



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101620844 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200910150064. 9

G02F 1/1362(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 06. 30

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2008-170796 2008. 06. 30 JP

2009-103854 2009. 04. 22 JP

CN 1881018 A, 2006. 12. 20, 说明书 7-11 页和附图 7A-7D.

JP 2007025694 A, 2007. 02. 01, 全文.

US 2005134788 A1, 2005. 06. 23, 全文.

CN 1800934 A, 2006. 07. 12, 全文.

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京

审查员 李军

(72) 发明人 野口幸治 饭嶋由纪子 境川亮

加边正章

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 褚海英 武玉琴

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G09G 3/20(2006. 01)

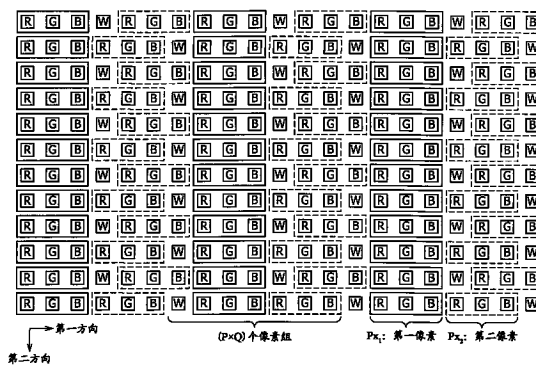
权利要求书 8 页 说明书 67 页 附图 19 页

(54) 发明名称

图像显示面板、图像显示装置的驱动方法、图像显示装置组件及其驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种图像显示装置的驱动方法,所述图像显示装置包括:图像显示面板,在所述图像显示面板上,具有第一~第三子像素的各个像素被布置在第一和第二方向上以形成二维矩阵,至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素,从而构成多个像素组中的一个,并且在各个所述像素组中,第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间;以及信号处理部,所述信号处理部被配置为根据第一~第三子像素输入信号为第一像素生成第一~第三子像素输出信号,并且根据第一~第三子像素输入信号为第二像素生成第一~第三子像素输出信号。本发明能够尽可能有效地防止各个子像素中的开口面积减小,高度可靠地增加亮度,提高显示的图像的质量,还能够降低背光的功耗。



1. 一种图像显示装置的驱动方法,所述图像显示装置包括:

(A):图像显示面板,

在所述图像显示面板上,分别具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素以及用于显示第三颜色的第三子像素的像素被布置在第一方向和第二方向上以形成二维矩阵,

至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素,从而构成多个像素组中的一个,并且

在各个所述像素组中,用于显示第四颜色的第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间;以及

(B):信号处理部,

所述信号处理部被配置为:分别根据为属于所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素分别接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,分别为属于在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素,生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,并且分别根据为属于所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素分别接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,分别为属于在所述具体像素组中所包括的所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素,生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,

在所述图像显示装置的驱动方法中,所述信号处理部根据为属于在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素分别接收的所述第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,并且根据为属于在所述具体像素组中所包括的所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素分别接收的所述第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,求取第四子像素输出信号,并输出所述第四子像素输出信号。

2. 如权利要求 1 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

在以下情况下,符号 p 表示满足关系 $1 \leq p \leq P$ 的正整数,符号 q 表示满足关系 $1 \leq q \leq Q$ 的正整数,符号 p_1 表示满足关系 $1 \leq p_1 \leq P$ 的正整数,符号 p_2 表示满足关系 $1 \leq p_2 \leq P$ 的正整数,符号 P 表示代表布置在所述第一方向上的所述像素组的数量的正整数,符号 Q 表示代表布置在所述第二方向上的所述像素组的数量的正整数:

对于属于第 (p, q) 像素组的所述第一像素,所述信号处理部接收:

设有第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 的第一子像素输入信号,

设有第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 的第二子像素输入信号,以及

设有第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 的第三子像素输入信号;

对于属于所述第 (p, q) 像素组的所述第二像素,所述信号处理部接收:

设有第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 的第一子像素输入信号,

设有第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 的第二子像素输入信号,以及

设有第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$ 的第三子像素输入信号;

对于属于所述第 (p, q) 像素组的所述第一像素,所述信号处理部生成:

第一子像素输出信号,其设有第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 并用于确定属于所述第一

像素的所述第一子像素的显示色阶，

第二子像素输出信号，其设有第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 并用于确定属于所述第一像素的所述第二子像素的显示色阶，以及

第三子像素输出信号，其设有第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 并用于确定属于所述第一像素的所述第三子像素的显示色阶；

对于属于所述第 (p, q) 像素组的所述第二像素，所述信号处理部生成：

第一子像素输出信号，其设有第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 并用于确定属于所述第二像素的所述第一子像素的显示色阶，

第二子像素输出信号，其设有第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 并用于确定属于所述第二像素的所述第二子像素的显示色阶，以及

第三子像素输出信号，其设有第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 并用于确定属于所述第二像素的所述第三子像素的显示色阶；并且

对于属于所述第 (p, q) 像素组的第四子像素，所述信号处理部产生第四子像素输出信号，所述第四子像素输出信号设有第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 并用于确定所述第四子像素的显示色阶。

3. 如权利要求 2 所述的图像显示装置的驱动方法，其中，

所述信号处理部根据第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 求取所述第四子像素输出信号，并输出所述第四子像素输出信号，其中，所述第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 是从为属于在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素分别接收的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号求取的，所述第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 是从为属于在所述具体像素组中所包括的所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素分别接收的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号求取的。

4. 如权利要求 3 所述的图像显示装置的驱动方法，其中，

根据 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 、所述 HSV 颜色空间中的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 和取决于所述图像显示装置的常数 x 来确定所述第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ ，根据所述 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 、所述 HSV 颜色空间中的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 和所述常数 x 来确定所述第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ ，其中：

所述饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 、饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 、明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 分别由以下方程表示：

$$S_{(p,q)-1} = (\text{Max}_{(p,q)-1} - \text{Min}_{(p,q)-1}) / \text{Max}_{(p,q)-1},$$

$$V_{(p,q)-1} = \text{Max}_{(p,q)-1},$$

$$S_{(p,q)-2} = (\text{Max}_{(p,q)-2} - \text{Min}_{(p,q)-2}) / \text{Max}_{(p,q)-2}, \text{ 以及}$$

$$V_{(p,q)-2} = \text{Max}_{(p,q)-2};$$

在上述方程中，

符号 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 和 $X_{3-(p1,q)}$ 中的最大值，

符号 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 和 $X_{3-(p1,q)}$ 中的最小值，

符号 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 中的最大值，并且

符号 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 中的最小值；

所述饱和度 S 可以具有 $0 \sim 1$ 范围内的值,而所述明度 / 光亮度值 V 是 $0 \sim (2^n-1)$ 范围内的值,其中,符号 n 是代表色阶位数的正整数;并且

在上面使用的技术术语“HSV 颜色空间”中,符号 H 指代表示颜色类型的色相,符号 S 指代表示颜色逼真度的饱和度,符号 V 指代表示颜色明度的明度 / 光亮度值。

5. 如权利要求 4 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

表示为变化的所述饱和度 S 的函数的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 被存储在所述信号处理部中,所述最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 用作通过叠加所述第四颜色而扩大的所述 HSV 颜色空间中的所述明度 / 光亮度值 V 的最大值,并且所述信号处理部执行以下步骤:

(a):根据为所述像素接收的子像素输入信号的信号值,为多个所述像素中的每一个求取所述饱和度 S 和所述明度 / 光亮度值 $V(S)$;

(b):根据为所述像素求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的至少一个,求取伸长系数 α_0 ;

(c1):至少根据所述子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$,求取所述第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$;

(c2):至少根据所述子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$,求取所述第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$;

(d1):至少根据所述第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、所述伸长系数 α_0 和所述第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取所述第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

(d2):至少根据所述第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、所述伸长系数 α_0 和所述第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取所述第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

(d3):至少根据所述第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、所述伸长系数 α_0 和所述第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取所述第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$;

(d4):至少根据所述第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、所述伸长系数 α_0 和所述第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取所述第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;

(d5):至少根据所述第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、所述伸长系数 α_0 和所述第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取所述第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$;以及

(d6):至少根据所述第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$ 、所述伸长系数 α_0 和所述第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取所述第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

6. 如权利要求 5 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

根据以下方程,所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被求取为从所述第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和所述第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 的和计算出的平均值:

$$X_{4-(p,q)} = (SG_{(p,q)-1} + SG_{(p,q)-2}) / 2, \text{ 或者}$$

作为一种选择方案,根据以下方程求取所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$X_{4-(p,q)} = C_1 \cdot SG_{(p,q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p,q)-2}, \text{ 但是}$$

在所述选择方案的情况下,所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 满足关系 $X_{4-(p,q)} \leq (2^n-1)$,或者说,在 $(C_1 \cdot SG_{(p,q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p,q)-2})^2 > (2^n-1)$ 的情况下,所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被设定为 (2^n-1) ,其中,在上面给出的所述方程中所使用的各个符号 C_1 和 C_2 表示常数,或者

作为另一个选择方案,根据以下方程求取所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$X_{4-(p,q)} = [SG_{(p,q)-1}^2 + SG_{(p,q)-2}^2] / 2^{1/2}。$$

7. 如权利要求 3 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

根据第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 确定所述第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,根据第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 确定第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$,其中,所述第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 是 3 个子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$ 中的最小值,所述第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 是 3 个子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$ 中的最小值。

8. 如权利要求 7 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

至少根据所述第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、所述第一最大值 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 、所述第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 和所述第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,求取所述第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

至少根据所述第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、所述第一最大值 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 、所述第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 和所述第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,求取所述第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

至少根据所述第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、所述第一最大值 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 、所述第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 和所述第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,求取所述第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$;

至少根据所述第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、所述第二最大值 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 、所述第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 和所述第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$,求取所述第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;

至少根据所述第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、所述第二最大值 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 、所述第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 和所述第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$,求取所述第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$;并且

至少根据所述第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$ 、所述第二最大值 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 、所述第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 和所述第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$,求取所述第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$,

其中,所述第一最大值 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 是 3 个子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$ 中的最大值,所述第二最大值 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 是 3 个子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$ 中的最大值。

9. 如权利要求 8 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

根据以下方程,所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被求取为从所述第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 和所述第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 的和计算出的平均值:

$$X_{4-(p,q)} = (\text{SG}_{(p,q)-1} + \text{SG}_{(p,q)-2}) / 2, \text{ 或者}$$

作为一个选择方案,根据以下方程求取所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$X_{4-(p,q)} = C_1 \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} + C_2 \cdot \text{SG}_{(p,q)-2}, \text{ 但是}$$

所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 满足关系 $X_{4-(p,q)} \leq (2^n - 1)$,或者说,在 $(C_1 \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} + C_2 \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})^2 > (2^n - 1)$ 的情况下,所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被设定为 $(2^n - 1)$,其中,在上面给出的所述方程中使用的各个符号 C_1 和 C_2 表示常数,或者

作为另一个选择方案,根据以下方程求取所述第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$X_{4-(p,q)} = [(\text{SG}_{(p,q)-1}^2 + \text{SG}_{(p,q)-2}^2) / 2]^{1/2}.$$

10. 如权利要求 2 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

所述信号处理部:

根据为属于每个所述像素组的所述第一像素接收的所述第一子像素输入信号以及为属于所述像素组的所述第二像素接收的所述第一子像素输入信号,求取第一子像素混合输入信号;

根据为属于所述像素组的所述第一像素接收的所述第二子像素输入信号以及为属于所述像素组的所述第二像素接收的所述第二子像素输入信号,求取第二子像素混合输入信

号；

根据为属于所述像素组的所述第一像素接收的所述第三子像素输入信号以及为属于所述像素组的所述第二像素接收的所述第三子像素输入信号，求取第三子像素混合输入信号；

根据所述第一子像素混合输入信号、所述第二子像素混合输入信号和所述第三子像素混合输入信号，求取第四子像素输出信号；

根据所述第一子像素混合输入信号以及为所述第一像素接收的所述第一子像素输入信号，为所述第一像素求取第一子像素输出信号；

根据所述第一子像素混合输入信号以及为所述第二像素接收的所述第一子像素输入信号，为所述第二像素求取第一子像素输出信号；

根据所述第二子像素混合输入信号以及为所述第一像素接收的所述第二子像素输入信号，为所述第一像素求取第二子像素输出信号；

根据所述第二子像素混合输入信号以及为所述第二像素接收的所述第二子像素输入信号，为所述第二像素求取第二子像素输出信号；

根据所述第三子像素混合输入信号以及为所述第一像素接收的所述第三子像素输入信号，为所述第一像素求取第三子像素输出信号；并且

根据所述第三子像素混合输入信号以及为所述第二像素接收的所述第三子像素输入信号，为所述第二像素求取第三子像素输出信号，并为所述第一像素输出所述第四子像素输出信号、所述第一～第三子像素输出信号，为所述第二像素输出所述第一～第三子像素输出信号。

11. 一种图像显示面板，在所述图像显示面板上，

分别具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素的像素被布置在第一方向和第二方向上以形成二维矩阵；

至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素，从而构成多个像素组中的一个；并且

在各个所述像素组中，用于显示第四颜色的第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间，

其中，

所述二维矩阵的行方向被作为所述第一方向，所述二维矩阵的列方向被作为所述第二方向；

所述二维矩阵的第 q' 列上的所述第一像素被放置在与所述二维矩阵的第 $(q' + 1)$ 列上的所述第一像素的位置相邻的位置处，而所述第 q' 列上的所述第四子像素被放置在与所述第 $(q' + 1)$ 列上的所述第四子像素的位置不相邻的位置处，其中，符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的正整数，符号 Q 表示代表布置在所述第二方向上的像素组的数量的正整数。

12. 一种图像显示面板，在所述图像显示面板上，

分别具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素的像素被布置在第一方向和第二方向上以形成二维矩阵；

至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作

第一像素和第二像素,从而构成多个像素组中的一个;并且

在各个所述像素组中,用于显示第四颜色的第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间,

其中,

所述二维矩阵的行方向被作为所述第一方向,所述二维矩阵的列方向被作为所述第二方向;

所述二维矩阵的第 q' 列上的所述第一像素被放置在与所述二维矩阵的第 $(q'+1)$ 列上的所述第二像素的位置相邻的位置处,而所述第 q' 列上的所述第四子像素被放置在与所述第 $(q'+1)$ 列上的所述第四子像素的位置不相邻的位置处,其中,符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的正整数,符号 Q 表示代表布置在所述第二方向上的像素组的数量的正整数。

13. 一种图像显示面板,在所述图像显示面板上,

分别具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素的像素被布置在第一方向和第二方向上以形成二维矩阵;

至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素,从而构成多个像素组中的一个;并且

在各个所述像素组中,用于显示第四颜色的第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间,

其中,

所述二维矩阵的行方向被作为所述第一方向,所述二维矩阵的列方向被作为所述第二方向;

所述二维矩阵的第 q' 列上的所述第一像素被放置在与所述二维矩阵的第 $(q'+1)$ 列上的所述第一像素的位置相邻的位置处,而所述第 q' 列上的所述第四子像素被放置在与所述第 $(q'+1)$ 列上的所述第四子像素的位置相邻的位置处,其中,符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的正整数,符号 Q 表示代表布置在所述第二方向上的像素组的数量的正整数。

14. 一种图像显示装置组件的驱动方法,所述图像显示装置组件包括图像显示装置和将照明光照射到所述图像显示装置的背面的面光源装置,所述图像显示装置包括:

(A):图像显示面板,

在所述图像显示面板上,分别具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素的像素被布置在第一方向和第二方向上以形成二维矩阵,

至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素,从而构成多个像素组中的一个,并且

在各个所述像素组中,用于显示第四颜色的第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间,以及

(B):信号处理部,

所述信号处理部被配置为:分别根据为属于所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,分别为属

于在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素,生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,并且分别根据为属于所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,分别为属于在所述具体像素组中所包括的所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素,生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,

在所述图像显示装置组件的驱动方法中,所述信号处理部分别根据为属于在所述像素组的一个具体像素组中所包括的所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素接收的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号,并且分别根据为属于在所述具体像素组中所包括的所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素接收的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号,求取第四子像素输出信号,并输出所述第四子像素输出信号。

15. 一种图像显示装置组件,所述图像显示装置组件包括图像显示装置和将照明光照射到所述图像显示装置的背面的面光源装置,所述图像显示装置包括:

(A):图像显示面板,

在所述图像显示面板上,分别具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素的像素被布置在第一方向和第二方向上以形成二维矩阵,

至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素,从而构成多个像素组中的一个,并且

在各个所述像素组中,用于显示第四颜色的第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间,以及

(B):信号处理部,

所述信号处理部被配置为:分别根据为属于所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,分别为属于在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素,生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,并分别根据为属于所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,分别为属于在所述具体像素组中所包括的所述第二像素的所述第一、第二和第三子像素,生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,并且根据为在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素提供的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号,并根据为在所述具体像素组中所包括的所述第二像素提供的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号,求取第四子像素输出信号,并输出所述第四子像素输出信号。

16. 一种图像显示装置的驱动方法,所述图像显示装置包括:

(A):使用多个像素组的图像显示面板,

各个所述像素组包括:

第一像素,其具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素

和用于显示第三颜色的第三子像素,和

第二像素,其具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第四颜色的第四子像素;以及

(B):信号处理部,

所述信号处理部被配置为:分别根据为属于所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素分别接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,分别为属于在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素的所述第一、第二和第三子像素,生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,并且分别根据为属于所述第二像素的所述第一和第二子像素分别接收的第一子像素输入信号和第二子像素输入信号,分别为属于在所述具体像素组中所包括的所述第二像素的所述第一和第二子像素,生成第一子像素输出信号和第二子像素输出信号,

在所述图像显示装置的驱动方法中,所述信号处理部根据为在所述像素组的每个具体像素组中所包括的所述第一像素提供的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号,并根据为在所述具体像素组中所包括的所述第二像素提供的所述第一子像素输入信号、所述第二子像素输入信号和所述第三子像素输入信号,求取第四子像素输出信号,并输出所述第四子像素输出信号。

17. 如权利要求 16 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

所述信号处理部根据为属于每个所述像素组的所述第一和第二像素分别接收的第三子像素输入信号,求取第三子像素输出信号,并输出所述第三子像素输出信号。

18. 如权利要求 16 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

P 个所述像素组被布置在所述第一方向上以形成阵列,并且 Q 个所述阵列被布置在所述第二方向上,从而形成包括 $(P \times Q)$ 个所述像素组的二维矩阵;

各个所述像素组具有在所述第二方向上彼此相邻的第一像素和第二像素;并且

所述二维矩阵的任意具体列上的所述第一像素位于与所述具体列相邻的矩阵列上的所述第一像素的位置相邻的位置处。

19. 如权利要求 16 所述的图像显示装置的驱动方法,其中,

P 个所述像素组被布置在所述第一方向上以形成阵列,并且 Q 个所述阵列被布置在所述第二方向上,从而形成包括 $(P \times Q)$ 个所述像素组的二维矩阵;

各个所述像素组具有在所述第二方向上彼此相邻的第一像素和第二像素;并且

所述二维矩阵的任意具体列上的所述第一像素位于与所述具体列相邻的矩阵列上的所述第二像素的位置相邻的位置处。

图像显示面板、图像显示装置的驱动方法、图像显示装置组件及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请包含与 2008 年 6 月 30 日向日本专利局提交的日本专利申请 JP2008-170796 以及 2009 年 4 月 22 日向日本专利局提交的日本专利申请 JP2009-103854 相关的主题,将该申请的全部内容通过引用并入此处。

技术领域

[0003] 本发明涉及图像显示面板、使用该图像显示面板的图像显示装置的驱动方法、包括该图像显示装置的图像显示装置组件以及该图像显示装置组件的驱动方法。

背景技术

[0004] 近年来,诸如彩色液晶显示装置等图像显示装置由于性能的提高而产生了功耗增加的问题。具体说来,彩色液晶显示装置的更高分辨率、更宽的颜色再现范围以及更高的亮度会不期望地产生该显示装置中所使用的背光的功耗增加的问题。

[0005] 为了解决这个问题,人们已经提出了一种用于提高亮度的技术。根据这项技术,各个显示像素被配置为包括 4 个子像素,即一般地,除了包括 3 基色显示子像素,即包括用于显示红基色的显示红色的子像素、用于显示绿基色的显示绿色的子像素和用于显示蓝基色的显示蓝色的子像素之外,还包括用于显示白色的显示白色的子像素。也就是说,显示白色的子像素使亮度增加。

[0006] 上述技术中的 4 子像素配置能够在与已有技术具有相同功耗的情况下提供较高的亮度。因而,如果将上述技术中的亮度设定在与已有技术相同的水平上,则能够使背光功耗降低并提高所显示的图像的质量。

[0007] 日本专利公报 No. 3167026 中披露了一种彩色图像显示装置,这是已有的图像显示装置的典型示例。该彩色图像显示装置使用如下装置:

[0008] 用于根据 3 基色叠加方法从子像素输入信号产生三种不同色调的三种颜色信号的装置;以及

[0009] 用于产生补充信号并用于将总共四种不同的显示信号供应到显示部的装置,所述补充信号是对三种不同色调的颜色信号以相同的叠加比进行叠加操作而获得的结果,所述四种不同的显示信号包括补充信号以及从三种色调的颜色信号中减去补充信号而获得的三种不同的颜色信号。

[0010] 需要说明的是,三种不同色调的颜色信号被用来分别驱动用于显示红基色的显示红色的子像素、用于显示绿基色的显示绿色的子像素和用于显示蓝基色的显示蓝色的子像素,而补充信号被用来驱动显示白色的显示白色的子像素。

[0011] 作为现有图像显示装置的另一典型示例,日本专利公报 No. 3805150 披露了一种能够显示彩色图像的液晶显示装置。该彩色液晶显示装置使用具有主像素单元的液晶显示面板,各个主像素单元包括红色输出子像素、绿色输出子像素、蓝色输出子像素和亮度子像

素。该彩色液晶显示装置还包括处理装置,所述处理装置用于通过使用红色输入子像素的数字值 R_i 、绿色输入子像素的数字值 G_i 和蓝色输入子像素的数字值 B_i ,求取用于驱动亮度子像素的数字值 W 、用于驱动红色输出子像素的数字值 R_o 、用于驱动绿色输出子像素的数字值 G_o 和用于驱动蓝色输出子像素的数字值 B_o 。红色输入子像素的数字值 R_i 、绿色输入子像素的数字值 G_i 和蓝色输入子像素的数字值 B_i 是从输入图像信号获得的数字值。在彩色液晶显示装置中,处理装置求取满足以下条件的数字值 W 、数字值 R_o 、数字值 G_o 和数字值 B_o :

[0012] 首先,数字值 W 、数字值 R_o 、数字值 G_o 和数字值 B_o 应当满足以下方程:

[0013] $R_i : G_i : B_i = (R_o+W) : (G_o+W) : (B_o+W)$

[0014] 其次,由于亮度子像素的叠加,因此数字值 W 、数字值 R_o 、数字值 G_o 和数字值 B_o 应当使亮度强于由只包括红色输出子像素、绿色输出子像素和蓝色输出子像素的配置发出的光的亮度。

[0015] 此外,PCT/KR 2004/000659 也公开了一种液晶显示装置,该液晶显示装置使用分别包括显示红色的子像素、显示绿色的子像素和显示蓝色的子像素的第一像素,以及包括显示红色的子像素、显示绿色的子像素和显示白色的子像素的第二像素。第一像素和第二像素交替布置在第一方向和第二方向上。或者,在第一方向上,第一像素和第二像素交替布置,而在第二方向上,第一像素相邻布置,于是第二像素也相邻布置。

[0016] 另外,根据日本专利 No. 3167026 和日本专利 No. 3805150 披露的技术,必须将一个像素分为 4 个子像素,即分为红色输出子像素(即,显示红色的子像素)、绿色输出子像素(即,显示绿色的子像素)、蓝色输出子像素(即,显示蓝色的子像素)和亮度子像素(即,显示白色的子像素)。因此,各个红色输出子像素(即,显示红色的子像素)、绿色输出子像素(即,显示绿色的子像素)和蓝色输出子像素(即,显示蓝色的子像素)中的开口面积减小。开口面积代表最大透光率。也就是说,在一些情况下,即使加上亮度子像素(即,显示白色的子像素),由全部像素发出的光的亮度也未增加到期望的水平。

[0017] 此外,在 PCT/KR 2004/000659 披露的技术的情况下,在第二像素中,显示蓝色的子像素被显示白色的子像素替代。然后,供应到显示白色的子像素的子像素输出信号是供应到在用显示白色的子像素替代显示蓝色的子像素之前假设存在的显示蓝色的子像素的子像素输出信号。因此,供应到包括在第一像素中的显示蓝色的子像素和包括在第二像素中的显示白色的子像素的子像素输出信号未得到优化。另外,由于颜色和亮度改变,因此这项技术会产生所显示的图像质量显著劣化的问题。

发明内容

[0018] 鉴于上述问题,本发明的发明人发明了一种图像显示面板,所述图像显示面板能够尽可能有效地防止各个子像素中的开口面积减小,优化为每个子像素产生的子像素输出信号,并且高度可靠地增加亮度。此外,本发明的发明人还发明了一种使用所述图像显示面板的图像显示装置的驱动方法、包括该图像显示装置的图像显示装置组件以及该图像显示装置组件的驱动方法。

[0019] 为了解决上述问题,本发明第一模式提供的图像显示装置的驱动方法是以下图像显示装置的驱动方法:

[0020] 所述图像显示装置包括：

[0021] (A)：图像显示面板，

[0022] 在所述图像显示面板上，像素被布置在第一方向和第二方向上形成二维矩阵，各个所述像素具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素；

[0023] 至少各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素，从而构成像素组之一；并且

[0024] 在各个所述像素组中，用于显示第四颜色的第四子像素被放置在每个所述像素组的所述第一像素与第二像素之间；以及

[0025] (B)：信号处理部，

[0026] 所述信号处理部被构造为根据为属于所述第一像素的各个所述第一、第二和第三子像素接收的各个第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号，产生用于属于包括在所述像素组的一个具体像素组中的所述第一像素的各个所述第一、第二和第三子像素的第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号，并且根据为属于所述第二像素的各个所述第一、第二和第三子像素接收的各个第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号，产生用于属于包括在所述具体像素组中的所述第二像素的各个所述第一、第二和第三子像素的第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号。

[0027] 此外，用于解决本发明的问题的图像显示装置组件的驱动方法是以下图像显示装置组件的驱动方法，所述图像显示装置组件包括：

[0028] 为了解决上述问题通过本发明第一模式提供的图像显示装置的驱动方法驱动的图像显示装置；以及

[0029] 用于将照明光发射到图像显示装置背面的面光源装置。

[0030] 另外，根据本发明第一模式的图像显示装置的驱动方法和包括该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法，信号处理部根据为属于包括在每个像素组中的第一像素的各个第一、第二和第三子像素接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号，并根据为属于包括在所述像素组中的第二像素的各个第一、第二和第三子像素接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号，求取第四子像素输出信号，并将所述第四子像素输出信号输出到图像显示面板驱动电路。

[0031] 此外，在为解决上述问题由本发明实施例提供的图像显示面板上：

[0032] 像素被布置在第一方向和第二方向上形成二维矩阵，各个所述像素具有用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素；

[0033] 各个具体像素和与所述具体像素在所述第一方向上相邻的相邻像素被分别用作第一像素和第二像素，从而构成各个像素组中的一个像素组；并且

[0034] 在各个所述像素组中，用于显示第四颜色的第四子像素被放置在所述第一像素与第二像素之间。

[0035] 另外，为解决上述问题由本发明实施例提供的图像显示装置组件包括：

[0036] 包括上述本发明实施例的图像显示面板和信号处理部的图像显示装置；以及

[0037] 被构造为将照明光发射到图像显示装置背面的面光源装置。

[0038] 此外,对于每个像素组,信号处理部:

[0039] 根据为第一像素供应的各个第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号产生用于像素组的第一像素的第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号;

[0040] 根据为第二像素供应的各个第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号产生用于像素组的第二像素的第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号;

[0041] 根据为第一像素供应的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,并根据为第二像素供应的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号产生第四子像素输出信号。

[0042] 为解决上述问题由本发明第二模式提供的图像显示装置的驱动方法是以下图像显示装置的驱动方法:

[0043] 所述图像显示装置具有:

[0044] (A):图像显示面板,其包括多个像素组,各个所述像素组由包括用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第三颜色的第三子像素构成的第一像素和由用于显示第一颜色的第一子像素、用于显示第二颜色的第二子像素和用于显示第四颜色的第四子像素构成的第二像素;以及

[0045] (B):信号处理部,其被构造为根据为属于第一像素的各个一、第二和第三子像素接收的各个第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,产生用于属于第一像素的各个第一、第二和第三子像素的第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号,并且根据为属于第二像素的各个第一和第二子像素接收的各个第一子像素输入信号和第二子像素输入信号,产生用于属于包括在具体像素组中的第二像素的各个第一和第二子像素的第一子像素输出信号和第二子像素输出信号。

[0046] 此外,信号处理部还根据为每个像素组的第一像素供应的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,并根据为像素组的第二像素供应的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号求取第四子像素输出信号,并将所述第四子像素输出信号输出到图像显示面板驱动电路。

[0047] 根据本发明第一或者第二模式的图像显示装置的驱动方法并根据包括该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法,信号处理部根据为每个像素组的第一像素供应的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,并根据为像素组的第二像素供应的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号求取第四子像素输出信号,并将所述第四子像素输出信号输出到图像显示面板驱动电路。

[0048] 也就是说,由于信号处理部根据供应到彼此相邻的第一和第二像素的子像素输入信号求取第四子像素输出信号,因此为第四子像素产生的第四子像素输出信号得到优化。

[0049] 此外,根据本发明第一或者第二模式的图像显示装置的驱动方法,根据包括该图像显示装置的图像显示装置组件并根据用于该图像显示装置的图像显示面板,对于至少包括第一和第二像素的每个像素组,设置有第四子像素。因而,能够尽可能有效地防止各个子像素中的开口面积减小。因此,能够高度可靠地增加亮度。这样,能够提高显示的图像的质量。

量,此外,还能够降低背光的功耗。

附图说明

[0050] 本发明的这些及其他创新和特征将在下面结合附图给出的对优选实施例的说明中变得清楚,其中:

[0051] 图 1 是示出了本发明第一实施例的图像显示面板中的像素和像素组的位置的模型图;

[0052] 图 2 是示出了本发明第二实施例的图像显示面板中的像素和像素组的位置的模型图;

[0053] 图 3 是示出了本发明第三实施例的图像显示面板中的像素和像素组的位置的模型图;

[0054] 图 4 是示出了第一实施例的图像显示装置的概念图;

[0055] 图 5 是示出了用于第一实施例的图像显示装置的图像显示面板和用于驱动图像显示面板的电路的概念图;

[0056] 图 6 是示出了第一实施例的图像显示装置的驱动方法中的子像素输入信号值和子像素输出信号值的模型图;

[0057] 图 7A 是示出了一般柱状 HSV 颜色空间的概念图,而图 7B 是示出了柱状 HSV 颜色空间中的饱和度 (S) 与明度 (brightness)/ 光亮度值 (lightness) (V) 之间的关系的模型图;

[0058] 图 7C 是示出了本发明第四实施例的扩大的柱状 HSV 颜色空间的概念图,而图 7D 是示出了扩大的柱状 HSV 颜色空间中的饱和度 (S) 与明度 / 光亮度值 (V) 之间关系的模型图;

[0059] 图 8A 和图 8B 分别是示出了本发明第四实施例中通过叠加用作第四颜色的白色而扩大的柱状 HSV 颜色空间中的饱和度 (S) 与明度 / 光亮度值 (V) 之间关系的模型图;

[0060] 图 9 是示出了在第四实施例中在叠加用作第四颜色的白色之前的已有 HSV 颜色空间、在第四实施例中通过叠加用作第四颜色的白色而扩大的 HSV 颜色空间以及子像素输入信号的饱和度 (S) 与明度 / 光亮度值 (V) 之间的典型关系的图;

[0061] 图 10 是示出了在第四实施例中在叠加用作第四颜色的白色之前的已有 HSV 颜色空间、在第四实施例中通过叠加用作第四颜色的白色而扩大的 HSV 颜色空间以及完成伸长步骤 (extension process) 的子像素输出信号的饱和度 (S) 与明度 / 光亮度值 (V) 之间的典型关系的图;

[0062] 图 11 是示出了在第四实施例的图像显示装置的驱动方法和包括该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法的伸长步骤中的子像素输入信号值和子像素输出信号值的模型图;

[0063] 图 12 是示出了构成本发明第五实施例的图像显示装置组件的图像显示面板和面光源装置的概念图;

[0064] 图 13 示出了用于第五实施例的图像显示装置组件的面光源装置的面光源装置控制电路的电路图;

[0065] 图 14 是示出了用于第五实施例的图像显示装置组件的面光源装置中的诸如面光

源单元等元件的位置和阵列的模型图；

[0066] 图 15A 和图 15B 分别是用于说明随着面光源装置驱动电路的控制而增加和降低面光源单元的光源亮度 Y_2 的状态的概念图,从而,在假设已经将与显示区域单元中的信号最大值 $X_{\max-(s, t)}$ 相对应的控制信号供应到子像素的情况下,面光源单元产生显示亮度的第二预定值 y_2 ；

[0067] 图 16 示出了本发明第六实施例的图像显示装置的等效电路图；

[0068] 图 17 是示出了用于第六实施例的图像显示装置的图像显示面板的概念图；

[0069] 图 18 是示出了本发明第八实施例的图像显示面板上的像素位置和像素组位置的模型图；

[0070] 图 19 是示出了第八实施例的图像显示面板上的其他像素位置和其他像素组位置的模型图；以及

[0071] 图 20 是边缘光型（或者侧光型）面光源装置的概念图。

具体实施方式

[0072] 下面参照附图说明本发明的优选实施例。然而,本发明的实施方式决不限于优选实施例。优选实施例使用各种典型数值和各种典型材料。需要说明的是,下面按照以下各章节的顺序对本发明进行说明：

[0073] 1:本发明实施例提供的图像显示面板、本发明第一或者第二模式的图像显示装置的驱动方法、图像显示装置组件和图像显示装置组件的驱动方法的总体说明；

[0074] 2:第一实施例（本发明实施例提供的图像显示面板、根据本发明第一模式的图像显示装置的驱动方法、图像显示装置组件、该图像显示装置组件的驱动方法、第（1-A）模式、第（1-A-1）模式和第一配置）；

[0075] 3:第二实施例（第一实施例的变化方案）；

[0076] 4:第三实施例（第一实施例的另一变化方案）；

[0077] 5:第四实施例（第一实施例的另一变化方案、第（1-A-2）模式和第二配置）；

[0078] 6:第五实施例（第四实施例的变化方案）；

[0079] 7:第六实施例（第四实施例的另一变化方案）；

[0080] 8:第七实施例（第一实施例的另一变化方案和第（1-B）模式）；

[0081] 9:第八实施例（本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法）；

[0082] 10:第九实施例（第八实施例的变化方案）；

[0083] 11:第十实施例（第八实施例的另一变化方案及其他）。

[0084] 本发明提供的图像显示面板、本发明第一或者第二模式的图像显示装置的驱动方法、图像显示装置组件和该图像显示装置组件的驱动方法的总体说明

[0085] 根据本发明第一模式的图像显示装置的驱动方法或者根据包括该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法,对于属于第（p, q）像素组的第一像素,信号处理部接收以下子像素输入信号：

[0086] 设有第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 的第一子像素输入信号；

[0087] 设有第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 的第二子像素输入信号；以及

[0088] 设有第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 的第三子像素输入信号。

[0089] 另一方面,对于属于第 (p, q) 像素组的第二像素,信号处理部接收以下子像素输入信号:

[0090] 设有第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 的第一子像素输入信号;

[0091] 设有第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 的第二子像素输入信号;以及

[0092] 设有第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$ 的第三子像素输入信号。

[0093] 对于属于第 (p, q) 像素组的第一像素,信号处理部产生以下子像素输出信号:

[0094] 第一子像素输出信号,其设有第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 并用于确定第一像素的第一子像素的显示色阶;

[0095] 第二子像素输出信号,其设有第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$ 并用于确定第一像素的第二子像素的显示色阶;以及

[0096] 第三子像素输出信号,其设有第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 并用于确定第一像素的第三子像素的显示色阶。

[0097] 对于属于第 (p, q) 像素组的第二像素,信号处理部产生以下子像素输出信号:

[0098] 第一子像素输出信号,其设有第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$ 并用于确定第二像素的第一子像素的显示色阶;

[0099] 第二子像素输出信号,其设有第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ 并用于确定第二像素的第二子像素的显示色阶;以及

[0100] 第三子像素输出信号,其设有第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2, q)}$ 并用于确定第二像素的第三子像素的显示色阶。

[0101] 对于属于第 (p, q) 像素组的第四子像素,信号处理部产生第四子像素输出信号,所述第四子像素输出信号设有第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 并用于确定第四子像素的显示色阶。

[0102] 在上述说明中,符号 p 是满足关系 $1 \leq p \leq P$ 的正整数,符号 q 是满足关系 $1 \leq q \leq Q$ 的正整数,符号 p_1 是满足关系 $1 \leq p_1 \leq P$ 的正整数,符号 q_1 是满足关系 $1 \leq q_1 \leq Q$ 的正整数,符号 p_2 是满足关系 $1 \leq p_2 \leq P$ 的正整数,符号 q_2 是满足关系 $1 \leq q_2 \leq Q$ 的正整数,符号 P 是代表布置在第一方向上的像素组的数量的正整数,符号 Q 是代表布置在第二方向上的像素组的数量的正整数。

[0103] 根据本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法或者根据包括该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法,信号处理部与根据本发明第一模式的图像显示装置的驱动方法或者根据包括该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法接收相同的子像素输入信号并产生相同的子像素输出信号。然而,需要说明的是,根据本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法,或者根据包括该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法,信号处理部不为属于第 (p, q) 像素组的第二像素中所包括的第三子像素产生第三子像素输出信号。

[0104] 此外,期望将上述配置提供为本发明第一模式的配置的一种方案,在所述方案中,信号处理部根据第一信号值和第二信号值求取第四子像素输出信号并将该第四子像素输出信号输出到图像显示面板驱动电路,其中,所述第一信号值是分别从属于每个具体的像素组中所包括的第一像素的各个第一、第二和第三子像素所接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号求取的,所述第二信号值是从属于所述

具体的像素组中所包括的第二像素的各个第一、第二和第三子像素所接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号求取的。在以下说明中,为简便起见,还将该配置方案称作本发明的第(1-A)模式。

[0105] 另外,同样地,还期望提供类似于第一模式的配置方案的本发明第二模式的配置。在以下说明中,还将第二模式的配置方案称作本发明的第(2-A)模式。

[0106] 此外,还期望将上述配置提供为本发明第一模式的配置的另一种方案,在所述另一方案中,信号处理部:

[0107] 根据为第一子像素分别接收的第一子像素输入信号求取第一子像素混合输入信号,所述第一子像素分别属于各个具体的像素组中所包括的第一和第二像素;

[0108] 根据为第二子像素分别接收的第二子像素输入信号求取第二子像素混合输入信号,所述第二子像素分别属于所述具体的像素组中所包括的第一和第二像素;

[0109] 根据为第三子像素分别接收的第三子像素输入信号求取第三子像素混合输入信号,所述第三子像素分别属于所述具体的像素组中所包括的第一和第二像素;

[0110] 根据第一子像素混合输入信号、第二子像素混合输入信号和第三子像素混合输入信号求取第四子像素输出信号;

[0111] 根据第一子像素混合输入信号以及为分别属于具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第一子像素分别接收的第一子像素输入信号,分别为属于所述具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第一子像素,求取第一子像素输出信号;

[0112] 根据第二子像素混合输入信号以及为分别属于具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第二子像素分别接收的第二子像素输入信号,分别为属于所述具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第二子像素,求取第二子像素输出信号;

[0113] 根据第三子像素混合输入信号以及为分别属于具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第三子像素分别接收的第三子像素输入信号,分别为属于所述具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第三子像素,求取第三子像素输出信号;并且

[0114] 输出第四子像素输出信号、分别用于属于在所述具体像素组中所包括的第一和第二像素的第一子像素的第一子像素输出信号、分别用于属于在所述具体像素组中所包括的第一和第二像素的第二子像素的第二子像素输出信号、以及分别用于属于在所述具体像素组中所包括的第一和第二像素的第三子像素的第三子像素输出信号。

[0115] 在以下的说明中,为简便起见,还将该另一方案称作本发明的第(1-B)模式。

[0116] 需要说明的是,本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法还能够设计为与上述其他方案类似的另一方案。在上述其他方案的情况下,信号处理部根据第三子像素混合输入信号以及为分别属于所述具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第三子像素分别接收的第三子像素输入信号,分别为属于所述具体的像素组中所包括的第一和第二像素的第三子像素,求取第三子像素输出信号。另一方面,在本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法的其他方案的情况下,信号处理部只根据第三子像素混合输入信号,为属于所述具体的像素组中所包括的第一像素的第三子像素,求取第三子像素输出信号。在以下说明中,为简便起见,还将本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法的其他方案称作本发明的第(2-B)模式。

[0117] 此外,能够提供具有再一方案的本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法,在

所述再一方案中,信号处理部根据为属于在所述具体像素组中所包括的第一和第二像素的第三子像素分别接收的第三子像素输入信号,求取第三子像素输出信号并将该第三子像素输出信号输出到图像显示面板驱动电路。因此,本发明第二模式包括该再一方案、第(2-A)模式和第(2-B)模式。根据本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法:

[0118] $(P \times Q)$ 个像素组被布置为形成二维矩阵,其中, P 个像素组被布置在第一方向上以形成阵列,并且 Q 个所述阵列被布置在第二方向上;

[0119] 每个像素组包括第一像素和在第二方向上与第一像素相邻的第二像素;并且

[0120] 能够提供这样的配置,其中,任意具体像素组的第一像素与在第一方向上与该具体像素组相邻的另一像素组的第一像素相邻。

[0121] 为简便起见,还将该配置称作本发明的第(2a)模式。

[0122] 或者,根据本发明第二模式的图像显示装置的驱动方法:

[0123] $(P \times Q)$ 个像素组被布置为形成二维矩阵,其中, P 个像素组被布置在第一方向上以形成阵列,并且 Q 个所述阵列被布置在第二方向上;

[0124] 各个像素组包括第一像素和在第二方向上与第一像素相邻的第二像素;并且

[0125] 能够提供这样的配置,其中,任意具体像素组的第一像素与在第一方向上与该具体像素组相邻的另一像素组的第二像素相邻。

[0126] 为简便起见,还将该配置称作本发明的第(2b)模式。

[0127] 需要说明的是,根据包括先前说明的再一方案、第(2-A)模式和第(2-B)模式的第二模式的图像显示装置的驱动方法,能够进行以下操作:驱动采用包括先前说明的另一方案、第(2-A)模式和第(2-B)模式的第二模式的图像显示装置的驱动方法的图像显示装置,以及驱动使用所述图像显示装置和用于将照明光发射到所述图像显示装置背面的面光源装置的图像显示装置组件。此外,能够获得基于第(2a)模式的配置的图像显示装置和图像显示装置组件,所述图像显示装置组件使用所述基于第(2a)模式的配置的图像显示装置和用于将照明光发射到所述图像显示装置背面的面光源装置。

[0128] 此外,根据第(1-A)和(2-A)模式,能够提供用于根据第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 确定第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,并根据第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 确定第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 的配置。需要说明的是,在以下说明中,还将根据第(1-A)模式提供的该配置称作第(1-A-1)模式,而将根据第(2-A)模式提供的配置称作第(2-A-1)模式。

[0129] 在上述说明中,第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 是子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$ 中的最小值,第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 是子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$ 中的最小值。更具体地说,能够用下面给出的方程表示第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 。在下面给出的方程中,各个符号 c_{11} 和 c_{12} 表示常数。

[0130] 另外,仍然存在将何值用作第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$,或者将何方程用于表示第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 的问题。对于第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$,图像显示装置和/或使用该图像显示装置的图像显示装置组件被作为样机,一般地,图像观察者评价由该图像显示装置和/或图像显示装置组件所显示的图像。最后,图像观察者恰当地确定用作第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 的值,或者确定用于表示第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 的方程。

[0131] 下面给出用于表示第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 的方程。

[0132] $\text{SG}_{(p,q)-1} = c_{11} [\text{Min}_{(p,q)-1}]$

[0133] $SG_{(p,q)-2} = c_{11} [\text{Min}_{(p,q)-2}]$

[0134] 或者

[0135] $SG_{(p,q)-1} = c_{12} [\text{Min}_{(p,q)-1}]^2$

[0136] $SG_{(p,q)-2} = c_{12} [\text{Min}_{(p,q)-2}]^2$

[0137] 或者,用下面给出的方程表示第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。在下面给出的方程中,各个符号 c_{13} 、 c_{14} 、 c_{15} 和 c_{16} 表示常数。

[0138] $SG_{(p,q)-1} = c_{13} [\text{Max}_{(p,q)-1}]^{1/2}$

[0139] $SG_{(p,q)-2} = c_{13} [\text{Max}_{(p,q)-2}]^{1/2}$

[0140] 或者

[0141] $SG_{(p,q)-1} = c_{14} \{ [\text{Min}_{(p,q)-1} / \text{Max}_{(p,q)-1}] \text{ 或者 } (2^n - 1) \}$

[0142] $SG_{(p,q)-2} = c_{14} \{ [\text{Min}_{(p,q)-2} / \text{Max}_{(p,q)-2}] \text{ 或者 } (2^n - 1) \}$

[0143] 或者,用下面给出的方程表示第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。

[0144] $SG_{(p,q)-1} = c_{15} (\{ (2^n - 1) \cdot \text{Min}_{(p,q)-1} / [\text{Max}_{(p,q)-1} - \text{Min}_{(p,q)-1}] \} \text{ 或者 } (2^n - 1))$

[0145] $SG_{(p,q)-2} = c_{15} (\{ (2^n - 1) \cdot \text{Min}_{(p,q)-2} / [\text{Max}_{(p,q)-2} - \text{Min}_{(p,q)-2}] \} \text{ 或者 } (2^n - 1))$

[0146] 或者,用下面给出的方程表示第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。

[0147] $SG_{(p,q)-1} = c_{16} \cdot [\text{Max}_{(p,q)-1}]^{1/2}$ 和 $c_{16} \cdot \text{Min}_{(p,q)-1}$ 中较小的一个

[0148] $SG_{(p,q)-2} = c_{16} \cdot [\text{Max}_{(p,q)-2}]^{1/2}$ 和 $c_{16} \cdot \text{Min}_{(p,q)-2}$ 中较小的一个

[0149] 或者,在第 (1-A) 和 (2-A) 模式的情况下,能够提供这样的配置,其中,根据 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 、HSV 颜色空间中的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 和取决于图像显示装置的常数 x 来确定第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 。同样地,在该配置中,根据 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 、HSV 颜色空间中的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 和常数 x 来确定第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。需要说明的是,在以下说明中,为简便起见,还将用于第 (1-A) 模式的该配置称作第 (1-A-2) 模式,将用于第 (2-A) 模式的配置称作第 (2-A-2) 模式。在这种情况下,用以下方程表示饱和度和 $S_{(p,q)-1}$ 、饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 、明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$:

[0150] $S_{(p,q)-1} = (\text{Max}_{(p,q)-1} - \text{Min}_{(p,q)-1}) / \text{Max}_{(p,q)-1}$

[0151] $V_{(p,q)-1} = \text{Max}_{(p,q)-1}$

[0152] $S_{(p,q)-2} = (\text{Max}_{(p,q)-2} - \text{Min}_{(p,q)-2}) / \text{Max}_{(p,q)-2}$

[0153] $V_{(p,q)-2} = \text{Max}_{(p,q)-2}$

[0154] 在上述方程中:

[0155] 符号 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 和 $X_{3-(p1,q)}$ 中的最大值;

[0156] 符号 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 和 $X_{3-(p1,q)}$ 中的最小值;

[0157] 符号 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 中的最大值;

并且

[0158] 符号 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 表示 3 个子像素输入信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 中的最小值。

[0159] 饱和度 S 能够具有 $0 \sim 1$ 范围内的值,明度 / 光亮度值 V 是 $0 \sim (2^n - 1)$ 范围内的值,其中,符号 n 是代表色阶位数的正整数。需要说明的是,在上面使用的技术术语“HSV 颜色空间”中,符号 H 代表表示颜色类型的色相 (或者色调),符号 S 代表表示颜色逼真度的饱和度 (或者色度),符号 V 代表表示颜色明度的明度 / 光亮度值。

[0160] 在第 (1-A-1) 模式的情况下,能够提供这样的配置,其中,以如下方式求取各子像

素输出信号的值：

[0161] 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ ，求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ ；

[0162] 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ ，求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$ ；

[0163] 至少根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ ，求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ ；

[0164] 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p, q)-2}$ ，求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$ ；

[0165] 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p, q)-2}$ ，求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ ；以及

[0166] 至少根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p, q)-2}$ ，求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2, q)}$ 。

[0167] 同样地，在第 (2-A-1) 模式的情况下，能够提供这样的配置，其中，以如下方式求取各子像素输出信号的值：

[0168] 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ ，求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ ；

[0169] 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ ，求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$ ；

[0170] 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p, q)-2}$ ，求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$ ；以及

[0171] 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p, q)-2}$ ，求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ 。

[0172] 需要说明的是，在以下说明中，为简便起见，还将各个上述配置称作第一配置。在第一配置的上述说明中，符号 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 表示子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、 $x_{2-(p1, q)}$ 和 $x_{3-(p1, q)}$ 中的最大值，符号 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 表示子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、 $x_{2-(p2, q)}$ 和 $x_{3-(p2, q)}$ 中的最大值。

[0173] 如上所述，至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 。然而，还能够根据 $[x_{1-(p1, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, \text{SG}_{(p, q)-1}]$ 或者根据 $[x_{1-(p1, q)}, x_{1-(p2, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, \text{SG}_{(p, q)-1}]$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 。

[0174] 同样地，至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$ 。然而，还能够根据 $[x_{2-(p1, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, \text{SG}_{(p, q)-1}]$ 或者根据 $[x_{2-(p1, q)}, x_{2-(p2, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, \text{SG}_{(p, q)-1}]$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$ 。

[0175] 同样地，至少根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 。然而，还能够根据 $[x_{3-(p1, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, \text{SG}_{(p, q)-1}]$ 或者根据 $[x_{3-(p1, q)}, x_{3-(p2, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, \text{SG}_{(p, q)-1}]$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 。能够以与求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$ 和第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 的方式同样的方式，分别求

取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 和第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

[0176] 此外,在上述第一配置的情况下,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被设为根据以下方程从第一信号值 $SG_{(p,q-1)}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q-2)}$ 的和求取的平均值:

$$[0177] \quad X_{4-(p,q)} = (SG_{(p,q-1)} + SG_{(p,q-2)}) / 2 \quad (1-A)$$

[0178] 或者,在上述第一配置的情况下,能够根据以下方程求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$[0179] \quad X_{4-(p,q)} = C_1 \cdot SG_{(p,q-1)} + C_2 \cdot SG_{(p,q-2)} \quad (1-B)$$

[0180] 在上面给出的方程 (1-B) 中,各个符号 C_1 和 C_2 表示常数,并且第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 满足关系 $X_{4-(p,q)} \leq (2^n - 1)$ 。在 $(C_1 \cdot SG_{(p,q-1)} + C_2 \cdot SG_{(p,q-2)}) > (2^n - 1)$ 的情况下,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被设定为 $(2^n - 1)$ 。

[0181] 或者,在上述第一配置的情况下,根据以下方程求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$[0182] \quad X_{4-(p,q)} = [(SG_{(p,q-1)}^2 + SG_{(p,q-2)}^2) / 2]^{1/2} \quad (1-C)$$

[0183] 需要说明的是,能够根据第一信号值 $SG_{(p,q-1)}$ 的值、根据第二信号值 $SG_{(p,q-2)}$ 的值、或者根据第一信号值 $SG_{(p,q-1)}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q-2)}$ 的值选择方程 (1-A)、(1-B) 和 (1-C) 中的一个方程。也就是说,在每个像素组中,方程 (1-A)、(1-B) 和 (1-C) 之一被确定为被全部像素组共用的用于求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 的公共方程,或者能够为每个像素组选择方程 (1-A)、(1-B) 和 (1-C) 之一。

[0184] 另一方面,在上述第 (1-A-2) 模式的情况下,表示为变化的饱和度 S 的函数的最大明度/光亮度值 $V_{\max}(S)$ 被存储在信号处理部中,所述最大明度/光亮度值 $V_{\max}(S)$ 用作通过叠加第四颜色而扩大的 HSV 颜色空间中的明度/光亮度值 V 的最大值。

[0185] 此外,信号处理部进行以下过程:

[0186] (a):根据为像素接收的子像素输入信号的信号值,为多个像素中的每一个求取饱和度和 S 和明度/光亮度值 $V(S)$;

[0187] (b):根据为像素求取的至少一个比值 $V_{\max}(S)/V(S)$,求取伸长系数 α_0 ;

[0188] (c1):至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$,求取第一信号值 $SG_{(p,q-1)}$;

[0189] (c2):至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$,求取第二信号值 $SG_{(p,q-2)}$;

[0190] (d1):至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q-1)}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0191] (d2):至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q-1)}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0192] (d3):至少根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q-1)}$,求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$;

[0193] (d4):至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q-2)}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;

[0194] (d5):至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q-2)}$,

q_{-2} , 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$; 以及

[0195] (d6): 至少根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2, q)}$ 。

[0196] 另一方面, 在上述第 (2-A-2) 模式的情况下, 表示为变化的饱和度 S 的函数的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 被存储在信号处理部中, 所述最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 用作通过叠加第四颜色而扩大的 HSV 颜色空间中的明度 / 光亮度值 V 的最大值。

[0197] 此外, 信号处理部执行以下步骤:

[0198] (a): 根据为像素接收的子像素输入信号的信号值, 为多个像素中的每一个求取饱和度和 S 和明度 / 光亮度值 $V(S)$;

[0199] (b): 根据为像素求取的至少一个比值 $V_{\max}(S)/V(S)$, 求取伸长系数 α_0 ;

[0200] (c1): 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、 $x_{2-(p1, q)}$ 和 $x_{3-(p1, q)}$, 求取第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$;

[0201] (c2): 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、 $x_{2-(p2, q)}$ 和 $x_{3-(p2, q)}$, 求取第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$;

[0202] (d1): 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$;

[0203] (d2): 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$;

[0204] (d4): 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$; 以及

[0205] (d5): 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ 。

[0206] 需要说明的是, 在以下说明中, 为简便起见, 还将第 (1-A-2) 模式的配置和第 (2-A-2) 模式的配置中的每一个称作第二配置。

[0207] 如上所述, 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、 $x_{2-(p1, q)}$ 和 $x_{3-(p1, q)}$ 求取第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 而至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、 $x_{2-(p2, q)}$ 和 $x_{3-(p2, q)}$ 求取第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 。更具体地说, 能够提供这样的配置, 其中, 根据第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和伸长系数 α_0 确定第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 根据第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和伸长系数 α_0 确定第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 。更具体地说, 用下面给出的方程表示第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 。在下面给出的方程中, 各个符号 c_{21} 和 c_{22} 表示常数。

[0208] 另外, 仍然存在将何值用作第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 或者将何方程用于表示第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 的问题。对于第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$, 图像显示装置和 / 或使用该图像显示装置的图像显示装置组件被用作样机, 一般地, 图像观察者评价由图像显示装置和 / 或图像显示装置组件所显示的图像。最后, 图像观察者恰当地确定用作第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 的值, 或者确定用于表示第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 的方程。

[0209] 下面给出上面提到的用于表示第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的方程:

$$[0210] \quad SG_{(p, q)-1} = c_{21} [\text{Min}_{(p, q)-1}] \cdot \alpha_0$$

$$[0211] \quad SG_{(p, q)-2} = c_{21} [\text{Min}_{(p, q)-2}] \cdot \alpha_0$$

[0212] 或者

$$[0213] \quad SG_{(p,q)-1} = c_{22} [\text{Min}_{(p,q)-1}]^2 \cdot \alpha_0$$

$$[0214] \quad SG_{(p,q)-2} = c_{22} [\text{Min}_{(p,q)-2}]^2 \cdot \alpha_0$$

[0215] 或者,用下面给出的其他方程表示第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。在下面给出的其他方程中,各个符号 c_{23} 、 c_{24} 、 c_{25} 和 c_{26} 表示常数:

$$[0216] \quad SG_{(p,q)-1} = c_{23} [\text{Max}_{(p,q)-1}]^{1/2} \cdot \alpha_0$$

$$[0217] \quad SG_{(p,q)-2} = c_{23} [\text{Max}_{(p,q)-2}]^{1/2} \cdot \alpha_0$$

[0218] 或者

$$[0219] \quad SG_{(p,q)-1} = c_{24} \{ \alpha_0 \cdot [\text{Min}_{(p,q)-1}/\text{Max}_{(p,q)-1}] \text{ 或者 } \alpha_0 \cdot (2^n-1) \}$$

$$[0220] \quad SG_{(p,q)-2} = c_{24} \{ \alpha_0 \cdot [\text{Min}_{(p,q)-2}/\text{Max}_{(p,q)-2}] \text{ 或者 } \alpha_0 \cdot (2^n-1) \}$$

[0221] 或者,用下面给出的方程表示第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$:

$$[0222] \quad SG_{(p,q)-1} = c_{25} (\alpha_0 \cdot \{ (2^n-1) \cdot \text{Min}_{(p,q)-1} / [\text{Max}_{(p,q)-1} - \text{Min}_{(p,q)-1}] \} \text{ 或者 } \alpha_0 \cdot (2^n-1))$$

$$[0223] \quad SG_{(p,q)-2} = c_{25} (\alpha_0 \cdot \{ (2^n-1) \cdot \text{Min}_{(p,q)-2} / [\text{Max}_{(p,q)-2} - \text{Min}_{(p,q)-2}] \} \text{ 或者 } \alpha_0 \cdot (2^n-1))$$

[0224] 或者,用下面给出的方程表示第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$:

$$[0225] \quad SG_{(p,q)-1} = \alpha_0 \text{ 与 } c_{26} \cdot [\text{Max}_{(p,q)-1}]^{1/2} \text{ 和 } c_{26} \cdot \text{Min}_{(p,q)-1} \text{ 中较小的一个的乘积}$$

$$[0226] \quad SG_{(p,q)-2} = \alpha_0 \text{ 与 } c_{26} \cdot [\text{Max}_{(p,q)-2}]^{1/2} \text{ 和 } c_{26} \cdot \text{Min}_{(p,q)-2} \text{ 中较小的一个的乘积}$$

[0227] 需要说明的是,至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 。然而,还能够根据 $[x_{1-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}]$ 或者根据 $[x_{1-(p1,q)}, x_{1-(p2,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}]$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 。

[0228] 同样地,至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 。然而,还能够根据 $[x_{2-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}]$ 或者根据 $[x_{2-(p1,q)}, x_{2-(p2,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}]$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 。

[0229] 同样地,至少根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 。然而,还能够根据 $[x_{3-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}]$ 或者根据 $[x_{3-(p1,q)}, x_{3-(p2,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}]$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 。

[0230] 能够以与求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 和第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 的方式相同的方式分别求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 和第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

[0231] 此外,在上述第二配置的情况下,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被设为根据以下方程从第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 的和求取的平均值:

$$[0232] \quad X_{4-(p,q)} = (SG_{(p,q)-1} + SG_{(p,q)-2}) / 2 \quad (2-A)$$

[0233] 或者,在上述第二配置的情况下,能够根据以下方程求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$[0234] \quad X_{4-(p,q)} = C_1 \cdot SG_{(p,q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p,q)-2} \quad (2-B)$$

[0235] 在上面给出的方程 (2-B) 中,各个符号 C_1 和 C_2 表示常数,并且第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 满足关系 $X_{4-(p,q)} \leq (2^n-1)$ 。在 $(C_1 \cdot SG_{(p,q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p,q)-2}) > (2^n-1)$ 的情况下,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被设定为 (2^n-1) 。

[0236] 或者,在上述第二配置的情况下,根据以下方程求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$[0237] \quad X_{4-(p,q)} = [(SG_{(p,q)-1}^2 + SG_{(p,q)-2}^2) / 2]^{1/2} \quad (2-C)$$

[0238] 需要说明的是,能够根据第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 的值,根据第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 的值或者根据第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 的值选择方程 (2-A)、(2-B) 和 (2-C) 之一。也就是说,在每个像素组中,方程 (2-A)、(2-B) 和 (2-C) 之一被确定为被全部像素组共用的用于求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 的公共方程,或者能够为每个像素组选择方程 (2-A)、(2-B) 和 (2-C) 之一。

[0239] 可以提供这样的配置,即为每个图像显示帧确定伸长系数 α_0 。此外,在第二种配置的情况下,可以提供这样的配置,即在执行完上述的步骤 (di) 之后,其中下标 i 为正整数,根据伸长系数 α_0 降低由面光源装置发出的照明光的亮度。

[0240] 在本发明提供的图像显示面板中或本发明实施例提供的图像显示装置组件所采用的图像显示面板中,可以提供这样的配置,即每个像素组由第一像素和第二像素组成。也就是说,组成每个像素组的像素的个数设为 2 (或者 $p_0 = 2$),其中符号 p_0 代表表示组成每个像素组的像素的个数的分组像素数。然而,组成每个像素组的像素的个数决不限于两个。也就是说,并不是必须满足方程 $p_0 = 2$ 。换言之,组成每个像素组的像素的个数可以设为 3 或大于 3 的整数 (即 $p_0 \geq 3$)。

[0241] 此外,在这些配置中,前述的二维矩阵的行方向作为第一方向,而矩阵的列方向作为第二方向。令符号 Q 表示代表排列在第二方向上的像素组的个数的正整数。在此情况下,可以提供这样的结构,即在二维矩阵的第 q' 列上的第一像素设在与矩阵的第 $(q'+1)$ 列上的第一像素相邻的位置处,而在第 q' 列上的第四子像素设在与第 $(q'+1)$ 列上的第四子像素不相邻的位置处,其中符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的整数。

[0242] 或者,在上述的行方向作为第一方向并且列方向作为第二方向的情况下,可以提供这样的配置,即在第 q' 列上的第一像素设在与第 $(q'+1)$ 列上的第二像素相邻的位置处,而在第 q' 列上的第四子像素设在与第 $(q'+1)$ 列上的第四子像素不相邻的位置处,其中符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的整数。

[0243] 或者,在上述的行方向作为第一方向并且列方向作为第二方向的情况下,可以提供这样的配置,即在第 q' 列上的第一像素设在与第 $(q'+1)$ 列上的第一像素相邻的位置处,而在第 q' 列上的第四子像素设在与第 $(q'+1)$ 列上的第四子像素相邻的位置处,其中符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的整数。

[0244] 应当指出,对于由本发明实施例提供的图像显示装置组件作为包括如上所述期望的实施方式和期望配置的组件,期望提供这样的方案,即根据伸长系数 α_0 降低由面光源装置照向图像显示装置组件中所采用的图像显示装置的背面的照明光的亮度。

[0245] 在包括如上所述的期望实施方式和期望配置的所谓第二种配置中,表示为变化的饱和度 S 的函数的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 被存储在信号处理部中,该最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 用作通过叠加第四颜色而扩大的 HSV 彩颜色空间中的明度 / 光亮度值 V 的最大值。

[0246] 此外,信号处理部执行以下步骤:

[0247] 根据为像素接收的子像素输入信号的信号值,确定多个像素中的每一个的饱和度 S 和明度 / 光亮度值 V(S);

[0248] 根据为像素求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的至少一个,求取伸长系数 α_0 ; 以及

[0249] 根据至少子像素输入信号值和伸长系数 α_0 , 求取子像素输出信号值。

[0250] 通过根据上述的伸长系数 α_0 伸长子像素输出信号值, 不会出现已有技术中的情况, 即出现由显示白色的子像素发出的光的亮度增大, 而由各显示红色的子像素、显示绿色的子像素或显示蓝色的子像素发出的光的亮度没有增大的情况。也就是说, 本发明不但增大由显示白色的子像素发出的光的亮度, 而且增大由各显示红色的子像素、显示绿色的子像素和显示蓝色的子像素发出的光的亮度。

[0251] 因而, 本发明能够以高度的可靠性避免产生颜色钝化的问题。此外, 通过该实施方式和配置可以增大显示图像的亮度。因此, 本发明优选地用于显示诸如静态图像、广告图像或者蜂窝电话中待机状态时所显示的图像等图像。此外, 可以根据伸长系数 α_0 降低由面光源装置所产生的照明光的亮度。于是, 也可以降低面光源装置的功耗。

[0252] 应当指出, 信号处理部能够根据伸长系数 α_0 和常量 x 确定子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 和 $X_{3-(p2, q)}$ 。具体地说, 信号处理部能够根据以下方程确定子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 和 $X_{3-(p2, q)}$:

$$[0253] \quad X_{1-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot X_{1-(p1, q)}^{-x} \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-A)$$

$$[0254] \quad X_{2-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot X_{2-(p1, q)}^{-x} \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-B)$$

$$[0255] \quad X_{3-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot X_{3-(p1, q)}^{-x} \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-C)$$

$$[0256] \quad X_{1-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot X_{1-(p2, q)}^{-x} \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-D)$$

$$[0257] \quad X_{2-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot X_{2-(p2, q)}^{-x} \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-E)$$

$$[0258] \quad X_{3-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot X_{3-(p2, q)}^{-x} \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-F)$$

[0259] 通常, 上述的常量 x 以如下形式表示 :

$$[0260] \quad x = BN_4 / BN_{1-3}$$

[0261] 在上述方程中, 代号 BN_{1-3} 表示由第一、第二和第三子像素构成一组的像素发出的光的亮度, 在此情况下认为, 为第一子像素接收具有与第一子像素输出信号的最大信号值对应的值的信号, 为第二子像素接收具有与第二子像素输出信号的最大信号值对应的值的信号, 为第三子像素接收具有与第三子像素输出信号的最大信号值对应的值的信号。另一方面, 代号 BN_4 表示由第四子像素发出的光的亮度, 在此情况下认为, 为第四子像素接收具有与第四子像素输出信号的最大信号值对应的值的信号。

[0262] 应当指出, 常量 x 具有具体于图像显示面板、图像显示装置和图像显示装置组件的值, 因而, 该常量根据图像显示面板、图像显示装置和图像显示装置组件被唯一确定。

[0263] 可以提供这样的配置, 即伸长系数 α_0 被设定为值 α_{\min} , 该值 α_{\min} 是为多个像素求取的 $V_{\max}(S)/V(S) [\equiv \alpha(S)]$ 的值中的最小值。或者, 也可以提供这样的配置, 即根据所显示的图像, 通常从 $(1 \pm 0.4) \cdot \alpha_{\min}$ 的范围内选出的值用作伸长系数 α_0 。或者, 也可以提供这样的配置, 即根据为多个像素求取的 $V_{\max}(S)/V(S) [\equiv \alpha(S)]$ 中的至少一个值求取伸长系数 α_0 。然而, 也可以根据如最小值 α_{\min} 的一个值求取伸长系数 α_0 , 或者, 作为又一种可选择的方式, 从最小值 α_{\min} 开始依次求取多个相对较小的值 $\alpha(S)$, 并且从最小值 α_{\min} 开始的多个相对较小的值 $\alpha(S)$ 的平均值 α_{ave} 用作伸长系数 α_0 。或者, 也可以提供这样的配置, 即采用选自 $(1 \pm 0.4) \cdot \alpha_{\text{ave}}$ 范围内的值作为伸长系数 α_0 。或者, 也可以提供这样的配置, 即如果在从最小值 α_{\min} 开始依次求取 $\alpha(S)$ 的相对较小值的操作中所用到的像素的个数等于或小于事先确定的值, 则改变在该操作中所使用的像素的个数, 然后再次从最小值 α_{\min} 开始依次求取 $\alpha(S)$ 的相对较小的值。

[0264] 此外,可以提供利用白色作为第四颜色的配置。然而,第四颜色决不限于白色。也就是说,第四颜色可以是除白色之外的颜色。例如,第四颜色也可以是黄色、青色或红紫色。如果除白色之外的颜色用作第四颜色并且图像显示装置是彩色液晶显示装置,那么可以提供这样的配置,即该配置还包括位于第一子像素和图像观察者之间用来透过第一基色光的滤色器的第一滤色器、位于第二子像素和图像观察者之间用来透过第二基色光的滤色器的第二滤色器以及位于第三子像素和图像观察者之间用来透过第三基色光的滤色器的第三滤色器。

[0265] 此外,可以提供这样的配置,即采用所有 $(P_0 \times Q)$ 个像素作为饱和度 S 和明度 / 光亮度值 $V(S)$ 待确定的多个像素,其中 $P_0 \equiv p_0 \times P$ 。或者,可以提供这样的配置,即将 $(P_0/P' \times Q/Q')$ 个像素作为待求取饱和度 S 和明度 / 光亮度值 $V(S)$ 的多个像素。在此情况下,符号 P' 表示满足关系 $P_0 \geq P'$ 的正整数,而符号 Q' 表示满足关系 $Q \geq Q'$ 的正整数。此外,比值 P_0/P' 和 Q/Q' 中的至少一个必须是等于或大于 2 的正整数。应当指出,比值 P_0/P' 和 Q/Q' 的具体例子是 2、4、8、16 等等,即分别是 2 的 n 次幂,其中符号 n 是正整数。通过采用前一种配置,没有改变图像质量,并且可以最大程度地使图像质量保持得很好。另一方面,如果采用后一种配置,可以提高处理速度并可以简化信号处理部的电路。

[0266] 如上所述,代号 p_0 表示属于像素组的像素的个数。应当指出,在此情况下,例如通过比值 P_0/P' 设为 4 (即 $P_0/P' = 4$) 并且比值 Q/Q' 设为 4 (即 $Q/Q' = 4$),为每四个像素求取饱和度 S 和明度 / 光亮度值 $V(S)$ 。因而,对于四个像素中的其余三个, $V_{\max}(S)/V(S)$ [$\equiv \alpha(S)$] 的值在一些情况下小于伸长系数 α_0 。也就是说,伸长的子像素输出信号的值在一些情况下超过 $V_{\max}(S)$ 。在一此情况下,伸长的子像素输出信号的上限设为匹配 $V_{\max}(S)$ 的值。

[0267] 发光器件可以用作构成面光源装置的各光源。具体地说,LED(发光二极管)可以用作光源。这是因为作为发光器件的发光二极管只占很小的空间,使得多个发光器件易于排列。作为发光器件的发光二极管的典型例子是白光发光二极管。白光发光二极管是发出白色照明光的发光二极管。白光发光二极管是通过将紫外光发射二极管或蓝光发光二极管与发光粒子相结合而得到的。

[0268] 发光粒子的典型例子是红光发光荧光粒子、绿光发光荧光粒子和蓝光发光荧光粒子。用于制造红光发光荧光粒子的典型材料是 $Y_2O_3:Eu$ 、 $YVO_4:Eu$ 、 $Y(P, V)O_4:Eu$ 、 $3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot Ge_2:Mn$ 、 $CaSiO_3:Pb, Mn$ 、 $Mg_6AsO_{11}:Mn$ 、 $(Sr, Mg)_3(PO_4)_3:Sn$ 、 $La_2O_2S:Eu$ 、 $Y_2O_2S:Eu$ 、 $(ME:Eu)S$ 、 $(M:Sm)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 、 $ME_2Si_5N_8:Eu$ 、 $(Ca:Eu)SiN_2$ 和 $(Ca:Eu)AlSiN_3$ 。 $(ME:Eu)S$ 中的符号 ME 表示选自 Ca 、 Sr 和 Ba 的至少一种的原子。在 $(ME:Eu)S$ 后面的材料名称中所使用的符号 ME 与 $(ME:Eu)S$ 中所表示的意义相同。另一方面, $(M:Sm)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 中的符号 M 表示选自 Li 、 Mg 和 Ca 的至少一种的原子。在 $(M:Sm)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 后面的材料名称中所使用的符号 M 与 $(M:Sm)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 中所表示的意义相同。

[0269] 此外,用于制造绿光发光荧光粒子的典型材料是 $LaPO_4:Ce, Tb$ 、 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu, Mn$; $Zn_2SiO_4:Mn$; $MgAl_{11}O_{19}:Ce, Tb$; $Y_2SiO_5:Ce, Tb$; $MgAl_{11}O_{19}:Ce, Tb, Mn$ 。用于制造绿光发光荧光粒子的典型材料也包括 $(Me:Eu)Ga_2S_4$ 、 $(M:RE)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 、 $(M:Tb)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 和 $(M:Yb)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 。 $(M:RE)_x(Si, Al)_{12}(O, N)_{16}$ 中的符号 RE 表示 Tb 和 Yb 。

[0270] 此外,用于制造蓝光发光荧光粒子的典型材料是 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 、 $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu$ 、

$\text{Sr}_2\text{P}_2\text{O}_7:\text{Eu}$ 、 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}$ 、 $(\text{Sr}, \text{Ca}, \text{Ba}, \text{Mg})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}$ 、 CaWO_4 和 $\text{CaWO}_4:\text{Pb}$ 。

[0271] 然而,发光粒子决不局限于荧光粒子。例如,发光粒子可以是具有例如 2 维量子阱结构、1 维量子阱结构(或量子细线)或 0 维量子阱结构(或量子点)的量子阱结构的发光粒子。具有量子阱结构的发光粒子通过使载波局部化而通常利用波函数的量子效应,以在间接跃迁型的硅族材料中以与直接跃迁型相同的方式高效地将载波转换成光。

[0272] 此外,根据通常已知的技术,加入半导体材料中的稀土原子借助于单元内跃迁现象剧烈发光。也就是说,发光粒子可以是采用该技术的发光粒子。

[0273] 或者,面光源装置的光源可以配置为用于发红光的红光发射器件、用于发绿光的绿光发射器件和用于发蓝光的蓝光发射器件的组合。红光的典型示例是主要发光波长为 640nm 的光,绿光的典型示例是主要发光波长为 530nm 的光,蓝光的典型示例是主要发光波长为 450nm 的光。红光发射器件的典型示例是发光二极管,绿光发射器件的典型示例是 GaN 族的发光二极管,蓝光发射器件的典型示例是 GaN 族的发光二极管。此外,光源也可以包括用于发出除红色、绿色和蓝色之外的第四颜色、第五颜色等光的发光器件。

[0274] LED(发光二极管)具有所谓的面朝上结构或倒装结构。也就是说,发光二极管配置为具有基板和形成于所述基板上的发光层。该基板和发光层形成了光从发光层发射至外部的结构。或者,该基板和发光层形成了光通过基板从发光层发射至外部的结构。具体地说,发光二极管具有层叠结构,通常包括:基板;第一化合物半导体层,其形成于基板上以用作例如 n 导电型的第一导电型的层;形成于第一化合物半导体层上的活性层;以及第二化合物半导体层,其形成于活性层上以用作例如 p 导电型的第二导电型的层。此外,发光二极管具有与第一化合物半导体层电连接的第一电极以及与第二化合物半导体层电连接的第二电极。构成发光二极管的各层可以由根据发光二极管发出的光的波长选择的通常已知的化合物半导体材料制成。

[0275] 也称为背光源的面光源装置可以为以下两种类型中的一种。也就是说,面光源装置可以是例如日本专利公开文件 No. Sho 63-187120 和日本专利公开文件 No. 2002-277870 中所公开的正下方型面光源装置,或者例如日本专利公开文件 No. 2002-131552 中所公开的边缘光型(或侧光型)的面光源装置。

[0276] 在正下方型的面光源装置的情况下,如前所述的用作光源的各发光器件可以在壳体内布置为形成阵列。然而,发光器件的布置决不局限于这样的配置。在多个红光发射器件、多个绿光发射器件和多个蓝光发射器件布置为在壳体内形成阵列的配置的情况下,这些发光器件的阵列由各自包括红光发射器件、绿光发射器件和蓝光发射器件的多个组构成。该组是图像显示面板中所采用的一组发光器件。具体地说,各自包括发光器件的多个组构成图像显示装置。多个发光器件组在图像显示面板的显示屏幕的水平方向上连续布置,以形成各自包括发光器件的组的连续阵列。多个这样的各自包括发光器件的组的阵列在图像显示面板的显示屏幕的垂直方向上布置为形成 2 维矩阵。从以上说明可看出,发光器件组由一个红光发射器件、一个绿光发射器件和一个蓝光发射器件构成。然而,作为通常可选择的方式,发光器件组可由一个红光发射器件、两个绿光发射器件和一个蓝光发射器件构成。作为另一种通常可选择的方式,发光器件组可由两个红光发射器件、两个绿光发射器件和一个蓝光发射器件构成。也就是说,发光器件组是各自由红光发射器件、绿光发射器件和蓝光发射器件组成的多种组合中的一种。

[0277] 应当指出,发光器件可设有类似于 Nikkei Electronics, No. 889, December 20, 2004 的 128 页上所述的取光透镜。

[0278] 如果正下方型的面光源装置设置为包括多个面光源单元,那么各面光源单元可以实现为一个前述的发光器件的组,或者实现为至少两个这样的各自包括发光器件的组。或者,各面光源单元可以实现为一个白光发光二极管或者至少两个白光发光二极管。

[0279] 如果正下方型的面光源装置设置为包括多个面光源单元,那么可在每两个相邻的面光源单元之间设置间隔壁。间隔壁可由不能透过由面光源装置的发光器件所发出的光的非透明材料制成。这种材料的具体例子是丙烯酸族树脂、聚碳酸酯树脂和 ABS 树脂。或者,间隔壁也可以由能透过由面光源装置的发光器件所发出的光的材料制成。这种材料的具体示例是聚甲基丙烯酸甲酯树脂 (PMMA)、聚碳酸酯树脂 (PC)、聚芳香酯树脂 (PAR)、聚对苯二甲酸乙二酯树脂 (PET) 和玻璃。

[0280] 可以在间隔壁的表面上设置光散射 / 反射功能或镜面反射功能。为了在间隔壁的表面上设置光散射 / 反射功能,通过采用喷砂技术在间隔壁的表面上形成粗糙度或通过在间隔壁的表面上粘贴表面粗糙的膜作为光散射膜。此外,为了在间隔壁的表面上设置镜面反射功能,通常,例如在间隔壁的表面上粘贴光反射膜或者通过实施涂敷处理在间隔壁的表面上形成光反射层。

[0281] 正下方型的面光源装置可设置为具有光扩散板、光学功能板组和光反射片。光学功能板组通常包括光扩散片、棱镜片和光偏振转换片。可以使用通常所熟知的材料制造各光扩散板、光扩散片、棱镜片、光偏振转换片和光反射片。光学功能板组包括通过间隙彼此隔开或彼此堆叠的多个片以形成层叠结构。例如,光扩散片、棱镜片和光偏振转换片可彼此堆叠以形成层叠结构。光扩散板和光学功能板组设在面光源装置和图像显示面板之间。

[0282] 另一方面,在边缘发光型的面光源装置的情况下,导光板设置为面对图像显示面板。图像显示面板的具体示例是液晶显示装置中所使用的图像显示面板。在导光板的侧面,设有发光器件。在以下说明中,导光板的侧面称为第一侧面。导光板具有作为第一表面的下表面、作为第二表面的上表面、上述的第一侧面、第二侧面、面对第一侧面的第三侧面和面对第二侧面的第四侧面。导光板的具体的整体形状的典型示例是类似于楔形的切顶方锥形。在此情况下,切顶方锥形的两个相对的侧面分别对应于第一和第二表面,而切顶方锥形的下表面对应于第一侧面。此外,期望作为第一表面的下表面的表面设有凸出和 / 或凹入部分。入射光从导光板的第一侧面被接收并且从作为第二表面的上表面照射至图像显示面板。导光板的第二表面可做得像镜面一样光滑,或者设有具有光扩散效果的喷砂雕刻表面以形成具有极小的粗糙部的表面。

[0283] 期望导光板的下表面 (或第一表面) 设有凸出和 / 或凹入部分。也就是说,期望导光板的第一表面设有凸出、凹入或者包括凸出和凹入的粗糙部分。如果导光板的第一表面设有包括凸出和凹入的粗糙部分,那么凸出和凹入部分可以位于邻近的位置或非邻近的位置处。可以提供这样的配置,即设于导光板的第一表面上的凸出和 / 或凹入部分在伸展方向上排列,这与入射至导光板的照明光的方向共同形成预定的角度。在此配置中,对于导光板在入射至导光板照明光的方向上的垂直于第一表面的虚拟平面上被切断的情况,邻近的凸出或邻近的凹入部分的横截面形状通常是三角形、例如正方形、矩形或梯形的任何四边形的形状、任何多边形的形状或者由光滑曲线所围绕的形状。由光滑曲线所围绕的形状

的示例是圆、椭圆、抛物面、双曲面和垂曲线。应当指出,由入射至导光板的照明光的方向与设于导光板的第一表面上的凸出和 / 或凹入部分的伸展方向所共同形成的预定角度的值在 60 ~ 120 度的范围内。也就是说,如果入射至导光板的照明光的方向对应于 0 度,那么伸展方向对应于 60 ~ 120 度范围内的角度。

[0284] 或者,设于导光板的第一表面上的每个凸起和 / 或每个凹入部分可设置成这样的每个凸起和 / 或每个凹入部分,即它们不邻近地布置在伸展的方向上,以与入射至导光板的照明光的方向共同形成预定的角度。在此配置中,不邻近的凸起和不邻近的凹入部分的形状可以是方锥形、圆锥形、柱形、如三角柱或矩形柱等多边形柱体、或者由光滑曲面围绕的各种立体形状中的任何一种。由光滑曲面围绕的立体形状的典型示例是球体的一部分、椭球体的一部分、抛物体的一部分和立体双曲面的一部分。应当指出,在一些情况下,导光板包括凸起和凹入部分。这些凸起和凹入部分形成于导光板的第一表面的边缘上。此外,由光源照射至导光板的照明光与形成于导光板的第一表面上的凸起和凹入部分中的一个接触并被散射。每个凸起和 / 或每个凹入部分的高度、深度、间距和形状可以是固定的或根据距光源的距离变化的。如果每个凸起和 / 或每个凹入部分的高度、深度、间距和形状是根据距光源的距离变化的,例如,每个凸起部分的间距和每个凹入部分的间距可以随距光源距离的增加而变小。每个凸起部分的间距或每个凹入部分的间距表示在入射至导光板的照明光的方向上延伸的间距。

[0285] 在设有导光板的面光源装置中,期望提供面对导光板的第一表面的光反射元件。此外,图像显示面板设置为面对导光板的第二表面。具体地说,液晶显示装置设置为面对导光板的第二表面。由光源发出的光从通常是切顶方锥形的下表面的第一侧面到达导光板。然后,该光与凸起部分或凹入部分接触并被散射。随后,光从第一表面被射出并通过光反射元件反射而再次到达第一表面。最后,光从第二表面被照射至图像显示面板。例如,光扩散片或棱镜片可设置在导光板的第二表面和图像显示面板之间的位置处。此外,由光源射出的照明光可被直接地或间接地导向导光板。如果由光源射出的照明光被间接导向导光板,那么通常使用光纤将光导向导光板。

[0286] 期望使用不会更多地吸收由光源射出的照明光的材料制造导光板。用于制造导光板的材料的典型示例包括玻璃以及例如聚甲基丙烯酸甲酯树脂 (PMMA)、聚碳酸酯树脂 (PC)、丙烯酸族树脂、非晶聚丙烯族树脂和具有 AS 树脂的苯乙烯族树脂等塑料材料。

[0287] 在本发明中,不具体规定用于驱动面光源装置的方法和用于驱动该装置的条件。相反,可以集体控制光源。也就是说,例如,多个发光器件同时被驱动。或者,发光器件按各自包括多个发光器件的单元被驱动。该驱动方法称为分组驱动技术。具体的说,面光源装置由多个面光源单元构成,而图像显示面板的显示区域被分成相同的多个虚拟的显示区域单元。例如,面光源装置由 $(S \times T)$ 个面光源单元构成,而图像显示面板的显示区域被分成各自与 $(S \times T)$ 个面光源单元中的一个相关联的 $(S \times T)$ 个虚拟的显示区域单元。在此配置中, $(S \times T)$ 个面光源单元中的每个的发光状态被单独驱动。

[0288] 用于驱动面光源装置的驱动电路称为面光源装置驱动电路,该电路通常包括 LED (发光器件) 驱动电路、处理电路和存储器件 (作为存储器)。另一方面,用于驱动图像显示面板的驱动电路称为图像显示面板驱动电路,该电路由通常已知的电路构成。应当指出,在面光源装置驱动电路中可采用温度控制电路。

[0289] 显示亮度和光源亮度的控制被执行用于各图像显示帧。显示亮度是从显示区域单元射出的照明光的亮度,而光源亮度是由面光源单元射出的照明光的亮度。应当指出,作为电信号,上述的驱动电路接收也称为帧速率的帧频以及以秒表示的帧时间。帧频是每秒发送的图像的个数,而帧时间是帧频的倒数。

[0290] 透射型液晶显示装置通常包括前面板、后面板和夹在前面板和后面板之间的液晶材料。前面板采用第一透明电极,而后面板采用第二透明电极。

[0291] 具体地说,前面板通常具有第一基板、也称为公共电极的上述的第一透明电极以及偏光膜。第一基板通常是玻璃基板或硅基板。各个设于第一基板的内表面上的第一透明电极通常是 ITO 器件。偏光膜设于第一基板的外表面上。

[0292] 此外,在透射型的彩色液晶显示装置中,通过由丙烯酸树脂或环氧树脂制成的保护层覆盖的滤色器设于第一基板的内表面上。另外,前面板具有第一透明电极形成于保护层上的配置。应当指出,取向膜形成于第一透明电极上。

[0293] 另一方面,具体地说,后面板通常具有第二基板、开关器件、也称为像素电极的上述的第二透明电极以及偏光膜。第二基板通常是玻璃基板或硅基板。开关器件设于第二基板的内表面上。分别被开关器件中的一个控制为导电或不导电状态的各第二透明电极通常是 ITO 器件。偏光膜设于第二基板的外表面上。在包括第二透明电极的整个表面上,形成取向膜。

[0294] 构成包括透射型图像显示装置的液晶显示装置的各种元件可以选自通常已知的元件。类似地,用于制造包括透射型图像显示装置的液晶显示装置的各种液晶材料也可以选自通常已知的液晶材料。开关器件的典型示例是 3 端子器件和 2 端子器件。3 端子器件的典型示例包括形成于单晶硅半导体基板上的晶体管的 MOS 型 FET(场效应晶体管)和 TFT(薄膜晶体管)。另一方面,2 端子器件的典型示例是 MIM 器件、变阻器和二极管。

[0295] 令符号 (P_0, Q) 表示代表图像显示面板 30 上布置为形成 2 维矩阵的像素个数的像素数 $(P_0 \times Q)$ 。具体地,符号 P_0 表示布置于第一方向上以形成行的像素的个数,符号 Q 表示布置于第二方向上以形成 2 维矩阵的这样的行的个数。像素数 (P_0, Q) 的实际数值是 VGA(640, 480)、S-VGA(800, 600)、XGA(1,024, 768)、APRC(1,152, 900)、S-XGA(1,280, 1,024)、U-XGA(1,600, 1,200)、HD-TV(1,920, 1,080)、Q-XGA(2,048, 1,536)、(1,920, 1,035)、(720, 480) 和 (1,280, 960),这些数值各自代表图像显示分辨率。然而,像素数 (P_0, Q) 的数值并不局限于这些典型示例。像素数 (P_0, Q) 的值和值 (S, T) 之间的典型关系如以下表 1 所示,但像素数 (P_0, Q) 的值和值 (S, T) 之间的关系并不局限于表中所示的关系。通常,构成一个显示区域单元的像素的个数在 $20 \times 20 \sim 320 \times 240$ 的范围内。期望将构成一个显示区域单元的像素个数设置在 $50 \times 50 \sim 200 \times 200$ 的范围内。构成一个显示区域单元的像素的个数可以是固定或逐单元变化的。

[0296] 如上所述, $(S \times T)$ 是各自与 $(S \times T)$ 个面光源单元中的一个相关联的虚拟的显示区域单元的个数。

[0297] 表 1

[0298]

	Svalue	Tvalue
--	--------	--------

VGA (640, 480)	2 ~ 32	2 ~ 24
S-VGA (800, 600)	3 ~ 40	2 ~ 30
XGA (1024, 768)	4 ~ 50	3 ~ 39
APRC (1152, 900)	4 ~ 58	3 ~ 45
S-XGA (1280, 1024)	4 ~ 64	4 ~ 51
U-XGA (1600, 1200)	6 ~ 80	4 ~ 60
HD-TV (1920, 1080)	6 ~ 86	4 ~ 54
Q-XGA (2048, 1536)	7 ~ 102	5 ~ 77
(1920, 1035)	7 ~ 64	4 ~ 52
(720, 480)	3 ~ 34	2 ~ 24
(1280, 960)	4 ~ 64	3 ~ 48

[0299] 关于本发明所提供的图像显示装置和用于驱动该图像显示装置的方法，图像显示装置通常可以是直视型或者投射型的彩色图像显示装置。或者，图像显示装置可以是采用场序制的直视型或者投射型的彩色图像显示装置。应当指出，构成图像显示装置的发光器件的个数是根据装置所需的规格确定的。此外，根据图像显示装置所需的规格，该装置可以设置为还包括电灯泡。

[0300] 图像显示装置并不局限于彩色液晶显示装置。图像显示装置的其它典型示例是有机电致发光显示装置（或有机 EL 显示装置）、无机电致发光显示装置（或无有机 EL 显示装置）、冷阴极场电子发射显示装置（FED）、表面透射型电子发射显示装置（SED）、等离子显示装置（PDP）、采用晶格光衍射转换器件（GLV）的晶格光衍射转换装置、数字微镜器件（DMD）和 CRT。此外，彩色图像显示装置也并不局限于透射型液晶显示装置。例如，彩色图像显示装置也可以是反射型液晶显示装置或半透射型液晶显示装置。

[0301] 第一实施例

[0302] 第一实施例实现了本发明所提供的图像显示面板、用于驱动采用了该图像显示面板的图像显示装置的方法、采用了该图像显示装置的图像显示装置组件以及驱动该图像显示装置组件的方法。具体地说，第一实施例实现了先前所述的根据第（1-A）模式的配置、根据第（1-A-1）模式的配置和第一种配置。

[0303] 如图 4 所示的概念图，第一实施例的图像显示装置 10 采用了图像显示面板 30 和信号处理部 20。第一实施例的图像显示装置组件采用了图像显示装置 10 以及用于将照明光照射至图像显示装置 10 的背面的面光源装置 50。具体地说，面光源装置 50 是用于将照明光照射至图像显示装置 10 中所采用的图像显示面板 30 的背面的部分。

[0304] 在表示第一实施例的图像显示面板 30 的图 1 的模型图中，代号 R 表示用于发出例

如红色的第一基色的光的作为第一发光器件的第一子像素,代号 G 表示用于发出例如绿色的第二基色的光的作为第二发光器件的第二子像素。类似地,代号 B 表示用于发出例如蓝色的第三基色的光的作为第三发光器件的第三子像素,代号 W 表示用于发出白光的作为第四发光器件的第四子像素。

[0305] 像素 P_x 包括第一子像素 R、第二子像素 G 和第三子像素 B。多个这种像素 P_x 布置在第一方向和第二方向上以形成 2 维矩阵。像素组 PG 至少具有在第一方向上彼此相邻的第一像素 P_{x_1} 和第二像素 P_{x_2} 。也就是说,第一像素 P_{x_1} 和第二像素 P_{x_2} 是前述的构成像素组 PG 的像素 P_x 。

[0306] 在第一实施例的情况下,具体地说,像素组 PG 具有在第一方向上彼此相邻的第一像素 P_{x_1} 和第二像素 P_{x_2} 。令代号 p_0 表示构成像素组 PG 的像素 P_x 的个数。于是,在第一实施例的情况下, p_0 的值为 2(即 $p_0 = 2$)。此外,第四子像素 W 设在每个像素组 PG 中的第一像素 P_{x_1} 和第二像素 P_{x_2} 之间。在第一实施例的情况下,如上所述,第四子像素 W 是用于发出白光的子像素。

[0307] 应当指出,图 5 恰当地给出了这样的图,即示出了各自发出红光的第一子像素 R、各自发出绿光的第二子像素 G、各自发出蓝光的第三子像素 B 和各自发出白光的第四子像素 W 之间的互联关系。在后文第三实施例的说明中将参照图 5 所示的作为第一子像素 R、第二子像素 G、第三子像素 B 和第四子像素 W 的布局的布局图。

[0308] 令代号 P 表示代表布置在第一方向上以形成行的像素组 PG 的个数的正整数,令代号 Q 表示代表布置在第二方向上的这样的像素组 PG 的个数的正整数。由于各像素组 PG 包括 p_0 个像素 P_x , $P_0 (= p_0 \times P)$ 个像素布置在作为第一方向的水平方向上以形成行, Q 个这样的行布置在作为第二方向的垂直方向上以形成包括 $(P_0 \times Q)$ 个像素 P_x 的 2 维矩阵。此外,在第一实施例的示例中,如上所述, p_0 的值为 2(即 $p_0 = 2$)。

[0309] 另外,在第一实施例的情况下,水平方向作为第一方向,垂直方向作为第二方向。在此情况下,可以提供这样的配置,即第 q' 列上的第一像素 P_{x_1} 设置在与第 $(q'+1)$ 列上的第一像素 P_{x_1} 的位置相邻的位置处,而第 q' 列上的第四子像素 W 设置在与第 $(q'+1)$ 列上的第四子像素 W 的位置不相邻的位置处,其中符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的整数。也就是说,在第二方向上,交替地设置第二像素 P_{x_2} 和第四子像素 W。应当指出,在图 1 所示的图像显示面板中,构成第一像素 P_{x_1} 的第一子像素 R、第二子像素 G 和第三子像素 B 被放在由实线包围的长方形中,而构成第二像素 P_{x_2} 的第一子像素 R、第二子像素 G 和第三子像素 B 被放在由虚线包围的长方形中。类似地,在后文所述的图 2 和图 3 分别表示的图像显示面板中,构成第一像素 P_{x_1} 的第一子像素 R、第二子像素 G 和第三子像素 B 被放在由实线包围的长方形中,而构成第二像素 P_{x_2} 的第一子像素 R、第二子像素 G 和第三子像素 B 被放在由虚线包围的长方形中。如上所述,在第二方向上,交替地设置第二像素 P_{x_2} 和第四子像素 W。于是,可以可靠地防止由于第四子像素 W 的存在而有条纹图案出现在所显示的图像上,尽管防止这种图案的产生也取决于像素间隔。

[0310] 具体地说,第一实施例的图像显示装置是透射型的彩色液晶显示装置。于是,第一实施例的图像显示装置中所采用的图像显示面板 30 是彩色液晶显示装置。在此情况下,可以提供这样的配置,该配置还包括:第一滤色器,其设置在第一子像素和图像观察者之间以作为用于透过第一基色的光的滤色器;第二滤色器,其设置在第二子像素和图像观察者之

间以作为用于透过第二基色的光的滤色器；以及第三滤色器，其设置在第三子像素和图像观察者之间以作为用于透过第三基色的光的滤色器。应当指出，各个第四子像素不设有滤色器。第四子像素可设有透明树脂层以取代滤色器，用于防止因第四子像素缺少滤色器而在第四子像素中产生大量的不均匀处。

[0311] 此外，信号处理部 20 分别根据为第一子像素 R 接收的第一子像素输入信号、为第二子像素 G 接收的第二子像素输入信号和为第三子像素 B 接收的第三子像素输入信号，分别为属于各像素组 PG 中所包括的第一像素 Px_1 的第一子像素 R、第二子像素 G 和第三子像素 B，生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号。另外，信号处理部 20 也分别根据为第一子像素 R 接收的第一子像素输入信号、为第二子像素 G 接收的第二子像素输入信号和为第三子像素 B 接收的第三子像素输入信号，分别为属于各像素组 PG 中所包括的第二像素 Px_2 的第一子像素 R、第二子像素 G 和第三子像素 B，生成第一子像素输出信号、第二子像素输出信号和第三子像素输出信号。此外，信号处理部 20 也根据为各像素组 PG 中所包括的第一像素 Px_1 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号以及根据为像素组 PG 中所包括的第二像素 Px_2 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号，生成第四子像素输出信号。

[0312] 如图 4 所示，在第一实施例中，信号处理部 20 将子像素输出信号提供给图像显示面板驱动电路 40 以用于驱动实际上是彩色液晶显示板的图像显示面板 30，并且将控制信号提供给面光源装置控制电路 60 以用于驱动面光源装置 50。图像显示面板驱动电路 40 采用信号输出电路 41 和扫描电路 42。应当指出，扫描电路 42 控制开关器件以将开关器件置为接通或断开状态。各开关器件通常是 TFT，用于控制图像显示面板 30 中所使用的子像素的工作（即光透射率）。另一方面，信号输出电路 41 保持视频信号被连续输出给图像显示面板 30。信号输出电路 41 通过线 DTL 与图像显示面板 30 电连接，而扫描电路 42 通过线 SCL 与图像显示面板 30 电连接。

[0313] 应当指出，在每个实施例的情况下，表示代表显示色阶位的个数的显示色阶位数的代号 n 设为 8（即 $n = 8$ ）。换言之，显示色阶位的个数是 8。具体地说，显示色阶的值在 0 ~ 255 的范围内。应当指出，显示色阶的最大值在一些情况下由表达式 $(2^n - 1)$ 表示。

[0314] 在第一实施例的情况下，关于属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第一像素 $Px_{(p, q)-1}$ ，其中符号 p 表示满足关系 $1 \leq p \leq P$ 的整数，符号 q 表示满足关系 $1 \leq q \leq Q$ 的整数，信号处理部 20 接收以下的子像素输入信号：

[0315] 具有第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 的第一子像素输入信号；

[0316] 具有第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 的第二子像素输入信号；以及

[0317] 具有第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 的第三子像素输入信号。

[0318] 此外，另一方面，关于属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第二像素 $Px_{(p, q)-2}$ ，信号处理部 20 接收以下的子像素输入信号：

[0319] 具有第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 的第一子像素输入信号；

[0320] 具有第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 的第二子像素输入信号；以及

[0321] 具有第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$ 的第三子像素输入信号。

[0322] 关于属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第一像素 $Px_{(p, q)-1}$ ，信号处理部 20 生成以下的子像素输出信号：

[0323] 具有第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 并用于确定第一子像素 R 的显示色阶的第一子像素输出信号；

[0324] 具有第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$ 并用于确定第二子像素 G 的显示色阶的第二子像素输出信号；以及

[0325] 具有第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 并用于确定第三子像素 B 的显示色阶的第三子像素输出信号。

[0326] 此外,另一方面,关于属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第二像素 $Px_{(p, q)-2}$, 信号处理部 20 生成以下的子像素输出信号：

[0327] 具有第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$ 并用于确定第一子像素 R 的显示色阶的第一子像素输出信号；

[0328] 具有第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ 并用于确定第二子像素 G 的显示色阶的第二子像素输出信号；以及

[0329] 具有第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2, q)}$ 并用于确定第三子像素 B 的显示色阶的第三子像素输出信号。

[0330] 另外,关于属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第四子像素 W, 信号处理部 20 生成具有第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 并用于确定第四子像素 W 的显示色阶的第四子像素输出信号。

[0331] 在第一实施例的情况下,对于每个像素组 PG, 信号处理部 20 根据为属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号并根据为属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号,求取上述的第四子像素输出信号,并将该第四子像素输出信号提供给图像显示面板驱动电路 40。

[0332] 具体地说,在实现第 (1-A) 模式的第一实施例的情况下,信号处理部 20 根据从为属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号所求取的第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 并根据从为属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号和第三子像素输入信号所求取的第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 确定第四子像素输出信号,并将该第四子像素输出信号提供给图像显示面板驱动电路 40。

[0333] 此外,第一实施例也实现了如上所述的第 (1-A-1) 模式的配置。也就是说,在第一实施例的情况下,根据第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 确定第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 根据第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 确定第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 。

[0334] 上述的第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 是三个子像素输入信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 和 $X_{3-(p1, q)}$ 中的最小值,上述的第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 是三个子像素输入信号值 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 和 $X_{3-(p2, q)}$ 中的最小值。

[0335] 另一方面,如后文所述,第一最大值 $Max_{(p, q)-1}$ 是三个子像素输入信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 和 $X_{3-(p1, q)}$ 中的最大值,第二最大值 $Max_{(p, q)-2}$ 是三个子像素输入信号值 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 和 $X_{3-(p2, q)}$ 中的最大值。

[0336] 具体地说,根据以下给出的方程 (11-A) 确定第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 根据以下给出的方程 (11-B) 确定第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 但用于确定第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的技术并不局限于这些方程。

$$[0337] \quad SG_{(p, q)-1} = \text{Min}_{(p, q)-1} \quad (11-A)$$

$$[0338] \quad SG_{(p, q)-2} = \text{Min}_{(p, q)-2} \quad (11-B)$$

[0339] 此外,在第一实施例的情况下,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 根据以下方程 (1-A) 被设为由第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的和所得的平均值:

$$[0340] \quad X_{4-(p, q)} = (SG_{(p, q)-1} + SG_{(p, q)-2}) / 2 \quad (1-A)$$

[0341] 此外,第一实施例也实现了上述的第一种配置。也就是说,在第一实施例的情况下,信号处理部 20:

[0342] 根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$;

[0343] 根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$;

[0344] 根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p, q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$;

[0345] 根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$;

[0346] 根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$; 以及

[0347] 根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p, q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2, q)}$ 。

[0348] 具体地说,在第一实施例的情况下,信号处理部 20:

[0349] 根据 $[x_{1-(p1, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, SG_{(p, q)-1}, x]$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$;

[0350] 根据 $[x_{2-(p1, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, SG_{(p, q)-1}, x]$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$;

[0351] 根据 $[x_{3-(p1, q)}, \text{Max}_{(p, q)-1}, \text{Min}_{(p, q)-1}, SG_{(p, q)-1}, x]$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$;

[0352] 根据 $[x_{1-(p2, q)}, \text{Max}_{(p, q)-2}, \text{Min}_{(p, q)-2}, SG_{(p, q)-2}, x]$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$;

[0353] 根据 $[x_{2-(p2, q)}, \text{Max}_{(p, q)-2}, \text{Min}_{(p, q)-2}, SG_{(p, q)-2}, x]$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$; 以及

[0354] 根据 $[x_{3-(p2, q)}, \text{Max}_{(p, q)-2}, \text{Min}_{(p, q)-2}, SG_{(p, q)-2}, x]$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2, q)}$ 。

[0355] 作为示例,关于属于像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第一像素 $Px_{(p, q)-1}$, 信号处理部 20 接收通常满足以下给出的关系 (12-A) 的子像素输入信号值,关于属于像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第二像素 $Px_{(p, q)-2}$, 信号处理部 20 接收通常满足以下给出的关系 (12-B) 的子像素输入信号值:

$$[0356] \quad X_{3-(p1, q)} < X_{1-(p1, q)} < X_{2-(p1, q)} \quad (12-A)$$

$$[0357] \quad X_{2-(p2, q)} < X_{3-(p2, q)} < X_{1-(p2, q)} \quad (12-B)$$

[0358] 在此情况下,第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 和第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 设为如下形式:

$$[0359] \quad \text{Min}_{(p, q)-1} = X_{3-(p1, q)} \quad (13-A)$$

$$[0360] \quad \text{Min}_{(p, q)-2} = x_{2-(p2, q)} \quad (13-B)$$

[0361] 然后,信号处理部 20 根据以下给出的方程 (14-A) 基于第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 确定第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$, 并且根据以下给出的方程 (14-B) 基于第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 确定第二信号值 $\text{SG}_{(p, q)-2}$:

$$[0362] \quad \text{SG}_{(p, q)-1} = \text{Min}_{(p, q)-1}$$

$$[0363] \quad = x_{3-(p1, q)} \quad (14-A)$$

$$[0364] \quad \text{SG}_{(p, q)-2} = \text{Min}_{(p, q)-2}$$

$$[0365] \quad = x_{2-(p2, q)} \quad (14-B)$$

[0366] 此外,信号处理部 20 根据以下给出的方程 (15) 确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$:

$$[0367] \quad X_{4-(p, q)} = (\text{SG}_{(p, q)-1} + \text{SG}_{(p, q)-2}) / 2$$

$$[0368] \quad = (x_{3-(p1, q)} + x_{2-(p2, q)}) / 2 \quad (15)$$

[0369] 另外,关于基于子像素输入信号的值和子像素输出信号的值的亮度,为了满足不改变色度的要求,必须满足以下给出的方程。在这些方程中,如后文所述,各第一信号值 $\text{SG}_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p, q)-2}$ 乘以常量 x , 以使得第四子像素比其它的子像素亮 x 倍。

$$[0370] \quad x_{1-(p1, q)} / \text{Max}_{(p, q)-1} = (X_{1-(p1, q)} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1}) / (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1}) \quad (16-A)$$

$$[0371] \quad x_{2-(p1, q)} / \text{Max}_{(p, q)-1} = (X_{2-(p1, q)} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1}) / (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1}) \quad (16-B)$$

$$[0372] \quad x_{3-(p1, q)} / \text{Max}_{(p, q)-1} = (X_{3-(p1, q)} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1}) / (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1}) \quad (16-C)$$

$$[0373] \quad x_{1-(p2, q)} / \text{Max}_{(p, q)-2} = (X_{1-(p2, q)} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2}) / (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2}) \quad (16-D)$$

$$[0374] \quad x_{2-(p2, q)} / \text{Max}_{(p, q)-2} = (X_{2-(p2, q)} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2}) / (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2}) \quad (16-E)$$

$$[0375] \quad x_{3-(p2, q)} / \text{Max}_{(p, q)-2} = (X_{3-(p2, q)} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2}) / (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2}) \quad (16-F)$$

[0376] 应当指出,上述的常量 x 表示为如下形式:

$$[0377] \quad x = \text{BN}_4 / \text{BN}_{1-3}$$

[0378] 在上述方程中,假设具有与第一子像素输出信号的最大信号值相对应的值的第一子像素输入信号被接收用于第一子像素、具有与第二子像素输出信号的最大信号值相对应的值的第二子像素输入信号被接收用于第二子像素以及具有与第三子像素输出信号的最大信号值相对应的值的第三子像素输入信号被接收用于第三子像素,代号 BN_{1-3} 表示在此情况下由第一、第二和第三子像素组成的像素所发出的光的亮度。另一方面,假设具有与第四子像素输出信号的最大信号值相对应的值的第四子像素输入信号被接收用于第四子像素,代号 BN_4 表示在此情况下由第四子像素所发出的光的亮度。

[0379] 在此情况下,常量 x 具有具体于图像显示面板 30、采用该图像显示面板 30 的图像显示装置以及包括该图像显示装置的图像显示装置组件的值,因而,常量 x 根据图像显示面板 30、图像显示装置和图像显示装置组件被唯一确定。

[0380] 具体地说,在第一实施例以及后文所述的第二至第十实施例的情况下,上述的常量 x 表示为如下形式:

$$[0381] \quad x = \text{BN}_4 / \text{BN}_{1-3} = 1.5$$

[0382] 在上述的方程中,假设具有与第一子像素的最大显示色阶相对应的值 $x_{1-(p, q)}$ 的第一子像素输入信号被接收用于第一子像素、具有与第二子像素的最大显示色阶相对应的值 $x_{2-(p, q)}$ 的第二子像素输入信号被接收用于第二子像素以及具有与第三子像素的最大显示色

阶相对应的值 $x_{3-(p,q)}$ 的第三子像素输入信号被接收用于第三子像素,代号 BN_{1-3} 表示在此情况下的白色的亮度。与第一子像素的最大显示色阶相对应的信号值 $x_{1-(p,q)}$ 、与第二子像素的最大显示色阶相对应的信号值 $x_{2-(p,q)}$ 和与第三子像素的最大显示色阶相对应的第三信号值 $x_{3-(p,q)}$ 如以下给出:

$$[0383] \quad x_{1-(p,q)} = 255,$$

$$[0384] \quad x_{2-(p,q)} = 255 \text{ 并且}$$

$$[0385] \quad x_{3-(p,q)} = 255$$

[0386] 另一方面,假设设置用于第四子像素的具有与最大显示色阶 255 相对应的值的第四子像素输入信号被接收用于第四子像素,代号 BN_4 表示在此情况下由第四子像素所发出的光的亮度。

[0387] 可以根据分别由方程 (16-A) ~ (16-F) 所导出的方程 (17-A) ~ (17-F) 确定子像素输出信号的值。

$$[0388] \quad X_{1-(p1,q)} = \{x_{1-(p1,q)} \cdot (\text{Max}_{(p,q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1})\} / \text{Max}_{(p,q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} \quad (17-A)$$

$$[0389] \quad X_{2-(p1,q)} = \{x_{2-(p1,q)} \cdot (\text{Max}_{(p,q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1})\} / \text{Max}_{(p,q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} \quad (17-B)$$

$$[0390] \quad X_{3-(p1,q)} = \{x_{3-(p1,q)} \cdot (\text{Max}_{(p,q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1})\} / \text{Max}_{(p,q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} \quad (17-C)$$

$$[0391] \quad X_{1-(p2,q)} = \{x_{1-(p2,q)} \cdot (\text{Max}_{(p,q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})\} / \text{Max}_{(p,q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2} \quad (17-D)$$

$$[0392] \quad X_{2-(p2,q)} = \{x_{2-(p2,q)} \cdot (\text{Max}_{(p,q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})\} / \text{Max}_{(p,q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2} \quad (17-E)$$

$$[0393] \quad X_{3-(p2,q)} = \{x_{3-(p2,q)} \cdot (\text{Max}_{(p,q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})\} / \text{Max}_{(p,q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2} \quad (17-F)$$

[0394] 图 6 中所示的符号 [1] 表示为包括第一、第二和第三子像素作为一组的像素接收的子像素输入信号的值。符号 [2] 表示将为包括第一、第二和第三子像素作为一组的像素接收的子像素输入信号的值中减去第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 所得的结果。符号 [3] 表示根据方程 (17-A)、(17-B) 和 (17-C) 算出的子像素输出信号值,该值是被提供给包括第一、第二和第三子像素的作为一组的像素的子像素输出信号的值。

[0395] 应当指出,图 6 的纵轴表示亮度。包括第一、第二和第三子像素的作为一组的像素的亮度 BN_{1-3} 是 (2^n-1) 。包括另外的第四子像素的像素的亮度 BN_{1-3} 是 $(BN_{1-3}+BN_4)$,由 $(x+1) \times (2^n-1)$ 表示。

[0396] 以下说明为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取子像素输出信号的值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 、 $X_{3-(p2,q)}$ 和 $X_{4-(p,q)}$ 的伸长步骤。应当指出,实施下述的步骤,以在包括第一像素 Px_1 和第二像素 Px_2 的每个完整的像素组 PG 中,保持由第一和第四子像素所显示的第一基色的亮度、由第二和第四子像素所显示的第二基色的亮度以及由第三和第四子像素所显示的第三基色的亮度之间的比值。此外,实施这些步骤也用来保持(或维持)色调。另外,实施这些步骤也用来保持(或维持)色阶亮度特性,即伽马和 γ 特性。

[0397] 步骤 100

[0398] 首先,信号处理部 20 分别根据以下所示的方程 (11-A) 和 (11-B),基于为像素组 $PG(p,q)$ 接收的子像素输入信号的值,为每个像素组 $PG(p,q)$ 求取第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 。信号处理部 20 对所有 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 实施该处理。接着,信号处理部 20 根据以下所示的方程 (1-A) 确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

$$[0399] \quad \text{SG}_{(p,q)-1} = \text{Min}_{(p,q)-1} \quad (11-A)$$

$$[0400] \quad SG_{(p,q)-2} = \text{Min}_{(p,q)-2} \quad (11-B)$$

$$[0401] \quad X_{4-(p,q)} = (SG_{(p,q)-1} + SG_{(p,q)-2}) / 2 \quad (1-A)$$

[0402] 步骤 110

[0403] 随后,信号处理部 20 分别基于为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 已经求取的第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,根据方程 (17-A) ~ (17-F) 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 。信号处理部 20 对所有的 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 实施该处理。然后,信号处理部 20 将这样求取的子像素输出信号值通过图像显示面板驱动电路 40 提供给子像素。

[0404] 应当指出,属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 的子像素输出信号值之间的比定义为如下形式:

$$[0405] \quad X_{1-(p1,q)} : X_{2-(p1,q)} : X_{3-(p1,q)} \circ$$

[0406] 类似地,属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 的子像素输出信号值之间的比定义为如下形式:

$$[0407] \quad X_{1-(p2,q)} : X_{2-(p2,q)} : X_{3-(p2,q)} \circ$$

[0408] 同样地,属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 的子像素输入信号值之间的比定义为如下形式:

$$[0409] \quad X_{1-(p1,q)} : X_{2-(p1,q)} : X_{3-(p1,q)} \circ$$

[0410] 类似地,属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 的子像素输入信号值之间的比定义为如下形式:

$$[0411] \quad X_{1-(p2,q)} : X_{2-(p2,q)} : X_{3-(p2,q)} \circ$$

[0412] 第一像素 Px_1 的子像素输出信号值之间的比与第一像素 Px_1 的子像素输入信号值之间的比有点不同,而第二像素 Px_2 的子像素输出信号值之间的比与第二像素 Px_2 的子像素输入信号值之间的比有点不同。因而,如果独立地观察每个像素,那么子像素输入信号的色调在像素之间会有一点变化。但是,如果观察整个像素组 PG,那么色调在像素组之间没有变化。在以下所述的步骤中,也类似地出现这种现象。

[0413] 根据以下给出的方程 (18) 求取用于控制由面光源装置 50 发出的照明光的亮度的控制系数 β_0 。在该方程中,符号 X_{\max} 表示为所有 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 产生的子像素输出信号的值中的最大值。

$$[0414] \quad \beta_0 = X_{\max} / (2^n - 1) \quad (18)$$

[0415] 根据第一实施例的图像显示装置组件以及用于驱动该图像显示装置组件的方法,第 (p,q) 像素组 PG 的各子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 被伸长了 β_0 倍。因此,为了将所显示图像的亮度设置为与没有伸长各子像素输出信号值时所显示的图像的亮度处于相同的水平,由面光源装置 50 发出的照明光的亮度需要被降低 $(1/\beta_0)$ 倍。因此,可以降低面光源装置 50 的功耗。

[0416] 根据第一实施例的用于驱动图像显示装置的方法以及用于驱动采用了该图像显示装置的图像显示装置组件的方法,信号处理部 20 根据从属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第一、第二和第三子像素输入信号的值所求取的第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 以及根据从属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第一、第二和第三子像素输入信号的值所求取的第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,为每个像素组 PG 求取第四子像素输出信号的值,并将该第四子像素输出信

号提供给图像显示面板驱动电路 40。也就是说,信号处理部 20 根据为彼此相邻的第一像素 Px_1 和第二像素 Px_2 接收的子像素输入信号的值求取第四子像素输出信号的值。因而,可以优化第四子像素的子像素输出信号。此外,由于具有至少第一像素 Px_1 和第二像素 Px_2 的每个像素组 PG 都设有一个第四子像素,所以可进一步防止每个子像素的开口面积降低。因此,可以高度可靠地提高亮度并且可以改善显示图像的质量。

[0417] 例如,根据日本专利 No. 3167026 和日本专利 No. 3805150 中所公开的技术,将每个像素的第一方向长度设为 L_1 ,需要将每个像素分成四个子像素。于是,子像素的第一方向长度是 $0.25L_1 (= L_1/4)$ 。

[0418] 另一方面,在第一实施例的情况下,子像素的第一方向长度为 $0.286L_1 (= 2L_1/7)$ 。因而,与日本专利 No. 3167026 和日本专利 No. 3805150 中所公开的技术相比,第一实施例中的子像素的第一方向长度增大了 14%。

[0419] 另外,如果第一像素 $Px_{(p,q)-1}$ 的第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 与第二像素 $Px_{(p,q)-2}$ 的第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 之间的差很大,那么使用方程 (1-A) 会导致由第四子像素所发出的光的亮度没有增大到期望的水平。为了避免这样的情况,期望取代方程 (1-A) 而根据以下给出的方程 (1-B) 确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

$$[0420] \quad X_{4-(p,q)} = C_1 \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} + C_2 \cdot \text{SG}_{(p,q)-2} \quad (1-B)$$

[0421] 在以上的方程中,各符号 C_1 和 C_2 表示用作权重的常量。第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 满足关系 $X_{4-(p,q)} \leq (2^n - 1)$ 。如果表达式 $(C_1 \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} + C_2 \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})$ 的值大于 $(2^n - 1)$ (即 $(C_1 \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} + C_2 \cdot \text{SG}_{(p,q)-2}) > (2^n - 1)$),则第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 设为 $(2^n - 1)$ (即 $X_{4-(p,q)} = (2^n - 1)$)。应当指出,各自用作权重的常量 C_1 和 C_2 可随着第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 改变。或者,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被确定为第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 的平方与第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 的平方的和的均值的开方,即如下所示:

$$[0422] \quad X_{4-(p,q)} = [(\text{SG}_{(p,q)-1}^2 + \text{SG}_{(p,q)-2}^2) / 2]^{1/2} \quad (1-C)$$

[0423] 再或者,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被确定为第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 与第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 的乘积的开方,即如下所示:

$$[0424] \quad X_{4-(p,q)} = (\text{SG}_{(p,q)-1} \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})^{1/2} \quad (1-D)$$

[0425] 例如,图像显示装置和 / 或采用该图像显示装置的图像显示装置组件被作为样机,并且图像观测者通常评价由该图像显示装置和 / 或图像显示装置组件所显示的图像。最后,图像观察者恰当地确定用来表示第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 的方程。

[0426] 此外,如果必要,子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 可以分别求取为以下表达式的值:

$$[0427] \quad [x_{1-(p1,q)}, x_{1-(p2,q)}, \text{Max}_{(p,q)-1}, \text{Min}_{(p,q)-1}, \text{SG}_{(p,q)-1}, x];$$

$$[0428] \quad [x_{2-(p1,q)}, x_{2-(p2,q)}, \text{Max}_{(p,q)-1}, \text{Min}_{(p,q)-1}, \text{SG}_{(p,q)-1}, x];$$

$$[0429] \quad [x_{3-(p1,q)}, x_{3-(p2,q)}, \text{Max}_{(p,q)-1}, \text{Min}_{(p,q)-1}, \text{SG}_{(p,q)-1}, x];$$

$$[0430] \quad [x_{1-(p2,q)}, x_{1-(p1,q)}, \text{Max}_{(p,q)-2}, \text{Min}_{(p,q)-2}, \text{SG}_{(p,q)-2}, x];$$

$$[0431] \quad [x_{2-(p2,q)}, x_{2-(p1,q)}, \text{Max}_{(p,q)-2}, \text{Min}_{(p,q)-2}, \text{SG}_{(p,q)-2}, x]; \text{和}$$

$$[0432] \quad [x_{3-(p2,q)}, x_{3-(p1,q)}, \text{Max}_{(p,q)-2}, \text{Min}_{(p,q)-2}, \text{SG}_{(p,q)-2}, x]。$$

[0433] 具体地说,分别取代上述方程 (17-A) ~ (17-F) 而根据以下给出的方程 (19-A) ~ (19-F) 来求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 。应当

指出,在方程(19-A)~(19-F)中,各符号 C_{111} 、 C_{112} 、 C_{121} 、 C_{122} 、 C_{131} 、 C_{132} 、 C_{211} 、 C_{212} 、 C_{221} 、 C_{222} 、 C_{231} 和 C_{232} 表示常量。

$$[0434] \quad X_{1-(p1, q)} = \{(C_{111} \cdot x_{1-(p1, q)} + C_{112} \cdot x_{1-(p2, q)}) \cdot (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1})\} / \text{Max}_{(p, q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1} \quad (19-A)$$

$$[0435] \quad X_{2-(p1, q)} = \{(C_{121} \cdot x_{2-(p1, q)} + C_{122} \cdot x_{2-(p2, q)}) \cdot (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1})\} / \text{Max}_{(p, q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1} \quad (19-B)$$

$$[0436] \quad X_{3-(p1, q)} = \{(C_{131} \cdot x_{3-(p1, q)} + C_{132} \cdot x_{3-(p2, q)}) \cdot (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1})\} / \text{Max}_{(p, q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1} \quad (19-C)$$

$$[0437] \quad X_{1-(p2, q)} = \{(C_{211} \cdot x_{1-(p1, q)} + C_{212} \cdot x_{1-(p2, q)}) \cdot (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2})\} / \text{Max}_{(p, q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2} \quad (19-D)$$

$$[0438] \quad X_{2-(p2, q)} = \{(C_{221} \cdot x_{2-(p1, q)} + C_{222} \cdot x_{2-(p2, q)}) \cdot (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2})\} / \text{Max}_{(p, q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2} \quad (19-E)$$

$$[0439] \quad X_{3-(p2, q)} = \{(C_{231} \cdot x_{3-(p1, q)} + C_{232} \cdot x_{3-(p2, q)}) \cdot (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2})\} / \text{Max}_{(p, q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2} \quad (19-F)$$

[0440] 第二实施例

[0441] 第二实施例是根据第一实施的变化形式得到的。具体地,第二实施例是由包括第一像素 Px_1 、第二像素 Px_2 和第四子像素 W 的阵列的变化形式得到的。也就是说,在第二实施例的情况下,如图2的模型图所示,其中行方向作为第一方向,列方向作为第二方向,可以提供这样的配置,即第 q' 列的第一像素 Px_1 设置在与第 $(q'+1)$ 列的第二像素 Px_2 的位置相邻的位置处,而第 q' 列的第四子像素 W 设置在不与第 $(q'+1)$ 列的第四子像素 W 的位置相邻的位置处,其中符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的整数。

[0442] 除了上述的包括第一像素 Px_1 、第二像素 Px_2 和第四子像素 W 的阵列的该区别之外,第二实施例的图像显示面板、用于驱动采用了该图像显示面板的图像显示装置的方法以及用于驱动具有该图像显示装置的图像显示装置组件的方法分别与第一实施例的图像显示面板、用于驱动采用了该图像显示面板的图像显示装置的方法以及用于驱动具有该图像显示装置的图像显示装置组件的方法相同。

[0443] 第三实施例

[0444] 第三实施例也是根据第一实施的变化形式得到的。具体地,第三实施例是根据包括第一像素 Px_1 、第二像素 Px_2 和第四子像素 W 的阵列的变化形式得到的。也就是说,在第三实施例的情况下,如图3的模型图所示,其中行方向作为第一方向,列方向作为第二方向,可以提供这样的配置,即第 q' 列的第一像素 Px_1 设置在与第 $(q'+1)$ 列的第一像素 Px_1 的位置相邻的位置处,同时第 q' 列的第四子像素 W 设置在与第 $(q'+1)$ 列的第四子像素 W 的位置相邻的位置处,其中符号 q' 表示满足关系 $1 \leq q' \leq (Q-1)$ 的整数。在图3和图5所示的典型示例中,第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素布置为形成类似于条形阵列的阵列。

[0445] 除了上述的包括第一像素 Px_1 、第二像素 Px_2 和第四子像素 W 的阵列的该区别之外,第三实施例的图像显示面板、用于驱动采用了该图像显示面板的图像显示装置的方法以及用于驱动具有该图像显示装置的图像显示装置组件的方法分别与第一实施例的图像显示面板、用于驱动采用了该图像显示面板的图像显示装置的方法以及用于驱动具有该图像显

示装置的图像显示装置组件的方法相同。

[0446] 第四实施例

[0447] 第四实施例也是根据第一实施的变化形式得到的。但是,第四实施例实现了前文所述的根据第(1-A-2)模式的配置和第二种配置。

[0448] 第四实施例的图像显示装置 10 也采用了图像显示面板 30 和信号处理部 20。第四实施例的图像显示装置组件具有图像显示装置 10 以及用于将照明光照射至该图像显示装置 10 中所采用的图像显示面板 30 的背面的面光源装置 50。第四实施例的图像显示装置 10 中所采用的图像显示面板 30、信号处理部 20 和面光源装置 50 可以制造为分别与第一实施例的图像显示装置 10 中所采用的图像显示面板 30、信号处理部 20 和面光源装置 50 相同。因而,为了避免重复说明,省略了对第四实施例的图像显示装置 10 中所采用的图像显示面板 30、信号处理部 20 和面光源装置 50 的详细说明。

[0449] 第四实施例的图像显示装置 10 中所采用的信号处理部 20 执行以下的步骤:

[0450] (B-1):根据为像素接收的子像素输入信号的信号值,求取多个像素中的每一个的饱和度 S 和明度 / 光亮度值 $V(S)$;

[0451] (B-2):根据为像素求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的至少一个,求取伸长系数 α_0 ;

[0452] (B-3-1):根据至少子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$,求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$;

[0453] (B-3-2):根据至少子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$,求取第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$;

[0454] (B-4-1):根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0455] (B-4-2):根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0456] (B-4-3):根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$;

[0457] (B-4-4):根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;

[0458] (B-4-5):根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$;以及

[0459] (B-4-6):根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

[0460] 如上所述,第四实施例实现了根据第(1-A-2)模式的配置。也就是说,在第四实施例的情况下,信号处理部 20 根据 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 以及根据取决于图像显示装置 10 的常量 \times 确定第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 。此外,信号处理部 20 也根据 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 以及根据常量 \times 确定第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。

[0461] 上述的饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 和 $S_{(p,q)-2}$ 分别由以下给出的方程 (41-1) 和 (41-3) 表示,上述的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 和 $V_{(p,q)-2}$ 分别由如下的方程 (41-2) 和 (41-4) 表示:

$$[0462] \quad S_{(p,q)-1} = (\text{Max}_{(p,q)-1} - \text{Min}_{(p,q)-1}) / \text{Max}_{(p,q)-1} \quad (41-1)$$

$$[0463] \quad V_{(p,q)-1} = \text{Max}_{(p,q)-1} \quad (41-2)$$

$$[0464] \quad S_{(p,q)-2} = (\text{Max}_{(p,q)-2} - \text{Min}_{(p,q)-2}) / \text{Max}_{(p,q)-2} \quad (41-3)$$

$$[0465] \quad V_{(p,q)-2} = \text{Max}_{(p,q)-2} \quad (41-4)$$

[0466] 另外,第四实施例实现了如上所述的第二种配置。也就是说,最大明度/光亮度值 $V_{\max}(S)$ 被存储在信号处理部 20 中,所述最大明度/光亮度值 $V_{\max}(S)$ 由变化饱和度 S 的函数表示,以用作通过增加了第四颜色而扩大的 HSV 颜色空间中的明度/光亮度值 V 的最大值。

[0467] 此外,信号处理部 20 实施如下的步骤:

[0468] (a):根据为像素接收的子像素输入信号的信号值,求取多个像素中的每一个的饱和度和 S 和明度/光亮度值 $V(S)$;

[0469] (b):根据为像素求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的至少一个,求取伸长系数 α_0 ;

[0470] (c1):根据至少子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$,求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$;

[0471] (c2):根据至少子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$,求取第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$;

[0472] (d1):根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0473] (d2):根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0474] (d3):根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$;

[0475] (d4):根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;

[0476] (d5):根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$;以及

[0477] (d6):根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

[0478] 如上所述,信号处理部 20 根据至少子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 和 $x_{3-(p1,q)}$ 求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 。类似地,信号处理部 20 根据至少子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$ 求取第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。具体地说,然而在第四实施例的情况下,信号处理部 20 根据第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 和伸长系数 α_0 求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 。类似地,信号处理部 20 根据第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 和伸长系数 α_0 求取第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。更具体地,信号处理部 20 分别根据以下给出的方程 (42-A) 和 (42-B) 求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。应当指出,方程 (42-A) 和 (42-B) 是通过将先前给出的方程中所使用的各常量 c_{21} 和 c_{22} 设为 1 而导出的,即 $c_{21} = 1$ 并且 $c_{22} = 1$ 。从方程 (42-A) 可以看出,第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 是将第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 与伸长系数 α_0 的乘积除以常量 x 所得的结果。类似地,第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 是将第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 与伸长系数 α_0 的乘积除以常量 x 所得的结果。然而,用于求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 的技术并不局限于这样的除法。

$$[0479] \quad SG_{(p,q)-1} = [\text{Min}_{(p,q)-1}] \cdot \alpha_0 / x \quad (42-A)$$

$$[0480] \quad SG_{(p,q)-2} = [\text{Min}_{(p,q)-2}] \cdot \alpha_0 / x \quad (42-B)$$

[0481] 此外,如上所述,信号处理部 20 根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 。具体地说,信号处理部 20 根据下式求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$:

$$[0482] \quad [x_{1-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}, x]。$$

[0483] 类似地,信号处理部 20 根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 。具体地说,信号处理部 20 根据下式求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$:

$$[0484] \quad [x_{2-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}, x]。$$

[0485] 同样地,信号处理部 20 根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 。具体地说,信号处理部 20 根据下式求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$:

$$[0486] \quad [x_{3-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}, x]。$$

[0487] 类似地,信号处理部 20 根据至少第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 。具体地说,信号处理部 20 根据下式求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$:

$$[0488] \quad [x_{1-(p2,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-2}, x]。$$

[0489] 类似地,信号处理部 20 根据至少第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 。具体地说,信号处理部 20 根据下式求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$:

$$[0490] \quad [x_{2-(p2,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-2}, x]。$$

[0491] 类似地,信号处理部 20 根据至少第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。具体地说,信号处理部 20 根据下式求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$:

$$[0492] \quad [x_{3-(p2,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-2}, x]。$$

[0493] 信号处理部 20 能够根据伸长系数 α_0 和常量 x 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 。具体地说,信号处理部能够分别根据以下方程求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 。

$$[0494] \quad X_{1-(p1,q)} = \alpha_0 \cdot x_{1-(p1,q)} - x \cdot SG_{(p,q)-1} \quad (3-A)$$

$$[0495] \quad X_{2-(p1,q)} = \alpha_0 \cdot x_{2-(p1,q)} - x \cdot SG_{(p,q)-1} \quad (3-B)$$

$$[0496] \quad X_{3-(p1,q)} = \alpha_0 \cdot x_{3-(p1,q)} - x \cdot SG_{(p,q)-1} \quad (3-C)$$

$$[0497] \quad X_{1-(p2,q)} = \alpha_0 \cdot x_{1-(p2,q)} - x \cdot SG_{(p,q)-2} \quad (3-D)$$

$$[0498] \quad X_{2-(p2,q)} = \alpha_0 \cdot x_{2-(p2,q)} - x \cdot SG_{(p,q)-2} \quad (3-E)$$

$$[0499] \quad X_{3-(p2,q)} = \alpha_0 \cdot x_{3-(p2,q)} - x \cdot SG_{(p,q)-2} \quad (3-F)$$

[0500] 此外,信号处理部 20 根据以下方程,将第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 求取为第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 与第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 的的平均值 :

$$[0501] \quad X_{4-(p,q)} = (SG_{(p,q)-1} + SG_{(p,q)-2}) / 2 \quad (2-A)$$

$$[0502] \quad = \{ [\text{Min}_{(p,q)-1} \cdot \alpha_0 / x + [\text{Min}_{(p,q)-2}] \cdot \alpha_0 / x \} / 2 \quad (2-A')$$

[0503] 在上述的方程中所使用的伸长系数 α_0 被确定用于每个图像显示帧。此外,由面

光源装置 50 发出的照明光的亮度按照伸长系数 α_0 被降低。

[0504] 在第四实施例的情况下,由变化的饱和度 S 的函数所表示的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 被存储在信号处理部 20 中,该最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 用作通过增加作为第四颜色的白色所扩大的 HSV 颜色空间中明度 / 光亮度值 V 的最大值。也就是说,通过增加为白色的第四颜色,可使 HSV 颜色空间中明度 / 光亮度值 V 的动态范围变宽。

[0505] 这些内容如下所述。

[0506] 通常,分别根据上述的方程 (41-1) 和 (41-2),基于为第一像素 $Px_{(p,q)-1}$ 接收的第一像素的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p,q)}$ 、第二像素的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p,q)}$ 和第三像素的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p,q)}$,为属于第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第一像素 $Px_{(p,q)-1}$ 求取柱状 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)}$ 。类似地,分别根据上述的方程 (41-3) 和 (41-4),根据为第二像素 $Px_{(p,q)-2}$ 接收的第一像素的第一子像素输入信号 $x_{1-(p,q)}$ 、第二像素的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p,q)}$ 和第三像素的第三子像素输入信号 $x_{3-(p,q)}$,为属于第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第二像素 $Px_{(p,q)-2}$ 求取柱状 HSV 颜色空间中的饱和度 $S_{(p,q)}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)}$ 。图 7A 的概念图示出了柱状 HSV 颜色空间,图 7B 的模型图示出了饱和度 S 和明度 / 光亮度值 V 之间的关系。应当指出,在图 7B 的模型图以及后文所述的图 7D、图 8A 和图 8B 的模型图中,符号 MAX_1 表示代表明度 / 光亮度值 V 的表达式 (2^n-1) 的值,符号 MAX_2 表示代表明度 / 光亮度值 V 的表达式 $(2^n-1) \times (x+1)$ 的值。饱和度 S 可以是在 $0 \sim 1$ 的范围内的值,同时明度 / 光亮度值 V 在 $0 \sim (2^n-1)$ 的范围内。

[0507] 图 7C 是表示在第四实施例中通过增加作为第四颜色的白色所扩大的柱状 HSV 颜色空间的概念图,图 7D 是表示饱和度 (S) 和明度 / 光亮度值 (V) 之间关系的模型图。用于显示白色的第四子像素 W 没有设置滤色器。

[0508] 另外,如果第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 由之前给出的方程 (2-A') 表示,那么明度 / 光亮度值 V 的最大值 $V_{\max}(S)$ 由以下方程表示。

[0509] 对于 $S \leq S_0$:

$$[0510] \quad V_{\max}(S) = (x+1) \cdot (2^n-1) \quad (43-1)$$

[0511] 对于 $S_0 < S \leq 1$:

$$[0512] \quad V_{\max}(S) = (2^n-1) \cdot (1/S) \quad (43-2)$$

[0513] 其中 S_0 由以下方程表示 :

$$[0514] \quad S_0 = 1/(x+1)$$

[0515] 如上所述得到最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 。在扩大的 HSV 颜色空间中由变化饱和度 S 的函数所表示的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 被存储在信号处理部 20 中的一种查询表中,所述最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 用作明度 / 光亮度值 V 的最大值。

[0516] 以下说明求取提供给第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的子像素输出信号的子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 的延伸步骤。应当指出,与第一实施例的方式相同,以与第一实施例相同的方式实施以下所述的步骤,以在包括第一像素 Px_1 和第二像素 Px_2 的每个完整的像素组 PG 中,保证第一和第四子像素所显示的第一基色的亮度、第二和第四子像素所显示的第二基色的亮度以及第三和第四子像素所显示的第三基色的亮度之间的比。此外,实施这些步骤也用于保持 (或维持) 色调。另外,实施这些步骤也用于保持 (或维持) 色阶亮度特性,即伽马和 γ 特性。

[0517] 步骤 400

[0518] 首先,信号处理部 20 根据为属于多个像素的子像素接收的子像素输入信号的值,求取每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的饱和度 S 和明度 / 光亮度值 $V(S)$ 。具体地说,分别根据如上所述的方程 (41-1) 和 (41-2),基于为第一像素 $PX_{(p,q)-1}$ 接收的第一像素的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、第二像素的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 和第三像素的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$,为属于第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第一像素 $PX_{(p,q)-1}$ 求取饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 。类似地,分别根据如上所述的方程 (41-3) 和 (41-4),基于为第二像素 $PX_{(p,q)-2}$ 所接收的第一像素的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、第二像素的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 和第三像素的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$,为属于第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第二像素 $PX_{(p,q)-2}$ 求取饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 和明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 。对所有像素组 $PG_{(p,q)}$ 实施该步骤。于是,信号处理部 20 确定各自包括 $(S_{(p,q)-1}, S_{(p,q)-2}, V_{(p,q)-1}, V_{(p,q)-2})$ 的 $(P \times Q)$ 个集合。

[0519] 步骤 410

[0520] 然后,信号处理部 20 根据为像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的至少一个,求取伸长系数 α_0 。

[0521] 具体地说,在第四实施例的情况下,信号处理部 20 将为所有 $(P_0 \times Q)$ 个像素所求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的最小值 α_{\min} 作为伸长系数 α_0 。也就是说,信号处理部 20 为 $(P_0 \times Q)$ 个像素中的每个求取 $\alpha_{(p,q)} (= V_{\max}(S)/V_{(p,q)}(S))$ 的值,并且将 $\alpha_{(p,q)}$ 的值中的最小值 α_{\min} 作为伸长系数 α_0 。应当指出,图 8A 是表示在第四实施例中通过增加作为第四颜色的白色所扩大的柱状 HSV 颜色空间的概念图,图 8B 是表示饱和度 (S) 和明度 / 光亮度值 (V) 之间关系的模型图。在图 8A 和 8B 中,代号 S_{\min} 表示给出了最小伸长系数 α_{\min} 的饱和度 S 的值,代号 V_{\min} 表示饱和度为 S_{\min} 时的明度 / 光亮度值 $V(S)$ 。代号 $V_{\max}(S_{\min})$ 表示饱和度为 S_{\min} 时的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 。在图 8B 中,各个黑圈表示明度 / 光亮度值 $V(S)$,各个白圈表示 $V(s) \times \alpha_0$ 的值。各个白色三角形标记表示饱和度为 S 时的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 。

[0522] 步骤 420

[0523] 然后,信号处理部 20 根据至少子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 、 $x_{3-(p1,q)}$ 、 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$,为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。具体地说,在第四实施例的情况下,信号处理部 20 根据第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 、伸长系数 α_0 和常量 x 确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。更具体地,在第四实施例的情况下,信号处理部 20 根据以下方程确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$:

$$[0524] \quad X_{4-(p,q)} = \{[\text{Min}_{(p,q)-1}] \cdot \alpha_0/x + [\text{Min}_{(p,q)-2}] \cdot \alpha_0/x\} / 2 \quad (2-A')$$

[0525] 应当指出,信号处理部 20 为 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 中的每个求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0526] 步骤 430

[0527] 之后,信号处理部 20 分别根据颜色空间中上限 V_{\max} 与子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 、 $x_{3-(p1,q)}$ 、 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 和 $x_{3-(p2,q)}$ 的比值,确定子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 和 $X_{3-(p2,q)}$ 。也就是说,为了第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$,信号处理部 20 :

[0528] 根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第

一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$;

[0529] 根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$;

[0530] 根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$;

[0531] 根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$;

[0532] 根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$; 以及

[0533] 根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2, q)}$ 。

[0534] 应当指出, 可以同时执行步骤 420 和 430。或者, 可以在完成步骤 430 之后执行步骤 420。

[0535] 具体地说, 信号处理部 20 分别根据如下的方程 (3-A) ~ (3-F) 为第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 和 $X_{3-(p2, q)}$:

$$[0536] \quad X_{1-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot x_{1-(p1, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-A)$$

$$[0537] \quad X_{2-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot x_{2-(p1, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-B)$$

$$[0538] \quad X_{3-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot x_{3-(p1, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-C)$$

$$[0539] \quad X_{1-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot x_{1-(p2, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-D)$$

$$[0540] \quad X_{2-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot x_{2-(p2, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-E)$$

$$[0541] \quad X_{3-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot x_{3-(p2, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-F)$$

[0542] 图 9 是表示第四实施例中在增加作为第四颜色的白色之前已有的 HSV 颜色空间、第四实施例中通过增加作为第四颜色的白色所扩大的 HSV 颜色空间以及子像素输入信号的饱和度 (S) 和明度 / 光亮度值 (V) 之间典型关系的图。图 10 是表示第四实施例中在增加作为第四颜色的白色之前已有的 HSV 颜色空间、第四实施例中通过增加作为第四颜色的白色所扩大的 HSV 颜色空间以及完成了伸长步骤的子像素输出信号的饱和度 (S) 和明度 / 光亮度值 (V) 之间典型关系的图。应当指出, 尽管饱和度 (S) 的值通常在 0 ~ 1 的范围内, 但由图 9 和图 10 的每个中的水平轴所表示的饱和度 (S) 的值在 0 ~ 255 的范围内。也就是说, 由图 9 和图 10 中的水平轴所表示的饱和度 (S) 的值被乘以 255。

[0543] 在此情况下重要的是, 通过根据方程 (2-A') 将第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 和第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 乘以伸长系数 α_0 , 从而伸长第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 和第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 。这样, 通过将第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 和第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 乘以伸长系数 α_0 以伸长第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 和第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$, 并且分别如以上给出的方程 (3-A) ~ (3-F) 所示, 不但增大了作为第四子像素的显示白色的子像素的亮度, 而且也分别增大了作为第一子像素的显示红色的子像素、作为第二子像素的显示绿色的子像素和作为第三子像素的显示蓝色的子像素所发出的光的亮度。因而, 可以高度可靠地避免颜色钝化问题的产生。也就是说, 与第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 和第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 没有通过伸长系数 α_0 伸长的情况相比, 在利用伸长系数 α_0 伸长第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 和第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 的情况下, 整个图像的亮度被乘以伸长系数 α_0 。于是, 可以以高亮度显示例如静态图像的图像。也就是说, 对于这

样的应用而言,该驱动方法是优化的。

[0544] 对于 $x = 1.5$ 并且 $(2^n-1) = 255$ 或 $n = 8$, 根据表 2, 由子像素输入信号值 $x_{1-(p, q)}$ 、 $x_{2-(p, q)}$ 和 $x_{3-(p, q)}$ 所得到的子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 和 $X_{3-(p1, q)}$ 以及信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 与子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、 $x_{2-(p1, q)}$ 和 $x_{3-(p1, q)}$ 相关。应当指出, 为了易于解释, 假设以下方程: $SG_{(p, q)-1} = SG_{(p, q)-2} = X_{4-(p, q)}$ 。

[0545] 在表 2 中, 如第五输入行和最右边的列的交叉处所示, α_{min} 的值是 1.467。因而, 如果伸长系数 α_0 设为 1.467 ($= \alpha_{min}$), 则子像素输出信号值决不会超出 (2^8-1) 。

[0546] 但是, 如果第三输入行的 α (S) 的值用作伸长系数 α_0 ($= 1.592$), 则第三行的子像素输入信号值的子像素输出信号值决不会超出 (2^8-1) 。然而, 如表 3 所示, 第五行的输入值的子像素输出信号值超出 (2^8-1) 。这样, 如果 α_{min} 的值用作伸长系数 α_0 , 则子像素输出信号值决不会超出 (2^8-1) 。

[0547] 表 2

[0548]

No	x_1	x_2	x_3	Max	Min	S	V	V_{max}	$\alpha = V_{max}/V$
1	240	255	160	255	160	0.373	255	638	2.502
2	240	160	160	240	160	0.333	240	638	2.658
3	240	80	160	240	80	0.667	240	382	1.592
4	240	100	200	240	100	0.583	240	437	1.821
5	255	81	160	255	81	0.682	255	374	1.467

[0549]

No	X_4	X_1	X_2	X_3
1	156	118	140	0
2	156	118	0	0
3	78	235	0	118
4	98	205	0	146
5	79	255	0	116

[0550] 表 3

[0551]

No	x_1	x_2	x_3	Max	Min	S	V	V_{max}	$\alpha = V_{max}/V$
1	240	255	160	255	160	0.373	255	638	2.502

2	240	160	160	240	160	0.333	240	638	2.658
3	240	80	160	240	80	0.667	240	382	1.592
4	240	100	200	240	100	0.583	240	437	1.821
5	255	81	160	255	81	0.682	255	374	1.467

[0552]

No	X_4	X_1	X_2	X_3
1	170	127	151	0
2	170	127	0	0
3	85	255	0	127
4	106	223	0	159
5	86	277	0	126

[0553] 例如,在表 2 的第一输入行的情况下,子像素输入信号值 $x_{1-(p,q)}$ 、 $x_{2-(p,q)}$ 和 $x_{3-(p,q)}$ 分别为 240、255 和 160。通过采用伸长系数 $\alpha_0 (= 1.467)$,根据子像素输入信号值 $x_{1-(p,q)}$ 、 $x_{2-(p,q)}$ 和 $x_{3-(p,q)}$,所显示的信号的亮度值被求取为符合 8 位显示的值,如下所示:

[0554] 由第一子像素所发出的光的光亮度值 = $\alpha_0 \cdot X_{1-(p1,q)} = 1.467 \times 240 = 352$;

[0555] 由第二子像素所发出的光的光亮度值 = $\alpha_0 \cdot X_{2-(p1,q)} = 1.467 \times 255 = 374$;

[0556] 由第三子像素所发出的光的光亮度值 = $\alpha_0 \cdot X_{3-(p1,q)} = 1.467 \times 160 = 234$;

[0557] 另一方面,第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 或为第四子像素求取的第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 为 156。因而,由第四子像素为所发出的光的亮度为 $x \cdot X_{4-(p,q)} = 1.5 \times 156 = 234$ 。

[0558] 因此,第一子像素的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素的第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 以及第三子像素的第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 被确定为如下形式:

[0559] $X_{1-(p1,q)} = 352 - 234 = 118$

[0560] $X_{2-(p1,q)} = 374 - 234 = 140$

[0561] $X_{3-(p1,q)} = 234 - 234 = 0$

[0562] 于是,在属于与具有表 2 的第一输入行所示的值的子像素输入信号相关的像素的子像素的情况下,具有最小子像素输入信号值的子像素的子像素输出信号值为 0。在表 2 所示的典型数据的情况下,具有最小子像素输入信号值的子像素是第三子像素。因此,第三子像素的显示被第四子像素代替。此外,第一子像素的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p,q)}$ 、第二子像素的第二子像素输出信号值 $X_{2-(p,q)}$ 以及第三子像素的第三子像素输出信号值 $X_{3-(p,q)}$ 小于通常所期望的值。

[0563] 在第四实施例的图像显示装置组件以及用于驱动该图像显示装置组件的方法中,使用伸长系数 α_0 作为乘法因数来伸长第 (p, q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 、 $X_{3-(p2,q)}$ 和 $X_{4-(p,q)}$ 。因而,为了实现与子像素输出信号值

$X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 和 $X_{3-(p2, q)}$ 没有被伸长时的图像具有相同的图像亮度, 需要根据伸长系数 α_0 降低由面光源装置 50 所发出的照明光的亮度。具体地说, 由面光源装置 50 所发出的照明光的亮度需要乘以 $(1/\alpha_0)$ 。因而, 可以降低面光源装置 50 的功耗。

[0564] 以下参照图 11 说明根据用于驱动第四实施例的图像显示装置以及用于驱动采用了该图像显示装置的图像显示装置组件的方法所执行的伸长步骤。图 11 是表示伸长步骤中子像素输入信号值和子像素输出信号值的模型图。在图 11 的模型图中, 符号 [1] 表示已求取了 α_{\min} 的包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素的子像素输入信号值。符号 [2] 表示执行伸长步骤的状态。通过将由符号 [1] 表示的子像素输入信号值乘以伸长系数 α_0 来执行伸长步骤。符号 [3] 表示执行伸长步骤之后的存在状态。更具体地, 符号 [3] 表示根据伸长步骤所得的子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 和 $X_{4-(p1, q)}$ 。从图 11 的图解中所示的典型数据可以看出, 第二子像素获得了最大的可实现的亮度。

[0565] 与第一实施例相同, 同样地在第四实施例的情况下, 第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 可以根据以下方程确定:

$$[0566] \quad X_{4-(p, q)} = C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (2-B)$$

[0567] 在上述的方程中, 各个符号 C_1 和 C_2 表示作为权重的常量。第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 满足关系 $X_{4-(p, q)} \leq (2^n - 1)$ 。如果表达式 $(C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2})$ 的值大于 $(2^n - 1)$ (即 $(C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2} > (2^n - 1))$, 那么第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 设为 $(2^n - 1)$ (即 $X_{4-(p, q)} = (2^n - 1)$)。或者, 与第一实施例相同, 如下所示, 第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 被求取为第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 的平方与第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的平方的和的均值的开方:

$$[0568] \quad X_{4-(p, q)} = [(SG_{(p, q)-1}^2 + SG_{(p, q)-2}^2) / 2]^{1/2} \quad (2-C)$$

[0569] 再或者, 与第一实施例相同, 如下所示, 第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 被求取为第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 与第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的乘积的开方:

$$[0570] \quad X_{4-(p, q)} = (SG_{(p, q)-1} \cdot SG_{(p, q)-2})^{1/2} \quad (2-D)$$

[0571] 此外, 同样地在第四实施例的情况下, 子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 和 $X_{3-(p2, q)}$ 可以以与第一实施例相同的方式分别被求取为以下表达式的值:

$$[0572] \quad [X_{1-(p1, q)}, X_{1-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-1}, X];$$

$$[0573] \quad [X_{2-(p1, q)}, X_{2-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-1}, X];$$

$$[0574] \quad [X_{3-(p1, q)}, X_{3-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-1}, X];$$

$$[0575] \quad [X_{1-(p1, q)}, X_{1-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-2}, X];$$

$$[0576] \quad [X_{2-(p1, q)}, X_{2-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-2}, X]; \text{ 以及}$$

$$[0577] \quad [X_{3-(p1, q)}, X_{3-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-2}, X]。$$

[0578] 第五实施例

[0579] 第五实施例是根据第四实施例的变化形式得到的。已有的正下方型面光源装置可用作面光源装置。但是, 在第五实施例的情况下, 使用后文所述的分布式驱动方法的面光源装置 150。在以下说明中, 分布式驱动方法也称为分割驱动方法。其伸长步骤与第四实施例的伸长步骤相同。

[0580] 在第五实施例的情况下, 如图 12 的概念图所示, 假设构成彩色液晶显示装置的图像显示面板 130 的显示区域 131 被分成 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132。分割驱动方法的

面光源装置 150 具有 $(S \times T)$ 个各自与 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132 中的一个相关的面光源单元 152。 $(S \times T)$ 个面光源单元 152 中每个的发光状态被单独控制。

[0581] 如图 12 的概念图所示,作为彩色图像液晶显示板的图像显示面板 130 的显示区域 131 具有布置形成为包括 P_0 列和 Q 行的 2 维矩阵的 $(P_0 \times Q)$ 个像素。也就是说, P_0 个像素排列在第一方向(即水平方向)上以形成行,并且 Q 个这样的行布置在第二方向(即垂直方向)上以形成 2 维矩阵。如上所述,假定构成彩色液晶显示装置的图像显示面板 130 的显示区域 131 被分成 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132。由于表示虚拟显示区域单元 132 的个数的乘积 $S \times T$ 小于表示像素个数的乘积 $(P_0 \times Q)$,所以 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132 中的每个具有包括多个像素的配置。

[0582] 具体地说,例如,图像显示分辨率符合 HD-TV 规范。如果布置形成为 2 维矩阵的像素的个数为 $(P_0 \times Q)$,那么表示布置形成为 2 维矩阵的像素的个数的像素数由符号 (P_0, Q) 表示。例如,布置形成为 2 维矩阵的像素的个数为 $(1920, 1080)$ 。此外,如上所述,假定构成彩色液晶显示装置的图像显示面板 130 的显示区域 131 被分成 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132。在图 12 的概念图中,显示区域 131 被表示为大的点划线框, $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132 中的每个被表示为大的点划线框中的小虚线框。虚拟显示区域单元数 (S, T) 为 $(19, 12)$ 。然而,为了简化图 12 的概念图,虚拟显示区域单元 132 的个数,即面光源单元 152 的个数小于 $(19, 12)$ 。

[0583] 如上所述, $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132 中的每个具有包括多个像素的配置。于是, $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132 中的每个具有包括大约 10,000 个像素的配置。

[0584] 通常,图像显示面板 130 被逐行地驱动。具体地说,图像显示面板 130 具有各自在第一方向上延伸以形成上述矩阵的行的扫描电极以及各自在第二方向上延伸以形成矩阵的列的数据电极,其中扫描电极和数据电极分别在位于与矩阵元素对应的交点的像素处彼此交叉。图 12 的概念图中所示的图像显示面板驱动电路 40 中所采用的扫描电路 42 将扫描信号提供给扫描电极中具体的一个,以选定该具体的扫描电极并且扫描与所选定的扫描电极相连的像素。根据利用数据电极从图像显示面板驱动电路 40 中所采用的信号输出电路 41 提供给像素的作为子像素输出信号的数据信号,显示一屏图像。

[0585] 同样对于背光源来说,正下方型的面光源装置 150 具有各自与 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132 中的一个相关的 $(S \times T)$ 个面光源单元 152。也就是说,面光源单元 152 将照明光照射至与面光源单元 152 相关的虚拟显示区域单元 132 的背面。面光源单元 152 中所采用的各光源被单独控制。应当指出,实际上,面光源装置 150 恰好设置在图像显示面板 130 下面。但是,在图 12 的概念图中,图像显示面板 130 和面光源装置 150 被分开示出。

[0586] 如上所述,假定包括布置形成为 2 维矩阵的多个像素的显示区域 131 被分成 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132,该显示区域 131 用作构成彩色液晶显示装置的图像显示面板 130 的显示区域 131。例如,如上所述,虚拟显示区域单元数 (S, T) 为 $(19, 12)$ 。该分割状态以如下的行和列表示。 $(S \times T)$ 个虚拟显示区域单元 132 可被看作是布置于显示区域 131 上以形成包括 $(T \text{ 行}) \times (S \text{ 列})$ 的矩阵。同样如上所述,各虚拟显示区域单元 132 构成为包括 $M_0 \times N_0$ 个像素。例如,如上所述,像素数 (M_0, N_0) 大约为 10,000。类似地,虚拟显示区域单元 132 中的 $M_0 \times N_0$ 个像素的布局可以以如下的行和列的形式表示。这些像素可被看作是布置于虚拟显示区域单元 132 以形成包括 $N_0 \text{ 行} \times M_0 \text{ 列}$ 的矩阵。

[0587] 图 14 是表示第五实施例的例如面光源单元 152 的元件以及图像显示装置组件所采用的面光源装置 150 中的该元件的阵列的位置的模型图。各面光源单元 152 中所包括的光源是根据 PWM(脉宽调制)控制技术被驱动的发光二极管 153。分别通过增大或降低面光源单元 152 中所包括的发光二极管 153 的脉宽调制控制的占空比来控制由面光源单元 152 发出的照明光的亮度的提高或降低。

[0588] 通过图 13 和图 14 中所未示出的光学功能片组,由发光二极管 153 发出的照明光被射出,以透过光扩散板并扩散至图像显示面板 130 的背面。光学功能片组包括光扩散片、棱镜片和偏光转换片。如图 13 所示,以下参照图 13 所述的面光源装置驱动电路 160 中所采用的光电二极管 67 被提供用于面光源单元 152 以作为光学传感器。光电二极管 67 用于测量由面光源单元 152 中所采用的发光二极管 153 所发出的照明光的亮度和色度,为此设有光电二极管 67。

[0589] 如图 12 和图 13 所示,用于根据从信号处理部 20 作为驱动信号接收的面光源控制信号以驱动面光源单元 152 的面光源装置驱动电路 160 控制面光源单元 152 的发光二极管 153,以便通过采用 PWM(脉宽调制)控制技术将发光二极管 153 置于导通和关断状态。如图 13 所示,面光源装置驱动电路 160 使用的元件包括处理电路 61、作为存储器的存储装置 62、LED 驱动电路 63、光电二极管控制电路 64、各自用作开关器件 65 的 FET 以及作为恒流源的发光二极管驱动电源 66 以及上述的光电二极管 67。可以使用公知的电路和 / 或器件作为构成面光源装置驱动电路 160 的这些元件。

[0590] 用于当前图像显示帧的发光二极管 153 的发光状态由光电二极管 67 测量,光电二极管 67 随后将代表测量结果的信号输出至光电二极管控制电路 64。光电二极管控制电路 64 与处理电路 61 将测量结果信号转换为例如代表发光二极管 153 发出的照明光的亮度和色度的数据,并将该数据提供给 LED 驱动电路 63。LED 驱动电路 63 随后控制开关器件 65,以便以反馈控制的机制调整用于下一图像显示帧的发光二极管 153 的发光状态。

[0591] 在发光二极管 153 的下游侧,用于检测流经发光二极管 153 的电流的电阻 r 与发光二极管 153 串联。流经电流检测电阻 r 的电流被转换为电阻 r 两端之间呈现的电压、即沿电阻 r 的压降。LED 驱动电路 63 还控制发光二极管驱动电源 66 的工作,以便使电流检测电阻 r 的两端之间的压降维持在预定的常数值。在图 13 中,仅示出作为恒流源的一个发光二极管驱动电源 66。然而实际上,每个发光二极管 153 都设有发光二极管驱动电源 66。需要注意,在图 13 中,仅示出三个发光二极管 153,而在图 14 中,一个面光源单元 152 中仅包括一个发光二极管 153。然而实际上,一个面光源单元 152 中可以包括的发光二极管 153 的数目绝不限于一个。

[0592] 如前所述,每个像素构造为一组四个子像素,即第一、第二、第三与第四子像素。通过采用 8 位控制技术控制由每个子像素所发出的光的亮度。由每个子像素发出的光的亮度的控制称为色阶控制,其中将亮度设置为 2^8 个等级、即 0 ~ 255 级之一。于是,用于控制面光源单元 152 中所用的每个发光二极管 153 的发光时间的 PWM(脉宽调制)子像素输出信号也被控制为处于 2^8 个等级、即 0 ~ 255 级之一的值 PS 。然而,用于控制每个子像素发出的光的亮度的方法绝不限于 8 位控制技术。例如,也可采用 10 位控制技术控制每个子像素发出的光的亮度。这时,每个子像素发出的光的亮度被控制为处于 2^{10} 个等级、即 0 ~ 1023 级之一的值,而用于控制面光源单元 152 中所用的每个发光二极管 153 的发光时间的 PWM(脉

宽调制)子像素输出信号也被控制为处于 2^{10} 个等级、即 $0 \sim 1023$ 级之一的值PS。在10位控制技术的情况下,在0到1023级中的值由10位表达式表示,10位表达式4倍于用于表示8位控制技术的0到255级的值的8位表达式。

[0593] 图15A与图15B示出了关于子像素的透光率 L_t (也称为开口率)、对应于该子像素的显示区部分的所发出的光的显示亮度 y 以及由面光源单元152发出的照明光的光源亮度 Y 的量,并有如下定义。

[0594] 光源亮度 Y_1 是光源亮度 Y 的最高值。在以下描述中,光源亮度 Y_1 在一些情况下也称为光源亮度第一规定值。

[0595] 透光率 L_{t_1} 是虚拟显示区域单元132中的子像素的透光率 L_t (也称为开口率 L_t)的最大值。在以下描述中,透光率 L_{t_1} 在一些情况下也称为透光率第一规定值。

[0596] 透光率 L_{t_2} 是当假设对应于显示区单元132中的信号最大值 $X_{\max-(s,t)}$ 的控制信号被提供给子像素时该子像素所呈现的透光率(也称为开口率)。信号最大值 $X_{\max-(s,t)}$ 是由信号处理部20产生的子像素输出信号的值中的最大值,并被提供给图像显示面板电路40以作为用于驱动构成虚拟显示区域单元132的所有子像素的信号。以下描述中,透光率 L_{t_2} 在一些情况下也称为透光率第二规定值。需要注意,满足下述关系: $0 \leq L_{t_2} \leq L_{t_1}$ 。

[0597] 显示亮度 y_2 是假设光源亮度为光源亮度第一规定值 Y_1 且子像素的透光率(也称为开口率)为透光率第二规定值 L_{t_2} 时获得的显示亮度。以下描述中,显示亮度 y_2 在一些情况下也称为显示亮度第二规定值。

[0598] 光源亮度 Y_2 是当假设对应于显示区单元132中的信号最大值 $X_{\max-(s,t)}$ 的控制信号被提供给子像素、且子像素的透光率(也称为开口率)被校正为透光率第一规定值 L_{t_1} 时,为了将子像素所发出的光的亮度设置为显示亮度第二规定值 y_2 时,由面光源单元152所呈现的光源亮度。然而,在一些情况下,考虑到由面光源单元152发出的照明光的光源亮度对由另一面光源单元152发出的照明光的光源亮度的影响,可以对光源亮度 Y_2 进行校正处理。以下描述中,光源亮度 Y_2 在一些情况下也称为光源亮度第二规定值。

[0599] 面光源装置驱动电路160控制由与虚拟显示区域单元132相关联的面光源单元152采用的光源二极管153(或发光器件)所发出的光的亮度,以便当假设对应于显示区单元132中的信号最大值 $X_{\max-(s,t)}$ 的控制信号被提供给子像素时,在面光源装置的分布驱动工作(或分割驱动工作)期间获得该子像素的亮度(透光率第一规定值 L_{t_1} 时的显示亮度第二规定值 y_2)。更具体地,例如当子像素的透光率(也称为开口率)设置为透光率第一规定值 L_{t_1} 时,通过控制光源亮度第二规定值 Y_2 从而获得显示亮度第二规定值 y_2 。例如,通过降低光源亮度第二规定值 Y_2 以获得显示亮度第二规定值 y_2 。即,例如,为每一图像显示帧,通过控制面光源单元152的光源亮度第二规定值 Y_2 从而满足以下给出的方程(A)。需要注意,满足关系 $Y_2 \leq Y_1$ 。图15A与15B分别是表示用于控制增加和减小面光源单元152的光源亮度第二规定值 Y_2 的状态的概念图。

$$[0600] \quad Y_2 \cdot L_{t_1} = Y_1 \cdot L_{t_2} \quad (A)$$

[0601] 为了控制每个子像素,信号处理部20将子像素输出信号值 $X_{1-(p_1,q)}$ 、 $X_{2-(p_1,q)}$ 、 $X_{3-(p_1,q)}$ 、 $X_{1-(p_2,q)}$ 、 $X_{2-(p_2,q)}$ 、 $X_{3-(p_2,q)}$ 以及 $X_{4-(p,q)}$ 提供给图像显示面板驱动电路40。每个子像素输出信号值 $X_{1-(p_1,q)}$ 、 $X_{2-(p_1,q)}$ 、 $X_{3-(p_1,q)}$ 、 $X_{1-(p_2,q)}$ 、 $X_{2-(p_2,q)}$ 、 $X_{3-(p_2,q)}$ 以及 $X_{4-(p,q)}$ 是用于控制每个子像素的透光率(也称为开口率) L_t 的信号。图像显示面板驱动电路40从子像素输出信号值

$X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 、 $X_{3-(p2, q)}$ 以及 $X_{4-(p, q)}$ 产生控制信号并将该控制信号提供给每个子像素。根据该控制信号,驱动每个子像素中所用的开关器件以便将预定的电压施加到构成液晶单元的第一和第二透明电极,从而控制每个子像素的透光率(也称为开口率) L_t 。需要注意,图中未示出第一和第二透明电极。这样,控制信号的值越大,子像素的透光率(也称为开口率) L_t 就越高,于是,由对应于子像素的显示区部分发出的光的亮度(即,显示亮度 y) 的值就越高。即,由透射过子像素的光所产生的图像是明亮的。图像通常是一种点集。

[0602] 针对图像显示面板 130 的图像显示器中的每个图像显示帧、每个显示区单元以及每个面光源单元进行对显示亮度 y 和光源亮度第二规定值 Y_2 的控制。此外,由图像显示面板 130 和面光源装置 150 为图像显示帧中的每个子像素所进行的操作彼此同步。需要注意,作为电信号,上述驱动电路接收还称为帧速率的帧频以及以秒表达的帧周期。帧频是每秒传输的图像的数目而帧周期是帧频的倒数。

[0603] 在第四实施例的情况中,根据伸长系数 α_0 对所有像素进行伸长子像素输入信号的伸长处理,以便产生子像素输出信号。在第五实施例的情况中,另一方面,为 $(S \times T)$ 个显示区单元 132 中的每一个求取伸长系数 α_0 ,并根据为单个虚拟显示区域单元 132 所求取的伸长系数 α_0 ,对 $(S \times T)$ 个显示区单元 132 中的每一个进行伸长子像素输入信号以便产生子像素输出信号的伸长处理。

[0604] 于是,在与第 (s, t) 虚拟显示区域单元 132 相关联的第 (s, t) 面光源单元 152 中,为其求取的伸长系数 α_0 为 $\alpha_{0-(s, t)}$,由该光源发出的照明光的亮度为 $1/\alpha_{0-(s, t)}$ 。

[0605] 或者,面光源装置驱动电路 160 控制由与虚拟显示区域单元 132 相关联的面光源单元 152 中包括的光源发出的照明光的亮度,以便当假设对应于显示区单元 132 中的信号最大值 $X_{\max-(s, t)}$ 的控制信号被提供给子像素时,将由子像素发出的光的亮度设置为用于透光率第一规定值 L_{t1} 的显示亮度第二规定值 y_2 。如前所述,信号最大值 $X_{\max-(s, t)}$ 是由信号处理部 20 产生并提供给图像显示面板驱动电路 40 以作为用于驱动构成每个虚拟显示区域单元 132 的所有子像素的信号的子像素输出信号的值 $X_{1-(s, t)}$ 、 $X_{2-(s, t)}$ 、 $X_{3-(s, t)}$ 以及 $X_{4-(s, t)}$ 中的最大值。更具体地,例如,当子像素的透光率(也称为开口率)被设为透光率第一规定值 L_{t1} 时,控制光源亮度第二规定值 Y_2 ,从而获得显示亮度第二规定值 y_2 。例如,减小光源亮度第二规定值 Y_2 ,从而获得显示亮度第二规定值 y_2 。即,例如,为每个图像显示帧控制面光源单元 152 的光源亮度第二规定值 Y_2 ,以便满足先前给出的方程 (A)。

[0606] 顺便提及,如果假设当 $(s, t) = (1, 1)$ 时,面光源装置 150 上的第 (s, t) 面光源单元 152 发出的照射光的亮度被控制,则在一些情况下,需要考虑 $(S \times T)$ 个其它面光源单元 152 的影响。如果 $(S \times T)$ 个其它面光源单元 152 对第 $(1, 1)$ 面光源单元 152 有影响,则使用面光源单元 152 的发光轮廓预先判断所述影响。因此,可以通过反算处理求取差异。结果,可以进行校正处理。基本处理过程解释如下。

[0607] 基于由方程 (A) 表达的条件, $(S \times T)$ 个其它面光源单元 152 所需要的光亮度值(或光源亮度第二规定值 Y_2 的值)以矩阵 $[L_{pxq}]$ 表示。此外,当仅驱动具体面光源单元 152 而不驱动其它面光源单元 152 时,可求取由具体面光源单元 152 发出的照明光的亮度。为 $(S \times T)$ 个其它面光源单元 152 中的每一个提前求取在其它面光源单元 152 不被驱动的情况下的被驱动的面光源单元 152 所发出的照明光的亮度。这样求取的光亮度值以矩阵 $[L'_{pxq}]$

表示。此外,校正系数由矩阵 $[a_{pxq}]$ 表示。这样,这些矩阵之间的关系可由下面给出的方程 (B-1) 表示。可以提前求取校正系数矩阵 $[a_{pxq}]$ 。

$$[0608] \quad [L_{pxq}] = [L'_{pxq}] \cdot [a_{pxq}] \quad (B-1)$$

[0609] 于是,可以从方程 (B-1) 中求取矩阵 $[L'_{pxq}]$ 。即,可进行逆矩阵运算处理求取矩阵 $[L'_{pxq}]$ 。

[0610] 换言之,方程 (B-1) 可写成以下方程:

$$[0611] \quad [L'_{pxq}] = [L_{pxq}] \cdot [a_{pxq}]^{-1} \quad (B-2)$$

[0612] 于是,可以根据上面给出的方程 (B-2) 求取矩阵 $[L'_{pxq}]$ 。随后,控制面光源单元 152 中用作光源的发光二极管 153,以便获得由矩阵 $[L'_{pxq}]$ 表示的亮度值。更具体地,通过使用以数据表存储于面光源装置驱动电路 160 中的作为存储器的存储装置 62 中的信息进行该操作和处理。需要注意,通过控制发光二极管 153,矩阵 $[L'_{pxq}]$ 中的元素无一可以为负值。于是不言而喻,所有处理结果必定处于正数域中。因此,方程 (B-2) 的解不总是精确解。即,方程 (B-2) 的解在一些情况下是近似解。

[0613] 在上述方式中,根据由面光源装置驱动电路 160 按照方程 (A) 计算的亮度值矩阵 $[L_{pxq}]$ 并根据表示校正值的矩阵 $[a_{pxq}]$,求取假设面光源单元被单独驱动时所获得的亮度值矩阵 $[L'_{pxq}]$ 。随后,根据存储于存储装置 62 中的转换表,将由矩阵 $[L'_{pxq}]$ 表示的亮度值转换为 0 到 255 的范围内的整数。所述整数为 PWM(脉宽调制)子像素输出信号的值。通过这样,面光源装置驱动电路 160 中所用的处理电路 61 能够求取 PWM(脉宽调制)子像素输出信号的值,以用于控制面光源单元 152 中所用的发光二极管 153 的发光时间。随后,根据 PWM(脉宽调制)子像素输出信号的值,面光源装置驱动电路 160 确定面光源单元 152 中所用的发光二极管 153 的导通时间 t_{ON} 和关断时间 t_{OFF} 。需要注意导通时间 t_{ON} 和关断时间 t_{OFF} 满足以下方程:

$$[0614] \quad t_{ON} + t_{OFF} = t_{CONST}$$

[0615] 其中,方程中的记号 t_{CONST} 表示常数。

[0616] 此外,根据发光二极管 153 的 PWM(脉宽调制)的驱动操作的占空比由以下方程表示:

$$[0617] \quad \text{占空比} = t_{ON} / (t_{ON} + t_{OFF}) = t_{ON} / t_{CONST}$$

[0618] 随后,将对应于面光源单元 152 中所用的发光二极管 153 的导通时间 t_{ON} 的信号提供给 LED 驱动电路 63,从而根据从 LED 驱动电路 63 接收的作为对应于导通时间 t_{ON} 的信号的大小,将开关器件 65 在导通时间 t_{ON} 置于导通状态。于是,LED 驱动电流从发光二极管驱动电源 66 流到发光二极管 153。因此,在一个图像显示帧中,发光二极管 153 在导通时间 t_{ON} 中发光。借此,由发光二极管 153 发出的光以预定的亮度等级为虚拟显示区域单元 132 照明。

[0619] 需要注意,采用了还称为分割驱动方法的分布驱动方法的面光源装置 150 也可以应用于第一到第三实施例中。

[0620] 第六实施例

[0621] 还可以获得作为第四实施例的变化方案的第六实施例。第六实施例实现了如下所述的图像显示装置。根据第六实施例的图像显示装置采用了生成为发光器件单元 UN 的二维矩阵的图像显示面板,每个所述发光器件单元 UN 设有对应于用于发出红光的第一子像

素的第一发光器件、对应于用于发出绿光的第二子像素的第二发光器件、对应于用于发出蓝光的第三子像素的第三发光器件以及对应于用于发出白光的第四子像素的第四发光器件。根据第六实施例的图像显示装置中所用的图像显示面板例如有如下所述的配置和构造的图像显示面板。需要注意,前述发光器件单元 UN 的数目可根据图像显示装置所要求的规格而确定。

[0622] 即,根据第六实施例的图像显示装置中所用的图像显示面板是无源矩阵型或有源矩阵型的图像显示面板。根据第六实施例的图像显示装置中所用的图像显示面板是直视型的彩色图像显示面板。直视型的彩色图像显示面板是一种能够通过控制每个第一、第二、第三与第四发光器件的发光与不发光状态而显示可直接看到的彩色图像的图像显示面板。

[0623] 或者,根据第六实施例的图像显示装置中所用的图像显示面板还可以设计为无源矩阵型或有源矩阵型的图像显示面板,但是该图像显示面板用作投射型的彩色图像显示面板。投射型的彩色图像显示面板是能够通过控制每个第一、第二、第三与第四发光器件的发光与不发光状态而显示投射于投射屏上的彩色图像的图像显示面板。

[0624] 图 16 是表示根据第六实施例的图像显示装置的等效电路图。如上所述,根据第六实施例的图像显示装置通常采用直视型的无源矩阵或有源矩阵驱动的彩色图像显示面板。在图 16 中,附图标记 R 表示作为用于发出红光的第一发光器件 210 的第一子像素,而附图标记 G 表示作为用于发出绿光的第二发光器件 210 的第二子像素。类似地,附图标记 B 表示作为用于发出蓝光的第三发光器件 210 的第三子像素,而附图标记 W 表示作为用于发出白光的第四发光器件 210 的第四子像素。

[0625] 每个作为发光器件 210 的每个子像素 R、G、B 以及 W 的具体电极连接于驱动器 233。连接于驱动器 233 的具体电极可以是子像素的 p 侧或 n 侧电极。驱动器 233 连接于列驱动器 231 和行驱动器 232。每个作为发光器件 210 的每个子像素 R、G、B 以及 W 的另一电极与地连接。如果连接于驱动器 233 的具体电极是子像素的 p 侧电极,则与地连接的另一电极是子像素的 n 侧电极。另一方面,如果连接于驱动器 233 的具体电极是子像素的 n 侧电极,则与地连接的另一电极是子像素的 p 侧电极。

[0626] 在进行对每个发光器件 210 的发光与不发光状态的控制时,由驱动器 233 例如根据从行驱动器 232 接收的信号选择发光器件 210。在进行该控制之前,列驱动器 231 已将用于驱动发光器件 210 的亮度信号发送给驱动器 233。详细地说,驱动器 233 选择作为用于发出红光的第一发光器件 R 的第一子像素、作为用于发出绿光的第二发光器件 G 的第二子像素、作为用于发出蓝光的第三发光器件 B 的第三子像素或作为用于发出白光的第四发光器件 W 的第四子像素。驱动器 233 以时分的方式控制作为用于发出红光的第一发光器件 R 的第一子像素、作为用于发出绿光的第二发光器件 G 的第二子像素、作为用于发出蓝光的第三发光器件 B 的第三子像素和作为用于发出白光的第四发光器件 W 的第四子像素的发光和不发光状态。或者,驱动器 233 驱动作为用于发出红光的第一发光器件 R 的第一子像素、作为用于发出绿光的第二发光器件 G 的第二子像素、作为用于发出蓝光的第三发光器件 B 的第三子像素和作为用于发出白光的第四发光器件 W 的第四子像素以同时发光。在直视型彩色图像显示装置的情况中,图像观察者直接看到显示在装置上的图像。另一方面,在投射型彩色图像显示装置的情况中,图像观察者观察的是通过投射透镜显示于投影仪屏幕上的图像。

[0627] 需要注意,图 17 是表示根据第六实施例的图像显示装置中采用的图像显示面板的概念图。如上所述,在直视型彩色图像显示装置的情况中,图像观察者直接看到显示在装置上的图像。另一方面,在投射型彩色图像显示装置的情况中,图像观察者观察的是通过投射透镜 203 显示于投影仪屏幕上的图像。图像显示面板在图 17 中表示为发光器件板 200。

[0628] 发光器件板 200 包括支撑体 211、发光器件 210、X 方向线 212、Y 方向线 213、透明基材料 214 以及微透镜 215。支撑体 211 是印制电路板。发光器件 210 附着于支撑体 211。X 方向线 212 形成于支撑体 211 上,并且电气连接于发光器件 210 的一个具体电极以及电气连接于列驱动器 231 或行驱动器 232。Y 方向线 213 电气连接于发光器件 210 的电极之一,并电气连接于行驱动器 232 或列驱动器 231。如果发光器件 210 的具体电极为发光器件 210 的 p 侧电极,则发光器件 210 的另一个电极为发光器件 210 的 n 侧电极。另一方面,如果发光器件 210 的具体电极为发光器件 210 的 n 侧电极,则发光器件 210 的另一个电极为发光器件 210 的 p 侧电极。如果 X 方向线 212 电气连接于列驱动器 231,则 Y 方向线 213 电气连接于行驱动器 232。另一方面,如果 X 方向线 212 电气连接于行驱动器 232,则 Y 方向线 213 电气连接于列驱动器 231。透明基材料 214 是用于覆盖发光器件 210 的基材料。微透镜 215 设于透明基材料 214 上。然而,发光器件板 200 的配置绝不限于该配置。

[0629] 在第六实施例的情况中,可以实施先前在第四实施例的描述中解释的伸长处理,以产生子像素输出信号,从而控制每个作为第一子像素的第一发光器件、作为第二子像素的第二发光器件、作为第三子像素的第三发光器件以及作为第四子像素的第四发光器件的发光状态。随后,通过根据被求取为伸长处理的结果的子像素输出信号的值来驱动图像显示装置,由图像显示装置发出的光的亮度整体上可以增加 α_0 倍。如果由每个作为第一子像素的第一发光器件、作为第二子像素的第二发光器件、作为第三子像素的第三发光器件以及作为第四子像素的第四发光器件发出的光的亮度减小 $1/\alpha_0$ 倍,图像显示装置的功耗整体上可以减小而不会使显示图像的质量劣化。

[0630] 在一些情况中,可以实施如早先在第一或第五实施例的描述中所述的处理,以产生子像素输出信号,从而用于控制每个作为第一子像素的第一发光器件、作为第二子像素的第二发光器件、作为第三子像素的第三发光器件以及作为第四子像素的第四发光器件的发光状态。此外,第六实施例的描述中所述的图像显示装置可以应用于第一、第二、第三以及第五实施例。

[0631] 第七实施例

[0632] 还可以获得作为第一实施例的变化方案的第七实施例。然而,第七实施例实现了根据第 (1-B) 模式的配置。

[0633] 在第七实施例的情况中,关于每个像素组 PG,信号处理部 20 :

[0634] 根据为属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 以及为属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$, 求取第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$;

[0635] 根据为属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$ 以及为属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$, 求取第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$;

[0636] 根据为属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 以及

为属于像素组 PG 的第二像素 P_{X_2} 接收的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p_2, q)}$, 求取第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 。

[0637] 更具体地, 信号处理部 20 分别根据如下方程 (71-A)、(71-B) 以及 (71-C) 求取第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 、第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$:

$$[0638] \quad x_{1-(p, q)-mix} = (x_{1-(p_1, q)} + x_{1-(p_2, q)}) \quad (71-A)$$

$$[0639] \quad x_{2-(p, q)-mix} = (x_{2-(p_1, q)} + x_{2-(p_2, q)}) \quad (71-B)$$

$$[0640] \quad x_{3-(p, q)-mix} = (x_{3-(p_1, q)} + x_{3-(p_2, q)}) \quad (71-C)$$

[0641] 随后, 信号处理部 20 根据第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 、第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$, 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。

[0642] 更具体地, 信号处理部 20 根据下面方程将第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 设置为 $\text{Min}'_{(p, q)}$:

$$[0643] \quad X_{4-(p, q)} = \text{Min}'_{(p, q)} \quad (72)$$

[0644] 在上述方程中, 记号 $\text{Min}'_{(p, q)}$ 表示以下三个信号的值中的最小值, 即第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 、第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 中的最小值。

[0645] 顺便提及, 随后的描述中所用的记号 $\text{Max}'_{(p, q)}$ 表示以下三个信号的值中的最大值, 即第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 、第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 中的最大值。

[0646] 需要注意, 在第七实施例的情况中也可以进行与第一实施例相同的处理。这时, 应用上面给出的方程 (72) 以便求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。另一方面, 如果进行与第四实施例相同的处理, 则应用下面给出的方程 (72') 以便求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。

$$[0647] \quad X_{4-(p, q)} = \text{Min}'_{(p, q)} \cdot \alpha_0 / x \quad (72')$$

[0648] 此外, 信号处理部 20 还 :

[0649] 根据第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 和为第一像素 P_{X_1} 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p_1, q)}$, 为第一像素 P_{X_1} 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p_1, q)}$;

[0650] 根据第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 和为第二像素 P_{X_2} 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p_2, q)}$, 为第二像素 P_{X_2} 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p_2, q)}$;

[0651] 根据第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 和为第一像素 P_{X_1} 接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p_1, q)}$, 为第一像素 P_{X_1} 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p_1, q)}$;

[0652] 根据第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 和为第二像素 P_{X_2} 接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p_2, q)}$, 为第二像素 P_{X_2} 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p_2, q)}$;

[0653] 根据第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 和为第一像素 P_{X_1} 接收的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p_1, q)}$, 为第一像素 P_{X_1} 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p_1, q)}$; 以及

[0654] 根据第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 和为第二像素 P_{X_2} 接收的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p_2, q)}$, 为第二像素 P_{X_2} 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p_2, q)}$ 。

[0655] 随后, 信号处理部 20 输出为第 (p, q) 像素组 PG 计算的第四子像素输出信号值

$X_{4-(p,q)}$ 、为属于第 (p,q) 像素组 PG 的第一像素 P_{X_1} 计算的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ ，以及输出为属于第 (p,q) 像素组 PG 的第二像素 P_{X_2} 计算的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

[0656] 接下来，以下说明如何求取用于第 (p,q) 像素组 PG 的第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 以及第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

[0657] 步骤 700-A

[0658] 首先，信号处理部 20 按照方程 (71-A) 到 (71-C) 以及 (72) 根据为像素组 $PG_{(p,q)}$ 接收的子像素输入信号的值，为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0659] 步骤 710-A

[0660] 然后，信号处理部 20 分别根据方程 (73-A) 到 (73-C) 从为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取的第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 以及最大值 $Max'_{(p,q)}$ ，求取第一子像素混合输出信号值 $X_{1-(p,q)-mix}$ 、第二子像素混合输出信号值 $X_{2-(p,q)-mix}$ 以及第三子像素混合输出信号值 $X_{3-(p,q)-mix}$ 。随后，信号处理部 20 分别根据方程 (74-A) 到 (74-F) 从第一子像素混合输出信号值 $X_{1-(p,q)-mix}$ 、第二子像素混合输出信号值 $X_{2-(p,q)-mix}$ 以及第三子像素混合输出信号值 $X_{3-(p,q)-mix}$ ，求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。为 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的每个像素组进行该步骤。列出方程 (73-A) 到 (73-C) 以及方程 (74-A) 到 (74-F) 如下：

$$[0661] \quad X_{1-(p,q)-mix} = \{x_{1-(p,q)-mix} \cdot (Max'_{(p,q)} + x \cdot X_{4-(p,q)})\} / Max'_{(p,q)} - x \cdot X_{4-(p,q)} \quad (73-A)$$

$$[0662] \quad X_{2-(p,q)-mix} = \{x_{2-(p,q)-mix} \cdot (Max'_{(p,q)} + x \cdot X_{4-(p,q)})\} / Max'_{(p,q)} - x \cdot X_{4-(p,q)} \quad (73-B)$$

$$[0663] \quad X_{3-(p,q)-mix} = \{x_{3-(p,q)-mix} \cdot (Max'_{(p,q)} + x \cdot X_{4-(p,q)})\} / Max'_{(p,q)} - x \cdot X_{4-(p,q)} \quad (73-C)$$

$$[0664] \quad X_{1-(p1,q)} = X_{1-(p,q)-mix} \cdot \{x_{1-(p1,q)} / (x_{1-(p1,q)} + x_{1-(p2,q)})\} \quad (74-A)$$

$$[0665] \quad X_{1-(p2,q)} = X_{1-(p,q)-mix} \cdot \{x_{1-(p2,q)} / (x_{1-(p1,q)} + x_{1-(p2,q)})\} \quad (74-B)$$

$$[0666] \quad X_{2-(p1,q)} = X_{2-(p,q)-mix} \cdot \{x_{2-(p1,q)} / (x_{2-(p1,q)} + x_{2-(p2,q)})\} \quad (74-C)$$

$$[0667] \quad X_{2-(p2,q)} = X_{2-(p,q)-mix} \cdot \{x_{2-(p2,q)} / (x_{2-(p1,q)} + x_{2-(p2,q)})\} \quad (74-D)$$

$$[0668] \quad X_{3-(p1,q)} = X_{3-(p,q)-mix} \cdot \{x_{3-(p1,q)} / (x_{3-(p1,q)} + x_{3-(p2,q)})\} \quad (74-E)$$

$$[0669] \quad X_{3-(p2,q)} = X_{3-(p,q)-mix} \cdot \{x_{3-(p2,q)} / (x_{3-(p1,q)} + x_{3-(p2,q)})\} \quad (74-F)$$

[0670] 以下说明如何根据第四实施例求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 以及用于第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0671] 步骤 700-B

[0672] 首先，信号处理部 20 根据为属于像素组 $PG_{(p,q)}$ 的多个像素接收的子像素输入信号的值，求取每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的饱和度 S 与明度 / 光亮度值 $V(S)$ 。更具体地，信号处理部 20 根据为属于像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第一像素 P_{X_1} 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 以及第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ ，并根据为属于像素组 $PG_{(p,q)}$ 的

第二像素 P_{x_2} 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 以及第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$ ，根据以前给出的方程 (71-A) 到 (71-C) 以及下面给出的方程 (75-1) 到 (75-2) 求取每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的饱和度 S 与作为饱和度 S 的函数的明度 / 光亮值 $V(S)$ 。信号处理部 20 为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 进行该步骤。

$$[0673] \quad S_{(p,q)} = (\text{Max}'_{(p,q)} - \text{Min}'_{(p,q)}) / \text{Max}'_{(p,q)} \quad (75-1)$$

$$[0674] \quad V_{(p,q)} = \text{Max}'_{(p,q)} \quad (75-2)$$

[0675] 步骤 710-B

[0676] 随后，信号处理部 20 根据步骤 700-B 中为多个像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取的至少一个比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ ，求取伸长系数 α_0 。

[0677] 更具体地，在第七实施例的情况中，采用为所有 $(P \times Q)$ 个像素组求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的最小值 α_{\min} 作为伸长系数 α_0 。即，为 $(P \times Q)$ 个像素组的每一个求取比值 $\alpha_{(p,q)} (= V_{\max}(S)/V_{(p,q)}(S))$ ，并且取比值 $\alpha_{(p,q)}$ 的值中的最小值 α_{\min} 作为伸长系数 α_0 。

[0678] 步骤 720-B

[0679] 之后，信号处理部 20 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 、 $x_{3-(p1,q)}$ 以及 $x_{3-(p2,q)}$ ，为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。更具体地，在第七实施例的情况中，为 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的每一个，信号处理部 20 根据先前给出的方程 (71-A) 到 (71-C) 以及 (72') 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0680] 步骤 730-B

[0681] 然后，信号处理部 20 根据颜色空间中的上限 V_{\max} 分别与子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 、 $x_{3-(p1,q)}$ 、 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 以及 $x_{3-(p2,q)}$ 的比值，确定第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。

[0682] 更具体地，信号处理部 20 分别根据先前给出的方程 (74-A) 到 (74-F) 确定第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 。这时，可以分别根据以下给出的方程 (3-A') 到 (3-C') 求取方程 (74-A) 到 (74-F) 中所用的第一子像素混合输出信号值 $X_{1-(p,q)-\text{mix}}$ 、第二子像素混合输出信号值 $X_{2-(p,q)-\text{mix}}$ 以及第三子像素混合输出信号值 $X_{3-(p,q)-\text{mix}}$ 。

$$[0683] \quad X_{1-(p,q)-\text{mix}} = \alpha_0 \cdot X_{1-(p,q)-\text{mix}}^{-x} \cdot X_{4-(p,q)} \quad (3-A')$$

$$[0684] \quad X_{2-(p,q)-\text{mix}} = \alpha_0 \cdot X_{2-(p,q)-\text{mix}}^{-x} \cdot X_{4-(p,q)} \quad (3-B')$$

$$[0685] \quad X_{3-(p,q)-\text{mix}} = \alpha_0 \cdot X_{3-(p,q)-\text{mix}}^{-x} \cdot X_{4-(p,q)} \quad (3-C')$$

[0686] 根据第七实施例的图像显示装置组件和驱动图像显示装置组件的方法，以与第四实施例相同的方式，将为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 计算的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 以及第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 伸长 α_0 倍。于是，为了获得与为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 计算的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$ 以及第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 没有伸长的配置具有相同的显示图像的亮度等级，由面光源装

置 50 发出的照明光的亮度需要减小 $1/\alpha_0$ 倍。因此,可以减小面光源装置 50 的功耗。

[0687] 如上所述,在执行根据第七实施例的图像显示装置的驱动方法和使用该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法时进行的步骤,可以与在执行根据第一或第四实施例及其变化方案的图像显示装置的驱动方法和使用该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法时进行的步骤相同。此外,在执行根据第五实施例的图像显示装置的驱动方法和使用该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法时进行的多个步骤,可以应用于在执行根据第七实施例的图像显示装置的驱动方法和使用该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法时进行的步骤。除此之外,根据第七实施例的图像显示面板、使用该图像显示面板的图像显示装置以及包括该图像显示装置的图像显示装置组件的配置可以分别与根据任一第一到第六实施例的图像显示面板、使用根据任一第一到第六实施例的图像显示面板的图像显示装置以及包括使用根据任一第一到第六实施例的图像显示面板的图像显示装置的图像显示装置组件的配置相同。

[0688] 即,根据第七实施例的图像显示装置 10 也使用图像显示面板 30 和信号处理部 20。根据第七实施例的图像显示装置组件也使用图像显示装置 10 和用于使照明光照射到图像显示装置 10 中使用的图像显示面板 30 的背面的面光源装置 50。此外,第七实施例中所使用的图像显示面板 30、信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置可以分别与任一第一到第六实施例中所使用的图像显示面板 30、信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置相同。因此,省略对第七实施例中所使用的图像显示面板 30、信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置的详细描述,以避免重复说明。

[0689] 在第七实施例的情况中,根据子像素混合输入信号求取子像素输出信号。于是,根据方程 (75-1) 算出的 $S_{(p, q)}$ 的值等于或小于根据方程 (41-1) 算出的 $S_{(p, q-1)}$ 的值以及根据方程 (41-3) 算出的 $S_{(p, q-2)}$ 的值。因此,伸长系数 α_0 具有更大的值,以使得亮度进一步增大。此外,可以简化信号处理以及信号处理电路。这些特征同样存在于以后描述的第十实施例中。

[0690] 需要注意,如果第一像素 $P_{X_{(p, q-1)}}$ 的第一最小值 $\text{Min}_{(p, q-1)}$ 与第二像素 $P_{X_{(p, q-2)}}$ 的第二最小值 $\text{Min}_{(p, q-2)}$ 之间的差异很大,则可以分别使用下面给出的方程 (76-A)、(76-B) 以及 (76-C) 替代先前给出的方程 (71-A)、(71-B) 以及 (71-C)。在方程 (76-A)、(76-B) 以及 (76-C) 中,每个记号 C_{711} 、 C_{712} 、 C_{721} 、 C_{722} 、 C_{731} 和 C_{732} 表示用作权重的系数。通过进行基于下面给出的方程 (76-A)、(76-B) 以及 (76-C) 的处理,亮度可进一步增大到更高等级。该处理也可在前面提到将在以后描述的第十实施例中进行。

$$[0691] \quad X_{1-(p, q)\text{-mix}} = (C_{711} \cdot X_{1-(p1, q)} + C_{712} \cdot X_{1-(p2, q)}) \quad (76-A)$$

$$[0692] \quad X_{2-(p, q)\text{-mix}} = (C_{721} \cdot X_{2-(p1, q)} + C_{722} \cdot X_{2-(p2, q)}) \quad (76-B)$$

$$[0693] \quad X_{3-(p, q)\text{-mix}} = (C_{731} \cdot X_{3-(p1, q)} + C_{732} \cdot X_{3-(p2, q)}) \quad (76-C)$$

[0694] 第八实施例

[0695] 第八实施例实现了根据本发明的第二模式的图像显示装置的驱动方法。更具体地,第八实施例实现了先前所述的根据第 (2-A) 模式的配置、根据第 (2-A-1) 模式的配置以及第一种配置。

[0696] 根据第八实施例的图像显示装置也使用图像显示面板和信号处理部。图像显示面板具有被布局形成二维矩阵的多个像素组 PG。每个像素组 PG 设有第一像素 P_{X_1} 和第二像

素 Px_2 。第一像素 Px_1 包括用于显示诸如红色的第一基色的第一子像素 R、用于显示诸如绿色的第二基色的第二子像素 G 以及用于显示诸如蓝色的第三基色的第三子像素 B。另一方面,第二像素 Px_2 包括用于显示诸如红色的第一基色的第一子像素 R、用于显示诸如绿色的第二基色的第二子像素 G 以及用于显示诸如白色的第四色彩的第四子像素 W。

[0697] 对每个像素组 PG, 信号处理部分别根据为第一像素 Px_1 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号, 为像素组 PG 的第一像素 Px_1 产生第一子像素输出信号、第二子像素输出信号以及第三子像素输出信号。此外, 信号处理部还分别根据为第二像素 Px_2 接收的第一子像素输入信号以及第二子像素输入信号, 为像素组 PG 的第二像素 Px_2 产生第一子像素输出信号以及第二子像素输出信号。

[0698] 需要注意, 在第八实施例的情况中, 将第三子像素用作显示蓝色的子像素。这是因为蓝色的发光率是绿色的发光率的大约 1/6 倍, 从而在像素组 PG 中每个用于显示蓝色的第三子像素的数目可减小到一半而不出现大问题。

[0699] 根据第八实施例的图像显示装置以及使用该图像显示装置的图像显示装置组件的配置, 可以与根据任一第一到第六实施例的图像显示装置以及使用根据任一第一到第六实施例的图像显示装置的图像显示装置组件的配置完全相同。即, 根据第八实施例的图像显示装置 10 也使用图像显示面板 30 和信号处理部 20。根据第八实施例的图像显示装置组件也使用图像显示装置 10 和用于使照明光照射到图像显示装置 10 中使用的图像显示面板 30 的背面的面光源装置 50。此外, 第八实施例中所使用的信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置可以分别与任一第一到第六实施例中所使用信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置相同。类似地, 以后描述的第九与第十实施例的配置也与任一第一到第六实施例的配置完全相同。

[0700] 此外, 在第八实施例的情况中, 对每个像素组 PG, 信号处理部 20 也根据为像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号并根据为像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号, 为像素组 PG 产生第四子像素输出信号。

[0701] 除此之外, 对每个像素组 PG, 信号处理部 20 还根据为像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第三子像素输入信号并根据为像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第三子像素输入信号, 为像素组 PG 产生第三子像素输出信号。

[0702] 需要注意, 第一像素 Px_1 与第二像素 Px_2 布局如下。P 个像素组 PG 以第一方向排列形成一行, 分别包括 P 个像素组 PG 的 Q 个这样的行在第二方向上排列形成包括 (P×Q) 个像素组 PG 的二维矩阵。结果, 分别具有第一像素 Px_1 与第二像素 Px_2 的像素组 PG 排列形成如图 18 所示的二维矩阵。在图 18 中, 每个第一像素 Px_1 包括由实线框围绕的子像素 R、G 与 B, 而每个第二像素 Px_2 包括由虚线框围绕的子像素 R、G 与 W。每个像素组 PG 中, 第一像素 Px_1 与第二像素 Px_2 在沿图 18 所示的第二方向上设于彼此分开的相邻位置。另一方面, 任何具体像素组 PG 在第一方向上与相邻的像素组 PG 隔开, 从而使属于具体像素组 PG 的第一像素 Px_1 与属于相邻像素组 PG 的第一像素 Px_1 设于彼此相邻的位置, 而属于具体像素组 PG 的第二像素 Px_2 与属于相邻像素组 PG 的第二像素 Px_2 设于彼此相邻的位置。该配置被称为根据本发明的第 (2a) 模式的配置。

[0703] 图 19 所示的配置是称为根据本发明的第 (2b) 模式的配置的可选择配置。同样在

该配置中, P 个像素组 PG 在第一方向上排列形成一行, 各自包括 P 个像素组 PG 的 Q 个这样的行在第二方向上排列形成包括 (P×Q) 个像素组 PG 的二维矩阵。结果, 各自包括第一像素 Px_1 与第二像素 Px_2 的像素组 PG 排列形成二维矩阵。每个第一像素 Px_1 包括由实线框围绕的子像素 R、G 与 B, 而每个第二像素 Px_2 包括由虚线框围绕的子像素 R、G 与 W。在像素组 PG 中, 第一像素 Px_1 与第二像素 Px_2 设于沿第二方向彼此分开的相邻位置。然而, 在根据第 (2b) 模式的配置的情况中, 任何具体像素组 PG 与相邻的像素组 PG 在第一方向上分开, 从而使属于具体像素组 PG 的第一像素 Px_1 与属于相邻像素组 PG 的第二像素 Px_2 设于彼此相邻的相邻位置处, 而属于具体像素组 PG 的第二像素 Px_2 与属于相邻像素组 PG 的第一像素 Px_1 设于彼此相邻的相邻位置。

[0704] 在第八实施例的情况中, 为了属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第一像素 $Px_{(p, q)-1}$, 其中记号 p 表示满足 $1 \leq p \leq P$ 的整数而记号 q 表示满足 $1 \leq q \leq Q$ 的整数, 信号处理部 20 接收:

[0705] 值为 $x_{1-(p1, q)}$ 的第一子像素输入信号;

[0706] 值为 $x_{2-(p1, q)}$ 的第二子像素输入信号; 以及

[0707] 值为 $x_{3-(p1, q)}$ 的第三子像素输入信号。

[0708] 另一方面, 信号处理部 20 为属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第二像素 $Px_{(p, q)-2}$ 接收:

[0709] 值为 $x_{1-(p2, q)}$ 的第一子像素输入信号;

[0710] 值为 $x_{2-(p2, q)}$ 的第二子像素输入信号; 以及

[0711] 值为 $x_{3-(p2, q)}$ 的第三子像素输入信号。

[0712] 此外, 在第八实施例的情况中, 信号处理部 20 为属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第一像素 $Px_{(p, q)-1}$ 产生:

[0713] 值为 $X_{1-(p1, q)}$ 并用于确定属于第一像素 $Px_{(p, q)-1}$ 的第一子像素 R 的显示色阶的第一子像素输入信号;

[0714] 值为 $X_{2-(p1, q)}$ 并用于确定属于第一像素 $Px_{(p, q)-1}$ 的第二子像素 G 的显示色阶的第二子像素输入信号; 以及

[0715] 值为 $X_{3-(p1, q)}$ 并用于确定属于第一像素 $Px_{(p, q)-1}$ 的第三子像素 B 的显示色阶的第三子像素输入信号。

[0716] 信号处理部 20 为属于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的第二像素 $Px_{(p, q)-2}$ 产生:

[0717] 值为 $X_{1-(p2, q)}$ 并用于确定属于第二像素 $Px_{(p, q)-2}$ 的第一子像素 R 的显示色阶的第一子像素输入信号;

[0718] 值为 $X_{2-(p2, q)}$ 并用于确定属于第二像素 $Px_{(p, q)-2}$ 的第二子像素 G 的显示色阶的第二子像素输入信号; 以及

[0719] 值为 $X_{4-(p2, q)}$ 并用于确定属于第二像素 $Px_{(p, q)-2}$ 的第四子像素 W 的显示色阶的第四子像素输入信号。

[0720] 此外, 第八实施例实现了根据第 (2-A) 模式的配置。在该配置中, 信号处理部 20 根据从为属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号的值求取的第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 以及根据从为属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号的值求取的第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$, 为每个像素组 PG 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$, 并将

该第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 提供给图像显示面板驱动电路 40。更具体地,第八实施例实现了根据第 (2-A-1) 模式的配置,其中,根据第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 确定第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,而根据第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 确定第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 。更加具体地讲,根据下面给出的方程 (81-A) 确定第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,而根据同样在下面给出的方程 (81-B) 确定第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 。于是,根据方程 (1-A),第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 被求取为第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$ 与第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$ 的平均值,方程 (1-A) 还可以写成下面的方程 (81-C)。

$$\begin{aligned} [0721] \quad \text{SG}_{(p,q)-1} &= \text{Min}_{(p,q)-1} \\ [0722] \quad &= x_{3-(p1,q)} \end{aligned} \quad (81-A)$$

$$\begin{aligned} [0723] \quad \text{SG}_{(p,q)-2} &= \text{Min}_{(p,q)-2} \\ [0724] \quad &= x_{2-(p2,q)} \end{aligned} \quad (81-B)$$

$$[0725] \quad X_{4-(p,q)} = (\text{SG}_{(p,q)-1} + \text{SG}_{(p,q)-2}) / 2 \quad (1-A)$$

$$[0726] \quad = (x_{3-(p1,q)} + x_{2-(p2,q)}) / 2 \quad (81-C)$$

[0727] 此外,第八实施例还实现了前述的第一配置。更具体地,在第八实施例的情况中,信号处理部 20:

[0728] 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 以及第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0729] 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、第一最大值 $\text{Max}_{(p,q)-1}$ 、第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 以及第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0730] 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 以及第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;以及

[0731] 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、第二最大值 $\text{Max}_{(p,q)-2}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 以及第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 。

[0732] 更具体地,在第八实施例的情况中,信号处理部 20:

[0733] 根据 $[x_{1-(p1,q)}, \text{Max}_{(p,q)-1}, \text{Min}_{(p,q)-1}, \text{SG}_{(p,q)-1}, x]$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0734] 根据 $[x_{2-(p1,q)}, \text{Max}_{(p,q)-1}, \text{Min}_{(p,q)-1}, \text{SG}_{(p,q)-1}, x]$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0735] 根据 $[x_{1-(p2,q)}, \text{Max}_{(p,q)-2}, \text{Min}_{(p,q)-2}, \text{SG}_{(p,q)-2}, x]$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;以及

[0736] 根据 $[x_{2-(p2,q)}, \text{Max}_{(p,q)-2}, \text{Min}_{(p,q)-2}, \text{SG}_{(p,q)-2}, x]$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 。

[0737] 此外,关于基于子像素输入信号值和子像素输出信号值的亮度,以与第一实施例相同的方式,为了满足不改变色度的要求,就必须满足以下方程:

$$[0738] \quad x_{1-(p1,q)} / \text{Max}_{(p,q)-1} = (X_{1-(p1,q)} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1}) / (\text{Max}_{(p,q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1}) \quad (82-A)$$

$$[0739] \quad x_{2-(p1,q)} / \text{Max}_{(p,q)-1} = (X_{2-(p1,q)} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1}) / (\text{Max}_{(p,q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1}) \quad (82-B)$$

$$[0740] \quad x_{1-(p2,q)} / \text{Max}_{(p,q)-2} = (X_{1-(p2,q)} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2}) / (\text{Max}_{(p,q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2}) \quad (82-C)$$

$$[0741] \quad x_{2-(p2,q)} / \text{Max}_{(p,q)-2} = (X_{2-(p2,q)} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2}) / (\text{Max}_{(p,q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2}) \quad (82-D)$$

[0742] 于是,从方程 (82-A) 到 (82-D) 中,根据下面给出的方程求取子像素输出信号的值。

$$[0743] \quad X_{1-(p1, q)} = \{x_{1-(p1, q)} \cdot (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1})\} / \text{Max}_{(p, q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1} \quad (83-A)$$

$$[0744] \quad X_{2-(p1, q)} = \{x_{2-(p1, q)} \cdot (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1})\} / \text{Max}_{(p, q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1} \quad (83-B)$$

$$[0745] \quad X_{1-(p2, q)} = \{x_{1-(p2, q)} \cdot (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2})\} / \text{Max}_{(p, q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2} \quad (83-C)$$

$$[0746] \quad X_{2-(p2, q)} = \{x_{2-(p2, q)} \cdot (\text{Max}_{(p, q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2})\} / \text{Max}_{(p, q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-2} \quad (83-D)$$

[0747] 此外,第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 可以求取为根据如下方程 (84) 所得出的商:

$$[0748] \quad X_{3-(p1, q)} = \{x'_{3-(p, q)} \cdot (\text{Max}_{(p, q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1})\} / \text{Max}_{(p, q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p, q)-1} \quad (84)$$

[0749] 在上面的方程中,记号 $x'_{3-(p, q)}$ 表示由下面给出的方程表示的平均值,即第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 和 $x_{3-(p2, q)}$ 的平均值:

$$[0750] \quad x'_{3-(p, q)} = (x_{3-(p1, q)} + x_{3-(p2, q)}) / 2$$

[0751] 接下来,以下说明为第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 以及 $X_{4-(p, q)}$ 的伸长处理。需要注意,进行下述步骤是为了保持每个包括第一像素 Px_1 和第二像素 Px_2 的整个像素组 PG 中的由第一和第四子像素显示的第一基色的亮度、由第二和第四子像素显示的第二基色的亮度以及由第三和第四子像素显示的第三基色的亮度之间的比值。此外,进行下述步骤还为了维持(或保持)色调。除此之外,进行下述步骤还为了保持(或维持)色阶亮度特性,即伽玛及 γ 特性。

[0752] 步骤 800

[0753] 首先,以与第一实施例的步骤 100 相同的方式,信号处理部 20 根据为像素组 $PG_{(p, q)}$ 接收的子像素输入信号的值,分别根据方程 (81-A) 和 (81-B) 为每个像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 。信号处理部 20 为所有的 (P×Q) 个像素组 $PG_{(p, q)}$ 执行该步骤。随后,信号处理部 20 根据方程 (81-C) 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。

[0754] 步骤 810

[0755] 随后,信号处理部 20 根据为每个像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取的第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$,分别根据方程 (83-A) 到 (83-D) 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 以及 $X_{2-(p2, q)}$ 。信号处理部 20 为所有的 (P×Q) 个像素组 $PG_{(p, q)}$ 进行该步骤。随后,信号处理部 20 根据方程 (84) 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 。随后,信号处理部 20 通过图像显示面板驱动电路 40 将由此求取的子像素输出信号值提供给子像素。

[0756] 需要注意,用于属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 的子像素输出信号值之间的比值定义如下:

$$[0757] \quad X_{1-(p1, q)} : X_{2-(p1, q)} : X_{3-(p1, q)}$$

[0758] 类似地,用于属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 的第一子像素输出信号值与第二子像素输出信号值之间的比值定义如下:

$$[0759] \quad X_{1-(p2, q)} : X_{2-(p2, q)}$$

[0760] 同样地,用于属于像素组 PG 的第一像素 Px_1 的子像素输入信号值之间的比值定义如下:

$$[0761] \quad X_{1-(p1, q)} : X_{2-(p1, q)} : X_{3-(p1, q)}$$

[0762] 同样地,用于属于像素组 PG 的第二像素 Px_2 的第一子像素输入信号值与第二子像素输入信号值之间的比值定义如下:

$$[0763] \quad X_{1-(p2, q)} : X_{2-(p2, q)}$$

[0764] 用于第一像素 Px_1 的子像素输出信号值之间的比值与用于第一像素 Px_1 的子像素

输入信号值之间的比值有些许不同,而用于第二像素 P_{x_2} 的第一子像素输入信号值与第二子像素输出信号值之间的比值与用于第二像素 P_{x_2} 的第一子像素输入信号值与第二子像素输入信号值之间的比值有些许不同。于是,如果独立地观察每个像素,则用于子像素输入信号的色调在像素之间稍有变化。然而如果观察整个像素组 PG,则像素组之间的色调不变化。该现象在下述的步骤中会类似地发生。

[0765] 根据方程 (18) 求取用于控制由面光源装置 50 发出的照明光的亮度的控制系数 β_0 。

[0766] 根据第八实施例的图像显示装置组件以及该图像显示装置组件的驱动方法,用于第 (p, q) 像素组 PG 的每个子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 以及 $X_{2-(p2, q)}$ 被伸长 β_0 倍。从而,为了将显示图像的亮度设置为与未伸长每个子像素输出信号值时的显示图像的亮度相同,由面光源装置 50 发出的照明光的亮度需要减小 $1/\beta_0$ 倍。因此,可以减小面光源装置 50 的功耗。

[0767] 根据第八实施例的图像显示装置组件以及该图像显示装置组件的驱动方法,信号处理部 20 根据从属于像素组 PG 的第一像素 P_{x_1} 接收的第一、第二以及第三子像素输入信号求取的第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$,并根据从属于像素组 PG 的第二像素 P_{x_2} 接收的第一、第二以及第三子像素输入信号求取的第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$,为每个像素组 PG 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$,并将该第四子像素输出信号提供给图像显示面板驱动电路 40。即,信号处理部 20 根据为彼此相邻的第一像素 P_{x_1} 和第二像素 P_{x_2} 接收的子像素输入信号,求取第四子像素输出信号的值 $X_{4-(p, q)}$ 。于是,可以优化用于第四子像素的子像素输出信号。此外,由于至少具有第一像素 P_{x_1} 和第二像素 P_{x_2} 的每个像素组 PG 设有一个第三子像素与一个第四子像素,故可以进一步避免每个子像素的开口面积减小。因此,可以高度可靠地增加亮度且可以提高显示图像的质量。

[0768] 顺便提及,如果第一像素 $P_{x_{(p, q)-1}}$ 的第一最小值 $Min_{(p, q)-1}$ 与第二像素 $P_{x_{(p, q)-2}}$ 的第二最小值 $Min_{(p, q)-2}$ 之间的差值大,则使用方程 (1-A) 或 (81-C) 可导致由第四子像素发出的光的亮度增加不到想要的水平。为了避免这种情况,需要取代方程 (1-A) 和 (81-C),根据下面给出方程 (1-B) 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。

$$[0769] \quad X_{4-(p, q)} = C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (1-B)$$

[0770] 在以上方程中,每个记号 C_1 和 C_2 表示用作权重的常数。第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 满足关系 $X_{4-(p, q)} \leq (2^n - 1)$ 。如果表达式 $(C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2})$ 的值大于 $(2^n - 1)$ (即, $(C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2}) > (2^n - 1)$),则将第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 设置为 $(2^n - 1)$ (即, $X_{4-(p, q)} = (2^n - 1)$)。需要注意,每个用作权重的常数 C_1 和 C_2 可以根据第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 变化。或者,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 被求取为第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 的平方与第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的平方的和的平均值的根,如下:

$$[0771] \quad X_{4-(p, q)} = [(SG_{(p, q)-1}^2 + SG_{(p, q)-2}^2) / 2]^{1/2} \quad (1-C)$$

[0772] 或者,第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 被求取为第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 与第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的乘积的根,如下:

$$[0773] \quad X_{4-(p, q)} = (SG_{(p, q)-1} \cdot SG_{(p, q)-2})^{1/2} \quad (1-D)$$

[0774] 例如,该图像显示装置和 / 或使用该图像显示装置的图像显示装置组件被作为样机,且图像观察者通常对由该图像显示装置和 / 或图像显示装置组件所显示的图像进行评

价。最终,图像观察者恰当地确定用于表达第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 的方程。

[0775] 此外,如果需要,子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 以及 $X_{2-(p2,q)}$ 可以分别求取为以下表达式的值:

$$[0776] \quad [x_{1-(p1,q)}、x_{1-(p2,q)}、\text{Max}_{(p,q)-1}、\text{Min}_{(p,q)-1}、\text{SG}_{(p,q)-1}、x];$$

$$[0777] \quad [x_{2-(p1,q)}、x_{2-(p2,q)}、\text{Max}_{(p,q)-1}、\text{Min}_{(p,q)-1}、\text{SG}_{(p,q)-1}、x];$$

$$[0778] \quad [x_{1-(p2,q)}、x_{1-(p1,q)}、\text{Max}_{(p,q)-2}、\text{Min}_{(p,q)-2}、\text{SG}_{(p,q)-2}、x]; \text{ 以及}$$

$$[0779] \quad [x_{2-(p2,q)}、x_{2-(p1,q)}、\text{Max}_{(p,q)-2}、\text{Min}_{(p,q)-2}、\text{SG}_{(p,q)-2}、x]。$$

[0780] 更具体地,取代方程 (83-A) 到 (83-D), 分别根据以下给出的方程 (85-A) 到 (85-D) 分别求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 以及 $X_{2-(p2,q)}$ 。需要注意,在方程 (85-A) 到 (85-D) 中,每个记号 C_{111} 、 C_{112} 、 C_{121} 、 C_{122} 、 C_{211} 、 C_{212} 、 C_{221} 以及 C_{222} 表示常数。

$$[0781] \quad X_{1-(p1,q)} = \{(C_{111} \cdot x_{1-(p1,q)} + C_{112} \cdot x_{1-(p2,q)}) \cdot (\text{Max}_{(p,q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1})\} / \text{Max}_{(p,q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} \quad (85-A)$$

$$[0782] \quad X_{2-(p1,q)} = \{(C_{121} \cdot x_{2-(p1,q)} + C_{122} \cdot x_{2-(p2,q)}) \cdot (\text{Max}_{(p,q)-1} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1})\} / \text{Max}_{(p,q)-1} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-1} \quad (85-B)$$

$$[0783] \quad X_{1-(p2,q)} = \{(C_{211} \cdot x_{1-(p1,q)} + C_{212} \cdot x_{1-(p2,q)}) \cdot (\text{Max}_{(p,q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})\} / \text{Max}_{(p,q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2} \quad (85-C)$$

$$[0784] \quad X_{2-(p2,q)} = \{(C_{221} \cdot x_{2-(p1,q)} + C_{222} \cdot x_{2-(p2,q)}) \cdot (\text{Max}_{(p,q)-2} + x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2})\} / \text{Max}_{(p,q)-2} - x \cdot \text{SG}_{(p,q)-2} \quad (85-D)$$

[0785] 第九实施例

[0786] 第九实施例是第八实施例的变化方案。第九实施例实现了根据先前所述的 (2-A-2) 模式的配置以及第二配置。

[0787] 根据第九实施例的图像显示装置 10 中使用的信号处理部 20 执行以下步骤:

[0788] (B-1): 根据为像素接收的子像素输入信号的信号值, 为多个像素的每一个求取饱和度和 S 以及明度 / 光亮度值 $V(S)$;

[0789] (B-2): 根据为像素求取的至少一个比值 $V_{\max}(S)/V(S)$, 求取伸长系数 α_0 ;

[0790] (B-3-1): 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 以及 $x_{3-(p1,q)}$, 求取第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$;

[0791] (B-3-2): 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 以及 $x_{3-(p2,q)}$, 求取第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$;

[0792] (B-4-1): 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0793] (B-4-2): 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $\text{SG}_{(p,q)-1}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0794] (B-4-3): 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;

[0795] (B-4-4): 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $\text{SG}_{(p,q)-2}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 。

[0796] 如上所述, 第九实施例实现了根据 (2-A-2) 模式的配置。即, 第九实施例根据方程 (41-1) 确定 HSV 颜色空间的饱和度 $S_{(p,q)-1}$, 根据方程 (41-2) 确定明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$,

并根据饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 、明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 以及常数 x 确定第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 。此外, 第九实施例根据方程 (41-3) 确定 HSV 颜色空间的饱和度 $S_{(p,q)-2}$, 根据方程 (41-4) 确定明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$, 并根据饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 、明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 以及常数 x 确定第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。如前所述, 常数 x 是取决于图像显示装置的常数。

[0797] 此外, 第九实施例还实现了先前说明的第二配置。在第二配置的情况下, 表示为可变饱和度 S 的函数的最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 存储于信号处理部 20 中, 该最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 用作通过增加第四色而扩大的 HSV 颜色空间中明度 / 光亮度值 V 的最大值。

[0798] 此外, 信号处理部 20 进行以下步骤:

[0799] (a): 根据为像素接收的子像素输入信号的信号值, 为多个像素的每一个求取饱和度 S 以及明度 / 光亮度值 $V(S)$;

[0800] (b): 根据为像素求取的至少一个比值 $V_{\max}(S)/V(S)$, 求取伸长系数 α_0 ;

[0801] (c1): 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 以及 $x_{3-(p1,q)}$, 求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$;

[0802] (c2): 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 以及 $x_{3-(p2,q)}$, 求取第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$;

[0803] (d1): 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0804] (d2): 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0805] (d3): 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$, 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$; 以及

[0806] (d4): 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$, 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 。

[0807] 如上所述, 信号处理部 20 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 以及 $x_{3-(p1,q)}$ 求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$, 并至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 以及 $x_{3-(p2,q)}$ 求取第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。然而在第九实施例的情况中, 更具体地, 信号处理部 20 根据第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 以及伸长系数 α_0 求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$, 并根据第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 以及伸长系数 α_0 求取第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。更加具体地讲, 信号处理部 20 分别根据先前给出的方程 (42-A) 与 (42-B) 求取第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$ 。需要注意, 通过将先前给出的方程中所用的每个常数 c_{21} 和 c_{22} 设定为 1、即设定为 $c_{21} = 1$ 且 $c_{22} = 1$, 从而推出方程 (42-A) 与 (42-B)。

[0808] 此外, 如上所述, 信号处理部 20 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 。更具体地, 信号处理部 20 根据下式求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$:

[0809] $[x_{1-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}, x]$ 。

[0810] 类似地, 信号处理部 20 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 。更具体地, 信号处理部 20 根据下式求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$:

[0811] $[x_{2-(p1,q)}, \alpha_0, SG_{(p,q)-1}, x]$

[0812] 同样地,信号处理部 20 至少根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$ 。更具体地,信号处理部 20 根据下式求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$:

$$[0813] \quad [x_{1-(p2, q)}、\alpha_0、SG_{(p, q)-2}、x]$$

[0814] 类似地,信号处理部 20 至少根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ 。更具体地,信号处理部 20 根据下式求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$:

$$[0815] \quad [x_{2-(p2, q)}、\alpha_0、SG_{(p, q)-2}、x]。$$

[0816] 信号处理部 20 能够根据伸长系数 α_0 以及常数 x 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 以及 $X_{2-(p2, q)}$ 。更具体地,信号处理部能够分别根据以下方程求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 以及 $X_{2-(p2, q)}$:

$$[0817] \quad X_{1-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot x_{1-(p1, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-A)$$

$$[0818] \quad X_{2-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot x_{2-(p1, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-B)$$

$$[0819] \quad X_{1-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot x_{1-(p2, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-D)$$

$$[0820] \quad X_{2-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot x_{2-(p2, q)} - x \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-E)$$

[0821] 另一方面,信号处理部 20 根据子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$ 与 $x_{3-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$, 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 。更具体地,信号处理部 20 根据 $[x_{3-(p1, q)}$ 、 $x_{3-(p2, q)}$ 、 α_0 、 $SG_{(p, q)-1}$ 、 $x]$ 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 。进一步具体地讲,信号处理部 20 根据下面给出的方程 (91) 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 。

[0822] 此外,信号处理部 20 根据方程 (2-A) 将第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 求取为从第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 和第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的和计算出的平均值,方程 (2-A) 可以改写为以下示出的方程 (92)。

$$[0823] \quad X_{3-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot \{(x_{3-(p1, q)} + x_{3-(p2, q)})/2\} - x \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (91)$$

$$[0824] \quad X_{4-(p, q)} = (SG_{(p, q)-1} + SG_{(p, q)-2})/2 \quad (2-A)$$

$$[0825] \quad = \{[\text{Min}_{(p, q)-1}] \cdot \alpha_0 / x + [\text{Min}_{(p, q)-2}] \cdot \alpha_0 / x\} / 2 \quad (92)$$

[0826] 为每个图像显示帧确定以上方程中所用的伸长系数 α_0 。此外,根据伸长系数 α_0 减小由面光源装置 50 发出的照明光的亮度。

[0827] 在第九实施例的情况中,最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 存储于信号处理部 20 中,最大明度 / 光亮度值 $V_{\max}(S)$ 表示为可变饱和度 S 的函数,以用作通过增加第四色而扩大的 HSV 颜色空间中明度 / 光亮度值 V 的最大值。即,通过增加为白色的第四色,使 HSV 颜色空间中的明度 / 光亮度值 V 的动态范围变宽。

[0828] 以下说明为第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取子像素输出信号的子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 以及 $X_{2-(p2, q)}$ 的伸长步骤。需要注意,以下描述的步骤以与第一实施例相同的方式进行,以在每个包括第一像素 Px_1 和第二像素 Px_2 的整个像素组 PG 中,保持由第一与第四子像素显示的第一基色的亮度、由第二与第四子像素显示的第二基色的亮度以及由第三与第四子像素显示的第三基色的亮度之间的比值。此外,进行该处理还为了维持 (或保持) 色调。除此之外,进行该处理还为了保持 (或维持) 色阶亮度特性,即伽玛与 γ 特性。

[0829] 步骤 900

[0830] 首先,以与第四实施例进行的步骤 400 相同的方式,信号处理部 20 根据为属于多个像素的子像素接收的子像素输入信号的值,为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取饱和度 S 以及明度/光亮度值 $V(S)$ 。更具体地,根据为第一像素 $PX_{(p,q)-1}$ 接收的第一像素的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、第二像素的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 以及第三像素的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$,分别根据上述方程 (41-1) 与 (41-2) 为属于第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第一像素 $PX_{(p,q)-1}$ 求取饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 以及明度/光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 。类似地,根据为第二像素 $PX_{(p,q)-2}$ 接收的第一像素的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、第二像素的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2,q)}$ 以及第三像素的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2,q)}$,分别根据上述方程 (41-3) 与 (41-4) 为属于第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第二像素 $PX_{(p,q)-2}$ 求取饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 以及明度/光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 。为所有像素组 $PG_{(p,q)}$ 进行所述步骤。于是,信号处理部 20 求取各自包括 $(S_{(p,q)-1}, S_{(p,q)-2}, V_{(p,q)-1}, V_{(p,q)-2})$ 的 $(P \times Q)$ 个集合。

[0831] 步骤 910

[0832] 随后,以与由第四实施例进行的步骤 410 相同的方式,信号处理部 20 根据为多个像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取的至少一个比值 $V_{\max}(S)/V(S)$,求取伸长系数 α_0 。

[0833] 更具体地,在第九实施例的情况中,信号处理部 20 采用为所有 $(P_0 \times Q)$ 个像素求取的比值 $V_{\max}(S)/V(S)$ 中的最小值 α_{\min} 作为伸长系数 α_0 。即,信号处理部 20 为 $(P_0 \times Q)$ 个像素的每个像素求取 $\alpha_{(p,q)} (= V_{\max}(S)/V_{(p,q)}(S))$,并采用 $\alpha_{(p,q)}$ 的值中的最小值 α_{\min} 作为伸长系数 α_0 。

[0834] 步骤 920

[0835] 随后,以与由第四实施例进行的步骤 420 相同的方式,信号处理部 20 至少根据子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 、 $x_{3-(p1,q)}$ 、 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 以及 $x_{3-(p2,q)}$,为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。更具体地,在第九实施例的情况中,信号处理部 20 根据第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 、第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 、伸长系数 α_0 以及常数 x 确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。进一步具体地讲,在第九实施例的情况中,信号处理部 20 根据先前给出的改写成方程 (92) 的方程 (2-A) 确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0836] 需要注意,信号处理部 20 为 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的每一个求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0837] 步骤 930

[0838] 随后,信号处理部 20 分别根据颜色空间中的上限 V_{\max} 与子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、 $x_{2-(p1,q)}$ 、 $x_{3-(p1,q)}$ 、 $x_{1-(p2,q)}$ 、 $x_{2-(p2,q)}$ 以及 $x_{3-(p2,q)}$ 的比值,确定子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 以及 $X_{2-(p2,q)}$ 。即,为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$,信号处理部 20:

[0839] 根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$;

[0840] 根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$;

[0841] 根据第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第一信号值 $SG_{(p,q)-1}$,求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$;

[0842] 根据第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2,q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $SG_{(p,q)-2}$,求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$;以及

[0843] 根据第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$ 、伸长系数 α_0 以及第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ ，求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ 。

[0844] 需要注意，可以同时进行步骤 920 与 930。或者，在完成步骤 930 之后进行步骤 920。

[0845] 更具体地，信号处理部 20 分别根据下面的方程 (3-A)、(3-B)、(3-D)、(3-E) 以及 (91) 为第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 以及 $X_{3-(p1, q)}$ 。

$$[0846] \quad X_{1-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot X_{1-(p1, q)-x} \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-A)$$

$$[0847] \quad X_{2-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot X_{2-(p1, q)-x} \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (3-B)$$

$$[0848] \quad X_{1-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot X_{1-(p2, q)-x} \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-D)$$

$$[0849] \quad X_{2-(p2, q)} = \alpha_0 \cdot X_{2-(p2, q)-x} \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (3-E)$$

$$[0850] \quad X_{3-(p1, q)} = \alpha_0 \cdot \{(X_{3-(p1, q)} + X_{3-(p2, q)})/2\} - x \cdot SG_{(p, q)-1} \quad (91)$$

[0851] 从方程 (92) 可以明显看到，通过使第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 与第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 乘以伸长系数 α_0 ，以使得第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 与第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 伸长。于是，分别如上面给出的方程 (3-A) 到 (3-E) 以及 (91) 所示，不仅由作为第四子像素的显示白色的子像素发出的光的亮度增加，而且由每个作为第一子像素的显示红色的子像素、由作为第二子像素的显示绿色的子像素以及由作为第三子像素的显示蓝色的子像素发出的光的亮度也增加。因此，可以高度可靠地避免产生颜色钝化 (color dullness)。即，与第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 与第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ 未被伸长系数 α_0 伸长的情况相比，通过使用伸长系数 α_0 伸长第一最小值 $\text{Min}_{(p, q)-1}$ 与第二最小值 $\text{Min}_{(p, q)-2}$ ，使得整个图像的亮度乘以伸长系数 α_0 。于是，可以以高亮度显示诸如静态图像的图像。即，该驱动方法最适宜于此类应用。

[0852] 根据第九实施例的图像显示装置组件以及该图像显示装置组件的驱动方法，为第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取的每个子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 以及 $X_{4-(p, q)}$ 伸长了 α_0 倍。因此，为了将所显示图像的亮度设为与未伸长每个子像素输出信号值时所显示的图像的亮度处于相同的水平，由面光源装置 50 发出的照明光的亮度需要减小 $1/\alpha_0$ 倍。因此，可以减小面光源装置 50 的功耗。

[0853] 以与第四实施例相同的方式，在第九实施例的情况中，同样根据如下方程 (2-B) 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ ：

$$[0854] \quad X_{4-(p, q)} = C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2} \quad (2-B)$$

[0855] 在上述方程中，每个记号 C_1 和 C_2 表示常数。对于 $X_{4-(p, q)} \leq (2^n - 1)$ 且 $(C_1 \cdot SG_{(p, q)-1} + C_2 \cdot SG_{(p, q)-2}) > (2^n - 1)$ ，将第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 设置为 $(2^n - 1)$ ，即 $X_{4-(p, q)} = (2^n - 1)$ 。或者，以与第四实施例相同的方式，第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 被求取为第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 的平方与第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的平方的和的平均值的根，即如下：

$$[0856] \quad X_{4-(p, q)} = [(SG_{(p, q)-1}^2 + SG_{(p, q)-2}^2)/2]^{1/2} \quad (2-C)$$

[0857] 或者，以与第四实施例相同的方式，第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 被求取为第一信号值 $SG_{(p, q)-1}$ 与第二信号值 $SG_{(p, q)-2}$ 的积的根，如下：

$$[0858] \quad X_{4-(p, q)} = (SG_{(p, q)-1} \cdot SG_{(p, q)-2})^{1/2} \quad (2-D)$$

[0859] 此外，在第九实施例的情况中，以与第四实施例基本相同的方式，子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 以及 $X_{2-(p2, q)}$ 可以分别求取为以下表达式的值：

[0860] $[x_{1-(p1, q)}, x_{1-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-1}, x]$;

[0861] $[x_{2-(p1, q)}, x_{2-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-1}, x]$;

[0862] $[x_{1-(p1, q)}, x_{1-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-2}, x]$;以及

[0863] $[x_{2-(p1, q)}, x_{2-(p2, q)}, \alpha_0, SG_{(p, q)-2}, x]$ 。

[0864] 第十实施例

[0865] 第十实施例是第八或第九实施例的变化方案。第十实施例实现了根据第(2-B)模式的配置。

[0866] 在第十实施例的情况中,信号处理部 20 :

[0867] 根据为属于每一指定像素组 PG 中所包括的第一像素 P_{X_1} 的第一子像素接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$, 并根据为属于该指定像素组 PG 中所包括的第二像素 P_{X_2} 的第一子像素接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$, 求取第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$;

[0868] 根据为属于该指定像素组 PG 中所包括的第一像素 P_{X_1} 的第二子像素接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$, 并根据为属于该指定像素组 PG 中所包括的第二像素 P_{X_2} 的第二子像素接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$, 求取第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$; 以及

[0869] 根据为属于该指定像素组 PG 中所包括的第一像素 P_{X_1} 的第三子像素接收的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p1, q)}$, 并根据为属于该指定像素组 PG 中所包括的第二像素 P_{X_2} 的第三子像素接收的第三子像素输入信号值 $x_{3-(p2, q)}$, 求取第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 。

[0870] 更具体地,信号处理部 20 分别根据先前给出的方程(71-A)、(71-B) 以及(71-C), 求取第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 、第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 。然后,信号处理部 20 根据第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 、第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。更具体地,信号处理部 20 求取第一最小值 $Min'_{(p, q)}$, 并根据先前给出的方程(72) 使用第一最小值 $Min'_{(p, q)}$ 作为第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。需要注意,在第十实施例的情况中,如果进行与第一实施例相同的步骤,使用先前给出的方程(72) 以便求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$,但是如果进行与第四实施例相同的步骤,则使用与先前给出的方程(72') 等同的方程以便求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。

[0871] 然后,信号处理部 20 :

[0872] 根据第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 以及为第一像素 P_{X_1} 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$, 为第一像素 P_{X_1} 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$;

[0873] 根据第一子像素混合输入信号值 $x_{1-(p, q)-mix}$ 以及为第二像素 P_{X_2} 接收的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p2, q)}$, 为第二像素 P_{X_2} 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2, q)}$;

[0874] 根据第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及为第一像素 P_{X_1} 接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1, q)}$, 为第一像素 P_{X_1} 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1, q)}$;以及

[0875] 根据第二子像素混合输入信号值 $x_{2-(p, q)-mix}$ 以及为第二像素 P_{X_2} 接收的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p2, q)}$, 为第二像素 P_{X_2} 求取第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2, q)}$ 。

[0876] 此外,信号处理部 20 根据第三子像素混合输入信号值 $x_{3-(p, q)-mix}$, 为第一像素 P_{X_1} 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1, q)}$ 。

[0877] 然后,信号处理部 20 将第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 输出到图像显示面板驱动电路 40。信号处理部 20 还将用于第一像素 Px_1 的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 以及用于第二像素 Px_2 的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 与第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 输出到图像显示面板驱动电路 40。

[0878] 以下说明如何根据第八实施例为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 、第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 与第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 。

[0879] 步骤 1000-A

[0880] 首先,信号处理部 20 根据以前给出的方程 (72),基于为像素组 $PG_{(p,q)}$ 接收的子像素输入信号值,为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0881] 步骤 1010-A

[0882] 然后,信号处理部 20 分别根据方程 (73-A) ~ (73-C) 以及 (74-A) ~ (74-D),从已为像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取的第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 以及最大值 $Max_{(p,q)}$,求取子像素输出信号值 $X_{1-(p,q)-mix}$ 、 $X_{2-(p,q)-mix}$ 、 $X_{3-(p,q)-mix}$ 、 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 以及 $X_{2-(p2,q)}$ 。为 $(P \times Q)$ 个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的每一个进行该步骤。然后,信号处理部 20 根据下面给出的方程 (101-1) 求取第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 。

$$[0883] \quad X_{3-(p,q)} = X_{3-(p,q)-mix} / 2 \quad (101-1)$$

[0884] 接下来说明如何根据第九实施例为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$ 、第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 与第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。

[0885] 步骤 1000-B

[0886] 首先,信号处理部 20 根据为属于像素组 $PG_{(p,q)}$ 的多个像素所接收的子像素输入信号的值,求取每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 的饱和度 S 以及作为饱和度 S 的函数的明度 / 光亮度值 $V(S)$ 。更具体地,信号处理部 20 分别根据先前给出的方程 (71-A) 到 (71-C) 以及 (75-1) 和 (75-2),根据为属于像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第一像素 Px_1 接收的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p1,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p1,q)}$,并根据为属于像素组 $PG_{(p,q)}$ 的第二像素 Px_2 接收的第一子像素输出信号值 $X_{1-(p2,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p2,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p2,q)}$,为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取饱和度 $S_{(p,q)}$ 以及明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)}$ 。信号处理部 20 为每个像素组 $PG_{(p,q)}$ 进行该步骤。

[0887] 步骤 1010-B

[0888] 然后,信号处理部 20 根据通过执行步骤 1000-B 为像素组 $PG_{(p,q)}$ 所求取的至少一个比值 $V_{max}(S)/V(S)$ 来求取伸长系数 α_0 。

[0889] 更具体地,在第十实施例的情况中,信号处理部 20 采用为所有 $(P \times Q)$ 个像素组 PG 求取的比值 $V_{max}(S)/V(S)$ 中的最小值 α_{min} 作为伸长系数 α_0 。即,信号处理部 20 为 $(P \times Q)$ 个像素组 PG 的每一个求取 $\alpha_{(p,q)} (= V_{max}(S)/V_{(p,q)}(S))$,并采用 $\alpha_{(p,q)}$ 的值中的最小值 α_{min} 作为伸长系数 α_0 。

[0890] 步骤 1020-B

[0891] 然后,信号处理部 20 至少根据子像素输入信号值 $X_{1-(p1,q)}$ 、 $X_{2-(p1,q)}$ 、 $X_{3-(p1,q)}$ 、 $X_{1-(p2,q)}$ 、 $X_{2-(p2,q)}$ 以及 $X_{3-(p2,q)}$,为第 (p,q) 像素组 $PG_{(p,q)}$ 求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 。更具

体地,在第十实施例的情况中,信号处理部 20 根据方程 (71-A) 到 (71-C) 以及 (72') ,为 $(P \times Q)$ 个像素组 PG 的每一个确定第四子像素输出信号值 $X_{4-(p, q)}$ 。

[0892] 步骤 1030-B

[0893] 然后,信号处理部 20 根据颜色空间中的上限 V_{\max} 分别与子像素输入信号值 $x_{1-(p1, q)}$ 、 $x_{2-(p1, q)}$ 、 $x_{1-(p2, q)}$ 以及 $x_{2-(p2, q)}$ 的比值,确定子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 以及 $X_{2-(p2, q)}$ 。

[0894] 更具体地,信号处理部 20 根据以前给出的方程 (3-A') ~ (3-C')、(74-A) ~ (74-D) 以及 (101-1),为第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 求取子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 以及 $X_{3-(p1, q)}$ 。

[0895] 如上所述,根据第十实施例的图像显示装置组件以及该图像显示装置组件的驱动方法,以与第四实施例相同的方式,用于第 (p, q) 像素组 $PG_{(p, q)}$ 的每个子像素输出信号值 $X_{1-(p1, q)}$ 、 $X_{2-(p1, q)}$ 、 $X_{3-(p1, q)}$ 、 $X_{1-(p2, q)}$ 、 $X_{2-(p2, q)}$ 以及 $X_{4-(p, q)}$ 伸长 α_0 倍。因此,为了将显示图像的亮度设为与未伸长每个子像素输出信号值时所显示的图像的亮度处于相同的水平,需要使面光源装置 50 发出的照明光的亮度减小 $1/\alpha_0$ 倍。因此,可以减小面光源装置 50 的功耗。

[0896] 如上所述,在执行根据第十实施例的图像显示装置的驱动方法时进行的多个步骤以及使用该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法可以大致上与在执行根据第一实施例或第四实施例及其变化方案的图像显示装置的驱动方法时进行的多个步骤以及使用该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法相同。此外,在执行根据第五实施例的图像显示装置的驱动方法时进行的多个步骤以及使用该图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法可应用于在执行根据第十实施例的图像显示装置的驱动方法时进行的多个步骤以及使用根据第十实施例的图像显示装置的图像显示装置组件的驱动方法。除此之外,根据第十实施例的图像显示面板、使用该图像显示面板的图像显示装置以及包括该图像显示装置的图像显示装置组件的配置可以分别与根据第一到第六实施例的任一实施例的图像显示面板、使用根据第一到第六实施例的任一实施例的图像显示面板的图像显示装置以及包括使用根据第一到第六实施例的任一实施例的图像显示面板的图像显示装置的图像显示装置组件的配置相同。

[0897] 即,根据第十实施例的图像显示装置 10 也使用图像显示面板 30 以及信号处理部 20。根据第十实施例的图像显示装置组件也使用图像显示装置 10 以及用于使照明光照射到图像显示装置 10 中所用的图像显示面板 30 的背面的面光源装置 50。此外,第十实施例中所用的图像显示面板 30、信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置可以分别与第一到第六实施例的任一实施例中所用的图像显示面板 30、信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置相同。因此,省略对第十实施例中所用的图像显示面板 30、信号处理部 20 以及面光源装置 50 的配置的详细描述以便避免重复说明。

[0898] 通过描述优选实施例而对本发明进行举例说明。然而,本发明的实施绝不限于所述优选实施例。根据这些实施例的彩色液晶显示装置组件、该彩色液晶显示装置组件中所用的彩色液晶显示装置、该彩色液晶显示装置组件中所用的面光源装置、该面光源装置中所用的面光源单元以及驱动电路的配置/结构是典型的。此外,所述实施例中所使用的元件以及制造所述元件的材料也是典型的。即,如果需要,可以适当地变化配置、结构、元件及材料。

[0899] 在第四到第六实施例以及第八到第十实施例中,为其求取饱和度 S 以及明度 / 光亮度值 V 的多个像素 (或分别包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素的集合) 的数目为 $(P_0 \times Q)$ 。即,为所有 $(P_0 \times Q)$ 个像素 (或分别包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素的集合) 的每一个求取饱和度 S 以及明度 / 光亮度值 V 。然而,为其求取饱和度 S 以及明度 / 光亮度值 V 的像素 (或每个包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素的集合) 的数目绝不限于是 $(P_0 \times Q)$ 。例如,为每四个或八个像素 (或分别包括第一子像素、第二子像素以及第三子像素的集合) 求取饱和度 S 以及明度 / 光亮度值 V 。

[0900] 在第四到第六实施例以及第八到第十实施例中,至少根据第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号求取伸长系数 α_0 。或者,还可以根据第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号之一 (或为由第一子像素、第二子像素以及第三子像素构成的集合接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号之一,或者更一般地,第一输入信号、第二输入信号与第三输入信号之一) 求取伸长系数 α_0 。

[0901] 或者,更具体地,例如用于求取伸长系数 α_0 的输入信号的值是用于绿色的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p,q)}$ 。然后,根据伸长系数 α_0 , 以与多个实施例相同的方式,求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 以及第一子像素输出信号值 $X_{1-(p,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p,q)}$ 。需要注意,在该情况下,未用到由方程 (41-1) 表示的饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 、由方程 (41-2) 表示的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 、由方程 (41-3) 表示的饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 以及由方程 (41-4) 表示的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 。相反,使用值 1 替代由方程 (41-1) 表示的饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 以及由方程 (41-3) 表示的饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 。即,方程 (41-1) 中所用的第一最小值 $\text{Min}_{(p,q)-1}$ 与方程 (41-3) 中所用的第二最小值 $\text{Min}_{(p,q)-2}$ 每个都被设为 0。

[0902] 或者,还可根据选自第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号的两个不同类型的输入信号 (或选自为由第一子像素、第二子像素以及第三子像素构成的组接收的第一子像素输入信号、第二子像素输入信号以及第三子像素输入信号的两个输入信号,或者更一般地,选自第一输入信号、第二输入信号与第三输入信号的两个输入信号),求取伸长系数 α_0 。

[0903] 或者,更具体地,例如,用于求取伸长系数 α_0 的两个不同类型的输入信号的值是用于红色的第一子像素输入信号值 $x_{1-(p1,q)}$ 与 $x_{1-(p2,q)}$ 以及用于绿色的第二子像素输入信号值 $x_{2-(p1,q)}$ 与 $x_{2-(p2,q)}$ 。然后,根据伸长系数 α_0 , 以与多个实施例相同的方式,求取第四子像素输出信号值 $X_{4-(p,q)}$ 以及第一子像素输出信号值 $X_{1-(p,q)}$ 、第二子像素输出信号值 $X_{2-(p,q)}$ 与第三子像素输出信号值 $X_{3-(p,q)}$ 。需要注意,在该情况下,未用到由方程 (41-1) 表示的饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 、由方程 (41-2) 表示的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 、由方程 (41-3) 表示的饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 以及由方程 (41-4) 表示的明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$ 。相反,使用由以下方程表达的值替代饱和度 $S_{(p,q)-1}$ 、明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-1}$ 、饱和度 $S_{(p,q)-2}$ 以及明度 / 光亮度值 $V_{(p,q)-2}$:

[0904] 对于 $x_{1-(p1,q)} \geq x_{2-(p1,q)}$,

$$[0905] \quad S_{(p,q)-1} = (x_{1-(p1,q)} - x_{2-(p1,q)}) / x_{1-(p1,q)}$$

$$[0906] \quad V_{(p,q)-1} = x_{1-(p1,q)}$$

[0907] 对于 $x_{1-(p1,q)} < x_{2-(p1,q)}$,

$$[0908] \quad S_{(p,q)-1} = (x_{2-(p1,q)} - x_{1-(p1,q)}) / x_{2-(p1,q)}$$

$$[0909] \quad V_{(p, q)-1} = X_{2-(p1, q)}$$

[0910] 同样地,

[0911] 对于 $X_{1-(p2, q)} \geq X_{2-(p2, q)}$,

$$[0912] \quad S_{(p, q)-2} = (X_{1-(p2, q)} - X_{2-(p2, q)}) / X_{1-(p2, q)}$$

$$[0913] \quad V_{(p, q)-2} = X_{1-(p2, q)}$$

[0914] 对于 $X_{1-(p2, q)} < X_{2-(p2, q)}$,

$$[0915] \quad S_{(p, q)-2} = (X_{2-(p2, q)} - X_{1-(p2, q)}) / X_{2-(p2, q)}$$

$$[0916] \quad V_{(p, q)-2} = X_{2-(p2, q)}$$

[0917] 例如当彩色图像显示装置显示单色图像时,上述的伸长处理对于显示图像来说是足够的步骤。

[0918] 或者,在图像观察者不能够察觉到图像质量的变化范围内,也可以进行伸长处理。更具体地,在具有高发光率的黄色的情况下,色阶崩溃(gradation collapse)现象容易变得明显。于是,在具有诸如黄色相的具体色调的输入信号中需要进行伸长处理,从而可以确保通过伸长所获得的输出信号不超过 V_{\max} 。

[0919] 再或者,如果具有诸如黄色相的具体色调的输入信号的值与整个输入信号的值的比值低,则伸长系数 α_0 也可设为大于最小值的值。

[0920] 也可以使用边缘光型(或侧光型)的面光源装置。图 20 是表示边缘光型(或侧光型)的面光源装置的概念图。如图 20 的概念图所示,通常由聚碳酸酯树脂制成的导光板 510 设有第一面 511、第二面 513、第一侧面 514、第二侧面 515、第三侧面 516 以及第四侧面。第一面 511 用作底面。第二面 513 用作面对第一面 511 的顶面。第三侧面 516 面对第一侧面 514,而第四侧面面对第二侧面 515。

[0921] 导光板的更具体的整体形状的典型例子是类似于楔子的切顶方锥形。这里,切顶方锥形的两个互相面对的侧面分别对应于第一和第二面 511 和 513,而切顶方锥形的底面对应于第一侧面 514。此外,需要为作为第一面 511 的底面的表面设置包括凸起和/或凹坑的不平坦部 512。

[0922] 在导光板 510 沿入射到导光板 510 上的具有第一色的照明光的方向上垂直于第一面 511 的虚拟平面上切开的情况下,不平坦部 512 中的邻近凸起(或邻近凹坑)的横截面形状通常为三角形。即,设于第一面 511 的下表面上的不平坦部 512 是棱柱的形状。

[0923] 另一方面,导光板 510 的第二面 513 可以是平滑面。即,导光板 510 的第二面 513 可以是镜面,或导光板 510 的第二面 513 可设有具有光扩散效果的喷砂雕刻(blast engraving)面,从而生成具有极细微的凹凸面的表面。

[0924] 在设有导光板 510 的面光源装置中,需要提供面对导光板 510 的第一面 511 的反光元件 520。此外,诸如彩色液晶显示板的图像显示面板放置为面对导光板 510 的第二面 513。除此之外,光扩散片 531 与棱镜片 532 置于图像显示面板与导光板 510 的第二面 513 之间。

[0925] 由光源 500 发出的具有第一基色的光经过对应于切顶方锥形的底面的第一侧面 514 照射到导光板 510 上,与第一面 511 的不平坦部 512 发生接触并被扩散。扩散光离开第一面 511 并被反光元件 520 反射。被反光元件 520 反射的光再次到达第一面 511 并从第二面 513 射出。从第二面 513 射出的光穿过光扩散片 531 及棱镜片 532,照射到第一实施例中

所用的图像显示面板的背面。

[0926] 也可以取代发光二极管而使用发出作为第一色光的蓝光的荧光灯（或半导体激光）作为光源。这时，由荧光灯或半导体激光发出的作为对应于作为第一色的蓝色的光的第一色光的波长 λ_1 通常为 450nm。此外，对应于由荧光灯或半导体激光激发的第二色光发光粒子的绿色光发光粒子通常为由 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 制成的绿色光发光荧光粒子制成，而对应于由荧光灯或半导体激光激发的第三色光发光粒子的红色光发光粒子通常为由 $\text{GaS}:\text{Eu}$ 制成的红色光发光荧光粒子制成。

[0927] 或者，如果使用半导体激光，由半导体激光器发出的作为对应于用作第一色的蓝色的光的第一色光的波长 λ_1 通常为 457nm。这时，对应于由半导体激光激发的第二色光发光粒子的绿色光发光粒子可以通常为由 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 制成的绿色光发光荧光粒子制成，而对应于由半导体激光激发的第三色光发光粒子的红色光发光粒子可以通常为由 $\text{GaS}:\text{Eu}$ 制成的红色光发光荧光粒子制成。

[0928] 再或者，还可以使用 CCFL（冷阴极荧光灯）、HCFL（热阴极荧光灯）或 EEFL（外部电极荧光灯）作为面光源装置。

[0929] 本领域技术人员应当理解，根据设计要求和因素，可以在所附的权利要求或其等同物的范围内进行各种修改、组合、子组合和改变。

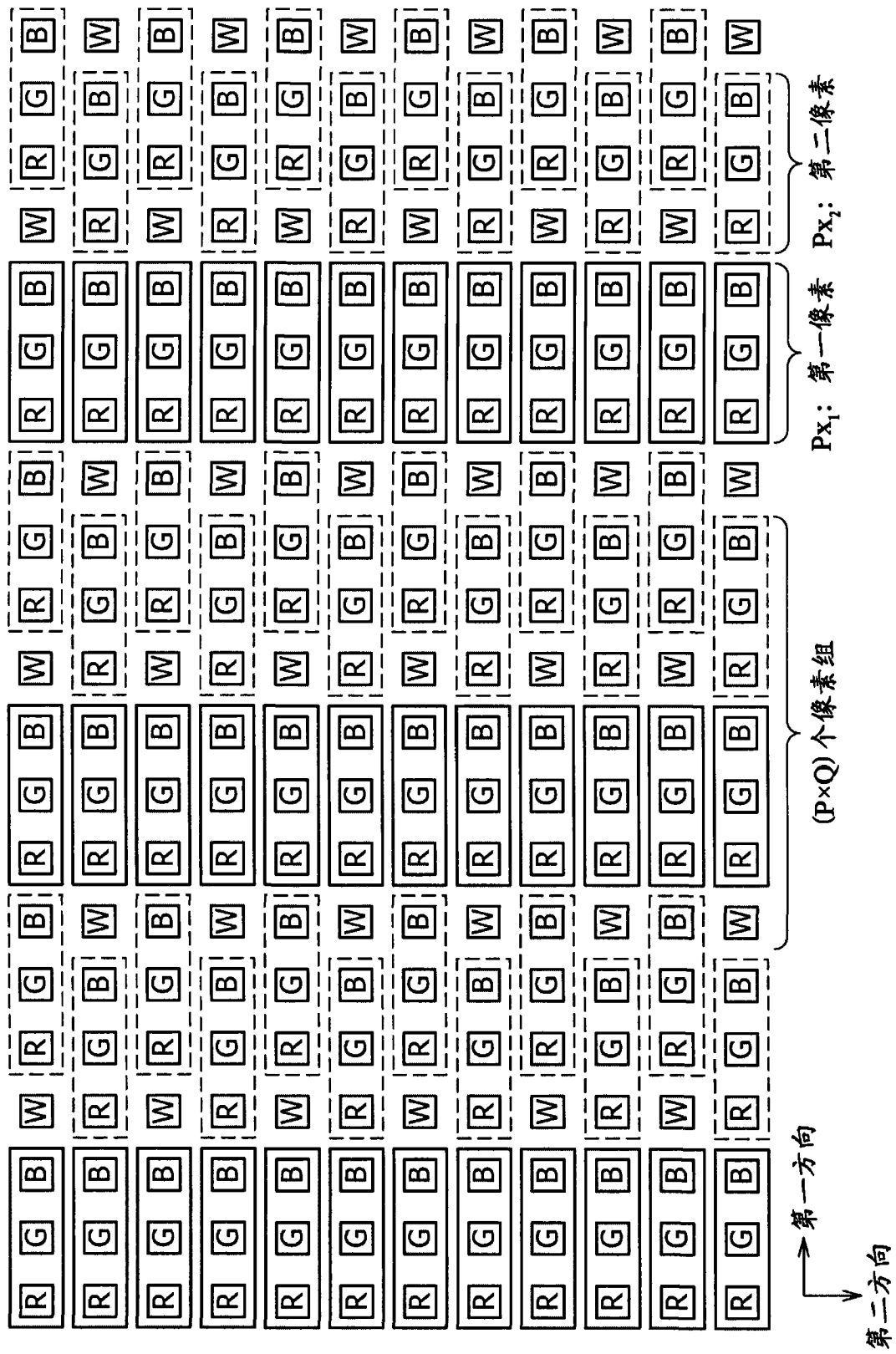


图 1

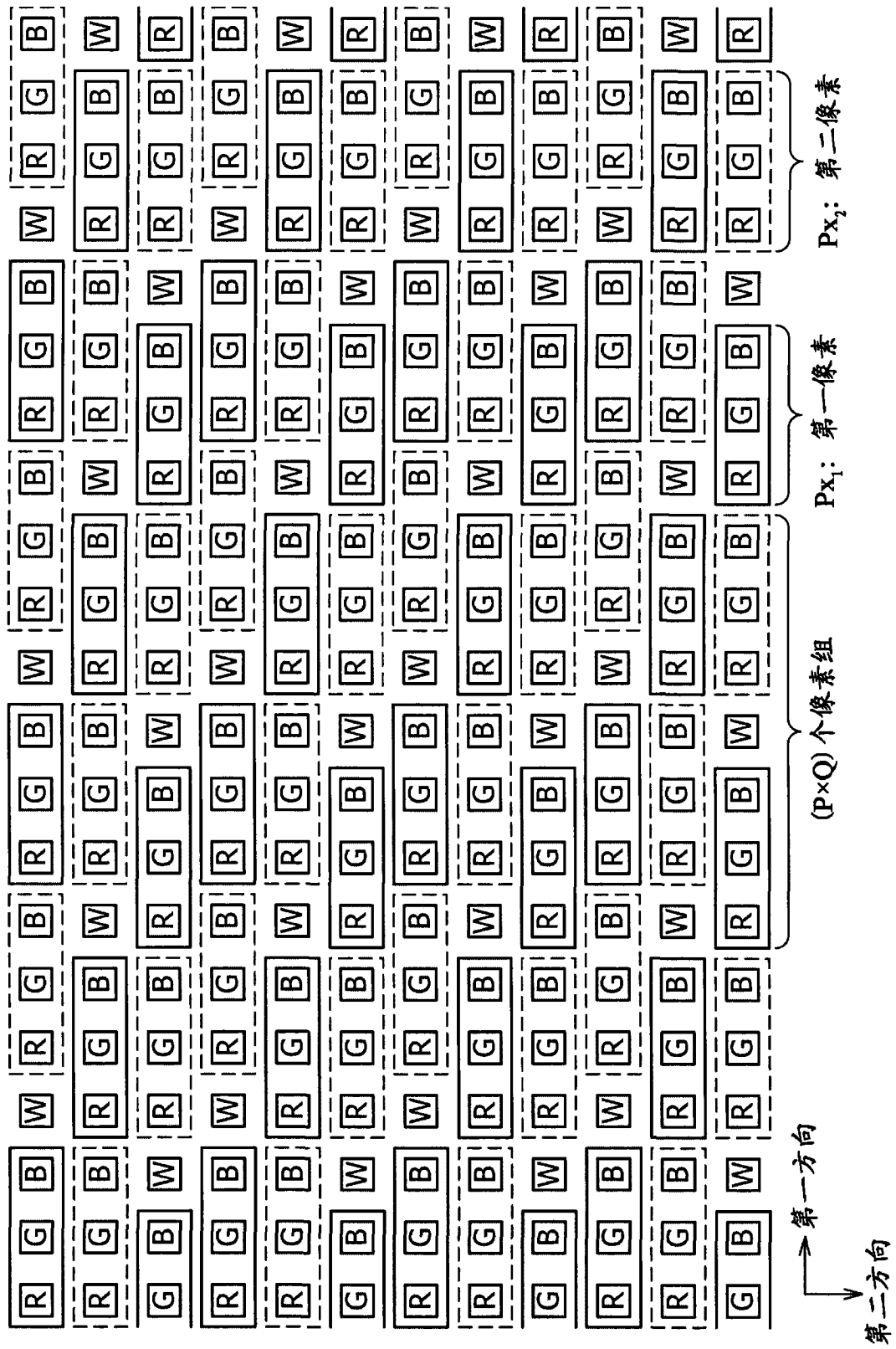


图 2

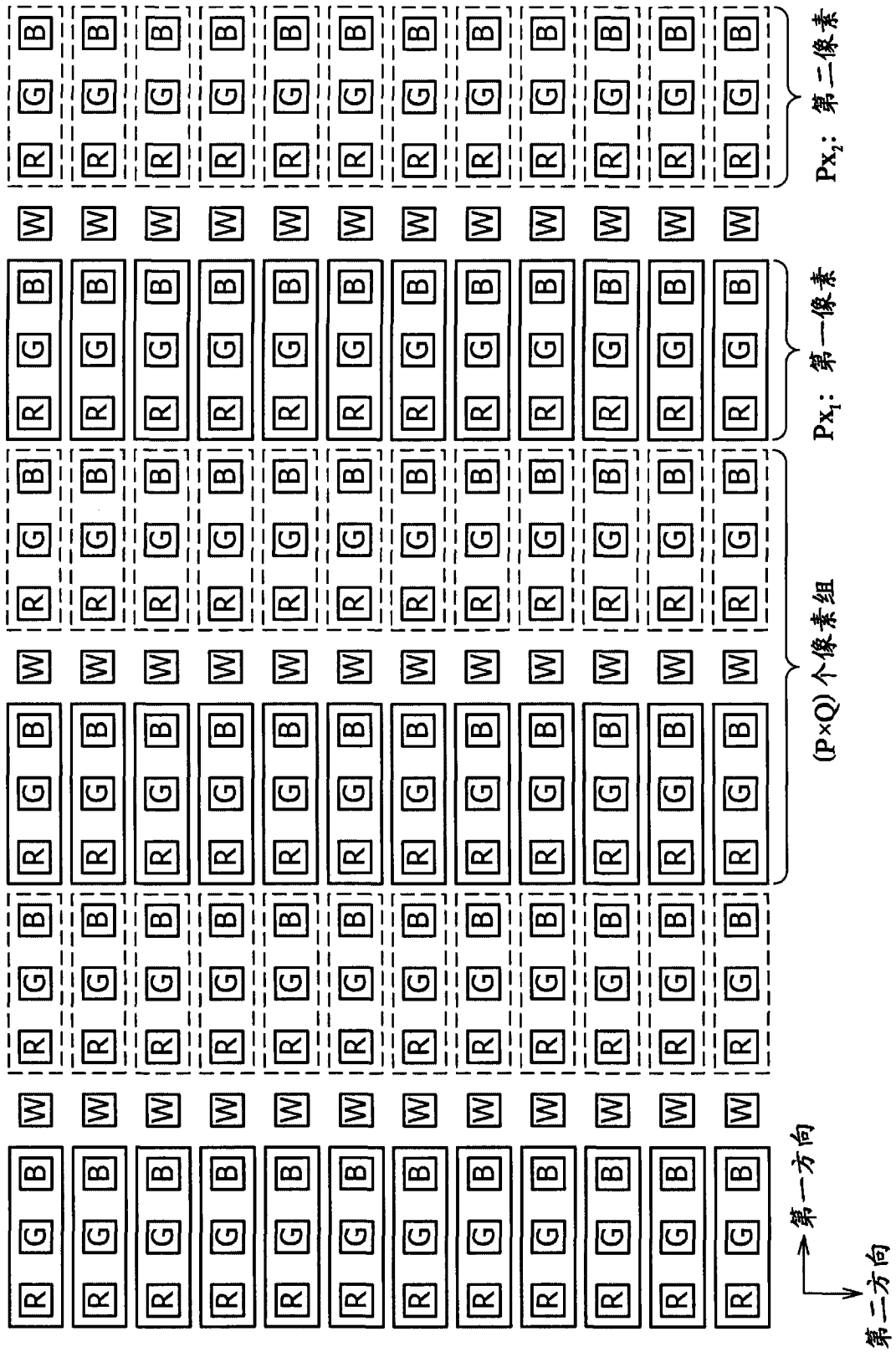


图 3

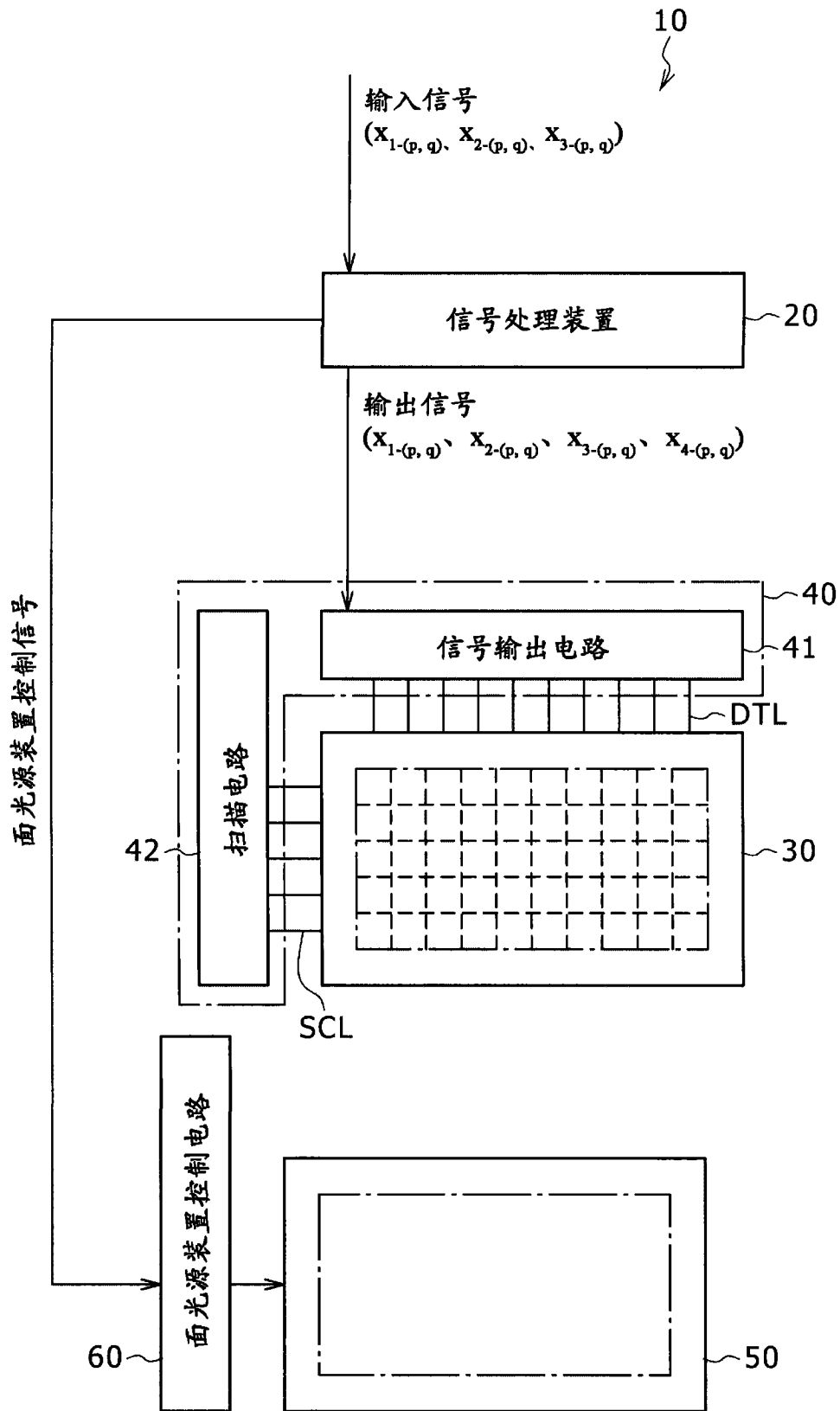


图 4

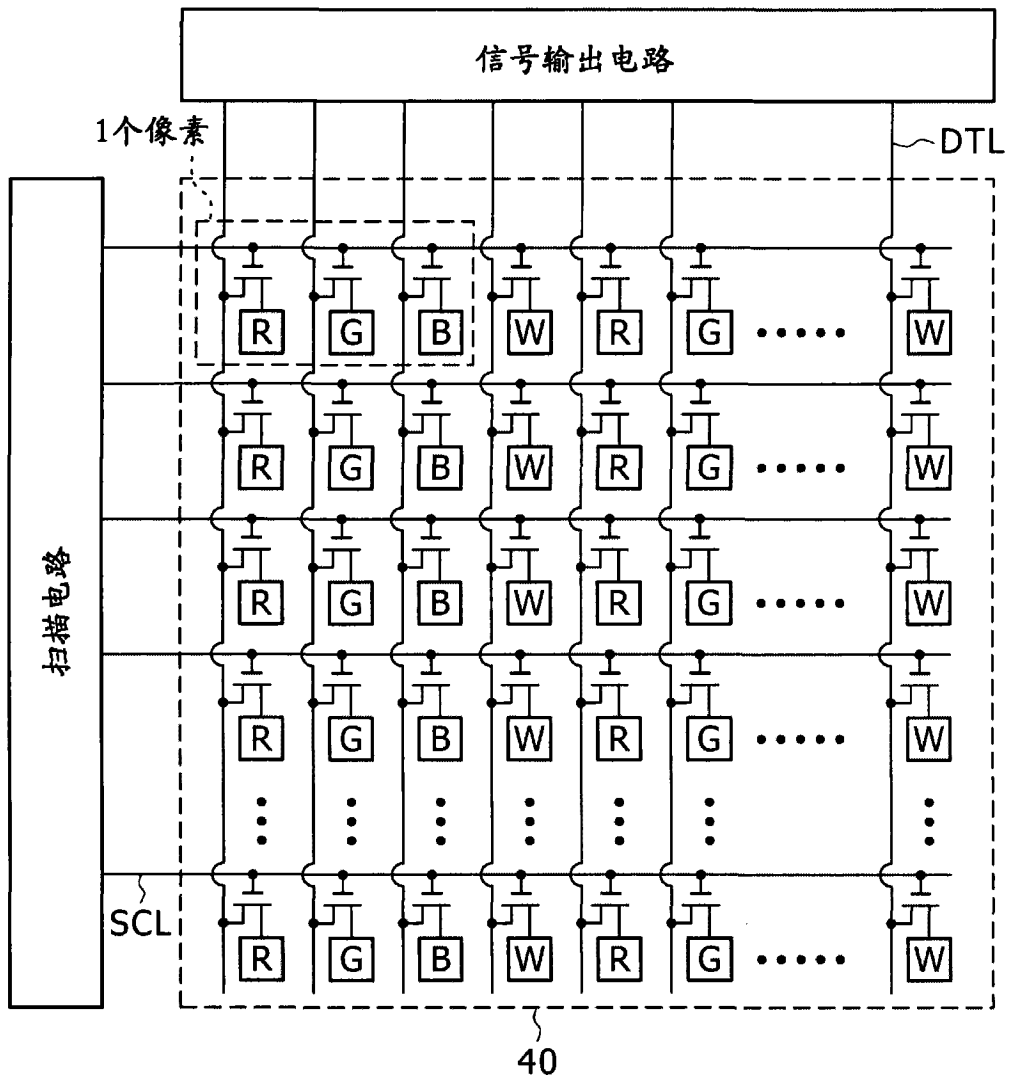


图 5

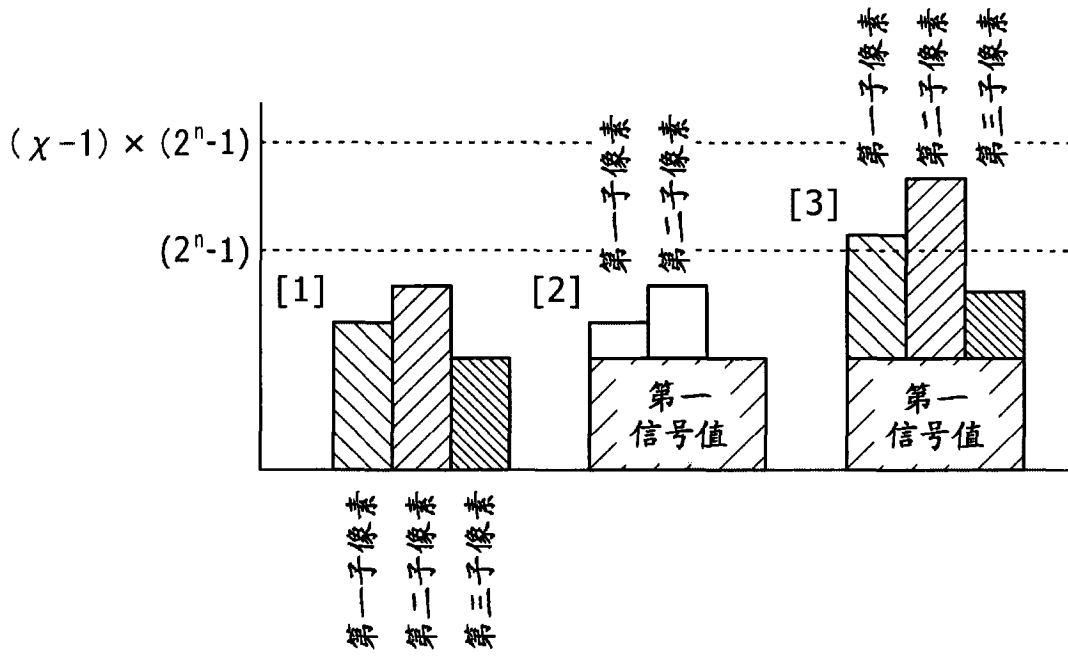


图 6

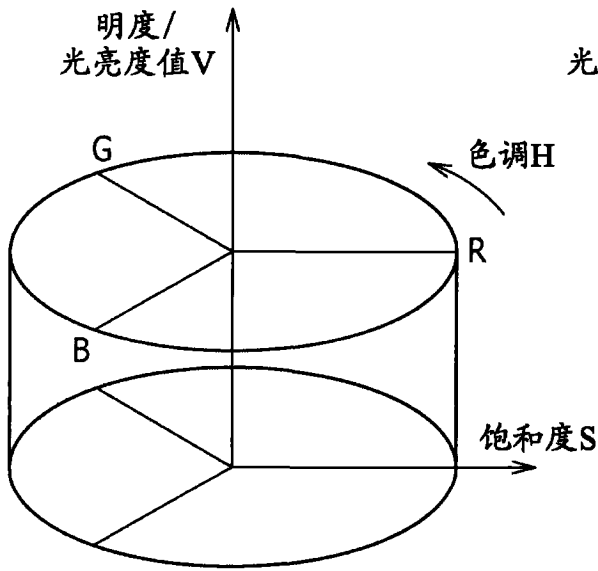


图 7A

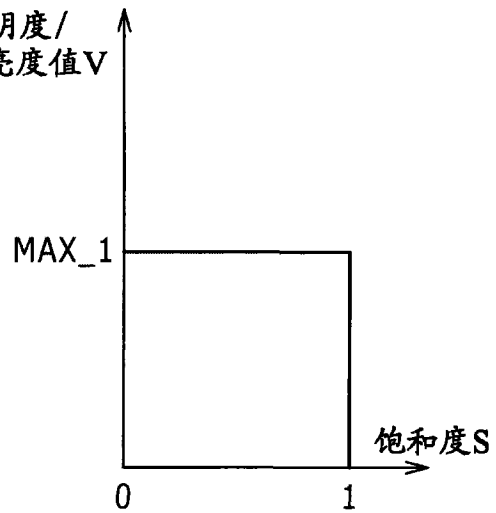


图 7B

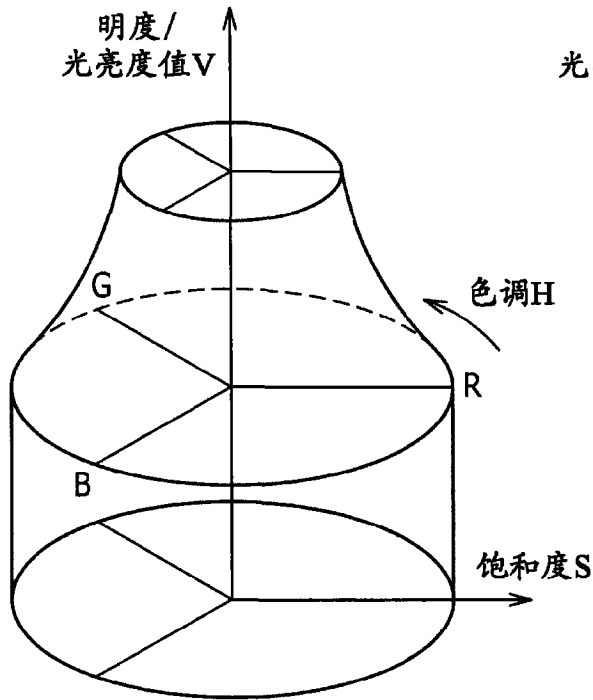


图7C

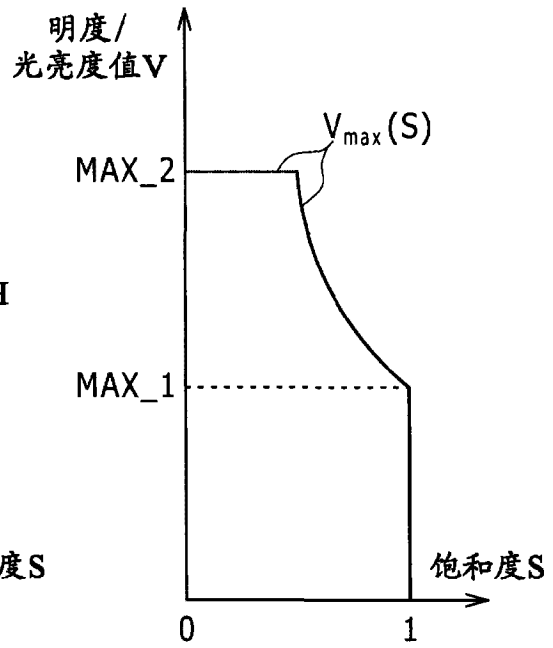


图7D

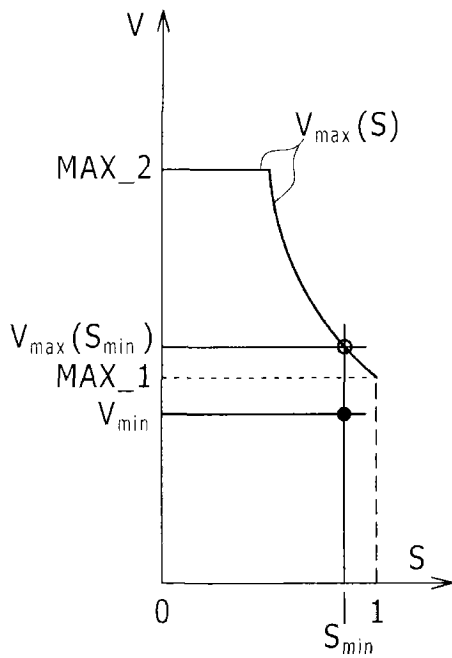


图 8A

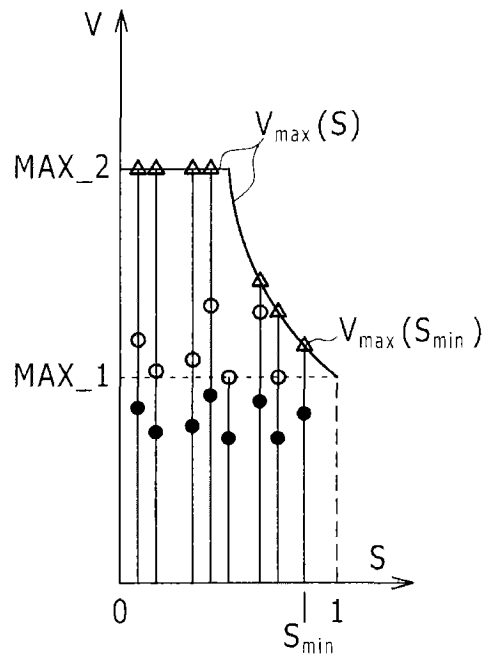


图 8B

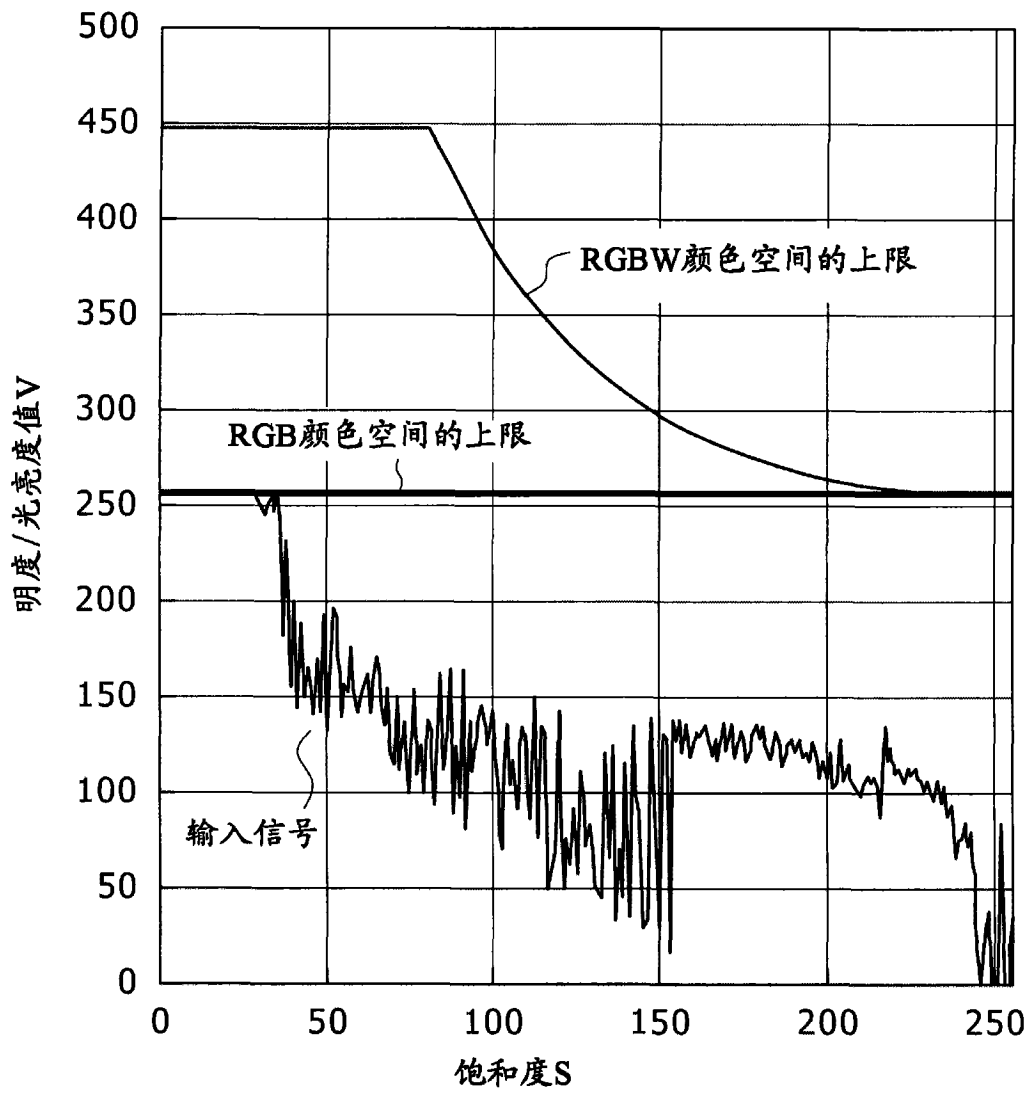


图 9

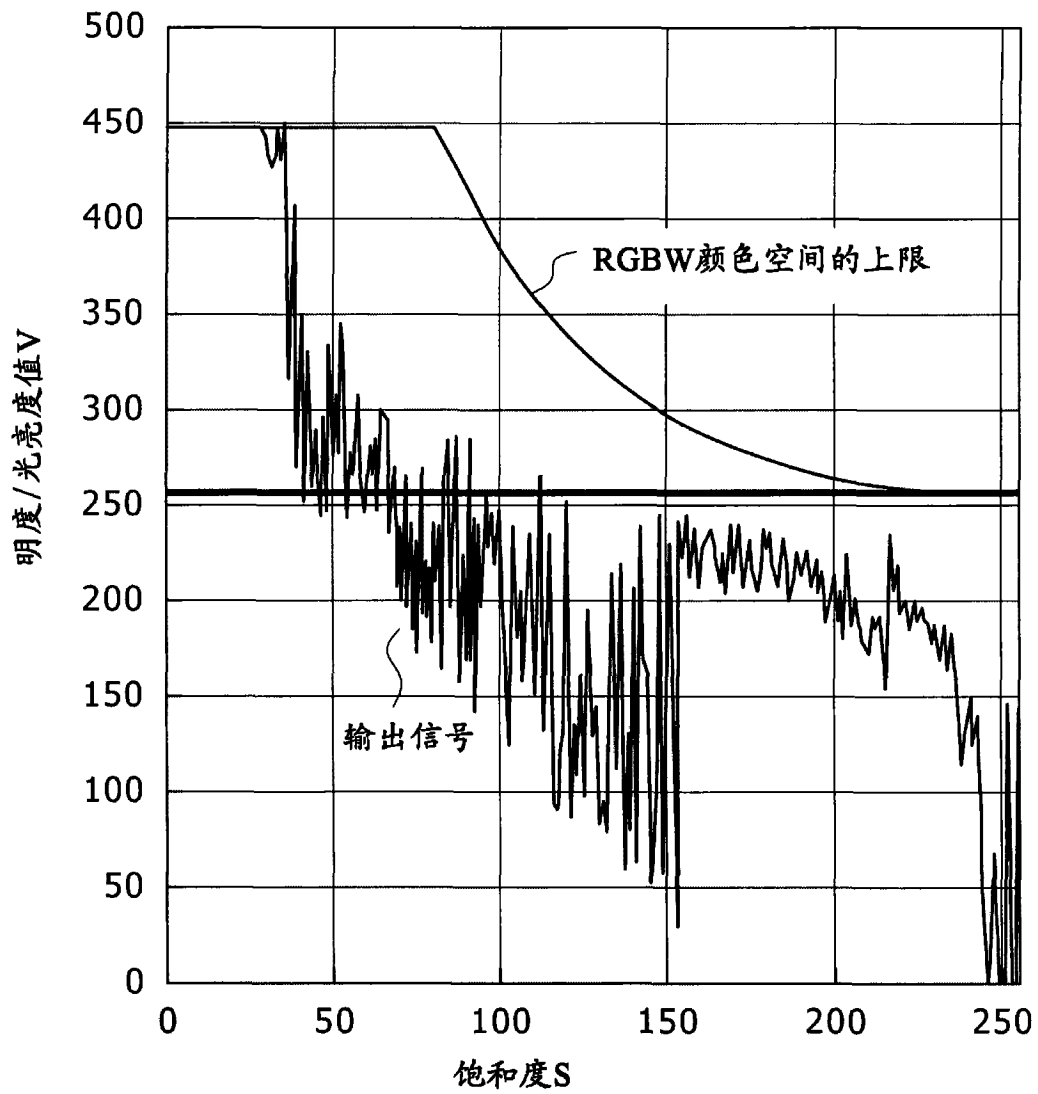


图 10

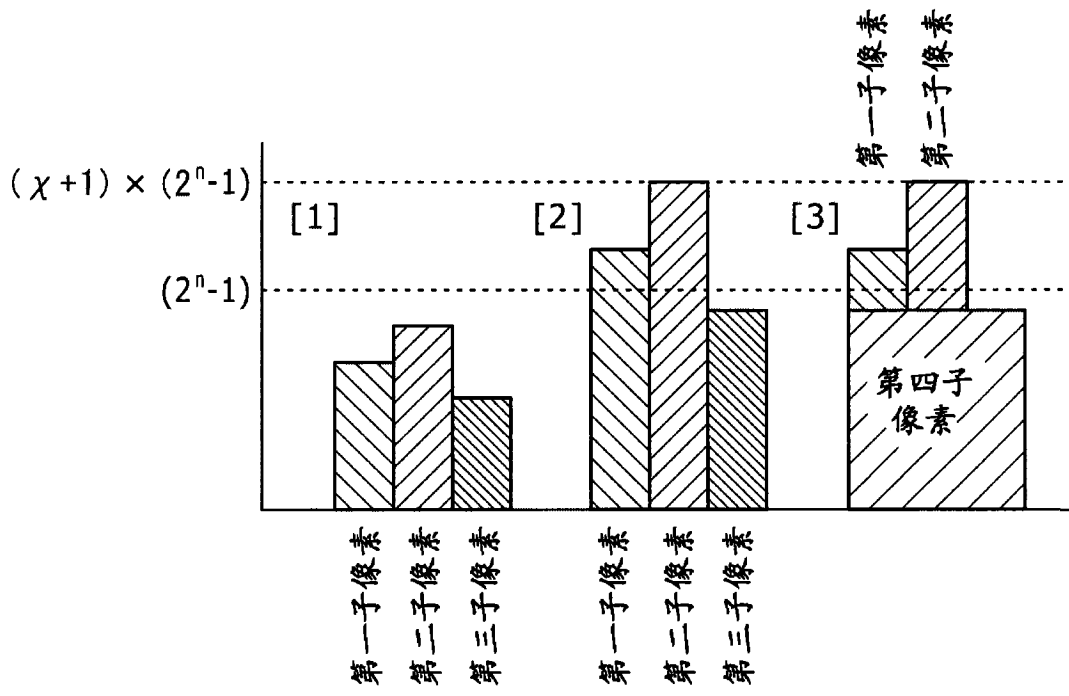


图 11

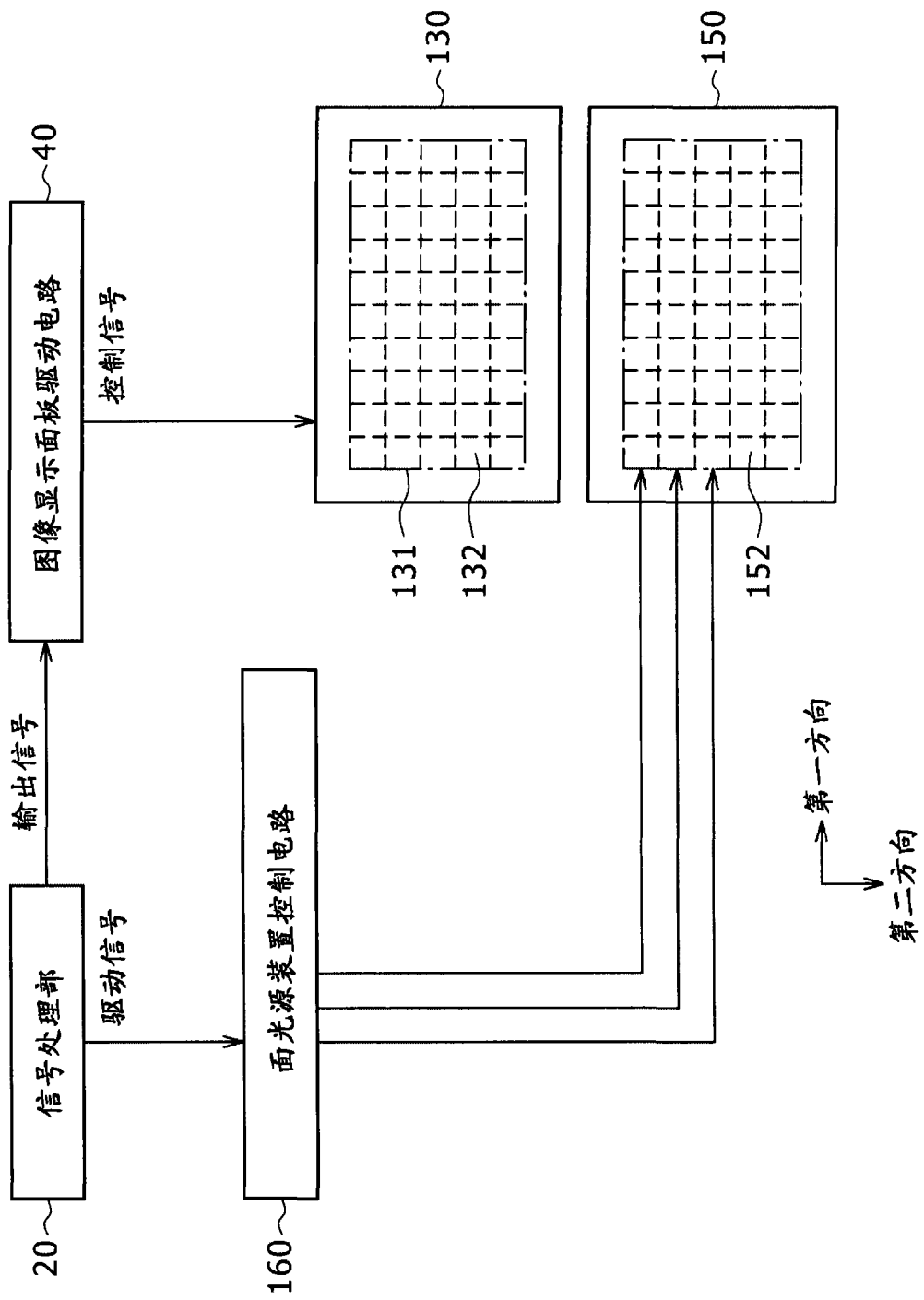


图 12

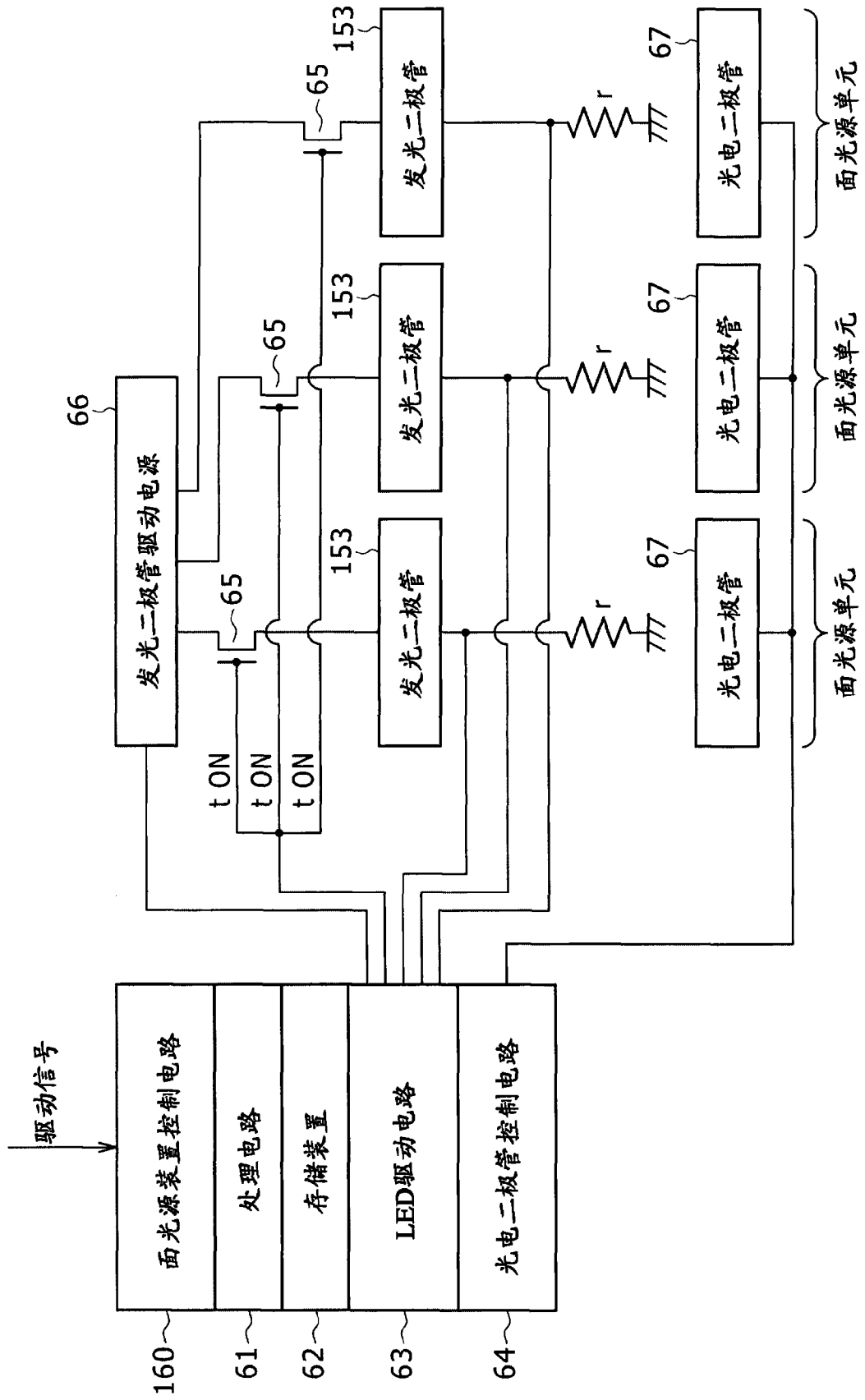


图 13

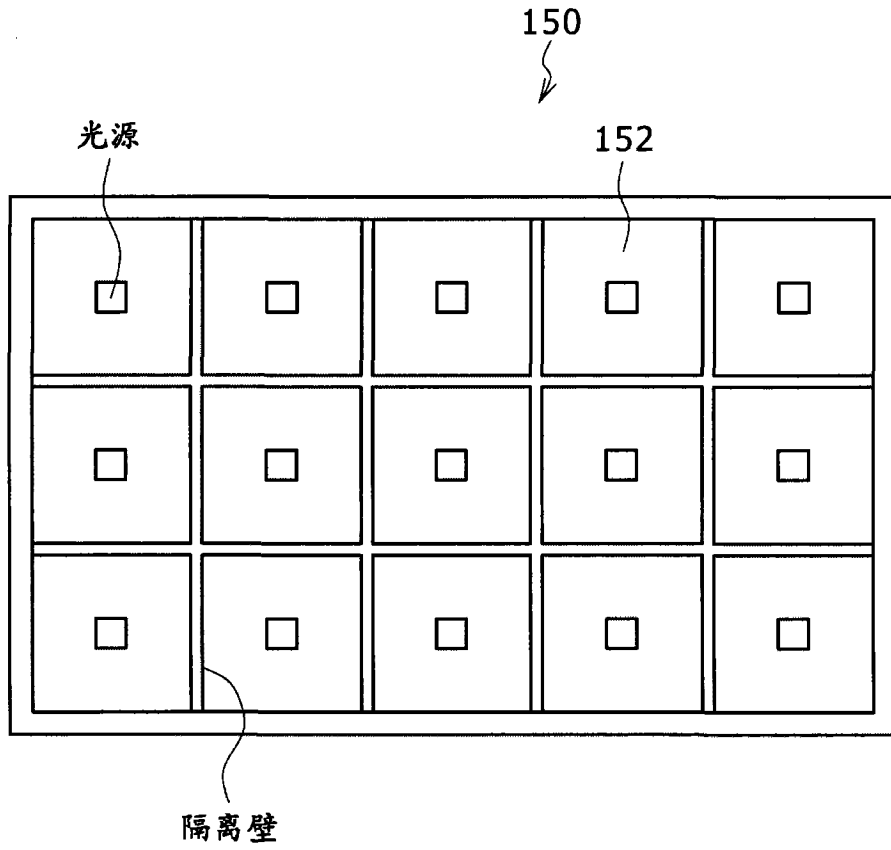


图 14

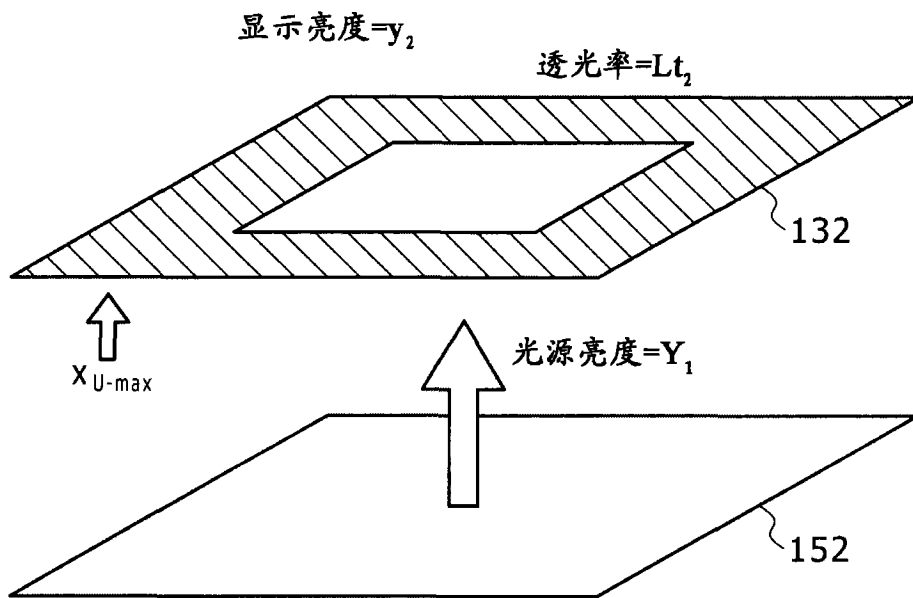


图 15A

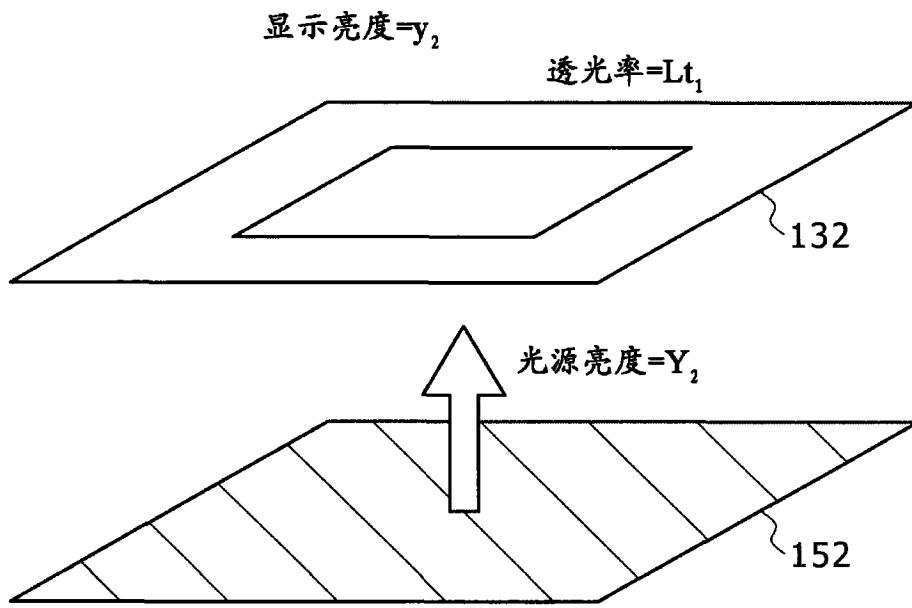


图 15B

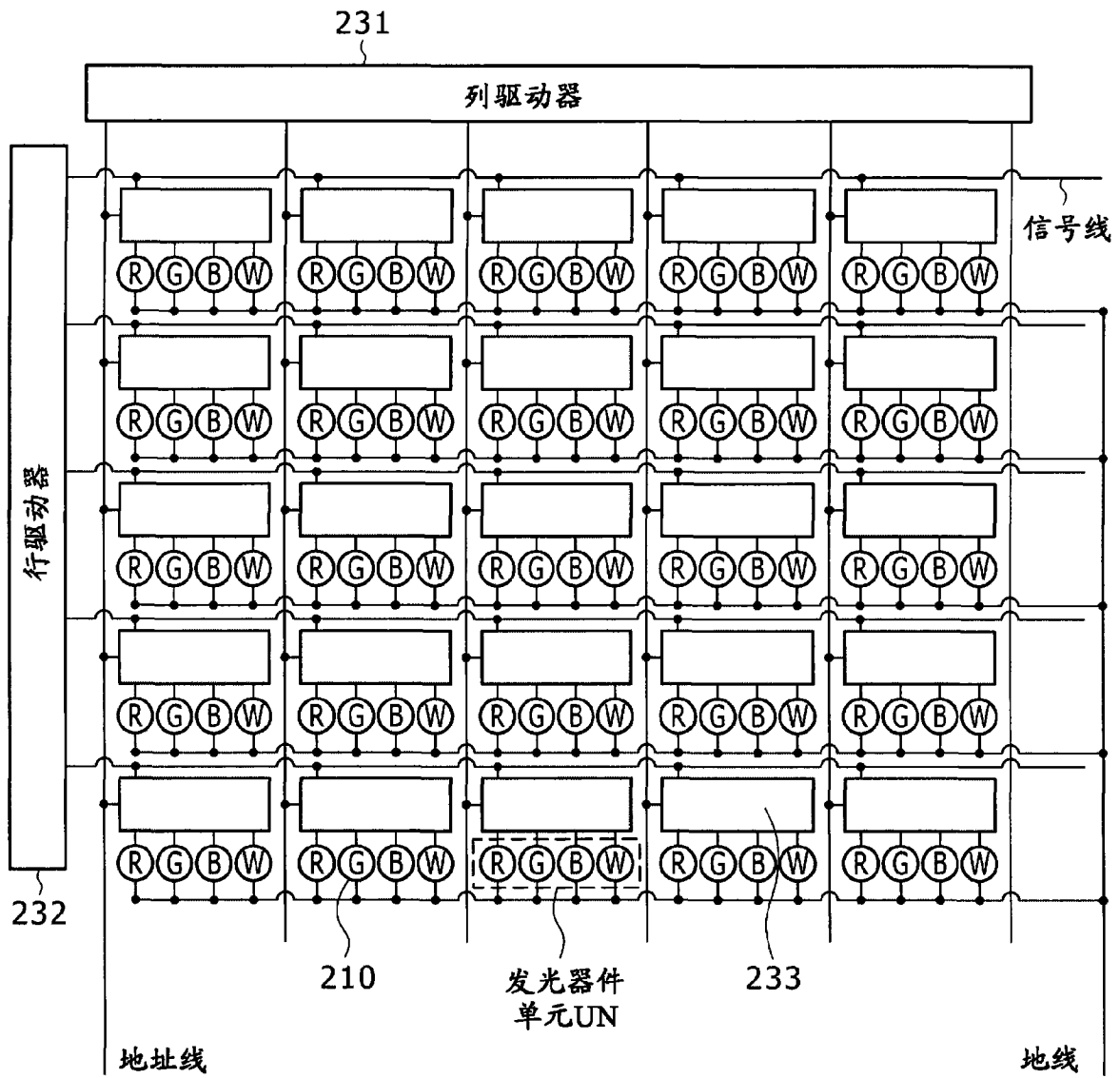


图 16

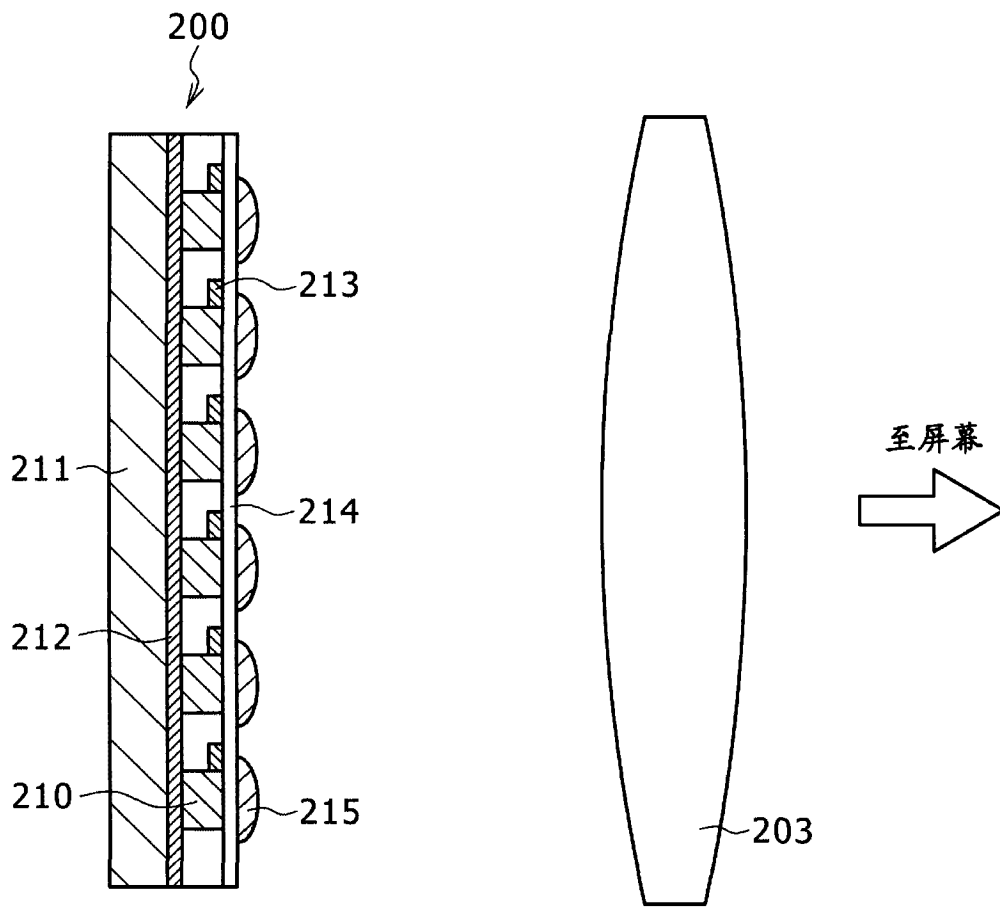


图 17

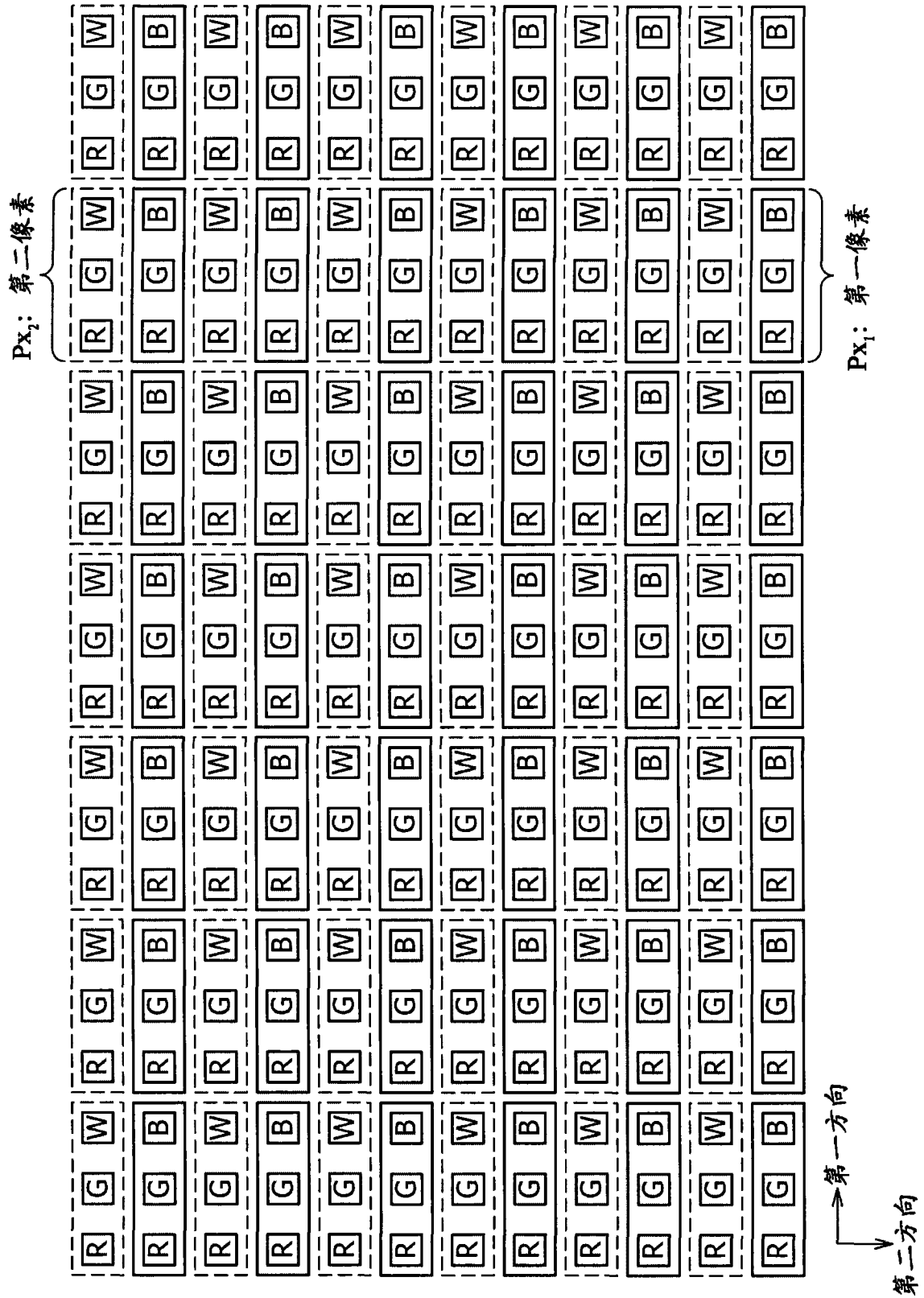


图 18

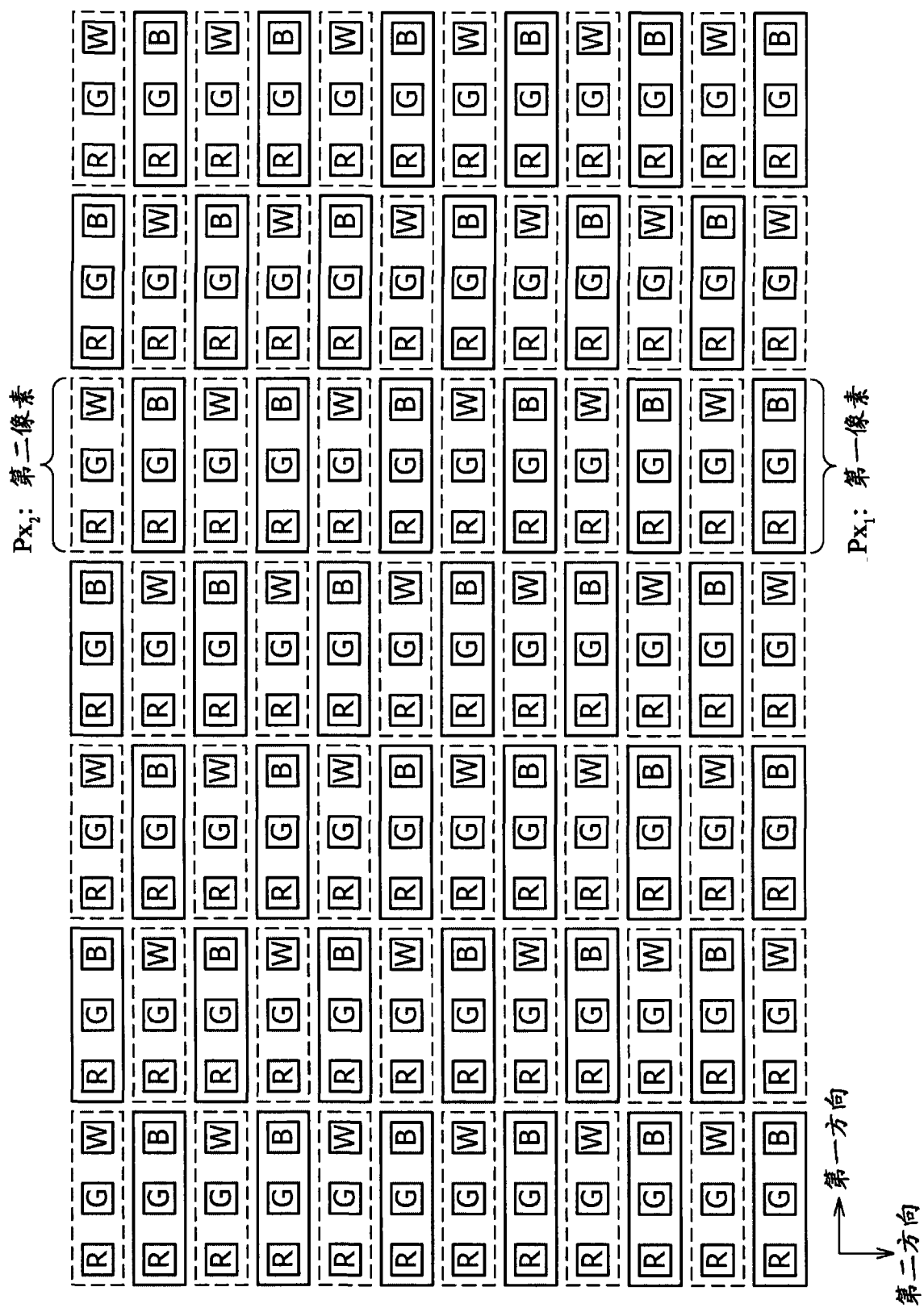


图 19

彩色液晶显示装置

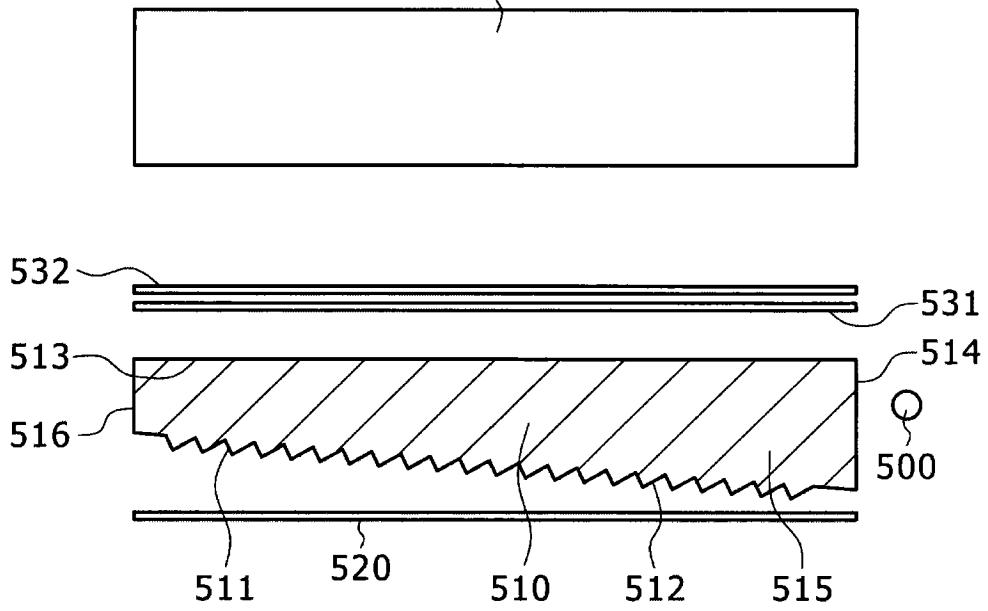


图 20