

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910005730.X

[51] Int. Cl.

F21V 11/00 (2006.01)

F21V 14/06 (2006.01)

F21V 14/04 (2006.01)

G02F 1/00 (2006.01)

G03B 21/14 (2006.01)

[43] 公开日 2009年8月12日

[11] 公开号 CN 101504126A

[22] 申请日 2009.2.6

[21] 申请号 200910005730.X

[30] 优先权

[32] 2008.2.8 [33] JP [31] 2008-029363

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 田中和政 近藤哲二郎 立平靖
小久保哲志 田中健司 向井仁志
日比启文 森崎裕之

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 秦 晨

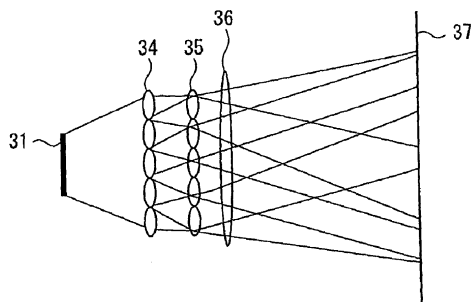
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 13 页

[54] 发明名称

照明装置和方法、图像信号处理装置和方法、及图像投影设备

[57] 摘要

提供一种照明装置。该照明装置包括光源、分割单元、光学单元和光分布控制单元。所述分割单元配置为将从所述光源发射的光分割为光束。所述光学单元配置为允许所述分割单元所分割的光束的传播方向和焦距中的至少一个是可变的。光分布控制单元配置为通过作用在所述光学单元上来控制光束的传播方向和焦距中的至少一个。



1. 一种照明装置, 包括:

光源;

分割单元, 配置为将从所述光源发射的光分割为光束;

光学部件, 用于允许所述分割单元所分割的所述光束的传播方向和焦距中的至少一个是可变的; 以及

光分布控制单元, 配置为通过作用在所述光学部件上来控制所述光束的传播方向和焦距中的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的照明装置, 还包括:

具有所述分割单元的功能的光学部件。

3. 根据权利要求1所述的照明装置, 其中所述光学部件是可移动透镜阵列。

4. 根据权利要求1所述的照明装置, 其中所述光学部件是可移动反射镜阵列。

5. 根据权利要求1所述的照明装置, 其中所述光学部件是变焦透镜阵列。

6. 一种照明方法, 包括下述步骤:

将从光源发射的光分割为光束; 以及

用对应的分割后的光束照射物体上的区域, 其中

通过用对应于所述物体的第二区域的光束照射所述物体的第一区域来获得期望的光分布。

7. 一种图像信号处理装置, 包括:

光分布数据库, 配置为定义从光源发射的光的分割后的光束的传播方向和焦距中的至少一个的变化量、和关于入射光束的亮度的分布信息;

图像处理单元, 配置为确定被投影的图像的亮部分和暗部分;

变化量计算单元, 配置为基于由所述图像处理单元确定的图像的亮部分和暗部分的信息和所述光分布数据库的信息来计算分割后的

光束的传播方向和焦距中至少一个的变化量；以及

控制单元，用于基于由所述变化量计算单元计算得到的变化量来改变从所述光源发射的光的分割后的光束的传播方向和焦距中至少一个。

8. 一种图像信号处理方法，包括下列步骤：

将从光源发射的光分割为光束；

定义从所述光源发射的光的分割后的光束的传播方向和焦距中至少一个的变化量，并定义入射光的亮度分布的信息；

确定被投影的图像的亮部分和暗部分；

基于关于所确定的所述图像的亮部分和暗部分的信息和所定义的信息来计算所述传播方向和焦距中的至少一个的变化量；以及

通过基于计算得到的变化量改变从所述光源发射的光的分割后的光束的传播方向和焦距中至少一个来组合光束。

9. 一种图像投影设备，包括：

光源；

分割单元，配置为将从所述光源发射的光分割为光束；

光学部件，用于允许所述分割单元所分割的光束的传播方向和焦距中的至少一个是可变的；

光分布控制单元，配置为通过作用在所述光学部件上来控制所述光束的传播方向和焦距中的至少一个；

光调制单元，配置为被从所述光学部件输出的、且被组合的光束照射，并且配置为响应图像信息调制光束；以及

光学投影单元，配置为投影由所述光调制单元调制的光。

10. 一种照明装置，包括：

光源；

分割单元，配置为将从所述光源发射的光分割为光束；

光学单元，配置为允许所述分割单元所分割的光束的传播方向和焦距中的至少一个是可变的；以及

光分布控制单元，配置为通过作用在所述光学单元上来控制所述

光束的传播方向和焦距中的至少一个。

11. 一种图像投影设备, 包括:

光源;

分割单元, 配置为将从所述光源发射的光分割为光束;

光学单元, 配置为允许所述分割单元所分割的光束的传播方向和焦距中的至少一个是可变的;

光分布控制单元, 配置为通过作用在所述光学单元上来控制所述光束的传播方向和焦距中的至少一个;

光调制单元, 配置为被从所述光学单元输出的、且被组合的光束照射, 并且配置为响应图像信息调制光束; 以及

光学投影单元, 配置为投影由所述光调制单元调制的光。

照明装置和方法、图像信号处理装置 和方法、及图像投影设备

相关申请的交叉引用

本申请包含与于 2008 年 2 月 8 日在日本专利局提交的日本专利申请 JP2008-029363 相关的主题，该专利申请的全部内容通过引用而并入本文中。

技术领域

本发明涉及一种用于投影仪等的照明装置，所述投影仪等通过光调制装置调制从光源发射的光并且将该光投影到屏幕上以在其上显示图像。本发明还涉及使用这样一种照明装置的照明方法。本发明进一步涉及一种采用上述照明装置和照明方法的图像信号处理装置和图像信号处理方法。此外，本发明涉及一种使用所述图像信号处理装置和图像信号处理方法的图像投影设备。

背景技术

诸如投影仪的图像投影设备包括照明装置和投影透镜(projector lens)。照明装置用光照射诸如液晶面板或 DMD®(数字微镜装置)的光调制装置。然后投影透镜将来自光调制装置的透射或反射光投影在屏幕上。对于相关技术中的投影仪的照明光学装置(illumination optics)，采用积分器光学系统将来自光源的光均匀地照射诸如液晶面板的光调制装置。从光源最初发射的光具有不均匀的亮度。因此，如果光被直接引进诸如液晶面板的光调制装置，则不均匀的亮度在面板上被反射并导致投影图像的亮度的不均匀性。因此，为了以均匀的亮度均匀地投影图像，已经使用使来自光源的光的亮度均匀的积分器光学系统。

一般来讲，积分器光学系统包括两个透镜阵列。来自光源的光经过两个透镜阵列，接着以基本均匀的光分布照射诸如液晶面板的光调制装置。然后，经过诸如液晶面板的光调制装置的光被光投影系统投影在屏幕等上，从而以均匀的亮度将图像投影在屏幕的外围。

图 1 是示出了在本领域中典型地使用的图像投影设备中的积分器光学系统及其周围的光学系统的示意图。在从光源 31 发射的光的光路上设置了第一透镜阵列 34，第二透镜阵列 35，包括聚焦透镜、偏振变换元件等的光学系统 36，以及诸如液晶面板的光调制装置 37。从光源 31 发射的光入射在第一透镜阵列 34 上并被分割为多个光束。然后，分割后的光束 (divided light beam) 进入第二透镜阵列 35。经过第二透镜阵列 35 的光通过位于第二透镜阵列 35 下游的光学系统 36 被均匀地分布并入射在光调制装置 37 上。其结果是，被第一透镜阵列 34 分割的光束在光调制装置 37 上彼此重叠，从而提供整体上具有均匀亮度的光。

图 2 是示出了经过积分器光学系统的光和光调制装置表面上的光的强度分布的示意图。例如，在第一透镜阵列 34 的第一透镜上具有强度 a_1 的光经过第二透镜阵列 35，然后该光以强度 b_1 入射到光调制装置 37 上。同样地，在第一透镜阵列 34 的第二透镜上具有强度 a_2 的光经过第二透镜阵列 35，然后该光以强度 b_2 入射到光调制装置 37 上。以这种方式，被第一透镜阵列 34 分割的光束入射在光调制装置 37 上，然后彼此重叠，从而导致整体强度为 b_6 且亮度在光调制装置 37 上的一端到另一端都几乎均匀的光。

日本未审专利申请公开 No. 2007-114263 公开了使用两个透镜阵列将从光源发射的具有不均匀的强度分布的光变换为具有均匀的强度分布的光的技术。根据日本未审专利申请公开 No. 2007-114263 中公开的技术，为第二透镜阵列制造具有期望形状的透镜的阵列，使得克服了由于各个透镜的配置而导致的缺乏光的均匀性，从而在屏幕等的投影区域上均匀地形成了具有高亮度的图像。

发明内容

在上述积分器光学系统中，可以用光均匀地照射光调制装置（例如液晶面板）。然而，总是均匀的光的照明是指与投影图像的亮度无关的、具有恒定亮度的照明。因此，为了投影暗图像，通过使用物理装置、信号处理装置等遮蔽部分光来控制光的亮度。因此，光被不必要地提供至图像的暗部，导致了利用效率的降低。此外，在这种情况下，也可以入射要被遮蔽的光，因此在诸如液晶面板的光学元件中以非期望的方式产生热。从而，可以导致这样的元件的热劣化。

此外，如图3所示，两个或更多投影仪51和52可以彼此平行地设置并且将图像平行地投影在屏幕40上，以在该屏幕上形成更宽的图像。在这种情况下，混合部分41与其它部分相比具有增加的光强度，在混合部分41中，从彼此相邻的各个投影仪51和52投影在屏幕40上的图像重叠。图4A和4B示出了在两个或更多投影仪如上面所述的那样平行设置的情况下的光强度分布的实例。如图4A所示，从投影仪51投影在屏幕40上的图像的光强度分布511和从投影仪52投影在屏幕40上的图像的光强度分布512重叠而形成光强度分布513。光强度分布513中的混合部分514与其它部分相比具有增加的光强度。因此，如图4B所示，根据相关技术，光强度分布521和522逐渐地减少混合部分的亮度，使得组合的光强度分布523均匀。其结果是，尽管光从光源输出至混合部分，但是由于通过遮蔽等对光强度进行控制的原因，对应部分的光可以被丢失。

希望用从光源发射的光以期望的光强度分布照射物体，从而提高光的利用效率。

根据本发明的一个实施例，提供一种包括光源、分割单元和光学单元的照明装置。所述分割单元被设置用于将从光源发射的光分割为光束。所述光学单元被设置用于允许分割单元所分割的光束的传播方向和焦距中的至少一个是可变的。

根据本发明的实施例，照明装置可以将从光源发射的光分割为光束，然后将各个光束发射到照明物体的对应区域。

将对应于物体上的部分区域的光束发射到另一个区域,以在物体上获得所需的光分布。此处,术语“光分布”是指光强度分布,所以在下文光分布将是指“光强度的分布”或“光强度分布”。

根据本发明的另一个实施例,提供有一种图像信号处理装置。所述装置包括光分布数据库,所述光分布数据库定义了从光源发射的光的分割后的光束的传播方向和焦距中至少一个的变化量、和关于入射光的亮度的分布信息。所述装置还包括图像处理单元、变化量计算单元和控制单元。图像处理单元被设置用于确定被投影的图像的亮部分和暗部分。变化量计算单元被设置用于基于图像处理单元确定的图像的亮和暗图案的信息和光分布数据库的信息来计算分割后的光束的传播方向和焦距中至少一个的变化量。所述控制单元被设置用于基于由所述变化量计算单元计算的变化量来改变从光源发射的光的分割后的光束的传播方向或焦距中至少一个。

改变从光源发射的光的分割后的光束的传播方向或焦距中的至少一个,以组合光束使其具有对应于图像的亮部分和暗部分的光分布,并投影该图像。例如,可以对应于要被投影的图像的暗部分、和由两个或更多投影仪投影的图像的混合部分等或重叠部分降低从光源发射的光的强度。然后,可以将对应量的光分配给亮部分。因此,根据本发明的一个实施例,从光源发射的光可以以期望的光强度分布入射在物体上。可以提高使用光的利用效率,这是因为可以不需要遮蔽对应于暗部分的光,或者可以控制要被遮蔽的光的量。

根据本发明的一个实施例,在降低在暗部分上将被遮蔽的光的量的同时,从光源发射的光可以以所需的光强度分布入射在物体上。这样,可以有效地使用光。

附图说明

图 1 是示出了相关技术的积分器光学系统的配置实例的示意图。

图 2 是示出了相关技术的积分器光学系统的光强度分布实例的

示意图。

图 3 是示出了相关技术中的投影的实例的示意图。

图 4A 和 4B 是示出了相关技术中的混合部分的光强度的示意图，其中图 4A 和图 4B 分别是混合部分的不同视图。

图 5 是示出了根据本发明实施例的图像投影设备的配置实例的示意图。

图 6 是示出了根据本发明实施例的图像投影设备的光分布控制单元的配置实例的框图。

图 7 是示出了包含在根据本发明实施例的图像投影设备中的透镜阵列的可移动状态的实例的示意图。

图 8 是示出了由包含在根据本发明实施例的图像投影设备中的透镜阵列所获得的光强度分布实例的示意图。

图 9 是示出了控制包含在根据本发明实施例的图像投影设备中的透镜阵列的移动的过程的流程图。

图 10 是示出了根据本发明实施例的在图 9 所示的过程中执行的混合处理的流程图。

图 11 是根据本发明实施例的反射镜阵列的可移动状态的另一个实例。

图 12A 和 12B 是示出了根据本发明实施例的第一透镜阵列和第二透镜阵列的视图，其中，图 12A 是经过透镜阵列的光束的实例的示意图而图 12B 是亮度分布的实例。

图 13A 和 13B 是示出了根据本发明实施例的第一透镜阵列和第二透镜阵列的视图，其中，图 13A 是在只有第二透镜阵列处于可移动状态的情况下经过透镜阵列的光束的实例的示意图，而图 13B 是亮度分布的实例。

图 14A 和 14B 是示出了根据本发明实施例的第一透镜阵列和第二透镜阵列的视图，其中，图 14A 是在第一透镜阵列和第二透镜阵列均处于可移动状态的情况下经过透镜阵列的光束的实例的示意图，而图 14B 是亮度分布的实例。

图 15A 和 15B 是示出了根据本发明实施例的第一透镜阵列和第二透镜阵列的视图，其中，图 15A 是经过透镜阵列的光束的实例的示意图，而图 15B 是亮度分布的实例。

图 16 是示出了根据本发明实施例的亮度分布的另一个实例的视图。

图 17 是示出了相关技术中的混合的实例的视图。

图 18 是示出了根据本发明实施例的混合的实例的视图。

具体实施方式

在下文中，将参考图 5-18 描述本发明的实施例。

图 5 示出了根据本发明的实施例的包括照明装置的图像投影设备的示意性配置。在此实例中，例如，可以使用透射式液晶面板作为光调制装置。可供替换地，光调制装置可以是反射式液晶面板等。如图 5 所示，图像投影设备 50 包括照明装置 60。照明装置 60 包括光源 1、用作分割单元 61 的第一透镜阵列 4、用作光学单元 62 的由可移动透镜阵列等构成的第二透镜阵列 5、作用在第二透镜阵列 5 上从而控制由第一透镜阵列 4 分割的光的传播方向和第二透镜阵列 5 的焦距中至少一个的光分布控制单元 63。在该实例中，如图 5 所示，准直透镜（collimator lens）2、第一透镜阵列 4 和第二透镜阵列 5 同轴地设置在图像投影设备 50 的光轴上，并且位于光源 1 的光发射侧。接着，偏振变换元件 6、聚光透镜 7、第一二向色镜 8、第二二向色镜 9、透镜 13 和反射镜 11 依次被设置在图像投影设备 50 的光轴上。相反，反射镜 10 设置在第一二向色镜 8 的反射侧。在这种情况下，例如，反射镜 10 以直角改变光路。然后，场透镜 15B 和光调制装置（例如图中所示的液晶面板）16B 设置在光路的光轴上。同样地，场透镜 15G 和光调制装置（诸如液晶面板）16G 设置在第二二向色镜 9 的反射侧。此外，反射镜 12 设置在反射镜 11 的通过透镜 14 的反射侧。反射镜 12 以直角改变光路。然后，场透镜 15R 和光调制装置（诸如液晶面板）16R 设置在改变的光轴上。

在该实例中,例如,设计第一二向色镜 8 透射红色和绿色波长区域的光。此外,例如,设计第二二向色镜 9 透射红色波长区域的光。这样,光调制单元 55 可以由分割的各个光路上的用于红色波长区域的光调制装置 16R、用于绿色波长区域的光调制装置 16G 和用于蓝色波长区域的光调制装置 16B 构成。此外,光学投影单元由正交棱镜 (cross prism) 17 和投影透镜 18 构成。设置正交棱镜 17 以使其面向各个光调制装置 16R、16G 和 16B 的光发射侧。而且,在正交棱镜 17 的光发射侧设置投影透镜 18。

在本实施例中,如上所述,将第一透镜阵列 4 设置为将从光源 1 发射的光分割为光束的分割单元 61。此外,将由可移动透镜的阵列构成的第二透镜阵列 5 设置为使由第一透镜阵列 4 分割的光的焦距和传播方向中的至少一个可移动的光学单元 62。可移动透镜阵列的使用允许第二透镜阵列 5 的各个透镜的位置和倾角从第一透镜阵列 4 的各个透镜的焦点偏移,从而导致复合焦距和透镜的偏移量的变化。因此,光的传播方向和输出角度是可变的,从而可以改变光的分布。

第二透镜阵列 5 的可移动部分可以是允许透镜在沿光轴的方向和与光轴垂直的平面内的两个方向上移动的诸如三轴致动器的驱动机构。此外,可以设置使透镜从光轴倾斜的倾斜驱动机构。

如果在本实施例的图像投影设备 50 中均匀地设置第二透镜阵列 5 的各个透镜,例如,从光源 1 发射的光入射在第一透镜阵列 4 上,以被分割为光束,并且分割后的光束接着通过第二透镜阵列 5 等被组合。然后,与相关技术相似地,用光照射光调制装置 16R、16G 和 16B,从而在屏幕上以均匀的亮度投影图像。

另一方面,第二透镜阵列 5 中的透镜等的预定配置可以允许用具有所需的光强度分布、而不具有均匀亮度或均匀光强度分布的光照射光调制装置 16B、16G 和 16R。因此,可以投影具有所需的光强度分布的图像。

图 6 是示出了根据本实施例的光分布控制单元 63 的配置实例的框图。将参考图 6 描述本实施例的光分布控制单元 63 的配置。在该

实例中，光分布控制单元 63 负责将作为光学单元 62 的移动透镜阵列 5 中的每一个透镜向前向后或向右向左移动以控制经过透镜的光的传播方向。

光分布控制单元 63 包括定义应该预先被定义的几个项目 (item) 的光分布数据库 24。也就是说，数据库 24 存储这样的数据，该数据定义透镜阵列、反射镜阵列、变焦透镜阵列等中的各个透镜和反射镜的位置的变化量；变焦透镜阵列中的透镜的焦距的变化量；和入射光的亮度分布或其强度分布。光分布控制单元 63 包括图像处理单元 21 和变化量计算单元 22。图像处理单元 21 负责利用投影图像信息 30 的输入确定图像的亮部分和暗部分。变化量计算单元 22 负责基于由图像处理单元 21 确定的明暗信息 (即亮度信息) 和来自光分布数据库 24 的信息计算经过透镜的光的传播方向和焦距的变化量中的至少一个。光分布控制单元 63 还包括响应于变化量计算单元 22 计算的变化量移动第二透镜阵列 5 中的各个透镜的位置的控制单元 23。光分布数据库 24 存储一组定义的数据，所述一组定义的数据包括对应于每一个透镜的光的传播方向及其焦距的变化量的数据、和在这样的变化量下的照明光的强度分布的数据。此处，这些变化量可以是在透镜移动或倾斜时，例如，当透镜的位置向前向后或向右向左移动时或当透镜关于光轴倾斜时，在最小到最大的变化量的范围内针对每个最小的可移动单位所产生的。

光分布控制单元 63 被如上所述的那样构成，并且能够通过参照要被投影的图像移动例如由透镜阵列等形成的光学单元 62 中的每一个透镜来改变液晶面板上的照明光的强度分布，并然后改变经过透镜的光的传播方向和焦距。照明光的强度分布的控制导致在诸如屏幕的被照射的物体上具有所需的亮度分布的图像。此外，当投影的图像是视频时，光分布控制单元 63 以预定间隔重复上述控制处理，从而响应要投影的图像的状态来控制液晶面板上的照明光的强度。

图 7 是示出了本实施例的照明装置中的透镜阵列的可移动状态的实例的示意图。图 8 示出了光的强度分布的实例。如图 7 所示，示

出了在包含可移动透镜阵列的光学单元被移动的情况下的光的分布实例。例如，在光分布控制单元 63 的控制下，光学单元 62 中的透镜位置可以移动，从而可选择地改变经过每一个透镜的光的传播方向或输出角度。例如，如图 8 所示，在第一透镜阵列 4 的第一透镜上具有光强度 A1 的光可以在经过第二透镜阵列 5 之后以强度 B1 入射在光调制装置 16 上。同样地，在第一透镜阵列 4 的第二透镜和后续的透镜上具有强度 A2 到 A5 的光可以在经过第二透镜阵列 5 之后以强度 B2 至 B5 入射在光调制装置 16 上。以这种方式，光被第一透镜阵列 4 分割为光束。然后，光束的传播方向或输出角度被第二透镜阵列 5 改变。接着，光束入射在光调制装置 16 上并且彼此叠加，得到作为整体的强度 B6。此时，光强度不是均匀地分布的。它可以按所需的方式分布在光调制装置 16 上。因此，可以响应要投影的图像的亮图案和暗图案将光强度调整为合适的一个。在图 7 中，一些光束被引导到光调制装置 16 的外部。可以通过控制透镜的传播量或倾角来调整被引导到外部的这样的光的量。这样的调整可以不遮蔽从光源 1 输出到图像的暗部分的光，但允许光分配到其它部分，这使得光在整个图像中被有效地使用。此外，如果形成了具有复杂的亮度分布的图像，则诸如液晶面板的光调制装置 16 可以仅更精细地调整亮度水平。在这种情况下，同样地，与仅遮蔽光的情况相比而言，可以提高光的利用效率。

图 9 是表示根据本实施例的光分布控制单元 63 的控制处理的实例的流程图。参照图 9 说明光分布控制单元 63 的控制处理的内容。首先，输入投影物体的图像信息，然后由图像处理单元 21 分析输入的图像信息，以确定屏幕上的亮部分和暗部分来制备图像的亮度分布（步骤 S501）。对于使用并排放置的两个或更多图像投影设备的组合来投影图像，对其中投影图像的部分彼此重叠的混合部分执行处理，此后该处理被称作“混合处理”（步骤 S502）。参照图 10 描述混合处理的内容。接着，变化量计算单元 22 通过参照图像的亮度分布和光分布数据库 24 来计算透镜阵列中的每一个透镜的焦距和传播方向的变化量（步骤 S503）。此处，如果存在混合部分，则作为图 10 所示的

混合处理的结果，基于图像的修改的亮度分布来计算透镜阵列中的每一个透镜的焦距和传播方向上的变化量。此外，控制单元 23 响应于计算的变化量移动每一个透镜的位置（步骤 S504）。最后，确定是否连续地呈现诸如运动图像的后续图像（步骤 S505）。如果存在下一个图像，则步骤返回至步骤 S501，然后重复处理。如果没有后续图像，则终止处理。

参考图 10 描述混合处理的实例。首先，基于投影物体的输入图像信息确定是否存在与来自另一个图像投影设备的图像重叠的图像的混合部分（步骤 S601）。作为所确定的结果，如果存在任何混合部分，则改变从重叠的开始端到图像的末端的亮度分布以使亮度在上述处理的步骤 501 中制备的亮度分布中可以平缓地减少（步骤 S602）。然后，处理返回至图 9 所示的处理。如果步骤 S601 中的确定的结果是没有混合部分，则不改变亮度分布，然后处理返回至图 9 所示的处理。如果单独执行混合，则可以使用均匀的光分布但不使用步骤 S501 中的图像信息来制备光的亮度分布。

利用上述处理，可以根据要投影的图像的亮图案和暗图案来改变入射在诸如液晶面板的光调制装置上的光的亮度。此外，在从并排设置的两个或更多图像投影设备投影图像的情况下，降低每一个图像投影设备的混合部分的亮度并然后将对应量的光分配给其它部分，从而允许以所需的光分布投影图像。

在该实例中，第二透镜阵列 5 的透镜被设计为可移动的，并且被设置为用于从光源 1 输出的光的可变的焦距和传播方向的光学系统。可供替换地，可以将第一透镜阵列 4 的透镜设计为可移动的。

此外，可以将第一透镜阵列 4 和第二透镜阵列 5 都设计为可彼此同步地移动的。在这种情况下，分割单元 61 还可以设置有光学单元 62 的功能。起到分割单元 61 和光学单元 62 的作用的第一和第二可移动透镜阵列的配置可以更有效地改变分割的光束的传播方向和组合焦距。因此，可以用光以所需的光分布照射投影物体。

此外，作为能够改变光的传播方向和焦距的光学单元的另一个实

例，可使用变焦透镜作为形成透镜阵列的透镜。具体地讲，变焦透镜可以是能够通过电控制信号改变光的焦距或偏振方向而无需移动透镜本身的液晶透镜，使用电润湿现象的液体透镜等。光学单元可以包括具有多个变焦透镜的变焦透镜阵列。例如，这些透镜可以按矩阵排列。在这种情况下，也可以通过改变光的传播方向和焦距中的至少一个来改变输出光的强度分布。

此外，可以使用可移动反射镜阵列作为光学单元的另一个实例。在图 5 所示的实例的情况下，例如，可以使用反射镜阵列代替第二透镜阵列 5。反射镜阵列包括可以各自地改变第一透镜阵列 4 所分割的各个光束的反射方向并控制其变化量的反射镜。具体地讲，可以使用诸如 DMD(数字微镜装置)的由按矩阵排列的 MEMS(微机电系统, micro-electrical machine system) 反射镜构成的可移动反射镜阵列。可移动反射镜阵列反射来自光源的光并然后改变光的传播方向，从而用组合的光束照射诸如液晶面板的光调制装置。MEMS 反射镜阵列包括按矩阵排列的可移动微镜，并且可以用于半导体光学开关等。可以通过电信号高速地调整每一个微镜的倾角。与可移动透镜阵列相似，可以对应于图像信号等高速度地调整入射光的传播方向。

图 11 示出了根据本发明实施例的光学单元的反射镜阵列的可移动状态的另一个实例。换句话说，设置反射镜阵列代替第二透镜阵列 5。在图 11 所示的实例中，第一透镜阵列 4 将从光源 1 输出的光分割为光线。然后在反射镜阵列 5A 的各个反射镜上反射分割后的光束。接着，用反射的、组合的光束照射诸如液晶面板的光调制装置 16。可以向后向前或向右向左移动或转动反射镜阵列 5A 的反射镜以使反射的光束具有任何强度分布但不是均匀的强度分布。

在这种情况下，同样地，第一透镜阵列 4 可以是可移动透镜阵列或变焦透镜阵列。在这种情况下，可以更有效地改变光束的传播方向或组合焦距。因此，可以更动态地改变光的分布。

接下来，示出了由光学设计程序 CODE V[®]分析根据本发明实施例的光的亮度分布的各个实例的结果。在每一个实例中，在下述条件

下执行仿真 (simulation)：第一透镜阵列 4 和第二透镜阵列 5 中的每一个都具有 25 个透镜，其中，在垂直方向上每一行五个，在水平方向上每一行五个。透镜的直径是 4 mm 并且其焦距是 5 mm。

图 12A 示出了当均匀地设置第一透镜阵列 4 和第二透镜阵列 5 的各个透镜时透镜的排列的实例和从光源输出的光束的实例。图 12B 示出了在这种情况下入射在光调制装置 16 上的光的亮度分布的实例。在图 12A 和 12B 的每一个中，示出了与相关技术的光学单元相同的状态，其中使用了相关技术的两个固定透镜阵列。在光调制装置 16 上的光的亮度是基本均匀的。

图 13A 示出了当移动第二透镜阵列 5 的各个透镜时透镜的排列的实例和从光源输出的光束的实例。图 13B 示出了在这种情况下入射到诸如液晶面板的光调制装置 16 上的光的亮度分布的实例。图 13B 中的亮度分布是不均匀的，这是因为透镜阵列 5 的排列移动了，并且光的亮度分布的中心从液晶面板的中心移动到了位于图的下侧的位置，因此其它部分可以是暗的。以这种方式，通过使透镜阵列可移动，可以仅使特定区域亮，而可以使其它部分暗。

图 14A 示出了当第一透镜阵列 4 和透镜阵列 5 是可移动的时透镜的排列的实例和从光源输出的光束的实例。图 14B 示出了在这种情况下入射到光调制装置 16 上的光的亮度分布的实例。与仅移动第二透镜阵列 5 的情况相似，液晶面板的下部比其它部分更亮。此外，在该实例中，具有高亮度的区域可以不集中在一个地方。亮部分的偏移延伸到更宽的区域。如图 15 和 16 所示，可以提供任何其它亮度分布。图 15A 和 15B 示出了其中整个液晶面板相对较暗的实例。图 16 示出了其中液晶面板的下部相对较亮而其上部相对较暗的实例。

根据本发明的实施例，如这些实例中的任何一个所示，在允许以所需的光分布施加光的同时，光以不同的亮度水平分布在各个部分上，并且光集中地入射在相对较亮的部分上，以保持整体亮度恒定。因此，可以提高使用光的效率。

接下来，将描述当屏幕设计得很大时亮度分布的实例，其中两个

或更多投影仪并排设置，然后图像在部分重叠的同时被投影。

图 17 示出了在保持每一个图像投影设备的亮度均匀的同时各个图像投影设备的图像的亮度分布 71 和 72、以及彼此部分重叠的图像的亮度分布 73 的实例。如已经参考图 3 和 4 描述的那样，根据相关技术，图像投影设备中的每一个执行处理以使混合部分上的部分光被遮蔽以具有均匀的亮度。

相反，图 18 示出了当应用根据本发明实施例的图像投影设备时的亮度分布的实例。换句话说，图 18 示出了各个图像投影设备的图像的亮度分布 81 和 82、以及彼此部分重叠的图像的亮度分布 83 的实例。在该实例中，各个图像投影设备输出具有不均匀的亮度的光，然后叠加图像以使整个图像的亮度均匀。具体地讲，处理混合部分的亮度以使其可以分配给任何不重叠的部分。因此，在每一个亮度分布中，混合部分变暗而其它部分变亮。其结果是，在部分地重叠图像的同时图像的整个区域以均匀的亮度分布被投影。此外，可以提高使用光的效率，从而可以获得比相关技术更亮的图像。

如上所述，根据本发明的实施例，代替相关技术的积分器光学系统，设置了使光分布可变的光学单元和控制光分布的变化量的光分布控制单元。因此，本发明的实施例可以有效地使用由于入射在低亮度部分而在相关技术中被遮蔽的光。因此，可以增加图像的整个区域的亮度，从而可以获得对比度的提高。

此外，根据本发明的实施例，当使用并排设置的两个或更多图像投影设备执行投影时，在相关技术中被遮蔽的混合部分的光可以被分割并然后入射在其它部分上。因此，可以增加整个图像的亮度，并且，同样地，提高了图像的对比度。此外，即使在用并排设置的两个或更多图像投影设备投影图像的情况下，不仅可以向诸如液晶面板的光调制装置提供均匀的亮度，还可以响应图像信号控制光的分布，以使亮度分布在整个投影图像上可以部分不均匀。

本领域技术人员应该理解，可以基于设计要求和其它因素进行各种修改、组合、子组合和替换，只要在所附权利要求的范围或其等同物的范围内即可。

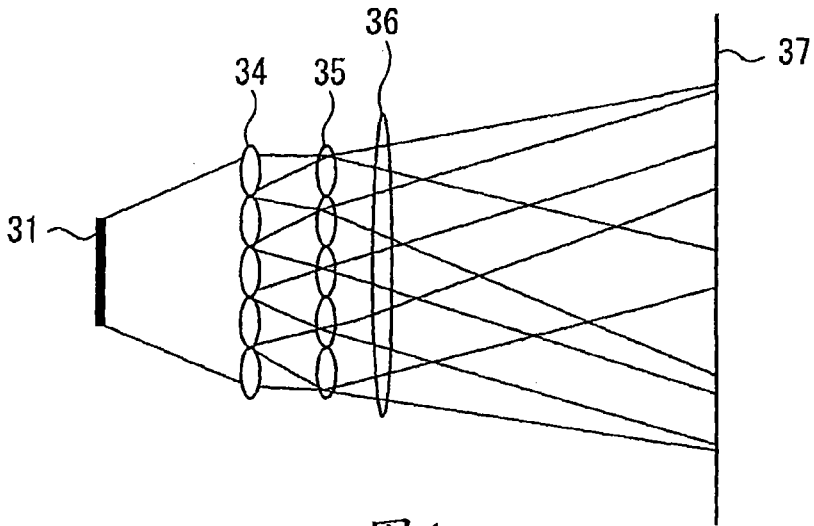


图 1

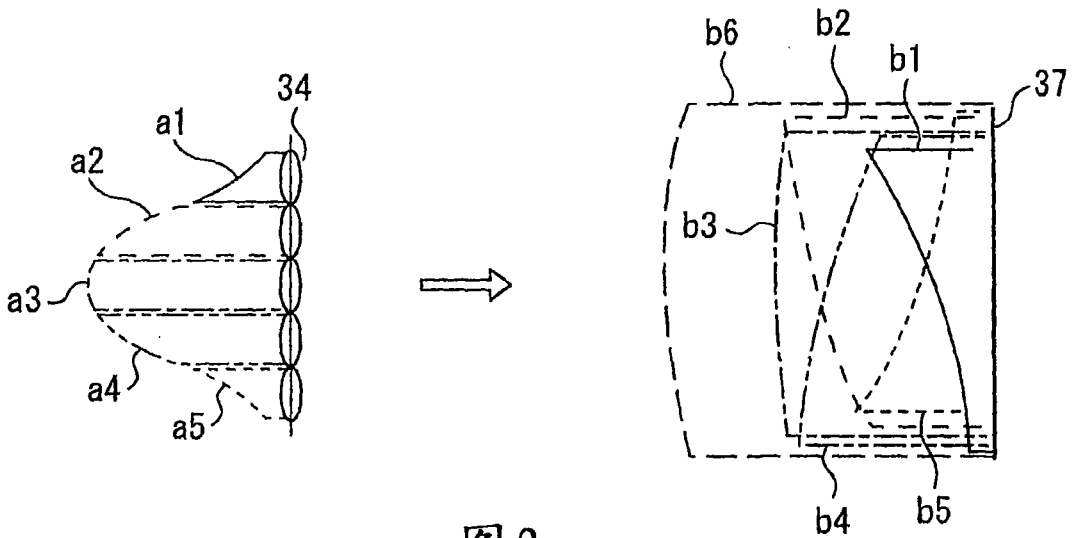


图 2

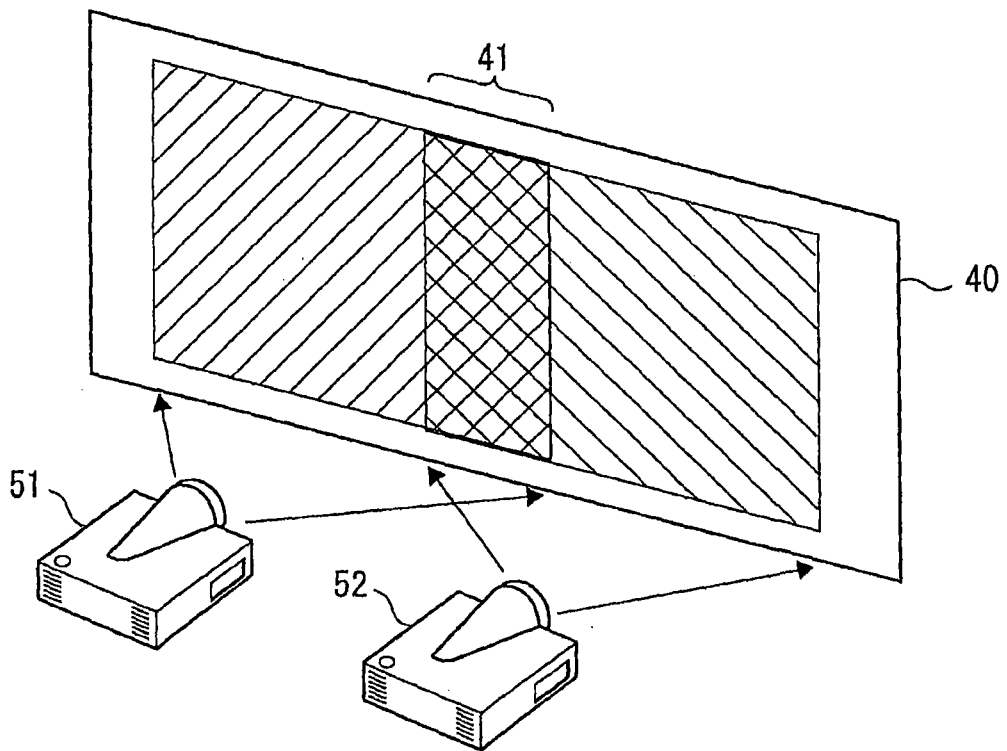


图 3

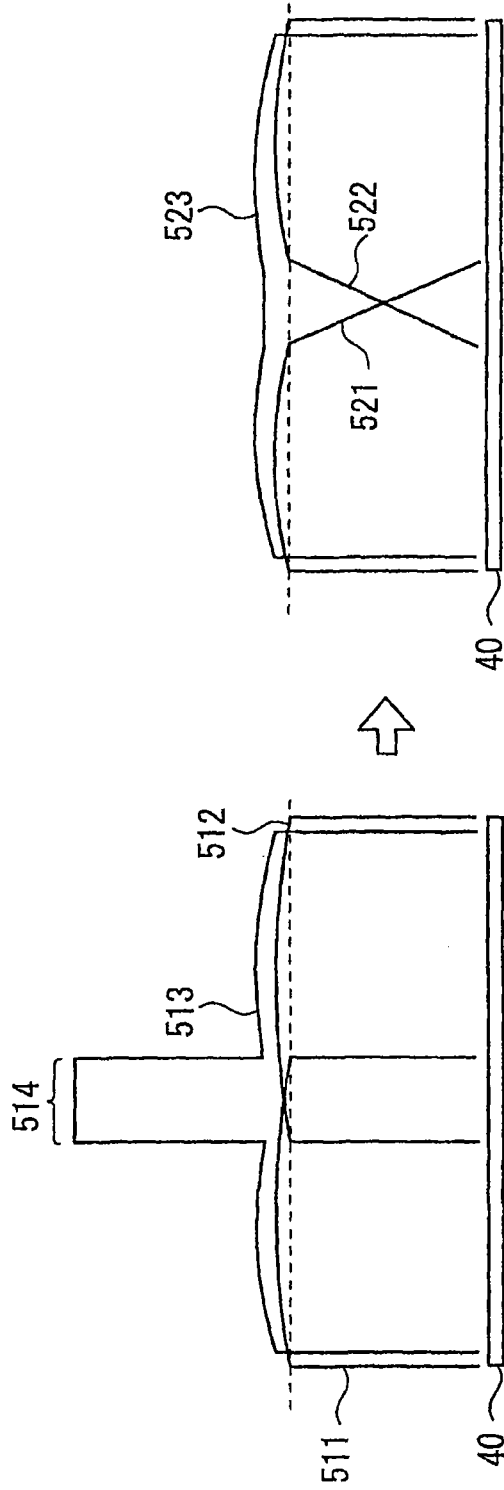
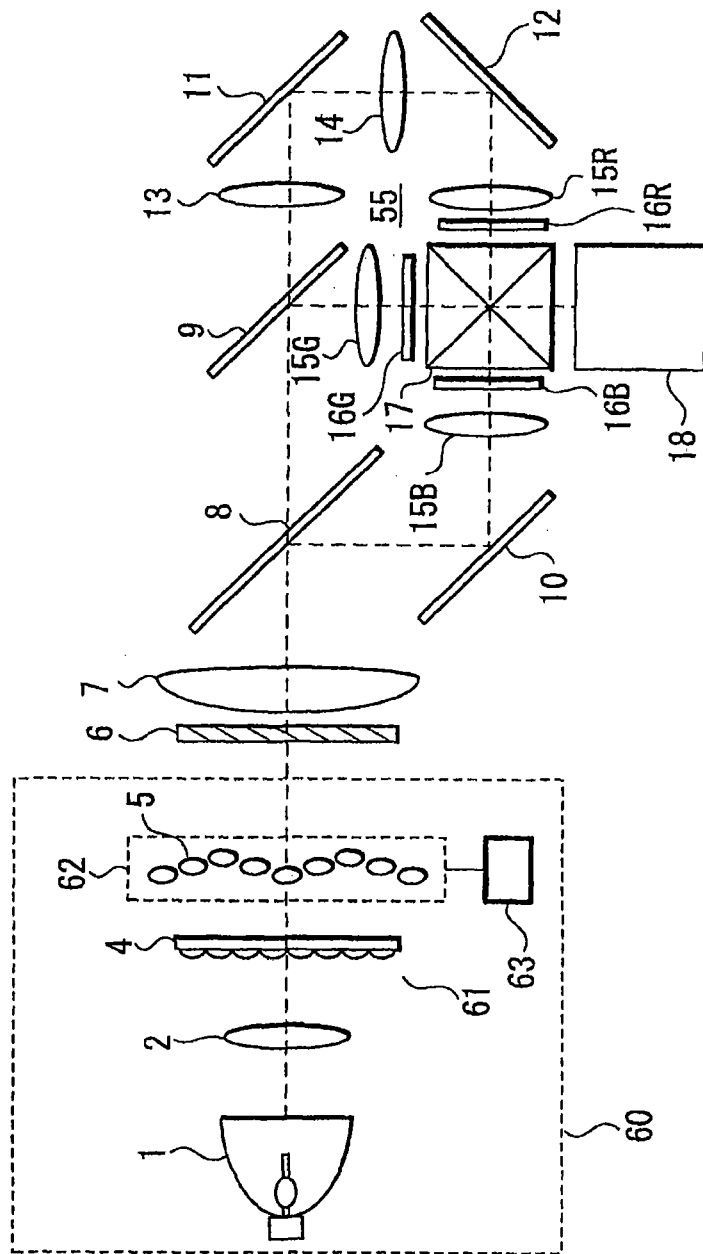


图4B

图4A



50

图5

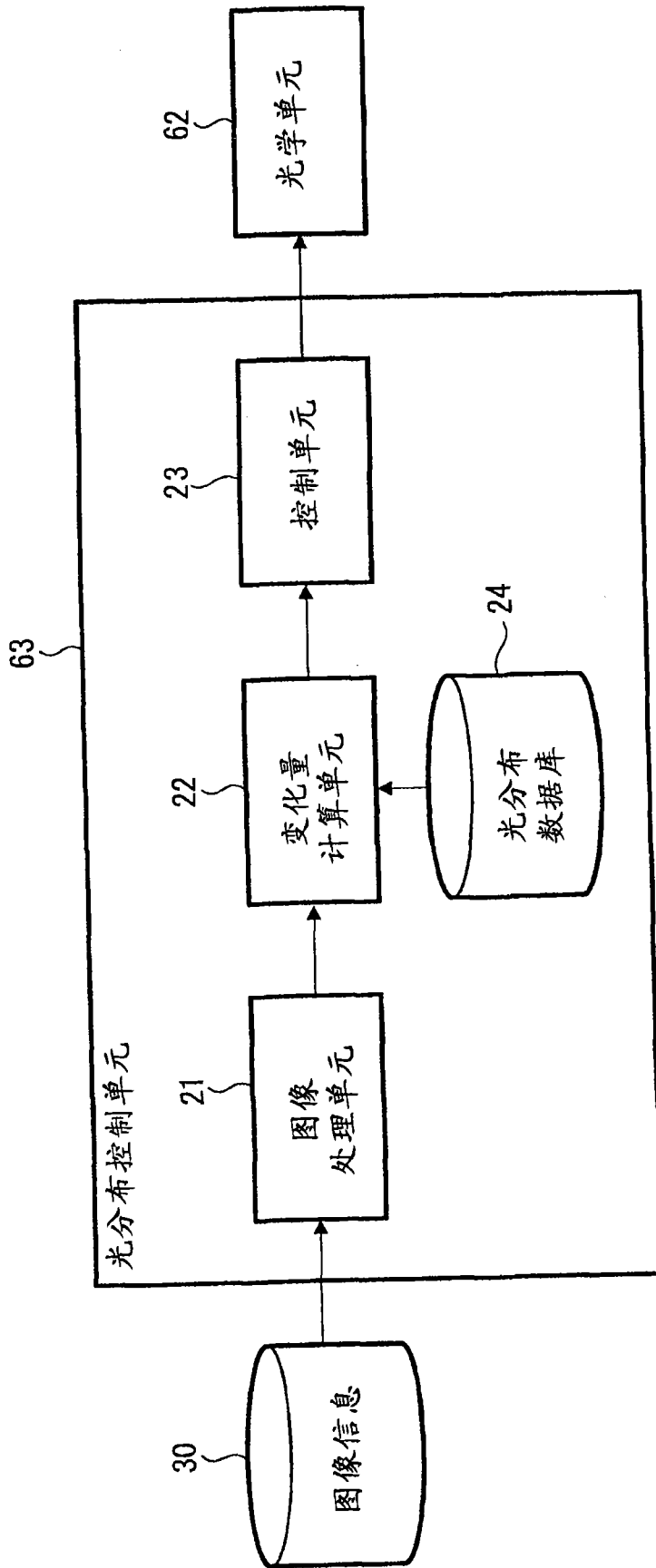


图6

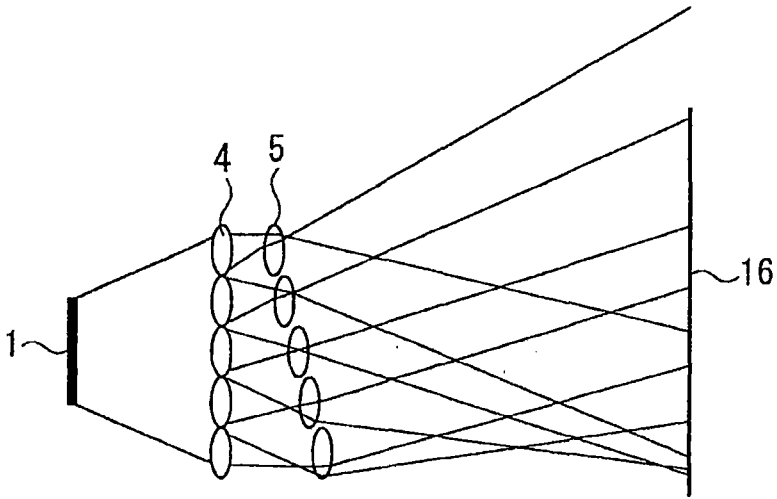


图 7

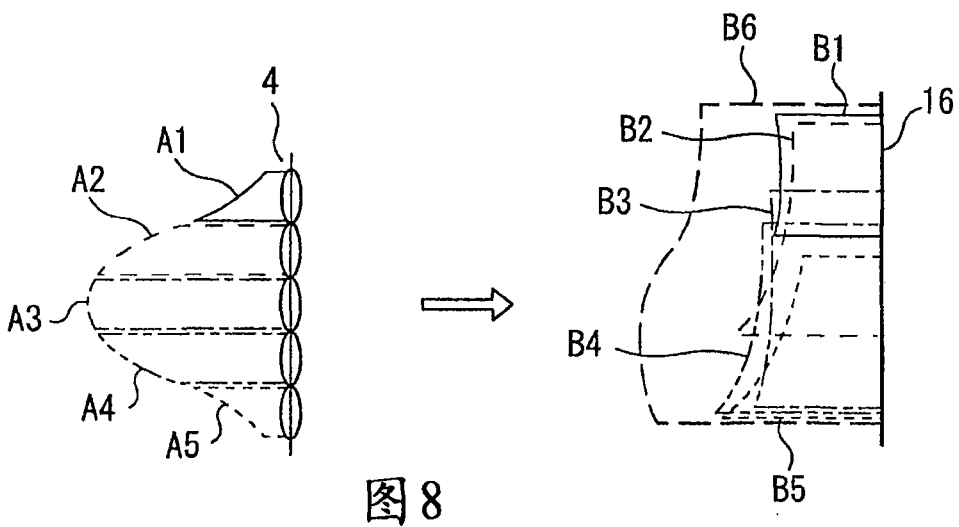


图 8

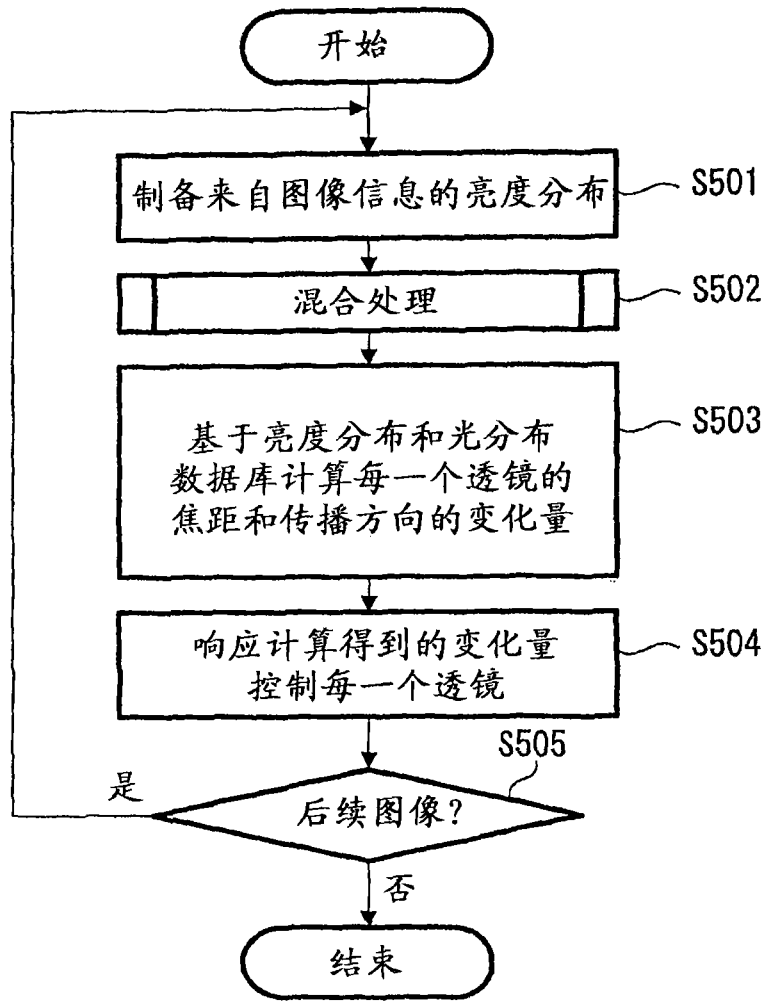


图9

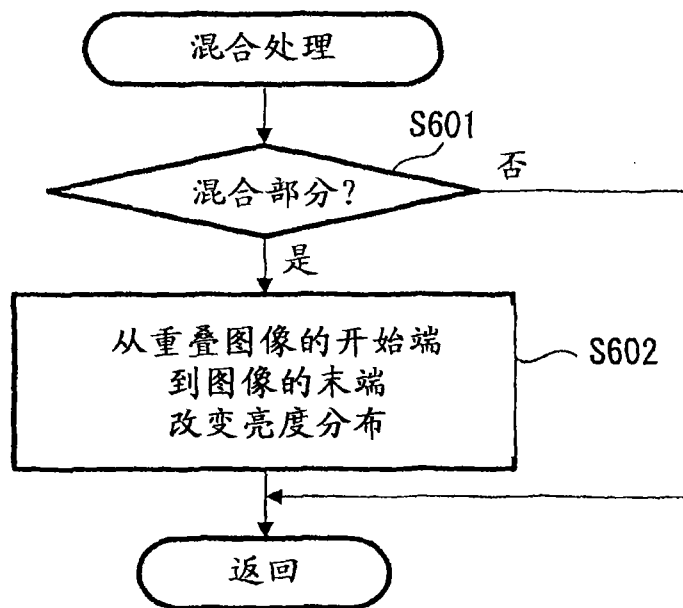


图10

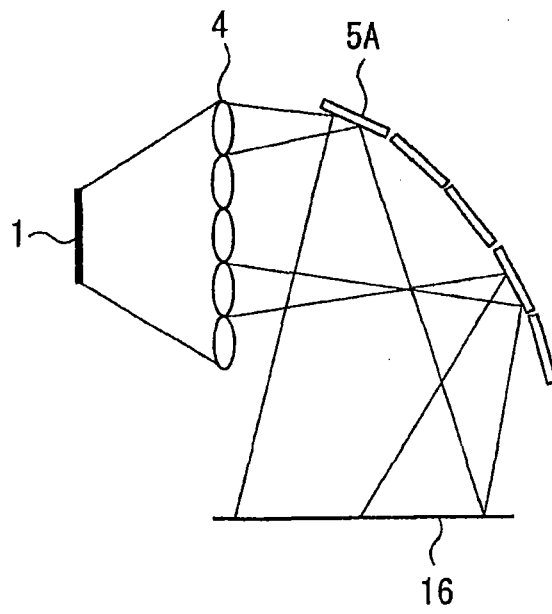


图 11

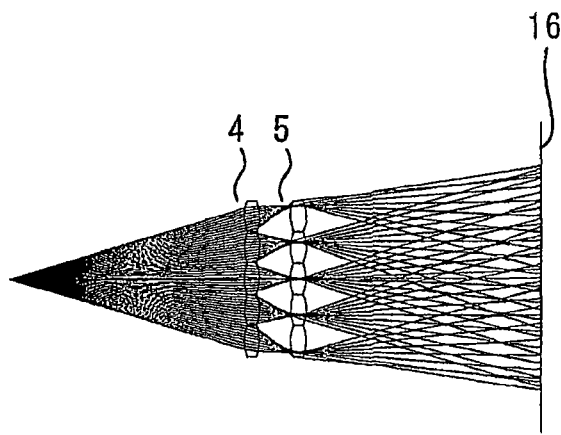


图12A

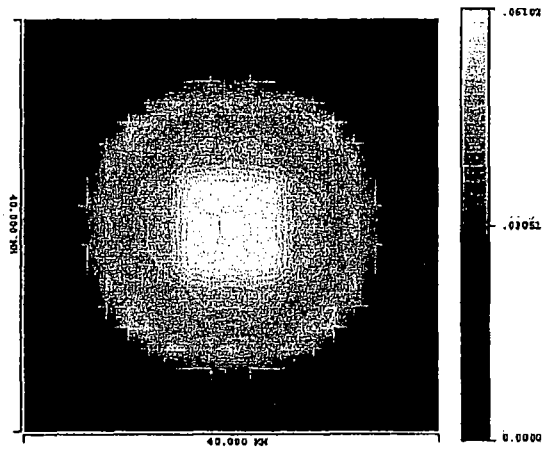


图12B

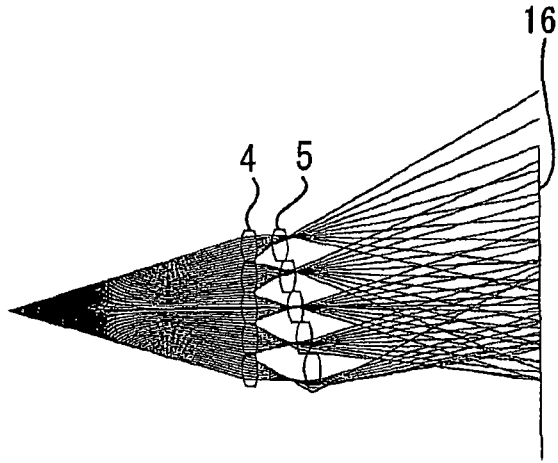


图13A

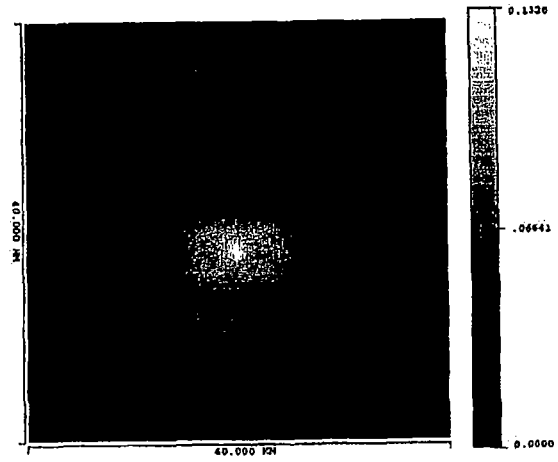


图13B

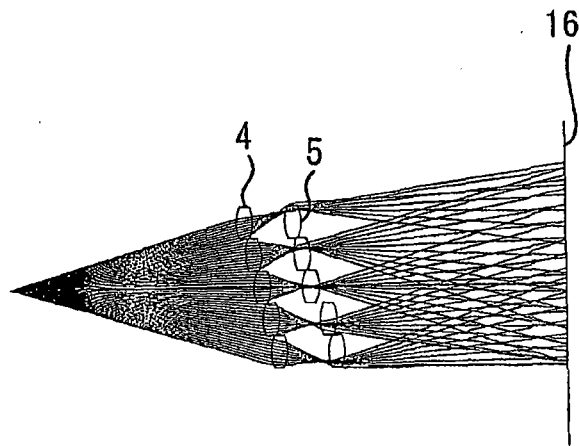


图14A

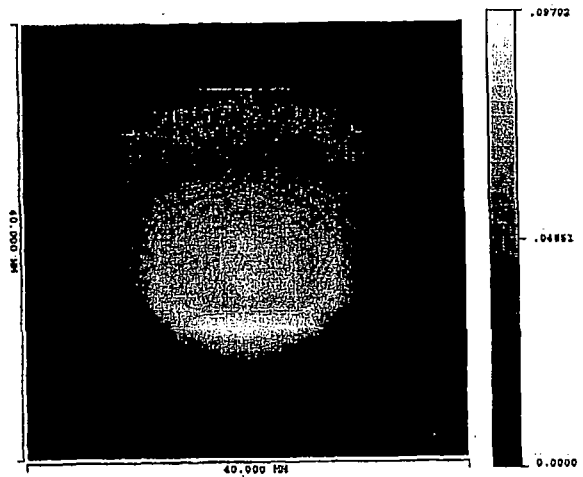


图14B

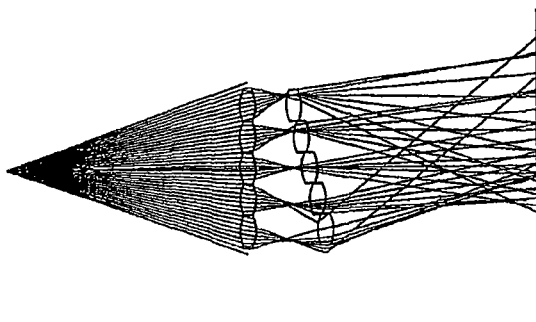


图15A

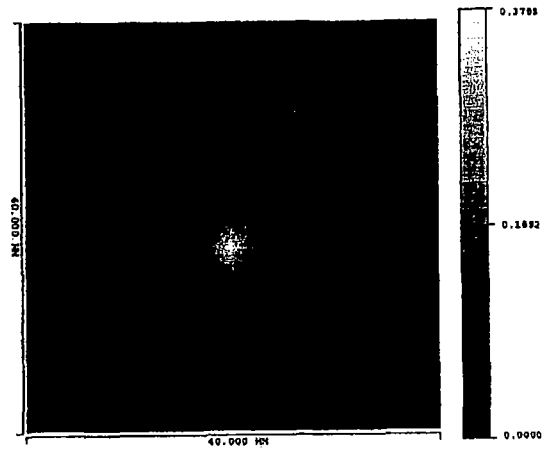


图15B

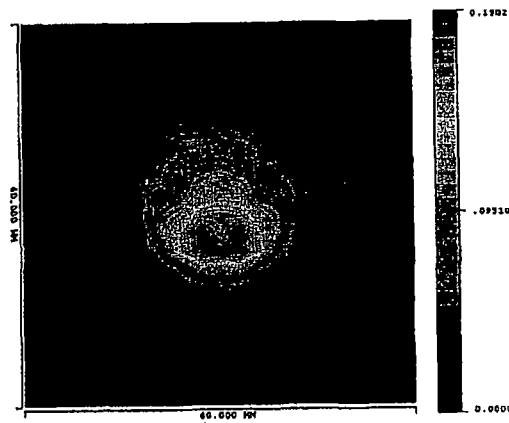


图16

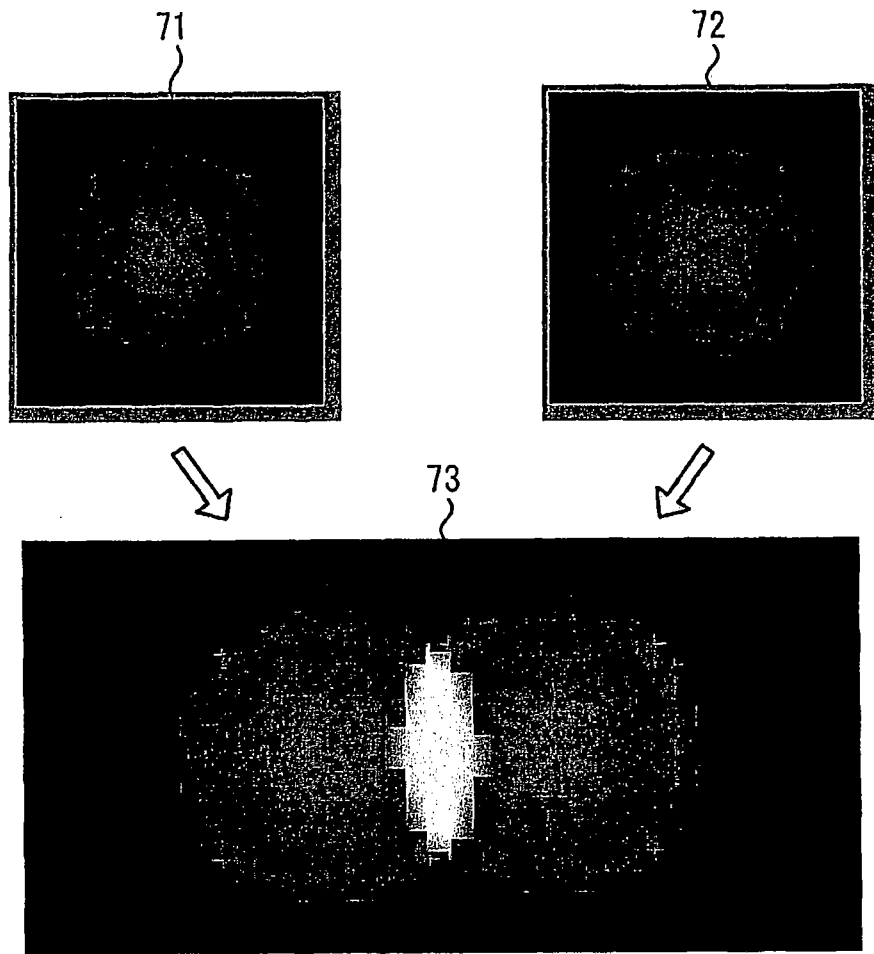


图17

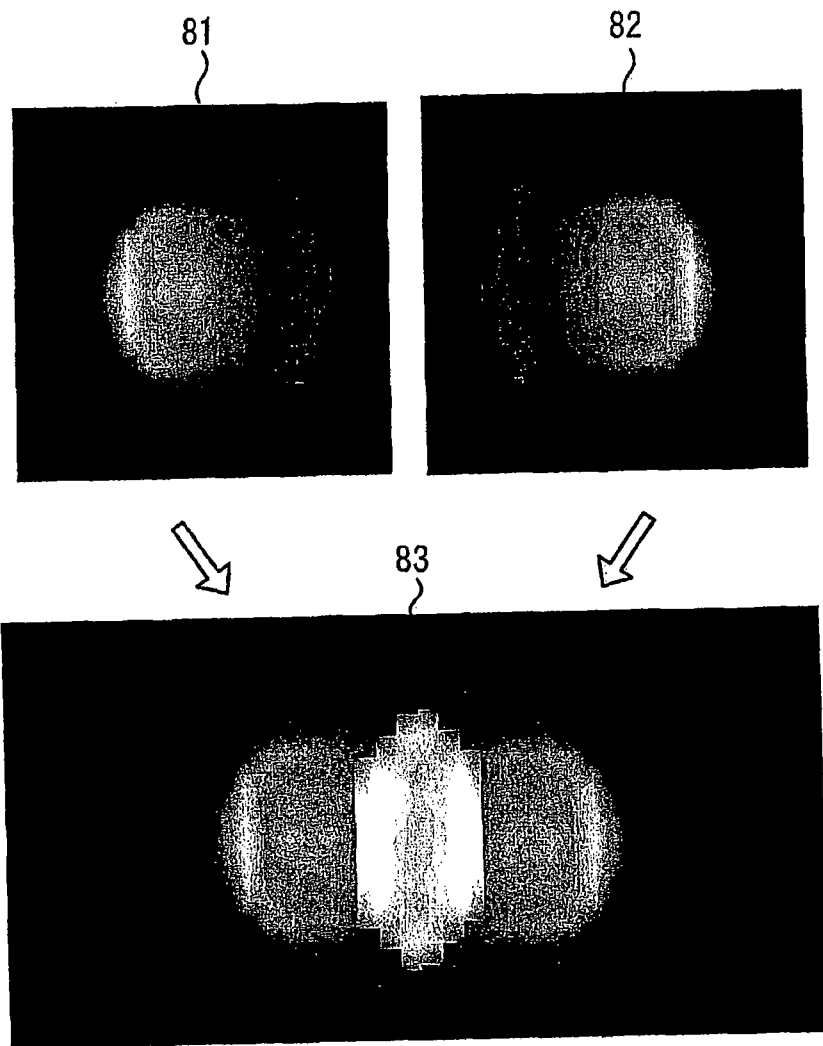


图 18