透明显示的透明部分、进行控制外光的反射率的反射显示的反射部分，该半透明液晶显示装置的特征

在于:

上述副像素的上述透明部分和上述反射部分的比例根据颜色的不同而不同。

19. 根据权利要求 18 所述的半透明液晶显示装置, 其特征在于:
4 色的副像素由红色 (R)、绿色 (G)、青色 (B)、白色 (W) 的副像素构成, 上述白色 (W) 副像素的上述透明部分和上述反射部分的比例与其他颜色的副像素不同, 上述反射部分占副像素的面积的比例大。

20. 根据权利要求 18 所述的半透明液晶显示装置, 其特征在于:
4 色的副像素由红色 (R)、绿色 (G)、青色 (B)、白色 (W) 的副像素构成, 只在白色 (W) 副像素中构成上述反射部分。

彩色显示装置、液晶显示装置 以及半透明液晶显示装置

技术领域

本发明涉及显示图像的彩色显示装置、液晶显示装置以及半透明液晶显示装置。

背景技术

作为彩色显示装置，CRT（Cathode Ray Tube）、液晶显示装置（LCD：Liquid Crystal Display）、等离子体显示板（PDP：Plasma Display Panel）、有机LED（OLED：Organic Light Emitting Diode）、场发射显示器（FED：Field Emission Display）、电泳或电致变色（Electrochromic）为代表的电子纸张（paper）显示装置等各种方式已经实用化。作为用于实现彩色显示的装置的主流方式，在作为非发光型方式的LCD中，是以下这样的方式，即并排配置具备红色（R）、绿色（G）、青色（B）的三原色滤色片（color filter）的副像素而构成像素，任意调整每个副像素的亮度，通过加法混色来表现颜色。另外，在作为发光型方式的其他方式中，并排配置具备红色（R）、绿色（G）、青色（B）的三原色荧光体的副像素而构成像素，与LCD一样任意调整每个副像素的亮度，与LCD一样通过加法混色来表现颜色。

由于在并排配置三原色的副像素而通过加法混色来进行彩色显示的方式的情况下，虽然能够显示鲜艳的颜色，但相反能够分配各原色的副像素的面积是像素面积的1/3，因此效率低，在需要确保充分光量时会产生问题。

作为解决该方法之一，提出了追加专利文献1所记载那样的白色（W）的副像素的结构。在非发光型的LCD中的白色（W）的

副像素中，由于没有滤色片的光吸收，所以能够提高光源的利用效率。由于发光型方式的白色（W）副像素的单位面积的亮度高，所以容易提高显示装置的亮度。

在追加白色（W）的副像素的情况下，如果单纯地追加副像素，则存在要增加信号线乃至扫描线的任意一个或双方的副作用。专利文献2列举了以下这样的例子，即即使追加白色（W）的副像素也不增加布线数的像素结构。

作为并排配置三原色的副像素而通过加法混色来进行彩色显示的方式的情况下的其他问题，可以列举以下一点，即颜色再现范围不限于根据三原色的各色的色度座标决定的三角形的范围内，而广泛地残留自然界的实际颜色中无法再现的区域。作为本问题的解决方法，试验了通过并列配置四原色的副像素而将颜色再现范围从三角形扩展为四角形。

专利文献3列举了四原色的显示装置的例子。

专利文献1：特开平11-295717号公报

专利文献2：US20050225575

专利文献3：特开2005-338783号公报

作为减轻滤色片造成的吸收损失的方法，追加白色（W）像素是有效的，但由于单纯在红色（R）、绿色（G）、青色（B）的基础上进行追加会增加白色（W）副像素数，所以会增加布线数。在通过专利文献2记载的方法解决该问题的情况下，与精细的红色（R）、绿色（G）、青色（B）并列配置方式相比，横方向的每种颜色的像素数成为一半，因此作为副作用产生分辨率降低的问题。在超过300ppi（Pixels per inch）那样的超高精细显示装置的情况下，该副作用并不显著。但是，在从200ppi左右的中精细到高精细的显示装置中，根据图像的不同而该副作用变得显著。

发明内容

本发明的目的在于：提供一种在防止分辨率的降低的同时，减轻

因滤色片造成的吸收损失的显示装置。

另外，特别作为液晶显示装置的情况的课题，可以列举在降低因滤色片造成的损失的同时，降低因用于对副像素的周围部分进行遮光的黑色矩阵（black matrix）造成的损失。或者还有，特别作为液晶显示装置通过在同一基板上形成的普通（common）电极和梳齿状的信号电极而驱动液晶的情况下的课题，还可以列举以下的课题：为了防止相邻的副像素之间的混色，而必须充分确保梳齿状的信号电极端部与信号线的距离，但要降低因此产生的损失。

为了解决上述课题，在本发明中，提供一种彩色显示装置，将由红色（R）、绿色（G）、青色（B）、白色（W）的副像素构成的多个单位像素数组排列为矩阵状而进行彩色显示，其特征在于：使各颜色的总面积大致相等，同时针对每个颜色使副像素的面积和个数不同。

更具体地说，使红色（R）和青色（B）的副像素的面积为绿色（G）和白色（W）的副像素的面积的大致2倍，使绿色（G）和白色（W）的副像素的个数为红色（R）和青色（B）的副像素的个数的2倍，重复单位的像素单位结构所包含的副像素由2个红色（R）副像素、2个青色（B）副像素、4个绿色（G）副像素、4个白色（W）副像素的合计12个副像素构成。

另外，各副像素由1个或多个连续配置的大致相同面积的单位像素构成，红色（R）和青色（B）的副像素由2个单位副像素构成，绿色（G）和白色（W）的副像素由1个单位副像素构成，

另外，为了解决彩色液晶显示装置的上述问题，在本发明中，提供一种彩色液晶显示装置，是在设置在2张基板之间的间隙中填充液晶的彩色显示装置，该彩色显示装置将由红色（R）、绿色（G）、青色（B）、白色（W）的副像素构成的多个单位像素数组排列为矩阵状而进行彩色显示，其特征在于：在红色（R）副像素和绿色（G）副像素之间、以及青色（B）副像素和绿色（G）副像素之间形成黑色矩阵，在红色（R）副像素和白色（W）副像素之间、以及青色（B）副像素和白色（W）副像素之间不形成黑色矩阵。

在上述彩色液晶显示装置中,更理想的是与红色(R)乃至青色(B)副像素与白色(W)副像素之间的信号线相比,将红色(R)乃至青色(B)副像素与白色(W)副像素之间的红色乃至青色滤色片的边界配置在白色(W)副像素侧。

或者,为了解决彩色液晶显示装置的上述课题,即该彩色液晶显示装置是在设置在2张基板之间的间隙中填充液晶的彩色显示装置,该彩色显示装置将由红色(R)、绿色(G)、青色(B)、白色(W)的副像素构成的多个单位像素数组排列为矩阵状而进行彩色显示,在本发明中,提供一种彩色液晶显示装置,其特征在于:采用通过在上述各副像素中设置在一个基板上的普通电极和梳齿状的信号电极而驱动液晶的结构,根据颜色的不同而改变信号线与信号电极端部的距离。

进而,在上述彩色液晶显示装置中,也可以根据颜色的不同而改变梳齿状的信号电极的梳齿的个数。

根据本发明,能够提供一种通过不增加布线数地追加白色(W)像素来减轻因滤色片造成的损失,并且减轻了分辨率降低的显示装置和使用了它的信息终端设备。

附图说明

图1是本发明的实施例1的显示装置的平面图。

图2是本发明的实施例1的像素单位结构的说明图。

图3是本发明的实施例1的像素单位结构的其他例子的说明图。

图4是本发明的黑色矩阵布局方法的应用例子的说明图。

图5是现有的R、G、B并排配置方式的与实施例1相同面积的像素排列的说明图。

图6是信号布线驱动电路中的灰度等级生成部件和灰度等级电压选择器的说明图。

图7是便携电话系统的说明图。

图8是本发明的实施例3的像素单位结构的说明图。

图9是本发明的实施例3的像素单位结构的其他例子的说明图。

图 10 是本发明的实施例 4 的像素单位结构的说明图。

图 11 是本发明的实施例 4 的像素单位结构的其他例子的说明图。

图 12 是本发明的实施例 4 的像素单位结构的其他例子的说明图。

具体实施方式

以下，使用附图说明各实施例。

实施例 1

使用图 1 说明本实施例的结构。图 1 是本实施例的显示装置的平面图，是将由对每个颜色设置的副像素构成的像素配置为矩阵状的显示区域中的多个像素。本实施例的显示装置是液晶显示装置，其结构是在将对每个副像素设置的薄膜晶体管、布线等配置为矩阵状的第一基板和配置了滤色片、黑色矩阵的第二基板之间填充了液晶层，是所谓的有源矩阵驱动方式。在与第一基板和第二基板的液晶层相反侧的表面上粘贴有偏振光板等光学膜。本实施例的显示装置将未图示的背光作为光源，通过由液晶层电气地控制通过了偏振光板的偏振光能够对其偏振状态进行调制，通过对另一个偏振光板的透光率进行调制能够显示任意的亮度。

图 1 表示周期地排列的像素的单位结构 120，分别包含红色 (R) 副像素 121R 和青色 (B) 副像素 121B 各 2 个，绿色 (G) 副像素 121G 和白色 (W) 副像素 121W 各 4 个，合计 12 个副像素。对于红色 (R) 副像素 121R 和青色 (B) 副像素 121B，可以进而分割为单位副像素 109，红色 (R) 副像素 121R 和青色 (B) 副像素 121B 由 2 个单位副像素构成。红色 (R) 副像素 121R 和青色 (B) 副像素 121B 的纵横比是相对于横 1 而大致为纵 2。另一方面，绿色 (G) 副像素 121G 和白色 (W) 副像素 121W 的纵横比大致为 1: 1。绿色 (G) 副像素 121G 和白色 (W) 副像素 121W 由 1 个单位副像素 109 构成。

红色 (R) 副像素 121R 和青色 (B) 副像素 121B、绿色 (G) 副像素 121G 和白色 (W) 副像素 121W 的面积是不同的，前者的面积是后者的大致 2 倍。

这样针对红色 (R) 副像素 121R 和青色 (B) 副像素 121B、绿色 (G) 副像素 121G 和白色 (W) 副像素 121W 而改变个数和面积的理由是基于可见度和分辨率的关系。已知对于人眼来说, 可见度高的颜色的分辨率与可见度低的颜色的分辨率相比相对较高。在本实施例中, 将红色 (R)、绿色 (G)、青色 (B)、白色 (W) 中的可见度较高的 G、W 副像素的个数设置为可见度较低的 R、B 副像素的个数的 2 倍。

图 2 表示简化表示了各副像素的排列的图。另外, 图 5 简化表示了现有的 R、G、B 并列配置方式中与图 2 所示的本实施例的像素单位结构 120 同等的面积的副像素排列的图。在现有的 R、G、B 并列配置方式中, 1 个像素由 3 个副像素构成, 图 5 表示了 2×2 像素的合计 12 个副像素。如果对图 2 和图 5 进行比较则可知, 本实施例追加了白色 (W) 副像素 121W, 但相同面积中的副像素个数同样为 12 个副像素。相对于绿色 (G) 副像素 121G 和白色 (W) 副像素 121W 的个数相同的情况, 红色 (R) 副像素 121R 和青色 (B) 副像素 121B 的个数为一半。

作为图 2 的副像素排列的变形例子, 也可以是将图 3 那样的一部分绿色 (G) 副像素和白色 (W) 副像素的配置与图 2 的排列替换的结构。

像素由以下部分构成: 至少形成在第一基板上的扫描线 101、第一信号线 102B、第二信号线 102G、第三信号线 102W、薄膜晶体管 103R、103G、103B、103W、普通电极 104 (图 1 中的记号表示设置在普通电极上的接触孔)、非晶硅层 105、信号电极 106 和 113、形成在第二基板上的黑色矩阵 110、红色 (R) 滤色片 111R、绿色 (G) 滤色片 111G、青色 (B) 滤色片 111B、白色 (W) 滤色片 111W、设置在第一基板和第二基板之间的间隙中所填充的液晶层。黑色矩阵 110 由于其目的是遮光所以不透明, 但在图中, 保留表示出轮廓使得不遮挡背景的结构。对于红色 (R) 滤色片 111R、绿色 (G) 滤色片 111G、青色 (B) 滤色片 111B, 由已经存在的彩色保护层 (color resist) 构

成。作为白色(W)滤色片 111W, 可以除去彩色保护层、或用透明保护层掩埋由于除去彩色保护层而形成的台阶差来形成。扫描线 101、信号线 102B、102G、102W、信号电极 106 由低电阻的金属材料构成。普通电极 104、信号电极 113 由透明电极形成。信号电极 106 和信号电极 113 隔着接触孔 107、108 相连接。通过向普通电极 104 和信号电极 113 之间施加的电场来驱动液晶层。本实施例使用在薄膜晶体管 103 中使用了非晶硅层 105 的非晶硅薄膜晶体管, 但也可以使用其他晶体管方式, 例如低温多晶硅晶体管、有机晶体管等。

(对于其他显示器的记述)

本发明的副像素排列也可以适用于在本实施例中所述的液晶显示装置以外的其他显示装置, 例如有机 LED、电泳或电致变色等电子纸张显示装置、等离子体显示板、场发射显示板、CRT 等。

在有机 LED、或等离子体显示板等自发光型的显示装置中, 液晶显示装置中的滤色片的作用当然可以与每个颜色的荧光体相当。

在自发光型的显示装置中, 还已知组合白色荧光体和滤色片来进行彩色显示的方式, 但在该情况下, 也可以根据与本实施例的液晶显示装置一样的考虑方法进行设计。

(对于单位副像素的详细)

红色(R)副像素 121R 和青色(B)副像素 121B 由于如下这样的理由, 由将薄膜晶体管 103 与同一信号线连接的 2 个单位副像素 109 形成。本实施例的副像素虽然对于每个颜色其大小不同, 但在没有将作为较大的副像素的红色(R)副像素 121R 乃至青色(B)副像素 121B 分割为单位副像素 109 的情况下, 应该用薄膜晶体管 103R 乃至 103B 驱动的液晶层的面积与绿色(G)副像素 121G 乃至白色(W)副像素 121W 的不同。因此, 将薄膜晶体管 103 所承担的液晶层作为电介体的所谓液晶电容的大小对于每个颜色都不同。或者, 如果副像素的大小对于每个颜色都不同, 则信号电极 113 与信号线 102 之间的寄生电容的大小对于每个颜色都不同。在有源矩阵驱动中, 作为驱动电压的误差而产生因薄膜晶体管 103 自身的电容或寄生电容产生的穿透电压

(feed through voltage)。穿透电压依存于液晶电容或寄生电容的大小。因此，如果液晶电容或寄生电容对于每个副像素都不同，则穿透电压也不同。如果各副像素的穿透电压是一定的，则通过修正普通电位与信号电位的相对关系，也能够缓和穿透电压的影响，但在穿透电压对于每个副像素都不同的情况下是无法修正的。因此，在本实施例中，用与小的副像素相同大小的单位副像素对大的副像素进行分割，而构成为应该由各薄膜晶体管 103 产生的液晶电容或寄生电容大致相等。通过该结构，能够将穿透电压的副像素依存性抑制为充分小，即使是副像素的面积对于每个颜色都不同的结构，也可以原样地适用现有已知的穿透电压对策。

(对其他显示器方式的说明)

以上，本实施例主要说明了有源矩阵驱动方式的液晶显示装置，但本发明的将大小不同的副像素中的大的副像素分割为单位副像素的结构当然也可以适用于其他的有源矩阵驱动方式的显示方式，具体地说是有机 LED 显示装置、电泳或电致变色等的电子纸张显示装置。这是因为在有源矩阵驱动方式的情况下，如果各副像素的薄膜晶体管 103 所产生的电容变动，则作为噪声的穿透电压也变动，因此显示图像从希望的亮度偏离的现象是共通的。

(黑色矩阵)

作为黑色矩阵 110 的作用可以主要列举如下所示的几个理由等。

(1) 防止外光向薄膜晶体管 103 的侵入，(2) 对液晶层不呈现规定的动作而在显示黑色时产生漏光的区域进行遮光，(3) 在铺设第一基板和第二基板时产生了错开的情况下，防止滤色片露出到相邻副像素。根据第三个理由，在 R-G 之间、G-B 之间、R-B 之间，设置有黑色矩阵。例如在显示彩度高的红色 (R) 的情况下，只点亮红色 (R) 副像素 121R，而相邻的绿色 (G) 副像素 121G 和青色 (B) 副像素 121B 不点亮。如果第一基板和第二基板错开，绿色 (G) 滤色片 111G 乃至青色 (B) 滤色片 111B 与红色 (R) 副像素 121R 一部分重叠，则会产生混色。因此，如果是在第一基板和第二基板有错开的一定范

围内，则在相邻副像素之间形成黑色矩阵使得不产生混色。该黑色矩阵配置的副作用是对显示有效的区域一部分遮光而效果降低。

因此，在本实施例的 W-B 之间、W-R 之间的一部分不设置黑色矩阵。由于点亮白色 (W) 副像素 121W 的是彩度低的颜色，所以也同时点亮青色 (B) 副像素 121B 和红色 (R) 副像素 121R。因此，即使红色 (R) 滤色片 111R 乃至青色 (B) 滤色片 111B 与白色 (W) 副像素 121W 稍微重叠，也可以无视其影响。根据该观点，在 W-B 之间、W-R 之间的一部分中不设置黑色矩阵。但是，在 W-R 之间不设置黑色矩阵的区域中的红色 (R) 滤色片的边界 112R 被设置在白色 (W) 像素侧。另外，在 W-B 之间不设置黑色矩阵的区域中的青色 (B) 滤色片的边界 112B 同样也被设置在白色 (W) 像素侧。这是因为即使在铺设第一基板和第二基板时错开，也不侵入白色 (W) 滤色片相邻的青色 (B) 副像素乃至红色 (R) 副像素。通过本实施例的黑色矩阵布局，而恢复了因黑色矩阵对本来在显示中有效的区域进行遮光而降低的效率。

在根据与本实施例相同的原理驱动液晶的现有的彩色显示装置中，为了防止因电场泄漏到相邻副像素而造成的混色，相邻的副像素的信号电极 113 的端部之间的距离必须确保一定的距离。从效率的观点看，该距离稍微过宽。这是因为如果信号线 102 与信号电极 113 的端部的距离宽，则难以有效地驱动其间的区域。在本实施例中，在副像素之间存在配置 2 个信号线 102B 和 102W 的部分，在该部分中，可以充分确保信号电极 113 的端部的相邻副像素之间的距离。因此，与 2 个信号线 102B 和 102W 相邻的副像素的信号电极 113 端部和信号线 102B 乃至 102W 的距离比与 1 个信号线 102G 相邻的副像素的信号电极 113 端部和信号线 102G 的距离短。

也可以将本结构的黑色矩阵的配置适用于其他滤色片排列方式。

图 4 是将本实施例的黑色矩阵布局适用于专利文献 2 所记载那样的滤色片排列的情况的说明图。与在绿色 (G) 副像素与红色 (R) 副像素之间、绿色 (G) 副像素与青色 (B) 副像素之间为了防止因基板

错位而引起的混色而设置黑色矩阵 110 的情况相对, 在白色 (W) 副像素的左右不设置黑色矩阵 110。

另外, 相对于信号线 102 将青色 (B) 副像素的滤色片的边界 112B 设置在白色 (W) 副像素侧, 相对于信号线 102 也将红色 (R) 副像素的滤色片的边界 112R 设置在白色 (W) 副像素侧。这是因为即使产生了基板错位, 白色 (W) 副像素的滤色片也不侵入红色 (R) 乃至青色 (B) 副像素。与其他颜色的信号电极 113 的梳齿个数相比, 白色 (W) 副像素的信号电极 113W 的梳齿个数增加。为了防止因电场泄漏到相邻副像素而产生的混色, 相邻的副像素的信号电极 113 的端部之间的距离必须确保一定的距离。

但是, 从效率的观点看, 该距离稍微过宽。在三原色的副像素的基础上设置了白色 (W) 副像素的结构的情况下, 在点亮红色 (R) 副像素乃至青色 (B) 副像素时, 有时熄灭白色 (W) 副像素, 但相反在点亮白色 (W) 副像素的情况下, 同时点亮红色 (R) 副像素、青色 (B) 副像素, 因此不需要担心因白色 (W) 副像素的信号电极 113W 端部的电场泄漏到相邻的副像素造成的混色。因此, 与三原色的其他副像素不同, 白色 (W) 副像素的信号电极 113W 的梳齿的个数增加, 相对于三原色的副像素的信号电极 113 的端部与信号线 102 之间的距离, 信号电极 113W 端部与信号线 102 之间的距离变短。

实施例 2

不采用单位副像素结构的情况下的外围电路的设计

本实施例是在图 2 乃至图 3 所示的像素排列中不采用单位副像素结构而副像素大小对于每个颜色都不同的情况下所产生问题的与实施例 1 不同的解决方法。在副像素大小对于每个颜色都不同的情况下产生的问题点在于: 由于各副像素的电气特性 (保持电容、寄生电容) 不同, 穿透电压对于每个副像素都不同, 最优普通电位为不同的值。将大小不同的副像素分别称为第一种副像素和第二种副像素。使用图 6 说明分别向大小不同的第一种副像素和第二种副像素供给最优的灰度等级电压的方法。在本实施例中, 说明将第一种副像素设为绿色 (G)

和白色(W)副像素,将第二种副像素设为红色(R)和青色(B)副像素的情况。

图6(a)是结构的概要图。灰度等级电压生成部件305向灰度等级电压选择器302供给从V0到V255的256个灰度等级电压。灰度等级电压选择器从上述256个灰度等级电压中,将与图像数据对应的灰度等级电压输出到图像数据输出端子4001。选择器开关4002依照信号SEL,将图像数据输出端子4001连接到与绿色(G)和白色(W)的副像素连接的信号布线4003、或与红色(R)和青色(B)的副像素连接的信号布线4004。在图6(a)中,表示了液晶板上制作选择器开关4002的情况,图像数据输出端子4001为信号布线个数的一半。例如也可以考虑如图6(b)所示那样,在信号布线驱动电路内制作选择器开关4002,只存在信号布线个数的图像数据输出端子4001的结构。

灰度等级电压生成部件包括:由进行电流放大的运算放大器3052、用于增加灰度等级数的串电阻3083构成的输出级3080;生成第一灰度等级电压的基准电压的第一梯形电阻3081和生成第二灰度等级电压的基准电压的第二梯形电阻3082;与信号SEL同步地切换从第一梯形电阻和第二梯形电阻输出的电压,将电压输出到上述运算放大器3052的基准电压切换开关3084。在本实施例中,也记载了根据与液晶的极性反转周期同步的极性反转信号M控制各梯形电阻的开关。通过该开关,也与极性反转同步地切换梯形电阻值。本结构是以下的结构:通过2种梯形电阻至少生成2系统的基准电位,根据信号SEL进行切换而输入到运算放大器,由此将第一灰度等级电压和第二灰度等级电压供给到信号布线。

作为其他结构,即使是设置一个梯形电阻而可以分时地变更其电阻值的结构,可以考虑分时地将第一灰度等级电压和第二灰度等级电压供给到信号布线,也可以分时地控制串电阻。

图7是将本发明适用于便携电话机情况下的框图。在图7中,1004表示主站,1000表示便携电话机。便携电话机的主要构成要素是

输入单元 1001、主存储器 1002、发送接收部件 1003、CPU、液晶显示装置 1。另外，液晶显示装置的主要结构要素是液晶板 2、信号布线驱动电路 3、扫描布线驱动电路 4、电源电路 5、背光部件 6。进而，信号布线驱动电路 3 的构成要素是定时控制电路 300、存储器 301、灰度等级电压选择器 302、接口 303、控制寄存器 304、灰度等级电压生成部件 305。

便携电话机 100 的 CPU 进行便携电话机的各种动作控制。对于液晶显示装置 1 的控制，将显示同步信号和图像数据 306 输出到定时控制部件 300，使得能够显示从上述主站 1004 接收到的信息、已经记录在主存储器 1002 内的数据。另外，发出用于规定动作的数据 307（在本实施例中，将该数据称为指令）。接口 303 与 CPU 进行包含指令的数据的发送接收，另外，还与控制寄存器 304 进行上述数据的发送接收。指令被存储在控制寄存器 304 中。信号布线驱动电路 3 驱动信号线 101，扫描布线驱动电路 4 驱动扫描线 102。电源电路 5 基于从便携电话机供给的电压，将电源电压供给到信号布线驱动电路 3、扫描布线驱动电路 4。另外，该电路内置了驱动相对电极的电路。

定时控制部件 300 从存储器 301 中读出图像数据，顺序地一齐将 1 行的图像数据输出到灰度等级电压选择器 302。灰度等级电压选择器 302 依照图像数据，选择由灰度等级电压生成部件 305 生成的灰度等级电压的任意一个电压，将电压施加到各信号布线。灰度等级电压生成部件 305 是生成全部灰度等级数的灰度等级电压的部件（在 64 灰度等级显示的情况下，生成 64 个电压）。

实施例 3

（RGBC 排列）

本实施例说明了图 2 乃至图 3 所示的副像素排列中的滤色片的其他结构。在图 2 乃至图 3 中，其结构是在三原色的红色（R）、绿色（G）、青色（B）的基础上，还具备白色（W）副像素，但也可以如图 8 乃至图 9 所示那样，将与红色（R）和青色（B）相比可见度高的绿色（G）和白色（W）副像素分别设置为可见度同样高的带有青色

调的绿色 (CG) 和带有黄色调的绿色 (YG) 的四原色的结构。该结构的**效果是**：与只有三原色的红色 (R)、绿色 (G)、青色 (B) 的情况相比，能够拓宽颜色再现范围。对此，进而相对于只有三原色的红色 (R)、绿色 (G)、青色 (B) 的现有的像素结构，信号线和扫描线的个数不增加。因此，与并列配置了相同面积的四原色的副像素的结构相比，能够提高开口率，能够实现高效并且颜色再现范围广的显示装置。

实施例 4

(半透明的情况)

本实施例涉及副像素由透明部分和反射部分构成的半透明液晶显示装置。在只由三原色的红色 (R)、绿色 (G)、青色 (B) 的副像素构成的现有的半透明液晶显示装置中，为了同时实现充分的反射率和透明显示的高颜色再现性，其结构是除去一部分反射部分中的滤色片，将白色的区域设置在副像素内。在反射显示可以是黑白的情况下，也可以如图 10 乃至图 11 所示那样，只对白色 (W) 副像素设置反射部分 121W (R)。或者，也可以如图 12 所示那样，在针对全部副像素设置反射部分 121B (R)、121G (R)、121R (R)、121W (R) 而成为半透明规格的像素的情况下，在白色 (W) 副像素和其他的副像素中改变反射部分的面积比例。

在任意一种情况下，都能够得到以下的效果：在反射部分中白色 (W) 的区域的比例比透明部分高，在反射部分中降低颜色再现范围而提高反射率。如果从其他方面看本结构，则也可以说是一种只有白色 (W) 副像素的透明部分的面积比例低的结构。追加白色 (W) 副像素虽然可以提高亮度，但原色的面积比例相对降低，有原色与白色的亮度比增大的倾向。通过与三原色的副像素的开口率相比减小白色 (W) 副像素的透明部分开口率，能够缓和显示白色时的亮度与单独显示三原色时的亮度的比。

本发明是用于提高在以便携电话为代表的信息终端设备中使用的液晶显示装置的识别性的重要发明。

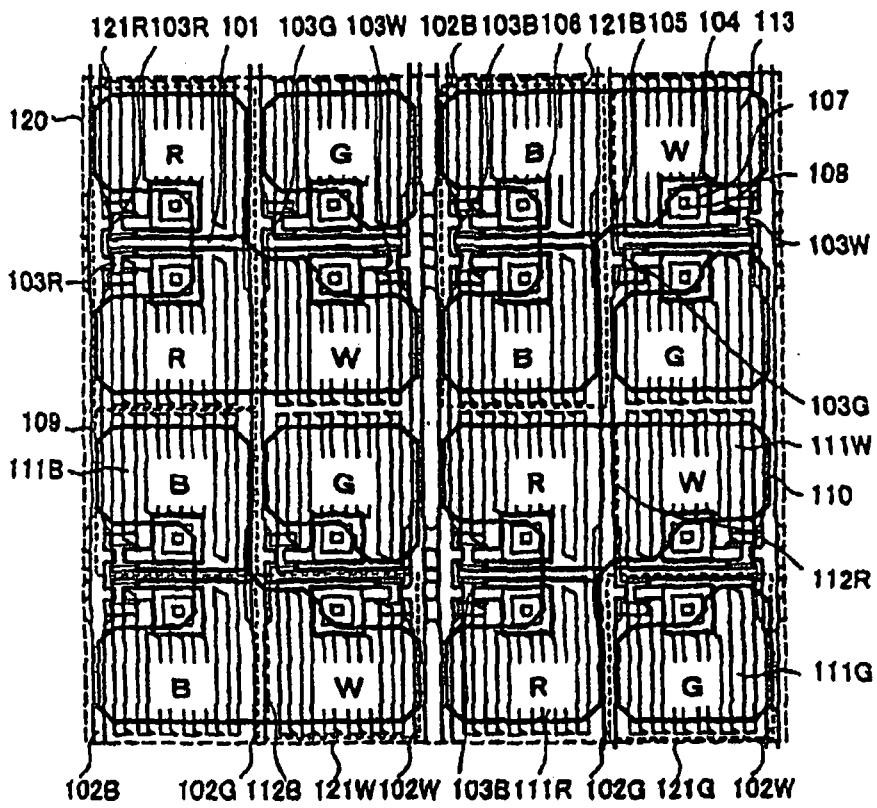


图1

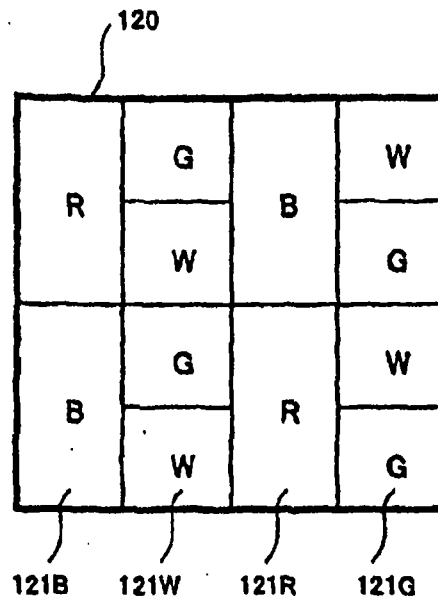


图 2

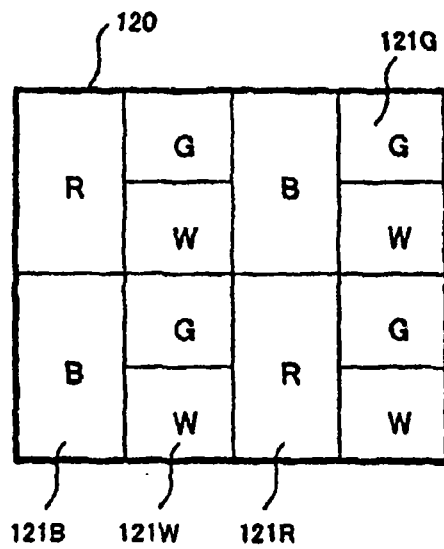


图 3

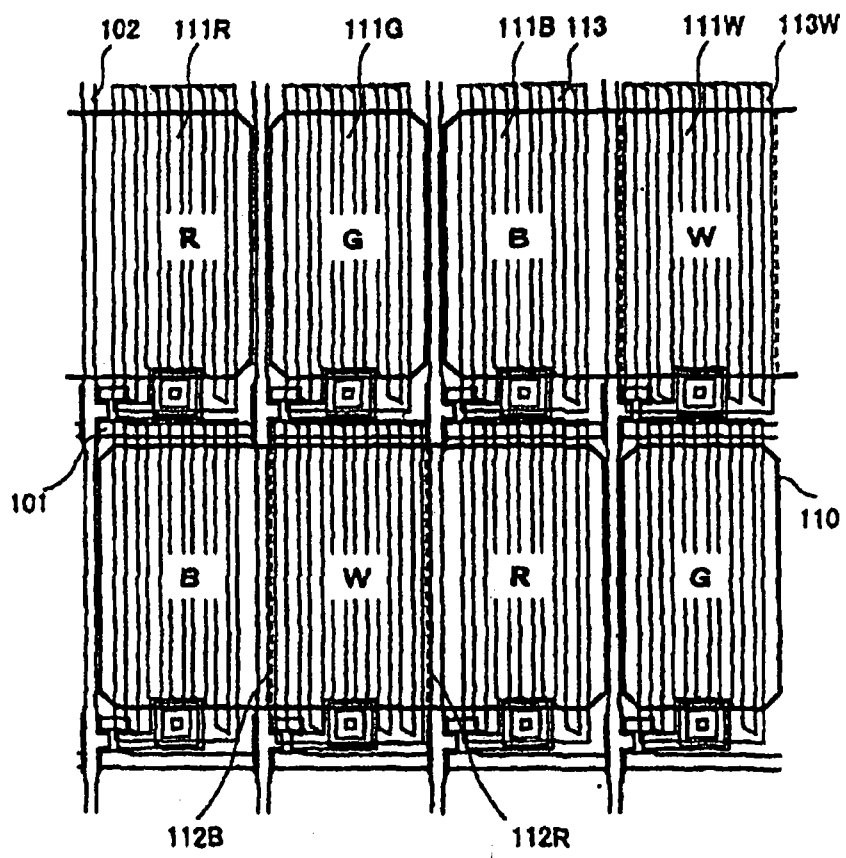


图 4

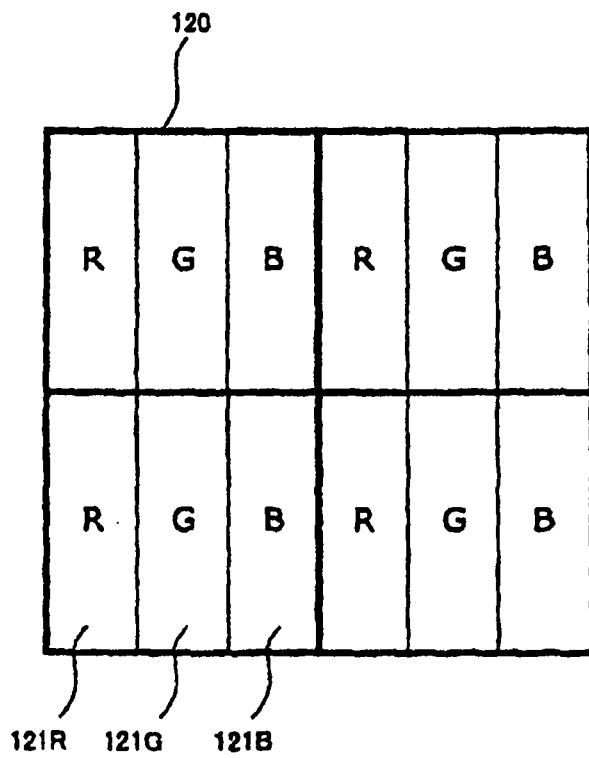


图5

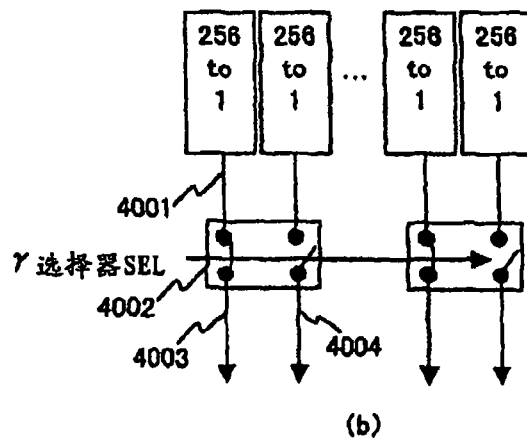
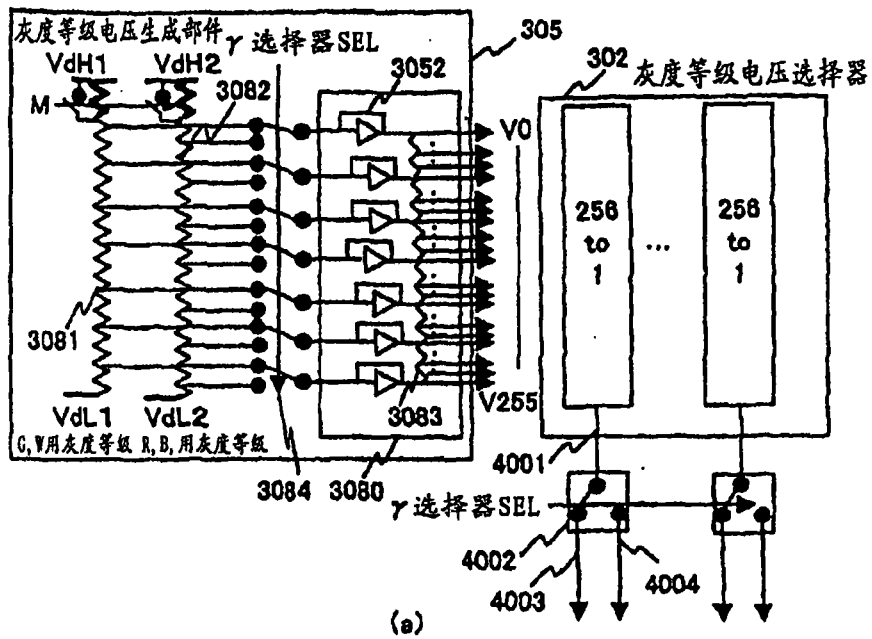


图 6

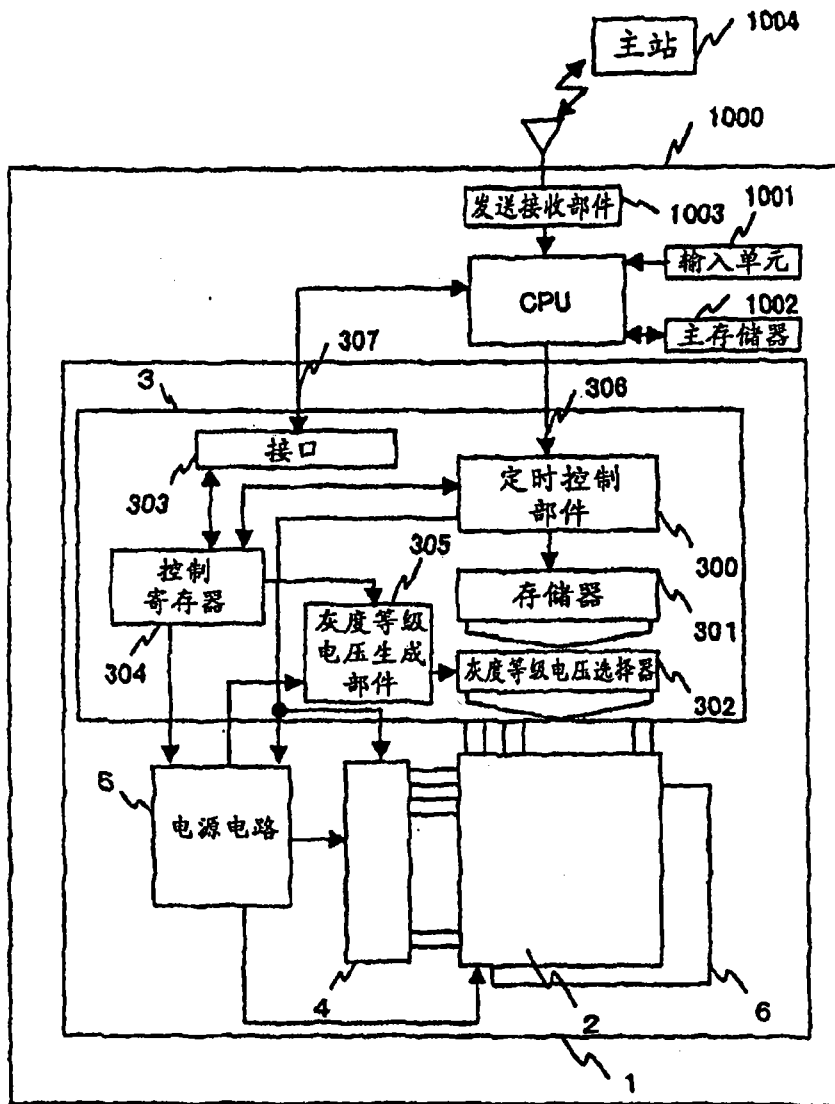


图 7

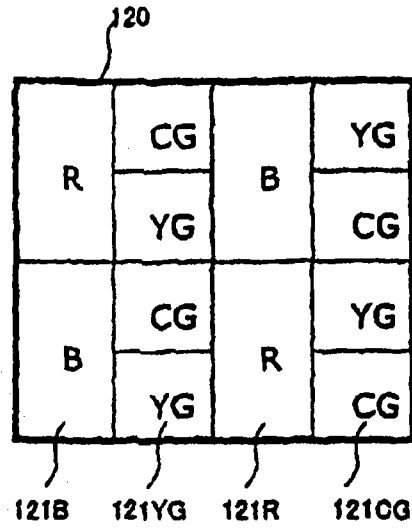


图8

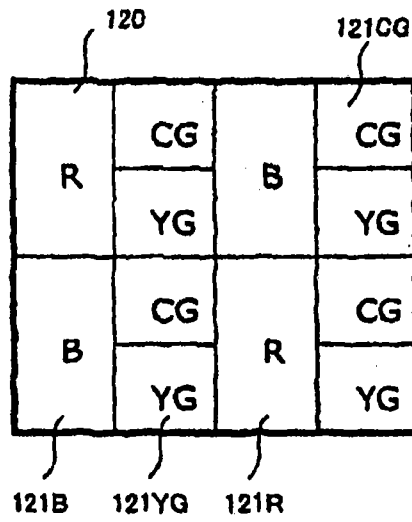


图9

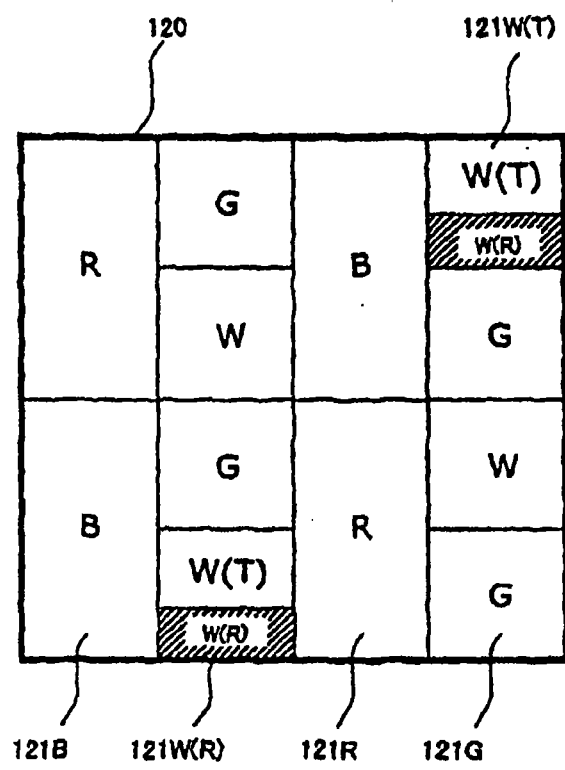


图 10

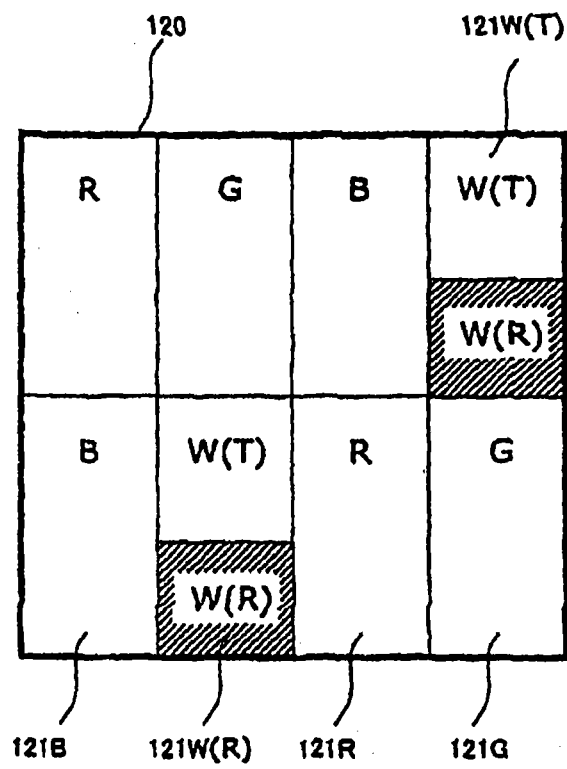


图 11

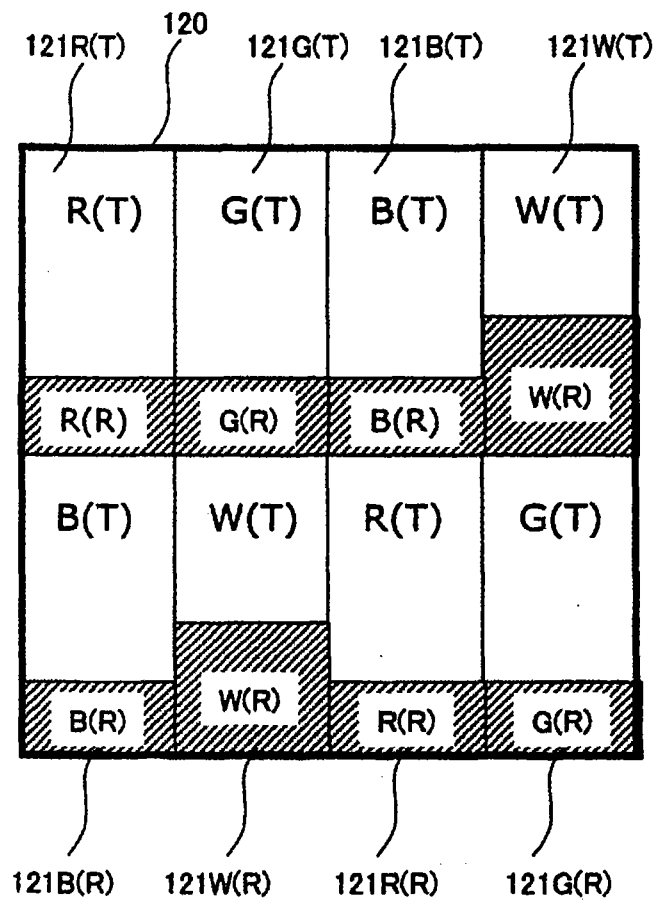


图12