



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410007984.2

[43] 公开日 2004年10月6日

[11] 公开号 CN 1535003A

[22] 申请日 2004.3.23
 [21] 申请号 200410007984.2
 [30] 优先权
 [32] 2003.3.28 [33] JP [31] 091720/2003
 [71] 申请人 精工爱普生株式会社
 地址 日本东京都
 [72] 发明人 松田秀树

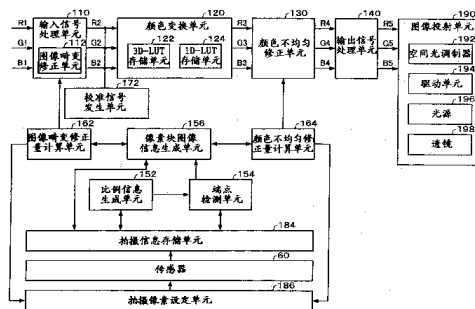
[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
 代理人 陈海红 段承恩

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称 图像处理系统，投影机以及图像处理
方法

[57] 摘要

为了提供能够正确地使拍摄图像中的投射区的坐标与显示元件的坐标相对应的图像处理系统等，构成投影机，该投影机包括投射校准图像的图像投射单元(190)；根据来自拍摄校准图像的传感器(60)的拍摄信息，在拍摄图像中计算每个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例，生成拍摄图像区部分的比例信息的比例信息生成单元(152)；把该比例信息作为检索对象，以比例成为预定值以上值的像素为基准，检测投射区的端点的端点检测单元(154)；把由该端点包围的投射区的拍摄信息变换为表示由1个像素以上的像素构成的每个像素块的图像信号值或者辉度值的比例的比例信息生成单元(156)。



1. 一种图像处理系统，其特征在于：

包括

在各个不同的时刻投射至少不同的 2 种颜色的校准图像的图像投射单元；

拍摄所投射的各校准图像，输出拍摄信息的拍摄单元；

根据该拍摄信息，在各校准图像的由上述拍摄单元拍摄的拍摄图像中，计算每个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例，生成拍摄图像区部分的比例信息的比例信息生成单元；

把该比例信息作为检索对象，检索表示每个预定像素区的上述比例的第 1 值，以该第 1 值成为第 1 预定值或第 1 预定值以上值的像素区为基准，检测投射区的端点的端点检测单元；

根据上述拍摄信息和由该端点检测单元检测出的端点，把由该端点包围的投射区的拍摄信息变换为表示每个由 1 个或 1 个以上像素构成的像素块的图像信号值或者辉度值的比例的像素块图像信息的像素块图像信息生成单元；

根据该像素块图像信息，修正图像信号的修正单元，

上述图像投射单元根据由上述修正单元修正了的图像信号，投射图像。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理系统，其特征在于：

上述比例信息生成单元包括通过来自与上述拍摄图像相对应的区域的端点的上下左右方向的上述第 1 值的检索，把由成为上述第 1 预定值或第 1 预定值以上值的像素区包围的矩形区域抽取为虚拟投射区的单元，

由上述图像投射单元投射的图像是四角形的图像，

上述端点检测单元根据上述虚拟投射区，作为上述投射区的端点，检测上述投射区的 4 个角的顶点。

3. 根据权利要求 2 所述的图像处理系统，其特征在于：

上述端点检测单元在检测出的顶点是 3 个或 3 个以下的情况下，从虚

拟投射区的各顶点向内侧, 在 2 个拍摄图像中, 在每个像素行计数表示每个对应像素的比例的第 2 值成为第 2 预定值或第 2 预定值以上值的像素的像素数, 在表示预定像素行的计数值与该像素行的相邻像素行的计数值的比例的变化率的第 3 值成为第 3 预定值或第 3 预定值以上值的情况下, 在该像素行中把上述第 2 值成为上述第 2 预定值或第 2 预定值以上值的像素检测为上述投射区的顶点。

4. 根据权利要求 1~3 的任一项所述的图像处理系统, 其特征在于:
上述修正单元包括

根据预定的校准图像的像素块图像信息, 为了修正图像的畸变, 修正图像信号的畸变修正单元;

根据预定的校准图像的像素块图像信息, 为了修正颜色不均匀, 修正图像信号的颜色不均匀修正单元,

上述图像投射单元根据修正了图像的畸变和颜色不均匀的图像信号, 投射图像。

5. 一种投影机, 其特征在于:

包括

在各个不同的时刻投射至少不同的 2 种颜色的校准图像的图像投射单元;

拍摄所投射的各校准图像, 输出拍摄信息的拍摄单元;

根据该拍摄信息, 在各校准图像的由上述拍摄单元拍摄的拍摄图像中, 计算每个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例, 生成拍摄图像区部分的比例信息生成单元;

把该比例信息作为检索对象, 检索表示每个预定像素区的上述比例的第 1 值, 以该第 1 值成为第 1 预定值或第 1 预定值以上值的像素区为基准, 检测投射区的端点的端点检测单元;

根据上述拍摄信息和由该端点检测单元检测出的端点, 把由该端点包围的投射区的拍摄信息变换为表示每个由 1 个或 1 个以上像素构成的像素块的图像信号值或者辉度值的比例的像素块图像信息的像素块图像信息生

成单元;

根据该像素块图像信息,修正图像信号的修正单元,

上述图像投射单元根据由上述修正单元修正了的图像信号,投射图像。

6. 一种图像处理方法,其特征在于:

在每次投射单色的校准图像时,一边改变颜色一边进行多次投射,

在每次进行投射时,拍摄各校准图像,输出拍摄信息,

根据该拍摄信息,在多个校准图像的拍摄图像中,计算每个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例,

生成拍摄图像区部分的比例信息,

以该比例信息作为检索对象,检索表示每个预定像素区的上述比例的第1值,以该第1值成为第1预定值或第1预定值以上值的像素区为基准检测投射区的端点,

根据上述拍摄信息和检测出的端点,把由该端点包围的投射区的拍摄信息变换为表示每个由1个或1个以上像素构成的像素块的图像信号值或者辉度值的比例的比例的像素块图像信息,

根据该像素块图像信息,为了修正像素图像的畸变,图像的颜色,图像的亮度中的至少1个,修正图像信号,

根据修正了的图像信号,投射图像。

7. 根据权利要求6所述的图像处理方法,其特征在于:

通过来自与上述拍摄图像相对应的区域的端点的上下左右方向的上述第1值的检索,把由成为上述第1预定值或第1预定值以上值的像素区包围的矩形区域抽取为虚拟投射区,

根据该虚拟投射区,作为上述投射区的端点,检测上述投射区的4个角的顶点。

8. 根据权利要求7所述的图像处理方法,其特征在于:

在通过检索检测出的顶点是3个或3个以下的情况下,从虚拟投射区的各顶点向内侧,在2个拍摄图像中,在每个像素行计数表示每个对应像素的比例的第2值成为第2预定值或第2预定值以上值的像素的像素数,

在表示预定像素行的计数值与该像素行的相邻像素行的计数值的比例的变化率的第3值成为第3预定值或第3预定值以上值的情况下，在该像素行中把上述第2值成为上述第2预定值或第2预定值以上值的像素检测为上述投射区的顶点。

图像处理系统，投影机以及图像处理方法

技术领域

本发明涉及根据拍摄信息抽取投射区的图像处理系统，投影机以及图像处理方法。

背景技术

如果用投影机等图像显示装置长时间显示图像，则在图像中将发生颜色不均匀（也包括辉度不均匀引起的颜色不均匀。），图像将逐渐地恶化。

例如，在店铺或者演示场等中，有时长时间使用投影机连续地在屏幕上显示图像。在这样的情况下，由于长时间的投影，液晶屏或者偏振板等过早老化，发生图像的颜色不均匀，损伤原本的显示效果。

鉴于这样的问题，例如，在特开 2002-140060 号中，提出了根据拍摄信息抽取投射区，根据该拍摄信息中的投射区内的辉度值，更适宜地修正随着时间的恶化引起的颜色不均匀的图像处理系统。

但是，在特开 2002-140060 号中，并没有详细地叙述用于正确地使拍摄图像中的投射区的坐标与显示元件的坐标相对应的方法。

特别是，在图像中发生了畸变的情况下，正确地使拍摄图像中的投射区的坐标与显示元件的坐标相对应是十分重要的。

发明的内容

本发明是鉴于以上的课题而产生的，其目的在于提供能够正确地使拍摄图像中的投射区的坐标与显示元件的坐标相对应的图像处理系统，投影机以及图像处理方法。

为了解决上述的课题，本发明的图像处理系统特征是包括

在各个不同的时刻投射至少不同的 2 种颜色的校准图像的图像投射单元;

拍摄所投射的各校准图像, 输出拍摄信息的拍摄单元;

根据该拍摄信息, 在各校准图像的由上述拍摄单元拍摄的拍摄图像中, 计算每个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例, 生成拍摄图像区部分的比例信息的比例信息生成单元;

把该比例信息作为检索对象, 检索表示每个预定像素区的上述比例的第 1 值, 以该第 1 值成为第 1 预定值以上的像素区为基准, 检测投射区的端点的端点检测单元;

根据上述拍摄信息和由该端点检测单元检测出的端点, 把由该端点包围的投射区的拍摄信息变换为表示每个由 1 个以上像素构成的像素块的图像信号值或者辉度值的比例的像素块图像信息的像素块图像信息生成单元;

根据该像素块图像信息, 修正图像信号的修正单元,

上述图像投射单元根据由上述修正单元修正了的图像信号, 投射图像。

另外, 本发明的投影机的特征是包括

在各个不同的时刻投射至少不同的 2 种颜色的校准图像的图像投射单元;

拍摄所投射的各校准图像, 输出拍摄信息的拍摄单元;

根据该拍摄信息, 在各校准图像的由上述拍摄单元拍摄的拍摄图像中, 计算每个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例, 生成拍摄图像区部分的比例信息的比例信息生成单元;

把该比例信息作为检索对象, 检索表示每个预定像素区的上述比例的第 1 值, 以该第 1 值成为第 1 预定值以上的像素区为基准, 检测投射区的端点的端点检测单元;

根据上述拍摄信息和由该端点检测单元检测出的端点, 把由该端点包围的投射区的拍摄信息变换为表示每个由 1 个以上像素构成的像素块的图像信号值或者辉度值的比例的像素块图像信息的像素块图像信息生成单

元;

根据该像素块图像信息,修正图像信号的修正单元,
上述图像投射单元根据由上述修正单元修正了的图像信号,投射图像。

另外,本发明的图像处理方法的特征是

在每次投射单色的校准图像时,一边改变颜色一边进行多次投射,
在每次进行投射时,拍摄各校准图像,输出拍摄信息,

根据该拍摄信息,在多个校准图像的拍摄图像中,计算每个对应像素
的图像信号值或者辉度值的比例,

生成拍摄图像区部分的比例信息,

以该比例信息作为检索对象,检索表示每个预定像素区的上述比例
的第1值,以该第1值成为第1预定值以上的像素区为基准检测投射区的端
点,

根据上述拍摄信息和检测出的端点,把由该端点包围的投射区的拍摄
信息变换为表示每个由1个以上像素构成的像素块的图像信号值或者辉度
值的比例的比例的像素块图像信息,

根据该像素块图像信息,为了修正图像的畸变,图像的颜色,图像的
亮度中的至少1个,修正图像信号,

根据修正了的图像信号,投射图像。

如果依据本发明,则图像处理系统等通过使用在拍摄图像中计算了每
个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例的比例信息,与由一般的通过
滤波检测端点的方法相比较,能够正确而且有效地检测出投射区的端点。
由此,图像处理系统等能够正确地使拍摄图像中的投射区的坐标与显示元
件的坐标相对应。

另外,如果依据本发明,则图像处理系统等通过使用比例而不是使用
差分值,不需要与适应环境相对应变更成为投射区的端点的判断基准的上
述第1预定值,因此能够更有效地进行图像处理。

另外,如果依据本发明,则由于能够正确地检测拍摄图像中的投射区,
因此即使在把该投射区划分为像素块进行了图像信号的修正处理的情况

下，由于也能够每个像素块进行正确的修正，因此能够显示正确的图像。

另外在这里，上述像素块图像信息的像素块数可以是与上述修正单元的处理相对应的像素块数。另外在这里，作为像素区以及像素块，例如相当于1个像素，多个像素，1个像素行，多个像素行，由多个像素构成矩形区等，像素区和像素块既可以不是相同的单位，也可以例如像素区是1个像素，像素块是由多个像素构成的矩形区。

另外，在上述图像处理系统以及上述投影机中，上述比例信息生成单元包括通过来自与上述拍摄图像相对应的区域的端点的上下左右方向的上述第1值的检索，把由成为上述第1预定值以上的像素区包围的矩形区域抽取为虚拟投射区的单元，

由上述图像投射单元投射的图像是四角形的图像，

上述端点检测单元根据上述虚拟投射区，作为上述投射区的端点，也可以检索上述投射区的4个角的顶点。

另外，上述图像处理方法通过来自与上述拍摄图像相对应的区域的端点的上下左右方向的上述第1值的检索，把由上述成为第1预定值以上的像素区包围的矩形区域抽取为虚拟投射区，

根据该虚拟投射区，作为上述投射区的端点，还可以检索上述投射区的4个角的顶点。

如果依据以上的发明，则图像处理系统等在投射一般使用的矩形图像的情况下，通过简单地抽取虚拟投射区，以该虚拟投射区为基准抽取实际的投射区，能够正确而且有效地检测投射区的4个角的顶点。

另外，在上述图像处理系统以及上述投影机中，上述端点检测单元在通过检索检测出的顶点是3个以下的情况下，从虚拟投射区的各顶点向内侧，在2个拍摄图像中，在每个像素行计数表示每个对应像素的比例的第2值至成为第2预定值以上的像素的像素数，在表示预定像素行的计数值与该像素行的相邻像素行的计数值的比例的变化率的第3值成为第3预定值以上的情况下，也可以在该像素行中把上述第2值成为第2预定值以上的像素检测为上述投射区的顶点。

另外，上述图像处理方法在通过检索检测出的顶点是3个以下的情况下，从虚拟投射区的各顶点向内侧，在2个拍摄图像中，在每个像素行计数表示每个对应像素的比例的第2值至成为第2预定值以上的像素的像素数，在表示预定像素行的计数值与该像素行的相邻像素行的计数值的比例的变化率的第3值成为第3预定值以上的情况下，也可以在该像素行中把上述第2值成为第2预定值以上的像素检测为上述投射区的顶点。

如果依据以上的发明，则图像处理系统等在检测投射区的4个角的顶点时，即使仅能够检测3个以下的顶点，也能够使用不同的检索方法检测顶点。由此，图像处理系统等即使在图像畸变成各种形状的情况下，也能够正确而且有效地检测投射区的4个角的顶点，能够正确地使拍摄图像中的投射区的坐标与显示元件的坐标相对应。

另外，上述第1预定值以及上述第2预定值既可以是相同的值，也可以是不同的值。

另外，在上述图像处理系统以及上述投影机中，上述修正单元包括根据预定的校准图像的像素块图像信息，为了修正图像的畸变，修正图像信号的畸变修正单元；

根据预定的校准图像的像素块图像信息，为了修正颜色不均匀，修正图像信号的颜色不均匀修正单元，

上述图像投射单元可以根据修正了图像的畸变和颜色不均匀的图像信号，投射图像。

如果依据以上的发明，则图像处理系统等由于能够正确地检测投射图像中的投射区，因此即使在把该投影区划分为像素块进行了图像信号的修正处理的情况下，由于也能够每个像素块正确地修正图像的畸变和颜色不均匀，因此能够显示正确的图像。

附图说明

图1是示出本实施形态一例的图像投射状态的概略图。

图2是本实施形态一例的拍摄图像区的模式图。

图 3 是本实施形态一例的投影机的功能方块图。

图 4 是本实施形态一例的投影机的硬件方块图。

图 5 是示出本实施形态一例的图像处理流程的流程图。

图 6A 是检测出的顶点为 3 个时的虚拟投射区的模式图，图 6B 是检测出的顶点为 2 个时的虚拟投射区的模式图。

图 7 是本实施形态一例的像素块图像的模式图。

具体实施方式

以下，以在具有图像处理系统的投影机中适用的情况为例，参照附图说明本发明。另外，以下所示的实施形态并没有限定任何记载在技术方案范围内的发明的内容。另外，以下的实施例中所示的所有结构对于记载在技术方案范围内的发明的解决方法并不一定是必须的。

系统整体的说明

图 1 是示出本实施形态一例的图像投射状况的概略图。

投影机 20 向屏幕 10 投射图像。由此，在屏幕 10 上形成投射区 12。

这样，如果使用投影机 20 等投射型图像显示装置长时间显示图像，则由于光学系统等随着时间老化，逐渐地在图像中发生颜色不均匀（包括由辉度不均匀引起的颜色不均匀。）。)

除此以外，由于日光或者照明光等环境光 80，投射区 12 中的图像的外观也发生变化。

进而，根据屏幕 10 与投影机 20 的投射光的光轴构成的角度，投射区 12 发生畸变。

为了修正这种图像的颜色不均匀或者畸变等，本实施形态的投影机 20 具有作为拍摄单元的传感器 60。传感器 60 拍摄包括投射区 12 的区域。

另外，在本实施例中，假设传感器 60 安装在所谓的遥控器内部，投影机 20 构成为另外的装置。使用者如果按下遥控器的拍摄按钮，则经过传感器 60 进行屏幕 10 上的投射区 12 的拍摄。投影机 20 从传感器 60 接收拍摄图像区中的每个像素的图像信号值或者表示变换了该图像信号值的辉度值

的拍摄信息。

图 2 是本实施形态一例的拍摄图像区 210 的模式图。

图 2 中，拍摄图像区 210 是预定像素数的矩形区域 ABCD，示出实际投射图像形状的投射区 220 是由 IJKL 的 4 个点包围的区域，与区域 IJKL 连接的矩形区域 EFGH 是虚拟投射区 230。

在本实施形态中，投影机 20 在每个像素计算白色的单色图像投射时的拍摄图像区 210 的图像信号值或者辉度值与黑色的单色图像投射时或者非投射时的拍摄图像区 210 的图像信号值或者辉度值的比例，预先存储在存储器中。

而且，投影机 20 从拍摄图像区 210 的各顶点向拍摄图像区 210 的内侧，把每个预定像素区（1 个像素，1 行，由多个像素构成的矩形。）的该比例的合计值与第 1 预定值进行比较。

而且，投影机 20 作为虚拟投射区 230 通过上下左右 4 个方向的检索，检测由该合计值成为第 1 预定值以上的像素区包围的矩形区。

进而，投影机 20 从虚拟投射区 230 的 4 个角把虚拟投射区 230 的边（根据情况，有时虚拟投射区 230 的内部）上的每个像素的上述比例与上述第 2 预定值进行比较，抽取出以该比例成为第 2 预定值以上的像素为顶点（端点）的投射区 220。

这样，如果依据本实施形态，则由于投影机 20 通过简单地检测虚拟投射区 230 以后检索出投射区 220，不需要像以往那样通过滤波处理抽取出投射区 220，因此能够更有效地抽取出投射区 220。

进而在本实施形态中，投影机 20 通过根据这样抽取出的投射区 220，生成预定的像素块图像，使投射区 12 与投影机 20 的显示元件相对应。

由此，投影机 20 能够更正确地修正图像的畸变或者图像的颜色等。

其次，说明用于安装这种功能的投影机 20 的功能块。

图 3 是本实施形态一例的投影机 20 的功能方块图。

投影机 20 构成为包括由把来自 PC（个人计算机）等的模拟 RGB 信号（R1, G1, B1）变换为数字 RGB 信号（R2, GR, B2）的输入信号处理单元

110; 为了修正图像的颜色和亮度, 把该数字 RGB 信号 (R2, G2, B2) 变换为数字 RGB 信号 (R3, G3, B3) 的颜色变换单元 120; 为了修正颜色不均匀, 把该数字 RGB 信号 (R3, G3, B3) 变换为数字 RGB 信号 (R4, G4, B4) 的颜色不均匀修正单元 130; 把该数字 RGB 信号 (R4, G4, B4) 变换为模拟 RGB 信号 (R5, G5, B5) 的输出信号处理单元 140; 根据该模拟 RGB 信号投射图像的图像投射单元 190。

另外在这里, 输入信号处理单元 110 构成为包括对于数字变换了的 RGB 信号修正图像畸变 (梯形畸变等) 的图像畸变修正单元 112。

另外, 颜色变换单元 120 构成中包括存储图像的颜色修正用的 3D-LUT (三维检查表) 的 3D-LUT 存储单元 122 以及存储图像的亮度修正用的 1D-LUT (一维检查表) 等 1D-LUT 存储单元 124。

另外, 图像投射单元 190 构成为包括空间光调制器 192, 驱动空间光调制器 192 的驱动单元 194, 光源 196 和透镜 198。

驱动单元 194 根据来自输出信号处理单元 140 的图像信号, 驱动空间光调制器 192。而且, 图像投射单元 190 经过空间光调制器 192 以及透镜 198 投射来自光源 196 的光。

另外, 投影机 20 构成为包括生成用于显示校准图像的图像信号的校准信号发生单元 172; 暂时存储来自传感器 60 的拍摄信息的拍摄信息存储单元 184; 根据拍摄信息生成比例信息的同时抽取虚拟投射区 230 的比例信息生成单元 152; 根据虚拟投射区 230 检测投射区 220 的顶点的端点检测单元 154; 根据该顶点生成像素块图像的像素块图像信息生成单元 156。

进而, 投影机 20 构成为包括根据像素块图像计算图像畸变修正单元 112 使用的图像畸变修正量的图像畸变修正量计算单元 162; 根据像素块图像计算颜色不均匀修正单元 130 用的颜色不均匀修正量的颜色不均匀修正量计算单元 164; 根据来自图像畸变修正量计算单元 162 以及颜色不均匀修正量计算单元 164 的请求, 生成控制传感器 60 的控制信号使得进行拍摄的拍摄像素设定单元 186。

另外, 传感器 60 与拍摄信息存储单元 184 以及拍摄像素设定单元 186

的信息收发例如既可以用蓝牙或者红外线等无线通信进行，也可以用根据TCP/IP等协议的通信顺序使用了LAN线缆等的有线通信进行。

另外，作为用于安装上述投影机20的各部分的硬件，例如能够适用以下的硬件。

图4是本实施形态一例的投影机20的硬件方块图。

例如，作为输入信号处理单元110例如使用A/D转换器930等，作为拍摄信息存储单元184例如使用RAM950等，作为颜色不均匀修正单元130，比例信息生成单元152，端点检测单元154，像素块图像信息生成单元156以及校准信号发生单元172，例如使用图像处理电路970等，作为图像畸变修正量计算单元162，颜色不均匀修正量计算单元164，例如使用CPU910等，作为颜色变换单元120，例如使用图像处理电路970，RAM950，CPU910等，作为输出信号处理单元140例如使用D/A转换器940等，作为空间光调制器192例如使用液晶屏920等，作为驱动单元194例如使用存储驱动液晶屏920的液晶光阀驱动器的ROM960等，能够进行实际安装。

另外，这些各部分能够经过系统总线980相互存取信息。

另外，这些各部分既可以像电路那样以硬件进行安装，也可以像驱动器那样以软件进行安装。

进而，作为比例信息生成单元152等也可以从存储了用于使计算机工作的程序的信息存储媒体900读取程序，在计算机中安装比例信息生成单元152等的功能。

作为这种信息存储媒体900，例如能够适用CD-ROM，DVD-ROM，ROM，RAM，HDD等，其程序的读取方式既可以是接触方式也可以是非接触方式。

另外，代替信息存储媒体900，也可以通过经由信道从主装置等下载用于安装上述各功能的程序等安装上述各功能。

图像处理流程的说明

其次，说明使用了这些各部分的图像处理的流程。

图5是示出本实施形态一例的图像处理的流程的流程图。

首先，投影机20投射多种单色的校准图像（步骤S1）。更具体地讲，

在修正图像畸变的情况下，投影机 20 投射 W（白），K（黑）的校准图像。另外，在修正图像的颜色和亮度的情况下，除去上述的校准图像以外，还可以投射以预定的灰度等级单位使灰度等级变化了的 R、G、B 的校准图像。

首先，图像投射单元 190 在屏幕 10 上投射第 1 校准图像（步骤 S1）。

传感器 60 变更设定使得根据从投影机 20 的拍摄像素设定单元 186 发送来的控制信息以预定的像素数进行拍摄，与使用者的按钮操作相对应，拍摄由图像投射单元 190 在屏幕 10 上投射的第 1 校准图像（步骤 S2）。

另外，由于通过这样调整拍摄像素数，能够抑制增加信息量，因此能够根据目的有效地处理拍摄信息。

而且，传感器 60 向投影机 20 发送拍摄信息，拍摄信息存储单元 184 存储该拍摄信息（步骤 S3）。

校准信号发生单元 172 判定是否结束了所有的校准图像的投射（步骤 S4），在没有结束的情况下，投影机 20 反复执行步骤 S1 ~ S3 的处理。

这样，拍摄信息存储单元 184 存储所有校准图像的拍摄信息。而且，比例信息生成单元 152 根据存储在拍摄信息存储单元 184 中的白色的校准图像的拍摄信息和黑色的校准图像的拍摄信息，计算拍摄信息中的每个像素的比例（R 信号值等的比例），根据该比例抽取出矩形的虚拟投射区 230（步骤 S5）。另外，比例信息生成单元 152 在拍摄信息存储单元 184 中存储表示该拍摄信息的每个像素的比例的比例信息。

这里，作为比例，例如可以采用白色的校准图像的辉度值 / 黑色的校准图像的辉度值 - 1 或者白色的校准图像的辉度值 / 黑色的校准图像的辉度值等的值。在本实施例中，作为比例采用白色的校准图像的辉度值 / 黑色的校准图像的辉度值。

比例信息生成单元 152 从拍摄图像区 210 的各条边向内侧按照每个像素行比例的合计值是否成为预定值（例如，构成 $2.0 \times$ 该像素行的像素数等）以上进行检测。比例信息生成单元 152 例如在图 2 中，从边 AB 向下方向在每个像素行进行检索，在边 BF 的像素行，在上述合计值成为预定值以上的时刻结束下方向的检索。而且，比例信息生成单元 152 从边 AD 向右方

向，从边 BC 向左方向，从边 CD 向上方向进行同样的检索，抽取出成为预定值以上的由 4 条边包围的虚拟投射区 230。

另外，比例信息抽取单元 152 在抽取虚拟投射区 230 之前，作为前处理，还可以把每个像素的辉度值的比例小于预定值（例如 2.0 等）的辉度值变更为 0，存储到拍摄信息存储单元 184 中。

而且，端点检测单元 154 根据矩形的虚拟投射区 230 检测投射区 220 的顶点（步骤 S6）。这里，更具体地说明顶点的抽取方法。

基本上，端点检测单元 154 从虚拟投射区 230 的 4 个顶点 EFGH 的每 1 个按照每个像素沿着虚拟投射区 230 的各条边进行检索，把辉度值成为预定值（例如 2.0 等）以上的像素检测为投射区 220 的顶点。

另外，端点检测单元 154 在同一个检索方向连续地检测出了 2 个比例为 2.0 以上的像素时，还可以在比例为 2.0 以上的像素群中把比例最高的像素检测为顶点，也可以把第 1 个比例成为 2.0 以上的像素检测为顶点。

进而，端点检测单元 154 在从虚拟投射区 230 的各顶点沿着不同的 2 条边进行检索的情况下，也可以采取以下的检索方法。例如，在从虚拟投射区 230 的左上方的顶点（例如，图 2 的 E 点）检索横方向的边（例如，图 2 的边 EF）上的像素和下方向的边（例如，图 2 的边 EH）上的像素时，在从虚拟投射区 230 的左上方的顶点向右方向的检索中，在预定像素以内检测出了比例为 2.0 以上的点的情况下，即使在从上述顶点向下方向的检索中，检索出了比例为 2.0 以上的顶点时，也可以在其以后持续进行检索直到检测出比例为小于 2.0 的像素为止，把成为小于 2.0 的像素之前的像素检测为下方向的边的顶点。

这样，在任一条边上的检索中当从顶点立即发现了具有阈值以上的比例的像素时，由于投射区 220 的 1 个顶点非常接近虚拟投射区 230 的 1 个顶点，因此例如有可能由于量子化误差的影响，在虚拟投射区 230 的另一方的边上重叠投射区 220 的边。

即使是这样的情况，投影机 20 通过采用第 2 检索方法，也能够防止边的重复，适宜地检测出投射区 220。

但是，如以上那样，在只检测虚拟投射区 230 的边的方法的情况下，在端点检测单元 154 结束了顶点检测的状态下，顶点的数量有时成为 3 以下。这样的情况下，端点检测单元 154 还进行虚拟投射区 230 内侧的检索。

图 6A 是检测出的顶点成为 3 个时的虚拟投射区 231 的模式图，图 6B 是检测出的顶点为 2 个时的虚拟投射区 232 的模式图。

如图 6A 以及图 6B 所示，在端点检测单元 154 结束了顶点检索的状态下，在顶点的数量是 3 个以下时，端点检测单元 154 从比例小于 2.0 的非投射区（投射区 220 以外的拍摄图像区 210）的 4 个角向上下左右方向，朝向虚拟投射区 230 的内侧，在每个像素行计数比例小于 2.0 的像素数，在每个预定像素行与该像素行的邻接像素群的组求该计数值的比。而且，端点检测单元 154 根据该比值，以从当前像素行之前的 2 个像素群的计数值的比的变化率超过预定值的情况为基准，检测顶点。

另外在这里，作为预定值，还可以采用例如同一个检索方向中的计数值的比的平均值 $\times 1.2$ 等。即，端点检测单元 154 还可以把计数值的比从平均值偏离了的像素行作为基准，检测顶点。

例如，在图 6A 以及图 6B 所示的例子中，存在用箭头表示的顶点的像素行邻接的像素行中，由于每个像素的辉度值的比例小于 2.0 的像素数相差很多，因此上述计数值的比的变化率也极为不同。从而，端点检测单元 154 能够分别把点 P1, P2, P3 检测为顶点。

这样，端点检测单元 154 检测出投射区 220 的 4 个顶点。

而且，像素块图像信息生成单元 156 根据来自端点检测单元 154 的顶点的信息，把白，红，绿，蓝等预定的拍摄图像的拍摄信息变换为像素块图像信息（步骤 S7）。

这里，说明像素块图像信息。

像素块图像信息是表示把由端点检测单元 154 检测出的顶点包围的投射区 220 内的比例信息变换为每个由 1 个以上像素构成的像素块的图像信号值或者辉度值的比例的信息的信息。另外，该像素块数例如可以是与颜色不均匀修正单元 130 等的修正装置的处理相对应的数量。

例如，虽然是为了容易理解本说明的极端的例子，但是在空间光调制器 192 是纵向 3 个像素，横向 4 个像素的情况下，如果把图 2 所示的投射区 220 的拍摄图像变换为像素块图像则成为图 7 所示。

图 7 是本实施形态一例的像素块图像的模式图。

如图 7 所示，像素块数是 12 个，划分投射区 220 中的像素使得成为纵向 3 个，横向 4 个像素的像素块。

这样，像素块图像信息生成单元 156 设定与修正单元的处理相对应的像素块群，根据存储在拍摄信息存储单元 184 中的各校准图像的拍摄信息，计算构成各像素块的像素群的图像信号值或者辉度值的平均值，生成表示每个像素块的辉度值等的平均值的像素块图像信息，在每个校准图像把该像素块图像信息存储到拍摄信息存储单元 184 中。

图像畸变修正量计算单元 162 根据存储在拍摄信息存储单元 184 中的白色的校准图像的像素块图像信息把握辉度值的变化。而且，图像畸变修正量计算单元 162 根据像素块的辉度值的变化把握投射区 12 的畸变，计算图像畸变修正量。

例如，图像畸变修正量计算单元 162 在投射区 12 左侧的辉度值高的情况下，能够把握投射光轴从投射区 12 的中心向左偏移，能够把握投射区 12 畸变成左边短右边长的梯形。

而且，图样畸变修正单元 112 为了修正图像的畸变，根据来自图像畸变修正量计算单元 162 的图像畸变修正量，修正数字 RGB 信号，生成数字 RGB 信号 (R2、G2、B2) (步骤 S8)。

由此，投影机 20 能够修正图像的畸变。

另外，颜色不均匀修正量计算单元 164 根据像素块图像信息，在每个像素块计算输入输出特性数据的修正量。更具体地讲，颜色不均匀修正量计算单元 164 例如计算修正量使得表示修正后的输入输出特性的直线的斜率成为 1。

另外在这里，所谓输入输出特性数据是表示输入输出特性的数据，是表示输入信号的亮度指标值(例如灰度值等)与输出信号的亮度指标值(例

如，辉度，照度，颜色信息值等）的关系的数据。另外，所谓亮度指标值是成为亮度的指标值，具体地讲，例如相当于辉度，照度，颜色信息值（R信号的数字信号值等），灰度值以及通过归一化把这些值变形了的值等。

而且，颜色不均匀修正单元 130 为了修正图像的颜色不均匀，根据来自颜色不均匀修正量计算单元 164 的颜色不均匀修正量，依据该输入输出特性数据，把 RGB 信号（R3，G3，B3）修正为 RGB 信号（R4，G4，B4）（步骤 S9）。

而且，图像投射单元 190 通过以上的顺序，投射修正了图像畸变和颜色不均匀的图像（步骤 S10）。

如以上那样，如果依据本发明，则投影机 20 能够正确地检测投射区 220 的 4 个角，能够正确而且有效地使投射图像中的投射区 220 的坐标与空间光调制器 192 的显示元件的坐标相对应。

另外，如果依据本实施形态，则投影机 20 通过把投射图像中的投射区 220 的内部分割为与颜色不均匀修正单元 130 等修正单元的处理相对应的像素块进行修正，能够适当地进行修正，正确而且有效地与空间光调制器 192 的显示元件的坐标相对应。

另外，由于像素块数小于原来的拍摄图像的像素数，因此投影机 20 能够更有效地进行图像处理。

另外，如果依据本实施形态，则投影机 20 通过使用在拍摄图像中计算了每个对应像素的图像信号值或者辉度值的比例的比例信息，与一般的通过滤波检测顶点的方法相比较，能够正确而且有效地检测投射区 220 的顶点。

另外，如果依据本实施形态，则由于投影机 20 通过使用比例而不是使用差分值，不需要根据适用环境变更投射区 220 的顶点的判断基准值，因此能够更有效地进行图像处理。

进而，如果依据本实施形态，则投影机 20 在检测投射区 220 的 4 个角的顶点时，即使在仅能够检测出 3 个以下顶点的情况下，也能够使用不同的检测方法检测顶点。由此，投影机 20 即使在图像畸变成各种形状的情况

下,也能够正确而且有效地检测投射区 220 的 4 个角的顶点,能够正确地使拍摄图像中的投射区 220 的坐标与空间光调制器 192 的显示元件的坐标相对应。

另外,如果依据本实施形态,则由于投影机 20 能够正确地检测拍摄图像中的投射区 220,因此即使在把该投射区 220 划分成像素块进行图像信号的修正处理的情况下,由于能够在每个像素块正确地修正图像畸变或者颜色不均匀等,因此能够显示正确的图像。

另外,如果依据本实施形态,则由于投影仪 20 能够使用像素块把握每个像素块颜色的差异,因此能够适宜地修正由随时间老化或者环境影响(存在环境光 80 的情况或者屏幕 10 带有颜色而存在不均匀的情况等)等引起的颜色不均匀。

变形例

以上对于适用了本发明的理想实施形态进行了说明,而本发明的适用范围并不限于上述的实施例。

例如,在上述的实施例中,投影机 20 进行了图像畸变和颜色不均匀的修正,而对于这些以外的修正处理本发明也是有效的。

另外在上述实施例中,投影机 20 使用白色的校准图像和黑色的校准图像的拍摄信息生成了比例信息,而例如除去上述校准图像以外,投射绿色的单色校准图像进行拍摄,根据白与黑,绿与黑的各个拍摄信息生成 2 种比例信息,计算这 2 种比例信息的集合与 (AND),把成为真的区域设定为虚拟投射区 230 的抽取对象区。

如果这样做,则降低拍摄时的噪声影响,投影机 20 能够更正确地抽取虚拟投射区 230 或者投射区 220。另外,在上述实施例中,投影机 20 在设定虚拟投射区 230 以后抽取投射区 220,而也可以从拍摄信息直接抽取投射区 220。

另外,在上述实施例中,投影机 20 作为预定像素区使用像素行抽取虚拟投射区 230,而也可以例如把 1 个像素,多个像素,由多个像素构成的矩形区域等作为像素区,抽取虚拟投射区 230。

另外，在上述的实施例中，作为端点采用了顶点，而代替顶点也可以采用投射区 220 的顶点以外的边上的点。

另外，在上述实施例中，投影机 20 从虚拟投射区 230 的外侧向内侧进行检索，而也可以从虚拟投射区 230 的内侧向外侧进行检索，检索方法是任意的。

另外，例如在上述实施例中，说明了把图像处理系统安装在投影机 20 中的例子，而也可以在投影机 20 以外安装 CRT（阴极射线管）等投影机 20 以外的图像显示装置。另外，作为投影机 20，除去液晶投影机以外，例如还可以使用 DMD（数字微镜设备）的投影机。另外，DMD 是美国得克萨斯仪器公司的商标。

另外，上述投影机 20 的功能例如既能够以投影机单机安装，也可以在多个处理装置中分散（例如，在投影机和 PC 中分散处理）安装。

进而，在上述实施例中，把传感器 60 和投影机 20 构成为不同的装置，而也可以在投影机 20 的内部安装传感器 60 的功能。

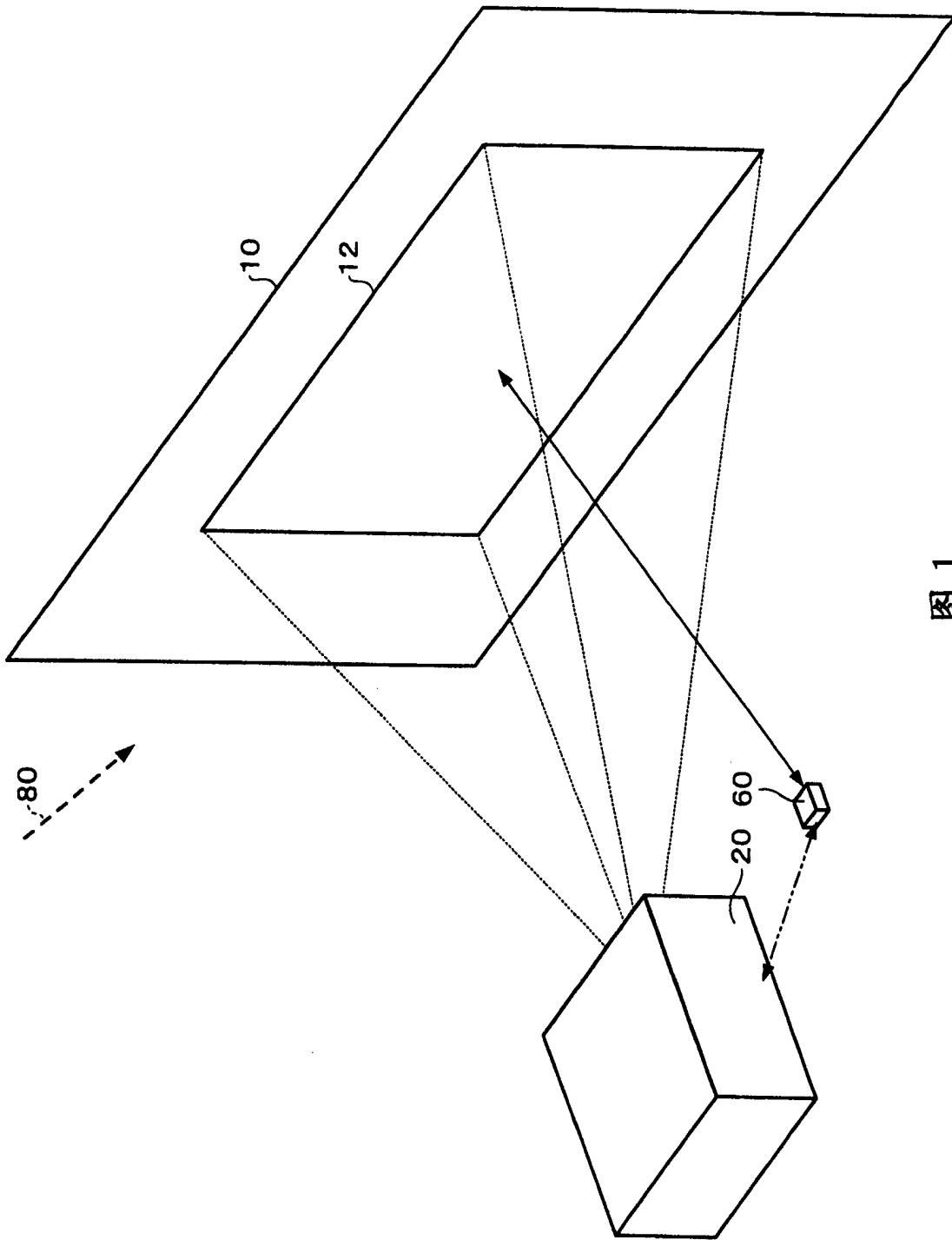


图 1

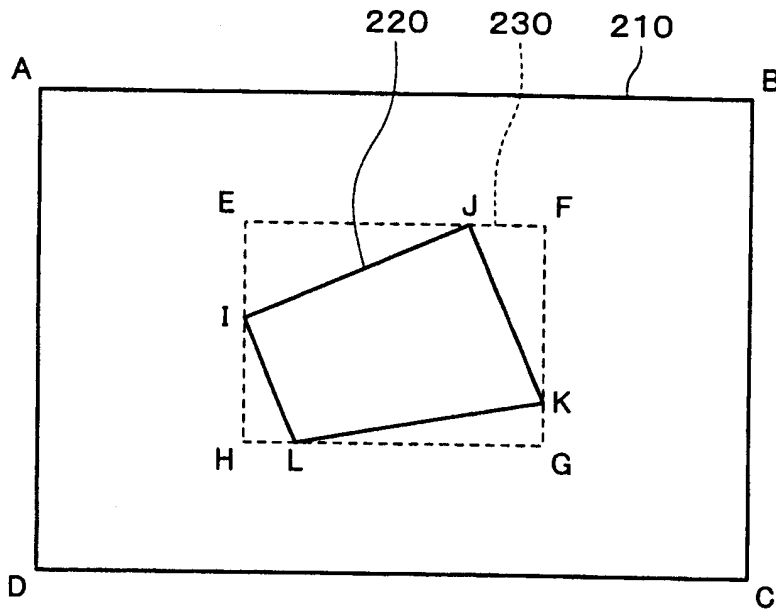


图 2

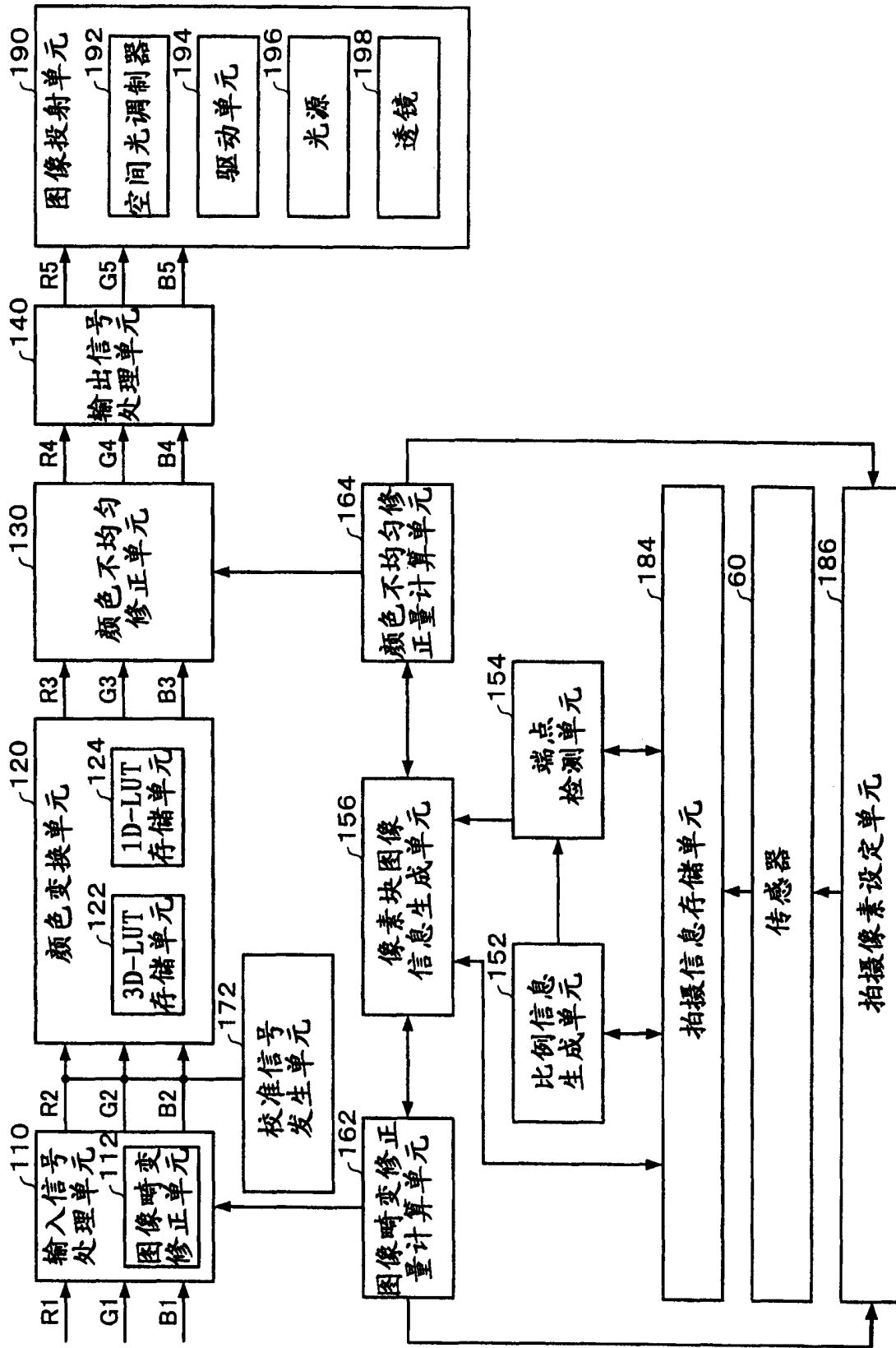


图 3

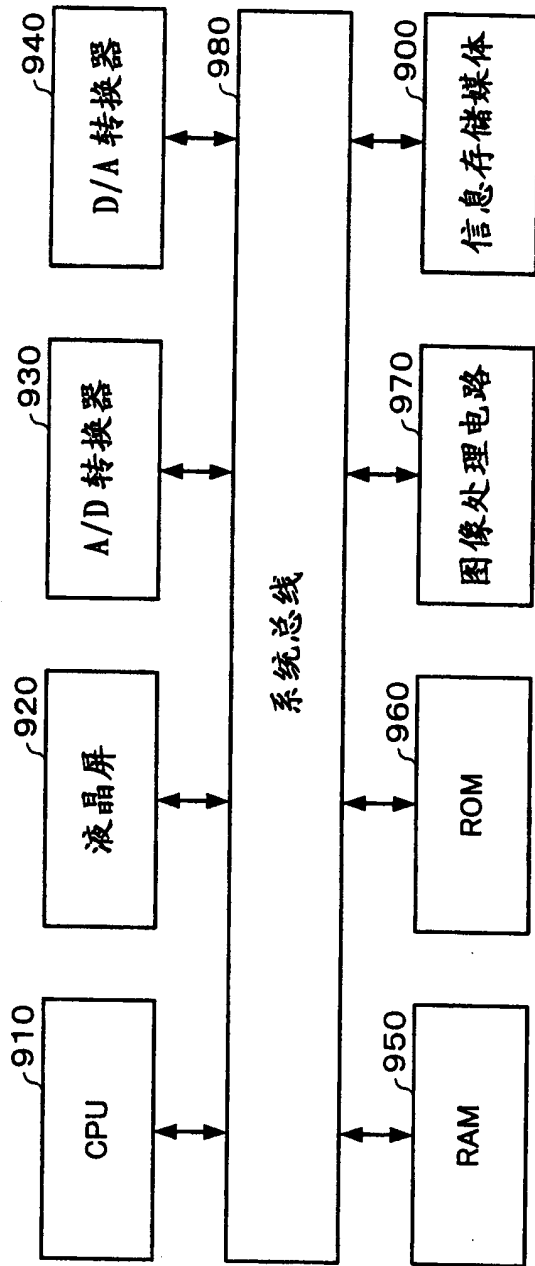


图 4

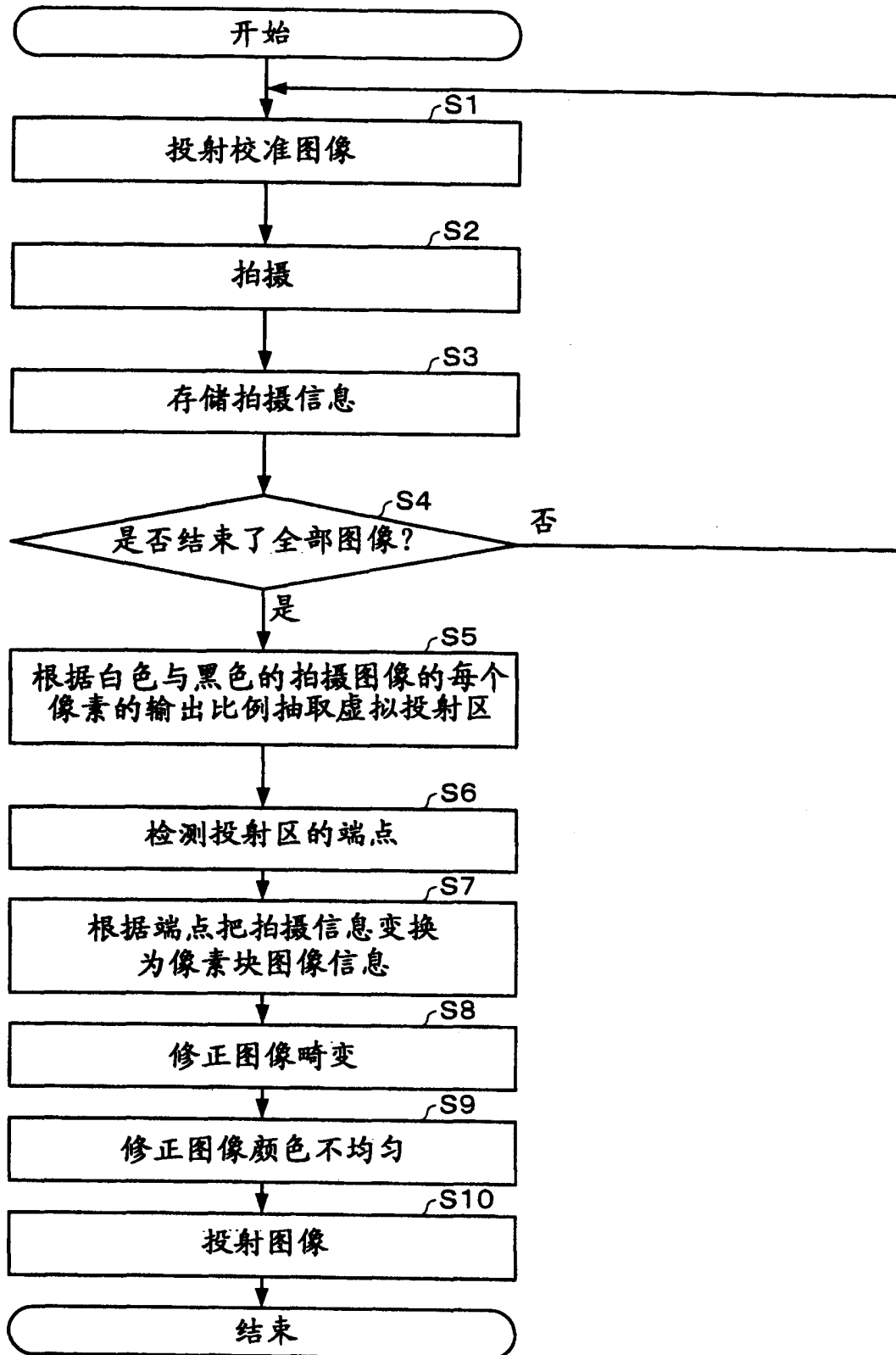


图 5

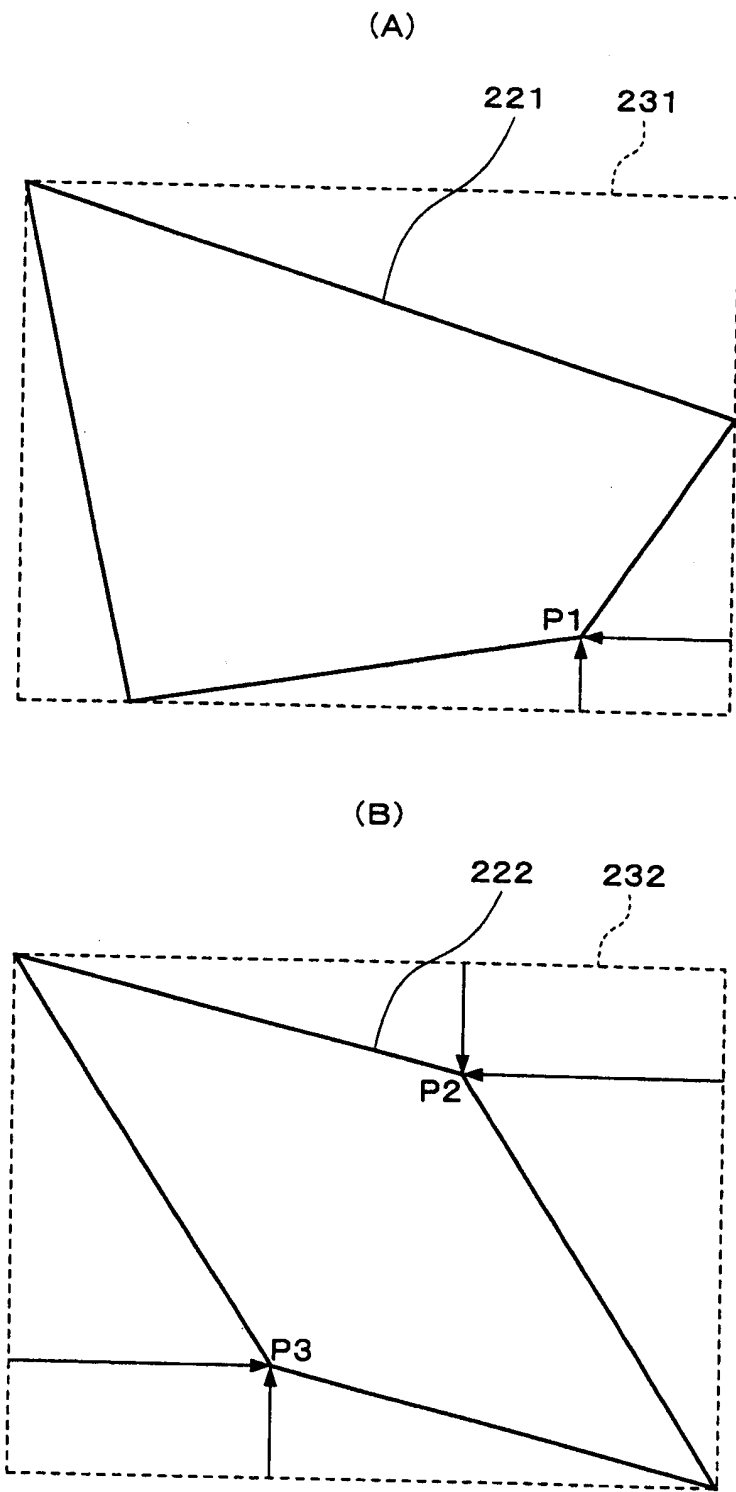


图 6

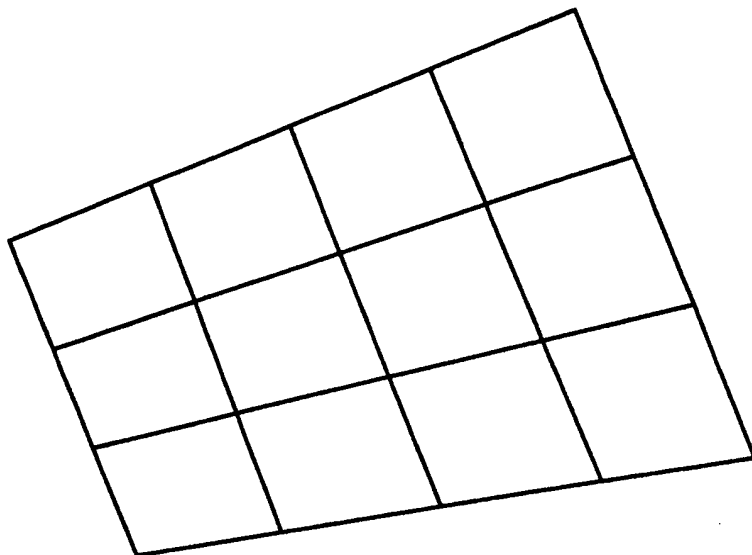


图 7