

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03B 21/20

H04N 5/74



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410063131.0

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1573523A

[22] 申请日 2004.5.27

[21] 申请号 200410063131.0

[30] 优先权

[32] 2003.5.27 [33] JP [31] 148714/2003

[71] 申请人 富士写真光机株式会社

地址 日本埼玉

[72] 发明人 稻本雅之

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

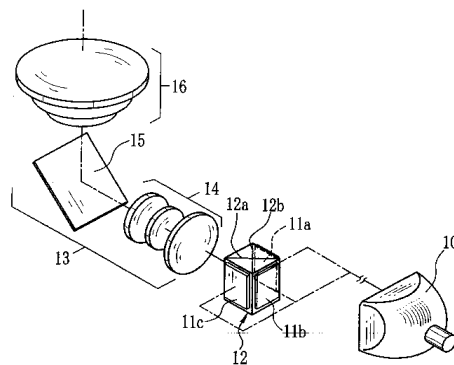
代理人 刘兴鹏

权利要求书1页 说明书7页 附图5页

[54] 发明名称 从屏幕的背面投影图像的背投式投影仪

[57] 摘要

本发明公开了一种光学元件，其包括光源，照明光学系统，分色光学系统，液晶显示器，交叉分色棱镜和投影光学系统。投影光学系统包括第一投影透镜组，用于垂直地弯曲投影光的光路径反射镜面，和第二投影透镜组。从光源发出的照明光平行于屏幕表面和第一投影透镜组的光轴。当光学元件围绕与照明光的光路平行的轴旋转时，光源保持水平状态。



ISSN 1008-4274

1. 一种从屏幕的背面投影图像、从屏幕的正面观看图像的背投式投影仪，包括：

- 5 光源，用于沿平行于所述屏幕表面的光路发射照明光；
 光调制器，用于逐个像素地对所述照明光进行光学调制； 和
 投影光学系统，其将从所述光调制器发出的投影光放大并发射到所述屏幕，所述投影光学系统沿着与所述照明光发射方向垂直的方向发射投影光。

10

2. 根据权利要求 1 所述背投式投影仪，其中，所述投影光学系统包括反射光学元件，用于垂直弯曲从所述光调制器发射出的投影光。

- 15 3. 根据权利要求 2 所述背投式投影仪，进一步包括：

 设置在所述屏幕和所述投影光学系统之间的第一反射元件，其将来自所述投影光学系统的投影光反射向所述屏幕。

4. 根据权利要求 3 所述背投式投影仪，进一步包括：

- 20 设置在所述第一反射元件和所述投影光学系统之间的至少一个辅助反射元件，所述辅助反射元件将来自所述投影光学系统的投影光反射向所述第一反射元件。

- 25 5. 根据权利要求 3 所述背投式投影仪，其中所述投影光学系统包括第一、第二透镜组和反射光学元件，第一透镜组具有平行于所述光路的第一光轴，第二透镜组具有垂直于所述第一光轴的第二光轴，反射光学元件被设置在第一透镜组和第二透镜组之间。

从屏幕的背面投影图像的背投式投影仪

5 技术领域

本发明涉及一种用于从屏幕后侧投影图像的背投式投影仪。

背景技术

10 近来，作为大尺寸显示设备的背投电视引起关注。背投电视由安装在外壳中的屏幕，安装在屏幕后面的平面镜，和用于发射投影光线到平面镜的投影装置(投影仪)组成。光学装置具有照明光学系统、显示器和投影光学系统。照明光学系统从高亮度的白光源提供均匀的照明光。显示器对照明光进行调制形成原始图像。投影光学系统放大及发射具有图像信息的投影光。

15 光学装置通常设置在这样一个位置，即，使投影光向上发射到相对于屏幕倾斜并设置在屏幕的后面的平面镜。至于背投电视，竖起平面镜使其尽可能的与屏幕表面平行，与平面镜的倾斜角为45度的情形相比，外壳纵深减小。因此，光学装置面对平面镜且沿斜上方向发射投影光（例如，参见日本专利公开文献
20 No.2002-141025）。

同时，由于该背投电视的外壳内部大体为中空，照明光学系统和投影光学系统可以自由地设计。因此，该背投电视的大小和形式不会受到明显地限制，如普通的前投影仪。不仅可使所述各光学系统的元件，而且还可使所述光学装置本身的元件通用于具有不同外
25 部形状的外壳和不同尺寸的屏幕。

用于投影仪的放电光源有金属卤化物灯，超高压汞灯等等。然

而，这些光源存在的问题是，当由于重力的影响，电极之间的弧光下降和上升，导致发光强度降低和灯的使用寿命变短，如上述公开文献 No.2002 - 141025 所述。为了该光学装置通用，限制设计以便不改变对所使用光源来说适当的放置状态。例如，当为了减少背投电视的纵深而使平面镜的倾斜角改变时，要求使用适合倾斜设置的光源。当投影光是沿水平方向或者垂直方向发射时，要求使用适合水平设置或者垂直设置的光源。因此，以常规的方法，当通常使用投影电视的光学装置时，存在光源不通用的缺陷。

10 发明内容

鉴于以上所述，本发明的一个主要目的是提供一种背投式投影仪，其包括一个光源，使得在不同的屏幕尺寸和投影光不同仰角的情况下，光源保持恒定的放置状态。

本发明的第二目的是提供一种背投式投影仪，其中通常使用具有相同结构的光学装置而不会降低灯的亮度和缩短使用寿命。

为了实现上述及其他目的，根据本发明的背投式投影仪包括一光学装置，所述光学装置包括光源，光调制器和投影光学系统。附带地，在所述背投式投影仪中，图像是从屏幕的背面投影的。投影图像从屏幕的正面观看。

所述光源发出光路平行于屏幕表面的照明光。所述光调制器逐个像素地对所述照明光进行光学调制，以发出投影光。投影光学系统放大投影光，并朝屏幕方向发射投影光。该投影光沿与照明光发出方向垂直的方向传送。通过使所述光学装置绕平行于屏幕表面的照明光光路进行旋转而改变投影光的仰角，而不用改变光源的设置状态。

在一优选实施例中，投影光学系统包括一种用于垂直弯曲投影

光光路的反射光学元件。另外，在屏幕和投影光学系统之间设置一用于将投影光反射到屏幕上的平面镜。投影光的仰角适于可相对具有不同倾斜角的平面镜发生改变，而不用改变光源的设置状态。

优选地，投影光学系统由第一透镜组，第二透镜组和反射光学元件组成。第一透镜组具有平行于所述照明光光路的第一光轴。第二透镜组具有与第一透镜组的第一光轴相垂直的第二光轴。反射光学元件设置在第一透镜组和第二透镜组之间。

根据本发明的背投式投影仪，投影光的传输方向可以在垂直于屏幕短边或者屏幕长边的平面上适当地变化。而且，所述光学装置可以通用而不必考虑屏幕尺寸，平面镜的大小和平面镜的倾斜角。这些有利于节省成本等。由于所述投影光学系统包括用于弯曲投影光光路的反射光学元件，与反射光学元件设置在投影光学系统屏幕一边的情形相比，可减少投影光学系统的尺寸。进一步地，与反射光学元件设置在投影光学系统屏幕一边的情形相比，可减少具有L型形状的投影光学系统的凸出。

附图说明

上述本发明的目的和优点，将由本发明优选实施例及附图由下面的详细描述变得显而易见。附图简述：

图 1 所示为背投式投影仪的示意图；

图 2 所示为设置屏幕，平面镜和光学装置的透视图；

图 3 所示为光学装置内部的透视图；

图 4 所示为使用相同光学装置的背投式投影仪的第二实施例的示意图；和

图 5 所示为光学装置具有不同结构的背投式投影仪的透视图。

具体实施方式

在图 1 中，背投式投影仪 2 包括设置在外壳 3 前侧的屏幕 4，设置在屏幕 4 后面的平面镜 5，以及光学装置 6。平面镜 5 倾斜设置，使其相对于屏幕 4 的倾斜角小于 45 度。该光学装置 6 具有一个固定的投影透镜，其光轴相对于屏幕 4 倾斜。从光学装置 6 倾斜向上发射的投影光被平面镜 5 反射，传输到屏幕 4 的背面。投影到屏幕 4 背面的的是一个颠倒的投影图像，从屏幕 4 的前面可以看到一个直立的投影图像。

如图 2 所示，屏幕 4 为长方形形状。屏幕 4 的长边与水平方向平行，短边与竖直方向平行。平面镜 5 以倾斜方式设置，其上侧沿着与屏幕 4 的长边平行的参考轴靠近屏幕 4。平面镜 5 设置成可以减少外壳 3 的纵深尺寸。附带地，虽然平面镜 5 小于屏幕 4，当平面镜 5 设置为与屏幕 4 更远而更靠近光学装置 6 时，平面镜 5 所需的尺寸可以减少。

图 3 所示，该光学装置 6 包括一个光源 10，一个照明光学系统（未显示），一个分色光学系统（未显示），它们组成一个整体。光源 10 用于高亮度的照明。照明光学系统将从光源 10 发出的与屏幕 4 长边平行的白光，转换成均匀照明光。分色光学系统将白光分成红（R）、绿（G）和蓝（B）三个基本颜色光。在这里省略了偏振变换单元等的解释和说明。液晶显示器 11a、11b 和 11c 被分别设置在分成三种颜色的照明光的各自光路上。液晶显示器 11a 到 11c 包括大量液晶像素，这些液晶像素以矩阵方式排列且具有例如 XGA（Extended Graphics Array）的大小。液晶显示器各自的像素调整各颜色照明光的传输量。液晶显示器 11a，11b 和 11c 组成一个光调制器。

借助于 11a 到 11c 这三个显示器，各颜色的照明光被调制成为

具有图像信息的投影光，其图像长宽比是4比3。液晶显示器的位置是围绕交叉的分色棱镜12的三个边设置。液晶显示器以纵向的状态设置，它的矩形显示表面的各长边彼此平行。对于分别设置在红光路径和蓝光路径的上液晶显示器11a和11c，它的短边平行于
5 屏幕4的长边。

交叉分色棱镜12具有一个红光反射镀膜12a和一个蓝光反射镀膜12b，分别用于反射红色投影光和蓝色投影光。通过液晶显示器11a的红色投影光被红光反射镀膜12a反射。通过液晶显示器11c的蓝色投影光被蓝光反射镀膜12b反射。同时，通过液晶显示器
10 11b的绿色投影光经过各镀膜。当通过交叉分色棱镜12时，各个颜色的投影光被合成为具有全色图像信息的投影光。

从交叉分色棱镜12透过的投影光进入投影光学系统13，投影光学系统13由第一投影透镜组14，平面反射镜15和第二投影透镜组16组成。第一投影透镜组14的光轴平行于屏幕4的长边。反射
15 镜面15以倾斜45度设置。第二投影透镜组16向平面镜5发射投影光。有可能使用一个其倾斜表面上形成有反射镀膜的矩形棱镜代替反射镜面15。

反射镜面15使从交叉分色棱镜12传输出的投影光的光路垂直弯曲。反射镜面15和平面镜5被设置成不同的倾斜状态，以致它们之间互相偏斜。投影光适于被偏转90度。换句话说，由纵向状态设置的液晶显示器11a到11c形成的纵向图像被投影到长方形形
20 状的屏幕4上。

下面描述背投投影仪2的操作。当开启水平设置的光源10时，白色照明光沿照明光的水平光路发射，其平行于屏幕4的长边。从
25 光源10发出的照明光通过已知的分色光学系统被分离成红色照明光、绿色照明光和蓝色照明光，进入设置在各颜色照明光路上的液

晶显示器 11a 到 11c 中。通过液晶显示器 11a 到 11c 的各颜色照明光，被调制为具有图像信息的投影光。调制后的投影光入射到交叉分色棱镜 12。

在交叉分色棱镜 12 的内部，红色和蓝色反射镀膜 12a 和 12b 5 分别反射红色投影光和蓝色投影光，绿色投影光分别穿过各反射镀膜。在进入投影光学系统 13 之前，三种颜色的投影光被合成在一起。合成的投影光经过第一投影透镜组 14 并被反射镜面 15 反射。然后，投影光穿过第二投影透镜组 16 并向平面镜 5 发射。从光学装置 6 发出的投影光被平面镜 5 反射，在屏幕 4 上形成一长方形图
10 像。有可能从屏幕的前侧看到放大的投影图像。

同时，图 4 所示为一个背投式投影仪 20，其包含与背投式投影仪 2 中的光学元件相同的光学元件 6，可围绕水平轴旋转。光学装置 6 水平地向仪器前部发射投影光。外壳 21 包含第一平面镜 22 和第二平面镜 23。从光学装置 6 发射到仪器前部的光被第一和
15 第二平面镜 22 和 23 反射，沿着 Z 字形光路前进。于是在比屏幕 4 具有更大尺寸的屏幕 24 上形成图像。通过两个平面镜确保了较长的投影距离，使得投影放大倍数增大。在背投式投影仪 20 中，从光学装置 6 发出的光被偶数个平面镜反射偶数次。由光学装置 6 的液晶显示器形成的图像预先在背投式投影仪形成的图像的长边方
20 向颠倒。然而，关于这些的说明在这里省略。

由于投影光的传输方向在垂直于屏幕长边的平面上适当变化，光学装置 6 可通用于具有不同屏幕尺寸和不同平面镜尺寸的背投式投影仪。

上述实施例中，使用透射式液晶显示器作为图像显示器。然而，
25 这不是唯一的。本发明可以同样地采用反射型液晶显示器（例如 LCOS）、数字微镜器件等图像显示器，这些需要照明光源。而且，

图像显示的数量也不是唯一的。本发明同样地可以用于单板式和三板式背投投影仪。例如，图 5 所示的背投式投影仪 35，具有一个水平设置的照明光源 36。照明光的光路平行于矩形屏幕 37 的长边。投影仪透镜 38 的光轴垂直于照明光的光路。图像显示器 39 的显示表面平行于照明光的光路。通过绕照明光光路的中心轴旋转投影镜 38 和图像显示器 39，不用改变照明光源 36 的放置状态就可改变投影光的仰角。

如上述实施例所述当使用适于水平放置的光源作为光源时，投影光的传输方向被设置在垂直于屏幕长边的平面上。相反，投影光的传输方向在垂直于屏幕短边的平面上可变化的背投式投影仪中，通过使用适于垂直设置的光源，例如超高压汞灯可适当改变投影光相对屏幕表面的仰角。

在前面所述的实施例中，平面镜 5，22 和 23 被用作反射元件反射投影光。然而，可使用非球面镜和反射棱镜作为反射元件代替平面镜。

虽然本发明参照附图对优选实施例进行全面的描述，不过本领域技术人员显然可进行不同的改变和变型。因此，除非这些改变和变型偏离本发明的范围，否则都应理解为包含在本发明之中。

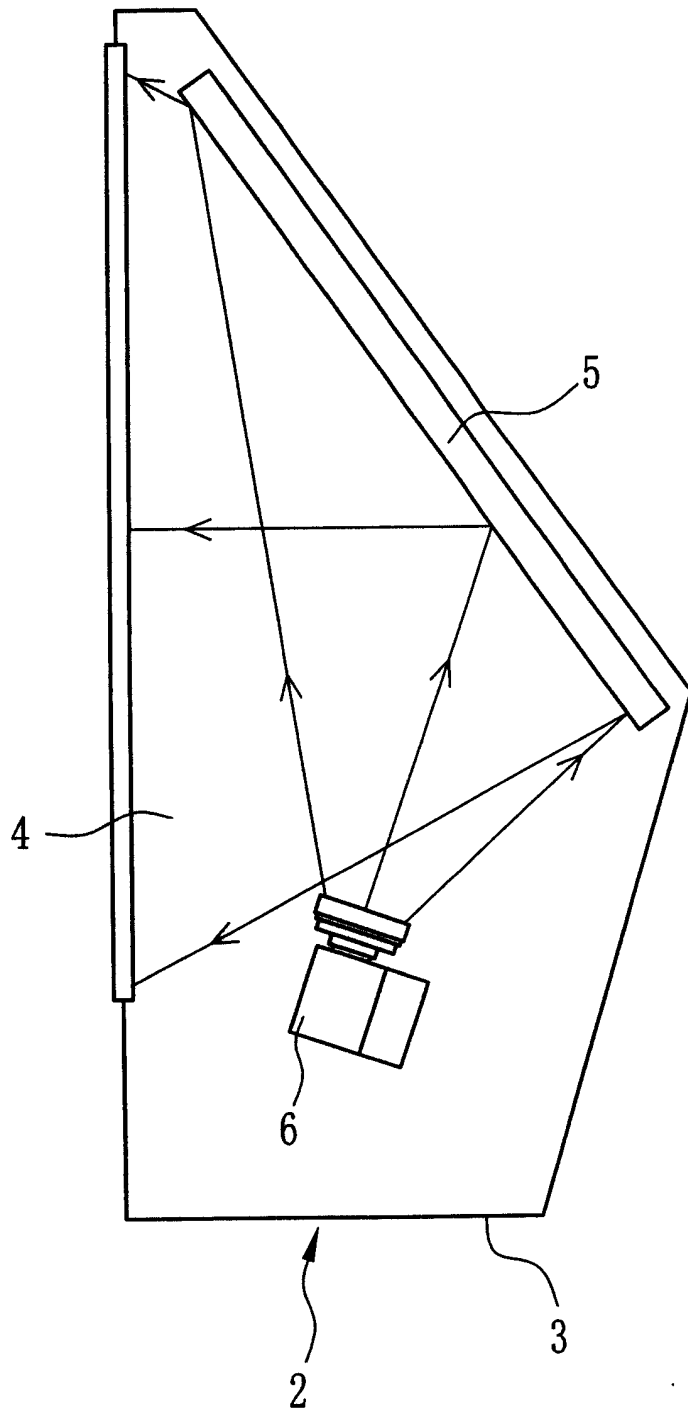


图 1

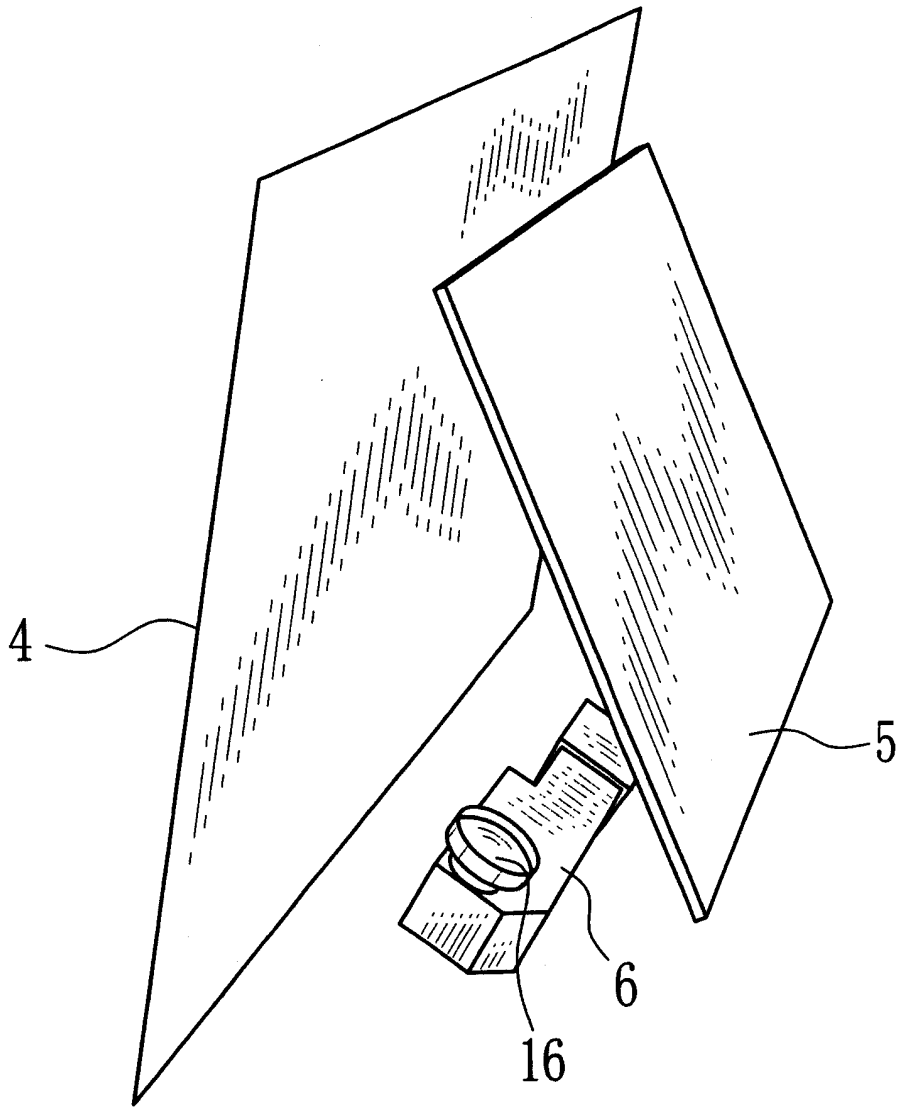


图 2

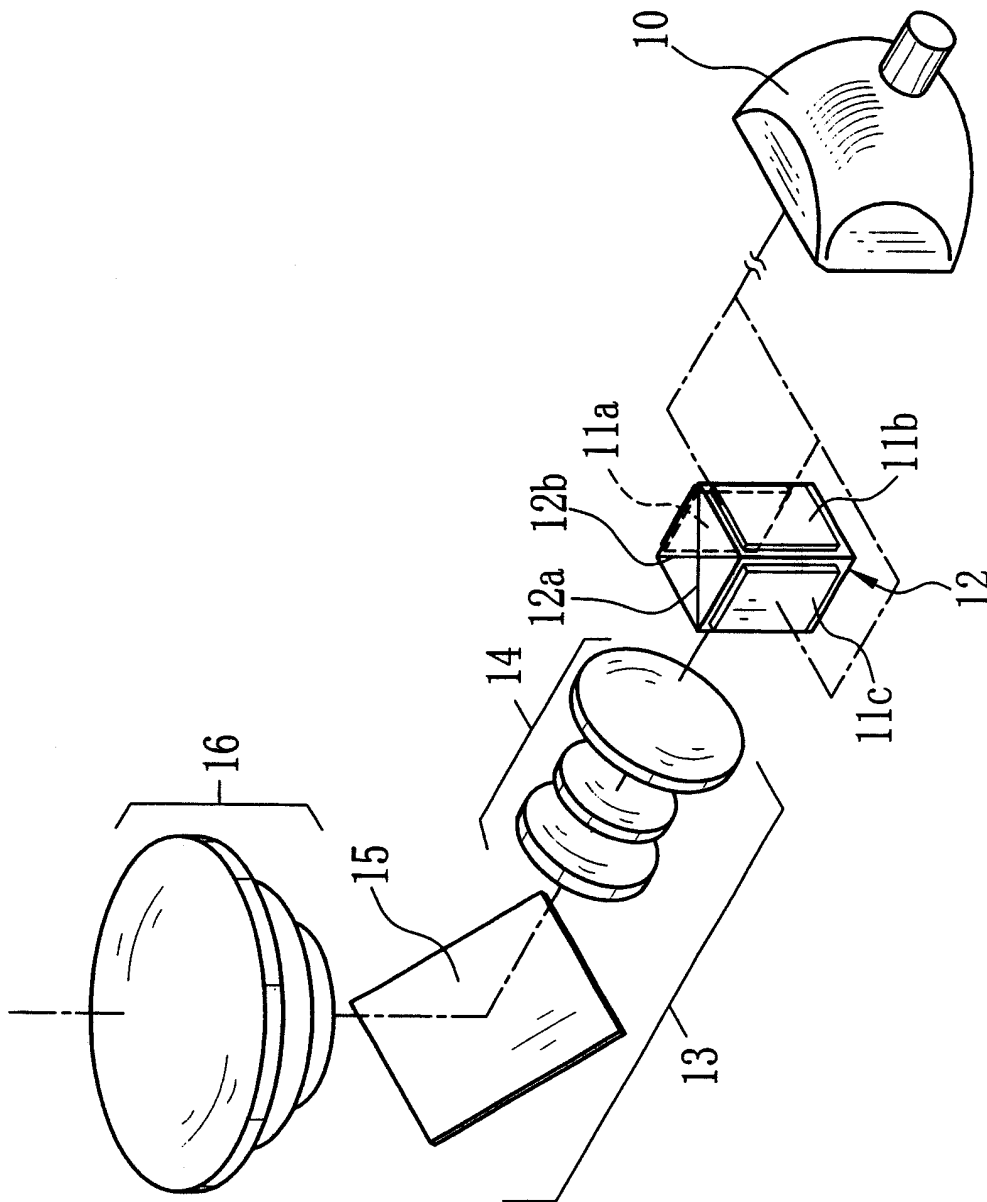


图 3

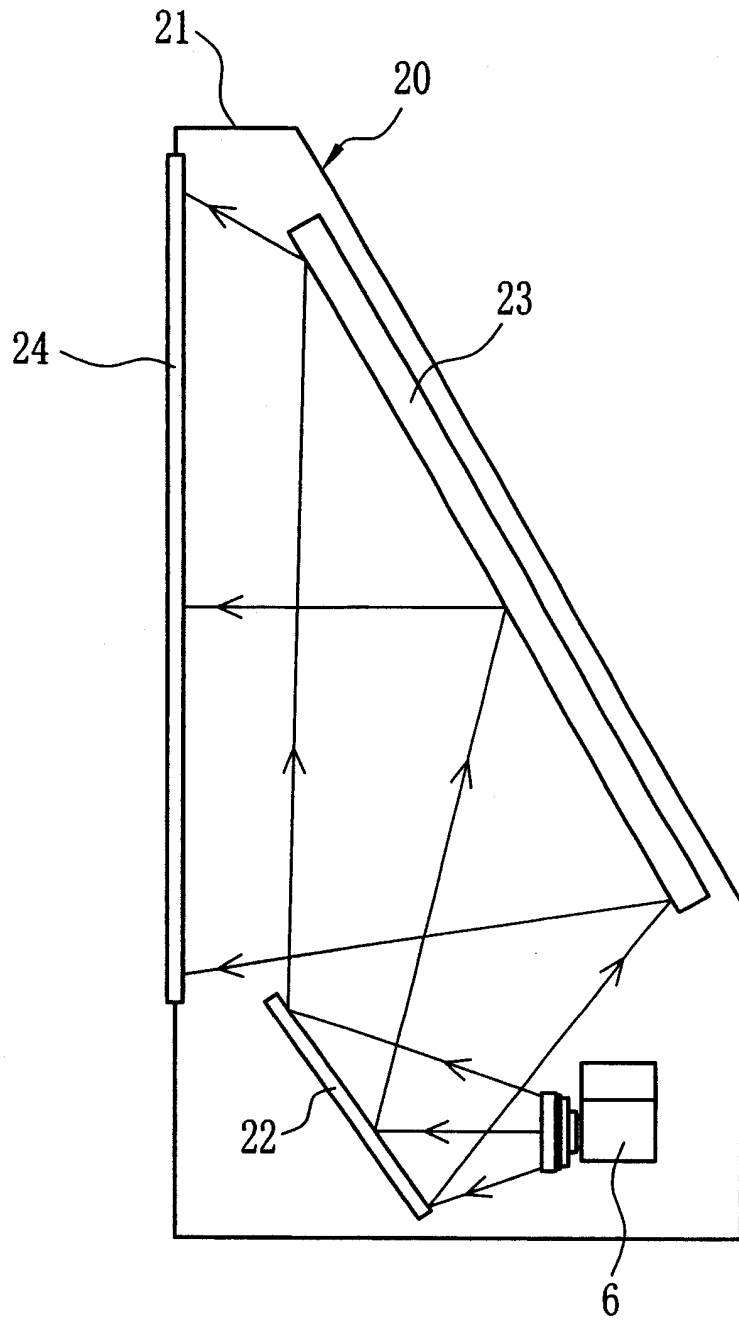


图 4

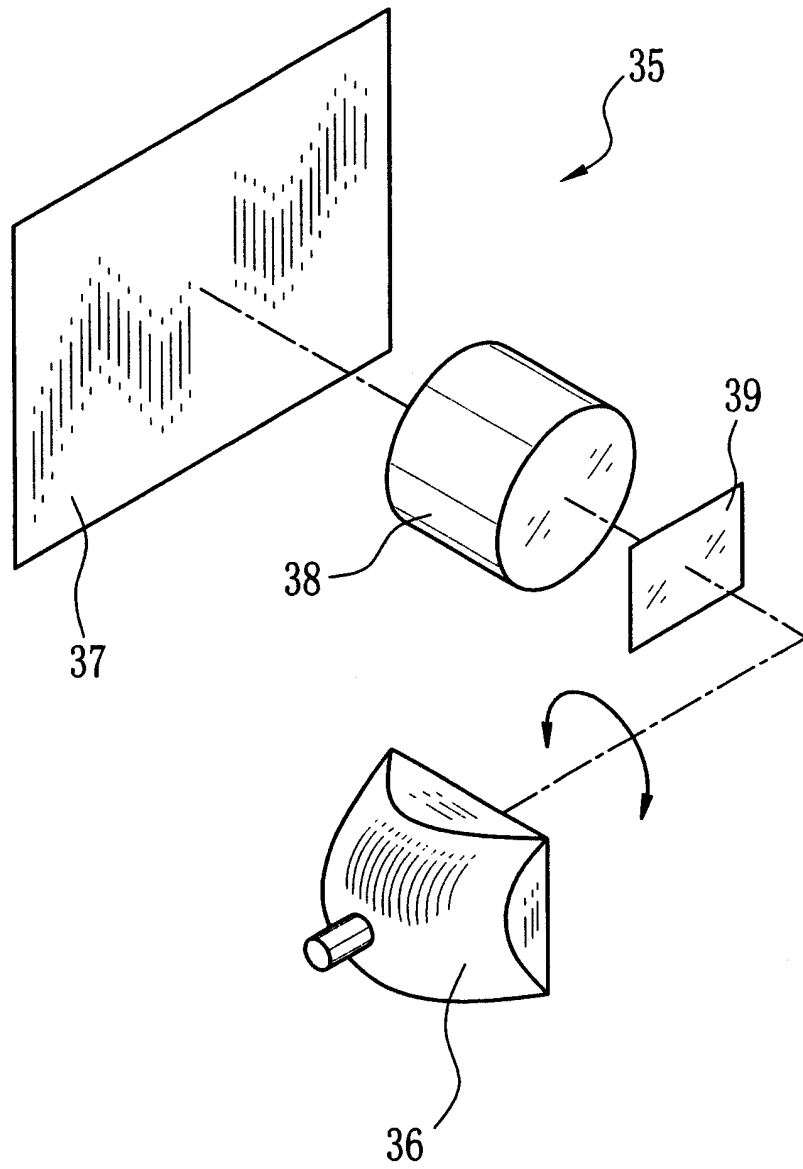


图 5