

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

G09G 3/36



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310101577.3

[45] 授权公告日 2005 年 12 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1231805C

[22] 申请日 2000. 6. 19

[21] 申请号 200310101577.3

分案原申请号 00118640. X

[30] 优先权

[32] 1999. 6. 18 [33] JP [31] 172254/99

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 小山文夫

审查员 崔艳慧

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

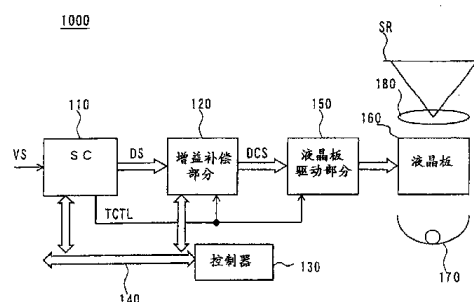
代理人 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 10 页

[54] 发明名称 图象显示装置

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种可抑制显示图象颜色不匀的图象显示装置，该装置包括：图象处理部分、增益补偿部分、和图象显示部分，所述增益补偿部分从图象处理部分输出表示预定颜色的一样的图象的图象数据时，按照各像素的位置分别补偿在提供给各像素的多个颜色数据中的至少一个颜色数据的等级，以使从图象显示部分的各像素射出的光的亮度在整个像素上不一致，和使从各像素射出的光的色度在像素之间的差变小。



1. 一种图象显示装置, 包括:
图象处理部分, 输出包含多个颜色数据的图象数据;
增益补偿部分, 补偿从所述图象处理部分输出的图象数据的等
5 级; 和

图象显示部分, 有多个象素, 按照在所述增益补偿部分中补偿的
图象数据, 将形成图象的光发射到所述各象素上,

在从所述图象处理部分输出表示与预定颜色一样的图象的图象数
据时, 所述增益补偿部分按照所述各象素的位置分别补偿提供给所述
10 各象素的多个颜色数据中的至少一个颜色数据的等级, 以使从所述图
象显示部分的所述各象素射出的光的亮度在整个象素上不一致, 使从
所述各象素射出的光的色度在象素之间的差变小, 该增益补偿部分包
含补偿时序控制部分、常数表、常数选择器、乘法器、平面检测部分
和增益计算部分, 其中:

15 补偿时序控制部分根据输入的时序信号求出象素位置;

平面检测部分检测和判定从所述补偿时序控制部分输出的要进行
补偿的象素位置存在的平面, 求出该平面的平面数据;

常数表存储增益计算中要使用的常数;

20 常数选择器受所述补偿时序控制部分的控制, 按照平面检测部分求
出的所述平面数据从常数表中选择所存储的常数, 并将其提供给所述
增益计算部分;

增益计算部分根据各所述平面的顶点的象素补偿增益求出各所述
平面内象素的补偿增益, 并将其供给所述乘法器; 以及

25 乘法器将所述平面内象素的补偿增益乘以图象数据, 并输出给所述
图象显示部分。

2. 如权利要求 1 所述的图象显示装置, 为了使提供给所述各象素
的多个颜色数据中的预定颜色数据与除了所述预定颜色数据之外的其
它颜色数据的等级差变小, 所述增益补偿部分补偿所述其它颜色数据
的等级。

30 3. 如权利要求 2 所述的图象显示装置, 所述预定颜色数据是所述
多个颜色数据内的对用以形成所述图象的光亮度作用最大的颜色数
据。

4. 如权利要求 3 所述的图象显示装置, 所述多个颜色数据是红色、绿色和蓝色三种颜色数据,

所述预定颜色数据是绿色的颜色数据。

5. 如权利要求 1 至权利要求 4 中任何一项所述的图象显示装置, 所述多个象素被划分成分别有多角形状的小块,

预先求出与各小块顶点相当的顶点象素的补偿量,

根据各小块中所述顶点象素的补偿量内插所述各小块内的所述顶点象素以外的象素补偿量。

6. 如权利要求 5 所述的图象显示装置, 在考虑以通过所述多个象素的中心的象素且与水平方向平行的线和与垂直方向平行的线为对角线的菱形时, 用与所述菱形的边平行的线、与所述水平方向平行的线和与所述垂直方向平行的线划分所述多个小块。

7. 一种图象显示方法, 包括以下步骤:

输出包含多个颜色数据的图象数据;

15 补偿输出的图象数据的等级; 和

按照补偿的图象数据, 将形成图象的光发射到多个象素的各象素上, 其中,

在输出表示与预定颜色一样的图象的图象数据时, 按照所述各象素的位置分别补偿提供给所述各象素的多个颜色数据中的至少一个颜色数据的等级, 以使从所述各象素射出的光的亮度在整个象素上不一致, 使从所述各象素射出的光的色度在象素之间的差变小, 其中:

根据输入的时序信号求出象素位置;

检测和判定要进行补偿的象素位置存在的平面, 求出该平面的平面数据;

25 存储增益计算中要使用的常数;

按照求出的所述平面数据选择所存储的常数;

根据各所述平面的顶点的象素补偿增益求出各所述平面内象素的补偿增益; 以及

30 将所述平面内象素的补偿增益乘以图象数据, 并输出给图象显示部分。

8. 如权利要求 7 所述的图象显示方法, 为了使提供给所述各象素的多个颜色数据中的预定颜色数据与除了所述预定颜色数据之外的其

它颜色数据的等级差变小，补偿所述其它颜色数据的等级。

9.如权利要求 8 所述的图象显示方法，所述预定颜色数据是所述多个颜色数据内的对用以形成所述图象的光亮度作用最大的颜色数据。

5 10.如权利要求 9 所述的图象显示方法，所述多个颜色数据是红色、绿色和蓝色三种颜色数据，
所述预定颜色数据是绿色的颜色数据。

11.如权利要求 7 至权利要求 10 中任何一项所述的图象显示方法，

10 所述多个象素被划分成分别有多角形状形状的多个小块，
预先求出与各小块顶点相当的顶点象素的补偿量，
根据各小块中所述顶点象素的补偿量内插所述各小块内的所述顶点象素以外的象素补偿量。

12.如权利要求 11 所述的图象显示方法，在考虑以通过所述多个
15 象素的中心的象素且与水平方向平行的线和与垂直方向平行的线为对角线的菱形时，用与所述菱形的边平行的线、与所述水平方向平行的线和与所述垂直方向平行的线划分所述多个小块。

图象显示装置

技术领域

5 本发明涉及显示彩色图象的图象显示装置。

背景技术

作为显示彩色图象的图象显示装置,不断开发着各种直视型显示装置和投影型显示装置。直视型显示装置是目视在液晶板、等离子体显示板(PDP)、CRT等显示器件上形成的图象的一种类型的显示装置。

10 此外,投影型显示装置是配有投影透镜和各种光学系统,投影在液晶板、数字式微反射镜器件(DMD, TI社的商标)、CRT等显示器件上形成的图象,目视被投影图象的一种类型的显示装置。

在显示彩色图象的图象显示装置中被显示的图象最好是无底色不均的均匀图象。但是,实际上,在以下说明的显示图象中存在发生颜色15 色不均的情况。

在使用液晶板作为显示器件的情况下,液晶板是按照提供给各象素的图象数据改变照射到各象素的照明光的透过率和反射率,射出形成图象的光,然后利用所射出的用以形成图象的光来形成图象的一种器件。各象素中的液晶透过特性和反射特性最好是一样的,以便均匀20 地显示没有颜色不均的图象。但是,实际上,由于在各象素中的液晶透过特性和反射特性上有偏差,所以在显示图象上存在发生颜色不均的情况。此外,在使用其它显示器件的情况下,因显示器件的各种特性偏差也存在发生颜色不均的情况。

此外,液晶板和数字式微反射镜器件等显示器件必须另外组成发射照明光的照明光学系统。按照从这种照明光学系统发射的照明光的亮度分布和颜色分布,在显示图象上存在发生颜色不均的情况。25

而且,在投影型显示装置的情况下,还存在因配置在该装置中的各种光学系统的特性所造成的在显示图象上发生颜色不均的情况。

发明内容

30 本发明的目的在于解决以往技术中的上述问题,提供抑制显示图象颜色不均发生的技术。

为了解决上述课题的至少一部分,本发明的图象显示装置包括:图象处理部分,输出包括多个颜色数据的图象数据;

增益补偿部分，补偿从所述图象处理部分输出的图象数据的等级；和

图象显示部分，有多个象素，按照被所述增益补偿部分补偿的图象数据，将形成图象的光射到所述各象素上，

- 5 在从所述图象处理部分输出表示与预定颜色一样的图象的图象数据时，所述增益补偿部分按照所述各象素的位置分别补偿在提供给所述各象素的多个颜色数据中的至少一个颜色数据的等级，以使从所述图象显示部分的所述各象素射出的光的亮度在整个象素上不一致，并使从所述各象素射出的光的色度在象素之间的差变小。所述增益补偿部分包含补偿时序控制部分、常数表、常数选择器、乘法器、平面检测部分和增益计算部分，其中：补偿时序控制部分根据输入的时序信号求出象素位置；平面检测部分检测和判定从所述补偿时序控制部分输出的要进行补偿的象素位置存在的平面，求出该平面的平面数据；常数表存储增益计算中要使用的常数；常数选择器受所述补偿时序控制部分的控制，按照平面检测部分求出的所述平面数据从常数表中选择所存储的常数，并将其提供给所述增益计算部分；增益计算部分根据各所述平面的顶点的象素补偿增益求出各所述平面内象素的补偿增益，并将其供给所述乘法器；以及乘法器将所述平面内象素的补偿增益乘以图象数据，并输出给所述图象显示部分。
- 10
- 15

- 20 按照本发明的图象显示装置，在从图象处理部分输出表示预定颜色的一样的图象的图象数据时，由于为了使从各象素射出的光的色度在象素之间的差变小，按照图象显示部分的象素位置补偿提供给各象素的图象数据的等级，所以可以抑制显示图象色不匀的发生。

- 在本发明的图象显示方法中包括以下步骤：输出包含多个颜色数据的图象数据；补偿输出的图象数据的等级；和按照补偿的图象数据，将形成图象的光发射到多个象素的各象素上，其中，在输出表示与预定颜色一样的图象的图象数据时，按照所述各象素的位置分别补偿提供给所述各象素的多个颜色数据中的至少一个颜色数据的等级，以使从所述各象素射出的光的亮度在整个象素上不一致，使从所述各象素射出的光的色度在象素之间的差变小，其中：根据输入的时序信号求出象素位置；检测和判定要进行补偿的象素位置存在的平面，求出该平面的平面数据；存储增益计算中要使用的常数；按照求出的所述平
- 25
- 30

面数据选择所存储的常数；根据各所述平面的顶点的象素补偿增益求出各所述平面内象素的补偿增益；以及将所述平面内象素的补偿增益乘以图象数据，并输出给图象显示部分。

在上述图象显示装置中，

- 5 为了使提供给所述各象素的多个颜色数据中的预定颜色数据与除了所述预定颜色数据之外的其它颜色数据的等级差变小，所述增益补偿部分最好补偿所述其它颜色数据的等级。

10 如果这样，那么可使从所述图象显示部分的所述各象素射出的光的亮度在整个象素上不一致，以便可以使从所述各象素发射的光的色度在象素之间的差变小。

其中，所述预定颜色数据最好是所述多个颜色数据内的对形成所述图象的光亮度作用最大的颜色数据。

如果这样，那么可以抑制颜色不匀，同时可以在某种程度上抑制用以形成从各象素发射的图象的光亮度的偏差。

- 15 所述多个颜色数据是红色、绿色和蓝色三种颜色数据，
所述预定颜色数据最好是绿色的颜色数据。

在红色、绿色和蓝色三种颜色中，绿色对光亮度的作用最大。因此，如上所述，可以抑制颜色不匀，同时可以在某种程度上抑制用以形成从各象素发射的图象的光亮度的偏差。

- 20 在上述图象显示装置，

所述多个象素被划分成分别有多角形状形状的多个小块，

预先求出与各小块顶点相当的顶点象素的补偿量，

根据各小块中所述顶点象素的补偿量内插所述各小块内的所述顶点象素以外的象素补偿量。

- 25 按照上述结构，由于根据预先求出的顶点象素的补偿量内插各小块内的象素补偿量，所以可以减少预先求出补偿量的象素。由此，可以实现简化预先求出补偿量作业和简化用以存储与求出的补偿量对应的数据的装置。

- 30 再有，在考虑以通过所述多个象素的中心象素且与水平方向平行的线和与垂直方向平行的线为对角线的菱形时，用与所述菱形的边平行的线、与所述水平方向平行的线和与所述垂直方向平行的线划分所述多个小块较好。

一般地，颜色不匀的分布多为从图象中心向周边发生的情况。如果像上述那样，那么可以高效率地抑制这种颜色不匀的分布。

附图说明

图 1 是表示本发明第一实施例的图象显示装置 1000 的示意结构的方框图。

图 2 是表示增益补偿部分 120 的示意结构的方框图。

5 图 3 是表示补偿颜色不匀方法的说明图。

图 4 是表示本发明第二实施例的增益补偿部分 120A 的示意结构的方框图。

图 5 是表示平面的说明图。

10 图 6 是表示从补偿时序控制部分 210 输出的象素位置 (x, y) 所存在的平面是第一平面还是第二平面的判定条件的说明图。

图 7 是表示在增益计算部分 270 中在第一、第二平面中存在的象素的增益计算的说明图。

图 8 是表示各平面中的补偿增益的内插运算和在常数表 220A 中存储的常数例的说明图。

15 图 9 中的 (A) 和 (B) 是表示另一平面设定例的说明图。

图 10 是表示再一平面设定例的说明图。

具体实施方式

A. 第一实施例:

20 图 1 是表示本发明第一实施例的图象显示装置 1000 的示意结构的方框图。图象显示装置 1000 配备扫描变换器 (以下简单地称为 'SC') 110、增益补偿部分 120、控制器 130、液晶板驱动部分 150、液晶板 160、照明光学系统 170 和投影光学系统 180。该图象显示装置 1000 是通过投影光学系统 180 将从液晶板 160 由各象素发射的红色、绿色、蓝色的三种颜色光投影在投影面 SR 上来显示图象的投影型显示装置。再有, 对于液晶板 160、照明光学系统 170 和投影光学系统 180 的结构来说, 由于在本申请人已公开的特开平 10-171045 号公报中已有详述, 所以这里省略其说明。

控制器 130 通过总线 140 与 SC 110 和增益补偿部分 120 连接。控制器 130 设定各部分的处理条件, 此外, 直接控制各部分的处理。

30 SC 110 输出为了在液晶板 160 上形成图象而采用的时序信号 TCTL。在该时序信号 TCTL 中, 通常包括垂直同步信号 VD 和水平同步信号 HD 及时钟信号 DCLK。此外, 将输入图象信号 VS 作为可输入液晶板 160 的图象信号 DS 输出。作为该图象信号 DS 输出的图象数据, 平均一个象素 24 比特的图象数据被连续输出给各象素。再有,

一个像素的图象数据由红、绿、蓝各颜色中 8 比特的颜色数据构成。以下，还有将图象信号 DS 中包含的图象数据称为便于说明的‘图象数据 DS’的情况。

如下所述，从 SC 110 输出的图象数据 DS 在增益补偿部分 120 中按照显示的像素位置分别进行增益补偿。增益补偿后的图象数据 DCS 被提供给液晶板驱动部分 150。液晶板驱动部分 150 使该图象数据 DCS 与时序信号 TCTL 同步然后供给液晶板 160。液晶板 160 按照供给的图象数据 DCS 调制来自照明光学系统 170 的照明光。利用投影光学系统 180 将用液晶板 160 调制的光射向投影面 SR，从而显示
10 图象。

由上述说明可知，液晶板 160 与本发明的图象显示部分相当，扫描变换器 110 与本发明的图象处理部分相当，而增益补偿部分 120 与本发明的增益补偿部分相当。

图 2 是表示增益补偿部分 120 的示意结构的方框图。增益补偿部分 120 配备补偿时序控制部分 210、常数表 220、常数选择器 230、
15 红色乘法器 240 和蓝色乘法器 250。在常数表 220 中，存储各像素的红色和蓝色的补偿增益 $g_r(x, y)$ 、 $g_b(x, y)$ 。如下述的图 3 所示， (x, y) 表示在画面上矩阵状排列的多个像素中以水平方向左端和垂直方向上端的像素为原点的情况下的像素位置。 x 表示水平方向的位置， y 表示垂直方向的位置。
20

补偿时序控制部分 210 根据输入的时序信号 TCTL 求出从 SC 110 输入的图象数据 DS 提供的像素位置 (x, y) 。常数选择器 230 从常数表 220 中选择与求出的像素位置 (x, y) 对应的补偿增益 $g_r(x, y)$ 、 $g_b(x, y)$ ，将红色的补偿增益 $g_r(x, y)$ 供给红色乘法器 240，
25 将蓝色补偿增益 $g_b(x, y)$ 供给蓝色乘法器 250。

红色乘法器 240 输出将输入的红色图象数据 $DS(R)$ 乘以 $g_r(x, y)$ 倍的红色图象数据 $DCS(R)$ 。蓝色乘法器 250 输出将输入的蓝色图象数据 $DS(B)$ 乘以 $g_b(x, y)$ 倍的蓝色图象数据 $DCS(B)$ 。绿色图象数据 $DS(G)$ 就原样作为图象数据 $DCS(G)$ 被输出。

30 在该图象显示装置 1000 中，在液晶板 160 上形成由经过增益补偿部分 120 补偿的图象数据 DCS 显示的图象，如下所示，可以抑制在显示图象中发生的颜色不匀。

图 3 是表示补偿颜色不匀的方法的说明图。以下, 为了便于说明, 各颜色图象数据的等级分为 0~100。红色的亮度等级为 $0K_r \sim 100K_r$, 绿色的亮度等级为 $0K_g \sim 100K_g$, 蓝色的亮度等级为 $0K_b \sim 100K_b$ 。其中, 系数 K_r 、 K_g 、 K_b 表示各颜色光对从各象素射出的光的亮度的贡献率, 其中, $K_r \approx 0.299$, $K_g \approx 0.587$, $K_b \approx 0.114$ 。例如, 灰色图象的图象数据的等级是红色、绿色、蓝色分别为 50, 此时, 应该显示的图象的红色、绿色、蓝色光的亮度等级为 $50K_r$ 、 $50K_g$ 、 $50K_b$ 。

图 3 (A) 表示在提供红色、绿色、蓝色的各颜色等级都为 50 的灰色图象数据时, 与在象素 P1 中, 红色、绿色、蓝色的各颜色亮度等级为应该显示原来各颜色的亮度等级 $50K_r$ 、 $50K_g$ 、 $50K_b$ 不同, 在象素 P2 中, 红色的亮度等级变为 $40K_r$, 绿色的亮度等级变为 $45K_g$, 蓝色的亮度等级变为 $55K_b$, 产生颜色不匀的情况。

此时, 在象素 P2 中, 与设有将红色、绿色、蓝色的亮度等级分别乘以 $(40/50)$ 倍、 $(45/50)$ 倍、 $(55/50)$ 倍的滤色器的情况等价。因此, 作为抑制这样产生的颜色不匀的方法, 可考虑图 3 (B) 所示的方法 1。该方法 1 是为了消除在等价的滤色器中发生的亮度等级变化而预先补偿图象数据等级的方法。就是说, 该方法是通过红色、绿色、蓝色的各颜色图象数据乘以等价滤色器中各颜色的增益 $(40/50)$ 、 $(45/50)$ 、 $(55/50)$ 的倒数值 $(50/40)$ 、 $(50/45)$ 、 $(50/55)$, 使忽略系数的亮度等级 (以下简单地称为 '亮度等级') 对各颜色都变为 50 的补偿方法。按照该方法 1, 由于可以使各颜色的亮度等级等于原来的值, 所以可以抑制颜色不匀。但是, 在该方法 1 中, 必须补偿所有颜色的图象数据等级, 因而补偿是繁杂的。

另一方面, 本实施例利用方法 2 抑制颜色不匀。方法 2 是以绿色的亮度等级为基准, 使红色和蓝色的亮度等级与绿色的亮度等级相等那样进行补偿的方法。就是说, 该方法是通过红色的图象数据乘以绿色亮度等级对红色亮度等级之比 $(45/40)$, 对蓝色的图象数据乘以绿色亮度等级对蓝色亮度等级之比 $(45/55)$, 使各颜色的亮度等级与绿色的亮度等级值 45 相等。

由于颜色的变化与色度的变化相当, 所以如果色度相同, 那么颜色就相同。因此, 为了抑制颜色不匀, 按变为与原来的色度相等那

样来调整颜色不匀发生的象素色度就可以。如果仅着眼于色度，那么存在即使光亮度不同但仍存在相同色度的光。例如，各颜色的亮度等级为 50 情况下的色度和各颜色的亮度等级为 45 情况下的色度是光的亮度等级不同但作为色度在原理上是相同的，显示的颜色是相同的。就是说，在方法 2 中，是在显示一样颜色的图象时，与亮度等级的变化无关，是按各象素的色度相等那样来补偿各象素的图象数据，抑制颜色不匀的方法。按照该方法 2，也存在发生亮度离散（亮度不匀）的情况，但与方法 1 相同，可以抑制颜色不匀。此外，方法 1 必须通过补偿三个颜色数据来进行颜色不匀的抑制，但方法 2 仅补偿两个颜色数据就可以了，与方法 1 相比，具有补偿容易的优点。此外，与采用方法 1 的增益补偿部分相比，采用方法 2 的增益补偿部分具有可以简化其结构的优点。

再有，在方法 2 的情况下，如上所述，有亮度不匀发生的情况。但是，由于以下理由，因而在实用上没有问题。

与颜色不匀相比，人的视觉对光亮度不匀的感觉要迟钝些。此外，对比较近位置上发生的光的亮度等级的变化有某种程度的敏感，但对在比较远的位置上发生的光的亮度等级的变化感觉迟钝。通常，由于颜色不匀按某种程度缓慢变化分布的情况较多，通过利用方法 2 抑制颜色不匀，由于因发生亮度变化而造成的亮度不匀也有某种程度缓慢的分布，所以亮度不匀没有被显著地认识。此外，如上所述，各颜色光对从各象素射出的光亮度的贡献率来说，由于红色光为 $K_r \approx 0.299$ ，绿色光为 $K_g \approx 0.587$ ，蓝色光为 $K_b \approx 0.114$ ，所以绿色光的贡献最大。在上述方法 2 中，由于以在光亮度上贡献最大的绿色作为基准，所以可以极大地抑制亮度变化的影响。由以上可知，可以说按方法 2 的情况下发生的亮度不匀在实用上几乎没有问题。

再有，在上述方法 2 中，用实例说明了使红色和蓝色光的亮度等级与绿色光的亮度等级一致的调整情况。然而，也可以将红色和蓝色光作为基准。但是，如上所述，在红色、绿色、蓝色三种颜色光中，由于对光亮度产生影响最大的光为绿色光，所以最好以绿色光作为基准。再有，在利用不是红色、绿色、蓝色的三基色组合的其它多种颜色光形成彩色图象的情况下，同样可以将一种颜色光作为

基准, 尤其在這些光中最好以對光亮度產生影響最大的顏色光作為基準。

5 存儲在常數表 220 中的補償增益 $g_r(x, y)$ 、 $g_b(x, y)$ 相當於方法 2 中的綠色亮度等級對各象素的紅色亮度等級之比以及綠色亮度等級對藍色亮度等級之比。這些補償增益實際上可如下那樣決定。

i) 從 SC 110 輸出表示灰色的一樣圖象的圖象數據。

10 ii) 一邊測定各象素的色度, 一邊改變提供給乘法器 240、250 (圖 2) 的輔助增益 g_r 、 g_b , 調整各象素的色度, 以便可與應該顯示的原來灰色的色度相等。

iii) 以按與原來灰色的色度相等那樣來調整各象素色度時的補償增益 g_r 、 g_b 作為該象素位置 (x, y) 上的補償增益 $g_r(x, y)$ 、 $g_b(x, y)$, 存儲在常數表 220 中。

再有, 求出各象素補償增益的步驟不限於上述 i) (iii) 的步驟。
15 在上述 i) 中, 不僅可顯示灰色的一樣圖象, 也可以顯示其它顏色的圖象。但是, 最好是包含紅色、綠色、藍色三種顏色光的彩色圖象。此外, 在上述 ii) 中, 對各象素測定色度的步驟不限於此。由於不容易按象素單位測定其色度, 所以例如也可以測定包含應該測定象素的多個象素的象素區域中的色度, 以測定的色度作為象素區域內
20 預定象素的色度。就是說, 在顯示一樣顏色的圖象時, 只要能夠求出各象素的補償增益以使各象素的色度與要顯示顏色的色度之差變小, 那麼什麼樣的步驟都可以。

如以上說明的那樣, 由於本實施例的圖象顯示裝置 1000 在顯示一樣顏色的圖象時, 在增益補償部分 120 中可以補償供給液晶板 160
25 的圖象數據, 使得從各象素射出的光的色度相等, 所以可以抑制顏色不勻的發生。

B. 第二實施例:

圖 4 是表示本發明第二實施例的增益補償部分 120A 的示意結構的方框圖。通過用該增益補償部分 120A 替換第一實施例的增益補償
30 部分 120, 可以構成與第一實施例相同的圖象顯示裝置。

增益補償部分 120A 配備補償時序控制部分 210、常數表 220A、常數選擇器 230、紅色乘法器 240、藍色乘法器 250、平面檢測部分

260 和增益计算部分 270。

平面检测部分 260 检测由补偿时序控制部分 210 求出的像素位置 (x, y) 包含的小块 (以下称为 ‘平面’)。图 5 是表示平面的说明图。在矩阵状排列的多个像素中, 以四角的像素为 PA、PC、PG、PI, 中心的像素为 PE, 位于与中心像素 PE 相同的水平方向的行上的左右两角的像素为 PD、PF, 位于与中心像素 PE 相同的垂直方向的行上的上下两角的像素为 PB、PH。用通过像素 PB、PE、PH 的垂直行、通过像素 PD、PE、PF 的水平行和以像素 PB、PD、PH、PF 为顶点的菱形的边, 将多个像素划分为八个直角三角形区域 (平面)。三角形 PAPBPD、PBPEPD、PBPFPPE、PBPCPF、PDPHPG、PDPEPH、PEPFPH、PFPPIPH 的区域分别为第一、第二、第三、第四、第五、第六、第七、第八平面。以像素 PA 的像素位置为原点 $(0, 0)$, 水平方向的位置为 x , 垂直方向的位置为 y , 可求出各像素的位置 (x, y) 。在图 5 中, 各像素 PB、PC、PD、PE、PF、PG、PH、PI 的位置分别被设定为 $(X_B, 0)$ 、 $(X_C, 0)$ 、 $(0, Y_D)$ 、 (X_B, Y_D) 、 (X_C, Y_D) 、 $(0, Y_G)$ 、 (X_B, Y_G) 、 (X_C, Y_G) 。

平面检测部分 260 如下那样判定从补偿时序控制部分 210 输出的像素位置 (x, y) 存在的平面。由图 5 可知, 如果 $x \geq X_B$, 那么该像素属于右半部分的平面, 而如果 $x < X_B$, 那么则属于左半部分的平面。此外, 如果 $y \geq Y_D$, 那么该像素属于下半部分的平面, 而如果 $y < Y_D$, 那么则属于上半部分的平面。因此, 如果 $x < X_B$ 且 $y < Y_D$, 那么平面检测部分 260 就将从补偿时序控制部分 210 输出的像素位置 (x, y) 存在的平面判定为第一、第二平面, 如果 $x \geq X_B$ 且 $y < Y_D$, 那么就判定为第三、第四平面。此外, 如果 $x < X_B$ 且 $y \geq Y_D$, 那么就判定为第五、第六平面, 而如果 $x \geq X_B$ 且 $y \geq Y_D$, 那么就判定为第七、第八平面。

从补偿时序控制部分 210 输出的像素位置 (x, y) 所存在的平面是第一平面还是第二平面的判定可如下进行。图 6 是表示判定从补偿时序控制部分 210 输出的像素位置 (x, y) 存在的平面是第一平面还是第二平面的条件的说明图。如图 6 (A) 所示, 如果两个像素 PA、PB 间的像素数为 $X01 (= X_B - 0)$, 两个像素 PA、PB 间的行数为 $Y01 (= Y_D - 0)$, 那么用下式 (1) 表示第一平面与第二平面的边界线 $L1$ 。

$$y - (- (Y01/X01) \cdot x + Y01) = 0 \quad \dots (1)$$

因此，是第一平面还是第二平面的判定利用该式(1)如下式(2a)、(2b)那样决定。

$$\text{第一平面: } y - (- (Y01/X01) \cdot x + Y01) < 0 \quad \dots (2a)$$

$$5 \quad \text{第二平面: } y - (- (Y01/X01) \cdot x + Y01) \geq 0 \quad \dots (2b)$$

平面检测部分 260 在判定为第一平面的情况下输出作为平面数据 PLS 的三比特的二进制数据 PLS=000 (10 进制数: 0)。在判定为第二平面的情况下输出平面数据 PLS=001 (10 进制数: 1)。

10 是第三平面还是第四平面的判定如下那样判定。如图 6 (B) 所示，以像素 PB 作为原点。如果两个像素 PB、PC 间的像素数为 X02 (=YD-0)，两个像素 PB、PE 间的行数为 Y02 (=XC-XB-0)，那么第三平面与第四平面的边界线 L2 用下式(3)表示。

$$y - (Y02/X02) \cdot x = 0 \quad \dots (3)$$

15 因此，是第三平面还是第四平面的判定利用该式(3)如下式(4a)、(4b)那样决定。

$$\text{第三平面: } y - (Y02/X04) \cdot x \geq 0 \quad \dots (4a)$$

$$\text{第四平面: } y - (Y02/X02) \cdot x < 0 \quad \dots (4b)$$

20 平面检测部分 260 在判定为第三平面的情况下输出平面数据 PLS=010 (10 进制数: 2)。在判定为第四平面的情况下输出 PLS=011 (10 进制数: 3)。

与上述是第三平面还是第四平面的判定一样，可以进行是第五平面还是第六平面的判定。就是说，如果以像素 PD 为原点 (0, 0)，两个像素 PD、PG 间的像素数为 X03 (=XB-0)，两个像素 PD、PG 间的行数为 Y03 (=YG-YD-0)，那么如下式(5a)、(5b)那样决定。

$$25 \quad \text{第五平面: } y - (Y03/X03) \cdot x \geq 0 \quad \dots (5a)$$

$$\text{第六平面: } y - (Y03/X03) \cdot x < 0 \quad \dots (5b)$$

平面检测部分 260 在判定为第五平面的情况下输出平面数据 PLS=100 (10 进制数: 4)。在判定为第六平面的情况下输出 PLS=101 (10 进制数: 5)。

30 与上述是第一平面还是第二平面的判定一样，可以进行是第七平面还是第八平面的判定。就是说，如果以像素 PE 为原点 (0, 0)，两个像素 PE、PF 间的像素数为 X04 (=XC-XB-0)，两个像素 PE、PH

间的行数为 $Y04 (YG-YD-0)$, 那么如下式 (6a)、(6b) 那样决定。

$$\text{第七平面: } y - (- (Y04/X04) \cdot x + Y04) < 0 \quad \dots (6a)$$

$$\text{第八平面: } y - (- (Y04/X04) \cdot x + Y04) \geq 0 \quad \dots (6b)$$

平面检测部分 260 在判定为第七平面的情况下输出平面数据
5 PLS=110 (10 进制数: 6)。在判定为第八平面的情况下输出 PLS=111
(10 进制数: 7)。

如以上那样, 平面检测部分 260 可以检测包含要进行补偿的像素
的平面。

在图 4 的常数表 220A 中, 在增益计算部分 270 的增益计算中使用
10 的常数 a_{ri} 、 b_{ri} 、 c_{ri} 、 a_{bi} 、 b_{bi} 、 c_{bi} ($i=1 \sim 8$) 被存储在上述
每个平面中。

常数选择器 230 按照表示由平面检测部分 260 求出的平面的平面
数据 PLS 选择在常数表 220A 中存储的常数 a_{ri} 、 b_{ri} 、 c_{ri} 、 a_{bi} 、
15 b_{bi} 、 c_{bi} , 供给增益计算部分 270。

增益计算部分 270 根据表示各平面顶点的像素 (顶点像素) 的补
20 偿增益通过直线内插运算求出各平面内像素 (划分内像素) 的补偿
增益。

图 7 是表示增益计算部分 270 中存在于第一、第二平面内的像素
的增益计算的说明图。如图 7(A) 所示, 在以像素 PA 为原点 (0, 0)
25 的情况下, 存在于第一平面内的任意划分内像素 P (x, y) 的补偿增
益 g 用下式 (7) 所示的内插运算式来决定。

$$g = a1 \cdot x + b1 \cdot y + C1 \quad \dots (7)$$

其中, 如果三个顶点像素 PA、PB、PD 的补偿增益分别为 g_A 、 g_B 、
 g_D , 两个像素 PB、PA 之间的像素数为 $X01 (=XB-0)$, 两个像素 PD、
25 PA 间的行数为 $Y01 (=YD-0)$, 那么各常数 $a1$ 、 $b1$ 、 $C1$ 用下式 (8a) ~
(8c) 表示。

$$a1 = (g_B - g_A) / X01 \quad \dots (8a)$$

$$b1 = (g_D - g_A) / Y01 \quad \dots (8b)$$

$$c1 = g_A \quad \dots (8c)$$

30 因此, 如果红色的常数为 a_{r1} 、 b_{r1} 、 c_{r1} , 蓝色的常数为 a_{b1} 、
 b_{b1} 、 c_{b1} , 那么第一平面内任意划分内像素 P (x, y) 的红色和蓝
色的补偿增益 g_r 、 g_b 的内插运算式根据式 (7) 可表示成下式 (9a)、

(9b)。

$$g_r = a_{r1} \cdot x + b_{r1} \cdot y + c_{r1} \quad \dots (9a)$$

$$g_b = a_{b1} \cdot x + b_{b1} \cdot y + c_{b1} \quad \dots (9b)$$

其中, 如果三个顶点象素 PA、PB、PD 的红色补偿增益分别为 g_{Ar} 、
5 g_{Br} 、 g_{Dr} , 蓝色补偿增益分别为 g_{Ab} 、 g_{Bb} 、 g_{Db} , 那么常数 a_{r1} 、 b_{r1} 、
 c_{r1} 、 a_{b1} 、 b_{b1} 、 c_{b1} 根据式 (8a) ~ (8c) 可以表示成下式 (10a) ~
(10f)。

$$a_{r1} = (g_{Br} - g_{Ar}) / X_{01} \quad \dots (10a)$$

$$b_{r1} = (g_{Dr} - g_{Ar}) / Y_{01} \quad \dots (10b)$$

$$10 \quad c_{r1} = g_{Ar} \quad \dots (10c)$$

$$a_{b1} = (g_{Bb} - a_{Ab}) / X_{01} \quad \dots (10d)$$

$$b_{b1} = (g_{Db} - a_{Ab}) / Y_{01} \quad \dots (10e)$$

$$c_{b1} = g_{Ab} \quad \dots (10f)$$

再有, 各顶点象素 PA、PB、PD 的补偿增益与在第一实施例中
15 明的补偿增益确定步骤一样可以预先求出。

如图 7 (B) 所示, 存在于第二平面中的任意划分内象素 P 的补
偿增益 g 以象素 PA 作为原点 (0, 0), 可以按下式 (11) 表示的内
插运算式来确定。

$$g = a_2 \cdot x + b_2 \cdot y + c_2 \quad \dots (11)$$

20 其中, 如果三个顶点象素 PB、PD、PE 的补偿增益为 g_B 、 g_D 、 g_E ,
那么各常数 a_2 、 b_2 、 c_2 按下式 (12a) ~ (12c) 表示。

$$a_2 = (g_E - g_D) / X_{01} \quad \dots (12a)$$

$$b_2 = (g_E - g_B) / Y_{01} \quad \dots (12b)$$

$$c_2 = g_D + g_B - g_E \quad \dots (12c)$$

25 因此, 如果红色的常数为 a_{r2} 、 b_{r2} 、 c_{r2} , 蓝色的常数为 a_{b2} 、
 b_{b2} 、 c_{b2} , 那么第二平面内任意划分内象素 P (x , y) 的红色和蓝
色补偿增益 g_r 、 g_b 的内插运算式根据式 (11) 可表示成下式 (13a)、
(13b)。

$$g_r = a_{r2} \cdot x + b_{r2} \cdot y + c_{r2} \quad \dots (13a)$$

$$30 \quad g_b = a_{b2} \cdot x + b_{b2} \cdot y + c_{b2} \quad \dots (13b)$$

其中, 如果三个顶点象素 PB、PD、PE 的红色补偿增益分别为 g_{Br} 、
 g_{Dr} 、 g_{Er} , 蓝色补偿增益分别为 g_{Bb} 、 g_{Db} 、 g_{Eb} , 那么常数 a_{r2} 、 b_{r2} 、

cr2、ab2、bb2、cb2 根据 (12a) ~ (12c) 可表示成下式 (14a) ~ (14f)。

$$\begin{aligned} ar2 &= (gEr - gDr) / X01 \quad \dots (14a) \\ br2 &= (gEr - gBr) / Y01 \quad \dots (14b) \\ 5 \quad cr2 &= gDr + gBr - gEr \quad \dots (14c) \\ ab2 &= (gEb - gDb) / X01 \quad \dots (14d) \\ bb2 &= (gEb - gBb) / Y01 \quad \dots (14e) \\ cb2 &= gDb + gBb - gEb \quad \dots (14f) \end{aligned}$$

10 在其它平面中，与第一、第二平面一样，也可以根据各平面中的顶点象素的补偿增益进行内插，求出划分内象素的补偿增益。图 8 表示各平面中补偿增益的内插运算式和在常数表 220A 中存储的常数例。再有，这些内插运算式和常数是一个例子，但并不受此限制，也可以是根据各平面中各顶点象素的补偿增益，内插各划分内象素的补偿增益的内插运算式和常数。

15 如以上那样，增益计算部分 270 对各象素求出补偿增益 gr、gb，供给红色乘法器 240 和蓝色乘法器 250。

增益补偿部分 120A 补偿输入的各颜色图象数据 DS(R)、DS(G)、DS(B) 后作为图象数据 DCS(R)、DCS(G)、DCS(B) 输出。在液晶板 160 上形成由利用增益补偿部分 120A 补偿的图象数据 DCS 显示的图象。由此，显示可抑制颜色不匀发生的图象。

20 在第二实施例中，由于增益补偿部分 120A 按与绿色图象数据的等级大致相等那样来补偿各象素图象数据的红色和蓝色图象数据，所以也可以抑制在显示图象上发生的颜色不匀。此外，在第二实施例中，由于根据预先设定的各平面顶点象素的补偿增益通过内插运算求出在各平面中存在的任意象素的补偿增益，所以具有不必预先求出所有象素的补偿增益的优点。此外，由此具有可以简化预先求出补偿增益的作业和可以减小用于保存与求出的补偿增益对应数据的常数表的优点。

30 再有，在第二实施例中，如图 5 所示，用通过象素 PB、PE、PH 的垂直线和通过象素 PD、PE、PF 的水平线和以象素 PB、PD、PH、PF 为顶点的菱形的边来划分八个平面。由于一般来说颜色不匀的分布有从画面中心向周边放射状变化的倾向，所以这种划分是为了与

该变化对应地进行划分而设定的一例，但这种划分不限于此。例如，也可以进行图 9 和图 10 所示那样的划分。就是说，如果按照颜色不匀的分布通过内插运算可以抑制各平面内的颜色不匀地进行平面的划分，那么平面划分的数量和划分的形状不受限定。再有，在图 10 所示的平面情况下，表示以图 5 所示的平面作为一组从画面的纵横方向分割成多组的情况。在这种情况下，由于通过对各组反复进行相同的处理，可以进行补偿处理，所以可以更容易地进行补偿处理。

此外，按照多个平面配置平面检测部分 260 和增益计算部分 270，同时配置选择平面的装置，以便也可以按照装置的颜色不匀分布特性来选择平面。如果这样，那么根据各装置中产生的各种颜色不匀特性，可以进一步高精度地抑制颜色不匀。

再有，本发明不限于上述实施例和实施形态，在不脱离本发明主要精神的范围内可以在各种形态中实施，例如也可以有以下那样的变形。

15 (1) 在上述实施例中，说明了投影型显示装置的例子，但也适用于直视型显示装置。

(2) 此外，在上述实施例中，说明了使用液晶板情况的例子，但并不限于液晶板，也适用于配备 PDP、DMD、CRT 等各种显示器件的情况。

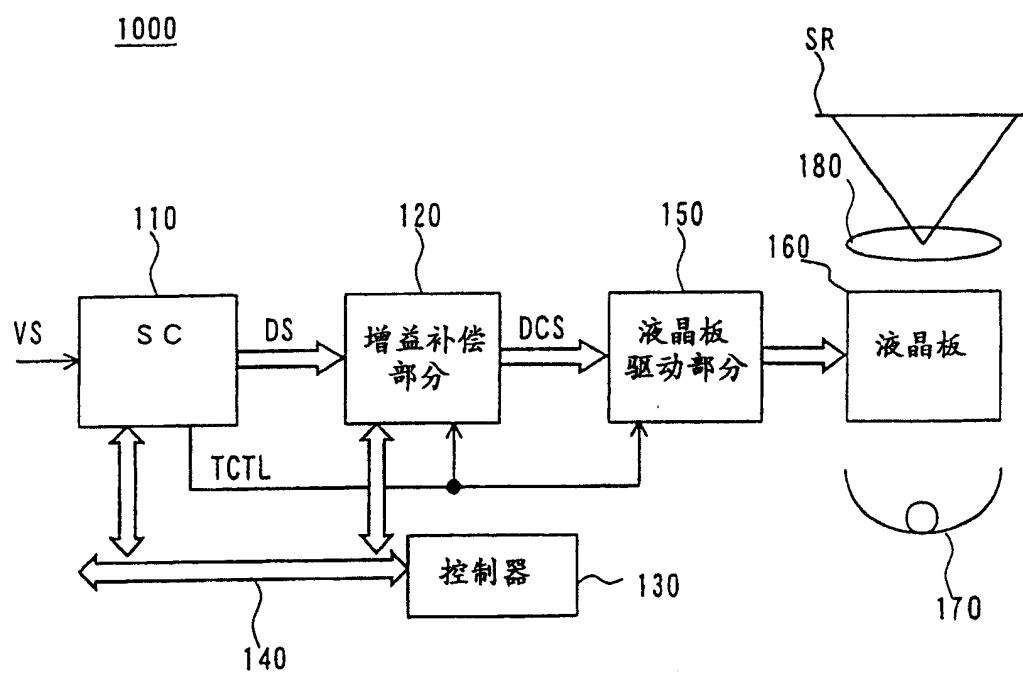


图 1

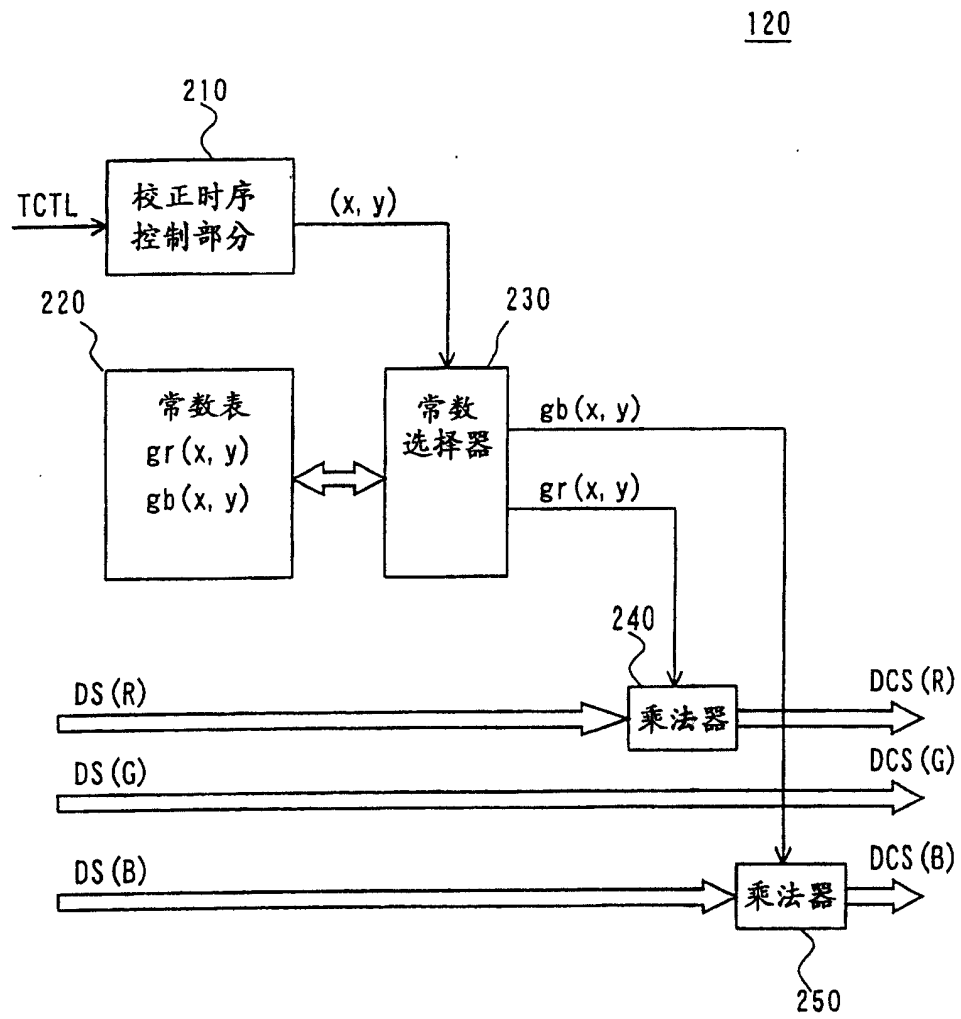
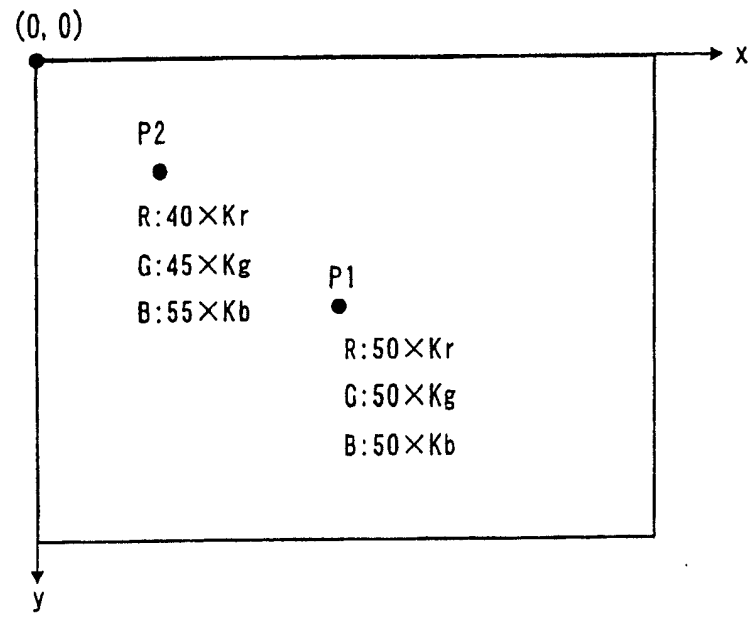


图 2

(A)



(B)

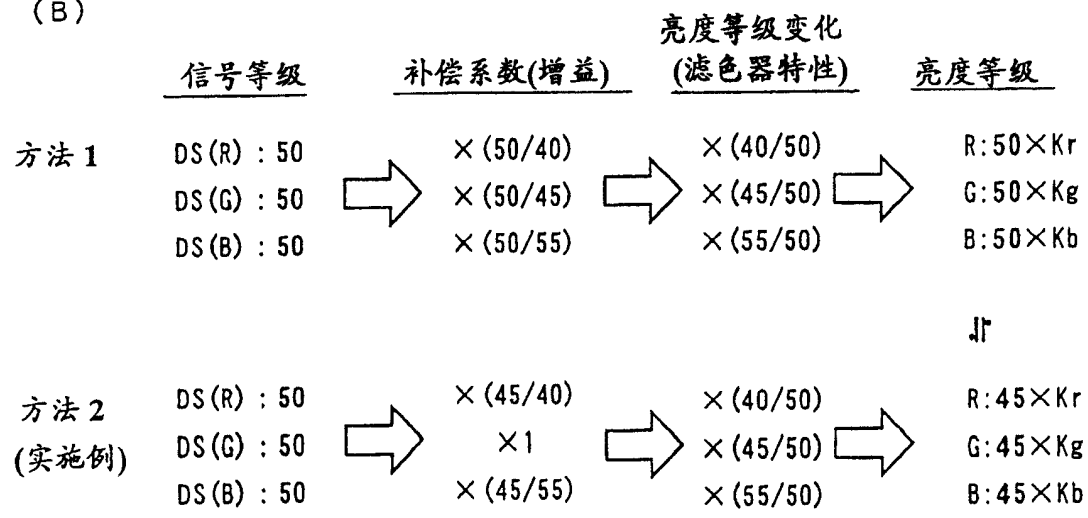


图 3

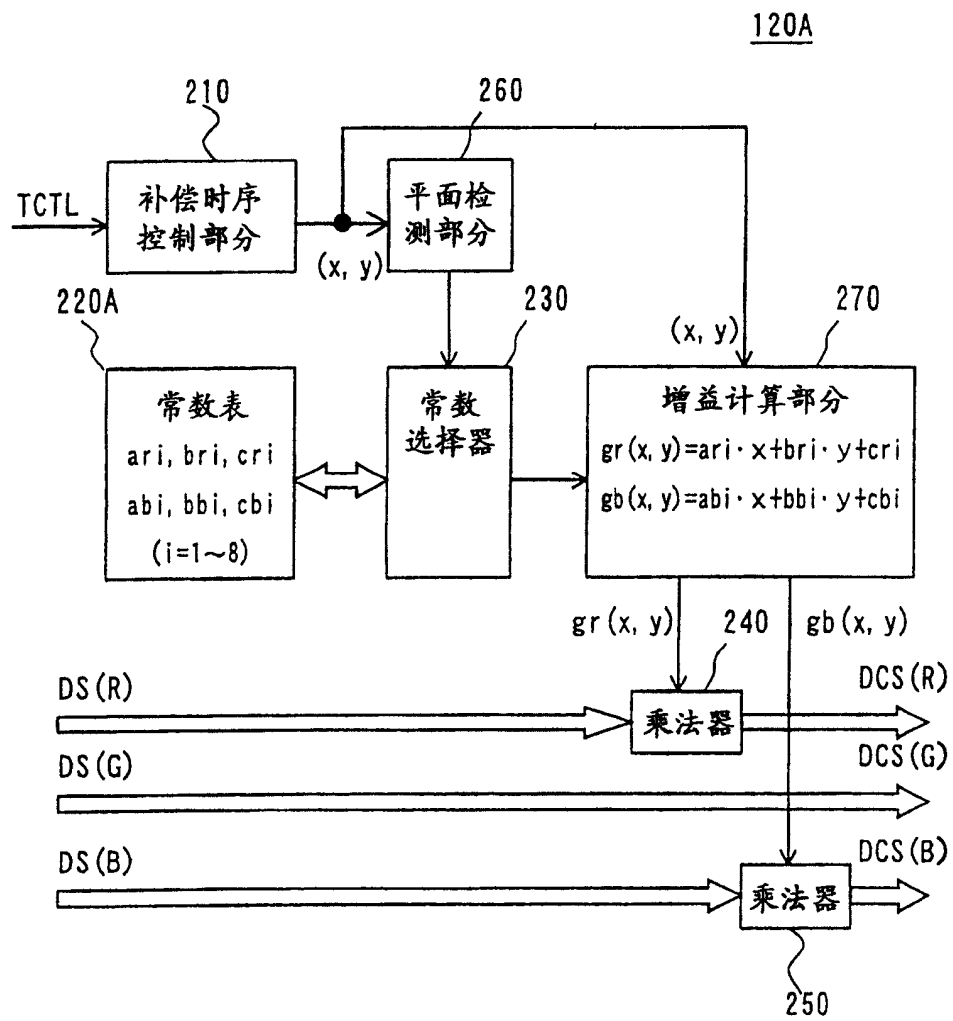


图 4

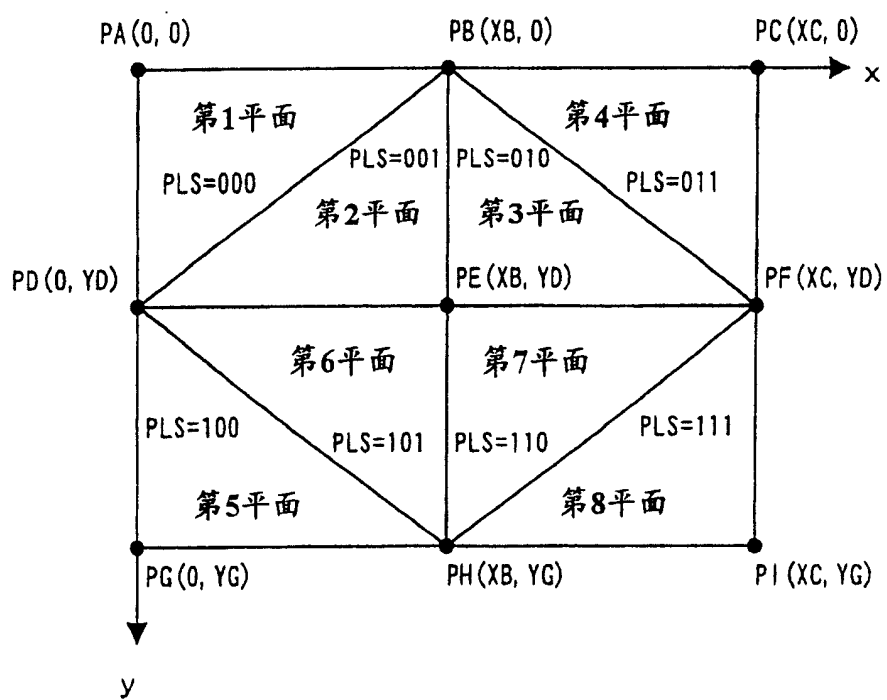
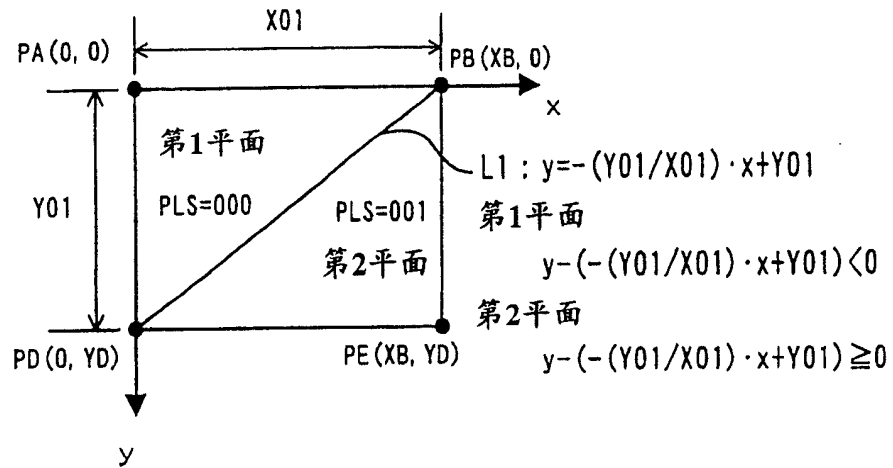


图 5

(A)



(B)

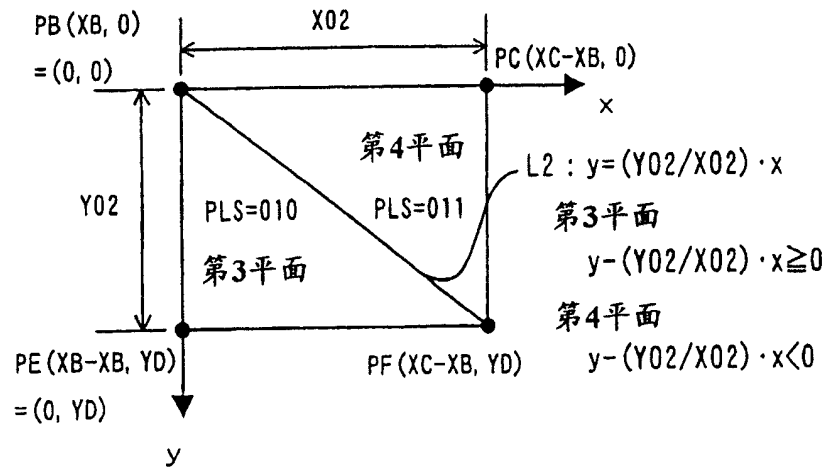


图 6

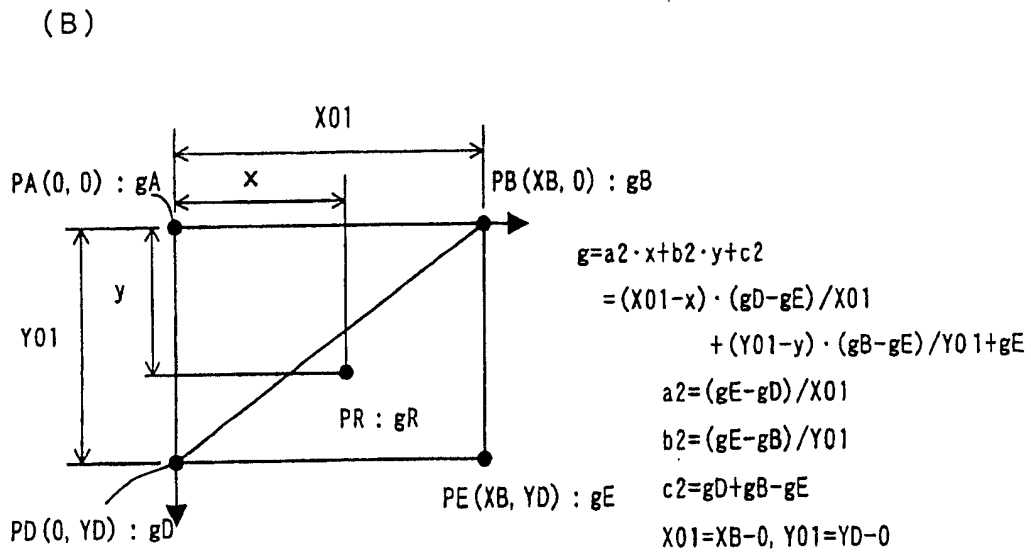
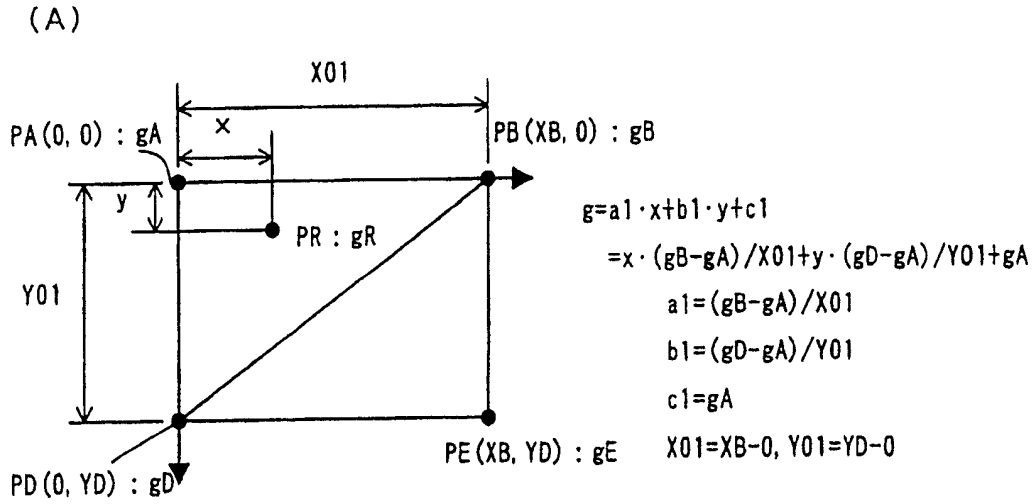
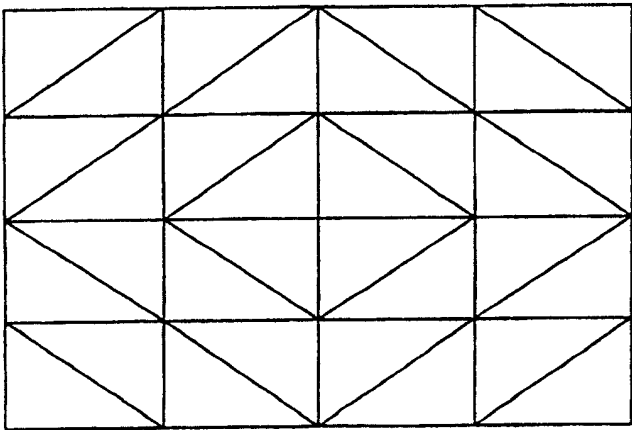


图 7

平面	红色增益	蓝色增益
1	$gr=ar1 \cdot x+br1 \cdot y+cr1$ $ar1=(gBr-gAr)/X01$ $br1=(gDr-gAr)/Y01$ $cr1=gAr$ $X01=XB-0, Y01=YD-0$	$gb=ab1 \cdot x+bb1 \cdot y+cb1$ $ab1=(gBb-gAb)/X01$ $bb1=(gDb-gAb)/Y01$ $cb1=gAb$ $X01=XB-0, Y01=YD-0$
2	$gr=ar2 \cdot x+br2 \cdot y+cr2$ $ar2=(gEr-gDr)/X01$ $br2=(gEr-gBr)/Y01$ $cr2=gDr+gBr-gEr$ $X01=XB-0, Y01=YD-0$	$gb=ab2 \cdot x+bb2 \cdot y+cb2$ $ab2=(gEb-gDb)/X01$ $bb2=(gEb-gBb)/Y01$ $cb2=gDb+gBb-gEb$ $X01=XB-0, Y01=YD-0$
3	$gr=ar3 \cdot x+br3 \cdot y+cr3$ $ar3=(gFr-gEr)/X02$ $br3=(gEr-gBr)/Y02$ $cr3=gBr$ $X02=XC-XB, Y02=YD-0$	$gb=ab3 \cdot x+bb3 \cdot y+cb3$ $ab3=(gFb-gEb)/X02$ $bb3=(gEb-gBb)/Y02$ $cb3=gBb$ $X02=XC-XB, Y02=YD-0$
4	$gr=ar4 \cdot x+br4 \cdot y+cr4$ $ar4=(gCr-gBr)/X02$ $br4=(gFr-gCr)/Y02$ $cr4=gBr$ $X02=XC-XB, Y02=YD-0$	$gb=ab4 \cdot x+bb4 \cdot y+cb4$ $ab4=(gCb-gBb)/X02$ $bb4=(gFb-gCb)/Y02$ $cb4=gBb$ $X02=XC-XB, Y02=YD-0$
5	$gr=ar5 \cdot x+br5 \cdot y+cr5$ $ar5=(gHr-gGr)/X03$ $br5=(gGr-gDr)/Y03$ $cr5=gDr$ $X03=XB-0, Y03=YG-YD$	$gb=ab5 \cdot x+bb5 \cdot y+cb5$ $ab5=(gHb-gGb)/X03$ $bb5=(gGb-gDb)/Y03$ $cb5=gDb$ $X03=XB-0, Y03=YG-YD$
6	$gr=ar6 \cdot x+br6 \cdot y+cr6$ $ar6=(gEr-gDr)/X03$ $br6=(gHr-gEr)/Y03$ $cr6=gDr$ $X03=XB-0, Y03=YG-YD$	$gb=ab6 \cdot x+bb6 \cdot y+cb6$ $ab6=(gEb-gDb)/X03$ $bb6=(gHb-gEb)/Y03$ $cb6=gDr$ $X03=XB-0, Y03=YG-YD$
7	$gr=ar7 \cdot x+br7 \cdot y+cr7$ $ar7=(gFr-gEr)/X04$ $br7=(gHr-gEr)/Y04$ $cr7=gEr$ $X04=XC-XB, Y04=YG-YD$	$gb=ab7 \cdot x+bb7 \cdot y+cb7$ $ab7=(gFb-gEb)/X04$ $bb7=(gHb-gEb)/Y04$ $cb7=gEb$ $X04=XC-XB, Y04=YG-YD$
8	$gr=ar8 \cdot x+br8 \cdot y+cr8$ $ar8=(gIr-gHr)/X04$ $br8=(gIr-gFr)/Y04$ $cr8=gHr+gFr-gIr$ $X04=XC-XB, Y04=YG-YD$	$gb=ab8 \cdot x+bb8 \cdot y+cb8$ $ab8=(gIb-gHb)/X04$ $bb8=(gIb-gFb)/Y04$ $cb8=gHb+gFb-gIb$ $X04=XC-XB, Y04=YG-YD$

图 8

(A)



(B)

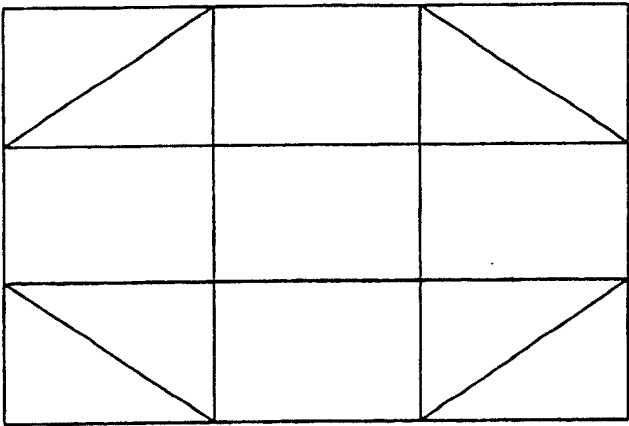


图 9

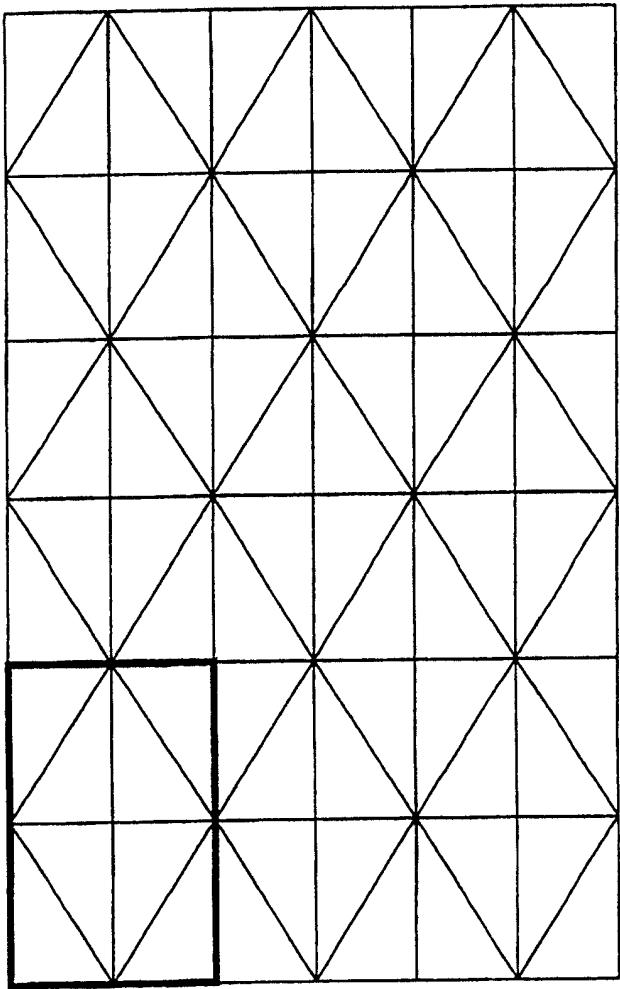


图 10