



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310120655.4

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100437719C

[22] 申请日 2000.11.10

[21] 申请号 200310120655.4

分案原申请号 00804934.3

[30] 优先权

[32] 1999.11.12 [33] JP [31] 321902/99

[32] 2000.10.30 [33] JP [31] 330859/00

[73] 专利权人 统宝香港控股有限公司

地址 香港沙田香港科学园区科技大道东
5 号飞利浦大厦二楼

[72] 发明人 S·希拉诺 M·雅苏伊

T·卡米雅 H·舒吉

[56] 参考文献

JP8 - 320496A 1996.12.3

EP0541295A2 1993.5.12

JP5 - 266204A 1993.10.15

JP11 - 295717A 1999.10.29

审查员 罗 赞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 罗 朋

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 5 页

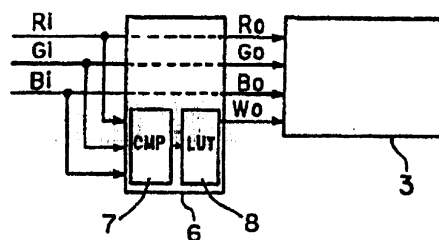
[54] 发明名称

具有高亮度的液晶显示装置

[57] 摘要

本发明涉及配备晶体面板的能进行彩色显示的液晶显示设备，晶体面板的每个象素单元上均具有红、绿、蓝色输出子象素以及亮度加强子象素，设备包括：数据计算装置，通过分别对从输入图像中获得的红、绿、蓝色输入象素的数字值通过进行预定的计算处理来获得用于驱动亮度加强子象素的数字值，液晶显示设备用由数据计算装置和红、绿、蓝输入子象素的数字值获得的用于驱动亮度加强子象素的数字值来驱动亮度加强子象素、红、绿和蓝色输出子象素，数据计算装置进行的预定计算处理通过使用函数 $W = f(Y_{min}, Y_{max})$ 的获得用于驱动亮度加强子象素的数字值，在函数中，将亮度加强象素的数字值定义为 W ，将红、绿和蓝色输入子象素的数字值的最小值和最大值分别定义为 Y_{min} 和 Y_{max} ，在主象素单元中的亮度因亮度加强子象素而

增强，和在 α 、 β 和 n 是预定实数值且在红、绿和蓝色输入子象素的数字值的最大值定义为 MAX 时，由函数 $W = MAX * \{ (Y_{min} + \alpha) / (MAX + \beta) \}^n$ 来表示函数 $W = f(Y_{min}, Y_{max})$ 。



1. 一种配备有晶体面板的能进行彩色显示的液晶显示设备, 所述晶体面板的每个象素单元上均具有红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素以及亮度加强子象素, 所述液晶显示设备包括:

数据计算装置, 用于通过分别对从输入图像中获得的红色输入象素、绿色输入象素、蓝色输入象素的数字值通过进行预定的计算处理来获得用于驱动亮度加强子象素的数字值,

其中, 所述液晶显示设备用上述由所述数据计算装置和所述红、绿、蓝输入子象素的所述数字值获得的用于驱动所述亮度加强子象素的所述数字值来驱动亮度加强子象素、红色输出子象素、绿色输出子象素和蓝色输出子象素,

由所述数据计算装置进行的所述预定计算处理通过使用函数 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 来获得用于驱动上述亮度加强子象素的数字值, 在所述的函数中, 将所述亮度加强象素的所述数字值定义为 W , 将所述红色输入子象素、绿色输入子象素和蓝色输入子象素的所述数字值的最小值和最大值分别定义为 Y_{min} 和 Y_{max} ,

在主象素单元中的亮度因亮度加强子象素而增强, 和

所述红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素和亮度加强子象素按纵向条状排列的形式设置。

2. 一种配备有晶体面板的能进行彩色显示的液晶显示设备, 所述晶体面板的每个象素单元上均具有红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素以及亮度加强子象素, 所述液晶显示设备包括:

数据计算装置, 用于通过分别对从输入图像中获得的红色输入象素、绿色输入象素、蓝色输入象素的数字值通过进行预定的计算处理来获得用于驱动亮度加强子象素的数字值,

其中, 所述液晶显示设备用上述由所述数据计算装置和所述红、绿、蓝输入子象素的所述数字值获得的用于驱动亮度加强子象素的数字值来驱动亮度加强子象素、红色输出子象素、绿色输出子象素和蓝色输出子象素,

由所述数据计算装置进行的所述预定计算处理通过使用函数 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 来获得用于驱动上述亮度加强子象素的数字值, 在所述的函数中, 将所述亮度加强象素的所述数字值定义为 W , 将所述红色

输入子象素、绿色输入子象素和蓝色输入子象素的所述数字值的最小值和最大值分别定义为 Y_{min} 和 Y_{max} ,

在主象素单元中的亮度因亮度加强子象素而增强, 和

所述红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素和亮度加强子象素按马赛克形状的形式对齐。

3. 如权利要求 2 的液晶显示设备, 其中, 子象素的单独形式是正方形。

4. 如权利要求 2 或 3 的液晶显示设备, 其中, 一条源极总线与所述红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素和亮度加强子象素中任何一种的子象素相连。

5. 如权利要求 2 或 3 的液晶显示设备, 包括互相交叉的多条栅极总线和多条源极总线, 其中, 所述红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素和亮度加强子象素中的任何两个在由互相交叉形成的网格区域内的一行上, 并且两条源极总线在该行之间。

6. 如权利要求 1-3 中任何一个的液晶显示设备, 其中, 所述函数 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 是在上述 Y_{min} 值或 Y_{max} 值变大时单调地增加的函数。

7. 依照权利要求 1 至 3 中任何一个的液晶显示设备, 其特征在于, 在所述红色输入子象素、绿色输入子象素和蓝色输入子象素任何一个的数字值为零值时, 所述 W 的值为零值。

8. 如权利要求 1 至 3 中任何一个的液晶显示设备, 其特征在于, 所述设备包括:

存储装置, 用于存储多种由上述函数 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 所表示的函数; 以及

选择装置, 用于选择上述存储装置存储的多种由所述函数 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 所表示的函数。

9. 如权利要求 1 至 3 任何一个的液晶显示设备, 其中, 在不使用用于亮度的子象素情况下, 依照预定的控制信号, 所述红色输出子象素、绿色输出子象素和蓝色输出子象素被形成为主象素单元, 从而能将所述设备用作可进行彩色显示的液晶显示设备。

10. 如权利要求 1 至 3 任何一个的液晶显示设备, 其中, 能根据预定的控制信号进行这样的图像显示, 在这种图像显示中, 在不使用

用于亮度的所述子像素情况下，所述红色输出子像素、绿色输出子像素和蓝色输出子像素被设置成主像素单元，同时，能进行这样的图像显示，在这种图像显示中，用用于亮度的所述子像素将所述红色输出子像素、绿色输出子像素和蓝色输出子像素设置为主像素单元。

具有高亮度的液晶显示装置

本申请是申请人皇家飞利浦电子有限公司于2000年11月10日提交的发明名称为“具有高亮度的液晶显示装置”中国专利申请00804934.3 (PCT/EP00/11288) 的分案申请。

技术领域

本发明涉及能进行彩色显示的液晶显示设备。

背景技术

近年来,能进行彩色显示的液晶显示设备被广泛地用作例如计算机、摄像机和汽车导航系统的显示设备。

日本专利申请公开第10998/1998中提出了其中除通常RGB型滤光片以外还设置有透明滤光片(W)的RGBW型的液晶显示设备(以下称为RGBW型液晶显示设备),上述专利公开涉及用于提高这种液晶显示设备的液晶面板的象素亮度的方法。

但是,即使试图通过仅增加透明滤光片来提高液晶面板的亮度,但如果不以独立的方式适当地控制透明滤光片的一部分象素的亮度,白色也会混合在所有的显示色彩中,因此,会使色彩的纯度(饱和度)下降,并且,会显示出不同于原始图像的具有非指定色彩的图像。

发明内容

因此,本发明的第一个目的是提供一种RGBW型液晶显示设备,它能在形成液晶面板的亮度时通过按预定的计算来以独立的方式适当地控制透明滤光片的象素亮度而适当地提高输出自液晶面板的图像的亮度。

依照本发明第1方面的液晶显示设备,在将亮度加强象素的数字值限定为W且将红色输入子象素、绿色输入子象素和蓝色输入子象素的数字值的Ymin和Ymax分别限定为最大值和最小值的情况下,由数据计算装置所进行的上述预定计算能通过 $W=f(Ymin, Ymax)$ 的函数而获得用于驱动上述亮度加强子象素的数字值,在主象素单元中的亮度因亮度加强子象素而增强。由此而达到本发明的上述第一目的。

依照本发明第2方面的液晶显示设备,函数 $W=f(Ymin, Ymax)$ 是指这样的函数,它在上述Ymin值或Ymax值变大时单调地增加,从而能

达到上述第一目的。

依照本发明第 3 方面的液晶显示设备，函数 $W=f(Y_{\min}, Y_{\max})$ 是指这样的函数，其中， Y_{\min} 是可变值且 Y_{\max} 是恒定值，并且，函数 $W=f(Y_{\min}, Y_{\max})$ 是指这样的函数，它在上述 Y_{\min} 值变大时单调地增加，从而能达到上述第一目的。

依照本发明第 4 方面的液晶显示设备，在 α 、 β 和 n 是预定实数值且就所述红色输入子像素、绿色输入子像素和蓝色输入子像素而言可采用的最大值被限定为 MAX 的情况下，可获得由函数 $W=MAX * \{(Y_{\min} + \alpha) / (MAX + \beta)\}^n$ 表示的函数 $W=f(Y_{\min}, Y_{\max})$ ，通过该函数可获得用于驱动亮度加强子像素的数字值，从而能达到上述第一目的。

依照本发明第 1 和 4 方面任何一个的液晶显示设备，在所述红色输入子像素、绿色输入子像素和蓝色输入子像素任何一个的数字值涉及零值的情况下，所述 W 的值涉及零值，从而能达到上述第一目的。

依照本发明第 6 方面的液晶显示设备，所述设备包括：

存储装置，用于存储多种由上述函数 $W=f(Y_{\min}, Y_{\max})$ 所表示的函数；以及

选择装置，用于选择上述存储装置存储的多种由函数 $W=f(Y_{\min}, Y_{\max})$ 所表示的函数，从而能达到上述第一目的。

依照本发明第 7 方面的液晶显示设备，其中，在不使用用于亮度的子像素情况下，所述红色输出子像素、绿色输出子像素和蓝色输出子像素被形成为主像素单元，从而能用作可进行彩色显示的液晶显示设备，从而能达到第二目的。

依照本发明第 8 方面的液晶显示设备，其中，能进行这样的图像显示，在这种图像显示中，在不使用用于亮度的子像素情况下，所述红色输出子像素、绿色输出子像素和蓝色输出子像素被形成为主像素单元，同时，能进行这样的图像显示，在这种图像显示中，在使用用于亮度的子像素情况下，所述红色输出子像素、绿色输出子像素和蓝色输出子像素被形成为主像素单元，从而能达到第二目的。

本发明的一种配备有晶体面板的能进行彩色显示的液晶显示设备，所述晶体面板的每个像素单元上均具有红色输出子像素、绿色输出子像素、蓝色输出子像素以及亮度加强子像素，所述液晶显示设备包括：

数据计算装置，用于通过分别对从输入图像中获得的红色输入象素、绿色输入象素、蓝色输入象素的数字值通过进行预定的计算处理来获得用于驱动亮度加强子象素的数字值，

其中，所述液晶显示设备用上述由所述数据计算装置和所述红、绿、蓝输入子象素的所述数字值获得的用于驱动所述亮度加强子象素的所述数字值来驱动亮度加强子象素、红色输出子象素、绿色输出子象素和蓝色输出子象素，

由所述数据计算装置进行的所述预定计算处理通过使用函数 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 来获得用于驱动上述亮度加强子象素的数字值，在所述的函数中，将所述亮度加强象素的所述数字值定义为 W ，将所述红色输入子象素、绿色输入子象素和蓝色输入子象素的所述数字值的最小值和最大值分别定义为 Y_{min} 和 Y_{max} ，

在主象素单元中的亮度因亮度加强子象素而增强，和

所述红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素和亮度加强子象素按纵向条状排列的形式设置。

本发明的另一种配备有晶体面板的能进行彩色显示的液晶显示设备，所述晶体面板的每个象素单元上均具有红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素以及亮度加强子象素，所述液晶显示设备包括：

数据计算装置，用于通过分别对从输入图像中获得的红色输入象素、绿色输入象素、蓝色输入象素的数字值通过进行预定的计算处理来获得用于驱动亮度加强子象素的数字值，

其中，所述液晶显示设备用上述由所述数据计算装置和所述红、绿、蓝输入子象素的所述数字值获得的用于驱动亮度加强子象素的数字值来驱动亮度加强子象素、红色输出子象素、绿色输出子象素和蓝色输出子象素，

由所述数据计算装置进行的所述预定计算处理通过使用函数 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 来获得用于驱动上述亮度加强子象素的数字值，在所述的函数中，将所述亮度加强象素的所述数字值定义为 W ，将所述红色输入子象素、绿色输入子象素和蓝色输入子象素的所述数字值的最小值和最大值分别定义为 Y_{min} 和 Y_{max} ，

在主象素单元中的亮度因亮度加强子象素而增强，和

所述红色输出子象素、绿色输出子象素、蓝色输出子象素和亮度加强子象素按马赛克形状的形式对齐。

参照下述实施例可以看出并说明本发明的上述与其它方面。

附图说明

图 1 是示出了本发明最佳实施例的液晶显示器 100 的结构框图；

图 2 是用于说明图 1 所示的液晶面板 1 的子象素、栅极总线和源极总线的结构的顶视平面图；

图 3 是概略地表示图 1 所示的源极驱动器 3 和解码器 6 的框图；

图 4 是用于说明数学公式 2 的色度光圈；

图 5 是用数学公式 3 获得的计算结果的曲线图；

图 6 是表示图 3 所示实施例的一种改进形式的框图；

图 7 是示出了图 2 所示实施例的一种改进形式的顶视平面图；以及

图 8 是示出了图 2 所示实施例的一种改进形式的顶视平面图。

具体实施方式

图 1 是示出了本发明第一实施例的液晶显示器 100 的结构框图。液晶显示器 100 配备有一液晶面板 1。图 2 是概略示出了液晶面板 1 的顶视平面图。如图 2 所示，液晶面板 1 配备有行状栅极总线 G_1 至 G_m (m 为自然数) 和列状源极总线 S_1 至 S_n (n 为自然数)。而且，栅极总线 G_1 至 G_m 与栅极驱动器 2 相连，并且，源极总线 S_1 至 S_n 与源极驱动器 3 相连。

而且，R(红)、G(绿)、B(蓝)或 W(白(用于增强亮度))的子象素 L_{ij} 设置在栅总线 G_i 和 G_{i+1} ($i=1$ 至 m) 以及源总线 S_j 和 S_{j+1} ($j=1$ 至 n) 构成的网格内。

而且，TFT(薄膜三极管) Q_{ij} 设置在栅极总线 G_i 与源极总线 S_j 交叉部分的附近。还有，栅极总线 G_i 与 TFT Q_{ij} 的栅极相连，源极总线 S_j 与 TFT Q_{ij} 的源极相连，各子象素 L_{ij} 的显示电极与 TFT Q_{ij} 的漏极相连。而且，与各子象素 L_{ij} 的显示电极相反的电极是一共用电极，该共用电极与供电电路(未示出)相连。

而且，在如图 2 所示那样按纵向条状形式设置子象素时，按下列方式为各子象素 L_{ij} 设置用于 RGBW 的彩色滤光片，且一个象素由四个 RGBW 子象素构成时。

R: $L_{ij}(i=1, 2, 3\dots, m-1, j=1, 5, 9, \dots, n-3)$

G: $L_{ij}(i=1, 2, 3\dots, m, j=2, 6, 10, \dots, n-2)$

B: $L_{ij}(i=1, 2, 3\dots, m, j=3, 7, 11, \dots, n-1)$

W: $L_{ij}(i=1, 2, 3\dots, m-1, j=4, 8, 12, \dots, n)$

在这种液晶面板 1 中, 所述子像素构成了纵向条状结构。

而且, 未示出的其上形成有子像素电极的 TFT 基层、其上形成有共用电极的彩色滤光片基层以及玻璃基层或类似基层均沿与液晶面板 1 的面板表面相垂直的方向设置, 并按夹在这些基层之间的方式填充有液晶。在上述彩色滤光片基层中, 尽管红、绿和蓝半透明彩色滤光片分别设置在与上述子像素 RGB 相对应的部分处, 但该彩色滤光片不设置在与子像素 W 相对应的部分处, 或者, 设置透明滤光片。

参照图 1, 继续对液晶显示设备 100 的说明。栅极驱动器 2 和八个源极驱动器 3 设置在液晶面板 1 的周围。未示出的放大器、DAC (DA 转换器) 以及锁存器设置在各源极驱动器 3 内。而且, 液晶显示设备 100 具有信号控制部 4。信号控制部 4 提供电源电压并将控制信号提供给栅极驱动器 2、源极驱动器 3、图像数据保持部 5 和解码器 6。解码器 6 与各源极驱动器 3 相连。而且, 图像数据保持部 5 与解码器 6 相连, 在图像数据保持部 5 中保存有各子像素输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i , 而各子像素输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 则具有以数字化形式获得的八位红、绿和蓝图像颜色。

而且, 液晶显示设备 100 包括一基准电位生成电路(未示出), 以便根据预定的时钟频率将基准电位提供给各源驱动器 3。

以下说明图 1 所示的液晶显示设备 100 的操作。

将控制信号从信号控制部 4 提供给栅极驱动器 2 和各源极驱动器 3。栅极驱动器 2 根据上述控制信号将用于使 TFT Q_{ij} 处于开启状态的信号传给各栅极总线(参照图 2)。

而且, 在将控制信号提供给各源极驱动器 3 时, 根据控制信号将八位的子像素输出亮度数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 锁存在各源极驱动器 3 的锁存部(未示出)。

而且, 可因解码器 6 对构成了保存在图像数据保持部 5 内的数字图像的子像素输入数据 R_i 、 G_i 和 B_i 执行预定计算(以下将予以说明)而获得上述八位的子像素输出亮度数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 。

锁存在上述锁存部分的子象素输出亮度数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 按顺序输出并输入给 DAC 部(未示出)。而且,控制电源 4 输出一极性控制信号,该信号用于控制 DAC 部是否从由基准电位生成电路生成的正极性基准电位中选择电位或者是否从负极性基准电位中选择电位,并且,将这一极性控制信号输入给 DAC 部。DAC 部从基准电位生成电路根据输入极性控制信号和子象素输出亮度数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 生成的电势中选择与 W 子象素输出亮度数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 相对应的电位。

在 DAC 部选出电位时,DAC 部按阻抗分割法将选定电位的电压适当地分成若干级,以便获得预定的等级。被区分的电压由放大器来作电流放大并传给源极总线 S_1 至 S_n 中的相应一个(参照图 2)。在 TFT 因传给栅极总线 G_1 至 G_m 的信号而开启时,就通过 TFT 将这种传给源极总线的电位的信号传给各子象素电极。

依照这种操作,将与子象素输出亮度数据相对应的电位增加给各子象素电极。所以,将电压提供给夹在共用电极与各子象素电极之间的液晶层,并且,根据增加给各子象素电极的电位来驱动液晶层,因此,图像会因叠加彩色混合原理显示在液晶面板 1 上。

以下参照图 3 更详细地说明与上述解码器 6 的计算处理过程有关的最佳实施例。解码器 6 从图像数据保持部 5 中获得各个有八位的红、绿和蓝颜色的输入子象素数字数据 R_i 、 G_i 和 B_i ,以便将 RGBW 子象素输出亮度数据 R_o 、 G_o 、 B_o 和 W_o 从 R_i 、 G_i 和 B_i 输出给源极驱动器 3,如图 3 所示。

另一方面,需要以下过程以便获得 W 子象素输出亮度数据 W_o 。

解码器 6 配备有比较器 7 和查找表 8。比较器 7 在比较了如上所述获得的输入子象素数字数据 R_i 、 G_i 和 B_i 的值之后将该值转换成多维亮度数据,以便选定这些 R_i 、 G_i 和 B_i 值的最小值 Y_{min} 。

然后,查找表 8 将比较器 7 选定和转换的 Y_{min} 值转换成 W 子象素输出亮度数据 W_o 。

可很容易地用 PROM 来实现上述 Y_{min} 值到 W 子象素输出亮度数据 W_o 的转换,在所述 PROM 中,就为零至 255 变化(在 256 级等级的情况下)的各个 Y_{min} 值而言,将以后予以说明的数学公式 1 的计算结果存储在 Y_{min} 地址内。此外,如果电路结构仅用于此目的,则不需要从信号控制部 4 到解码器 6 或其中存储有数据的存储器或类似装置的控制

信号。

但是，由于在将输入子象素数据 R_i 、 G_i 和 B_i 输入进解码器 6 之后比较器和查找表输出 W 子象素输出亮度数据 W_o 的同时会导致有某些时钟数的延迟，故会需要长的时间。这时，需要输出 RGB 子象素输出亮度数据 R_o 、 G_o 和 B_o ，以便使它们在解码器 6 中以与 W 子象素输出亮度数据 W_o 的输出相同步的方式延迟。

如上所述，解码器 6 确定来自从输入原始图像中获得的输入子象素数据 R_i 、 G_i 和 B_i 的 W 子象素输出亮度数据 W_o 。

此外，说明上述数学公式 1。数学公式 1 是一可选函数，当就各红色输入象素、绿色输入象素和蓝色色输入象素而言分别将 W 子象素输出亮度数据看作为 W_o 、将最小值看作为数字值的 Y_{min} 、将最大值看作为数字值的 Y_{max} 时，上述函数可由 $W_o=f(Y_{min}, Y_{max})$ 来表示。

可将在 Y_{min} 值和 Y_{max} 值变大时单调增加的函数用作由数学公式 1 所表示的函数。例如，该函数是函数 $W_o=(Y_{max}*Y_{min})/MAX^2$ 。这里， MAX 是输入亮度数据 R_i 、 G_i 和 B_i 的值中可取的最大值。

此外，作为数学公式 1 的其它最佳实例，给出 $W_o=MAX*\{(MINRGB+\alpha)/(MAX+\beta)\}^n$ (以下将该数学公式简称为数学公式 2)。以下详细说明数学公式 2。数学公式 2 是这样的函数，其中，将在解码器 6 中输出的 RGB 子象素输入亮度数据的最小值限定为变量，以便确定 W 子象素输出亮度数据 W_o 。

在数学公式 2 中， W_o 是用于 W 子象素的输出亮度数据， MAX 是如上所述那样 R_i 、 G_i 和 B_i 的输入亮度数据值的可取的最大值， $MINRGB$ 是 R_i 、 G_i 和 B_i 的输入亮度数据值的可取的最小值。而且， α 、 β 和 n 是可选的实数。

α 、 β 和 n 的值取决于诸如亮度之类的被设定为液晶显示设备 100 的目标的光学特征。例如，当 R_i 、 G_i 和 B_i 的输入亮度数据的最小值 $MINRGB(Y_{min})$ 为 MAX 时，可从使 W_o 变成 MAX 的条件即从将最大亮度给予液晶显示器 100 的液晶面板 1 的条件中导出获得 $\beta=0$ 的条件。

而且，可从不恶化对比度的条件中导出获得 $\alpha=0$ 和 $\beta=0$ 的条件，这是液晶显示器 100 所固有的，因为，在输入亮度数据 R_i 、 G_i 和 B_i 的最小值 $MINRGB(Y_{min})$ 为零时使 W_o 为零的条件以及在输入亮度数据 R_i 、 G_i 和 B_i 的最小值 $MINRGB(Y_{min})$ 为 MAX 时获得 $W_o=MAX$ 的条件均属

于这一条件。

可选的是，在液晶显示设备 100 所显示的色彩为 256 级等级时，MAX 值是 $MAX=255$ 。

还可用如上所述包括在解码器 6 中的查找表 (LUT) 来实现数学公式 2 所进行的计算。这种查找表可很容易地是解码器 6 的 ASIC 并且可很容易地用 PROM 和 EEPROM 来加以实现，在各 RGBW 的输入和亮度数据为 8 位时，所述 PROM 和 EEPROM 具有 256 字节的存储容量。事先根据液晶显示设备中预定的光学特征 (亮度) 设置查找表中的上述 α 和 β 值。

以下参照图 4 中色度光圈来补充说明确定数学公式 2 时形成的理论。

当 R_i 、 G_i 和 B_i 以及图 4 中色度光圈上 R、G、B 和 W 中的各个点有如下关系时即在满足 $R_i=MAX$ 且 $G=B=0$ 时对应于点 R、 $G=MAX$ 且 $R=B=0$ 时对应于点 G、 $B=MAX$ 且 $R=G=0$ 时对应于点 B 以及 $R_i=MAX$ 且 $R=G=B$ 时对应于点 W 的关系时，可以得出以下结论。“当 R、G 和 B 中的每一个大于零时，色度在图 4 的三角形 RGB 内”，“也就是说，色彩配备有白 (灰)-彩色分量，接近点 W”。

此外，从上述结论中，就 W 而言可获得以下结论。

(1) “在 $R=G=B$ 的情况下，尽管向色度增加了 W，但在不改变色度的情况下可仅提高亮度。”

(2) “由于三角形 RGB 表示液晶显示设备能表现出的色彩的范围，故在 R、G、B 的至少任何一个为零时，设置成 $W=0$ ，以便不使上述范围变窄。”

(3) “当 R、G、B 的最小值变大时，其中 R、G、B 之一是较大的色度接近于点 W”。“也就是说，R、G、B 的最小值表示颜色为何是白色的”。“所以，如果将 W 给定为 R、G、B 的最小值的函数，则可在不连续大量改变其中一个象素是由三个子象素 R、G、B 构成的色度的情况下增加亮度。”

因此，可根据上述 (1)、(2) 和 (3) 项结论推导出将 W 给定为 R、G、B 的最小值 (MINRGB) 的函数的数学公式 2。

以下参照图 5 中的数学公式 2 的曲线图说明解码器 6 用数学公式 2 确定 W_0 的某些实施例 (实例 1 至 3)。

图 5 是数学公式 2 的曲线图，其中，在显示图像的象素的最大等

级数为 256 级等级时, 上述由解码器 6 确定的 MINRGB 值被看作是 X 轴的变量, 通过将 MINRGB 替换进数学公式 2 而确定的 W_0 值看作是 Y 轴的变量。

作为实例 1, 将说明 R_i 、 G_i 和 B_i 的亮度数据值中的任何一个为零的情况。在这种情况下, 由于 $\text{MINRGB}=0$, 故可根据数学公式 2 (在图 5 曲线图的 X 轴上) 的计算而获得 $W_0=0$ 。也就是说, 可设计成实现 $W_0=0$, 从而不会在这种情况下减少颜色纯度(饱和度)。

作为实例 2, 将说明在数学公式 2 中设置成 $\alpha = \beta = 0$ 和 $n=1$ 的情况。在这种情况下, 由于数学公式 2 被变换成 $W_0=\text{MINRGB}$, 故可以获得由图 5 中直线所表示的结果(实例 2)。所以, 可在这种情况下保持原始图像在输入进图像数据保持部 5 之前的伽玛 (γ) 特征。而且, 所要增加的电路的结构是简单的, 并且, 构成这种电路的结构的比例还需要处于小尺寸。

作为实例 3, 将说明在数学公式 2 中将“n”值设置成大于数字值“1”的情况。在实例 3 中, 设置成 $n=2$ 和 $\alpha = \beta = 0$ 。而且, 设置成 $\text{MAX}=255$ 。从这种设置中, 用 $W_0=255 * (\text{MINRGB}/255)^n$ (以下将这一数学公式称为“数学公式 3”)表示数学公式 2, 并且, 用图 5 的曲线图来表示数学公式 3 (实现 3)。

正如从曲线图(实例 3)看到的那样, 当 MINRGB 值较大时, W_0 值突然变大。也就是说, 依照数学公式 2 的计算处理, 与其它显示颜色相比会按刺眼的方式实现约 100% 的白色显示, 因为, 当 MINRGB 值接近等级的最大级别时, W 子像素的亮度 (W_0) 会突然变高。结果, 能显示出以往仅能用 CRT 实现的用阳光照射的白云的明亮度以及显示出金属表面的闪光光泽。

而且, 正如从曲线图(实例 3)中看出的那样, 在 MINRGB 值可取的中间值的可变区域内, W_0 的曲线图在向下突出(单调增加)的弯曲形状中是明显的。结果, 可例如按诸如 $\text{MINRGB}=64$ 至 192 之类的半色调来抑制 W 子像素的亮度 (W_0), 并且, 可在显示图像中保持半色调下的原始色度(饱和度)。

如上所述, 依照上述实施例, 通过按需限定数学公式 2 的常量而使多种图像成为可能。可以设计成选定为能通过存储诸如上述实例 1 至 3 之类的函数以便在事先设置在解码器 6 内的查找表中以多段的方

式确定 W_0 ，从而从外部获得用户需要的图像。

如上所述，依照上述实施例，可响应要通过由解码器 6 根据数学公式 1 进行计算处理而加以显示的图像来确定适当的 W 子象素输出亮度。而且，可通过设定事先设置在解码器 6 内的查找表中的多种函数来提供液晶显示设备 100 中预定的各种亮度的光学特征。

如上所述，以下将参照图 6 中的框图说明将液晶面板 100 用作 RGBW 型液晶显示器并用作 RGB 型液晶显示器的结构，在图 6 的框图中，作为另一个实施例，将图 3 的框图的结构标记为主要部分。

除输入信号 R_i 、 G_i 和 B_i 以外还增加有起转换控制信号的另外一位的作用的控制信号 C_i ，以便获得另一个实施例，如图 6 所示。 C_i 信号与上述输入信号 R_i 、 G_i 和 B_i 的时钟频相同步，并且，当 C_i 信号为 HIGH(高)时，图 6 中所有执行显示 RGBW 功能的电路都是有效的。另一个方面，跳过 CMP 7 和 LUT 8，设置 $W_0=0$ ，并且，在 C_i 信号为 LOW(低)时，将输入信号 R_i 、 G_i 和 B_i 照原样输出为输出信号 R_o 、 G_o 和 B_o 。

依照这种操作，通过转换 C_i 信号的 HIGH 和 LOW 而能够显示出 RGB 显示或 RGBW 显示中的一个。而且，在希望进行 RGB 显示时，可以设计成仅在 LUT8 中设置 $W_0=0$ 。

可通过配备有液晶显示设备 100 的 PC 用软件来进行 C_i 信号的转换，或者，所述转换可设计成在按下 PC 键盘上的快捷键或类似键时进行。

依照这种操作，可用作 RGB 型液晶显示设备，因为，特别是在办公室工作中准备文本时，不需要加亮白颜色，另一方面，在要加亮雪景、用腊充分抛光了的汽车的亮度以及云彩或诸如广告用自动反射式幻灯机之类的白色文本时，可用作 RGBW 型液晶显示设备。

通过用 PC 屏幕的窗口，液晶显示设备的一个部分可显示出用于 RGBW 的屏幕，另一部分可显示出用于 RGB 的屏幕。在这种情况下，液晶显示设备是这样构成的即：依照 C_i 信号的象素通过各象素单位给出了依照输入信号 R_i 、 G_i 和 B_i 的象素的特征，也就是说，例如， C_i 信号可在窗口屏幕中的 HIGH 象素处显示出 RGBW 显示，并且， C_i 信号可在窗口屏幕中的 LOW 象素处显示出 RGB 显示。依照这种结构，例如，可通过在销售办公室和广告用汽车展示处的 PC 上设置本发明的液晶显示设备，在右侧一半的窗口屏幕处显示出加亮从汽车金属表面获得的

光泽的屏幕，在左侧一半的窗口屏幕处显示出写有汽车简介或类似内容的文本文件。可通过弱化白色而在另一侧显示出文本文件并使得观看者易于阅读，而不是太多加亮白色(亮度)，同时，能利用包括在 RGBW 屏幕中的优点。

而且，在 RGBW 型液晶显示器中，在从略微有距离的位置处观察屏幕时，可识别出与 RGB 型液晶显示器相比时白色的亮度方面的明显不同，从而，在观察者在拥挤的展览上从远距离位置处观察到诸如带有 RGBW 型液晶显示设备的自动反射式幻灯机之类的白色字符的情况下以及在观察者从远距离位置处不可避免地应观察设置在建筑物的墙面或类似位置上的 RGBW 型液晶显示器的情况或类似情况下，本发明的 RGBW 型液晶显示设备可表现出引人注目的效果。

而且，各权利要求项中所述的发明应不局限于上述各实施例，在以下各权利要求项中所述的范围内，可采用多种改进形式。

以下说明某些改进形式。

(1) 改进形式 1: 尽管在一个最佳实施例中子像素 RGBW 按如图 2 所示的纵向条结构的形式对齐，但该子像素也可以按如图 7 所示的马赛克形状对齐。

(2) 改进形式 2: 尽管在上述改进形式 1 中由源极总线和栅极总线来形成网络的网格且各子像素如图 7 所示那样逐一设置在网络的网格内，但栅极总线也可用每两个子像素级别用一个部件来连接，源极总线用子像素的一级之间的两个部件来连接，如图 8 所示。依照这种结构，栅极总线的数量与先有 RGB 型的相同，并且，可如先有技术那样保持 TFT 的连接特征。而且，依照上述结构，在源极驱动器 3 中每一列中不必对源极信号分类，因为，与源极总线相连的子像素的色彩是一种。

(3) 改进形式 3: 尽管在上述最佳实施例中如图 3 所示那样将解码器 6 和源极驱动器 3 形成为独立的主体，但是，它们也可以通过将解码器设置在源极驱动器的内侧的入口部分而设置为由解码器和源极驱动器构成的整体结构，如图 9 所示。依照这种结构，可在印刷电路板中数据连线数量方面避免按与 W 子像素的亮度数据相对应的增量。

如上所述，依照本发明的液晶显示设备，可适当地提高用液晶面板显示的图像的亮度。

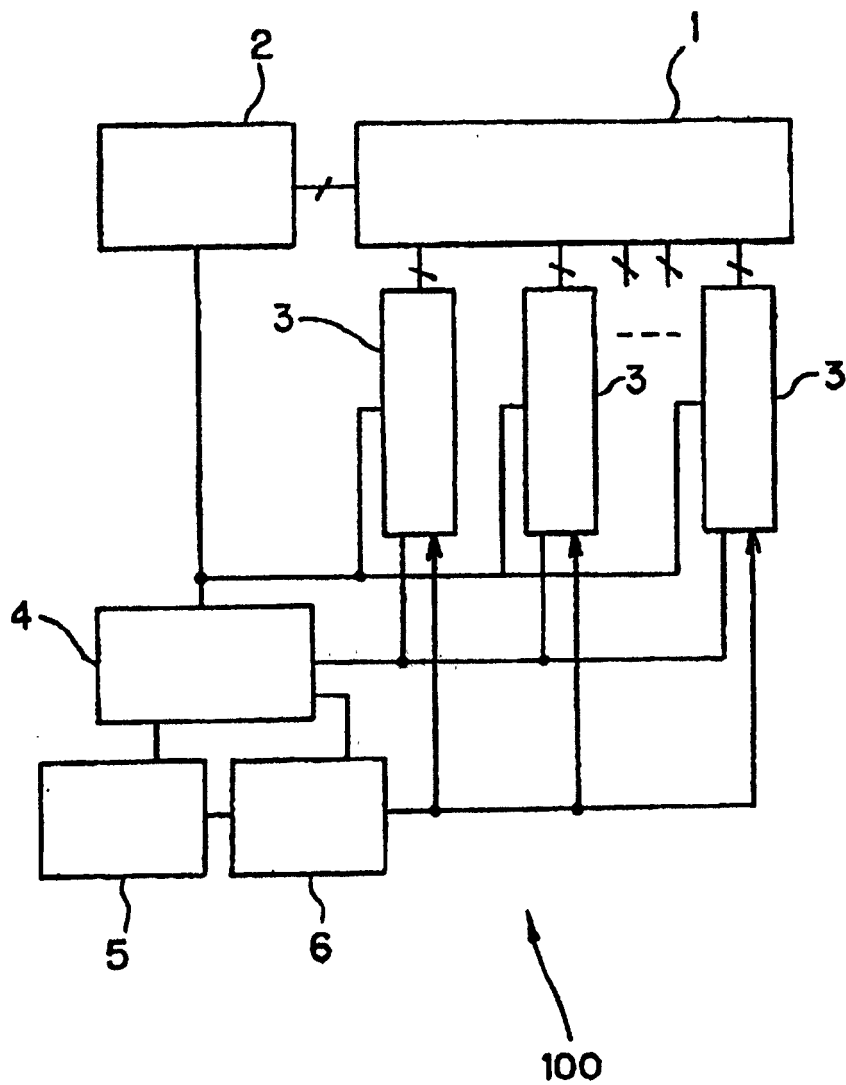


图 1

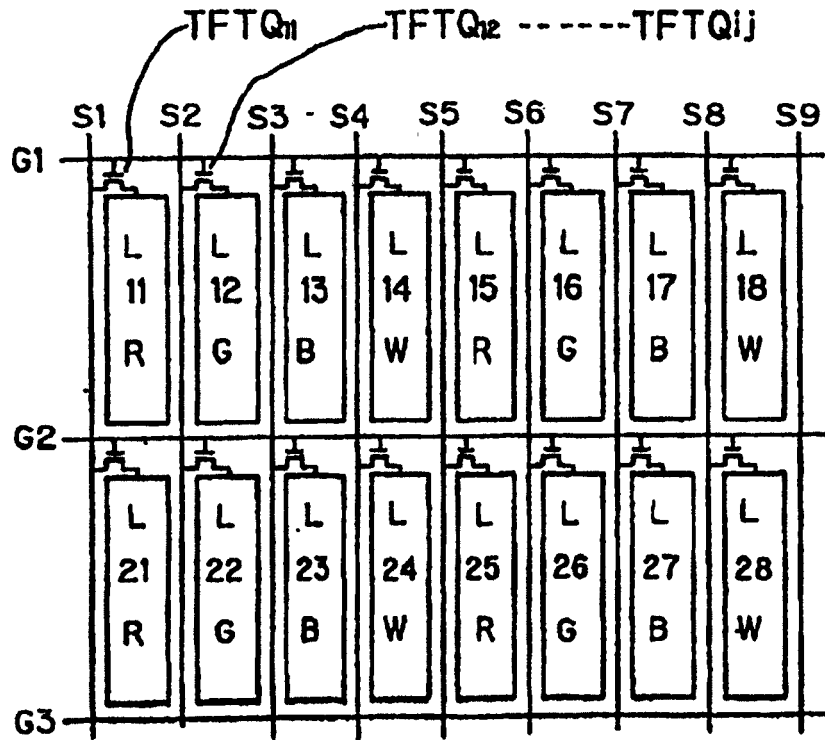


图 2

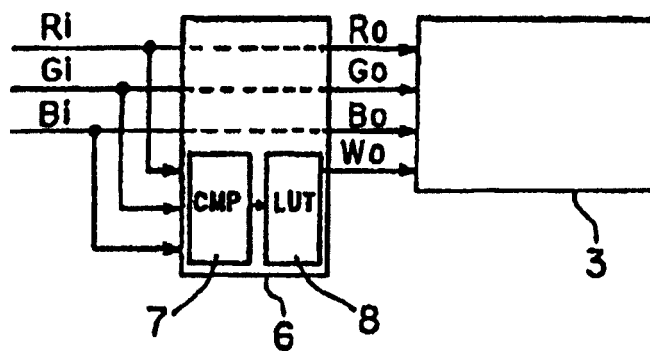


图 3

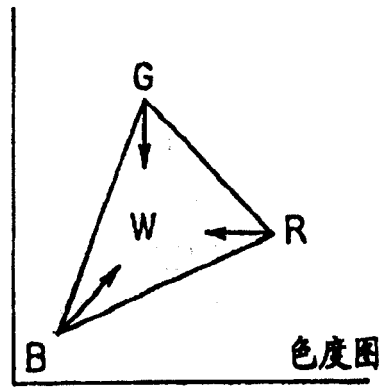


图 4

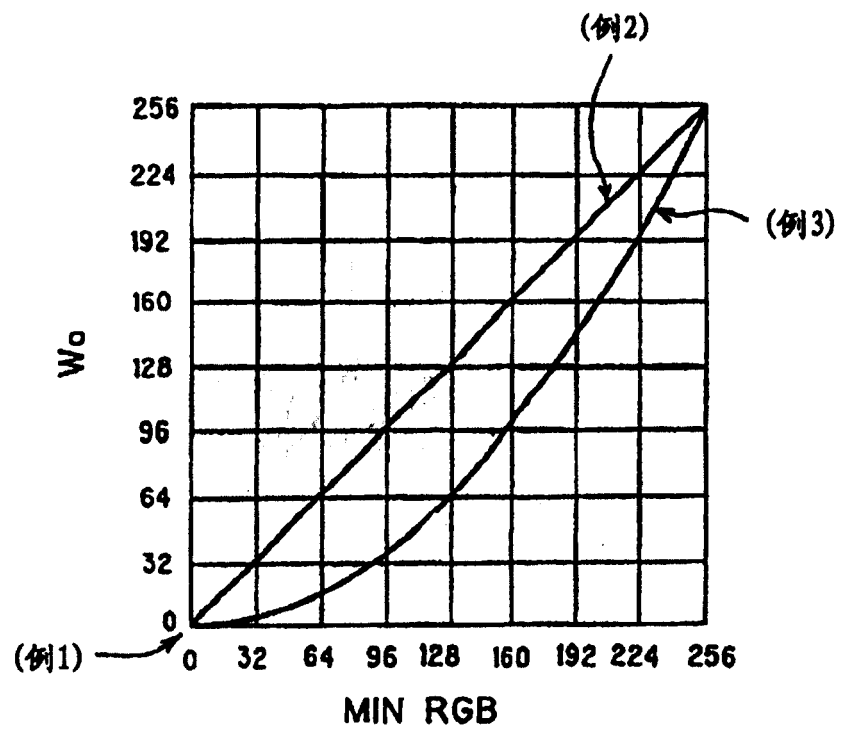


图 5

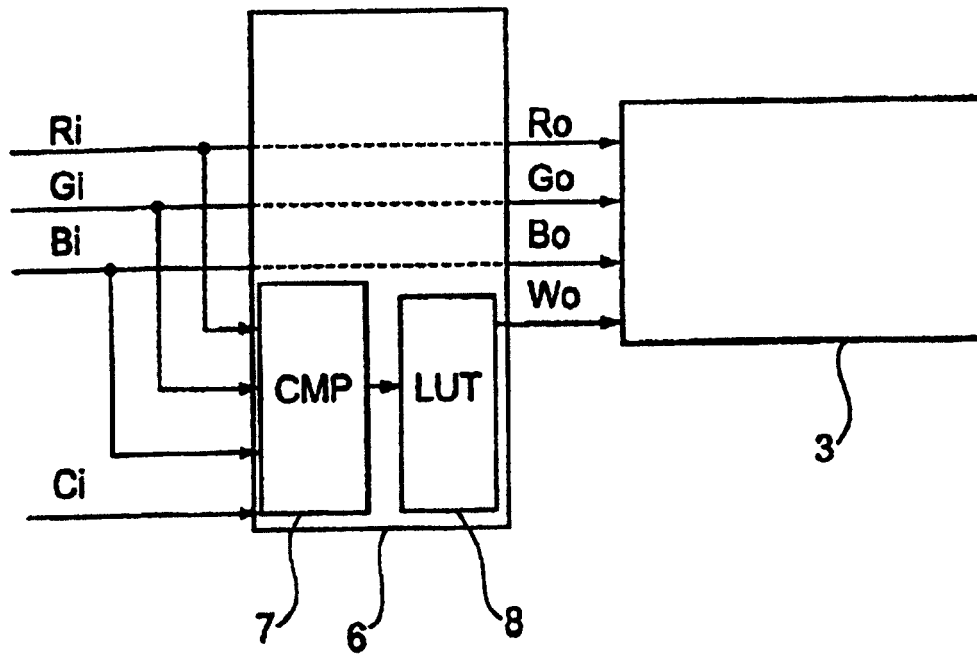


图 6

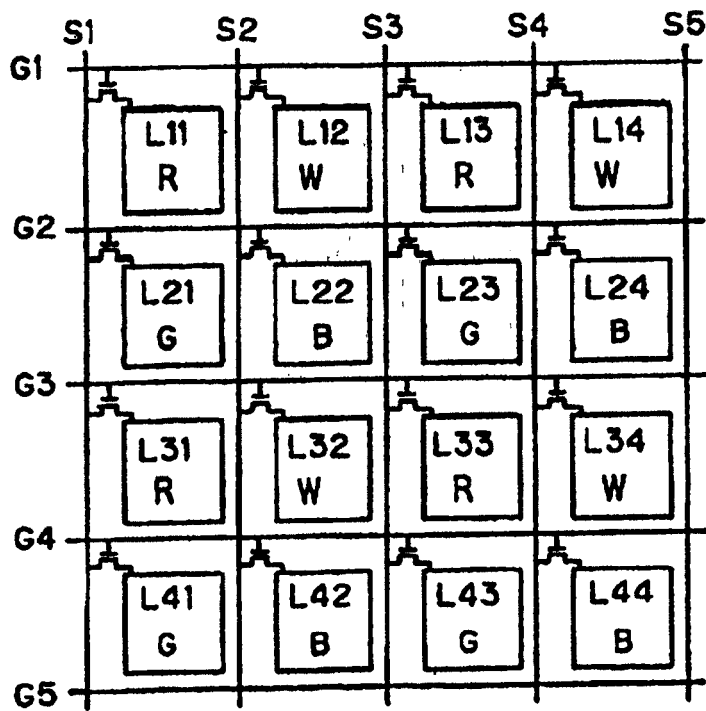


图 7

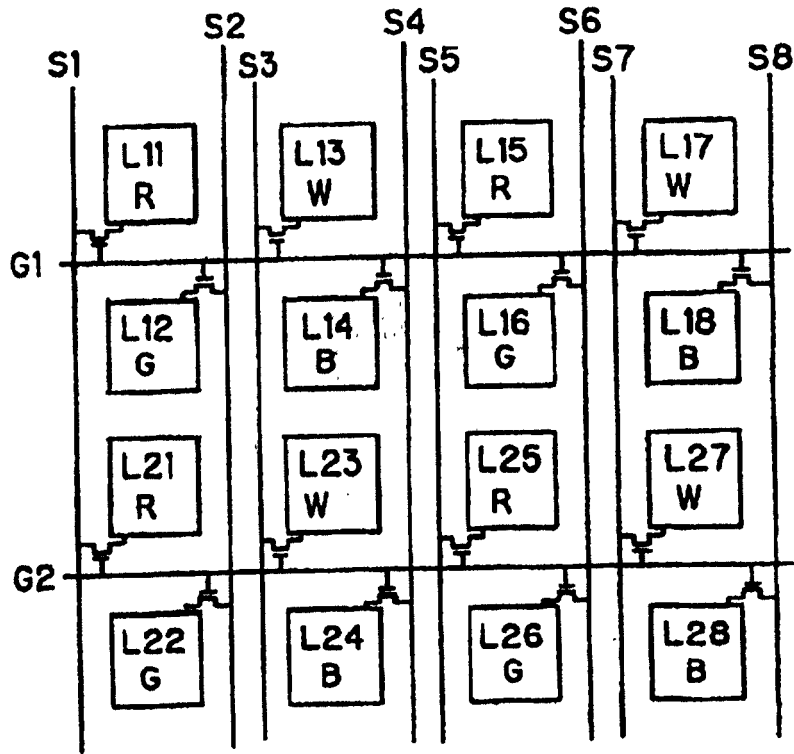


图 8

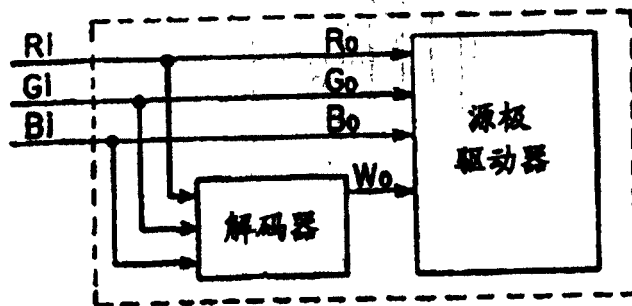


图 9

专利名称(译)	具有高亮度的液晶显示装置		
公开(公告)号	CN100437719C	公开(公告)日	2008-11-26
申请号	CN200310120655.4	申请日	2000-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	统宝香港控股有限公司		
[标]发明人	S希拉诺 M雅苏伊 T卡米雅 H舒吉		
发明人	S·希拉诺 M·雅苏伊 T·卡米雅 H·舒吉		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G2300/0452		
代理人(译)	王岳 罗朋		
审查员(译)	罗赞		
优先权	1999321902 1999-11-12 JP 2000330859 2000-10-30 JP		
其他公开文献	CN1661658A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及配备晶体面板的能进行彩色显示的液晶显示设备，晶体面板的每个象素单元上均具有红、绿、蓝色输出子象素以及亮度加强子象素，设备包括：数据计算装置，通过分别对从输入图像中获得的红、绿、蓝色输入象素的数字值通过进行预定的计算处理来获得用于驱动亮度加强子象素的数字值，液晶显示设备用由数据计算装置和红、绿、蓝输入子象素的数字值获得的用于驱动亮度加强子象素的数字值来驱动亮度加强子象素、红、绿和蓝色输出子象素，数据计算装置进行的预定计算处理通过使用函数 $W = f(Y_{min}, Y_{max})$ 的获得用于驱动亮度加强子象素的数字值，在函数中，将亮度加强象素的数字值定义为 W ，将红、绿和蓝色输入子象素的数字值的最小值和最大值分别定义为 Y_{min} 和 Y_{max} ，在主象素单元中的亮度因亮度加强子象素而增强，和在 α 、 β 和 n 是预定实数值且在红、绿和蓝色输入子象素的数字值的最大值定义为 MAX 时，由函数 $W = MAX * \{(Y_{min} + \alpha) / (MAX + \beta)\}^n$ 来表示函数 $W = f(Y_{min}, Y_{max})$ 。

