

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G03B 21/20

G03B 21/16

G03B 21/00



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510062903.3

[43] 公开日 2005 年 10 月 5 日

[11] 公开号 CN 1677227A

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200510062903.3

[30] 优先权

[32] 2004.3.30 [33] JP [31] 2004-101326

[32] 2004.12.24 [33] JP [31] 2004-373987

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 池田贵司 金山秀行

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

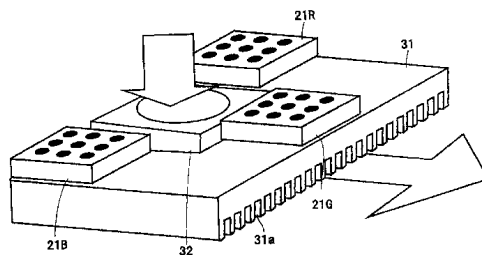
代理人 李香兰

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 照明装置及投影式影像显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种照明装置及投影式影像显示装置。配备有三个光源作为光源。第 1 光源射出红色光、第 2 光源射出绿色光，第 3 光源射出蓝色光。各光源是由多个 LED (发光二极管) 配置在同一平面而构成的。第 1 光源、第 2 光源和第 3 光源配置在同一平面上。而且，连接第 1 光源、第 2 光源和第 3 光源的连线构成三角形。各光源的光束 (主光线轴) 相互平行。第 1 光源、第 2 光源和第 3 光源被配置在一块冷却板上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种照明装置，其生成三原色光，其特征在于：具备：射出第 1  
5 色光的固体光源、射出第 2 色光的固体光源和射出第 3 色光的固体光源，  
这三个固体光源的主光线轴相互平行，且上述固体光源被配置在同一平面  
上，且连接上述固体光源的连线构成三角形。
2. 如权利要求 1 所述的照明装置，其特征在于：上述固体光源由一  
个或多个固体发光元件构成。
- 10 3. 如权利要求 1 所述的照明装置，其特征在于：上述三个固体光源  
被配置在一块冷却板上。
4. 如权利要求 3 所述的照明装置，其特征在于：上述冷却板上形成  
有散热片。
5. 如权利要求 1 所述的照明装置，其特征在于：至少配备有冷却上  
15 述固体光源的送风装置。
6. 如权利要求 1 所述的照明装置，其特征在于：上述三个固体光源  
被配置在一块冷却板上，并设置有向上述冷却板输送气流的送风装置。
7. 如权利要求 6 所述的照明装置，其特征在于：上述冷却板上形成  
有散热片，向上述散热片输送上述气流。
- 20 8. 如权利要求 1 所述的照明装置，其特征在于：按照被上述三个固  
体光源包围的方式配置有送风装置。
9. 如权利要求 1 所述的照明装置，其特征在于：上述三个固体光源  
被配置在一块冷却板上，并按照被上述三个固体光源包围的方式配置有送  
风装置，上述送风装置抽吸的空气被送向上述冷却板。
- 25 10. 如权利要求 1 所述的照明装置，其特征在于：上述三个固体光源  
被配置在一块冷却板上，并按照被上述三个固体光源包围的方式配置有送  
风装置，上述送风装置从上述冷却板的一面侧抽吸空气，并向另一面侧送  
风。
11. 一种投影式影像显示装置，其特征在于：配备有：权利要求 1-10  
30 中任何一项所述的照明装置、将来自于上述照明装置的各固体光源的色光

分别导向光阀的光学系统、和合成经上述光阀而得到的各色影像光的影像光合成机构，上述影像光合成机构具有长方体形状，且与该长方体四个侧面中的三个侧面相对面而配置上述光阀。

12. 一种投影式影像显示装置，其特征在于：配备有：权利要求 8-10  
5 中任何一项所述的照明装置、将来自于上述照明装置的各固体光源的色光分别导向光阀的光学系统、和合成经上述光阀而得到的各色影像光的影像光合成机构，上述影像光合成机构具有长方体形状，且与该长方体四个侧面中的三个侧面相对面而配置上述光阀，上述送风装置按照从上述影像光合成机构一侧抽吸空气的方式设置。

## 照明装置及投影式影像显示装置

## 5 技术领域

本发明涉及照明装置以及投影式影像显示装置。

## 背景技术

图 4 表示以往的投影式影像显示装置（液晶投影仪）。光源 1 的发光部 2 由超高压水银灯、卤化金属灯、短粗管灯等构成，它的照射光由抛物线反射镜 3 变换成平行光后射出，并导向积分透镜 4。

积分透镜 4 由一对蝇眼透镜 4a、4b 构成，每个透镜对将光源 1 射来的光导向后述的液晶光阀的整个面板。经过积分透镜 4 后的光在经过偏光变换装置 5、集光透镜 6 之后，被导向分色镜 8。

偏光变换装置 5 由偏光束分路器阵列（以下称 PBS 阵列）构成。PBS 阵列配备有偏光分离膜与相位差板（ $1/2\lambda$ 板）。PBS 阵列的各偏光分离膜使积分透镜 4 来的光中的例如 P 偏光通过，而使 S 偏光光路变更 90 度。光路变更了的 S 偏光被邻接的偏光分离膜反射，并被偏光分离膜前侧（光出射侧）设置的上述相位差板变换成 P 偏光射出。另一方面，透过偏光分离膜后的 P 偏光直接射出。即，在该场合中，几乎所有的光都变换成了 P 偏光。在上例中，说明了有关将所有光变换成 P 偏光的构成，但是，如果将相位差板设置在 P 偏光出射位置，也能够构成将所有光变换成 S 偏光的构成。

分色镜 8 让红色波长带域的光透过而反射蓝绿色（蓝+绿）波长带域的光。透过分色镜 8 的红色波长带域的光被反射镜 9 反射而改变光路。被反射镜 9 反射的红色光经聚光透镜 10 并透过红色光用透过型液晶光阀 7R，从而进行光调制。另一方面，被分色镜 8 反射的蓝绿色波长带域的光被导向分色镜 11。

分色镜 11 让蓝色波长带域的光透过而反射绿色波长带域的光。被分色镜 11 反射的绿色波长带域的光经聚光透镜 12 并被导向绿色光用透过型

液晶光阀 7G，从而进行光调制。而且，透过分色镜 11 后的蓝色波长带域的光经中继透镜 13、反射镜 14、中继透镜 15、反射镜 16、以及聚光透镜 17 而被导向蓝色光用透过型液晶光阀 7B，从而进行光调制。

5 经液晶显示板 7R、7G 和 7B 而被调制的光（各色影像光）经正交分色棱镜 18 合成成彩色影像光。该彩色影像光通过投影透镜 19 放大投影到屏幕上显示出来。

而且，作为以往的投影式影像显示装置，提出有以下的结构：将红色 LED 来的红色光、绿色 LED 来的绿色光以及蓝色 LED 来的蓝色光分别用正交分色棱镜导向同一个方向（特开 2002-189263 号公报）。

10 但是，上述图 4 中所示的结构中必须有用于将白色光分离成三原色光的色分离光学系统。而且，上述文献记载的结构是单板式结构，不是三板式结构而无法实现小型化。进一步地，上述文献记载的结构中光源等的冷却不易有效进行。

## 15 发明内容

本发明的目的在于，鉴于上述情况，提供一种能够实现小型化及有效冷却光源的照明装置及投影式影像显示装置。

为了解决上述课题，本发明的照明装置是生成三原色光照明装置，其特征在于：具备：射出第 1 色光的固体光源、射出第 2 色光的固体光源和  
20 射出第 3 色光的固体光源，这三个固体光源的主光线轴相互平行，且上述固体光源被配置在同一平面上，且连接上述固体光源的连线构成三角形。

如果采用上述结构，三个固体光源被配置在同一平面上，且连接上述固体光源的连线构成三角形，因而可以实现照明装置的小型化。而且，如后所述，具有容易得到提高冷却效率的构造的优点。

25 在上述的照明装置中，上述固体光源可采用一个或多个固体发光元件。

而且，在上述这些照明装置中，上述三个固体光源可以被配置在一块冷却板上。如果采用这样的使用一块冷却板的结构，既能避免装置的大型化也能提高冷却效率。进一步地，也容易实现低成本化。上述冷却板的下  
30 面最好形成有散热片。

而且，在上述这些照明装置中，可以至少配备有冷却上述固体光源的送风装置。而且，在上述这些照明装置中，上述三个固体光源可以被配置在一块冷却板上，并设置向上述冷却板输送气流的送风装置。在这样的结构中，可以在上述冷却板上形成散热片，向上述散热片输送上述气流。

5 而且，在上述这些照明装置中，可以按照被上述三个固体光源包围的方式配置有送风装置。而且，在上述这些照明装置中，可以上述三个固体光源被配置在一块冷却板上，并按照被上述三个固体光源包围的方式配置有送风装置，上述送风装置抽吸的空气被送向上述冷却板。而且，在上述这些照明装置中，可以上述三个固体光源被配置在一块冷却板上，并按照  
10 被上述三个固体光源包围的方式配置有送风装置，上述送风装置从上述冷却板的一面侧抽吸空气，并向另一面侧送风。

而且，本发明的投影式影像显示装置的特征在于，配备有上述的照明装置、将来自于上述照明装置各固体光源的色光分别导向光阀的光学系统、和合成经上述光阀而得到的各色影像光的影像光合成机构，上述影像  
15 光合成机构具有长方体形状，且与该长方体四个侧面中的三个侧面相对面而配置上述光阀。

而且，本发明的投影式影像显示装置的特征在于，配备有具有上述送风装置的照明装置、将来自于上述照明装置各固体光源的色光分别导向光阀的光学系统、和合成经上述光阀而得到的各色影像光的影像光合成机  
20 构，上述影像光合成机构具有长方体形状，且与该长方体四个侧面中的三个侧面相对面而配置上述光阀，上述送风装置按照从上述影像光合成机构一侧抽吸空气的方式设置。

如果采用这样结构的投影式影像显示装置，送风装置从上述影像光合成机构的一侧抽吸空气，因此，该抽吸的气流带走上述光阀的热量，能够  
25 实现光阀的冷却。

#### 附图说明

图 1 是本发明的实施方式的照明装置的立体图。

图 2 是采用了图 1 的照明装置的投影式影像显示装置的立体图。

30 图 3 是本发明的其它实施方式的投影式影像显示装置的立体图。

图 4 是以往的投影式影像显示装置的说明图。

### 具体实施方式

以下，基于图 1 至图 3 说明本发明实施方式的照明装置及投影式影像  
5 显示装置。

如图 1 所示，照明装置配备有三个 LED 光源 21R、21G、21B 作光源  
(以下，不用特定指明每一个 LED 光源时，泛用符号“21”来表示)。LED  
光源 21R 射出红色光、LED 光源 21G 射出绿色光，LED 光源 21B 射出蓝  
色光。

10 LED 光源 21 由多个 LED (发光二极管) 在同一平面内呈阵列配置而  
成，具有平板形状。各 LED 的出射线轴 (主光线) 与上述平面 (LED 配  
置平面) 垂直相交。而且，LED 光源 21 可以形成高宽比与后述液晶显示  
板 23 的纵横比一致或大致一致的长方形。

LED 光源 21R、LED 光源 21G 和 LED 光源 21B 配置在同一平面内。  
15 即，各光源的光出射面位于同一平面上。而且，连接 LED 光源 21R 的  
中心与 LED 光源 21G 的中心与 LED 光源 21B 的中心连线构成三角形。各光  
源的光束 (主光线轴) 相互平行。

上述 LED 光源 21R、LED 光源 21G 和 LED 光源 21B 配置在一块冷  
却金属板 31 的平坦表面 (上面) 上。冷却金属板 31 的下面上形成有散  
20 热片 31a。而且，LED 光源 21R 和 LED 光源 21G 和 LED 光源 21B 之间形  
成有多叶片风扇 (送风装置) 32 用的安装通孔，该安装通孔安装着多叶  
片风扇 32。多叶片风扇 32 从上方抽吸空气。多叶片风扇 32 的送风口位于冷  
却金属板 31 的下面且面向侧边方向。而且，上述送风口与上述散热片 31a  
的排列方向垂直，来自送风口的气流流过上述散热片 31a，带走冷却金属  
25 板 31 的热量并排出到装置的外部。

图 2 是采用了图 1 的照明装置的投影式影像显示装置的立体图。LED  
光源 21R、21G 和 21B 的光束的幅宽与正交分色棱镜 24 的幅宽 (或液晶  
显示板的幅宽) 大约相同。

反射镜 22R，在 LED 光源 21R 的光出射侧相对出射光轴倾斜 45 度配  
30 置，且在红色光用透过型液晶显示板 23R 的光入射侧相对入射光轴倾斜

45度配置。即，从LED光源21R出射的红色光被反射镜22R反射，射入液晶显示板23R。

反射镜22G，在LED光源21G的光出射侧相对出射光轴倾斜45度配置，且在绿色光用透过型液晶显示板23G的光入射侧相对入射光轴倾斜  
5 45度配置。即，从LED光源21G出射的绿色光被反射镜22G反射，射入液晶显示板23G。

反射镜22B，在LED光源21B的光出射侧相对出射光轴倾斜45度配置，且在蓝色光用透过型液晶显示板23B的光入射侧相对入射光轴倾斜  
10 45度配置。即，从LED光源21B出射的蓝色光被反射镜22B反射，射入液晶显示板23B。

各液晶显示板23R、23G和23B配备入射侧偏光板、在一对玻璃基板（形成有像素电极、取向膜等）之间封入液晶而成的板部、出射侧偏光板而构成。液晶显示板23R、23G和23B与长方体状的正交分色棱镜24的光入射面（四个侧面中的三个）对面配置。而且，该正交分色棱镜24位于  
15 上述多叶片风扇32的上方，空出多叶片风扇32吸入空气所需的间隔（间隙）配置。经液晶显示板23R、23G和23B而调制的调制光（各色影像光）经正交分色棱镜24合成而成为彩色影像光，从正交分色棱镜24的光出射面（四个侧面中的上述三个侧面以外的面）射出。该彩色影像光被投影透镜25放大投影到屏幕上显示出来。

20 如上所述，由于三个LED光源21R、21G和21B被配置一个平面上，它们的连线形成三角形，所以，能够实现照明装置及投影式影像显示装置的小型化。而且，由于上述三个LED光源21R、21G和21B被配置在一块冷却金属板31的平坦表面上，所以，既能避免照明装置的大型化又能提高LED光源21R、21G和21B的冷却效率。

25 而且，多叶片风扇32配置在冷却金属板31上，并被上述三个LED光源21R、21G和21B包围，有效利用了上述三个LED光源21R、21G和21B间的空间，所以能够实现紧凑的冷却结构。

而且，被上述多叶片风扇32吸入的空气沿上述散热片31a送风，所以能够带走冷却金属板31的热量。进一步地，上述多叶片风扇32能从  
30 上述正交分色棱镜24一侧抽吸空气，所以，被抽吸的气流带走上述液晶显



示板 23R、23G 和 23B 的热量，实现了对液晶显示板 23R、23G 和 23B 的冷却。不仅如此，散热片 31a 不必水平（呈直线）排列，例如，为了向 LED 光源 21R 和 21B 送风，散热片 31a 也可形成圆弧状。

也可以代替冷却金属板 31，在液冷导热板上配置 LED 光源 21R、21G 和 21B 的同时，向该液冷导热板内送冷却用液体。进一步地，在这种场合，也可以将上述冷却用液体导向未图示的散热部（散热器），将被该散热部冷却的冷却用液体送回上述导热板（使其循环）。最好在上述散热部设置散热片。采用这样的液冷方式的场合，虽然并不是必需使用多叶片风扇 32，但为了冷却液晶显示板 23，保留多叶片风扇 32 也是可以的。

而且，在上述结构中，使多叶片风扇 32 的气流流过散热片 31a 一侧，但是并不仅限于此，例如，可以在多叶片风扇 32 的送风口设置分支管（配备三个小送风口），将来自于该分支管的小送风口的气流分别导向 LED 光源 21R、21G 和 21B。这样的结构的场合，冷却金属板 31 不是必需的。

而且，并不仅限于图 1 所示配置的结构，采用与该上下关系相反的结构配置也是可能的（以下将说明的图 3 的结构）。而且，固体光源也不仅限于 LED 光源，可以使用其它固体发光元件，而且，也可以用一个固体发光元件构成各固体光源。而且，用轴流风扇等代替多叶片风扇 32 也是可以的。

图 3 是本发明的其它实施方式的三板式投影式影像显示装置的立体图。为了说明上的方便，在图 3 中和图 2 所示光学元件相同的光学元件用同样的符号表示。该投影式影像显示装置作为光源而配备有三个 LED 光源 21R、21G 和 21B。LED 光源 21R、LED 光源 21G 和 LED 光源 21B 配置在同一平面内。即，各光源的光出射面位于同一平面上。而且，连接 LED 光源 21R 的中心与 LED 光源 21G 的中心与 LED 光源 21B 的中心的连线构成三角形。各光源的光束（主光线轴）相互平行。LED 光源 21R 的边靠近液晶显示板 7R 的板面的上边，与上述显示板垂直设置。LED 光源 21G 的边靠近液晶显示板 7G 的板面的上边，与上述显示板垂直设置。LED 光源 21B 的边靠近液晶显示板 7B 的板面的上边，与上述显示板垂直设置。LED 光源 21R、21G 配置在同一平面内，相互的角靠近。LED 光源 21G、21B 配置在同一平面内，相互的角靠近。LED 光源 21R、21G 和 21B

的光束的幅宽与正交分色棱镜 24 的幅宽（或液晶显示板的幅宽）大约相同。

反射镜 22R, 在 LED 光源 21R 的光出射侧相对出射光轴倾斜 45 度配置, 且在液晶显示板 23R 的光入射侧相对入射光轴倾斜 45 度配置。即, 从 LED 光源 21R 出射的红色光被反射镜 22R 反射, 射入液晶显示板 23R。

反射镜 22G, 在 LED 光源 21G 的光出射侧相对出射光轴倾斜 45 度配置, 且在液晶显示板 23G 的光入射侧相对入射光轴倾斜 45 度配置。即, 从 LED 光源 21G 出射的绿色光被反射镜 22G 反射, 射入液晶显示板 23G。

反射镜 22B, 在 LED 光源 21B 的光出射侧相对出射光轴倾斜 45 度配置, 且在液晶显示板 23B 的光入射侧相对入射光轴倾斜 45 度配置。即, 从 LED 光源 21B 出射的蓝色光被反射镜 22B 反射, 射入液晶显示板 23B。

在上述图 2 及图 3 的结构中, 也可以采用取下液晶显示板 23, 例如在配置反射镜 22R、22G、22B 的位置设置反射型液晶显示板的结构。而且, 可在从各 LED 光源 21 到影像显示板的光路上设置由一对蝇眼透镜（光入射侧蝇眼透镜和光出射侧蝇眼透镜）构成的积分透镜（参照图 4）等光组合系统。不仅如此, 也可以通过在反射镜 22R、22G、22B 上形成多个凹面镜部, 在该反射镜 22R、22G、22B 维持光入射侧蝇眼透镜的功能。

进一步地, 可在从各 LED 光源 21 到影像显示板的光路上适当设置偏光变换装置（参照图 4）。偏光变换装置不仅限于图 4 所示的结构, 也可以采用由板状的金属线网格式的偏光束分路器、和反射被该偏光束分路器反射的光（S 偏光）的反射镜（该反射镜与偏光束分路器平行配置）构成的结构。这样的结构的偏光变换装置可靠近 LED 光源 21 配置。

可以用棱镜替代反射镜 22R、22G、22B。而且, 通过在反射镜 22R、22G、22B 或上述棱镜的侧面设置反射镜, 能够遮断泄漏光并实现光的有效利用。而且, 在图 3 所示的结构中, 虽然 LED 光源 21 与正交分色棱镜 24 的上面大致为同面, 但是也可以将 LED 光源 21 设置在比正交分色棱镜 24 的上面更高的位置。

如上所述, 采用本发明, 三个固体光源被配置在同一平面上且连接上述固体光源的连线构成三角形, 因而可以实现照明装置及投影式影像显示装置的小型化。而且, 具有容易得到提高冷却效率的构造的优点。

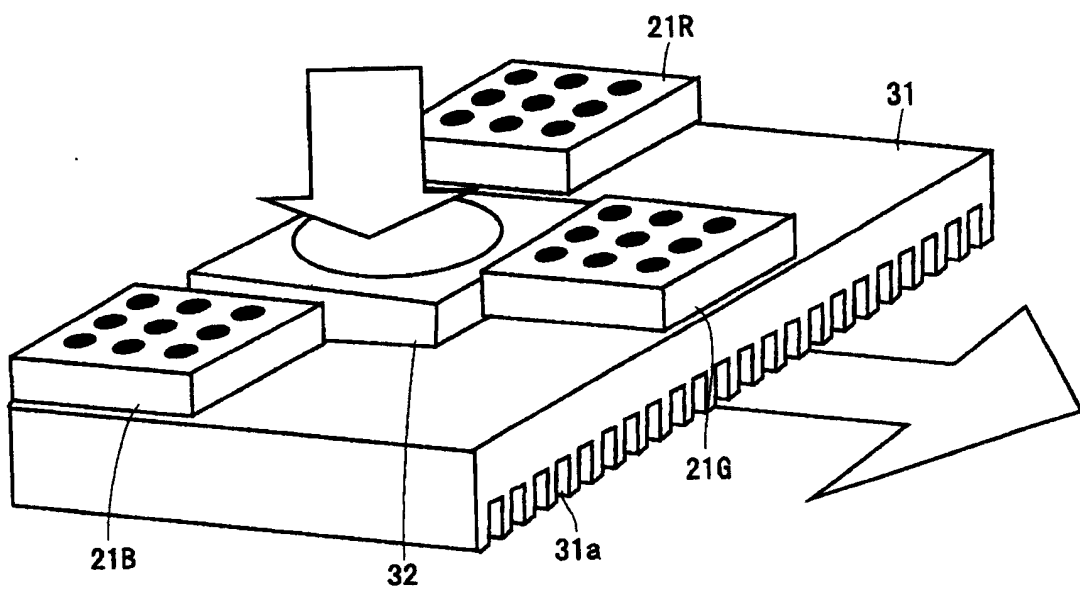


图 1

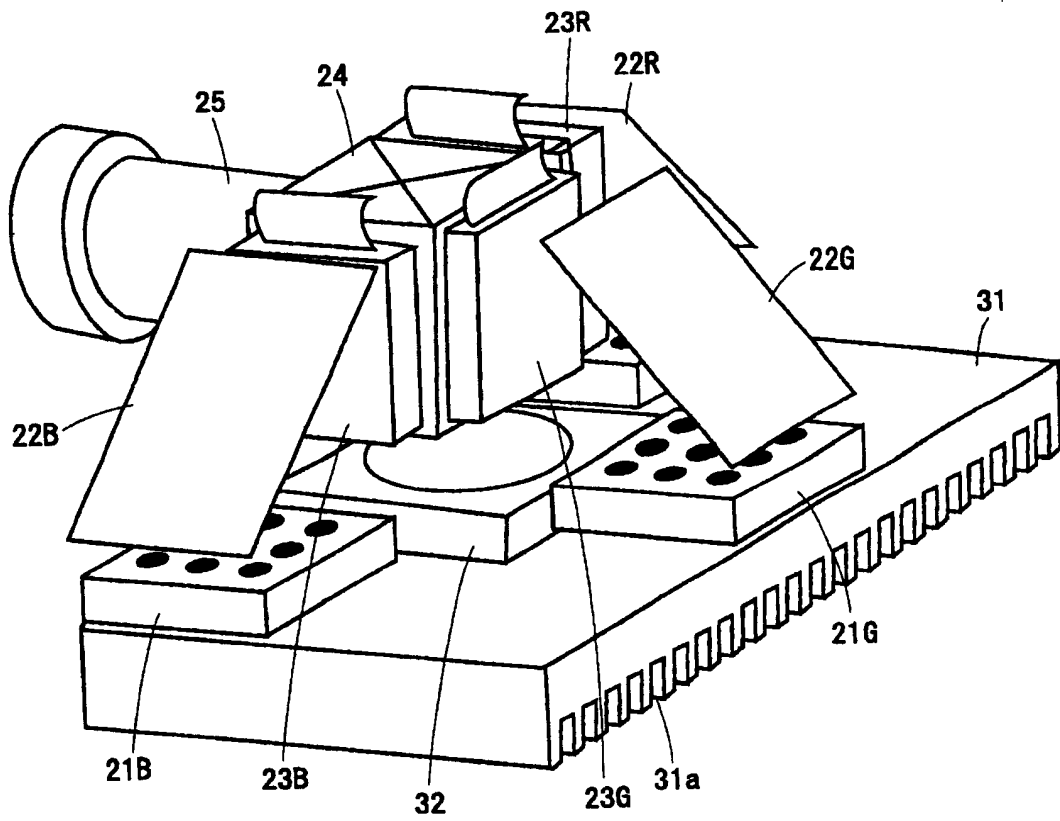


图 2

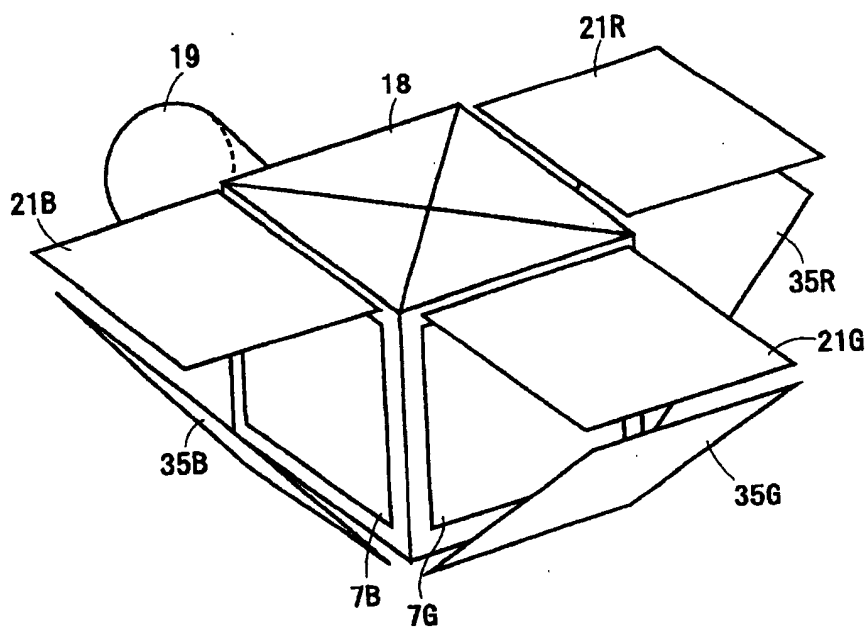


图 3

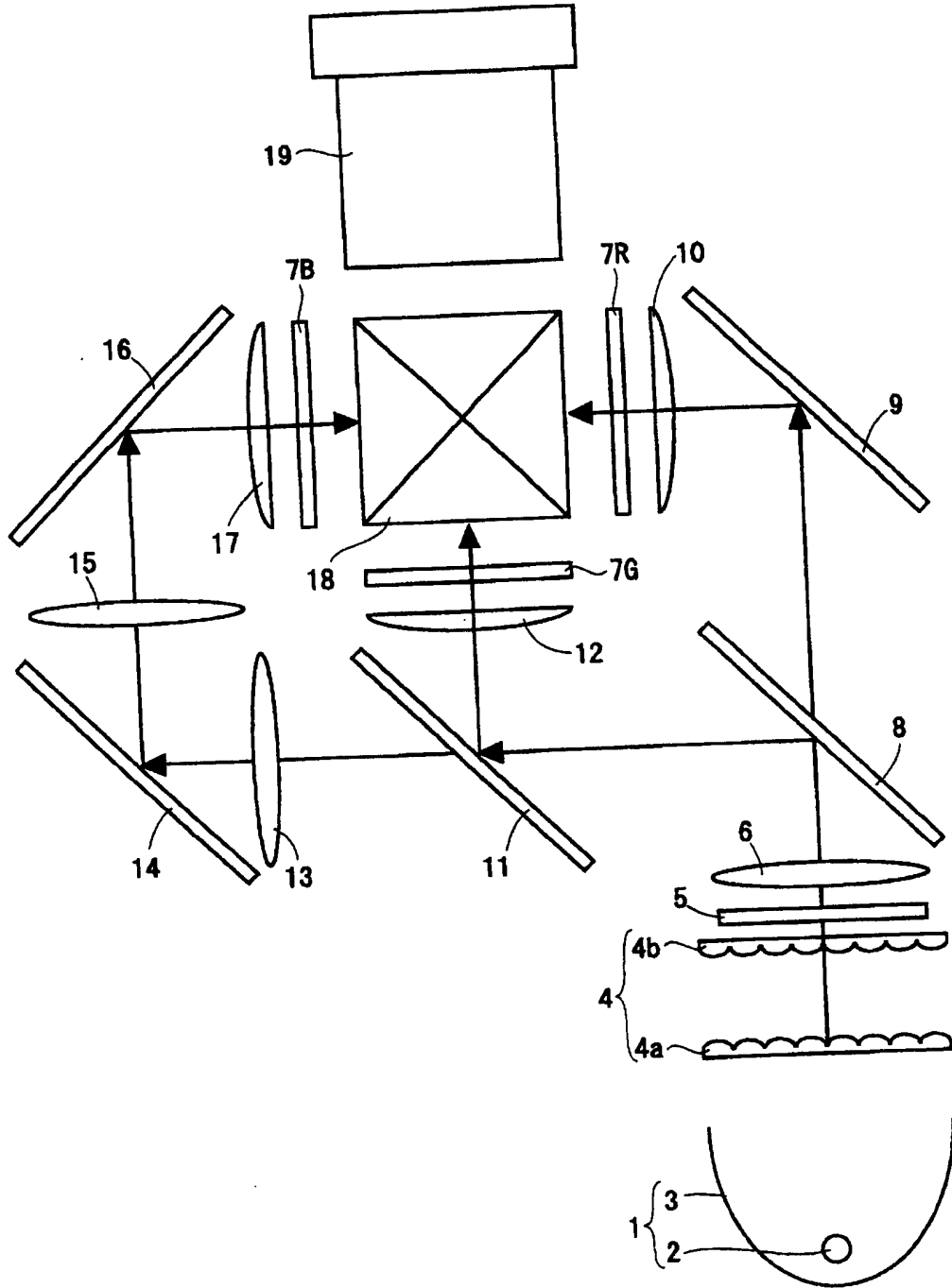


图 4