



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102135720 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201110025844. 8

(22) 申请日 2011. 01. 24

(30) 优先权数据

2010-013739 2010. 01. 26 JP

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 川本直纪 角田吉典 菅野直树

西川公人

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

G03B 21/20 (2006. 01)

G03B 21/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006050251 A1, 2006. 03. 09, 全文.

US 2005052868 A1, 2005. 03. 10, 全文.

US 5257051 A, 1993. 10. 26, 全文.

JP 2006330282 A, 2006. 12. 07, 全文.

审查员 门高利

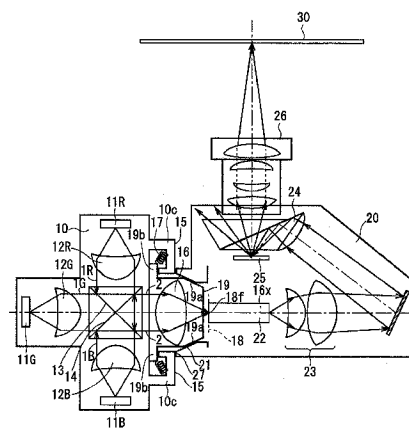
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

投影型显示装置

(57) 摘要

提供一种投影型显示装置:在更换多个固体光源时,不需要光轴调节,并且能够用维持多个光源的本来亮度的水平进行影像的投影。通过自动调心机构(17)保持聚光透镜收纳部(19),一边沿投影单元(20)的聚光透镜引导部(21)插入LED光源单元(10)的聚光透镜收纳部(19)的锥形面(19a),一边朝向积分器(22)移动聚光透镜收纳部(19),由此LED光源单元基准面(15)与投影单元(20)的基准面(27)抵接,LED光源单元(10)的锥形面(19a)不能再沿投影单元(20)的聚光透镜引导部(21)向积分器(22)方向移动,将以上状态设为LED光源单元(10)和投影单元(20)的接合状态。



1. 一种投影型显示装置,其具有光源单元和投影单元,所述投影型显示装置的特征在于,

所述光源单元包括:

多个固体光源;以及

光合成聚光部,其包括光合成部和预定的聚光用透镜,所述光合成部对来自所述多个固体光源的光进行合成,所述预定的聚光用透镜对合成的光进行聚光而得到会聚出射光,

所述投影单元包括:

光调制部,其根据输入信号的信息对所述会聚出射光进行调制;以及

投影光学部,其将来自所述光调制部的光作为影像投影到预定屏幕上,

所述光源单元和所述投影单元构成为彼此能够分离/接合,

所述光源单元和所述投影单元分别包括能够进行对位的光源单元用对位机构及投影单元用对位机构,所述光源单元用对位机构包括光源单元用定位面,所述投影单元用对位机构包括投影单元用定位面,在所述光源单元和所述投影单元之间的接合状态时,所述光源单元用定位面与所述投影单元用定位面抵接,使得在彼此的接合状态时,所述预定的聚光用透镜的光轴与设定在所述投影单元内的入射光用光轴同轴。

2. 根据权利要求1所述的投影型显示装置,其中,

所述光合成聚光部还包括:

聚光用透镜收纳部,其收纳所述预定的聚光用透镜;以及

收纳部保持机构,其将所述聚光用透镜收纳部保持为能够进行微小移动,

所述光源单元用对位机构包括所述收纳部保持机构,

所述光源单元用定位面设置在所述聚光用透镜收纳部的外表面,

所述投影单元用定位面设置在所述投影单元的外表面。

3. 根据权利要求2所述的投影型显示装置,其中,

所述光源单元用定位面包括:

锥面,其具有沿与所述投影单元接合的方向朝向内侧倾斜的面;以及

光源单元用停止面,其包括与来自所述光合成部的光的光轴垂直的平面,

所述投影单元用定位面包括:

聚光部引导面,其配置成在所述光源单元和所述投影单元的接合状态时与所述锥面相向;以及

投影单元用停止面,其包括与所述入射光用光轴垂直的平面,并在与所述投影单元的接合状态时与所述光源单元用停止面相向。

4. 一种投影型显示装置,其具有光源单元和投影单元,所述投影型显示装置的特征在于,

所述光源单元包括:

多个固体光源;以及

光合成部,其对来自所述多个固体光源的光进行合成而得到合成出射光,

所述投影单元包括:

光聚光部,其通过预定的聚光用透镜对所述合成出射光进行聚光;

光调制部,其根据输入信号的信息对从所述光聚光部接收的光进行调制;以及

投影光学部,其将来自所述光调制部的光作为影像投影到预定屏幕上,

所述光源单元和所述投影单元构成为彼此能够分离 / 接合 ;

其中,所述光源单元包括光源单元用定位面,所述投影单元包括投影单元用定位面,在所述光源单元和所述投影单元之间的接合状态时,所述光源单元用定位面与所述投影单元用定位面抵接。

投影型显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有多个固体光源的投影型显示装置。

背景技术

[0002] 以往,在将发光二极管(LED:Light Emitting Diode,以下有时简称作“LED”)或激光器等固体光源作为光源的投影型显示装置中,与使用了卤钨灯、高压汞灯、金属卤化物灯或氙气灯等灯光源的投影型显示装置不同,具有光源的寿命长的优点,因此没有重视光源的更换性。

[0003] 另一方面,固体光源由例如红、绿、蓝这3个固体光源、准直透镜、合成光学系统和聚光光学系统(聚光透镜)这样精密、复杂的光学系统构成,在更换固体光源时,需要进行精密调节。

[0004] 以往,例如,在专利文献1中,将固体光源和聚光透镜(以下有时称作“准直透镜”)设为一体从而不需要更换时的调节作业,但是这是基于固体光源和聚光透镜与灯光源一起使用的假定,而不基于使用多个固体光源使光源侧的照射光光轴与设定在投影侧的入射光用光轴一致的假定。

[0005] 【专利文献1】日本特开2006-330282号公报

[0006] 在现有的使用了固体光源的投影型显示装置中,基本没有考虑光源的更换,从而存在当更换多个固体光源时实质上没有实现光轴调节的问题。

发明内容

[0007] 本发明正是为了解决上述问题而完成的,其目的在于得到如下的投影型显示装置:在更换多个固体光源时,不需要光轴调节,并且能够以维持多个光源本来亮度的水平进行影像的投影。

[0008] 本发明的第1方面所述的投影型显示装置具有光源单元和投影单元,在所述投影型显示装置中,所述光源单元包括:多个固体光源;以及光合成聚光部,其包括光合成部和预定的聚光用透镜,所述光合成部对来自所述多个固体光源的光进行合成,所述预定的聚光用透镜对合成的光进行聚光而得到会聚出射光,所述投影单元包括:光调制部,其根据输入信号的信息对所述会聚出射光进行调制;以及投影光学部,其将来自所述光调制部的光作为影像投影到预定屏幕上,所述光源单元和所述投影单元构成为彼此能够分离/接合,所述光源单元和所述投影单元分别包括能够进行对位的光源单元用对位机构及投影单元用对位机构,所述光源单元用对位机构包括光源单元用定位面,所述投影单元用对位机构包括投影单元用定位面,在所述光源单元和所述投影单元之间的接合状态时,所述光源单元用定位面与所述投影单元用定位面抵接,使得在彼此的接合状态时,所述预定的聚光用透镜的光轴与设定在所述投影单元内的入射光用光轴同轴。

[0009] 本发明的第4方面所述的投影型显示装置具有光源单元和投影单元,在所述投影型显示装置中,所述光源单元包括:多个固体光源;以及光合成部,其对来自所述多个固体

光源的光进行合成而得到合成出射光,所述投影单元包括:光聚光部,其通过预定的聚光用透镜对所述合成出射光进行聚光;光调制部,其根据输入信号的信息对从所述光聚光部接收的光进行调制;以及投影光学部,其将来自所述光调制部的光作为影像投影到预定屏幕上,所述光源单元和所述投影单元构成为彼此能够分离/接合。

[0010] 第1方面所述的投影型显示装置的光源单元和投影单元分别包括能够进行对位的光源单元用对位机构及投影单元用对位机构,使得在彼此的接合状态时,所述预定的聚光用透镜的光轴与设定在所述投影单元内的入射光用光轴同轴。

[0011] 因此,在更换光源单元时,能够在将旧的光源单元从投影单元分离后,与将新的光源单元与投影单元设为接合状态的接合动作联动,将预定的聚光用透镜的光轴与入射光用光轴设定为同轴。

[0012] 由此,第1方面所述的本申请发明起到如下效果:如果在更换光源单元时,将新的光源单元与投影单元接合,则之后不需要新的光轴调节,而能够以多个固体光源本来的亮度将影像投影到预定屏幕上。

[0013] 第4方面所述的投影型显示装置的投影单元通过在内部具有通过预定的聚光用透镜聚光来自光源单元的合成出射光的光聚光部,将预定的聚光用透镜的光轴与来自预定的聚光用透镜的入射光用的光轴始终设定为同轴。

[0014] 由此,起到如下效果:在更换光源单元时,仅通过将新的光源单元与投影单元设为接合状态,就能够在接合后,以多个固体光源本来的亮度将影像投影到预定屏幕上,而不需要新的光轴调节。

附图说明

[0015] 图1是示出本发明的实施方式1的投影型显示装置的整体结构的说明图。

[0016] 图2是示出图1所示的LED光源单元的结构说明图。

[0017] 图3是示出图1所示的投影单元的结构说明图。

[0018] 图4是说明平行光和聚光透镜的定位精度的说明图。

[0019] 图5是说明平行光和聚光透镜的定位精度的说明图。

[0020] 图6是说明平行光和聚光透镜的定位精度的说明图。

[0021] 图7是说明平行光和聚光透镜的定位精度的说明图。

[0022] 图8是示出镜依次合成式的结构例的说明图。

[0023] 图9是示出本发明的实施方式2的投影型显示装置的整体结构的说明图。

[0024] 图10是示出图9所示的LED光源单元的结构说明图。

[0025] 图11是示出图9所示的投影单元的结构说明图。

[0026] 标号说明

[0027] 2:平行光;10、40:LED光源单元;11R:红LED;11G:绿LED;11B:蓝LED;12B、12G、12R:准直透镜;13:红反射分色镜;14:蓝反射分色镜;15、45:LED光源单元基准面;16:聚光透镜;17:自动调心机构;18f:聚光透镜焦点;19:聚光透镜收纳部;19a:锥形面;19b:连接部;20、50:投影单元;21:聚光透镜引导部;22:积分器;22x:积分器光轴;23:中继透镜;24:内部全反射棱镜;25:DMD芯片;26:投影透镜;27、57:投影单元基准面;29:全反射镜;30:屏幕。

具体实施方式

[0028] <实施方式 1>

[0029] 图 1 是示出本发明的实施方式 1 的投影型显示装置的整体结构的说明图。图 2 是示出图 1 所示的 LED 光源单元的结构说明图。图 3 是示出图 1 所示的投影单元的结构说明图。

[0030] 如图 1 和图 2 所示,LED 光源单元 10 在内部具有:3 个固定光源即 LED 11(红 LED 11R、绿 LED 11G 以及蓝 LED 11B)、与 3 个 LED 11 对应的 3 个准直透镜 12(准直透镜 12R、12G 以及 12B)、红反射分色镜 13 以及蓝反射分色镜 14。这些 LED 11、准直透镜 12、红反射分色镜 13 以及蓝反射分色镜 14 固定在 LED 光源单元 10 内的预定部位。

[0031] 此外,LED 光源单元 10 在内部的连接端 10c、10c 固定弹性体即自动调心机构 17、17 的一端,自动调心机构 17、17 的另一端与设置在聚光透镜收纳部 19(聚光用透镜收纳部)的两端部的连接部 19b、19b 连接。

[0032] 聚光透镜收纳部 19 在内部预定位置收纳聚光透镜 16(预定的聚光用透镜),利用自动调心机构 17、17 的弹力保持为可在图中的上下左右方向进行微小移动。由此,在后述的 LED 光源单元 10 与投影单元 20 的接合时,能够进行聚光透镜收纳部 19 内的聚光透镜 16 的光轴 16x 相对于 LED 光源单元 10 的微调。

[0033] 此外,聚光透镜收纳部 19 在从 LED 光源单元 10 突出的部分,具有朝向与投影单元 20 的接合方向朝内侧倾斜的锥形面 19a、19a。

[0034] 此外,LED 光源单元 10 在与投影单元 20 的接合状态时,在外部表面具有成为与投影单元 20 相向的面的 LED 光源单元基准面 15(停止面)。

[0035] 如图 1 和图 3 所示,投影单元 20 在内部具有积分器 22、中继透镜 23、全反射镜 29、内部全反射棱镜 24 以及 DMD 芯片 25(光调制部),并且具有与 DMD 芯片 25 相向且由多个投影透镜构成的投影透镜部 26(投影光学部)。

[0036] 此外,投影单元 20 在与 LED 光源单元 10 的接合状态时,以与聚光透镜收纳部 19 的锥形面 19a 相向的方式,具有朝向内部的积分器 22 的方向朝内侧倾斜的锥形面即聚光透镜引导部 21。

[0037] 此外,投影单元 20 在外部表面具有投影单元基准面 27(停止面)。投影单元基准面 27 以成为与积分器光轴 22x 保持垂直关系的方向的方式与聚光透镜引导部 21 连续设置。此外,投影单元基准面 27 被设置成在与 LED 光源单元 10 的接合状态时与 LED 光源单元基准面 15 抵接。

[0038] 另外,将 LED 光源单元基准面 15 和投影单元基准面 27 设为相向关系的具体方法例如如下所示。在与基准面 15 平行的面内加工 3 点微小面积区域,使它们与平行光 2 的光轴 2x 垂直,在与基准面 27 平行的面内,也在与该 3 点对应的位置上,同样将微小面积区域加工成与积分器光轴 22x 垂直。其结果,在 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合时,LED 光源单元基准面 15 和投影单元基准面 27 成为平行关系,从而呈现互相对应的关系。

[0039] 此外,如图 1 所示,在投影透镜部 26 的投影方向的预定位置设置有屏幕 30。

[0040] 如图 1 所示,在这种结构中,从红 LED 11R 放射的红 LED 光 1R 被对应的准直透镜 12R 平行化后,由红反射分色镜 13 反射,并朝向聚光透镜 16 射出。

[0041] 另一方面,从绿 LED 11G 放射的绿 LED 光 1G 被对应的准直透镜 12G 平行化后,透射红反射分色镜 13 及蓝反射分色镜 14,并朝向聚光透镜 16 射出。

[0042] 此外,从蓝 LED 11B 放射的蓝 LED 光 1B 被对应的准直透镜 12B 平行化后,由蓝反射分色镜 14 反射,并朝向聚光透镜 16 射出。

[0043] 由此,通过作为光合成部的红反射分色镜 13 和蓝反射分色镜 14,将红 LED 光 1R、绿 LED 光 1G 及蓝 LED 光 1B 合成为同一光轴上的平行光 2,并射出到聚光透镜 16。

[0044] 此外,通过聚光透镜收纳部 19 内的光聚光部即聚光透镜 16,将平行光 2 作为聚光到外部的聚光面 18 上的聚光透镜焦点 18f 的会聚出射光,射出到 LED 光源单元 10 的外部。

[0045] 由此,LED 光源单元 10 将来自 LED 11(11R、11G、11B)的光 1(1R、1G、1B)聚光到同一点(聚光透镜焦点 18f)。

[0046] 另外,在 LED 光源单元 10 内,使用前述方法等,预先设定内部的 LED 11、准直透镜 12 以及分色镜 13、14 的位置关系,以使平行光 2 的光轴与 LED 光源单元基准面 15 垂直。

[0047] 并且,通过自动调心机构 17 保持聚光透镜收纳部 19 内的聚光透镜 16,以使光轴 16x 与 LED 光源单元基准面 15 垂直,并且使聚光透镜 16 能够在与 LED 光源单元基准面 15 平行的方向(图 1、图 2 的上下方向)及垂直的方向(图 1、图 2 的左右方向)上微小移动。

[0048] 由此,对光 1 进行合成、聚光的光合成聚光部以红反射分色镜 13、蓝反射分色镜 14、聚光透镜 16、自动调心机构 17 以及聚光透镜收纳部 19 为主要构成要素。

[0049] 另一方面,在投影单元 20 中,在与 LED 光源单元 10 的接合状态时,将从 LED 光源单元 10 射出的会聚出射光入射到积分器 22 的入射面。入射到积分器 22 的会聚出射光在内部被搅拌,从而在积分器 22 的射出面上分布均匀,被中继透镜 23 进行平行化并由全反射镜 29 反射后,经由内部全反射棱镜 24 投影到 DMD 芯片 25。

[0050] 在 DMD 芯片 25 中,微反射镜的倾角根据未图示的输入信号而改变,光被调制成 ON 光和 OFF 光,仅 ON 光经由投影透镜 26 被投影到屏幕 30 上成为影像。

[0051] 在实施方式 1 的投影型显示装置中,在红 LED 11R、绿 LED 11G 和蓝 LED 11B 中的至少一个到达寿命或者出现故障时,以 LED 光源单元 10 为单位进行更换。即,将需要更换的 LED 光源单元 10 从投影单元 20 分离,更换为新的 LED 光源单元 10。

[0052] 此外,一边沿投影单元 20 的聚光透镜引导部 21 插入新的 LED 光源单元 10 的聚光透镜收纳部 19 的锥形面 19a,一边朝向积分器 22(图 1 的右方)移动聚光透镜收纳部 19,由此进行 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合作。

[0053] 此外,将以下状态设为 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合状态:LED 光源单元基准面 15 最终与和其相向的投影单元 20 的基准面 27 抵接,LED 光源单元 10 的锥形面 19a 不能再沿投影单元 20 的聚光透镜引导部 21 向积分器 22 方向移动。

[0054] 其结果,在接合状态时,以如下方式进行定位:LED 光源单元 10 的平行光 2 的光轴 2x 与投影单元 20 的入射光用光轴即积分器光轴 22x 成为平行关系。

[0055] 此外,在将 LED 光源单元 10 更换为新的 LED 光源单元 10,并进行新的 LED 光源单元 10 与投影单元 20 的接合作时,聚光透镜收纳部 19 被投影单元 20 的聚光透镜引导部 21 引导,在接合状态时,自动(不需要之后的调节)使 LED 光源单元 10 侧的聚光透镜 16 的光轴 16x、与投影单元 20 侧的积分器光轴 22x 一致。另外,也可以在接合作完成后,在预定部位进行螺纹紧固等固定处理。

[0056] 如上所述,在实施方式 1 的投影型显示装置中更换 LED 光源单元 10 时,自动使聚光透镜 16 的光轴 16x 与积分器光轴 22x(入射用的光轴)一致,因此不需要进行之后的光轴调节,从而能够维持 LED 11 本来的亮度来将影像投影到屏幕 30 上。

[0057] 此处,针对合成光即平行光 2 和聚光透镜 16 的定位精度进行说明。图 4~图 7 是说明平行光 2 和聚光透镜 16 的定位精度的说明图。

[0058] 图 4 是正常聚光关系的情况,图 5 是平行入射光的光轴 2x 偏离聚光透镜 16 的光轴 16x 的情况,图 6 是平行光 2 倾斜入射到聚光透镜 16 的情况,图 7 是聚光透镜 16 的光轴 16x 偏离积分器光轴 22x 的情况。

[0059] 如图 4 所示,在正常的聚光关系的情况下,光轴 2x、聚光透镜 16 的光轴 16x 以及积分器光轴 22x 一致。

[0060] 如图 5 所示,在实施方式 1 的投影型显示装置中,也有可能会产生平行光的光轴 2x 偏离聚光透镜 16 的光轴 16x。之所以会这样,是因为在红反射分色镜 13 及蓝反射分色镜 14 和聚光透镜 16 之间有时会产生偏差。

[0061] 但是,通过由自动调心机构 17、锥形面 19a、LED 光源单元基准面 15 构成的 LED 光源单元 10 侧的定位机构、和由聚光透镜引导部 21 及积分器 22 构成的投影单元 20 侧的定位机构进行定位,使得在接合状态时聚光透镜 16 的光轴 16x 与积分器光轴 22x 一致。

[0062] 由此,聚光到积分器 22 的入射面 22s 上的光的中心 16c 取决于聚光透镜 16 的光轴 16x 而位于积分器光轴 22x 上,因此在积分器 22 的入射面 22s 聚光而被取入的光量基本上不会减少。

[0063] 另一方面,在图 6 和图 7 中,被聚光透镜 16 聚光的光的中心 16c 偏离积分器 22 的中心(积分器光轴 22x 上),因此被取入积分器 22 的光量减少。

[0064] 但是,在实施方式 1 的投影型显示装置中,设定为 LED 光源单元 10 的平行光 2 的光轴 2x 与投影单元 20 的入射光用的光轴即积分器光轴 22x 成为平行关系,因此不会成为图 6 所示的关系。

[0065] 此外,在实施方式 1 的投影型显示装置中,由于 LED 光源单元 10 侧的定位机构、和投影单元 20 侧的定位机构,在接合状态时聚光透镜 16 的光轴 16x 和积分器光轴 22x 一致,因此也不会成为图 7 所示的关系。

[0066] 当聚光透镜 16 处于 LED 光源单元 10 侧时,难以进行与投影单元 20 的光轴的位置调节,但是在实施方式 1 的投影型显示装置中,如上所述进行定位,使得在 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合状态时,聚光透镜 16 的光轴 16x 与投影单元 20 的入射光用光轴(积分器光轴 22x)高精度地一致。因此,在 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合后,即使不在 LED 光源单元 10 和投影单元 20 之间进行精细的光轴调节,也基本不存在来自 LED 11 的光量降低。

[0067] (效果)

[0068] 如上所述,在实施方式 1 的投影型显示装置中,起到如下效果:在更换 LED 光源单元 10 时,不用进行与投影单元 20 的接合后的调节就能够发挥 LED 11 本来的亮度,从而最终将影像从投影透镜部 26 投影到屏幕 30 上。

[0069] 如上所述,实施方式 1 的投影型显示装置的光源单元 10 和投影单元 20 分别包括能够进行对位的光源单元用对位机构和投影单元用对位机构,使得在投影型显示装置的光

源单元 10 和投影单元 20 彼此的接合状态时,聚光透镜 16 的光轴 16x、与在投影单元 20 内设定的入射光用光轴即积分器光轴 22x 同轴。另外,光源单元用对位机构主要包括聚光透镜收纳部 19 的锥形面 19a、LED 光源单元基准面 15 以及自动调心机构 17。此外,投影单元用对位机构主要包括聚光透镜引导部 21 和投影单元基准面 27。

[0070] 因此,在更换 LED 光源单元 10 时,在将旧的 LED 光源单元 10 从投影单元 20 分离后,与将新的 LED 光源单元 10 与投影单元 20 形成接合状态的接合动作联动,将聚光透镜 16 的光轴 16x 与入射光用光轴(积分器光轴 22x)设定为同轴。

[0071] 由此,在实施方式 1 的投影型显示装置中,起到如下效果:如果在更换 LED 光源单元 10 时,将 LED 光源单元 10 与投影单元 20 接合,则之后不需要新的光轴调节,而能够以多个 LED 11 本来的亮度将影像投影到屏幕 30 上。

[0072] 此外,如下进行接合动作。首先,一边沿投影单元 20 的聚光透镜引导部 21 插入 LED 光源单元 10 的聚光透镜收纳部 19 的锥形面 19a,一边朝向积分器 22 移动聚光透镜收纳部 19。此外,将以下状态设为 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合状态:LED 光源单元基准面 15 最终与和其相向的投影单元 20 的基准面 27 抵接,LED 光源单元 10 的锥形面 19a 不能再沿投影单元 20 的聚光透镜引导部 21 向积分器 22 方向移动。

[0073] 由此,能够通过作为光源单元用定位机构的锥形面 19a 及 LED 光源单元基准面 15、和作为投影单元用定位机构的聚光透镜引导部 21 及投影单元基准面 27,简单且高精度地进行 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合动作。

[0074] 此外,作为收纳部保持机构的自动调心机构 17 将聚光透镜收纳部 19 保持为可微小移动,因此在 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合状态时,能够一边微小移动聚光透镜收纳部 19 一边比较顺利地定位到期望的位置。

[0075] 此外,通过沿投影单元 20 的聚光透镜引导部 21 插入 LED 光源单元 10 的聚光透镜收纳部 19 的锥形面 19a,能够将聚光透镜收纳部 19 比较简单地引导至正确位置。

[0076] 此外,通过将 LED 光源单元基准面 15 和投影单元 20 的基准面 27 抵接的状态设为 LED 光源单元 10 和投影单元 20 的接合状态,能够可靠识别接合状态。

[0077] (其他)

[0078] 另外,在实施方式 1 中,将光源设为 LED,但是用激光器也能够得到同样的效果。此外,将多个 LED 光源的合成方法作为交叉镜方式(cross mirror scheme)进行了说明,但是也可以为镜依次合成式(mirror sequential combination scheme)。

[0079] 图 8 是示出镜依次合成式的结构例的说明图。以下,参照图 8 说明依照镜依次合成式的光合成内容。

[0080] 从绿 LED 11G 放射的绿 LED 光 1G 被对应的准直透镜 12G 平行化,透射蓝反射分色镜 14 及红反射分色镜 13 而朝向聚光透镜 16 射出。

[0081] 此外,从蓝 LED 11B 放射的蓝 LED 光 1B 被对应的准直透镜 12B 平行化,由蓝反射分色镜 14 反射后,透射红反射分色镜 13 朝向聚光透镜 16 射出。

[0082] 从红 LED 11R 放射的红 LED 光 1R 被对应的准直透镜 12R 平行化,由红反射分色镜 13 反射,而朝向聚光透镜 16 射出。

[0083] 如上所述,通过作为光合成部的红反射分色镜 13 和蓝反射分色镜 14,将红 LED 光 1R、绿 LED 光 1G 及蓝 LED 光 1B 合成为同一光轴上的平行光 2,射出到聚光透镜 16。

[0084] 另外,其他结构及动作与图 1 和图 2 所示的交叉镜方式相同,因此省略说明。

[0085] 此外,作为构成光调节部的投影单元 20 内的光阀,对使用 DMD 芯片 25 的例子进行了说明,但是也可以使用液晶面板。

[0086] <实施方式 2>

[0087] 图 9 是示出本发明的实施方式 2 的投影型显示装置的整体结构的说明图。图 10 是示出图 9 所示的 LED 光源单元的结构说明图。图 11 是示出图 9 所示的投影单元的结构说明图。

[0088] 如图 9 和图 10 所示,与实施方式 1 的 LED 光源单元 10 同样,LED 光源单元 40 在内部具有:3 个固定光源即 LED 11(红 LED 11R、绿 LED 11G 以及蓝 LED 11B)、与 3 个 LED 11 对应的 3 个准直透镜 12(准直透镜 12R、12G 以及 12B)、红反射分色镜 13 以及蓝反射分色镜 14。这些 LED 11、准直透镜 12、红反射分色镜 13 以及蓝反射分色镜 14 固定在 LED 光源单元 40 内的预定部位。

[0089] 此外,LED 光源单元 40 在与投影单元 50 的接合状态时,作为与投影单元 50 相向的面,具有成为 LED 光源单元基准面 45 的突出部。另外,将 LED 光源单元基准面 45 和投影单元基准面 57 设为相向关系的具体方法与实施方式 1 相同。

[0090] 如图 9 和图 11 所示,投影单元 50 在内部具有聚光透镜 16、积分器 22、中继透镜 23、全反射镜 29、内部全反射棱镜 24 以及 DMD 芯片 25,并且具有与 DMD 芯片 25 相向的、由多个投影透镜构成的投影透镜部 26。

[0091] 此外,投影单元 50 具有外部突出部即投影单元基准面 57。该投影单元基准面 57 被设置成在与 LED 光源单元 40 的接合状态时与 LED 光源单元基准面 45 抵接。

[0092] 此外,如图 9 所示,在投影透镜部 26 的投影方向的预定位置上设置有屏幕 30。

[0093] 如图 9 所示,在这种结构中,从红 LED 11R 放射的红 LED 光 1R 被对应的准直透镜 12R 平行化,而由红反射分色镜 13 反射。

[0094] 另一方面,从绿 LED 11G 放射的绿 LED 光 1G 被对应的准直透镜 12G 平行化,而透射红反射分色镜 13 及蓝反射分色镜 14。

[0095] 此外,从蓝 LED 11B 放射的蓝 LED 光 1B 被对应的准直透镜 12B 平行化,而由蓝反射分色镜 14 反射。

[0096] 如上所述,通过作为光合成部的红反射分色镜 13 和蓝反射分色镜 14,将红 LED 光 1R、绿 LED 光 1G 及蓝 LED 光 1B 合成为同一光轴上的平行光 2,并作为合成出射光射出到 LED 光源单元 40 的外部。

[0097] 在 LED 光源单元 40 内,预先设定内部的 LED 11、准直透镜 12、分色镜 13、14 的位置关系,以使平行光 2 的光轴 2x 与 LED 光源单元基准面 45 垂直。

[0098] 另一方面,在投影单元 50 中,在与 LED 光源单元 40 接合的状态时,从 LED 光源单元 40 射出的合成出射光(平行光 2)被聚光透镜 16 聚光后,入射到积分器 22 的入射面。入射到积分器 22 的光在内部被搅拌,从而在积分器 22 的射出面上分布均匀,被中继透镜 23 进行平行化并由全反射镜 29 反射后,经由内部全反射棱镜 24 投影到 DMD 芯片 25。

[0099] 在 DMD 芯片 25 中,微反射镜的倾角根据未图示的输入信号而改变,光被调制成 ON 光和 OFF 光,仅 ON 光经由投影透镜 26 被投影为屏幕 30 上的影像。

[0100] 另一方面,在投影单元 50 内,预先设定位置关系以使聚光透镜 16 的光轴 16x 与积

分器 22 的积分器光轴 22x 一致。

[0101] 在实施方式 2 的投影型显示装置中,在红 LED 11R、绿 LED 11G 和蓝 LED 11B 中的至少一个到达寿命或者出现故障时,以 LED 光源单元 40 为单位进行更换。即,将需要更换的 LED 光源单元 40 从投影单元 50 分离,置换为新的 LED 光源单元 40。

[0102] 此外,进行定位以使新的 LED 光源单元 40 的 LED 光源单元基准面 45 与投影单元 50 的投影单元基准面 57 抵接,从而进行 LED 光源单元 40 和投影单元 50 的接合动作。另外,在接合动作完成后,对 LED 光源单元基准面 45 和投影单元基准面 57 的抵接部分进行螺纹紧固、用钩等进行压紧等固定处理。

[0103] 此时,聚光透镜 16 和积分器 22 一起存在于投影单元 50 内,因此预先设定聚光透镜 16 的光轴 16x 与积分器光轴 22x 的一致关系。

[0104] 如在实施方式 1 中用图 5 说明那样,在聚光透镜 16 的光轴 16x 与积分器光轴 22x 一致的情况下,如果保证合成出射光(平行光 2)的光轴与光轴 16x 的平行关系,则即使位置多少有些偏差,LED 11 的亮度也不会大幅减少。此外,与实施方式 1 同样,不会产生图 6 和图 7 所示的关系。

[0105] (效果)

[0106] 如上所述,在实施方式 2 的投影型显示装置中,起到如下效果:即使更换 LED 光源单元 40,聚光透镜 16 的光轴 16x 与积分器光轴 22x(入射光用光轴)也一致,因此不需要进行之后的光轴调节,从而能够发挥 LED 11 本来的亮度。

[0107] 如上所述,实施方式 2 的投影型显示装置的投影单元 50 通过在内部具有聚光来自 LED 光源单元 40 的合成出射光(平行光 2)的光聚光部即聚光透镜 16,由此将聚光透镜 16 的光轴 16x 与积分器光轴 22x 始终设定为同轴。

[0108] 由此,实施方式 2 的投影型显示装置起到如下效果:在更换 LED 光源单元 40 时,仅通过将新的 LED 光源单元 40 与投影单元 50 设为接合状态,就能够在接合后,不需要新的光轴调节,而以多个 LED 11 本来的亮度将影像投影到屏幕 30 上。

[0109] (其他)

[0110] 另外,在实施方式 2 中,即使在光源中使用激光器等固体光源也能够得到同样的效果。此外,也可以在光源的合成中使用镜依次式。此外,也可以在作为光调节部的光阀中使用液晶面板。即,能够进行与实施方式 1 同样的变形。

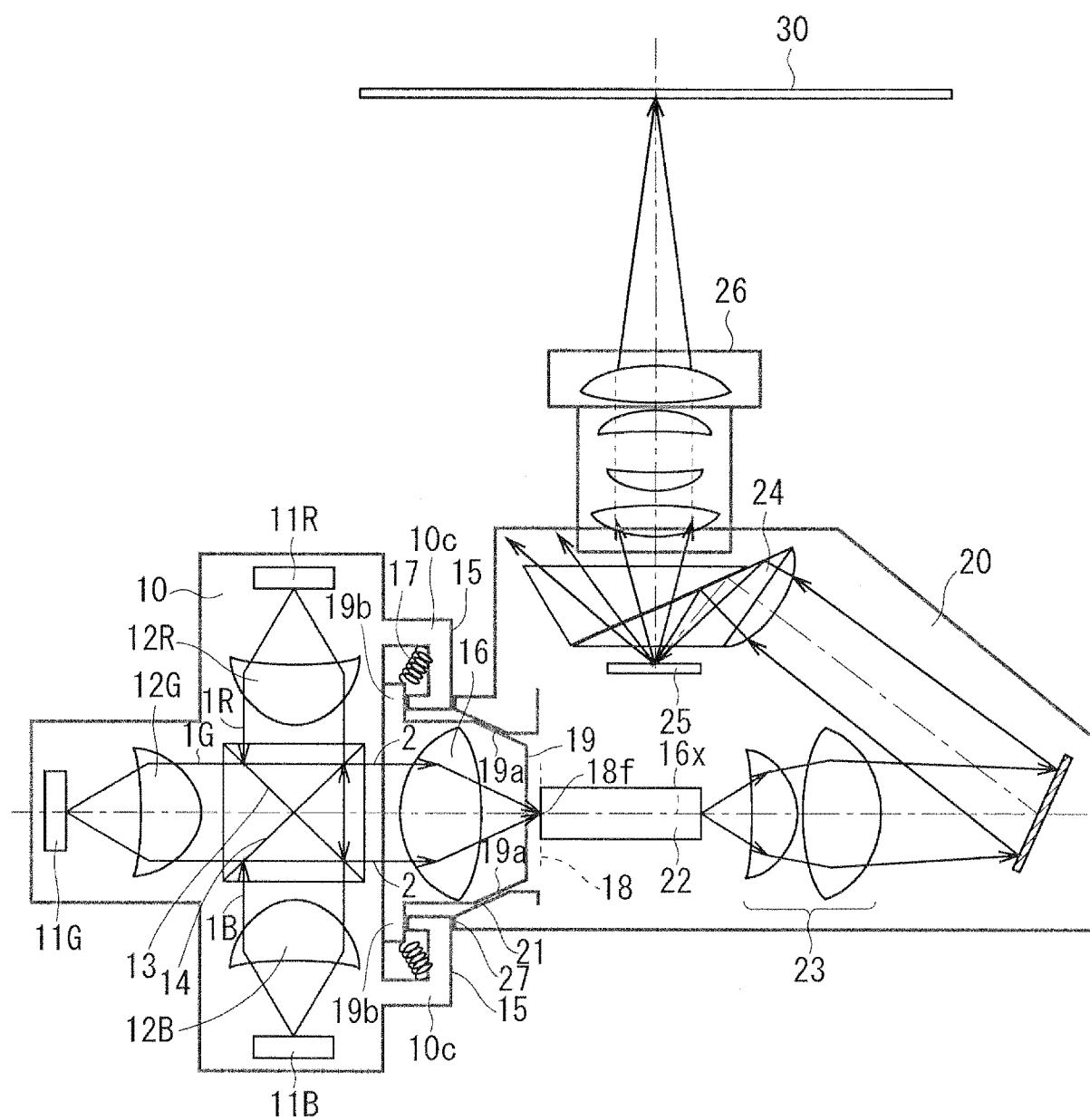


图 1

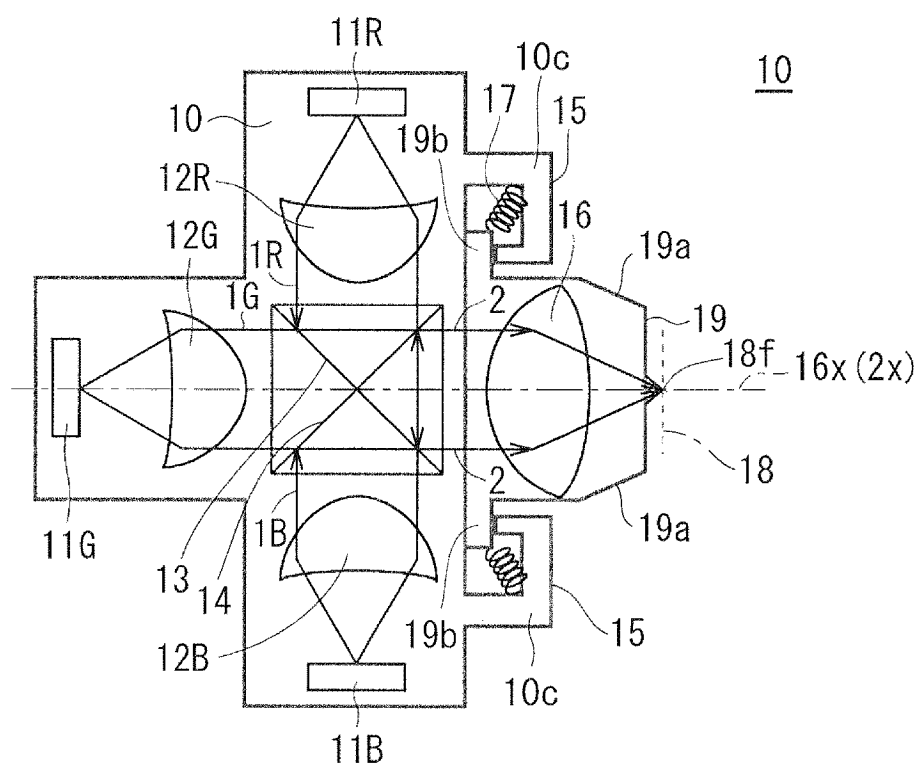


图 2

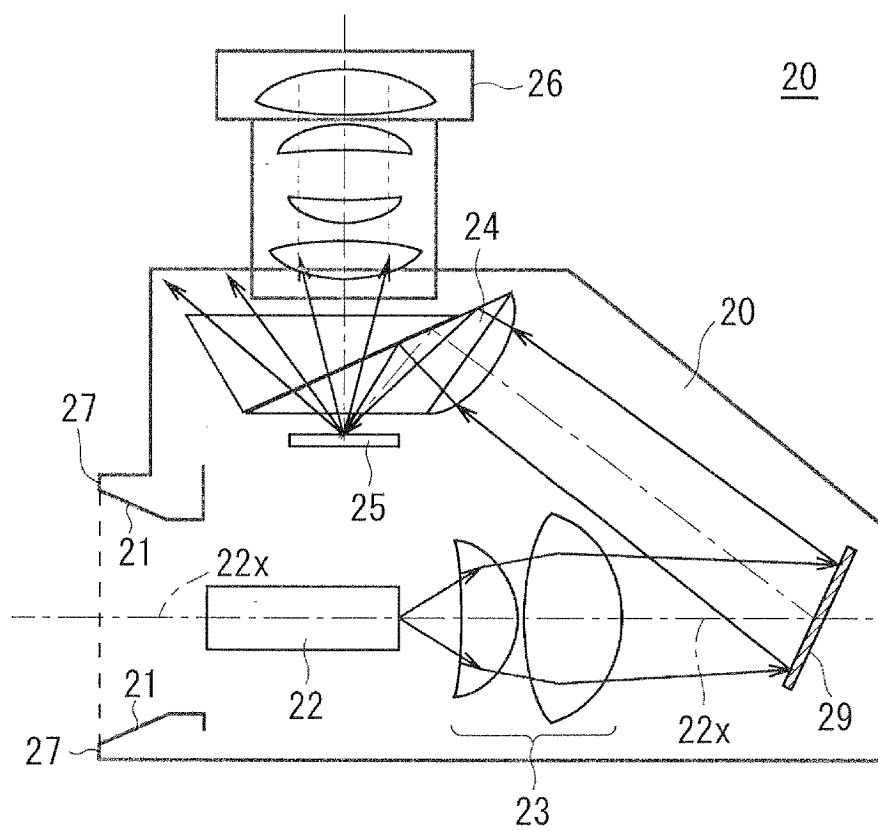


图 3

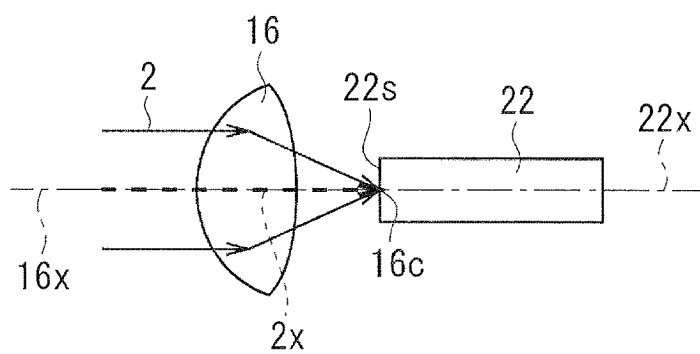


图 4

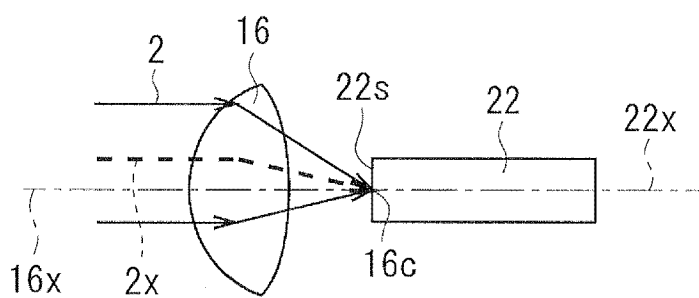


图 5

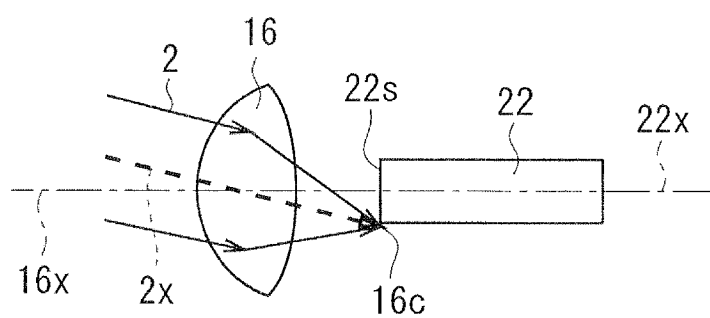


图 6

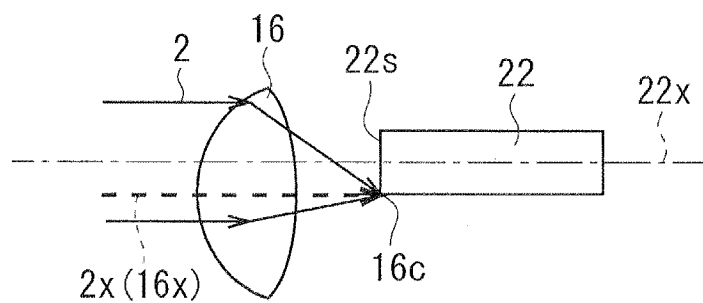


图 7

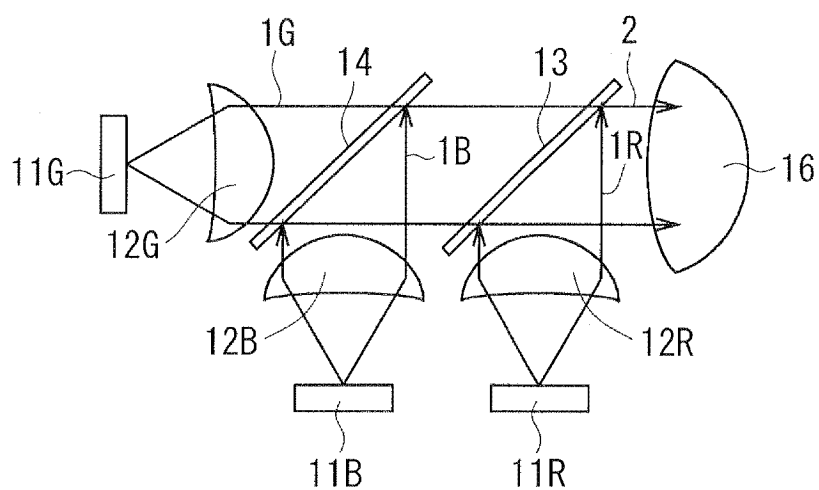


图 8

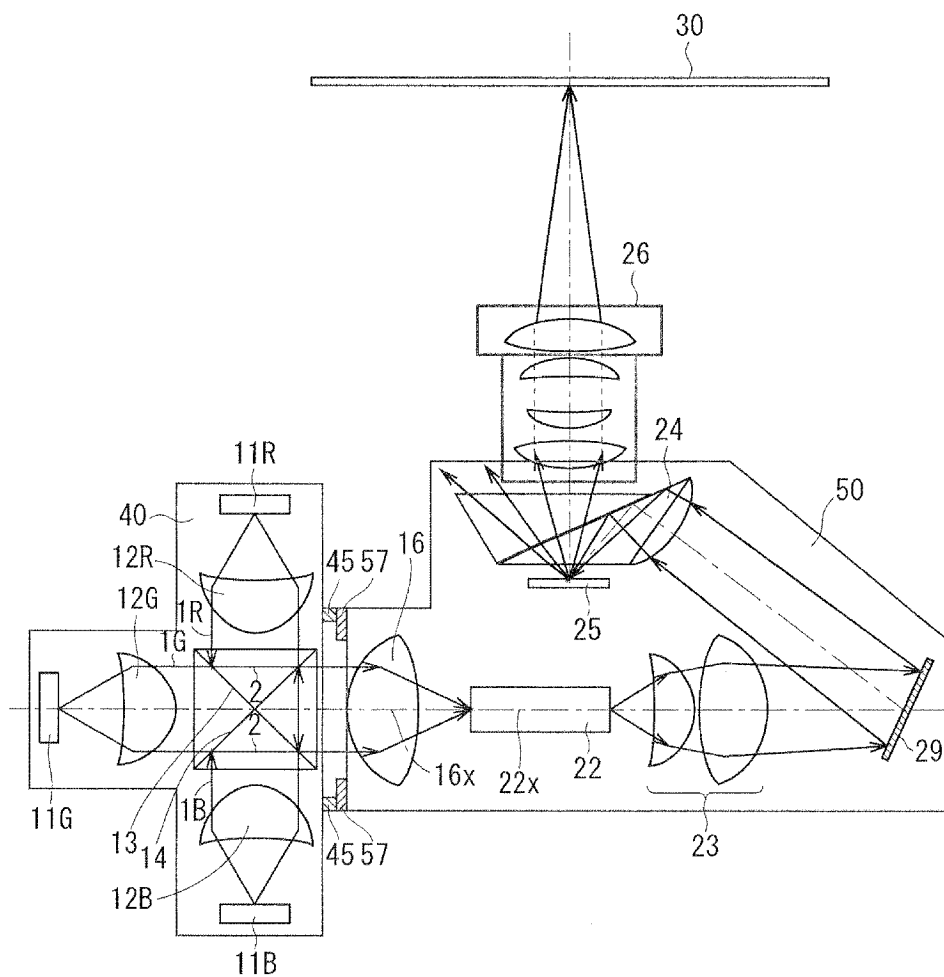


图 9

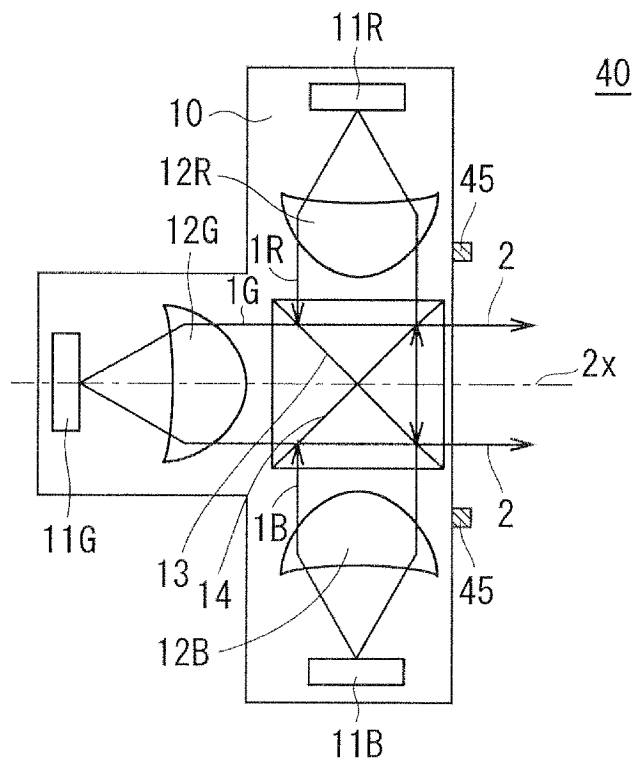


图 10

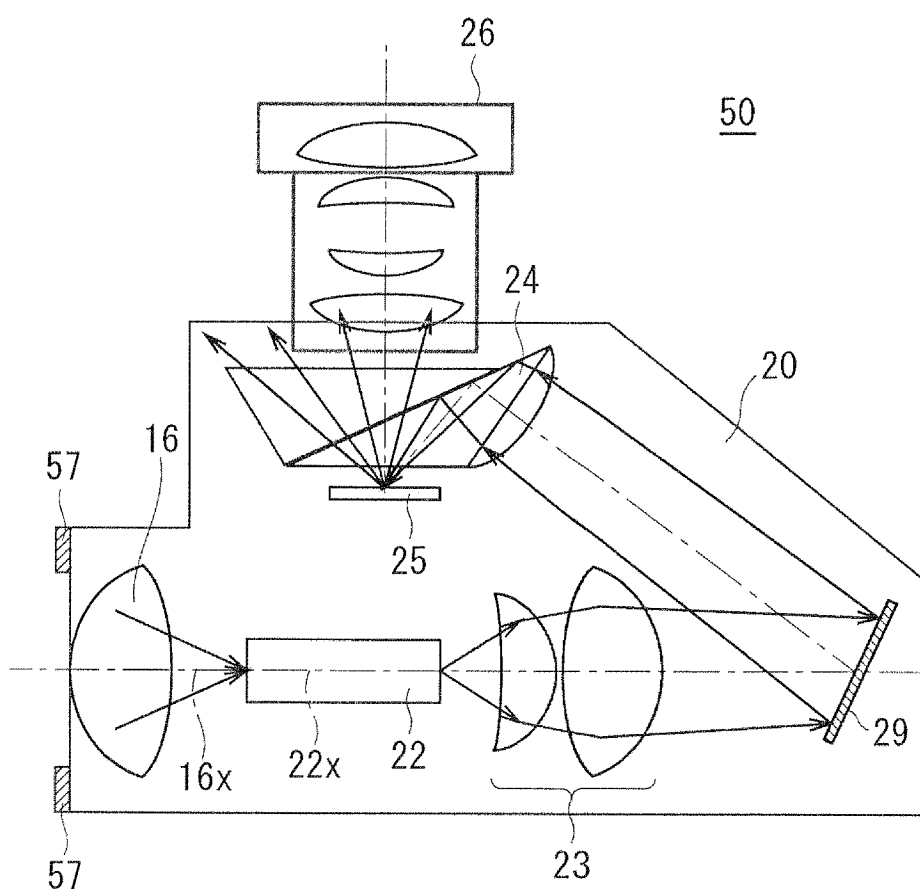


图 11