



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109388009 B

(45) 授权公告日 2022.02.01

(21) 申请号 201810862931.0

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.08.01

G03B 21/20 (2006.01)

G03B 21/28 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109388009 A

审查员 张卓宁

(43) 申请公布日 2019.02.26

(30) 优先权数据

2017-149709 2017.08.02 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 安田政纪 南云俊彦

(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 邓毅 李庆泽

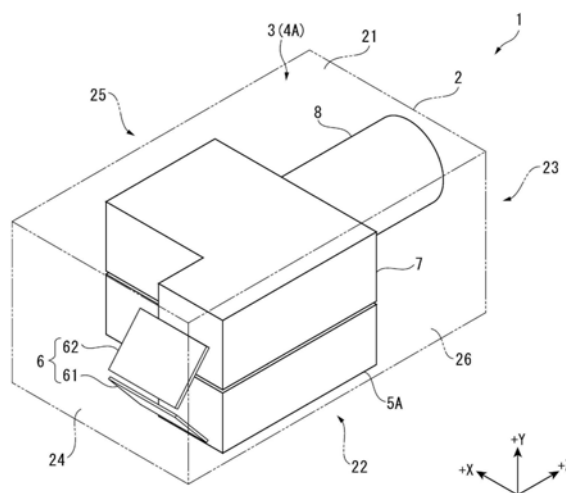
权利要求书2页 说明书23页 附图21页

(54) 发明名称

投影仪

(57) 摘要

投影仪。能够缩小设置面积。投影仪具有：照明装置，其射出照明光；图像形成装置，其对从照明装置射出的照明光进行调制而形成图像；投射光学装置，其投射由图像形成装置形成的所述图像；导光装置，其将从照明装置射出的照明光引导至图像形成装置，在设作为分别在图像形成装置的内部行进的照明光的行进方向的彼此交叉的二个方向为第1方向和第2方向的情况下，图像形成装置被配置成至少一部分在分别与第1方向以及第2方向垂直的第3方向上与照明装置的至少一部分重叠。



1. 一种投影仪,其特征在于,该投影仪具有:

照明装置,其射出照明光;

图像形成装置,其包含均匀化装置和色分离装置,对从所述照明装置射出的所述照明光进行调制而形成图像;

投射光学装置,其投射由所述图像形成装置形成的所述图像;以及

1对反射部件,它们将从所述照明装置射出的所述照明光引导至所述图像形成装置,所述均匀化装置配置在所述1对反射部件与所述色分离装置之间,

在设作为分别在所述图像形成装置的内部行进的所述照明光的行进方向的彼此交叉的二个方向为第1方向和第2方向的情况下,所述图像形成装置被配置成一部分在分别与所述第1方向以及所述第2方向垂直的第3方向上与所述照明装置的一部分重叠,

所述照明装置具有:

光源部,其射出光源光;

分离合成部,其将所述光源光分离为第1光源光和第2光源光;

波长转换部,其射出对由所述分离合成部分离出的所述第1光源光进行波长转换而得到的转换光;

光扩散部,其使由所述分离合成部分离出的所述第2光源光扩散;以及

散热部,其与所述光源部连接,对所述光源部的热进行散热,

所述光源部向所述第2方向的相反方向射出所述光源光,

所述分离合成部将合成从所述波长转换部射出的所述转换光和由所述光扩散部扩散的所述第2光源光而得到的所述照明光朝向所述1对反射部件沿所述第1方向的相反方向射出,

所述散热部相对于所述光源部位于所述第2方向侧,

该投影仪具有第2光源光用反射部件,该第2光源光用反射部件相对于所述分离合成部位于所述第2方向的相反方向侧,使由所述分离合成部分离而向所述第2方向的相反方向行进的所述第2光源光向所述第1方向反射,

所述波长转换部和所述光扩散部位位于同一基板上,该同一基板相对于所述分离合成部和所述第2光源光用反射部件位于所述第1方向,

所述分离合成部向所述第1方向射出所述第1光源光,向所述第2方向的相反方向射出所述第2光源光,向所述第1方向的相反方向射出从所述波长转换部向所述第1方向的相反方向入射的所述转换光,向所述第1方向的相反方向射出从所述光扩散部经由所述第2光源光用反射部件向所述第2方向入射的所述第2光源光。

2. 根据权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

该投影仪具有旋转装置,该旋转装置使所述同一基板以与所述第1方向平行的旋转轴为中心而旋转。

3. 根据权利要求1所述的投影仪,其特征在于,

当从所述第3方向观察时,所述第1方向与所述投射光学装置对所述图像的投射方向平行,

所述1对反射部件使从所述照明装置向所述第1方向的相反方向侧射出的所述照明光向所述第1方向侧射出而引导至所述图像形成装置。

4. 一种投影仪,其特征在于,该投影仪具有:

照明装置,其射出照明光;

图像形成装置,其包含均匀化装置和色分离装置,对从所述照明装置射出的所述照明光进行调制而形成图像;

投射光学装置,其投射由所述图像形成装置形成的所述图像;以及

1对反射部件,它们将从所述照明装置射出的所述照明光引导至所述图像形成装置,所述均匀化装置配置在所述1对反射部件与所述色分离装置之间,

在设作为分别在所述图像形成装置的内部行进的所述照明光的行进方向的彼此交叉的二个方向为第1方向和第2方向的情况下,所述图像形成装置被配置成一部分在分别与所述第1方向以及所述第2方向垂直的第3方向上与所述照明装置的一部分重叠,

所述照明装置具有:

第1光源部,其向所述第1方向的相反方向射出蓝色光;

第2光源部,其向所述第1方向的相反方向射出激励光;

光扩散部,其相对于所述第1光源部位于所述第1方向的相反方向,使所入射的所述蓝色光扩散;

反射部,其相对于所述第2光源部位于所述第1方向的相反方向,向所述第2方向的相反方向反射所入射的所述激励光;

光合成部,其相对于所述光扩散部位于所述第1方向的相反方向,向所述第2方向的相反方向射出经由所述反射部入射的所述激励光;

波长转换部,其相对于所述光合成部位于所述第2方向的相反方向,射出对从所述光合成部入射的所述激励光进行波长转换而得到的转换光;以及

散热部,其相对于所述第1光源部和所述第2光源部位于所述第1方向,对从所述第1光源部和所述第2光源部传递的热进行散热,

所述光合成部向所述第1方向的相反方向射出从所述光扩散部入射的所述蓝色光和从所述波长转换部入射的所述转换光。

## 投影仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及投影仪。

### 背景技术

[0002] 以往,公知有形成并投射与图像信息对应的图像的投影仪。作为这种投影仪,公知有如下的投影仪,该投影仪具有:光源装置、第1透镜阵列板、第2透镜阵列板、偏振转换光学元件、重叠用透镜、2个分色镜、3个场透镜、3个入射侧偏光板、3个液晶面板、3个射出侧偏光板、色合成棱镜和投射透镜(例如,参照专利文献1)。

[0003] 在该专利文献1所记载的投影仪中,光源装置具有固体光源单元、分色镜、荧光发光板和偏振方向转换部。在该光源装置中,分色镜使从固体光源单元射出的蓝色光中的s偏振成分反射,使p偏振成分透射。该s偏振成分入射到荧光发光板,该荧光发光板射出荧光,p偏振成分通过偏振方向转换部而转换为s偏振光。通过分色镜使这些荧光和s偏振光作为照明光向相同方向射出。

[0004] 然后,该照明光穿过第1透镜阵列板、第2透镜阵列板、偏振转换光学元件和重叠用透镜,入射到2个分色镜中的一个分色镜中。该一个分色镜使蓝色光反射,使绿色光和红色光透射,另一个分色镜使绿色光反射,使红色光透射。这样分离的蓝色、绿色和红色的各色光经过各自对应的场透镜和入射侧偏光板入射到对应的液晶面板。由这些液晶面板调制后的各色光经由对应的射出侧偏光板入射到色合成棱镜。该色合成棱镜对这些色光进行合成而形成图像光,由投射透镜投射该图像光。

[0005] 专利文献1:日本特开2012-137744号公报

### 发明内容

[0006] 但是,在上述专利文献1所记载的投影仪中,在光源装置的照明光的射出方向上除了配置有各透镜阵列板、偏振转换光学元件和重叠用透镜以外,还配置有2个分色镜和反射镜。即,构成该投影仪的光学部件以平面的方式配置。因此,存在如下问题:在沿着与投射透镜的图像的投射方向以及光源装置的照明光的射出方向交叉的交叉方向观察投影仪的情况下,该投影仪所占的面积(设置面积)较大。

[0007] 这种问题会妨碍调整投射位置或变更所投射的图像的宽高比(纵横比)时的投影仪的姿势变化,成为使该投影仪的操作性变差的主要原因。

[0008] 本发明的目的在于解决上述课题的至少一部分,其中一个目的为提供能够减小设置面积的投影仪。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 本发明的一个方式的投影仪特征在于,该投影仪具有:照明装置,其射出照明光;图像形成装置,其对从所述照明装置射出的所述照明光进行调制而形成图像;投射光学装置,其投射由所述图像形成装置形成的所述图像;以及导光装置,其将从所述照明装置射出的所述照明光引导至所述图像形成装置,在设作为分别在所述图像形成装置的内部行进的

所述照明光的行进方向的彼此交叉的二个方向为第1方向和第2方向的情况下,所述图像形成装置被配置成一部分在分别与所述第1方向以及所述第2方向垂直的第3方向上与所述照明装置的一部分重叠。

[0011] 根据这种结构,能够使投影仪成为如下的二层构造:在一层部分处配置照明装置,在相对于该一层部分位于第3方向上的二层部分处配置图像形成装置。由此,与将照明装置和图像形成装置配置在同一平面上的情况相比,在沿着上述第3方向观察的情况下能够缩小这些照明装置和图像形成装置的占有面积。因此,能够缩小投影仪的设置面积。

[0012] 在上述一个方式中,优选的是,当从所述第3方向观察时,所述第1方向与所述投射光学装置对所述图像的投射方向平行,所述导光装置使从所述照明装置向所述第1方向的相反方向侧射出的所述照明光向所述第1方向侧射出而引导至所述图像形成装置。

[0013] 另外,与投射方向平行不只是第1方向和第2方向中的任意方向与该投射方向完全平行的状态的情况,还包含大致平行的情况。

[0014] 根据这种结构,通过上述导光装置的功能,能够使从配置成各自的至少一部在上述第3方向上重叠的状态的照明装置和图像形成装置中的照明装置向上述投射方向的相反方向侧射出的照明光可靠地入射到图像形成装置。

[0015] 在上述一个方式中,优选的是,所述图像形成装置具有:色分离装置,其将所入射的所述照明光分离为多个色光;多个光调制装置,它们与由所述色分离装置分离出的所述多个色光分别对应地设置;以及色合成装置,其对从所述多个光调制装置入射的所述多个色光进行合成而形成所述图像,所述色分离装置具有:第1色分离元件,其将所述照明光分离为所述多个色光中的向所述第1方向行进的第1色光和向所述第2方向行进的其他色光;以及第2色分离元件,其将由所述第1色分离元件分离出的所述其他色光分离为向所述第1方向行进的第2色光和向所述第2方向行进的第3色光。

[0016] 根据这种结构,能够将上述的第1方向和第2方向分别规定为色分离装置从照明光分离的第1~第3色光的行进方向。而且,图像形成装置相对于照明装置位于上述第3方向,因此,能够独立于照明装置而对图像形成装置的光学系统进行设计。

[0017] 在上述一个方式中,优选的是,所述图像形成装置具有均匀化装置,该均匀化装置配置在从所述导光装置向所述色分离装置入射的所述照明光的光路上,使从所述导光装置入射的所述照明光的照度分布均匀化,并且使偏振一致。

[0018] 根据这种结构,能够使照度分布和偏振分别均匀的色光入射到多个光调制装置。由此,能够抑制在由图像形成装置形成的图像、即由投射光学装置投射的图像中产生色斑或对比度降低。

[0019] 此外,在照明装置大于图像形成装置的情况下(换言之,照明装置的设置面积大于图像形成装置的设置面积的情况下),由于该图像形成装置具有上述均匀化装置,因此,能够容易地使沿着上述第3方向分别观察时的照明装置和图像形成装置的各占有面积一致。因此,能够使投影仪更小型化。

[0020] 在上述一个方式中,优选的是,具有均匀化装置,该均匀化装置配置在从所述照明装置向所述导光装置入射的所述照明光的光路上,使从所述照明装置入射的所述照明光的照度分布均匀化,并且使偏振一致。

[0021] 根据这种结构,如上所述,能够使照度分布和偏振分别均匀的色光入射到多个光

调制装置,因此,能够抑制在所形成并投射的图像中产生色斑和对比度减低。

[0022] 此外,在构成为导光装置通过反射而将照明光从照明装置引导至图像形成装置的情况下,均匀化装置使照明光与该导光装置中的反射效率高的偏振光一致,从而能够提高图像形成装置中的光的利用效率。

[0023] 在上述一个方式中,优选的是,该投影仪具有:第1反射部件,其使由所述色分离装置分离而向所述第2方向行进的所述第3色光向所述第1方向反射;以及第2反射部件,其使由所述第1反射部件反射而向所述第1方向行进的所述第3色光向所述第2方向的相反方向反射,所述色分离装置具有第3反射部件,该第3反射部件使从所述第1色分离元件向所述第1方向行进的所述第1色光向所述第2方向反射,所述多个光调制装置包含:第1光调制装置,其对沿着所述第2方向入射的所述第1色光进行调制;第2光调制装置,其对沿着所述第1方向入射的所述第2色光进行调制;以及第3光调制装置,其对沿着所述第2方向的相反方向入射的所述第3色光进行调制,所述色合成装置具有:第1入射面,其与所述第2方向交叉,入射由所述第1光调制装置调制后的所述第1色光;第2入射面,其与所述第1方向交叉,入射由所述第2光调制装置调制后的所述第2色光;第3入射面,其与所述第2方向交叉,入射由所述第3光调制装置调制后的所述第3色光;以及射出面,其位于所述第2入射面的相反侧,将合成分别入射到所述色合成装置的所述第1色光、所述第2色光和所述第3色光而得到的所述图像向朝向所述投射光学装置的所述第1方向射出。

[0024] 根据这种结构,从三个方向向色合成装置的第1~第3入射面入射被第1~第3反射部件反射而由分别对应的光调制装置调制后的各色光。而且,由该色合成装置合成的图像从位于第2入射面的相反侧的射出面射出。根据这种结构,在图像形成装置中,能够将配置色分离装置、光调制装置和色合成装置的区域构成为矩形状。因此,能够紧凑地配置图像形成装置的结构。

[0025] 在上述一个方式中,优选的是,所述照明装置具有:光源部,其射出光源光;分离合成部,其将所述光源光分离为第1光源光和第2光源光;波长转换部,其射出对由所述分离合成部分离出的所述第1光源光进行波长转换而得到的转换光;光扩散部,其使由所述分离合成部分离出的所述第2光源光扩散;以及散热部,其与所述光源部连接,对所述光源部的热进行散热,所述光源部向所述第2方向的相反方向射出所述光源光,所述分离合成部将合成从所述波长转换部射出的所述转换光和由所述光扩散部扩散的所述第2光源光而得到的所述照明光朝向所述导光装置沿所述第1方向的相反方向射出,所述散热部相对于所述光源部位于所述第2方向侧。

[0026] 根据这种结构,能够容易地使第2方向上的照明装置的尺寸和该方向上的图像形成装置的尺寸匹配。因此,能够容易地使上述一层部分和上述二层部分的尺寸匹配,因此能够使投影仪小型化。

[0027] 在上述一个方式中,优选的是,该投影仪具有第2光源光用反射部件,该第2光源光用反射部件相对于所述分离合成部位于所述第2方向的相反方向侧,使由所述分离合成部分离而向所述第2方向的相反方向行进的所述第2光源光向所述第1方向反射,所述波长转换部和所述光扩散部位于同一基板上,该同一基板相对于所述分离合成部和所述第2光源光用反射部件位于所述第1方向,所述分离合成部向所述第1方向射出所述第1光源光,向所述第2方向的相反方向射出所述第2光源光,向所述第1方向的相反方向射出从所述波长转

换部向所述第1方向的相反方向入射的所述转换光,向所述第1方向的相反方向射出从所述光扩散部经由所述第2光源光用反射部件向所述第2方向入射的所述第2光源光。

[0028] 根据这种结构,波长转换部和光扩散部位于同一基板上。

[0029] 由此,与波长转换部相对于分离合成部位于第1方向侧、且光扩散部独立于波长转换部而相对于第2光源光用反射部件位于第1方向侧的情况相比,能够缩小第2方向的尺寸。因此,能够使照明装置小型化。而且,由此,能够容易地将照明装置和图像形成装置配置成在上述第3方向上重叠。

[0030] 在上述一个方式中,优选的是,该投影仪具有旋转装置,该旋转装置使所述同一基板以与所述第1方向平行的旋转轴为中心而旋转。

[0031] 配置有波长转换部和光扩散部的基板通过上述旋转装置而旋转。由此,能够使波长转换部中的第1光源光的入射位置变化,因此,能够抑制该波长转换部中产生光饱和。同样,能够使光扩散部中的第2光源光的入射位置变化,因此能够抑制产生闪烁。

[0032] 进而,旋转装置使上述基板旋转,因此,与波长转换部以及光扩散部分别设于不同的基板、并按照每个该基板设置旋转装置的情况相比,能够简化照明装置的结构,并使该照明装置进一步小型化。

[0033] 在上述一个方式中,优选的是,所述波长转换部相对于所述分离合成部位于所述第1方向,所述光扩散部相对于所述分离合成部位于所述第2方向的相反方向,所述分离合成部向所述第1方向射出所述第1光源光,向所述第2方向的相反方向射出所述第2光源光,向所述第1方向的相反方向射出从所述波长转换部向所述第1方向的相反方向入射的所述转换光,向所述第1方向的相反方向射出从所述光扩散部向所述第2方向入射的所述第2光源光。

[0034] 根据这种结构,由于波长转换部和光扩散部分开地配置,因此能够使这些波长转换部和光扩散部中的一方的热不易传递到另一方。

[0035] 因此,能够抑制波长转换部和光扩散部的劣化。此外,由此,能够采用射出高亮度的光源光的光源部,因此能够构成射出高亮度的照明光的照明装置,进而,能够构成可投射高亮度的图像的投影仪。

[0036] 在上述一个方式中,优选的是,所述照明装置具有:第1光源部,其向所述第1方向的相反方向射出蓝色光;第2光源部,其向所述第1方向的相反方向射出激励光;光扩散部,其相对于所述第1光源部位于所述第1方向的相反方向,使所入射的所述蓝色光扩散;反射部,其相对于所述第2光源部位于所述第1方向的相反方向,向所述第2方向的相反方向反射所入射的所述激励光;光合成部,其相对于所述光扩散部位于所述第1方向的相反方向,向所述第2方向的相反方向射出经由所述反射部入射的所述激励光;波长转换部,其相对于所述光合成部位于所述第2方向的相反方向,射出对从所述光合成部入射的所述激励光进行波长转换而得到的转换光;以及散热部,其相对于所述第1光源部和所述第2光源部位于所述第1方向,对从所述第1光源部和所述第2光源部传递的热进行散热,所述光合成部向所述第1方向的相反方向射出从所述光扩散部入射的所述蓝色光和从所述波长转换部入射的所述转换光。

[0037] 根据这种结构,能够密集地配置上述各结构,因此能够使照明装置小型化。此外,由于射出蓝色光的第1光源部和射出被转换为转换光的激励光的第2光源部分离,因此,通

通过对从第1光源部射出的蓝色光的光量和从第2光源部射出的激励光的光量进行调整,能够容易地调整从照明装置射出的照明光的白平衡。而且,由于不需要使用偏振来分离蓝色光和激励光,因此,能够采用分色镜作为光合成部,能够使光合成部成为简单的结构,并且能够抑制光扩散部和透镜等的光学元件中的偏振消除引起的光利用效率的降低

[0038] 在上述一个方式中,优选的是,所述导光装置具有反射部件,该反射部件使从所述照明装置入射的所述照明光向所述图像形成装置反射。

[0039] 根据这种结构,能够在导光装置中采用简单的结构。因此,能够简化导光装置的结构,进而,能够简化投影仪的结构。

## 附图说明

- [0040] 图1是示意地示出本发明的第1实施方式的投影仪的立体图。
- [0041] 图2是示出上述第1实施方式的图像投射装置的立体图。
- [0042] 图3是示出上述第1实施方式的图像投射装置的立体图。
- [0043] 图4是示出上述第1实施方式的图像投射装置的俯视图。
- [0044] 图5是示出上述第1实施方式的图像投射装置的仰视图。
- [0045] 图6是示出上述第1实施方式的图像投射装置的右侧视图。
- [0046] 图7是示出上述第1实施方式的图像投射装置的左侧视图。
- [0047] 图8是示出上述第1实施方式的图像投射装置的主视图。
- [0048] 图9是示出上述第1实施方式的图像投射装置的后视图。
- [0049] 图10是示出上述第1实施方式的照明装置的结构示意图。
- [0050] 图11是示出上述第1实施方式的图像形成装置的结构示意图。
- [0051] 图12是示出本发明的第2实施方式的投影仪具有的图像投射装置的俯视图。
- [0052] 图13是示出上述第2实施方式的图像投射装置的右侧视图。
- [0053] 图14是示出上述第2实施方式的图像投射装置的后视图。
- [0054] 图15是示出上述第2实施方式的照明装置的结构示意图。
- [0055] 图16是示出本发明的第3实施方式的投影仪具有的图像投射装置的俯视图。
- [0056] 图17是示出上述第3实施方式的图像投射装置的右侧视图。
- [0057] 图18是示出上述第3实施方式的图像投射装置的后视图。
- [0058] 图19是示出上述第3实施方式的照明装置的结构示意图。
- [0059] 图20是示出本发明的第4实施方式的投影仪具有的图像投射装置的右侧视图。
- [0060] 图21是示出上述第4实施方式的照明装置的结构示意图。

## 具体实施方式

- [0061] [第1实施方式]
- [0062] 以下,根据附图对本发明的第1实施方式进行说明。
- [0063] [投影仪的概略结构]
- [0064] 图1是示意地示出本实施方式的投影仪1的立体图。
- [0065] 本实施方式的投影仪1是如下的图像显示装置,该图像显示装置形成与图像信息对应的图像,将该图像放大投射到屏幕或墙壁等被投射面,从而显示该图像。如图1所示,该



投影仪1具有构成外装的外装框体2、以及收容在该外装框体2内的装置主体3。

[0066] 而且,在后面详细叙述,投影仪1的特征之一在于,构成装置主体3的图像投射装置4A的照明装置5A、导光装置6、图像形成装置7和投射光学装置8的布局。

[0067] 以下,详细叙述投影仪1的各结构。

[0068] [外装框体的结构]

[0069] 外装框体2是形成为大致长方体形状并覆盖装置主体3的框体。该外装框体2具有顶部部21、底面部22、正面部23、背面部24、右侧面部25和左侧面部26。其中,顶部部21和底面部22、正面部23和背面部24、以及右侧面部25和左侧面部26分别是彼此位于相反侧的侧面部。

[0070] 其中,虽然省略图示,但是,正面部23具有开口部,该开口部供从后述的投射光学装置8投射的图像通过。

[0071] 在以下的说明中,设彼此交叉的+Z方向、+X方向和+Y方向中的+Z方向(第1方向)为从背面部24朝向正面部23的方向。此外,设+X方向(第2方向)为从左侧面部26朝向右侧面部25的方向,设+Y方向(第3方向)为从底面部22朝向顶部部21的方向。此外,虽然省略图示,但是设+Z方向的相反方向为-Z方向。-X方向以及-Y方向也是同样的。另外,在以下的说明中,规定+Z方向、+X方向和+Y方向分别为彼此正交的方向(垂直的方向)。

[0072] 因此,在从+Y方向(第3方向)侧观察的情况下,+Z方向(第1方向)与投影仪1的图像投射方向一致。

[0073] [装置主体的结构]

[0074] 装置主体3具有图像投射装置4A。此外,虽然省略图示,但是,装置主体3具有:控制投影仪1的动作的控制装置;对构成投影仪1的冷却对象进行冷却的冷却装置;以及对构成投影仪1的电子部件提供电力的电源装置。

[0075] [图像投射装置的结构]

[0076] 图2和图3是分别从+Y方向侧和-Y方向侧观察图像投射装置4A时的立体图。此外,图4~图9是分别从+Y方向侧、-Y方向侧、+X方向侧、-X方向侧、+Z方向侧和-Z方向侧观察图像投射装置4A时的图。即,图4~图9分别是示出图像投射装置4A的俯视图(顶视图)、仰视图(底部视图)、右侧视图、左侧视图、主视图和后视图。另外,在图8和图9中,通过双点划线补充示出照明装置5A的框体EN的外形和图像形成装置7的外形。

[0077] 图像投射装置4A将基于从控制装置输入的图像信息(包含图像信号)的图像光投射到上述被投射面上,显示与该图像光对应的图像。如图2~图9所示,该图像投射装置4A具有照明装置5A、导光装置6、图像形成装置7、投射光学装置8。在该图像投射装置4A中,通过导光装置6将从照明装置5A射出的照明光引导到相对于该照明装置5A位于+Y方向侧的图像形成装置7,投射光学装置8投射由该图像形成装置7形成的图像。

[0078] [照明装置的结构]

[0079] 图10是示出从+Y方向侧观察到的照明装置5A的结构的示意图。另外,图10是从+Y方向侧观察照明装置5A的结构时的图,因此,在图3、图5、图10中,+X方向成为彼此相反的方向。

[0080] 照明装置5A朝向相对于该照明装置5A位于-Z方向侧的导光装置6,向该-Z方向侧射出照明光。如图10所示,该照明装置5A具有光源部50、远焦光学元件51、均化器光学元件

52、第1相位差元件53、分离合成元件54、第1聚光元件55、波长转换装置56A、第2相位差元件57、反射部件58、第2聚光元件59和相位差元件RP、在内部收容这些元件的框体EN、以及散热部件HD。

[0081] 其中,光源部50、远焦光学元件51、均化器光学元件52、第1相位差元件53、分离合成元件54、第2相位差元件57和反射部件58在+X方向上依次配置在沿着该+X方向的照明光轴Ax1上。此外,波长转换装置56A的一部分、第1聚光元件55、分离合成元件54和相位差元件RP从+Z方向侧依次配置在照明光轴Ax2上,该照明光轴Ax2与照明光轴Ax1交叉且沿着+Z方向。进而,波长转换装置56A的一部分、第2聚光元件59和反射部件58从+Z方向侧依次配置在照明光轴Ax3上,该照明光轴Ax3与照明光轴Ax1交叉且与照明光轴Ax2平行。这样,分离合成元件54位于照明光轴Ax1、Ax2的交叉部位,反射部件58位于照明光轴Ax1、Ax3的交叉部位。

[0082] 另外,照明光轴Ax2、Ax3也可以不是彼此完全平行。此外,照明光轴Ax1也可以分别与照明光轴Ax2、Ax3正交,只要与这些照明光轴Ax2、Ax3交叉即可。

[0083] [光源部的结构]

[0084] 光源部50向-X方向射出作为蓝色光的光源光SL。该光源部50具有排列成矩阵状的多个固体光源SS的阵列光源501、以及准直光学元件(图示省略)。

[0085] 各固体光源SS例如射出峰值波长为460nm的激光作为光源光SL。另外,在本实施方式中,各固体光源SS射出s偏振的激光。配设有这种固体光源SS的阵列光源501是冷却对象,因此,该阵列光源501与设置在+X方向侧的散热部件HD连接。

[0086] 准直光学元件将从各固体光源SS射出的光源光SL转换为平行光。

[0087] [远焦光学元件和均化器光学元件的结构]

[0088] 远焦光学元件51具有使从光源部50入射的光源光SL缩径的透镜511、以及将从该透镜511入射的光源光SL平行化的透镜512。

[0089] 均化器光学元件52将光源光SL的照度分布转换为在被照明区域中均匀的状态。该均化器光学元件52具有一对多透镜521、522。另外,该被照明区域是后述的波长转换装置56A(波长转换部562)。

[0090] [第1相位差元件的结构]

[0091] 第1相位差元件53是1/2波长板。通过穿过该第1相位差元件53,从均化器光学元件52入射的s偏振的光源光SL的一部分被转换为p偏振,成为s偏振的第1光源光SLs和p偏振的第2光源光SLp混合存在的光源光SL而射出。

[0092] [分离合成元件的结构]

[0093] 分离合成元件54相当于分离合成部,被配置成相对于照明光轴Ax1、Ax2倾斜45°。该分离合成元件54除了对从第1相位差元件53入射的光源光SL包含的第1光源光SLs和第2光源光SLp进行分离以外,还具有使从后述的第1聚光元件55入射的荧光YL与该荧光YL的偏振状态无关地透射的特性。即,分离合成元件54具有如下的波长选择性的偏振分离特性:针对规定波长区域的光,分离s偏振光和p偏振光,但是,针对其他规定波长区域的光,使s偏振光和p偏振光分别透射。

[0094] 通过这种分离合成元件54,从第1相位差元件53入射的光源光SL中的第2光源光SLp沿着照明光轴Ax1向-X方向侧透射,第1光源光SLs沿着照明光轴Ax2向+Z方向侧反射。

[0095] [第1聚光元件的结构]

[0096] 第1聚光元件55除了使从分离合成元件54入射的第1光源光SLs会聚于波长转换装置56A以外,还使从该波长转换装置56A射出的荧光YL会聚而入射到分离合成元件54。这种第1聚光元件55构成为具有3个透镜的拾取透镜组。然而,不限于此,第1聚光元件55也可以是具有1个或3个以上的透镜的结构。

[0097] 另外,后面详细叙述波长转换装置56A的结构。

[0098] [第2相位差元件和反射部件的结构]

[0099] 第2相位差元件57是1/4波长板。该第2相位差元件57将所入射的p偏振的第2光源光SLp转换为圆偏振的第2光源光SLc。

[0100] 反射部件58相当于第2光源光用反射部件,使穿过第2相位差元件57的第2光源光SLc向+Z方向侧反射,入射到位于照明光轴Ax3的第2聚光元件59。此外,反射部件58使从第2聚光元件59入射的第2光源光SLc朝向+X方向侧,入射到第2相位差元件57。该反射部件58是平板状的反射镜。

[0101] [第2聚光元件的结构]

[0102] 第2聚光元件59除了使从反射部件58入射的第2光源光SLc会聚于波长转换装置56A的光扩散部563以外,还使从该波长转换装置56A入射的第2光源光SLc会聚而再次入射到反射部件58。这种第2聚光元件59与第1聚光元件55同样,构成为具有3个透镜的拾取透镜组,但是构成该第2聚光元件59的透镜的数量可以适当变更。

[0103] 另外,利用反射部件58和波长转换装置56A反射第2光源光SLc,由此,从第2相位差元件57入射到反射部件58时的第2光源光SLc的圆偏振的偏振方向与从反射部件58入射到第2相位差元件57时的第2光源光SLc的圆偏振的偏振方向成为相反方向。因此,在再次通过上述第2相位差元件57的过程中,第2光源光SLc被转换为偏振方向相对于p偏振旋转了90°的s偏振的第2光源光SLf而入射到分离合成元件54。

[0104] [波长转换装置的结构]

[0105] 波长转换装置56A具有作为对第1光源光SLs进行波长转换而射出荧光YL的波长转换装置的功能,除此以外,还具有作为使上述第2光源光SLc扩散反射的扩散反射装置的功能。即,波长转换装置56A是向光源光的入射侧射出荧光和扩散光的反射型的波长转换装置和扩散装置。该波长转换装置56A相对于上述分离合成元件54、反射部件58和聚光元件55、59位于+Z方向侧。

[0106] 这种波长转换装置56A具有作为波长转换元件的圆板状的基板561、以及使该基板561以与照明光轴Ax2、Ax3平行的旋转轴为中心进行旋转的旋转装置564。

[0107] 基板561具有位于光入射面561A的外周侧的圆环状的波长转换部562、以及位于内周侧的圆环状的光扩散部563。这些波长转换部562和光扩散部563隔开规定间隔而配置成以基板561的旋转轴为中心的同心圆状。即,波长转换部562和光扩散部563位于同一基板561上。

[0108] 波长转换部562具有波长转换层5621和反射层5622。

[0109] 波长转换层5621包含对所入射的光的波长进行转换的荧光体,将上述第1光源光SLs转换为黄色的荧光YL(转换光),并扩散射出该荧光YL。

[0110] 反射层5622位于波长转换层5621和光入射面561A之间,使向反射层5622侧行进的荧光YL向波长转换层5621侧反射。

[0111] 光扩散部563使从第2聚光元件59入射的第2光源光SLc进行扩散反射(兰伯特反射)。

[0112] 另外,圆环状的波长转换部562的一部分位于上述照明光轴Ax2上,上述第1光源光SLs入射到该一部分中。此外,圆环状的光扩散部563的一部分位于上述照明光轴Ax3上,该第2光源光SLc入射到该一部分中。在基板561旋转时,这些第1光源光SLs和第2光源光SLc的入射位置变更为波长转换部562和光扩散部563各自的其他位置。

[0113] 由此,抑制第1光源光SLs和第2光源光SLc始终入射到同一位置。

[0114] 而且,从波长转换部562扩散射出的荧光YL经由第1聚光元件55而从+Z方向侧入射到分离合成元件54。此外,如上所述,被扩散反射的第2光源光SLc经由第2聚光元件59、反射部件58和第2相位差元件57被转换为s偏振的第2光源光SLf,从-X方向侧入射到分离合成元件54。

[0115] 其中,荧光YL由于分离合成元件54的特性,向-Z方向穿过该分离合成元件54,沿着照明光轴Ax2向-Z方向侧行进。该荧光构成从照明装置5A射出的照明光所包含的绿色光成分和红色光成分。

[0116] 另一方面,第2光源光SLf同样由于分离合成元件54的特性,通过该分离合成元件54而沿着照明光轴Ax2向-Z方向侧反射。该第2光源光SLf构成照明光包含的蓝色光成分。

[0117] [相位差元件的结构]

[0118] 相位差元件RP将从分离合成元件54分别入射的荧光YL和作为蓝色光的第2光源光SLf转换为s偏振光和p偏振光混合存在的圆偏振光。设置这种相位差元件RP是为了抑制如下情况:荧光YL是非偏振光,但第2光源光SLf是s偏振光,因此,蓝色光从后述的偏振转换元件723的光出射面呈条纹状射出,在投射的图像中产生色斑。

[0119] [框体和散热部件的结构]

[0120] 框体EN是分别将上述的结构50~59收容在内部的箱状框体。该框体EN具有开口部EN1、EN2。其中,开口部EN1是供从上述相位差元件RP射出的上述照明光穿过的开口部。此外,开口部EN2是使光源部50(阵列光源501)的+X方向侧的端面502在+X方向侧露出的开口部,散热部件HD以能够热传递的方式与该端面502接触。

[0121] 散热部件HD是相对于光源部50位于+X方向侧的散热部。这种散热部件HD如图3和图8所示,具有在+Y方向上排列沿着XZ平面的多个翅片HD1的结构。

[0122] [导光装置的结构]

[0123] 如上所述,导光装置6具有将从照明装置5A入射的照明光引导至图像形成装置7的功能。如图2~图7和图9所示,该导光装置6构成为具有分别作为反射镜的2个反射部件61、62。

[0124] 2个反射部件61、62中的位于-Y方向侧的反射部件61相对于上述照明装置5A(分离合成元件54)位于-Z方向侧,从该分离合成元件54向-Z方向侧射出的上述照明光经由相位差元件RP而入射到反射部件61。该反射部件61使该照明光向+Y方向侧反射而入射到反射部件62。

[0125] 反射部件62相对于图像形成装置7中的均匀化装置72(第1透镜阵列721)位于-Z方向侧,并且相对于反射部件61位于+Y方向侧。该反射部件62使从该反射部件61入射的照明光向+Z方向侧反射,使该照明光入射到均匀化装置72。

[0126] 另外,在本实施方式中,导光装置6采用具有上述反射部件61、62的结构,但不限于此,也可以使用棱镜。

[0127] [图像形成装置的结构]

[0128] 图11是示出图像形成装置7的结构示意图。

[0129] 如上所述,图像形成装置7根据图像信息,对所入射的照明光进行调制而形成与该图像信息对应的图像,与后述的投射光学装置8一起构成图像投射单元。如图2、图4和图11所示,该图像形成装置7具有光学部件用框体71、均匀化装置72、色分离装置73、中继装置74和电光装置75。

[0130] 以下,根据图11对图像形成装置7的结构进行说明。

[0131] [光学部件用框体的结构]

[0132] 光学部件用框体71保持上述装置72~74以及构成电光装置75的场透镜751。

[0133] 这里,与照明装置5A同样,在图像形成装置7中设定有作为设计上的光轴的照明光轴 $Ax_4 \sim Ax_8$ ,光学部件用框体71在这些照明光轴 $Ax_4 \sim Ax_8$ 上的规定位置处保持上述装置72~74和场透镜751。此外,光学部件用框体71在被各场透镜751包围三个方向的位置处具有空间S,该空间S中配置除了场透镜751以外的电光装置75。

[0134] 另外,照明光轴 $Ax_4 \sim Ax_8$ 中的照明光轴 $Ax_4$ 从导光装置6的反射部件62沿着+Z方向延伸,被设定在从+Y方向侧观察时与上述照明光轴 $Ax_2$ 重叠的位置。照明光轴 $Ax_5$ 与该照明光轴 $Ax_4$ 交叉并沿着+X方向延伸。此外,照明光轴 $Ax_6$ 、 $Ax_7$ 分别与照明光轴 $Ax_5$ 交叉并沿着+Z方向延伸,该照明光轴 $Ax_7$ 相对于照明光轴 $Ax_6$ 设定在+X方向侧。进而,照明光轴 $Ax_8$ 与照明光轴 $Ax_4$ 、 $Ax_6$ 、 $Ax_7$ 交叉并沿着+X方向延伸。另外,照明光轴 $Ax_4$ 、 $Ax_6$ 、 $Ax_7$ 可以不是彼此完全平行,照明光轴 $Ax_5$ 、 $Ax_8$ 也可以不是彼此完全平行。此外,照明光轴 $Ax_4$ 、 $Ax_6$ 、 $Ax_7$ 也可以不分别与照明光轴 $Ax_5$ 、 $Ax_8$ 正交,与这些照明光轴 $Ax_5$ 、 $Ax_8$ 交叉即可。

[0135] [均匀化装置的结构]

[0136] 均匀化装置72使从导光装置6入射的光束的照度分布均匀化。该均匀化装置72具有在上述照明光轴 $Ax_4$ 上从-Z方向侧依次配置的第1透镜阵列721、第2透镜阵列722、偏振转换元件723和重叠透镜724。

[0137] 另外,均匀化装置72也可以还具有调光装置,该调光装置遮蔽透射光束的一部分而对透射光量进行调整。

[0138] 其中,偏振转换元件723分别具有多个偏振分离层、多个反射层和多个相位差层。

[0139] 各自的多个偏振分离层和多个反射层在+Y方向上形成得较长,在+X方向上交替排列。另外,各偏振分离层配置在从第2透镜阵列722射出的各部分光束入射的位置处,各反射层配置在该各部分光束不直接入射的位置处。

[0140] 偏振分离层使p偏振光通过,使s偏振光反射。与偏振分离层对应地设置的反射层使该偏振分离层反射的s偏振光沿着p偏振光的通过方向反射。而且,多个相位差层各自设置在通过了偏振分离层的p偏振光的光路上,将所入射的p偏振光转换为s偏振光。由此,使得从偏振转换元件723射出的光的偏振方向与s偏振光一致,该s偏振光从偏振转换元件723的光出射面的大致整个面射出。另外,偏振转换元件723也可以采用射出p偏振光的结构。

[0141] [色分离装置的结构]

[0142] 色分离装置73从由均匀化装置72入射的光束中分离红色、绿色、和蓝色的各色光。

该色分离装置73具有分色镜731、732、反射镜733、透镜734、735。

[0143] 分色镜731相当于第1色分离元件,位于照明光轴Ax4、Ax5的交叉部位。该分色镜731使所入射的光束中的蓝色光向照明光轴Ax4所沿着的+Z方向透射,使绿色光和红色光向照明光轴Ax5所沿着的+X方向反射。

[0144] 分色镜732相当于第2色分离元件,位于照明光轴Ax5、Ax6的交叉部位。该分色镜732使所分离的绿色光和红色光中的绿色光向照明光轴Ax6所沿着的+Z方向反射,使红色光向照明光轴Ax5所沿着的+X方向透射。另外,所分离的绿色光入射到绿色用的场透镜751。

[0145] 反射镜733相当于第3反射部件,位于照明光轴Ax4、Ax8的交叉部位。该反射镜733使向+Z方向行进的蓝色光向照明光轴Ax8所沿着的+X方向反射,沿着照明光轴Ax8入射到绿色用的场透镜751。

[0146] [中继装置的结构]

[0147] 中继装置74具有入射侧透镜741、反射镜742、中继透镜743和反射镜744。

[0148] 入射侧透镜741位于照明光轴Ax5上,反射镜742(第1反射部件)位于照明光轴Ax5、Ax7的交叉部位。中继透镜743位于照明光轴Ax7上,反射镜744(第2反射部件)位于照明光轴Ax7、Ax8的交叉部位。

[0149] 通过这种中继装置74,所分离的红色光从分色镜732向+X方向行进,经由入射侧透镜741入射到反射镜742。通过反射镜742而向+Z方向侧反射的红色光经由中继透镜743入射到反射镜744。然后,通过反射镜744向-X方向侧反射的红色光入射到红色用的场透镜751。

[0150] 另外,在本实施方式中,中继装置74采用使红色光通过的结构,但是不限于此,例如也可以采用使蓝色光通过的结构。

[0151] [电光装置的结构]

[0152] 电光装置75按照每种色光对所入射的各色光进行调制,对调制后的各色光进行合成,形成与上述图像信息对应的图像。该电光装置75具有1个色合成装置753、以及与上述3个色光分别对应地设置的场透镜751和光调制装置752。

[0153] 其中,入射蓝色光的场透镜751和光调制装置752(752B)以及入射红色光的场透镜751和光调制装置752(752R)分别配置在照明光轴Ax8上。此外,入射绿色光的场透镜751和光调制装置752(752G)配置在照明光轴Ax6上。

[0154] 而且,光调制装置752B相当于第1光调制装置,光调制装置752G相当于第2光调制装置,光调制装置752R相当于第3光调制装置。

[0155] 作为这些光调制装置752,在本实施方式中采用了如下的液晶光阀,该液晶光阀具有:光入射面和光出射面不同的透射型液晶面板;以及分别位于该液晶面板的光入射侧和光出射侧的一对偏光板。

[0156] 色合成装置753配置在照明光轴Ax6、Ax8的交叉部位,对由各光调制装置752调制后的各色光进行合成。在本实施方式中,该色合成装置753由大致长方体形状的十字分色棱镜构成。

[0157] 这种色合成装置753具有入射面753B、753G、753R和射出面753E。

[0158] 入射面753B相当于第1入射面,是与+X方向正交的平面。穿过光调制装置752B后的蓝色光沿着+X方向入射到该入射面753B。

[0159] 入射面753G相当于第2入射面,是与+Z方向正交的平面。穿过光调制装置752G后的

绿色光沿着+Z方向入射到该入射面753G。

[0160] 入射面753R相当于第3入射面,是与+X方向正交的平面。穿过光调制装置752R后的红色光沿着-X方向入射到该入射面753R。

[0161] 射出面753E是与+Z方向正交的平面,位于入射面753G的相反侧。该射出面753E向+Z方向射出对这些色光进行合成而得到的图像光。

[0162] 由此,该图像光入射到投射光学装置8。

[0163] [投射光学装置的结构]

[0164] 投射光学装置8将从图像形成装置7(色合成装置753)入射的图像光放大投射到上述被投射面上。该投射光学装置8构成为将多个透镜配置在镜筒内的组透镜。在沿着+Y方向观察的情况下(从+Y方向侧观察的情况下),这种投射光学装置8对图像的投射方向是与该投射光学装置8的光轴平行的方向。

[0165] 另外,多个透镜中包含对焦透镜和变焦透镜,该对焦透镜对投射上述图像光而显示的图像的焦点进行调整,该变焦透镜对该图像的变焦状态进行调整。而且,虽然省略图示,但是,在镜筒中设有调整装置,该调整装置对这些对焦透镜和变焦透镜的沿着光轴的位置进行调整。

[0166] [照明装置和图像形成装置的尺寸]

[0167] 如上所述,在投影仪1中,将图像投射装置4A设为二层构造,在一层部分处配置照明装置5A和导光装置6的反射部件61,在二层部分处配置导光装置6的反射部件62、图像形成装置7以及投射光学装置8。而且,图像形成装置7的至少一部分被配置成在+Y方向上与照明装置5A的至少一部分重叠。

[0168] 由此,如图4~图7所示,相比于照明装置5A以及图像形成装置7配置在同一平面上的情况,能够缩小配置构成图像投射装置4A的部件的面积。

[0169] 此外,通过采用具有上述结构的照明装置5A、导光装置6和图像形成装置7,能够使一层部分中的照明装置5A的面积与二层部分中的图像形成装置7的面积大致一致。即,如图4和图5所示,能够使照明装置5A的配置区域的+X方向的尺寸与图像形成装置7的配置区域的+X方向的尺寸大致一致。此外,如图4~图7所示,能够使照明装置5A的配置区域的+Z方向的尺寸与图像形成装置7的配置区域的+Z方向的尺寸大致一致。

[0170] 进而,如图8和图9所示,能够使从+Z方向侧或-Z方向侧观察时的上述一层部分中的照明装置5A的面积与上述二层部分中的图像形成装置7的面积大致一致。具体而言,能够使照明装置5A的配置区域的+Y方向的尺寸与图像形成装置7的配置区域的+Y方向的尺寸大致一致。

[0171] 由此,能够以使得从-Z方向侧观察时的外形成为大致正形状的方式构成图像投射装置4A,进而,如图1所示,能够构成从-Z方向侧观察时的外形为大致正形状且外形整体为大致长方体形状的投影仪1。

[0172] 因此,能够简单地实施使投影仪1以+Z方向为中心而转动来变更该投影仪1的姿势的情况下的操作。

[0173] [第1实施方式的效果]

[0174] 根据以上说明的本实施方式的投影仪1,能够得到以下的效果。

[0175] 在投影仪1中,将图像投射装置4A设为二层构造,在一层部分处配置照明装置5A,

在相对于该一层部分位于+Y方向的二层部分处配置图像形成装置7。即,以使得照明装置5A的至少一部分与图像形成装置7的至少一部分在+Y方向上重叠的方式,配置这些照明装置5A和图像形成装置7。由此,相比于将照明装置5A和图像形成装置7配置在同一平面上的情况,能够缩小沿着+Y方向观察时这些照明装置5A和图像形成装置7的占有面积。因此,能够缩小投影仪1的设置面积。

[0176] 导光装置6使从照明装置5A向-Z方向侧射出的照明光向+Z方向侧射出而入射到图像形成装置7。由此,通过导光装置6的功能,能够使从被配置成各自的至少一部分在+Y方向上重叠的状态的照明装置5A和图像形成装置7中的照明装置5A向-Z方向侧射出的照明光可靠地入射到图像形成装置7。

[0177] 图像形成装置7具有:将所入射的照明光分离为多个色光的色分离装置73;与由该色分离装置73分离的各色光对应地设置的多个光调制装置752;以及对从这些光调制装置752入射的多个色光进行合成而形成图像的色合成装置753。其中,色分离装置73具有:分色镜731(第1色分离元件),其将照明光分离为向+Z方向行进的蓝色光(第1色光)和向+X方向行进的其他色光;以及分色镜732(第2色分离元件),其将由该反射镜731分离的其他色光分离为向+Z方向行进的绿色光(第2色光)和向+X方向行进的红色光(第3色光)。由此,能够分别将+Z方向和+X方向规定为色分离装置73从照明光中分离的各色光的行进方向。而且,图像形成装置7相对于照明装置5A位于+Y方向,因此,能够独立于照明装置5A来设计图像形成装置7的光学系统。

[0178] 图像形成装置7具有均匀化装置72,该均匀化装置72配置在从导光装置6入射的照明光的光路上,使该照明光的照度分布均匀化并且使偏振光一致。由此,能够使照度分布和偏振光分别均匀的色光入射到多个光调制装置752。由此,能够抑制在图像形成装置7形成的图像、即投射光学装置8投射的图像中产生色斑或对比度降低。

[0179] 此外,在照明装置5A比图像形成装置7中除了均匀化装置72以外的部分大的情况下(换言之,上述一层部分中的照明装置5A的面积大于上述二层部分中除了均匀化装置72以外的图像形成装置7的面积的情况下),通过使该图像形成装置7具有该均匀化装置72,能够容易使沿着+Y方向分别观察时的照明装置5A和图像形成装置7的各占有面积一致。因此,能够使投影仪1更小型化。

[0180] 进而,这样的均匀化装置72配置在导光装置6和色分离装置73之间,因此,相比于均匀化装置72配置在照明装置5A和导光装置6之间的情况,能够缩短均匀化装置72与光调制装置752之间的光路长度。因此,能够容易地使被第1透镜阵列721被分割并通过第2透镜阵列722和重叠透镜724重叠的多个部分光束与各光调制装置752重叠。

[0181] 通过上述图像形成装置7的结构,从三个方向向色合成装置753中的第1~第3入射面即入射面753B、753G、753R入射由分别对应的光调制装置752B、752G、752R调制后的各色光。然后,该色合成装置753合成后的图像从位于入射面753G的相反侧的射出面753E朝向投射光学装置8射出。根据这种结构,在图像形成装置7中,能够将配置色分离装置73、光调制装置752和色合成装置753的区域构成为矩形状。因此,能够紧凑地配置图像形成装置7的结构,进而,能够容易将图像形成装置7配置成与照明装置5A重叠。

[0182] 照明装置5A具有:光源部50,其射出光源光;分离合成元件54,其从该光源光中分离第1光源光和第2光源光;波长转换部562,其射出作为对分离合成元件54分离出的第1光



源光进行波长转换后的转换光的荧光;光扩散部563,其使分离合成元件54分离出的第2光源光扩散;以及散热部件HD,其对光源部50的热进行散热。其中,光源部50向-X方向射出光源光,分离合成元件54朝向导光装置6向-Z方向射出照明光,该照明光是从从波长转换部562射出的荧光和光扩散部563扩散的第2光源光进行合成而得到的。此外,散热部件HD相对于光源部50位于+X方向侧。由此,能够在照明装置5A内设定沿着+X方向和-X方向的光路,因此,能够容易地使+X方向上的照明装置5A的尺寸和该方向上的图像形成装置7的尺寸一致。因此,能够容易地使上述一层部分和上述二层部分的尺寸一致,因此,能够使投影仪1小型化。

[0183] 照明装置5A具有反射部件58(第2光源光用反射部件),该反射部件58相对于分离合成元件54位于-X方向侧,使该分离合成元件54分离并向-X方向行进的第2光源光向+Z方向反射。此外,波长转换部562和光扩散部563位于同一基板561上,该基板561相对于分离合成元件54和反射部件58位于+Z方向。而且,分离合成元件54向+Z方向射出第1光源光,向-X方向射出第2光源光。进而,分离合成元件54向-Z方向射出从波长转换部562向-Z方向入射的荧光,向-Z方向射出从光扩散部563经由反射部件58向+X方向入射的第2光源光。由此,与波长转换部562相对于分离合成元件54位于+Z方向侧、光扩散部563独立于波长转换部562而相对于反射部件58位于+Z方向侧的情况相比,能够缩小+X方向上的照明装置5A的尺寸。因此,能够使照明装置5A小型化。而且,由此,能够容易地将照明装置5A和图像形成装置7配置成在+Y方向上重叠。

[0184] 波长转换装置56A具有旋转装置564,该旋转装置564使波长转换部562和光扩散部563所在的基板561以与+Z方向平行的旋转轴为中心而旋转。由此,能够使波长转换部562中的第1光源光的入射位置变化,因此,能够抑制该波长转换部562中产生光饱和。同样,能够伴随光扩散部563中的第2光源光的入射位置的变化而使扩散状态变化。由此,该扩散状态发生变化的扩散光在时间上重叠,从而能够降低斑点噪声,能够抑制所显示的图像中产生闪烁。

[0185] 进而,旋转装置564使上述基板561旋转,因此,相比于波长转换部562以及光扩散部563分别设不同的基板并按照每个该基板设置旋转装置的情况,能够简化照明装置的结构,能够使该照明装置更小型化。

[0186] 导光装置6具有使从照明装置5A入射的照明光向图像形成装置7反射的反射部件61、62。由此,能够在导光装置6中采用简单的结构。因此,能够简化导光装置6的结构,进而能够简化投影仪1的结构。

[0187] [第2实施方式]

[0188] 接着,对本发明的第2实施方式进行说明。

[0189] 本实施方式的投影仪与上述投影仪1的不同之处在于,照明装置的结构以及布局不同。另外,在以下的说明中,对与已说明的部分相同或大致相同的部分标注同一标号而省略说明。

[0190] 图12~图14是示出本实施方式的投影仪具有的图像投射装置4B的结构的图。具体而言,图12~图14是分别从+Y方向侧、+X方向侧和-Z方向侧观察图像投射装置4B时的俯视图(顶视图)、右侧视图和后视图。

[0191] 另外,在图14中,用双点划线补充示出图像形成装置7的外形。

[0192] 本实施方式的投影仪具有图像投射装置4B来代替图像投射装置4A,除此以外,具有与上述投影仪1同样的结构和功能。

[0193] 此外,如图12~图14所示,图像投射装置4B具有照明装置5B来代替照明装置5A,除此以外,具有与上述图像投射装置4A同样的结构。即,图像投射装置4B具有照明装置5B、导光装置6、图像形成装置7和投射光学装置8。该图像投射装置4B具有如下的二层构造:照明装置5B和反射部件61配置在一层部分处,反射部件62、图像形成装置7和投射光学装置8配置在二层部分处。而且,图像形成装置7被配置成至少一部与照明装置5B的至少一部分在+Y方向上重叠。

[0194] 以下,详细叙述照明装置5B的结构。

[0195] [照明装置的结构]

[0196] 图15是示出从+Y方向侧观察时的照明装置5B的结构的示意图。

[0197] 照明装置5B与上述照明装置5A同样,射出经由位于-Z方向侧的导光装置6而入射到位于+Y方向侧的图像形成装置7的照明光。如图15所示,该照明装置5B具有光源部50、远焦光学元件51、均化器光学元件52、第1相位差元件53、分离合成元件54、第1聚光元件55、波长转换元件56B、第2相位差元件57、扩散反射装置58B、第2聚光元件59和相位差元件RP、在内部收容它们的框体EN、以及散热部件HD。

[0198] 其中,光源部50、远焦光学元件51、第1相位差元件53、均化器光学元件52、分离合成元件54、第2相位差元件57、扩散反射装置58B从+X方向侧依次配置在沿着+X方向的照明光轴Ax1上。另外,第1相位差元件53配置在构成远焦光学元件51的透镜511、512之间。

[0199] 此外,波长转换元件56B、第1聚光元件55、分离合成元件54和相位差元件RP从+Z方向侧依次配置在沿着+Z方向的照明光轴Ax2上。即,分离合成元件54配置在照明光轴Ax1、Ax2的交叉部位。该照明光轴Ax2被设定在从+Y方向侧观察时与上述照明光轴Ax4重叠的位置处。

[0200] 另外,照明光轴Ax1、Ax2可以彼此不正交,只要这些照明光轴Ax1、Ax2交叉即可。

[0201] 其中,虽然省略详细图示,但是波长转换元件56B具有基板和该基板的光入射侧的面上的上述波长转换部562。而且,当从光源部50射出的光源光中的第1光源光经由分离合成元件54和第1聚光元件55从-Z方向侧入射到波长转换部562时,波长转换元件56B向第1光源光的入射侧、即-Z方向侧射出作为转换光的上述荧光。

[0202] 此外,扩散反射装置58B具有:在光入射侧的面上具有光扩散部582的扩散反射元件581;使该扩散反射元件581以沿着照明光轴Ax1的旋转轴(沿着+X方向的旋转轴)为中心而旋转的旋转装置583。而且,当从光源部50射出的光源光中的第2光源光经由分离合成元件54和第2聚光元件59从+X方向侧入射到光扩散部582时,该光扩散部582向+X方向侧扩散反射第2光源光。这种光扩散部582能够例示使入射光进行兰伯特反射的结构。

[0203] 在这种照明装置5B中,从光源部50向-X方向射出的光源光通过远焦光学元件51而缩径,并且通过第1相位差元件53转换为s偏振的第1光源光和p偏振的第2光源光混合存在的光源光。然后,该光源光经由均化器光学元件52而入射到分离合成元件54。

[0204] s偏振的第1光源光通过该分离合成元件54而向+Z方向侧反射,沿着照明光轴Ax2经由第1聚光元件55而入射到波长转换元件56B。通过该波长转换元件56B生成的荧光沿着照明光轴Ax2向-Z方向侧行进,再次经由第1聚光元件55而入射到分离合成元件54。

[0205] 另一方面,p偏振的第2光源光经由第2相位差元件57和第2聚光元件59而入射到扩散反射装置58B的光扩散部582。通过该光扩散部582扩散反射的第2光源光沿着照明光轴Ax1向+X方向侧行进,再次穿过第2聚光元件59和第2相位差元件57,成为s偏振的第2光源光而入射到分离合成元件54。

[0206] 分离合成元件54通过上述特性,使荧光向-Z方向侧穿过,使s偏振的第2光源光向-Z方向侧反射。

[0207] 这些荧光和第2光源光在-Z方向上穿过相位差元件RP的过程中,转换为圆偏振光,作为照明光而入射到相对于照明装置5B位于-Z方向侧的导光装置6的反射部件61。

[0208] 这样入射到反射部件61的照明光与上述图像投射装置4A的情况同样,在向+Y方向侧反射后,被反射部件62向+Z方向侧反射,入射到上述图像形成装置7的均匀化装置72(第1透镜阵列721)。

[0209] 另外,在波长转换元件56B中未设置使该波长转换元件56B旋转的旋转装置。然而,不限于此,也可以构成为通过该旋转装置使波长转换元件56B旋转。

[0210] 另一方面,扩散反射装置58B构成为通过旋转装置583而使扩散反射元件581旋转。然而,不限于此,也可以构成为不使扩散反射元件581旋转。

[0211] 在这种照明装置5B中,光源部50在框体EN中位于+X方向侧,因此,对从该光源部50传递的热进行散热的散热部件HD被设置成在+X方向侧与框体EN相邻。

[0212] 而且,在照明装置5B中,从分离合成元件54至波长转换元件56B的第1光源光的光路长度与从分离合成元件54至扩散反射装置58B的第2光源光的光路长度相同。然而,从光源部50沿着-X方向射出的光源光在入射到分离合成元件54之前,穿过远焦光学元件51、第1相位差元件53和均化器光学元件52。因此,框体EN在+X方向上的尺寸大于在+Z方向上的尺寸。除此以外,在相对于框体EN的+X方向侧相邻配置上述散热部件HD。由此,如图12~图14所示,照明装置5B构成为+X方向上的尺寸大于+Z方向上的尺寸的大致长方体形状。

[0213] [第2实施方式的效果]

[0214] 根据以上说明的本实施方式的投影仪,能够得到与上述投影仪1同样的效果,除此以外,能够得到以下的效果。

[0215] 在照明装置5B中,波长转换部562相对于分离合成元件54位于+Z方向,光扩散部582相对于分离合成元件54位于-X方向。该分离合成元件54向+Z方向射出第1光源光,向-X方向射出第2光源光。此外,分离合成元件54使从波长转换部562向-Z方向入射的荧光(转换光)向-Z方向射出,使从光扩散部582向+X方向入射的第2光源光向-Z方向射出。

[0216] 由此,由于波长转换部562和光扩散部582分别分开地配置,因此,能够使这些波长转换部562和光扩散部582中的一方的热不易传递到另一方。因此,能够抑制波长转换部562和光扩散部582的劣化。此外,由此,能够采用射出高亮度的光源光的光源部50,因此,能够构成射出高亮度的照明光的照明装置5B,进而,能够构成可投射高亮度的图像的投影仪。

[0217] [第3实施方式]

[0218] 接着,对本发明的第3实施方式进行说明。

[0219] 本实施方式的投影仪与上述投影仪1的不同之处在于,照明装置的结构以及布局不同。另外,在以下的说明中,对与已经说明的部分相同或大致相同的部分标注同一标号而省略说明。

[0220] 图16~图18是示出本实施方式的投影仪具有的图像投射装置4C的结构图。具体而言,图16~图18是分别从+Y方向侧、+X方向侧和-Z方向侧观察图像投射装置4C的俯视图(顶视图)、右侧视图和后视图。

[0221] 另外,在图18中,用双点划线补充示出图像形成装置7的外形。

[0222] 本实施方式的投影仪具有图像投射装置4C来代替图像投射装置4A,除此以外,具有与上述投影仪1同样的结构和功能。

[0223] 如图16~图18所示,图像投射装置4C具有照明装置5C来代替照明装置5A,除此以外,具有与上述图像投射装置4A同样的结构。即,图像投射装置4C具有照明装置5C、导光装置6、图像形成装置7和投射光学装置8。该图像投射装置4C具有如下的二层构造:照明装置5C和导光装置6的反射部件61配置在一层部分处,导光装置6的反射部件62、图像形成装置7和投射光学装置8配置在二层部分处。而且,图像形成装置7以使得其至少一部分与照明装置5C的至少一部分重叠的方式,相对于该照明装置5C配置在+Y方向侧。

[0224] 以下,详细叙述照明装置5C的结构。

[0225] [照明装置的结构]

[0226] 图19是示出从+Y方向侧观察时的照明装置5C的结构示意图。

[0227] 照明装置5C与上述照明装置5A、5B同样,射出经由位于-Z方向侧的导光装置6而入射到位于+Y方向侧的图像形成装置7的照明光。如图19所示,该照明装置5C具有远焦光学元件51、第1聚光元件55、反射部件58和第2聚光元件59、光源部50C和波长转换装置56C、棱镜反射镜5C1、聚光透镜5C2、辅助扩散元件5C3、扩散装置5C4、扩散元件5C5、光合成元件5C6、相位差元件RP、散热部件HD。

[0228] 其中,构成光源部50C的第1光源部50C1以及棱镜反射镜5C1、聚光透镜5C2、辅助扩散元件5C3、扩散装置5C4、第2聚光元件59、光合成元件5C6和相位差元件RP从+Z方向侧依次配置在沿着+Z方向的照明光轴Ax1上。此外,构成光源部50C的第2光源部50C2、远焦光学元件51的第1透镜511以及反射部件58从+Z方向侧依次配置在与照明光轴Ax1平行的照明光轴Ax2上。而且,反射部件58、远焦光学元件51的第2透镜512、以及扩散元件5C5、光合成元件5C6、第1聚光元件55和波长转换装置56C从+X方向侧依次配置在照明光轴Ax3上,该照明光轴Ax3沿着+X方向分别与照明光轴Ax1、Ax2交叉。即,光合成元件5C6配置在照明光轴Ax1、Ax3的交叉部位处,反射部件58配置在照明光轴Ax2、Ax3的交叉部位处。其中,照明光轴Ax1被设定在从+Y方向侧观察时与上述照明光轴Ax4重叠的位置处。

[0229] 另外,照明光轴Ax1、Ax2也可以彼此不完全平行。此外,照明光轴Ax3也可以不分别与照明光轴Ax1、Ax2正交,与这些照明光轴Ax1、Ax2交叉即可。

[0230] [光源部的结构]

[0231] 光源部50C具有第1光源部50C1和第2光源部50C2。

[0232] 第1光源部50C1和第2光源部50C2在+X方向上并排配置,分别向-Z方向射出蓝色光。其中,第2光源部50C2相对于第1光源部50C1配置在+X方向侧。

[0233] 这些第1光源部50C1和第2光源部50C2分别具有纵横排列多个上述固体光源SS的结构。另外,在本实施方式中,第2光源部50C2具有的固体光源SS的数量大于第1光源部50C1具有的固体光源SS的数量,该第2光源部50C2射出的蓝色光的光量大于第1光源部50C1射出的蓝色光(蓝色光BL)的光量。这是因为,第2光源部50C2射出的蓝色光(激励光EL)用于波长

转换装置56C进行的荧光YL的生成。然而,不限于此,各光源部50C1、50C2使用的固体光源SS的数量可以相同,第2光源部50C2具有的固体光源SS的数量也可以较少。

[0234] 在以下的说明中,为了与从第1光源部50C1射出而包含于照明光的蓝色光BL进行区分,有时将从第2光源部50C2射出而转换为荧光的蓝色光称为激励光EL。

[0235] [棱镜反射镜、聚光透镜和辅助扩散元件的结构]

[0236] 棱镜反射镜5C1使从第1光源部50C1向-Z方向射出的蓝色光BL缩径。

[0237] 聚光透镜5C2将从棱镜反射镜5C1入射的蓝色光BL会聚到扩散装置5C4。

[0238] 辅助扩散元件5C3辅助扩散装置5C4对蓝色光BL的扩散,使从聚光透镜5C2入射的蓝色光BL扩散,调整入射到扩散装置5C4的蓝色光的光束直径。

[0239] [扩散装置和第1聚光元件的结构]

[0240] 扩散装置5C4使从辅助扩散元件5C3入射的蓝色光BL以规定的扩散率扩散透射。即,扩散装置5C4是透射型的扩散装置。

[0241] 这种扩散装置5C4具有:基板5C41,其具有使所入射的蓝色光BL扩散透射的光扩散部5C42;以及旋转装置5C43,其使基板5C41以沿着照明光轴Ax1的旋转轴为中心而旋转。另外,光扩散部5C42位于基板5C41中的蓝色光BL的射出侧的面上,但是也可以位于入射侧的面上。此外,也可以没有旋转装置5C43,但是,通过使基板5C41旋转,能够有效减少光斑。

[0242] 在本实施方式中,第1聚光元件55作为平行化元件发挥作用,该平行化元件使从扩散装置5C4入射的蓝色光BL平行而入射到光合成元件5C6。

[0243] [远焦光学元件和反射部件的结构]

[0244] 在本实施方式中,远焦光学元件51使从第2光源部50C2射出的激励光EL缩径。构成该远焦光学元件51的第1透镜511和第2透镜512中的第1透镜511配置在上述照明光轴Ax2上,第2透镜512配置在上述照明光轴Ax3上。

[0245] 反射部件58是相对于第2光源部50C2位于-Z方向侧的反射部。该反射部件58使从第1透镜511沿着-Z方向入射的激励光EL以沿着照明光轴Ax3的方式向-X方向侧反射,使该激励光EL入射到第2透镜512。

[0246] [扩散元件的结构]

[0247] 扩散元件5C5是代替上述均化器光学元件52而采用的部件,使从第2透镜512入射的激励光EL扩散,使激励光EL的照度分布均匀化。穿过这种扩散元件5C5的激励光EL向-X方向穿过光合成元件5C6而入射到第1聚光元件55。

[0248] 在本实施方式中,第1聚光元件55配置在波长转换装置56C的光入射侧,该波长转换装置56C配置在照明光轴Ax3上。

[0249] [波长转换装置的结构]

[0250] 波长转换装置56C与上述波长转换装置56A同样,是如下的反射型的波长转换装置:对所入射的激励光EL进行波长转换,使波长与该激励光EL不同的荧光YL(详细地讲,是包含绿色光和红色光的荧光YL,基于波长转换装置56C的转换光)向该激励光EL的入射方向的相反方向射出。该波长转换装置56C具有波长转换元件56C1和旋转装置56C2,该旋转装置56C2使波长转换元件56C1以沿着照明光轴Ax3的旋转轴为中心而旋转。

[0251] 其中,虽然省略详细图示,但是,波长转换元件56C1在激励光EL的入射侧的面上具有上述波长转换部562。而且,波长转换部562向+X方向射出荧光YL,该荧光YL经由第1聚光

元件55入射到光合成元件5C6。

[0252] [光合成元件和相位差元件的结构]

[0253] 光合成元件5C6相当于光合成部,被配置成相对于照明光轴Ax1、Ax3分别倾斜45°。该光合成元件5C6由使蓝色光透射并使绿色光和红色光反射的分色镜构成。

[0254] 该光合成元件5C6使沿着照明光轴Ax1从+Z方向侧入射的蓝色光BL通过。此外,光合成元件5C6使沿着照明光轴Ax3从+X方向侧入射的激励光EL通过。

[0255] 进而,光合成元件5C6使沿着照明光轴Ax3从-X方向侧入射的上述荧光YL以沿着照明光轴Ax1的方式向-Z方向侧反射。

[0256] 由此,从第2聚光元件59入射的蓝色光BL和从第1聚光元件55入射的荧光YL沿着照明光轴Ax1作为上述照明光射出到相位差元件RP。

[0257] 然后,如上所述,向-Z方向穿过该相位差元件RP的照明光经由导光装置6的反射部件61、62入射到图像形成装置7。

[0258] 如上所述,散热部件HD是具有多个翅片HD1的散热器,相当于照明装置5C的散热部。在本实施方式中,该散热部件HD与第1光源部50C1以及第2光源部50C2连接,对从这些光源部50C1、50C2传递的热进行散热,冷却该光源部50C1、50C2。此外,散热部件HD还作为对这些光源部50C1、50C2进行支承的支承部件发挥作用。这种散热部件HD相对于光源部50C1、50C2位于+Z方向侧,该散热部件HD的+X方向上的尺寸与照明装置5C的框体EN的+X方向上的尺寸大致相同。

[0259] [第3实施方式的效果]

[0260] 根据以上说明的本实施方式的投影仪,能够得到与上述投影仪1同样的效果,除此以外,能够得到以下的效果。

[0261] 照明装置5C具有向-Z方向射出蓝色光BL的第1光源部50C1、以及向-Z方向射出激励光EL的第2光源部50C2。此外,照明装置5C具有:光扩散部5C42,其相对于第1光源部50C1位于-Z方向,使所入射的蓝色光BL扩散;反射部件58(激励光用反射部),其相对于第2光源部50C2位于-Z方向,使所入射的激励光EL向-X方向反射。进而,照明装置5C具有:光合成元件5C6(光合成部),其相对于光扩散部5C42位于-Z方向,使经由反射部件58入射的激励光EL向-X方向射出;波长转换部562,其相对于光合成元件5C6位于-X方向,射出对入射的激励光EL进行波长转换后的荧光YL(转换光)。此外,照明装置5C还具有散热部件HD(散热部),该散热部件HD(散热部)相对于各光源部50C1、50C2位于+Z方向,对从该各光源部50C1、50C2传递的热进行散热。其中,光合成元件5C6向-Z方向射出从光扩散部5C42入射的蓝色光BL和从波长转换部562入射的荧光YL。

[0262] 由此,能够密集地配置上述各结构,因此,能够使照明装置5C小型化。

[0263] 此外,由于第1光源部50C1和第2光源部50C2分离,因此,通过对从第1光源部50C1射出的蓝色光BL的光量和从第2光源部50C2射出的激励光EL的光量进行调整,能够容易地调整从照明装置5C射出的照明光的白平衡。而且,由于不需要使用偏振光来分离蓝色光BL和激励光EL,因此,能够采用使蓝色光透射并使绿色光和红色光反射的分色镜作为光合成元件5C6。由此,能够使该光合成元件5C6成为简单的结构,另外,能够抑制光扩散部5C42和透镜等光学元件中的偏振消除而引起的光利用效率降低。

[0264] [第4实施方式]

[0265] 接着,对本发明的第4实施方式进行说明。

[0266] 本实施方式的投影仪与上述投影仪1的不同之处在于,采用了向+Y方向射出照明光的照明装置。另外,在以下的说明中,对与已经说明的部分相同或大致相同的部分标注同一标号而省略说明。

[0267] 图20是从+X方向侧观察本实施方式的投影仪具有的图像投射装置4D的侧视图(右侧视图)。

[0268] 本实施方式的投影仪具有图像投射装置4D来代替图像投射装置4A,除此以外,具有与上述投影仪1同样的结构和功能。

[0269] 此外,如图20所示,图像投射装置4D具有照明装置5D和导光装置6D来代替照明装置5A和导光装置6,除此以外,具有与上述图像投射装置4A同样的结构。具体而言,图像投射装置4D具有如下的二层构造:照明装置5D配置在一层部分处,导光装置6D、图像形成装置7和投射光学装置8配置在二层部分处。

[0270] 而且,图像形成装置7配置成其至少一部与照明装置5D的至少一部在+Y方向上重叠。

[0271] 以下,详细叙述照明装置5D和导光装置6D的结构。

[0272] [导光装置的结构]

[0273] 导光装置6D由1个反射部件构成,该导光装置6D配置在与后述的照明光轴Ax2交叉的位置处。该导光装置6D使沿着+Y方向从照明装置5D入射的照明光向+Z方向反射,入射到图像形成装置7。

[0274] [照明装置的结构]

[0275] 图21是示出从-Z方向侧观察时的照明装置5D的结构的示意图。

[0276] 照明装置5D与上述照明装置5A~5C同样,射出经由位于+Y方向侧的导光装置6D而入射到同样位于+Y方向侧的图像形成装置7的照明光。如图21所示,该照明装置5D具有光源部50、远焦光学元件51、均化器光学元件52、第1相位差元件53、分离合成元件54、第1聚光元件55、波长转换元件56B、第2相位差元件57、扩散反射装置58B、第2聚光元件59和相位差元件RP、将它们收容在内部的框体EN、以及散热部件HD。即,照明装置5D具有与照明装置5B同样的结构,但是,配置有光学部件,以使照明光的射出方向成为+Y方向。

[0277] 具体而言,光源部50、远焦光学元件51、均化器光学元件52、第1相位差元件53、分离合成元件54、第2相位差元件57、第2聚光元件59和扩散反射装置58B从+X方向侧依次配置在沿着+X方向的照明光轴Ax1上。另外,与上述照明装置5B的情况同样,第1相位差元件53配置在远焦光学元件51的透镜511、512之间。

[0278] 此外,波长转换元件56B、第1聚光元件55、分离合成元件54和相位差元件RP从-Y方向侧依次配置在沿着+Y方向的照明光轴Ax2上。而且,分离合成元件54以相对于照明光轴Ax1、Ax2倾斜45°的角度的方式配置在这些照明光轴Ax1、Ax2的交叉部位。

[0279] 另外,与上述同样,照明光轴Ax1、Ax2也可以不彼此正交,只要交叉即可。

[0280] 在这种照明装置5D中,从光源部50向-X方向射出的作为蓝色光的光源光与照明装置5B的情况同样,穿过远焦光学元件51、第1相位差元件53和均化器光学元件52而入射到分离合成元件54。

[0281] 入射到分离合成元件54的光源光中的s偏振的第1光源光向-Y方向侧反射,沿着照

明光轴Ax2经由第1聚光元件55入射到波长转换元件56B。通过该波长转换元件56B生成的荧光沿着照明光轴Ax2向+Y方向侧行进,再次经由第1聚光元件55入射到分离合成元件54。

[0282] 另一方面,p偏振的第2光源光向-X方向穿过分离合成元件54,经由第2相位差元件57和第2聚光元件59入射到扩散反射装置58B的光扩散部582。被该光扩散部582扩散反射的第2光源光沿着照明光轴Ax1向+X方向侧行进,再次穿过第2聚光元件59和第2相位差元件57,成为s偏振的第2光源光而入射到分离合成元件54。

[0283] 分离合成元件54通过上述特性,使从-Y方向侧入射的荧光向+Y方向穿过,使从-X方向侧入射的s偏振的第2光源光向+Y方向侧反射。

[0284] 这些荧光和第2光源光在向+Y方向穿过相位差元件RP的过程中,转换为圆偏振光,作为照明光而朝向导光装置6D(参照图20)射出。然后,该照明光被导光装置6D朝向+Z方向侧反射,入射到图像形成装置7(参照图20)。

[0285] 在这种照明装置5D中,由于光源部50在框体EN中位于+X方向侧,因此,对从该光源部50传递的热进行散热的散热部件HD(散热部)也被设置成在+X方向侧与框体EN相邻。

[0286] 而且,在照明装置5D中,从分离合成元件54至波长转换元件56B的第1光源光的光路长度与从分离合成元件54至扩散反射装置58B的第2光源光的光路长度相同。另一方面,由于从光源部50到分离合成元件54的光源光的光路长度较长,因此,散热部件HD相对于框体EN设置在+X方向侧,相应地,照明装置5D构成为+X方向上的尺寸大于+Y方向上的尺寸的大致长方体形状。

[0287] [第4实施方式的效果]

[0288] 根据以上说明的本实施方式的投影仪,能够得到与上述投影仪1同样的效果,除此以外,能够得到以下的效果。

[0289] 照明装置5D向+Y方向侧射出照明光,其中,导光装置6D和图像形成装置7相对于该照明装置5D位于+Y方向侧。由此,能够简化将该照明光引导至图像形成装置7的导光装置6D的结构。即,即使不采用具有2个反射部件61、62的导光装置6,通过构成为具有1个反射部件的导光装置6D也能够将该照明光引导至图像形成装置7。因此,能够简化图像投射装置4D的结构,进而简化投影仪的结构。

[0290] [实施方式的变形]

[0291] 本发明不限于上述实施方式,能够达成本发明的目的的范围内的变形、改良等包含于本发明。

[0292] 在上述各实施方式中,照明装置5A~5D和图像形成装置7配置成在+Y方向上重叠。即,图像投射装置4A~4D构成为如下的二层构造:在一层部分处配置照明装置5A~5D中的任意一个,在二层部分处配置图像形成装置7。这些照明装置5A~5D和图像形成装置7也可以在从+Y方向侧观察时不完全重合。即,照明装置5A~5D中的任意一个的至少一部与图像形成装置7的至少一部分在+Y方向上重合即可。

[0293] 在上述各实施方式中,设+Z方向为第1方向,设+X方向为第2方向,设+Y方向为第3方向而进行了例示。然而,不限于此,也可以将其他的方向规定为第1~第3方向。例如,也可以将+Z方向规定为第1方向,将+X方向规定为第3方向,将+Y方向规定为第2方向。

[0294] 此外,在上述各实施方式中,以外装框体2的顶面部21、底面部22、正面部23、背面部24、右侧面部25和左侧面部26为基准而规定了+Z方向、+X方向和+Y方向。然而,不限于此,



也可以根据其他的基准来规定+Z方向、+X方向和+Y方向,进而规定第1~第3方向。

[0295] 进而,外装框体2不限于大致长方体形状,也可以形成为圆柱状(圆筒状)等其他的形状。

[0296] 在上述各实施方式中,作为图像形成装置的结构和布局,例示了图4和图11所示的图像形成装置7的结构和布局。然而,不限于此,也可以采用具有其他结构和布局的图像形成装置。例如,也可以不存在构成图像形成装置7的光学部件的至少一部,还可以包含其他的光学部件。此外,例如,也可以采用如下的图像形成装置:以使穿过的光束的行进方向沿着+X方向的方式配置均匀化装置72,被分色镜731分离的蓝色光向+Z方向行进,绿色光和红色光沿着+X方向穿过分色镜731。

[0297] 在上述各实施方式中,作为照明装置的结构和布局,例示了图10、图15、图19和图21所示的照明装置5A~5D的结构和布局。然而,不限于此,也可以采用具有其他的结构和布局的照明装置。例如,可以不存在构成照明装置5A~5D的光学部件的至少一部分,也可以包含其他的光学部件。

[0298] 在上述第1和第2实施方式中,当从+Y方向侧观察时,在照明装置5A、5B中设定的照明光轴Ax2和在图像形成装置7中设定的照明光轴Ax4重叠。此外,在上述第3实施方式中,当从+Y方向侧观察时,在照明装置5C中设定的照明光轴Ax1和照明光轴Ax4重叠。然而,不限于此,当从+Y方向侧观察时,在照明装置中设定的照明光轴和在图像形成装置中设定的照明光轴也可以不重叠。此外,也可以设定为,当从+Y方向侧观察时,照明装置中的其他的照明光轴和图像形成装置中的其他的照明光轴重叠。

[0299] 在上述各实施方式中,相对于照明装置5A~5D配置在+Y方向侧的图像形成装置7具有均匀化装置72。即,均匀化装置72在具有二层构造的图像投射装置4A~4D中配置在二层部分处。然而,不限于此,均匀化装置72也可以位于一层部分处。该情况下,例示均匀化装置72配置在照明装置与导光装置之间的结构。

[0300] 根据这种结构,能够得到由于具有均匀化装置72而带来的上述效果。此外,在导光装置通过反射将照明光从照明装置引导至图像形成装置的结构的情况下,均匀化装置72使照明光与该导光装置中的反射效率高的偏振光一致,从而提高图像形成装置中的光的利用效率。

[0301] 在上述第1实施方式中,波长转换部562和光扩散部563位于同一基板561上。然而,不限于此,这些波长转换部562和光扩散部563也可以分别位于不同的基板上。该情况下,也可以设置使各个基板旋转的旋转装置。

[0302] 在上述第3实施方式中,第1光源部50C1和第2光源部50C2分别被散热部件HD支承。然而,不限于此,第1光源部50C1和第2光源部50C2也可以分别被不同的部件支承,也可以按照各光源部50C1、50C2设置散热部件HD。

[0303] 在上述各实施方式中,相位差元件RP位于导光装置6、6D的入射侧。然而,不限于此,相位差元件RP也可以设置在导光装置的射出侧且偏振转换元件723的入射侧、例如导光装置与第1透镜阵列721之间。

[0304] 在上述各实施方式中,作为第1色分离元件和第2色分离元件,例示了分色镜731、732。然而,不限于此,如果能够从入射的光束中分离多个色光,这些色分离元件也可以是其他的结构。

[0305] 此外,被色分离装置分离的多个色光也不限于蓝色光、绿色光和红色光,也可以是其他色光。

[0306] 进而,在上述各实施方式中,设蓝色光为第1色光,设绿色光为第2色光,设红色光为第3色光。然而,不限于此,例如也可以采用中继装置74使蓝色光透过的图像形成装置,设红色光为第1色光,设绿色光为第2色光,设蓝色光为第3色光。

[0307] 在上述各实施方式中,投影仪具有3个光调制装置752(752B、752G、752R)。然而,不限于此,也可以将本发明应用于具有2个以下或4个以上的光调制装置752的投影仪。

[0308] 在上述各实施方式中,光调制装置752构成为具有液晶光阀,该液晶光阀具有光入射面和光出射面不同的透过型液晶面板、以及入射侧偏光板和射出侧偏光板。然而,不限于此,该液晶面板也可以是光入射面和光出射面为同一面的反射型液晶面板。此外,光调制装置752还可以具有光学补偿板等其他的光学元件。

[0309] 进而,只要是能够对入射光束进行调制而形成与图像信息对应的图像的光调制装置,也可以使用利用了微反射镜的器件例如利用了DMD(Digital Micromirror Device)等器件等的液晶以外的光调制装置。

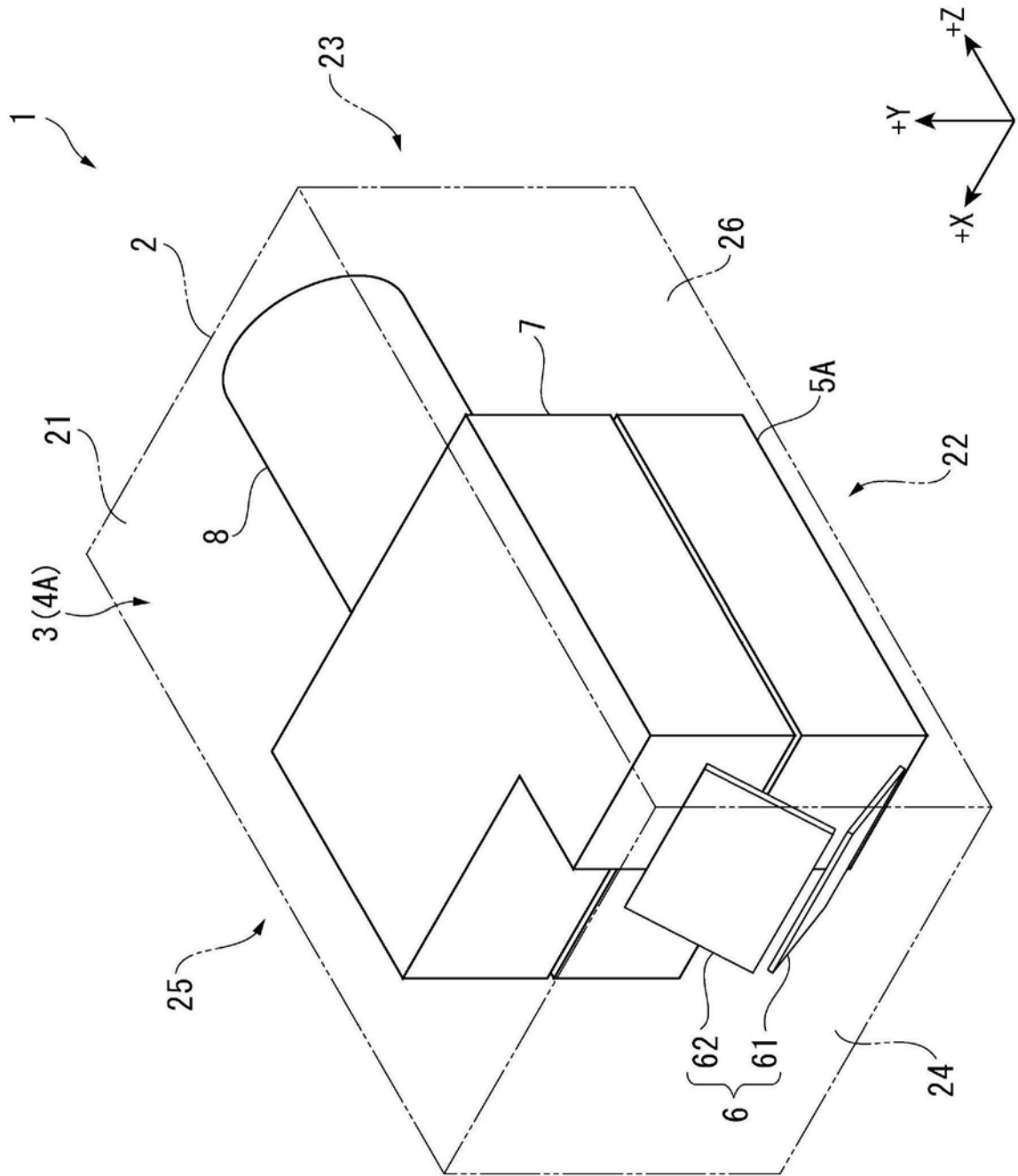


图1

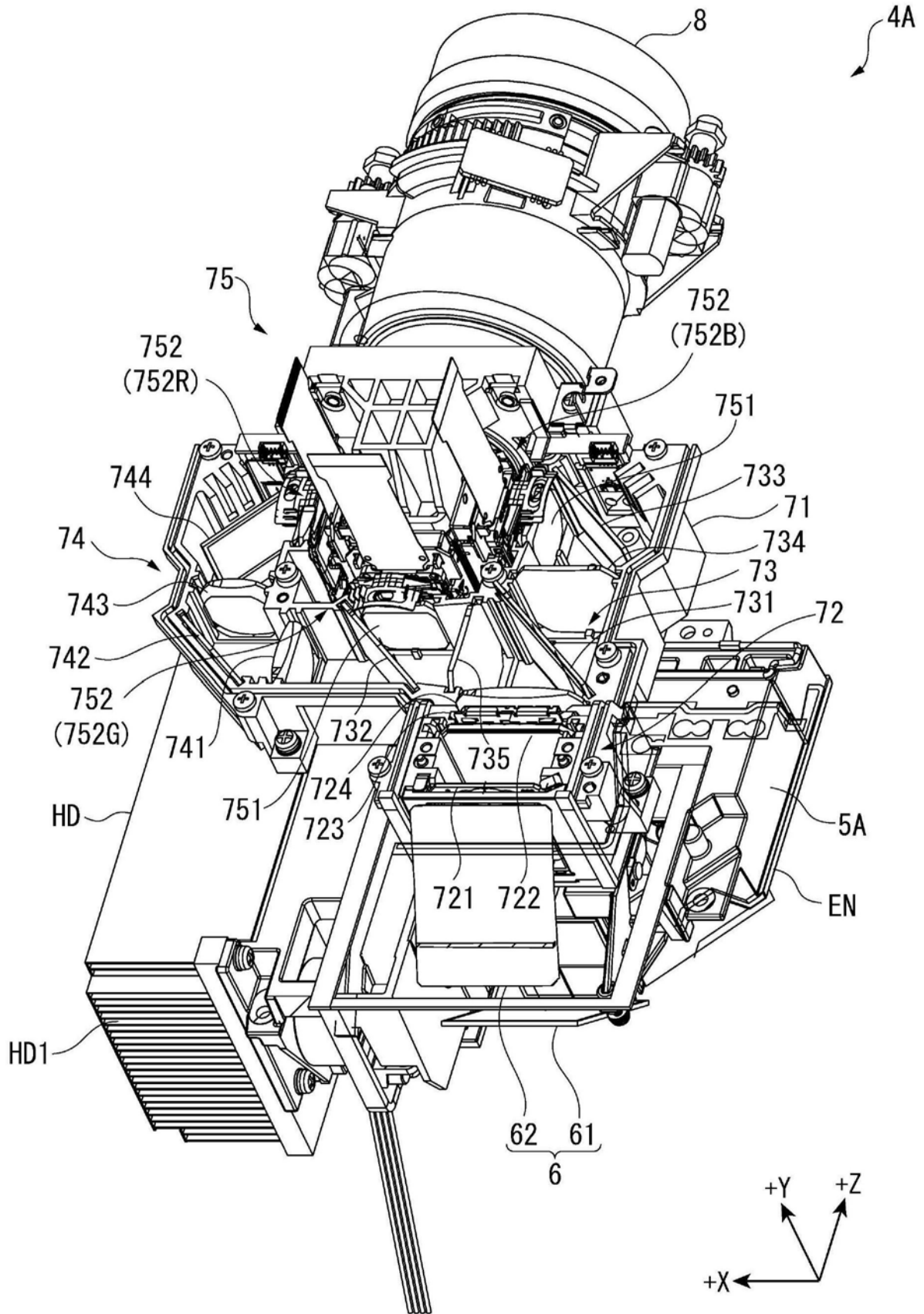


图2



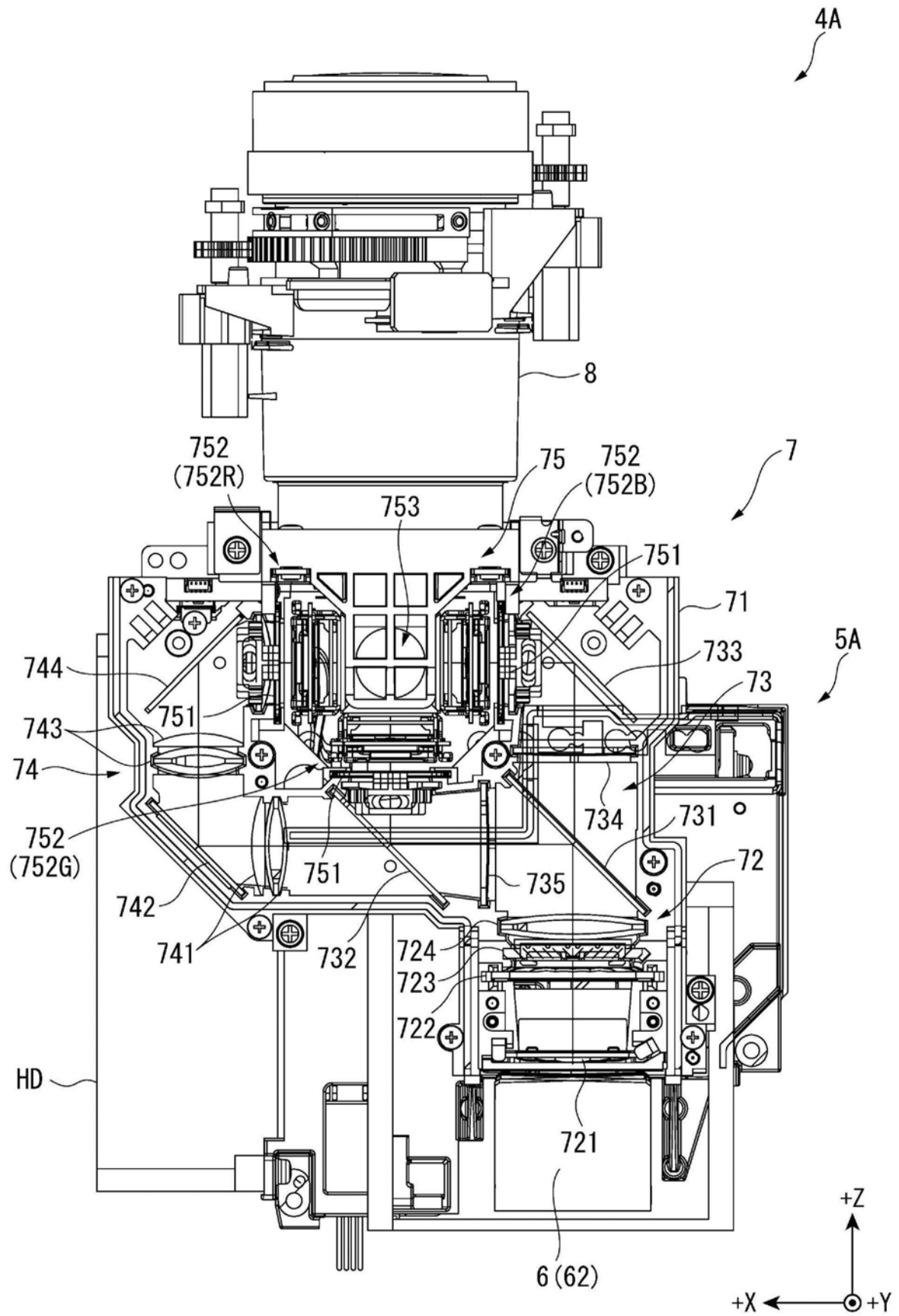


图4

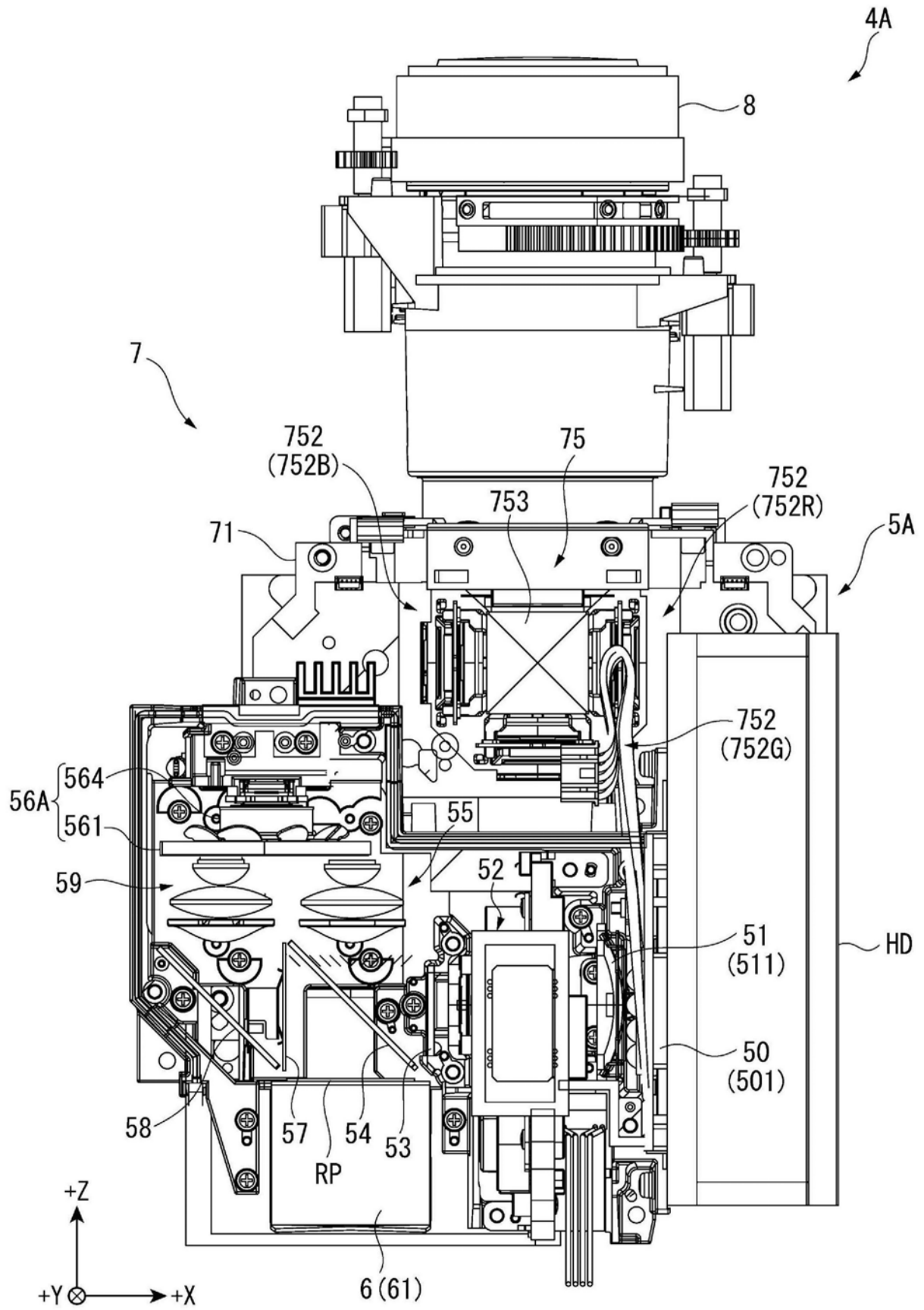


图5

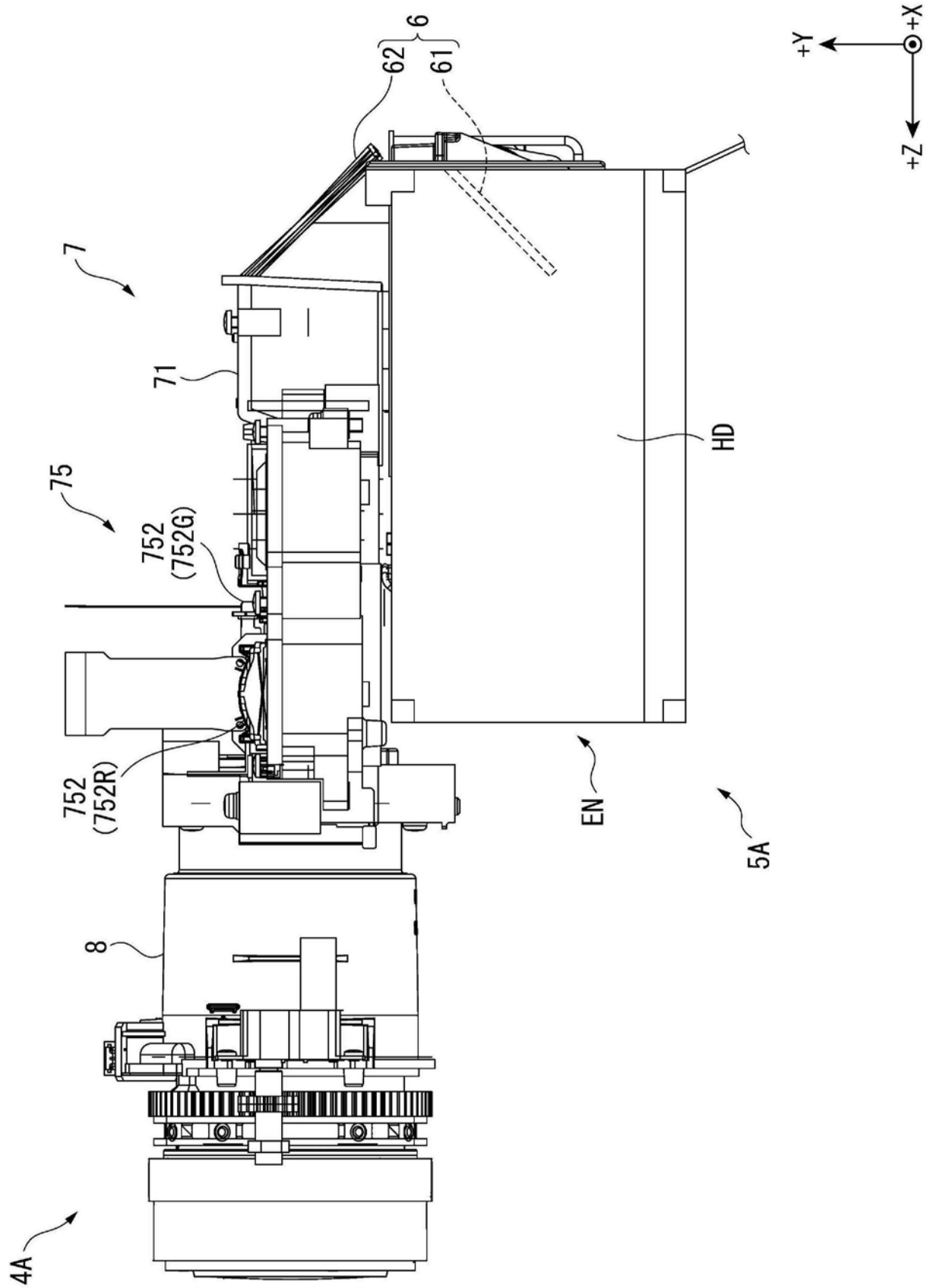


图6



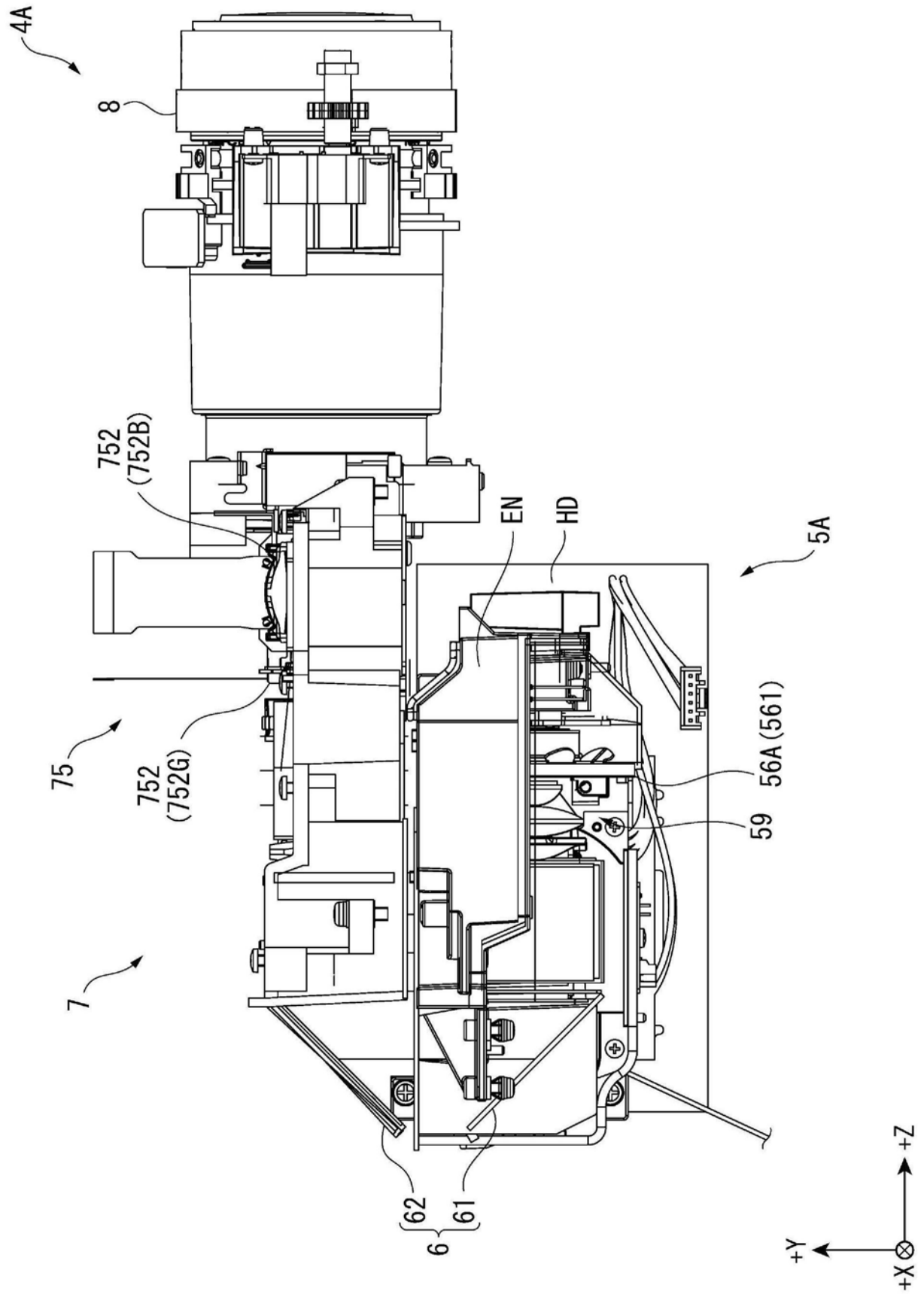


图7

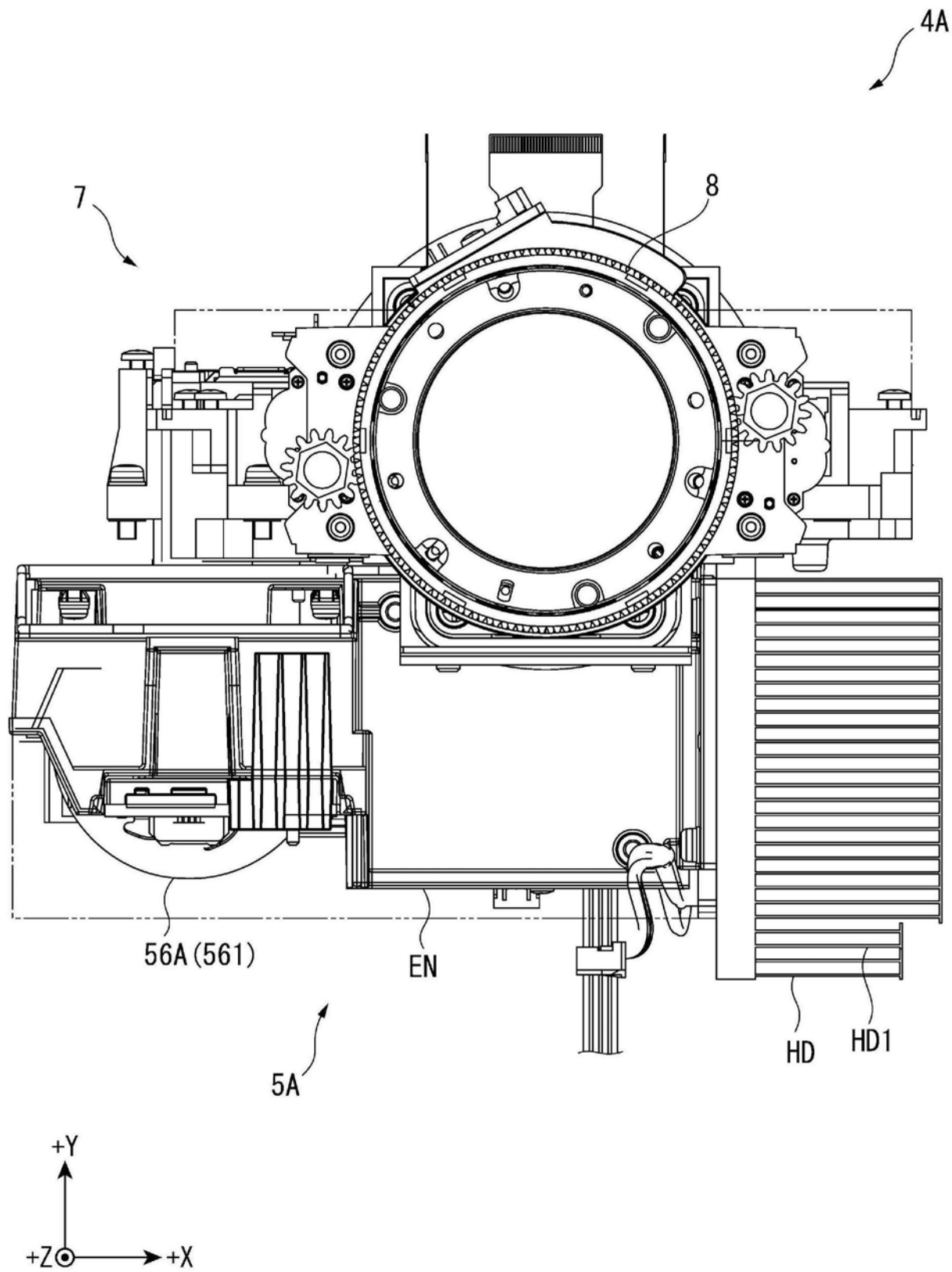


图8

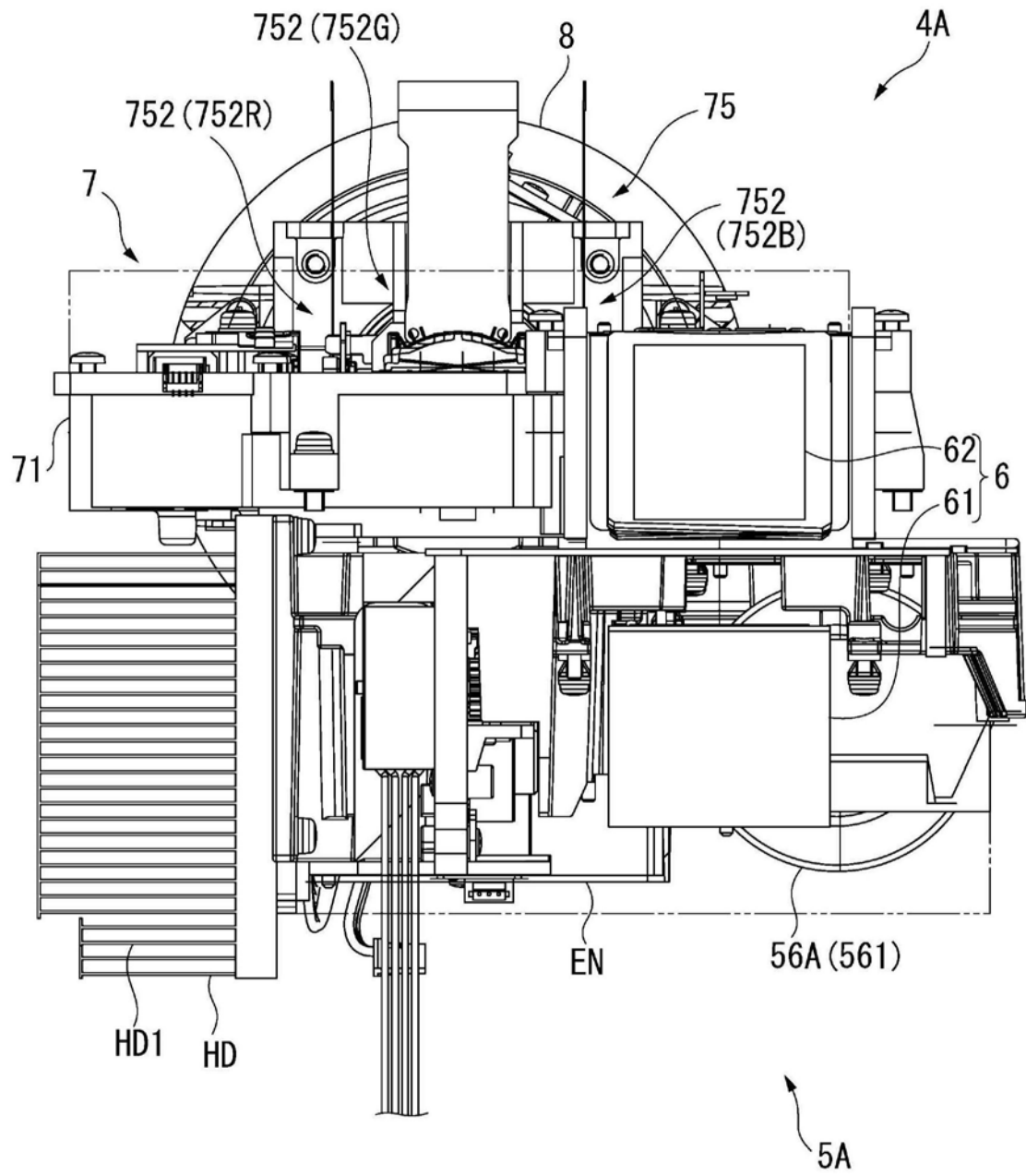


图9

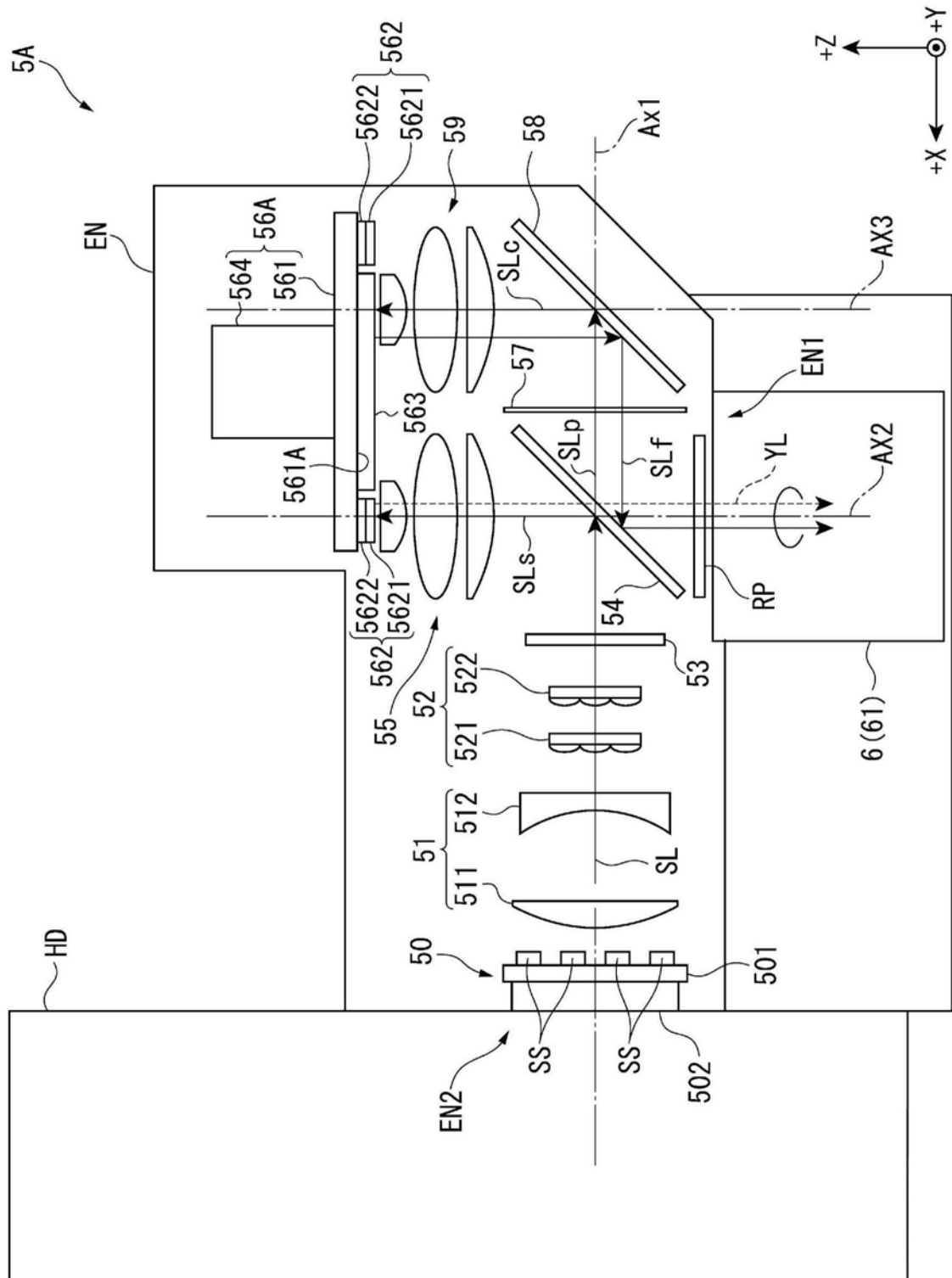


图10

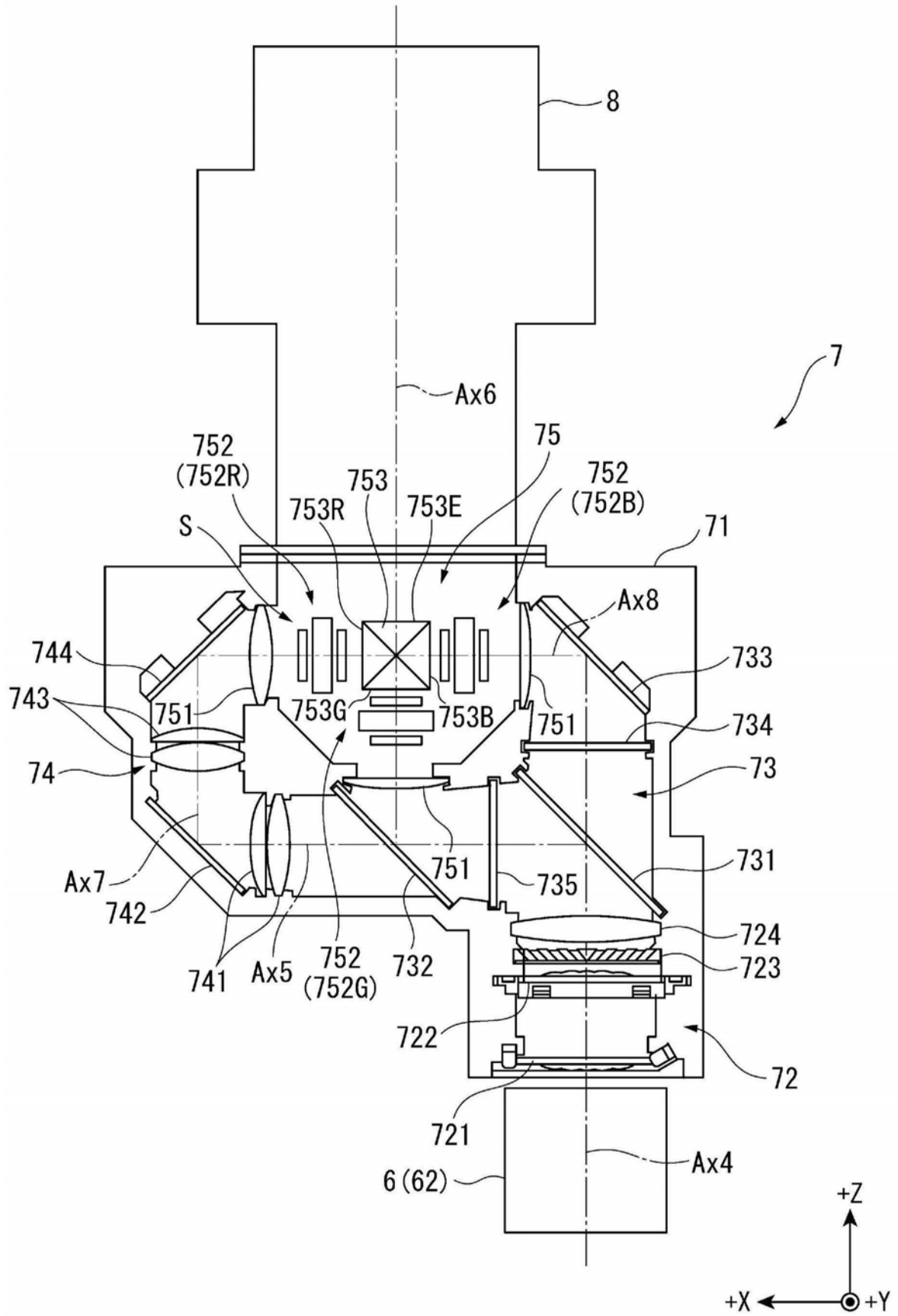


图11



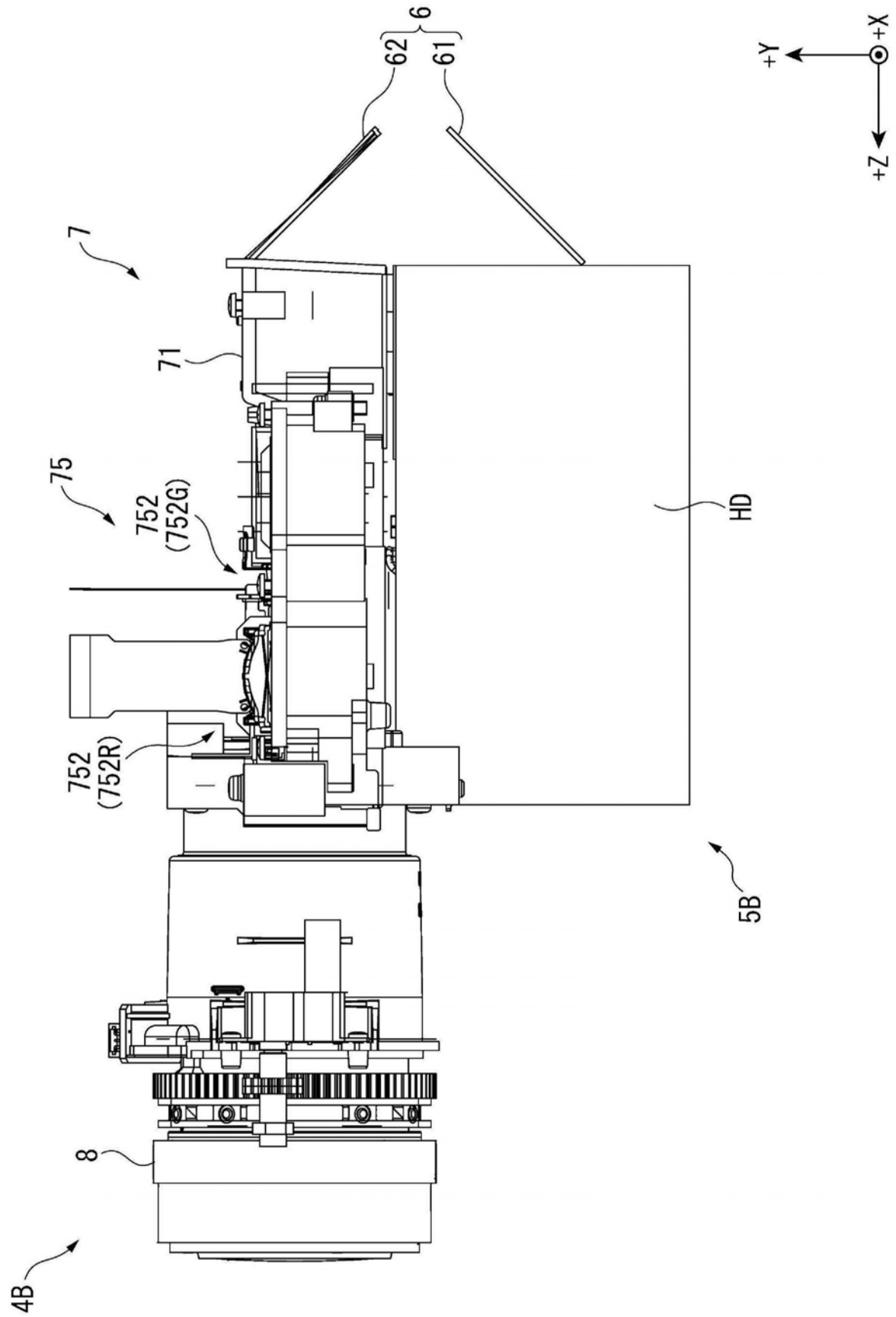


图13

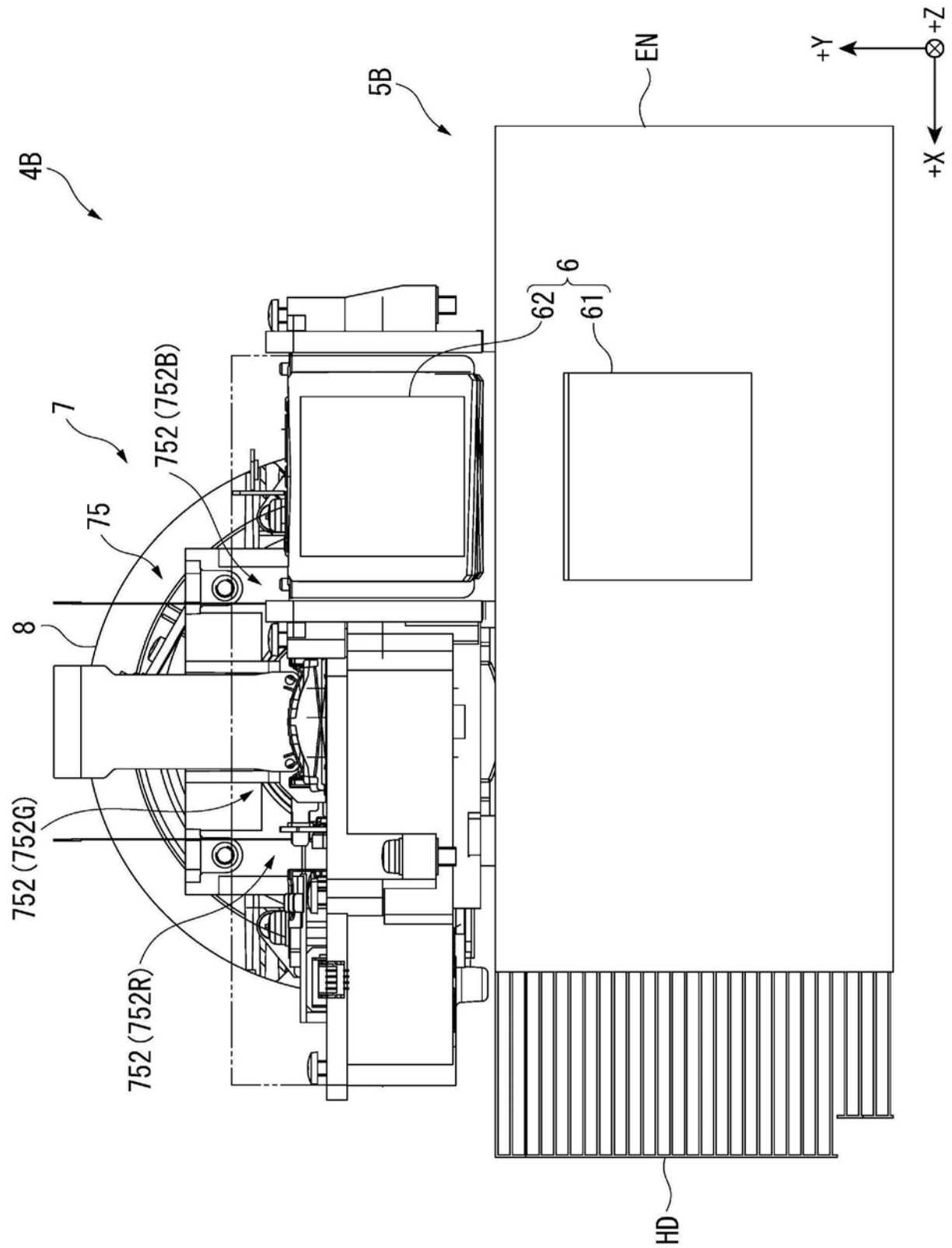


图14





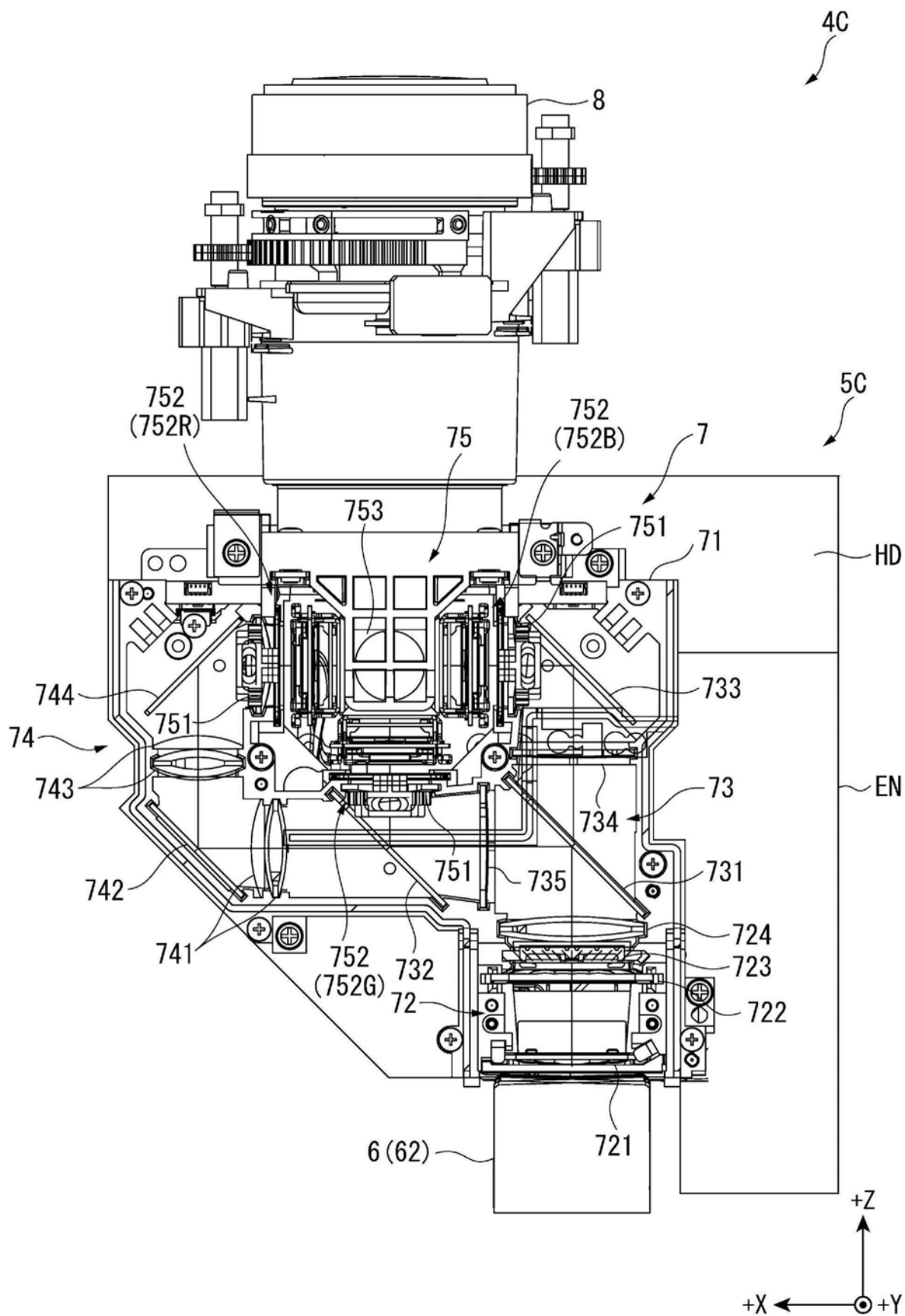


图16

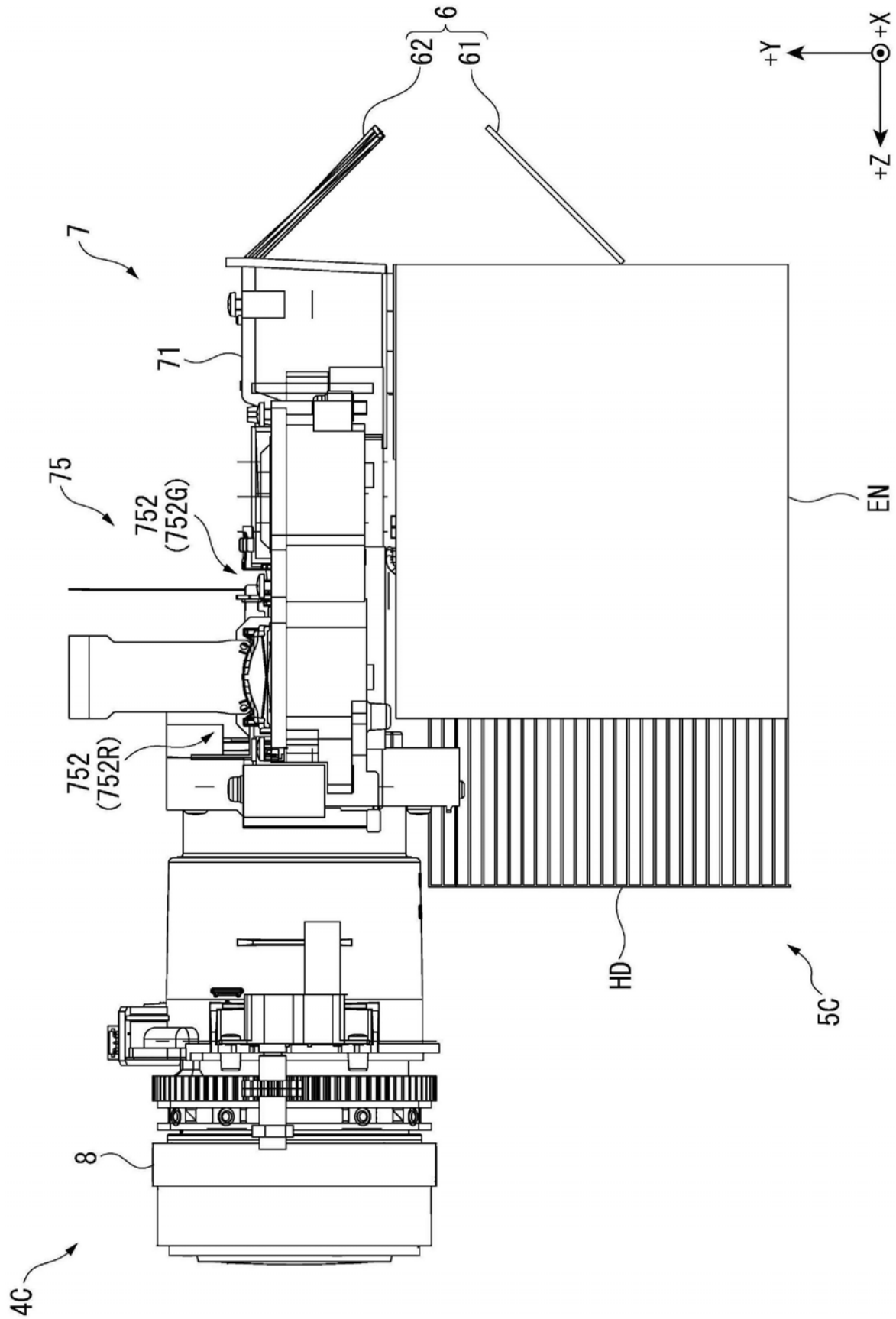


图17

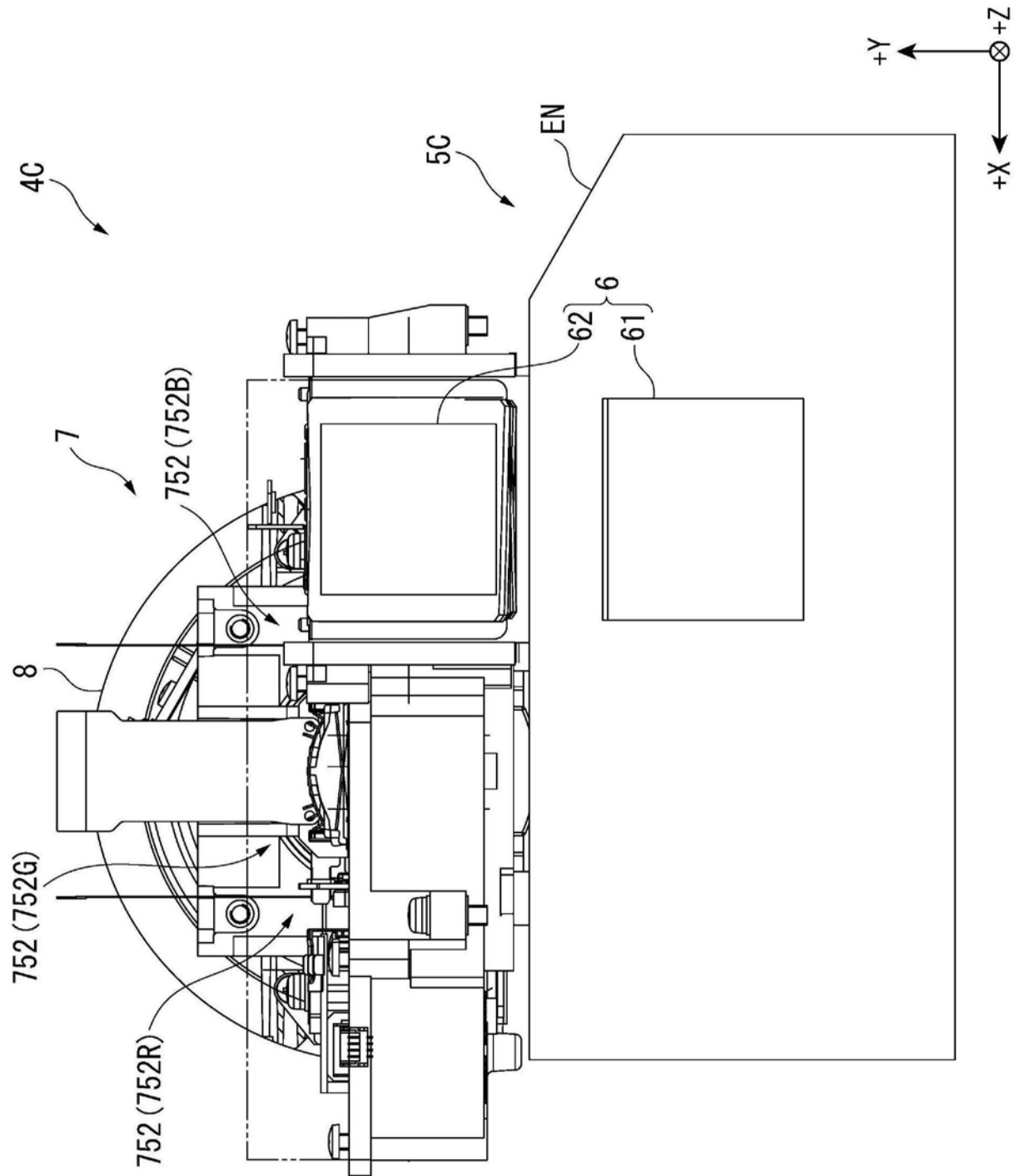


图18

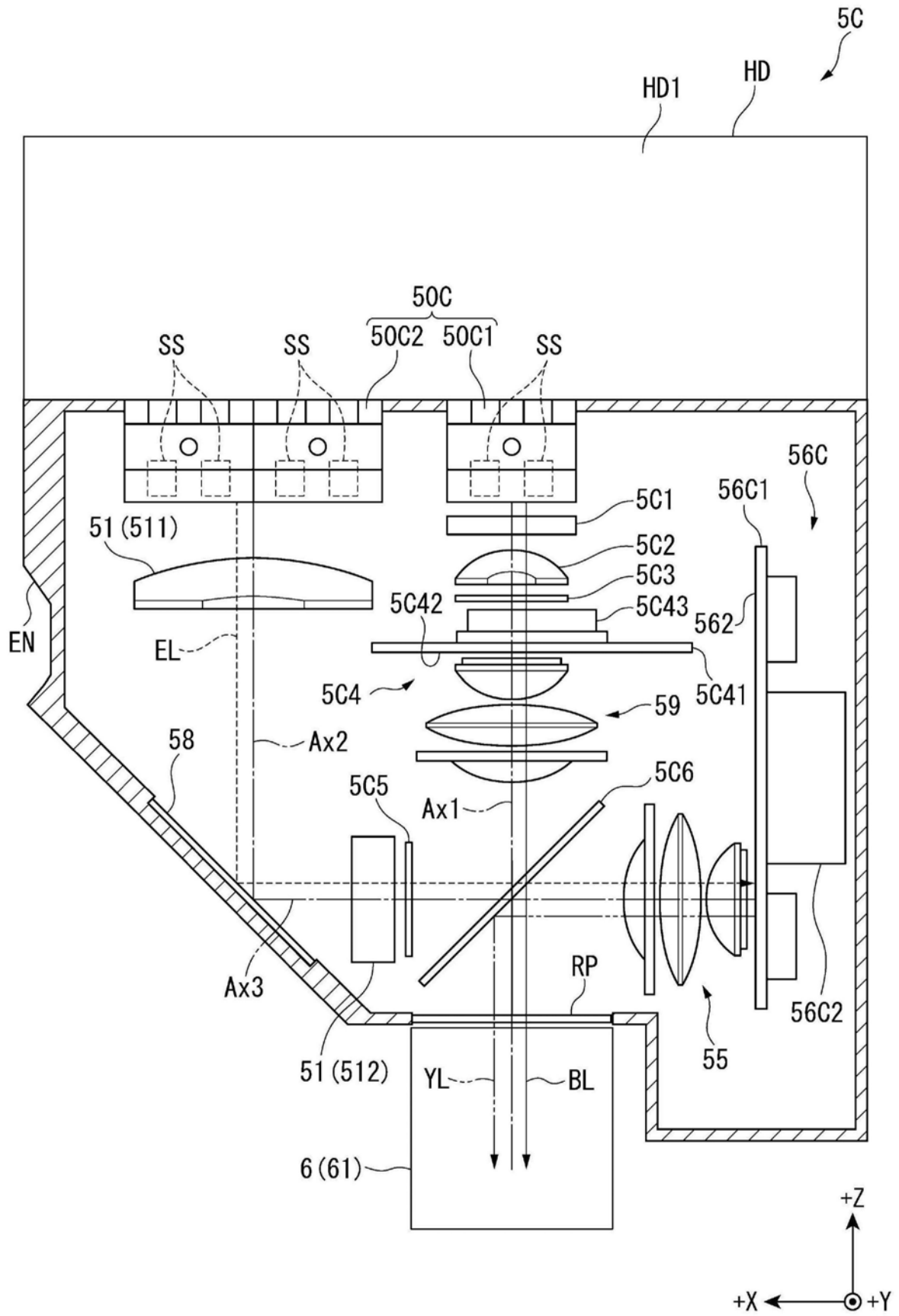


图19

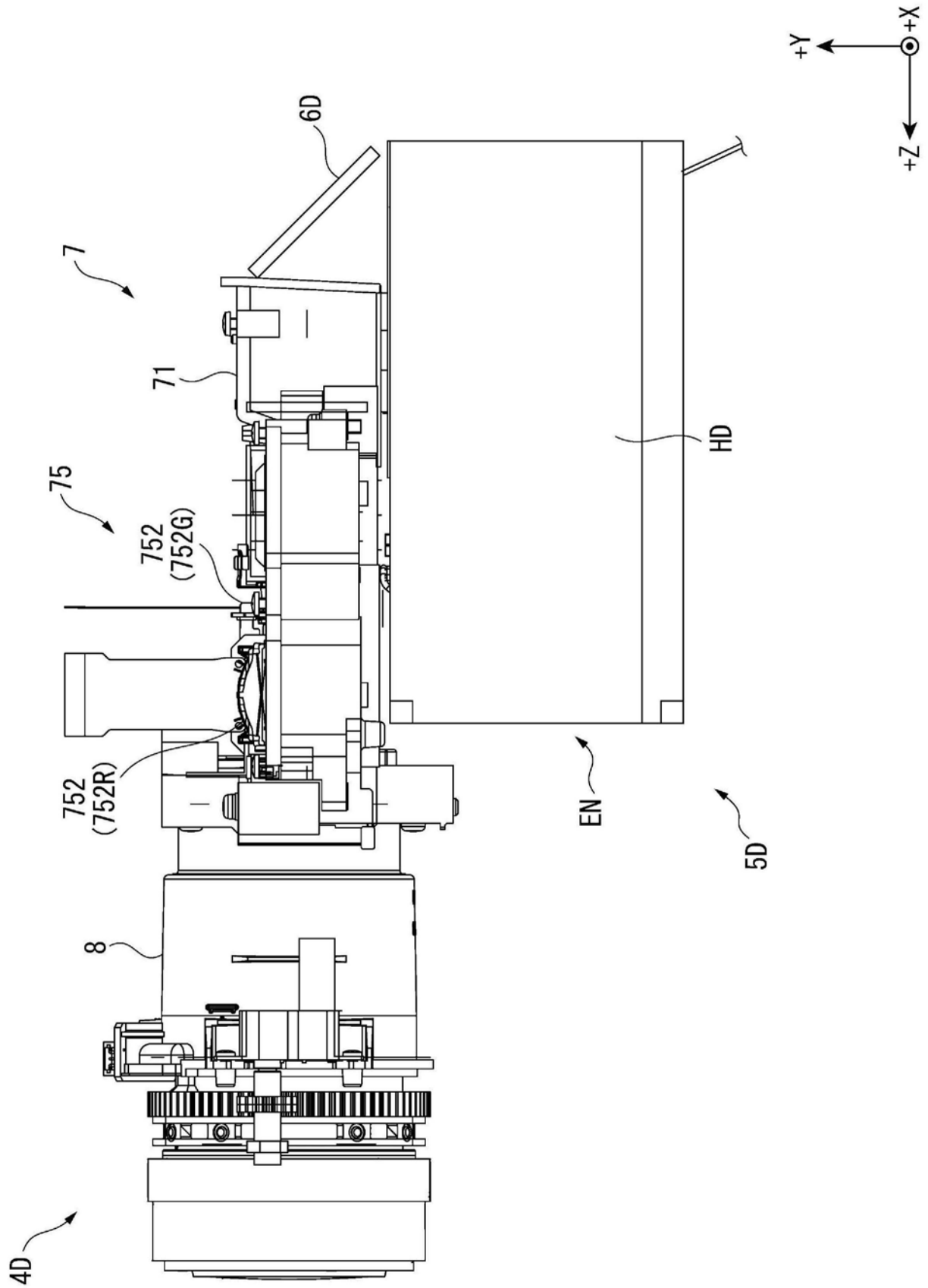


图20

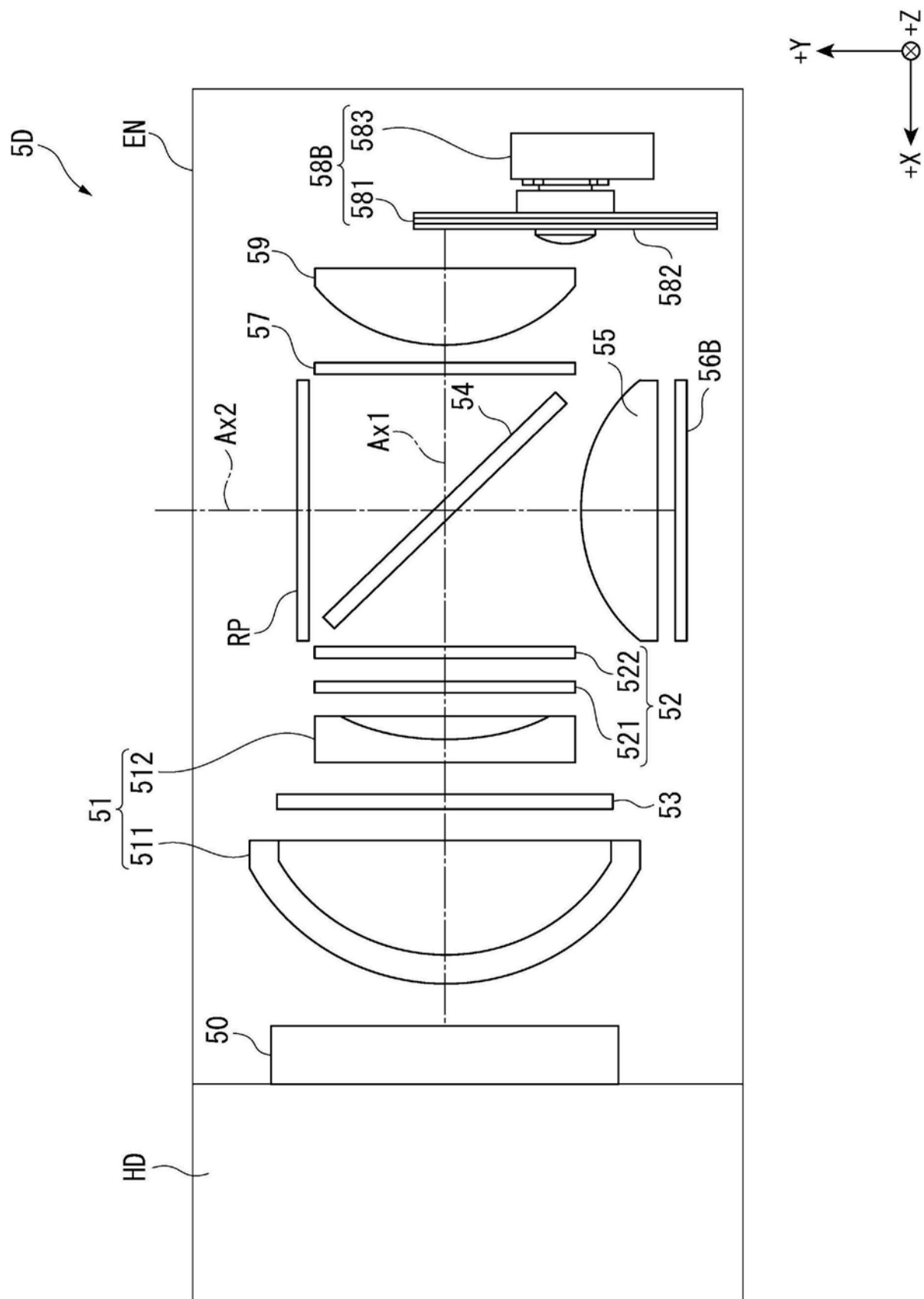


图21