[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G03B 21/00
G03B 21/16

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03801141.7

[43] 公开日 2005 年 1 月 12 日

[11] 公开号 CN 1564965A

[22] 申请日 2003.7.23 [21] 申请号 03801141.7
[30] 优先权
[32] 2002. 7.26 [33] JP [31] 218733/2002
[86] 国际申请 PCT/JP2003/009341 2003.7.23
[87] 国际公布 WO2004/012006 日 2004.2.5
[85] 进入国家阶段日期 2004.3.25
[71] 申请人 索尼株式会社
地址 日本东京
[72] 发明人 石野裕久

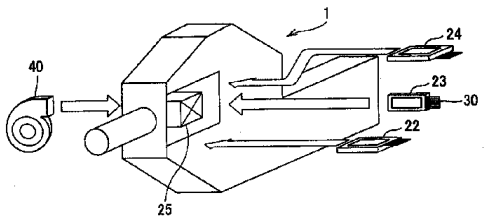
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 李德山

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称 投影机

[57] 摘要

本发明涉及一种投影机，用于把图像投射到一个外部屏幕上。 在投影机的光学单元(1)中，液晶板(22、23 和 24)被这样设置，使得其短边基本上平行于使得其基本上平行于包括要由棱镜(25)合成的各个色光的主光的平面。 传输缆(30)被从各个液晶板(22、23 和 24)的短边抽出。 冷却风扇(40)被这样设置，使得冷却空气的方向基本上平行于液晶板(22、23 和 24)的长边。



ISSN1008-4274

1.一种具有一个光学系统的投影机，所述光学系统包括：光源；色分离镜，用于色分离从光源发出的光成为多种色光；多个调制装置，用于调制由所述色分离镜色分离的各个色光；棱镜，用于合成由所述调制装置调制的多个色光；以及投射装置，用于投射由所述棱镜合成的光，

其中每个调制装置基本上被构成长宽比为 n：1（n≥1.6）的矩形形状，并且调制装置的短边被这样配置，使得其基本上平行于包括要由所述棱镜合成的各个色光的主光的平面。

2.如权利要求 1 所述的投影机，其中用于驱动调制装置的传输缆被从调制装置的短边抽出。

3.如权利要求 1 所述的投影机，其具有冷却风扇，用于至少对调制装置进行冷却，其中所述冷却风扇被这样布置，使得冷却空气的方向基本上平行于调制装置的长边。

4.如权利要求 3 所述的投影机，其中每个调制装置具有一个液晶板和几个偏振板，所述偏振板被这样设置，使得夹着液晶板同时又和其保持一定距离，并且冷却风扇在液晶板及其偏振板之间发送冷却空气，以便冷却调制装置。

5.如权利要求 3 所述的投影机，其中所述电路板被沿着从冷却风扇发送的冷却空气的直线路径被设置，调制装置也沿着所述方向被设置，由此冷却风扇冷却所述电路板和调制装置。

6.如权利要求 3 所述的投影机，其中所述光学系统被容纳在一个水平型壳体内，所述壳体被这样构成，使得沿着具有投射装置的前表面的水平方向的宽度大于沿着其垂直方向的高度。

7.如权利要求 1 所述的投影机，其中每个所述调制装置的有效面积的对角线等于或小于 0.7 英寸。

投影机

技术领域

本发明涉及一种可以把图像投射到一个外部屏幕等上的投影机。

本申请要求 2002 年 7 月 26 日申请的申请号为 2002－218733 的日本专利申请的优先权，该专利的全文被包括在此作为参考。

背景技术

迄今为止，作为彩色液晶投影机的内部光学系统的配置，一直使用水平型的单元和垂直型的单元。图 1A 所示的水平型的投影机 200a 和图 1B 所示的垂直型的投影机 200b 中的每一个都使用分色镜 201 把从一个未示出的光源发出的白色光色分离成红绿蓝三个基色，并使用三个液晶板按照图像信号调制这样分离的光，色合成这样调制的光，使用投影透镜 202 扩展地投射这样合成的光到屏幕上，从而显示图像。

其中，当要被投射的图像 I 的尺寸是 H×V 时，这也是由图 1A 和图 1B 所示的分色镜 201 处理的图像尺寸，水平型的投影机 200a 具有由要被投射的图像 I 的水平尺寸确定的壳体的深度和宽度，垂直型的投影机 200b 具有由垂直尺寸 V 确定的壳体的深度和高度。因为液晶板的水平长度大于垂直长度，水平型投影机 200a 和垂直型投影机 200b 相比，具有较大的用于分离/合成从光源发出的白色光的光学系统，这不希望地导致了成本的增加。具体地说，在使用适用于视频图像投影机的长宽比为 16: 9 等的液晶板（宽板）的情况下，即使对角线的长度等于适用于数据投射的长宽比为 4: 3 的液晶板的对角线长度，长边方向的长度也较大，从而使得上述的问题更加显著。

同时，关于投影机单元，重要的是使其尺寸较小，并满足各种布置，例如把投影机挂在天花板上，或者放置在地板上等等。在使用垂直型光学系统以便使单元的尺寸较小的情况下，沿着高度方向的尺寸

变大，这使得难于把投影机挂在天花板上。与此相反，在使用水平型光学系统的情况下，即使增加了放置的种类，和使用垂直型光学系统的情况相比，当使用同样尺寸的液晶板时，单元的尺寸变大。当使用长宽比为 16：9 等的液晶板（宽板）时，这个问题尤其显著，如上所述。

因而，因为垂直型和水平型的常规的投影机分别具有优缺点，使用任何类型的单元都不是令人满意的。

发明内容

因而，本发明的目的在于通过提供一种新的投影机来克服上述的现有技术的缺点。

此外，本发明的另一个目的在于提供一种投影机，其使得当使用长宽比为 16：9 等的液晶板（宽板）时，可以使光学单元的尺寸小型化，并满足不同的布置。

上述目的可以通过提供一种投影机来实现，所述投影机具有一个光学系统，所述光学系统包括光源，颜色分离镜，用于色分离从光源发出的光成为多种色光，多个调制装置，用于调制由所述色分离镜色分离的各个色光，棱镜，用于合成由所述调制装置调制的多个色光，以及投射装置，用于投射由所述棱镜合成的光。由这种投影机使用的每个调制装置基本上被构成长宽比为 n：1（$n \geq 1.6$）的矩形形状，并且调制装置的短边被这样配置，使得其基本上平行于包括要由所述棱镜合成的各个色光的主光的平面。

在按照本发明的投影机中，用于驱动调制装置的传输缆被从调制装置的短边抽出。

按照本发明的投影机具有冷却风扇，用于至少对调制装置进行冷却，其中所述冷却风扇被这样布置，使得冷却空气的方向基本上平行于调制装置的长边。

由下面对本发明的优选实施例的详细说明可以更加清楚地看出本发明的这些目的和其它目的、特征和优点。

附图说明

图 1A 和图 1B 表示常规的投影机的透视图，其中图 1A 表示水平型的投影机，图 1B 表示垂直型的投影机；

图 2 表示使用透射型液晶板的投影机的垂直型光学单元的一个例子的侧视图；

图 3A－3C 表示常规的水平型光学单元，其中图 3A 表示水平型的内部光学系统，图 3B 表示一种状态，其中液晶板的长边被这样布置，使得基本上平行于包括要由棱镜合成的各个色光的主光的平面，图 3C 表示一种状态，其中沿着投射的图像的长边方向出现阴影；

图 4A-4C 表示按照本发明的垂直型的光学单元，其中图 4A 表示垂直型的内部光学系统，图 4B 表示一种状态，其中液晶板的短边被这样布置，使得基本上平行于包括要由棱镜合成的各个色光的主光的平面，图 4C 表示一种状态，其中沿着投射的图像的短边方向出现阴影；

图 5 表示使得深度方向的长度变短的光学单元的一个例子的透视图；

图 6A 是表示一种状态的透视图，其中光学单元和冷却风扇被容纳在一个水平型的壳体中，图 6B 表示从冷却风扇送出的冷却空气的路径；

图 7 表示表示常规的液晶板的内部布线；

图 8 表示按照本发明的液晶板的内部布线；

图 9 表示按照本发明的光学单元的另一个例子的侧视图；以及

图 10 也表示按照本发明的光学单元的另一个例子的侧视图。

具体实施方式

下面参照附图进一步说明实施本发明的最好方式。

在这个例子中，本发明应用于一个使用具有 16：9 等的长宽比的液晶板（宽板）的投影机。注意，在下面的说明中，宽板是具有

n:1(n≥1.6)，例如 16：10，16：9，2.33：1，的液晶板，和适用于数据投射的具有 4：3 的长宽比的液晶板相比，沿着水平方向被加长。

图 2 表示使用一般的透射型的液晶板的光学单元的例子。在图 2 所示的光学单元 1 中，从灯 10 发出的照明光被反射器（反射板）11 反射，以便向前射出。射出的光被蝇眼积分器透镜 12a,12b 均衡并具有由 PS 转换器 13 校准的偏振方向。被均衡的并且偏振方向被校准的照明光被主会聚透镜 14 会聚，从而指向液晶板。

然后，白色照明光被分色镜 15 色分离成为沿透射方向的蓝光和沿反射方向的黄光。黄光被分色镜 16 进一步色分离成沿反射方向的绿光和沿透射方向的红光。用这种方式，白色照明光被色分离成蓝色(B)、绿色(G)和红色(R)的三元色。

蓝色照明光被反射镜 17a 反射，由会聚透镜 19a 会聚，照亮用于蓝色的液晶板。用于蓝色的液晶板 22 被设置在偏振板 20a、21a 之间，与偏振板保持一定距离，所述偏振板和用于蓝色的液晶板 22 一道调制蓝色照明光，从而形成显示图像的蓝色分量。绿色照明光被会聚透镜 19b 会聚，照亮用于绿色的液晶板 23。用于绿色的液晶板 23 被设置在偏振板 20b、21b 之间，与偏振板保持一定距离，所述偏振板和用于绿色的液晶板 23 一道调制绿色照明光，从而形成显示图像的绿色分量。利用中继透镜 18a,18b 分别消除红照明光和绿照明光之间以及在红照明光和蓝照明光间的光路差。红照明光被反射镜 17b、17c 反射，由会聚透镜 19c 会聚，照亮用于红色的液晶板 24。用于红色的液晶板 24 被设置在偏振板 20c、21c 之间，与偏振板保持一定距离，所述偏振板和用于红色的液晶板 24 一道调制红色照明光，从而形成显示图像的红色分量。

由三个液晶板 22、23 和 24 调制的图像的照明光由十字棱镜 25 合成，从而被恢复成白色的光，并被投射透镜 26 投射。

在光学单元 1 中的液晶板 22、23 和 24 的颜色配置不限于上述的实施例，可以通过交换分色镜 15、16 的布置而改变。在上面的说明中，为简单起见，说明了一种照明光学系统，在另一方面，照明光学系统

的配置不限于图 2 所示的例子。

一般地说，常规投影机的光学单元 100 被这样设置，使得平行于地面，因而成为一种水平型的内部光学系统，如图 3A 所示。在这种情况下，包括要由十字棱镜 125 合成的各个基色的主光 R、G 和 B 的平面 P_1 以及液晶板 123 的长边 L_1 被这样设置，使得基本上相互平行，如图 3B 所示。关于液晶板 122、124，这些液晶板的长边以及包括要由十字棱镜 125 合成的各个基色的主光 R、G 和 B 的平面 P_1 被这样设置，使得基本上相互平行，这种状态没有示出。注意十字棱镜 125 的截面尺寸和投射光学系统的尺寸按照液晶板 122、123 和 124 的长边的长度确定。

在另一方面，按照本发明的光学单元 1 被这样配置，使得其垂至于地面，因而成为垂直型的内部光学系统，如同 4A 所示。在这种情况下，包括要由十字棱镜 25 合成的各个基色的主光 R、G 和 B 的平面 P_2 和液晶板 23 的短边 L_2 被这样配置，使得基本上相互平行，如图 4B 所示。关于液晶板 22、24，这些液晶板的短边以及包括要由十字棱镜 25 合成的各个基色的主光 R、G 和 B 的平面被这样设置，使得基本上相互平行，这种状态没有示出。注意十字棱镜 25 的截面尺寸和投射光学系统的尺寸按照液晶板 22、23 和 24 的短边的长度确定。

比较图 3 和图 4，显然，图 4 所示的根据液晶板 22、23 和 24 的短边的配置能够使得光学系统的尺寸较小。当使用在长边 L_1 的长度和短边 L_2 的长度之间的差值大的宽板时，这个优点增加。

例如，当和 0.7 型的液晶板相比时，长宽比为 4: 3 的液晶板具有 14.3 mm 的长边和 10.8 mm 的短边。在另一方面，长宽比为 16: 9 的液晶板具有 15.4 mm 的长边和 8.6 mm 的短边。在这种情况下，当内部光学系统是水平型的时，如图 3 所示，因为光学系统的尺寸按照液晶板 122、123 和 124 的长边的长度确定，使用长边为 15.4 mm 的长宽比为 16:9 的 0.7 型的宽液晶板的光学系统的尺寸比使用长边为 14.3 mm 的长宽比为 4: 3 的 0.7 型的液晶板的光学系统的尺寸大一些。

与此相比，当内部光学系统是垂直型的时，如图 4 所示，因为光

学系统的尺寸按照液晶板 22、23 和 24 的短边的长度确定，使用短边为 8.6 mm 的长宽比为 16: 9 的 0.7 型的宽液晶板的光学系统的尺寸比使用短边为 10.8 mm 的长宽比为 4: 3 的 0.7 型的液晶板的光学系统的尺寸较小。具体地说，当和图 3 所示的水平型光学系统相比时，垂直型光学系统可以减少或减少到大约一半的长度，面积减少到大约 1/4，体积减少到大约 1/8。

即，在具有 16: 9 的长宽比的液晶板的情况下，当使用水平型光学系统时，可以减少光学系统的尺寸，这可以增加优点。当光学系统被小型化时，包括在光学系统中的所有的光学部件也可以被小型化，因而可以在总体上大大减少成本。具体地说，关于投射透镜，可以减少图像圈的尺寸和后焦点的长度，从而使透镜被显著地小型化，使得增加优点。

如上所述，按照本发明，包括要由十字棱镜 25 合成的各个基色的主光 R、G 和 B 的平面以及液晶板 22、23 和 24 的短边被这样设置，使得它们基本上相互平行，从而和常规的情况相比，光学单元 1 的尺寸可被大为小型化。同时，为了使光学单元 1 的深度的长度较短，可以使用反射镜 27，用于使从灯 10 发出的照明光的方向改变 90 度，如图 5 的透视图所示。借助于用这种方式对光学单元 1 小型化，可以把垂直型的光学系统容纳在水平型的壳体内，这便形成常规的水平型的壳体的相同形状，使得沿着具有投射透镜 26 的前表面 42 的水平方向的宽度大于沿着其垂直方向的高度，如图 6A 所示。这样，便可以实现布置的改变，例如挂在天花板上或置于地板上。因而，在高度基本上等于常规的水平型的投影机的高度的水平型壳体 41 中容纳垂直光学系统，这种方式在使用具有 16: 9 的长宽比的液晶板时，使用其对角线等于或小于 0.7 英寸的 0.7 型液晶板是优选的。关于其它宽板，优选的是短边长度等于或小于具有 16: 9 的长宽比的 0.7 型液晶板的短边长度的宽板。

在图 3A 所示的水平型光学单元 100 中，导线和传输缆 130 例如扁平缆等，被从液晶板 122、123 和 124 的长边抽出，在另一方面，在

按照本发明的垂直型光学单元 1 中，传输缆 30 被从液晶板 22、23 和 24 的短边抽出。即，在常规的液晶板中，如图 7 所示，预充电驱动电路 132、垂直移动寄存器电路 133a 和 133b、水平移动寄存器电路 134 以及水平/垂直电平移动器 135 被提供在有效面积 131 的周围，所述有效面积实际上由照明光照射，来自水平移动寄存器电路 134 和来水平/垂直电平移动器 135 的导线连接到提供在液晶板的长边上的电极 136 上。

与此相比，在按照本发明的液晶板上，如图 8 所示，预充电驱动电路 32、垂直移动寄存器电路 33a 和 33b、水平移动寄存器电路 34、水平电平移动器 35 以及垂直电平移动器 36 被提供在有效面积 31 的周围，来自水平移动寄存器电路 34、水直电平移动器 35 以及垂直电平移动器 36 的导线连接到提供在液晶板的短边上的电极 37。

如上所述，在本发明中，由于传输缆 30 从液晶板 22、23 和 24 的短边抽出，传输缆 30 可被容易地引导。此外，通过把用于传输缆 30 的电极 37 设置在液晶板的短边上，使得需要在有效面积的周围的短边电路面积较小，借以使得液晶板 22、23 和 24 的短边长度可以较短，从而进一步减小光学单元 1 的尺寸。

当其高度基本上等于常规水平型投影机的高度的水平型壳体 41 通过利用上述的垂直型光学系统被实现时，因为内部光学系统是垂直型的，由常规水平型光学系统填充的空间可用于其它所需的机构和电路。

在水平型光学单元中，冷却风扇 140 基本上以图 3A 所示的方式设置，使得保持光学系统较低。不过，在这种情况下，需要在冷却空气到达液晶板 122、123 和 124 的周围之前使其方向改变 90 度，以便进行冷却。在另一方面，在按照本发明的垂直型光学单元中，如图 4A 所示，在光学系统的旁边设置冷却风扇 40 不影响光学系统的高度。因此，冷却空气可以被引向要被冷却的液晶板 22、23 和 24 的周围，而不需急剧地改变其方向，因而，冷却效率得以改善。在所述的例子中，冷却风扇 40 在夹着液晶板 22 同时又和其保持一定距离的偏振板 20a、

20b 之间发送冷却空气，使得液晶板 22 的两个表面和偏振板 20a、21a 的至少一个表面被有效地冷却。此外，可以在液晶板 22 的一侧形成冷却空气的路径。用同样方式，冷却空气对其它的液晶板 23、24 和偏振板 20b、21b 和 20c、21c 进行冷却。

此外，冷却风扇 40 不仅有效地冷却液晶板 22、23 和 24 的周围，而且还冷却电路板 43，其具有需要被冷却的作为发热源的电路部分，同时沿着从冷却风扇 40 发出的冷却空气的直线路径被设置，如图 6B 所示。

同时，在图 2 所示的光学单元 1 中，投射到屏幕上的图像 I 经常在和包括要由十字棱镜 25 合成的各个基色的主光的平面平行的侧部的两端上具有阴影，这是由于进入分色镜 15、16 的照明光的角度分布的不同所致。即，在图 3 所示的水平型光学单元中，阴影通常发生在液晶板 122、123 和 124 的长边方向，在另一方面，在图 4 所示的垂直型光学单元中，阴影通常发生在液晶板 22、23 和 24 的短边方向。这里，在图 3 所示的光学单元 100 中，其根据长边被构成，因为阴影沿长边方向发生（左右方向），其长度是长的，阴影是明显可见的。在另一方面，在按照本发明的光学单元 1 中，因为阴影沿短边方向（上下方向）发生，其长度是短的，因而阴影几乎是不可见的。

虽然上面结合附图按照本发明的一些优选实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，本发明不限于这些实施例，不脱离由所附权利要求限定的本发明的范围和构思，可以作出各种改变、改型或等同技术方案。

例如，上述的实施例使用透射型液晶板。在另一方面，本发明不限于此，也可以使用反射型液晶板 50、51 和 52，如图 9 所示。在这种情况下，因为液晶板是反射型的，使用 PBS 棱镜 53a、53b 和 53c 代替图 2 所示的偏振板 21a、21b 和 21c。

此外，如图 10 所示，代替交叉棱镜 25，可以使用菲利普型棱镜 63。在使用反射型液晶板 60、61 和 62 的情况下，可以利用 PBS 棱镜 64 构成光学单元，如图 10 所示。

工业应用

如上所述，在按照本发明的投影机中，通过布置调制装置，使得其短边基本上平行于包括要由十字棱镜 25 合成的各个基色的主光的平面，使得发生在投射的图像上的阴影变得几乎是不可见的，此外，和常规的光学单元相比，光学单元的尺寸可以大为减小。因而，可以减小整个投影机的成本。同时，传输缆从调制装置的短边抽出，可以容易地引导传输缆。此外，通过配置冷却风扇，使得从冷却风扇发送的冷却空气的方向基本上平行于调制装置的长边，可以改善冷却效率。

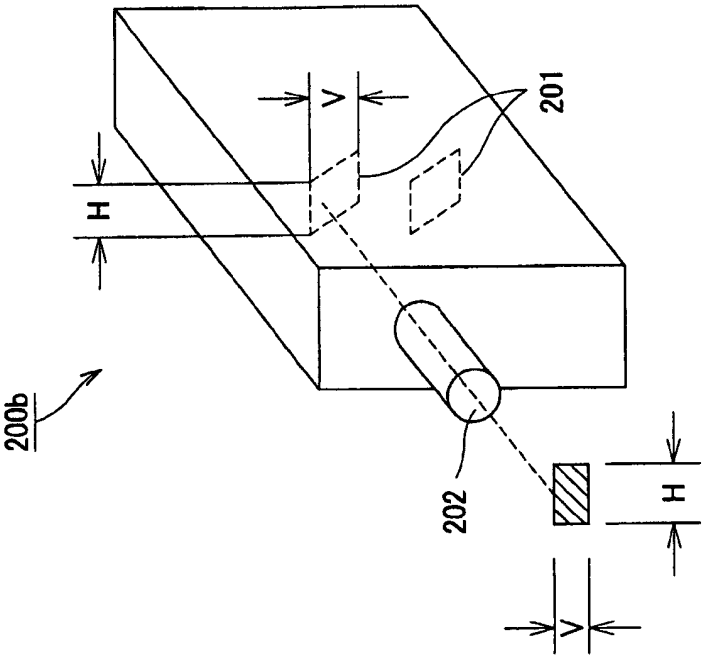


图1B

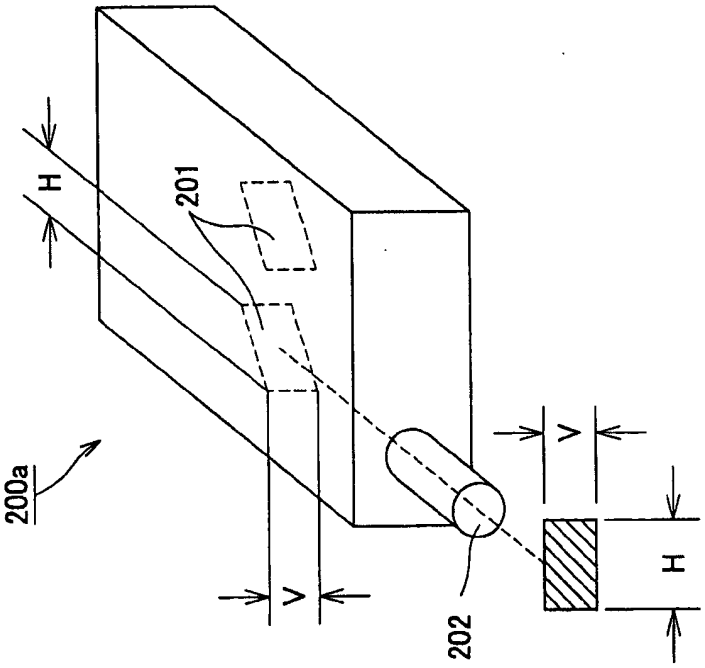


图1A

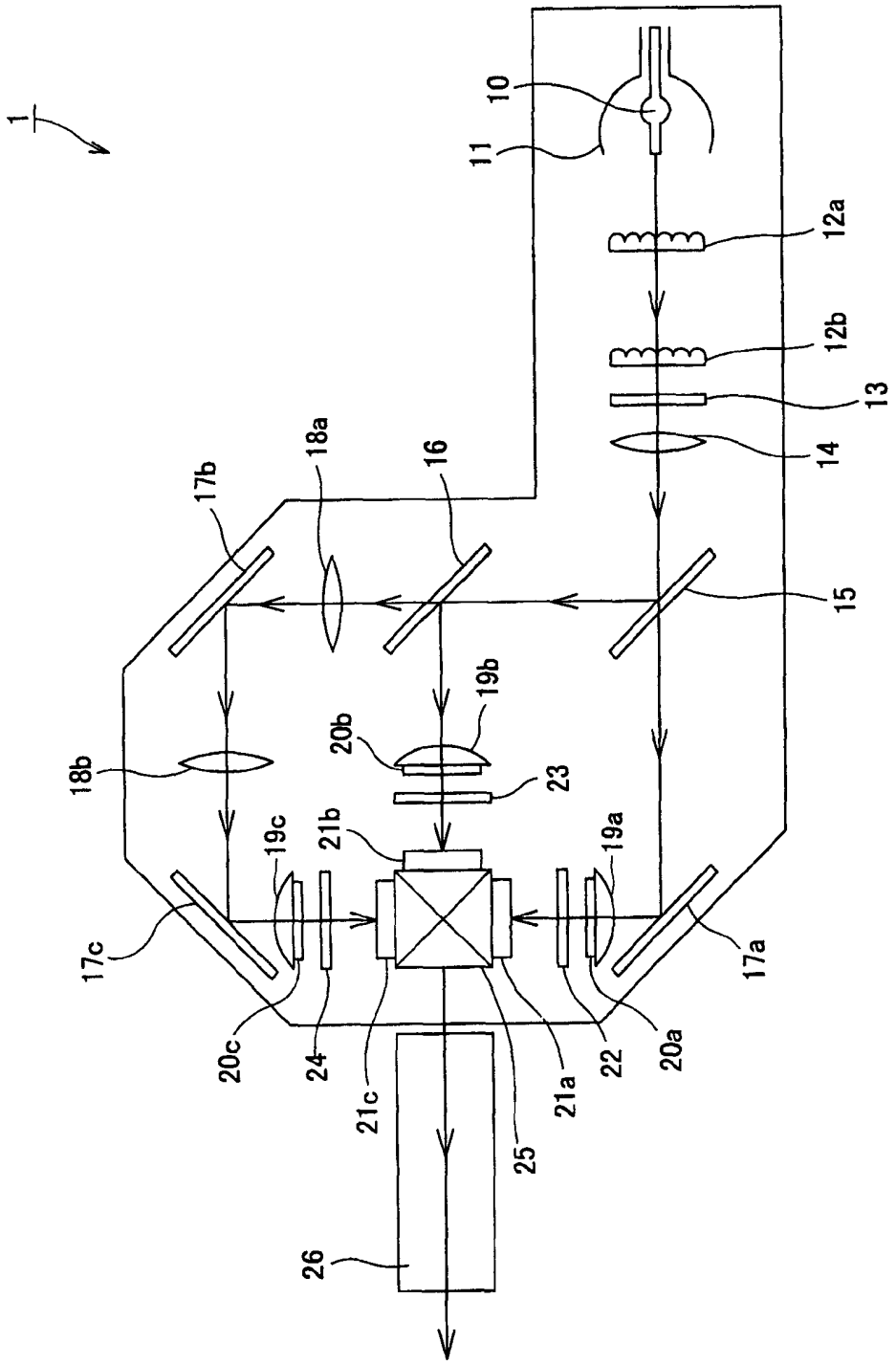

1
10
11
12a
12b
13
14
15
16
17b
18a
18b
19b
20b
23
19c
21b
19a
17c
17a
20c
24
21c
25
21a
22
20a
26

图 2

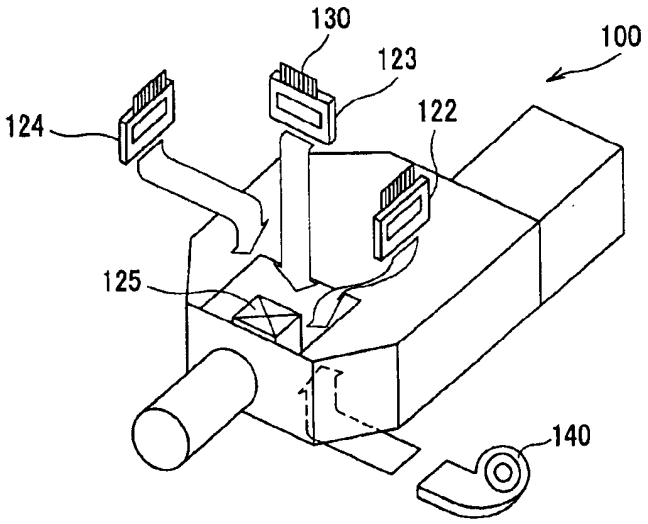


图 3A

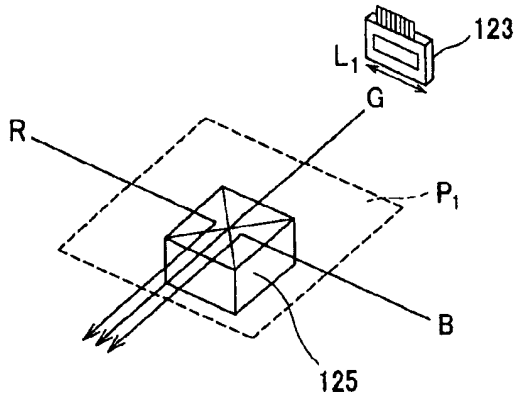


图 3B

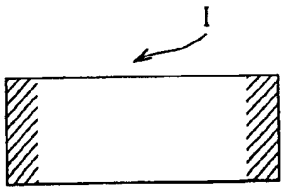


图 3C

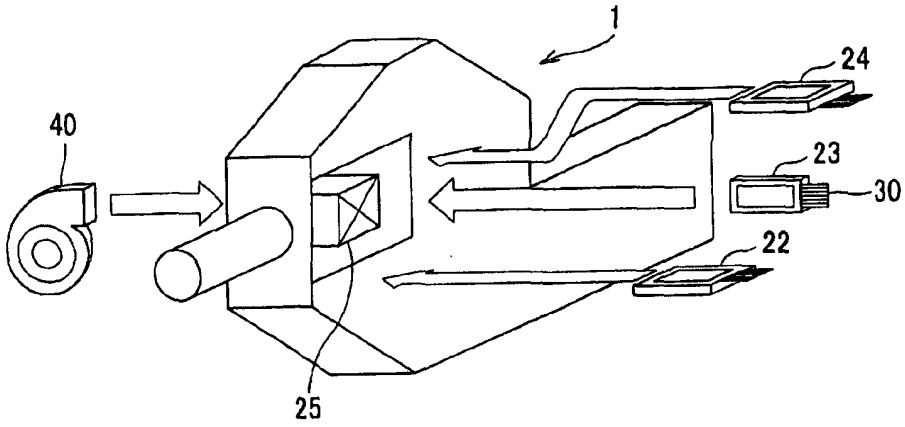


图4A

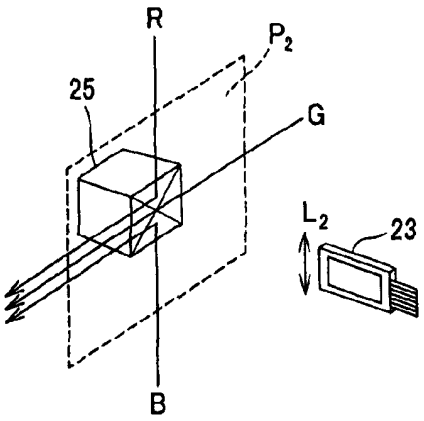


图4B

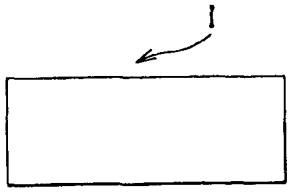


图4C

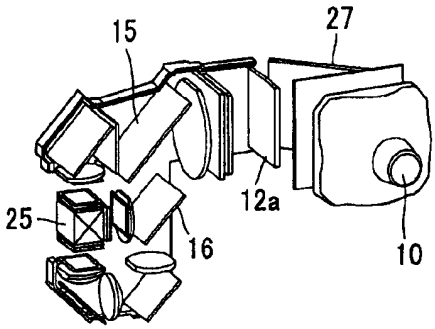


图5

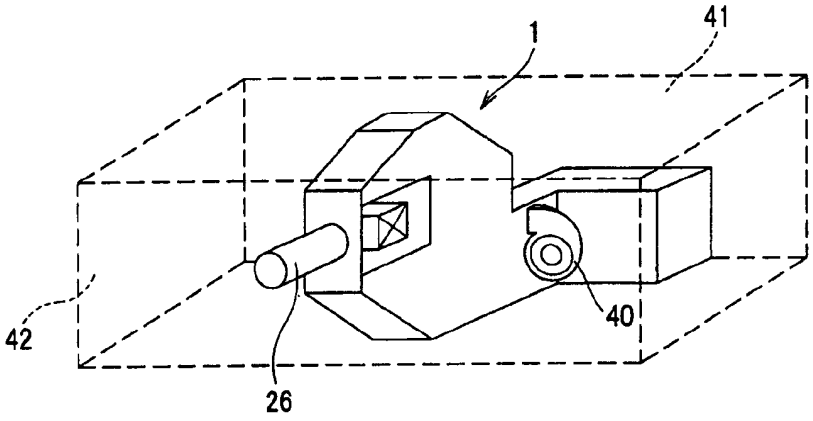


图6A

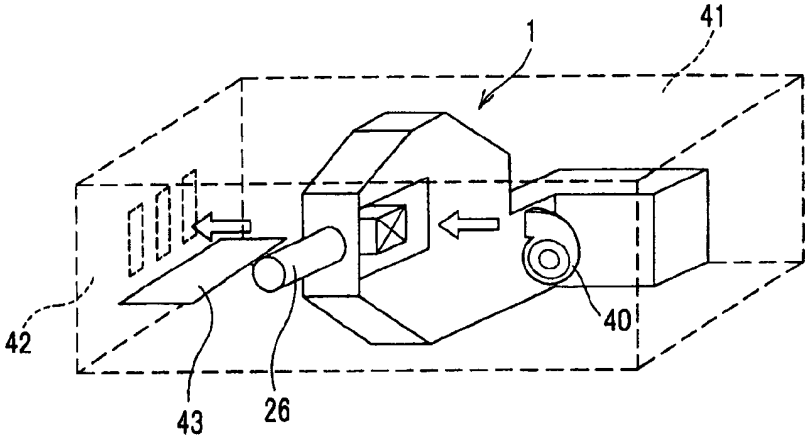


图6B

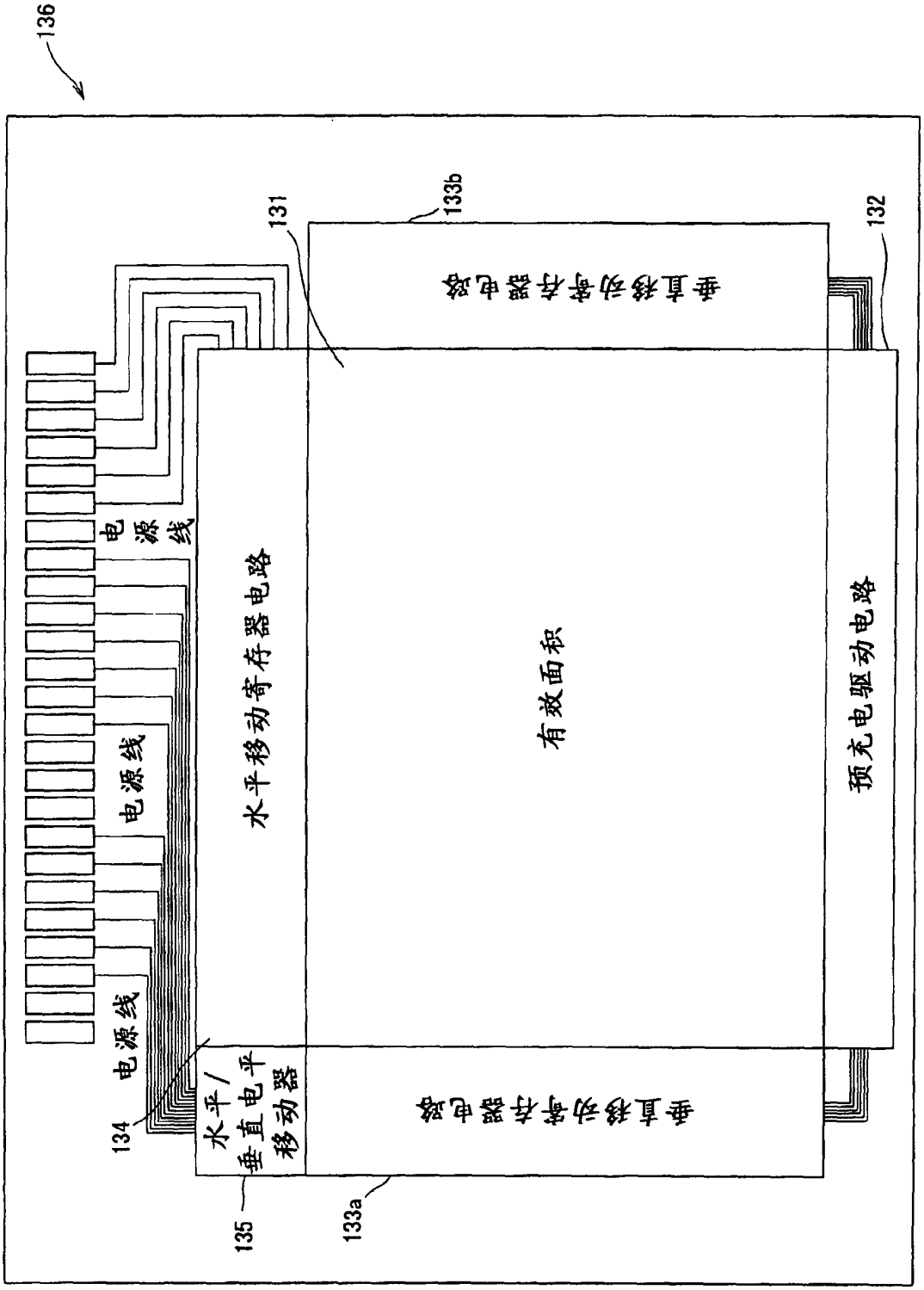

136
131
133b
132
垂直移动寄存器电路
电源线
电源线
电源线
水平移动寄存器电路
有效面积
预充电驱动电路
134
水平/垂直电平移动器
垂直移动寄存器电路
135
133a

图7

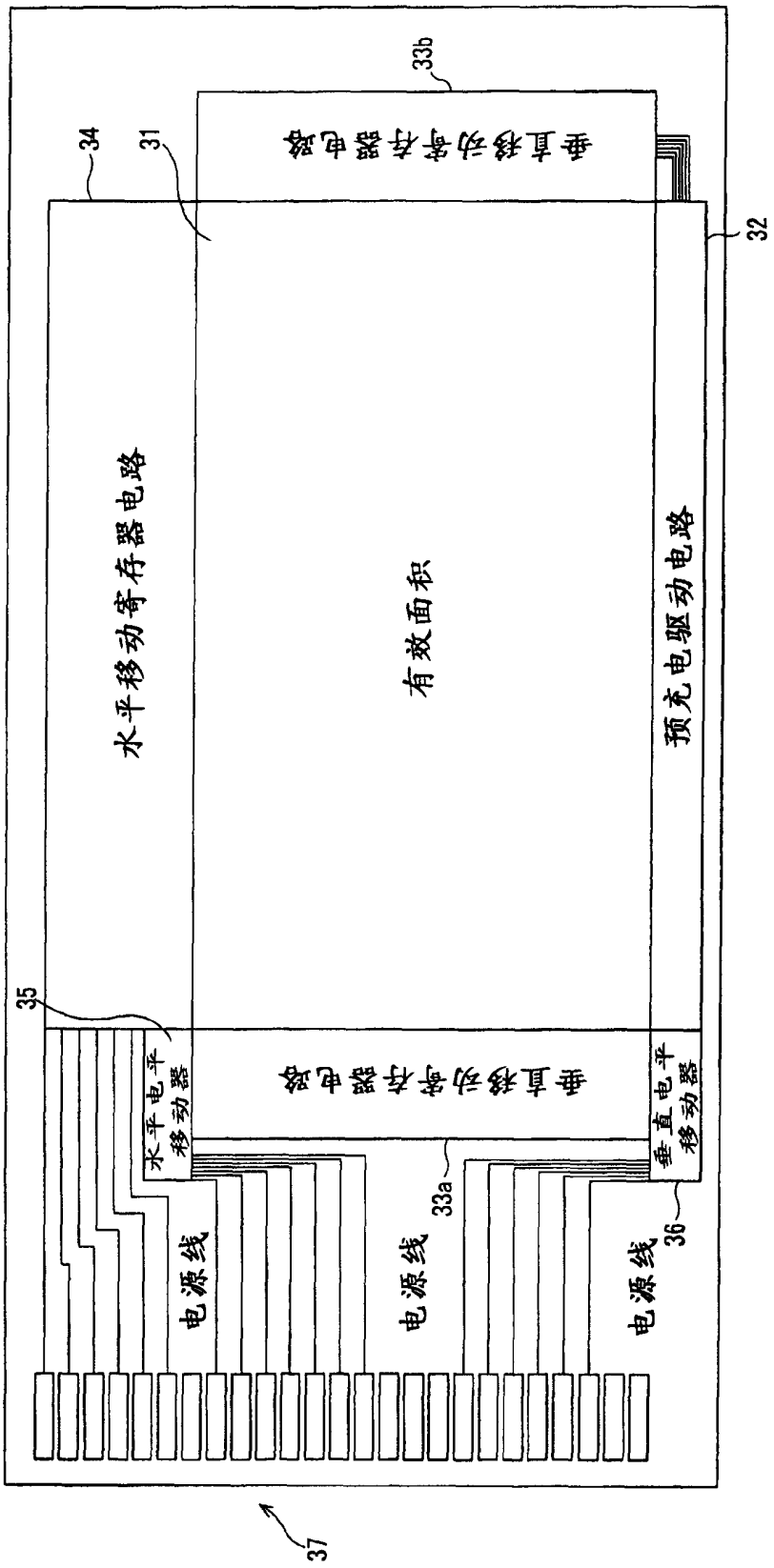

33b
34
31
垂直移动寄存器电路
32
水平移动寄存器电路
有效面积
预充电驱动电路
35
水平电平移动器
垂直移动寄存器电路
垂直电平移动器
33a
36
电源线
电源线
电源线
37

图 8

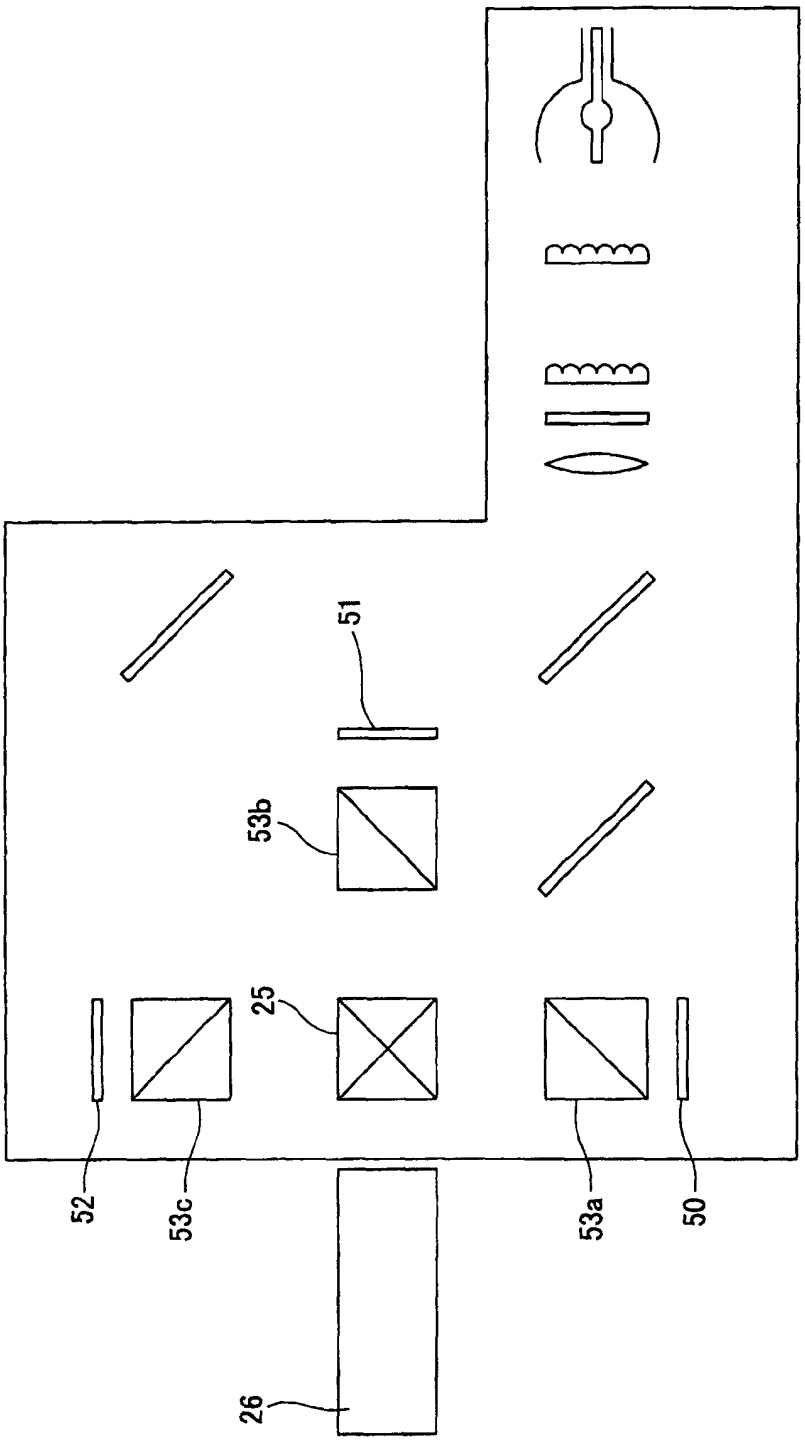


图 9

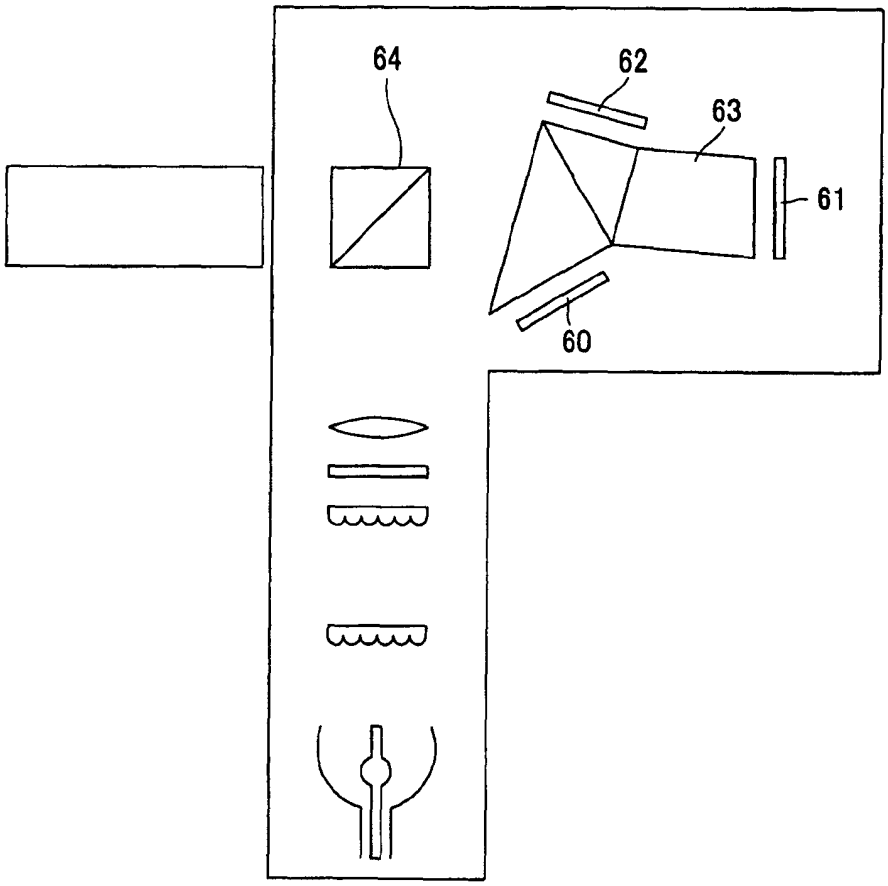


图10