

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510007705.7

[51] Int. Cl.

H04N 5/74 (2006.01)

H04N 9/31 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1333589C

[22] 申请日 2005.2.7

[21] 申请号 200510007705.7

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 12 [33] JP [31] 035098/2004

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 宫沢康永

[56] 参考文献

JP2001-268476A 2001.9.28

JP6-169444A 1994.6.14

WO0191051A2 2001.11.29

CN1340738A 2002.3.20

US6570623B1 2003.5.27

CN1284238A 2001.2.14

审查员 王素琴

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 李 峥 于 静

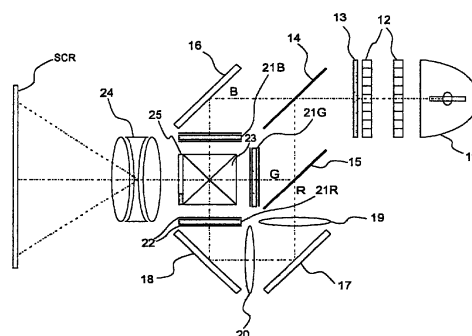
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 16 页

[54] 发明名称

多投影显示器和投影机

[57] 摘要

本发明提供一种多投影显示器和投影机，以实现在多个投影机的投影图像的一部分具有重叠部的状态进行瓦接投影时的亮度的均匀化。在比投影透镜(24)更靠近投影机箱体的内侧例如十字分色棱镜(23)的射出侧设置可以调节上述重叠部的光量的半透过型遮光板(25)。另外，该半透过型遮光板(25)可以与重叠部的形状、大小、位置等对应地移动。



1. 一种多投影显示器，是在来自投影多个单位图像的多个投影机的投影图像的一部分具有重叠部的状态下能够进行瓦接投影的多投影显示器，其特征在于：

在上述多个投影机的每一个中，在比该投影机的投影透镜更靠近投影机箱体的内侧设置有能够调节上述重叠部的光量的光量调整装置。

2. 按权利要求1所述的多投影显示器，其特征在于：上述光量调整装置被设置在十字分色棱镜的射出侧。

3. 按权利要求1所述的多投影显示器，其特征在于：上述光量调整装置被设置在与各光成分对应的电光调制装置的入射侧或射出侧。

4. 按权利要求1~3中的任意一项所述的多投影显示器，其特征在于：上述光量调整装置由具有半透过部的半透过型遮光板构成。

5. 按权利要求3所述的多投影显示器，其特征在于：在用于使来自光源的光入射到上述电光调制装置上的反射板的一部分设置能够调整该反射板的反射率的反射率变更部，将该反射率变更部作为上述光量调整装置使用。

6. 按权利要求3所述的多投影显示器，其特征在于：在分色镜的一部分设置能够调整该分色镜的透过率的透过率变更部，将该透过率变更部作为上述光量调整装置使用。

7. 按权利要求1~3中的任意一项所述的多投影显示器，其特征在于：设置有能够拍摄投影图像的摄像装置。

8. 按权利要求1~3中的任意一项所述的多投影显示器，其特征在于：上述光量调整装置能够进行与上述重叠部的状态相对应的光量调整范围的设定。

9. 按权利要求8所述的多投影显示器，其特征在于：所述光量调整范围的设定根据由上述摄像装置得到的摄像图像而进行。

10. 按权利要求1~3中的任意一项所述的多投影显示器，其特征在于：

上述光量调整装置的透过率或反射率与投影图像上的位置相对应地变化。

11. 按权利要求 1~3 中的任意一项所述的多投影显示器,其特征不在于:设置有能够通过软件处理进行亮度调整处理的图像修正装置。

12. 按权利要求 11 所述的多投影显示器,其特征不在于:利用上述图像修正装置进行的亮度调整处理根据由上述摄像装置得到的摄像图像进行。

13. 一种投影机,是在来自投影多个单位图像的多个投影机的投影图像中相邻的投影图像的一部分具有重叠部的状态下能够进行瓦接投影的多投影显示器使用的投影机,其特征不在于:

在比投影透镜更靠近投影机箱体的内侧设置有能够调节上述重叠部的光量的光量调整装置。

多投影显示器和投影机

技术领域

本发明涉及多投影显示器和该多投影显示器使用的投影机。

背景技术

将投影光学单元（假设为投影机）在水平方向或垂直方向分别配置多个或者在水平方向和垂直方向分别配置多个，通过将来自这些多个投影机的投影图像以瓦接（タイリング）方式投影到屏幕上可以显示1个大画面图像的多投影显示器大家已熟知。所谓瓦接投影，就是将多个投影机的各投影区域在屏幕上瓦接从而可以进行1个大的画面图像的显示的投影方式。

这样的多投影显示器与通常的投影机相比，可以显示高精细并且高亮度的图像，所以，在电影馆、美术馆、博物馆、研讨会场、集会场、迷你影院、公共机关、企业等业务用领域或娱乐场所、家庭影院等家庭用领域，今后可望获得广泛的普及。

在这样的多投影显示器中，以往，通常是使来自相邻的投影机的投影图像在屏幕上一部分重复（重叠）。这样，在来自相邻的投影机的投影图像在屏幕上一部分重复时，由于重叠部分的亮度比其他部分高，所以，连接处很明显。

特别是在使用液晶光阀的投影机中，即使是黑（数据值=0）的情况时液晶光阀也透过若干光，所以，来自多个投影机的投影图像的重叠部的亮度比不重叠的部分高，发生所谓的“黑浮层（黑浮き）”。

图18是说明该黑浮层的图，图18是表示利用4台投影机进行瓦接投影时的图，在各个重叠部10的黑的亮度比不重叠的部分高。为了解决上述

问题提出了各种提案，专利文献1所述的技术也是一例。

专利文献1是通过在投影机与屏幕的光轴上设置遮光板等调整重叠部的亮度，从而使重叠部的亮度与其他部分相等。

另外，上述专利文献1作为先有技术而引用的几个技术中，也记载了通过采用遮光板使重叠部的亮度与其他部分相等的内容。例如，在上述专利文献1作为先有技术而引用的技术（称为专利文献2）中，公开了通过在具有投影透镜的透镜部设置遮光板而使重叠部的亮度与其他部分相等的技术。

专利文献1：特开2001—268476号公报

专利文献2：特开平6—169444号公报

上述专利文献1和专利文献2的技术都是设置在投影机透镜部和屏幕之间或投影透镜部分。即，这些先有技术都是对现有的投影机不改动其内部的结构而进行重叠部的亮度调整，所以，不得不在投影透镜部分或其后方（屏幕侧）设置遮光板。

这样，在如专利文献1或专利文献2那样通过在投影透镜部分或其后方设置遮光板进行亮度调整的方法中，不能进行高精度的亮度调整，另外，调整需要的时间长。

即，专利文献1的情况是，在前面投影型的多投影机中，需要确保遮光板的设置场所（位置），同时，需要用于决定适当的设置位置的微调，此外，根据设置位置不同，又会遮蔽观看屏幕上显示的图像的用户的视界。另外，在背面投影型的多投影机中，遮光板设置在投影透镜的后方，所以，在背面型的投影机的情况下，遮光板本身将会很大，且将难于进行调整。另一方面，专利文献2的情况是遮光板设置在投影透镜部分，所以，遮光板的控制难，对于重叠部的形状、大小、位置不能简单地对应处理。

因此，本发明的目的旨在提供通过将遮光板设置在投影机箱体内部可以解决上述问题、并且可以尽可能减小重叠部的亮度与其他部分的亮度的亮度变化、从而可以进行高品质的瓦接投影的多投影显示器和该多投影显示器使用的投影机。

发明内容

(1) 本发明的多投影显示器, 是在来自投影多个单位图像的多个投影机的投影图像的一部分具有重叠部的状态下能够进行瓦接投影的多投影显示器, 其特征在于: 在上述多个投影机的每一个中, 在比该投影机的投影透镜更靠近投影机箱体的内侧设置有能够调节上述重叠部的光量的光量调整装置。

这样, 在构成多投影显示器的多个投影机中, 通过在比该投影透镜更靠近投影机箱体的内侧设置可以调节上述重叠部的光量的光量调整装置, 可以使通过瓦接投影而得到的投影图像全体的亮度更高精度地均匀化。另外, 如专利文献 1 那样遮蔽观看屏幕上显示的图像的用户的视界的问题也可以得到解决。本发明的多投影显示器可以构成不论是前面投影型还是背面投影型的多投影显示器。

(2) 在上述 (1) 所述的多投影显示器中, 上述光量调整装置作为 1 个例子是设置在十字分色棱镜的射出侧。

这样, 可以很容易地构成 (1) 所述的多投影显示器。另外, 通过将光量调整装置设置在十字分色棱镜的射出侧, 用 1 个光量调整装置就可实现功能, 从而可以简化投影机的光学系统的结构。

(3) 在上述 (1) 所述的多投影显示器中, 上述光量调整装置可以设置在与各光成分对应的电光调制装置的入射侧或射出侧。

这样, 也可以很容易地构成 (1) 所述的多投影显示器。另外, 通过将光量调整装置以各色成分为单位分散地设置, 可以获得减小施加到各光量调整装置上的热的效果。

(4) 在上述 (1) ~ (3) 的任意一项所述的多投影显示器中, 上述光量调整装置最好是具有半透过部的半透过型遮光板。

这样, 可以准备具有半透过部的半透过型遮光板而仅设置该半透过型遮光板, 所以, 可以很容易应用于现有的投影机。

(5) 在上述 (3) 所述的多投影显示器中, 可在用于使来自光源的光

入射到上述电光调制装置上的反射板的一部分设置能够调整该反射板的反射率的反射率变更部，将该反射率变更部作为上述光量调整装置使用。。

这样，也可以很容易地构成(1)所述的多投影显示器。

(6)在上述(3)所述的多投影显示器中，可在分色镜的一部分设置能够调整该分色镜的透过率的透过率变更部，将该透过率变更部作为上述光量调整装置使用。

这样，也可以很容易地构成(1)所述的多投影显示器。

(7)在上述(1)~(6)的任意一项所述的多投影显示器中，最好设置有能够拍摄投影图像的摄像装置。

通过设置这样的摄像装置，可以使用由该摄像装置得到的摄像图像，进行由各投影机投影的投影图像的形状修正或图像修正等各种各样的修正或调整，从而可以得到高品质的瓦接投影图像。

(8)在上述(1)~(7)的任意一项所述的多投影显示器中，上述光量调整装置最好能够进行与上述重叠部的状态相对应的光量调整范围的设定。

这样，就可以进行与重叠部的状态(形状、大小、位置等)对应的光量调整，从而可以使瓦接投影的投影图像全体的亮度高精度地均匀化。

(9)在上述(8)所述的多投影显示器中，光量调整范围的设定可以根据由上述摄像装置得到的摄像图像而进行。

这样，通过根据由摄像装置得到的摄像图像进行光量调整范围的设定，可以根据重叠部的状态(形状、大小、位置等)适当而自动地设定光量调整范围。

(10)在上述(1)~(9)的任意一项所述的多投影显示器中，上述光量调整装置最好是其透过率或反射率与投影图像上的位置相对应地变化。

这样，透过率或反射率根据投影图像上的位置而变化，例如，通过使用在重叠部透过率或反射率如后面说明的图7(C)、(D)那样而变化的光量调整装置，可以和软件处理一样进行重叠部的光量调整。这样，可以

省略运算量多的软件处理，另外，在进行软件处理时也可以大幅度减少其运算量。

(11) 在上述(1)~(10)的任意一项所述的多投影显示器中，设置有能够通过软件处理进行亮度调整处理的图像修正装置，除了利用上述光量调整装置进行光量调整外，也可利用该图像修正装置进行亮度调整处理。

这样，除了利用光量调整装置进行亮度调整外，也可以利用图像修正装置的软件进行亮度调整处理，进行吸收相邻的投影机间的亮度的偏差等的修正，从而可以使投影图像全体的亮度高精度地均匀化。

(12) 在上述(11)所述的多投影显示器中，利用上述图像修正装置进行的亮度调整处理可根据由上述摄像装置得到的摄像图像进行。

这样，通过根据由摄像装置得到的摄像图像利用上述图像修正装置进行亮度调整处理，可以自动地进行适当的亮度调整。

(13) 本发明的投影机是在来自投影多个单位图像的多个投影机的投影图像中相邻的投影图像的一部分具有重叠部的状态下能够进行瓦接投影的多投影显示器使用的投影机，其特征在于：在比投影透镜更靠近投影机箱体的内侧设置有能够调节上述重叠部的光量的光量调整装置。

通过使用这样的投影机，可以很容易地构成上述(1)的多投影显示器，从而可以得到(1)所述的效果。该投影机可以应用于前面投影型的多投影显示器或背面投影型的多投影显示器。

另外，在(13)所述的投影机中，上述光量调整装置可以设置在十字分色棱镜的射出侧，也可以设置在与各光成分对应的电光调制装置的入射侧或射出侧。此外，上述光量调整装置最好是由具有半透过部的半透过型遮光板构成。

另外，在(13)所述的投影机中，在用于使来自光源的光入射到上述电光调制装置上的反射板的一部分设置能够调整该反射板的反射率的反射率变更部，将该反射率变更部作为上述光量调整装置使用，而且，在分色镜的一部分设置能够调整该分色镜的透过率的透过率变更部，将该透过率变更部作为上述光量调整装置使用。

另外，在（13）所述的投影机中，上述光量调整装置最好能够进行与上述重叠部的状态相对应的光量调整范围的设定。这时，光量调整范围的设定可以根据由上述摄像装置对投影图像进行拍摄而得到的摄像图像而进行。

另外，在（13）所述的投影机中，上述光量调整装置最好是其透过率或反射率与投影图像上的位置相对应地变化。

另外，在（13）所述的投影机中，除了利用上述光量调整装置进行光量调整外，也可以利用软件处理进行亮度调整处理。这时，利用该软件处理进行的亮度调整处理可以根据由摄像装置拍摄投影图像而得到的摄像图像而进行。

附图说明

图 1 是表示实施例的前面投影型多投影显示器的结构的图；

图 2 是表示实施例的投影机的光学系统的结构的图；

图 3 是表示实施例的半透过型遮光板的一例的图；

图 4 是说明图 3 所示的半透过型遮光板的动作的图；

图 5 是用于说明实施例的投影机的功能的结构图；

图 6 是用于说明实施例的前面投影型多投影显示器的形状修正动作的图；

图 7 是用于说明实施例的前面投影型多投影显示器的单位图像信息修正部的亮度调整处理的图；

图 8 是用于说明实施例的前面投影型多投影显示器的单位图像信息修正部的亮度调整处理的图；

图 9 是用于说明实施例的前面投影型多投影显示器的单位图像信息修正部的亮度调整处理的图；

图 10 是表示将半透过型遮光板设置到各液晶光阀的射出侧时的投影机的光学系统的结构例的图；

图 11 是表示将半透过型遮光板设置到各液晶光阀的入射侧时的投影

机的光学系统的结构例的图；

图 12 是表示在反射板的一部分设置反射率变更部时的投影机的光学系统的结构例的图；

图 13 是表示在分色镜的一部分设置透过率变更部时的投影机的光学系统的结构例的图；

图 14 是表示作为光源使用固体光源（LED）、并且将半透过型反射板设置在十字分色棱镜的射出侧时的投影机的光学系统的结构例的图；

图 15 是表示作为光源使用固体光源（LED）、并且将半透过型反射板设置在各液晶光阀的射出侧时的投影机的光学系统的结构例的图；

图 16 是表示将本发明应用于背面投影型多投影显示器时的结构的图；

图 17 是表示将投影机以横向和纵向为 3 台 × 3 台的排列进行瓦接投影时的各投影机使用的半透过型遮光板的例子的图；

图 18 是说明多个投影机的瓦接投影而发生的“黑浮层”的图。

符号说明

11 光源， 14、15 分色镜， 16、17、18 反射板， 21R、21B、21G 液晶光阀， 23 十字分色棱镜， 24 投影透镜， 25 半透过型遮光板， 26 半透过部， 28 反射率变更部， 29 透过率变更部， 100 前面投影型多投影显示器， 111 半透过型遮光板控制部， 112 半透过型遮光板动作部， 130 投影机， 140 摄像装置， 142 摄像元件， 150 单位图像信息修正部， 200 背面投影型多投影显示器， SCR 屏幕

具体实施方式

本发明可以应用于前面投影型多投影显示器和背面投影型多投影显示器，但是，在以下所示的实施例中，说明应用于前面投影型多投影显示器的情况。

图 1 是实施例的前面投影型多投影显示器（以下，称为多投影显示器）的结构的图。图 1（A）是正面图，图 1（B）是从侧面看的剖面图，图 1（C）是表示投影到屏幕上的投影图像的图。

如图 1 所示, 该实施例的多投影显示器 100 为将来自配置在箱体 102 内的 4 个投影机 130 的投影图像投影在作为投影面的屏幕 SCR 上的多投影显示器。如图 1 所示, 该多投影显示器 100 设置在例如台 104 上使用。

另外, 在箱体 102 的内部(前面的紧内侧)设置有摄像装置 140(参见图 5)的摄像元件 142。摄像装置 140 将屏幕 SCR 上用虚线表示的范围 148 作为摄像范围(以下, 称为摄像范围 148), 但是, 摄像范围 148 也可以任意设定。

另外, 在各投影机 130 上设置了光学修正装置 154, 可以进行各投影机 130 的箱体的位置和姿势的光学修正。

图 2 是表示图 1 所示的投影机 130 的光学系统的结构的图。如图 2 所示, 各投影机 130 具有光源 11、积分透镜 12、偏振变换元件 13、使蓝色光(B)通过而反射红色光(R)和绿色光(G)的分色镜 14、使红色光(R)通过而反射绿色光(G)的分色镜 15、作为电光变换装置的各色成分(红色、绿色、蓝色)用的液晶光阀 21R、21G 及 21B、用于使蓝色光入射到液晶光阀 21B 上的反射板 16、用于使红色光入射到液晶光阀 21R 上的 2 个反射板 17 及 18、配置在分色镜 15 与反射板 17 之间的聚光透镜 19、配置在反射板 17 与反射板 18 之间的聚光透镜 20、分别设置在各液晶光阀 21R、21G 及 21B 的入射侧和射出侧的偏振片 22、十字分色棱镜 23 和投影透镜 24。

另外, 在各投影机 130 上, 在比投影透镜 24 更靠投影机 130 的箱体(称为投影机箱体)的内侧设置作为光量调整装置的半透过型遮光板 25。在图 2 中, 表示了半透过型遮光板 25 设置在十字分色棱镜 23 的射出侧的例子。

图 3(A)是说明半透过型遮光板 25 的图, 用灰色表示的 L 形的部分是半透过部 26, 除此以外的空白部分是全透过部 27。在图 2 的光学系统的结构中所示的半透过型遮光板 25 中, 用灰色表示的部分是半透过部 26, 空白的部分是全透过部 27。

各投影机 130 例如像图 1 那样在纵向和横向配置成 2 台×2 台时, 半透过部 26 的位置随其配置位置而不同。图 3(A)是表示与投影机 130 采

用2台×2台的配置时的与各个位置对应的半透过型遮光板25的图。但是，在屏幕SCR上各投影机130的投影图像分别上下左右颠倒投影，所以，设置在各投影机130中的半透过型遮光板25的半透过部26在屏幕SCR上与图3(B)的位置对应。

另外，半透过型遮光板25可以与通过瓦接投影而发生的重叠部的形状、大小、位置对应地移动，下面，根据图4进行说明。

图4是用于说明设置在某一投影机中的半透过型遮光板25的移动的图。在图4中，构成L形的半透过部26的水平方向半透过部26a和垂直方向半透过部26b分别在水平方向(箭头h—h'方向)和垂直方向(箭头v—v'方向)可以在指定范围内滑动，另外，在箭头c—c'方向或箭头d—d'方向可以在指定角度内转动。另外，在倾斜方向(箭头e—e'方向)也可以在指定范围内滑动。

这些水平方向半透过部26a和垂直方向半透过部26b滑动时，必须使之在可以使与通过瓦接投影而发生的重叠部对应的光可靠地在以半透过状态通过的状态下移动，所以，必须保持在水平方向半透过部26a与垂直方向半透过部26b之间不形成使光全透过的间隙的状态而进行滑动。

在图4的例子中，表示了半透过型遮光板25由水平方向半透过部26a和垂直方向半透过部26b的2个部件构成其半透过部26的例子，但是，也可以采用两者一体化的1个L形的结构。

这样，半透过型遮光板25如图4所示的那样其半透过部26可以移动，在各个投影机130中，通过将半透过部26定位到适当的位置，可以与通过瓦接投影而发生的重叠部的形状、大小、位置等对应。

另外，半透过部26的透过率可以固定为某一指定的透过率(优选为50%或50%左右)，但是，也可以任意改变透过率。

图5是用于说明实施例的多投影显示器100的功能的结构图。

如图5所示，多投影显示器100具有：具有半透过型遮光板控制部111、光学修正装置154、单位图像信息生成部120、作为图像修正装置的单位图像信息修正部150和图像处理部146的控制部110；多个(在本实施例中

为4个)投影机130;摄像装置140;图像信号接收部160;调整用图像信息存储部122;修正参量存储部152和半透过型遮光板动作部112。

半透过型遮光板控制部111生成用于控制图4所示的半透过型遮光板25的半透过型遮光板控制信息,由该半透过型遮光板控制部111生成的半透过型遮光板控制信息供给半透过型遮光板动作部112,如用图4说明的那样可以使半透过型遮光板25移动。

所述可以使半透过型遮光板25移动的半透过型遮光板控制信息,也可以通过用户向半透过型遮光板控制部111发出指示而由半透过型遮光板控制部111生成根据该用户指示的半透过型遮光板控制信息,但是,也可以根据由摄像装置140得到的摄像图像而由半透过型遮光板控制部111自动地判断重叠部的状态(形状、大小、位置等)并生成根据该判断结果的半透过型遮光板控制信息。

单位图像信息生成部120具有根据原图像信息A生成与多个投影机130分别对应的单位图像信息A1~An的功能和根据原调整用图像信息B生成与多个投影机130分别对应的调整用单位图像信息B1~Bn的功能。

摄像装置140具有拍摄投影到屏幕SCR上的调整用图像的指定区域的摄像元件142和将来自摄像元件142的模拟信号变换为数字信号的AD变换元件144。

图像处理部146具有进行摄像装置140的摄像结果的图像处理,与原调整用图像信息B等进行比较,并将其结果向单位图像信息修正部150输出的功能。

调整用图像信息存储部122具有进行单位图像信息A1~An的修正时存储关于在摄像装置140中成为摄像对象的调整用图像的信息的功能。

另外,如图1(A)和(B)所示,摄像装置140具有设置于多投影显示器100的箱体102的内部(前面的紧内侧)的摄像元件142。

该摄像元件142为了拍摄投影到屏幕SCR上的投影图像的指定区域而优选地可以转动,这样,可以拍摄宽广的范围,从而可以用少的摄像元件有效地进行调整用图像的摄影。

另外，摄像元件 142 具有变焦功能和自动调焦功能。因此，可以适当地变更摄像范围或倍率，从而可以提高摄影的自由度或灵活性，由于可自动调焦所以是很便利的。摄像元件 142 构成为可以拍摄屏幕 SCR 全体。

单位图像信息修正部 150 具有根据摄像装置 140 的摄影结果进行单位图像信息 A1 ~ An 的修正而使由多个投影机 130 中相互邻接的投影机所投影的单位图像间的连接处（包含重叠部）在屏幕 SCR 上不明显的功能。

作为单位图像信息修正部 150 进行的单位图像信息 A1 ~ An 的修正功能，例如为了使重叠部的亮度与其他部分（不重叠的部分）的亮度均匀，可以进行利用软件处理的亮度调整处理。

另外，作为该单位图像信息修正部 150 进行的除此以外的修正功能，具有：进行例如由 4 个投影机 130 投影的 4 个调整用单位图像信息 B1 ~ Bn 形成的作为全体的调整用图像与原调整用图像信息 B 的比较、从而进行由各投影机 130 投影的单位图像的形状、位置和倾斜的修正的功能，和进行由各投影机 130 投影的单位图像的亮度和色（像素值）的修正的功能等。

通过这些修正处理，可以使在各投影机 130 的投影图像间其形状、位置和倾斜不适当而引起的连接处在屏幕 SCR 上不明显，另外，可以使在各投影机 130 的投影图像间其亮度和色不连续而引起的连接处在屏幕 SCR 上不明显。

另外，修正参量存储部 152 具有存储在由单位图像信息修正部 150 进行单位图像信息的修正时决定的修正参量的功能。

作为单位图像信息修正部 150 具有的修正功能的 1 个功能的进行作为全体的调整用图像与原调整用图像信息 B 的比较、从而进行由各投影机 130 投影的单位图像的形状、位置和倾斜程度的调整的功能，不是本发明的主旨下面对其简单地进行说明。

图 6 是说明在多投影显示器 100 中进行各投影机 130 的投影图像间的形状、位置和倾斜的修正的处理的图。

首先，说明调整前的显示状态。来自图像信号接收部 160 的原图像信息 A 输入单位图像信息生成部 120 时，单位图像信息生成部 120 根据原图

像信息 A 生成与各投影机 130 对应的单位图像信息 A1 ~ An。各投影机 130 将与单位图像信息 A1 ~ An 对应的单位图像投影到屏幕 SCR 上。这时，前面投影型多投影显示器 100 处于调整前的阶段，所以，投影的是图 6 (i) 所示的畸变的投影图像 (Ia0、Ib0、Ic0、Id0)。

这里，来自调整用图像信息存储部 122 的原调整用图像信息 B 输入单位图像信息生成部 120 时，单位图像信息生成部 120 根据原调整用图像信息 B 生成调整用单位图像信息 B1 ~ Bn。各投影机 130 将与调整用单位图像信息 B1 ~ Bn 对应的单位图像投影到屏幕 SCR 上。因此，这时，多投影显示器 100 处于调整前的阶段，和上述一样，投影的是图 6 (i) 所示的畸变的投影图像 (Ia0、Ib0、Ic0、Id0)。

其次，使用摄像装置 140 的摄像元件 142 拍摄图 6 (i) 所示的调整用图像的各投影图像 (Ia0、Ib0、Ic0、Id0) 的指定区域。然后，光学修正装置 154 根据该摄影结果进行各投影机箱体的位置和姿势的光学的修正。在本发明中，也可以进行投影机 130 的投影透镜 24 等的位置和姿势的光学的修正，来取代投影机箱体的修正。

并且，将调整用图像信息存储部 122 的原调整用图像信息 B 再次输入单位图像信息生成部 120 时，各投影机 130 将与根据原调整用图像信息 B 而生成的调整用单位图像信息 B1 ~ Bn 对应的单位图像投影到屏幕 SCR 上，这时，因为在多投影显示器 100 中，根据上述前一摄影结果进行各投影机箱体的位置和姿势的修正，所以，在屏幕 SCR 上投影的是图 6 (ii) 所示的畸变减轻的投影图像 (Ia1、Ib1、Ic1、Id1)。

其次，使用摄像装置 140 的摄像元件 142 拍摄图 6 (ii) 所示的调整用图像的各投影图像 (Ia1、Ib1、Ic1、Id1)。然后，单位图像信息修正部 150 根据该摄影结果决定进行单位图像信息的修正时使用的修正参量。并且，将决定的修正参量存储到修正参量存储部 152 中，然后，根据该修正参量从原图像信息 A 生成多个单位图像信息 A1 ~ An。

这样，在来自图像信号接收部 160 的原图像信息 A 输入单位图像信息生成部 120 时，单位图像信息生成部 120 根据原图像信息 A 生成单位图像

信息,这时,该单位图像信息利用修正参量进行修正,生成修正后的单位图像信息 A1 ~ An。

因此,各投影机 130 将与修正过的单位图像信息 A1 ~ An 对应的单位图像投影到屏幕 SCR 上。这时,由于前面投影型多投影显示器 100 已进行了调整,所以,如图 6 (iii) 所示,来自各投影机 130 的投影图像 (Ia2、Ib2、Ic2、Id2) 的位置高精度地一致。

另一方面,在该实施例的多投影显示器 100 中,在各个投影机 130 中设置了图 4 所示的半透过型遮光板 25,可以利用该半透过型遮光板 25 通过进行光量调整而进行重叠部的亮度调整。另外,该半透过型遮光板 25 设置在比投影透镜 24 更靠近投影机箱体的内侧,即,在本实施例中设置在十字分色棱镜 23 的射出侧。

此外,多投影显示器 100 具有生成用于控制该半透过型遮光板 25 的移动的半透过型遮光板控制信息的半透过型遮光板控制部 111、和根据该半透过型遮光板控制信息使半透过型遮光板 25 的半透过部 26 动作的半透过型遮光板动作部 112。这样,可以根据由 4 个投影机 130 投影的投影图像的重叠部的形状、大小、位置设定最佳的亮度调整范围,从而可以使瓦接投影的投影图像全体的亮度高精度地均匀化。

该半透过型遮光板 25 的可动控制可以通过用户向半透过型遮光板控制部 111 发出指示而进行,但是,也可以根据由摄像装置 140 通过拍摄投影图像而得到的摄影图像进行半透过型遮光板 25 的可动控制。这样,通过根据摄影图像进行半透过型遮光板 25 的可动控制,可以适当地并且自动地设定与重叠部的形状、大小、位置对应的最佳的亮度调整范围。

在利用该半透过型遮光板 25 进行亮度调整之后,也可以根据亮度调整的状况利用作为图像修正装置的单位图像信息修正部 150 的软件处理进行亮度调整处理。

这是考虑到即使利用半透过型遮光板 25 进行了亮度调整,由于相邻的投影机间的亮度的偏差等有时重叠部的亮度调整也不是最佳的。这时,除了利用半透过型遮光板 25 进行光量调整外,通过单位图像信息修正部 150

进行亮度调整处理，可以实现更佳的亮度调整。

下面，说明利用该单位图像信息修正部 150 进行的亮度修正处理的一例。这里，为了使说明简单，说明进行由相邻的 2 个投影机（设为 PJa、PJb）发生的重叠部的亮度调整的情况。

首先，设相邻的投影机 PJa、PJb 的投影图像 Ia1、Ib2（已进行了形状修正后的投影图像）以具有重叠部的状态进行投影。这时，图 7（A）所示的投影机 PJa 的投影图像 Ia1 和图 7（B）所示的投影机 PJb 的投影图像 Ib1 在图 7（A）、（B）中相互重叠，其中各个投影图像 Ia1、Ib2 上的虚线 a1 与实线 b1、虚线 a2 与虚线 b2、实线 a3 与虚线 b3 分别一致。

在这样的投影图像之间的重叠部，如图 7（C）、（D）所示，可以使用各投影机 PJa、PJb 的输出值之和为 1 的函数进行修正，但是，各投影机 PJa、PJb 的输出已进行了 γ 修正，所以，必须对其进行考虑。

图 8（A）是表示某一色的像素值与投影机的输出值的关系的图，例如，RGB 的各色的像素值用 8 位表示时，各色的像素值就是 0~255 的值。由于在各投影机 PJa、PJb 中进行了 γ 修正，所以，像素值和输出值的关系就是图 8（A）所示的那样。因此，考虑 γ 修正时，为了使在重叠部各个投影机 PJa、PJb 的输出值成为 1，实际上必须使用图 8（B）、（C）的函数修正像素值。

图 9 是表示屏幕上的亮度分布的图。图 9（A）、（B）是 2 个投影机 PJa、PJb 的投影图像，横线 c 部分的亮度分布示于图 9（C）、（D）。如图 9（C）、（D）所示，从投影机 PJa、PJb 投影到屏幕上的画面的亮度由于投影透镜或光源的影响，中心的亮度高，随着远离中心而降低。

图 9（E）的实线所示的曲线是使 2 个投影机 PJa、PJb 的投影图像具有重叠部进行瓦接投影时的屏幕横线 c 上的亮度的设计值的例子。这样，修正 2 个投影机 PJa、PJb 的输出值，以在重叠部成为实线所示的曲线。

除了利用上述半透过型遮光板的亮度调整动作外，通过利用以上的单位图像信息修正部 150 进行亮度调整处理，可以在重叠部实现更佳的亮度调整。

是否利用该单位图像信息修正部 150 进行亮度调整处理, 单位图像信息修正部 150 可以根据例如由摄像装置 140 拍摄投影图像而得到的摄影图像进行决定以进行上述的亮度调整处理。

这样, 除了利用半透过型遮光板 25 进行亮度修正外, 通过利用单位图像信息修正部 150 的软件处理进行亮度调整, 可以实现更佳的亮度调整, 在以具有重叠部的状态进行瓦接投影的投影图像中可以使重叠部的亮度与除此以外的部分的亮度相同, 从而可以进一步提高瓦接投影图像的品质。

上述图 7~图 9 所示的例子是仅通过软件处理的亮度调整的说明, 但是, 实际上要考虑半透过型遮光板 25 的半透过部 26 的透过率或设置在反射镜 16 及 18 上的反射率变更部 28 的反射率以及设置在分色镜 15 上的透过率变更部 29 的透过率等进行亮度调整处理。

本发明不限于上述实施例, 在不脱离本发明的主旨的范围内可以进行种种变形来实施。例如, 在上述实施例中, 半透过型遮光板 25 设置在十字分色棱镜 23 的射出侧, 但是, 设置半透过型遮光板 25 的位置可以变更。

图 10 和图 11 是表示其一例的图, 与在上述实施例的说明中使用的图 2 对应, 只是设置半透过型遮光板 25 的位置与图 2 不同, 所以, 对于与图 2 相同的部分标以相同的符号。

在图 10 中, 半透过型遮光板 25 分别设置在十字分色棱镜 23 的入射侧, 即十字分色棱镜 23 的液晶光阀 21R、液晶光阀 21G、液晶光阀 21B 的射出侧。

另外, 在图 11 中, 半透过型遮光板 25 分别设置在液晶光阀 21R、液晶光阀 21G、液晶光阀 21B 的入射侧。

图 10 和图 11 所示的半透过型遮光板 25 也与图 2 一样, 用灰色表示的部分是半透过部 26, 空白部分是全透过部 27, 通过将这样的半透过型遮光板 25 如图 10 和图 11 那样配置, 可以进行与图 2 相同的部位的亮度调整。

这样, 在具有图 10 和图 11 所示的投影机 130 的多投影显示器 100 中, 也和上述实施例一样, 可以适当地调整由 4 个投影机 130 以在屏幕 SCR 上具有重叠部的状态进行瓦接投影时的重叠部的亮度。

另外，如图 10 或图 11 所示，通过将半透过型遮光板 25 对各色成分分散地设置，可以减小施加到各个半透过型遮光板 25 上的热。在图 10 和图 11 中，也可以如前所述的那样进而由单位图像信息修正部 150 的软件处理进行亮度调整处理。

另外，如图 12 或图 13 所示，通过设置改变反射板 16、18 或分色镜 15 的一部分的反射率或透过率的部分，也可以获得与将半透过型遮光板 25 设置在图 2、图 10、图 11 所示的位置时相同的效果。

图 12 是在用于使蓝色光入射到液晶光阀 21B 上的反射板 16 和用于使红色光入射到液晶光阀 21R 上的反射板 18 的一部分分别设置反射率变更部 28 而作为绿色光用的和图 11 一样在绿色光用的液晶光阀 21G 的入射侧设置半透过型遮光板 25 的例子。

这样，蓝色光和红色光分别在由对应的反射板 16 和反射板 18 上设置的反射率变更部 28 将入射到该部分的光的一部分进行光量调整（减光）之后、分别入射到液晶光阀 21B 和液晶光阀 21R 上。另外，绿色光和图 11 一样，在由半透过型遮光板 25 将通过该半透过部 26 的光减光之后入射到液晶光阀 21G 上。这样，图 12 的情况也可以进行和图 2 相同的部位的亮度调整。

另外，图 13 是在用于使蓝色光入射到液晶光阀 21B 上的反射板 16 的一部分设置反射率变更部 28 并且在反射绿色光而通过红色光的分色镜 15 的一部分设置透过率变更部 29 的例子。

在图 13 的情况下，蓝色光和图 2 一样在由设置在反射板 16 上的反射率变更部 28 将入射到该部分的光的一部分减光之后入射到液晶光阀 21B 上。另外，绿色光在由设置在分色镜 15 上的透过率变更部 29 减光之后反射，入射到液晶光阀 21G 上。另外，红色光在由设置在分色镜 15 上的透过率变更部 29 减光并透过该分色镜 15 之后经过反射板 17、聚光透镜 20、反射板 18 的路径入射到液晶光阀 21R 上。这样，图 13 的情况也可以进行和图 2 相同的部位的亮度调整。

另外，到此为止说明的光量调整装置（设置在半透过型遮光板 25、反

射镜 16、18 上的反射率变更部 28、设置在分色镜 15 上的透过率变更部 29 等)，其透过率或反射率可以随投影图像上的位置而变化。例如，以半透过型遮光板 25 为例，半透过部 26 的输出光随投影图像上的位置而如图 7 (C)、(D) 的 a1 ~ a3 和 b1 ~ b3 所示变化，可以具有按曲线变化的透过率，另外，也能以输出光随投影图像上的位置而从 100 % ~ 0 % 直线变化的方式使透过率具有梯度，这在图中未示出。

通过使用这样的光量调整装置，除了可以消除「黑浮层」外，可以不使用软件处理进行投影图像之间的重叠部的亮度调整。利用软件处理的亮度调整，当然可以使用摄像装置 140 的摄像图像信息作为微调而进行。

另外，作为本发明的光量调整装置，也可以使用可以使重叠部的透过率变化的像素差（大）的液晶光阀或可以进行一部分透过率的控制的电致彩色发光玻璃等。并且，使用这样的液晶光阀或电致彩色发光玻璃等时，根据摄像装置 140 的摄像图像调整其透过率，使在重叠部成为图 7 (C)、(D) 的 a1 ~ a3 和 b1 ~ b3 所示的输出光。

在到此为止的说明中，投影机是使用灯作为光源的例子，但是，也可以应用于使用固体光源的投影机。

图 14 和图 15 是作为固体光源使用红色 LED30R、绿色 LED30G、蓝色 LED30B 时的投影机 130 的光学系统的结构图。

图 14 和图 2 一样，是半透过型遮光板 25 设置在十字分色棱镜 23 的射出侧的例子，图 15 和图 10 一样，是半透过型遮光板 25 设置在十字分色棱镜 23 的入射侧、即十字分色棱镜 23 的液晶光阀 21R、21G、21B 的射出侧的例子。

如图 14 和图 15 所示，在作为光源使用固体光源的投影机 130 中，通过将半透过型遮光板 25 设置在比投影透镜 24 更靠近投影机箱体的内侧的指定位置，也可以得到与上述实施例说明的相同的效果。

另外，在到此为止的说明中，本发明的多投影显示器 100 是作为前面投影型多投影显示器进行说明的，但是，本发明的多投影显示器 100 也可以是图 16 所示的背面投影型多投影显示器 200。

图 16 所示的背面投影型多投影显示器 200 是由反射板 104 反射配置在其箱体 102 内的 4 个投影机 130 (在图 16 中仅表示出了 2 个) 的投影图像而投影到透过型屏幕 SCR 上的背面投影型多投影显示器, 在该背面投影型多投影显示器 200 中, 在箱体 102 上设置可以拍摄屏幕 SCR 的摄像元件 142, 并且设置了可以进行各投影机箱体的位置和姿势的光学修正的光学修正装置 154。

在该背面投影型多投影显示器 200 中使用的投影机 130 可以使用与上述实施例中使用的相同的结构, 所以, 省略其说明。

另外, 在上述实施例中, 将 4 台投影机 130 采用 2 台 $\times$ 2 台的排列, 但是, 本发明不限于这样的排列。例如, 也可以使用 9 台投影机 130, 采用 3 台 $\times$ 3 台的排列, 利用该 9 台投影机 130 进行瓦接投影。

这时, 准备如图 17 所示的半透过型遮光板 25, 以可以与相邻的投影机 130 的投影图像的重叠部对应, 通过将各个投影机 130 的排列位置对应的半透过型遮光板 25 在各个投影机 130 中如在上述实施例中说明的那样设置, 可以得到和在上述实施例中说明的相同的效果。这时, 由图 17 可知, 设置在各个投影机 130 中的半透过型遮光板 25 的半透过部的形状根据投影机 130 的配置位置采用 L 形、 $\sqcap$ 字形、 $\square$ 字形。

这时, 当然在各个投影机 130 中也可以不是设置半透过型遮光板, 而是例如如用图 12、图 13 说明的那样在反射板 16、18 上设置反射率变更部 28, 在分色镜 15 上设置透过率变更部 29。

另外, 在上述实施例中, 作为电光调制装置, 使用了液晶光阀来进行说明, 但是, 本发明不限于此, 也可以例如使用作为光开关元件的动态镜器件等。

另外, 在上述实施例的说明中使用的图 5 中, 控制部 110、半透过型遮光板动作部 112、修正参量存储部 152 等与投影机 130 分体设置, 但是, 也可以将这些结构要素组装到投影机 130 中。

这时, 可以是进行瓦接投影的所有的投影机 130 具有这些结构要素而其中的 1 台具有上述实施例说明的功能的形式, 但是, 也可以是进行瓦接

投影的多个投影机 130 中的仅某一台具有这些结构要素而该投影机起主机的作用，从而具有上述实施例说明的功能的形式。此外，也可以使进行瓦接投影的多个投影机 130 中的 1 台投影机具有图像信号接收部 160 或调整用图像信息存储部 122 等。

图 1

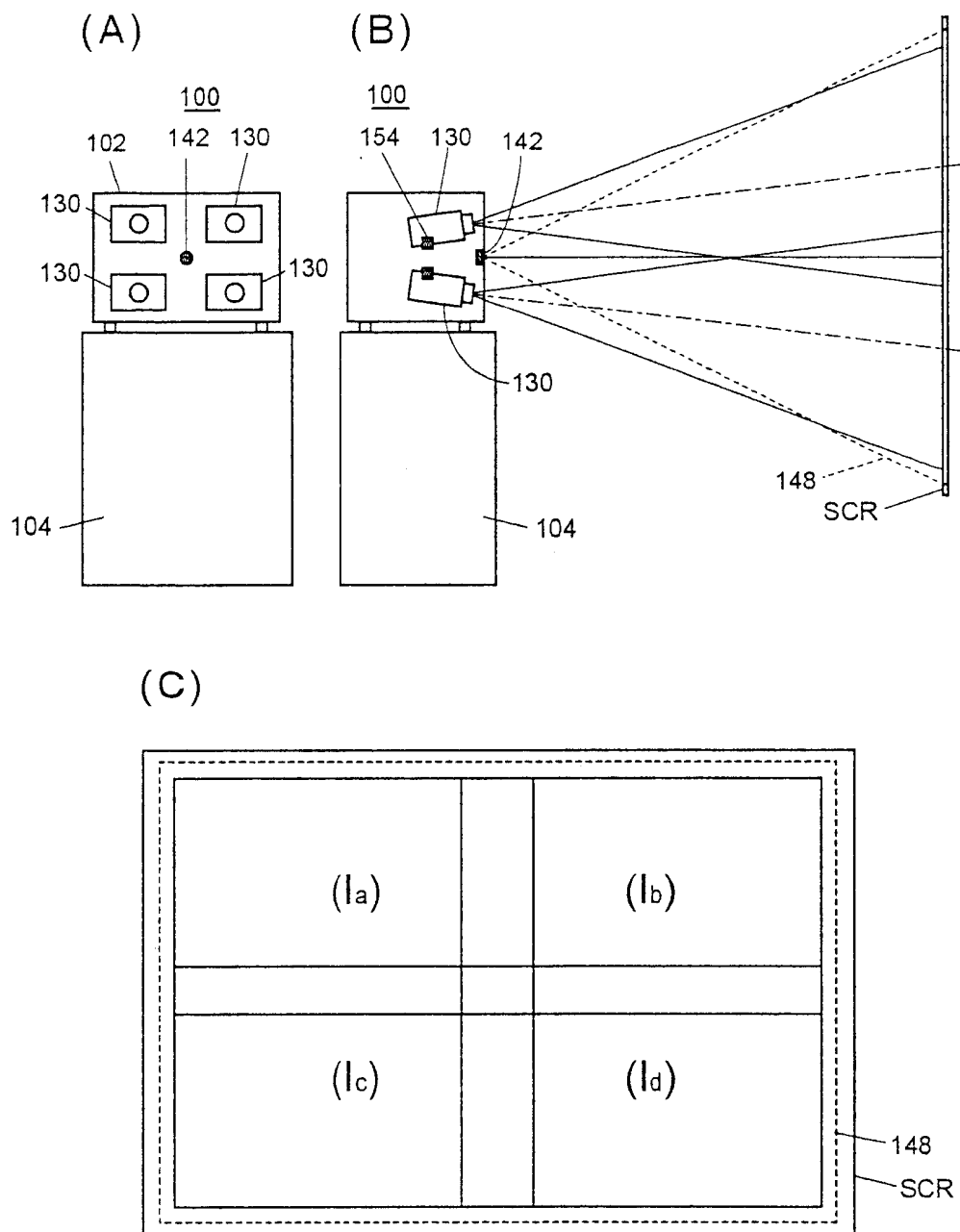


图 3

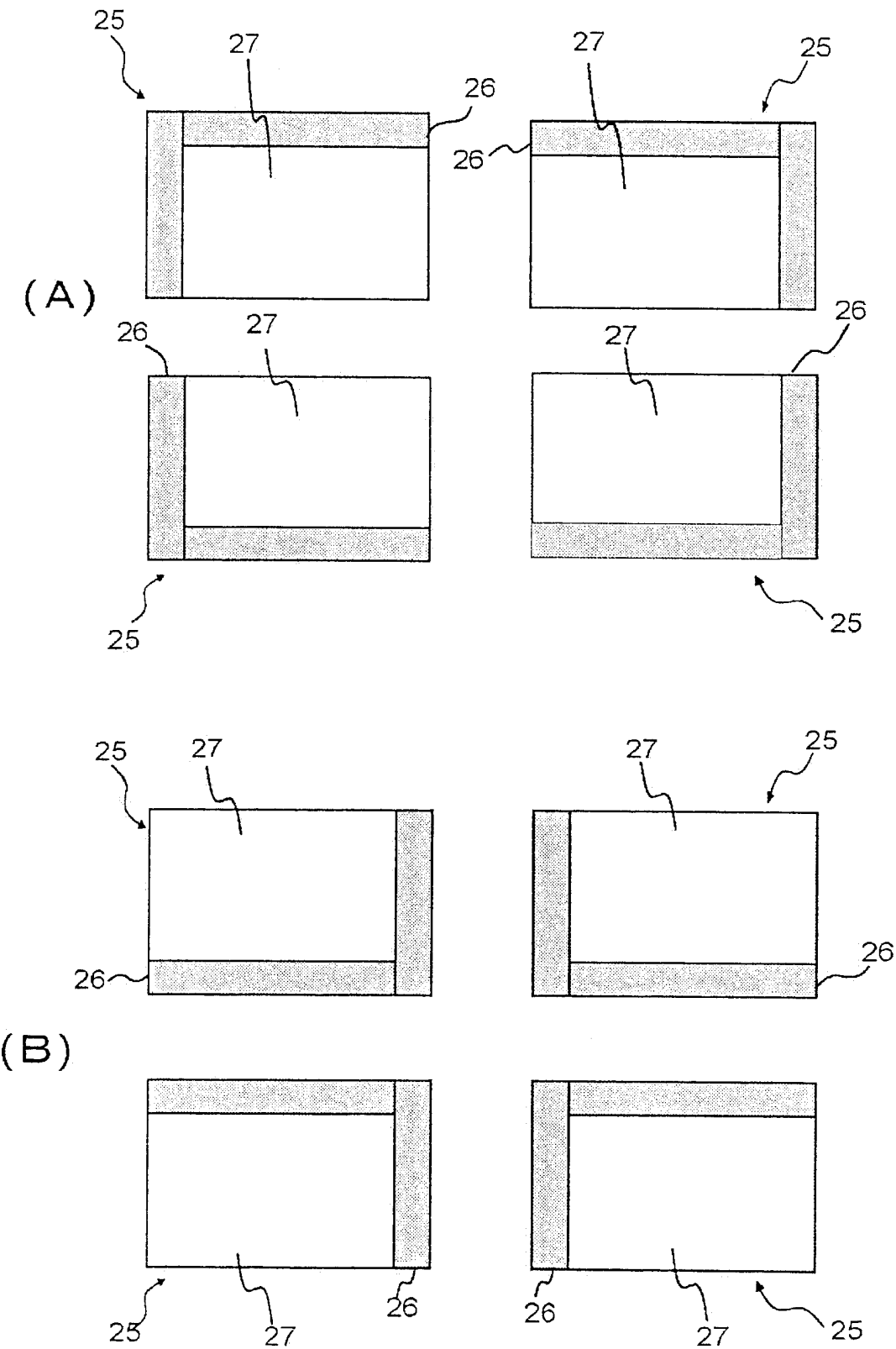


图 4

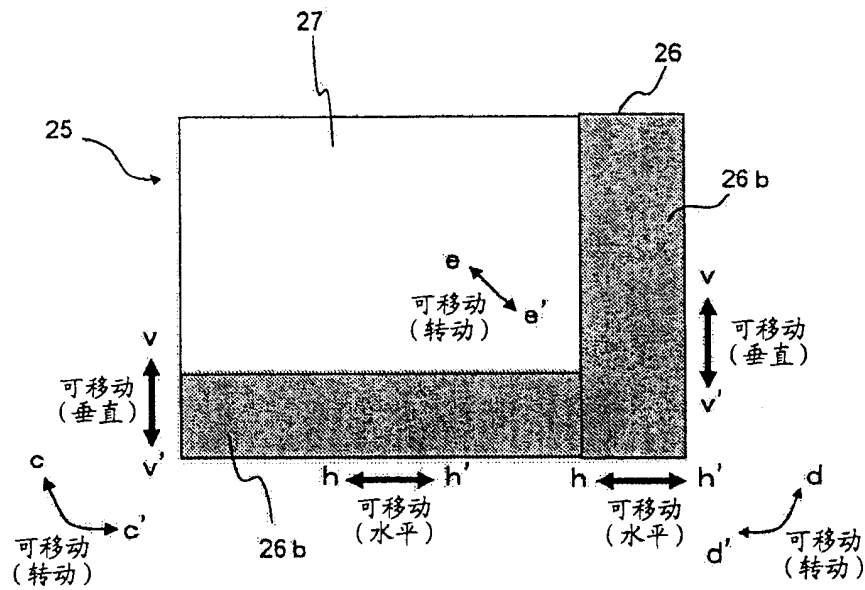


图 5

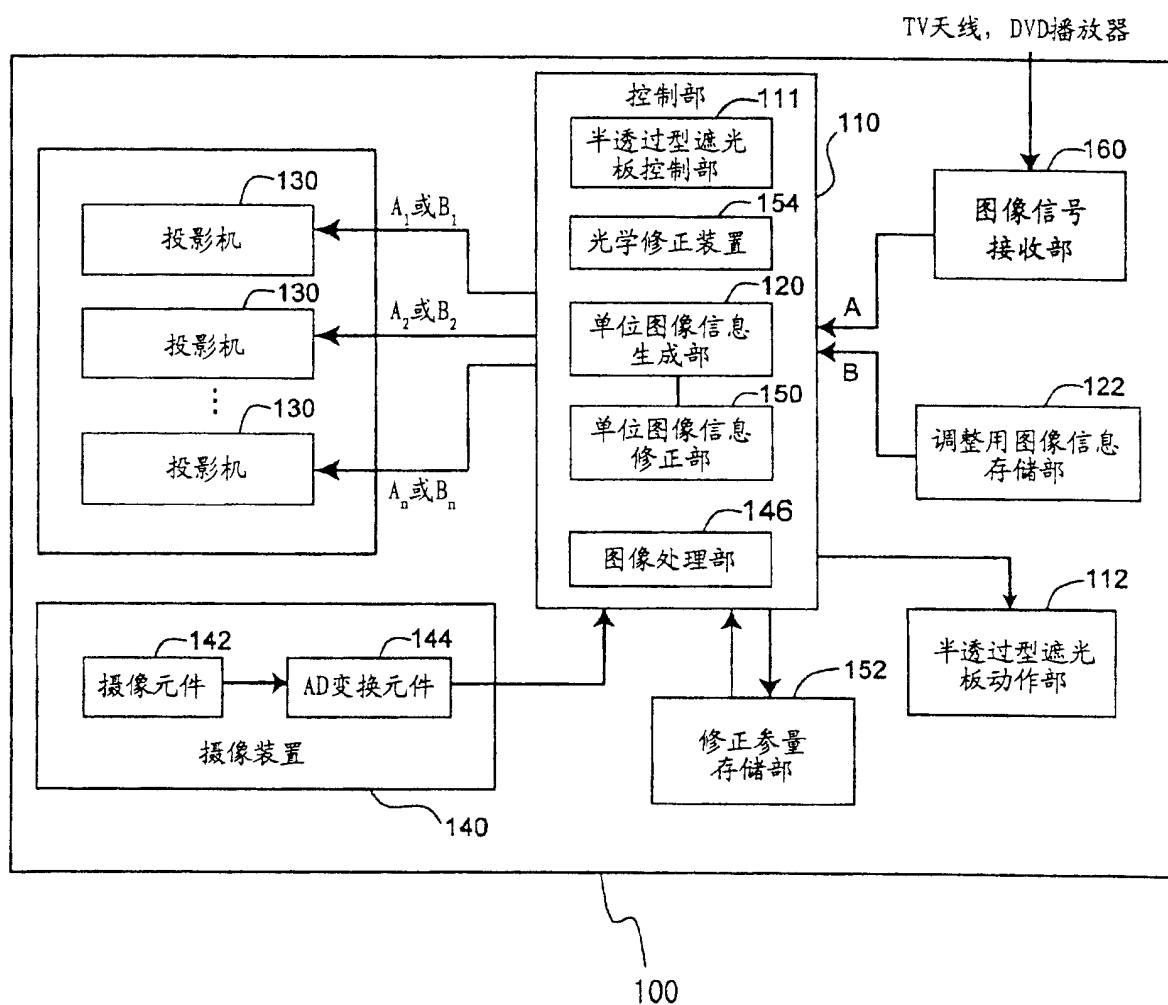


图 6

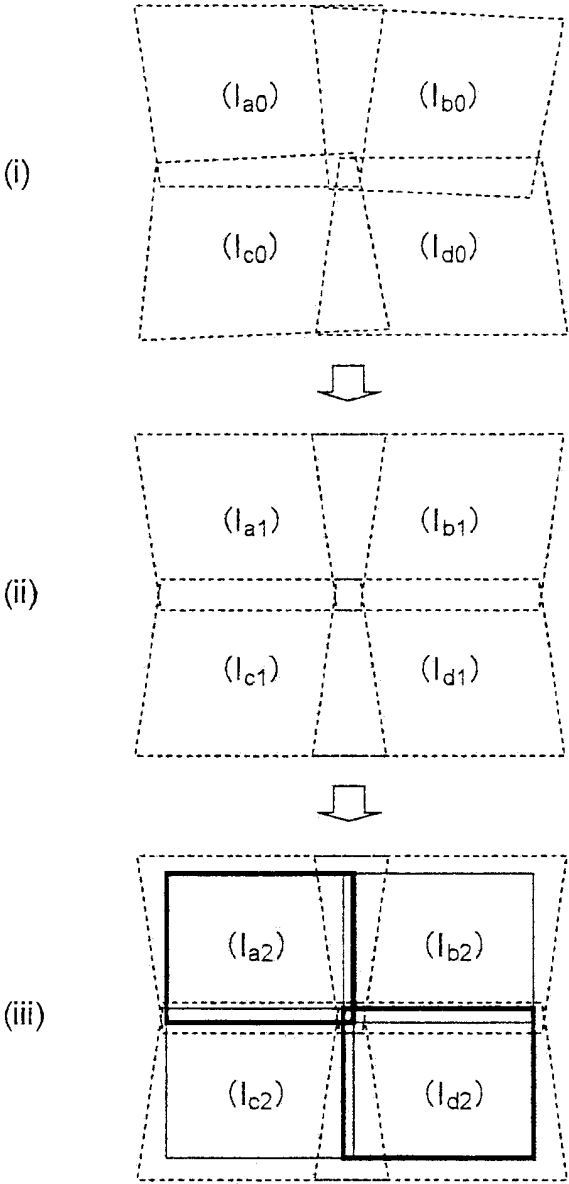


图 7

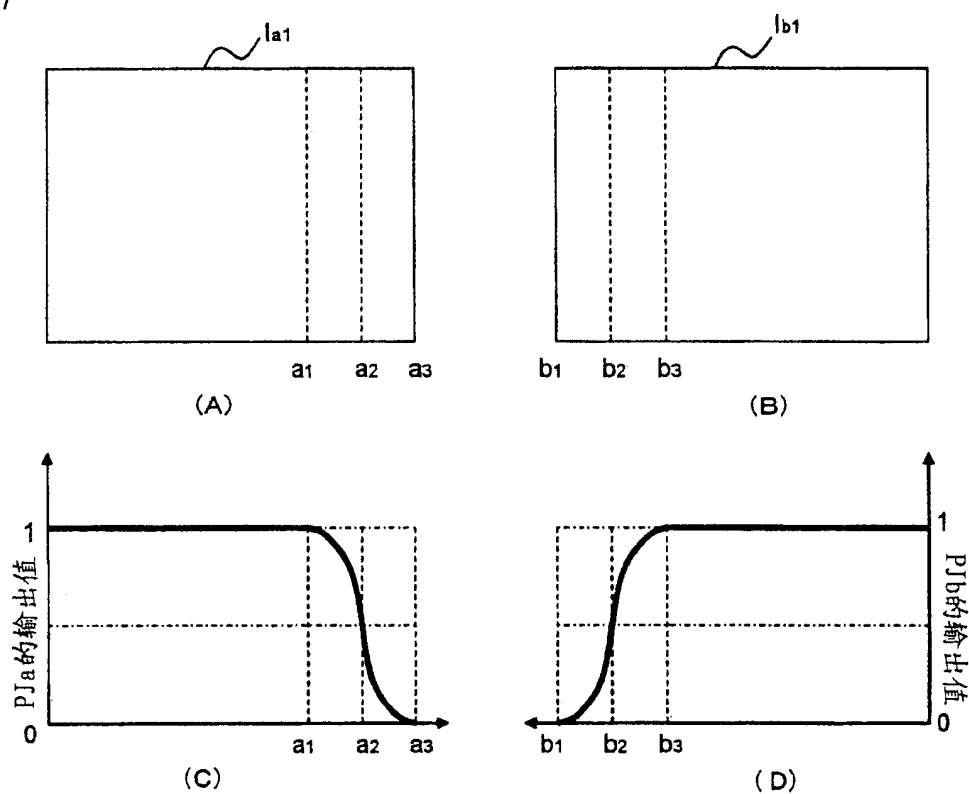


图 8

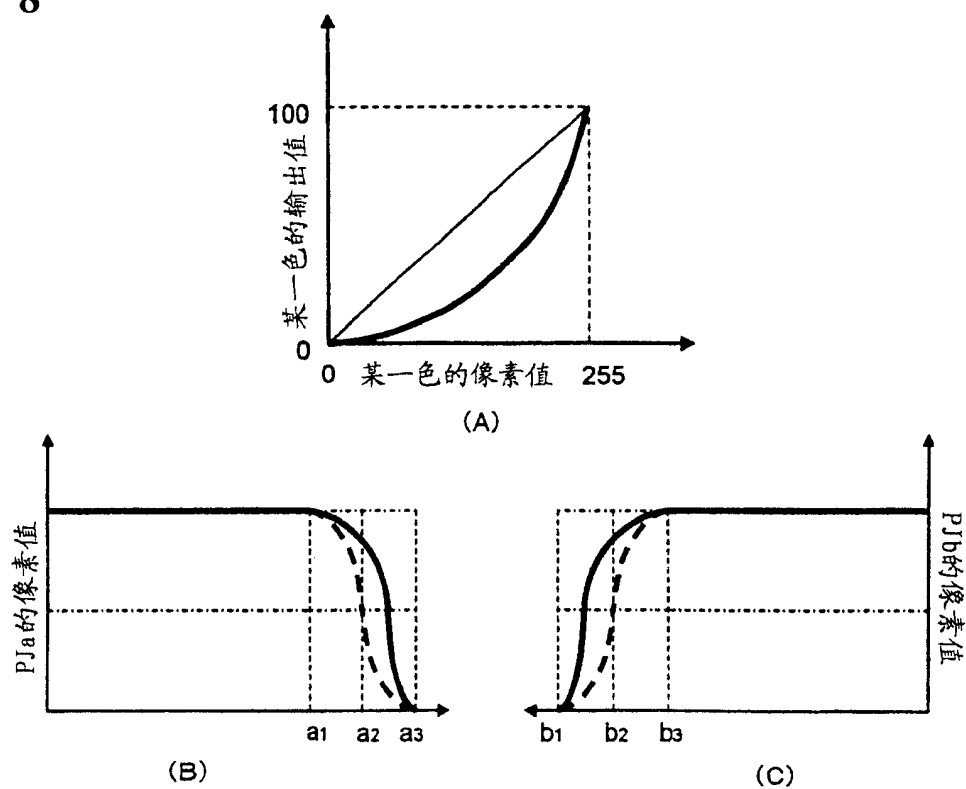


图 9

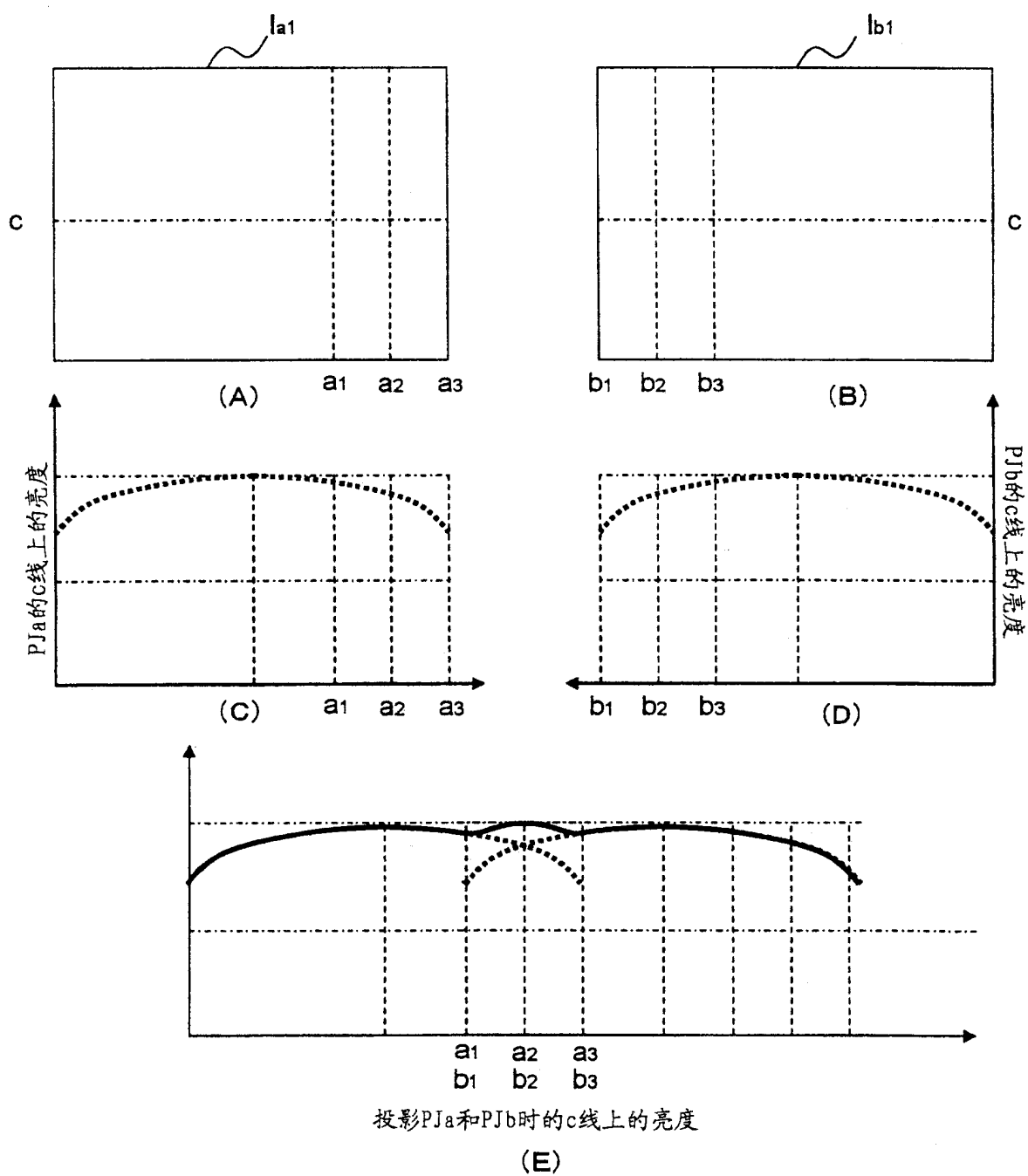


图 10

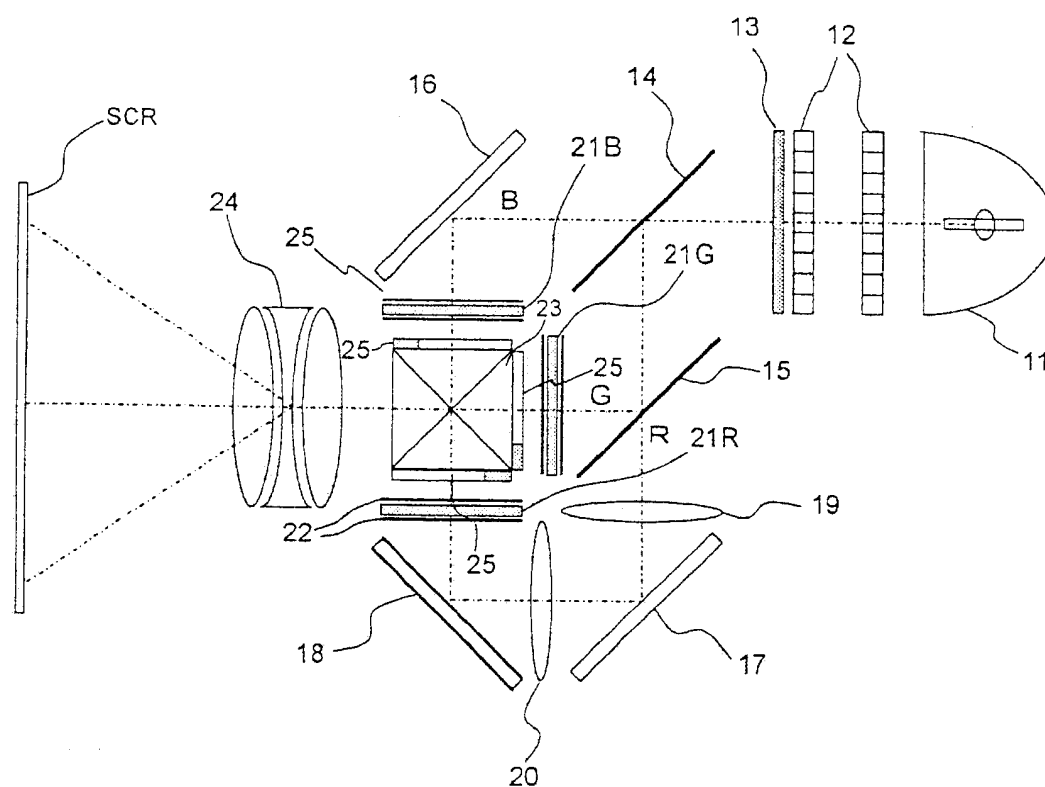


图 11

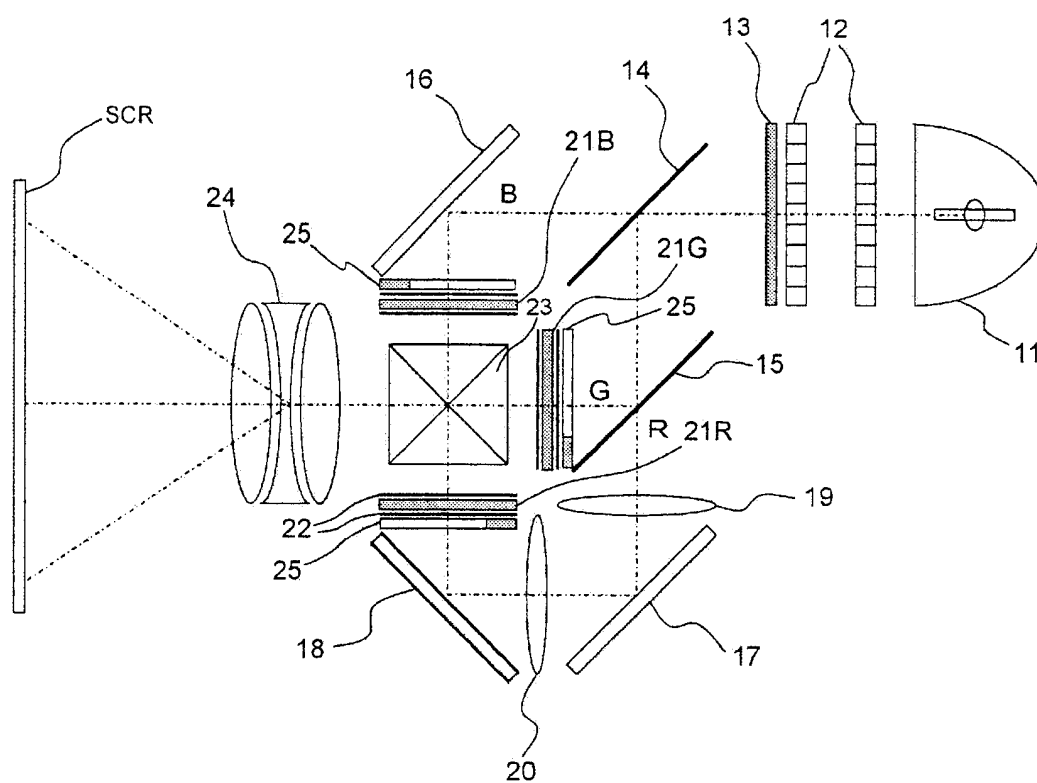


图 12

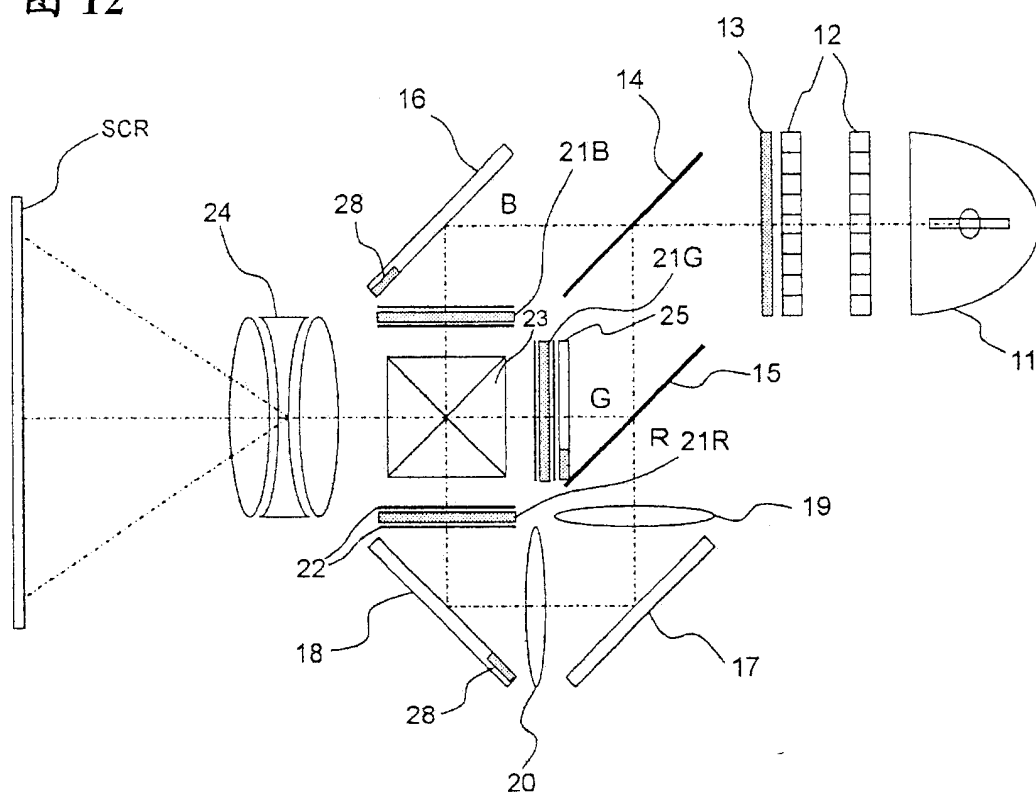


图 13

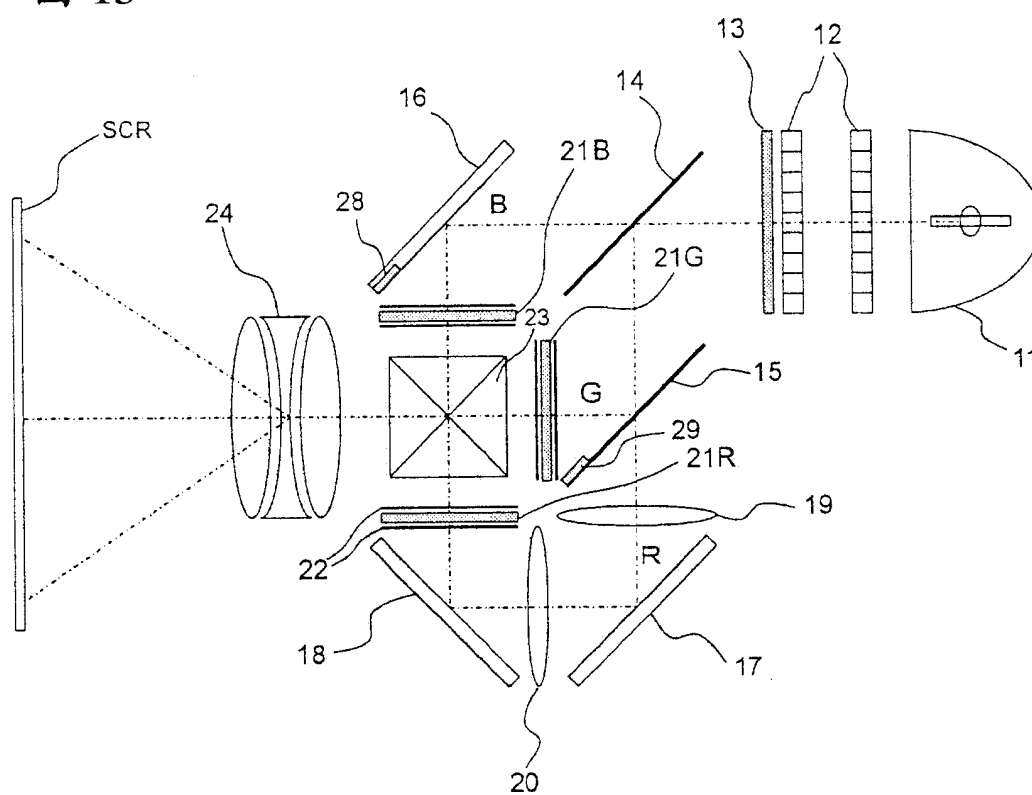


图 14

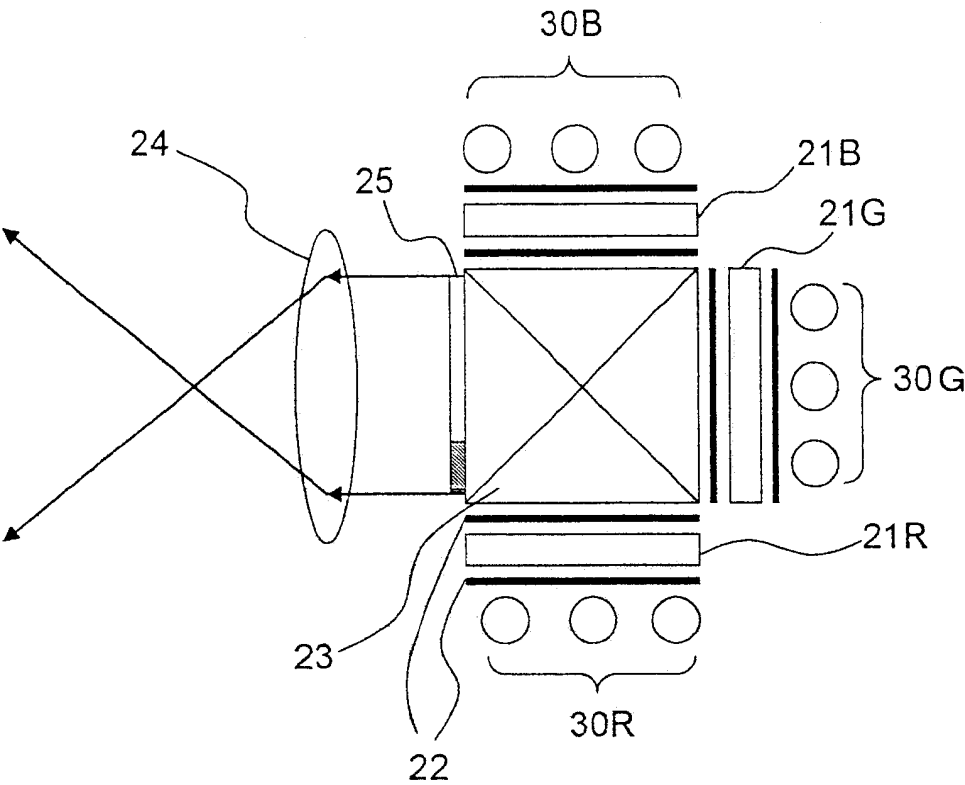


图 15

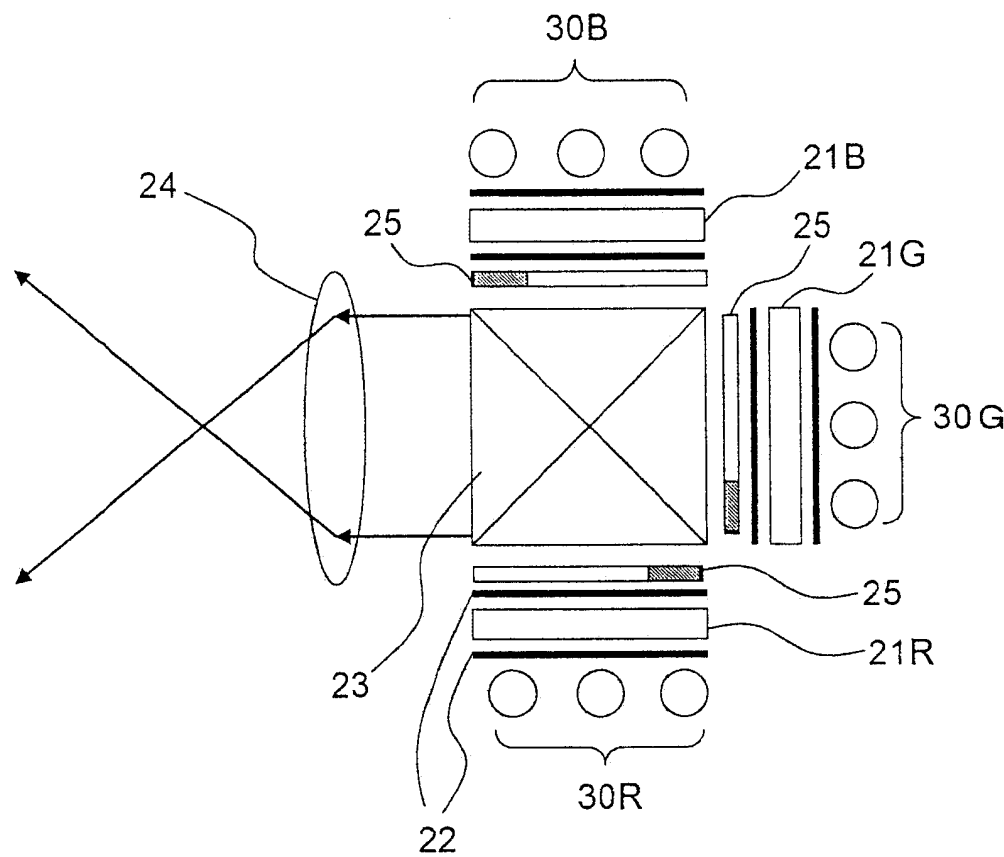


图 16

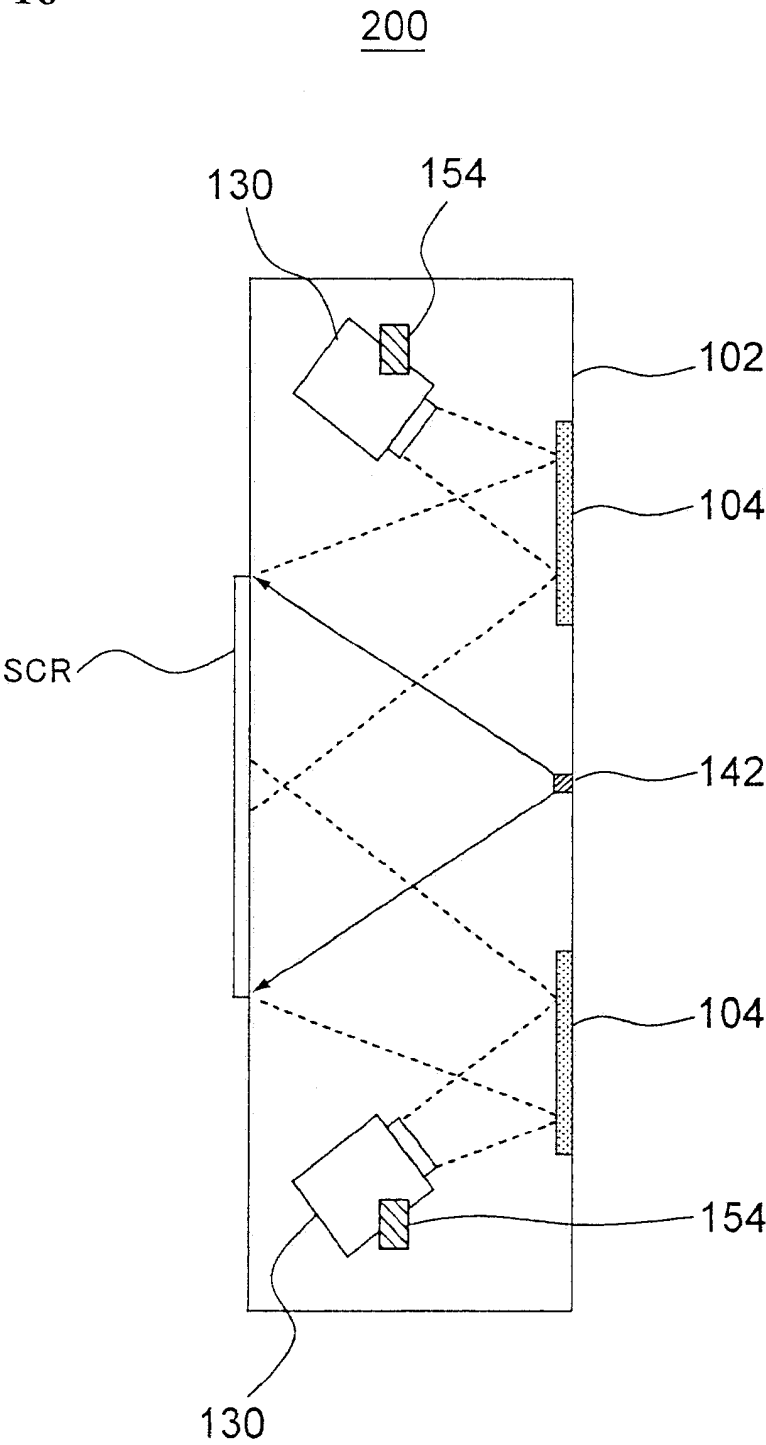


图 17

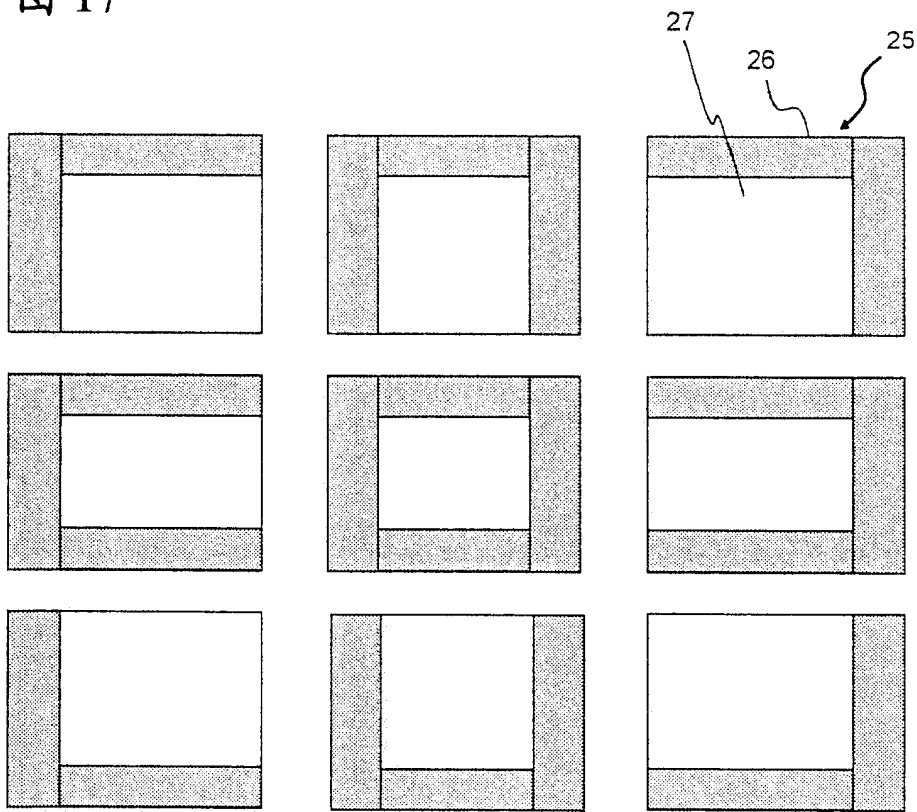


图 18

