

[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 200610143253.X

[51] Int. Cl.

G03B 21/14 (2006.01)

G03B 21/00 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 3 月 28 日

[11] 公开号 CN 1936697A

[22] 申请日 2002.10.8

[21] 申请号 200610143253.X

分案原申请号 02803626.3

[30] 优先权

[32] 2001.10.9 [33] JP [31] 2001-311337

[32] 2002.7.12 [33] JP [31] 2002-203927

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 饭坂英仁 内山正一

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 王 玮

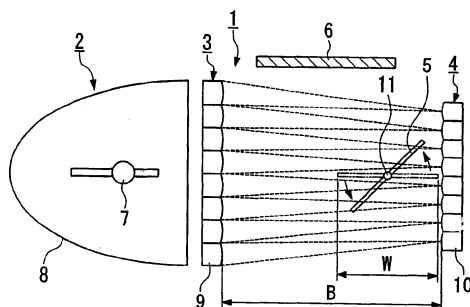
权利要求书 2 页 说明书 27 页 附图 16 页

[54] 发明名称

投影型显示器及其驱动方法

[57] 摘要

本申请公开了一种投影型显示器，包括光源、使所述光源发出的光的照度分布均匀的均匀照明装置、调制所述均匀照明装置发射出的光的光学调制装置及投影所述光学调制装置调制的光的投影装置，包括：调光装置，该调光装置设置在从所述光源射出的光的光轴上，调整所述光源发射出的光的光量，从而调整所述均匀照明装置发射出的光的光量；控制信号确定装置，该控制信号确定装置基于构成图象的图象信号确定控制所述调光装置的控制信号；调光控制装置，基于所述控制信号控制所述调光装置，图象信号扩展装置，基于所述控制信号扩展所述图象信号。基于供至光学调整装置上的图象信号控制遮光板的倾斜角，从而可以调整光量。



1. 一种投影型显示器，包括光源、使所述光源发出的光的照度分布均匀的均匀照明装置、调制所述均匀照明装置发射出的光的光学调制装置及投影所述光学调制装置调制的光的投影装置，包括：

调光装置，该调光装置设置在从所述光源射出的光的光轴上，调整所述光源发射出的光的光量，从而调整所述均匀照明装置发射出的光的光量；

控制信号确定装置，该控制信号确定装置基于构成图象的图像信号确定控制所述调光装置的控制信号；

调光控制装置，基于所述控制信号控制所述调光装置；以及

图象信号扩展装置，基于所述控制信号扩展所述图象信号。

2. 根据权利要求1所述的投影型显示器，其特征在于在包含于构成所述图像信号的帧所包含的像素数据中，以最大亮度的灰度作为所述控制信号。

3. 根据权利要求1所述的投影型显示器，其特征在于从包含于构成所述图像信号的帧所包含的每个灰度的出现数分布中，对于出现数，从最大亮度中以成为一定比例的灰度作为所述控制信号。

4. 根据权利要求1所述的投影型显示器，其特征在于屏分为多个块，确定包括在每个块中的像素的灰度平均值，最大值指定为所述控制信号。

5. 根据权利要求1所述的投影型显示器，其特征在于将低通滤波器用于所述控制信号，利用其输出控制所述调光控制装置。

6. 根据权利要求1所述的投影型显示器，其特征在于当所述控制信号中出现大于预定大小的变化时，控制所述调光控制装置。

7. 根据权利要求1所述的投影型显示器，其特征在于对应所述投影装置的放大和缩小，控制所述调光控制装置。

8. 一种投影型显示器的驱动方法，所述投影型显示器包括光源、使所述光源发出的光的照度分布均匀的均匀照明装置、设置在从所述光源射出的光的光轴上，调制所述光源发射出的光的光量，从而调制所述均匀照明装置发射出的光的光量的调光装置、调制所述均匀照明装置发射出的光的

光学调制装置、投影所述光学调制装置调制的光的投影装置，

基于构成图像的图像信号，确定控制所述调光装置的控制信号；基于所述控制信号控制所述调光装置，从而调整照明所述光学调制装置的光的光量，并基于所述控制信号扩展所述图像信号；向所述光学调制装置供给该扩展后的图像信号，从而生成图像。

9. 根据权利要求 8 所述的投影型显示器的驱动方法，其特征在于在包含于构成所述图像信号的帧所包含的像素数据中，以最大亮度的灰度作为所述控制信号。

10. 根据权利要求 8 所述的投影型显示器的驱动方法，其特征在于从包含于构成所述图像信号的帧所包含的每个灰度的出现数分布中，对于出现数，从最大亮度中以成为一定比例的灰度作为所述控制信号。

11. 根据权利要求 8 所述的投影型显示器的驱动方法，其特征在于屏分为多个块，确定包括在每个块中的像素的灰度平均值，最大值指定为所述控制信号。

12. 根据权利要求 8 所述的投影型显示器的驱动方法，其特征在于将低通滤波器用于所述控制信号，利用其输出控制所述调光控制装置。

13. 根据权利要求 8 所述的投影型显示器的驱动方法，其特征在于当所述控制信号中出现大于预定大小的变化时，控制所述调光控制装置。

14. 根据权利要求 8 所述的投影型显示器的驱动方法，其特征在于对应所述投影装置的放大和缩小，控制所述调光控制装置。

投影型显示器及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种投影型显示器及其驱动方法。本发明尤其涉及投影型显示器及用于该投影型显示器中的照明设备，其中所述投影型显示器具有优秀的图象表现能力，并且可以获得亮度适应使用环境和使用者的喜好。

背景技术

信息设备近来的发展非常显著，随着研究和发展的进步，对具有高分辨率和低功耗的薄显示器的需求日益增长。其中，通过电控制液晶分子的排列可以改变光学性能的液晶显示器被期望作为可以应对上述需求的显示器。作为这样的液晶显示器的一种形式，投影型液晶显示器（液晶投影仪）为人们所熟知，其使用液晶灯泡放大和投影光学系统发射出的图象，并通过投影透镜将图象投影到屏上。

投影型液晶显示器使用液晶灯泡作为光学调制装置，但代替液晶灯泡使用数字镜装置（以下称为 DMD）作为光学调制装置的投影型显示器以投入实际应用中。然而，这种传统的投影型显示器存在有下述的问题。

- （1）由于光和杂散光的泄漏，不能获得足够的对比度，其中所述光和杂散光的泄漏发生在各种构成光学系统的光学元件中。因此，与使用阴极射线管（以下称为 CRT）的现有电视接收机相比，可以显示的梯度范围（动态范围）窄，图象质量差，功率低。
- （2）即使试图利用各种类型的图象信号处理改善图象质量，但由于动态范围固定，因此不能显示出充分的效果。

作为解决投影型显示器所述问题的方法，即扩展动态范围的方法，可以考虑改变照射在对应图象信号的光学调制装置（灯泡）上的光量。实现它的最简单的方法是改变灯的光输出强度。在投影型液晶显示器中，控制金属卤化物灯的输出光的方法公开在日本未审查专利申请、第一次出版物

No.Hei 3-179886 中。

作为用于投影型液晶显示器中的灯，现今高压水银蒸汽灯是主流。然而，使用高压水银蒸汽灯时较难控制光输出强度。因此，希望有这样一种方法：在不改变灯的光输出强度的情况下，可以对应图象信号改变入射至光学调制装置中的入射光的量。

此外，除了上述问题外，由于当前投影型显示器中的光源亮度固定，因此存在有这样的问题：诸如，在黑的观看环境中屏变得太亮，及当投影距离或投影透镜的缩放使投影屏的尺寸改变时，屏的亮度也相应的改变。

发明内容

为了解决以上问题而完成本发明，本发明的目的是提供一种投影型显示器及其驱动方法，其中无需改变灯的光输出强度，该投影型显示器就可改变入射至光学调制装置中的入射光的量，并在相对于使用环境的图象表现能力和适应性方面可以显示出极好的效果。

为了实现以上目的，本发明提供一种投影型显示器，包括光源、使所述光源发出的光的照度分布均匀的均匀照明装置、调制所述均匀照明装置发射出的光的光学调制装置及投影所述光学调制装置调制的光的投影装置，包括：调光装置，该调光装置设置在从所述光源射出的光的光轴上，调整所述光源发射出的光的光量，从而调整所述均匀照明装置发射出的光的光量；控制信号确定装置，该控制信号确定装置基于构成图象的图像信号确定控制所述调光装置的控制信号；调光控制装置，基于所述控制信号控制所述调光装置，以及图象信号扩展装置，基于所述控制信号扩展所述图象信号。

在上述投影型显示器中，在包含于构成所述图像信号的帧所包含的像素数据中，以最大亮度的灰度作为所述控制信号。

在上述投影型显示器中，从包含于构成所述图像信号的帧所包含的每个灰度的出现数分布中，对于出现数，从最大亮度中以成为一定比例的灰度作为所述控制信号。

在上述投影型显示器中，屏分为多个块，确定包括在每个块中的像素的灰度平均值，最大值指定为所述控制信号。

在上述投影型显示器中，将低通滤波器用于所述控制信号，利用其输出控制所述调光控制装置。

在上述投影型显示器中，当所述控制信号中出现大于预定大小的变化时，控制所述调光控制装置。

在上述投影型显示器中，对应所述投影装置的放大和缩小，控制所述调光控制装置。

根据薄膜分另一方面，提供一种投影型显示器的驱动方法，所述投影型显示器包括光源、使所述光源发出的光的照度分布均匀的均匀照明装置、设置在从所述光源射出的光的光轴上，调制所述光源发射出的光的光量，从而调制所述均匀照明装置发射出的光的光量的调光装置、调制所述均匀照明装置发射出的光的光学调制装置、投影所述光学调制装置调制的光的投影装置，其中基于构成图像的图像信号，确定控制所述调光装置的控制信号；基于所述控制信号控制所述调光装置，从而调整照明所述光学调制装置的光的光量，并基于所述控制信号扩展所述图像信号；向所述光学调制装置供给该扩展后的图像信号，从而生成图像。

在投影型显示器的驱动方法中，在包含于构成所述图像信号的帧所包含的像素数据中，以最大亮度的灰度作为所述控制信号。

在投影型显示器的驱动方法中，从包含于构成所述图像信号的帧所包含的每个灰度的出现数分布中，对于出现数，从最大亮度中以成为一定比例的灰度作为所述控制信号。

在投影型显示器的驱动方法中，屏分为多个块，确定包括在每个块中的像素的灰度平均值，最大值指定为所述控制信号。

在投影型显示器的驱动方法中，将低通滤波器用于所述控制信号，利用其输出控制所述调光控制装置。

在投影型显示器的驱动方法中，当所述控制信号中出现大于预定大小的变化时，控制所述调光控制装置。

在投影型显示器的驱动方法中，对应所述投影装置的放大和缩小，控制所述调光控制装置。

本发明发现只需将基于外部信息调整光量的减低亮度装置添加在传统的照明设备上，作为对应图象调整照射在照亮区域上的光量的装置，而

无需改变光源的光输出强度。以上的“外部信息”包括基于供至光学调制装置上的图象信号的信息、基于投影放大比的信息、基于使用环境下的亮度的信息及基于使用者喜好的信息。

换言之，根据本发明的照明设备，提供用于调整光源发出的出射光束的光量的减低亮度装置，并且基于外部信息控制所述减低亮度装置。因此，当使用投影型显示器时，及当外部信息是诸如基于图象信号的信息时，光源发出的出射光束的光量由减低亮度装置的动作调整，这样在图象景象是亮景象时光量增加，当图象景象是暗景象时光量降低。这样，即使光源的光输出强度恒定，也可以在照明区域中获得具有对应图象的亮度的光，从而为扩展投影型显示器的动态范围作出贡献。同样地，可以获得投影放大比、使用环境下的亮度或具有对应使用者喜好的亮度的光。

作为均匀照明装置的具体形式，有诸如棒形透镜。然而，在本发明中，优选一种由沿光轴从靠近光源的一个透镜起顺序排列的蝇眼透镜构成的透镜，及叠加由蝇眼透镜形成在光平面上的多个二次光源像的卷积透镜。在使用蝇眼透镜的均匀照明装置中，多个二次光源像由蝇眼透镜形成，且所述多个二次光源像由第二蝇眼透镜和设在连续阶台中作为卷积透镜的聚光透镜叠加，从而使光源原始光的照度分布均匀。

作为减低亮度装置的具体形式，可以用一种包括有遮光件的减低亮度装置，其中所述遮光件这样构成：光源发出的输出光束至少部分被挡住，被遮光件遮挡的输出光束的遮挡面积可调。

根据该结构，光源发出的输出光束的遮挡程度可以容易地通过遮光件的动作调整，并可以实现适用于本发明照明设备的减低亮度装置。

作为遮光件的安装位置，有三个位置可以考虑，即蝇眼透镜与卷积透镜之间、卷积透镜的输出侧及蝇眼透镜与光源之间。

具体地，当遮光件设在第一蝇眼透镜和卷积透镜之间时，或设在卷积透镜的输出侧上时，希望遮光件排列在构成蝇眼透镜的每个透镜的焦点附近。

蝇眼透镜发射出的光束在构成蝇眼透镜的每个透镜的焦点附近处变窄。然而，当遮光件排列在那里时，在光束变窄的区域实施消光，因此在不影响照亮区域中照度分布的情况下可以实施减低亮度。由于对应蝇眼透

镜焦距的间隙预先设在该部分中，因此即使遮光件设在该间隙中，也不需要改变其他部分的光学排列。

作为遮光件的具体形式，有一个实例：遮光件包括遮光板，其中该遮光板可以沿与其主平面平行的方向移动，并且可以通过遮光板的移动量对光量进行调整。

根据该结构，例如，某种形式的遮光板驱动机构设在遮光板上，以构成可以沿平行方向移动的遮光板，从而改变遮光板遮挡的光量。结果，可以容易地调整穿过遮光板所在位置的光量。

可选择地，有一个实例：遮光件包括遮光板，其中所述遮光板可围绕沿与其主平面平行的方向延伸的旋转轴旋转，光量可以通过遮光板的旋转角调整。

根据该结构，例如，步进电机连接至旋转轴上，以旋转遮光板，从而可以容易地调整穿过遮光板所在位置的光量，并且具有好的响应性。例如，如果遮光板以这样的方式排列：遮光板的板面与光轴平行，那么光的透射率可以接近 100%。如果遮光板旋转，直到遮光板的板面相对光轴具有预定角度时，消光有可能决定于设定范围中的最小透射率，因此可以在照亮区域中获得具有所期望亮度的光。

优选地，遮光件以相对于蝇眼透镜发射出的光束线性对称的方式实施遮光。更优选地，希望以相对于每个光束的中心中心对称的方式实施遮光。

如上所述，在构成蝇眼透镜的每个透镜的焦点附近，由于蝇眼透镜形成的多个二次光源像的原因，光束变窄。然而，当使用遮光件遮挡光束时，如果过度实施遮光，会妨碍照度分布的均匀效果。具体地说，例如，如果从一侧遮挡所有光束，照度分布可能有这样的偏振：照明区域中只有一侧变得明亮，而剩余的另一侧为暗。作为该问题的应对方法，如果以相对于穿过光束中心的轴线性对称的方式实施遮挡，照明区域中的照度分布相对于穿过照明区域中心的轴变得线性对称。因此，与照明区域中照度分布出现偏振的情况相比，即使已穿过均匀照明装置的光具有轻微的照度分布，投影图象的外观也可以改善。

此外，如果相对每个透镜中心中心对称地实施遮挡，则可以获得与光源原始光的照度分布良好匹配的遮挡形式，从而进一步使照度分布均匀。

此外，替代这样的结构：以相对穿过蝇眼透镜发射出的光束的各个中心的轴线性对称的方式实施遮光，遮光件可以具有这样的结构：以相对穿过整个光束群中心的轴线性对称的方式实施遮挡。

在该结构的情况下，可以获得与以相对穿过每个透镜中心的轴线性对称的方式实施遮光的情况相同的动作和效果。换言之，对于二次光源像中每个二次光源像，由于遮挡在亮度中发生偏振，但通过具有这样的偏振，可以使二次光源像叠加的照明区域中的照度分布均匀。

作为实施上述对称遮光的具体装置，例如可以采纳一种结构，其包括诸如设在蝇眼透镜发射出的相邻光束之间的遮光件和两个具有垂直于光轴的狭缝开口的遮光板，所述两个遮光板可沿与各个主平面平行的方向移动，并且彼此沿相反的方向移动。优选地，可以采用这样一种结构：其包括至少三个垂直于光轴设置的遮光板，至少三个遮光板中的一个遮光板固定在适当位置，位于相对于整个光束群的中心线线性对称的位置上的剩余遮光板可沿彼此相反的方向移动。

除上述结构外，本发明的照明装置可以具有偏振光束分束器（以下称 PBS）阵列，该偏振光束分束器在构成蝇眼透镜的每个透镜的焦点位置附近沿一个方向均衡光源发出的输出光束的偏振状态。

根据该结构，例如，当本发明的照明装置用在诸如液晶投影仪等投影型显示器中时，其中只使用一个偏振方向上的光实施显示，光源发出的输出光束的偏振可以被转换，从而使偏振在用于 PBS 阵列中液晶灯泡中的一侧上均匀。结果，可以增加光的使用效率。

在这种情况下，如果使用可沿平行方向移动的两个遮光板作为遮光件，那么两个遮光板中至少一个遮光板优选作为防止光源发出的输出光束直接进入 PBS 阵列上的反射薄膜中的遮光板。

根据该结构，可以简化从 PBS 阵列延伸至本发明的遮光件的设备结构。

在以上结构中，希望在 PBS 阵列的入射一侧上设置第二蝇眼透镜，并且在第二蝇眼透镜与遮光板之间和 PBS 阵列与遮光板之间至少任一处设置间隙。

根据该结构，例如，可以使冷却空气在间隙中流动，从而可以冷却由

于遮挡光源发出的强光束而自身温度升高的遮光板。

希望遮光板的旋转轴设在蝇眼透镜发射出的光束之间的位置上。

根据该结构，蝇眼透镜发射出的多个光束中各个光束之间的部分为蝇眼透镜会聚的光不到达的部分。因此，当旋转轴设置在该位置上时，遮光板被定位，以便遮光板的板面变得与光轴平行，光束几乎不被遮断，当不实施减低亮度时亮度不降低。

不必说，遮光板大体上可以具有光的均匀透射率，但也可以具有光透射率部分不同的区域。具体地，例如，在玻璃上形成金属薄膜而获得的板形成遮光板，膜厚度可以具有分布状态。可选地，例如，当遮光板为矩形时，可以将波纹加在边缘上，而不是形成简单的线性形状。

如上所述，当在遮光板上设置光透射率部分不同的区域时，以相对于蝇眼透镜生成的多个二次光源像中每个二次光源像随机分布的方式实施遮光。因此，通过叠加这些二次光源像，这些分布彼此混合，从而使照度分布均匀，以在照明区域中提高照度的均匀性。

可以只设一个遮光板，或多个遮光板沿与光轴垂直的平面排列。

当排列多个遮光板时，每个遮光板尺寸可以制作的小。因此，有可能在构成蝇眼透镜的每个透镜的焦点位置附近排列遮光板。结果，无需影响照明区域中的照度分布就可以实施减低亮度。如果使用小遮光板，可以将其插入在现有的均匀照明装置中，而无需改变它的排列，照明设备也不会变大。

具体地，当多个遮光板对应蝇眼透镜发射出的光束的每个横行排列时，遮光板的尺寸可以制造得最小，因此可以可靠地获得上述的效果。

此外，当多个遮光板以蝇眼透镜发射出的光束群的中心线为中心沿彼此相对的方向旋转时，致使以相对整个光束群的中心线性对称的方式遮光，从而可以获得更均匀的照明。

当设置多个遮光板时，结构可以是这样：这些遮光板同时一起旋转相同的角度。然而，只有部分遮光板旋转而其余遮光板保持静止的结构、或多个遮光板旋转过不同旋转角度的结构、或联合这些结构的结构均可以用来实施减低亮度。

根据这些结构，可以实施更复杂的减低亮度。

当遮光板的位置在蝇眼透镜和光源之间时，由于光源原始的照度分布大，因此即使遮光板插入在蝇眼透镜与光源之间，照度分布也不会受到大的影响。因此，可以使照明区域中的照度分布小。

此外，当遮光板设置在该位置上时，可以采用多个遮光板沿与光轴垂直的平面排列的结构，或多个遮光板中只有部分遮光板旋转的结构，或多个遮光板旋转过不同旋转角度的结构，与上述的情况（其中遮光板设在蝇眼透镜与卷积透镜之间）相同。在这些情况中，可以获得与以上相同的效果。当多个遮光板用在这个结构中时，光源和均匀照明装置之间的距离可以减少，因此可以使设备小。

此外，当设置多个遮光板时，代替分别地驱动这些遮光板，这些遮光板可以整体地围绕一个旋转轴旋转。

根据该结构，即使遮光板的数量是复数，也只需要一个旋转轴，因此可以简化包括旋转机构的设备结构。

此外，可以统一多个遮光板的尺寸和斜度，或可以依赖所在位置使多个遮光板的尺寸和斜度不相同。

这样，通过优化遮光板的整体设计，照明区域中的照度分布可以很好地保持。

如上所述，如果遮光板的旋转轴顺着构成蝇眼透镜的多个透镜的边界排列，可以获得这样的效果：当不实施减低亮度时亮度不降低。然而，当遮光板的旋转轴相对构成蝇眼透镜的多个透镜的排列方向倾斜时，存在有旋转轴始终越过透镜中心的地方。因此，即使不实施减低亮度，亮度也可能略有降低。然而，在该结构中，在依赖于每个透镜的不同区域中实施遮光，因此当像叠加时，照度分布均匀，在照度区域中照度的均匀性可以提高，与波纹加在遮光板边缘上的情况相同。

对于使用遮光板的遮光，如果光反射在遮光件的表面上，那么反射光对显示器产生负面影响。通过使用至少在光辐射的表面上具有光学吸收率的材料做遮光件的材料，可以抑制不需要的反射光的产生，从而可以提高显示质量。由于在其他部分不需要设置光吸收材料，因此设备结构变得简单。

另一方面，具有光学反射率的材料可以至少用在光辐射的表面上，其

中所述材料为遮光件的材料。在这种情况下，希望具有这样的结构：遮光件旋转，从而使来自遮光件的反射光辐射到照明光路的外部。

根据该结构，可以防止来自遮光件的反射光的多余散射对显示器产生负面影响。

当使用表面上具有光学反射率的遮光件时，希望具有这样的结构：在使来自遮光板的反射光不返回光源的角度下，可以获得所希望的最小透射光量。

根据本结构，可以防止来自遮光件的反射光再次被设在光源中的反射器等反射，并且防止发生不需要的散射或与光源光束干涉，从而防止对显示器产生负面影响。

当使用具有光学反射率的遮光件时，希望在来自遮光板的反射光到达的位置上提供一种用来吸收反射光的光吸收材料。

根据该结构，即使在照明设备的组件设置在来自遮光板的反射光到达的位置上的情况中，也可以避免组件温度升高带来的问题。

本发明的投影型显示器是一种投影型显示器，其具有照明装置、调制照明装置发射出的光束的光学调制装置及投影光学调制装置调制的光束的投影装置，所述投影型显示器包括作为照明装置的本发明照明设备。

根据该结构，由于设置了可以在照明区域中获得具有有所期望亮度的光的照明设备，因此即使当光源的光输出强度为恒定时，投影型显示器的动态范围也可以延伸。结果，可以实现具有优良图象表现能力和优良使用环境适应性的投影型显示器。

本发明投影型显示器的驱动方法是根据本发明的上述投影型显示器的驱动方法，其中基于构成图像的每帧的图象信号确定控制减低亮度装置的控制信号，并且基于控制信号控制减低亮度装置，从而调整照明光学调制装置的光的量，并基于控制信号扩展图象信号，这个扩展的图象信号供至光学调制装置，从而产生图象。

根据该结构，可以扩展投影型显示器的动态范围，可以获得具有高图象表现能力的图象。

附图说明

图 1 是根据本发明第一实施例的照明设备的示意性结构的侧视图。

图 2A 和 2B 分别是根据本发明第一实施例的照明设备的遮光板侧面看去的第二蝇眼透镜的位置的侧视图。

图 3A 和 3B 分别是根据本发明第二实施例的照明设备的遮光板侧面看去的第二蝇眼透镜的位置的侧视图。

图 4A 和 4B 分别是根据本发明第三实施例的照明设备的遮光板侧面看去的第二蝇眼透镜的位置的侧视图。

图 5 是根据本发明第四实施例的照明设备的示意性结构的侧视图。

图 6 是根据本发明第五实施例的照明设备的示意性结构的侧视图。

图 7 是根据本发明第六实施例的照明设备的示意性结构的侧视图。

图 8 是本发明第六实施例的侧视图。

图 9 是本发明第一实施例中投影型液晶显示器的示意性结构示图。

图 10 是本发明第一实施例中投影型液晶显示器的驱动电路的结构方块图。

图 11A 和 11B 中的曲线图用来解释在本发明第一实施例的投影型液晶显示器中从图象信号中确定亮度控制信号的第一方法。

图 12 中的曲线图用来解释在本发明第一实施例中的第二方法。

图 13 中的曲线图用来解释在本发明第一实施例中的第三方法。

图 14 中的曲线图示出了作为本发明实例的投影型显示器的减低亮度功能的计算结果。

图 15 是根据本发明第七实施例的照明设备的示意性结构的侧视图。

图 16 是根据本发明第八实施例的照明设备的示意性结构的侧视图。

图 17A 和 17B 是根据本发明第八实施例的照明设备的放大平面视图，只取出第二蝇眼透镜和 PBS 阵列的一部分，图 17A 示出未应用减低亮度的状态，图 17B 示出应用减低亮度的状态。

图 18A 和 18B 是根据本发明第八实施例的照明设备中的遮光板的侧视图，图 18A 示出未应用减低亮度的状态，图 18B 示出应用减低亮度的状态。

图 19A 和 19B 是根据本发明第八实施例的遮光板的另一个实例的侧视图，图 19A 示出未应用减低亮度的状态，图 19B 示出应用减低亮度的状态。

态。

图 20A 和 20B 是根据本发明第九实施例的照明设备的放大平面图,仅取出第二蝇眼透镜和 PBSA 阵列的一部分,图 20A 示出未应用减低亮度的状态,图 20B 示出应用减低亮度的状态。

图 21A 和 21B 是照明设备中遮光板的侧视图,图 21A 是未应用减低亮度的状态,图 21B 是应用减低亮度的状态。

具体实施方式

[投影型显示器]

参考附图,将描述本发明的一个实施例。

首先,将参考图 9 至图 13 描述一种投影型液晶显示器,其作为具有本发明照明设备的投影型显示器的一个实例。

本实施例的投影型液晶显示器是三板型的投影型彩色液晶显示器,包括对应 R (红)、G (绿) 和 B (蓝) 中每个颜色的透射型液晶灯泡。图 9 是该投影型液晶显示器的示意性结构简图,其中标号 1 代表照明设备,2 代表光源,3 和 4 代表蝇眼透镜(均匀照明装置),5 代表遮光板(减低亮度装置),13 和 14 代表分色镜,15、16 和 17 代表反射镜,22、23 和 24 代表液晶灯泡(光学调制装置),25 代表交叉二向棱镜,及 26 代表投影透镜(投影装置)。

本实施例的照明设备 1 包括光源 2、蝇眼透镜 3 和 4、遮光板 5 及光吸收体 6。光源 2 包括灯 7,诸如高压水银灯,及反射灯 7 的光的反射器 8。此外,作为使液晶灯泡 22、23 和 24 中光源的光照度分布均匀的均匀照明装置,第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 从光源 2 一侧起顺序排列,其中所述液晶灯泡 22、23 和 24 为照明区域。第一苍蝇透镜 3 形成多个二次光源像,第二蝇眼透镜 4 具有与卷积透镜相同的功能,用来在灯泡的位置处叠加这些像。根据情况,用于叠加二次光源像的聚光透镜可以排列在第二蝇眼透镜 4 的位置上,或排列在第二蝇眼 4 的连续阶台上。以下将解释第二蝇眼透镜用作卷积透镜的情况。第二蝇眼透镜 4 与以后描述的 PSB 阵列结合使用,以形成偏振转换元件。

在本实施例的情况中,遮光板 5 可旋转地排列在第一蝇眼透镜 3 和第

二蝇眼透镜 4 之间,所述遮光板 5 作为调整光源 2 发射出的光束光量的减低亮度装置。光吸收体 6 设置在第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 的上方。照明设备的结构将在以后详细描述。

照明设备 1 的连续阶台的结构将与每个组件的动作一起描述。

反射蓝光和绿光的分色镜 13 透射光源 2 发出的光束的红光 L_R , 并且反射蓝光 L_B 和绿光 L_G 。透射穿过分色镜 13 的红光 L_R 被反射镜 17 反射, 并进入到对应红色 22 的液晶灯泡中。另一方面, 分色镜 13 反射的彩色光中的绿光 L_G 被反射绿光的分色镜 14 反射, 并进入对应绿光 23 的液晶灯泡中。另一方面, 蓝光 L_B 透射穿过分色镜 14, 并且通过中继系统 21 进入对应蓝色 24 的液晶灯泡中, 其中所述中继系统 21 包括中继镜 18、反射镜 15、中继镜 19、反射镜 16 和中继镜 20。

由各个液晶灯泡 22、23 和 24 调制的三色光进入交叉二向棱镜 25 中。通过使四个矩形棱镜彼此粘结形成该棱镜, 这样反射红光的多层介电薄膜和反射蓝光的多层介电薄膜以交叉的形式形成在其内表面中。利用这些多层介电薄膜, 三色光结合形成表示色彩图像的光束。结合的光束由作为投影光学系统的投影透镜 26 投射至屏 27 上, 从而显示出放大的图像。

下面将描述本实施例的投影型液晶显示器 30 的驱动方法。

图 10 是本实施例的投影型液晶显示器 30 的驱动电路的结构方块图。在传统的没有减低亮度功能的投影型液晶显示器中, 输入图象信号通过合适的校正处理直接供至液晶面板驱动器上。在具有减低亮度功能和基于图象信号控制减低亮度的本实施例中, 需要诸如 DSP (1) 至 DSP (3) 的电路作为数字信号处理模块, 如下所述。

在本实施例中, 如图 10 所示, 作为模拟信号输入的图象信号通过 AD 转换器 31 输入至 DSP (1) 32 (控制信号确定装置) 中, 该 DSP (1) 32 作为第一信号处理电路。DSP (1) 32 从图象信号中确定亮度控制信号。DSP (2) 33 (减低亮度控制装置) 基于亮度控制信号控制减低亮度元件驱动器 34, 最后, 减低亮度驱动器 34 实际驱动减低亮度元件 35 (在本实施例中, 遮光板 5)。

另一方面, DSP (1) 32 确定的亮度控制信号也与图象信号一起输入至 DSP (3) 36 (图象信号扩展装置) 中。DSP (3) 36 基于亮度控制信号

将图象信号扩展至合适的梯度范围。扩展处理后的图象信号再次由 DA 转换器 37 转换成模拟信号，并从面板驱动器 38 分别供至对应红色 22（图 10 中的 R 面板）的液晶灯泡上、对应绿色 23（图 10 中 G 面板）的液晶灯泡上及对应蓝色 24（图 10 中 B 面板）的液晶灯泡上。

至于照明设备 1 的控制方法，可以考虑（1）复显图象自适应控制，（2）利用投影放大比控制，及（3）外部控制。以下将描述各个方法。

（1）复显图象自适应控制

首先，考虑复显图象自适应控制的情况，即实施适于复显图象的亮度控制，诸如在明亮图象景象中增加光量，在暗景象中减少光量。在这种情况下，如上所述，DSP（1）32 基于图象信号确定亮度控制信号。对于该方法，可以考虑诸如如下所述的三个方法。

（a）方法中，具有最大亮度的梯度作为亮度控制信号，其中具有最大亮度的梯度是包括在观测画面中的像素数据中

例如，假定图象信号包含有从 0 至 255 的 256 级梯度。假设在观察构成连续图象的可选画面时，对应包含在该画面中的像素数据的每个梯度的频率分布（矩形图）显示出一条曲线，如图 11A 中所示。在这个图中，由于包含在矩形图中的最亮梯度是 190，因此指定该梯度 190 为亮度控制信号。这种方法可以最如实地表现相对于输入图象信号的亮度。

（b）方法中，相对于最大亮度对应的频率，且相对对应包含在观察画面中的每个梯度的频率分布占有特定比例（例如，10%）处的梯度指定为亮度控制信号

例如，当图象信号的频率分布为如图 12 所示时，从最亮一侧的矩形图中取出 10% 的面积。如果假设对应 10% 的梯度是 230，那么这个梯度 230 被指定为亮度控制信号。如图 12 所示的矩形图一样，当在梯度 255 的附近有突峰时，如果采用以上的方法（a），那么梯度 255 被指定亮度控制信号。然而，这个突峰部分作为对应整个屏的信号没有多大的意义。另一方面，指定梯度 230 为亮度控制信号的该方法可以说是一种利用作为对应整个屏的信号有意义的面积判断亮度控制信号的方法。这个比例可以在大约 2 至 50% 之间的范围内变化。

（c）方法中，屏分为多个块，确定包括在每个块中的像素的梯度平均值，

最大值指定为亮度控制信号

例如，如图 13 所示，屏分为 $m \times n$ 个块，针对每个块 $A_{11}, \dots, A_{mn}$ 计算亮度（梯度）的平均值，并且最大值指定为亮度控制信号。希望屏的划分数从 6 至 200。该方法是一种无需减去对整个屏的感觉（feeling）就可以控制亮度的方法。

在以上的方法（a）至（c）中，亮度控制信号的判断可以相对整个显示区域实施，或以上方法可以仅作用在特殊的部分，例如，显示区域的中心部分。在这种情况下，控制成为可能，以便确定从观众看去的那部分的亮度。

DSP (2) 33 基于以上方法确定的亮度控制信号控制减低亮度元件驱动器 34。对于该方法可以考虑以下三种方法。

（a）对应输出亮度控制信号的实时控制方法

在这种情况下，由于从 DSP (1) 32 输出的亮度控制信号直接供给亮度减低元件驱动器 34，因此无需在 DSP (2) 33 中进行信号处理。从完全跟随图象亮度方面考虑，该方法很理想。然而，屏的对比度依赖于图象内容可能在短周期内改变，因此产生了这样的问题：观众在观看的时候可能感觉到不期望的压迫感。

（b）方法，其中 LPF（低通滤波器）应用在输出亮度控制信号上，并且可以利用 LPF 的输出实施控制

例如，1 至 30 秒中亮度控制信号的改变部分被 LPF 消去，且 LPF 的输出用作控制。根据该方法，对应短时间的改变部分被消去，因此可以避免上述短周期中对比度的改变。

（c）监测亮度控制信号中的转换边缘

只有在改变大于亮度控制信号中预定大小（例如，至少 60 个梯度）的时候，减低亮度元件 34 才受控。根据该方法，可以实施仅对应景象转换的控制。

在这种方式中，例如，当确定梯度 190 作为亮度控制信号时，如果假设最大亮度（梯度 255）的光量是 100%，减低亮度元件 35 受驱动，以便获得 $190/255 = 75\%$ 的光量。在本实施例，减低亮度元件 35 实际上是遮光板 5。因此，遮光板 5 旋转，使透射率变为 75%（遮光率是 25%）。同

样地，当梯度 230 指定为亮度控制信号时，减低亮度元件 35 受驱动，以便获得 $230/250=90\%$ 的光量。

另一方面，DSP (3) 36 基于 DSP (1) 32 和图象信号确定的亮度控制信号将图象信号扩展至合适的梯度范围。例如在以上的实例中，当图象信号扩展至最大梯度范围时，由于可显示的最大梯度是 255，然后当图 11A 的实例中亮度控制信号是 190 时，图象信号的梯度从 0 到 190 扩展为从 0 至 255，如图 11B 所示。利用对照明光量和图象信号扩展的这样的控制，可以实现平滑的梯度表示法，同时扩展图象的动态范围。

(2) 利用投影放大比控制

对应投影透镜 26 的缩放实施控制。一般，由于液晶灯泡中每单位面积（照亮面积）的光量是恒定的，因此在放大的一侧有屏变暗的趋势，在缩小的一侧有屏变亮的趋势。因此，为了对此校正，对减低亮度元件 35 这样控制：当投影透镜 26 变化至放大侧时，光量增加，当投影透镜 26 变化至缩小侧时，光量减少。

(3) 外部控制

可以根据使用者的喜好控制减低亮度元件 35。例如，这样控制减低亮度元件 35：在暗的观看环境中光量减少，而在亮的观看环境中光量增加。在这种情况下，结构可以是这样：使用者使用控制器或直接操作减低亮度元件，以实施调整，或者结构是这样：设置亮度传感器以自动实施控制。然而，为了实施控制 (2) 和 (3)，不需要诸如图 10 中 DSP (1) 32 至 DSP (3) 36 等的电路，但需要另外的电路结构。

[照明设备—1]

下面将参照图 1、图 2A 和图 2B 描述本发明第一实施例中的照明设备。

在本实施例中，示出了照明设备的一个实例，其中遮光板插入在构成均匀照明装置的两个蝇眼透镜之间。图 1 是根据本实施例的照明设备的示意性结构的侧视图。图 2A 和 2B 分别是从小明设备的遮光板侧看去的第二蝇眼位置的侧视图。

如图 1 所示，本实施例的照明设备包括：光源 2、蝇眼透镜 3 和 4、遮光板 5 及光吸收体 6。光源 2 包括灯 7，诸如高压水银灯，还包括反射灯 7 的光的反射器 8。此外，第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 自光源 2

一侧顺序排列。各个蝇眼透镜 3 和 4 包括多个（在本实施例中，例如为 6×8 ）透镜 9 和 10，且用作照亮区域的均匀照明装置，用来使液晶灯泡中光源 2 发射出的光的照度分布均匀。

作为调整光源 2 发射出的光的量的减低亮度装置，一个矩形的遮光板 5 可旋转地设在第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 之间。遮光板 5 设在两个蝇眼透镜 3 和 4 中更靠近液晶灯泡的第二蝇眼透镜 4 的附近。遮光板 5 的宽度 W 设置得小于两个蝇眼透镜 3 和 4 之间间隙的一半。水平延伸的旋转轴 11 设在遮光板 5 的中心。诸如步进电机等驱动装置（未示出）连接至旋转轴 11，以便遮光板 5 高速响应接收到的来自减低亮度元件驱动器 34 的驱动信号而旋转。

如图 2A 所示，遮光板 5 的旋转轴 11 沿与构成第二蝇眼透镜 4 的多个透镜 10 的水平排列方向平行的方向设置，并且沿着两个相邻透镜 10 之间（图 2A 中，自顶部起的第四和第五透镜之间）的边界。遮光板 5 包括诸如铝、钢或不锈钢等材料，且以旋转的状态形成，面向光源 2 的一侧变为反射表面 5a，该反射表面反射光源 2 发射出的光。

在图 2A 中，反射表面 5a 平行于光源 2 发出的出射光束的光轴（图 1 中，在遮光板 5 的轮廓用两条虚线示出的状态下），以便使光源 2 发出的出射光束 100% 的透射（在没有应用减低亮度的状态下）。另一方面，图 2B 中，示出这样的位置：遮光板 5 旋转，以便反射表面 5a 从图 2A 所示的状态（在遮光板 5 的轮廓用实线示出的阶段）面向光源 2，以便光源 2 的出射光束例如仅透射 30%（在应用减低亮度的状态下）。

如图 1 所示，遮光板 5 设有指定的角度，这样如果假设希望的最小透射光量是 30%，当遮光板 5 倾斜直至可以获得这个最小透射光量时，来自遮光板 5 的反射光不返回到光源。在来自遮光板的反射光总是到达的两个蝇眼透镜 3 和 4 的外部位置上，不考虑遮光板 5 的倾斜程度，为了吸收反射光，设置包括有不燃烧材料且具有低光学反射率的光吸收材料 6，诸如石棉。

根据本实施例的照明设备 1，可旋转的遮光板 5 设在构成均匀照明装置的两个蝇眼透镜之间，并且所述蝇眼 5 基于图象信号高速旋转。因此，例如可以这样调整光量：在投影型显示器的图象景象亮的情况下光量增

加，而在投影型显示器的图象景象暗的情况下光量减少。因此，即使包括高压水银蒸汽灯的光源 2 的光学输出强度是恒定的，其中在所述高压水银蒸汽灯中很难控制光学输出强度，也可以从液晶灯泡中获得具有对应图象亮度的照明光，从而对投影显示器动态范围的扩展起到作用。

由于遮光板 5 设在靠近第二蝇眼透镜 4 的一侧上，所以可以在光束变窄的部分实施消光。因此，在不影响液晶灯泡位置上照度分布的同时，可以实施消光。此外，由于遮光板 5 的旋转轴沿构成第二蝇眼透镜 4 的多个透镜 10 的边界排列，并在图 2A 中所示 100%透射状态下，光几乎不被切断。因此，即使在遮光板 5 插入两个蝇眼透镜 3 和 4 之间的结构中，在不实施减低亮度时亮度也不会降低。

此外，在本实施例中，使用具有光学反射率的遮光板 5。然而，由于它是这样构造的：有使来自遮光板 5 的反射光不会返回到光源 2 的角度且可以获得所希望的最小透射光量，因此可以防止不需要的反射光散射或干涉从而对显示器产生负面影响的情况。此外，由于光吸收材料 6 设在来自遮光板 5 的反射光到达的位置上，即使在照明设备的其他结构设在来自遮光板 5 的反射光到达的位置上时，也可以避免由于组成部分的温度升高而造成的问题。

[照明设备—2]

参考图 3A 至 3B，将描述本发明第二实施例的照明设备。

本实施例的照明设备的基本结构与第一实施例的基本结构相类似，只是遮光板的形状不同。因此，在本实施例中，只使用图 3A 和 3B 描述遮光板的形状，而省略对公共部分的描述。图 3A 示出 100%透射的状态（不应用减低亮度的状态下），图 3B 示出 30%透射的状态（应用减低亮度的状态下）。

在第一实施例的情况下，遮光板 5 的形状是矩形，上和下边缘为线形。然而，在本实施例中，如图 3B 所示，遮光板 40 的形状为大致的矩形，但增加了波纹 40a，从而使上和下边缘变为不规则的波纹状，此外设计波纹 40a，使得在实施遮光的状态下，靠近第一蝇眼透镜的一侧变得特别的大。

当设置本实施例的遮光板 40 时，由于在相对第一蝇眼透镜 3 产生的二次光源像中每个二次光源像随机分布的状态下实施遮光，因此叠加这些

像获得的图象由于混合了这些分布而具有了均匀的照度分布，并且由此改善了液晶灯泡位置处照度的均匀性。此外，使靠近第一蝇眼透镜3的一侧具有这样的结构可以获得更显著的效果，其中所述第一蝇眼透镜3形成二次光源像。由于灯发射出的光相对光轴具有中心对称分布，因此通过设计如上所述的波纹可以增强效果。

在随机分布状态下实施遮光以获得上述效果的装置包括：在遮光板上增加波纹，在遮光板的末端起形成具有不同尺寸和密度的孔，或部分地设置具有不同光学透射率的区域。

[照明设备—3]

参考图4A和4B，将描述本发明第三实施例的照明设备。

本实施例照明设备的基本结构与第一和第二实施例的基本结构相同，只是遮光板的旋转轴排置不同。因此，在本实施例中，只使用图4A和4B所示遮光板的结构，省略对公共部分的描述。图4A示出100%透射的状态（未应用减低亮度的状态），图4B示出30%透射的状态（应用减低亮度的状态）。

在第一实施例中，遮光板5的旋转轴11与第二蝇眼透镜4的多个透镜10的排列方向平行，并跟随着透镜10的边界。然而，在本实施例中，如图4A和4B所示，遮光板5和旋转轴42相对多个透镜10的排列方向倾斜，并且越过每个透镜10而不跟随透镜10的边界。

对于第一和第二实施例中，当遮光板5的旋转轴11匹配第二蝇眼透镜4的多个透镜10的边界排列时，有不应用减低亮度时亮度不减少的效果。然而，对于本实施例，当遮光板5的旋转轴42相对第二蝇眼透镜4的多个透镜10的排列方向倾斜时，存在有旋转轴42越过透镜10中心的地方，因此即使不应用减低亮度，也可能有亮度降低的问题。另一方面，在这种结构中，如图4B所示，依赖于透镜在不同的区域中实施遮光（在图4B中，面对遮光板5另一侧的透镜的三角部分的形状依赖于透镜而不同），如同第二实施例中在遮光板的边缘添加波纹一样。因此，当像叠加时，照度分布被均一化，因此可以进一步改善液晶灯泡位置上照度的均匀性。

[照明设备—4]

参考图 5，将描述本发明第四实施例的照明设备。

本实施例与第一至第三实施例存在共同点，也是遮光板插在两个蝇眼透镜之间。不同点在于：在以上实施例中，使用了一个遮光板，而在本实施例中，使用了多个遮光板。

图 5 是本实施例照明设备的示意性结构的侧视图。在图 5 中，使用相同的标记指示与图 1 中共有的组成部分，并省略它们的详细描述。

在本实施例的照明设备 44 中，如图 5 所示，多个遮光板 45a 和 45b 可旋转地设置在第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 之间，且与垂直光轴的平面相匹配。多个遮光板 45a 和 45b 设在第二蝇眼透镜 4 的附近，遮光板 45a 和 45b 中每个遮光板的宽度等于或小于每个透镜 10 的宽度。水平延伸的旋转轴 11 设在每个遮光板 45a、45b 的中心，且每个遮光板 45a、45b 的旋转轴 11 分别设置，并与透镜 10 的边界相匹配。诸如步进电机等驱动装置连接至旋转轴 11，以分别地旋转遮光板 45a 和 45b。结构可以是这样：每个遮光板彼此联合，并且都同时旋转相同的角，或只有部分遮光板旋转，或遮光板旋转不同的旋转角。

在图 5 中，示出了四个遮光板 45a、45b，两个上遮光板 45a 和两个下遮光板 45b 沿彼此相反的方向旋转。也就是说，上和下侧上两个遮光板 45a 和 45b 围绕光源 2 发出的输出光束的光轴对称地旋转，从而它们的反射表面面朝外，两个上遮光板 45a 沿图 5 中的逆时针旋转，两个下遮光板 45a 沿图 5 中的顺时针旋转。换言之，利用四个遮光板 45a 和 45b，以相对穿过整个第二苍蝇沿透镜 4 的轴线性对称(相对于垂直图 5 中纸页延伸的轴)的方式实施遮光。设置遮光板 45a 和 45b 的尺寸和数量，以便具有这样的角度：当遮光板 45a 和 45b 倾斜，直至可以获得所期望的最小透射光量时，来自遮光板 45a 和 45b 的反射光不返回至光源 2。用来吸收来自两个上遮光板 45a 的反射光的光吸收材料 6a 和用来吸收来自两个下遮光板 45b 的反射光的光吸收材料 6b 设置在来自遮光板 45a 和 45b 的反射光到达的两个蝇眼透镜 3 和 4 的外部位置上。

在本实施例中，通过设置多个遮光板 45a 和 45b，可以减少每个遮光板的尺寸。结果，可以实施减低亮度，同时减少对液晶灯泡位置上照度分布的影响。当使用小的遮光板时，可以将小遮光板插入在第一和第二蝇眼

透镜之间，而无需改变存在的第一蝇眼透镜和第二蝇眼透镜的排列，因此照明设备不会变大。具体地，在本实施例中，由于遮光板 45a 和 45b 中每个遮光板的宽度设置得等于或小于每个透镜 10 的宽度，因此遮光板的尺寸可以制造得充分小，因此可以可靠地获得以上的效果。

如上所述，多个遮光板 45a 和 45b 可以都旋转相同的角度。然而，如果是只有部分遮光板旋转而剩下的遮光板保持静止的结构，或是多个遮光板旋转不同的旋转角的结构，或是这些结构联合使用的结构，可以实施更复杂的减低亮度。

此外，由于利用四个遮光板 45a 和 45b，以相对穿过整个第二蝇眼透镜 4 中心的轴线性对称的方式实施遮光，因此液晶灯泡上的照度分布相对穿过液晶灯泡中心的轴变成线性对称。因此，即使光束穿过第二蝇眼透镜 4 后具有微弱的照度分布，也可以通过叠加液晶灯泡发出的光束使照度分布均匀。当本实施例的照明设备 44 用于投影型液晶显示器时，其中仅有对应蓝光的像沿像的垂直方向或水平方向相对其他两种颜色的像翻转，可以再现出色彩平衡在屏 27 的相对一侧为均匀的像。

[照明设备—5]

参考图 6，将描述本发明第五实施例的照明设备。

本实施例与遮光板插入在两个蝇眼透镜之间的第一至第四实施例照明设备的不同点在于：遮光板插入在光源和第一蝇眼透镜之间。

图 6 是本实施例照明设备的示意性结构的侧视图。在图 6 中，用相同的标号指示与图 1 中共有的组成部分，并且省略它们的详细描述。

在本实施例的照明设备 47 中，如图 6 所示，多个遮光板 48a 和 48b 沿垂直光轴的平面可旋转地设在光源 2 和第一蝇眼透镜 3 之间。水平延伸的旋转轴 11 设在每个遮光板 48a、48b 的中心上，且每个遮光板 48a、48b 的旋转轴 11 分别设置，并与透镜 9 的边界匹配。诸如步进电机等的驱动装置连接至旋转轴 11，以分别地旋转遮光板 48a 和 48b。所述结构可以是这样：遮光板 48a 和 48b 中每个遮光板彼此联合，且一同旋转相同角度，或仅在一侧上的遮光板旋转，或遮光板旋转不同的角度。

在图 6 中，示出两个遮光板 48a 和 48b，上遮光板 48a 和下遮光板 48b 沿彼此相反的方向旋转。也就是说，上和下遮光板 48a 和 48b 围绕光源 2

发出的输出光束的光轴对称地旋转,使得它们的反射表面面朝外,上遮光板 48a 沿图 6 中逆时针方向旋转,下遮光板 48a 沿图 6 中顺时针方向旋转。遮光板 48a 和 48b 的角度这样设置:当遮光板 48a 和 48b 倾斜,直到获得所期望的最小透射光量时,来自遮光板 48a 和 48b 的反射光不返回至光源 2。用来吸收来自上遮光板 48a 的反射光的光吸收材料 6a 和用来吸收来自下遮光板 48b 的反射光的光吸收材料 6b 设置在来自遮光板 48a 和 48b 的反射光到达的地方。

在本实施例的照明设备 47 中,遮光板 48a 和 48b 设在光源 2 和第一蝇眼透镜 3 之间。因此,可以根据环境增加照明设备的尺寸。另一方面,由于开始时光源 2 的照度分布相对大,因此即使遮光板 48a 和 48b 插入在光源 2 和第一蝇眼透镜 3 之间,也没有大的影响。如果没有区别的话,由于第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 之间无需遮光板,因此液晶灯泡位置上的照度分布可以小。

如果在多个遮光板 48a 和 48b 中部分遮光板旋转的情况中,或在多个遮光板旋转不同角度的情况中使用这样的结构,可以实施更复杂的减低亮度。此外,在遮光板 48a 和 48b 沿相反方向旋转的结构中,对在来自遮光板 48a 和 48b 的反射光到达的位置上的光吸收材料 6a 和 6b 的排列的影响与以上实施例中的相同。

[照明设备—6]

参考图 7 至图 8,将描述根据本发明第六实施例的照明设备。

本发明也示出遮光板插入在光源和第一蝇眼透镜之间的实例,与第五实施例中相同,但不同点是多个遮光板一体旋转。

图 7 和图 8 是根据本实施例照明设备的示意性结构的侧视图,图 7 示出 100%透射的状态(为应用减低亮度的状态下),图 8 示出 30%透射的状态(应用减低亮度的状态下)。图 7 和图 8 中,用相同的标号指示与图 1 共有的组成部分,并省略对它们的详细描述。

在本实施例的照明设备 50 中,如图 7 和图 8 所示,光源 2 和第一蝇眼透镜 3 之间的多个遮光板 51a 至 51e 沿与光轴垂直的平面排列。在第五实施例中,为每个遮光板设置旋转轴,并且每个遮光板分别旋转。另一方面,在本实施例中,多个遮光板 51a 至 51e 围绕连接至中心遮光板 51c 的

一个旋转轴 11 一体沿图中顺时针方向旋转。各个遮光板 51a 至 51e 的尺寸和斜度不相等，并且依据所在位置而不同。用来吸收反射光的光吸收材料 6 设在来自遮光板 51a 和 51e 的反射光到达的位置上。

根据本实施例的结构，即使遮光板 51a 至 51e 的数量是复数，也仅需要一个旋转轴和一个旋转机构，因此可以简化装置结构。此外，通过依据所在位置将各个遮光板 51a 至 51e 的尺寸和斜度设置为不相同，可以优化整个遮光板的设计。结果，液晶灯泡位置上的照度分布可以很好的维持。

[照明设备—7]

参考图 15，将描述根据本发明第七实施例的照明设备。本实施例照明设备的结构与图 5 中示出的第四实施例的结构大致相同。图 15 是本实施例照明设备的示意性结构的侧视图。在图 15 中，用相同的标号指示与图 5 中共有的组成部分，并省略对它们的详细描述。

在第四实施例的照明设备 44 中，多个遮光板 45a 和 45b 设在第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 之间。然而，在本实施例的照明设备 44A 中，如图 15 所示，多个遮光板 45a 和 45b 可旋转地设在第二蝇眼透镜 4 的输出侧上，遮光板 45a 和 45b 中每个遮光板的宽度等于或小于每个透镜 10 的宽度。水平延伸的旋转轴 11 设在每个遮光板 45a、45b 的中心上，每个遮光板 45a、45b 的旋转轴 11 分别设置，并与透镜 10 的边缘匹配，这些均与第四实施例中相同。在图 15 中，示出四个遮光板 45a 和 45b，两个上遮光板 45a 和两个下遮光板 45b 沿彼此相反的方向旋转。换言之，利用四个遮光板 45a 和 45b，以相对穿过整个第二蝇眼透镜 4 的轴（相对垂直图 5 中纸页延伸的轴）线性对称（上下对称）的方式实施遮光。

在本实施例中，由于通过排列多个遮光板 45a 和 45b 可以使各个遮光板的尺寸小，因此可以获得与第四实施例中相同的效果，即：可以实施减低亮度，同时减少其对液晶灯泡位置上照度分布的影响；无需改变现有的第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 的排列，就可以插入遮光板 45a 和 45b，因此可以使照明设备小；照度分布成为对称，改善投影像的外观；并可以这样的再现图象：在屏的相对侧上色彩平衡均匀。

[照明设备—8]

参考图 16 至图 19B，将描述根据本发明第八实施例的照明设备。

本实施例照明设备的基本结构与第一实施例的基本结构相同，不同的是：作为偏振转换元件的 PBS 阵列设在第二蝇眼透镜的输出侧上。所不同的是：遮光板不象第一至第七实施例中举例的那样是可旋转型的，而是滑动型的。

图 16 是本实施例的照明设备的示意性结构的平面视图。在图 16 中，用相同的标号指示与图 1 中共有的组成部分，并省略它们的详细描述。图 17A 和 17B 是照明设备的放大平面视图，其中只取出第二蝇眼透镜和 PBS 阵列的部分，图 18A 和图 18B，及图 19A 和 19B 分别是遮光板的侧视图。图 17A、图 18A 和图 19A 示出为应用减低亮度的状态，图 17B、18B 和图 19B 示出应用减低亮度的状态。

在本实施例的照明设备 80 中，如图 16、17A 和 17B 所示，第一蝇眼透镜 3 和第二蝇眼透镜 4 在光源 2 侧顺序排列，PBS 阵列 81 设置在第二蝇眼透镜 4 的输出侧。在 PBS 阵列 81 中，偏振分离薄膜 82 和反射薄膜 83 交替排列，将预定的线性偏振光转换成与其垂直的线性偏振光（例如，将 p 偏振转换为 s 偏振）的 1/2 波板 84 设在偏振分离薄膜 82 的输出侧。PBS 阵列 81 通常设有用来防止光源 2 发出的输出光束直接进入反射薄膜 83 中的遮光板。然而，在本实施例中，用作本发明减低亮度装置的遮光板 85 也履行这样的功能。第二蝇眼透镜 4 和 PBS 阵列 81 之间设有预定的间隙，遮光板 85 设置在该间隙中。

从平面图中看具有矩形形状的两个透镜 10 的轮廓用虚线示出在图 18A 和 18B 中，其中每个透镜 10 构成第二蝇眼透镜 4。在本实施例中，遮光板 85 包括两个沿水平邻近的透镜 10 的边界垂直延伸的两个遮光板 85A 和 85B，且遮光板 85 沿光的透射方向重叠。在非减低亮度状态中，如图 17A 和图 18A 所示，两个遮光板 85A 和 85B 彼此完全重叠，两个遮光板 85A 和 85B 的中心轴重叠在横向邻近的透镜 10 的边界上。这些遮光板 85A 和 85B 在诸如步进电机等驱动机构（未示出）的驱动下沿主平面的方向平行移动。当应用减低亮度时，如图 17B 和 18B 所示，两个遮光板 85A 和 85B 沿彼此水平相对的方向滑动相同的距离，从而遮挡透镜相对末端上预定的区域。例如，当第二蝇眼透镜 4 上的遮光板 85A 如图 18B 中箭头所示向左（图 17B 中向上）移动时，PBS 阵列 81 上的遮光板 85B 向

右（图 17B 中向下）移动。通过遮光板 85 这样的操作，本实施例的照明设备 80 中，两个遮光板 85A 和 85B 相对穿过第二蝇眼透镜 4 中每个透镜中心的轴以左右对称的方式实施遮光。

如果假设第二蝇眼透镜的每个透镜只有一侧为所有透镜而遮蔽，照度分布可以有这样的偏振：屏只有一侧是亮的，剩下的一侧是暗的。相反地，本实施例的照明设备 80 具有滑动型遮光板 85，并且相对穿过第二蝇眼透镜 4 中每个透镜 10 的中心的轴以左右对称的方式实施遮光。因此，作为照亮区域，液晶灯泡的照度分布变为相对穿过液晶灯泡的中心的轴左右对称。结果，可以改善投影图象的外观，且无需这样的偏振：屏只有一侧是亮的，而剩下的另一侧是暗的。

此外，考虑到三板型方法的现有的投影型显示器的结构，由于三种颜色中一种颜色的光通路通过中继透镜，因此只有对应这一种颜色的像相对另外两种颜色的像垂直或水平翻转。因此，如果假设使用仅遮挡第二蝇眼透镜中每个透镜的一侧的照明设备，例如，在对应 R 和 G 的像中，则像的右侧是亮的而左侧是暗的，另一方面，在对应 B 的像中，屏的右侧是暗的而左侧是亮的。然而，根据本实施例的照明设备 80，由于液晶灯泡上的照度分布相对中心轴线性对称，因此可以在屏相对侧上再现具有均匀色彩平衡的图象。

在本实施例中，由于两个遮光板 85A 和 85B 也用作防止光源发出的输出光束直接进入到 PBS 阵列 81 的反射薄膜 83 中的遮光板，所以不需要另一个遮光板，因此可以简化装置结构。此外，由于第二蝇眼透镜 4 与第二遮光板 85A 和 85B 之间设有间隙，因此可以使冷却空气在该间隙中流动。因此，通过遮挡光源 2 发出的强光，可以冷却温度已升高的遮光板 85A 和 85B。

如图 18A 和 18B 所示，遮光板 85A 和 85B 的边缘线性延伸。然而，代替这种形状，可以使用在遮光板 87A 和 87B 边缘上的每个透镜 10 的垂直中心部分曲线降低的形状。由于光源 2 发射出的光在遮光板位置具有大致中心对称的照度分布，因此通过使用具有这种结构的遮光板 87A 和 87B，可以使屏上的照度分布均匀。

[照明设备—9]

参考图 20A 和 20B 及图 21A 和 21B，将描述根据本发明第九实施例的照明设备。

本发明照明设备的基本结构与第八实施例的基本结构相同，PBS 阵列设在第二蝇眼透镜的输出侧，遮光板设在第二蝇眼透镜和 PBS 阵列之间。因此，省略对整个结构的解释。遮光板的结构与第八实施例的结构略有不同。

图 20A 和 20B 是本实施例照明设备的放大平面图，其中仅取出第二蝇眼透镜和 PBS 阵列的一部分，图 21A 和 21B 是遮光板的侧视图。图 20A 和图 21A 示出未应用减低亮度的状态，图 20B 和图 21B 示出应用减低亮度的状态。

如图 20A 和 20B 所示，在本实施例的照明设备中，遮光板 95 设置在第二蝇眼透镜 4 和 PBS 阵列 81 之间，如同第八实施例。遮光板 95 沿水平邻近的透镜 10 的边界垂直延伸，这一点与第八实施例中相同。然而，在本实施例中，在 PBS 阵列 81 一侧上的两个遮光板 95R、95L 和 95C 中的遮光板 95C 固定在合适的位置上，并设置在 PBS 阵列 81 的反射薄膜 83 的输入侧上。另一方面，第二蝇眼透镜 4 一侧上的遮光板 95R 和 95L 沿主平面的方向平行移动。

图 20A 和 20B 示出第二蝇眼透镜 4 的中心部分，只有沿作为整个第二蝇眼透镜 4 中心的透镜的边界的遮光板包括 PBS 阵列 81 上的一个遮光板 95C，且其位置固定。在未应用减低亮度的状态下，如图 20A 和 21A 所示，两个遮光板 95R、95L 和 95C 完全重叠，两个遮光板 95R、95L 和 95C 的中心轴重叠在水平邻近的透镜的边界上。在减低亮度时，如图 20B 和 21B 所示，第二蝇眼透镜 4 一侧上的遮光板 95R 和 95L 可移动，位于右侧上的遮光板 95R 和位于左侧上的遮光板 95L 相对于中心遮光板 95C 沿彼此相对的方向水平移动相同的距离，从而遮挡透镜 10 的相对末端处的预定区域。例如，当右遮光板 95R 如图 21B 中箭头所示向左移动时（在图 20B 中，下遮光板向上移），左遮光板 95L 向右移（图 20B 中，下遮光板向下移）。通过遮光板 95 这样的操作，在本实施例照明设备中，两个遮光板 95R、95L 和 95C 相对穿过整个第二蝇眼透镜 4 的中心的轴以左右对称的方式实施遮光。

本实施例不同于第八实施例的地方在于：对每个透镜 10 不是以线性对称方式实施遮光，而是相对整个第二蝇眼透镜 4 线性对称的实施遮光。在这种情况下，由于遮光，照度分布发生在每个透镜 10 中，但照度分布相对叠加透镜 10 的各个光束获得的图象变得均匀。结果，在本实施例的照明设备中也可以获得与第八实施例的照明设备相同的效果，即可以改善投影图象的外观，而无需屏只有一侧为亮而剩下另一侧为暗的偏振；具有均匀色彩平衡的图象可以再现在屏的对面。

在第八和第九实施例中，描述了沿水平邻近的透镜的边界垂直延伸的遮光板的实例。相反，可以设置沿垂直邻近的透镜的边界水平延伸的遮光板。在这种情况下，可以获得相同的效果。在图 19A 和图 19B 中，示出的遮光板 87A 和 87B 具有这样形状的边缘：每个透镜的中心部分略微降下。然而，代替这种结构，例如可以设置结构与照相机光圈相同的遮光板，这样光透射面积的形状变得近似圆形，因此可以使屏上的照度分布进一步均一化。

本发明的技术范围不限于上述实施例，在不偏离本发明的范围的情况下，可以做各种改变。例如，遮光板的形状、数量和排列不局限于所述实施例中示出的那样，可以有各种变化。在以上实施例中，使用了具有光学反射率的遮光板，但也可以使用具有光学吸收率的遮光板。在这种情况下，进行过黑防蚀铝处理的铝可以用作遮光板的材料。在以上实施例中，描述了使用液晶灯泡作为光学调制装置的投影型液晶显示器的实例。然而，也可以将本发明应用在使用 DMD 作为光学调制装置的透镜显示器中。

实例

本发明人实际生产了第一实施例中的照明设备，评估了遮光板是否可以实现所期望的减低亮度功能。图 14 的曲线示出了评估结果，其中示出了遮光板倾斜角度与屏上亮度之间的关系。在图 14 中，X 轴标出遮光板的倾斜角度（度），0 度表示遮光板的方向平行于光轴的情况。Y 轴标出屏面上的亮度（%），当遮光的倾斜角度为 0 度时指定屏面上亮度为 100%。

从图 14 中显而易见，存在有这样的趋势：当遮光板的倾斜角度从 0 度增加时，屏上的亮度从 100% 附近下降；并且发现：当倾斜角度为 30

度或更大时，屏上亮度降至大约 30%。因此，根据本发明的照明设备，可以证明：通过控制遮光板的倾斜角度，可以在屏上获得具有期望亮度的光束。

工业适用性

根据本发明的照明设备，即使光源发出的光输出强度恒定，也可以在被照明区域中获得具有对应图象的亮度的光束，因此为扩展投影型显示器的动态范围作出贡献。通过使用这种照明设备，可以实现在图象表现能力和适应性方面具有优良效果的投影型显示器。因此，本发明的照明设备具有工业实用性。

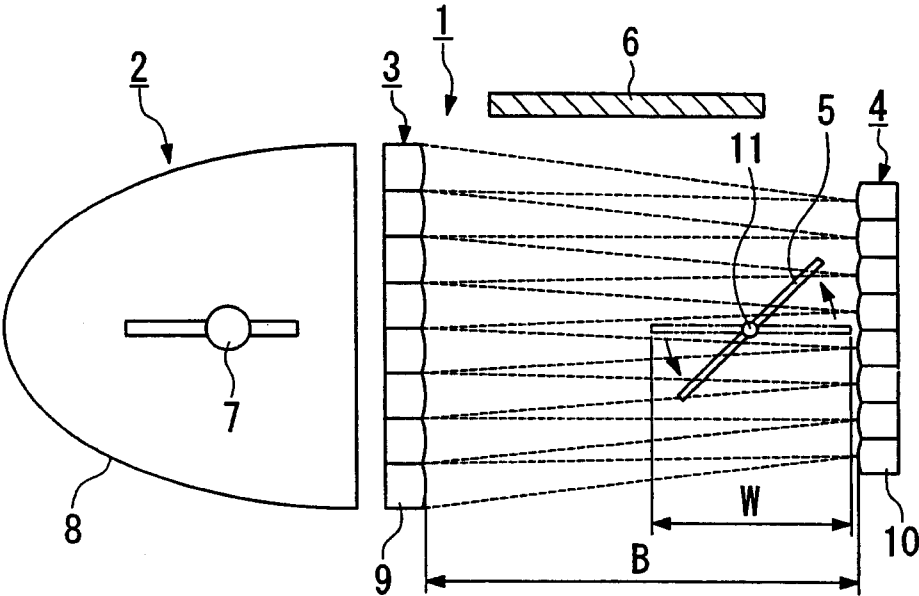


图 1

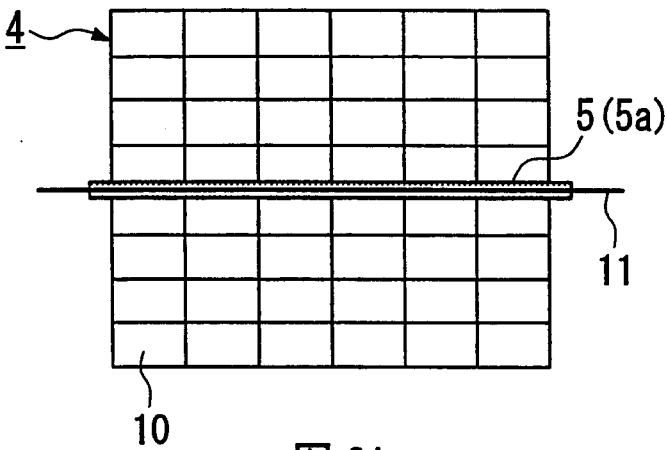


图 2A

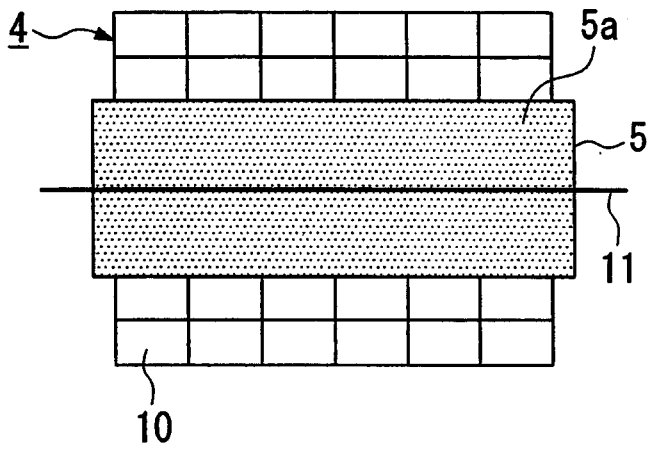


图 2B

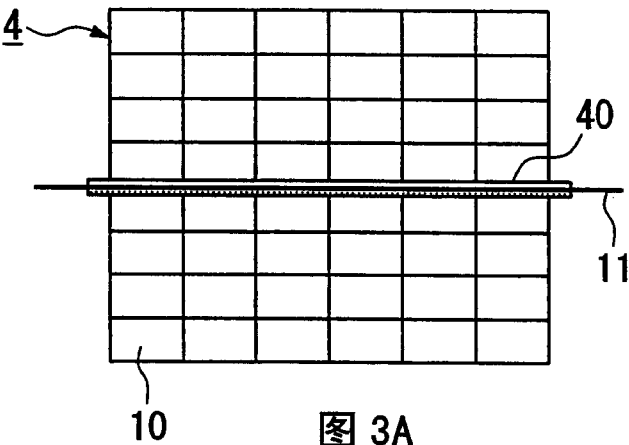


图 3A

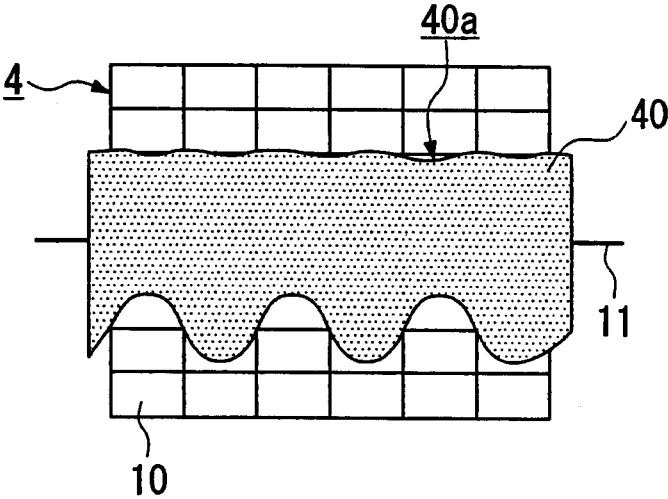


图 3B

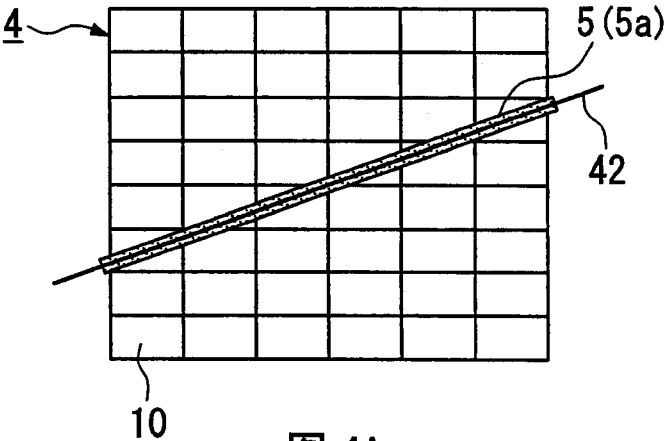


图 4A

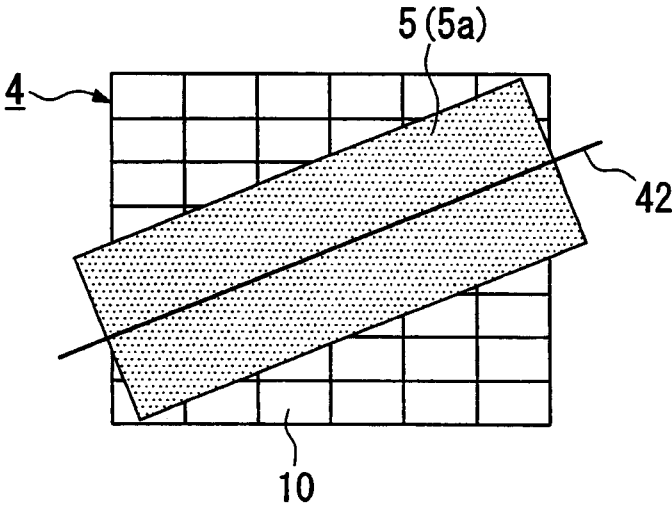


图 4B

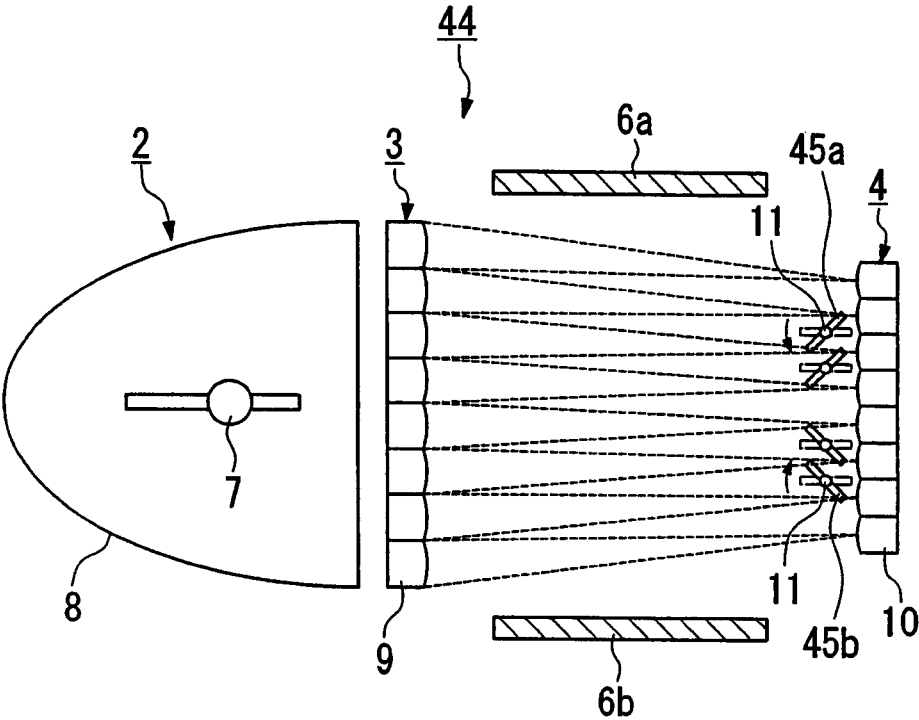


图 5

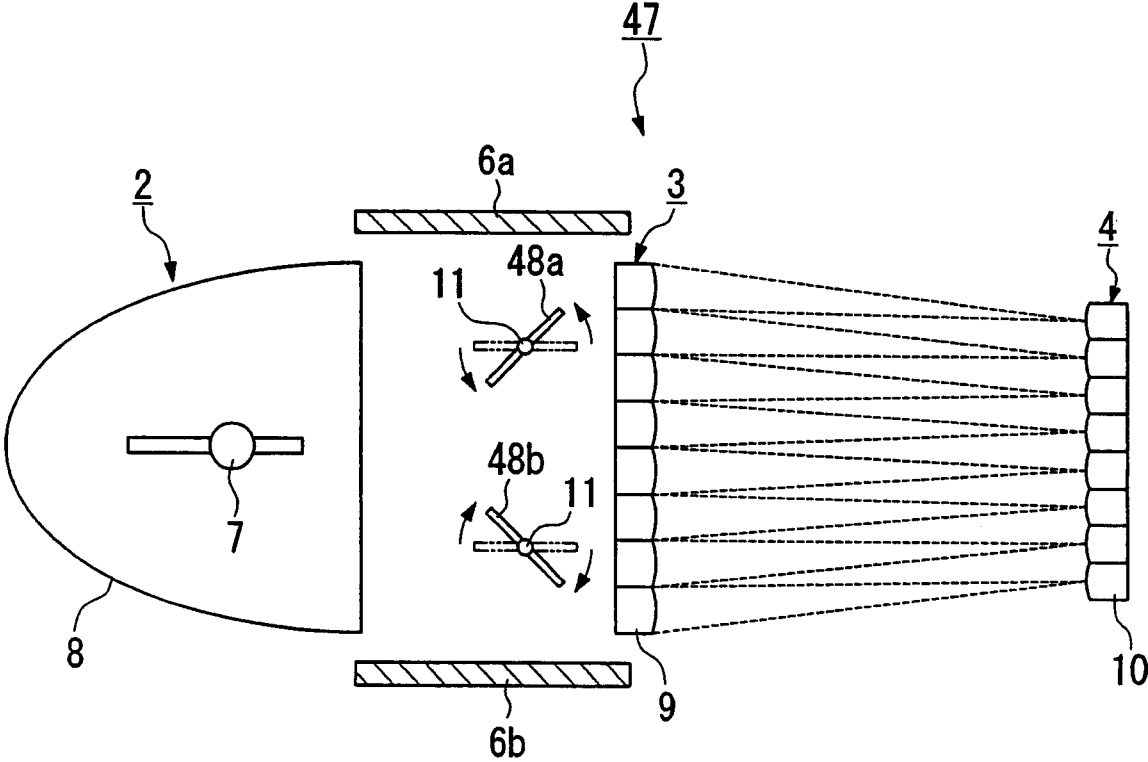


图 6

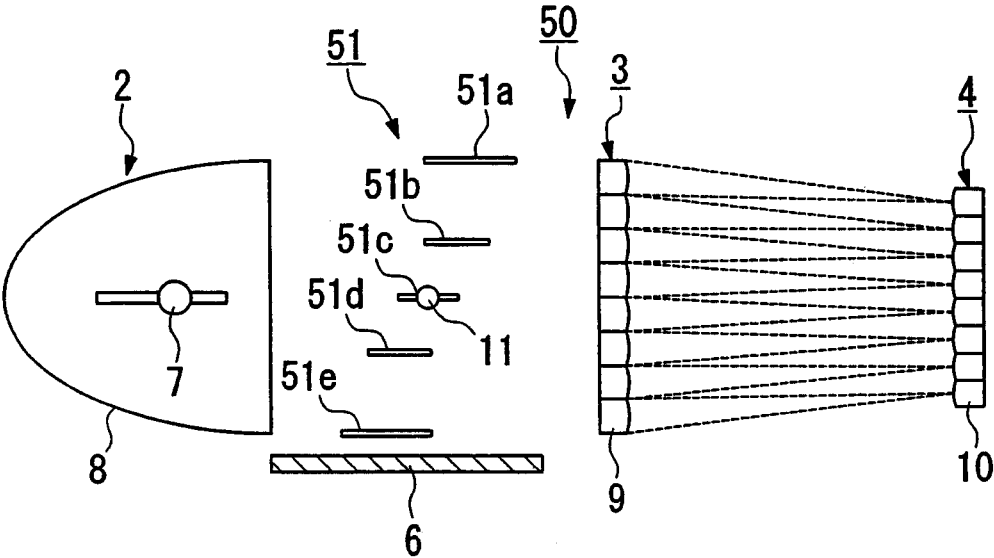


图 7

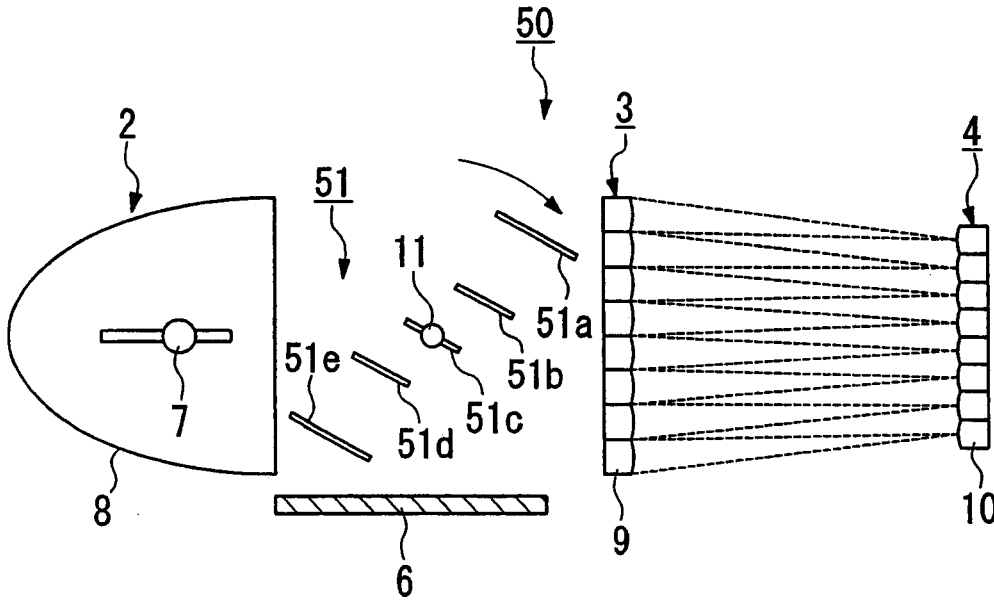


图 8

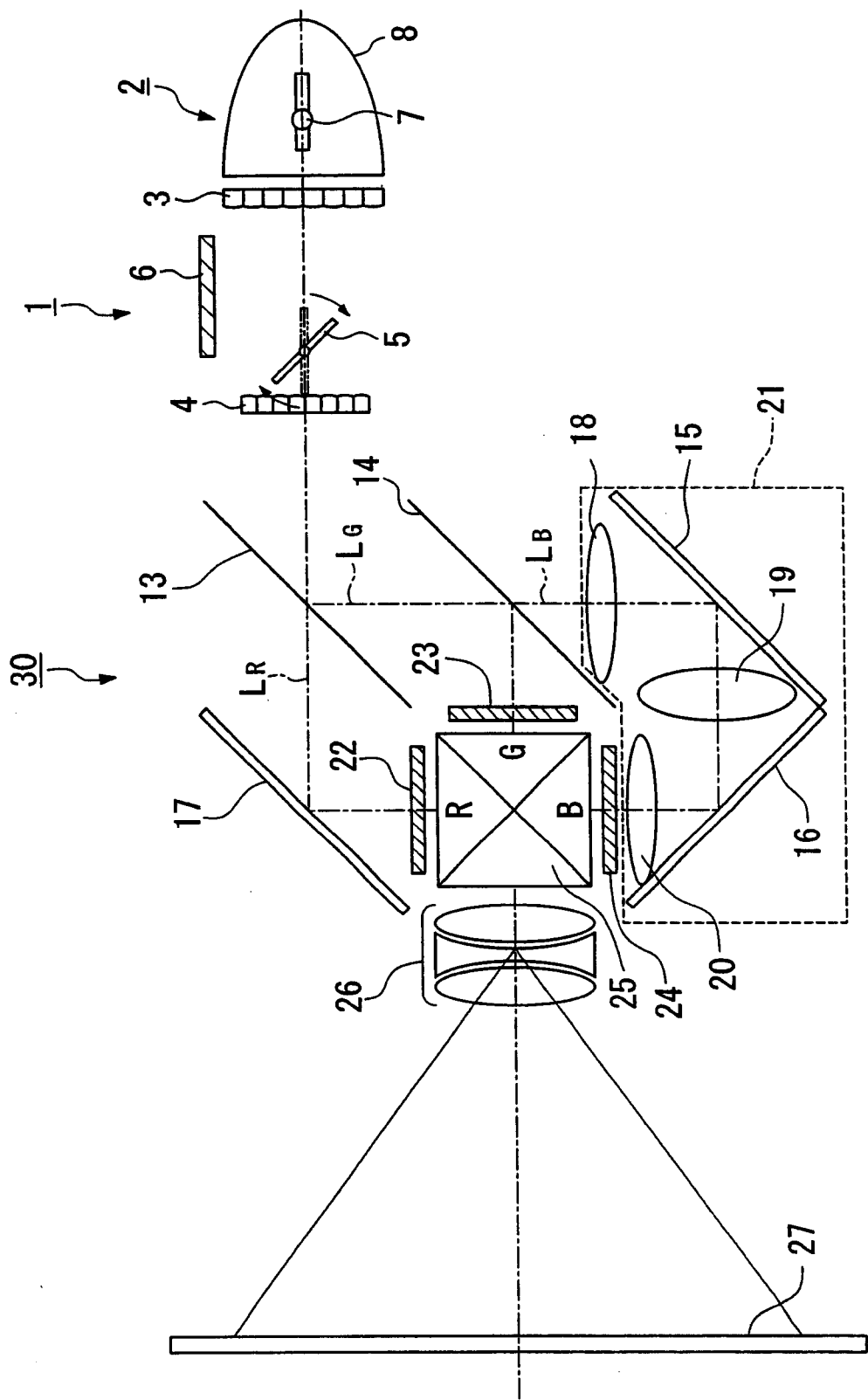


图 9

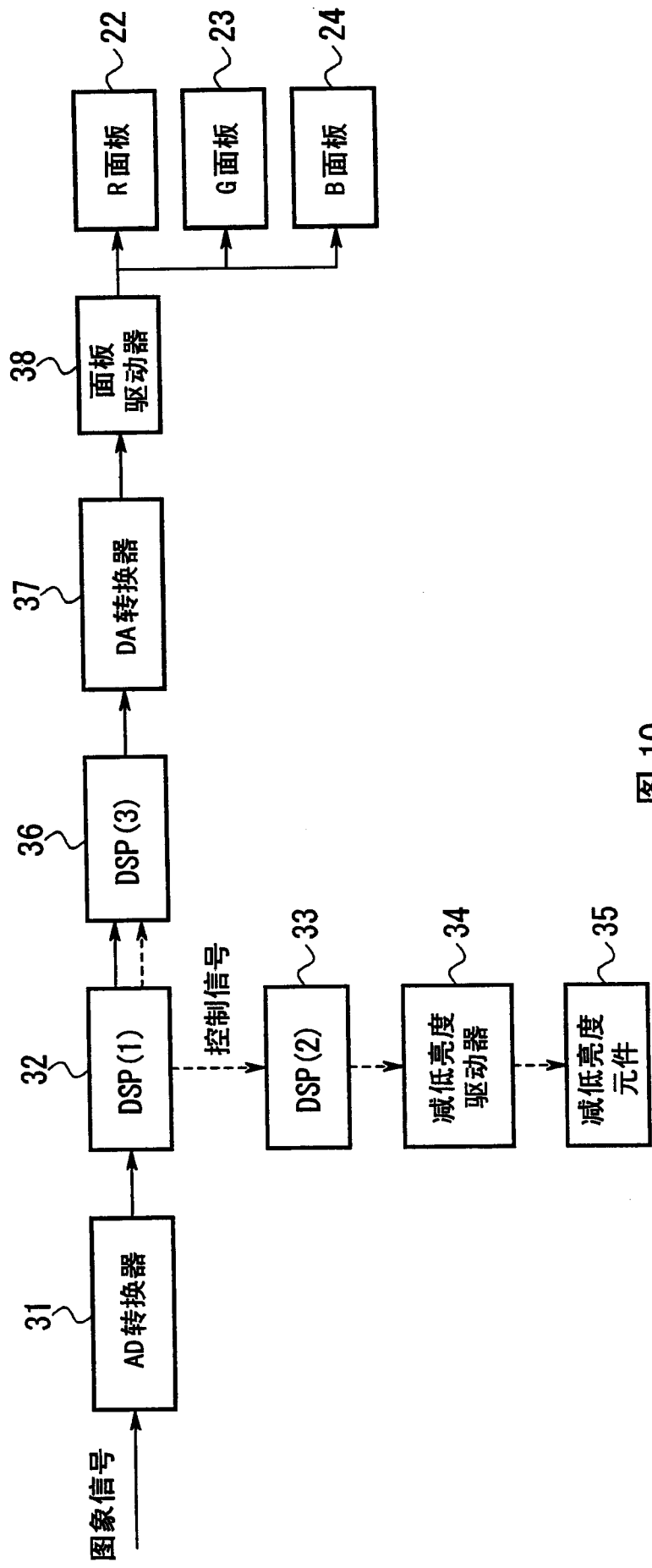


图 10

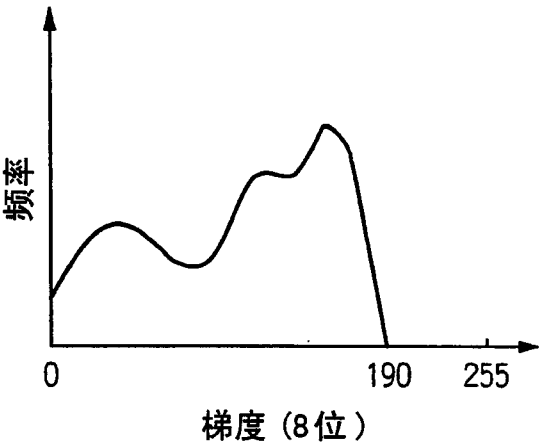


图 11A

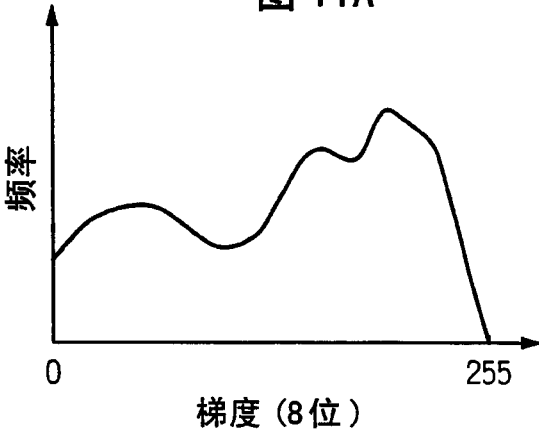


图 11B

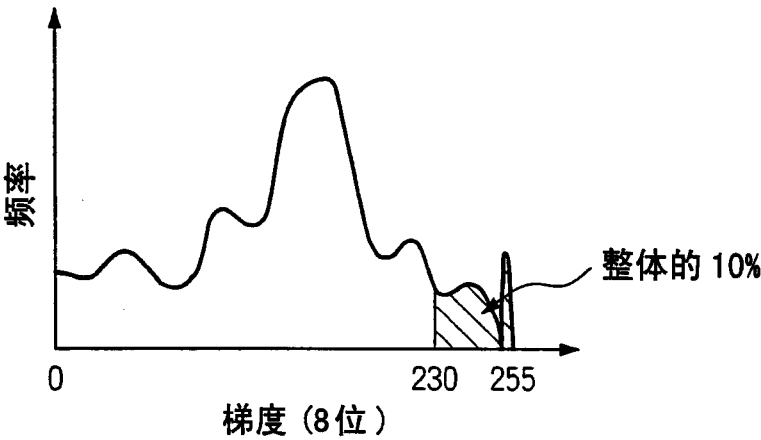


图 12

A_{11}	A_{12}	A_{13}	...	...	A_{1n}
A_{21}	...	...			
A_{31}	...	...			
$\vdots$	...	...			
$\vdots$	...	...			
A_{m1}	...	...			A_{mn}

图 13

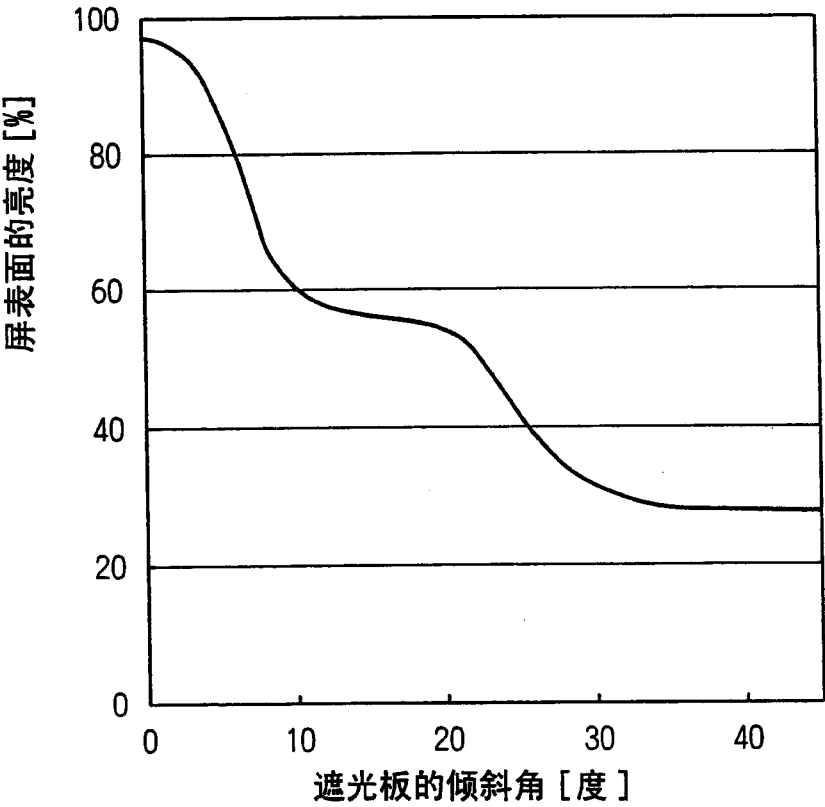


图 14

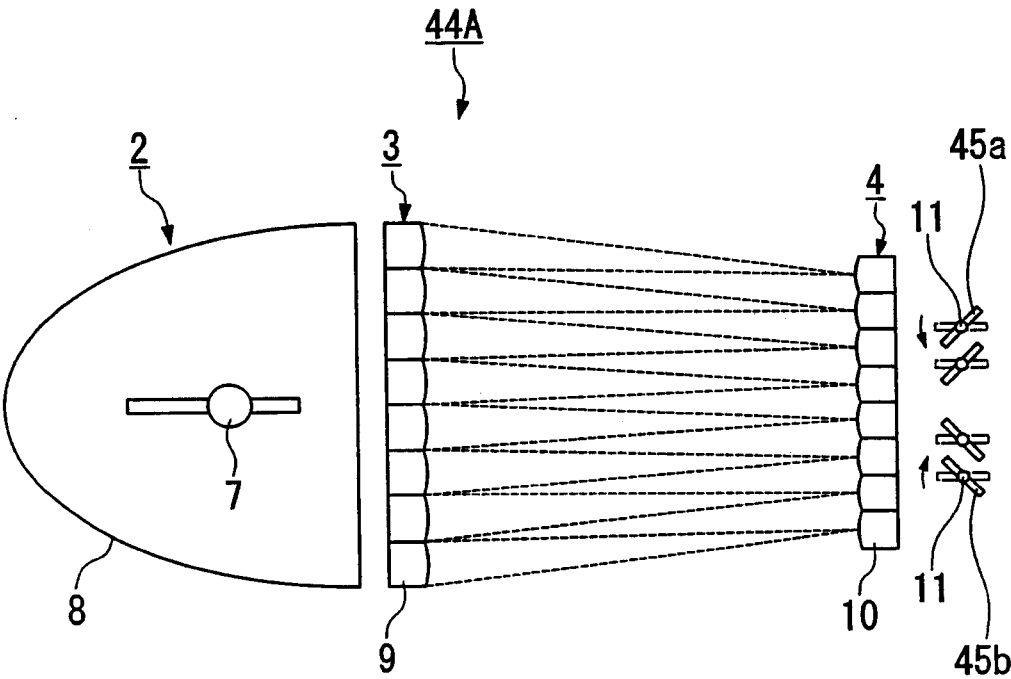


图 15

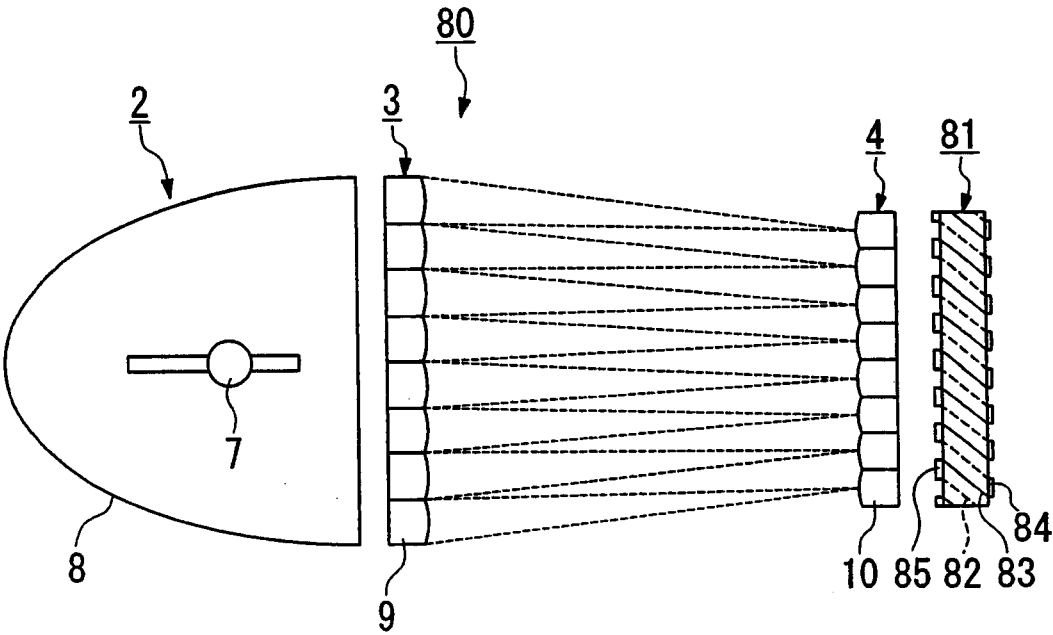


图 16

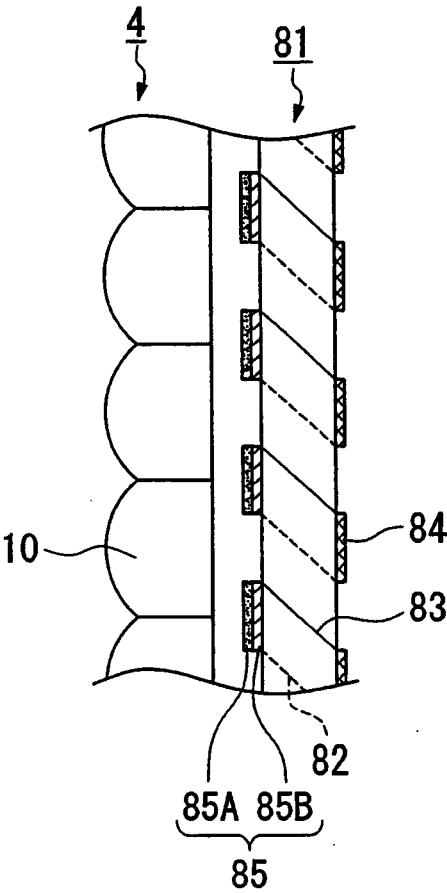


图 17A

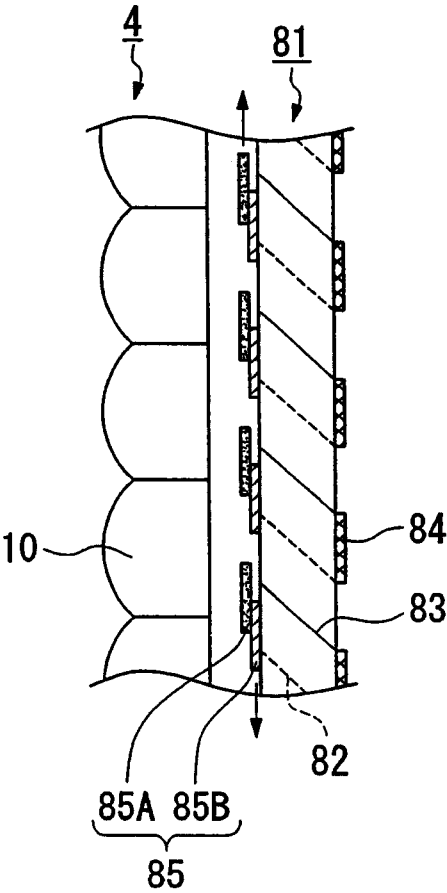


图 17B

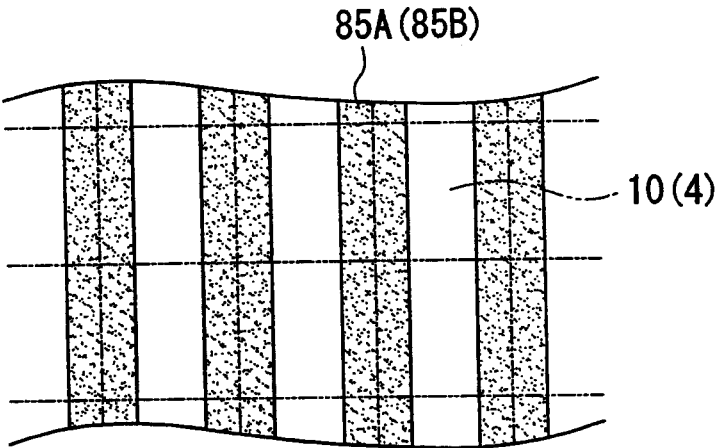


图 18A

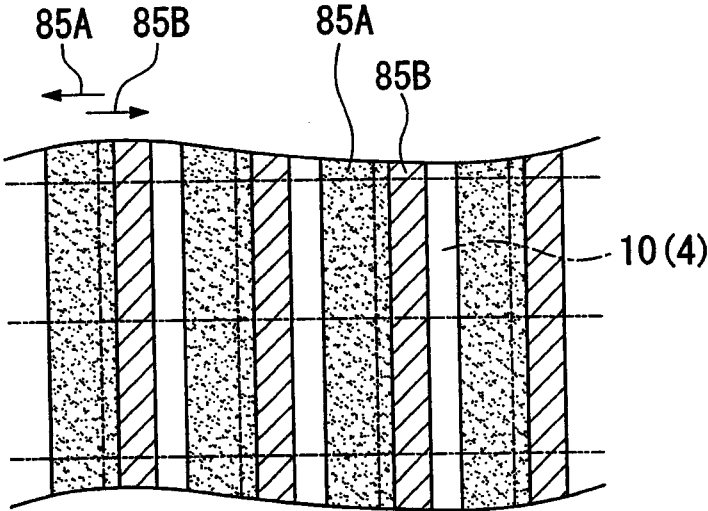


图 18B

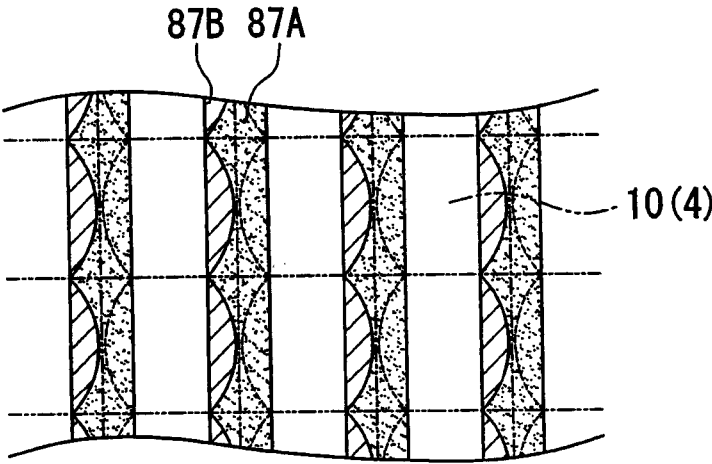


图 19A

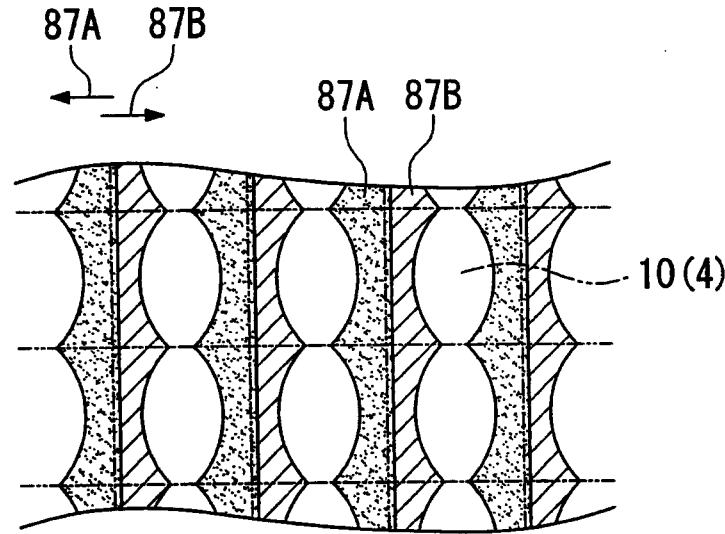


图 19B

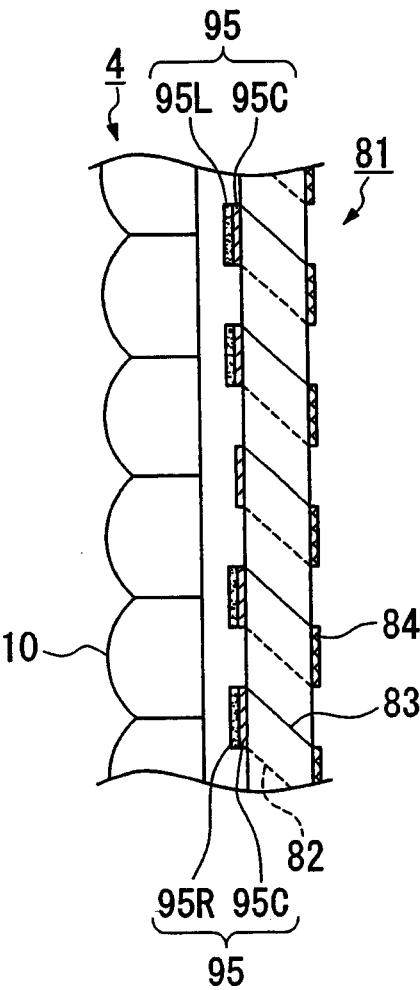


图 20A

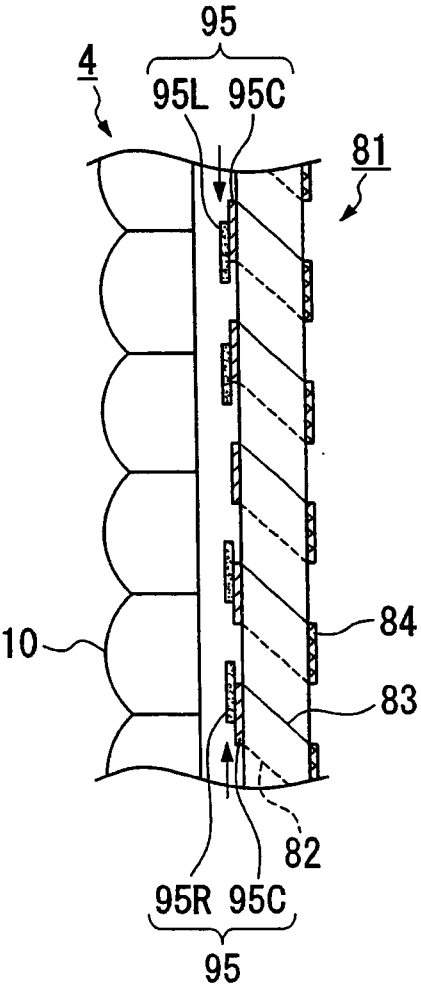


图 20B

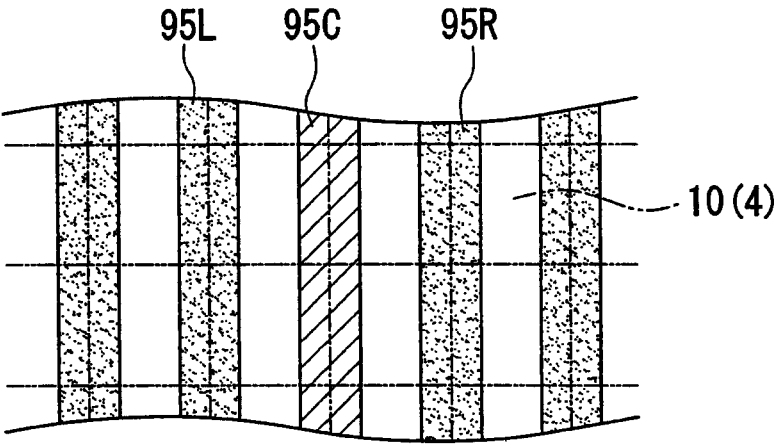


图 21A

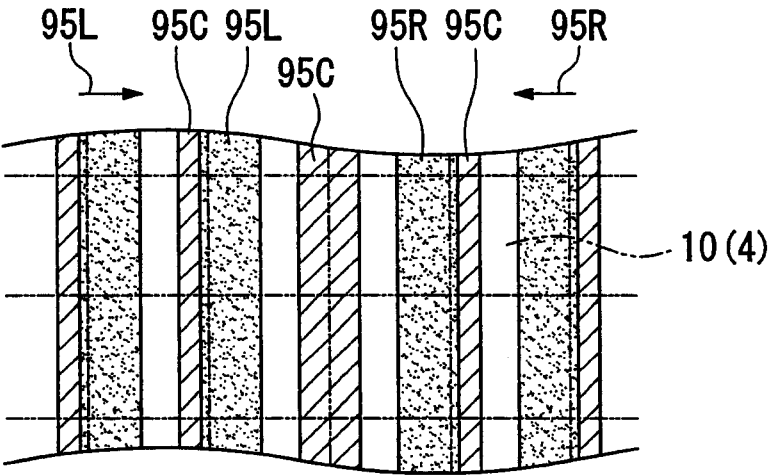


图 21B