

1. 一种光射出装置, 其特征在于,
该光射出装置具有射出以彼此不同的方向为中心的光的第1光射出部和第2光射出部,
所述第1光射出部具有:
第1光源, 其射出光;
第1准直透镜, 其用于使从所述第1光源射出的光平行化; 以及
第1光学元件, 其使通过了所述第1准直透镜的光在第1规定方向上广角化,
所述第2光射出部具有:
第2光源, 其射出光;
第2准直透镜, 其用于使从所述第2光源射出的光平行化; 以及
第2光学元件, 其使通过了所述第2准直透镜的光在第2规定方向上广角化,
所述第1准直透镜和所述第1光学元件配置于所述第1光源的光轴上,
所述第2准直透镜和所述第2光学元件配置于所述第2光源的光轴上,
所述第1光射出部和所述第2光射出部配置为, 从所述第1光源到所述第1光学元件的第一光路与从所述第2光源到所述第2光学元件的第二光路在所述第1准直透镜与所述第1光学元件之间以及所述第2准直透镜与所述第2光学元件之间交叉, 所述第1光射出部和所述第2光射出部分别射出的光的一部分重叠,

通过在作为对象的对象面的一侧以使得所述第1规定方向和所述第2规定方向沿着该对象面的方式配置所述光射出装置, 有效地利用从所述第1光源和所述第2光源射出的光而沿着宽广的对象面射出光,

能够使所述第1光学元件与所述第2光学元件接近地构成所述光射出装置, 并且使所述第1光射出部和所述第2光射出部分别射出的光的一部分重叠的位置接近所述对象面。

2. 根据权利要求1所述的光射出装置, 其特征在于,
所述第1光源和所述第2光源具有发光部, 对于与光轴垂直并且彼此垂直的第1方向和第2方向, 所述发光部在所述第1方向上的尺寸比所述第2方向上的尺寸大,
所述第1规定方向是与垂直于所述第1光源的所述光轴的所述第1方向对应的方向,
所述第2规定方向是与垂直于所述第2光源的所述光轴的所述第1方向对应的方向,
所述第1光学元件使所入射的光仅在所述第1规定方向上广角化,
所述第2光学元件使所入射的光仅在所述第2规定方向上广角化。

3. 根据权利要求1或2所述的光射出装置, 其特征在于,
所述第1光学元件具有沿着与所述第1规定方向对应的方向排列并且使所入射的光广角化的多个小透镜,

所述第2光学元件具有沿着与所述第2规定方向对应的方向排列并且使所入射的光广角化的多个小透镜。

4. 根据权利要求1或2所述的光射出装置, 其特征在于,
所述第1光学元件与所述第2光学元件一体化。
5. 根据权利要求1或2所述的光射出装置, 其特征在于,
所述第1光源和所述第2光源配置为向彼此面对的一侧射出光,
所述第1光射出部具有使通过了所述第1准直透镜的光的行进方向变更的第1方向变更部,

所述第1光学元件使通过了所述第1方向变更部的光广角化，

所述第2光射出部具有使通过了所述第2准直透镜的光的行进方向变更的第2方向变更部，

所述第2光学元件使通过了所述第2方向变更部的光广角化，

所述第1光路和所述第2光路在所述第1方向变更部与所述第1光学元件之间以及所述第2方向变更部与所述第2光学元件之间交叉。

6. 根据权利要求1或2所述的光射出装置，其特征在于，

所述第1光源和所述第2光源配置为向彼此面对的一侧射出光，

所述第1光射出部具有第1偏振元件，该第1偏振元件配置于所述第1准直透镜的光路后段，使第1偏振光透过并且使第2偏振光反射，

所述第2光射出部具有第2偏振元件，该第2偏振元件配置于所述第2准直透镜的光路后段，使第1偏振光透过并且使第2偏振光反射，

该光射出装置具有第1相位差元件，该第1相位差元件配置于所述第1偏振元件与所述第2偏振元件之间，将第1偏振光转换为第2偏振光，

所述第1光学元件使透过了所述第1偏振元件并被所述第1相位差元件转换后被所述第2偏振元件反射的光广角化，

所述第2光学元件使透过了所述第2偏振元件并被所述第1相位差元件转换后被所述第1偏振元件反射的光广角化，

所述第1光路和所述第2光路在所述第1光学元件与所述第2偏振元件之间以及所述第2光学元件与所述第1偏振元件之间交叉。

7. 根据权利要求6所述的光射出装置，其特征在于，

所述第1光射出部具有第2相位差元件，该第2相位差元件配置于所述第1光学元件与所述第2偏振元件之间，将第2偏振光转换为第1偏振光，

所述第2光射出部具有第3相位差元件，该第3相位差元件配置于所述第2光学元件与所述第1偏振元件之间，将第2偏振光转换为第1偏振光，

所述第1光学元件使被所述第2偏振元件反射后被所述第2相位差元件转换而得的第1偏振光广角化，

所述第2光学元件使被所述第1偏振元件反射后被所述第3相位差元件转换而得的第1偏振光广角化，

所述第1光路和所述第2光路在所述第2相位差元件与所述第1光学元件之间以及所述第3相位差元件与所述第2光学元件之间交叉。

8. 根据权利要求1或2所述的光射出装置，其特征在于，

所述第1光源和所述第2光源朝向同一侧射出光，

所述第1光射出部具有第1反射镜，该第1反射镜使通过了所述第1准直透镜的光向与所述第1光源的光轴交叉的方向反射，

所述第1光学元件使被所述第1反射镜反射的光广角化，

所述第2光射出部具有第2反射镜，该第2反射镜使通过了所述第2准直透镜的光向与所述第2光源的光轴交叉的方向反射，

所述第2光学元件使被所述第2反射镜反射的光广角化，

所述第1光路和所述第2光路在所述第1反射镜与所述第1光学元件之间以及所述第2反射镜与所述第2光学元件之间交叉。

9. 一种图像显示系统,其特征在于,具有:

权利要求1~8中的任一项所述的光射出装置;

检测装置,其检测从所述光射出装置射出的光的反射位置;以及

投射装置,其投射与由所述检测装置检测到的检测结果对应的图像。

光射出装置以及图像显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光射出装置以及图像显示系统。

背景技术

[0002] 以往,公知有一种图像显示系统,该图像显示系统检测在显示有图像的显示面上进行操作的指示体(例如,笔或使用者的手指等)的位置,并根据该检测结果来进行与指示体的轨迹对应的显示和显示的变更。例如,公开了一种图像显示系统,该图像显示系统具有投影仪以及沿着供投影仪投射的屏幕或白板等投射面(对象平面)射出光的光射出装置,投影仪通过在投射面上进行操作的指示体对光的反射来检测指示体的位置,并进行基于该检测结果的投射(例如,专利文献1)。

[0003] 专利文献1所记载的光射出装置具有第1光射出部和第2光射出部,该第1光射出部和第2光射出部分别具有:光源;准直透镜,其使从光源射出的光平行化;以及指向性透镜(鲍威尔透镜:powell lens),其使被准直透镜平行化后的光中的规定方向的光广角化。而且,该光射出装置构成为配置于投射面的一侧,具有如下角度:第1光射出部射出的光的中心轴与第2光射出部射出的光的中心轴之间的距离随着朝向光的射出方向而变大,第1光射出部和第2光射出部分别射出的光的一部分在沿着投射面的区域重叠。

[0004] 专利文献1:日本特开2015-111385号公报

[0005] 但是,专利文献1所记载的光射出装置存在如下课题:由于从第1光射出部射出的光与从第2光射出部射出的光在距离该光射出装置较远的位置重叠,因此,在光射出装置附近的区域,无法射出能够检测指示体的强度的光。

发明内容

[0006] 本发明是为了解决上述课题的至少一部分而完成的,能够作为以下的方式或者应用例而实现。

[0007] [应用例1]本应用例的光射出装置的特征在于,该光射出装置具有射出以彼此不同的方向为中心的光的第1光射出部和第2光射出部,所述第1光射出部具有:第1光源,其射出光;第1准直透镜,其用于使从所述第1光源射出的光平行化;以及第1光学元件,其使通过了所述第1准直透镜的光在第1规定方向上广角化,所述第2光射出部具有:第2光源,其射出光;第2准直透镜,其用于使从所述第2光源射出的光平行化;以及第2光学元件,其使通过了所述第2准直透镜的光在第2规定方向上广角化,所述第1光射出部和所述第2光射出部配置为,从所述第1光源到所述第1光学元件的第1光路与从所述第2光源到所述第2光学元件的第2光路在所述第1光学元件和所述第2光学元件的光路前段交叉,所述第1光射出部和所述第2光射出部分别射出的光的一部分重叠。

[0008] 根据该结构,光射出装置具有射出以彼此不同的方向为中心的光的第1光射出部和第2光射出部,第1光射出部和第2光射出部分别具有上述的光源、准直透镜以及光学元件。由此,通过在作为对象的规定平面(对象平面)的一侧以使得第1规定方向、第2规定方向

沿着该对象平面的方式配置光射出装置,能够提供有效地利用从第1光源、第2光源射出的光并沿着宽广的对象平面射出光的光射出装置。

[0009] 此外,第1光射出部和第2光射出部如上述那样配置为彼此的光路交叉。由此,能够使第1光学元件与第2光学元件接近地构成光射出装置并且使第1光射出部和第2光射出部分别射出的光的一部分重叠的位置接近对象平面。因而,光射出装置能够实现第1光学元件与第2光学元件并列设置的方向(称为并列设置方向)上的小型化并且向附近的区域射出光强度充分的光。

[0010] [应用例2]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1光源和所述第2光源具有发光部,对于与光轴垂直并且彼此垂直的第1方向和第2方向,所述发光部在所述第1方向上的尺寸比所述第2方向上的尺寸大,所述第1规定方向是与垂直于所述第1光源的所述光轴的所述第1方向对应的方向,所述第2规定方向是与垂直于所述第2光源的所述光轴的所述第1方向对应的方向,所述第1光学元件使所入射的光仅在所述第1规定方向上广角化,所述第2光学元件使所入射的光仅在所述第2规定方向上广角化。

[0011] 根据该结构,由于在第1准直透镜中入射有来自第1光源中的第2方向的尺寸小于第1方向的尺寸的发光部的光,因此,从第1准直透镜射出的光是第2方向比第1方向更平行的光。而且,第1光学元件使所入射的光仅在与第1方向对应的方向上广角化。同样地,从第2准直透镜射出的光是第2光源中的第2方向比第1方向更平行的光。而且,第2光学元件使所入射的光仅在与第1方向对应的方向上广角化。由此,光射出装置能够沿着对象平面向更宽广的范围高效地射出光。

[0012] [应用例3]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1光学元件具有沿着与所述第1规定方向对应的方向排列并且使所入射的光广角化的多个小透镜,所述第2光学元件具有沿着与所述第2规定方向对应的方向排列并且使所入射的光广角化的多个小透镜。

[0013] 根据该结构,在光射出装置中,第1光学元件以及第2光学元件具有多个小透镜,该多个小透镜分别使所入射的光广角化。由此,从第1光射出部(第1光学元件)和第2光射出部(第2光学元件)射出的光是被多个小透镜广角化后的光重叠而成的光。

[0014] 因而,在第1光射出部中,与使所入射的光广角化的部件由1个透镜形成的结构相比,即使缓和了第1光源与第1光学元件的对位精度,也能够在沿着对象平面的整个区域确保充分的光强度。同样地,在第2光射出部中,即使缓和第2光源与第2光学元件的对位精度,也能够在沿着对象平面的整个区域确保充分的光强度。

[0015] 因而,能够减少组装工时(位置的调整工时),使沿着对象平面的整个区域具有充分的光强度。

[0016] 此外,能够降低第1光源、第2光源射出的光的强度分布的依赖度,因此,能够提高第1光源、第2光源的选择的自由度。

[0017] [应用例4]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1光学元件与所述第2光学元件一体化。

[0018] 根据该结构,能够使第1光学元件和第2光学元件的配置区域构成为较小。此外,由于能够提高第1光学元件与第2光学元件的相对位置精度,因此,能够抑制第1光射出部射出的光的强度分布与第2光射出部射出的光的强度分布的偏差。因而,能够提供如下光射出装

置:实现了并列设置方向上的更小型化,进一步抑制了沿着对象平面的区域内的光强度分布的偏差而射出光。

[0019] [应用例5]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1准直透镜和所述第1光学元件配置于所述第1光源的光轴上,所述第2准直透镜和所述第2光学元件配置于所述第2光源的光轴上,所述第1光路和所述第2光路在所述第1准直透镜与所述第1光学元件之间以及所述第2准直透镜与所述第2光学元件之间交叉。

[0020] 根据该结构,第1光射出部、第2光射出部射出以各自所具有的第1光源、第2光源的光轴为中心而广角化的光。由此,能够提供如下光射出装置:实现了并列设置方向上的小型化并且抑制第1光源、第2光源射出的光的损失,使光沿着对象平面高效地射出。

[0021] [应用例6]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1光源和所述第2光源配置为向彼此面对的一侧射出光,所述第1光射出部具有使通过了所述第1准直透镜的光的行进方向变更的第1方向变更部,所述第1光学元件使通过了所述第1方向变更部的光广角化,所述第2光射出部具有使通过所述第2准直透镜的光的行进方向变更的第2方向变更部,所述第2光学元件使通过了所述第2方向变更部的光广角化,所述第1光路和所述第2光路在所述第1方向变更部与所述第1光学元件之间以及所述第2方向变更部与所述第2光学元件之间交叉。

[0022] 根据该结构,光射出装置配置为第1光源以及第2光源向彼此面对的一侧射出光,第1光射出部、第2光射出部分别具有上述第1方向变更部和第2方向变更部。而且,第1光路与第2光路如上述那样交叉。由此,能够使配置有第1光源和第2光源的区域接近配置有第1光学元件和第2光学元件的区域,因此,在光射出装置中,当从与对象平面对置的一侧观察时,能够实现与并列设置方向交叉的方向的小型化。

[0023] [应用例7]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1光源和所述第2光源配置为向彼此面对的一侧射出光,所述第1光射出部具有第1偏振元件,该第1偏振元件配置于所述第1准直透镜的光路后段,使第1偏振光透过并且使第2偏振光反射,所述第2光射出部具有第2偏振元件,该第2偏振元件配置于所述第2准直透镜的光路后段,使第1偏振光透过并且使第2偏振光反射,该光射出装置具有第1相位差元件,该第1相位差元件配置于所述第1偏振元件与所述第2偏振元件之间,将第1偏振光转换为第2偏振光,所述第1光学元件使透过了所述第1偏振元件并被所述第1相位差元件转换后被所述第2偏振元件反射的光广角化,所述第2光学元件使透过了所述第2偏振元件并被所述第1相位差元件转换后被所述第1偏振元件反射的光广角化,所述第1光路和所述第2光路在所述第1光学元件与所述第2偏振元件之间以及所述第2光学元件与所述第1偏振元件之间交叉。

[0024] 根据该结构,光射出装置配置为第1光源以及第2光源向彼此面对的一侧射出光,该光射出装置具有上述第1相位差元件,第1光路与第2光路如上述那样交叉。而且,第1光射出部、第2光射出部分别具有上述第1偏振元件和第2偏振元件。由此,无需采用特别的部件来从第1光源、第2光源改变光的行进方向,就能够使配置有第1光源和第2光源的区域接近配置有第1光学元件和第2光学元件的区域。因而,光射出装置由能够容易制造的部件构成,在从与对象平面对置的一侧观察时,能够实现与并列设置方向交叉的方向的小型化。

[0025] [应用例8]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1光射出部具有第2相位差元件,该第2相位差元件配置于所述第1光学元件与所述第2偏振元件之间,将第2偏振

光转换为第1偏振光,所述第2光射出部具有第3相位差元件,该第3相位差元件配置于所述第2光学元件与所述第1偏振元件之间,将第2偏振光转换为第1偏振光,所述第1光学元件使被所述第2偏振元件反射后被所述第2相位差元件转换而得的第1偏振光广角化,所述第2光学元件使被所述第1偏振元件反射后被所述第3相位差元件转换而得的第1偏振光广角化,所述第1光路和所述第2光路在所述第2相位差元件与所述第1光学元件之间以及所述第3相位差元件与所述第2光学元件之间交叉。

[0026] 根据该结构,由于光射出装置具有配置于上述位置的第2相位差元件以及第3相位差元件,因此,能够抑制各自的光学元件中的反射的产生,能够更高效地发挥功能。此外,能够以使得制造变得容易的方式形成各结构要素。

[0027] [应用例9]在上述应用例的光射出装置中,优选的是,所述第1光源和所述第2光源朝向同一侧射出光,所述第1光射出部具有第1反射镜,该第1反射镜使通过了所述第1准直透镜的光向与所述第1光源的光轴交叉的方向反射,所述第1光学元件使被所述第1反射镜反射的光广角化,所述第2光射出部具有第2反射镜,该第2反射镜使通过了所述第2准直透镜的光向与所述第2光源的光轴交叉的方向反射,所述第2光学元件使被所述第2反射镜反射的光广角化,所述第1光路和所述第2光路在所述第1反射镜与所述第1光学元件之间以及所述第2反射镜与所述第2光学元件之间交叉。

[0028] 根据该结构,光射出装置配置为第1光源以及第2光源向同一侧射出光,第1光射出部、第2光射出部分别具有上述第1反射镜和第2反射镜。由此,除了能够使第1光源与第2光源接近配置之外,在从与对象平面对置的一侧观察时,能够使配置有第1光源和第2光源的区域接近配置有第1光学元件和第2光学元件的区域。因而,在光射出装置中,从与对象平面对置的一侧观察时,能够实现并列设置方向以及与并列设置方向交叉的方向上的小型化。

[0029] [应用例10]本应用例的图像显示系统的特征在于,具有:上述任意一项所述的光射出装置;检测装置,其检测从所述光射出装置射出的光的反射位置;以及投射装置,其投射与由所述检测装置检测到的检测结果对应的图像。

[0030] 根据该结构,由于图像显示系统具有上述的光射出装置,因此,能够有效利用从第1光源、第2光源射出的光,使光从屏幕或白板等投射面(对象平面)的一侧沿着该投射面射出。因而,在图像显示系统中,检测装置能够稳定地检测将沿着投射面射出的光反射的指示体等的反射位置,并通过投射装置将与检测结果对应的图像,例如包含投射面上的指示体的轨迹在内的图像投射到投射面上。

[0031] 此外,由于能够将光射出装置配置为接近投射面,因此,在投射面的光射出装置侧,能够扩大能够检测指示体等的位置的区域。

附图说明

- [0032] 图1是示出第1实施方式的图像显示系统的概略结构的示意图。
- [0033] 图2是示出第1实施方式的投影仪的概略结构的框图。
- [0034] 图3是示出第1实施方式的光射出装置的概略结构的示意图。
- [0035] 图4是示意性地示出第1实施方式的第1光源和第2光源的立体图。
- [0036] 图5是示出从第1实施方式的光射出装置射出的光的强度分布的示意图。
- [0037] 图6是示出第1实施方式的光学元件所采用的材料的光的入射角与反射率的关系

的曲线图。

[0038] 图7是示出第1实施方式的第1光学元件的透射率的曲线图,是示出模拟入射有P偏振光的情况下扩散角度与透射率的关系的结果的曲线图。

[0039] 图8是与图7的比较图,是示出与本实施方式不同的、模拟S偏振光入射到第1光学元件的情况下扩散角度与透射率的关系的结果的曲线图。

[0040] 图9是光学元件体的局部俯视图,是用于对第1光学元件的形状进行说明的图。

[0041] 图10是示出第1实施方式的光学元件体的一例的小透镜的透镜数据的图。

[0042] 图11是示出第1实施方式的光学元件体的其他例的小透镜的透镜数据的图。

[0043] 图12是示出从第1实施方式的光射出装置射出的光的强度分布的图。

[0044] 图13是示出第2实施方式的光射出装置的概略结构的示意图。

[0045] 图14是示出第3实施方式的光射出装置的概略结构的示意图。

[0046] 图15是示意性地示出第4实施方式的光射出装置的概略结构的立体图。

[0047] 图16是从后方(-Y侧)观察第4实施方式的光射出装置的示意图。

[0048] 标号说明

[0049] 1:投影仪;2、500、600、700:光射出装置;3、510、610、710:第1光射出部;3A、4A:光轴;3Lp、51Lp、61Lp、71Lp:第1光路;4、520、620、720:第2光射出部;4Lp、52Lp、62Lp、72Lp:第2光路;15:投射装置;16:摄像装置(检测装置);31:第1光源;32:第1准直透镜;33、512、613:第1光学元件;41:第2光源;42:第2准直透镜;43、522、623:第2光学元件;100:图像显示系统;331、431、512a、522a:小透镜;511:第1棱镜阵列(第1方向变更部);521:第2棱镜阵列(第2方向变更部);600A:第1相位差元件;611:第1偏振元件;612:第2相位差元件;621:第2偏振元件;622:第3相位差元件;711:第1反射镜;721:第2反射镜;H:第1方向;V:第2方向。

具体实施方式

[0050] (第1实施方式)

[0051] 以下,参照附图对本实施方式的光射出装置以及图像显示系统进行说明。

[0052] 图1是示出本实施方式的图像显示系统100的概略结构的示意图。

[0053] 如图1所示,图像显示系统100具有投影仪1以及光射出装置2。

[0054] 图2是示出投影仪1的概略结构的框图。

[0055] 如图2所示,投影仪1具有投射装置15以及作为检测装置的摄像装置16。

[0056] 投射装置15具有投射用光源11、光调制装置12、投射透镜13以及控制部14,该投射装置15投射与所输入的图像信息对应的图像和与摄像装置16检测到的检测结果对应的图像。

[0057] 如图1所示,投影仪1被设置在屏幕或白板等投射面SC的上方的壁面上的支承装置M支承,从朝向下方的一侧向投射面SC投射图像。另外,以下,为了说明方便,如图1所示,以相对于投射面SC的法线方向为前后方向,将朝向投射面SC的方向记作前方向(+Y方向),将与重力相反的方向记作上方向(+Z方向),将朝向投射面SC时的右侧记作右方向(+X方向)。

[0058] 投射装置15通过光调制装置12根据图像信息对从投射用光源11射出的光进行调制,并将调制后的光从投射透镜13投射到投射面SC。另外,光调制装置12能够使用利用了液晶面板的装置或利用了微镜型装置例如DMD(Digital Micromirror Device:数字微镜器

件)等的装置。

[0059] 控制部14具有CPU(Central Processing Unit:中央处理器)、ROM(Read Only Memory:只读存储器)以及RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)等,作为计算机而发挥功能,进行投影仪1的动作的控制,例如,与基于从后述的摄像装置16输出的信息的图像的投射相关的控制等。

[0060] 在后文说明光射出装置2的详细的结构,但如图1所示,该光射出装置2设置在作为对象平面的投射面SC上方的壁面上,沿着该投射面SC射出光。

[0061] 摄像装置16例如具有CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)和CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)等拍摄元件(省略图示),对作为被摄体的投射面SC进行拍摄,并将拍摄到的信息输出到控制部14。此外,摄像装置16通过从光射出装置2射出的光被指示体(例如,笔10或使用者的手指等)反射来检测指示体的位置(反射位置),并将检测到的信息输出到控制部14。

[0062] 投影仪1根据从摄像装置16输出的信息对投射面SC上的指示体的位置进行解析,并根据其解析结果来进行例如在图像信息上重叠有表示指示体的轨迹的线而得的重叠图像的投射以及投射的图像的变更等。

[0063] (光射出装置的结构)

[0064] 图3是示出光射出装置2的概略结构的示意图。

[0065] 如图3所示,光射出装置2从投射面SC的上端离开,配置于投射面SC的左右方向上的大致中央。光射出装置2具有第1光射出部3、第2光射出部4以及收纳这些部件的壳体21。

[0066] 第1光射出部3和第2光射出部4射出以彼此不同的方向为中心的光。

[0067] 第1光射出部3具有第1光源31、第1准直透镜32和第1光学元件33,具有从第1光源31到第1光学元件33的第1光路3Lp。在第1光射出部3中,第1准直透镜32和第1光学元件33配置于第1光源31的光轴3A上,向左斜下方射出光。

[0068] 第2光射出部4与第1光射出部3同样地,具有第2光源41、第2准直透镜42以及第2光学元件43,具有从第2光源41到第2光学元件43的第2光路4Lp。在第2光射出部4中,第2准直透镜42以及第2光学元件43配置于第2光源41的光轴4A上,向右斜下方射出光。

[0069] 第1光路3Lp和第2光路4Lp在第1准直透镜32与第1光学元件33之间以及第2准直透镜42与第2光学元件43之间交叉。此外,光射出装置2构成为第1光射出部3和第2光射出部4分别射出的光的一部分重叠。

[0070] 即,如图3所示,第1光射出部3和第2光射出部4射出以相对于假想中心面Pv倾斜的方向为中心的光,该假想中心面Pv在第1光射出部3与第2光射出部4之间与投射面SC垂直并且沿上下方向延伸。此外,将一体化的第1光学元件33和第2光学元件43作为光学元件体34U。

[0071] 具体而言,第1光射出部3配置为,在从-Y方向观察时,光轴3A相对于假想中心面Pv具有沿顺时针方向(左斜下方)倾斜的倾斜角 θ_a 。第2光射出部4配置为,光轴4A相对于假想中心面Pv具有沿逆时针方向(右斜下方)倾斜的倾斜角 θ_b 。此外,本实施方式的第1光射出部3与第2光射出部4配置为相对于假想中心面Pv大致对称。而且,第1光射出部3和第2光射出部4分别射出的光的一部分在假想中心面Pv相交,作为整体而向沿着投射面SC的整个面的区域射出光。

[0072] 图4是示意性地示出第1光源31和第2光源41的立体图。

[0073] 第1光源31和第2光源41例如是射出光强度的峰值为大约940nm的波长的激光光源,如图4所示,具有作为发光部的活性层以及层叠在活性层的两侧的包覆层等。发光部的尺寸形成为包覆层所层叠的方向(第2方向V)上的尺寸小于与第2方向V垂直的方向(第1方向H)上的尺寸。第1光源31和第2光源41在第1方向H和第2方向V上放射强度分布不同,以与第1方向H和第2方向V垂直的射出方向S为中心射出光。第1光源31和第2光源41的射出方向S是沿着光轴3A和光轴4A的方向。即,第1光源31射出在与光轴3A垂直并且彼此垂直的第1方向H和第2方向V上放射强度分布不同的光。同样地,第2光源41射出在与光轴4A垂直并且彼此垂直的第1方向H和第2方向V上放射强度分布不同的光。第1光源31和第2光源41例如使用多模式振荡型的激光光源。

[0074] 返回图3,第1光源31和第2光源41配置为使得第2方向V是沿着假想中心面Pv的方向。

[0075] 此外,第1光源31和第2光源41射出与第1方向H平行的偏振光,在第1光学元件33和第2光学元件43中入射有P偏振光。详情后述,由于在第1光学元件33和第2光学元件43中入射有P偏振光,因此,抑制了第1光学元件33和第2光学元件43中的光的损失。

[0076] 第1准直透镜32和第2准直透镜42具有用于使所入射的光平行化的功能。具体而言,从第1光源31射出并通过了第1准直透镜32的光在第2方向V上与光轴3A大致平行地行进。另一方面,在第1方向H上,第1光源31的发光尺寸比在第2方向V上大,因此,以相对于光轴3A具有微小角度的方式行进。同样地,从第2光源41射出并通过了第2准直透镜42的光在第2方向V上与光轴4A大致平行地行进,在第1方向H上,以相对于光轴4A具有微小角度的方式行进。

[0077] 第1光学元件33和第2光学元件43一体化的光学元件体34U由折射率较高的合成树脂等形成为从Z方向观察时的矩形形状。如图3所示,光学元件体34U在左侧具有第1光学元件33,在右侧具有第2光学元件43,形成为左右对称。即,光学元件体34U形成为相对于假想中心面Pv对称。

[0078] 第1光学元件33使通过了第1准直透镜32的光在第1规定方向上广角化。

[0079] 第1光学元件33在光的入射侧(与第1准直透镜32面对的一侧)具有多个小透镜331,在光的射出侧具有第1基准面33S。

[0080] 第1光学元件33的光的入射侧作为整体而倾斜,以使得距假想中心面Pv越远,则与第1准直透镜32的距离越大。多个小透镜331分别向第2方向V延伸,沿着作为整体而倾斜的方向排列。各小透镜331使所入射的光在第1规定方向上广角化。

[0081] 第1基准面33S以距假想中心面Pv越远则越靠+Z方向的方式倾斜,相对于与假想中心面Pv(Y-Z平面)垂直的X-Y平面具有角度(基准面角 θ_S)。

[0082] 而且,第1光学元件33使所入射的光在与垂直于光轴3A的第1方向H对应的方向上广角化,并且在第2方向V上维持被第1准直透镜32平行化后的方向,而以光轴3A为中心射出。即,第1规定方向是与垂直于光轴3A的第1方向H对应的方向,多个小透镜331沿着与第1规定方向对应的方向排列。第1光学元件33使所入射的光仅在第1规定方向上广角化。从第1光学元件33射出的光是被多个小透镜331广角化了的光重叠而成的光。

[0083] 第2光学元件43使通过了第2准直透镜42的光在第2规定方向上广角化。

[0084] 第2光学元件43具有与第1光学元件33的多个小透镜331和第1基准面33S对称的多个小透镜431和第2基准面43S。而且,第2光学元件43使所入射的光在与垂直于光轴4A的第1方向H对应的方向上广角化,并且在第2方向V上维持被第2准直透镜42平行化后的方向,而以光轴4A为中心射出。即,第2规定方向是与垂直于光轴4A的第1方向H对应的方向,多个小透镜431沿着与第2规定方向对应的方向排列。第2光学元件43使所入射的光仅在第2规定方向上广角化。从第2光学元件43射出的光是被多个小透镜431广角化了的光重叠而成的光。

[0085] 另外,在后文进行详细说明,但小透镜331以及小透镜431分别形成为非对称。

[0086] 光射出装置2配置为第1光射出部3和第2光射出部4各自的第1方向H沿着投射面SC。此外,假想中心面Pv是沿着第2方向V的面。

[0087] 此外,在光射出装置2中,第1光路3Lp与第2光路4Lp交叉,因此,如图3所示,在光射出装置2附近的位置,第1光射出部3和第2光射出部4分别射出的光相交。即,光射出装置2能够向附近的区域射出光强度充分的光。由此,即使在光射出装置2配置于投射面SC附近的情况下,在该投射面SC上的光射出装置2附近的区域,也射出能够检测指示体的光强度的光。

[0088] 图5是示出从光射出装置2射出的光的强度分布的示意图,是示出沿着投射面SC的区域的强度分布的图。具体而言,图5示出了从第1光射出部3射出的光(第1射出光)的强度分布3L、从第2光射出部4射出的光(第2射出光)的强度分布4L以及将第1射出光与第2射出光合成而得的合成光的强度分布20L。

[0089] 另外,由于第1光射出部3和第2光射出部4各自的射出光的部位与假想中心面Pv的距离比投射面SC的尺寸明显小,因此,在说明强度分布时,如图5所示,能够近似为第1光射出部3和第2光射出部4各自的射出光的部位位于假想中心面Pv。此外,图5所示的光的强度分布3L、4L表示第1射出光、第2射出光各自的能够检测指示体的光强度的范围,强度分布20L表示第1射出光与第2射出光的合成光的能够检测指示体的光强度的范围。

[0090] 本实施方式的光射出装置2被设定成:沿着横向长度与纵向长度之比为2:1的横长的投射面SC高效地射出光。

[0091] 作为从光射出装置2射出的光,期望朝向相对于投射面SC位于与光射出装置2最远的位置的下边的左右端部的光是强度的峰值。因此,本实施方式的光射出装置2被设定为,当设相对于假想中心面Pv向逆时针方向倾斜的角度为+(正)时,第1光射出部3的倾斜角θa(参照图3)为-45°,第2光射出部4的倾斜角θb(参照图3)为45°。

[0092] 这样,第1光射出部3射出以相对于假想中心面Pv向一侧倾斜的第1倾斜方向为中心的光。而且,第2光射出部4射出以相对于假想中心面Pv向另一侧倾斜的第2倾斜方向为中心的光。另外,上述倾斜角θa、θb的角度与上述纵横比的投射面SC对应,如果作为对象的投射面SC的形状不同(例如,纵横比为16:9或4:3的投射面SC等),则期望与该形状对应地设定为不同的角度。

[0093] 如上所述,在第1光学元件33和第2光学元件43中入射有P偏振光。由此,从第1光源31、第2光源41射出的光在第1光学元件33和第2光学元件43中的反射被抑制,而被有效利用。

[0094] 图6是示出本实施方式的第1光学元件33和第2光学元件43所采用的材料的光的入射角与反射率的关系的曲线图。

[0095] 如图6所示,光的反射率随着入射角增大而增大。当比较所入射的光为P偏振光的

情况与所入射的光为S偏振光的情况时, S偏振光的光的反射率比P偏振光的光的反射率高。即, 第1光学元件33和第2光学元件43所采用的材料的透射率是P偏振光比S偏振光高。另外, 包含P偏振光和S偏振光在内的全部光的反射率是S偏振光的反射率与P偏振光的反射率之间的值。

[0096] 图7是示出本实施方式的光射出装置2的第1光学元件33的透射率的曲线图, 是示出模拟P偏振光入射到第1光学元件33的情况下的扩散角度与透射率的关系的结果的曲线图。图8是与图7的比较图, 是示出与本实施方式不同的、模拟S偏振光入射到第1光学元件33的情况下的扩散角度与透射率的关系的结果的曲线图。另外, 扩散角度是指相对于假想中心面Pv(参照图5)的角度。

[0097] 如图7、图8所示, 第1光学元件33针对扩散角度为-45°的光, 即沿着光轴3A(参照图3)的方向的光而言, S偏振光的透射率与P偏振光的透射率相同, 但对于扩散角度超过-45°的区域或低于-45°的区域的光而言, P偏振光的透射率比S偏振光的透射率高。例如, 在扩散角度为0°的情况下或-90°的情况下, S偏振光的透射率为大约70%, 与此相对, P偏振光的透射率为90%以上。

[0098] 第2光学元件43的透射率具有隔着假想中心面Pv而与第1光学元件33的透射率对称的特性。而且, 第2光学元件43针对扩散角度为45°的光, 即沿着光轴4A(参照图3)的方向的光而言, S偏振光的透射率与P偏振光的透射率相同, 但对于扩散角度超过-45°的区域或低于-45°的区域的光而言, P偏振光的透射率比S偏振光的透射率高。

[0099] 这样, 光射出装置2构成为在第1光学元件33和第2光学元件43中入射有P偏振光, 来自第1光源31、第2光源41的光被有效利用。

[0100] 这里, 对光学元件体34U的一例(称为光学元件体34Ua)进行具体说明。此外, 由于第1光学元件33与第2光学元件43形成为对称, 因此, 着眼于第1光学元件33进行说明。

[0101] 图9是光学元件体34Ua的局部俯视图, 是用于对第1光学元件33的形状进行说明的图。

[0102] 如图9所示, 第1光学元件33的多个小透镜331分别具有沿着第2方向V的中心轴331a, 形成为相对于穿过该中心轴331a并且与第1基准面33S垂直的第1透镜中心面331f非对称的非球面。具体而言, 小透镜331具有相对于第1透镜中心面331f位于假想中心面Pv侧的第1面3311以及位于与第1透镜中心面331f的第1面3311相反侧的第2面3312。

[0103] 第1面3311以及第2面3312的形状由以下的式(1)来确定。

[0104] 式1

$$[0105] z = \frac{h^2/r}{1 + \sqrt{1 - (k+1)(h/r)^2}} + \sum A_i h^i \quad \dots \quad (1)$$

[0106] 这里, h: 与原点的距离, r: 曲率半径, k: 圆锥常数。

[0107] 此外, 小透镜331的透镜数据如图10所示。另外, 图10所示的透镜数据是在基准面角θs为25°并且以第1基准面33S为基准时的数据。此外, 在图10以及后述的图11中, 使用E(1.11E+05)来表示10的幂乘数(例如1.11×10+05)。此外, 本实施方式的多个小透镜331形成为间距Pi为1mm。

[0108] 第2光学元件43的多个小透镜431具有相对于假想中心面Pv与第1光学元件33的多个小透镜331的形状对称的形状。在后文进行叙述, 但由于小透镜331、431分别形成为非对

称,因此,提高了从第1光源31、第2光源41射出的光的利用效率。

[0109] 此外,以能够使用沿Z方向移动的模具对光学元件体34Ua进行成型的方式设定小透镜331、431的形状。具体而言,着眼于小透镜331进行说明。

[0110] 如图9所示,小透镜331形成为第1面3311朝向+X侧(假想中心面Pv侧),第2面3312朝向+Z侧。显而易见,能够使用沿Z方向移动的模具形成第2面3312。如图9所示,第1面3311以如下方式倾斜,该第1面3311的切线3311e越朝向+Z方向则与假想中心面Pv的距离越大。而且,第1面3311形成为假想中心面Pv与切线3311e所成的角度(切线角 θ_t)为大约7°以上。该大约7°的角度相当于基于模具的成型的所谓拔模锥度,是能够使用沿Z方向移动的模具进行成型的角度。

[0111] 但是,在使用沿着Y方向,即小透镜331、431分别延伸的方向移动的模具进行成型的过程中,需要表面相对于小透镜331、431分别延伸的方向倾斜的形状(拔模锥度),因此,不容易进行小透镜331、431的高精度的成型。

[0112] 另一方面,如本实施方式的光学元件体34Ua那样,由于能够使用沿Z方向移动的模具进行成型而形成,因此,能够高精度地形成多个小透镜331、431。

[0113] 对光学元件体34U的其他的例子进行说明。

[0114] 省略形状的图示,但例如也能够形成基准面角 θ_s 被设定为17°并且具有图11所示的透镜数据的光学元件体34U(称为光学元件体34Ub)。另外,图11所示的光学元件体34Ub的透镜数据与光学元件体34Ua同样地,以第1基准面33S为基准。

[0115] 光学元件体34Ua的切线角 θ_t 为大约22°以上,通过采用沿Z方向移动的模具进行成型而更容易形成。

[0116] 另外,光学元件体34U不限于上述光学元件体34Ua、34Ub,例如,能够形成基准面角 θ_s 具有17°与25°之间的值的光学元件体34U。

[0117] 这里,使用图5、图12对从光射出装置2射出的光在沿着投射面SC的区域中的强度分布进行说明。

[0118] 图12是示出从光射出装置2射出的光的强度分布的图,是示出相对于假想中心面Pv(参照图5)的角度 θ_p 与光强度的关系的图。具体而言,图12是示出第1射出光的强度分布3L、第2射出光的强度分布4L以及将第1射出光与第2射出光合成而得的合成光的强度分布20L的图。

[0119] 如图12的强度分布3L所示,第1射出光在角度 θ_p 为-45°,即第1光射出部3射出的光的中心方向(第1倾斜方向)上光强度最高。如图5的强度分布3L所示,该光强度最高的光朝向投射面SC的下边的左侧(-X侧)的端部、即投射面SC上的作为第1光射出部3的照射对象的区域中离第1光射出部3最远的位置射出。

[0120] 小透镜331的形状形成为非对称,由此,如图12所示,第1射出光的强度分布3L为:角度 θ_p 比-45°靠正侧的(假想中心面Pv侧的)区域的光强度弱于角度 θ_p 比-45°靠负侧的区域的光强度。

[0121] 具体而言,如图5、图12的强度分布3L所示,角度 θ_p 从-45°越靠向负方向,即越从投射面SC下边的左侧端部朝向投射面SC上边的左侧端部,则第1射出光的强度越根据从光射出装置2到投射面SC的左边的距离而下降。此外,第1射出光的强度如图5的强度分布3L所示,在比-45°靠负侧的区域具有能够检测指示体的光强度。

[0122] 此外,角度 θ_p 从-45°越靠正方向,即越从投射面SC下边的左侧端部朝向假想中心面Pv,则第1射出光的强度越下降。此外,其下降的程度相比于角度 θ_p 比-45°靠负侧的区域的下降而言更急剧。此外,第1射出光也向沿着投射面SC的区域中的假想中心面Pv的右侧(+X侧)射出,但该向右侧(+X侧)射出的光的强度尤其弱。

[0123] 另一方面,如图5、图12所示,第2射出光具有隔着角度 θ_p 为0°的位置而与第1射出光的强度分布3L对称的强度分布4L,一部分在假想中心面Pv的两侧与第1射出光的一部分重叠。

[0124] 这样,第1光射出部3朝向第1倾斜方向射出强度最高的光,射出相对于第1倾斜方向向假想中心面Pv侧倾斜的角度方向的光强度比相对于第1倾斜方向向假想中心面Pv的相反侧倾斜的角度方向的光强度低的光。第2光射出部4朝向第2倾斜方向射出强度最高的光,射出相对于第2倾斜方向向假想中心面Pv侧倾斜的角度方向的光强度比相对于第2倾斜方向向假想中心面Pv的相反侧倾斜的角度方向的光强度低的光。

[0125] 而且,如图12所示,第1射出光与第2射出光在大约40°~大约-40°之间重叠,在其间具有能够检测指示体的光强度。而且,从光射出装置2射出的光(第1射出光与第2射出光的合成光)的强度如图12的强度分布20L所示,在角度 θ_p 为45°和-45°处最高,在这以外的角度的区域平滑地降低。即,如图5的强度分布20L所示,从光射出装置2射出的光按照与从光射出装置2到投射面SC的各边的距离对应的强度,即能够检测指示体的光强度沿着整个投射面SC射出。

[0126] 这样,从光射出装置2射出的光的光强度在沿着投射面SC的整个区域内最优化。由此,投影仪1能够高精度地进行投射面SC上的指示体的位置检测。

[0127] 如以上说明的那样,根据本实施方式的光射出装置2和图像显示系统100,能够得到以下的效果。

[0128] (1)由于光射出装置2具有射出以彼此不同的方向为中心的光的第1光射出部3和第2光射出部4,因此,能够有效利用从第1光源31、第2光源41射出的光,沿着宽广的投射面SC射出光。

[0129] 此外,第1光射出部3和第2光射出部4如上述那样配置为彼此的光路在准直透镜与光学元件之间交叉。由此,能够使第1光学元件33与第2光学元件43接近地构成光射出装置2并且使第1光射出部3和第2光射出部4分别射出的光的一部分重叠的位置接近投射面SC。因而,光射出装置2能够实现左右方向(X方向)上的小型化并且向附近的区域射出光强度充分的光。

[0130] (2)由于图像显示系统100具有光射出装置2,因此,能够有效利用从第1光源31、第2光源41射出的光,使光从屏幕或白板等投射面SC的一侧沿着该投射面SC射出。因而,图像显示系统100能够稳定地检测将沿着投射面SC射出的光反射的指示体等的反射位置,并可靠地进行与检测结果对应的图像,例如包含投射面SC上的指示体的轨迹在内的图像的投射和图像的变更等。

[0131] 此外,由于能够将光射出装置2配置为接近投射面SC,因此,在投射面SC的光射出装置2侧,能够扩大能够检测指示体等的位置的区域。

[0132] (3)由于在第1准直透镜32中入射有来自第1光源31中的第2方向V的尺寸小于第1方向H的尺寸的发光部的光,因此,从第1准直透镜32射出的光成为第2方向V比第1方向H更

平行的光。而且,第1光学元件33使所入射的光仅在与第1方向H对应的方向上广角化。同样地,从第2准直透镜42射出的光成为第2光源41中的第2方向V比第1方向H更平行的光。而且,第2光学元件43使所入射的光仅在与第1方向H对应的方向上广角化。由此,光射出装置2能够抑制衍射并且使光在更宽广的范围内高效地沿着投射面SC射出。

[0133] (4) 在光射出装置2中,第1光学元件33和第2光学元件43具有多个小透镜331、431,从第1光射出部3和第2光射出部4射出光是被多个小透镜331、431广角化的光重叠而成的光。由此,在第1光射出部3中,与使所入射的光广角化的部件由1个透镜形成的结构相比,即使缓和了第1光源31与第1光学元件33的对位精度,也能够在沿着投射面SC的整个区域确保充分的光强度。同样地,在第2光射出部4中,即使缓和第2光源41与第2光学元件43的对位精度,也能够在沿着投射面SC的整个区域确保充分的光强度。

[0134] 因而,能够提供如下光射出装置2:减少组装工时(位置的调整工时),在沿着投射面SC的整个区域确保充分的光强度。

[0135] 此外,能够降低第1光源31、第2光源41射出的光的强度分布的依赖度,因此,能够提高第1光源31、第2光源41的选择的自由度。

[0136] (5) 在光射出装置2中,第1光学元件33与第2光学元件43一体化。由此,能够使第1光学元件33和第2光学元件43的配置区域构成为较小。此外,由于能够提高第1光学元件33与第2光学元件43的相对位置精度,因此,能够抑制第1光射出部3射出的光的强度分布与第2光射出部4射出的光的强度分布的偏差。因而,能够提供如下光射出装置2:实现了左右方向上的更小型化,进一步抑制了沿着投射面SC的区域内的光强度分布的偏差而射出光。

[0137] (6) 在光射出装置2中,第1准直透镜32和第1光学元件33配置于第1光源31的光轴3A上,第2准直透镜42和第2光学元件43配置于第2光源41的光轴4A上。而且,第1光射出部3和第2光射出部4射出以各自所具有的第1光源31、第2光源41的光轴3A、4A为中心而广角化的光。此外,在光射出装置2中,第1光路3Lp与第2光路4Lp如上所述那样交叉。由此,能够提供如下光射出装置2:实现了左右方向上的小型化并且抑制第1光源31、第2光源41射出的光的损失,高效地使光沿着投射面SC射出。

[0138] (7) 光射出装置2具有:第1光射出部3,其射出以相对于假想中心面Pv向一侧倾斜的第1倾斜方向为中心的光;以及第2光射出部4,其射出以相对于假想中心面Pv向另一侧倾斜的第2倾斜方向为中心的光。由此,光射出装置2能够提高朝向位于最远位置的矩形形状的投射面SC的角部附近的光的强度,高效地使光沿着宽广的投射面SC射出。

[0139] (8) 在光射出装置2中,如上所述,多个小透镜331、431分别形成为非对称。由此,在光射出装置2中,无需提高第1光源31、第2光源41的输出,就能够向沿着矩形形状的投射面SC的整个区域射出具有能够稳定地检测指示体的充分的光强度分布的光。因而,能够提供如下光射出装置2:高效地向沿着相对于光射出装置2具有不同距离的投射面SC的区域射出将光强度分布优化了的光。

[0140] (9) 光射出装置2构成为使P偏振光入射到第1光学元件33和第2光学元件43,因此,能够抑制第1光学元件33和第2光学元件43中的反射,有效地利用从第1光源31、第2光源41射出的光。

[0141] (10) 光射出装置2射出比遥控器等所使用的波段的光或荧光灯主要发出的波段的光长的波段(大约940nm)的光,因此,在投影仪1中,抑制了由这些设备发出的光导致的错误

动作,能够稳定地检测投射面SC上的指示体的位置,投射与检测结果对应的图像。

[0142] (第2实施方式)

[0143] 以下,参照附图对第2实施方式的光射出装置500进行说明。在以下的说明中,对与第1实施方式的光射出装置2同样的结构要素标注同一标号,并将其详细的说明省略或者简化。

[0144] 图13是示出本实施方式的光射出装置500的概略结构的示意图。

[0145] 如图13所示,光射出装置500具有第1光射出部510、第2光射出部520以及壳体530。

[0146] 第1光射出部510除了第1光源31和第1准直透镜32之外还具有第1棱镜阵列511以及包含多个小透镜512a在内的第1光学元件512。第2光射出部520具有与第1光射出部510同样的结构,除了第2光源41和第2准直透镜42之外还具有第2棱镜阵列521以及包含多个小透镜522a在内的第2光学元件522。第1棱镜阵列511相当于第1方向变更部,第2棱镜阵列521相当于第2方向变更部。

[0147] 第1光源31和第2光源41配置为向彼此面对的一侧射出光。具体而言,第1光源31配置为从假想中心面Pv的+X侧向第2光源41侧射出光,第2光源41配置为从假想中心面Pv的-X侧向第1光源31侧射出光。另外,第1光源31和第2光源41配置为向彼此面对的一侧射出光不限于以使光轴3A与光轴4A位于同一直线上的方式配置第1光源31和第2光源41,也包含光轴3A与光轴4A偏离地配置或配置为光轴3A相对于假想中心面Pv的角度与光轴4A相对于假想中心面Pv的角度不同的结构。

[0148] 第1准直透镜32配置于第1光源31的-X侧(假想中心面Pv)。

[0149] 在第1棱镜阵列511中,光入射侧(第1准直透镜32侧)形成为平面,在光射出侧(第1光学元件512侧)设置有多个棱镜511a。各棱镜511a形成为沿第2方向V延伸的三棱柱状,形成为与第1光学元件512的小透镜512a对应。第1棱镜阵列511配置为,光入射侧的平面与光轴3A交叉,多个棱镜511a朝向左斜下方倾斜。而且,第1棱镜阵列511使通过了第1准直透镜32的光折射,将朝向第2光源41侧的光的行进方向向第2光源41的-Z侧变更。

[0150] 第1光学元件512配置为各小透镜512a与第1棱镜阵列511的各棱镜511a对置,与各小透镜512a相反侧的平面与所入射的光的光轴垂直,该第1光学元件512使通过了第1棱镜阵列511的光中的第1方向H的光广角化,并以左斜下方为中心射出。即,第1光学元件512使所入射的光在第1规定方向(与垂直于光轴3A的第1方向H对应的方向)上广角化。

[0151] 第2光射出部520具有相对于假想中心面Pv与第1光射出部510的结构要素对称的结构。

[0152] 第2棱镜阵列521具有与第2光学元件522的小透镜522a对应的多个棱镜521a,该第2棱镜阵列521使通过了第2准直透镜42的光折射,将朝向第1光源31侧的光的行进方向向第1光源31的-Z侧变更。

[0153] 第2光学元件522使通过了第2棱镜阵列521的光中的第1方向H的光广角化,并以右斜下方为中心射出。即,第2光学元件522使所入射的光向第2规定方向(与垂直于光轴4A的第1方向H对应的方向)广角化。

[0154] 此外,在光射出装置500中,从第1光源31到第1光学元件512的第1光路51Lp与从第2光源41到第2光学元件522的第2光路52Lp在第1光学元件512和第2光学元件522的光路前段交叉。具体而言,第1光路51Lp和第2光路52Lp在第1棱镜阵列511与第1光学元件512之间

以及第2棱镜阵列521与第2光学元件522之间交叉。

[0155] 这样,光射出装置500具有第1棱镜阵列511和第2棱镜阵列521,在上下方向上配置为,配置有第1光源31和第2光源41的区域接近配置有第1光学元件512以及第2光学元件522的区域。

[0156] 而且,光射出装置500与第1实施方式中的光射出装置2同样地,在沿着投射面SC的整个区域内射出将光强度优化了的光。

[0157] 如以上说明的那样,根据本实施方式的光射出装置500,能够得到以下的效果。

[0158] (1) 在光射出装置500中,在上下方向上配置为,配置有第1光源31和第2光源41的区域接近配置有第1光学元件512和第2光学元件522的区域。此外,如上所述,在光射出装置500中,第1光路51Lp与第2光路52Lp交叉。由此,能够提供如下光射出装置500:能够实现上下方向的小型化并且配置为与投射面SC更接近。此外,如果采用将供给有第1光源31、第2光源41的电力的连接部(省略图示)设置于光射出侧的相反侧的结构,则能够将与该连接部连接的线缆等配置为不向上下方向飞出,因此,能够实现上下方向的更小型化。

[0159] (2) 具有光射出装置500的图像显示系统在将投影仪配置于投射面的上方的使用场景等中起到了显著的效果。例如,在使用白板作为投射面SC,并经由支承件将投影仪1配置于该白板上端的情况下,在支承件的下方配置有光射出装置500,但由于能够实现光射出装置500的小型化,因此,能够将投射面SC中的能够检测指示体的有效区域设置为向上方扩展。

[0160] (第3实施方式)

[0161] 以下,参照附图对第3实施方式的光射出装置600进行说明。在以下的说明中,对与第1实施方式的光射出装置2同样的结构要素标注同一标号,并将其详细的说明省略或者简化。

[0162] 图14是示出本实施方式的光射出装置600的概略结构的示意图。

[0163] 如图14所示,光射出装置600具有第1光射出部610、第2光射出部620、第1相位差元件600A以及壳体630。另外,图14是为了明确光的行进方向而示出第2光射出部620中的光的行进方向并且在第1光射出部610中省略光的行进方向的图。

[0164] 第1光射出部610除了第1光源31和第1准直透镜32之外还具有第1偏振元件611、第2相位差元件612以及第1光学元件613。第2光射出部620具有相对于假想中心面Pv与第1光射出部610的结构要素对称的结构,该第2光射出部620除了第2光源41和第2准直透镜42之外,还具有第2偏振元件621、第3相位差元件622以及第2光学元件623。

[0165] 第1光源31和第2光源41配置为向彼此面对的一侧射出光。具体而言,第1光源31配置为从假想中心面Pv的+X侧向第2光源41侧射出光,第2光源41配置为从假想中心面Pv的-X侧向第1光源31侧射出光。

[0166] 首先,着眼于第2光射出部620进行说明。

[0167] 第2准直透镜42配置于第2光源41的+X侧。

[0168] 第2偏振元件621具有使P偏振光透过并且使S偏振光反射的功能,配置于第2准直透镜42的光路后段侧。第2偏振元件621相对于光轴4A倾斜,配置为假想中心面Pv侧的面朝向右斜下方。第2偏振元件621使通过了第2准直透镜42并入射的P偏振光透过。P偏振光相当于第1偏振光,S偏振光相当于第2偏振光。

[0169] 第1相位差元件600A、第2相位差元件612以及第3相位差元件622具有将所入射的P偏振光以及S偏振光中的一方转换为另一方的功能。

[0170] 第1相位差元件600A配置于第1偏振元件611与第2偏振元件621之间,将透过了第2偏振元件621的P偏振光转换为S偏振光。

[0171] 第1光射出部610的第1偏振元件611配置为隔着假想中心面Pv而与第2偏振元件621对称,配置为假想中心面Pv侧的面朝向左斜下方。透过了第2偏振元件621并被第1相位差元件600A转换后的S偏振光被第1偏振元件611反射。

[0172] 第3相位差元件622配置为与第1偏振元件611对置,将被第1偏振元件611反射后的S偏振光转换为P偏振光。

[0173] 第2光学元件623在光的入射侧的面具有小透镜,该第2光学元件623配置为光的出射侧的平面与光的光轴垂直,使被第1偏振元件611反射后被第3相位差元件622转换而得的P偏振光广角化,并以左斜下方为中心射出。即,第2光学元件623使所入射的光在第2规定方向(与垂直于光轴4A的第1方向H对应的方向)上广角化。

[0174] 如上所述,第1光射出部610具有相对于假想中心面Pv与第2光射出部620的结构要素对称的结构。具体而言,从第1光源31射出并通过了第1准直透镜32以及第1偏振元件611的P偏振光被第1相位差元件600A转换为S偏振光之后被第2偏振元件621反射。第1光学元件613使被第2偏振元件621反射后被第2相位差元件612转换而得的P偏振光广角化,并以右斜下方为中心射出。即,第1光学元件613使所入射的光在第1规定方向(与垂直于光轴3A的第1方向H对应的方向)上广角化。

[0175] 此外,在光射出装置600中,从第1光源31到第1光学元件613的第1光路61Lp与从第2光源41到第2光学元件623的第2光路62Lp在第1光学元件613和第2光学元件623的光路前段交叉。具体而言,第1光路61Lp和第2光路62Lp在第2相位差元件612与第1光学元件613之间以及第3相位差元件622与第2光学元件623之间交叉。

[0176] 这样,光射出装置600具有第1偏振元件611、第2偏振元件621以及3个相位差元件(第1相位差元件600A、第2相位差元件612、第3相位差元件622),在上下方向上配置为,配置有第1光源31和第2光源41的区域接近配置有第1光学元件613和第2光学元件623的区域。

[0177] 而且,光射出装置600与第1实施方式中的光射出装置2同样地,在沿着投射面SC的整个区域内射出将光强度优化了的光。

[0178] 如以上说明的那样,根据本实施方式的光射出装置600,除了第2实施方式的光射出装置500所具有的效果之外,还能够得到以下的效果。

[0179] 无需使用特别的部件来从第1光源31、第2光源41改变光的行进方向,就能够使配置有第1光源31和第2光源41的区域接近配置有第1光学元件613和第2光学元件623的区域。因而,光射出装置600由能够容易地制造的部件构成,能够实现上下方向上的小型化。

[0180] (第4实施方式)

[0181] 以下,参照附图对第4实施方式的光射出装置700进行说明。在以下的说明中,对与第1实施方式的光射出装置2同样的结构要素标注同一标号,并将其详细的说明省略或者简化。

[0182] 图15是示意性地示出本实施方式的光射出装置700的概略结构的立体图。图16是从与投射面SC对置的一侧(-Y侧)观察光射出装置700的示意图。

[0183] 如图15、图16所示,光射出装置700具有第1光射出部710、第2光射出部720以及未图示的壳体。

[0184] 第1光射出部710除了第1光源31和第1准直透镜32之外,还具有第1反射镜711以及第1光学元件33。第2光射出部720具有与第1光射出部710同样的结构,除了第2光源41和第2准直透镜42之外,还具有第2反射镜721以及第2光学元件43。如第1实施方式中说明的那样,第1光学元件33和第2光学元件43作为光学元件体34U而一体化。

[0185] 第1光源31和第2光源41配置为彼此接近,并且第1光源31位于第2光源41的右侧(+X侧)。此外,第1光源31和第2光源41配置为朝向同一侧(+Y侧),具体而言,朝向投射面SC的上侧射出光。此外,如图15所示,第1光源31和第2光源41在射出光的一侧的相反侧具有供给电力的端子31T、41T。而且,该端子31T、41T连接有与未图示的电源部连接的线缆31CA、41CA。

[0186] 第1准直透镜32配置于第1光源31的+Y侧。

[0187] 第1反射镜711在第1准直透镜32的+Y侧相对于光轴3A倾斜配置。第1反射镜711使通过了第1准直透镜32的光朝向与光轴3A交叉的方向,具体而言,如图16所示朝向左斜下方反射。

[0188] 第1光学元件33使被第1反射镜711反射的光中的第1方向H的光广角化,并以左斜下方为中心射出。即,第1光学元件33使所入射的光在第1规定方向(与垂直于光轴3A的第1方向H对应的方向)上广角化。

[0189] 第2光射出部720具有相对于假想中心面Pv与第1光射出部710的结构要素对称的结构。而且,从第2光源41射出并通过了第2准直透镜42的光被第2反射镜721反射,并入射到第2光学元件43。第2光学元件43使被第2反射镜721反射的光中的第1方向H的光广角化,并以右斜下方为中心射出。即,第2光学元件43使所入射的光在第2规定方向(与垂直于光轴4A的第1方向H对应的方向)上广角化。

[0190] 此外,在光射出装置700中,从第1光源31到第1光学元件33的第1光路71Lp与从第2光源41到第2光学元件43的第2光路72Lp在第1光学元件33和第2光学元件43的光路前段交叉。具体而言,第1光路71Lp和第2光路72Lp在第1反射镜711与第1光学元件33之间以及第2反射镜721与第2光学元件43之间交叉。

[0191] 这样,光射出装置700具有第1反射镜711以及第2反射镜721,第1光源31与第2光源41接近配置。而且,光射出装置700配置为,当从与投射面SC对置的一侧观察时,第1光源31和第2光源41与光学元件体34U更接近。

[0192] 而且,光射出装置700与第1实施方式中的光射出装置2同样地,在沿着投射面SC的整个区域内射出将光强度优化了的光。

[0193] 如以上说明的那样,根据本实施方式的光射出装置700,除了第2实施方式的光射出装置500所具有的效果之外,还能够得到以下的效果。

[0194] 光射出装置700配置为,第1光源31与第2光源41接近配置,在从与投射面SC对置的一侧观察时,第1光源31和第2光源41与光学元件体34U更接近。由此,能够提供更小型的光射出装置700。

[0195] (变形例)

[0196] 另外,所述实施方式可以如下变更。

[0197] 在第1实施方式和第4实施方式的光射出装置2、700中,第1光学元件33与第2光学元件43一体化,但也可以采用第1光学元件33与第2光学元件43分体地形成的结构。

[0198] 例如,也可以代替光射出装置2中的光学元件体34U而构成具有第2实施方式的光射出装置500中的第1光学元件512和第2光学元件522的光射出装置。同样地,也可以代替光射出装置700中的光学元件体34U而构成具有第2实施方式的光射出装置500中的第1光学元件512和第2光学元件522的光射出装置。

[0199] 此外,在第2实施方式的光射出装置500中,第1光学元件512与第2光学元件522分体形成,但也可以采用一体化的结构。同样地,在第3实施方式的光射出装置600中,也可以采用第1光学元件613与第2光学元件623一体化的结构。

[0200] 第1实施方式的光射出装置2采用射出P偏振光的第1光源31和第2光源41,但也可以采用射出S偏振光的光源。在该结构的情况下,优选为还具有相位差元件的结构,并且构成为在第1光学元件33和第2光学元件43中入射有P偏振光。其他的实施方式中的光射出装置500、700也同样。

[0201] 第3实施方式的光射出装置600具有3个相位差元件(第1相位差元件600A、第2相位差元件612、第3相位差元件622),但也能够构成具有第1相位差元件600A并且不具有第2相位差元件612和第3相位差元件622的光射出装置。在该结构的情况下,S偏振光相当于第1偏振光,P偏振光相当于第2偏振光,此外,第1偏振元件和第2偏振元件具有使第1偏振光(S偏振光)透过并且使第2偏振光(P偏振光)反射的功能。而且,成为如下结构:第1光学元件使被第2偏振元件反射的第2偏振光(P偏振光)广角化,第2光学元件使被第1偏振元件反射的第2偏振光(P偏振光)广角化。

[0202] 第1准直透镜32和第2准直透镜42可以采用第1方向H上的截面的曲率与第2方向V上的截面的曲率不同的准直透镜。例如,通过采用使所入射的第2方向H的光平行化地行进并且使第1方向V的光相对于平行化稍微偏离地行进的曲率形状,能够进一步抑制衍射。

[0203] 所述实施方式的第1光学元件33和第2光学元件43中的小透镜331、431形成为非对称,但在容许光强度的偏差的系统所采用的光射出装置中,也可以采用具有对称地形成的小透镜的结构。

[0204] 在所述实施方式的第1光学元件33和第2光学元件43中,多个小透镜331、431规则地形成,但也可以采用具有尺寸或配置的间距不同的多个小透镜的结构。

[0205] 所述实施方式的第1光源31、第2光源41由激光光源构成,但不限于激光光源,例如,也可以构成为将指向性高的多个LED并列设置1列,并将并列设置的方向作为第1方向H。

[0206] 在所述实施方式中,对采用从投射面的前面侧投射图像的前投型的投影仪1作为图像显示系统100的结构进行了说明,但只要是采用显示图像的装置的结构,则不限于此。例如,也可以采用代替从屏幕的背面侧投射图像的背投型的投影仪或投射图像的屏幕而配置有液晶显示器、CRT(Cathode Ray Tube:阴极射线管)、等离子体显示器、有机EL显示器等的结构。

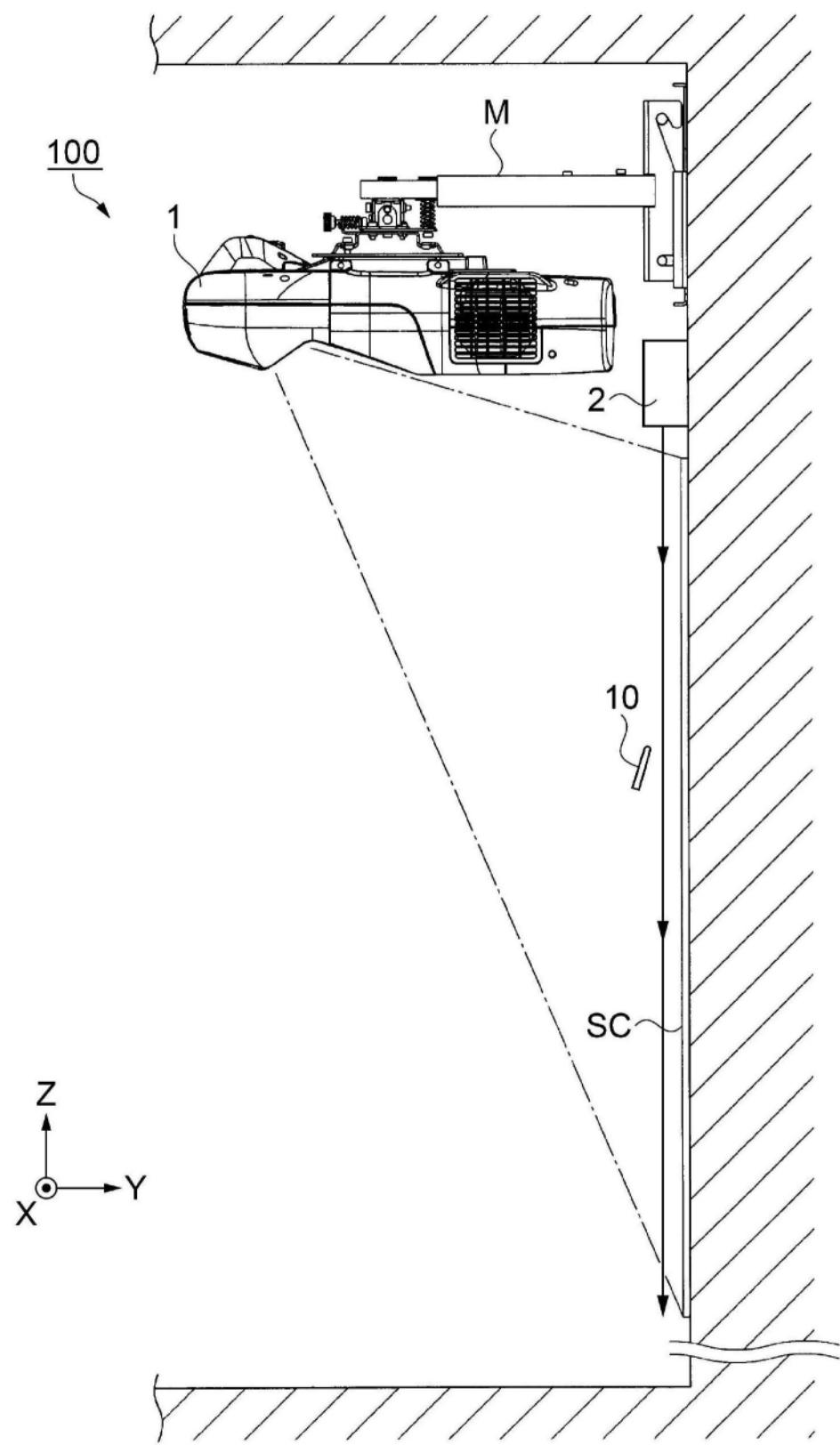


图1

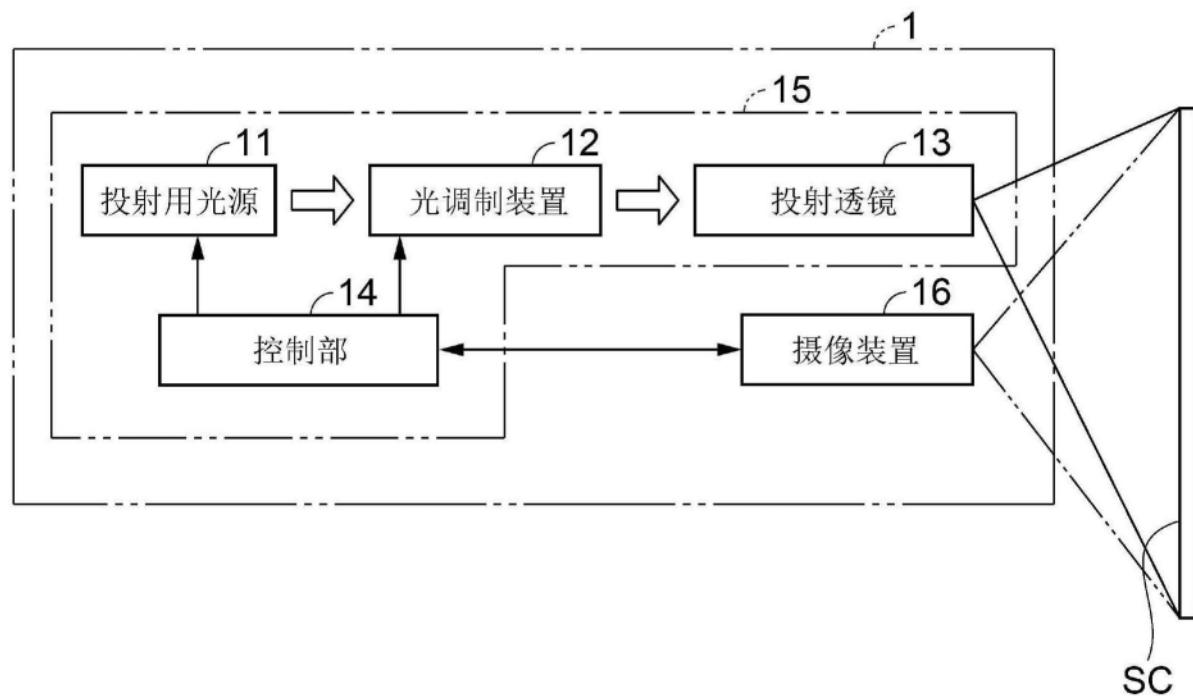


图2

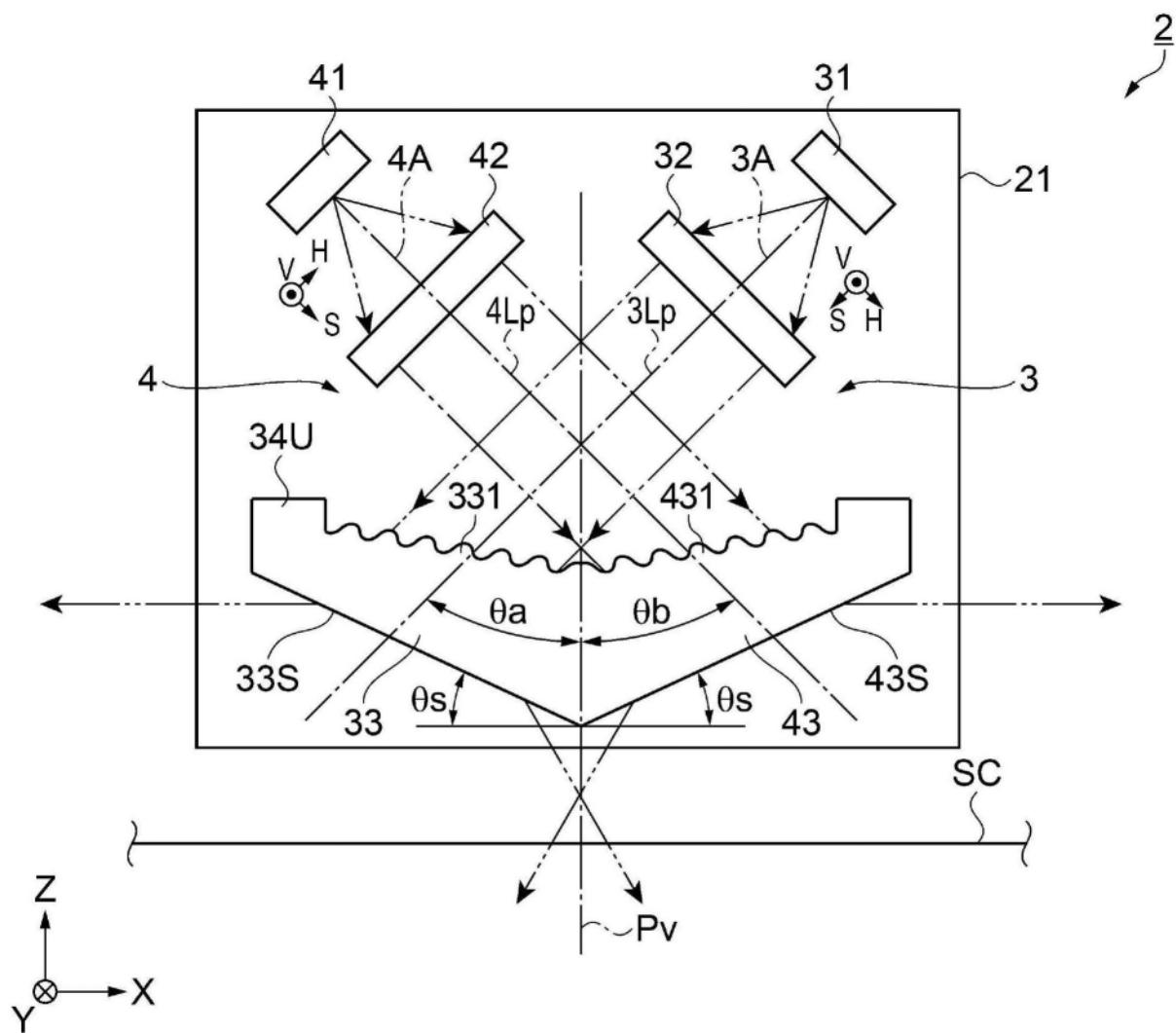


图3

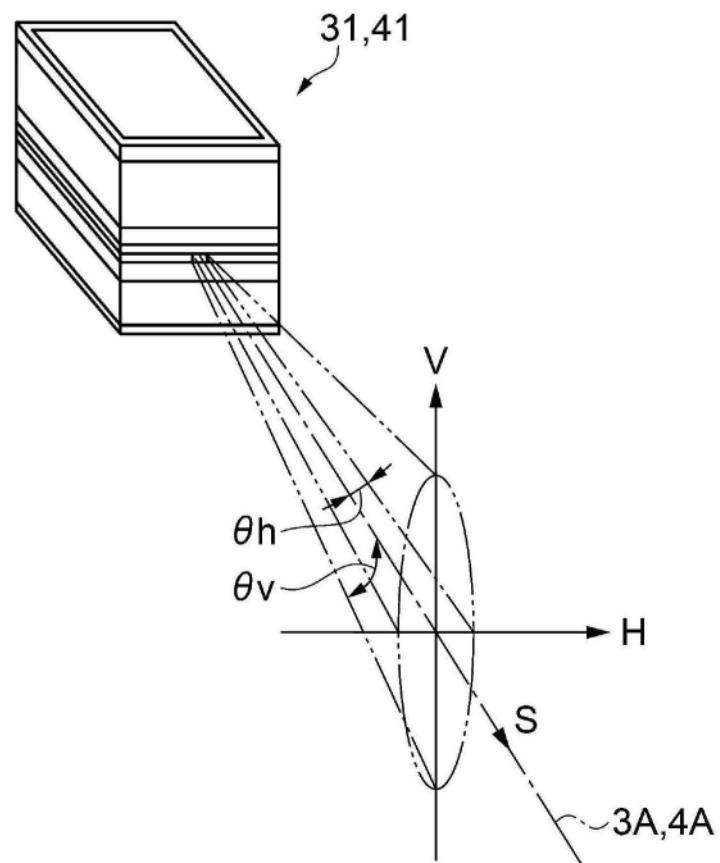


图4

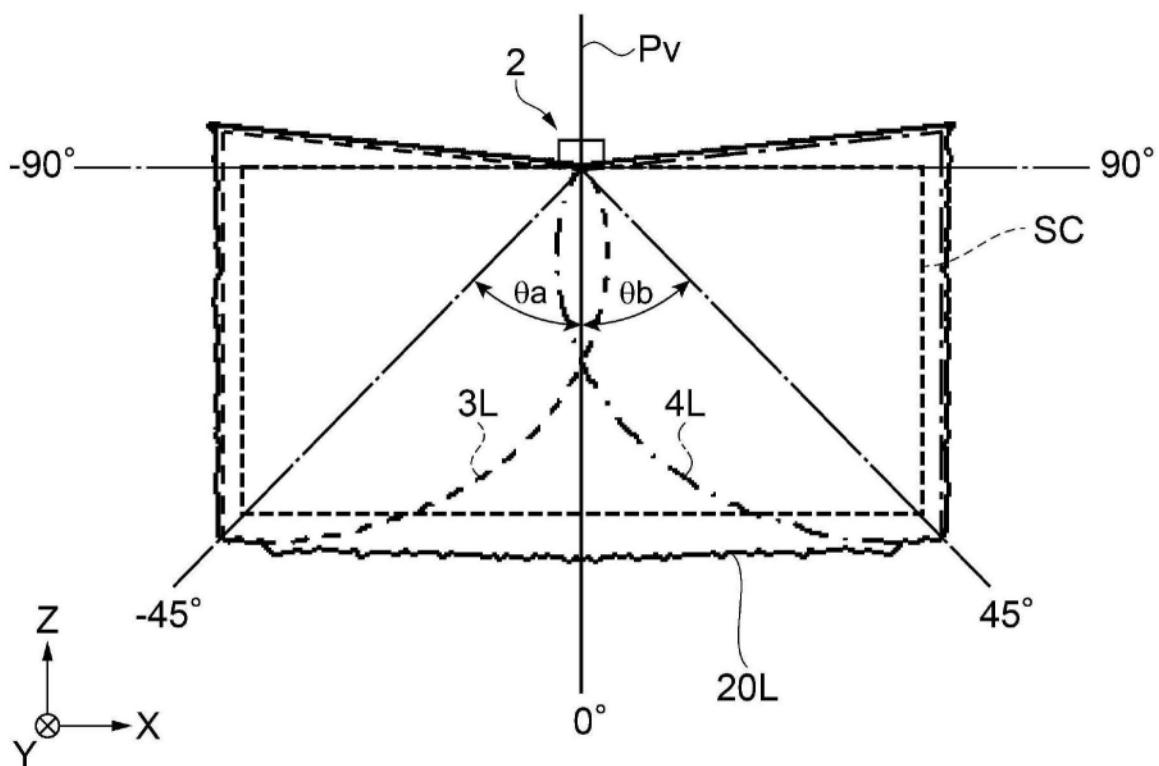


图5

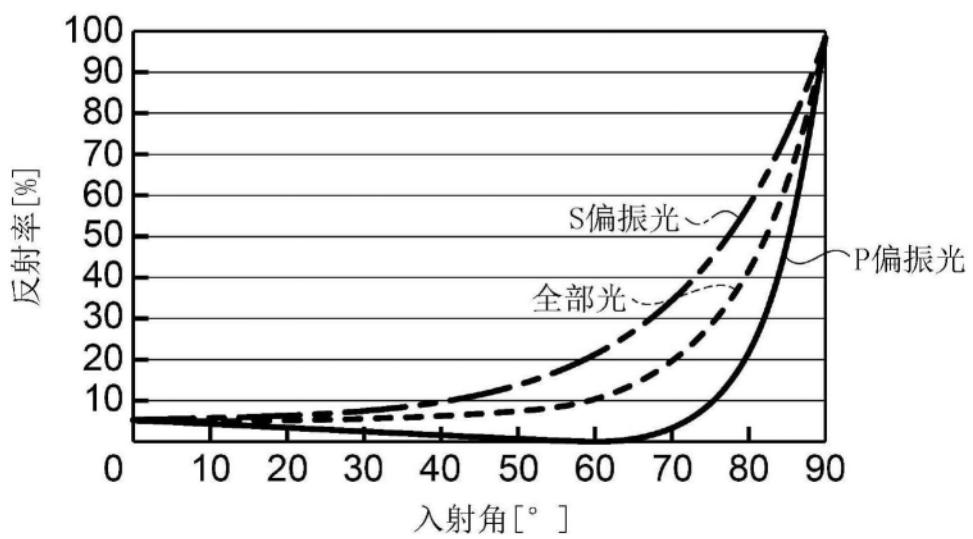


图6

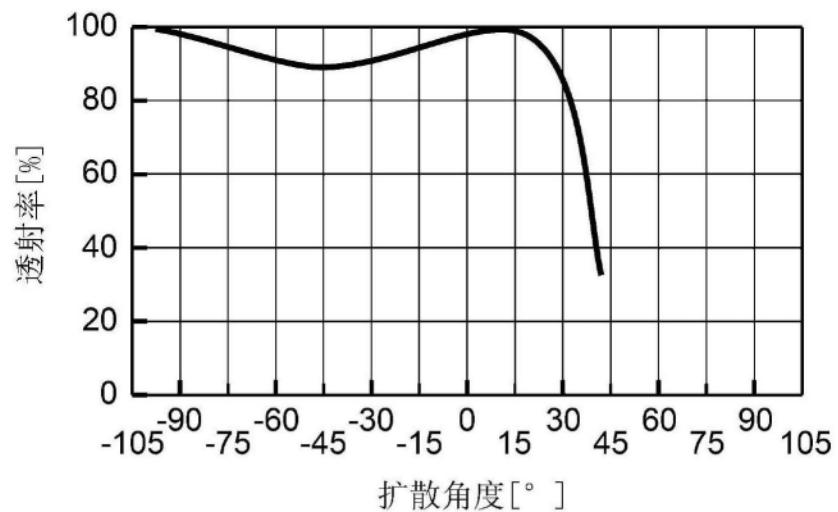


图7

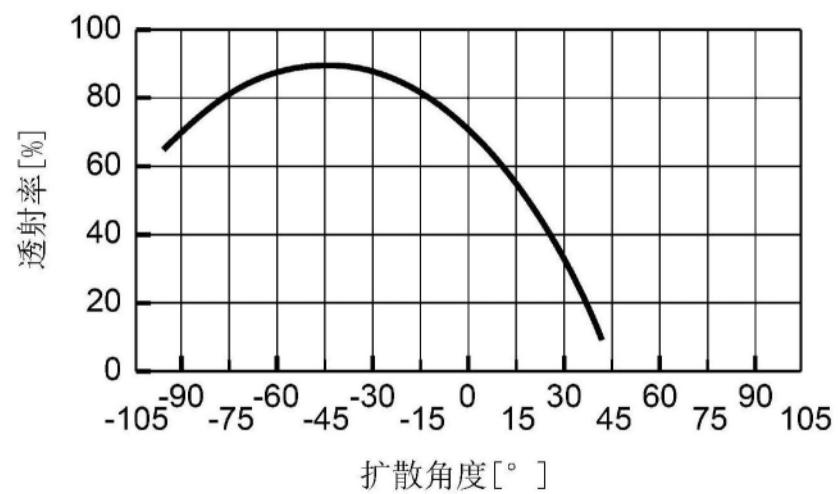


图8

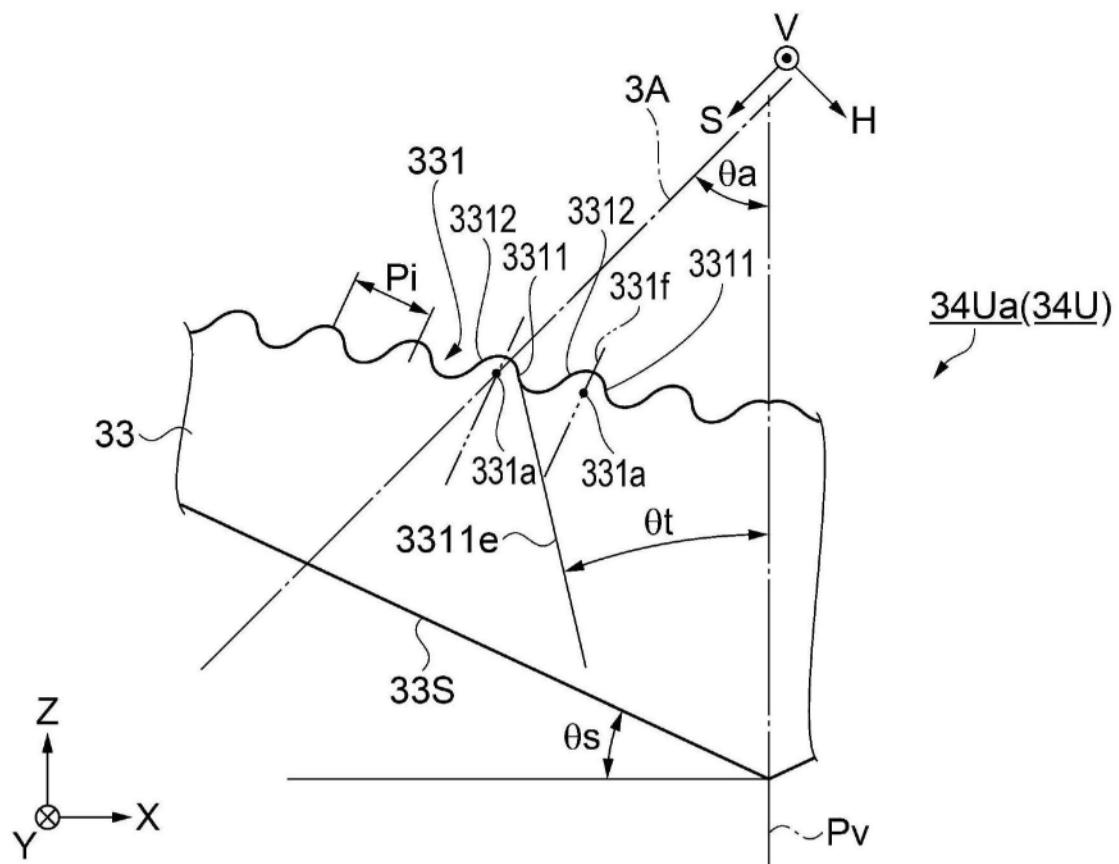


图9

	第1面3311	第2面3312
r	0.235	0.235
k	-0.54	-0.6
A1	0	0
A2	0	0
A3	-5.43230E-01	3.62150E+00
A4	-4.85440E+00	5.39380E+00
A5	9.83670E+00	0.00000E+00
A6	7.11590E+01	2.51150E+02
A7	0.00000E+00	0.00000E+00
A8	-1.51590E+02	-2.27390E+03
A9	0.00000E+00	0.00000E+00
A10	-2.28750E+03	-1.37250E+04
A11	0.00000E+00	0.00000E+00
A12	0.00000E+00	-2.07110E+05
A13	0.00000E+00	0.00000E+00
A14	0.00000E+00	-3.60020E+06
A15	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	-5.43270E+06
A17	0.00000E+00	0.00000E+00
A18	0.00000E+00	9.83730E+07
A19	0.00000E+00	0.00000E+00
A20	0.00000E+00	2.67200E+09

图10

	第1面3311	第2面3312
r	0.245	0.245
k	-1.04	-1.1
A1	0	0
A2	0	0
A3	-2.66556E-01	3.99833E+00
A4	-1.35998E+00	1.49598E+01
A5	9.99167E+00	-2.85873E+01
A6	5.77750E+01	3.77237E+02
A7	0.00000E+00	0.00000E+00
A8	-2.07601E+02	-6.30353E+03
A9	0.00000E+00	0.00000E+00
A10	0.00000E+00	-2.70398E+04
A11	0.00000E+00	0.00000E+00
A12	9.95237E+03	-2.87047E+06
A13	0.00000E+00	0.00000E+00
A14	0.00000E+00	-8.72652E+05
A15	0.00000E+00	0.00000E+00
A16	0.00000E+00	1.14270E+09
A17	0.00000E+00	0.00000E+00
A18	0.00000E+00	0.00000E+00
A19	0.00000E+00	0.00000E+00
A20	0.00000E+00	0.00000E+00

图11

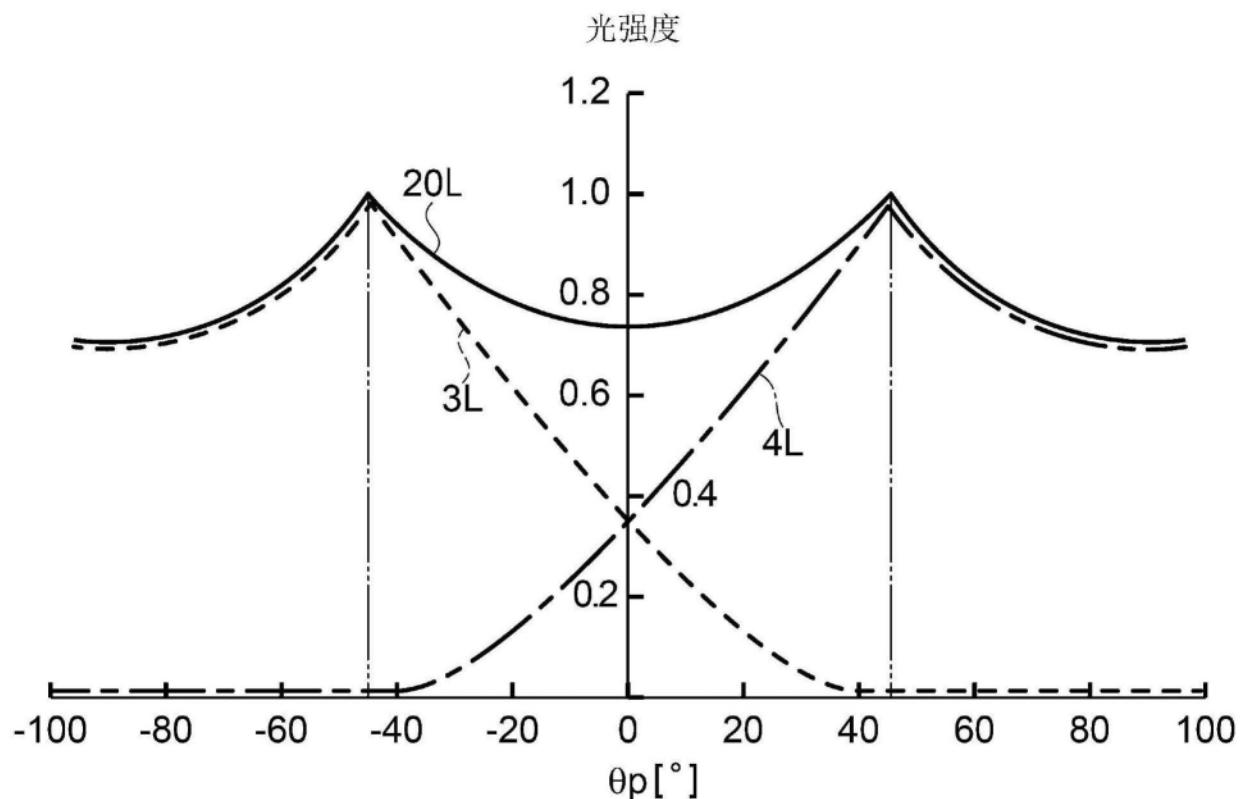


图12

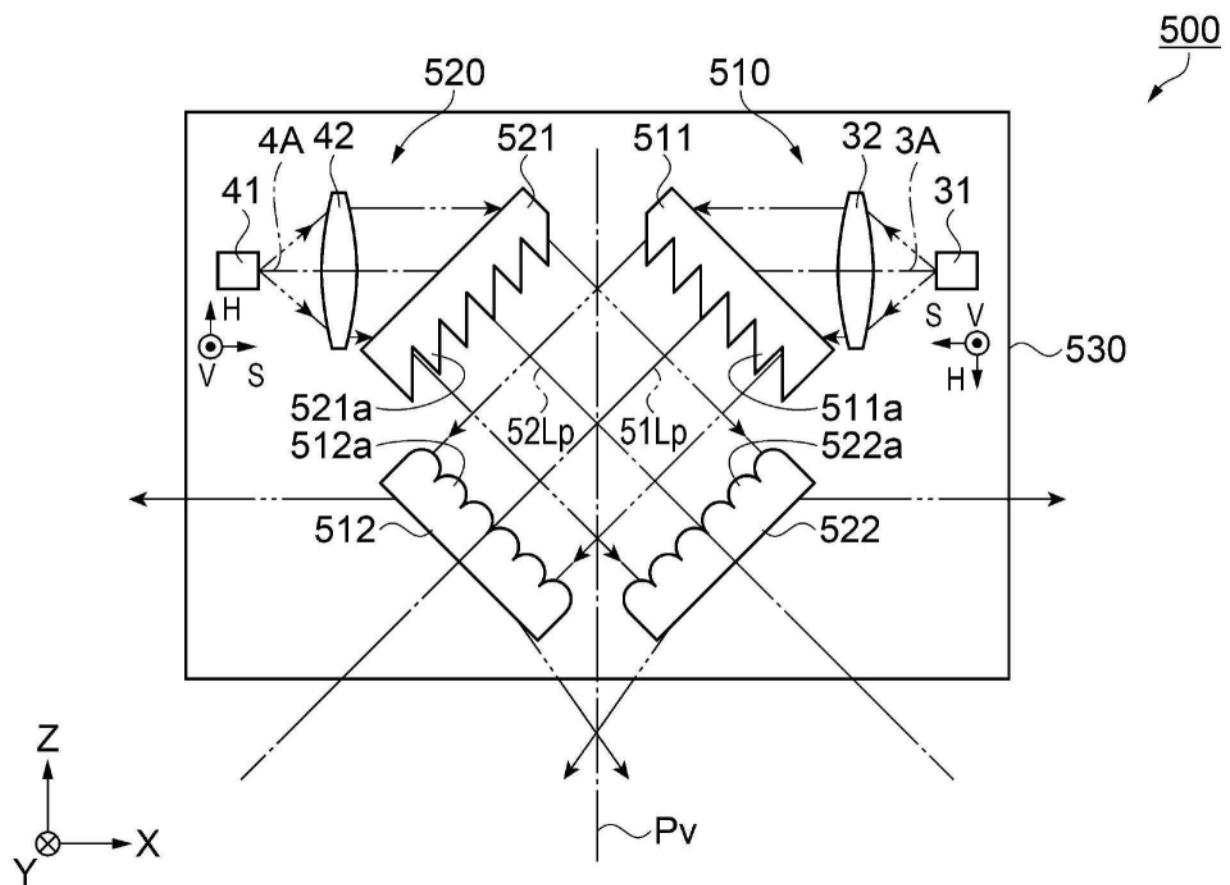


图13

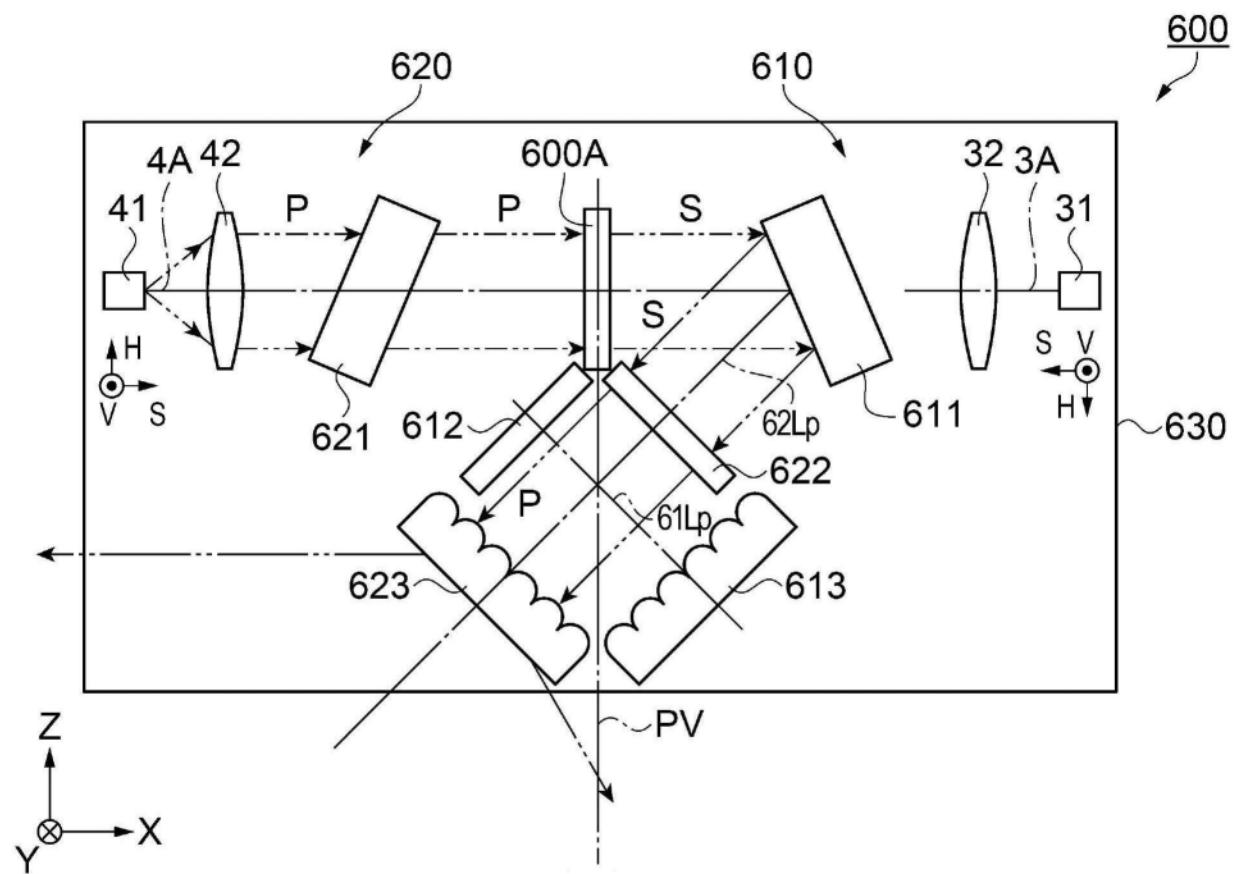


图14

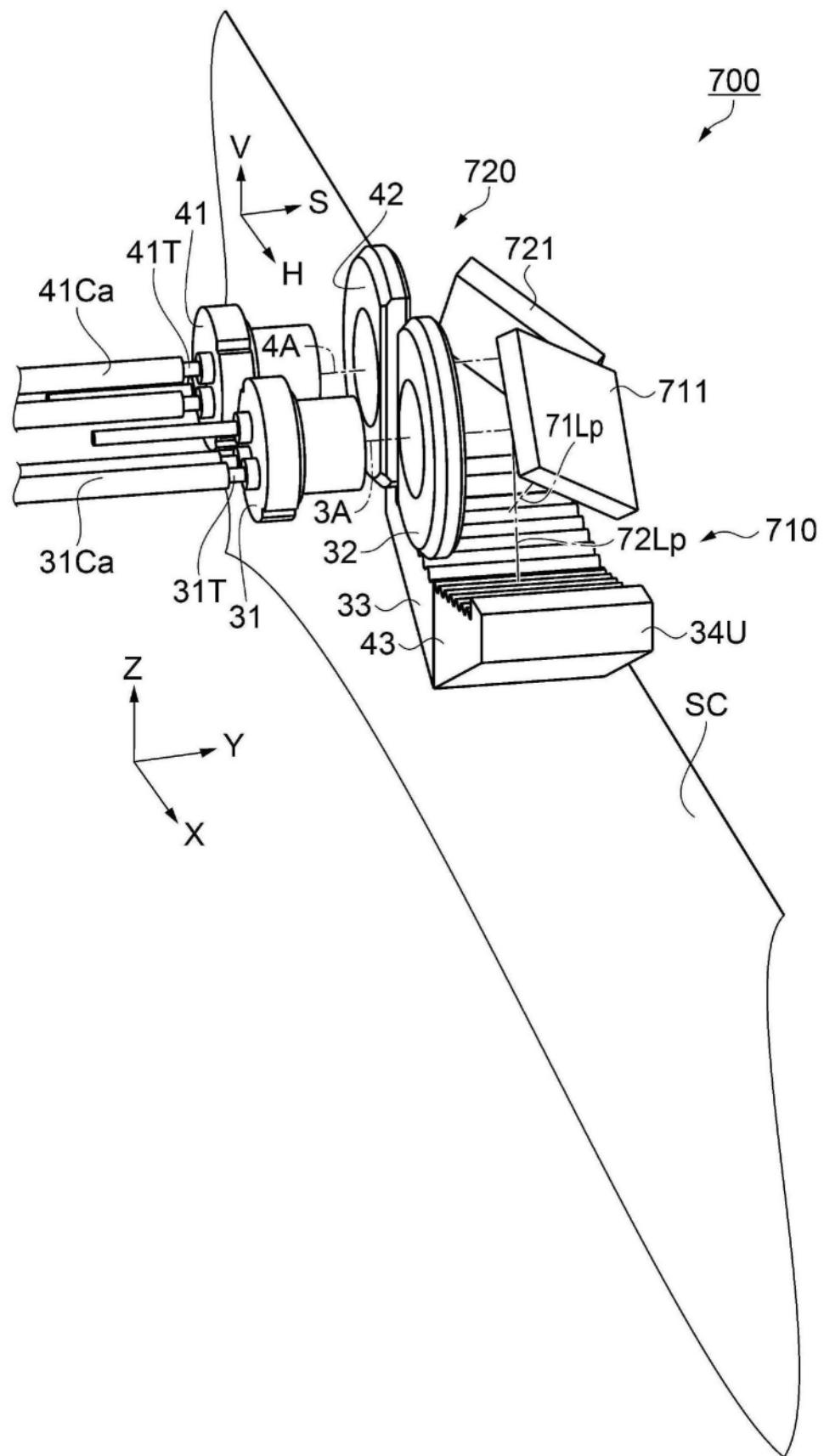


图15

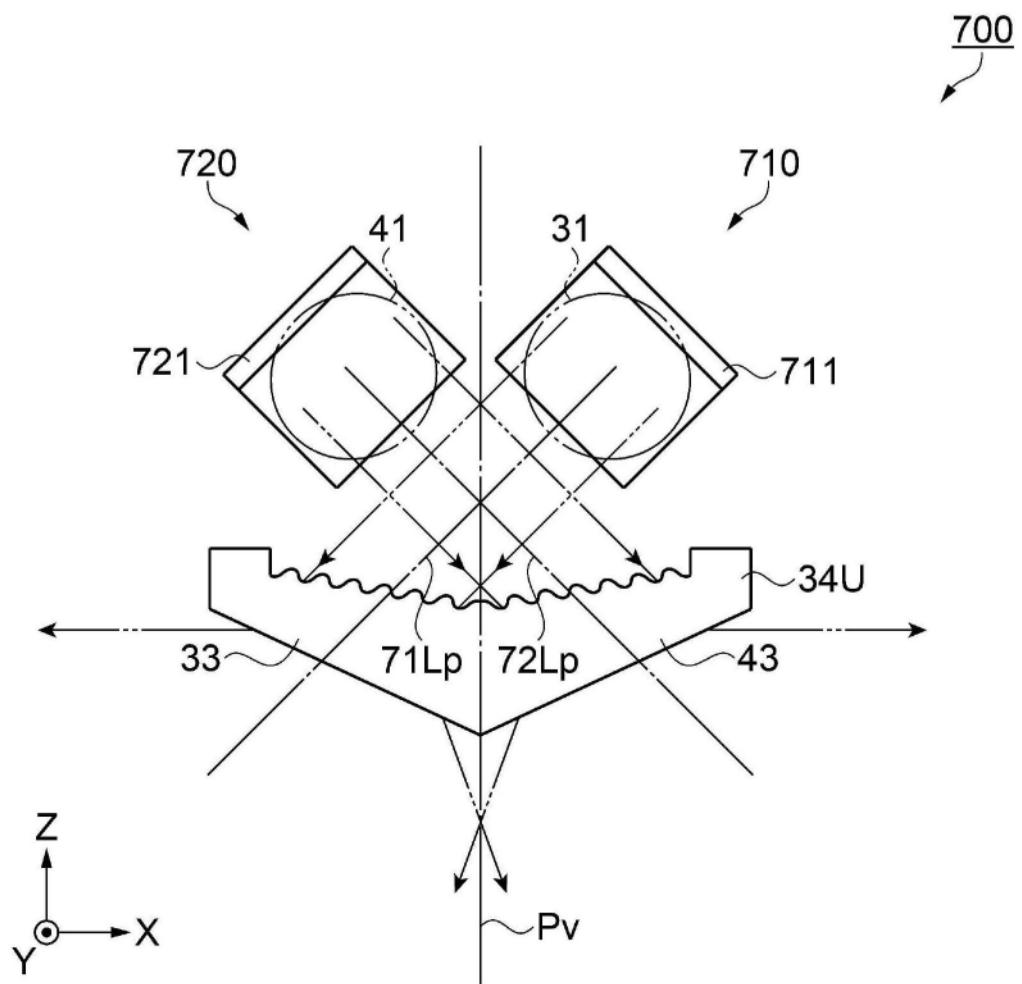


图16