



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110939918 B

(45) 授权公告日 2022.05.10

(21) 申请号 201910913737.5

F21V 7/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.09.25

F21V 14/04 (2006.01)

F21W 102/20 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110939918 A

(43) 申请公布日 2020.03.31

(30) 优先权数据

- 2018-179107 2018.09.25 JP
- 2018-179108 2018.09.25 JP
- 2018-179109 2018.09.25 JP
- 2018-179110 2018.09.25 JP
- 2018-179111 2018.09.25 JP
- 2018-179112 2018.09.25 JP
- 2018-179113 2018.09.25 JP

(73) 专利权人 株式会社小系制作所  
地址 日本东京

(72) 发明人 向岛健太 北泽达磨

(74) 专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464  
专利代理师 邹轶蛟 石红艳

(51) Int.Cl.

F21S 41/675 (2018.01)

F21S 41/33 (2018.01)

(56) 对比文件

- CN 210921231 U, 2020.07.03
- JP 2017140887 A, 2017.08.17
- JP 2017140887 A, 2017.08.17
- JP H03127191 A, 1991.05.30
- US 5574592 A, 1996.11.12
- CN 108375029 A, 2018.08.07
- CN 101606099 A, 2009.12.16
- CN 107965732 A, 2018.04.27
- CN 207778317 U, 2018.08.28
- CN 104566111 A, 2015.04.29
- CN 207635268 U, 2018.07.20
- CN 105318240 A, 2016.02.10
- CN 2399598 Y, 2000.10.04
- CN 1184292 A, 1998.06.10
- CN 1237744 A, 1999.12.08
- CN 2779493 Y, 2006.05.10
- CN 105324722 A, 2016.02.10

(续)

审查员 毛洁

权利要求书2页 说明书45页 附图64页

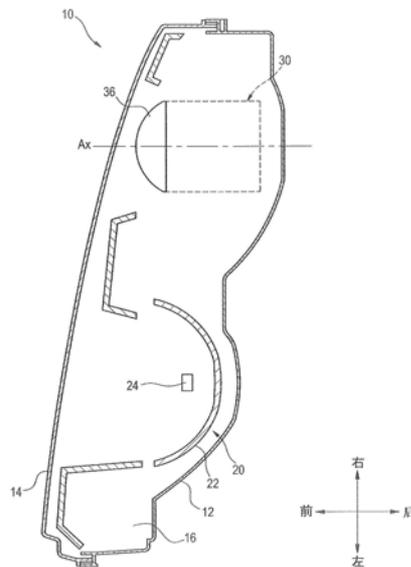
(54) 发明名称

光照射装置

(57) 摘要

本发明提供能够实现配光图案的精细控制的光照射装置。光照射装置(130)具备:光源(32);以及能够旋转的镜(134),其使从光源(32)出射的光反射,通过利用镜(134)的旋转而使光的反射方向移位,从而光被分成多条且线状地扫描而形成配光图案。配光图案包含第一线和第二线,第一线的宽度和第二线的宽度不同。

CN 110939918 B



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

CN 107435884 A, 2017.12.05  
WO 2015045946 X, 2017.03.09  
GB 440293 A, 1935.12.24

US 2014177252 A1, 2014.06.26  
CN 201096984 Y, 2008.08.06  
US 5039184 A, 1991.08.13  
US 4889418 A, 1989.12.26  
US 2013222506 A1, 2013.08.29

1. 一种光照射装置,具备:单个光源;以及能够旋转的镜,所述镜能够使从所述单个光源出射的单束光反射,通过利用所述镜的旋转来使所述单束光的反射方向移位,从而从所述单个光源出射的所述单束光被分成多条并线状地扫描而形成配光图案,所述光照射装置的特征在于,

所述配光图案包含第一线和第二线,  
所述第一线的宽度与所述第二线的宽度不同。

2. 如权利要求1所述的光照射装置,其中,

所述镜至少具有:第一反射面,所述第一反射面用于形成所述第一线;以及第二反射面,所述第二反射面相对于所述第一反射面沿所述镜的旋转方向排列,并用于形成所述第二线,

所述第一反射面的沿着所述镜的旋转轴的方向的曲率与所述第二反射面的沿着所述旋转轴的方向的曲率不同。

3. 如权利要求2所述的光照射装置,其中,

所述第一反射面由在所述旋转轴的方向上凸状地弯曲的面构成,所述第二反射面由在所述旋转轴的方向上凹状地弯曲的面构成。

4. 如权利要求2所述的光照射装置,其中,

所述第一反射面和所述第二反射面分别由在所述旋转轴的方向上凸状地弯曲的面构成。

5. 如权利要求2所述的光照射装置,其中,

所述第一反射面和所述第二反射面分别由在所述旋转轴的方向上凹状地弯曲的面构成。

6. 如权利要求2所述的光照射装置,其中,

所述第一反射面由在所述旋转轴的方向上凸状地弯曲的面构成,所述第二反射面在所述旋转轴的方向上由平面构成。

7. 如权利要求2所述的光照射装置,其中,

所述第一反射面在所述旋转轴的方向上由平面构成,所述第二反射面由在所述旋转轴的方向上凹状地弯曲的面构成。

8. 如权利要求2至7中任一项所述的光照射装置,其中,

所述第一反射面相对于所述镜的旋转轴的倾斜角与所述第二反射面相对于所述旋转轴的倾斜角不同。

9. 如权利要求8所述的光照射装置,其中

所述第二线被配置在多个所述第一线之间,  
所述第二线的宽度比多个所述第一线的宽度窄。

10. 如权利要求2至7中任一项所述的光照射装置,其中,

还具备供被所述镜反射的所述单束光透射的光学部件,  
入射到所述光学部件的所述单束光的入射直径根据所述第一反射面和所述第二反射面的所述曲率而不同。

11. 如权利要求8所述的光照射装置,其中,

还具备供被所述镜反射的所述单束光透射的光学部件,

入射到所述光学部件的所述单束光的入射直径根据所述第一反射面和所述第二反射面的所述曲率而不同。

12. 如权利要求9所述的光照射装置,其中,  
还具备供被所述镜反射的所述单束光透射的光学部件,  
入射到所述光学部件的所述单束光的入射直径根据所述第一反射面和所述第二反射面的所述曲率而不同。

13. 如权利要求1至7中任一项所述的光照射装置,其中,  
所述镜被构成为多边形镜。

14. 如权利要求8所述的光照射装置,其中,  
所述镜被构成为多边形镜。

15. 如权利要求9所述的光照射装置,其中,  
所述镜被构成为多边形镜。

16. 如权利要求10所述的光照射装置,其中,  
所述镜被构成为多边形镜。

17. 如权利要求11所述的光照射装置,其中,  
所述镜被构成为多边形镜。

18. 如权利要求12所述的光照射装置,其中,  
所述镜被构成为多边形镜。

## 光照射装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光照射装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,设计有一种装置,通过使从光源出射的光向车辆前方反射,并利用该反射光扫描车辆前方的区域,从而形成预定的配光图案。例如已知一种光学单元,具备:多个光源,其由发光元件构成;桨叶式扫描(Blade scan)(注册商标)形式的旋转反射器,其一边以旋转轴为中心向一方向旋转,一边使从多个光源出射的光在反射面反射以形成期望的配光图案(参照专利文献1)。在该光学单元中,多个光源被配置为从各光源出射的光被旋转反射器的反射面的不同位置反射。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2015-26628号公报

### 发明内容

[0006] 发明欲解决的技术问题

[0007] 另外,也已知使用多边形镜来代替旋转反射器的光学单元。在这种光学单元中,对于配光图案的控制存在改善的余地。

[0008] 因此,本发明的目的是提供能够实现配光图案的精细控制的光照射装置。

[0009] 用于解决问题的技术手段

[0010] 为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置具备:光源;以及能够旋转的镜,所述镜能够使从所述光源出射的光反射,通过利用所述镜的旋转来使所述光的反射方向移位,从而所述光被分成多条并线状地扫描而形成配光图案,所述光照射装置的特征在于,所述配光图案包含第一线和第二线,所述第一线的宽度与所述第二线的宽度不同。

[0011] 根据上述构成,能够实现配光图案的精细的控制。

[0012] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述镜至少具有:第一反射面,所述第一反射面用于形成所述第一线;以及第二反射面,所述第二反射面相对于所述第一反射面沿所述镜的旋转方向排列,用于形成所述第二线,所述第一反射面的沿着所述镜的旋转轴的方向的曲率与所述第二反射面的沿着所述旋转轴的方向的曲率不同。

[0013] 根据上述构成,能够用简便的构成使第一线的宽度和第二线的宽度不同。

[0014] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,可以是,所述第一反射面由在所述方向上凸状地弯曲的面构成,所述第二反射面由在所述方向上凹状地弯曲的面构成。

[0015] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第一反射面和所述第二反射面分别由在所述方向上凸状地弯曲的面构成。

[0016] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第一反射面和所述第二反射面分别由在所述方向上凹状地弯曲的面构成。

[0017] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第一反射面由在所述方向上凸状地弯曲的面构成,所述第二反射面在所述方向上由平面构成。

[0018] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第一反射面在所述方向上由平面构成,所述第二反射面由在所述方向上凹状地弯曲的面构成。

[0019] 根据这些构成,通过像上述那样构成第一反射面和第二反射面,能够容易地使第一线的宽度和第二线的宽度不同。

[0020] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第一反射面相对于所述镜的旋转轴的倾斜角与所述第二反射面相对于所述旋转轴的倾斜角不同。

[0021] 根据上述构成,能够将第一线和第二线形成在配光图案内的不同区域。

[0022] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第二线被配置在多个所述第一线之间,所述第二线的宽度比多个所述第一线的宽度窄。

[0023] 优选为在特别需要精细控制的配光图案的上下方向中央区域使线的宽度窄。另外,由于在镜的旋转速度一定的情况下宽度窄的线的亮度变高,所以能够仅使配光图案内预定的区域变亮。

[0024] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,还具备供被所述镜反射的所述光透射的光学部件,入射到所述光学部件的所述光的入射直径根据所述第一反射面和所述第二反射面的所述曲率而不同。

[0025] 根据上述构成,通过使入射到光学部件时的光的入射直径不同,从而能够使配光图案内的第一线的宽度和第二线的宽度不同。

[0026] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述镜被构成为多边形镜。

[0027] 所述镜优选为是多边形镜。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明,能够提供一种能够使配光图案的一部分比其他部分明亮的光照射装置。

## 附图说明

[0030] 图1是车辆用前照灯的水平剖视图。

[0031] 图2是示意性地表示参考实施方式所涉及的光学单元的构成的立体图。

[0032] 图3是图2的光学单元的俯视图。

[0033] 图4是图2的光学单元的侧视图。

[0034] 图5是表示在图4的光学单元中旋转镜旋转的状态的侧视图。

[0035] 图6是表示利用图2的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0036] 图7是第一实施方式所涉及的光学单元的俯视图。

[0037] 图8是图7的光学单元的侧视图。

[0038] 图9是表示在图7的光学单元中旋转镜从图8的状态开始旋转的状态的俯视图。

[0039] 图10是表示利用图7的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0040] 图11是第一变形例所涉及的光学单元的侧视图。

[0041] 图12是表示利用图11的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0042] 图13是表示利用第二变形例所涉及的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一

例的示意图。

[0043] 图14是第三变形例所涉及的光学单元的侧视图。

[0044] 图15是表示第二实施方式所涉及的光学单元中,光从第一光源出射的状态的俯视图。

[0045] 图16是表示在图15的光学单元中,光从第二光源出射的状态的俯视图。

[0046] 图17是表示在图15的光学单元中,利用从第一光源出射的光形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0047] 图18是表示在图15的光学单元中,利用从第二光源出射的光形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0048] 图19是表示图17的配光图案和图18的配光图案重叠而成的配光图案的一例的示意图。

[0049] 图20是表示第三实施方式所涉及的光学单元的俯视图。

[0050] 图21是表示在图20的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。

[0051] 图22是表示在图20的光学单元中旋转镜进一步旋转的状态的俯视图。

[0052] 图23是表示在图20的光学单元中旋转镜进一步旋转的状态的俯视图。

[0053] 图24是表示在图20的光学单元中旋转镜进一步旋转的状态的俯视图。

[0054] 图25是表示利用搭载在右侧前照灯的图20的光学单元而形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0055] 图26是表示利用搭载在左侧前照灯的图20的光学单元而形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0056] 图27是表示图25的配光图案和图26的配光图案重叠而成的配光图案的一例的示意图。

[0057] 图28是表示第三实施方式的变形例所涉及的光学单元中,光从第一光源出射的状态的俯视图。

[0058] 图29是表示在图28的光学单元中,光从第二光源出射的状态的俯视图。

[0059] 图30是另一个变形例所涉及的光学单元的侧视图。

[0060] 图31是第四实施方式所涉及的光学单元的俯视图。

[0061] 图32是表示图31的光学单元所具备的各光源的光斑直径的示意图。

[0062] 图33是表示利用图31的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。

[0063] 图34是表示光从第一光源出射的状态的俯视图。

[0064] 图35是表示光从第二光源出射的状态的俯视图。

[0065] 图36是第五实施方式所涉及的光学单元的侧视图。

[0066] 图37是变形例所涉及的光学单元的侧视图。

[0067] 图38是第六实施方式所涉及的光学单元的俯视图。

[0068] 图39是表示在图38的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。

[0069] 图40是表示在图39的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。

[0070] 图41是表示在图40的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。

[0071] 图42是表示在图41的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。

[0072] 图43是表示在图42的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。

- [0073] 图44是表示在图43的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。
- [0074] 图45是表示在图44的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。
- [0075] 图46是表示利用第六实施方式的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。
- [0076] 图47是示意性地表示第八实施方式所涉及的光学单元的结构立体图。
- [0077] 图48是图47的光学单元的俯视图。
- [0078] 图49是图47的光学单元的侧视图。
- [0079] 图50是表示在图50的光学单元中旋转镜已旋转的状态的侧视图。
- [0080] 图51是表示利用图47的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。
- [0081] 图52是第九实施方式所涉及的光学单元的俯视图。
- [0082] 图53是第九实施方式所涉及的光学单元的侧视图。
- [0083] 图54是表示在第九实施方式所涉及的光学单元中旋转镜已旋转的状态的侧视图。
- [0084] 图55是表示利用第九实施方式所涉及的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。
- [0085] 图56是表示利用图2的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。
- [0086] 图57是表示利用图2的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。
- [0087] 图58是表示第十一实施方式所涉及的光学单元的俯视图。
- [0088] 图59是表示在图58的光学单元中旋转镜旋转的状态的俯视图。
- [0089] 图60是表示在图58的光学单元中旋转镜进一步旋转的状态的俯视图。
- [0090] 图61是表示在图58的光学单元中旋转镜进一步旋转的状态的俯视图。
- [0091] 图62是表示在图58的光学单元中旋转镜进一步旋转的状态的俯视图。
- [0092] 图63是表示利用图58的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。
- [0093] 图64是表示从图58的光学单元所涉及的光源出射的光的输出恒定的情况下的配光图案的一例的示意图。
- [0094] 图65是第十二实施方式所涉及的光学单元的侧视图。
- [0095] 图66是第十三实施方式所涉及的光学单元的俯视图。
- [0096] 图67是图66的光学单元所具备的旋转镜的俯视图。
- [0097] 图68是表示从光源发出的光在边界部未设置倒角的旋转镜的边界部反射的状态的俯视图。
- [0098] 图69是表示利用被图68的旋转镜反射的光而形成的配光图案的一例的示意图。
- [0099] 图70是表示从光源发出的光在图67所示的边界部未设置倒角的旋转镜的边界部反射的状态的俯视图。
- [0100] 图71是表示利用被图66和图67的旋转镜反射的光而形成的配光图案的一例的示意图。
- [0101] 图72是表示变形例所涉及的光学单元所具备的旋转镜的一例的俯视图。
- [0102] 图73是表示利用被图72的旋转镜反射的光而形成的配光图案的一例的示意图。

### 具体实施方式

- [0103] 以下,基于实施方式并参照附图来说明本发明。各附图所示的相同或等同的构成

要素、部件、处理使用相同的符号,且适当省略重复的说明。另外,实施方式只是作为示例并不限定发明,且实施方式所记载的全部的特征或其组合并不一定是发明的本质性的特征。

[0104] 需要说明的是,本实施方式中的“左右方向”、“前后方向”、“上下方向”是为了说明的便利而对图1所示的车辆用前照灯设定的相对的方向。“前后方向”是包含“前方向”和“后方向”在内的方向。“左右方向”是包含“左方向”和“右方向”在内的方向。“上下方向”是包含“上方向”和“下方向”在内的方向。

[0105] 本发明的光学单元(光照射装置的一例)可以用于各种车辆用灯具。首先,对能够搭载后述的各实施方式所涉及的光学单元的车辆用前照灯的概要进行说明。

[0106] [车辆用前照灯]

[0107] 图1是车辆前照灯的水平剖视图。图2是示意性地示出图1的车辆用前照灯所搭载的光学单元的构成的立体图。图3是光学单元的俯视图,图4和图5是光学单元的侧视图。

[0108] 图1所示的车辆用前照灯10是搭载于汽车的前端部的右侧的右侧前照灯,与搭载于左侧的前照灯除左右对称外其他是相同的构造。因此,在下文中,对右侧的车辆用前照灯10进行详细说明,而省略对左侧的车辆用前照灯的说明。

[0109] 如图1所示,车辆用前照灯10具备灯体12,该灯体12具有向前方开口的凹部。灯体12的前面开口被透明的前面盖14覆盖而形成灯室16。灯室16用作2个灯单元20、30在车宽方向以并排配置的状态被容纳的空间。

[0110] 这些灯单元20、30中被配置在车宽方向的内侧的灯单元,即被配置在右侧的车辆用前照灯10中图1所示的下侧的灯单元20被构成为照射近光。与之相对,这些灯单元20、30中被配置在车宽方向的外侧的灯单元,即被配置在右侧的车辆用前照灯10的图1所示的上侧的灯单元30是具备透镜36的灯单元,被构成为照射可变远光。

[0111] 近光用的灯单元20具有反射器22以及例如由LED构成的光源24。反射器22和LED光源24通过未图示的现有的手段,例如通过使用对准螺丝和螺母的手段来相对于灯体12倾动自如地被支承。

[0112] (参考实施方式)

[0113] 如图2~图5所示,参考实施方式所涉及的远光灯用的灯单元30具备:光源32;旋转镜34,其作为反射器;平凸透镜36,其作为被配置在旋转镜34的前方的投影透镜;以及荧光体38,其被配置在旋转镜34和平凸透镜36之间。

[0114] 作为光源32例如可以使用激光光源。也可以使用LED、EL元件等半导体发光元件代替激光光源来作为光源。光源32能够利用未图示的光源控制部来控制点亮熄灭。优选特别是在后述的配光图案的控制中,使用能短时间内高精度地进行点亮熄灭的光源控制部。例如,利用至少一个电子控制单元(ECU:Electronic Control Unit)来构成。电子控制单元可以含有:至少一个微型控制器,其包含一个以上的处理器和一个以上的存储器;以及包含晶体管等有源元件和无源元件的其他的电路。处理器例如是CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、MPU(Micro Processing Unit:微处理单元)和/或GPU(Graphics Processing Unit:图形处理单元)。存储器包含ROM(Read Only Memory,只读存储器)和RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)。也可以在ROM中存储灯单元30的控制程序。

[0115] 平凸透镜36的形状根据要求的配光图案、光照强度分布等配光特性来适当选择即可,可使用非球面透镜、自由曲面透镜。平凸透镜36的后方焦点例如被设定在荧光体38的

光出射面附近。由此,荧光体38的光出射面的光像上下反转并向前方照射。

[0116] 荧光体38例如利用混合有荧光体粉末的树脂材料来构成,该荧光体粉末被从光源32出射的蓝色激光激发而发出黄色光。蓝色激光和黄色荧光混合,从而从荧光体38出射的激光变成白色光。

[0117] 旋转镜34旋转自如地连接在作为驱动源的电机40。旋转镜34利用电机40以旋转轴R为中心向旋转方向D旋转。旋转镜34的旋转轴R相对于光轴Ax倾斜(参照图4)。旋转镜34由沿着旋转方向D配置的多个(本例中为12个)反射面34a~34l构成。旋转镜34的各反射面34a~34l一边旋转一边反射从光源32出射的光。由此,如图4所示,能够用光源32的光来扫描。旋转镜34例如是将12面的反射面构成多边形的多边形镜。

[0118] 此处,将反射面34a~34h中的、反射面34a和位于该反射面34a的对角线上的相反侧的反射面34g设为第一反射面对34A。将反射面34b和位于该反射面34b的对角线上的相反侧的反射面34h设为第二反射面对34B。将反射面34c和位于该反射面34c的对角线上的相反侧的反射面34i设为第三反射面对34C。将反射面34d和位于该反射面34d的对角线上的相反侧的反射面34j设为第四反射面对34D。将反射面34e和位于该反射面34e的对角线上的相反侧的反射面34k设为第五反射面对34E。将反射面34f和位于该反射面34f的对角线上的相反侧的反射面34l设为第六反射面对34F。

[0119] 第一反射面对34A被形成为从光源32出射的激光被反射面34a反射时的(即,图3和图4所示的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34a和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 与从光源32出射的激光被反射面34g反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34g和光轴Ax所成的角大致相同。同样地,第二反射面对34B被形成为从光源32出射的激光被反射面34b反射时的(即,图5所示的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34b和光轴Ax所成的角 $\theta_b$ 与从光源32出射的激光被反射面34h反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34h和光轴Ax所成的角大致相同。第三反射面对34C被形成为从光源32出射的激光被反射面34c反射时的反射面34c和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面34i反射时的反射面34i和光轴Ax所成的角大致相同。第四反射面对34D被形成为从光源32出射的激光被反射面34d反射时的反射面34d和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面34j反射时的反射面34j和光轴Ax所成的角大致相同。第五反射面对34E被形成为从光源32出射的激光被反射面34e反射时的反射面34e和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面34k反射时的反射面34k与光轴Ax所成的角大致相同。第六反射面对34F被形成为从光源32出射的激光被反射时,反射面34f、34l与光轴Ax所成的角彼此大致相同。也就是说,旋转镜34的各反射面34a~34l被形成为位于对角线上的一对反射面彼此是相同角度的倾斜面。由此,分别构成第一反射面对34A~第六反射面对34F的一对反射面所反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在大致相同的位置。另外,能够防止旋转镜34在利用电机40向旋转方向D旋转时的旋转镜34的抖动。

[0120] 另外,从光源32出射的激光被第一反射面对34A反射时的该第一反射面对34A和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 被形成为与从光源32出射的激光被其他的反射面对34B~34F反射时的其他的反射面对34B~34F的各反射面和光轴Ax所成的角不同。例如,如图5所示的反射面34b和光轴Ax所成的角 $\theta_b$ 被形成为稍小于图4所示的反射面34a和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 。同样地,形成为各反射面对与光轴Ax所成的角按照第二反射面对34B、第三反射面对34C、第四反射

面对34D、第五反射面对 34E、第六反射面对34F的顺序变小。由此,被一个反射面对反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与其它反射面不同的位置。例如,被反射面34b反射的光Lb在车辆前方的假想铅垂屏幕上被照射在比被反射面34a反射的光La更靠上方。

[0121] 被上述那样构成的旋转镜34的各反射面34a~34i反射并经由荧光体38透射平凸透镜36的光在车辆前方的预定位置(例如,车辆前方25m)的假想铅垂屏幕上形成图6所示那样的配光图案P1。具体而言,利用被第一反射面对34A(反射面34a、34g)反射的光,形成图6所示的配光图案P1中的最下方的线LA1。另外,利用被第二反射面对 34B(反射面34b、34h)反射的光在线LA1的上侧形成线LB1。利用被第三反射面对34C(反射面34c、34i)反射的光在线LB1的上侧形成线LC1。利用被第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射的光在线LC1的上侧形成线LD1。利用被第五反射面对34E(反射面34e、34k)反射的光在线LD1的上侧形成线LE1。利用被第六反射面对34F(反射面34f、34l)反射的光在线LE1的上侧形成线LF1。如此,通过利用旋转镜34的旋转使光的反射方向移位,从而光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案P1。

[0122] 需要说明的是,当从光源32出射的激光被各反射面34a~34i之间的边界处反射时,激光有可能散射而形成不合适的配光。因此,优选为光源控制部控制光源32的点亮熄灭,以使得在各反射面34a~34i间的边界与从光源32出射的激光的光线交叉的时刻,光源32熄灭。

[0123] 另外,在参考实施方式所涉及的灯单元30中,具备的光源32相对小,光源32被配置的位置也在旋转镜34和平凸透镜36之间且从光轴Ax偏离。因此,与现有的投影方式的灯单元那样,光源、反射器、透镜被在光轴上排成一列的情况相比,能够缩短车辆用前照灯10的车辆前后方向的长度。

[0124] (第一实施方式)

[0125] 图7表示第一实施方式所涉及的灯单元130的俯视图。图8和图 9表示灯单元130的侧视图。

[0126] 图7所示那样的灯单元130具备:光源32、旋转镜134、平凸透镜36(光学部件的一例)以及荧光体38(光学部件的一例)。

[0127] 第一实施方式的旋转镜134由沿着旋转方向D排列配置的多个(本例中6个)反射面134a~134f构成。

[0128] 如图8所示,反射面134a(第一反射面的一例)形成为以在沿着旋转镜134的旋转轴R的方向上向外突出的方式弯曲的凸状弯曲面。同样地,如图9所示,反射面134f形成为以在沿着旋转轴R的方向上向外突出的方式弯曲的凸状弯曲面。虽然图示省略,但对于反射面134b、134e也同样,形成为以在沿着旋转轴R的方向上向外突出的方式弯曲的凸状弯曲面。另外,如图9所示,反射面134c(第二反射面的一例)形成为以在沿着旋转轴R的方向上向旋转轴R侧凹陷的方式弯曲的凹状弯曲面。同样,如图8所示,对于反射面134d也是同样,形成为以在沿着旋转轴R的方向上向旋转轴R侧凹陷的方式弯曲的凹状弯曲面。

[0129] 需要说明的是,如图7所示,反射面134a~134f在旋转方向D上(在俯视图中)不弯曲,而形成平面状。

[0130] 因此,被凸状弯曲面即反射面134a反射的激光La与从光源32出射时的激光的直径相比在上下方向上更扩散(参照图8)。同样,被凸状弯曲面即反射面134b、134e、134f反射的

激光与从光源32出射时的激光的直径相比在上下方向上更扩散。与之相对,被凹状弯曲面即反射面134c反射的激光Lc与从光源32出射时的激光的直径相比在上下方向上更集中(参照图9)。同样地,被凹状弯曲面即反射面134d反射的激光与从光源32出射时的激光的直径相比在上下方向上更集中。由此,被凸状弯曲面即反射面134a、134b、134e、134f反射的激光入射到荧光体38时的入射直径(例如,图8所示的入射直径xa)与被凹状弯曲面即反射面134c、134d反射的激光入射到荧光体38时的入射直径(例如,图9所示的入射直径xb)相比更大。

[0131] 另外,将从光源32出射的激光被反射面134a反射时的反射面134a的上下方向上的两端部连接的假想直线ya(参照图8)和光轴Ax所成的角被形成为与将从光源32出射的激光被其他的反射面134b~134f反射时的其他的反射面134b~134f的各自的上下方向的两端部连接的假想直线和光轴Ax所成的角不同(参照图4、图5)。需要说明的是,在图8的例子中,假想直线ya与反射面134a和反射面134b的边界线一致。例如,将反射面134b的上下方向的两端部连接的假想直线与光轴Ax所成的角被形成为比反射面134a的假想直线ya与光轴Ax所成的角稍小。另外,将反射面134c的上下方向的两端部连接的假想直线yc(参照图9)与光轴Ax所成的角被形成为比反射面134b的假想直线与光轴Ax所成的角稍小。同样地,形成为将各反射面的上下方向连接的假想直线与光轴Ax所成的角按照反射面134d、反射面134e、反射面134f的顺序变小。由此,被一个反射面反射的激光在车辆前方的上下方向上被照射在与其它反射面不同的位置。例如,被反射面134b反射的激光在车辆前方的假想铅垂屏幕上被照射在比被反射面134a反射的激光La更靠上方。另外,被反射面134c反射的激光Lc在假想铅垂屏幕上被照射在比被反射面134b反射的激光更靠上方。

[0132] 图10表示利用第一实施方式所涉及的灯单元130形成在车辆前方(例如,前方25mm)的假想屏幕上的配光图案P2。

[0133] 如图10所示,配光图案P2包含利用激光形成的多条线(LA2~LF2)。从光源32出射的激光被旋转镜134的各反射面134a~134f反射,并经由荧光体38透射平凸透镜36。与参考实施方式同样,由于平凸透镜36的后方焦点被设定在荧光体38的光出射面上,因此荧光体38的光出射面的光像被上下反向前方照射。

[0134] 具体而言,利用被反射面134a反射的激光,形成图10所示的配光图案P2中的最下部的线LA2。另外,利用被反射面134b反射的激光,在线LA2的上侧形成线LB2。利用被反射面134c反射的激光,在线LB2的上侧形成线LC2。利用被反射面134d反射的激光,在线LC2的上侧形成线LD2。利用被反射面134e反射的激光,在线LD2的上侧形成线LE2。利用被反射面134f反射的激光,在线LE2的上侧形成线LF2。

[0135] 根据上文,被凸状弯曲面即反射面134a、134b、134e、134f反射的激光入射到荧光体38时的入射直径xa,与被凹状弯曲面即反射面134c、134d反射的激光入射到荧光体38时的入射直径xb相比更大。因此,从下起的第三条线LC2和第四条线LD2的上下方向的宽度w2比从下起的第一条线LA2、第二条线LB2、第五条线LE2以及第六条线LF2的上下方向的宽度w1更窄。

[0136] 需要说明的是,从下起的第一条线LA2、第二条线LB2、第五条线LE2以及第六条线LF2的上下方向的宽度w1比被图4、图5所示的参考实施方式的旋转镜34中沿着旋转轴R的方向为平面状的各反射面134a~134f反射的激光所形成的线LA1~LF1的上下方向的宽度更

宽。这是由于,如上所述,被凸状弯曲面即反射面134a、134b、134e、134f 反射的激光与从光源32出射时的激光的直径相比在上下方向上更扩散。另外,从下起的第三条线LC2和第四条线LD2的上下方向的宽度  $w_2$ 比被参考实施方式的旋转镜34的各反射面34a~34i反射的激光所形成的线LA1~LF1的上下方向的宽度更窄。这是由于,如上所述,被凹状弯曲面即反射面134c、134d反射的激光与从光源32出射时的激光的直径相比在上下方向上更集中。

[0137] 相邻的线LA2~LF2彼此也可以一定量重合地形成。该情况下,例如,线LA2~LF2彼此的上下方向的重合量是线宽度 $w_1$ (或线宽度  $w_2$ )的10%左右。具体而言,例如,线LA2和线LB2的重合量优选为线LA2、LB2的宽度 $w_1$ 的10%左右。线LB2和线LC2的重合量优选为是线LB2的宽度 $w_1$ 的10%左右,或线LC2的宽度 $w_2$ 的10%左右。线LC2和线LD2重合量优选为是线LC2、LD2的宽度 $w_2$ 的10%左右。线LD2和线LE2的重合量优选为是线LD2的宽度 $w_2$ 的10%左右,或线LE2的宽度 $w_1$ 的10%左右。线LE2和线LF2的重合量优选为是线LE2、LF2的宽度 $w_1$ 的10%左右。

[0138] 需要说明的是,在各反射面134a~134f间的边界处,与上述参考实施方式同样,激光有可能会散射而形成不适宜的配光。因此,优选为光源控制部控制光源32的点亮熄灭,以使得在各反射面134a~134f 间的边界与从光源32出射的激光的光线交叉的时刻,光源32熄灭。

[0139] 另外,在本例中,用由6个面构成的多边形镜来构成旋转镜134,但是并不限于此。例如,也可以是由如下多边形镜构成,该多边形镜如参考实施方式那样具有12个面,且位于对角线上的一对反射面彼此在沿着旋转轴R的方向上为相同的曲率以及相同的倾角。由此,各线LA2~LF2利用被位于对角线上的一对反射面反射的激光重复形成。

[0140] 顺便提及,在车辆用前照灯所使用的扫描光学系统中,寻求提升配光图案的亮度,同时高精度地控制光照射范围和遮光范围。例如,在将扫描光学系统采用到ADB(Adaptive Driving Beam,自适应远光灯)系统的情况下,寻求使光照射到成为遮光对象的周边车辆的附近界限为止。另外,在将扫描光学系统使用到路面绘制的情况下,寻求精细地控制路面照射范围。然而,若想要将构成配光图案的全部的线都设置得细,则会需要很多光源,由于用于形成期望的配光图案的效率降低,所以不太现实。

[0141] 与之相对,根据上述第一实施方式所涉及的灯单元130,旋转镜 134具有:反射面134a、134b、134e、134f(第一反射面的一例),用于形成配光图案P2的上下方向的两侧部的线即线LA2、LB2、LE2、LF2;以及反射面134c、134d(第二反射面的一例),用于形成配光图案P2的上下方向的中央部的线即线LC2、LD2。而且,反射面134a、134b、134e、134f的沿着旋转轴R的方向的曲率与反射面134c、134d 的沿着旋转轴R方向的曲率不同。具体而言,反射面134a、134b、134e、134f被形成为在沿着旋转轴R的方向上向外突出的凸状弯曲面,反射面134c、134d被形成为在沿着旋转轴R的方向上向内侧凹陷的凹状弯曲面。因此,根据灯单元130的构成,被反射面134a、134b、134e、134f反射的激光向上下方向的扩散角比被反射面134c、134d反射的激光向上下方向的扩散角更宽。由此,如图10所示,能够使中央部的线LC2和线LD2的上下方向的宽度 $w_2$ 比两侧部的线LA2、线LB2、线LE2以及线LF2的上下方向的宽度 $w_1$ 更窄。

[0142] 通过像这样使线LC2、LD2(第二线的一例)的上下宽度比线LA2、LB2、LE2、LF2(第一线的一例)的上下宽度更窄,从而能够在配光图案P2的上下方向的中央区域实现配光图

案P2的精细控制。另外,在旋转镜134的旋转速度一定的情况下,宽度窄的线LC2、LD2比宽度宽的线LA2、LB2、LE2、LF2亮度高。因此,能够在配光图案P2内仅使中央区域变得明亮。需要说明的是,利用本实施方式的旋转镜134形成的配光图案P2中的上下方向的中央部的线LC2、LD2的宽度比利用参考实施方式的旋转镜34形成的配光图案P1的各线LA1~LF1的宽度更窄,上下方向的中央部以外的线LA2、LB2、LE2、LF2的宽度比利用参考实施方式的旋转镜34形成的各线LA1~LF1宽。因此,根据本实施方式的构成,能够形成配光图案P2,该配光图案P2在具有与参考实施方式的配光图案P1同样的上下宽度的同时,能够对中央区域进行精细控制。

[0143] 需要说明的是,在上述的实施方式中,旋转镜134的反射面134a、134b、134e、134f被形成为凸状弯曲面,反射面134c、134d被形成为凹状弯曲面,但是并不限于此例。也可以将全部的反射面形成为凸状弯曲面或凹状弯曲面,并按照每个反射面使凸状弯曲面或凹状弯曲面的曲率不同。例如,在全部的反射面被形成为凸状弯曲面的情况下,优选设定成用于形成宽度窄的线的反射面(凸状弯曲面)的曲率半径比用于形成宽度宽的线的反射面(凸状弯曲面)的曲率半径大。也就是说,优选设定成用于形成宽度窄的线的反射面(凸状弯曲面)的曲率比用于形成宽度宽的线的反射面(凸状弯曲面)的曲率小。另外,在全部的反射面被形成为凹状弯曲面的情况下,优选设定成用于形成宽度窄的线的反射面(凹状弯曲面)的曲率半径比用于形成宽度宽的线的反射面(凹状弯曲面)的曲率半径小。也就是说,优选设定成用于形成宽度窄的线的反射面(凹状弯曲面)的曲率比用于形成宽度宽的线的反射面(凹状弯曲面)的曲率大。利用这种构成,也能够使每个线上下宽度不同。

[0144] 接着,对第一实施方式所涉及的灯单元130的变形例进行说明。

[0145] (第一变形例)

[0146] 图11表示第一变形例所涉及的灯单元140的侧视图。

[0147] 如图11所示,灯单元140具备:光源32、旋转镜144、平凸透镜36以及荧光体38。

[0148] 灯单元140的旋转镜144与第一实施方式的旋转镜134同样,由沿旋转方向D排列配置的多个(本例中为6个)反射面144a~144f构成。在本变形例中,与第一实施方式同样,反射面144a和反射面144f被形成为在沿着旋转轴R的方向向外突出的凸状弯曲面。另外,与第一实施方式同样,反射面144c和反射面144d也被形成为向旋转轴R侧凹陷的凹状弯曲面。与之相对,反射面144b和反射面144e被形成为在沿着旋转轴R的方向上为平面(参照图11)。

[0149] 另外,将从光源32出射的激光被反射面144a反射时的反射面144a的上下方向上的两端部连接的假想直线和光轴Ax所成的角被形成为与将从光源32出射的激光被其他的反射面144b~144f反射时的其他的反射面144b~144f的各自的上下方向上的两端部连接的假想直线与光轴Ax所成的角不同(参照图4、图5)。例如,反射面144b和光轴Ax所成的角被形成为比将反射面144a的上下方向上的两端部连接的假想直线与光轴Ax所成的角稍小。同样地,形成为连接各反射面的上下方向上的两端部的假想直线与光轴Ax所成的角按照反射面144c、反射面144d、反射面144e、反射面144f的顺序变小。由此,被一个反射面反射的光被照射在车辆前方的上下方向上与其他反射面反射的光不同的位置。例如,被反射面144b反射的光在车辆前方的假想铅垂屏幕上被照射在比被反射面144a反射的光更靠上方。另外,被反射面144c反射的光在假想铅垂屏幕上被照射在比被反射面144b反射的光更靠上方。

[0150] 图12表示利用第一变形例所涉及的灯单元140形成在车辆前方的配光图案P3。

[0151] 如图12所示,配光图案P3包含利用激光形成的多条线(LA3~LF3)。从光源32出射的激光被旋转镜144的各反射面144a~144f反射,并经由荧光体38透射平凸透镜36。与参考实施方式同样,平凸透镜36的后方焦点被设定在荧光体38的光出射面上,因此荧光体38的光出射面的光像被上下反转向前方照射。

[0152] 具体而言,利用被反射面144a反射的激光,而形成图12所示的配光图案P3中的最下部的线LA3。另外,利用被反射面144b反射的激光,而在线LA3的上侧形成线LB3。利用被反射面144c反射的激光,而在线LB3的上侧形成线LC3。利用被反射面144d反射的激光,而在线LC3的上侧形成线LD3。利用被反射面144e反射的激光,而在线LD3的上侧形成线LE3。利用被反射面144f反射的激光,而在线LE3的上侧形成线LF3。而且,线LA3~LF3的向左右方向扫描的长度被形成为全部相等。

[0153] 配光图案P3中的从下起的第二条线LB3以及从下起第五条线LE3的上下宽度 $w_3$ 比从下起的第一条(最下部)线LA3以及从下起的第六条(最上部)的线LF3的上下宽度 $w_1$ 更窄。另外,从下起的第三条线LC3和从下起的第四条线LD3的上下宽度 $w_2$ 比从下起的第二条线LB3以及从下起的第五条线LE3的上下宽度 $w_3$ 更窄。

[0154] 如此,第一变形例所涉及的灯单元140的旋转镜144被形成为反射面144a、144f在沿着旋转轴R的方向上成为凸状弯曲面,反射面144b、144e在沿着旋转轴R的方向上成为平面,反射面144c、144d在沿着旋转轴R的方向上成为凹状弯曲面。由此,利用被该反射面144a~144f反射的激光而形成的配光图案P3由随着向上下方向的中央部去而上下宽度阶梯形地变窄的多条线LA3~LF3构成。根据该构成,能够实现对配光图案的进一步精细的控制,而且,能够实现随着向配光图案P3的上下方向的中央区域去而亮度提升。

[0155] 在上述的第一变形例中,旋转镜144的各反射面144a~144f分别被形成为凸状弯曲面、平面、凹状弯曲面中的任一个,但是并不限于此例。也可以将用于形成宽度宽的线的反射面形成为平面,将用于形成宽度窄的线的反射面形成为凹状弯曲面。另外,也可以将用于形成宽度宽的线的反射面形成为凸状弯曲面,将用于形成宽度窄的线的反射面形成为平面。如此,通过用凸状弯曲面、凹状弯曲面以及平面组合来构成多个反射面,从而能够与第一变形例同样,使形成配光图案的线的上下宽度不同。

[0156] 需要说明的是,在第一变形例中,对于各反射面的边界处的光源的点亮熄灭的控制、构成旋转镜的反射面的数量及其倾斜角度以及利用哪个反射面来形成配光图案的各线等内容,与第一实施方式所涉及的灯单元130的情况相同。

[0157] (第二变形例)

[0158] 图13表示利用第二变形例所涉及的灯单元形成在车辆前方的配光图案P4。

[0159] 在上述的实施方式中,采用如下构成:利用被旋转镜134的各反射面134a~134f反射的激光在配光图案的不同位置处形成线,但是并不限于此例。例如,利用被旋转镜134的多个反射面134a~134f中的至少两个反射面反射的光来重复地扫描上下方向的一部分的线,从而能够如图13所示那样形成配光图案P4。该情况下,例如,将反射面134c的上下方向的两端部连接的假想直线和光轴Ax所成的角被设定为与将反射面134b的上下方向的两端部连接的假想直线与光轴Ax所成的角大致相同。另外,将反射面134d的上下方向的两端部连接的假想直线和光轴Ax所成的角被设定为与将反射面134e的上下方向的两端部连接

的假想直线与光轴 $A_x$ 所成的角大致相同。由此,配光图案 P4包括:具有相同上下宽度的线LA4、LB4、LE4、LF4;线LC4,其与线LB4的一部分重复地形成,并具有比线LB4窄的上下宽度;以及线LD4,其与线LE4的一部分重复地形成,并具有比线LE4更窄的上下宽度。如此,通过将形成配光图案P4的多个线LA4~LF4中的至少一部分线与其他线重复地形成,从而能够实现配光图案的更精细的控制,而且,能够提升配光图案的特定的区域的亮度。

[0160] (第三变形例)

[0161] 图14表示第三变形例所涉及的灯单元530。

[0162] 如图14所示,也可以使用桨叶式扫描(注册商标)方式的旋转镜(旋转反射器)500来代替上述实施方式所使用的多边形镜134。旋转镜500具备多个(图14中为3个)桨叶501a以及筒状的旋转部501b。各桨叶501a被设置在旋转部501b的周围,并用作反射面。旋转镜500被配置为其旋转轴R相对于光轴 $A_x$ 倾斜。

[0163] 桨叶501a具有以随着向以旋转轴R为中心的周向去而使光轴 $A_x$ 和反射面所成的角变化的方式扭曲的形状。由此,与多边形镜134同样,能够实现使用光源32的光的扫描。

[0164] 多个桨叶501a中的至少一个桨叶501a的形状与其他的桨叶501a的形状不同。例如,多个桨叶501a中的至少一个桨叶501a将形状设定为被该桨叶501a反射的激光比从光源32出射时的激光的直径在上下方向上更集中。与之相对,与该桨叶501a不同的桨叶501a将形状设定为被该其他桨叶501a反射的激光与从光源32出射时的激光的直径相比在上下方向上更扩散。在使用这种旋转镜500的情况下,与上述实施方式同样,也能够使形成配光图案的线的上下方向上的宽度不同。

[0165] 以上,虽然参照上述的各实施方式来说明本发明,但是本发明并不限于上述各实施方式,将各实施方式的构成适当组合或置换的结构也包含在本发明中。另外,可以基于本领域技术人员知识将各实施方式中的组合、处理的顺序进行适当的重新安排,或对各实施方式添加各种设计变更等的变形,添加了这种变形的实施方式也包含在本发明的范围内。

[0166] 在上述的实施方式中,将灯单元作为搭载于车辆用前照灯的部件进行说明,但是并不限于此。也可以将具备如上述说明的光源、旋转镜等的光学单元应用作搭载于车辆的传感器单元(例如激光雷达、LiDAR等)的构成部件。该情况下,通过使旋转镜的各反射面的沿着旋转轴的方向的曲率不同,从而也能够实现扫描范围的精细的控制、传感器灵敏度的提升。

[0167] (第二实施方式)

[0168] 另外,也已知使用多边形镜来代替旋转反射器的光学单元。在这种光学单元中,对于配光图案的控制存在改善的余地。

[0169] 因此,本发明的目的是提供一种能够用简便的结构来使配光图案的一部分比其他部分更明亮的光照射装置。

[0170] 用于解决问题的技术手段

[0171] 为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置具备:第一光源;第二光源;以及镜,所述镜能够旋转且分别使从所述第一光源出射的第一光和从所述第二光源出射的第二光反射,所述第一光和所述第二光的反射方向由于所述镜的旋转而移位,从而所述第一光和所述第二光分别被分成多条并线状地扫描而形成配光图案,所述光照射装置的特征在

于,所述配光图案包含:第一配光图案,所述第一配光图案利用所述第一光的扫描而形成;以及第二配光图案,所述第二配光图案利用所述第二光的扫描而形成,所述配光图案被形成为所述第一配光图案和所述第二配光图案的一部分重叠。

[0172] 根据上述结构,能够用简便的结构使配光图案的一部分比其他部分更明亮。因此,对配光图案的精细的控制变得容易。

[0173] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述光照射装置形成为所述第一配光图案和所述第二配光图案在所述第一光和所述第二光的扫描方向的中央区域重叠。

[0174] 根据上述构成,能够使配光图案的中央区域比其他部分更明亮。

[0175] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述镜的反射面被构成为在所述镜的旋转方向上至少一个凸部和至少一个凹部连续地连接,所述第一配光图案通过所述第一光以在所述第一光的扫描方向上往复的方式扫描从而形成,所述第二配光图案通过所述第二光以在所述第二光的扫描方向上往复的方式扫描从而形成,所述光照射装置形成为所述第一配光图案和所述第二配光图案的一部分在所述第一光和所述第二光的所述扫描方向的中央区域处重叠。

[0176] 根据上述构成,由于不需要在反射面的凸部和凹部的边界处使光源熄灯,所以能够高效地形成中央部明亮的配光图案。

[0177] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述镜被构成为多边形镜。

[0178] 优选为将多边形镜用作所述镜。

[0179] 另外,为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置,第一单元,所述第一单元具有:第一光源;以及第一镜,所述第一镜能够旋转且使从所述第一光源出射的第一光反射;以及第二单元,所述第二单元具有:第二光源;以及第二镜,所述第二镜能够旋转且使从所述第二光源出射的第二光反射;所述第一光和所述第二光的反射方向由于所述第一镜和所述第二镜的旋转而分别移位,所述第一光和所述第二光分别被分成多条而线状地扫描而形成配光图案,所述光照射装置的特征在于,所述配光图案包含:第一配光图案,所述第一配光图案利用所述第一光的扫描而形成;以及第二配光图案,所述第二配光图案利用所述第二光的扫描而形成,所述光照射装置形成为所述第一配光图案和所述第二配光图案的一部分重叠。

[0180] 根据上述结构,能够用简便的结构使利用一对单元而形成的配光图案的一部分比其他部分更明亮。因此,对配光图案的精细的控制变得容易。

[0181] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第一镜的反射面被构成为在所述第一镜的旋转方向上,至少一个凸部和至少一个凹部连续地连接,所述第二镜的反射面被构成为在所述第二镜的旋转方向上,至少一个凸部和至少一个凹部连续地连接,所述第一配光图案通过所述第一光以在扫描方向上往复的方式扫描从而形成,所述第二配光图案通过所述第二光以在扫描方向上往复的方式扫描从而形成,所述光照射装置形成为所述第一配光图案和所述第二配光图案的一部分在所述第一光和所述第二光的所述扫描方向的中央区域重叠。

[0182] 根据上述构成,由于不需要在凸部和凹部的边界处使光源熄灯,所以能够高效地形成中央部明亮的配光图案。

[0183] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第一镜和所述第二镜被构

成为多边形镜。

[0184] 优选为将多边形镜用作所述第一镜和所述第二镜。

[0185] 发明效果

[0186] 根据本发明,能够提供一种能够用简便的结构使配光图案的一部分比其他部分明亮的光照射装置。

[0187] ROM也可以存储清洁器单元110的控制程序。被上述那样构成的旋转镜34的各反射面34a~34i反射并经由荧光体38透射平凸透镜36的光在车辆前方的预定位置(例如,车辆前方25m)的假想铅垂屏幕上形成图6所示那样的配光图案P1。具体而言,利用被第一反射面对34A(反射面34a、34g)反射的光,形成图6所示的配光图案P1中的最下方的第一线LA1。另外,利用被第二反射面对34B(反射面34b、34h)反射的光在第一线LA1的上侧形成第二线LB1。利用被第三反射面对34C(反射面34c、34i)反射的光在第二线LB1的上侧形成第三线LC1。利用被第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射的光在第三线LC1的上侧形成第四线LD1。利用被第五反射面对34E(反射面34e、34k)反射的光在第四线LD1的上侧形成第五线LE1。利用被第六反射面对34F(反射面34f、34l)反射的光在第五线LE1的上侧形成第六线LF1。如此,通过利用旋转镜34的旋转使光的反射方向移位,从而光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案P1。

[0188] 图15表示第二实施方式所涉及的灯单元130的俯视图。

[0189] 如图15所示,第二实施方式所涉及的灯单元130具备:第一光源132A、第二光源132B、旋转镜34、平凸透镜36以及荧光体38。

[0190] 在图15所示的俯视图中,第一光源132A被配置在旋转镜34的右斜前方。因此,从第一光源132A出射并被反射面34a反射的激光的向左右方向的扩散角度 $W_a$ 的中心方向、即被反射面34a的左右方向的中心反射的激光的方向(参照图15)相比于光轴 $A_x$ 稍稍靠左。

[0191] 与之相对,第二光源132B被配置在旋转镜34的左斜前方。因此,从第二光源132B出射并被反射面34a反射的激光的向左右方向的扩散角度 $W_b$ 的中心方向、即被反射面34a的左右方向的中心反射的激光的方向(参照图16)相比于光轴 $A_x$ 稍稍靠右。

[0192] 另外,从光源132A、132B出射的激光被反射面对34A(反射面34a、34g)反射时的该反射面对34A和光轴 $A_x$ 所成的角 $\theta_a$ 被形成为与从光源132A、132B出射的激光被其他的反射面对34B~34F反射时的其他的反射面对34B~34F的各反射面和光轴 $A_x$ 所成的角不同(参照图4、图5)。例如,反射面对34B与光轴 $A_x$ 所成的角 $\theta_b$ 被形成为稍小于反射面对34A与光轴 $A_x$ 所成的角 $\theta_a$ 。同样地,形成为各反射面对与光轴 $A_x$ 所成的角按照反射面对34C、反射面对34D、反射面对34E、反射面对34F的顺序变小。由此,被一个反射面对反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与其他反射面不同的位置。例如,被反射面对34B反射的光在图17所示的配光图案Pa和图18所示的配光图案Pb中,被照射在比被反射面对34A反射的光更靠上方的位置。另外,被反射面对34C反射的光被照射在比被反射面对34B反射的光更靠上方。

[0193] 图17表示利用第二实施方式所涉及的灯单元130的第一光源132A出射的激光形成在车辆前方的右侧配光图案Pa,图18表示利用第二实施方式所涉及的灯单元130的第二光源132B出射的激光形成在车辆前方的左侧配光图案Pb。

[0194] 如图17所示,右侧配光图案Pa包含利用从第一光源132A出射的激光而形成的多条线(LAa~Lfa)。从第一光源132A出射的激光被旋转镜34的各反射面34a~34i反射,并经由

荧光体38透射平凸透镜 36。在本例中,由于平凸透镜36的后方焦点被设置在荧光体38的光出射面上,所以荧光体38的光出射面上的光源向上下左右翻转而形成配光图案Pa、Pb。

[0195] 具体而言,利用从第一光源132A出射并被反射面对34A(反射面 34a、34g)反射的激光,形成图17所示的配光图案Pa中最下方的第一线LAa。另外,利用从第一光源132A出射并被反射面对34B(反射面 34b、34h)反射的激光在第一线LAa的上侧形成第二线LBa。利用从第一光源132A出射并被反射面对34C(反射面34c、34i)反射的激光在第二线LBa的上侧形成第三线LCa。利用从第一光源132A出射并被反射面对34D(反射面34d、34j)反射的激光在第三线LCa的上侧形成第四线LDa。利用从第一光源132A出射并被反射面对34E(反射面 34e、34k)反射的激光在第四线LDa的上侧形成第五线LEa。利用从第一光源132A出射并被反射面对34F(反射面34f、34l)反射的激光在第五线LEa的上侧形成第六线LFa。

[0196] 如图18所示,左侧配光图案Pb包含利用从第二光源132B出射的激光而形成的多条线(LAb~LFb)。从第二光源132B出射的激光被旋转镜34的各反射面34a~34l反射,并经由荧光体38透射平凸透镜 36。

[0197] 具体而言,利用从第二光源132B出射并被反射面对34A(反射面 34a、34g)反射的激光,形成图18所示的配光图案Pb中最下方的第一线LAb。另外,利用从第二光源132B出射并被反射面对34B(反射面34b、34h)反射的激光在第一线LAb的上侧形成第二线LBb。利用从第二光源132B出射并被反射面对34C(反射面34c、34i)反射的激光在第二线LBb的上侧形成第三线LCb。利用从第二光源132B出射并被反射面对34D(反射面34d、34j)反射的激光在第三线LCb的上侧形成第四线LDb。利用从第二光源132B出射并被反射面对34E(反射面34e、34k)反射的激光在第四线LDb的上侧形成第五线LEb。利用从第二光源132B出射并被反射面对34F(反射面34f、34l)反射的激光在第五线LEb的上侧形成第六线LFb。

[0198] 利用从第一光源132A出射的激光形成的右侧配光图案Pa被形成为其左右方向的中央部比假想屏幕的垂直轴V-V更靠右(参照图17)。另一方面,利用从第二光源132B出射的激光形成的配光图案Pb被形成为其左右方向的中央部比假想屏幕的垂直轴V-V更靠左(参照图 18)。通过使该配光图案Pa和该配光图案Pb重叠,从而形成图19所示的配光图案P1。图19所示的配光图案P1被形成为右侧配光图案Pa 和左侧配光图案Pb在各线的左右方向(即,激光的扫描方向)上的中央部重叠。

[0199] 需要说明的是,在各反射面34a~34l间的边界处,与上述的参考实施方式同样,激光有可能会散射而形成不适宜的配光。因此,优选为光源控制部分别控制光源132A、132B的点亮熄灭,以使得在各反射面34a~34l间的边界与从光源132A、132B出射的激光的光线交叉的时刻,光源132A、132B熄灭。

[0200] 顺便提及,在车辆用前照灯所使用的扫描光学系统中,寻求高精度地控制光照射范围。例如,在将扫描光学系统采用到ADB(Adaptive Driving Beam,自适应远光灯)系统的情况下,寻求使光照射到成为遮光对象的周边车辆的附近界限为止。另外,在将扫描光学系统使用到路面绘制的情况下,寻求精细地控制路面照射范围。然而,若想要将构成配光图案的全部的线的亮度都设置得高,则会需要很多光源,由于用于形成期望的配光图案的效率降低,所以不太现实。

[0201] 与此相对,如上文说明的那样,第二实施方式所涉及的灯单元130(光照射装置的一例)具备:第一光源132A和第二光源132B;以及旋转镜34,分别使从第一光源132A出射的

激光(第一光的一例)和从第二光源132B出射的激光(第二光的一例)反射。而且,由于旋转镜34的旋转,从光源132A、132B出射的激光的反射方向移位,从而在车辆的前方激光被分成多条而线状地扫描,形成配光图案P1。配光图案P1包含:第一配光图案Pa,其利用从第一光源132A出射的激光的扫描而形成;以及第二配光图案Pb,其利用从第二光源132B出射的激光的扫描而形成。而且,以第一配光图案Pa与第二配光图案Pb的一部分重叠的方式形成配光图案P1。具体而言,形成为在配光图案P1的左右方向(激光的扫描方向)的中央区域,第一配光图案Pa和第二配光图案Pb重叠。根据该结构,能够利用简便的结构,例如使配光图案P1的中央区域比配光图案P1的周边区域更明亮。

[0202] 需要说明的是,虽然在本例中,用包含12个面的多边形镜来构成旋转镜34,且被配置在对角线上的一对反射面反射的光形成配光图案中相同的线,但是并不限于该例。例如,也可以设置为利用被1个反射面反射的光来形成1条线。该情况下,例如当配光图案由6条线构成时,旋转镜从上面观察被形成为6面体,沿着旋转方向具备6个反射面。

[0203] 虽然在上述的第二实施方式中,使用同一种类的第一光源132A和第二光源132B,但是并不限于此。也可以使用光出射面的直径彼此不同的多个光源,分别出射不同光斑直径的激光,从而形成由上下宽度不同的多个线构成的配光图案。

[0204] (第三实施方式)

[0205] 图20~24是表示第三实施方式所涉及的灯单元140的结构俯视图。

[0206] 如图20~24所示,灯单元140(第一单元的一例)具备光源142、旋转镜144(第一镜、第二镜的一例)、平凸透镜36以及荧光体38。光源142在上下方向上被配置在沿着光轴Ax的位置(例如,光轴Ax的正下方)。需要说明的是,灯单元140例如是被搭载于右侧前照灯的灯单元。在左侧前照灯也搭载与灯单元140同样结构的灯单元(第二单元的一例)。

[0207] 旋转镜144具有:反射面144a、144c、144e、144g、144i、144k,被形成为向旋转镜144的外方突出的6个凸状弯曲面(凸状的一例);以及反射面144b、144d、144f、144h、144j、144l,其被形成为向旋转镜144的旋转轴R侧凹陷的6个凹状弯曲面(凹部的一例)。具体而言,凸状反射面和凹状反射面被形成为沿着旋转方向D,按照凸状反射面144a、凹状反射面144b、凸状反射面144c、凹状反射面144d、凸状反射面144e、凹状反射面144f、凸状反射面144g、凹状反射面144h、凸状反射面144i、凹状反射面144j、凸状反射面144k、凹状反射面144l的顺序连续。

[0208] 在这样构成的旋转镜144中,例如从光源142出射并被凸状反射面144a的顶点反射的激光La在左右方向上向着沿着光轴Ax的方向前进(参照图20)。随着旋转镜144从图20的位置沿着旋转方向D旋转,反射光的前进方向从光轴Ax向左侧渐渐移动。之后,被凸状反射面144a和凹状反射面144b之间的拐点x1反射的激光Lx1向着左右方向的激光的扩散角度(扩散区域)的左端的位置前进(参照图21)。接着,随着旋转镜144从图21的位置起沿旋转方向D旋转,反射光的前进方向从左端位置折返,渐渐向右侧移动。而且,被凹状反射面144b的顶点反射的激光Lb在左右方向上向沿着光轴Ax的方向前进(参照图22)。随着旋转镜144从图22的位置起沿着旋转方向D进一步旋转,反射光的前进方向从光轴Ax进一步向右侧渐渐移动。之后,被凹状反射面144b和凸状反射面144c之间的拐点x2反射的激光Lx2向着左右方向上的激光的扩散角度(扩散区域)的右端的位置前进(参照图23)。接着,随着旋转镜144从图23的位置起沿旋转方向D进一步旋转,反射光的前进方向从右端位置折返,渐渐向左侧

移动。而且,被凸状反射面144c的顶点反射的激光Lc在左右方向上向沿着光轴Ax 的方向反射(参照图24)。

[0209] 另外,从光源142出射的激光被凸状反射面144a的顶点反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的凸状反射面144a和光轴Ax所成的角被形成为与从光源142出射的激光被相邻的其他反射面144b、144l 的顶点反射面时的由上下方向和前后方向构成的面中的其他的反射面 144b、144l和光轴Ax所成的角不同。例如,凹状反射面144b的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凸状反射面144a的顶点处的面和光轴Ax所成的角相比稍小。同样地,各反射面的顶点处的面与光轴 Ax所成的角被形成为按照凸状反射面144c、凹状反射面144d、凸状反射面144e、凹状反射面144f、凸状反射面144g的顺序变小。由此,被凸状反射面144a的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被相邻其他反射面144b、144l的顶点反射的光不同的位置。例如,被凹状反射面144b的顶点反射的光被照射在比被凸状反射面144a的顶点反射的光更靠上方。另外,被凸状反射面144c的顶点反射的光被照射在比被凹状反射面144b的顶点反射的光更靠上方。

[0210] 另外,凹状反射面144h被形成为其顶点处的由上下方向及前后方向构成的面与光轴Ax所成的角和凹状反射面144f的顶点处的由上下方向及前后方向构成的面与光轴Ax所成的角相同。由此,被凹状反射面144h的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凹状反射面144f的顶点反射的光相同的位置。同样地,凸状反射面144i的顶点处的面与光轴Ax所成的角被形成为与凸状反射面144e的顶点处的面与光轴Ax所成的角相同。由此,被凸状反射面144i的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凸状反射面144e的顶点反射的光相同的位置。凹状反射面144j的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凹状反射面144d的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹状反射面144j的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凹状反射面144d的顶点反射的光相同的位置。凸状反射面 144k的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凸状反射面144c的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凸状反射面144k的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凸状反射面144c的顶点反射的光相同的位置。凹状反射面144l的顶点处的面和光轴Ax 所成的角被形成为与凹状反射面144b的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹状反射面144l的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凹状反射面144b的顶点反射的光相同的位置。

[0211] 需要说明的是,相邻的反射面的边界优选为被形成为相对于光轴 Ax的倾斜面的角度缓和地变化。由此,能够消除后述的配光图案P2 (PR、PL)的折返部分的不适感。

[0212] 图25表示利用搭载在右侧前照灯的灯单元140形成在车辆前方的配光图案PR。

[0213] 如图25所示,利用激光形成的线在左右方向上以形成多条的方式往复,从而形成配光图案PR。从光源142出射的激光被旋转镜144的各反射面144a~144l反射,并经由荧光体38透射平凸透镜36。

[0214] 具体而言,利用被凸状反射面144a的顶点反射的激光La形成线 LAR的始点,该线LAR是形成配光图案PR的最下部的线。线LAR的始点被形成为比假想屏幕的垂直轴V-V更靠右。接着,利用被从凸状反射面144a的顶点到凸状反射面144a和凹状反射面144b之间的拐点x1 为止反射的激光,线LAR从始点向右端形成。然后,利用被拐点x1 反射的激光Lx1,在线LAR的右端位置形成线LAR与形成在该线LAR 的上侧的线LBR的折返部分。接着,利用被从

拐点x1到凹状反射面 144b的顶点为止反射的激光,线LBR从线LBR与线LAR的折返部分起向左侧形成。而且,利用被凹状反射面144b的顶点反射的激光Lb 形成线LBR的左右方向上的中央部。接着,利用被从凹状反射面144b 的顶点到凹状反射面144b与凸状反射面144c之间的拐点x2为止反射的激光,线LBR从中央部向左端形成。而且,利用被拐点x2反射的激光Lx2,在线LBR的左端位置形成线LBR与形成在该线LBR的下侧的线LCR的折返部分。接着,利用被从拐点x2到凸状反射面144c的顶点为止反射的激光,线LCR从折返部分起向右侧形成。而且,利用被凸状反射面144c的顶点反射的激光Lc形成线LCR的左右方向上的中央部。接着,利用被从凸状反射面144c的顶点到凸状反射面144c与凹状反射面144d之间的拐点为止反射的激光,线LCR从中央部向右端形成。

[0215] 同样地,利用按照凹状反射面144d、凸状反射面144e、凹状反射面144f、凸状反射面144g的顺序被反射的激光,分别折返形成线LCR 的上侧的线LDR、线LDR的上侧的线LER、线LER的上侧的线LFR、线LFR的上侧的线LGR。

[0216] 另外,利用被凸状反射面144g和凹状反射面144h之间的拐点附近反射的激光,配光图案从线LGR向下侧的线LFR折返。之后,利用被凹状反射面144h、凸状反射面144i、凹状反射面144j、凸状反射面144k、凹状反射面144l反射的激光,光按照线LFR、线LER、线LDR、线LCR、线LBR的顺序照射。最后,利用被凹状反射面144l和凸状反射面144a之间的弯曲点附近反射的激光,配光图案从线LBR向下侧的线LAR折返,并利用被凸状反射面144a的顶点反射的激光再次照射线 LAR的始点。

[0217] 如此,随着旋转镜144沿着旋转方向D的旋转,激光被各反射面 144a~144l反射,从而激光一边向左右方向折返一边向车辆前方照射,构成配光图案PR的多条线LAR~LGR在上下方向上连续地形成。

[0218] 图26是利用搭载于左侧前照灯的灯单元140而形成在车辆前方的左侧配光图案PL。

[0219] 图26所示的左侧配光图案PL包含在上下方向连续地配置的多个线LAL~LGL。左侧配光图案PL的左右方向的中央部被形成在比假想屏幕的垂直轴V-V更靠左方的位置。多条线LAL~LGL也和图25的右侧配光图案PR同样,通过激光一边在左右方向折返一边向车辆前方照射,从而在上下方向连续地形成。

[0220] 通过使右侧配光图案PR和左侧配光图案PL重叠,从而形成图27 所示的配光图案P2。图27所示的配光图案P2被形成为右侧配光图案 PR和左侧配光图案PL在各线的左右方向的中央部重叠。

[0221] 如以上说明,在第三实施方式所涉及的结构中,具备:右侧灯单元140,其具有光源142和旋转镜144;以及左侧灯单元140,其具有光源142和旋转镜144,利用各灯单元140的旋转镜144的旋转,激光的反射方向分别移位,从而从各灯单元140的光源142出射的激光分别被分成多条而线状地扫描来形成配光图案P2。配光图案P2被形成为包含右侧配光图案PR和左侧配光图案PL,且右侧配光图案PR和左侧配光图案PL在左右方向的中央区域重叠。根据该结构,能够形成为使配光图案P2的左右方向的中央区域的亮度比左右方向的两端区域的亮度高。

[0222] 顺便提及,在参考实施方式和第二实施方式的结构中,为了防止激光的散射,在旋转镜34的各反射面的边界处使光源32 (132A、132B) 熄灭。与之相对,在俯视观察被形成为

连续的曲面形状的旋转镜144 的结构中,不需要在凸状反射面和凹状反射面的边界处使光源142熄灭。因此,能够高效地形成配光图案P2。

[0223] 接着,对第三实施方式所涉及的灯单元140的变形例进行说明。

[0224] (变形例)

[0225] 图28和图29表示变形例所涉及的灯单元150的俯视图。

[0226] 如图28和图29所示,灯单元150具备:第一光源152A、第二光源152B、旋转镜144、平凸透镜36以及荧光体38。灯单元150与仅具备1个光源142的第三实施方式的灯单元140的不同点是具备2个光源152A、152B。

[0227] 在图28所示的俯视图中,第一光源152A被配置在旋转镜34的右斜前方。因此,从第一光源152A出射并被旋转镜144的各反射面144a~ 144l反射的激光的向左右方向的扩散角度 $W_{a1}$ 的方向(参照图28)与从参考实施方式的光源32出射并被反射面34a反射的激光的向左右方向的扩散角度的方向(参照图3)相比稍靠右。

[0228] 与之相对,第二光源152B被配置在旋转镜34的左前斜方。因此,从第二光源152B出射并被各反射面144a~144l反射的激光的向左右方向的扩散角度 $W_{b2}$ 的方向(参照图29)与从参考实施方式的光源32 出射并被反射面34a反射的激光的向左右方向的扩散角度的方向(参照图3)相比稍靠左。

[0229] 利用从第一光源152A出射的激光形成的配光图案例如被形成为与如图25所示的第三实施方式的右侧配光图案PR相同。与之相对,利用从第二光源152B出射的激光形成的配光图案例如被形成为与如图 26所示的第三实施方式的左侧配光图案PL相同。然后,通过使右侧配光图案PR和左侧配光图案PL在各线的左右方向的中央部重叠,从而能够形成与图27所示的配光图案P2同样的配光图案。

[0230] 由此,根据变形例所涉及的灯单元150,能够用简便的结构形成为使配光图案的左右方向的中央区域的亮度比左右方向的两端区域的亮度高。

[0231] 图30表示另一个变形例所涉及的灯单元530。

[0232] 如图30所示,也可以使用桨叶式扫描(注册商标)方式的旋转镜(旋转反射器)500来代替上述实施方式所使用的多边形镜34。旋转镜500具备多个(图30中为3个)桨叶501a以及筒状的旋转部501b。各桨叶501a被设置在旋转部501b的周围,并用作反射面。旋转镜500被配置为其旋转轴R相对于光轴 $A_x$ 倾斜。

[0233] 桨叶501a具有以随着向以旋转轴R为中心的周向去而使光轴 $A_x$  和反射面所成的角变化的方式扭曲的形状。由此,与使用多边形镜34 的情况同样,能够实现使用多个光源132A、132B的光的扫描。在使用这种旋转镜500的情况下,与上述实施方式同样,能够使从第一光源 132A出射的激光被各桨叶501a反射而形成第一配光图案,同时使从第二光源132B出射的激光被各桨叶501a反射而形成第二配光图案。并且,第一配光图案和第二配光图案的一部分重叠,从而能够使其重叠区域与重叠区域以外的区域相比更明亮。

[0234] 以上,虽然参照上述的各实施方式来说明本发明,但是本发明并不限于上述各实施方式,将各实施方式的构成适当组合或置换的结构也包含在本发明中。另外,可以基于本领域技术人员知识将各实施方式中的组合、处理的顺序进行适当的重新安排,或对各实施方式添加各种设计变更等的变形,添加了这种变形的实施方式也包含在本发明的范围内。

[0235] 在上述的实施方式中,将灯单元作为搭载于车辆用前照灯的部件进行说明,但是并不限于此。也可以将具备如上述说明的光源、旋转镜等的光学单元应用作搭载于车辆的传感器单元(例如激光雷达、LiDAR等)的构成部件。该情况下,例如通过使从第一光源出射的出射光所形成的传感器范围与从第二光源出射的出射光所形成的传感器范围的至少一部分重叠,从而也能够提升传感器灵敏度。

[0236] (第四实施方式)

[0237] 另外,也已知使用多边形镜来代替旋转反射器的光学单元。在这种光学单元中,对于配光图案的控制存在改善的余地。

[0238] 因此,本发明的目的是提供能够实现配光图案的精细控制的光照射装置。

[0239] 为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置具备:光源;以及镜,所述镜能够旋转并使从所述光源出射的光反射,所述光的反射方向由于所述镜的旋转而移位,从而所述光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案,所述光照射装置的特征在于,所述配光图案包含第一线和第二线,为了形成所述第一线而从所述光源出射的所述光的光斑直径与为了形成所述第二线而从所述光源出射的所述光的光斑直径不同。

[0240] 根据上述构成,能够使构成被照射在装置前方的配光图案的第一线的宽度(粗细)与第二线的宽度不同,因此能够实现配光图案的精细的控制。

[0241] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述光源包含:第一光源,所述第一光源用于形成所述第一线;以及第二光源,所述第二光源用于形成所述第二线,从所述第一光源出射的所述光的光斑直径与从所述第二光源出射的所述光的光斑直径不同。

[0242] 根据上述构成,能够利用简便的结构使第一线的宽度和第二线的宽度不同。

[0243] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述光的光斑形状是扁平形状,且被构成为:在形成所述第一线时,以所述扁平形状的短径沿着所述光的扫描方向的方式照射所述光,在形成所述第二线时,以所述扁平形状的长径沿着所述光的扫描方向的方式照射所述光。

[0244] 根据上述构成,例如能够使用具备扁平形状的光出射面的相同结构的多个光源来形成宽度不同的线。因此,能够降低制造产品成本。

[0245] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,从所述光源出射的光是平行光。

[0246] 根据上述构成,容易对线的宽度进行精细的控制。

[0247] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第二线的宽度比所述第一线的宽度窄。

[0248] 根据上述构成,由于在镜的旋转速度一定的情况下宽度窄的线的亮度变高,所以能够仅使配光图案内预定的区域变亮。

[0249] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述第二线被配置在多个所述第一线之间。

[0250] 根据上述构成,特别是使配光图案的整个区域中需要精细控制的中央部分的线变窄,从而能够有效地进行配光图案的控制。

[0251] 根据本发明,能够提供能够实现配光图案的精细控制的光照射装置。

[0252] 图31表示第四实施方式所涉及的灯单元30A的俯视图。

[0253] 如图31所示,第四实施方式所涉及的灯单元30A具备:第一光源 32A、第二光源 32B、旋转镜34、平凸透镜36以及荧光体38。

[0254] 与参考实施方式同样,在图31所示的俯视图中,第一光源32A被配置在旋转镜34的左斜前方。与之相对,第二光源32B被配置在旋转镜34的右斜前方。

[0255] 图32(a)表示第一光源32A和从第一光源32A出射的光的光斑形状,图32(b)表示第二光源32B和从第二光源32B出射的光的光斑形状。

[0256] 如图32(a)所示,第一光源32A具有纵长椭圆形状的光出射面 40A。由此,从纵长椭圆形状的光出射面40A出射的激光入射到荧光体 38的光入射面时的光斑50A被形成为纵长椭圆形状。也就是说,束斑 50A被形成为其短径沿着配光图案的光的扫描方向(图32中的左右方向)的扁平形状。

[0257] 与之相对,如图32(b)所示,第二光源32B将与第一光源32A 相同种类的光源旋转90度配置。也就是说,第二光源32B具有横长椭圆形状的光出射面40B。由此,从横长椭圆形状的光出射面40B出射的激光入射到荧光体38的光入射面时的光斑50B被形成为横长椭圆形状。也就是说,光斑50B被形成为其长径沿着配光图案的光的扫描方向(图32中的左右方向)那样的扁平形状。由此,在本实施方式中,由从第一光源32A出射的激光形成的光斑50A的上下方向的光斑直径与由从第二光源32B出射的激光形成的光斑直径50B的上下方向的光斑直径不同。

[0258] 图33表示利用第四实施方式所涉及的灯单元30A而形成在车辆前方的配光图案P2。

[0259] 如图33所示,配光图案P2包含多条线,该多条线由从第一光源 32A或第二光源32B出射,并被各反射面34a~34l反射,经由荧光体 38透射平凸透镜36的激光形成。

[0260] 在本实施方式中,使从第一光源32A的光出射面40A出射的激光被反射的旋转镜34的反射面对与从第二光源32B的光出射面40B出射的激光被反射的旋转镜34的反射面对不同。也就是说,第一光源32A 和第二光源32B的光源控制部控制第一光源32A的点亮熄灭,以使得从第一光源32A出射的激光L1被第一反射面对34A、第二反射面对 34B、第五反射面对34E和第六反射面对34F反射(参照图34)。与之相对,光源控制部控制第二光源32B的点亮熄灭,以使得从第二光源32B出射的激光L2被第三反射面对34C和第四反射面对34D反射(参照图35)。

[0261] 由此,配光图案P2中最上方的线LA2由从第一光源32A出射并被第一反射面对34A(反射面34a、34g)反射的激光L1形成。同样,位于线LA2下侧的线LB2由从第一光源32A出射并被第二反射面对 34B(反射面34b、34h)反射的激光L1形成。另外,对于配光图案P2 中最下部的第六线LF2和位于第六线LF2上侧的第五线LE2,也由从第一光源32A出射且被第六反射面对34F(反射面34f、34l)和第六反射面对34E(反射面34e、34k)分别反射的激光L1形成。这些线LA2、LB2、LE2、LF2都由从第一光源32A出射的激光L1形成,所以各线 LA2、LB2、LE2、LF2的宽度大致相同。

[0262] 与之相对,如图35所示,位于第二线LB2下侧的第三线LC2由从第二光源32B出射并被第三反射面对34C(反射面34c、34i)反射的激光L2形成。同样,位于第三线LC2下侧的第四线LD2由从第二光源32B出射并被第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射的激光 L2形成。这些线LC2、LD2都由从第二光源32B出射的激光L2形成,所以各线LC2、LD2的宽度大致相同。

[0263] 如上所述,从第一光源32A的光出射面40A出射的激光的光斑50A是纵长椭圆形状。因此,光斑50A的上下扩散角度大,能够在上下方向上照射更宽的范围。由此,能够使各光斑50A的端部处的亮度变化缓和,能够形成比较均匀的配光图案。

[0264] 与之相对,从第二光源32B的光出射面40B出射的激光的光斑50B是横长椭圆形状。因此,光斑50B与光斑50A相比上下扩散角度小,能够在上下方向上照射更窄的范围。如图33所示,在利用灯单元30A形成的配光图案P2中,由从第二光源32B出射的激光形成的线LC2、LD2的上下方向的宽度比由从第一光源32A出射的激光形成的线LA2、LB2、LE2、LF2的上下方向的宽度窄。

[0265] 另外,当旋转镜34的沿着旋转方向D旋转的速度一定时,如图33所示,利用第二光源32B形成的光斑50B比利用第一光源32A形成的光斑50A在线上的光的重合度高。由此,线LC2、LD2的亮度比线LA2、LB2、LE2、LF2高。也就是说,能够使配光图案P2中上下方向的中央区域即线LC2、LD2比上下方向的端部区域即线LA2、LB2、LE2、LF2更亮。

[0266] 顺便提及,在车辆用前照灯所使用的扫描光学系统中,寻求提升配光图案的亮度,同时高精度地控制光照射范围和遮光范围。例如,在将扫描光学系统采用到ADB(Adaptive Driving Beam,自适应远光灯)系统的情况下,寻求使光照射到成为遮光对象的周边车辆的附近界限为止。另外,在将扫描光学系统使用到路面绘制的情况下,寻求精细地控制路面照射范围。然而,若想要将构成配光图案的全部的线都设置得细,则会需要很多光源,由于用于形成期望的配光图案的效率降低,所以不太现实。

[0267] 与之相对,如上文说明的那样,第四实施方式所涉及的灯单元30A(光照射装置的一例)具备第一光源32A和第二光源32B以及使从第一光源32A和第二光源32B出射的激光反射的旋转镜34。该灯单元30A中,从光源32A、32B出射的激光的反射方向由于旋转镜34的旋转而移位,从而激光在车辆的前方分成多条而线状地扫描,形成配光图案P2。此处,由从第一光源32A出射的激光L1形成的光斑50A的上下方向的光斑直径与由从第二光源32B出射的激光L2形成的光斑50B的上下方向的光斑直径不同。具体而言,第一光源32A(的光出射面40A)被构成为出射光斑50A的短径沿着光的扫描方向(左右方向)形式的激光,与之相对,第二光源32B(的光出射面40B)被构成为出射光斑50B的长径沿着光的扫描方向形式的激光。在本例中,由从第一光源32A出射的激光形成构成配光图案P2的至少一部分的线LA2、LB2、LE2、线LF2(第一线的一例)。与之相对,由从第二光源32B出射的激光形成线LC2、LD2(第二线的一例)。

[0268] 根据该构成,能够使用具备彼此大致相同的结构的第一光源32A和第二光源32B来使线LA2、LB2、LE2、LF2的上下方向的宽度与线LC2、LD2的上下方向的宽度不同。由此,能够在配光图案P2中要求高精细化的区域实现精细的控制。另外,由于使用同一种类的光源来作为第一光源32A和第二光源32B,所以能够实现灯单元30A的制造成本的降低、制造效率的提升。

[0269] 另外,在本实施方式中,将宽度窄的线(线LC2、LD2)配置在宽度宽的线(线LA2、LB2、LE2、LF2)之间,从而将配光图案P2中特别要求高精细化的中央部分的线设置得细而且明亮。由此,能够对配光图案P2有效进行控制。

[0270] 另外,在本实施方式中,由于从第一光源32A和第二光源32B出射的激光是平行光(例如,激光),所以容易精细地控制各线的宽度。

[0271] (第五实施方式)

[0272] 图36是表示第五实施方式所涉及的灯单元30B的结构侧视图。

[0273] 如图36所示,灯单元30B除具备光源32、旋转镜34、平凸透镜36、荧光体38之外,还具备被配置在旋转镜34和荧光体38之间的副透镜60。副透镜60例如是两凸透镜。副透镜60被配置在如下位置:即从光源32出射并被第三反射面对34C(反射面34c、34i)反射的光Lc和从光源32出射并被第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射的光透射的位置。由此,被第三反射面对34C(反射面34c、34i)反射的光Lc透射副透镜60,从而相对于光轴Ax大致成平行光并透射荧光体38,并向平凸透镜36入射(参照图36)。从而,从平凸透镜36出射的光Lc向光轴Ax侧汇聚。同样地,虽然省略图示,但被第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射的光透射副透镜60,从而相对于光轴Ax大致成平行光并透射荧光体38,并向平凸透镜36入射。从而,从平凸透镜36出射的该光向光轴Ax侧汇聚。需要说明的是,优选为从第三反射面34C和第四反射面34D以外的反射面对出射的光被构成为不透射副透镜60。

[0274] 如此,根据具备被配置在旋转镜34和荧光体38之间的副透镜60的灯单元30B的构成,与第四实施方式同样,能够使由被第三反射面对34C和第四反射面对34D分别反射的光形成的线LC2、LD2的宽度比由被第一反射面对34A、第二反射面对34B、第五反射面对34E和第六反射面对34F分别反射的光形成的线LA2、LB2、LE2、LF2的宽度窄。因此,根据第五实施方式的构成,能够使用单一的光源32使荧光体38的光入射面处的激光的光斑直径可变,能够使构成配光图案P2的线的宽度不同。

[0275] 需要说明的是,作为用于使用单一的光源使光的光斑直径可变的变形例,考虑以下的结构。

[0276] 例如,也可以设置能够变更光源的光出射面的形状的光圈机构。该情况下,也可以是根据出射光和反射面34a~34i的对应关系来变更光出射面的形状,从而使透射荧光体38、平凸透镜36的光的光斑直径变化。

[0277] 另外,也可以使平凸透镜36的光入射面或者光出射面的形状变化,来使透射平凸透镜36后的光的光斑直径变化。该情况下,例如优选为以使被第三反射面对34C和第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射并从平凸透镜36出射的光向光轴Ax侧汇聚的方式来使平凸透镜36的光入射面和/或光出射面的形状变化。

[0278] 另外,也可以取代副透镜60,而在旋转镜34和荧光体38之间设置用于将从光源出射的光的一部分遮挡来形成光斑配光图案的液晶遮光罩。虽然省略图示,但是液晶遮光罩具备液晶层,该液晶层具有配置有液晶的液晶区域和未配置有液晶的非液晶区域,该液晶遮光罩能够根据旋转镜所使用的反射面来使液晶区域和非液晶区域的大小变化。

[0279] 根据这些变形例的结构,也能够使激光的光斑直径变化,但考虑到需要光源的光出射面、液晶遮光罩的液晶区域的切换的反应速度(响应)快速,所以更优选第五实施方式所涉及的结构。

[0280] 图37表示变形例所涉及的灯单元530。

[0281] 如图37所示,也可以使用桨叶式扫描(注册商标)方式的旋转镜(旋转反射器)500来代替上述实施方式所使用的多边形镜34。旋转镜500具备多个(图37中为3个)桨叶501a以及筒状的旋转部501b。各桨叶501a被设置在旋转部501b的周围,并用作反射面。旋转镜500被配置为其旋转轴R相对于光轴Ax倾斜。

[0282] 桨叶501a具有以随着向以旋转轴R为中心的周向去而使光轴Ax 和反射面所成的角变化的方式扭曲的形状。由此,与多边形镜34同样,能够实现使用光源32的光的扫描。在使用这种旋转镜500的情况下,也与上述实施方式同样,使从光斑直径不同的多个光源32A、32B出射的激光被旋转镜500反射并向前方照射,从而能够使构成配光图案的各线的宽度不同。

[0283] 以上,虽然参照上述的各实施方式来说明本发明,但是本发明并不限于上述各实施方式,将各实施方式的构成适当组合或置换的结构也包含在本发明中。另外,可以基于本领域技术人员知识将各实施方式中的组合、处理的顺序进行适当的重新安排,或对各实施方式添加各种设计变更等的变形,添加了这种变形的实施方式也包含在本发明的范围内。

[0284] 虽然在上述实施方式中,用俯视图为12面体的旋转镜34,且利用被配置在对角线上的一对反射面反射的光形成配光图案中的同一条线,但是并不限于该例。例如,也可以设置为利用被1个反射面反射的光来形成1条线。该情况下,例如当配光图案由6条线构成时,旋转镜从上面观察被形成为6边形,沿着旋转方向具备6个反射面。

[0285] 虽然在上述的第四实施方式中,使用同一种类的第一光源32A和第二光源32B,但是并不限于该例。也可以使用光出射面的直径彼此不同的多个光源,分别出射不同光斑直径的激光,从而形成图33所示的配光图案P2。

[0286] 在上述的实施方式中,将灯单元作为搭载于车辆用前照灯的部件进行说明,但是并不限于此。也可以将具备如上述说明的光源、旋转镜等的光学单元应用作搭载于车辆的传感器单元(例如激光雷达、LiDAR等)的构成部件。该情况下,通过使用多个光源或单一的光源,并使不同光斑直径的激光出射,从而能够根据需提升传感器灵敏度。

[0287] (第六实施方式)

[0288] 另外,也已知使用多边形镜来代替旋转反射器的光学单元。在具备这种多边形镜的光照射装置中,对配光图案的控制存在改善的余地。

[0289] 因此,本发明的目的是提供能够防止形成配光图案的两端部时的熄灯损耗所引起的效率的降低的光照射装置。

[0290] 为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置具备:光源;镜,所述镜能够旋转,并使从所述光源出射的光反射,所述光的反射方向由于所述镜的旋转而移位,从而所述光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案,所述光照射装置的特征在于,所述镜的反射面被构成为至少一个凸部和至少一个凹部在所述镜的旋转方向上连续地连接。

[0291] 根据上述结构,在形成构成配光图案的各线的两端部时,不需要使光源熄灭。由此,能够防止熄灯损耗所引起的效率的降低,另外,对光源的点亮熄灭的控制变得容易。

[0292] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,利用被一个凸部和与所述一个凸部相邻的一个凹部反射的光,来形成所述配光图案中所述光的扫描方向上的一个来回的线。

[0293] 根据上述结构,能够连续地形成一个来回的线,而不用在线的两端部使光源熄灭。

[0294] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述反射面包含多个所述凸部和多个所述凹部,所述凸部和所述凹部沿所述旋转方向交替地配置。

[0295] 根据上述构成,能够在配光图案的整个区域照射均匀的光。

[0296] 根据本发明,能够提供能够防止形成配光图案的两端部时的熄灯损耗所引起的效率的降低的光照射装置。

[0297] ROM也可以存储用于控制光源32的控制程序。被上述那样构成的旋转镜34的各反射面34a~34i反射并经由荧光体38透射平凸透镜36的光在车辆前方的预定位置(例如,车辆前方25m)的假想铅垂屏幕上形成图6所示那样的配光图案P1。具体而言,利用被第一反射面对34A(反射面34a、34g)反射的光,形成图6所示的配光图案P1中的最下方的第一线LA1。另外,利用被第二反射面对34B(反射面34b、34h)反射的光在第一线LA1的上侧形成第二线LB1。利用被第三反射面对34C(反射面34c、34i)反射的光在第二线LB1的上侧形成第三线LC1。利用被第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射的光在第三线LC1的上侧形成第四线LD1。利用被第五反射面对34E(反射面34e、34k)反射的光在第四线LD1的上侧形成第五线LE1。利用被第六反射面对34F(反射面34f、34l)反射的光在第五线LE1的上侧形成第六线LF1。如此,通过利用旋转镜34的旋转使光的反射方向移位,从而光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案P1。

[0298] 图38~图45表示第六实施方式所涉及的灯单元130的俯视图。

[0299] 如图38~图45所示,灯单元130具备:光源132、旋转镜134、平凸透镜36以及荧光体38。光源132在上下方向上被配置在沿着光轴Ax的位置(例如,光轴Ax的正下方)。

[0300] 第六实施方式的旋转镜134的反射面以多个(本例中为6个)凸部134a~134f和多个(本例中为6个)凹部135a~135f在旋转镜134的旋转方向D上连续地连接的方式构成。凸部134a~134f分别被形成为向旋转轴R侧相反侧突出的凸状弯曲反射面。另外,凹部135a~135f分别被形成为向旋转轴R侧凹陷的凹状弯曲反射面。凸部134a~134f是具有相同曲率的相同形状的凸状弯曲反射面。凹部135a~135f是具有相同曲率的相同形状的凹状弯曲反射面。

[0301] 凸部134a~134f和凹部135a~135f沿旋转方向D交替地配置。在以下的说明中,将凸部134a~134f和凹部135a~135f中的相邻的凸部和凹部的边界,即从凸状弯曲向凹状弯曲切换的边界以及从凹状弯曲向凸状弯曲切换的边界称为“拐点”。例如,将凸部134a和凹部135a处的凸状弯曲和凹状弯曲的边界称为拐点aa,将凹部135a和凸部134b处的凹状弯曲和凸状弯曲的边界称为拐点ab。另外,将凸部134f和凹部135f处的凸状弯曲和凹状弯曲的边界称为拐点ff,将凹部135f和凸部134a处的凹状弯曲和凸状弯曲的边界称为拐点fa。

[0302] 凸部134a~134f中,凸部134a和凸部134d被配置在对角线上的相反侧。同样,凸部134b和凸部134e,凸部134c和凸部134f被配置在对角线上的相反侧。另外,凹部135a~135f中,凹部135a和凹部135d被配置在对角线上的相反侧。同样,凹部135b和凹部135e,凹部135c和凹部135f被配置在对角线上的相反侧。

[0303] 图38表示从光源132出射的激光被旋转镜134的凸部134a的顶点T反射时的状况。如图38所示,在凸部134a的顶点T反射的激光Lt被构成为在灯单元130的左右方向上向着和光轴Ax大致相同方向前进。

[0304] 图39表示旋转镜134从图38的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在旋转镜134的凸部134a的顶点T和拐点aa之间反射时的状况。如图39所示,在凸部134a的顶点T和拐点aa之间反射的激光被构成为在灯单元130的左右方向上向着从光轴Ax的方向向左方仅偏离角度WL1的方向前进。

[0305] 图40表示旋转镜134从图39的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在旋转镜134的拐点aa反射时的状况。如图40所示,在拐点aa反射的激光被构成为在灯单元130的左右方向上向着从光轴Ax的方向向左方仅偏离角度WL2的方向前进。在拐点aa反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WL2比在凸部134a的顶点T和拐点aa之间反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WL1大。在拐点aa反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WL2,即在从凸状弯曲向凹状弯曲切换的边界反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度为激光的前进方向从光轴Ax向左偏离的情况中的最大角度。

[0306] 图41表示旋转镜134从图40的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在旋转镜134的拐点aa和凹部135a的底点S之间反射时的状况。如图41所示,在拐点aa和凹部135a的底点S之间反射的激光被构成为在灯单元130的左右方向上向着从光轴Ax的方向向左方仅偏离角度WL3的方向前进。在拐点aa和凹部135a的底点S之间反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WL3比在拐点aa反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WL2小。

[0307] 图42表示旋转镜134从图41的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在旋转镜134的凹部135a的底点S反射时的状况。如图42所示,在凹部135a的底点S反射的激光被构成为在灯单元130的左右方向上向着和光轴Ax大致相同方向前进。

[0308] 图43表示旋转镜134从图42的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在旋转镜134的凹部135a的底点S和拐点ab之间反射时的状况。如图43所示,在凹部135a的底点S和拐点ab之间反射的激光被构成为在灯单元130的左右方向上向着从光轴Ax的方向向右方仅偏离角度WR1的方向前进。

[0309] 图44表示旋转镜134从图43的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在旋转镜134的拐点ab反射时的状况。如图44所示,在拐点ab反射的激光被构成为在灯单元130的左右方向上向着从光轴Ax的方向向右方仅偏离角度WR2的方向前进。在拐点ab反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WR2比在凹部135a的底点S和拐点ab之间反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WR1大。在拐点ab反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WR2,即在从凹状弯曲向凸状弯曲切换的边界反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度为激光的前进方向从光轴Ax向右偏离的情况中的最大角度。

[0310] 图45表示旋转镜134从图44的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在旋转镜134的拐点ab和凸部134b的顶点T之间反射时的状况。如图45所示,在拐点ab和凸部134b的顶点T之间反射的激光被构成为在灯单元130的左右方向上向着从光轴Ax的方向向右方仅偏离角度WR3的方向前进。在拐点ab和凸部134b的顶点T之间反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WR3比在拐点ab反射的激光的前进方向和光轴Ax所成的角度WR2小。

[0311] 需要说明的是,虽然省略图示,但是当旋转镜134从图45的位置向旋转方向D旋转,而使从光源132出射的激光在凸部134b的顶点T反射时,与图38所示的在凸部134a的顶点T反射的情况同样,激光向和光轴Ax大致相同的方向前进。而且,利用从凸部134b的顶点T经由凹部135b到达下一个凸部134c的顶点T为止的反射面,上述从图38到图45为止的一系列的激光的反射被重复进行。

[0312] 如此,利用被一个凸部和与该凸部相邻的一个凹部反射的激光,形成对灯单元130的左右方向的一个来回进行扫描的扫描线。

[0313] 从光源132发出的激光被一个凸部反射时该凸部和光轴Ax所成的角被形成为与从光源132发出的激光被与该凸部相邻的一个凹部反射时该凹部和光轴Ax所成的角不同(参照图4、图5)。例如,从光源132发出的激光被相邻的凹部135a反射时的凹部135a和光轴Ax所成的角被形成为比从光源132发出的激光被凸部134a反射时的该凸部134a和光轴Ax所成的角度稍小。同样地,形成为各反射面的顶点的面和光轴Ax所成的角按照凸部134b、凹部135b、凸部134c、凹部135c、凸部134d的顺序变小。由此,被凸部134a的顶点T反射的激光Lta与被相邻的凹部135a的底点S反射的激光Lsa在车辆前方的上下方向上被照射在不同的位置。例如被凹部135a的底点S反射的激光Lsa在图46所示的配光图案P2中比被凸部134a的顶点T反射的激光Lta照射在更靠上方的位置。另外,被凸部134b的顶点T反射的激光Ltb比被凹部135a的底点S反射的激光Lsa照射在更靠上方的位置。

[0314] 另外,凹部135d被形成为由其底点处的上下方向和前后方向构成的面和光轴Ax所成的角与由凹部135c的底点处的上下方向和前后方向构成的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹部135d的底点反射的激光Lsd与被凹部135c的底点反射的激光Lsc在车辆前方的上下方向上被照射在相同的位置。同样地,凸部134e的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凸部134c的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凸部134e的顶点反射的激光Lte与被凸部134c的顶点反射的激光Ltc在车辆前方的上下方向上被照射在相同的位置。另外,凹部135e的底点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凹部135b的底点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹部135e的底点反射的激光Lse与被凹部135b的底点反射的激光Lsb在车辆前方的上下方向上被照射在相同的位置。另外,凸部134f的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凸部134b的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凸部134f的顶点反射的激光Ltf与被凸部134b的顶点反射的激光Ltb在车辆前方的上下方向上被照射在相同的位置。另外,凹部135f的底点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凹部135a的底点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹部135f的底点反射的激光Lsf与被凹部135a的底点反射的激光Lsa在车辆前方的上下方向上被照射在相同的位置。

[0315] 需要说明的是,相邻的凸部与凹部的边界优选为被形成为相对于光轴Ax的倾斜面的角度缓和地变化。由此能够消除后述的配光图案P2的折返部分的不适感。

[0316] 图46是表示从车辆侧观察利用第六实施方式所涉及的灯单元130而形成在车辆前方的配光图案P2的图。

[0317] 如图46所示,配光图案P2包含利用激光形成的多条线(L1~L7)。从光源132出射的激光被旋转镜134的凸部134a~134f以及凹部135a~135f反射,并经由荧光体38透射平凸透镜36。在本例中,与参考实施方式同样,由于平凸透镜36的后方焦点被设置在荧光体38的光出射面附近,所以荧光体38的光出射面上的光源像上下左右翻转而形成配光图案P2。

[0318] 具体而言,利用从凸部134a的拐点fa经由顶点T到拐点aa为止被反射的激光,形成图46所示的配光图案P2中的最下部的第一线L1。此处,被凸部134a的顶点T反射的激光Lta被照射在最下部的第一线L1的中央部。如此,在从拐点fa经由顶点T到拐点aa为止被反射的激光,从第一线L1的左端部经由中央部向右端部扫描。

[0319] 接着,利用在从凹部135a的拐点aa经由底点S到拐点ab为止被反射的激光,在第一线L1的上侧形成第二线L2。此处,被凸部134a和凹部135a之间的拐点aa反射的激光Laa照射到第一线L1和被配置在第一线L1的上侧的第二线L2的折返部分。另外,被凹部135的底点

S反射的激光 $L_{sa}$ 被照射在第二线 $L_2$ 的中央部。如此,在从拐点 $aa$ 经由底点 $S$ 到拐点 $ab$ 为止被反射的激光,从第二线 $L_2$ 的右端部经由中央部向左端部扫描。

[0320] 接着,利用在从凸部134b的拐点 $ab$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $bb$ 为止被反射的激光,在第二线 $L_2$ 的上侧形成第三线 $L_3$ 。此处,被凸部134b的顶点 $T$ 反射的激光 $L_{tb}$ 被照射在第三线 $L_3$ 的中央部。如此,在从拐点 $ab$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $bb$ 为止被反射的激光,从第三线 $L_3$ 的左端部经由中央部向右端部扫描。

[0321] 接着,利用在从凹部135b的拐点 $bb$ 经由底点 $S$ 到拐点 $bc$ 为止被反射的激光,在第三线 $L_3$ 的上侧形成第四线 $L_4$ 。此处,被凹部135b的底点 $S$ 反射的激光 $L_{sb}$ 被照射在第四线 $L_4$ 的中央部。如此,在从拐点 $bb$ 经由底点 $S$ 到拐点 $bc$ 为止被反射的激光,从第四线 $L_4$ 的右端部经由中央部向左端部扫描。

[0322] 接着,利用在从凸部134c的拐点 $bc$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $cc$ 为止被反射的激光,在第四线 $L_4$ 的上侧形成第五线 $L_5$ 。此处,被凸部134c的顶点 $T$ 反射的激光 $L_{tc}$ 被照射在第五线 $L_5$ 的中央部。如此,在从拐点 $bc$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $cc$ 为止被反射的激光,从第五线 $L_5$ 的左端部经由中央部向右端部扫描。

[0323] 接着,利用在从凹部135c的拐点 $cc$ 经由底点 $S$ 到拐点 $cd$ 为止被反射的激光,在第五线 $L_5$ 的上侧形成第六线 $L_6$ 。此处,被凹部135c的底点 $S$ 反射的激光 $L_{sc}$ 被照射在第六线 $L_6$ 的中央部。如此,在从拐点 $cc$ 经由底点 $S$ 到拐点 $cd$ 为止被反射的激光,从第六线 $L_6$ 的右端部经由中央部向左端部扫描。

[0324] 接着,利用在从凸部134d的拐点 $cd$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $dd$ 为止被反射的激光,在第六线 $L_6$ 的上侧形成第七线 $L_7$ 。此处,被凸部134d的顶点 $T$ 反射的激光 $L_{td}$ 被照射在第七线 $L_7$ 的中央部。如此,在从拐点 $cd$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $dd$ 为止被反射的激光,从第七线 $L_7$ 的左端部经由中央部向右端部扫描。

[0325] 接着,利用在从凹部135d的拐点 $dd$ 经由底点 $S$ 到拐点 $de$ 为止被反射的激光,形成第七线 $L_7$ 的下侧的第六线 $L_6$ 。此处,被凹部135d的底点 $S$ 反射的激光 $L_{sd}$ 被照射在第六线 $L_6$ 的中央部,即被照射在与被凹部135c的底点 $S$ 反射的激光 $L_{sc}$ 相同的位置。如此,在从拐点 $dd$ 经由底点 $S$ 到拐点 $de$ 为止被反射的激光,从第六线 $L_6$ 的右端部经由中央部向左端部扫描。

[0326] 接着,利用在从凸部134e的拐点 $de$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $ee$ 为止被反射的激光,形成第六线 $L_6$ 的下侧的第五线 $L_5$ 。此处,被凸部134e的顶点 $T$ 反射的激光 $L_{te}$ 被照射在第五线 $L_5$ 的中央部,即被照射在与被凸部134c的顶点 $T$ 反射的激光 $L_{tc}$ 相同的位置。如此,在从拐点 $de$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $ee$ 为止被反射的激光,从第五线 $L_5$ 的左端部经由中央部向右端部扫描。

[0327] 接着,利用在从凹部135e的拐点 $ee$ 经由底点 $S$ 到拐点 $ef$ 为止被反射的激光,形成第五线 $L_5$ 的下侧的第四线 $L_4$ 。此处,被凹部135e的底点 $S$ 反射的激光 $L_{se}$ 被照射在第四线 $L_4$ 的中央部,即被照射在与被凹部135b的底点 $S$ 反射的激光 $L_{sb}$ 相同的位置。如此,在从拐点 $ee$ 经由底点 $S$ 到拐点 $ef$ 为止被反射的激光,从第四线 $L_4$ 的右端部经由中央部向左端部扫描。

[0328] 接着,利用在从凸部134f的拐点 $ef$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $ff$ 为止被反射的激光,在第四线 $L_4$ 的下侧形成第三线 $L_3$ 。此处,被凸部134f的顶点 $T$ 反射的激光 $L_{tf}$ 被照射在第三线 $L_3$ 的中央部,即被照射在与被凸部134b的顶点 $T$ 反射的激光 $L_{tb}$ 相同的位置。如此,在从拐点 $ef$ 经由顶点 $T$ 到拐点 $ff$ 为止被反射的激光,从第三线 $L_3$ 的左端部经由中央部向右端部扫描。

[0329] 接着,利用在从凹部135f的拐点 $ff$ 经由底点 $S$ 到拐点 $fa$ 为止被反射的激光,形成第

三线L3的下侧的第二线L2。此处,被凹部135f的底点S反射的激光Lsf被照射在第二线L2的中央部,即被照射在与被凹部135a的底点S反射的激光Lsa相同的位置。如此,在从拐点ff经由底点S到拐点fa为止被反射的激光,从第二线L2的右端部经由中央部向左端部扫描。

[0330] 随后,在从凸部134a的拐点fa经由顶点T到拐点aa为止反射的激光再次从第二线L2的下侧即配光图案P2的最下部的第一线L1的左端部起经由中央部向右端部扫描,从而形成第一线L1。

[0331] 然而,例如,在旋转镜由在俯视图中将平面状的反射面配置成多边形的多边形镜构成的情况下,当从光源发出的激光被各反射面之间的边界反射时,激光有可能散射而形成不适宜的配光。因此,为了防止该激光的散射,考虑控制光源的点亮熄灭,以使得在各反射面之间的边界与从光源发出的激光的光线交叉的时刻使光源熄灭。使该光源熄灭的时刻与形成配光图案的左右方向的两端部的时刻相当。然而,若在该时刻使光源熄灭,存在形成配光图案的左右方向的两端部时产生激光的熄灯损耗的问题。

[0332] 与之相对,上述第六实施方式所涉及的灯单元130的旋转镜134由凸部134a~134f和凹部135a~135f构成。也就是说,凸状地弯曲的反射面134a~134f和凹状地弯曲的反射面135a~135f沿旋转方向D连续性地交替配置。根据该结构,各凸部和凹部的边界(弯曲点)不会产生边缘部,所以不会出现在凸部和凹部的边界反射的激光散射的情况。因此,在形成构成配光图案P2的各线的左右方向的两端部时,不需要使光源132熄灭。因此,能够防止熄灯损耗所引起的激光的利用效率的下降。另外,由于不需要对高速旋转的旋转镜134进行反射面的边界区域处的光源132的点亮熄灭的控制,所以对光源132的控制变得容易。

[0333] 另外,能够利用被相邻的一个凸部和一个凹部反射的激光形成在配光图案P2的左右方向(激光的扫描方向)的一个来回的扫描线。由此,能够连续地形成一个来回的线,而不用在各扫描线的两端部使光源熄灭。

[0334] 另外,凸部134a~134f和凹部135a~135f沿着旋转方向D交替地配置,所以能够在配光图案P2的整个区域照射均匀的激光。

[0335] 另外,构成为凸部以及凹部和光轴Ax所成的角(倾斜面的角度)例如从凸部134a起,按照凹部135a、凸部134b、凹部135b、凸部134c、凹部135c、凸部134d的顺序一点一点变小。而且,构成为凸部以及凹部和光轴Ax所成的角(倾斜面的角度)从凸部134d起,按照凹部135d、凸部134e、凹部135e、凸部134f、凹部135f、凸部134a的顺序一点一点变大。因此,能够使得旋转镜134进行的向配光图案P2的左右方向的激光的扫描从左端部向右方扫描,在到达右端部之后,使扫描向上方移动一段,接着从右端部向左方扫描。另外,能够使得扫描完配光图案P2的最上部的线后,接着从最上部的线的下方一段的线开始依次向下侧的线扫描。因此,能够在各扫描线间利用不中断的连续的扫描形成均匀的配光图案P2。

[0336] 以上,虽然参照上述的各实施方式来说明本发明,但是本发明并不限于上述各实施方式,将各实施方式的结构适当组合或置换的结构也包含在本发明中。另外,可以基于本领域技术人员知识将各实施方式中的组合、处理的顺序进行适当的重新安排,或对各实施方式添加各种设计变更等的变形,添加了这种变形的实施方式也包含在本发明的范围内。

[0337] 在上述的实施方式中,将灯单元作为搭载于车辆用前照灯的部件进行说明,但是并不限于此。也可以将具备如上述说明的光源、旋转镜等的光学单元应用作搭载于车辆

的传感器单元(例如激光雷达、LiDAR等)的结构部件。该情况下,将旋转镜的反射面构成为凸状弯曲的反射面和凹状弯曲的反射面沿旋转方向连续性地交替地配置,从而例如由于在传感器范围的两端部不需要使光源熄灭,所以能够提升传感器灵敏度。

[0338] (第七实施方式)

[0339] 另外,也已知使用多边形镜来代替旋转反射器的光学单元。这种光学单元的小型化不断发展。随之,多边形镜与光从光学单元出射的面(光出射面)的间隔也变窄。其结果,配光图案的扩散宽度变窄。具备这种多边形镜的光照射装置在这点上存在改善的余地。

[0340] 因此,本发明的目的是提供一种能够使光学单元小型化,而不会使配光图案的扩散宽度变窄的光照射装置。

[0341] 为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置,具备:光源;以及镜,所述镜能够旋转,并使从所述光源出射的光反射,所述光的反射方向由于所述镜的旋转而移位,从而所述光被分成多条并线状地扫描,所述光照射装置的特征在于,所述镜是环状镜,所述光被所述环状镜的内侧面反射。

[0342] 根据上述结构所涉及的光照射装置,由于光被环状镜的内侧面反射,所以与光被镜的外侧面反射的情况相比,从反射面到该光照射装置的光出射面为止的距离变长。因此,能够防止配光图案的扩散宽度变窄,同时使光学单元小型化。

[0343] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述光也被所述环状镜的外侧面反射。

[0344] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述光源包含:第一光源,所述第一光源用于向所述内侧面照射所述光;以及第二光源,所述第二光源用于向所述外侧面照射所述光。

[0345] 根据上述结构所涉及的光照射装置,能够更自由地调整配光图案的扩散宽度。

[0346] 另外,根据上述结构所涉及的光照射装置,通过使两个配光图案重叠,从而能够使配光图案的一部分的亮度变高。

[0347] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,还具备:电机,所述电机用于使所述镜旋转;以及支柱,所述支柱用于利用所述电机支承所述镜,所述镜由多个反射面构成,所述光照射装置被配置为所述多个反射面间的边缘与所述支柱在从所述光源出射的光的出射方向上在直线上排列。

[0348] 上述结构所涉及的光照射装置中,反射面间的边缘与用于支承镜的支柱在光的出射方向上在直线上排列。因此,能够防止从光源出射的光的效率降低。

[0349] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,还具备透射被所述内侧面反射的光的光学部件。

[0350] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述光学部件包含荧光体和投影透镜,所述荧光体被配置在所述镜和所述投影透镜之间,被所述内侧面反射的光在所述荧光体上扫描,从所述荧光体出射的光透射所述投影透镜并出射。

[0351] 根据上述结构所涉及的光照射装置,与光被镜的外侧反射的情况相比,能够使使得光反射的能够旋转的镜的面与荧光体的间隔变长。由此,能够使光学单元小型化。

[0352] 根据本发明,能够提供一种能够使光学单元小型化,而不会使配光图案的扩散宽度变窄的光照射装置。

[0353] (第八实施方式)

[0354] 图47是示意性地示出图1的车辆用前照灯所搭载的光学单元的结构立体图。图48是光学单元的俯视图,图49和图50是光学单元的侧视图。

[0355] 如图47~图50所示,第八实施方式所涉及的远光用的灯单元30具备:光源32;作为反射器的旋转镜34;作为投影透镜的平凸透镜36,其被配置在旋转镜34的前方;以及荧光体38,其被配置在旋转镜34和平凸透镜36之间。

[0356] 作为光源32例如可以使用激光二极管(LD)。也可以将LED、EL元件等半导体发光元件用作光源来代替激光二极管。光源32能够利用未图示的控制装置来控制点亮熄灭。优选特别是在后述的配光图案的控制中,使用能短时间内精度高地进行点亮熄灭的光源。对于该控制装置,作为硬件结构,具备存储器和处理器。控制装置能够基于从具备车辆用前照灯10的车辆所含有的LIDAR等的传感器得到的车辆周边信息、从后述的电机40所具备的传感器得到的镜位置信息,对从光源32出射的光的输出进行控制。

[0357] 平凸透镜36的形状根据要求的配光图案、光照强度分布等配光特性来适当选择即可,可使用非球面透镜、自由曲面透镜。荧光体38例如利用混合有荧光体粉末的树脂材料来构成,该荧光体粉末被从光源32出射的蓝色激光激发而发出黄色光。蓝色激光和黄色荧光混合,从而从荧光体38出射的激光变成白色光。

[0358] 如图47所示,旋转镜34包含:盘状部件341、多个支柱342和多个反射板343(环状镜的一例)。旋转镜34旋转自如地连接在作为驱动源的电机40。旋转镜34利用电机40以旋转轴R为中心向旋转方向D旋转。旋转镜34的旋转轴R相对于光轴Ax倾斜(参照图49)。因此,能够使用光源32的光进行扫描。多个反射板343是大致四边形的板状的部件。多个反射板343以多边形环状的方式连接而构成环状镜。朝向环状地连接的反射板343的内侧的面利用铝气相沉积等形成为反射面。本实施方式中,配置有12个反射板343a~343i(参照图48)。

[0359] 盘状部件341是大致圆形。盘状部件341的底面比电机40的上表面和底面大。多个支柱342是沿上下方向延伸的细棒状部件。在本实施方式中,配置有12条支柱342。多个支柱342以从多个反射板343间的边缘向下延伸的方式配置。多个支柱342在盘状部件341的周边上以一定的间隔配置。也就是说,在多个支柱342间形成有间隙。因此,从光源32照射的光能够通过多个支柱342之间。从光源32照射的激光被位于旋转镜34的旋转轴R的后方、且设置在反射板343a~343i的内侧的反射面344a~344i反射(参照图48)。已被反射的激光在荧光体38上扫描。在各支柱342中,支柱342的任一个都与反射板343之间的边缘的一个位于对角线上。

[0360] 此处,被设置在反射板343内侧的反射面344a~344i中,将反射面344a和与该反射面344a位于对角线上的相反侧的反射面344g设为第一反射面对344A。将反射面344b和与该反射面344b位于对角线上的相反侧的反射面344h设为第二反射面对344B。将反射面344c和与该反射面344c位于对角线上的相反侧的反射面344i设为第三反射面对344C。将反射面344d和与该反射面344d位于对角线上的相反侧的反射面344j设为第四反射面对344D。将反射面344e和与该反射面344e位于对角线上的相反侧的反射面344k设为第五反射面对344E。将反射面344f和与该反射面344f位于对角线上的相反侧的反射面344l设为第六反射面对344F。

[0361] 第一反射面对344A被形成为从光源32出射的激光被反射面344a反射时的(即,图

48和图49所示那样的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面344a和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 与从光源32出射的激光被反射面344g反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面344g和光轴Ax所成的角大致相同。同样地,第二反射面对344B被形成为从光源32出射的激光被反射面344b反射时的(即,图50所示那样的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面344b和光轴Ax所成的角 $\theta_b$ 与从光源32出射的激光被反射面344h反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面344h和光轴Ax所成的角大致相同。第三反射面对344C被形成为从光源32出射的激光被反射面344c反射时的反射面344c和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面344i反射时的反射面344i和光轴Ax所成的角大致相同。第四反射面对344D被形成为从光源32出射的激光被反射面344d反射时的反射面344d和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面344j反射时的反射面344j和光轴Ax所成的角大致相同。第五反射面对344E被形成为从光源32出射的激光被反射面344e反射时的反射面344e和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面344k反射时的反射面344k和光轴Ax所成的角大致相同。第六反射面对344F被形成为从光源32出射的激光被反射面344f反射时的反射面344f和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面344l反射时的反射面344l和光轴Ax所成的角彼此大致相同。也就是说,旋转镜34的各反射面344a~344l被形成为位于对角线上的一对反射面彼此是相同角度的倾斜面。由此,分别构成第一反射面对344A~第六反射面对344F的一对反射面所反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在大致相同的位置。另外,能够防止旋转镜34在利用电机40向旋转方向D旋转时的旋转镜34的抖动。

[0362] 另外,从光源32出射的激光被第一反射面对344A反射时的该第一反射面对344A和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 被形成为与从光源32出射的激光被其他的反射面对344B~344F反射时的其他的反射面对344B~344F的各反射面和光轴Ax所成的角不同。例如,如图50所示的反射面344b和光轴Ax所成的角 $\theta_b$ 被形成为稍小于图49所示的反射面344a和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 。同样地,形成为各反射面对和光轴Ax所成的角按照第二反射面对344B、第三反射面对344C、第四反射面对344D、第五反射面对344E、第六反射面对344F的顺序变小。由此,被一个反射面对反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与其他反射面不同的位置。例如,被反射面344b反射的光Lb被照射在比被反射面344a反射的光La更靠下方的位置。

[0363] 被上述那样构成的旋转镜34的各反射面344a~344l反射并经由荧光体38透射平凸透镜36的光在车辆前方的预定位置(例如,车辆前方25m)的假想铅垂屏幕上形成图51所示那样的配光图案P。具体而言,利用被第一反射面对344A(反射面344a、344g)反射的光,形成图51所示的配光图案P中的最下方的第一线LA。另外,利用被第二反射面对344B(反射面344b、344h)反射的光在第一线LA的上侧形成第二线LB。利用被第三反射面对344C(反射面344c、344i)反射的光在第二线LB的上侧形成第三线LC。利用被第四反射面对344D(反射面344d、344j)反射的光在第三线LC的上侧形成第四线LD。利用被第五反射面对344E(反射面344e、344k)反射的光在第四线LD的上侧形成第五线LE。利用被第六反射面对344F(反射面344f、344l)反射的光在第五线LE的上侧形成第六线LF。如此,通过利用旋转镜34的旋转使光的反射方向移位,从而光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案P。

[0364] 另外,在本实施方式所涉及的灯单元30中,具备的光源32相对小,光源32被配置的位置也在旋转镜34和平凸透镜36之间且从光轴Ax偏离。因此,与现有的投影方式的灯单元

那样,光源、反射器以及透镜被在光轴上排成一列的情况相比,能够缩短车辆用前照灯10的车辆前后方向上的长度。

[0365] 另外,在如图48所示的配置关系中,假设在从光源32出射的激光被反射板343g的外侧面反射的情况下,从反射面到荧光体38为止的距离为L1。与之相对,在从光源32出射的激光被反射面344a反射的情况下,从反射面344a到荧光体38为止的距离为L2。反射面344a~1到荧光体38为止的距离越长,扫描范围变得越宽。因此,从光源32出射的激光被反射面344a反射的情况下的扫描范围S2比从光源32出射的激光被反射板343g的外侧面反射的情况下的扫描范围S1大。

[0366] 根据上述结构所涉及的光学单元,光被内侧的反射面344a~1反射,所以与光被反射板343的外侧面反射的情况相比,从反射面到荧光体38为止的距离变长。因此,能够防止荧光体38上的扫描范围变窄,同时使光学单元小型化。

[0367] 如此,根据上述结构,能够提供一种能够使光学单元小型化,且不使荧光体38上的扫描范围变窄的光照射装置。

[0368] 需要说明的是,根据上述结构所涉及的光学单元,灯单元30即使在不包含荧光体38的情况下,由于光被环状镜的内侧的反射面344a~1反射,所以与光被镜的外侧面反射的情况相比,从反射面到该光学单元的光出射面(投影透镜36或透明盖)为止的距离变长。因此,能够防止配光图案的扩散宽度变窄,同时使光学单元小型化。

[0369] 需要说明的是,当从光源32出射的激光被各反射面344a~344l之间的边界反射时,激光有可能散射而形成不合适的配光。但是,在第八实施方式中,在任一个边缘位于从光源32照射的激光的前进方向上时,从光源32照射的激光到达支柱342。因此,从光源32照射的激光不会到达与该支柱342位于对角线上的边缘。也就是说,当旋转镜34旋转时会出现如下时刻:多个支柱342与多个反射板343间的边缘在从光源32出射的激光的出射方向上以排列在直线上的方式配置。此时,从光源32照射的激光不会到达边缘。因此,从光源32出射的激光不会在各反射板343a~343l间的边界散射而形成不合适的配光。

[0370] 图52表示第九实施方式所涉及的灯单元130的俯视图。图53是第九实施方式所涉及的光学单元的侧视图。图54是表示在第九实施方式所涉及的光学单元中旋转镜134已旋转的状态的侧视图。如图52所示,第九实施方式所涉及的灯单元130具备:第一光源132A、第二光源132B、旋转镜134、平凸透镜36以及荧光体38。旋转镜134还具备设置在反射板343的外侧的反射面345a~345l。如此,第九实施方式的灯单元130与第八实施方式的灯单元30的不同点是:具备两个光源;以及旋转镜134还具备外侧的反射面345a~345l。

[0371] 如图52所示,第一光源132A位于与盘状部件341相同程度的高度。第一光源132A朝向位于旋转镜134的旋转轴R的后方的反射面344a~1。第二光源132B朝向位于旋转镜134的旋转轴R的前方的反射面345a~1。因此,从第一光源132A照射的激光能够通过多个支柱342之间。与之相对,从第二光源132B照射的激光不通过多个支柱342之间。

[0372] 此处,被设置在反射板343外侧的反射面345a~345l中,将反射面345a和与该反射面345a位于对角线上的相反侧的反射面345g设为第一反射面对345A。将反射面345b和与该反射面345b位于对角线上的相反侧的反射面345h设为第二反射面对345B。将反射面345c和与该反射面345c位于对角线上的相反侧的反射面345i设为第三反射面对345C。将反射面345d和与该反射面345d位于对角线上的相反侧的反射面345j设为第四反射面对345D。将反

射面345e和与该反射面345e 位于对角线上的相反侧的反射面345k设为第五反射面对345E。将反射面345f和与该反射面345f位于对角线上的相反侧的反射面345l设为第六反射面对345F。

[0373] 例如,在图52所示的位置中,当激光从第一光源132A照射时,激光通过支柱342之间,并被内侧的反射面344反射。被反射面344a 反射的激光到达荧光体38。此时的扫描范围是S2。

[0374] 与之相对,在图52所示的位置处,当激光从第二光源132B照射时,激光被外侧的反射面345g反射,而不通过支柱342之间。被反射面345g反射的激光到达荧光体38。此时的扫描范围为S1。从内侧的反射面344a到荧光体38为止的距离L2比从外侧的反射面345g到荧光体38为止的距离L1长。因此,扫描范围S2比扫描范围S1大。

[0375] 内侧的反射面344a~l和外侧的反射面345a~l分别被形成为期望的角度。第一反射面对344A、345A被形成为从第一光源132A出射的激光被内侧的反射面344a反射时的(即,图52和图53所示的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面344a和光轴Ax 所成的角 $\theta_a$ 与从第二光源132B出射的激光被外侧的反射面345g反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面345g和与光轴Ax平行的假想线Ay所成的角大致相同。同样地,第二反射面对344B、345B 被形成为从第一光源132A出射的激光被内侧的反射面344b反射时的(即,图54所示的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面344b和光轴Ax所成的角 $\theta_b$ 与从第二光源132B出射的激光被外侧的反射面345h反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面345h和假想线Ay所成的角大致相同。第三反射面对344C、345C 被形成为从第一光源132A出射的激光被内侧的反射面344c反射时的反射面344c和光轴Ax所成的角与从第二光源132B出射的激光被外侧的反射面345i反射时的反射面345i和假想线Ay所成的角大致相同。第四反射面对344D、345D被形成为从第一光源132A出射的激光被内侧的反射面344d反射时的反射面344d和光轴Ax所成的角与从第二光源132B出射的激光被外侧的反射面345j反射时的反射面345j和假想线Ay所成的角大致相同。第五反射面对344E、345E被形成为从第一光源132A出射的激光被内侧的反射面344e反射时的反射面344e和光轴Ax所成的角与从第二光源132B出射的激光被外侧的反射面345k 反射时的反射面345k和假想线Ay所成的角大致相同。第六反射面对 344F、345F被形成为从第一光源132A出射的激光被内侧的反射面344f 反射时的反射面344f和光轴Ax所成的角与从第二光源132B出射的激光被外侧的反射面345l反射时的反射面345l和假想线Ay所成的角大致相同。

[0376] 另外,从第二光源132B出射的激光被第一反射面对345A反射时的该第一反射面对345A和假想线Ay所成的角 $\theta_a$ 被形成为与从第二光源132B出射的激光被其他的反射面对345B~345F反射时的其他的反射面对345B~345F的各反射面和假想线Ay所成的角不同。例如,如图54所示的反射面344b和光轴Ax所成的角 $\theta_b$ 被形成为稍小于图53 所示的反射面344a和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 。同样地,形成为各反射面对和假想线Ay所成的角按照第二反射面对345B、第三反射面对345C、第四反射面对345D、第五反射面对345E、第六反射面对345F的顺序变小。由此,被一个反射面对反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与其他反射面不同的位置。例如,被反射面345h反射的光Ld被照射在比被反射面345g反射的光Lc更靠下方的位置。

[0377] 图55表示利用从第九实施方式所涉及的灯单元130的第二光源 132B出射的激光形成在车辆前方的配光图案P1。

[0378] 利用从第一光源132A出射的激光形成的配光图案与第八实施方式的配光图案P相同,所以省略说明。

[0379] 如图55所示,配光图案P1包含利用从第二光源132B出射的激光而形成的多条线(LA1~LF1)。从第二光源132B出射的激光被旋转镜34的各反射面345a~345l反射,并经由荧光体38透射平凸透镜36。

[0380] 具体而言,利用从第二光源132B出射并被反射面对345A(反射面345a、345g)反射的激光,形成图55所示的配光图案P1中最下方的第一线LA1。另外,利用从第二光源132B出射并被反射面对345B(反射面345b、345h)反射的激光在第一线LA1的上侧形成第二线LB1。利用从第二光源132B出射并被反射面对345C(反射面345c、345i)反射的激光在第二线LB1的上侧形成第三线LC1。利用从第二光源132B出射并被反射面对345D(反射面345d、345j)反射的激光在第三线LC1的上侧形成第四线LD1。利用从第二光源132B出射并被反射面对345E(反射面345e、345k)反射的激光在第四线LD1的上侧形成第五线LE1。利用从第二光源132B出射并被反射面对345F(反射面345f、345l)反射的激光在第五线LE1的上侧形成第六线LF1。如此,通过利用旋转镜134的旋转使光的反射方向移位,从而光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案P1。

[0381] 利用从第一光源132A出射的激光而形成的配光图案P在水平方向上比利用从第二光源132B出射的激光形成的配光图案P1长。这是由于扫描范围S2比扫描范围S1大。

[0382] 利用从第二光源132B出射的激光而形成的配光图案P1在垂直方向上被形成在比利用从第一光源132A出射的激光形成的配光图案P稍高的位置。虽然配光图案P1和配光图案P的一部分重叠,但是第一线 LA1在垂直方向上被形成在比第一线LA高的位置。这是由于,被外侧的反射面345a~l反射的光在比被内侧的反射面344a~l反射的光更靠下方的位置处,与被内侧的反射面344a~l反射的光平行地向着荧光体 38前进。

[0383] 第一光源132A和第二光源132B可以仅将任一方设置开启状态,也可以将两者都设为开启状态。在将两者都设为开启状态的情况下,配光图案P和配光图案P1重叠。因此该重叠部分比不重叠的部分亮度高。如此,对于想要提高亮度的位置,可以使配光图案P和配光图案 P1重叠。需要说明的是,第一光源132A的输出的大小和第二光源132B 的输出的大小可以相同也可以不同。

[0384] 需要说明的是,在外侧的反射面345a~345l之间的边界处,激光可能会散射而形成不合适的配光。因此,优选为光源控制部控制第二光源132B的点亮熄灭,以使得在反射面345a~345l间的边界与从光源 132B出射的激光的光线交叉的时刻,使第二光源132B熄灭。

[0385] 根据上述结构所涉及的光学单元,可以更自由地调整荧光体38上的扫描范围。

[0386] 以上,虽然参照上述的各实施方式来说明本发明,但是本发明并不限于上述各实施方式,将各实施方式的构成适当组合或置换的结构也包含在本发明中。另外,可以基于本领域技术人员知识将各实施方式中的组合、处理的顺序进行适当的重新安排,或对各实施方式添加各种设计变更等的变形,添加了这种变形的实施方式也包含在本发明的范围内。

[0387] 在上述的实施方式中,旋转镜34、134所涉及的反射板343彼此的边界面不连续,但

是并不限于该例。例如,反射板343彼此的边界面也可以是连续面。

[0388] 在上述的实施方式中,反射面344a~1和反射面345a~1是大致四边形,但是并不限于该例。例如,反射面344a~1和反射面345a~1也可以是圆形或多边形。

[0389] 在上述的实施方式中,配置有12条支柱342,但是并不限于该例。支柱342可以比12条多,也可以比12条少。

[0390] 虽然在上述的实施方式中,使用同一种类的第一光源132A和第二光源132B,但是并不限于该例。也可以使用光出射面的直径彼此不同的多个光源,分别出射不同光斑直径的激光,从而形成由上下宽度不同的多个线构成的配光图案。

[0391] 虽然在上述实施方式中,俯视图中使用12个反射板343,且利用被配置在对角线上的一对反射面反射的光形成配光图案中的同一条线,但是并不限于该例。例如,也可以设置为利用被1个反射面反射的光来形成1条线。该情况下,例如当配光图案由6条线构成时,旋转镜俯视观察被形成为6面体,沿着旋转方向具备6个反射板343。

[0392] 在上述的实施方式中,将灯单元作为搭载于车辆用前照灯的部件进行说明,但是并不限于此。也可以将具备如上述说明的光源、旋转镜等的光学单元应用在搭载于车辆的传感器单元(例如激光雷达、LiDAR、可见光摄像机、红外线摄像机等)的构成部件。

[0393] (第十实施方式)

[0394] 另外,也已知使用多边形镜来代替旋转反射器的光学单元。在具备这种多边形镜的光照射装置中,对配光图案的控制存在改善的余地。

[0395] 因此,本发明的目的是提供能够实现配光图案中的亮度的调整的光照射装置。

[0396] 为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置具备:光源;以及镜,所述镜能够旋转,并使从所述光源出射的光反射,所述光的反射方向由于所述镜的旋转而移位,从而所述光被分成多条并线状地扫描,所述光照射装置的特征在于,在所述配光图案中的至少一条线中,使从所述光源出射的所述光的输出变化。

[0397] 根据上述结构所涉及的光照射装置,在一条线中,从光源出射的光的输出变化。

[0398] 如此,根据上述构成,能够提供能够实现配光图案的亮度调整的光照射装置。

[0399] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,构成为所述光的扫描方向来回变化。

[0400] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,在所述线的扫描方向的中央,使所述输出变化以使得所述光的输出比其他部分大。

[0401] 根据本发明,能够提供能够实现配光图案中的亮度的调整的光照射装置。

[0402] 如图2~图5所示,第十实施方式所涉及的远光用的灯单元30具备:光源32;旋转镜34,其作为反射器;作为投影透镜的平凸透镜36,其被配置在旋转镜34的前方;以及荧光体38,其被配置在旋转镜34和平凸透镜36之间。

[0403] 作为光源32例如可以使用激光二极管(LD)。也可以将LED、EL元件等半导体发光元件用作光源来代替激光二极管。光源32能够利用未图示的控制装置来控制点亮熄灭。优选特别是在后述的配光图案的控制中,使用能短时间内精度高地进行点亮熄灭的光源。对于该控制装置,作为硬件结构,具备存储器和处理器。控制装置能够基于从具备车辆用前照灯10的车辆所含有的LIDAR等的传感器得到的车辆周边信息、从后述的电机40所具备的传感器得到的镜位置信息,对从光源32出射的光的输出进行控制。

[0404] 平凸透镜36的形状根据要求的配光图案、光照强度分布等配光特性来适当选择即可,可使用非球面透镜、自由曲面透镜。荧光体38例如利用混合有荧光体粉末的树脂材料来构成,该荧光体粉末被从光源 32出射的蓝色激光激发而发出黄色光。蓝色激光和黄色荧光混合,从而从荧光体38出射的激光变成白色光。

[0405] 旋转镜34旋转自如地连接在作为驱动源的电机40。旋转镜34利用电机40以旋转轴R为中心向旋转方向D旋转。旋转镜34的旋转轴R相对于光轴Ax倾斜(参照图4)。旋转镜34由沿着旋转方向D配置的多个(本例中为12个)反射面34a~34l构成。旋转镜34的各反射面34a~34l一边旋转一边反射从光源32出射的光。由此,如图4所示,能够用光源32的光来扫描。

[0406] 此处,将反射面34a~34h中的、反射面34a和位于该反射面34a的对角线上的相反侧的反射面34g设为第一反射面对34A。将反射面34b和位于该反射面34b的对角线上的相反侧的反射面34h设为第二反射面对34B。将反射面34c和位于该反射面34c的对角线上的相反侧的反射面34i设为第三反射面对34C。将反射面34d和位于该反射面34d的对角线上的相反侧的反射面34j设为第四反射面对34D。将反射面34e和位于该反射面34e的对角线上的相反侧的反射面34k设为第五反射面对34E。将反射面34f和位于该反射面34f的对角线上的相反侧的反射面34l设为第六反射面对34F。

[0407] 第一反射面对34A被形成为从光源32出射的激光被反射面34a反射时的(即,图3和图4所示的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34a和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 与从光源32出射的激光被反射面34g反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34g和光轴Ax所成的角大致相同。同样地,第二反射面对34B被形成为从光源32出射的激光被反射面34b反射时的(即,图5所示的配置关系时的)由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34b和光轴Ax所成的角 $\theta_b$ 与从光源32出射的激光被反射面34h反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34h和光轴Ax所成的角大致相同。第三反射面对34C被形成为从光源32出射的激光被反射面34c反射时的反射面34c和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面34i反射时的反射面34i和光轴Ax所成的角大致相同。第四反射面对34D被形成为从光源32出射的激光被反射面34d反射时的反射面34d和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面34j反射时的反射面34j和光轴Ax所成的角大致相同。第五反射面对34E被形成为从光源32出射的激光被反射面34e反射时的反射面34e和光轴Ax所成的角与从光源32出射的激光被反射面34k反射时的反射面34k和光轴Ax所成的角大致相同。第六反射面对34F被形成为从光源32出射的激光被反射时,反射面34f、34l和光轴Ax所成的角彼此大致相同。也就是说,旋转镜34的各反射面34a~34l被形成为位于对角线上的一对反射面彼此是相同角度的倾斜面。由此,分别被构成第一反射面对34A~第六反射面对34F的一对反射面所反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在大致相同的位置。另外,能够防止旋转镜34在利用电机40向旋转方向D旋转时的旋转镜34的抖动。

[0408] 另外,形成为第一反射面对34A处的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面34a、34g和光轴Ax所成的角 $\theta_a$ 与其他的反射面对34B~34F的各反射面和光轴Ax所成的角不同。例如,图4所示的角 $\theta_a$ 被形成为比图5所示的角 $\theta_b$ 稍微接近钝角。同样地,关于第二反射面对34B~第六反射面对34F,也形成为与其他反射面对和光轴Ax所成的角不同。由此,被一个反射面对反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与其他反射面不同的位置。例如,被反射面34a反射的光La(参照图4)被照射在比被反射面34b反射的光Lb更靠上方的位

置。

[0409] 被上述那样构成的旋转镜34的各反射面34a~34l反射并经由荧光体38透射平凸透镜36的光在车辆前方的预定位置(例如,车辆前方25m)的假想铅垂屏幕上形成如图56所示的配光图案P。在本例中由于平凸透镜36的后方焦点被设置在荧光体38的光出射面上,所以荧光体38的光出射面上的光源像上下左右翻转而形成配光图案P。具体而言,利用被第一反射面对34A(反射面34a、34g)反射的光,形成图56所示的配光图案P中的最下方的第一线LA。另外,利用被第二反射面对34B(反射面34b、34h)反射的光在第一线LA的上侧形成第二线LB。利用被第三反射面对34C(反射面34c、34i)反射的光在第二线LB的上侧形成第三线LC。利用被第四反射面对34D(反射面34d、34j)反射的光在第三线LC的上侧形成第四线LD。利用被第五反射面对34E(反射面34e、34k)反射的光在第四线LD的上侧形成第五线LE。利用被第六反射面对34F(反射面34f、34l)反射的光在第五线LE的上侧形成第六线LF。需要说明的是,当从光源32出射的激光被各反射面34a~34l之间的边界处反射时,激光有可能散射而形成不合适的配光。因此,优选为光源控制部控制光源32的点亮熄灭,以使得在各反射面34a~34l间的边界与从光源32出射的激光的光线交叉的时刻,光源32熄灭。

[0410] 另外,在本实施方式所涉及的灯单元30中,具备的光源32相对小,光源32被配置的位置也在旋转镜34和平凸透镜36之间且从光轴  $A_x$  偏离。因此,与现有的投影方式的灯单元那样,光源、反射器、透镜被在光轴上排成一列的情况相比,能够缩短车辆用前照灯10的车辆前后方向的长度。

[0411] 图57是表示利用图2的光学单元形成在车辆前方的配光图案的一例的示意图。控制装置基于电机40具备的传感器所取得的信息,确定旋转镜34的旋转角度(周向上的位置)。控制装置基于该已确定的旋转镜34的旋转角度进行控制,使得配光图案P的中央部分CR的亮度比中央部分CR以外的部分(例如配光图案P的左右端)的亮度高。例如,该控制装置将光到达反射面34a~34l的中央部时的光的输出控制为100%。与之相对,该控制装置将光源32的光到达反射面34a~34l的中央部以外的部分时的光的输出控制为80%。由此,在具备第十实施方式所涉及的车辆用前照灯10的车辆中,能够重点对该车辆的前方中央进行照射。

[0412] 控制装置也能够增强光源32的光的输出。例如,在通常时光源32的光的输出为80%的情况下,当光到达反射面34a~34l的中央部时,该控制装置将光源32的光的输出控制为100%。如此,可以使配光图案P的中央部分CR的亮度比中央部分CR以外的部分的亮度高。

[0413] 当光源32的光到达反射面34a~34l的中央部或到达该中央部以外时,控制装置都能够使光的输出变强或变弱。因此,在具备第十实施方式所涉及的车辆用前照灯10中,能够基于从该车辆所具备的LIDAR等传感器得到的信息,重点地对某个特定的行人、对象物等照射光。

[0414] (第十一实施方式)

[0415] 图58~62是表示第十一实施方式所涉及的灯单元140的结构俯视图。

[0416] 如图58~62所示,灯单元140具备:光源142、旋转镜144、平凸透镜36以及荧光体38。光源142在上下方向上被配置在沿着光轴  $A_x$  的位置(例如,光轴  $A_x$  的正下方)。光源142能够利用与第十实施方式所涉及的控制装置相同的控制装置(未图示)来控制灯点亮熄灭。

[0417] 旋转镜144具有:反射面144a、144c、144e、144g、144i、144k,被形成为向旋转镜144的外方突出的6个凸状弯曲面(凸状的一例);以及反射面144b、144d、144f、144h、144j、144l,其被形成为向旋转镜144的旋转轴R侧凹陷的6个凹状弯曲面(凹部的一例)。具体而言,凸状反射面和凹状反射面被形成为沿着旋转方向D,按照凸状反射面144a、凹状反射面144b、凸状反射面144c、凹状反射面144d、凸状反射面144e、凹状反射面144f、凸状反射面144g、凹状反射面144h、凸状反射面144i、凹状反射面144j、凸状反射面144k、凹状反射面144l的顺序连续。

[0418] 在这样构成的旋转镜144中,例如从光源142出射并被凸状反射面144a的顶点反射的激光La在左右方向上向着沿着光轴Ax的方向前进(参照图58)。随着旋转镜144从图58的位置沿着旋转方向D旋转,反射光的前进方向从光轴Ax向左侧渐渐移动。之后,被凸状反射面144a和凹状反射面144b之间的拐点x1反射的激光Lx1向着左右方向的激光的扩散角度(扩散区域)的左端的位置前进(参照图59)。接着,随着旋转镜144从图59的位置起沿旋转方向D旋转,反射光的前进方向从左端位置折返,渐渐向右侧移动。而且,被凹状反射面144b的顶点反射的激光Lb在左右方向上向沿着光轴Ax的方向前进(参照图60)。随着旋转镜144从图60的位置起沿着旋转方向D进一步旋转,反射光的前进方向从光轴Ax进一步向右侧渐渐移动。之后,被凹状反射面144b和凸状反射面144c之间的拐点x2反射的激光Lx2向着左右方向上的激光的扩散角度(扩散区域)的右端的位置前进(参照图61)。接着,随着旋转镜144从图61的位置起沿旋转方向D进一步旋转,反射光的前进方向从右端位置折返,渐渐向左侧移动。而且,被凸状反射面144c的顶点反射的激光Lc在左右方向上向沿着光轴Ax的方向反射(参照图62)。

[0419] 另外,从光源142出射的激光被凸状反射面144a的顶点反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的凸状反射面144a和光轴Ax所成的角被形成为与从光源142出射的激光被其他反射面144b~144l的顶点反射面时的由上下方向和前后方向构成的面中的其他的反射面144b~144l和光轴Ax所成的角不同。例如,凹状反射面144b的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凸状反射面144a的顶点处的面和光轴Ax所成的角相比稍小。同样地,各反射面的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为按照凸状反射面144c、凹状反射面144d、凸状反射面144e、凹状反射面144f、凸状反射面144g的顺序变小。由此,被凸状反射面144a的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被其他反射面144b~144l的顶点反射的光不同的位置。例如,被凹状反射面144b的顶点反射的光被照射在比被凸状反射面144a的顶点反射的光更靠上方的位置。另外,被凸状反射面144c的顶点反射的光被照射在比被凹状反射面144b的顶点反射的光更靠上方的位置。

[0420] 另外,凹状反射面144h被形成为其顶点处的由上下方向及前后方向构成的面和光轴Ax所成的角与凹状反射面144f的顶点处的由上下方向及前后方向构成的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹状反射面144h的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凹状反射面144f的顶点反射的光相同的位置。同样地,凸状反射面144i的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凸状反射面144e的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凸状反射面144i的顶点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凸状反射面144e的顶点反射的光相同的位置。凹状反射面144j的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凹状反射面144d的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹状反射面144j的顶

点反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凹状反射面144d的顶点反射的光相同的位置。凸状反射面 144k的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凸状反射面144c的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凸状反射面144k反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凸状反射面144c反射的光相同的位置。凹状反射面144l的顶点处的面和光轴Ax所成的角被形成为与凹状反射面144b的顶点处的面和光轴Ax所成的角相同。由此,被凹状反射面144l反射的光在车辆前方的上下方向上被照射在与被凹状反射面144b反射的光相同的位置。

[0421] 需要说明的是,相邻的反射面的边界优选被形成为相对于光轴Ax 的倾斜面的角度缓和地变化。由此能够消除后述的配光图案P2的折返部分的不适感。

[0422] 图63是利用图58的光学单元形成在车辆前方的配光图案P2的示意图。

[0423] 如图63所示,利用激光而形成的线在左右方向上以形成多条的方式往复,从而形成配光图案P2。从光源142出射的激光被旋转镜144 的各反射面144a~144l反射,并经由荧光体38透射平凸透镜36。在本例中,由于平凸透镜36的后方焦点被设置在荧光体38的光出射面上,所以荧光体38的光出射面上的光源像上下左右翻转而形成配光图案P2。

[0424] 具体而言,利用被凸状反射面144a的顶点反射的激光La形成线 LA2的始点,该线LA2是形成配光图案P2的最下部的线。线LA2的始点被形成在假想屏幕的垂直轴V-V上。接着,利用被从凸状反射面 144a的顶点到凸状反射面144a和凹状反射面144b之间的拐点x1为止反射的激光,线LA2从始点向着右端形成。然后,利用被拐点x1反射的激光Lx1,在线LA2的右端位置形成线LA2与形成在该线LA2的上侧的线LB2的折返部分。接着,利用被从拐点x1到凹状反射面144b 的顶点为止反射的激光,线LB2从线LB2与线LA2的折返部分起向着左侧形成。而且,利用被凹状反射面144b的顶点反射的激光Lb形成线LB2的左右方向上的中央部。接着,利用被从凹状反射面144b的顶点到凹状反射面144b与凸状反射面144c之间的拐点x2为止反射的激光,线LB2从中央部向着左端形成。而且,利用被拐点x2反射的激光 Lx2,在线LB2的左端位置形成线LB2与形成在该线LB2的上侧的线 LC2的折返部分。接着,利用被从拐点x2到凸状反射面144c的顶点为止反射的激光,线LC2从折返部分起向着右侧形成。而且,利用被凸状反射面144c的顶点反射的激光Lc形成线LC2的左右方向上的中央部。接着,利用被从凸状反射面144c的顶点到凸状反射面144c与凹状反射面144d之间的拐点为止反射的激光,线LC2从中央部向着右端形成。

[0425] 同样地,利用按照凹状反射面144d、凸状反射面144e、凹状反射面144f、凸状反射面144g的顺序被反射的激光,分别折返形成线LC2 的上侧的线LD2、线LD2的上侧的线LE2、线LE2的上侧的线LF2、线LF2的上侧的线LG2。

[0426] 另外,利用被凸状反射面144g和凹状反射面144h之间的拐点附近反射的激光,配光图案从线LG2向下侧的线LF2折返。之后,利用被凹状反射面144h、凸状反射面144i、凹状反射面144j、凸状反射面 144k、凹状反射面144l反射的激光,光按照线LF2、线LE2、线LD2、线LC2、线LB2的顺序照射。最后,利用被凹状反射面144l和凸状反射面144a之间的拐点附近反射的激光,配光图案从线LB2向下侧的线 LA2折返,并利用被凸状反射面144a的顶点反射的激光再次照射线 LA2的始点。如此,随着旋转镜144沿着旋转方向D的旋转,激光被各反射面144a~144l反射,从而激光一边在左右方向折返一边向车辆前方照射,构成配光图案P2的多条线LA2~LG2在上下方向上连续地形成。

[0427] 图64是示出从光源142出射的光的输出一定时的配光图案P2的一例的示意图。如图64所示,在从光源142出射的光的输出一定时,配光图案P的左端LE和右端RE的亮度比其他部分的亮度高。这是由于,当光源142的光到达凸状反射面和凹状反射面之间的拐点及其附近时,扫描速度相对变慢,光的照射时间比左端LE和右端RE处的光的照射时间长。其结果,在左端LE和右端RE产生光累积。因此,与其他部分相比,在左端LE和右端RE处产生视觉识别性的不适感。

[0428] 当光源142的光到达凸状反射面和凹状反射面之间的拐点及其附近时,控制装置进行控制以使得光的输出比其他部分(例如中央部分 CR2)弱。例如,控制装置将向凸状反射面和凹状反射面之间的拐点及其附近照射光时的光源的输出控制为20%左右。该情况下,配光图案 P2的左端LE和右端RE的亮度变为与其他部分的亮度相同程度或更低。因此,不会在左端LE和右端RE产生光累积。其结果,不容易产生左端LE和右端RF处的视觉识别性的不适感。

[0429] 而且该情况下,当光源142的光到达凸状反射面和凹状反射面之间的拐点时,光源142的电力消耗变小。因此,第十一实施方式的光学单元有助于光源142的电力消耗的降低。

[0430] 在光源142的光到达凸状反射面和凹状反射面之间的拐点时以外,控制装置也能够使光的输出变强或变弱。例如,控制装置进行控制,使得光源142的光到达凸状反射面和凹状反射面之间的拐点时的光的输出为30%,到达反射面144a~1441的顶点时的光的输出为100%,到达其他部分时光的输出为70%。这样,中央部分CR2的亮度比其他部分(例如,左端LE和右端RE)的亮度高。如此,该控制装置能够自由地对线的亮度的调整进行控制。因此,在具备第十一实施方式所涉及的车辆用前照灯10中,能够基于从该车辆所具备的LIDAR等传感器得到的信息,重点地对某个特定的行人、对象物照射光。

[0431] 进而,在第十实施方式和第十一实施方式中,控制装置能够基于本实施方式所涉及的车辆用前照灯10所具备的车辆的位置信息,使光的输出变强或变弱。例如,在控制装置由利用该车辆所具备的GPS获取到的车辆的位置信息而判断出该车辆正在高速公路行驶时,光被重点向车辆前方的中央部分照射。

[0432] 根据第十实施方式和第十一实施方式所涉及的光照射装置,能够自由地使从光源142出射的光的输出变化。因此,能够进行将想要重点照射的位置的亮度提高等对亮度更精细的调整。

[0433] (第十二实施方式)

[0434] 图65表示第十二实施方式所涉及的灯单元。

[0435] 如图65所示,也可以使用桨叶式扫描(注册商标)方式的旋转镜(旋转反射器)500来代替上述实施方式所使用的多边形镜34。旋转镜500具备多个(图64中为3个)桨叶501a以及筒状的旋转部501b。各桨叶501a被设置在旋转部501b的周围,并用作反射面。旋转镜500被配置为其旋转轴R相对于光轴Ax倾斜。

[0436] 桨叶501a具有以随着向以旋转轴R为中心的周向去而使光轴Ax 和反射面所成的角变化的方式扭曲的形状。由此,与多边形镜34同样,能够实现使用光源32的光的扫描。

[0437] 控制装置如第十实施方式说明的那样,控制光源32的光的输出。因此,对于第十二实施方式所涉及的光照射装置,也能够进行将想要重点照射的位置的亮度提高等对亮度更精细的调整。

[0438] 以上,虽然参照上述的各实施方式来说明本发明,但是本发明并不限于上述各实施方式,将各实施方式的构成适当组合或置换的结构也包含在本发明中。另外,可以基于本领域技术人员将各实施方式中的组合、处理的顺序进行适当的重新安排,或对各实施方式添加各种设计变更等的变形,添加了这种变形的实施方式也包含在本发明的范围内。

[0439] 在上述的实施方式中,对于配光图案P的全部的线LA~LF,或者对于配光图案P2的全部的线LA2~LF2,一律控制光的输出,但是并不限于该例。控制装置可以控制光的输出,使得仅一个线与其他线亮度不同,也可以控制光的输出使得对每个线使亮度不同。

[0440] 虽然在上述实施方式中,用俯视图为12面体的旋转镜34,且利用被配置在对角线上的一对反射面反射的光形成配光图案中的同一条线,但是并不限于该例。例如,也可以设置为利用被1个反射面反射的光来形成1条线。该情况下,例如当配光图案由6条线构成时,旋转镜从上面观察被形成为6面体,沿着旋转方向具备6个反射面。

[0441] (第十三实施方式)

[0442] 另外,也已知使用多边形镜来代替旋转反射器的光学单元。在具备这种多边形镜的光照射装置中,对配光图案的控制存在改善的余地。

[0443] 因此,本发明的目的是提供能够防止光源的熄灯损耗所引起的光的利用效率降低的光照射装置。

[0444] 为了解决上述问题,本发明所涉及的光照射装置,具备:光源;以及镜,所述镜能够旋转并使从所述光源出射的光反射,所述光的反射方向由于所述镜的旋转而移位,从而所述光被分成多条而线状地扫描而形成配光图案,所述光照射装置的特征在于,所述镜具有在所述镜的旋转方向上连续的多个反射面,所述多个反射面中的至少一个反射面与至少一个反射面相邻的反射面之间的边界部被设置有倒角。

[0445] 根据上述结构,不需要在反射面间的边界部将光源熄灭。由此,能够防止由于光源的熄灯损耗引起的光的利用效率的降低,另外容易控制光源的点亮熄灭。

[0446] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述多个反射面中全部的反射面间的边界部都被设置有倒角。

[0447] 根据上述结构,不需要在构成配光图案的全部的线的两端部将光源熄灭。因此,能够进一步防止用于形成配光图案的光的利用效率的降低。

[0448] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述多个反射面中的一部分反射面间的边界部被设置有倒角,而其他的反射面间的边界部未被设置倒角。

[0449] 根据上述结构,能够一边维持配光图案的至少一部分的亮度,一边防止光的利用效率降低。

[0450] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述配光图案包含多个第一线和第二线,所述多个第一线利用被未设置倒角的边界部夹持的反射面所反射的光形成,所述第二线利用被设置有倒角的边界部夹持的反射面所反射的光来形成,所述第二线被配置在所述多个第一线之间。

[0451] 根据上述结构,利用被设置有倒角的反射面所反射的光来形成第二线,该第二线被形成在与相向车对应的位置,从而能够防止对相向车的不适眩光。另外,利用被未设置倒角的反射面反射的光来形成第一线,该第一线被形成在不存在相向车的位置,从而能够维

持配光图案的亮度。

[0452] 另外,在本发明所涉及的光照射装置中,也可以是,所述镜被构成为多边形镜。

[0453] 优选为将多边形镜用作所述镜。

[0454] 根据本发明,能够提供能够防止光源的熄灯损耗所引起的光的利用效率降低的光照射装置。

[0455] 图66是表示第十三实施方式所涉及的灯单元130的俯视图。图67是表示灯单元130所具备的旋转镜134的俯视图。

[0456] 如图66所示,灯单元130具备:光源32、旋转镜134、平凸透镜36以及荧光体38。

[0457] 如图67所示,第十三实施方式的旋转镜134由沿着旋转方向D排列配置的多个(本例中6个)反射面134a~134f构成。反射面134a~134f全部被形成为平面状。各反射面134a~134f之间的边界部B被形成为向外突出的凸状弯曲面。

[0458] 另外,从光源32出射的激光被反射面134a反射时的由上下方向和前后方向构成的面中的反射面134a和光轴Ax所成的角被形成为与从光源32出射的激光被其他反射面134b~134f反射时的其他各反射面134b~134f和光轴Ax所成的角不同(参照图4、图5)。例如,反射面134b和光轴Ax所成的角被形成为稍小于反射面134a和光轴Ax所成的角。同样地,形成为各反射面和光轴Ax所成的角按照反射面134c、反射面134d、反射面134e、反射面134f的顺序变小。由此,被一个反射面反射的光被照射在车辆前方的上下方向上与被其他反射面反射的光不同的位置。例如,被反射面134b反射的光向比被反射面134a反射的光更靠上方的方向照射。另外,被反射面134c反射的光向比被反射面134b反射的光更靠上方的方向照射。

[0459] 图68是表示从比较例所涉及的灯单元的光源32出射的光被旋转镜234的边界部B1反射的状态的俯视图。图69是表示利用被图68的旋转镜234反射的光而形成的配光图案P2的一例的示意图。图68所示的旋转镜234具备多个(此处为6个)反射面234a~234f。各反射面234a~234f之间的边界部B1未被设置倒角,而被形成为具有存在角的边界线的边缘部。

[0460] 如图68所示,在这种旋转镜234的边界部B1反射的激光会向多个方向散射,有时会向不希望的方向反射。由此,如图69所示,在配光图案P2的各线LA2~LF2的左右方向的两端部有可能会产生点光Ls。因此在使用边界部B1未设置倒角的旋转镜234的情况下,与参考实施方式同样,为了使从光源32出射的激光不会被边界部B1反射,需要在激光从光源32出射的出射方向与边界部B1交叉的时刻使光源32熄灭。然而,像这样在光被各反射面的边界部B1反射的时刻将光源32熄灭,会产生激光的熄灯损耗,存在光的利用效率降低的问题。

[0461] 图70是表示从本实施方式所涉及的灯单元130的光源32出射的光被旋转镜134的边界部B反射的状态的俯视图。图71是表示利用被图70的旋转镜134反射的光而形成的配光图案P3的一例的示意图。

[0462] 如图70所示,根据本实施方式所涉及的旋转镜134,旋转镜134的相邻的反射面134a~134f之间的边界部B被形成为设置有倒角的弯曲面。因此,如图71所示,被边界部B反射的激光在左右方向的中央部以向左右扩散的状态照射。由此,光向配光图案P3的各线LA3~LF3的左右方向的中央部(图71的照射区域LT)扩散照射。也就是说,根据旋转镜134的结构,能够抑制在配光图案P3的各线LA3~LF3的左右方向的两端部产生点光(图69的点光Ls那样的光)。因此,即使在从光源132出射的激光被旋转镜134的边界部B反射的时刻也不需

要将光源132熄灭。因此,能够防止熄灯损耗所引起的激光的利用效率的下降。另外,由于不需要对高速旋转的旋转镜134进行各反射面134a~134f的边界部B处的光源132的点亮熄灭的控制,所以对光源132的控制变得容易。

[0463] 需要说明的是,构成图70所示的本实施方式的旋转镜134的各反射面134a~134f的平面的沿着旋转方向D的长度比构成图68所示的比较例的旋转镜234的反射面234a~234f的平面的沿着旋转方向D的长度短。也就是说,本实施方式的旋转镜134的已设置倒角的反射面134a~134f与比较例的旋转镜234的未设置倒角的反射面234a~234f相比,用于形成各线的可利用的长度变短。因此,图71所示的配光图案P3的线LA3~LF3的左右方向的长度比图69所示的配光图案P2的线LA2~LF2的左右方向的长度短。

[0464] 边界部B只要设置倒角即可,例如也可以构成为平面状的倒角部来代替凸状弯曲面。但是为了尽可能防止在边界部B反射的激光的漫射光,边界部B优选为形成为从两侧的反光面以曲面连续地连接那样的面(参照图67)。

[0465] (变形例)

[0466] 图72是表示变形例所涉及的灯单元所具备的旋转镜334的一例的俯视图。

[0467] 如图72所示,变形例所涉及的旋转镜334由沿旋转方向D排列配置的多个(本例中为6个)反射面334a~334f构成。反射面334a~334f全部被形成为平面状。反射面334a和反射面334b之间的边界线B1被形成为未设置倒角的角部。同样地,反射面334a和反射面334f之间的边界部B1以及反射面334e和反射面334f之间的边界部B1也被形成为未设置倒角的角部。与之相对,反射面334b和反射面334c之间的边界部B,反射面334c和反射面334d之间的边界部B以及反射面334d和反射面334e之间的边界部B被形成为凸状弯曲面。

[0468] 图73是表示利用被旋转镜334反射的激光而形成的配光图案的P4的示意图。

[0469] 被反射面334a和反射面334b的边界部B1反射的激光向多个方向散射。因此,如图73所示,在配光图案P4的线LA4和线LB4的左右方向的端部的至少一部分形成点光LS。同样地,利用被反射面334a和反射面334f的边界部B1反射的激光在线LA4和线LF4的左右方向的端部的至少一部分形成点光LS。另外,利用被反射面334e和反射面334f的边界部B1反射的激光在线LE4和线LF4的左右方向的端部的至少一部分形成点光LS。为了防止形成这样的点光LS,优选为在从光源32出射的激光的出射方向与未设置倒角的边界部B1交叉的时刻,使光源32熄灭。

[0470] 与之相对,利用被反射面334b和反射面334c的边界部B反射的激光,扩散光跨配光图案P4的线LB4和线LC4向左右方向的中央部照射。同样地,利用被设置有倒角的反射面334c和反射面334d的边界部B反射的激光,扩散光跨线LC4和线LD4向左右方向的中央部照射。另外,利用被设置有倒角的反射面334d和反射面334e的边界部B反射的激光,扩散光跨线LD4和线LE4向左右方向的中央部照射。因此,对于形成在配光图案P4的上下方向中央区域的线LC4和线LD4,被边界部B反射的扩散光LT被照射在其左右方向的中央部,在左右方向的端部发生点光LS的可能性低(参照图73)。

[0471] 如此,根据本变形例,能够抑制在配光图案P4中的上下方向的中央部的线LC4、LD4上产生点光LS。线LC4、LD4由于是形成在与相向车对应的位置的线,所以能够防止由于点光LS而对相向车产生不适眩光。

[0472] 另外,用于形成中央部的线LC4、LD4(第二线的一例)的旋转镜334的反射面334c、

334d,被由凸状弯曲面构成的边界部B夹持,与之相对,用于形成两侧部的线LA4、LF4(第一线的一例)的旋转镜 334的反射面334a、334f被未设置倒角的边界部B1夹持。也就是说,构成反射面334a、334f的平面的沿着旋转方向D的长度比构成反射面 334c、334d的平面的沿着旋转方向D的长度长。也就是说,能够用于形成线LA4的反射面334a的面积、能够用于形成线LF4的反射面334f 的面积被设定为比被设置有倒角的边界部B夹持的反射面334c、反射面334d大。因此,对于线LA4和线LF4,虽然在该线上有时会产生点光LS,但是由于光的利用效率提升,所以相比于线LC4、线LD4也能够提升亮度。因此,根据本变形例所涉及的旋转镜 334的结构,能防止产生对相向车的不适眩光,并且能够用两侧的线的亮度来补充上下方向中央部的线的亮度。

[0473] 以上,虽然参照上述的各实施方式来说明本发明,但是本发明并不限于上述各实施方式,将各实施方式的构成适当组合或置换的结构也包含在本发明中。另外,可以基于本领域技术人员知识将各实施方式中的组合、处理的顺序进行适当的重新安排,或对各实施方式添加各种设计变更等的变形,添加了这种变形的实施方式也包含在本发明的范围内。

[0474] 在上述的实施方式中,将灯单元作为搭载于车辆用前照灯的部件进行说明,但是并不限于此。也可以将具备如上述说明的光源、旋转镜等的光学单元应用作搭载于车辆的传感器单元(例如激光雷达、LiDAR等)的构成部件。该情况下,通过将旋转镜的反射面的边界部设置为倒角的形状,从而例如不需要在传感器范围的两端部将光源熄灭,能够抑制点光的产生,从而能够提升传感器灵敏度。

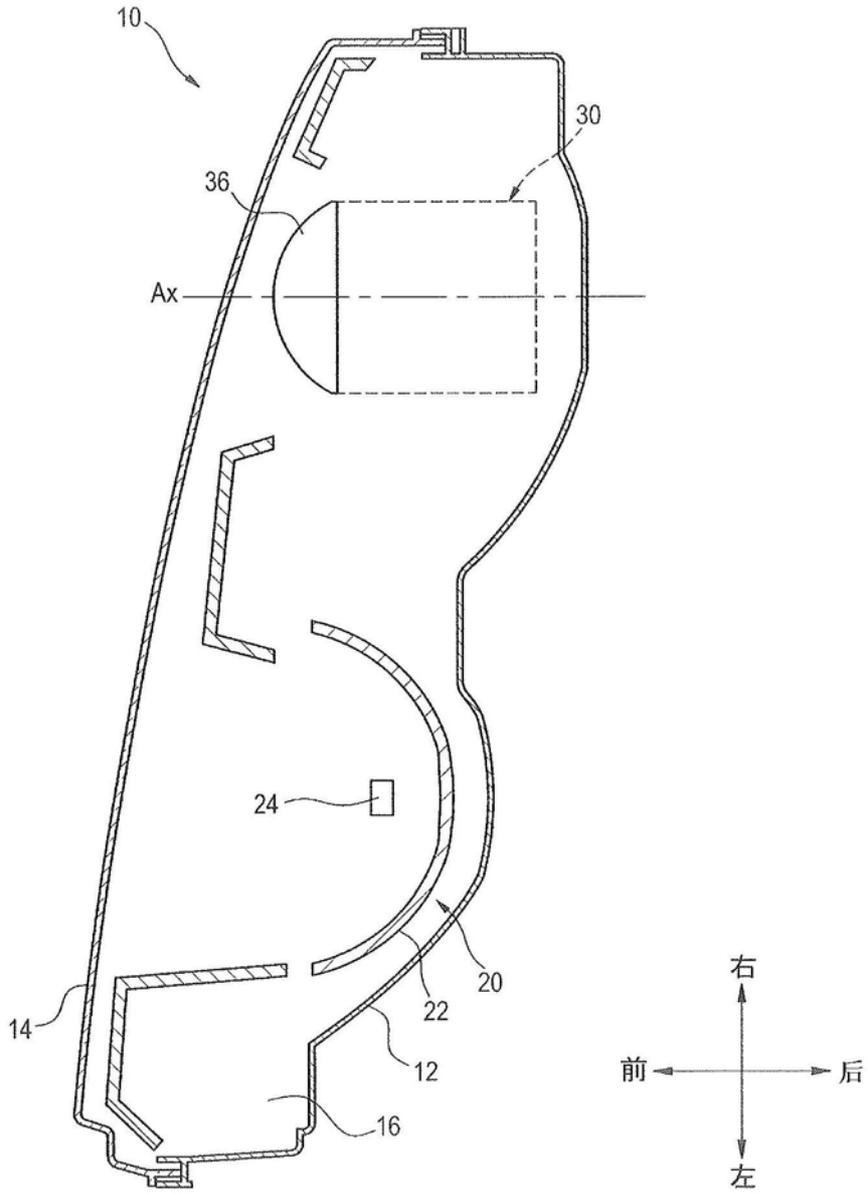


图1

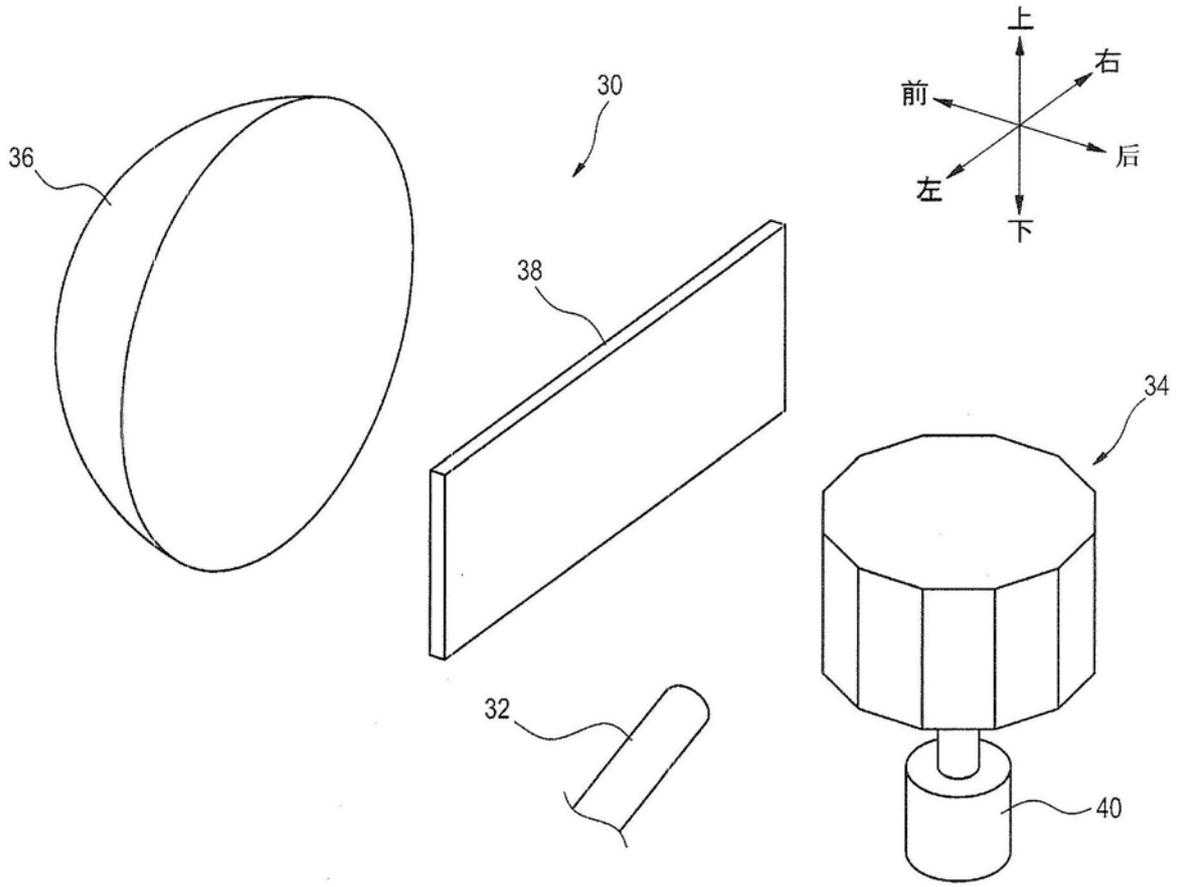


图2

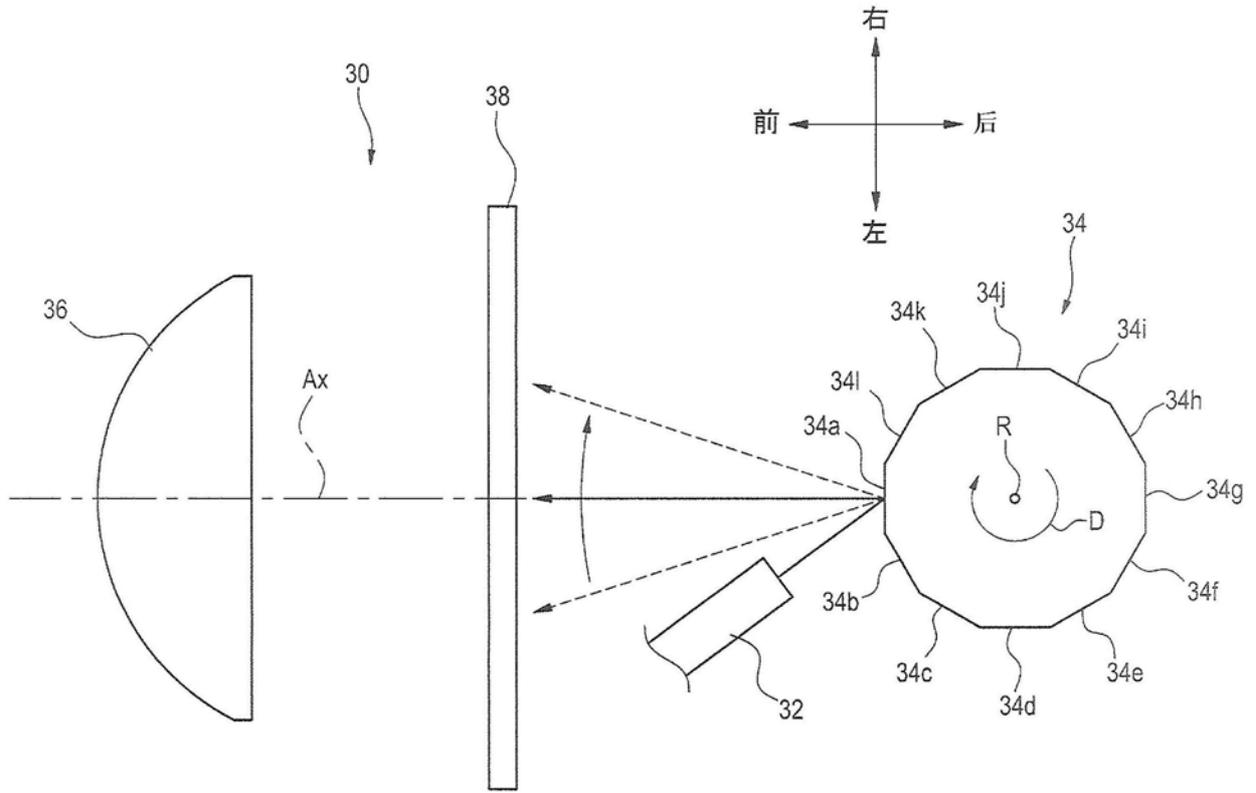


图3

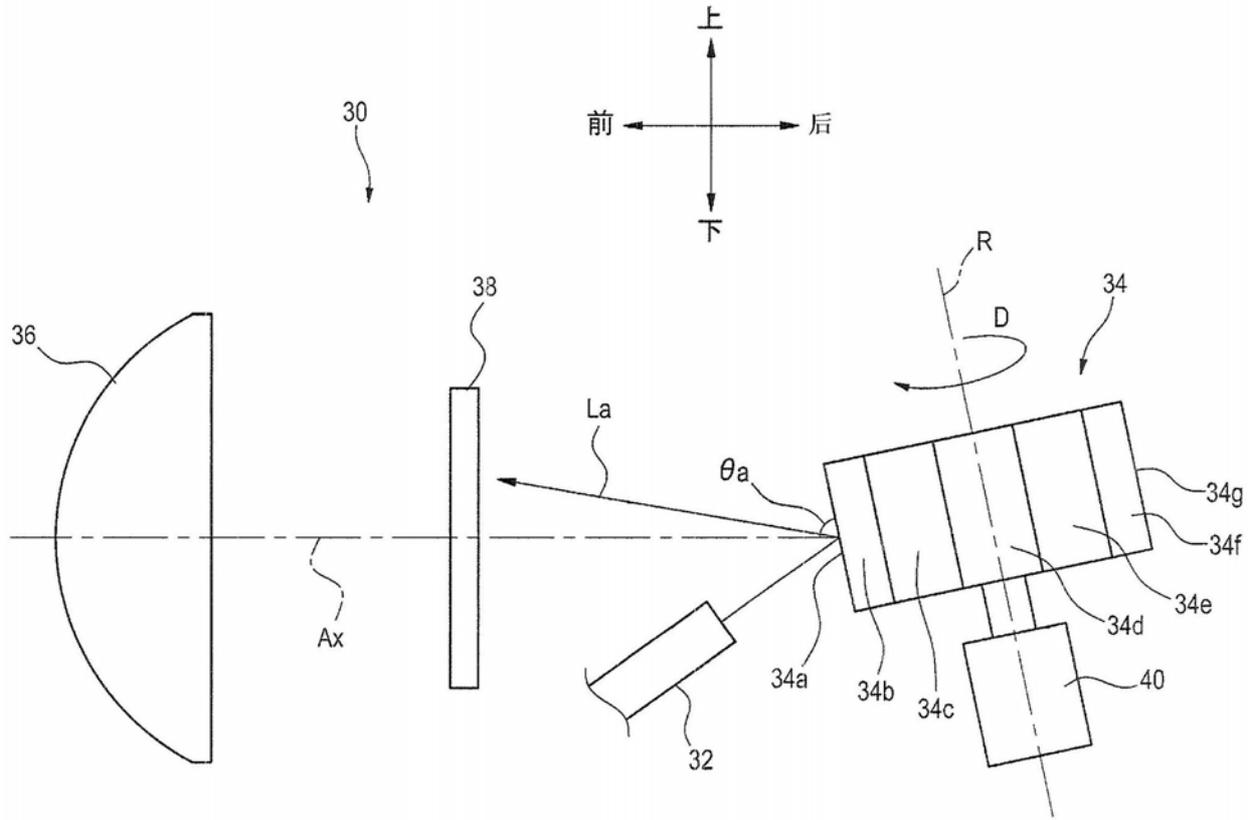


图4

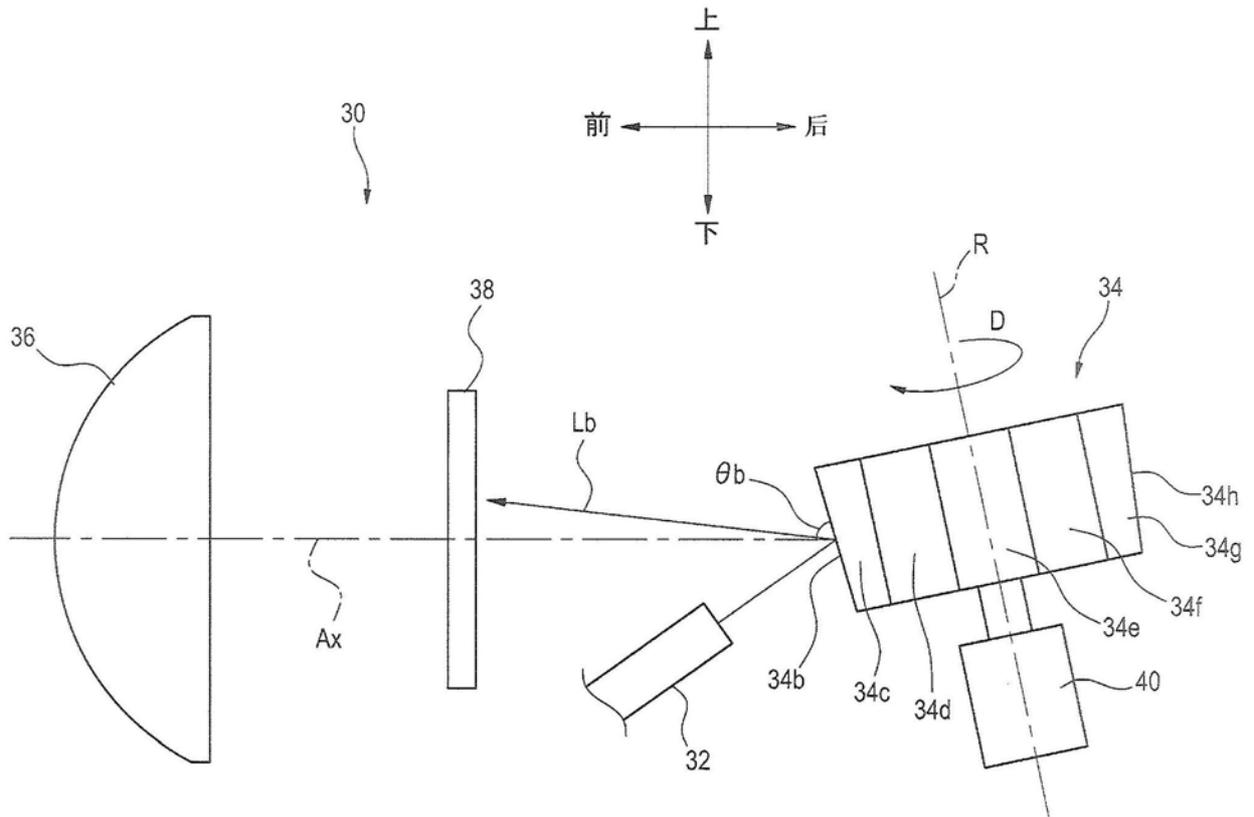


图5

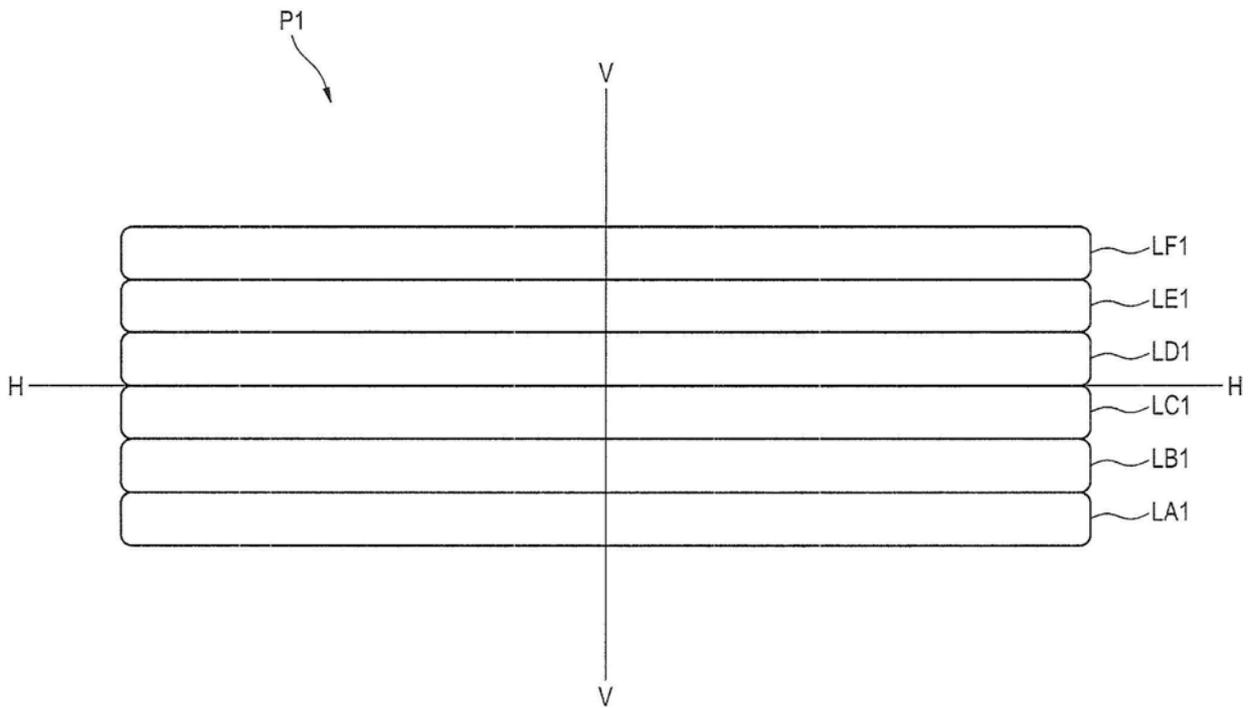


图6

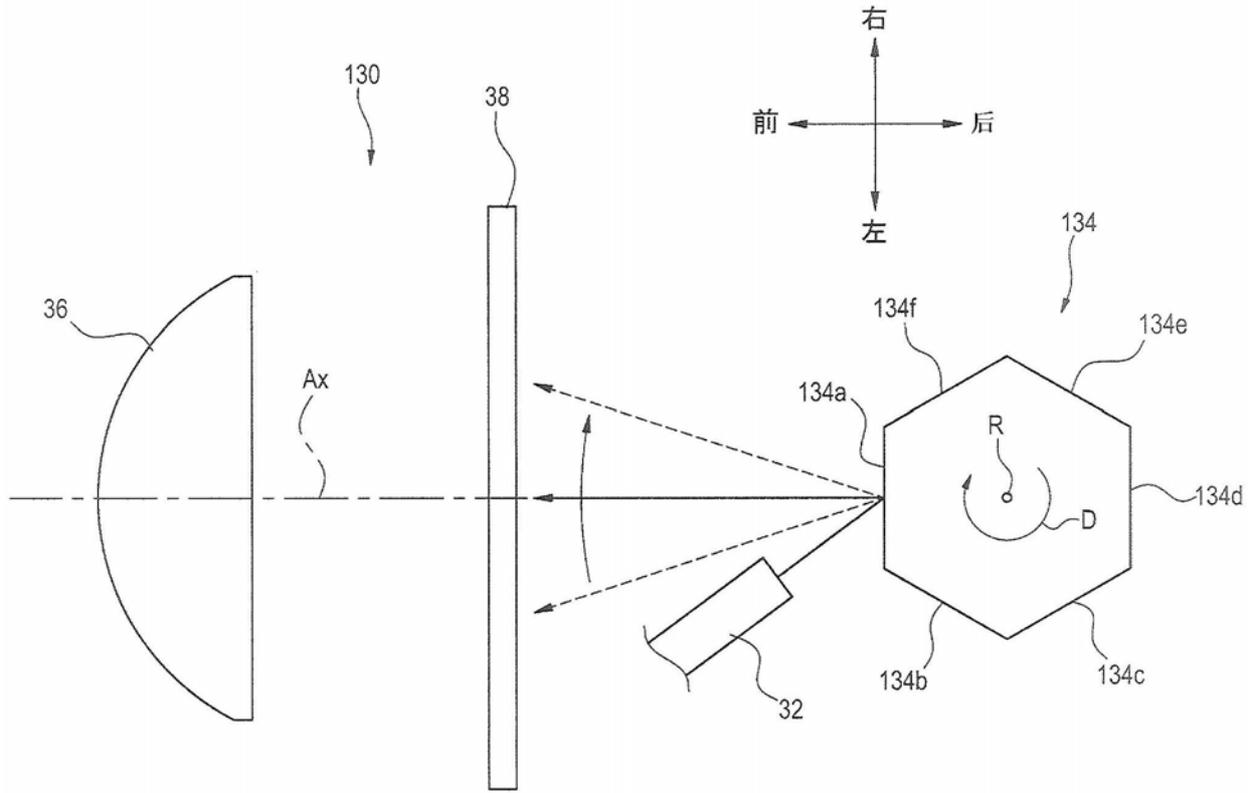


图7

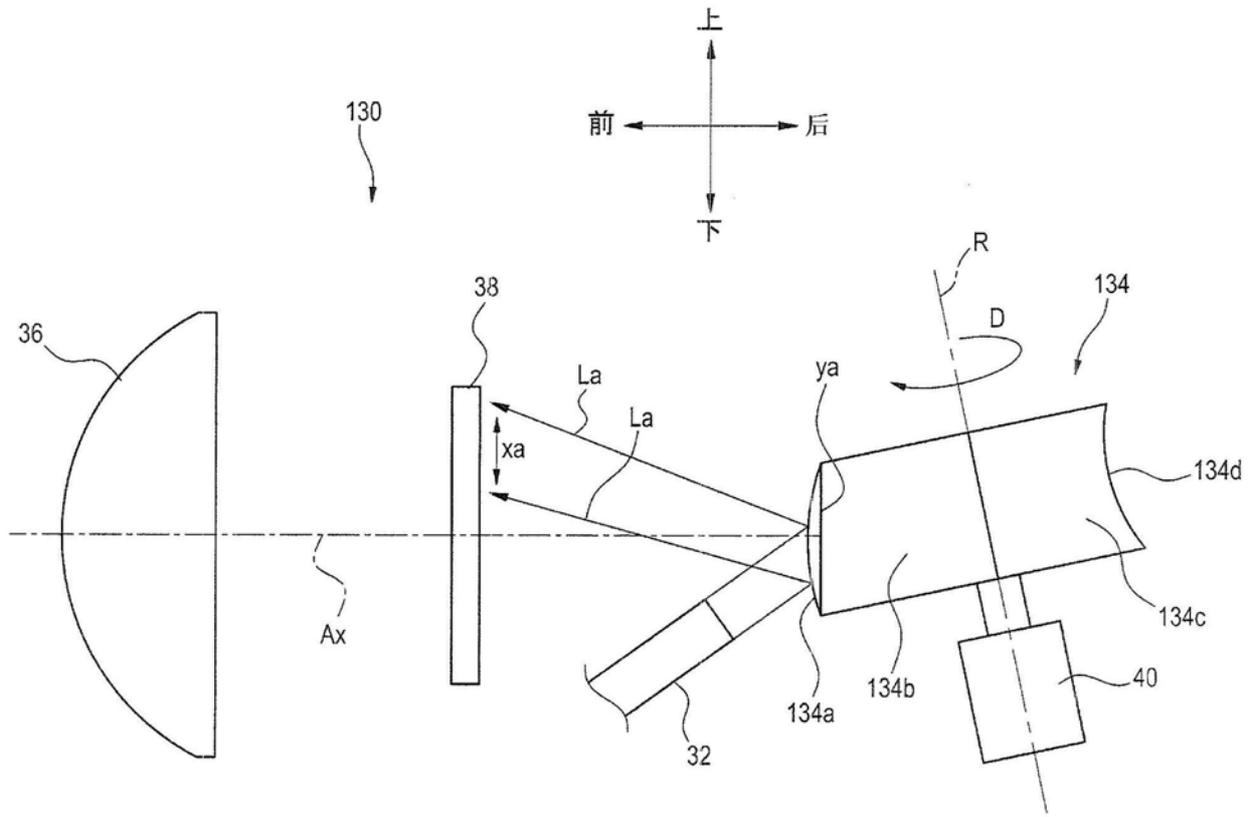


图8

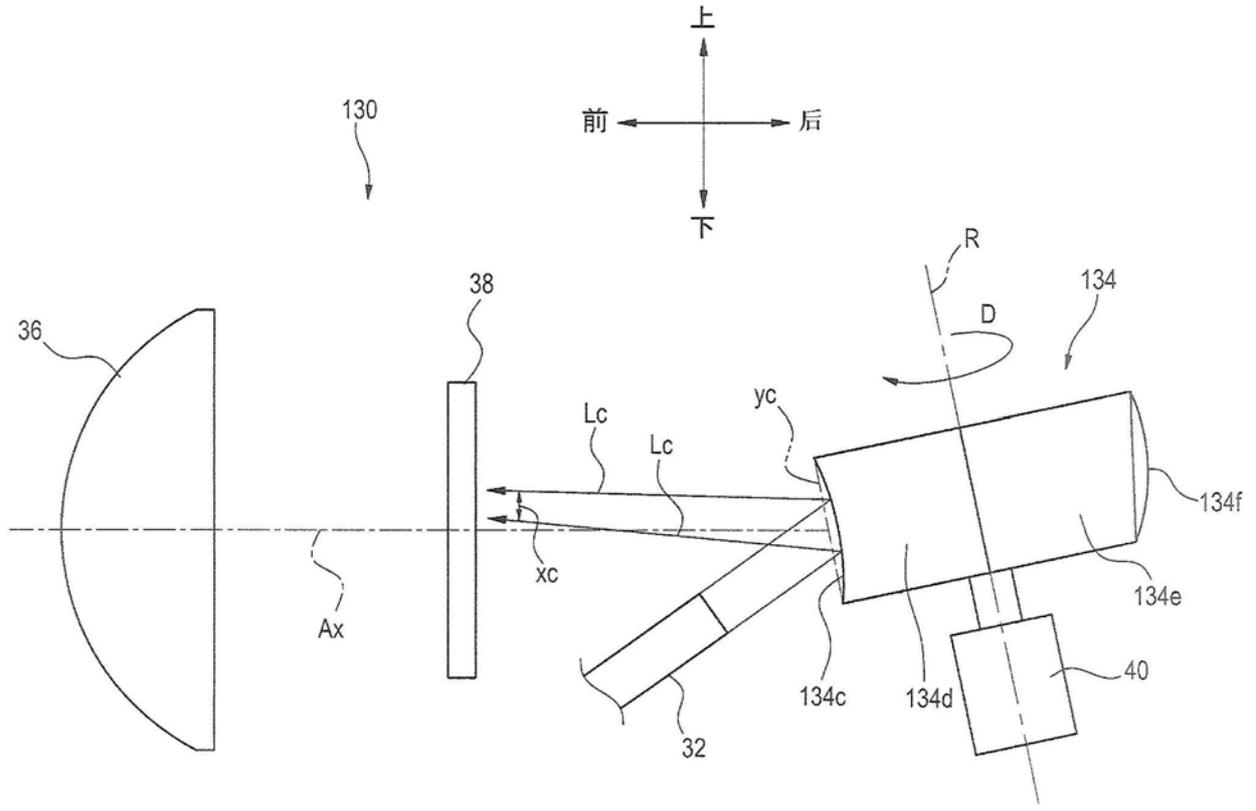


图9

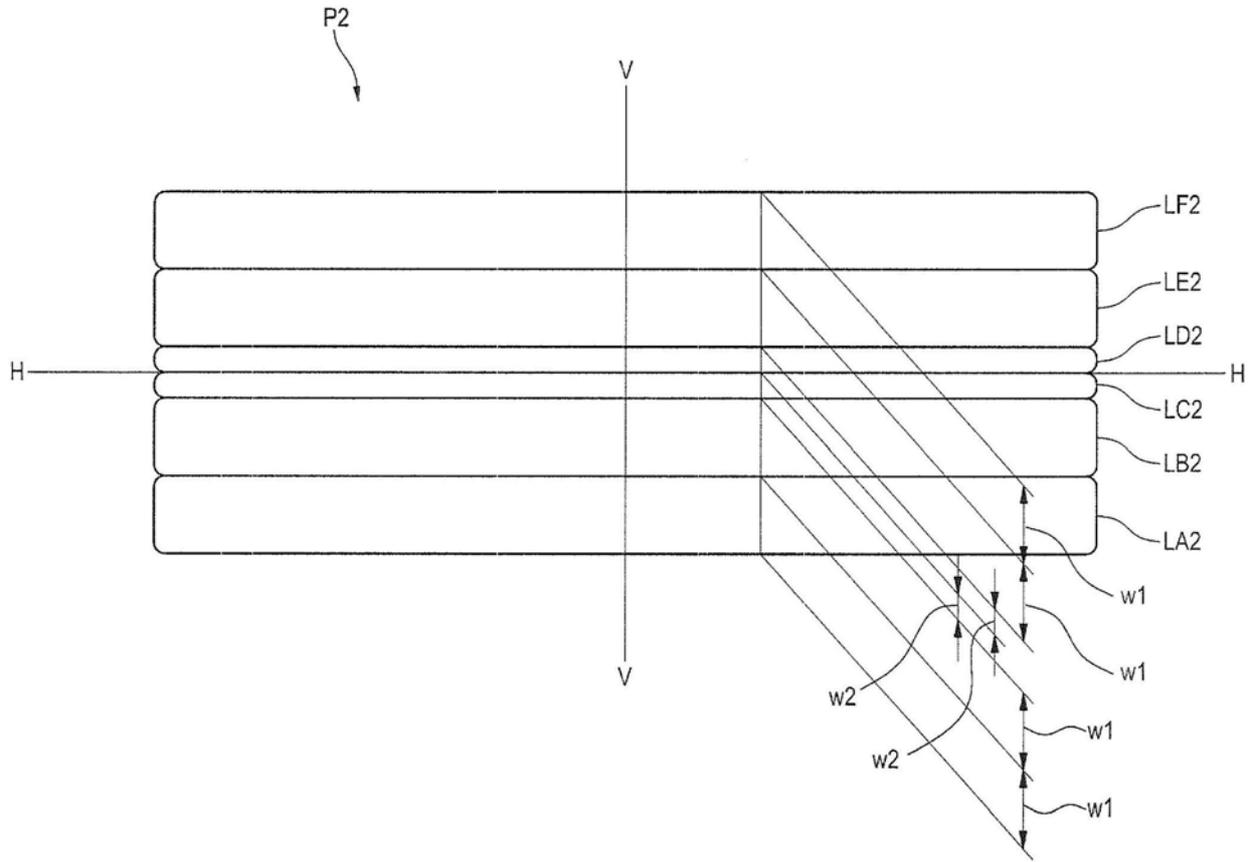


图10

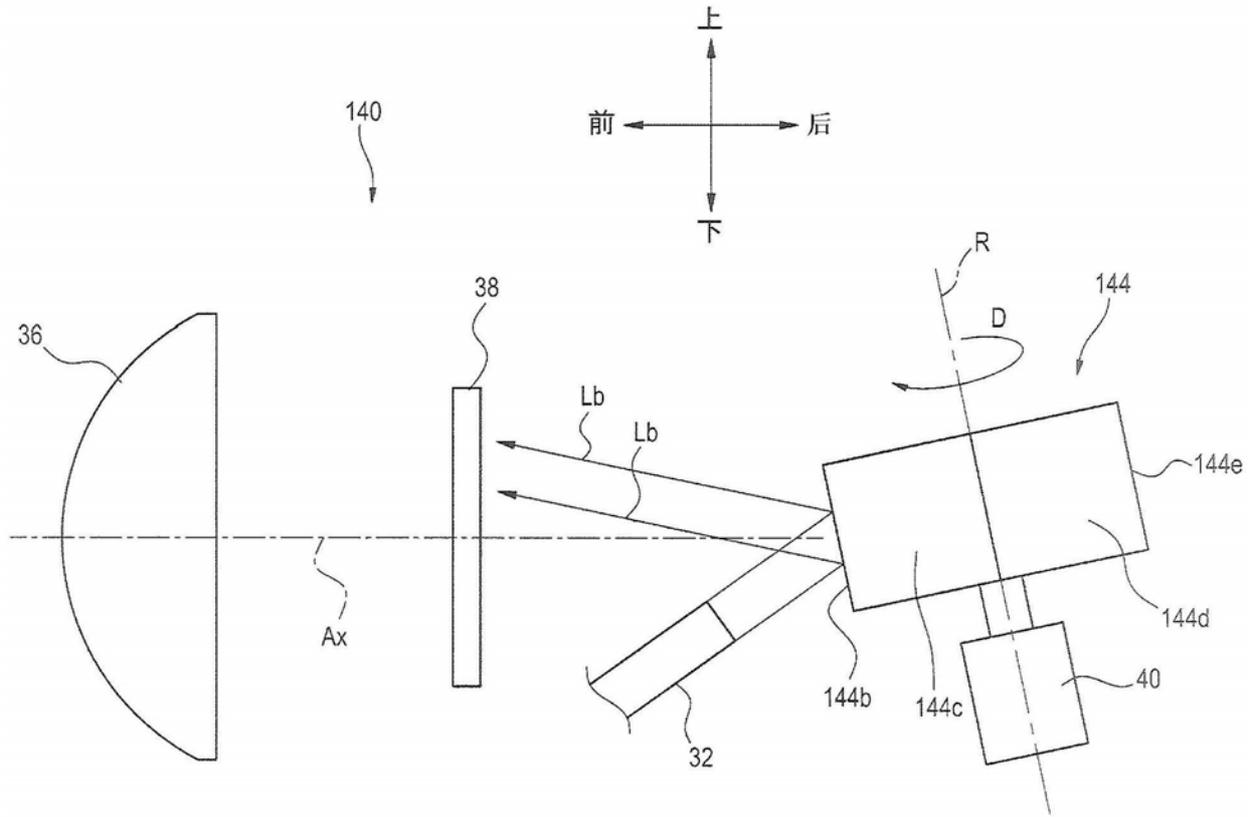


图11

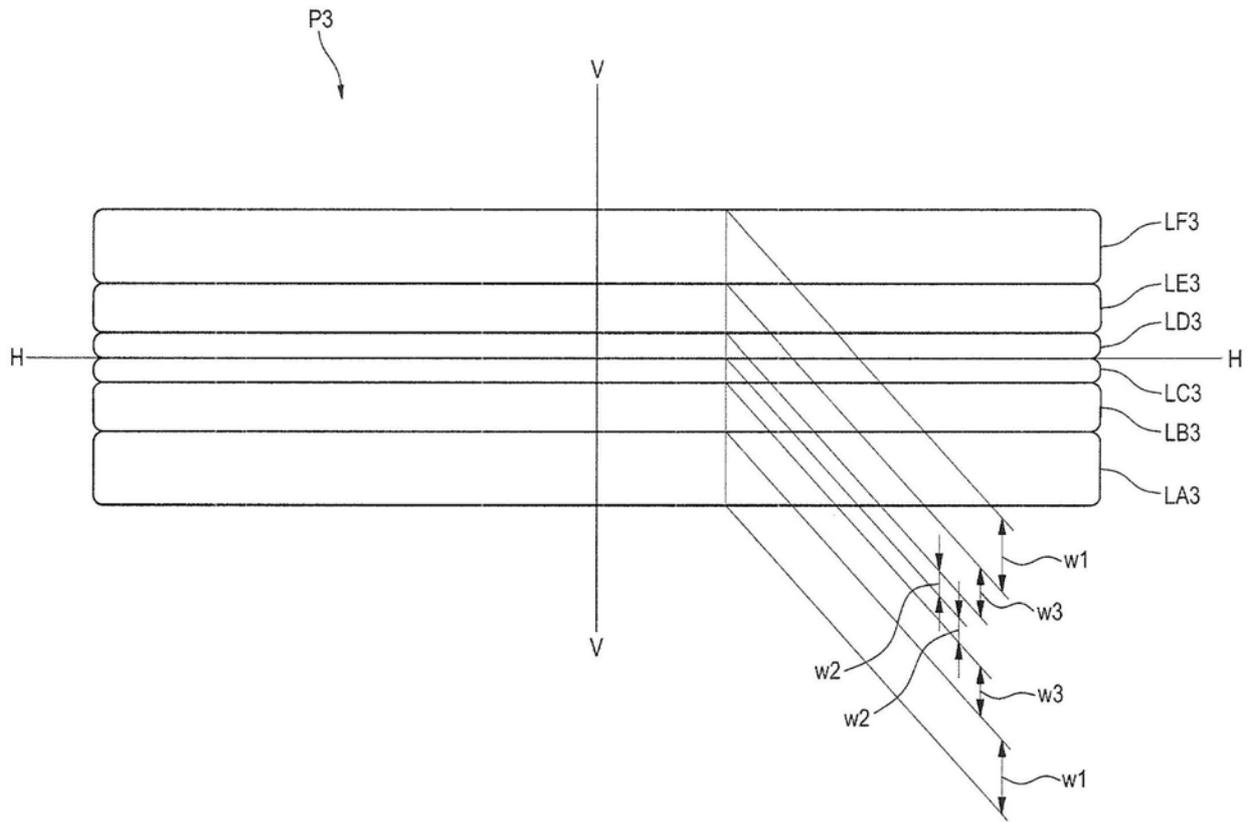


图12

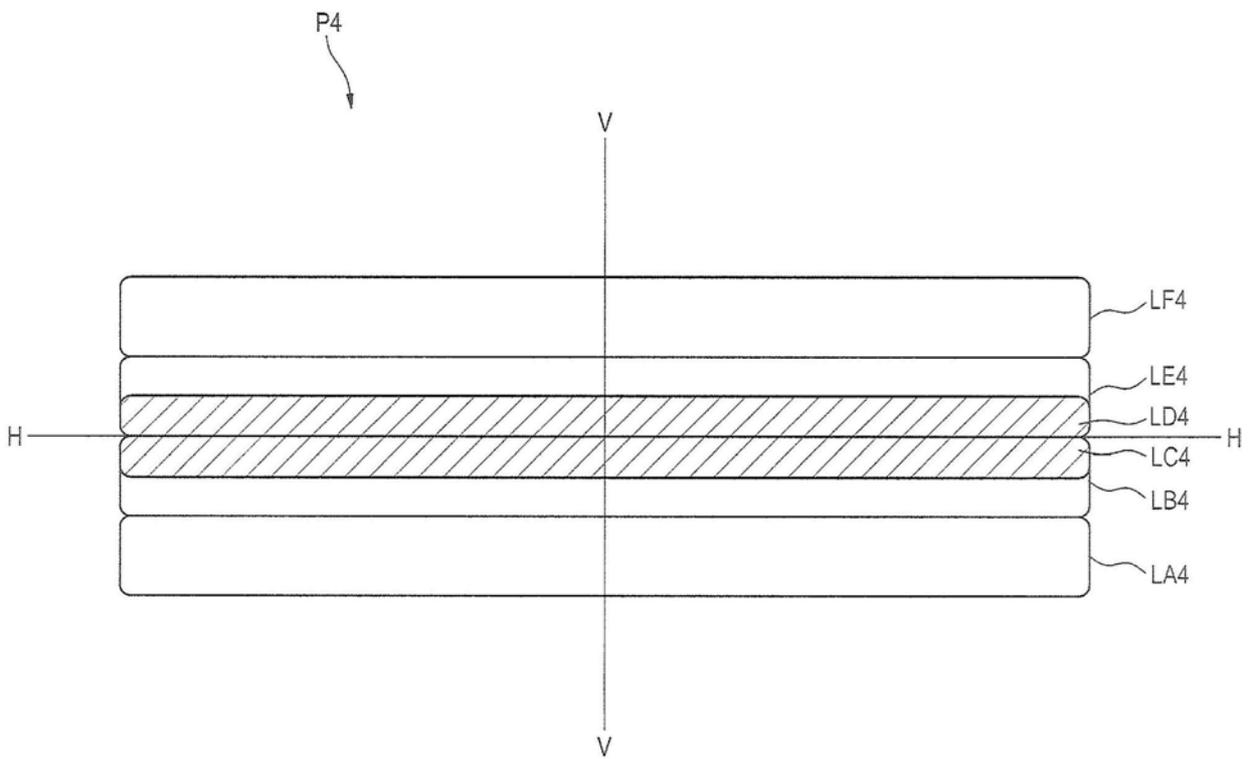


图13

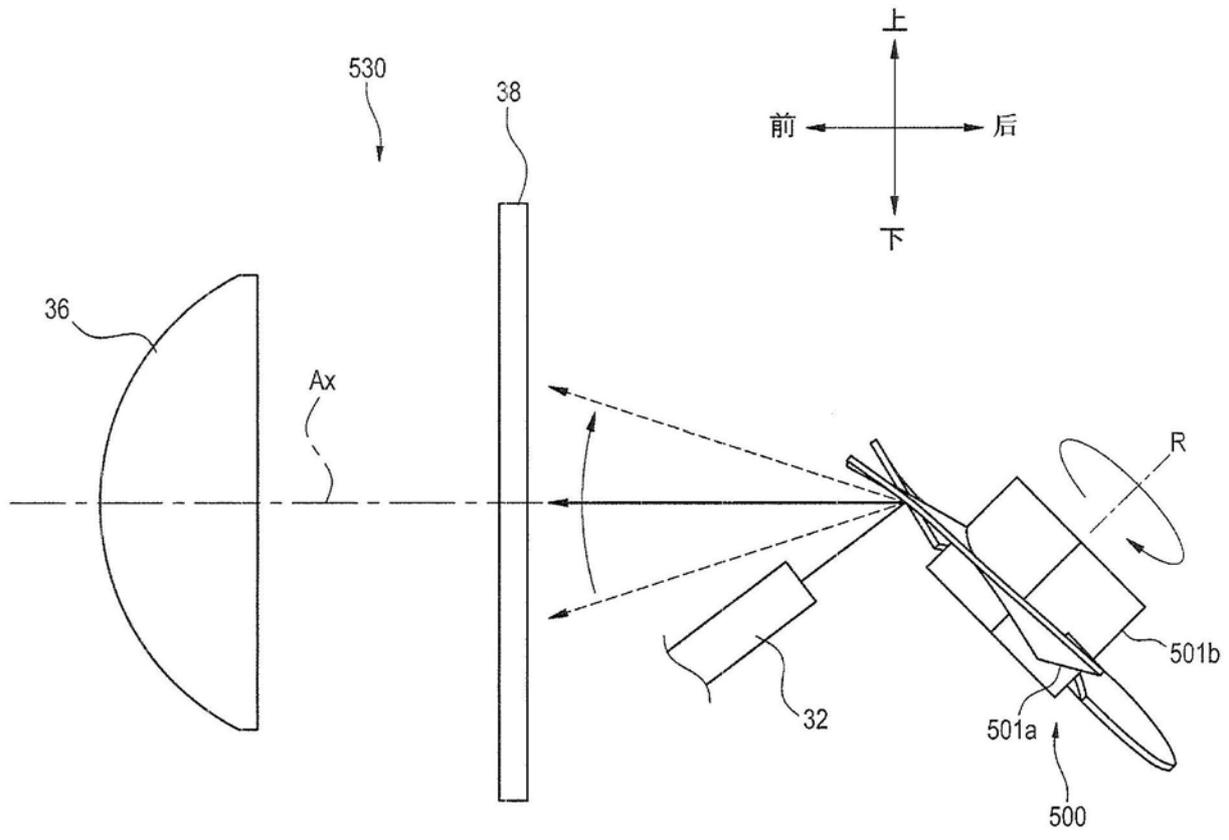


图14

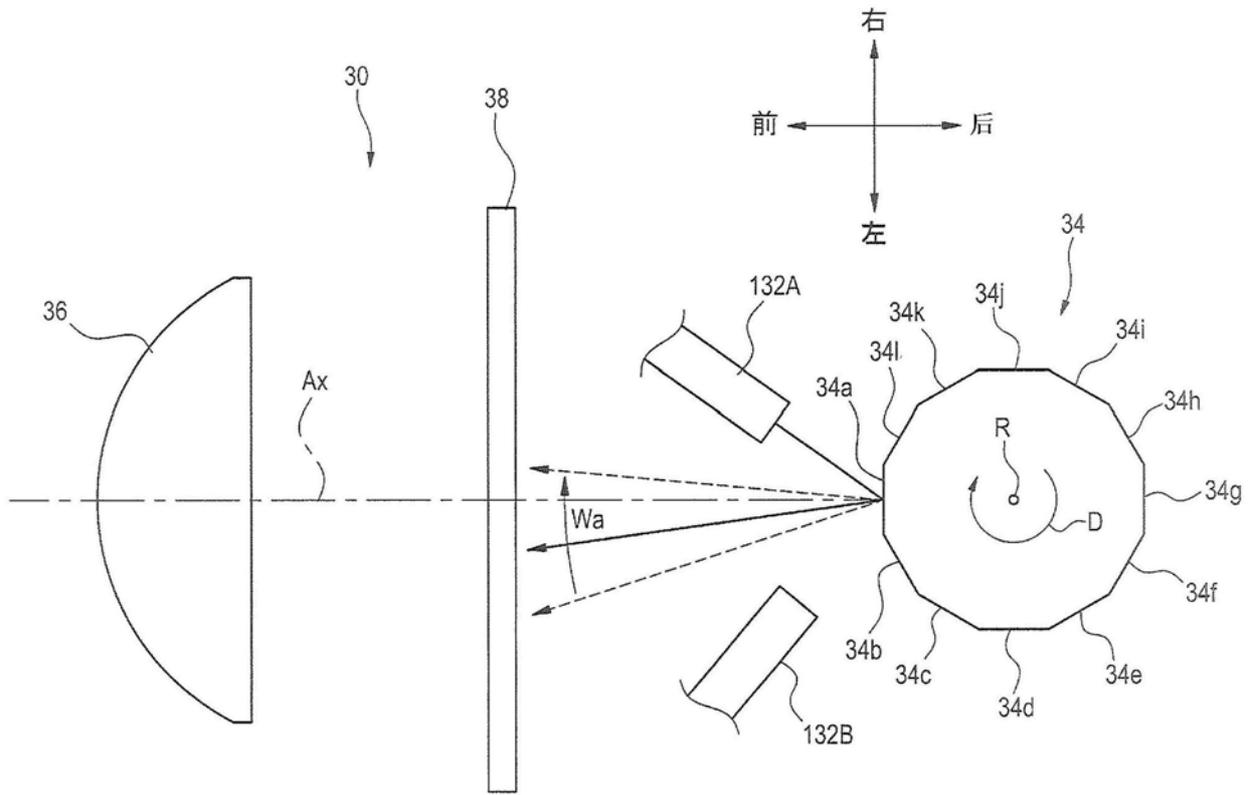


图15

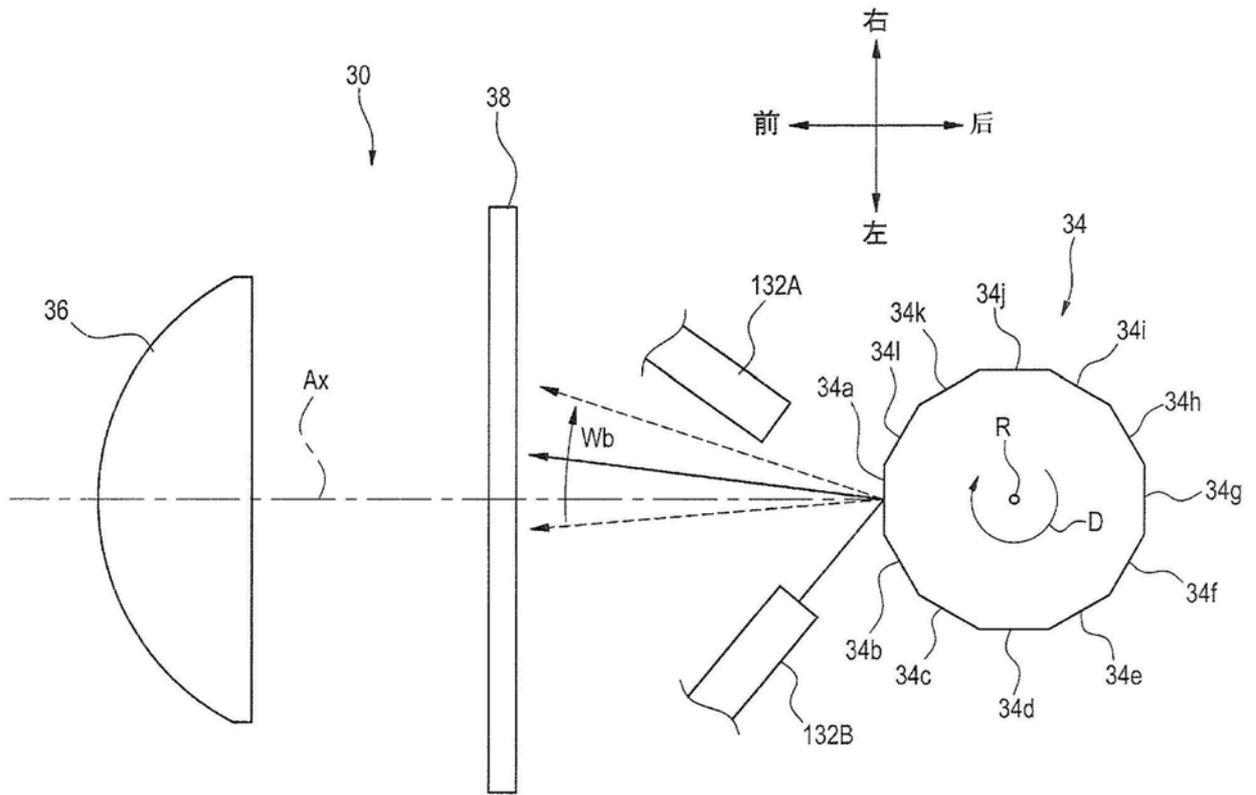


图16

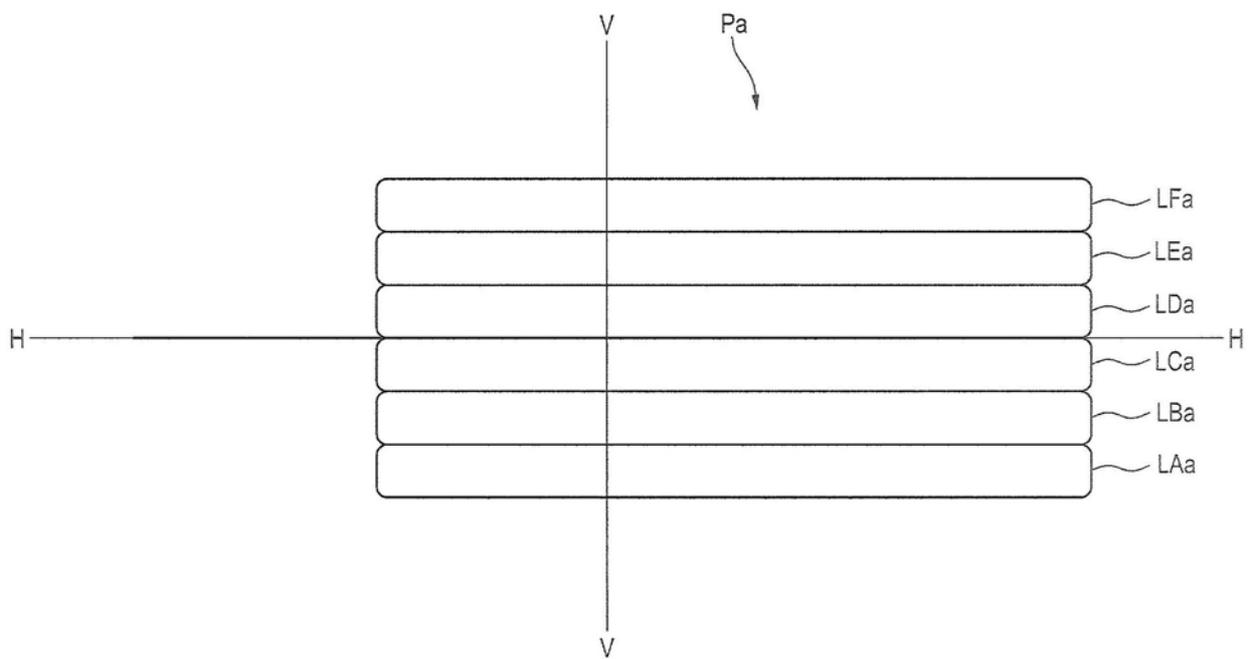


图17

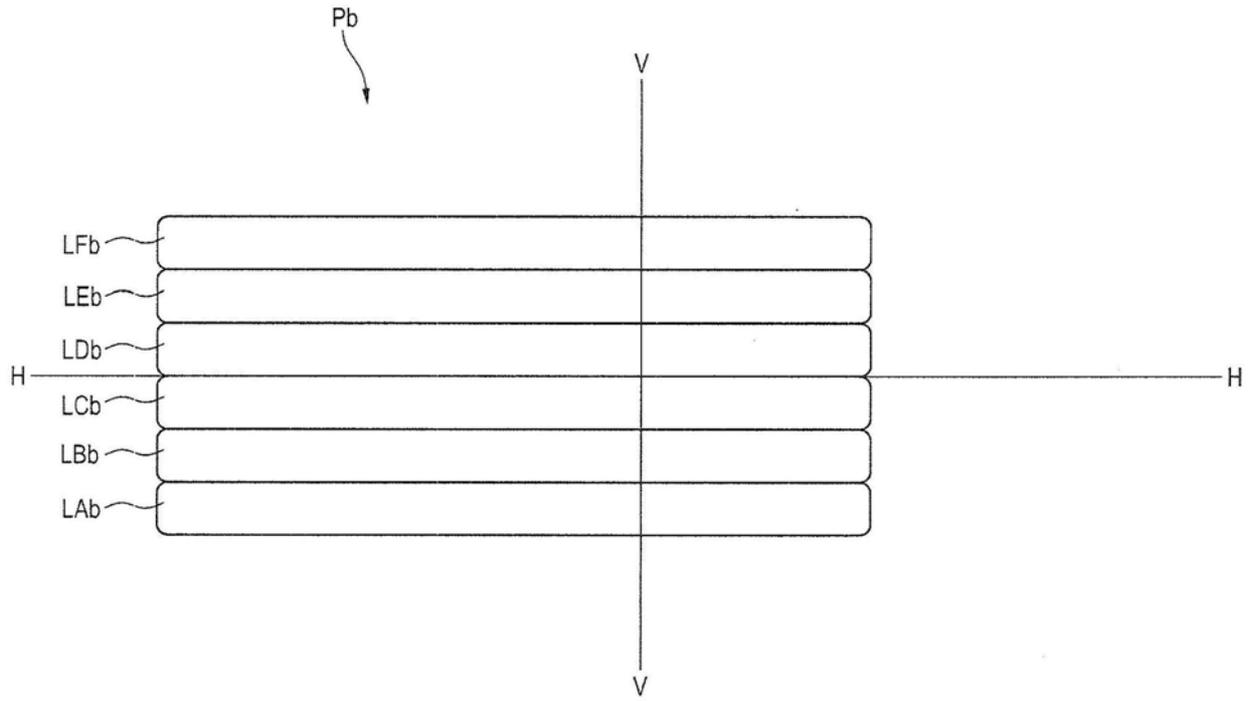


图18

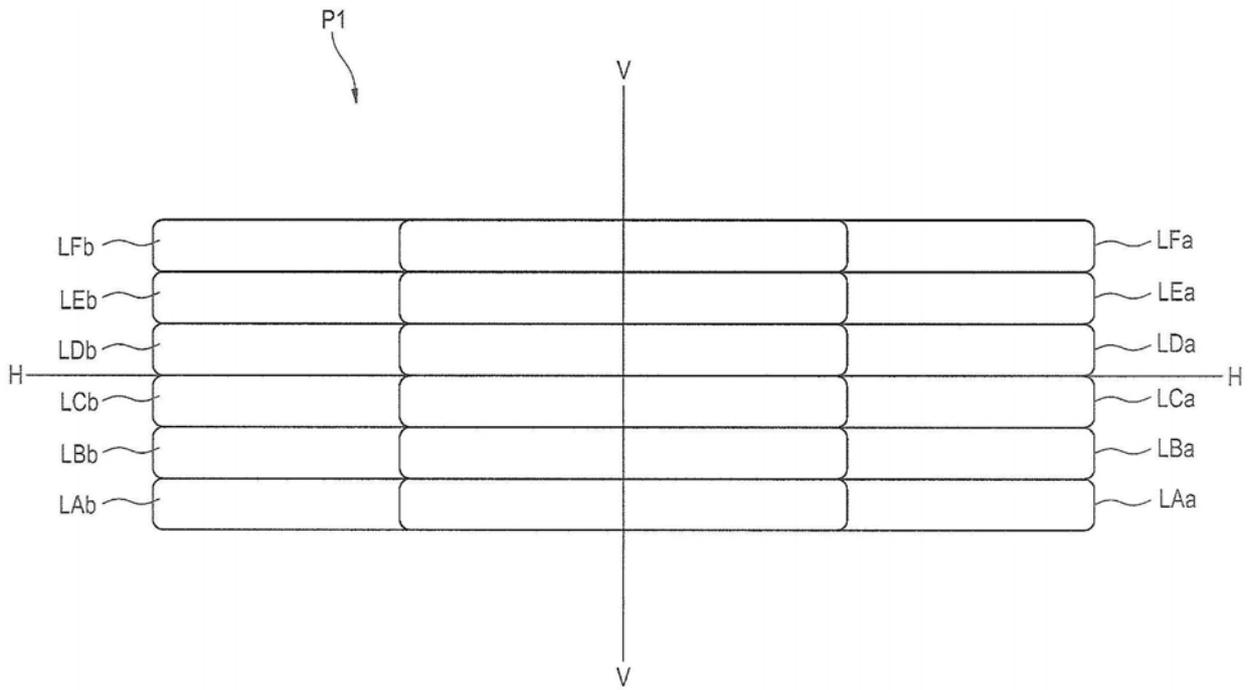


图19

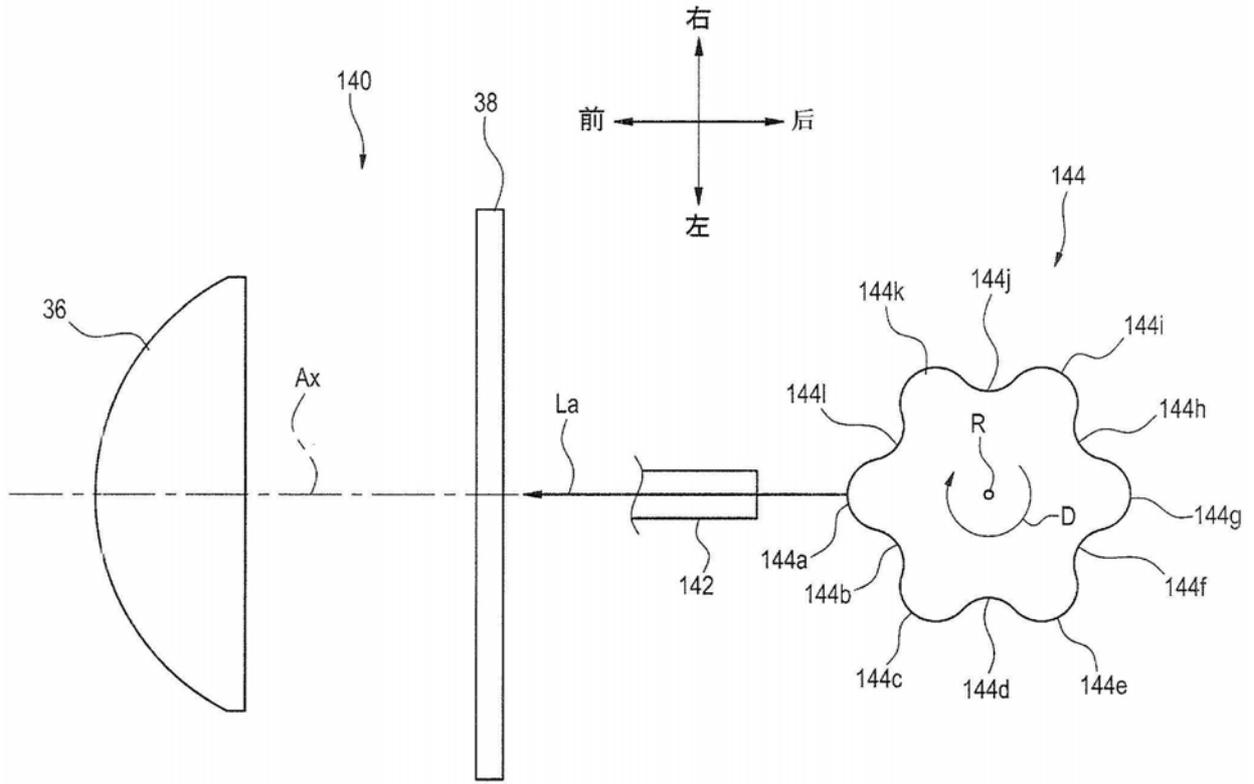


图20

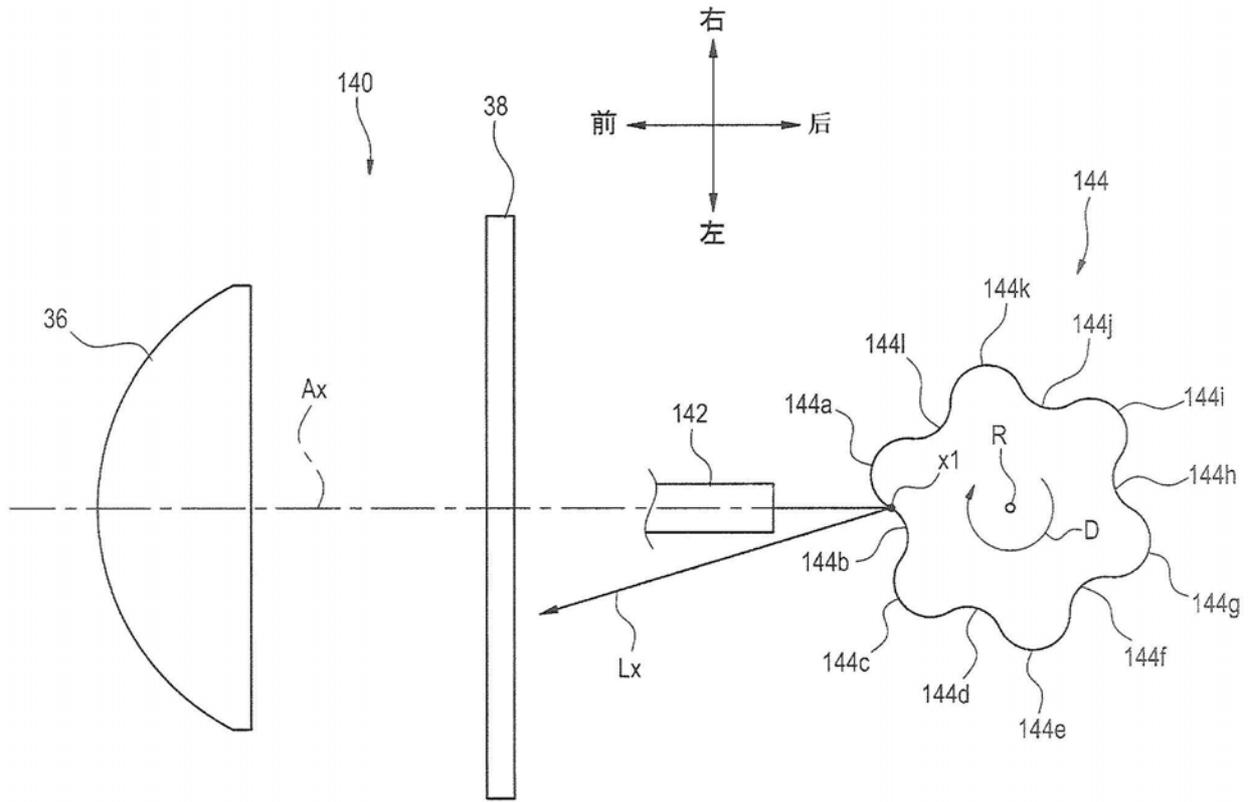


图21

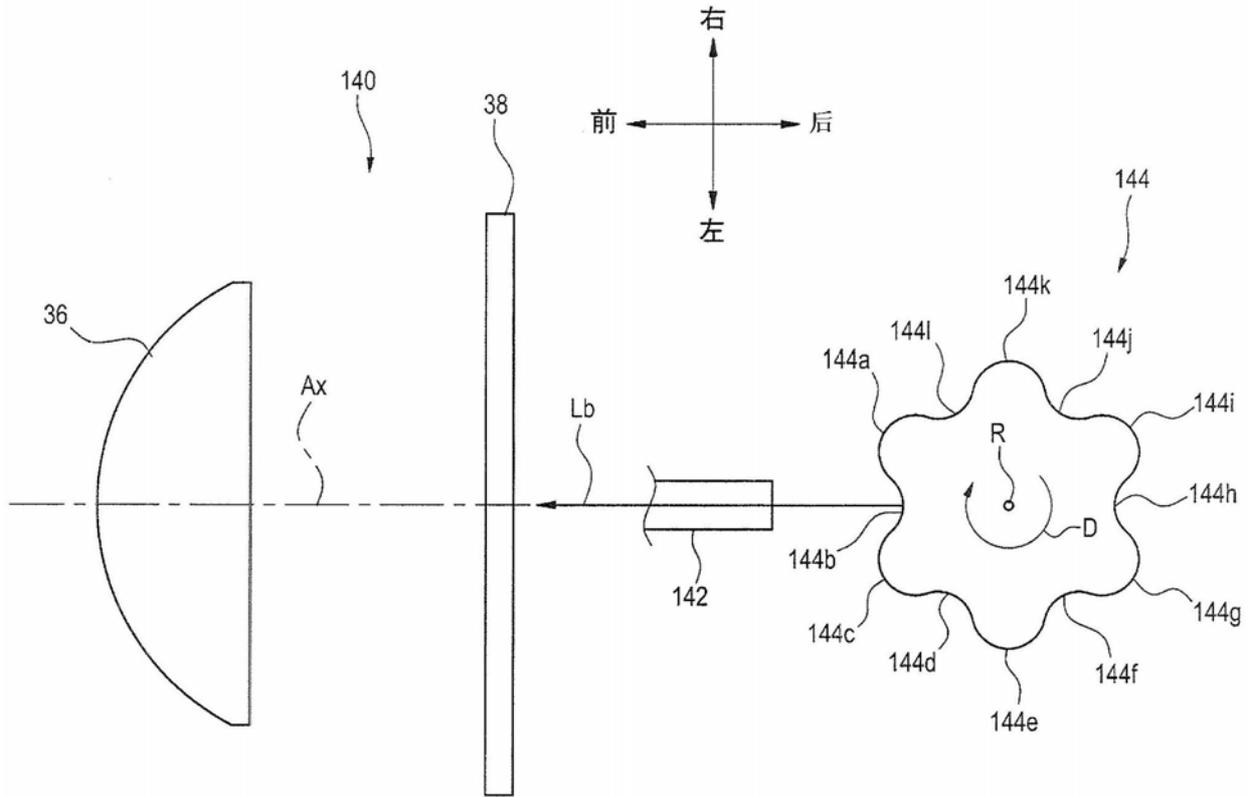


图22

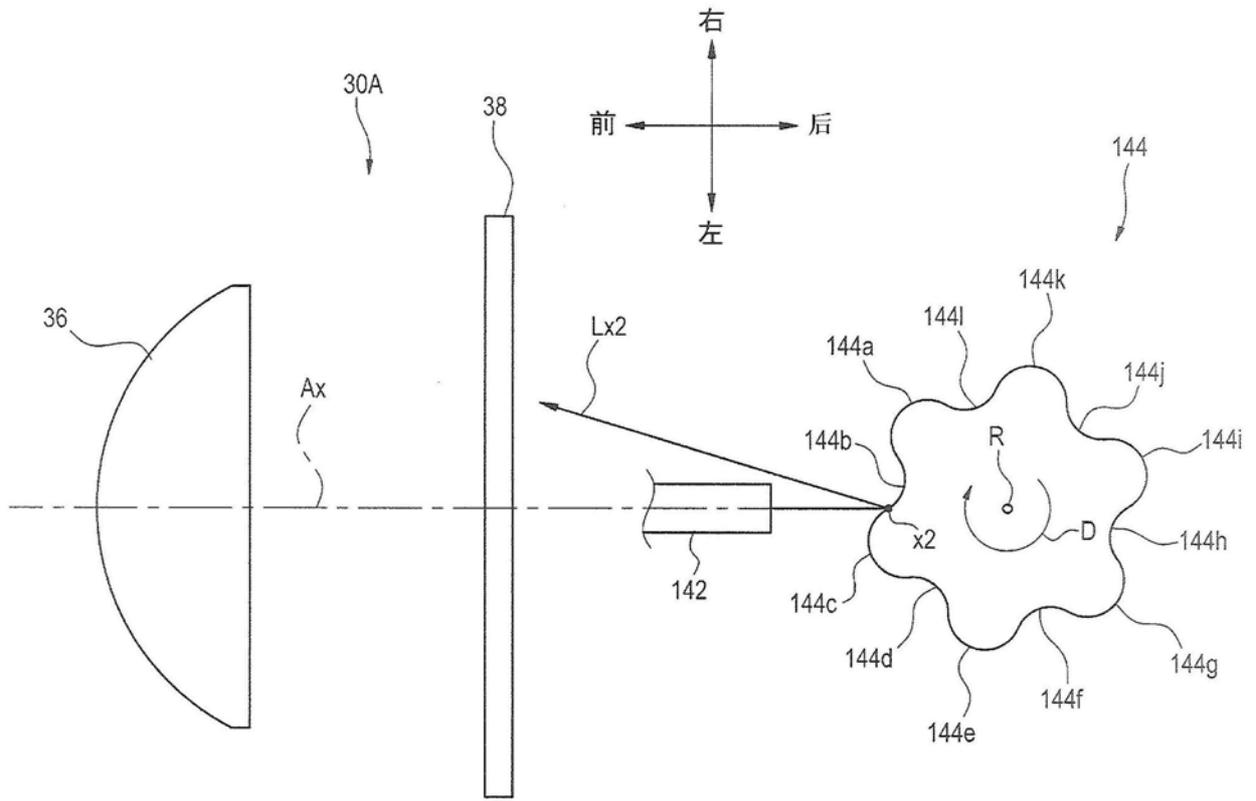


图23

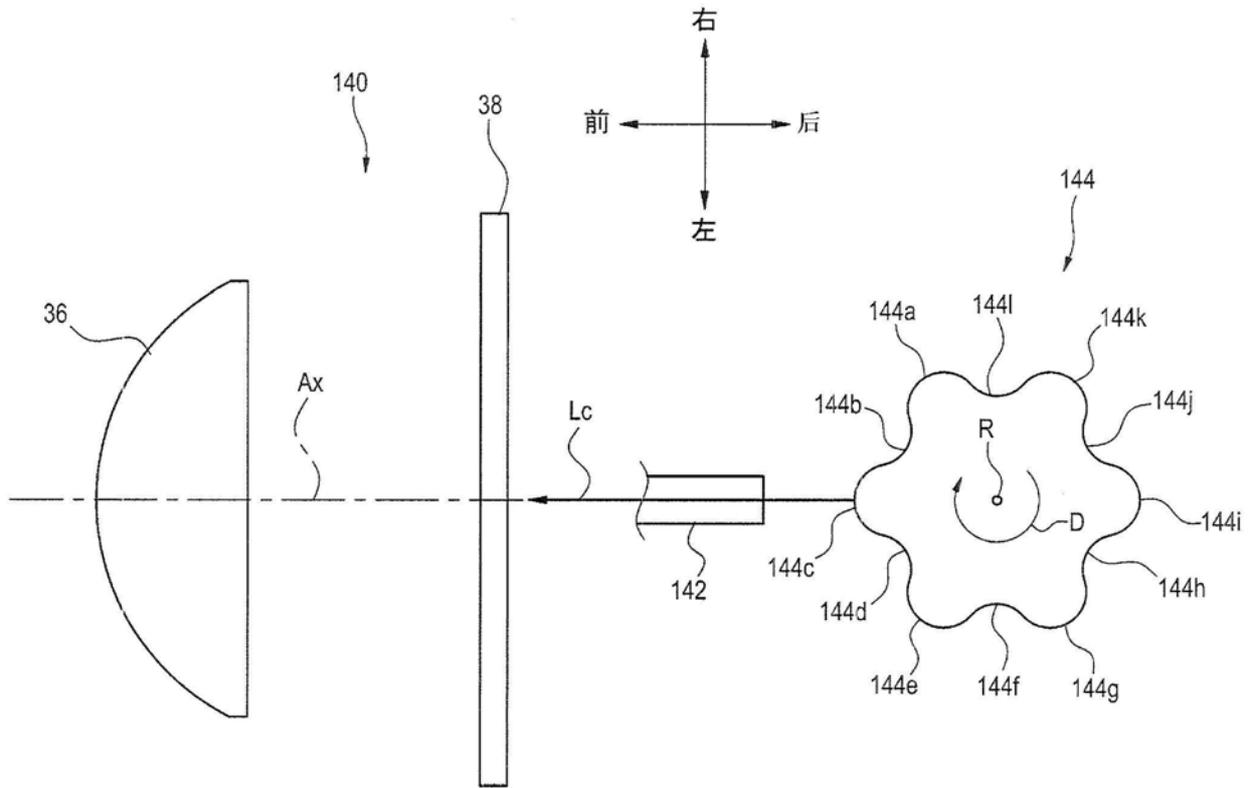


图24

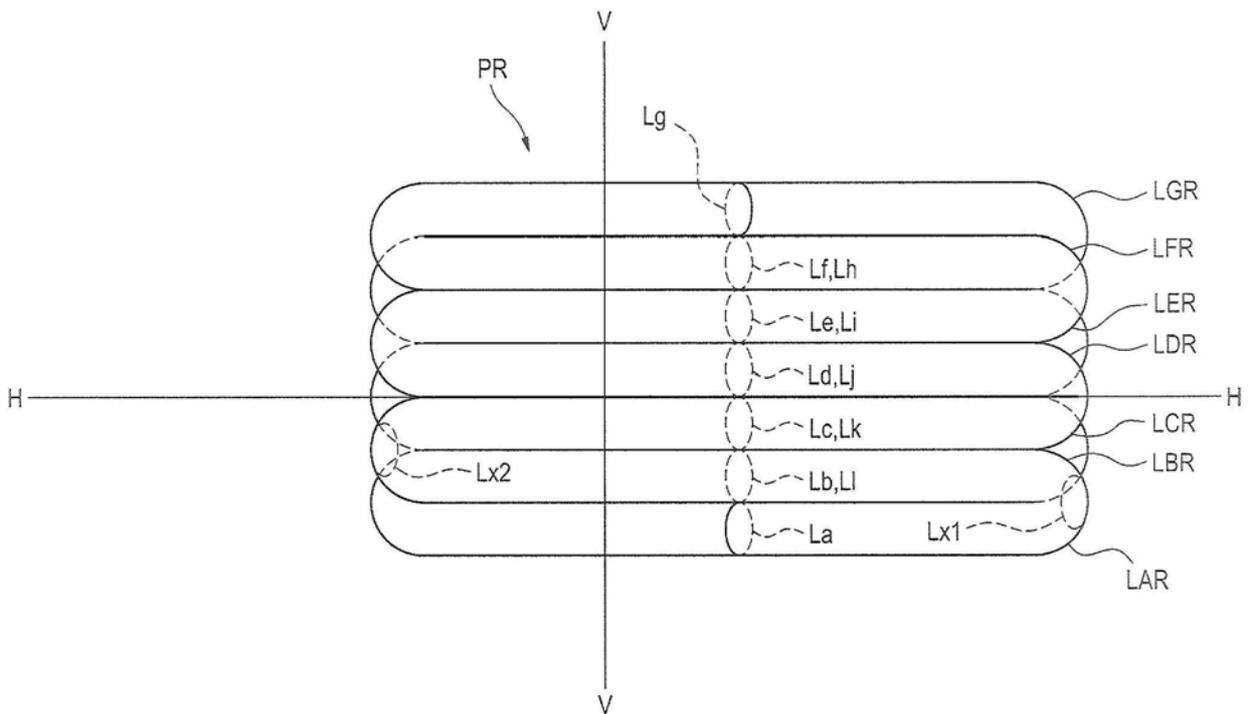


图25

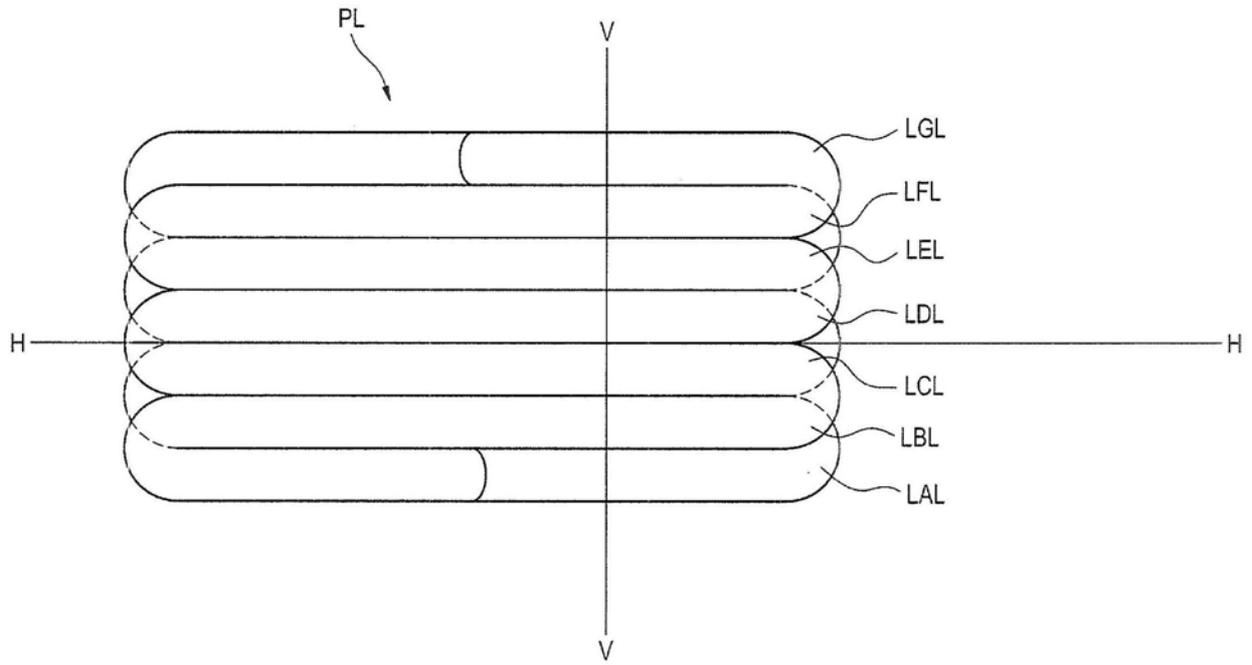


图26

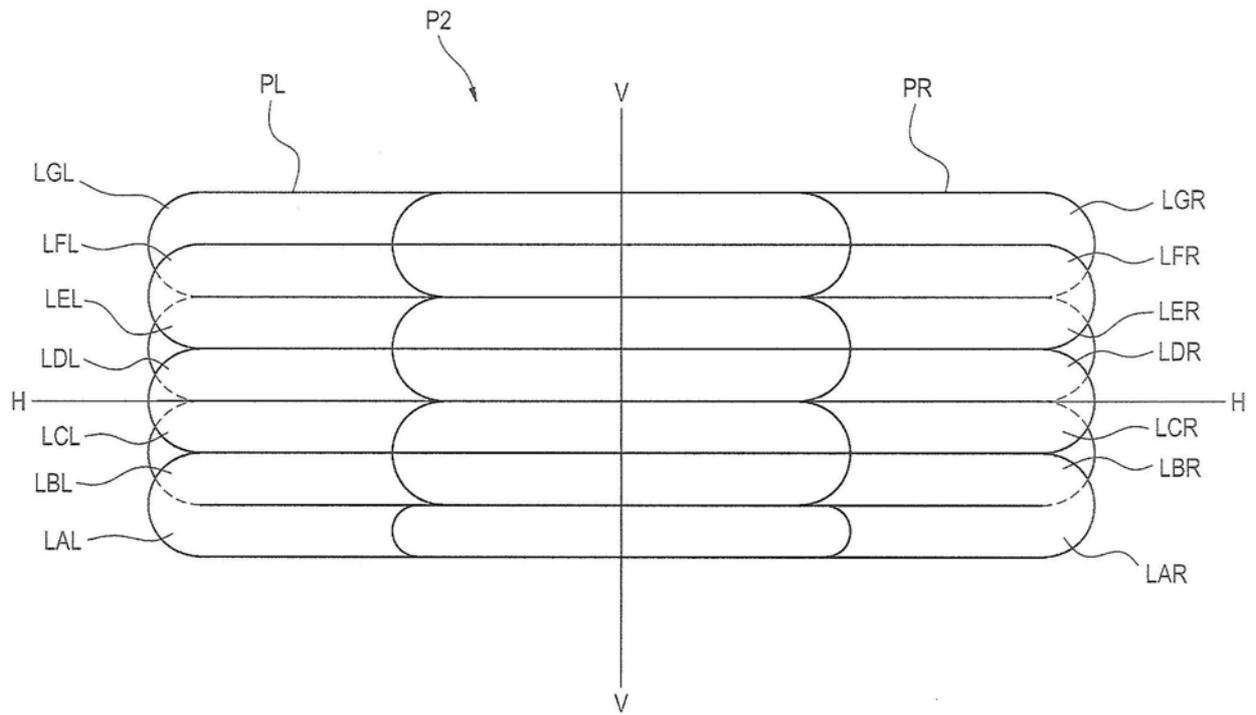


图27

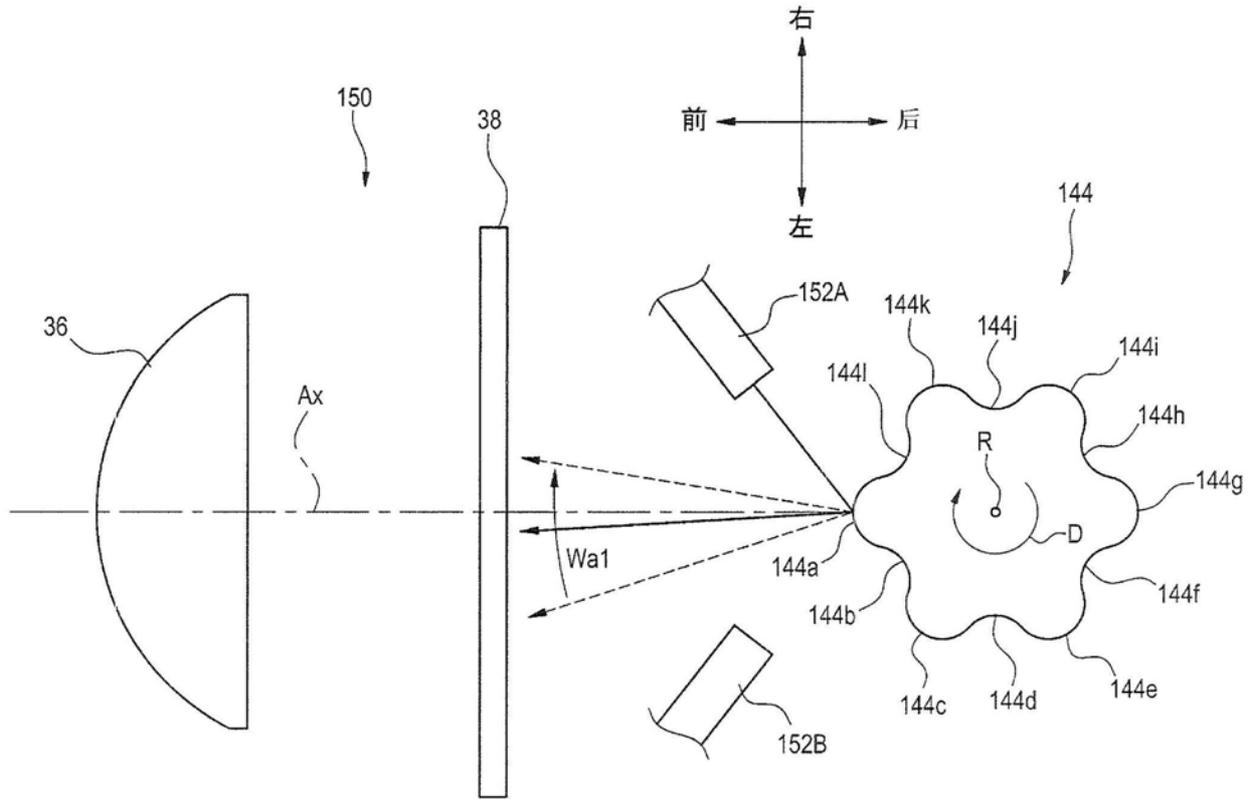


图28

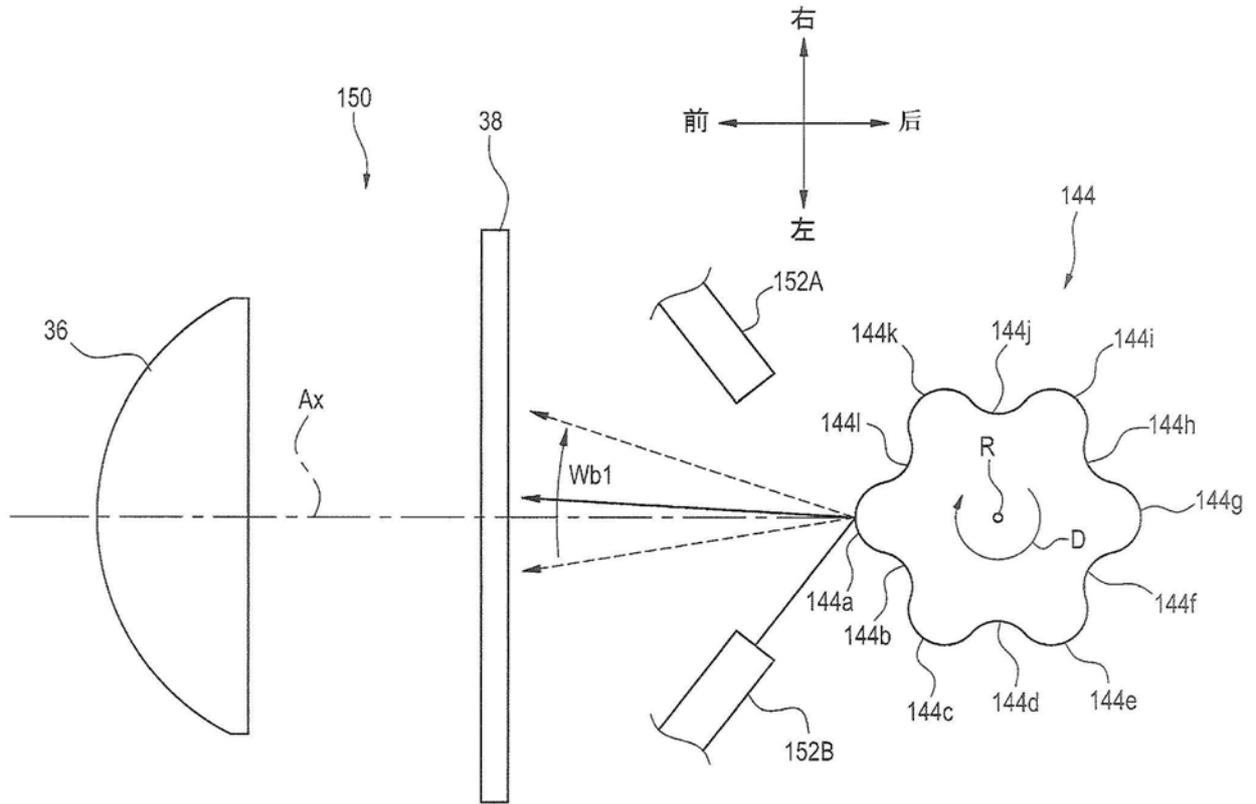


图29

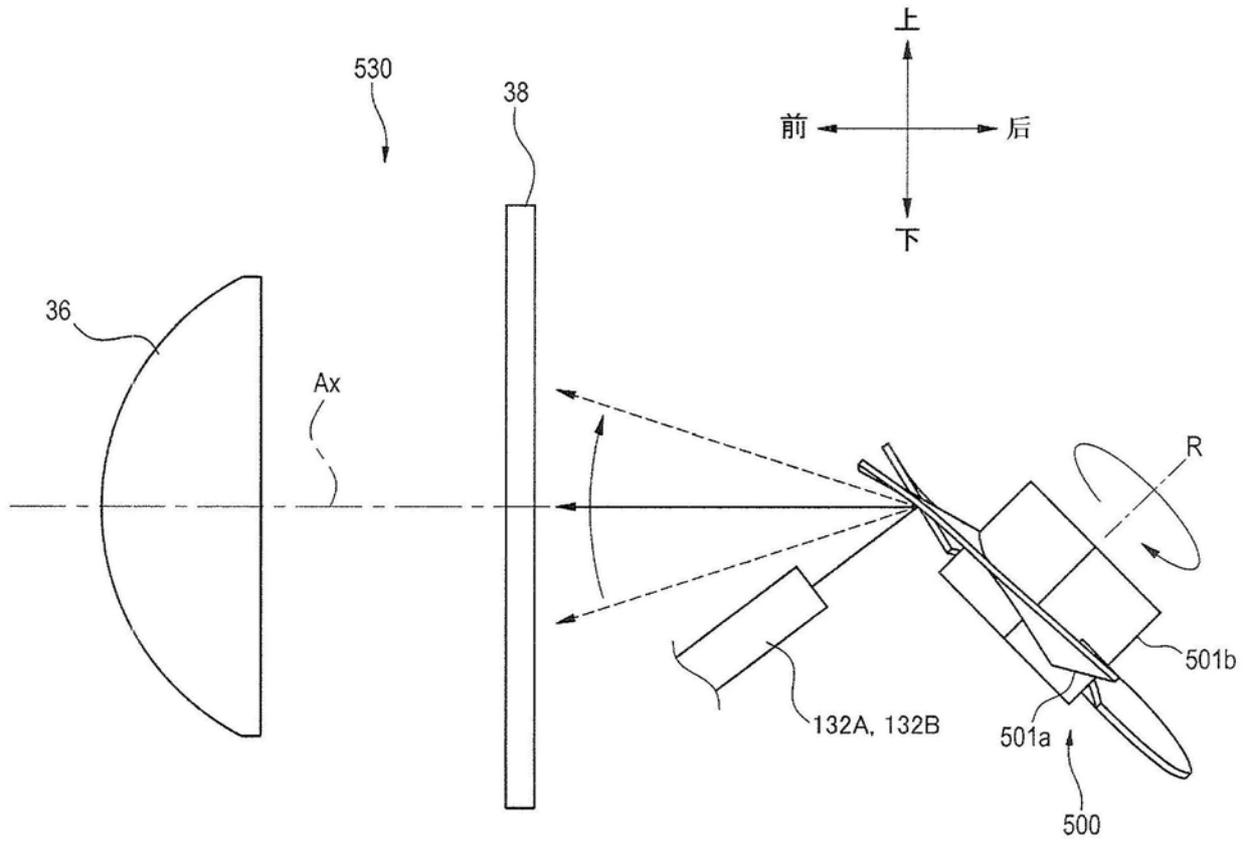


图30

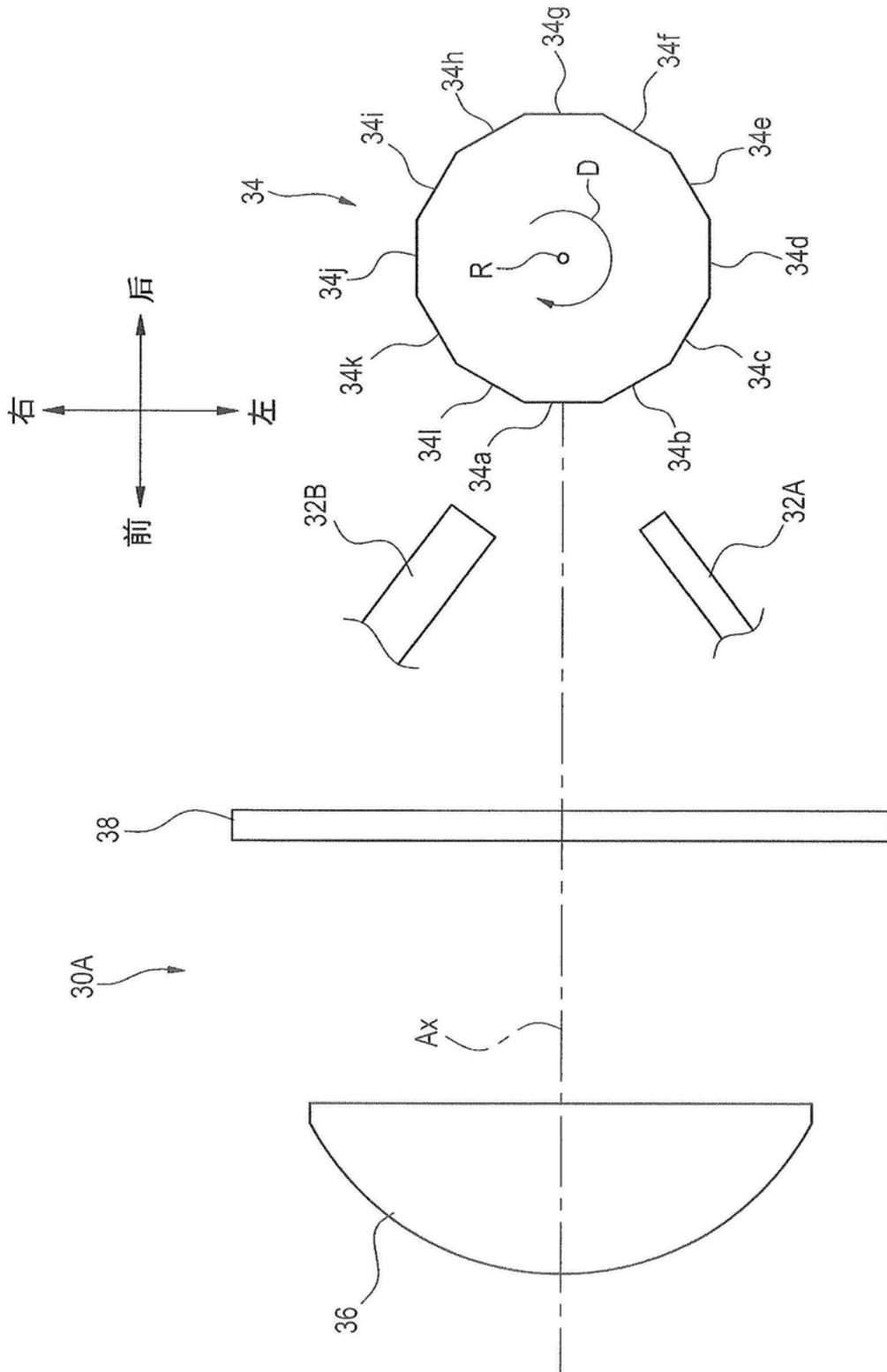


图31

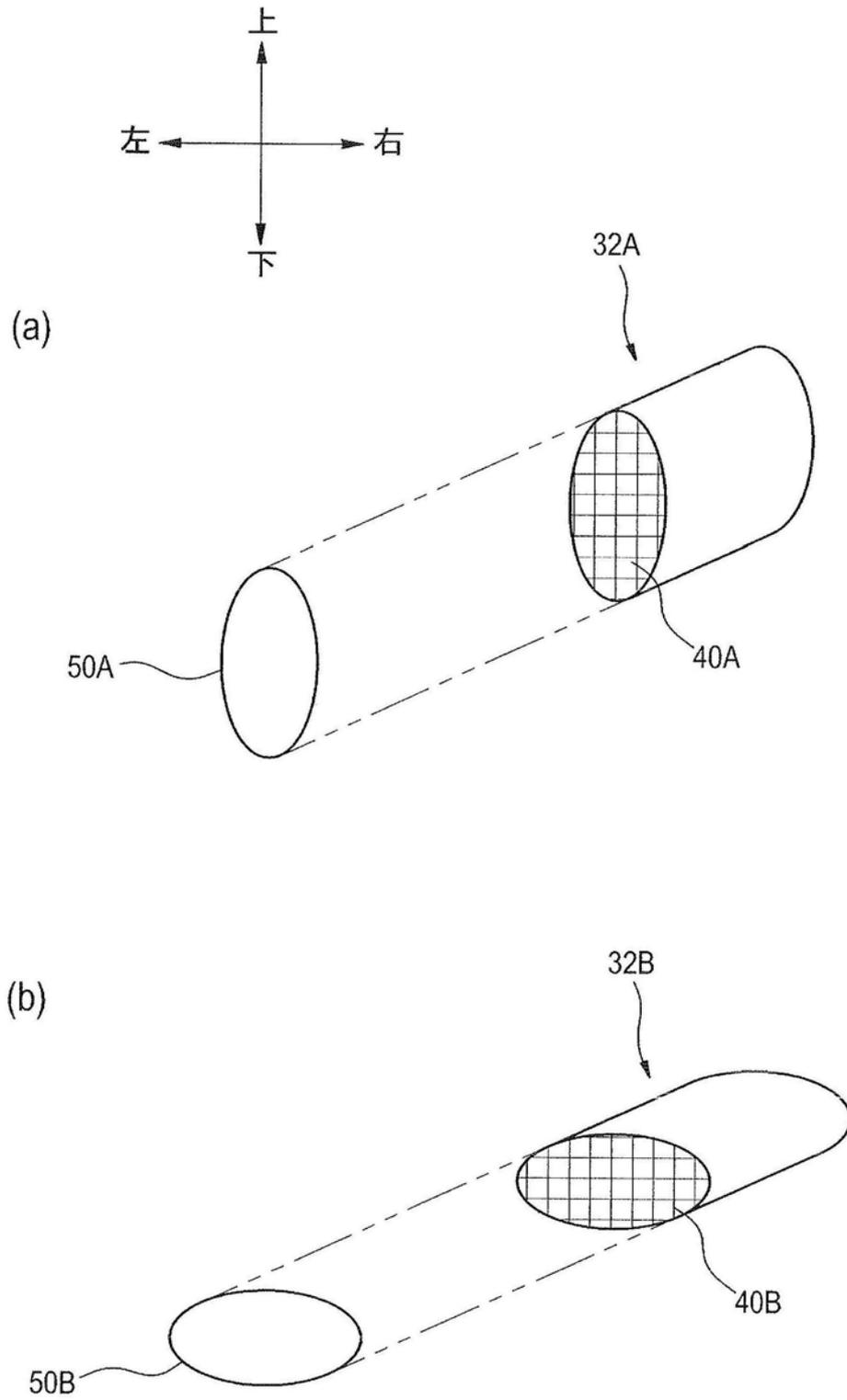


图32

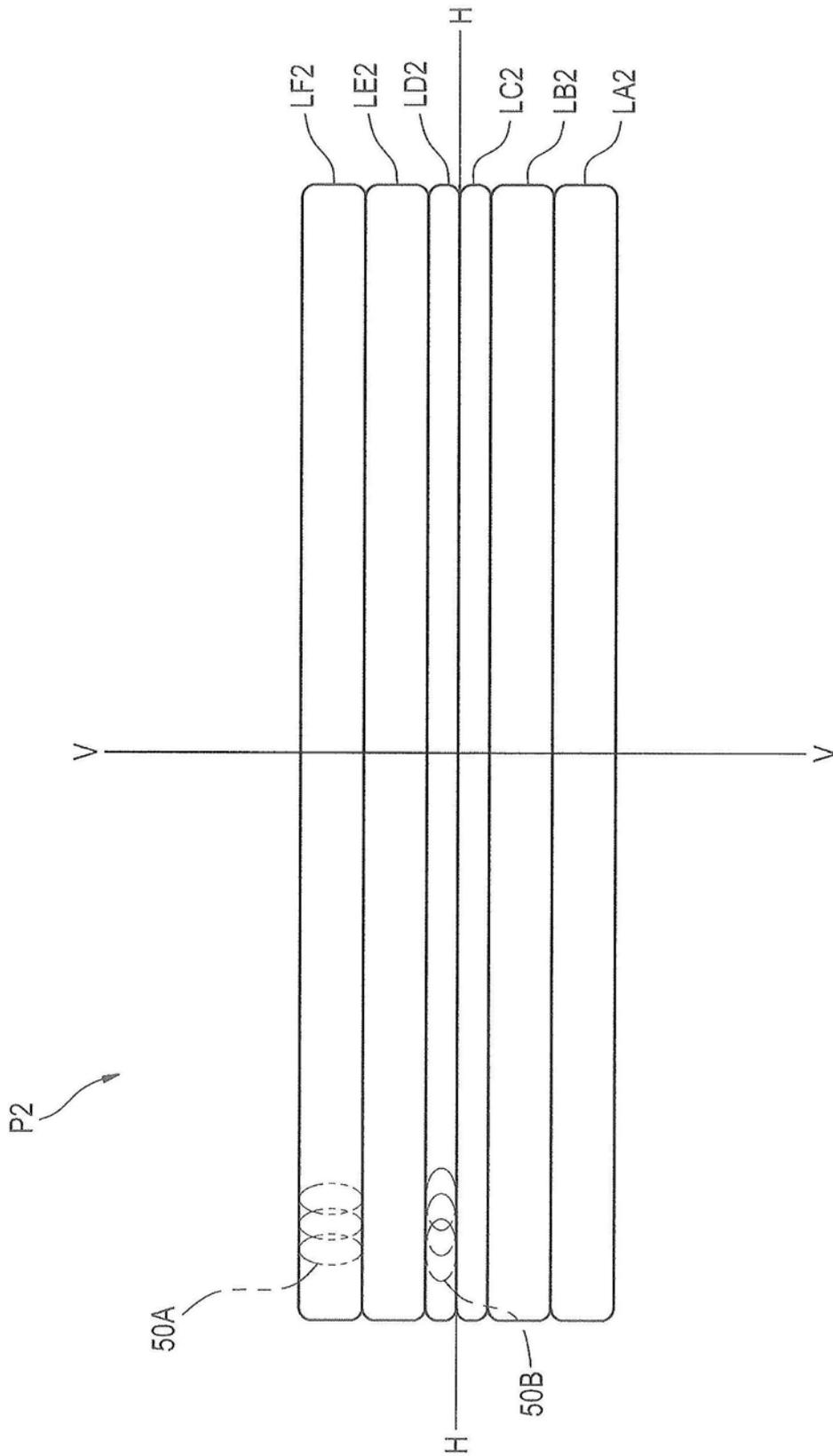


图33

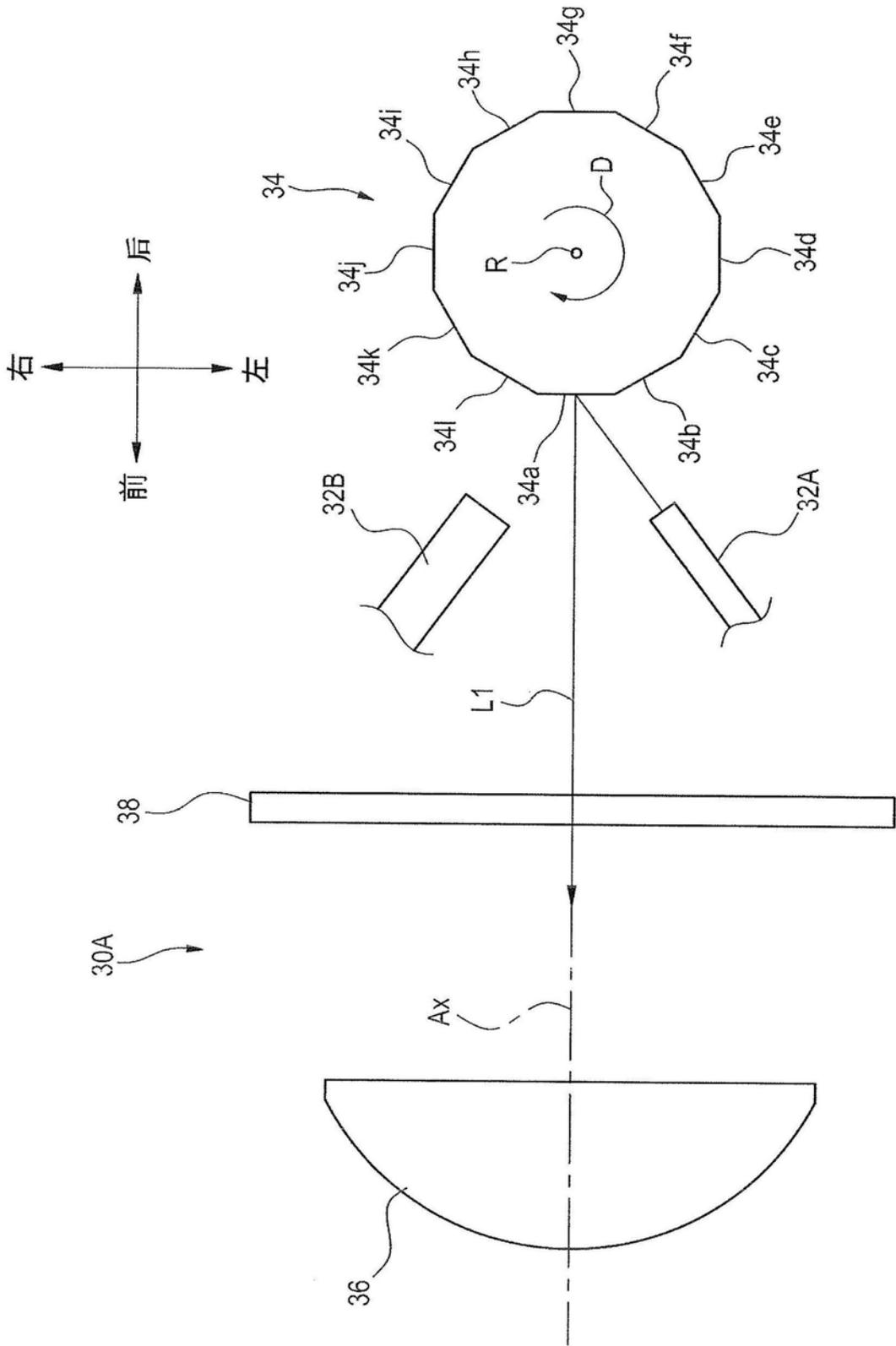


图34

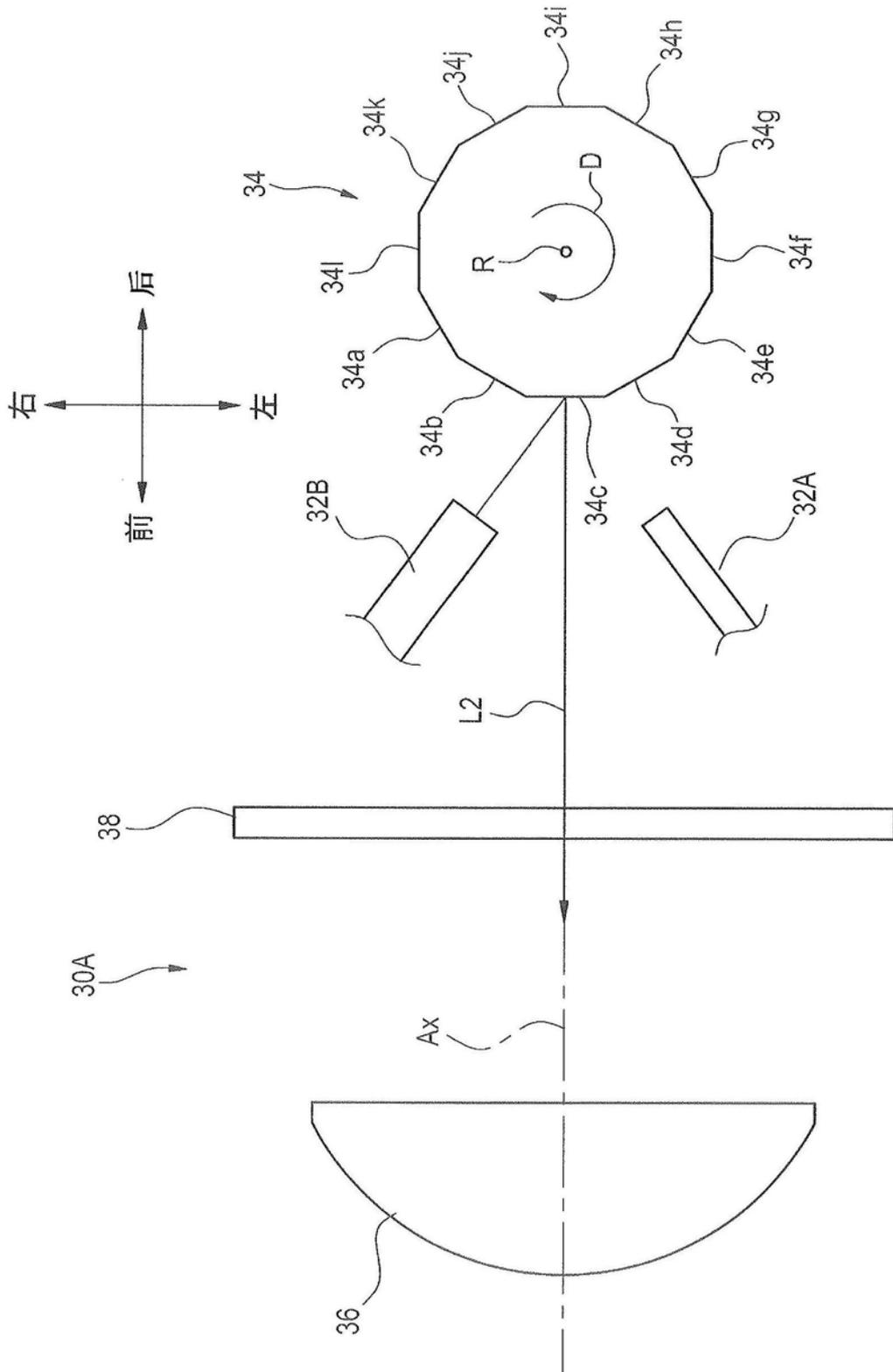


图35

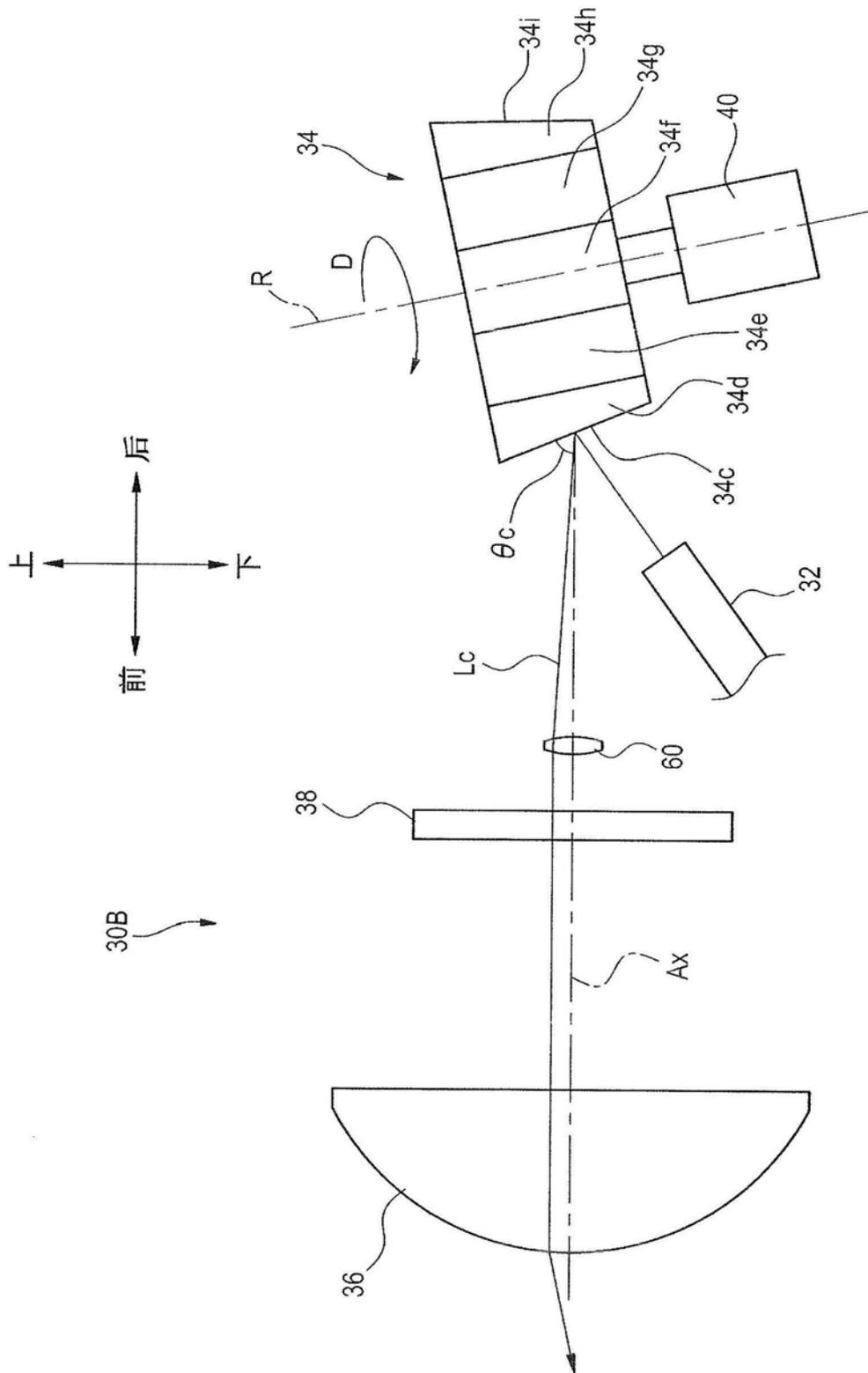


图36

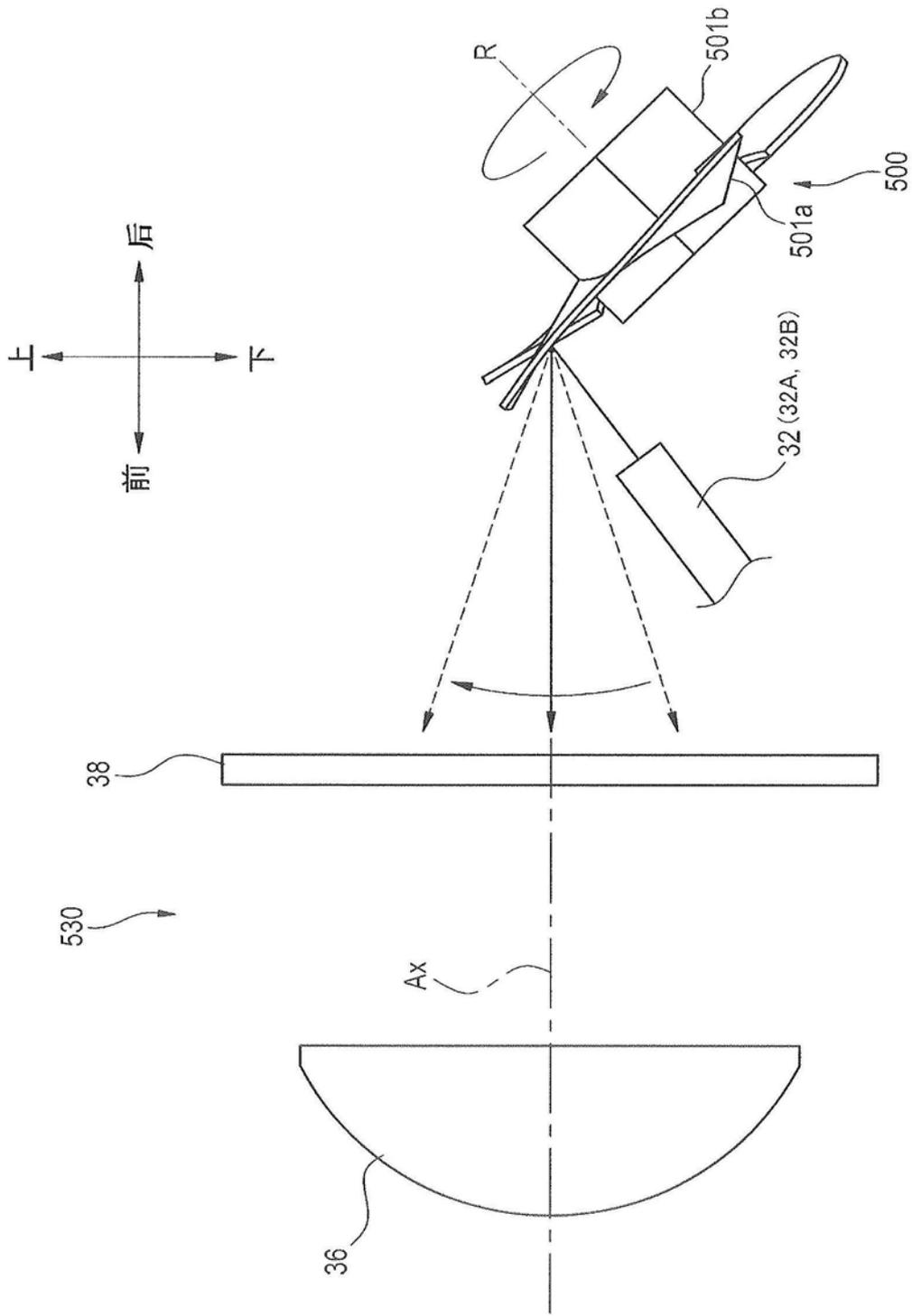


图37

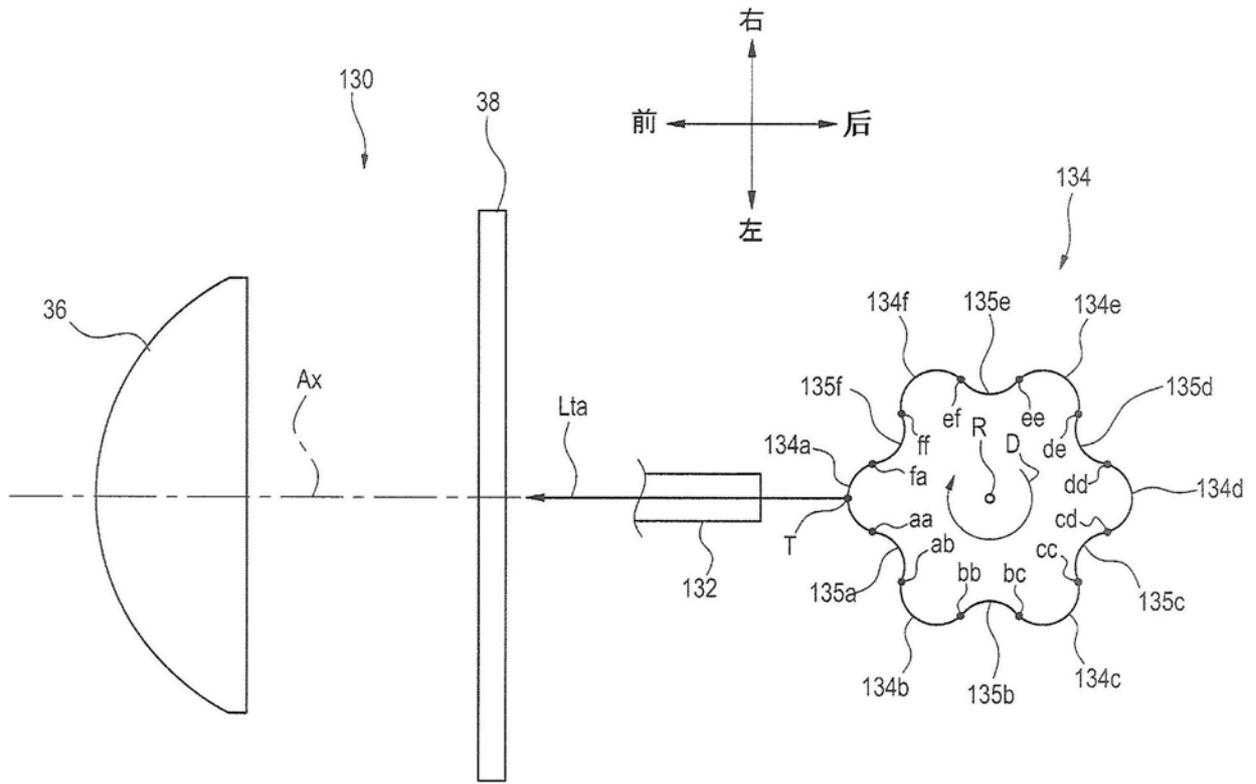


图38

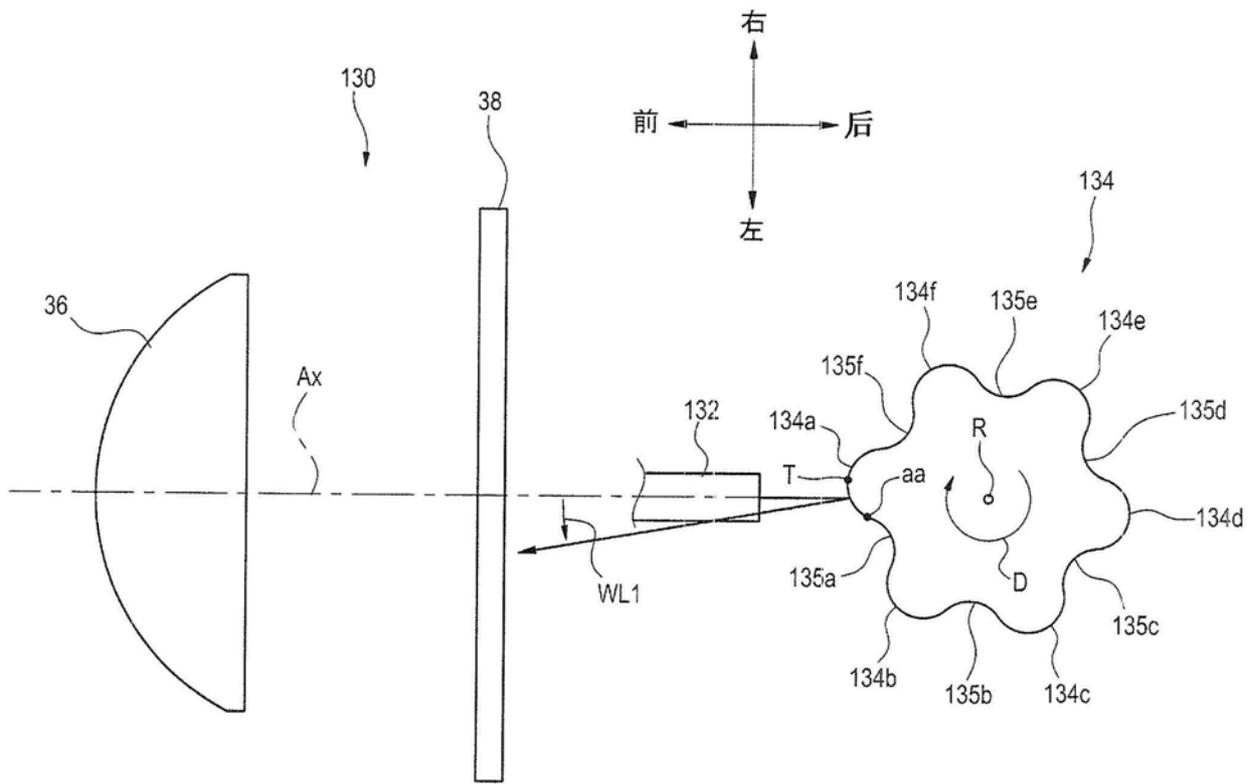


图39

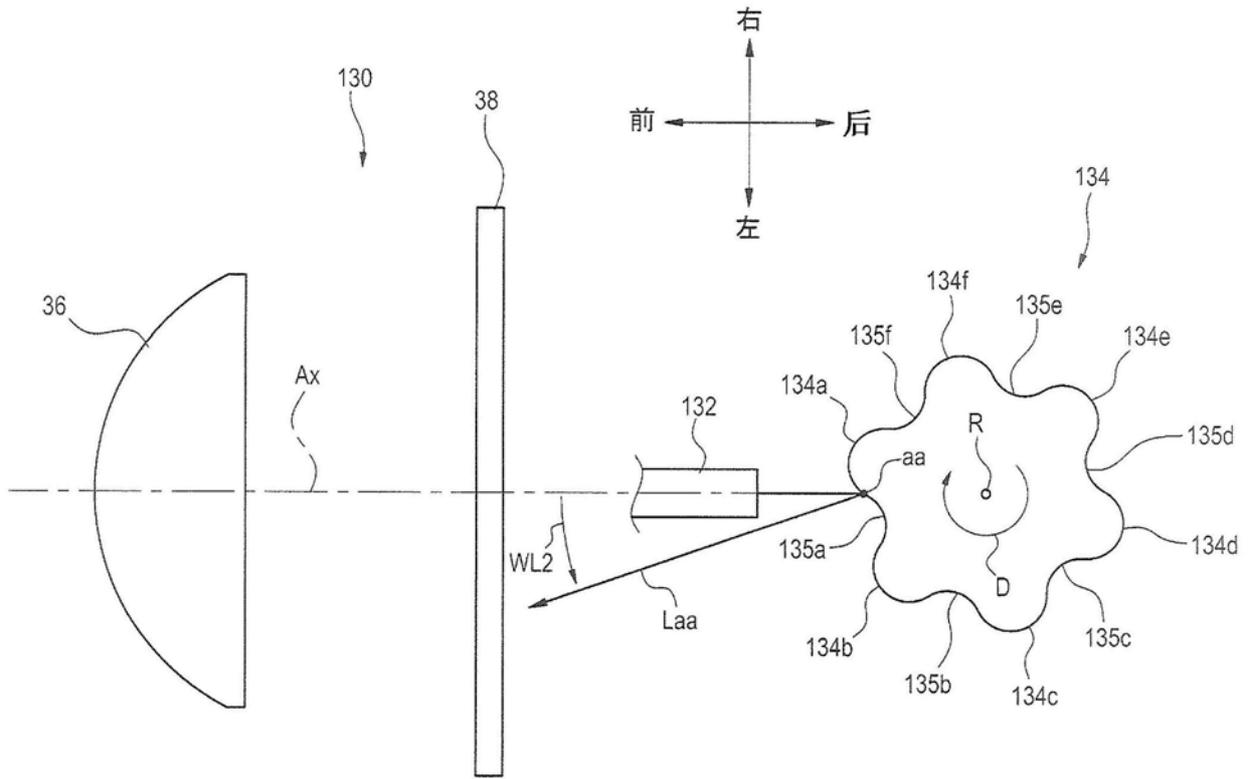


图40

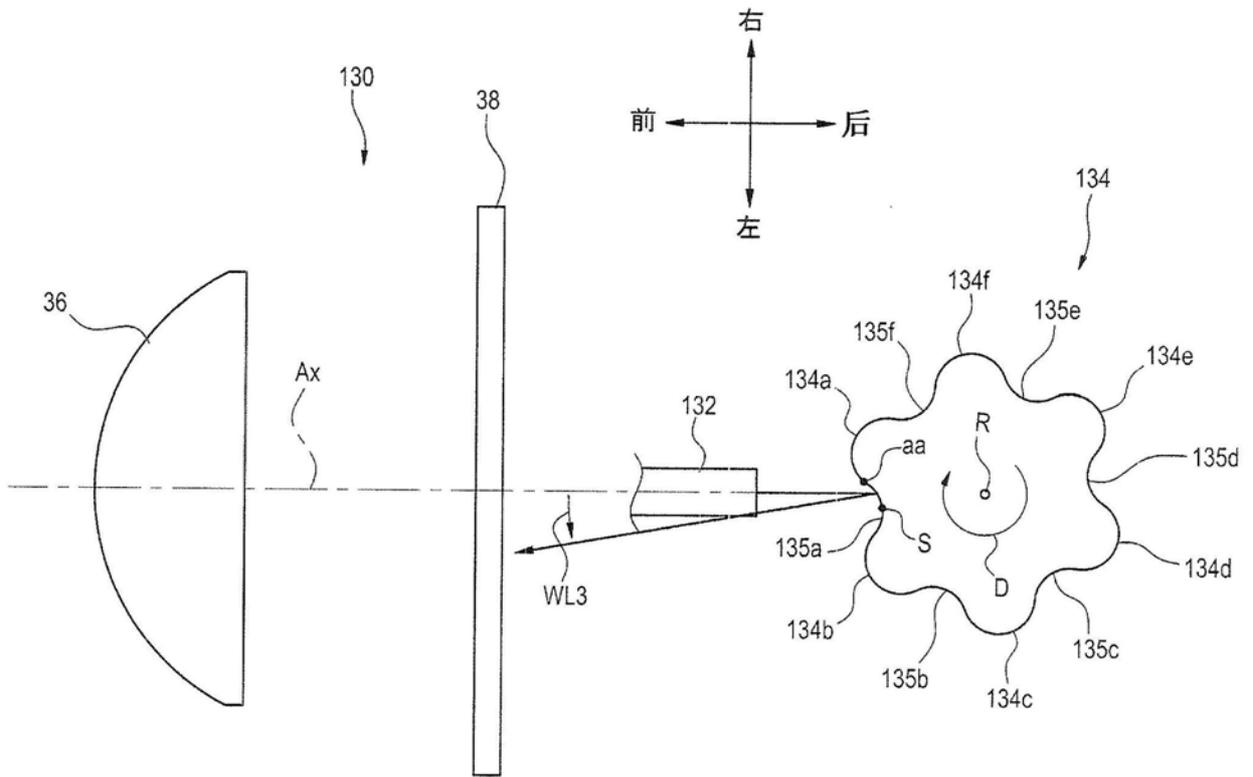


图41

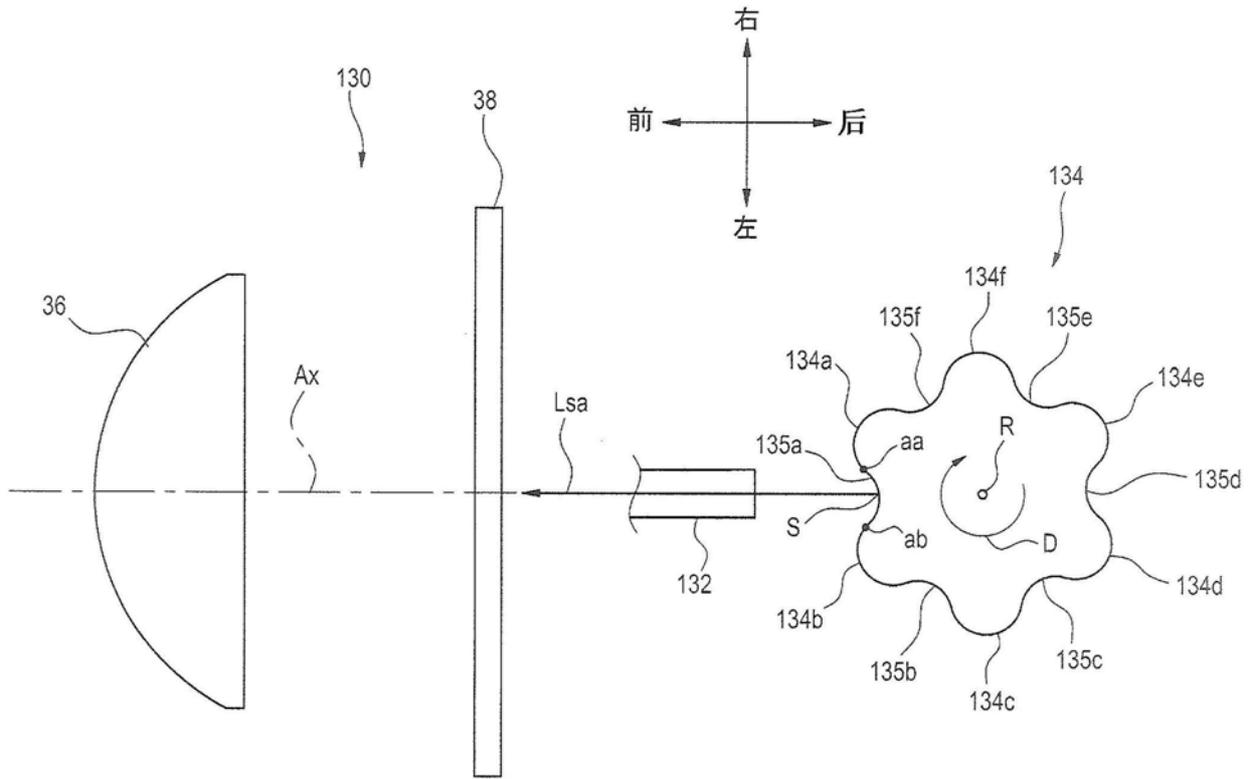


图42

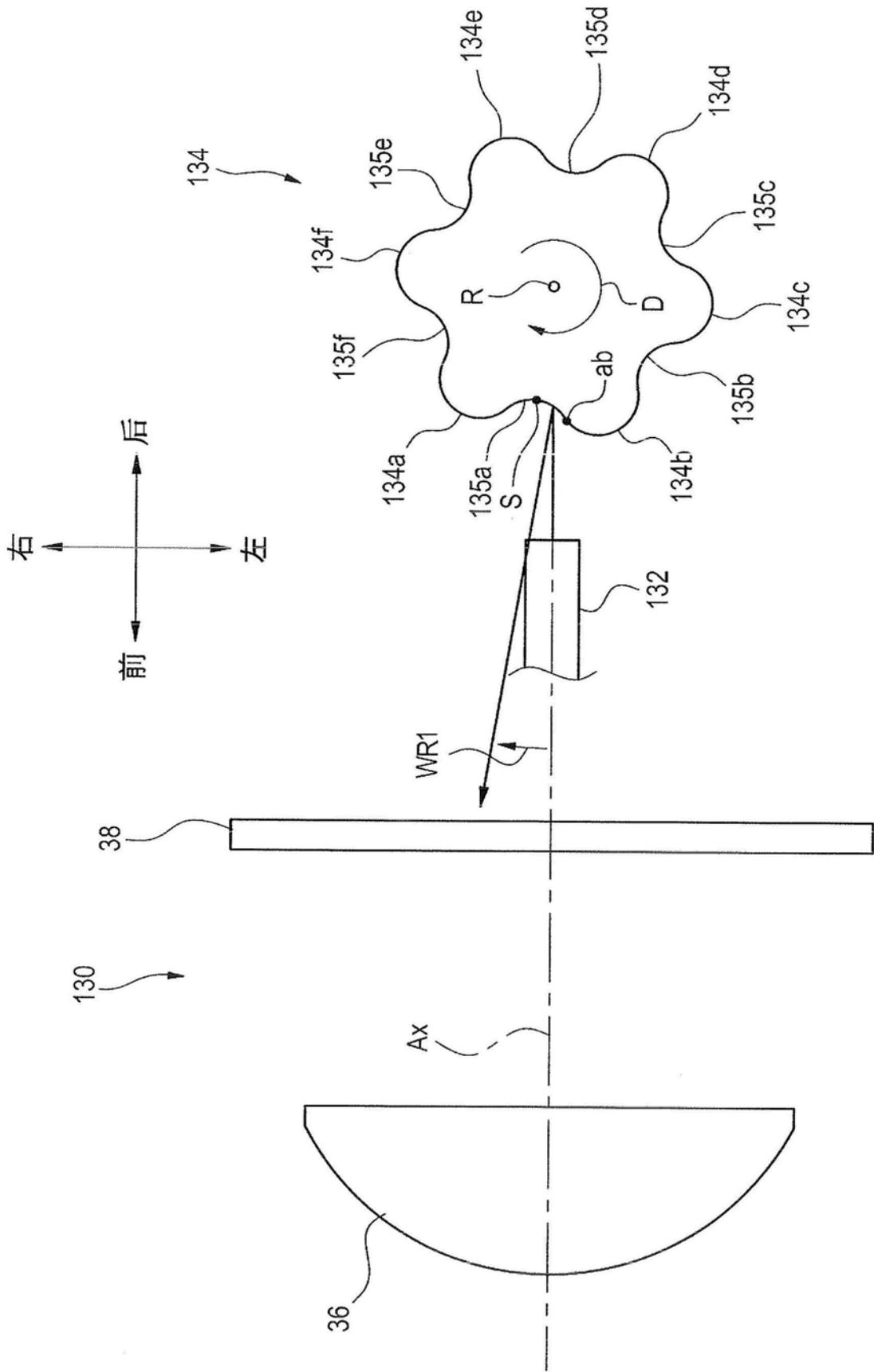


图43

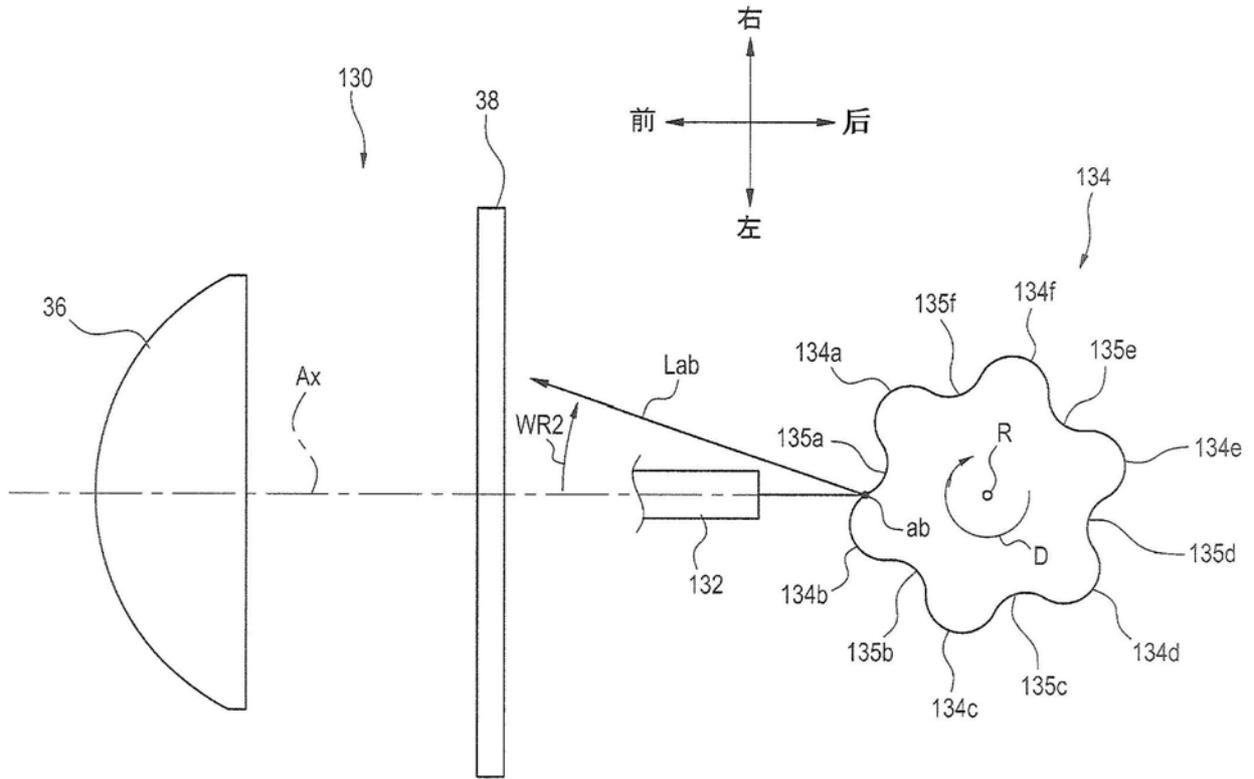


图44

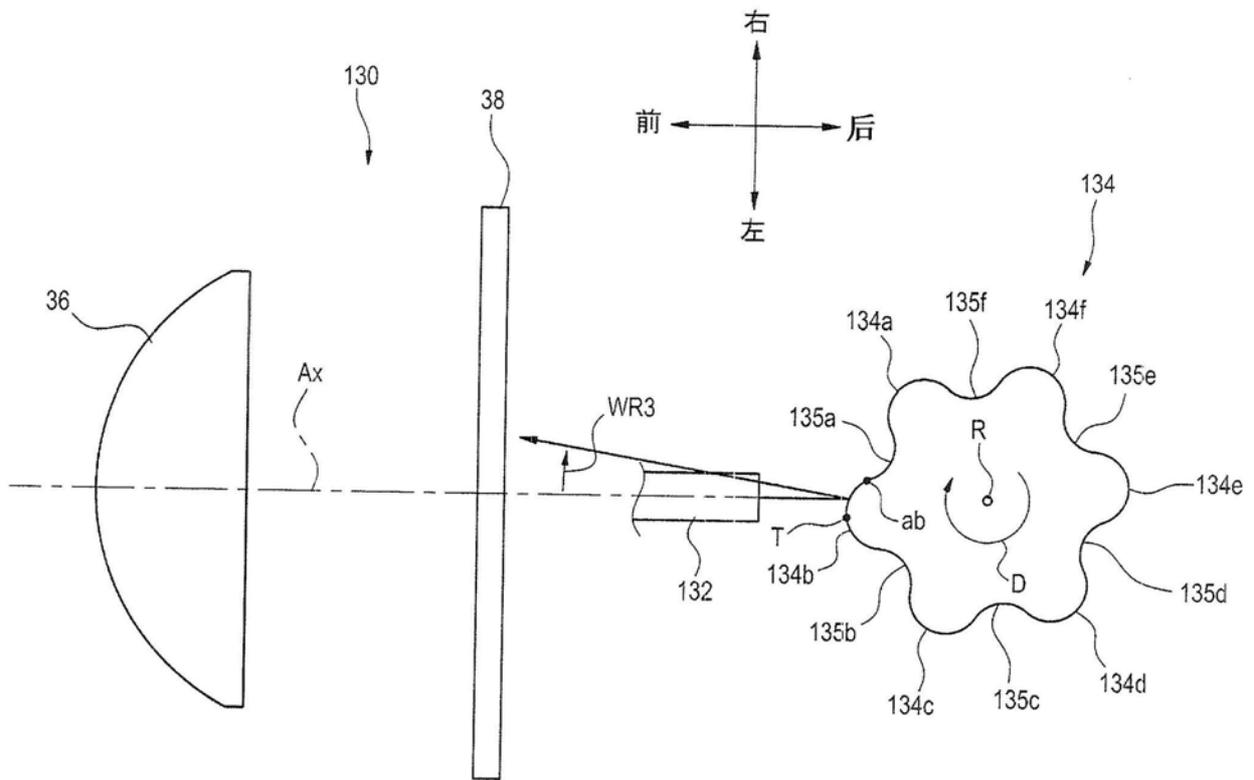


图45

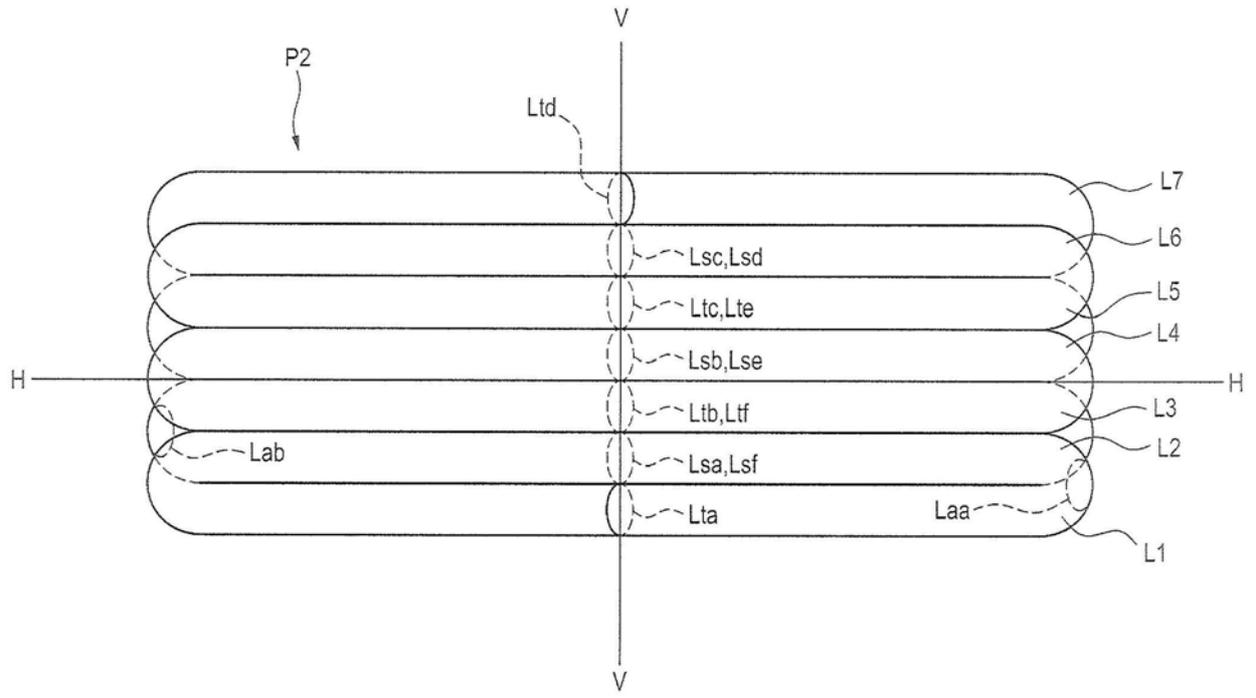


图46

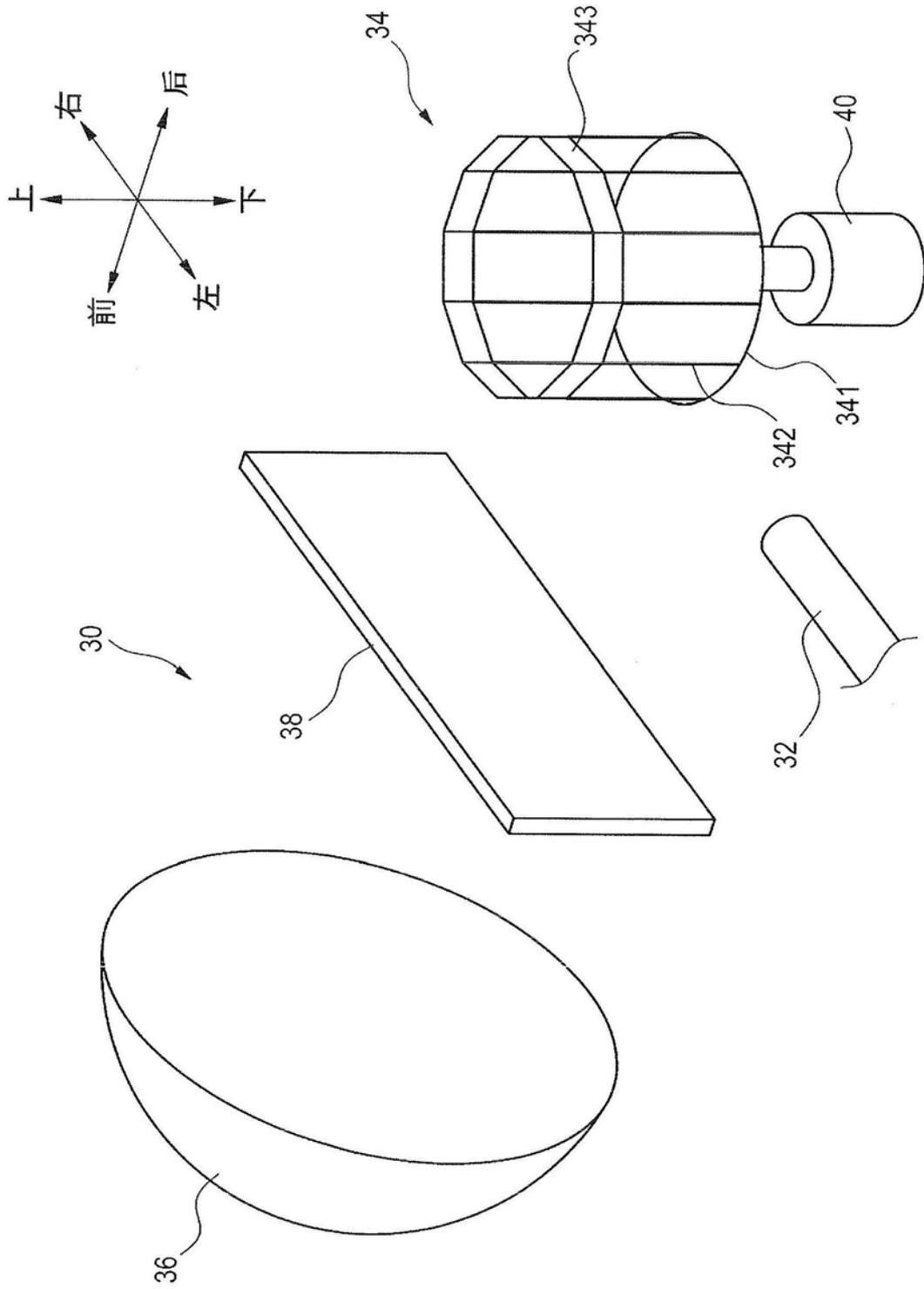


图47

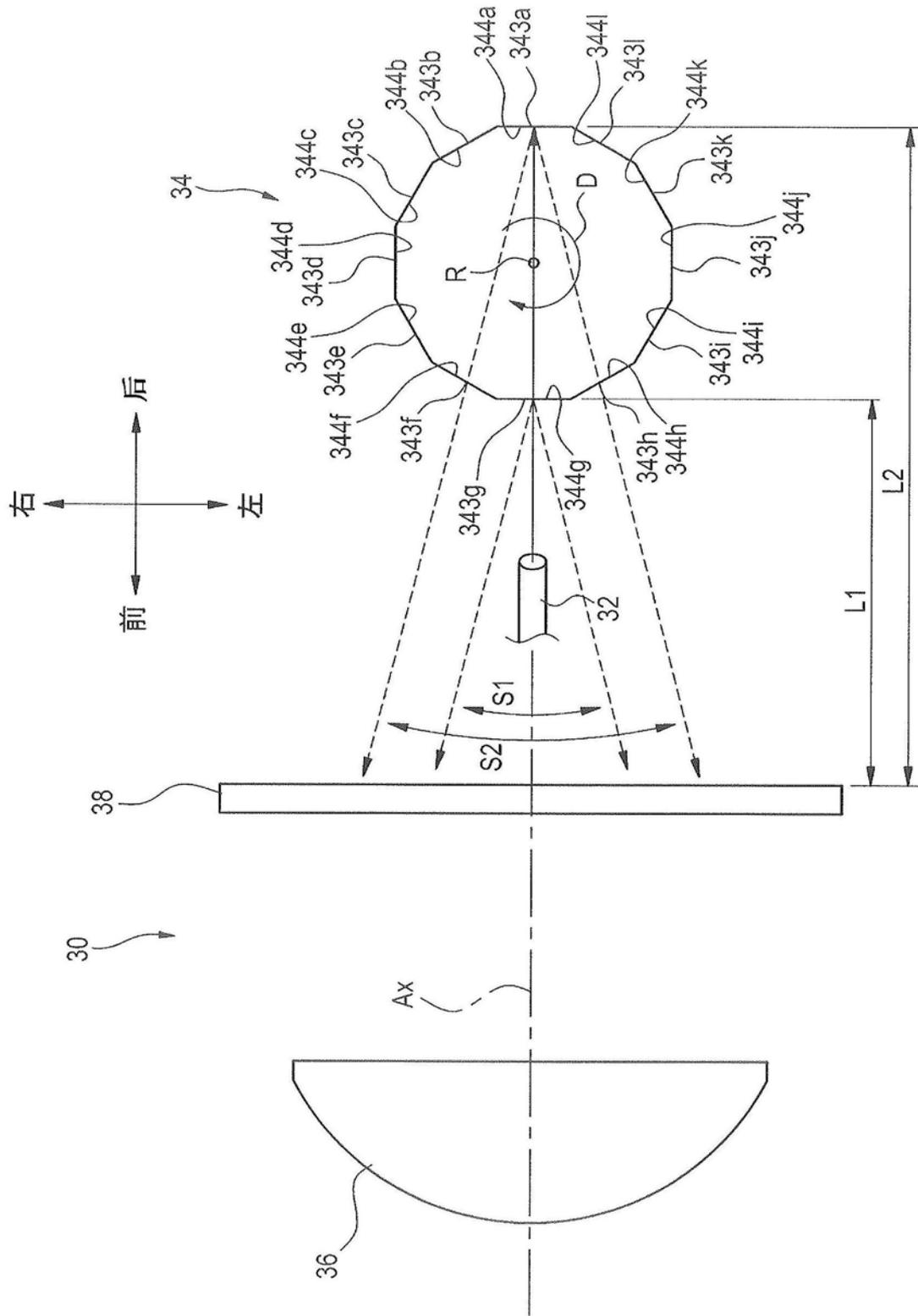


图48

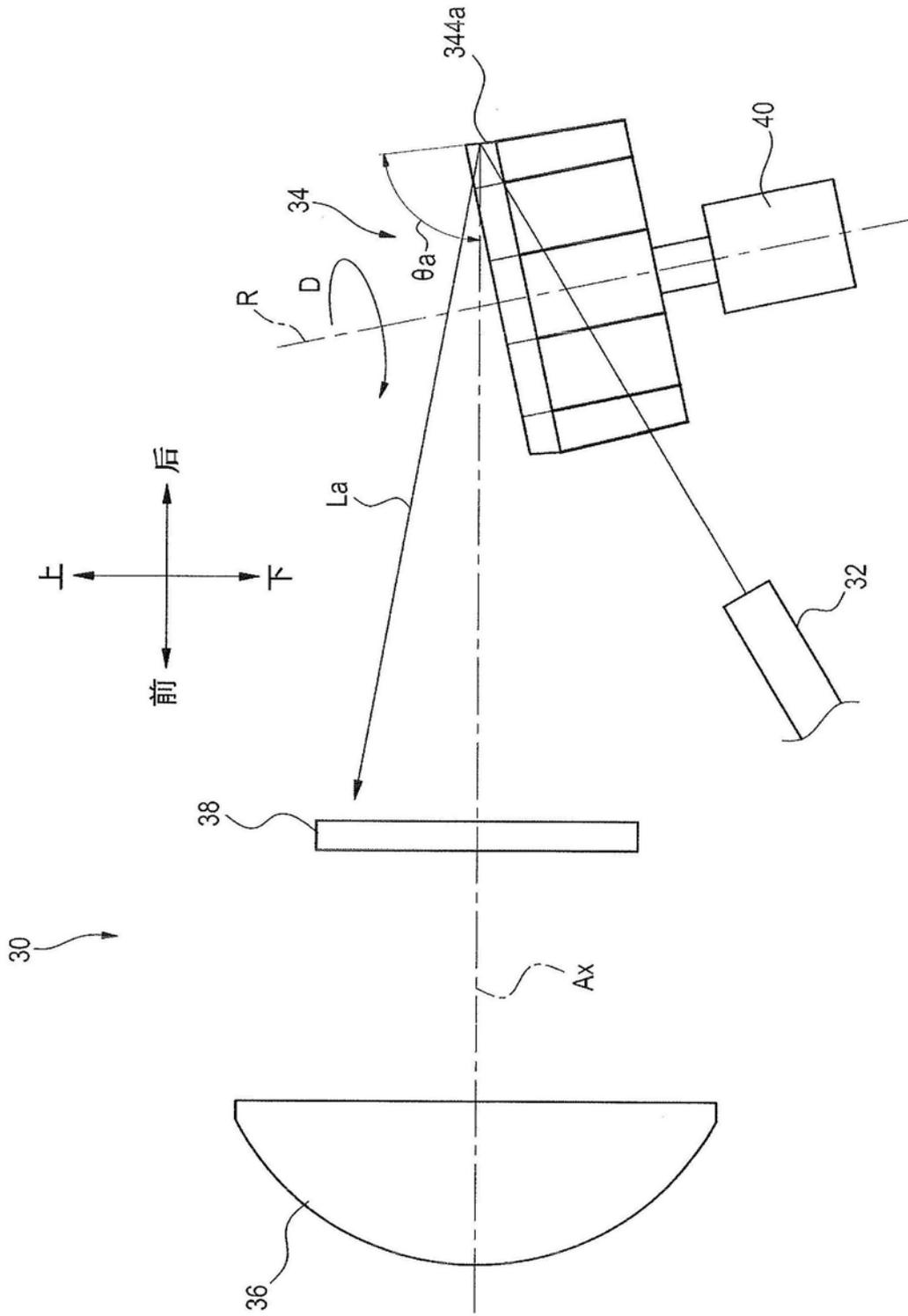


图49

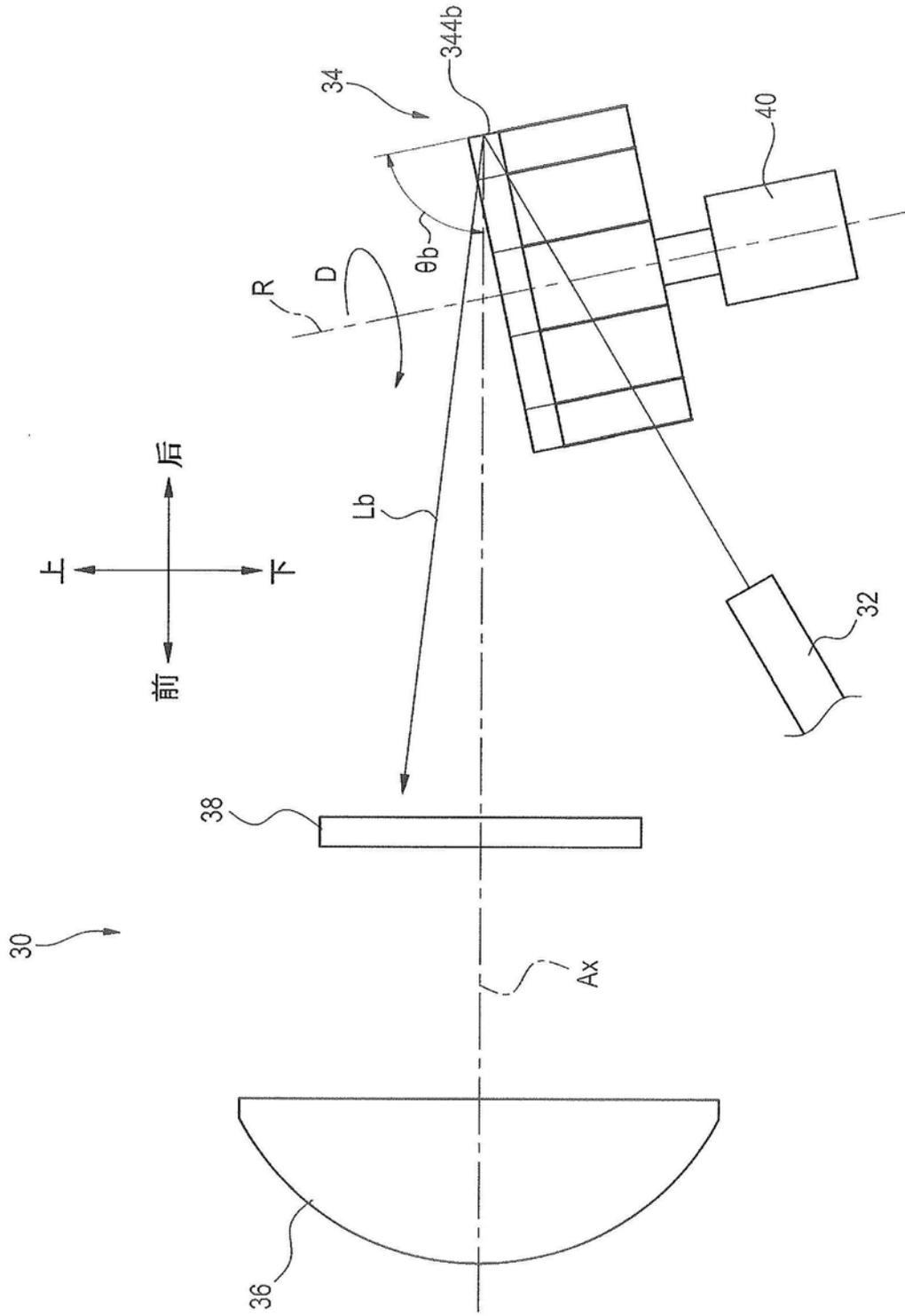


图50

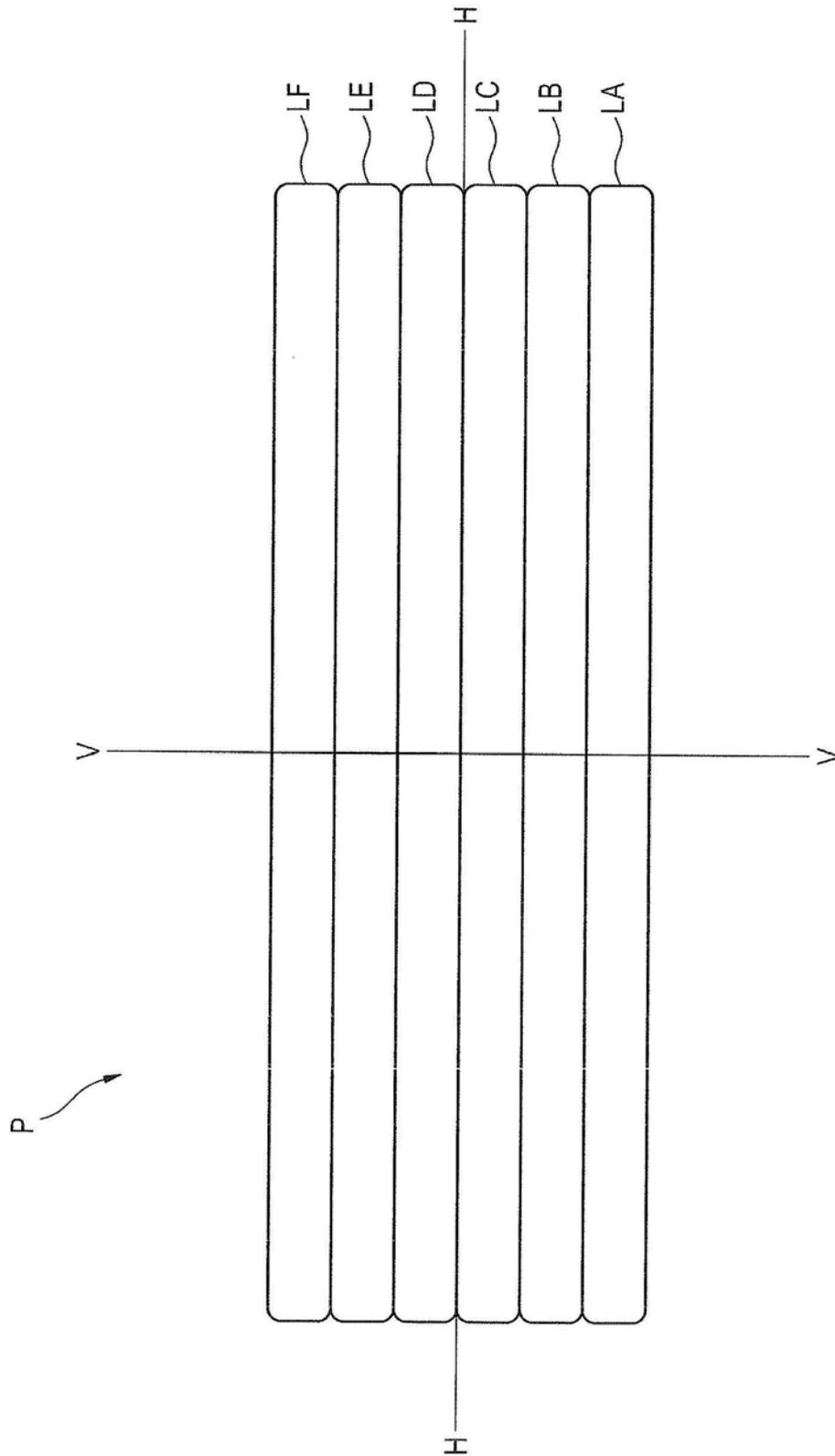


图51



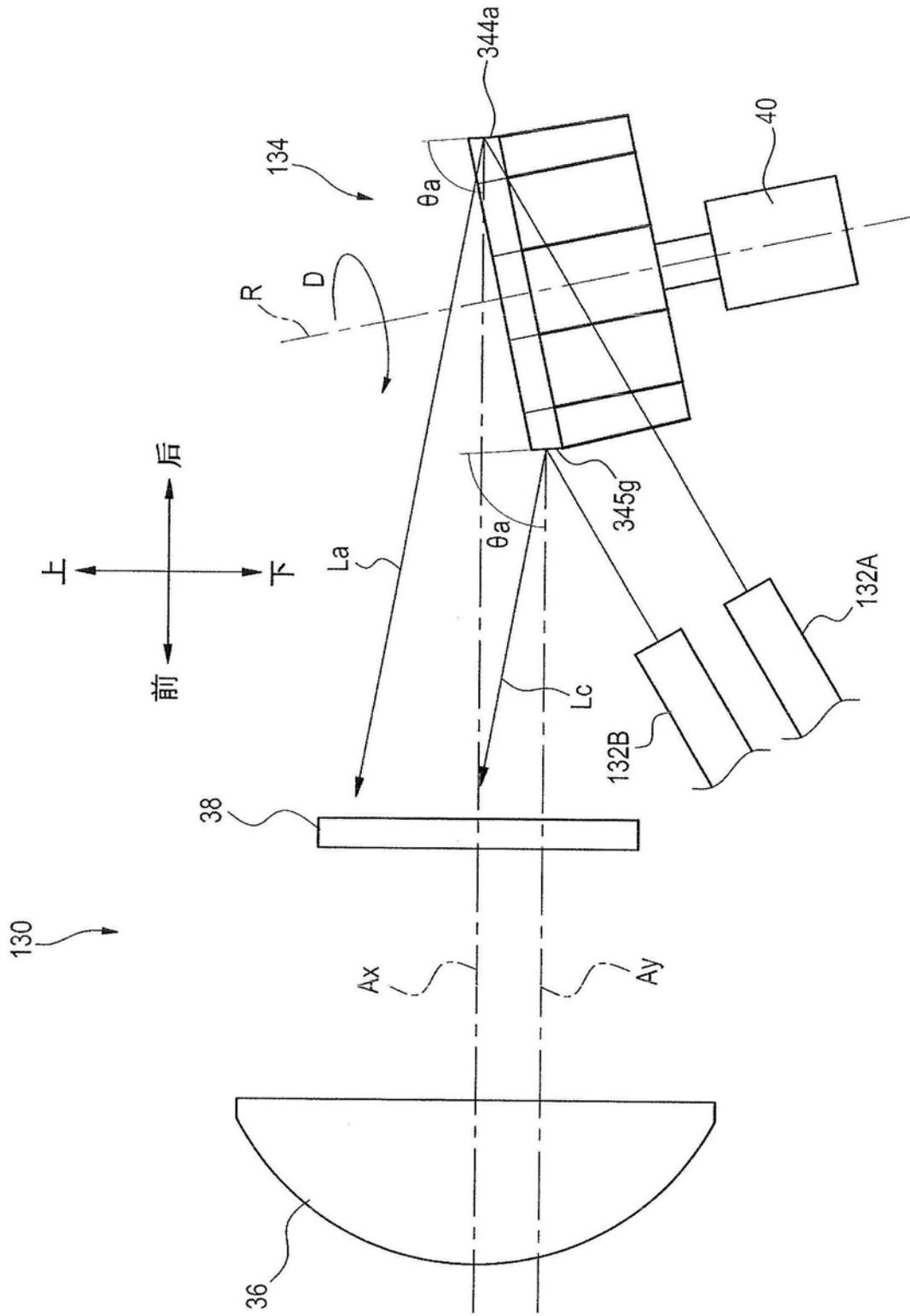


图53



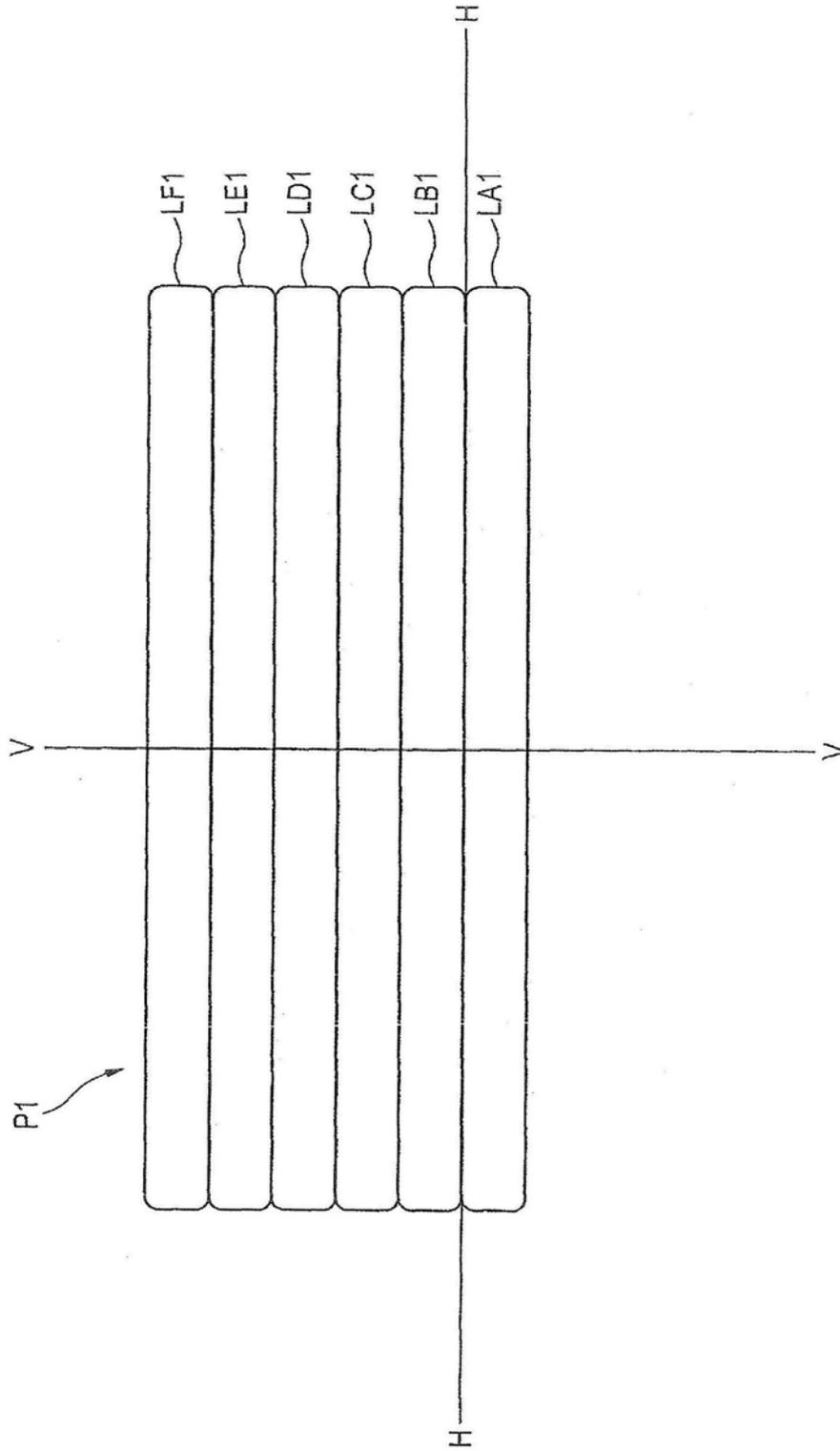


图55

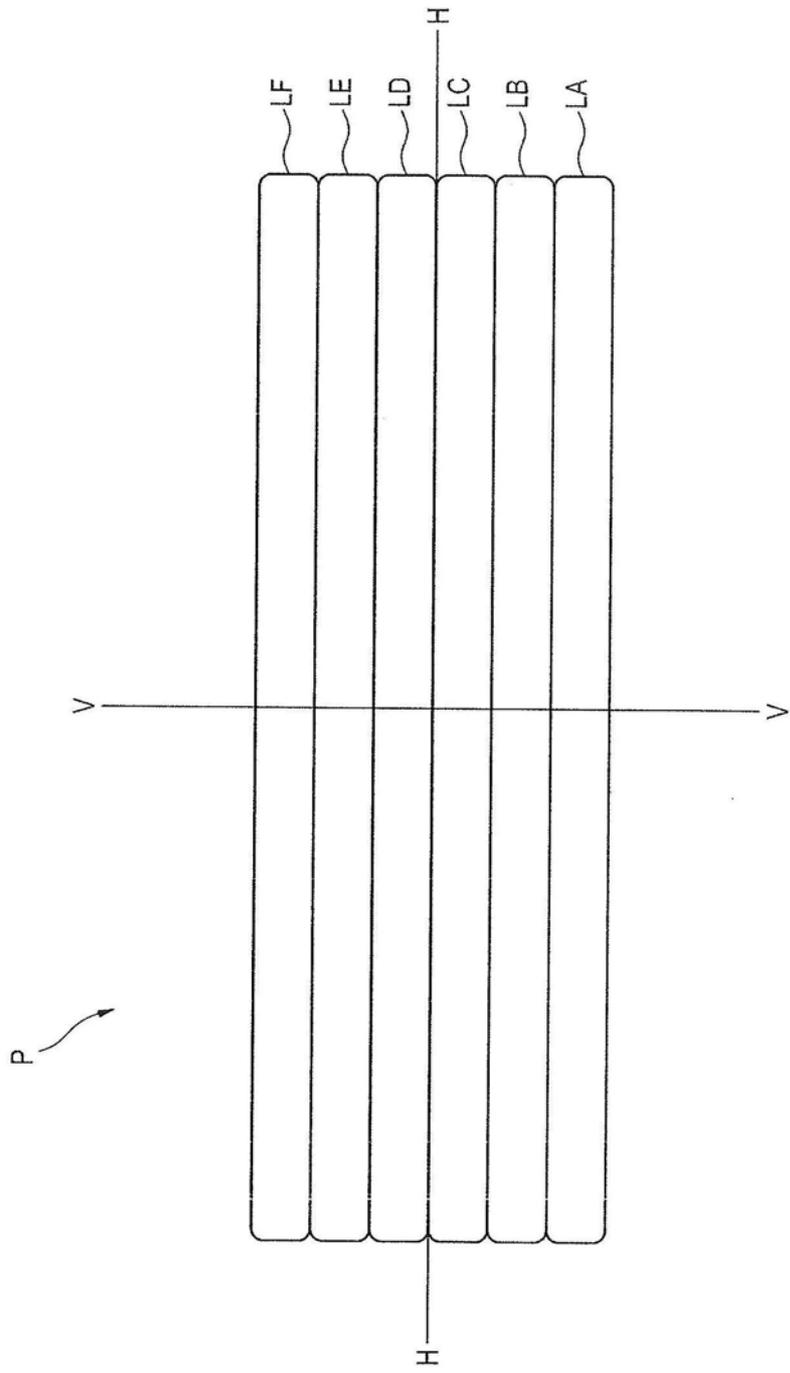


图56

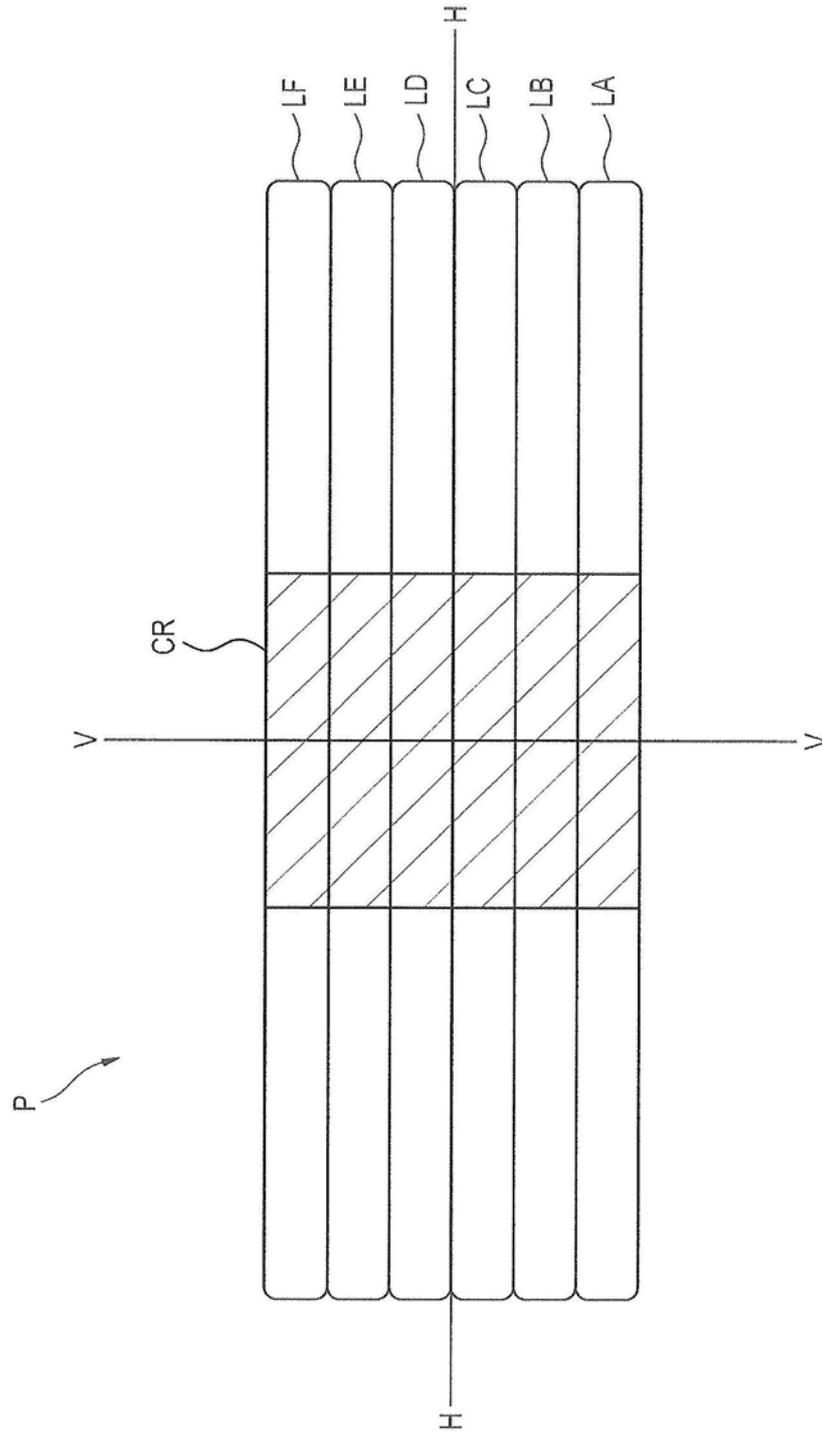


图57

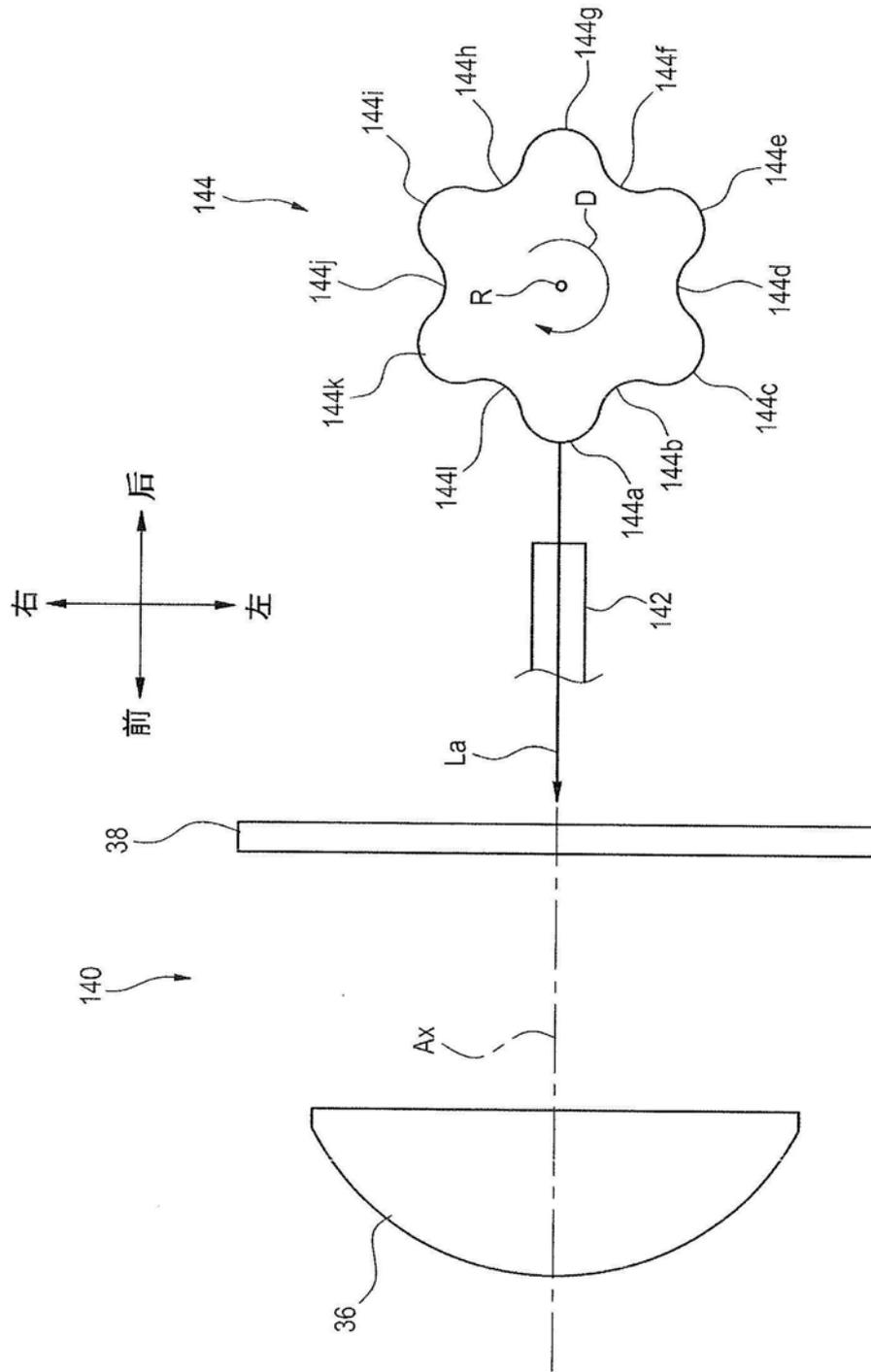


图58

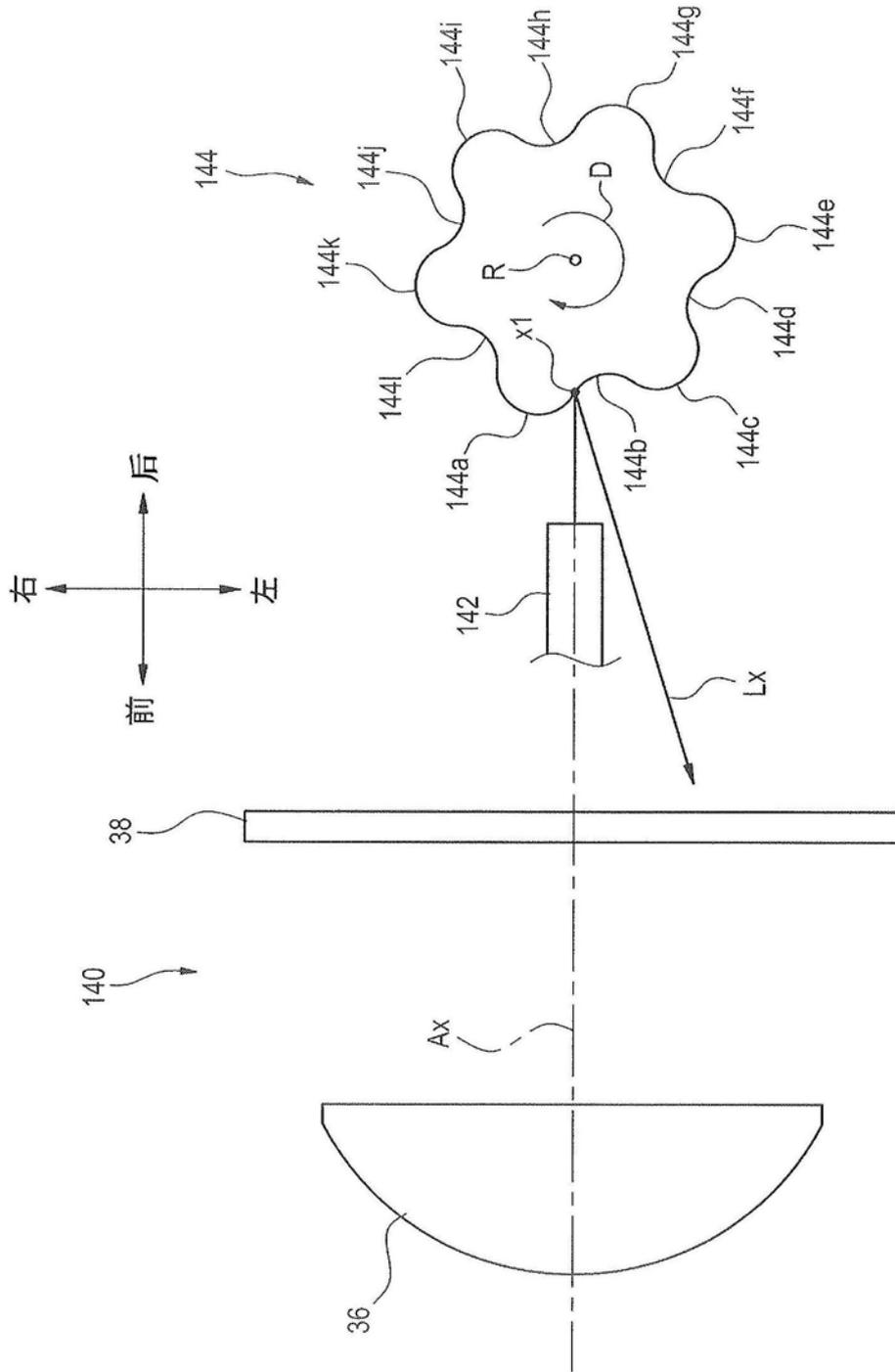


图59

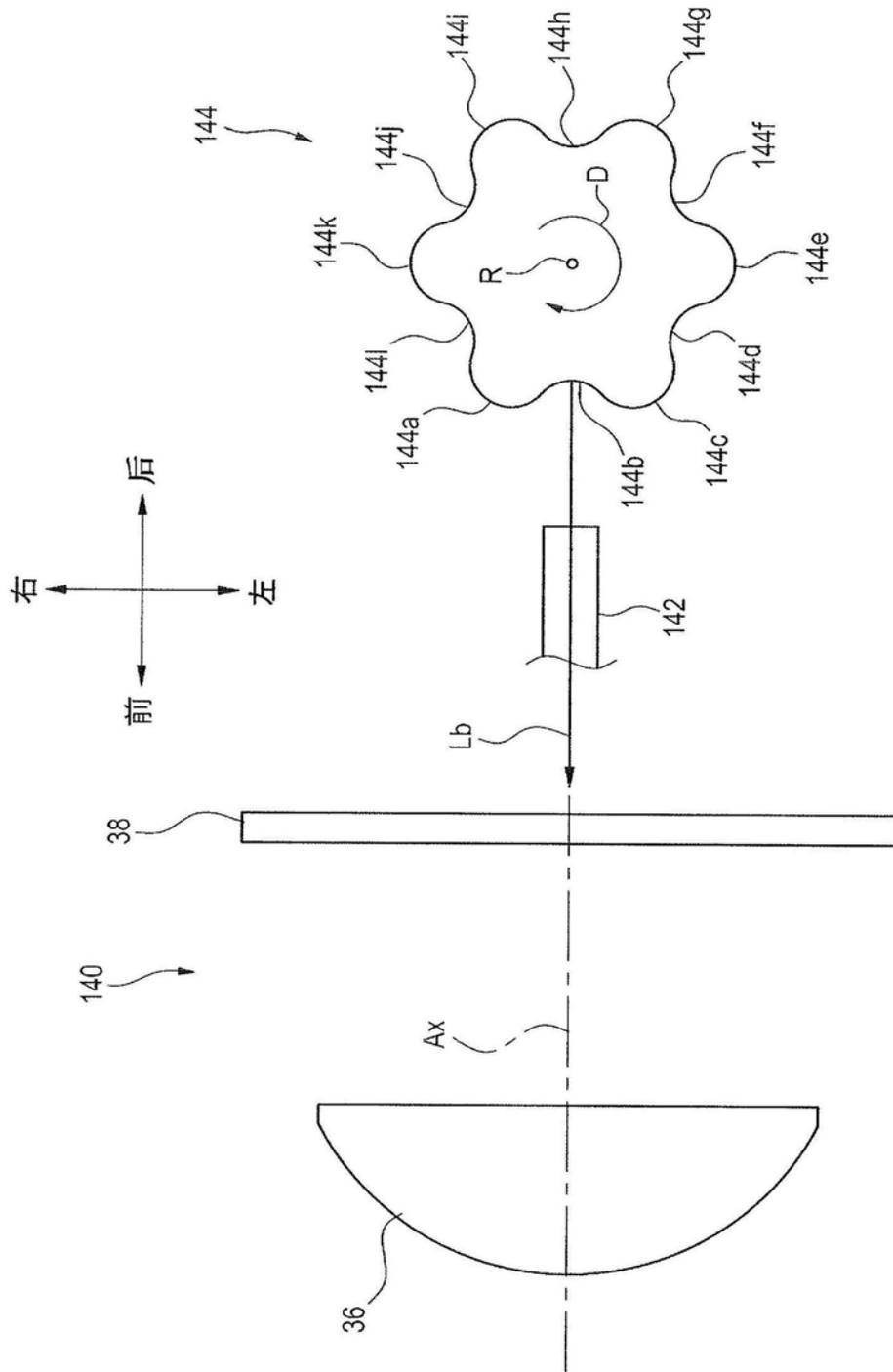


图60

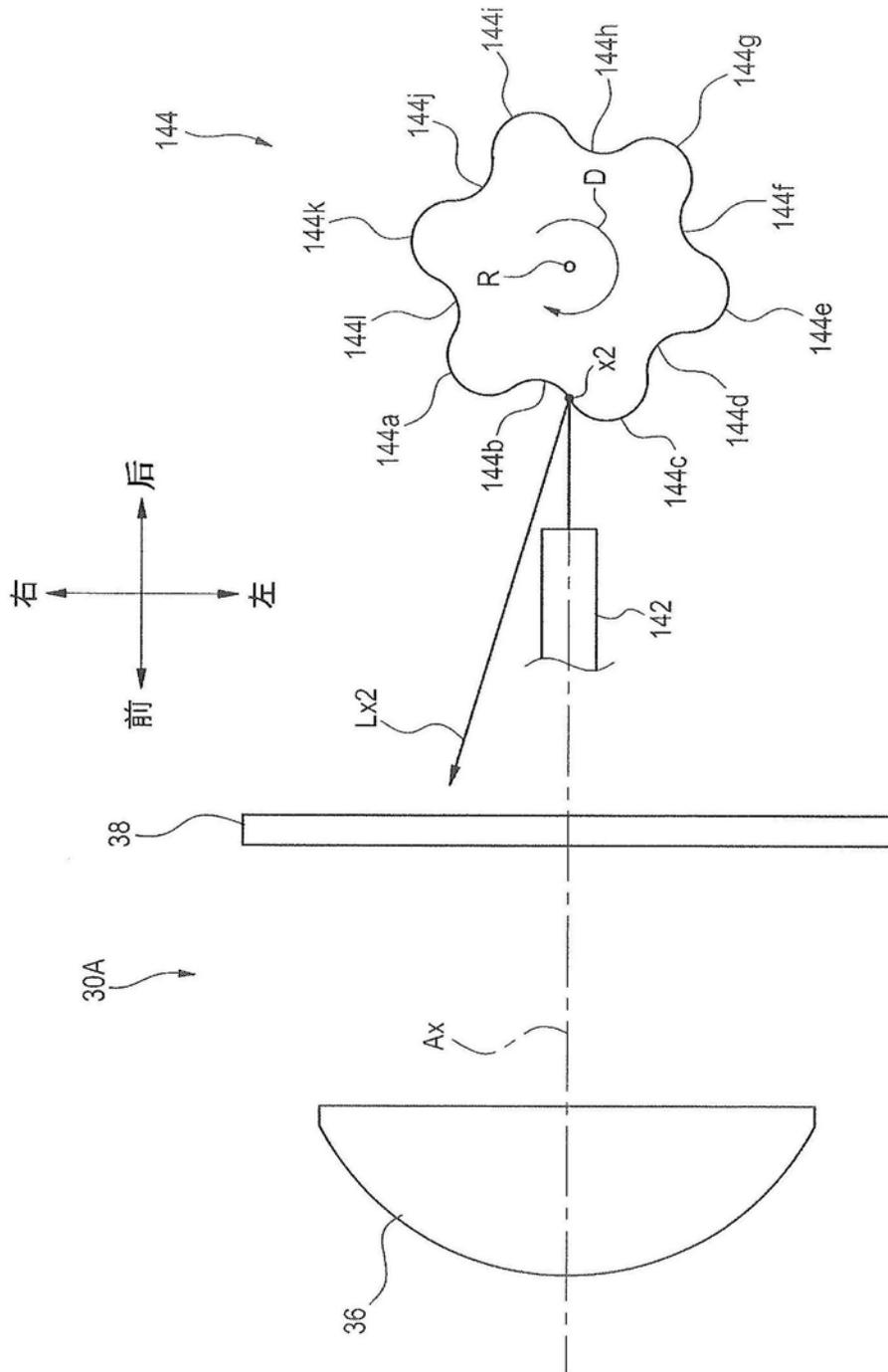


图61

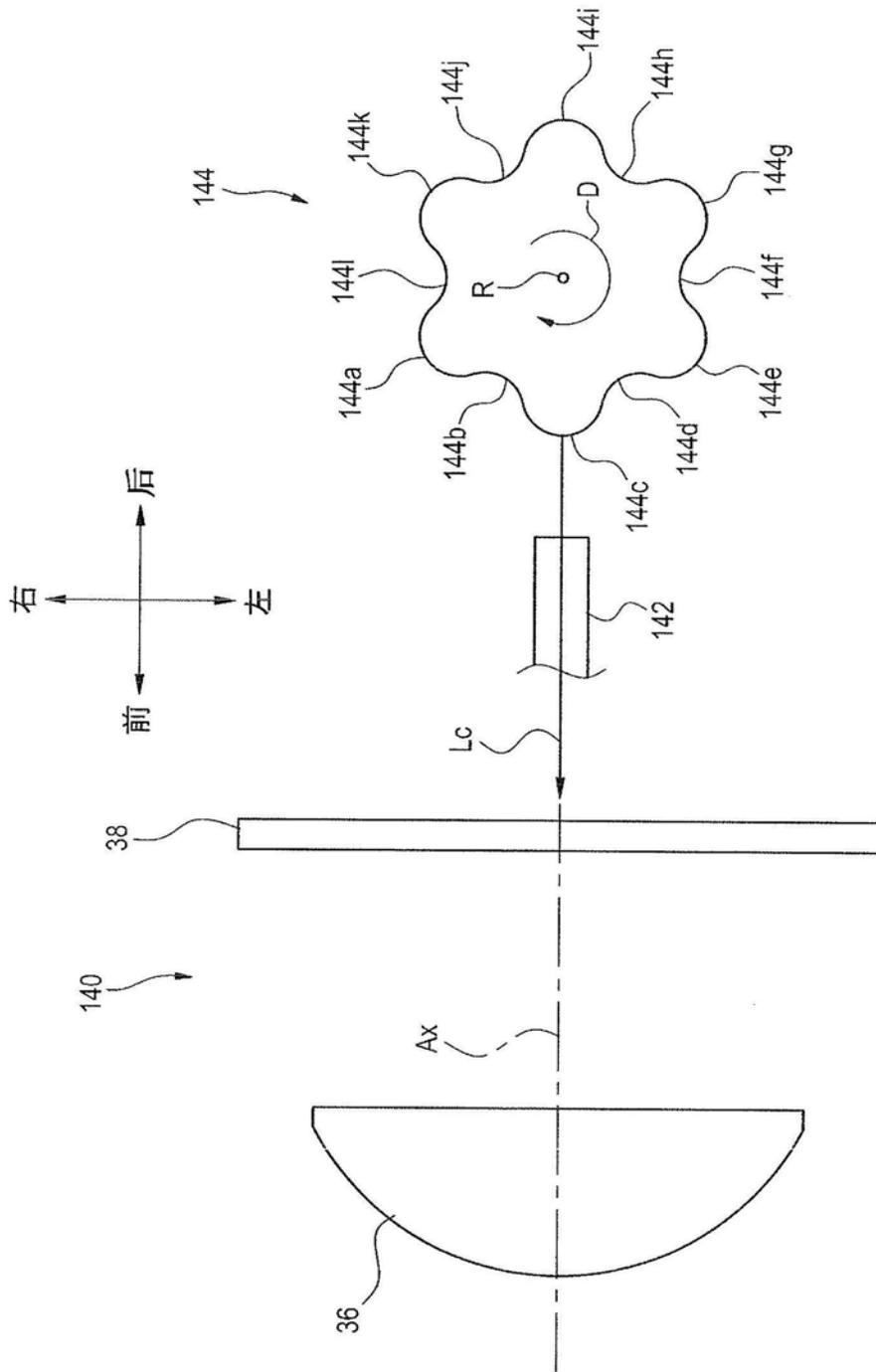


图62

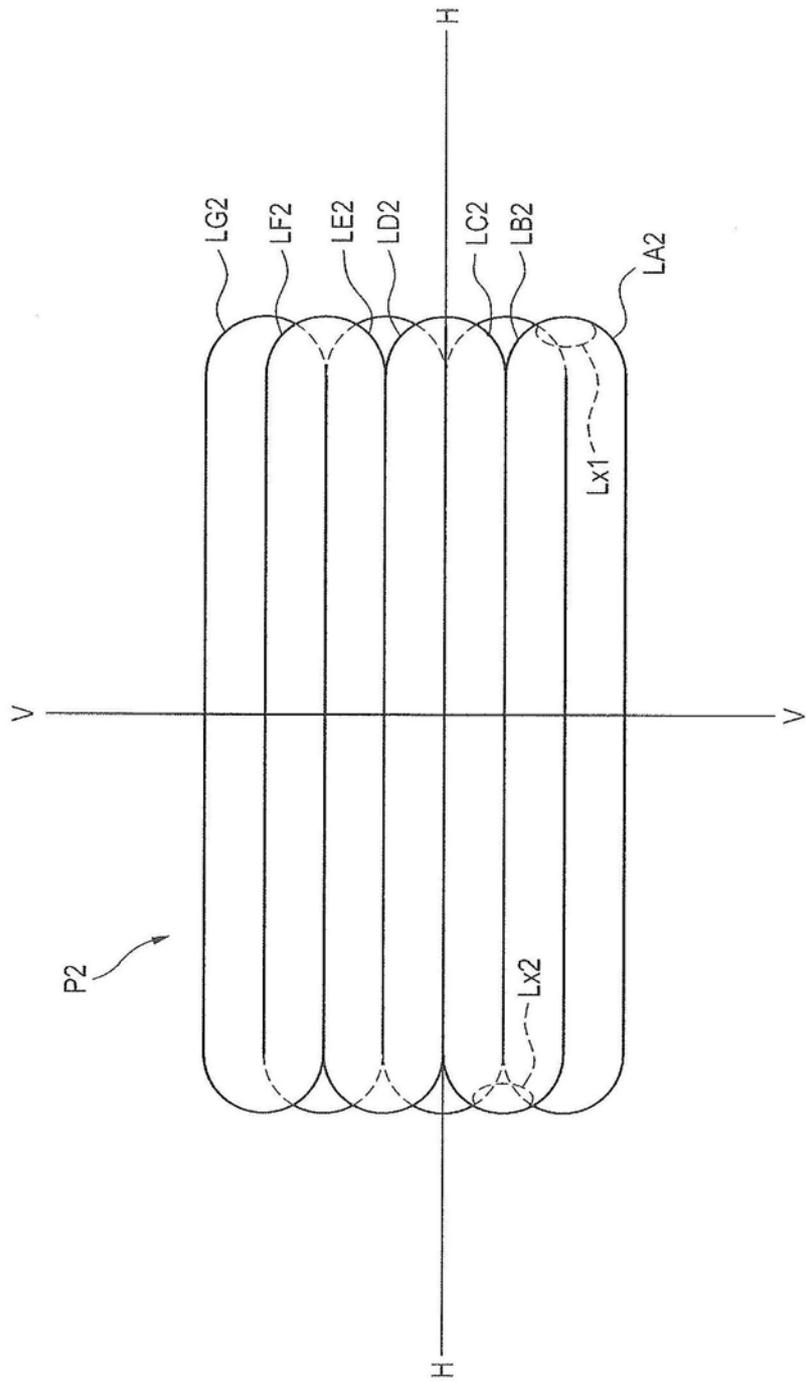


图63

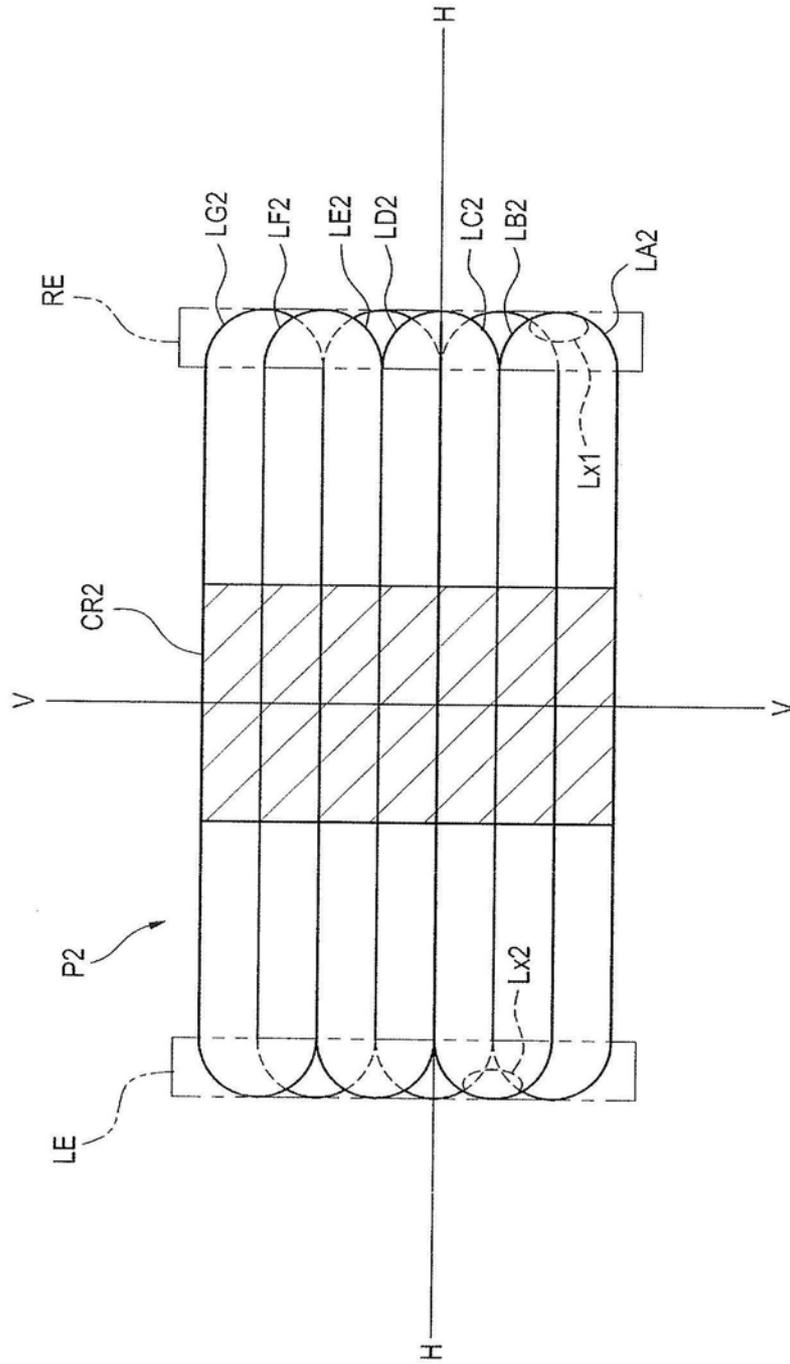


图64

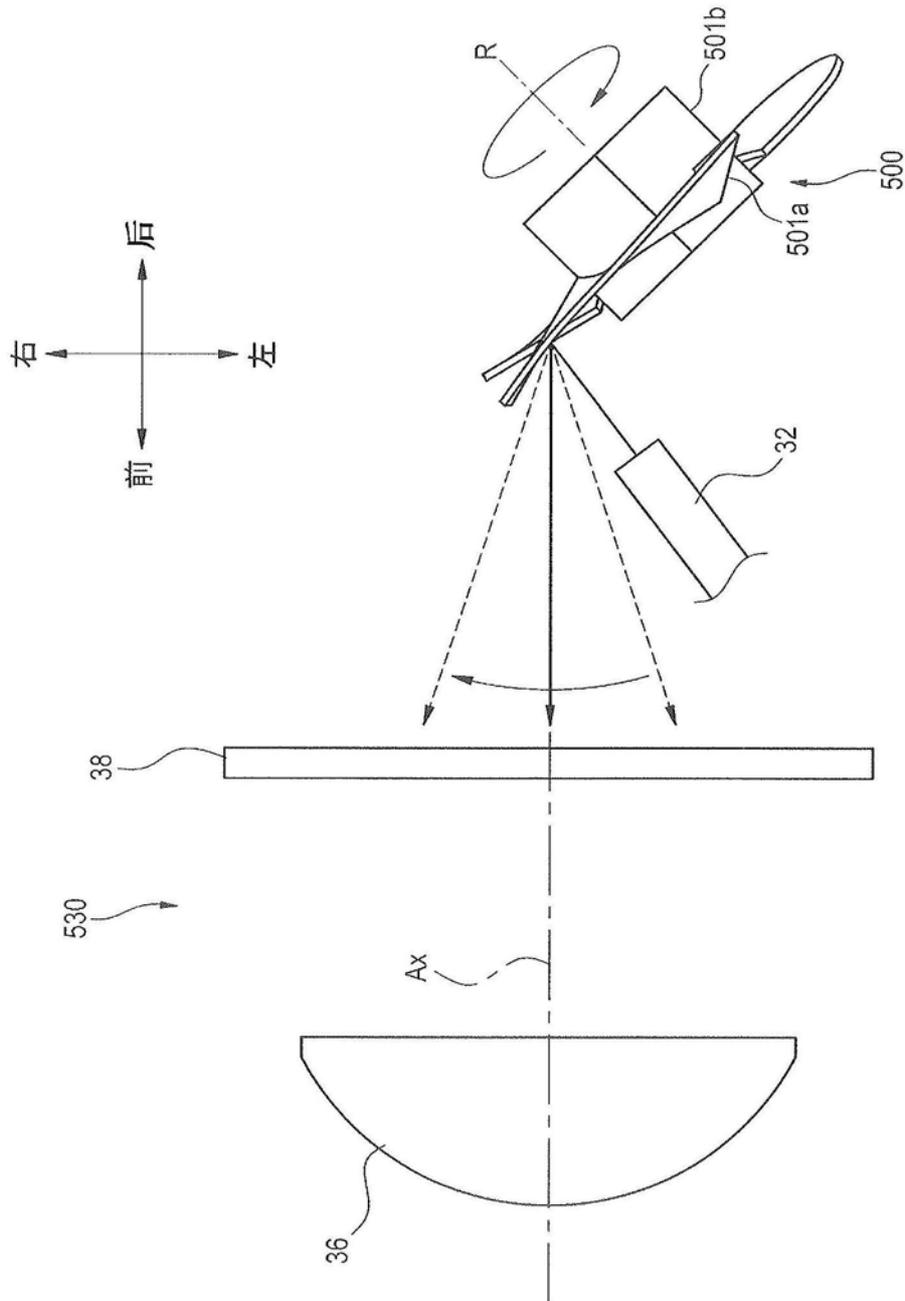


图65

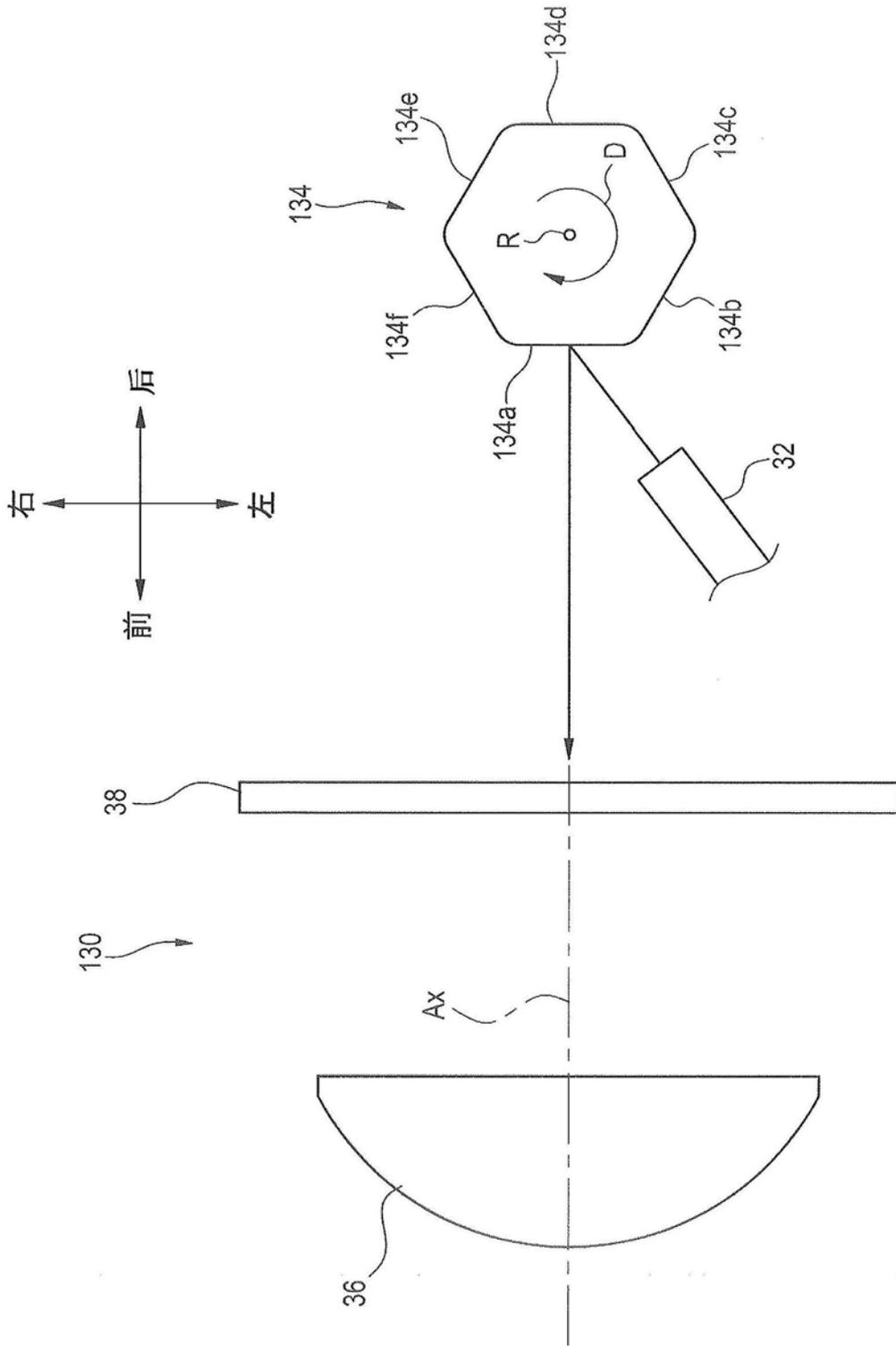


图66

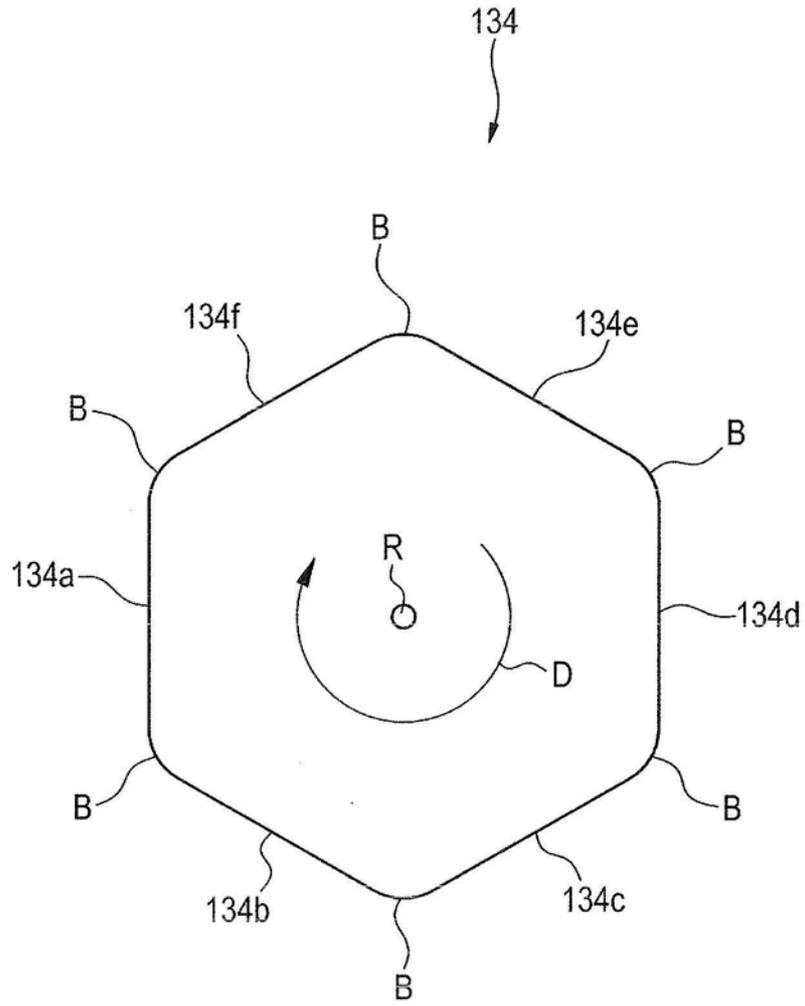


图67

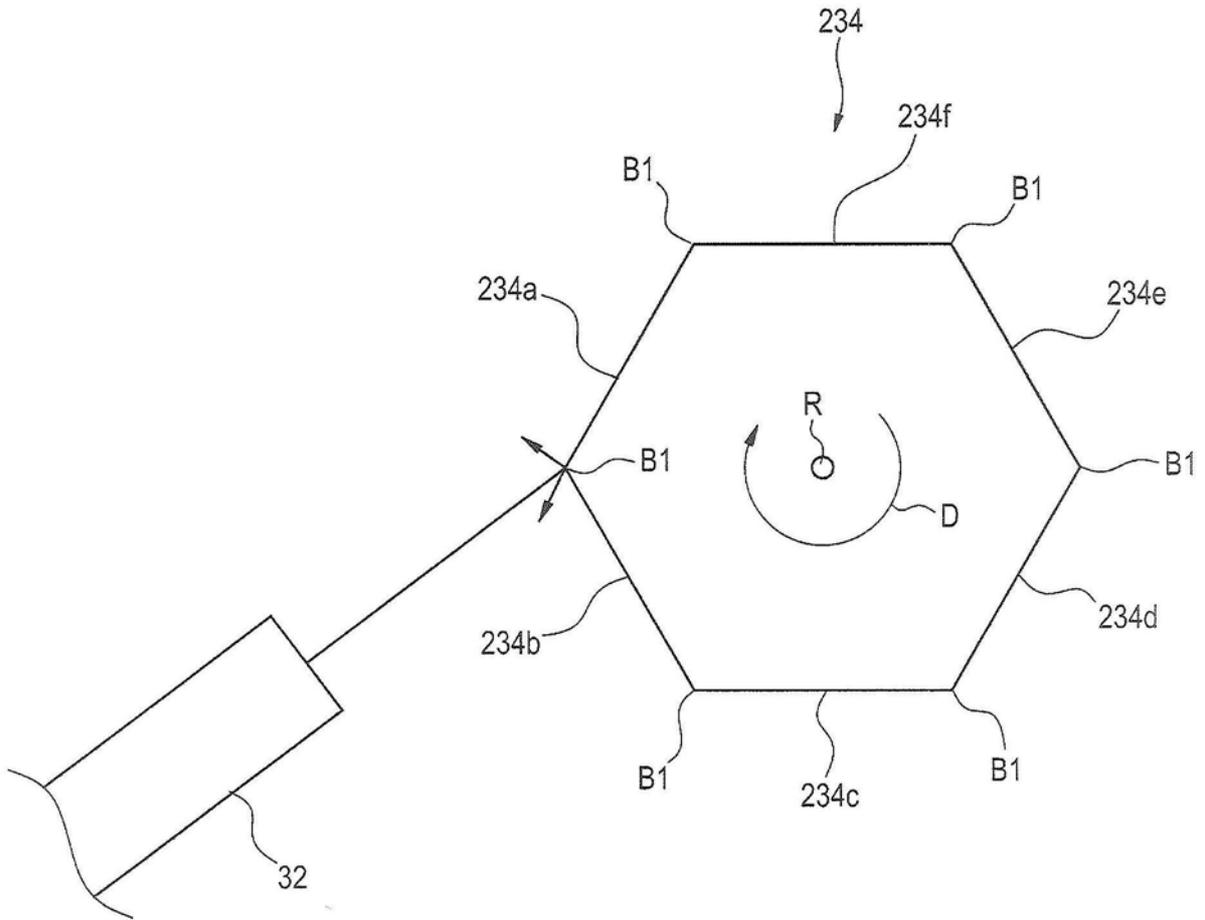


图68

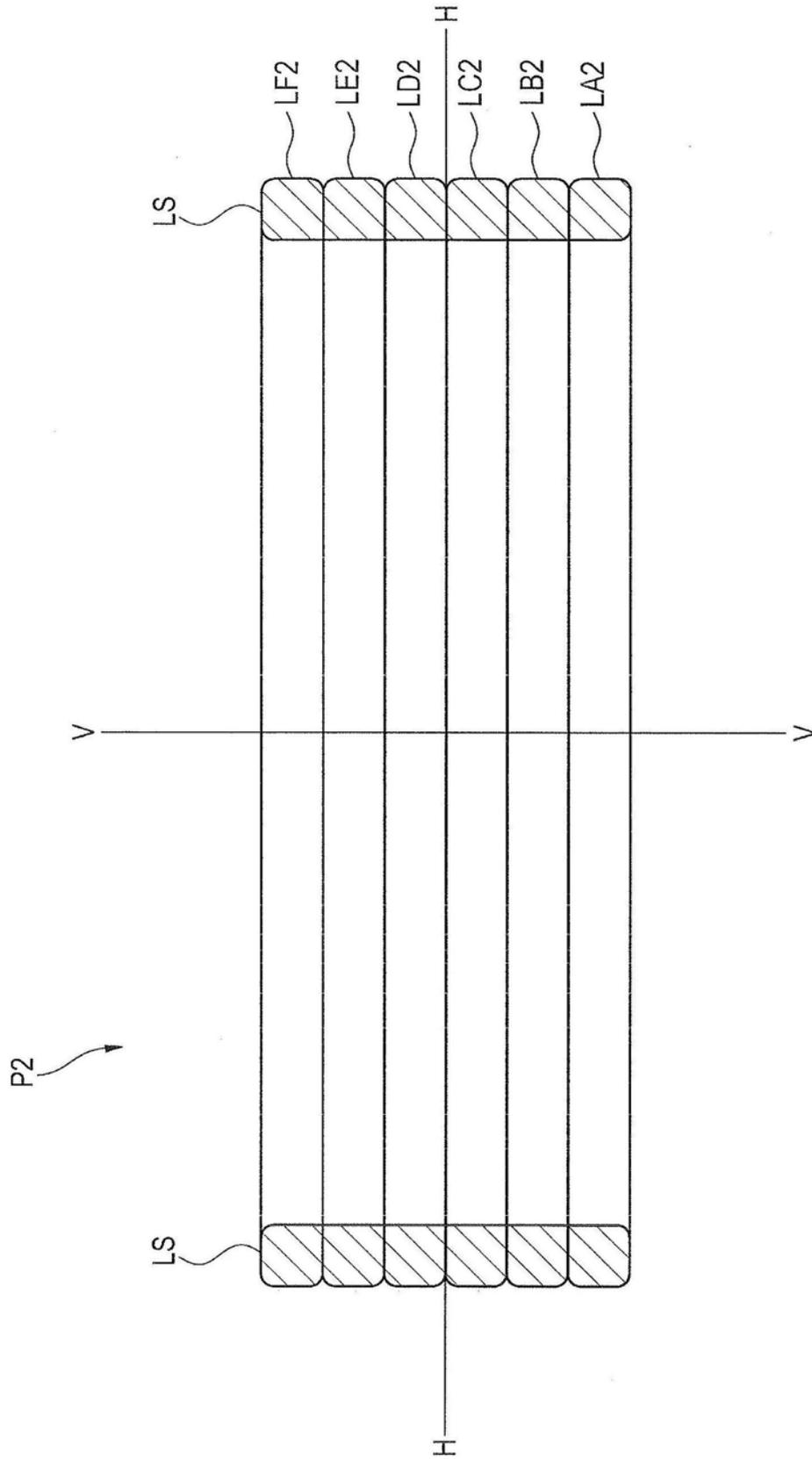


图69

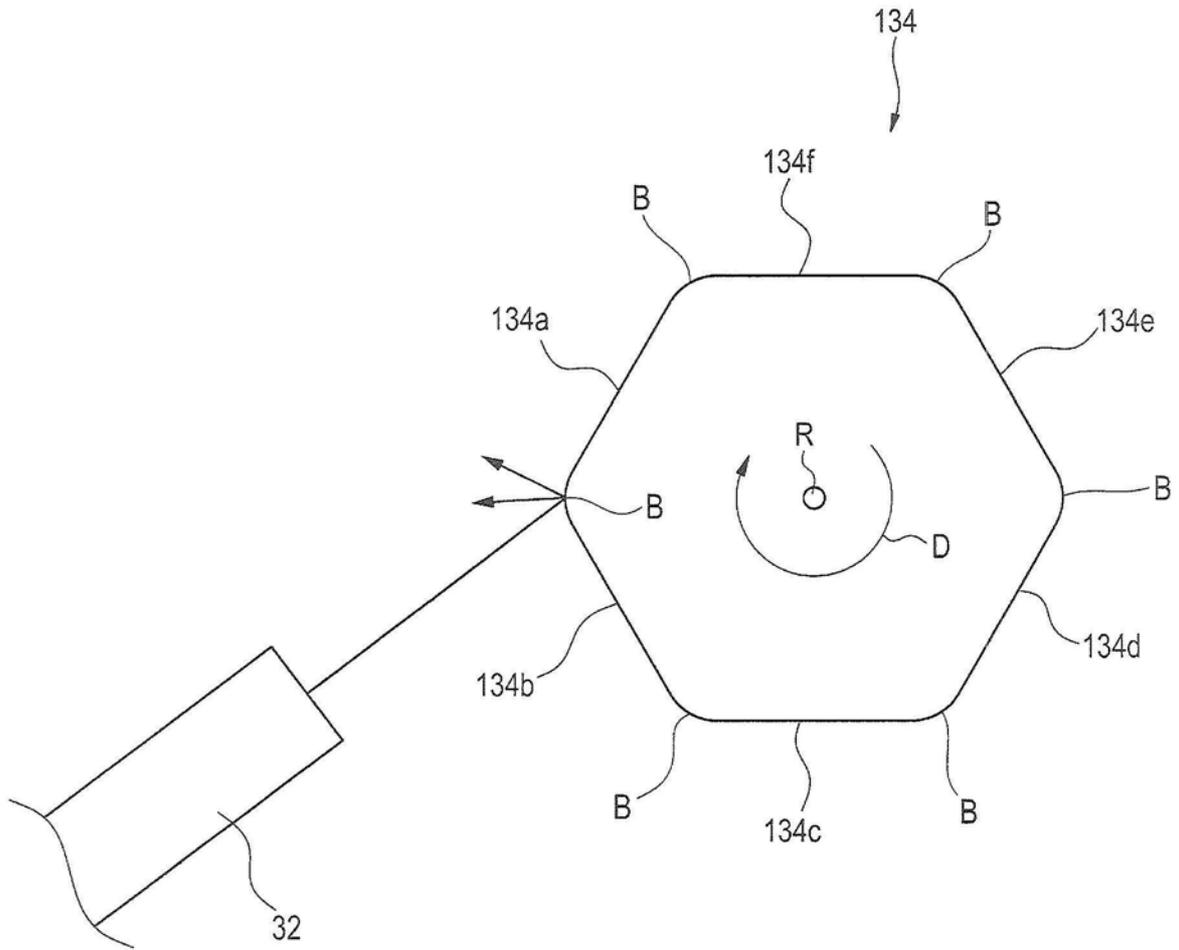


图70

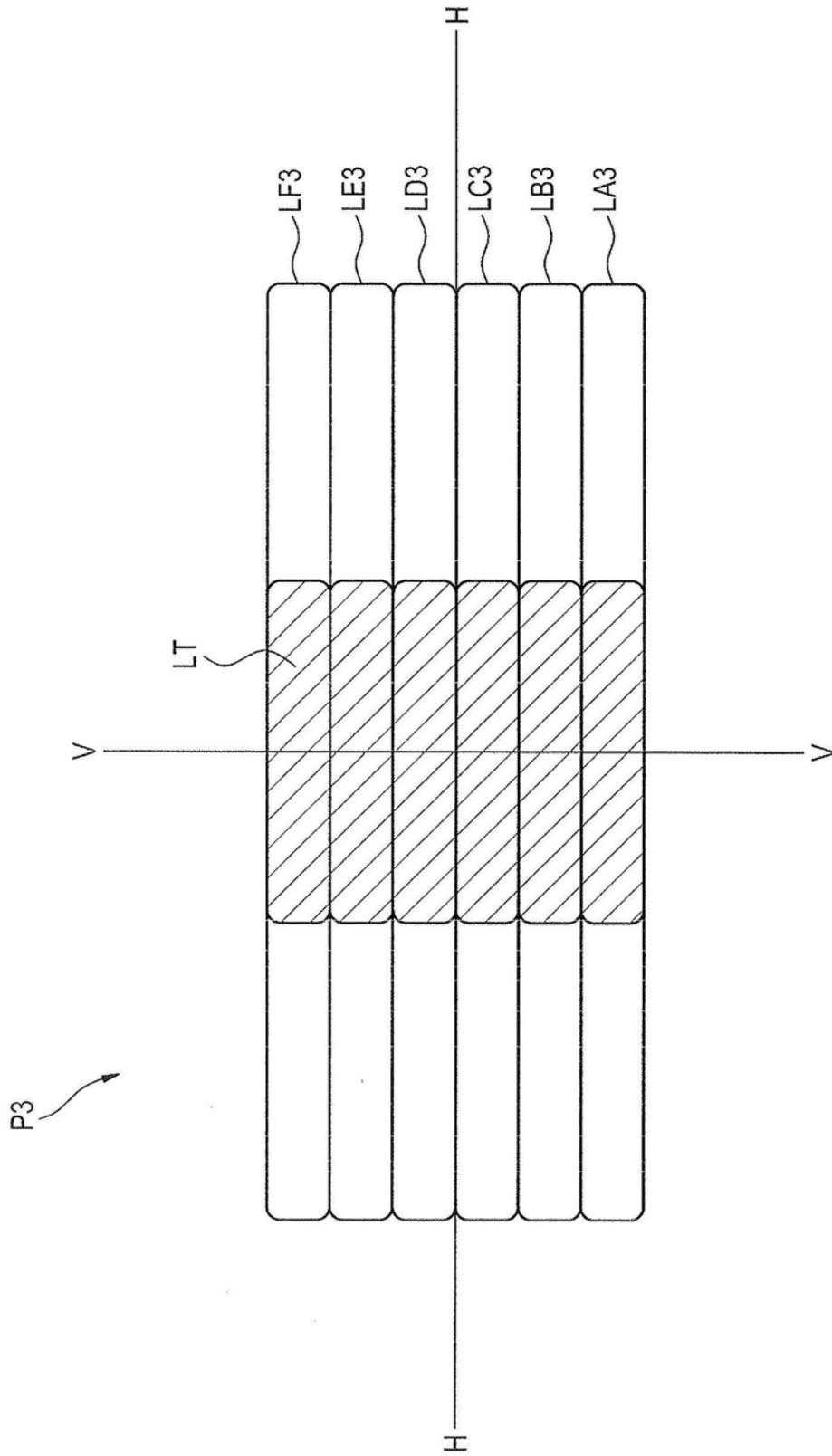


图71

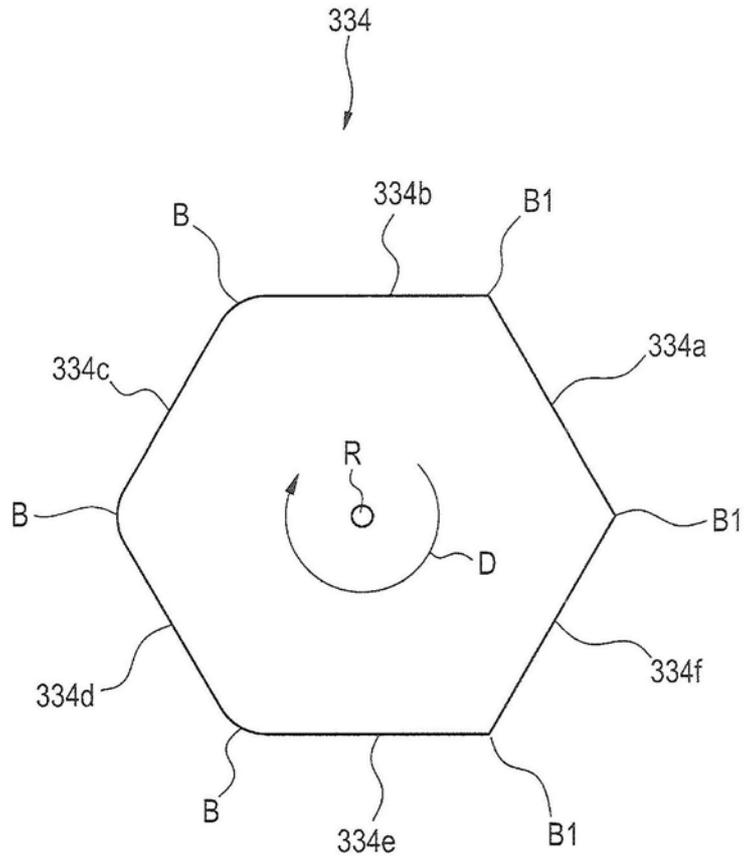


图72

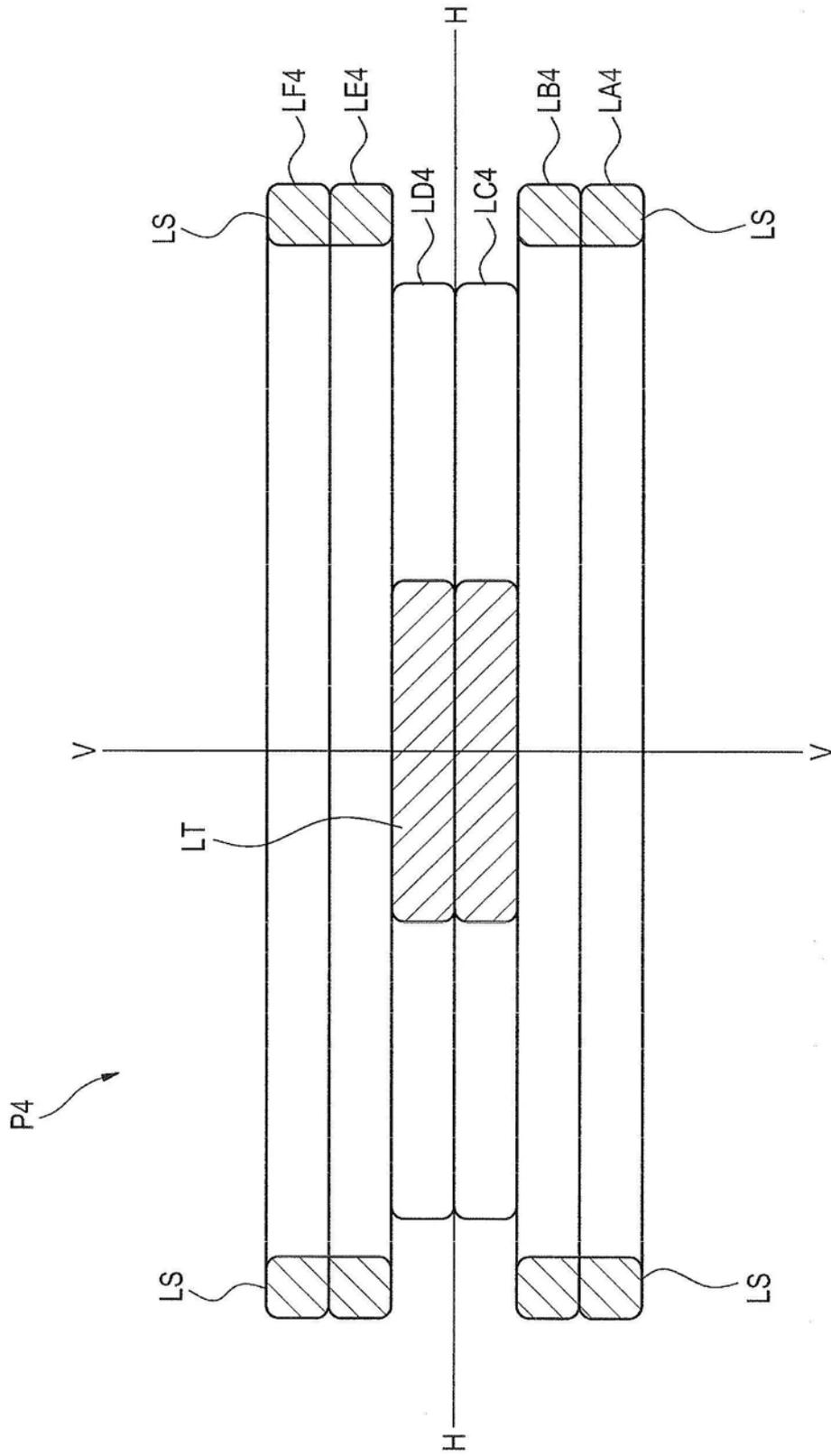


图73