



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680030519.8

[43] 公开日 2008 年 8 月 13 日

[11] 公开号 CN 101243358A

[22] 申请日 2006.8.10

[21] 申请号 200680030519.8

[30] 优先权

[32] 2005.8.23 [33] JP [31] 241327/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/316116 2006.8.10

[87] 国际公布 WO2007/023720 英 2007.3.1

[85] 进入国家阶段日期 2008.2.21

[71] 申请人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 久野俊也

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王英

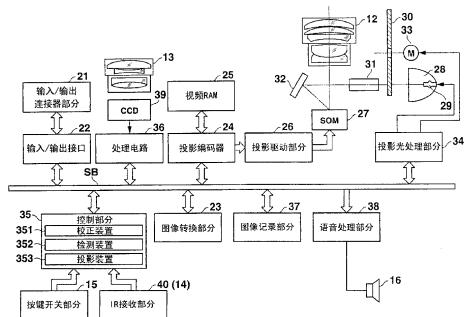
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 12 页

[54] 发明名称

投影设备和投影控制方法

[57] 摘要

公开了一种投影设备，其包括：由反射器 28 和光源灯 29 构成的光源；投影系统，其包括用于基于输入图像信号形成光图像以通过使用来自光源的光对其投影的投影编码器 24，微镜元件 27 和投影透镜 12；摄影系统，其包括用于对投影的图像进行摄影的摄影透镜 13，CCD 39 和处理电路 36；以及控制部分 35，其利用摄影图像检测亮度分布，并且根据所检测的亮度分布来校正微镜元件 27 所形成的光图像的亮度分布。



1、一种投影设备（10），包括：

光源（29）；

投影装置（353），其用于基于输入图像信号形成光图像，以通过使用来自所述光源（29）的光来投影该光图像；

检测装置（352），其用于检测所述投影装置（353）投影的所述图像的亮度分布；以及

校正装置（351），其用于根据所述检测装置（352）获得的所述亮度分布来校正所述投影装置（353）形成的所述光图像的所述亮度分布。

2、一种投影设备（10），包括：

面光源（52），其通过排列多个发光元件而构成；

投影装置（353），其用于基于输入图像信号来形成光图像，以通过使用来自所述面光源（52）的光来投影该光图像；

检测装置（352），其用于检测所述投影装置（353）投影的所述图像的亮度分布；以及

校正装置（351），其用于根据所述检测装置（352）获得的所述亮度分布来校正所述面光源中的发射光的亮度分布。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的投影设备（10），其中，所述检测装置（352）包括用于对所述投影装置（353）投影的图像进行摄影的摄影装置（39），并且所述检测装置（352）根据所述摄影装置（39）获得的图像数据中的亮度信号分量来检测所述亮度分布。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的投影设备（10），其中，所述校正装置（351）基于所述检测装置（352）获得的所述亮度分布检测关于投影目标表面中的梯形失真的方向以及程度的状态，并且将所检测的梯形失真的状态反映在所述投影装置形成的光图像的形状和所述亮

度分布校正上。

5、根据权利要求 2 所述的投影设备 (10)，其中，所述校正装置 (351) 将所述面光源 (52) 的中心的发射光的亮度降低为低于所述面光源 (52) 的外围部分的发射光的亮度。

6、根据权利要求 2 所述的投影设备 (10)，其中，所述面光源 (52) 通过为多种颜色分量中的每一种颜色分量分布和排列多个发光二极管来构成，并且所述投影装置 (353) 以时分方式，与针对每种颜色分量而对所述面光源 (52) 进行的时分点亮和驱动同步地形成相对应的颜色分量的光图像。

7、一种投影控制方法，包括：

投影步骤 (353)，其用于基于输入图像信号来形成光图像，以通过使用来自光源 (29) 的光来投影该光图像；

检测步骤 (352)，其用于检测所述投影步骤 (353) 投影的所述图像的亮度分布；以及

校正步骤 (351)，其用于根据所述检测步骤 (352) 获得的所述亮度分布来校正所述投影步骤 (353) 形成的所述光图像的所述亮度分布。

8、一种投影控制方法，包括：

投影步骤 (353)，其用于基于输入图像信号来形成光图像，以通过使用来自面光源 (52) 的光来投影该光图像，其中，所述面光源 (52) 通过排列多个发光元件而构成；

检测步骤 (352)，其用于检测所述投影步骤 (353) 投影的所述图像的亮度分布；以及

校正步骤 (351)，其用于根据所述检测步骤 (352) 获得的所述亮度分布来校正所述面光源中发射光的亮度分布。

投影设备和投影控制方法

技术领域

本发明涉及一种投影设备和一种投影控制方法，它们适用于例如 DLP（注册商标）投影机等。

背景技术

常规上，如日本专利申请公开 No.2004-279817 所述，已经考虑了一种投影机技术，其为了改善照明分布的均匀性，将多个发光二极管（LED）布置在基板上以构成 LED 阵列；对来自 LED 阵列的、照明分布已经由透射型液晶显示（LCD）面板变得均匀的照明光进行调制；并且利用投影透镜光学系统将通过 LCD 调制的彩色光投影在屏幕上，从而获得照明分布均匀性改善的投影光，其中所述多个发光二极管使得类似的彩色光定位在大致成规则三角形网格形状的格点上。

然而，根据上述专利文献的技术，即使照明分布在光从作为光源的 LED 阵列发射出时是均匀的，实际投影在屏幕上的图像的照明分布也不总是均匀的。

例如，在屏幕的面板被布置成不与投影光轴垂直而是与投影光轴严重倾斜时，这种状况是显著的，并且距投影设备的距离在各个投影部分之间不同，例如在进行梯形校正时，在梯形校正伴随图像密度变化时等。结果，尽管在光源上展现出了均匀的照明分布，但是实际投影图像的显示质量严重地降低。

鉴于上述情况，提出了本发明，并且本发明的目的是提供一种投影设备和投影控制方法，他们能够总是使实际投影图像的照明分布均匀，而不会受投影情况的影响。

发明内容

本发明的第一方面致力于一种投影设备（10），包括：

光源（29）；

投影装置（353），其用于基于输入图像信号来形成光图像，以通过使用来自所述光源（29）的光来投影光图像；

检测装置（352），其用于检测投影装置（353）投影的图像的亮度分布；以及

校正装置（351），其用于根据所述检测装置（352）获得的亮度分布来校正所述投影装置（353）形成的所述光图像的亮度分布。

本发明的第二方面致力于一种投影设备（10），包括：

面光源（52），其通过排列多个发光元件而构成；

投影装置（353），其用于基于输入图像信号来形成光图像，以通过使用来自所述面光源（52）的光来投影光图像；

检测装置（352），其用于检测投影装置（353）投影的图像的亮度分布；以及

校正装置（351），其用于根据所述检测装置（352）获得的亮度分布来校正所述面光源发射出的光的亮度分布。

本发明的第三方面致力于一种投影控制方法，包括：

投影步骤（353），其用于基于输入图像信号来形成光图像，以通过使用来自光源（29）的光来投影光图像；

检测步骤（352），其用于检测所述投影步骤（353）投影的图像的亮度分布；以及

校正步骤（351），其用于根据所述检测步骤（352）获得的亮度分布来校正所述投影步骤（353）形成的所述光图像的亮度分布。

本发明的第四方面致力于一种投影控制方法，包括：

投影步骤（353），其用于基于输入图像信号来形成光图像，以通过使用来自面光源（52）的光来投影光图像，其中所述面光源（52）通过排列多个发光元件而构成；

检测步骤（352），其用于检测所述投影步骤（353）投影的图像的亮度分布；以及

校正步骤（351），其用于根据所述检测步骤（352）获得的亮度分布来校正所述面光源发射出的光的亮度分布。

附图说明

图 1 是示出了根据本发明第一实施例的投影设备的外观结构的透视图；

图 2 是示出了根据第一实施例的电子电路的概念结构的方框图；

图 3 是示出了根据第一实施例的投影系统的安装结构的图；

图 4 是示出了根据第一实施例的亮度分布校正的控制处理内容的流程图；

图 5A 是示出了根据第一实施例进行亮度分布校正之前的投影状态的图；

图 5B 是示出了根据第一实施例进行亮度分布校正之后的投影状态的图；

图 6A 是示出了根据第一实施例的修改例的梯形失真和亮度分布之间的关系的图；

图 6B 是示出了根据第一实施例的修改例的梯形失真和亮度分布之间的关系的图；

图 6C 是示出了根据第一实施例的修改例的梯形失真和亮度分布之间的关系的图；

图 6D 是示出了根据第一实施例的修改例的梯形失真和亮度分布之间的关系的图；

图 7 是示出了根据第一实施例的自动梯形校正和亮度分布校正的控制处理内容的流程图；

图 8 是示出了根据本发明第二实施例的投影系统的安装结构的图；

图 9A 是示出了根据第二实施例、光源部分的第一特定结构的前视图；

图 9B 是示出了根据第二实施例、光源部分的第一特定结构的侧视图；

图 9C 是示出了根据第二实施例、光源部分的第二特定结构的前视图；

图 9D 是示出了根据第二实施例、光源部分的第二特定结构的侧视图；

图 10 是示出了根据第二实施例的亮度分布校正的控制处理内容的流程图；

图 11A 是示出了根据第二实施例进行亮度分布校正之前的投影状态的图；

图 11B 是示出了根据第二实施例进行亮度分布校正之后的投影状态的图；

图 12A 是示出了根据第二实施例的面光源中发射出的光的亮度分布校正的状态的图；以及

图 12B 是示出了根据第二实施例的面光源中发射出的光的分布校正的状态的图。

具体实施方式

第一实施例

下面，将参照附图描述适用于投影机的本发明的第一实施例。

图 1 示出了根据本实施例的投影机 10 的外观结构，并且主要示出了外壳的前面结构和顶面结构。如图所示，投影透镜 12 和摄影透镜 13 彼此靠近地插入在矩形平行六面体主体外壳 1 的前面部分的右边。Ir 接收部分 14 布置在主体外壳 1 的前面的左端侧。

投影透镜 12 将诸如下述微镜等的空间光调制器形成的光图像投影在诸如屏幕等的物体上，并且假设能够光学地改变焦点位置和可变焦距位置（视场的投影角）。

摄影透镜 13 对投影透镜 12 投影并显示的图像进行摄影。假设摄影透镜 13 能够改变焦点位置和可变焦距位置，特别是，该可变焦距位置能够与投影透镜 12 的可变焦距位置相关联地被控制，并且总是被控制以设置一个与投影透镜 12 投影的图像的大小相对应的摄影范围。

Ir 接收部分 14 从投影机 10 的远程控制器（未示出）接收红外光 (Ir) 信号，其上叠加有按键操作信号。

按键开关部分 15 和扬声器 16 布置在主体外壳 11 的顶面上。

按键开关部分 15 包括各种按键开关，用于指示开启/关断设备电源、输入切换、自动聚焦、自动梯形校正、模式选择、亮度分布校正等。

扬声器 16 在操作期间放大并排出输入语音信号、嘟嘟声等。

用于手动操作投影透镜 12 的可变焦距位置的变焦环 17 和用于手动操作焦点位置的聚焦环 18 部分暴露在主体外壳 11 的左侧面上。

输入/输出连接器部分，类似于 Ir 接收部分 14 的 Ir 接收部分以及 AC 适配器连接部分布置在主体外壳 11 的后部（未示出）。

例如，输入/输出连接器部分包括用于与诸如个人计算机等外部设备相连接的 USB 端子、用于视频输出的 RGB Mini D-SUB 端子、S 端子、RCA 端子、用于语音输入的立体声 Mini 端子等。

AC 适配器连接部分连接来自作为电源的 AC 适配器（未示出）的电缆。

接着，参照图 2 描述投影机 10 的电子电路的功能结构。

在该图中，将来自输入/输出连接器部分 21 的各种标准输入的图像信号经由输入/输出接口 22 和系统总线 SB 在图像转换部分 23 统一为预定标准格式的图像信号，然后发送到投影编码器 24。

投影编码器 24 扩展所发送的图像信号并将其存储在视频 RAM 25 中，并且根据视频 RAM 25 的存储内容生成视频信号，以将其输出给投影驱动部分 26。

例如，投影驱动部分 26 显示微镜元件 27 并以更快的时分驱动对微镜元件 27 进行驱动，该微镜元件 27 是空间光调制器，在更快的时分驱动中，增加帧频（例如 60 帧/秒）、划分的颜色分量的数量以及显示灰度的数量，以与按照场合需要而发送的图像信号相对应。

光源灯 29 发出的高亮度白光经由色轮 30 被原色适当地改变颜色，并且经由积分器 31 和反射镜 32 施加给微镜元件 27，其中光源灯 29 由超高压水银灯等构成并且布置在反射器 28 中，由此光图像由

它的反射光形成，并且光图像经由投影透镜 12 被投影显示在屏幕(未示出)上。

然而，用于点亮和驱动光源灯 29 以及旋转和驱动色轮 30 的电机(M) 33 全部都基于来自投影光处理部分 34 的供电电压值来操作。

控制部分 35 负责上面所有电路的操作控制。这个控制部分 35 包括 CPU；实时时钟 (RTC)，用于连续执行包括当前时间的计时操作，而与设备的供电状态无关；非易失性存储器，用于存储操作程序以由 CPU 执行包括下述亮度分布校正在内的各种投影操作；工作存储器等。

处理电路 36、图像记录部分 37 和语音处理部分 38 经由系统总线 SB 连接到控制部分 35。

处理电路 36 接收 CCD 39 的输出，CCD 39 布置为位于摄影透镜 13 的摄影光轴之后的成像设备，以对摄影透镜 13 形成的光图像进行光电转换；将来自 CCD 39 的模拟值的图像信号数字化；执行包括像素插值处理和 γ 校正处理在内的颜色处理，以生成数字值的亮度信号 R 和色差信号 Cb, Cr、并将它们经由系统总线 SB 输出到图像转换部分 23。

图像转换部分 23 通过诸如霍夫曼编码等处理压缩关于亮度信号和色差信号的数据，并将获得的图像数据写入作为投影机 10 的记录介质而安装的图像记录部分 37 中。例如，图像记录部分 37 包括闪存等，以便于存储通过摄影而获得的图像数据。

语音处理部分 38 包括诸如 PCM 语音源等的语音源电路，将投影操作期间所提供的语音数据转换为模拟数据，并且驱动扬声器 16，以放大并输出语音，或者在必要时生成嘟嘟声。

按键开关部分 15 的每个按键操作信号都被直接输入到控制部分 35，并且直接输入来自 Ir 接收部分 40 的信号。该 Ir 接收部分 40 包括 Ir 接收部分 14 和设置在主体外壳 11 后部的 Ir 接收部分，并且将红外光接收信号转换为编码信号，以将其发送到控制部分 35。

图 3 是示出了设置在投影机 10 的主体外壳 11 内的投影系统的结构的横向平面图。

通过将紫外透射反射膜设置在具有开口形状的耐热玻璃主体的整个内表面内来构造反射器 28，其中，垂直于该开口的长轴切割成中空椭圆体，并且将由短弧灯构成的光源灯 29（例如超高压水银灯）布置在其中。

光源灯 29 发射出的大部分光在反射器 28 的内表面上被反射，并且与来自光源灯 29 的直射光一起沿着光轴 AO（示出）被施加到色轮 30 上。

该色轮 30 由通过沿周向排列三个扇形的红色、绿色和蓝色滤色镜而设置的旋转盘所构成，并且该色轮 30 按照下述布置：将它的中心固定到电机 33 的旋转轴上，以及将轮周向的一部分设置在反射器 28 和光源灯 29 所发射出的光的光轴上。

电机 33 驱动色轮 30 高速旋转，由此这三个滤色镜顺序穿过反射器 28 和光源灯 29 所发射出的光的光轴，以给出颜色，并将它们输出到积分器 31。

积分器 31 由截面形状类似于显示区域的外部形状的方柱(square cylindrical)形状构成，在显示区域中，微镜元件 27 的多个像素排列成矩阵形状，并且反射膜形成在它的整个内周表面内。积分器 31 发射出的亮度分布均匀的光被反射镜 32 全反射，然后被施加给微镜元件 27。

微镜元件 27（它的结构未示出）包括布置成阵列形式的微镜，其中，通过使用 CMOS 作为基础的反射镜驱动元件沿一个和另一个方向铺设每个像素，并且这些微镜由非常薄的金属片（例如，铝片）制成，该金属片的纵向和水平宽度为 10 到 20 μm 。

通过切换多个微镜的倾斜方向，微镜元件 27 对以预定角范围的入射角从入射方向施加的光进行反射，以显示图像，其中该入射方向相对于它的正面方向倾斜一个方向。施加到沿一个方向倾斜的微镜的光被该微镜反射在正面方向上，施加到沿另一个方向倾斜的微镜的光被该微镜反射在倾斜方向上，并且图像被正面方向的反射显示为亮，而被倾斜方向的反射显示为暗。

通过控制微镜沿一个方向（倾斜方向以将入射光反射在正向方向

上)倾斜的时间宽度,可以任意改变显示的亮度。相应地,具有亮度上的灰度的图像可以由微镜元件 27 显示。

微镜元件 27 形成的光图像经由构成投影透镜 12 的多个透镜光学系统被发射到作为投影目标的屏幕等上。投影透镜 12 由电机(未示出)电驱动以改变可变焦距位置和焦点位置。如上所述,它由用户手动操作,并且手动操作位于主体外壳 11 的左端面上的变焦环 17 和聚焦环 18,以使得透镜光学系统中的可变焦距透镜和聚焦透镜(未示出)能够沿透镜的光轴方向移动。

摄影透镜 13 相邻于投影透镜 12 设置在主体外壳 11 的前面。CCD 39 布置在摄影透镜 13 的摄影光轴之后,即布置在图像形成位置上,并且通过使用摄影透镜 13 来摄影投影透镜 12 所投影的光图像。

接着,将描述本实施例的操作。

图 4 示出了亮度分布校正的处理内容,该亮度分布校正在下列时候执行:当经过了设置的亮度校正周期(例如 10 分钟)时,以及当按键开关部分 15 的亮度分布校正按键,在对演示等中构成文档文件的单个图像进行投影操作的过程中,由连接到投影机 10 的诸如个人计算机等的外部设备操作时。控制部分 35 基于存储在其非易失性存储器中的操作程序利用内部 CPU 执行所有处理操作。

最初,在过程中,基于控制部分 35 的 RTC 所计时的亮度校正周期的到来或者按键开关部分 15 的亮度分布校正按键的操作,确定是否已经到了用于执行亮度分布校正的时刻(步骤 S01)。

如果确定还没有到该时刻,则控制所述投影驱动部分 26 来执行投影操作,使得可以基于在该时间点之前已经设置的亮度校正值来校正微镜元件 27 所显示的图像的亮度(步骤 S02),然后过程返回到步骤 S01。重复该过程,以等待该时刻的到来。

另一方面,如果在步骤 S01 确定已经到了执行亮度分布校正的时刻,则利用摄影透镜 13 和 CCD 39 来摄影该时间点之前投影的图像,处理电路 36 适当地执行颜色处理,并且利用像素单元检测构成摄影图像的亮度信息(步骤 S03,S04)。

然后,控制部分 35 利用像素单元将在该时间点的微镜元件 27 显

示的最初图像的亮度分布与摄影图像的亮度信息进行比较（步骤 S05），由此计算将要投影的整个图像的亮度校正值（步骤 S06）。

重新设置由此获得的整个图像的亮度校正值（步骤 S07）。然后，该过程进行到步骤 S02，以控制所述投影驱动部分 26 来执行投影操作，使得可以基于所设置的亮度校正值来校正微镜元件 27 所显示的图像的亮度。

图 5A 示出了在执行亮度分布校正之前的状态的实例。为了简化说明，将要被投影的图像仅在前方是白色的。然而，实际上，基于输入/输出连接器 21 输入的图像数据在图像的投影状态下执行它的亮度分布校正。

图 5A 示出了一种状态，在该状态下，微镜元件 27 显示的图像的亮度灰度等于像素单元的最初图像数据的亮度灰度，并由此实现亮度分布完全均匀，换言之，亮度分布忠实于最初图像，左上侧和右下侧变成屏幕投影面积 SC 上的黑暗部分 D，这取决于引起不均匀亮度的投影环境。

这样，通过执行与上面参照图 4 所述的相类似的亮度分布校正过程，利用黑暗部分 D 的最黑暗像素部分作为基准来计算亮度校正值，并且对微镜元件 27 显示的图像的每个像素的亮度进行校正，其中，每个像素单元处的图像越亮，则亮度校正值的负的程度越大。

在这种校正之后，如图 5B 所示，显示灰度被微镜元件 27 校正为下述状态，在这种状态下，就图案而言，不均匀的亮度相对于图 5A 的屏幕投影面 SC 中的亮度分布发生翻转，具体而言，最初明亮地投影并显示的中央部分的亮度值根据该图中的黑暗部分 D 所示的它的程度而降低，除了其左上侧和右下侧。

结果，在屏幕投影面 SC 中，消除了图 5A 中生成的不均匀亮度，亮度分布总体上变得均匀，如图 5B 所示，由此能够以高品质显示并投影图像。

相应地，在使用诸如超高压水银灯等自身发射的光的亮度分布不均匀的点光源的设备中，当微镜元件 27 等形成光图像时，全面控制包括投影目标侧的环境等在内的因素，例如安装状态，并且通过执行

与最后投影状态相对应的亮度分布校正，可以使实际投影图像的亮度分布变得均匀。

另外，作为用于检测投影图像的亮度分布的方法，例如，可以想到一种在整个表面上暂时投影并显示图像为白色以检测图像中的多个点位置的亮度的方法。然而，根据本实施例，对所投影的图像进行摄影，并且像素单元将摄影图像与最初的投影图像进行比较。这样，非常精确精密地检测投影图像的亮度分布，由此可以使校正后投影的图像的亮度分布更加严格地均匀。

根据本实施例，随着微镜元件 27 的像素单元的反射系数的不一致可以被相应地校正，可以通过改进微镜元件 27 的良率来降低制造成本。

第一实施例的修改例

接着，作为本实施例的修改例，将描述根据自动梯形校正的执行时间执行亮度分布校正的情况。

投影机 10 的外观结构、电子电路的功能结构以及投影系统的结构基本上分别类似于图 1、图 2 和图 3 中的那些。相似的部分由相似的附图标记表示，并且省略其说明和描述。

接着，将描述本修改例的操作。

首先，考虑不执行自动梯形校正和亮度分布校正的情况。

图 6A 到 6D 中的每一个都示出了在微镜元件 27 以均匀的亮度分布显示图像时在屏幕投影面 SC 中的亮度分布，以投影和显示该图像。屏幕投影面 SC 中的“A”到“D”利用简单的表示方法以明亮的顺序指示了位置的亮度。

图 6A 示出了一种状态，在这种状态下，投影透镜 12 的投影光轴在上下方向和左右方向中的每一个方向上相对于屏幕投影面 SC 的中心垂直放置。与中心位置的亮度“A”相比，投影光路比其长了一个量，该量等于屏幕投影面 SC 的四个角距中心的距离，并且每个角的亮度是“B”，其略低于“A”。

图 6B 示出了一种情况，在这种情况下，投影透镜 12 的投影光轴在上下方向上相对于屏幕投影面 SC 垂直放置，而在左右方向上相对于屏幕投影面 SC 不垂直放置，例如，在等于垂直设置的屏幕投影面 SC 的中心的高度处，从朝向屏幕的右方向对图像进行投影的情况。

与投影图像的中心位置的亮度为“A”而其上下端中的每一端的亮度为较低的“B”的情况相比，在距摄影透镜 13 的距离小于（更接近）投影中心的距离的右侧，它的中心位置的亮度是高于“A”的一个值（在图中是“(A)”), 而其上下端中的每一端的亮度是略低的“B”。

另一方面，在距摄影透镜 13 的距离大于到屏幕投影面 SC 的投影中心的距离的左侧，它的中心位置的亮度是低于“A”的“B”，而其上下端中的每一端的亮度是更加低的“C”。

图 6C 示出了一种状态，在这种状态下，投影透镜 12 的投影光轴在左右方向上相对于屏幕投影面 SC 垂直放置，而在上下方向上相对于屏幕投影面 SC 不垂直放置，例如，从垂直设置的屏幕投影面 SC 的中心前面中的略微较低的屏幕侧，对图像进行投影的状态。

与投影图像的中心位置的亮度为“A”而其左右端中的每一端的亮度为略微较低的“B”的情况相比，在距摄影透镜 13 的距离小于（更接近）投影中心的距离的较低侧，它的中心位置的亮度是高于“A”的一个值（在图中是“(A)”), 而其左右端中的每一端的亮度是略低的“B”。

另一方面，在距摄影透镜 13 的距离大于（更远离）屏幕投影面 SC 的投影中心的距离的上侧，它的中心位置的亮度是略低于“A”的“B”，而其左右端中的每一端的亮度是更低的“C”。

图 6D 示出了一种情况，在这种情况下，投影透镜 12 的投影光轴在上下方向和左右方向上相对于屏幕投影面 SC 不垂直放置，例如，从朝向垂直设置的屏幕投影面 SC 的中心的右下侧，对图像进行投影的状态。

与投影图像的中心位置的亮度为“A”，其下端的亮度为较低的“B”以及其上端的亮度为更低的“C”的情况相比，在距摄影透镜

13 的距离小于（更接近）到投影中心的距离的右下端，亮度是高于“A”的一个值（在图中是“(A)”，右边中心的亮度是“B”，以及右上端的亮度是“C”。

另一方面，在距摄影透镜 13 的距离大于（更远离）作为整体的屏幕投影面 SC 的投影中心的距离的左侧上，它的中心位置和下端中的每一个的亮度是“C”，而最大距离的左侧的上端的亮度是“D”。

如上面参照图 1 和图 3 所述，投影透镜 12 和摄影透镜 13 彼此相邻设置。这样，即使在经由摄影透镜 13 对将要显示的从投影透镜 12 向屏幕投影面 SC 投影的图像进行摄影时，也不可能基于摄影图像中的投影图像的自身形状来确定梯形失真出现在哪一个方向以及出现了多少个梯形失真。

然而，如上面参照图 6A 到 6D 所述，基于梯形失真的方向和程度，确实可以在其内容的反射状态下检测到亮度分布。相应地，可以利用检测结果精确地执行梯形校正。

已经描述了利用 CCD 对图像摄影来检测亮度的实例。然而，本发明不限于该实例。利用执行梯形校正的形状，可以预测投影表面的每个位置处的亮度，并且在亮度校正之后，可以对将要被投影的图像进行投影。利用这种结构，可以容易地执行亮度校正，并且即使在图像投影之后再次利用 CCD 对图像进行摄影以执行亮度校正时，也可以减小校正量。

图 7 示出了在对演示等中构成文档文件的单个图像进行投影的操作过程中，根据连接到投影机 10 的诸如个人计算机等的外部设备对按键开关部分 15 的自动梯形校正按键操作而执行的自动梯形校正和亮度分布校正的处理内容。控制部分 35 基于存储在其非易失性存储器中的操作程序利用内部 CPU 执行所有处理操作。

最初，在该过程中，确定是否已经操作了按键开关部分 15 的自动梯形校正按键（步骤 S21）。如果还没有操作该按键，则控制所述投影驱动部分 26 来执行投影操作，使得可以基于在该时间点之前已经设置的显示范围和自动梯形校正的亮度校正值来校正微镜元件 27 所显示的图像（步骤 S22），然后过程返回到步骤 S21。重复该过程，

以等待自动梯形校正按键的操作。

另一方面，如果在步骤 S21 确定已经操作了自动梯形校正按键，则利用摄影透镜 13 和 CCD 39 来对该时间点之前投影的图像进行摄影，处理电路 36 适当地执行颜色处理，并且利用像素单元检测构成摄影图像的亮度信息（步骤 S23,S24）。

然后，控制部分 35 利用像素单元将像素单元检测到的亮度信息与在该时间点微镜元件 27 所显示的最初图像的亮度分布进行比较，由此获得屏幕投影面 SC 中的整个图像的亮度分布的误差(步骤 S25)。

基于如此获得的如图 6A 到 6D 所示的亮度分布的误差图案，关于梯形失真的出现进行确定，并且如果确定出现了失真，则计算它的方向和它的程度（步骤 S26）。

随后，根据梯形失真的方向和程度，校正在步骤 S25 中获得的整个图像的亮度分布误差（步骤 S27）。通过执行梯形校正，在微镜元件 27 形成的光图像的适当压缩状态下，计算亮度校正值（步骤 S28）。

重新设置基于梯形校正所计算的亮度校正值（步骤 S29）。然后，该过程进行到步骤 S22，以控制所述投影驱动部分 26 执行投影操作，使得可以基于梯形校正范围中的设置的亮度校正值来校正微镜元件 27 所显示的图像的范围和亮度。

结果，自动梯形校正过程可以与亮度分布校正同时执行，并且投影机的可用性非常高，这极大地促进了投影图像品质的改善。

第二实施例

下面，将参照附图描述适用于投影机的本发明的第二实施例。

除了水平方向的尺寸（宽度）小之外，本实施例的投影机 10' 的外观结构基本类似于图 1 所示。相应地，相似的部分由相似的附图标记表示，并且省略附图和它的说明。

图 8 示出了投影系统的安装结构，尤其在投影机 10' 的主体外壳 11 中的投影系统的安装结构。在图 8 中，用于形成光图像的微镜元件 27 的部件类似于图 3 中的部件。这样，相似的部分由相似的附图标记表示，并且省略对它的说明。

在该图中，51 是下面详细描述的面光源，而 52 是面光源的冷却器。将来自面光源 51 的以时分形式变成原色成分的光源的光会聚在会聚镜 53 上，而不必经过使亮度分布变得均匀的过程，从而被引导到反射镜 32 上，并且在反射镜 32 上全反射后施加给微镜元件 27，以形成将要投影的光图像。

例如，如图 9A、9B 所示，面光源 51 包括 LED 阵列 61，在该 LED 阵列 61 中，排列具有形成为圆顶形的尖部的多个发光二极管 (LED) 61a、61a、...，以发射光。

在 LED 阵列 61 中，例如 LED 61a、61a、...（每组包括三色：R（红色）、G（绿色）和 B（蓝色））结合为规则布置的三角形。当投影彩色图像并将该彩色图像显示在投影机 10' 中时，驱动构成 LED 阵列 61 的 LED 61a、61a、... 以使其对于每种原色成分按照时分方式点亮，并且驱动与每种原色相对应的图像，以使其由微镜元件 27 同步显示，从而形成它的光图像。

当投影单色图像并将其显示在投影机 10' 中时，驱动构成 LED 阵列 61 的所有 LED 61a、61a、...，以使其同时点亮，由此将基于混色的白色施加给微镜元件 27。

在图 9A、9B 中，使用具有形成为圆顶形的尖部的多个 LED 61a、61a、... 作为面光源 51。然而，作为替换，如图 9C、9D 所示，可以将 LED 阵列 62 用于面光源 51，在该 LED 阵列 62 中，排列了长方形小片形状的 LED 62a、62a、...。

在这种情况下，通过减小 LED 62a、62a、... 之间的间隙并且有效地在整个 LED 阵列 61 中布置更多个 LED 62a、62a、...，可以增大面光源 51 的发光量。

除了光源部分的上述结构之外，电子电路的功能结构基本类似于图 2 的功能结构。这样，相似的部分由相似的附图标记表示，并且省略对其的说明。

图 10 示出了亮度分布校正的处理内容，该亮度分布校正在下列时候执行：当经过了任意设置的亮度校正周期（例如 10 分钟）时，以及当按键开关部分 15 的亮度分布校正按键，在对演示等中构成的

文档文件的单个图像进行投影的操作过程中，由连接到投影机 10 的诸如个人计算机等的外部设备操作时。控制部分 35 基于存储在其非易失性存储器中的操作程序利用内部 CPU 执行所有处理操作。

最初，在该过程中，基于控制部分 35 的 RTC 所计时的亮度校正周期的到来或者按键开关部分 15 的亮度分布校正按键的操作，来确定是否已经到了用于执行亮度分布校正的时刻（步骤 S41）。

如果确定还没有到该时刻，则在基于在该时间点之前已经设置的亮度校正值来校正该面光源 51 的发射光的亮度分布的同时，利用微镜元件 27 执行与输入图像相对应的显示操作，以执行投影操作（步骤 S42），然后过程返回到步骤 S41。重复该过程，以等待该时刻的到来。

另一方面，如果在步骤 S41 确定已经到了执行亮度分布校正的时刻，则利用摄影透镜 13 和 CCD 39 来对该时间点之前投影的图像进行摄影，处理电路 36 适当地执行颜色处理，并且利用像素单元检测构成摄影图像的亮度信息（步骤 S43,S44）。

然后，控制部分 35 利用像素单元将在该时间点微镜元件 27 显示的最初图像的亮度分布与摄影图像的亮度信息进行比较（步骤 S45），由此计算将要投影的整个图像的亮度校正值（步骤 S46）。

重新设置由此获得的整个图像的亮度校正值，以反映在发布设备中和面光源 51 的分布中（步骤 S47）。然后，该过程进行到步骤 S22，以由微镜元件 27 执行与输入图像相对应的显示操作，从而在基于所设置的发射光的亮度校正值对面光源的发射光的亮度分布进行校正，具体而言是控制构成面光源 51 的各个 LED（61a、61a、...[62a、62a、...]）的驱动电流值的同时，执行投影操作。

图 11A 示出了在执行亮度分布校正之前的状态的实例。为了简化说明，将要被投影的图像仅在前面是白色的。然而，实际上，基于输入/输出连接器 21 输入的图像数据在图像的投影状态下执行它的亮度分布校正。

图 5A 示出了一种状态，在该状态下，在面光源 51 的发射光的亮度分布在整个表面上均匀的时候，相应地，微镜元件 27 显示的图

像的亮度灰度等于像素单元的最初图像数据的亮度灰度，并由此实现亮度分布忠实于最初图像，左上侧和右下侧变成屏幕投影面积 SC 上的黑暗部分 D，这取决于引起不均匀亮度的投影环境。

这样，通过执行与上面参照图 10 所述的过程相类似的高度分布校正过程，利用不是黑暗部分 D 的部分作为基准来计算高度校正值，以增大作为黑暗部分 D 的部分的亮度，并且对面光源 51 的表面发射光进行部分校正。

图 11B 示出了校正之后的投影状态。在面光源 51 中，如阴影线所示，通过增大驱动电流值来驱动迄今通过发光而发射光的部分，从而以发射光的更高的亮度点亮作为黑暗部分 D 的左上侧和右下侧。

相应地，当微镜元件 27 利用该光源的光形成光图像时，光图像被形成，并被投影以在下列状态下显示，在这种状态下，就图案而言，不均匀的亮度相对于图 11A 的屏幕投影面 SC 中的亮度分布发生翻转，具体而言，左上侧和右下侧变得更亮。结果，在屏幕投影面 SC 中，消除了图 11A 中生成的不均匀分布，亮度分布总体上变得均匀，如图 11B 所示，由此能够以高品质投影并显示图像。

作为一个实例，图 12A 示出了一种状态，在该状态下，在 LED 阵列 62，校正发射光的亮度分割部分，该 LED 阵列 62 通过排列具有形成为图 9A、9B 所示的圆顶形的尖部的 LED 61a、61a、... 构成。

在图 12A 中，通过使阴影线变得密集来表示 LED 61a、61a、... 以更高的亮度发射光的状态。反之，通过使阴影线变得稀疏来表示以更低的亮度发射光的状态。

如图所示，设置在 LED 阵列 61 的中心的 LED 61a、61a、... 的亮度较低，并且离中心越远的 LED 61a、61a、... 发射的光的亮度越高。相应地，示出了一种状态，在该状态下，防止屏幕投影面 SC 的外围部分的光量降低，从而使得亮度分布总体上均匀。

类似地，图 12B 示出了一种状态，在该状态下，在 LED 阵列 62，校正发射光的亮度分割部分，该 LED 阵列 62 通过排列长方块形的 LED 62a、62a、... 构成，如图 9C、9D 所示。

在图 12B 中，通过使阴影线变得密集来表示 LED 62a、62a、...

以更高的亮度发射光的状态。反之，通过使阴影线变得稀疏来表示以更低的亮度发射光的状态。

如图所示，设置在 LED 阵列 62 的中心的 LED 62a、62a、...的亮度较低，并且离中心越远的 LED 62a、62a、...发射的光的亮度越高。相应地，示出了一种状态，在该状态下，防止屏幕投影面 SC 的外围部分的光量降低，从而使得亮度分布总体上均匀。

图 12A、12B 所示的亮度分布校正的有利之处在于：当所有发光元件被以相同的亮度（因为以相同的密度排列 LED 阵列 61（62）的多个 LED 61a、61a、...（62a、62a、...））驱动时，考虑了外围部分比中心较高的亮度，通过根据布置部分各个发光元件来预先调整发射光的亮度，使来自面光源的发射光的分布大致均匀，从而能够减小随后亮度分布校正过程的负荷。在任何情况下，可以在普通投影操作中间自动地执行亮度分布校正，而不需用户的任何时间和劳动。

同样在第一实施例的情况下，可以采用下列结构，在该结构中，利用 CCD 对投影表面进行摄影以校正亮度。

同样在第一实施例的情况下，本发明不限于利用 CCD 检测图像以检测亮度的实例。通过用于执行梯形校正的形状，可以预测投影表面的每个位置处的亮度，并且可以在亮度校正之后，对将要被投影的图像进行投影。利用这种结构，可以容易地执行亮度校正，并且即使在图像投影之后再次利用 CCD 对图像摄影以执行亮度校正时，也可以减小校正量。

这样，即使在使用面光源（通过排列多个诸如 LED 的发光元件所构成）时，也可以通过下述操作使实际投影的图像的亮度分布变得均匀，即对发光元件、与布置位置相适应的操作环境等以及投影目标侧的环境等的各个差异进行识别，并且在光源侧执行相对应的亮度校正。

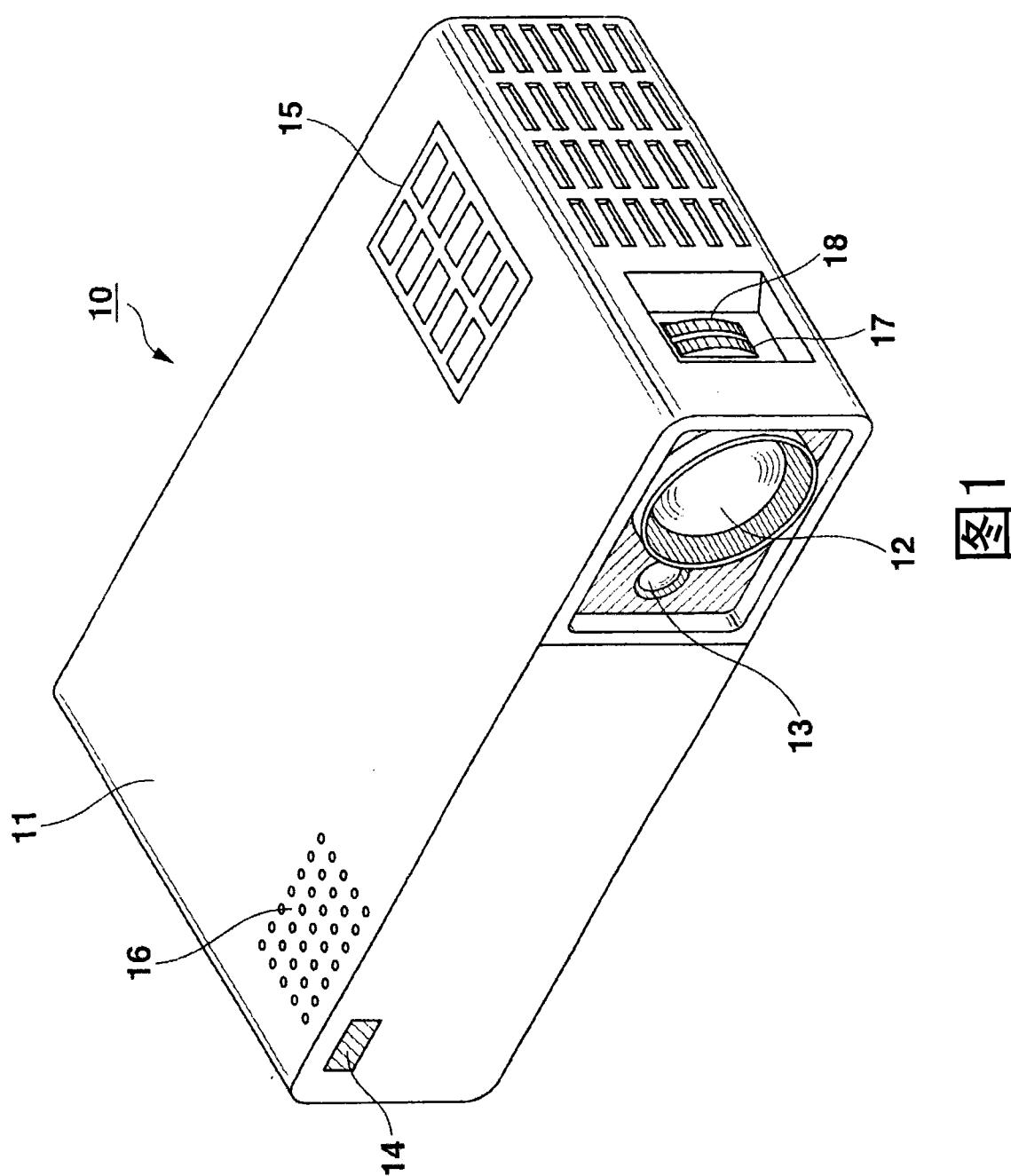
通过使用面光源，在对用于适当地改变来自光源的光的颜色的色轮等的结构进行简化的同时，还可以处理彩色图像的投影。

第一和第二实施例致力于投影机，该投影机使用微镜元件 27 作为用于利用光源光和显示操作形成光图像的空间光调制元件

(SOM)。本发明不限于此。本发明同样适用于使用透射型液晶显示面板等的投影机。

另外，本发明不限于上面的实施例，而是可以在不脱离其要旨的情况下进行各种改变和修改。

此外，在所述实施例中，包括各种阶段，并且可以从多个公开的结构需求的适当组合获得各种发明。例如，即使在去掉实施例中的所有部件中的一些时，也可以解决上面背景技术中所述的至少一个问题，并且在获得本发明的至少一个效果时，可以选择去掉部件的结构。



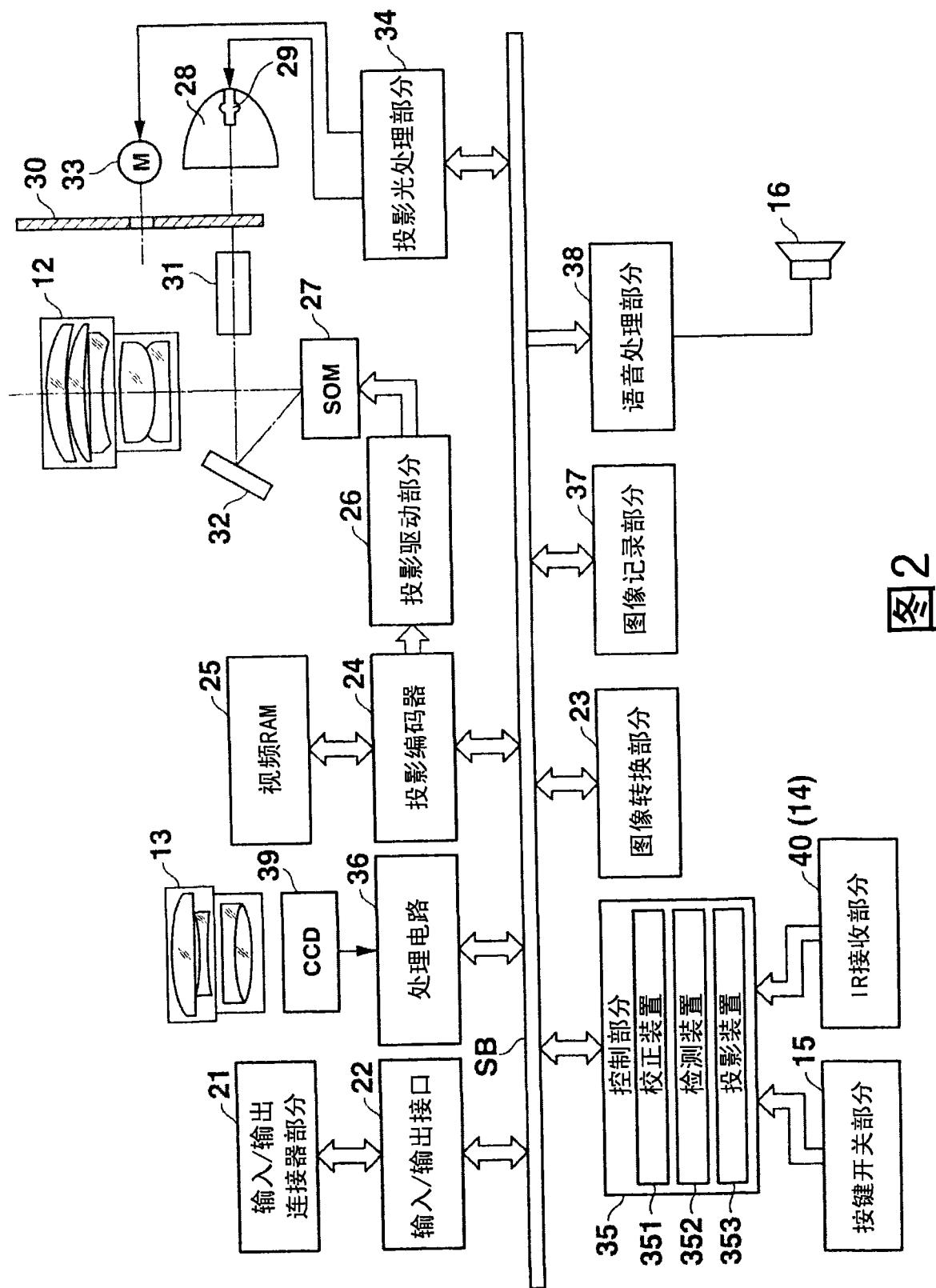
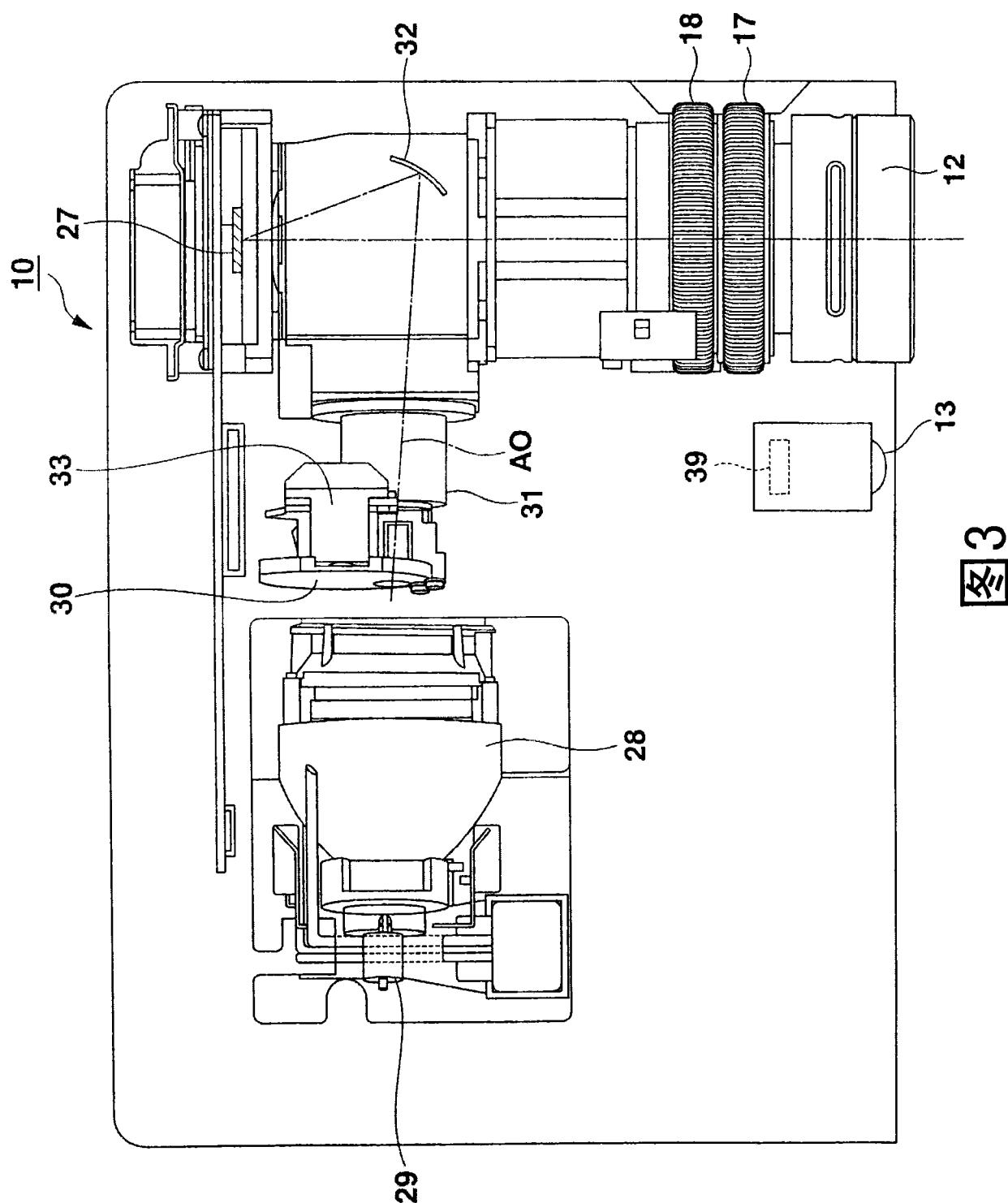


图2



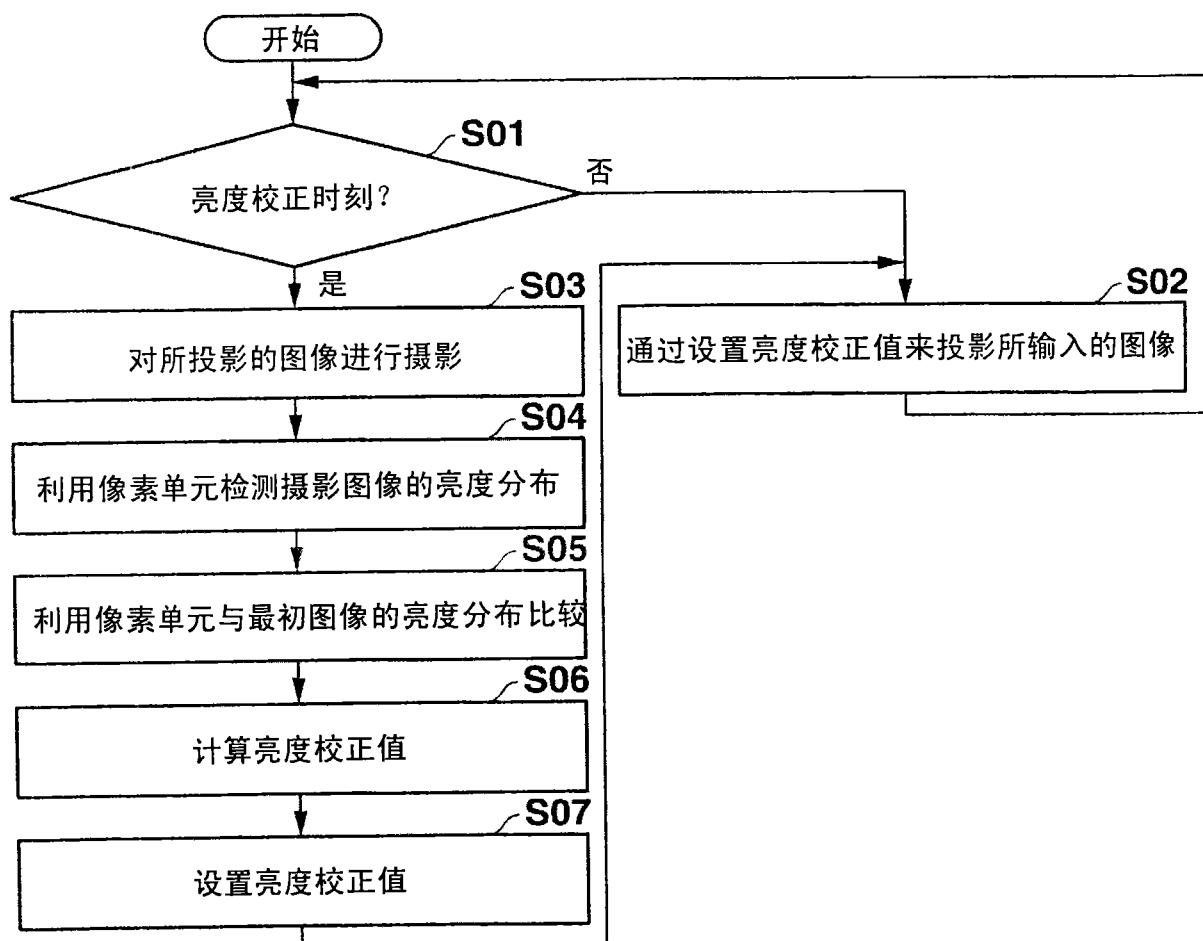


图4

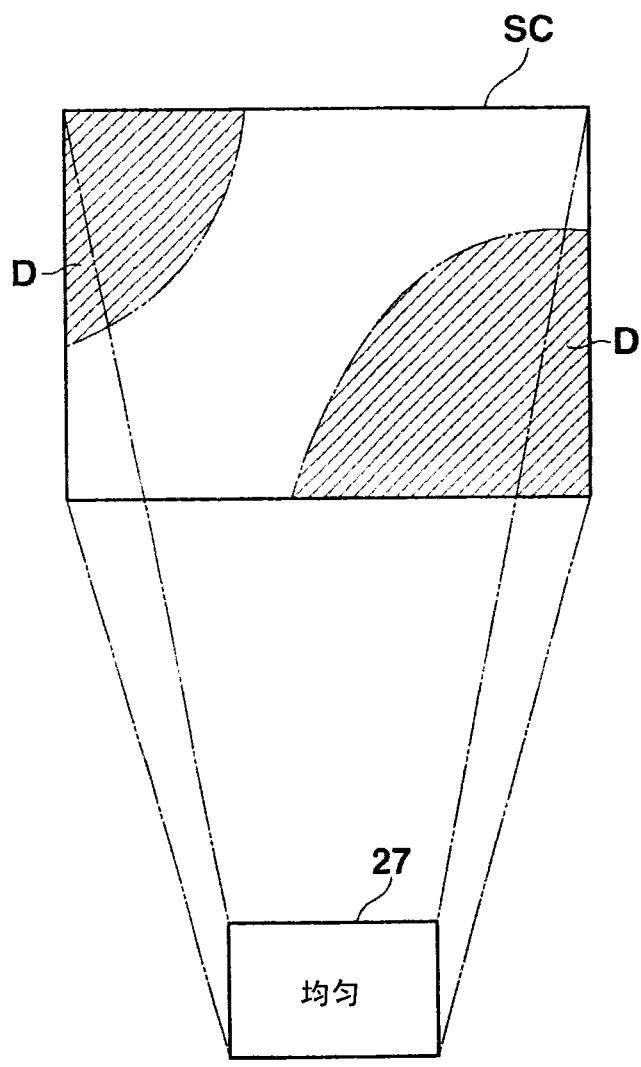


图5A

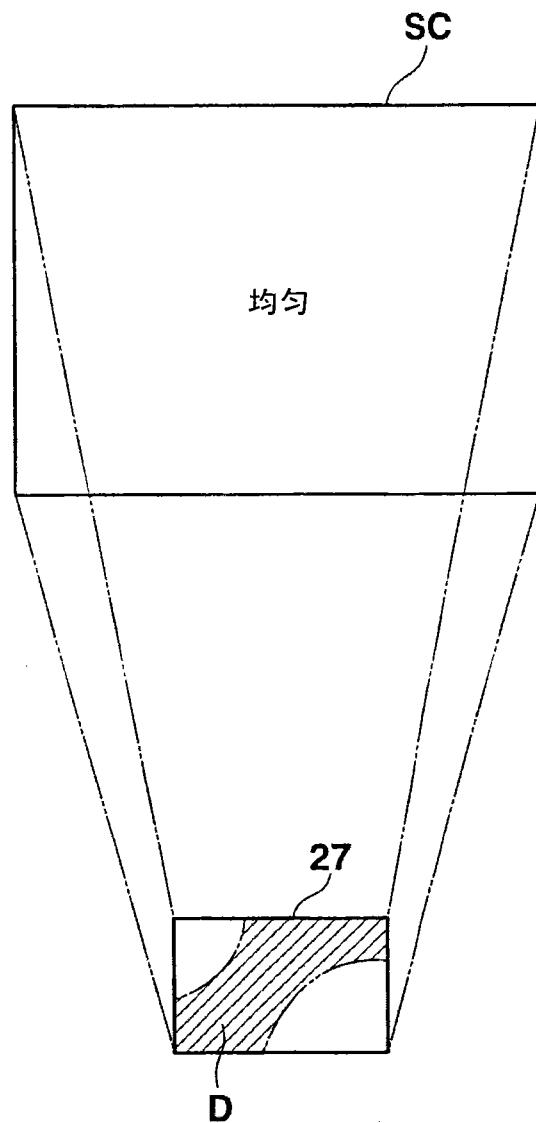


图5B

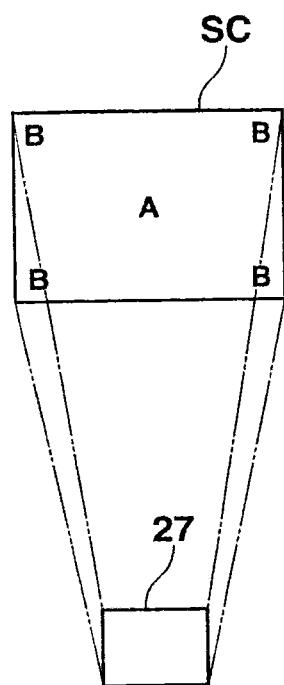


图6A

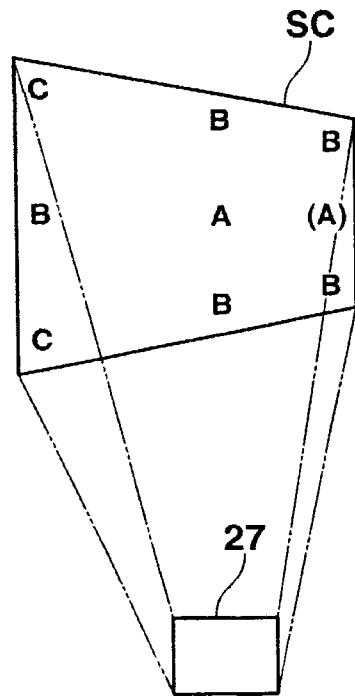


图6B

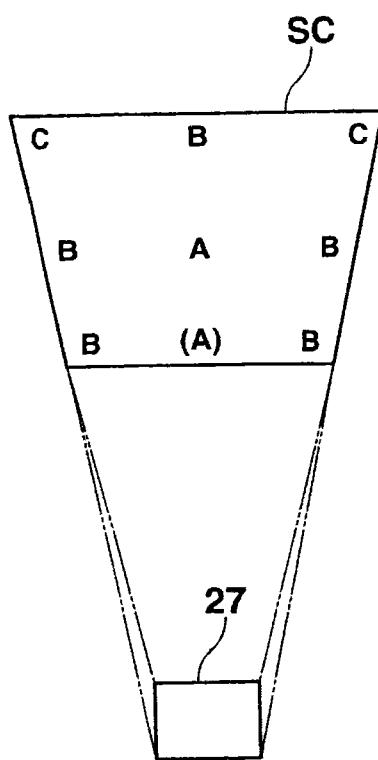


图6C

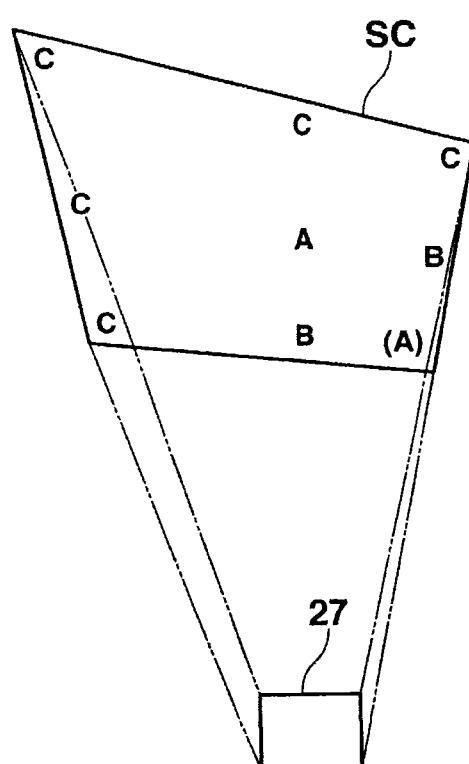


图6D

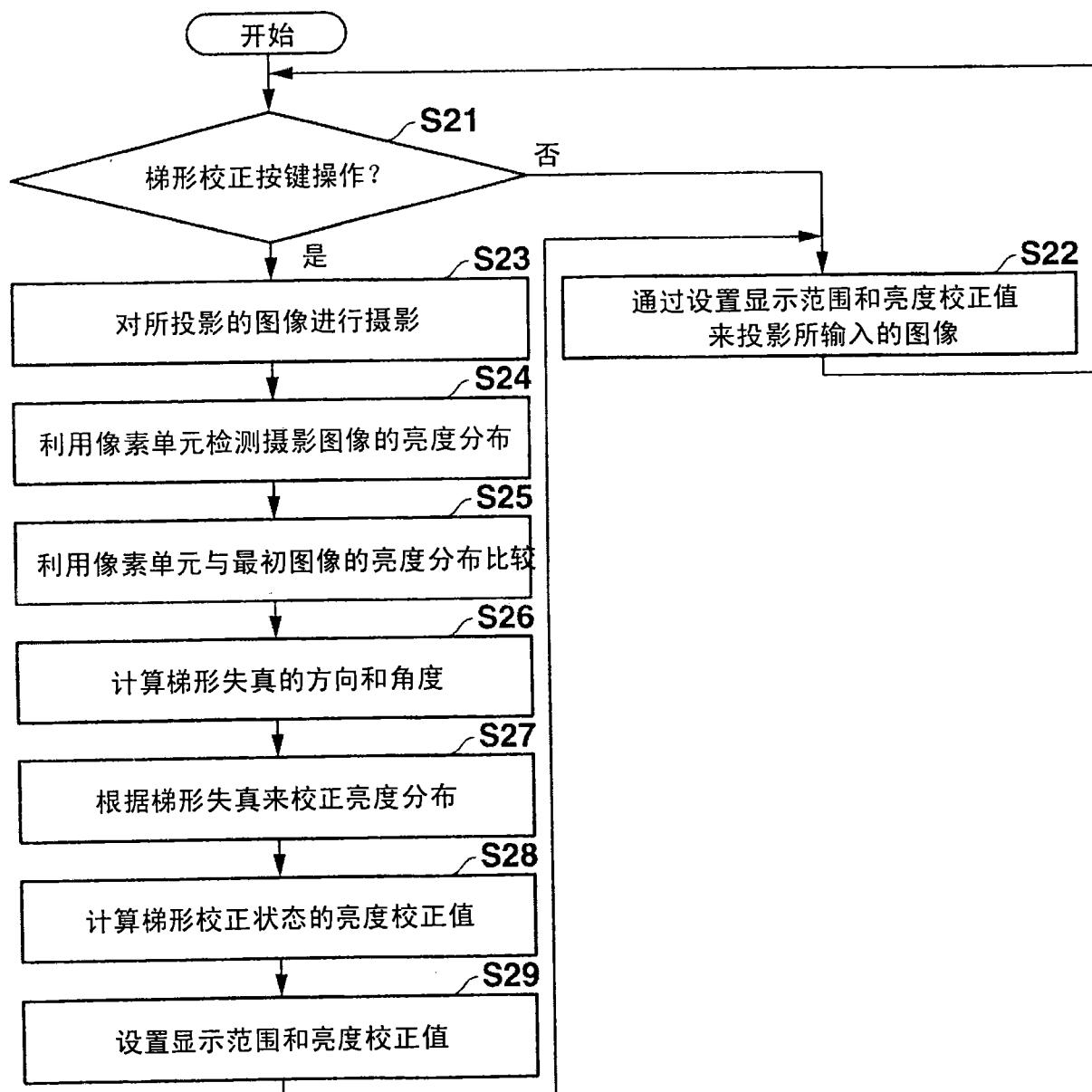


图 7

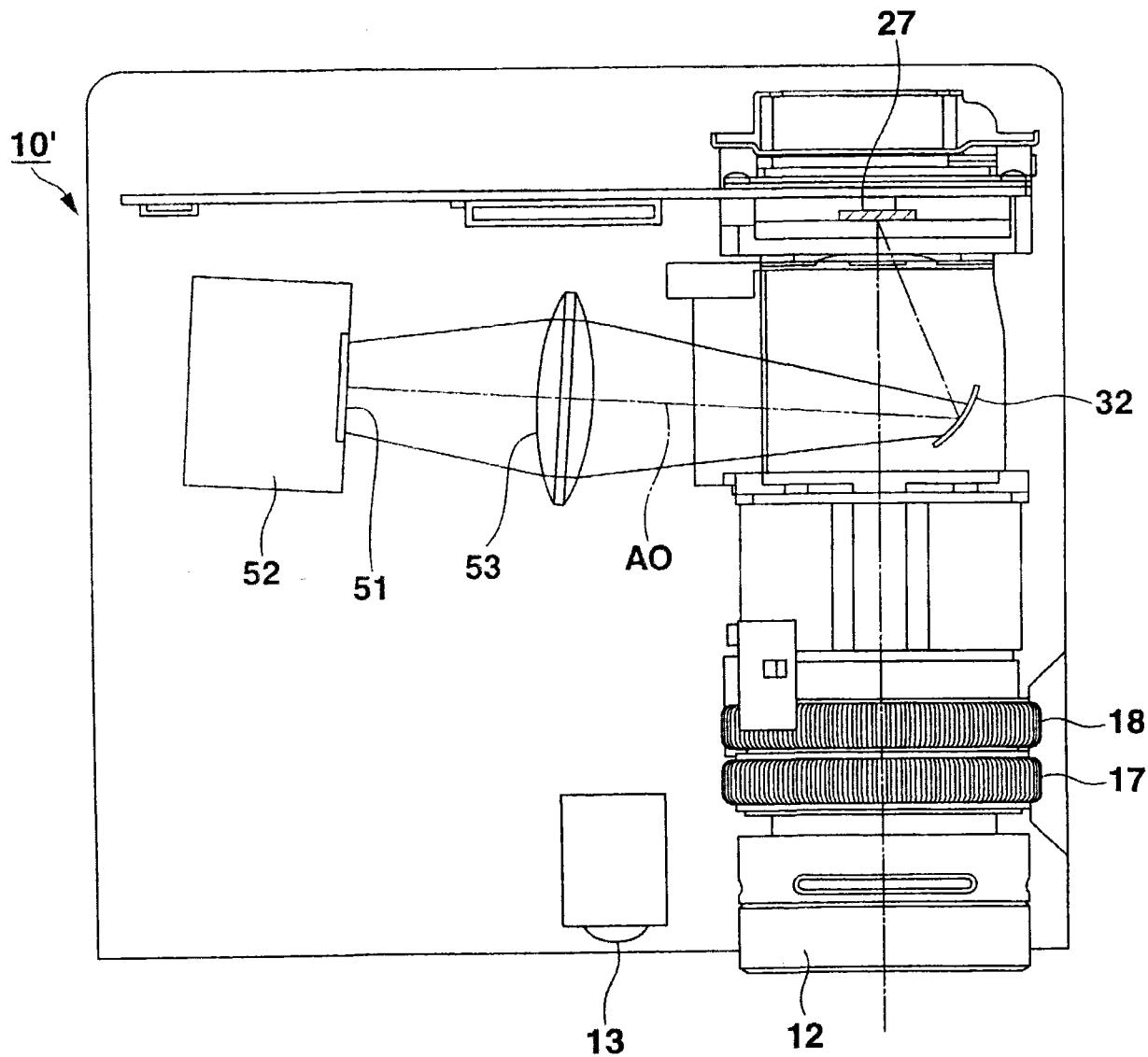


图 8

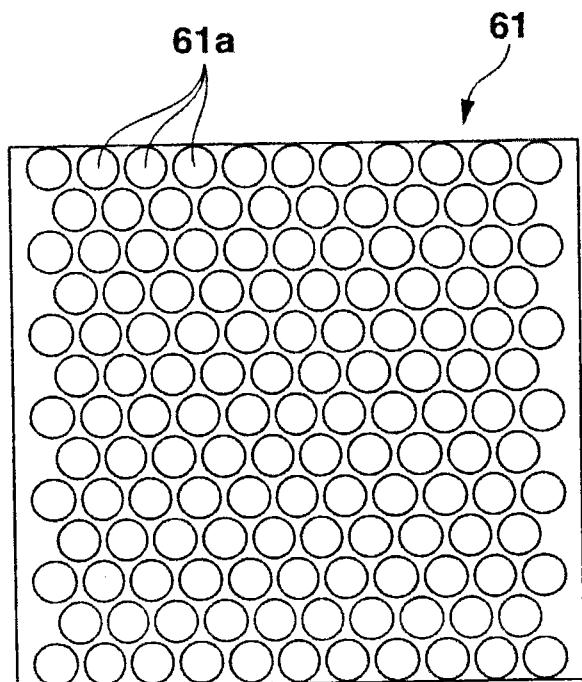


图9A

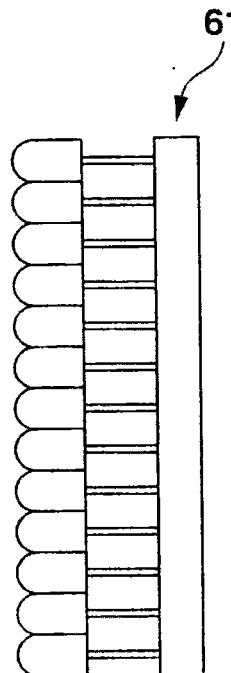


图9B

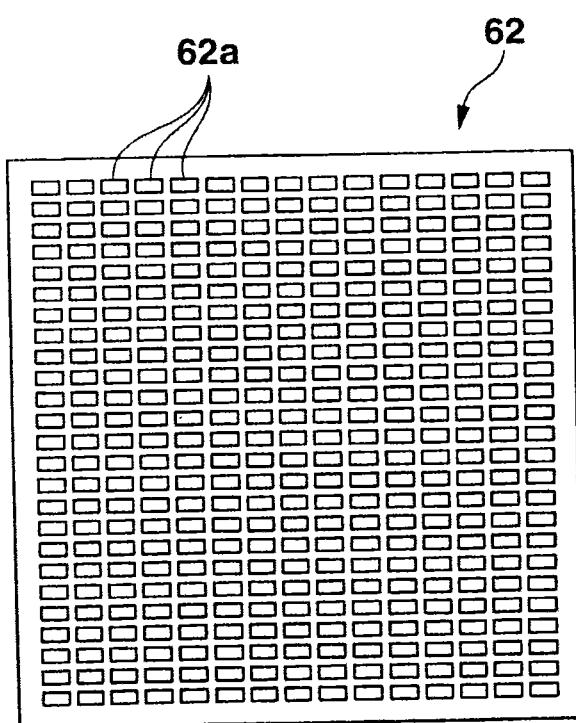


图9C

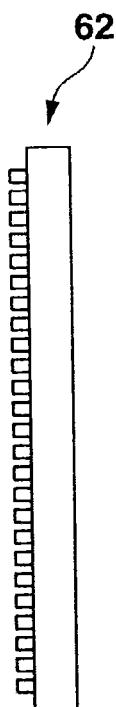
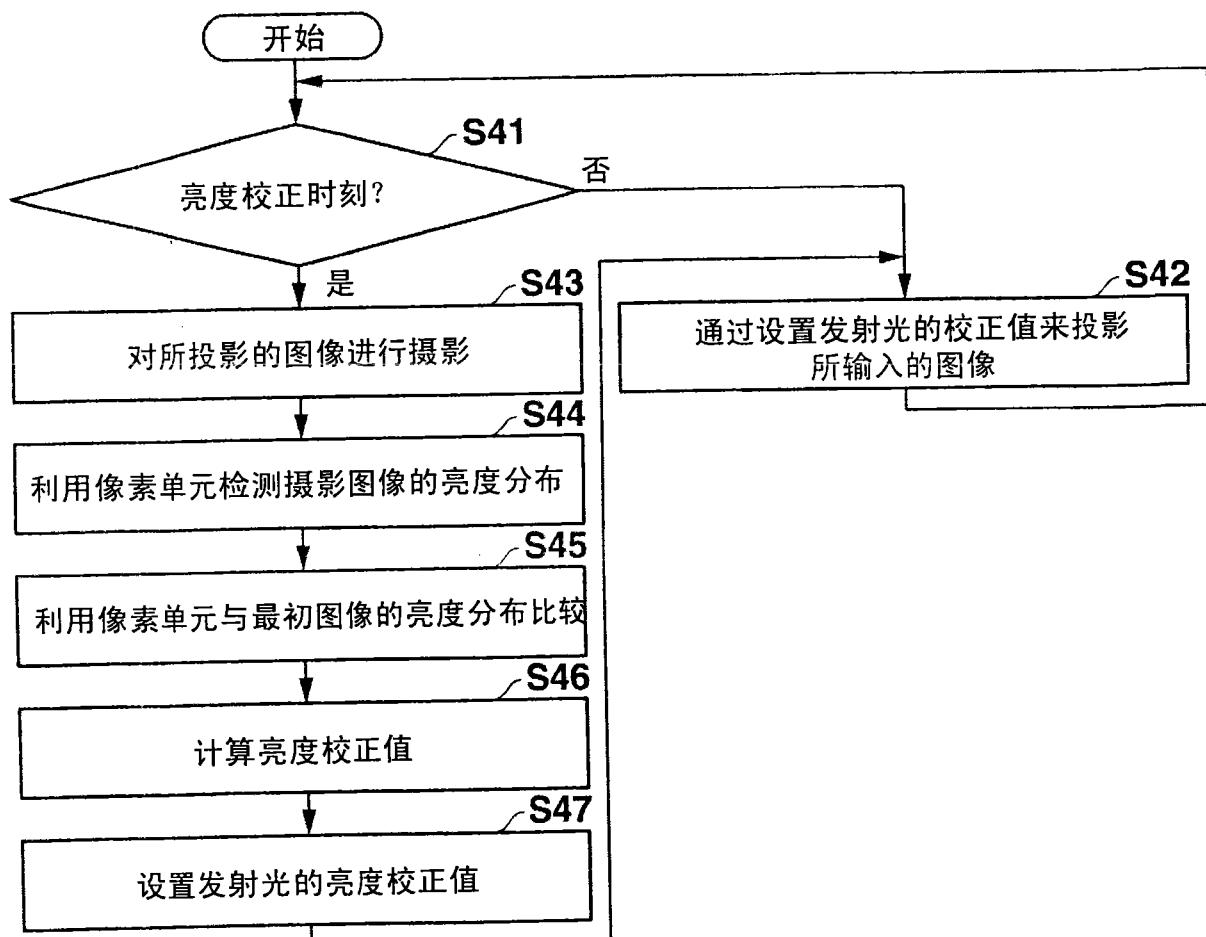


图9D



冬 10

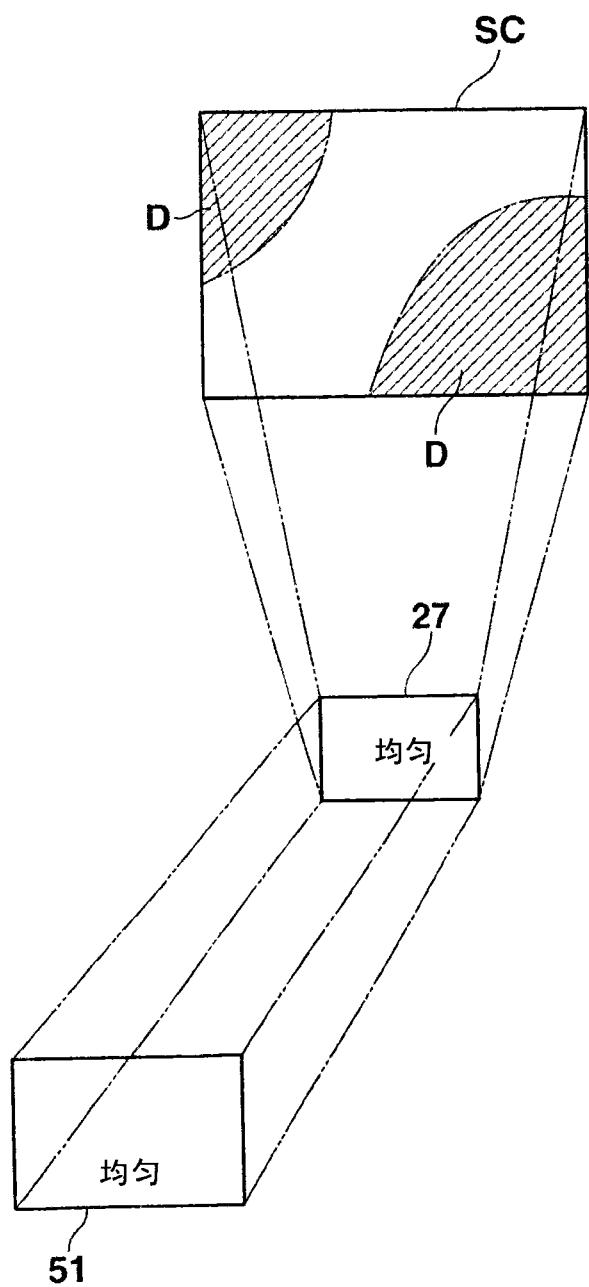


图11A

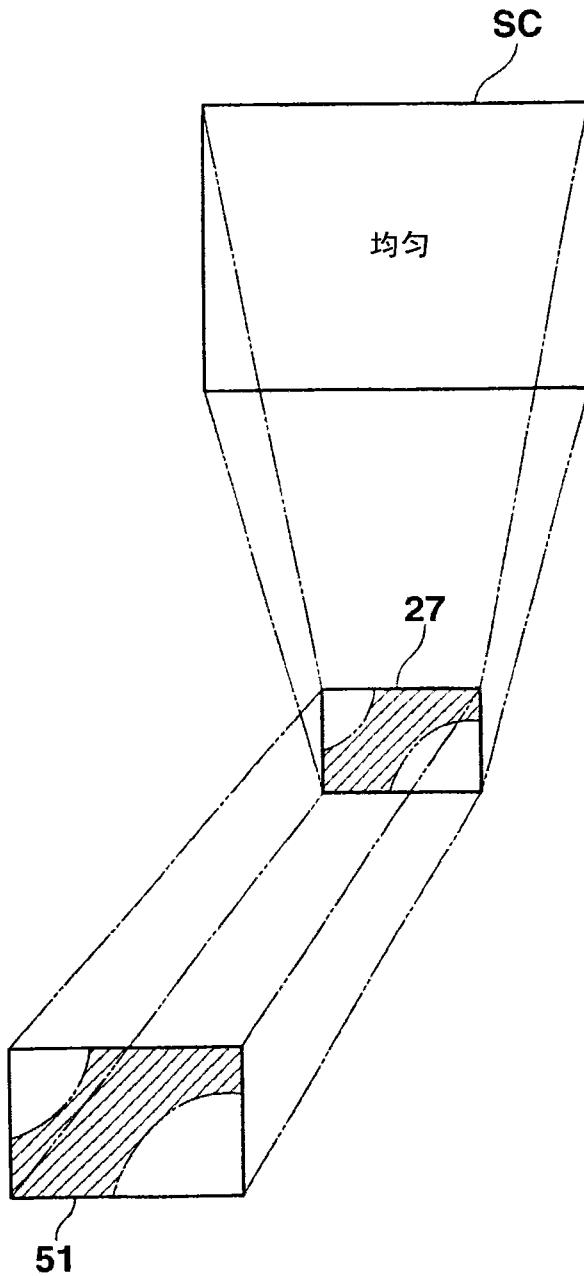


图11B

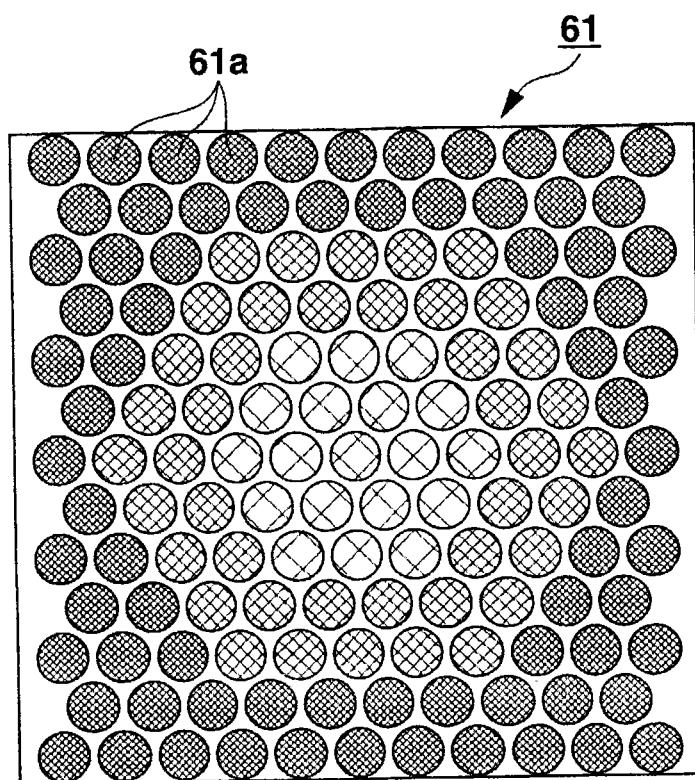


图12A

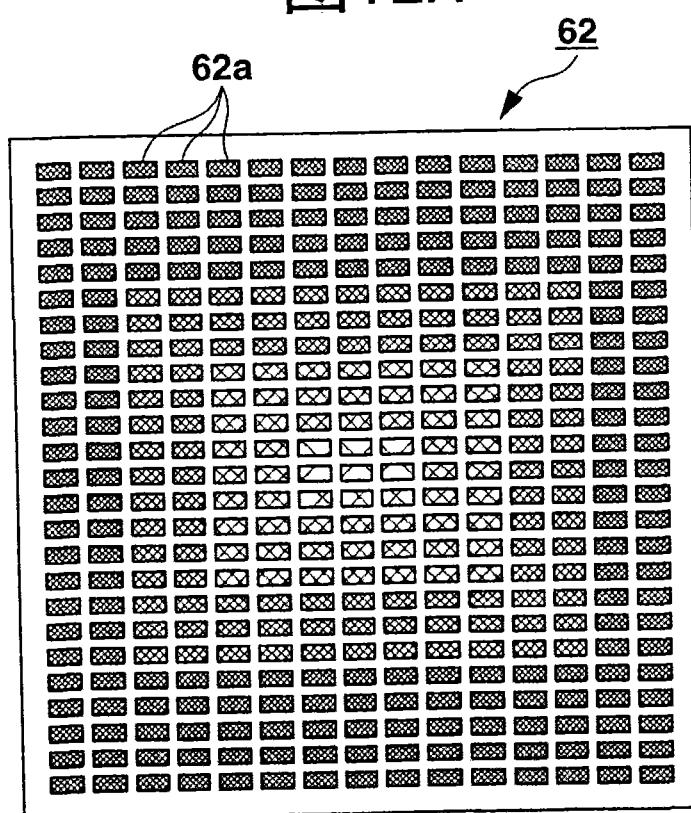


图12B