



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106918978 B

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201610998521.X

(22)申请日 2016.11.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106918978 A

(43)申请公布日 2017.07.04

(30)优先权数据

2015-250833 2015.12.24 JP

(73)专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 黑崎秀将

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 徐殿军 蒋巍

(51)Int.Cl.

G03B 21/20(2006.01)

(54)发明名称

光源装置及投影装置

(57)摘要

一种光源装置和投影装置,提供降低光源光的亮度不均。该光源装置包括:固体发光元件,出射光源光;扩散板,使所述光源光扩散;以及导光装置,使从所述扩散板出射的出射光扩散;所述扩散板为,在与所述光源光的入射侧的面相反的出射侧的面的第一方向、和与所述第一方向大致正交的第二方向中的任意一个方向上,具有多个弧状的扩散单元,所述第一方向和所述第二方向的扩散角度不同。

(56)对比文件

CN 104871043 A, 2015.08.26, 说明书第[0002]段-第[0392]段, 附图1-57.

CN 104871043 A, 2015.08.26, 说明书第[0002]段-第[0392]段, 附图1-57.

US 2014/0177022 A1, 2014.06.26, 说明书第[0002]段-第[0159]段, 附图1A-8.

CN 102918578 A, 2013.02.06, 全文.

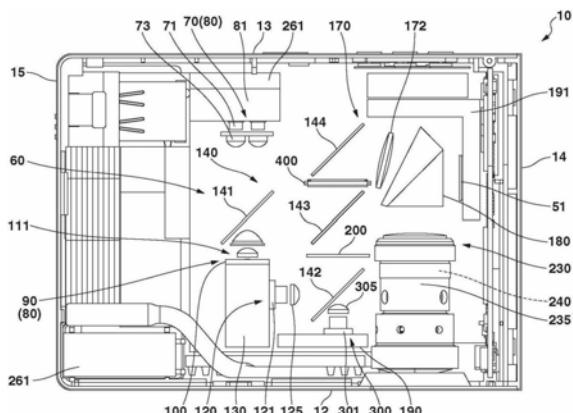
CN 100447666 C, 2008.12.31, 说明书第1页第2段-第24页第1段, 附图1-18.

CN 103890640 A, 2014.06.25, 说明书第[0002]段-第[0128]段, 附图1-12.

CN 102566232 A, 2012.07.11, 说明书第[0002]段-第[0308]段, 附图1A-26.

审查员 余黎飞

权利要求书1页 说明书9页 附图7页



1. 一种光源装置,包括:

激光二极管,出射光源光,所述光源光形成为纵长的椭圆形;

扩散板,使所述光源光扩散;以及

透镜阵列,具有多个透镜单元,使透射所述扩散板的所述光源光均匀化,所述透镜单元是在从所述光源光的入射方向观察的平面视下具有长边及短边的横长的长方形形状;

所述扩散板为,

具有多个弧状的扩散单元,该弧状的扩散单元将在与所述光源光的入射侧的面相反的出射侧的面上的第一方向作为长轴方向,将与所述第一方向大致正交的第二方向作为短轴方向,

所述扩散单元的所述长轴方向和所述短轴方向的扩散角度不同,所述扩散单元的所述长轴方向的曲率半径形成为比所述短轴方向的曲率半径大,

所述扩散板配置为使所述扩散单元的所述短轴方向与和所述光源光的光轴方向垂直的左右方向一致,

所述透镜阵列配置为,所述透镜单元的所述短边的方向与所述扩散单元的所述长轴方向一致,所述透镜单元的所述长边的方向与和所述光源光的光轴方向垂直的左右方向一致、且与所述扩散单元的所述短轴方向一致。

2. 根据权利要求1所述的光源装置,

所述扩散单元是从正面观察至少包含不同形状的非正多边形状。

3. 根据权利要求1或2所述的光源装置,

所述扩散单元具有在所述长轴方向及所述短轴方向形成为正圆弧状的透镜面。

4. 根据权利要求1或2所述的光源装置,

所述扩散单元是形成在所述长轴方向及所述短轴方向中任意一个方向或者两个方向上的椭圆弧状。

5. 根据权利要求1或2所述的光源装置,

所述扩散单元的顶点位置分别偏倚配置。

6. 一种投影装置,包括:

权利要求1所述的光源装置;以及

显示元件,被照射来自所述光源装置的出射光并生成投影光,

所述透镜单元的纵横尺寸比与所述显示元件的纵横尺寸比相同。

光源装置及投影装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光源装置及具有该光源装置的投影装置。

背景技术

[0002] 今天,作为图像投影装置的数据投影仪得到广泛应用,将个人电脑的画面和视频图像亦或存储在存储卡等中的图像数据的图像等投影在屏幕上。这样的投影仪的主流是以高亮度的放电灯为光源的投影仪,近年来还提出了使用节能、高寿命、高亮度的激光二极管的投影仪。

[0003] 日本特开2015—184303号公报公开的光源光学装置及投影仪具有出射绿色波段光、红色波段光及蓝色波段光的光源。来自光源的各出射光在入射到具有多个凸圆弧状的透镜即透镜单元(lens sell)的微镜阵列后,通过会聚透镜而会聚并照射DMD(Digital Micromirror Device:数字微镜装置)等显示元件。透镜单元在光的入射侧和出射侧是成对形成的。在该透镜单元透射并出射的各光源光分别照射显示元件整体,并在显示元件的位置相互重叠。

[0004] 光源装置的光源光在投影装置内通过会聚透镜等被均匀地放大及缩小,被调整成期望的照射宽度的光。因此,例如在屏幕上的图像的投影范围是长方形形状的情况下,优选显示元件的整体形状也是长方形形状,微镜阵列的各透镜单元的形状也是与显示元件的纵横尺寸比大致一致的长方形形状。

[0005] 另一方面,在透镜单元具有诸如长方形形状的长边和短边的情况下,为了使入射过来的扩散光从出射侧的透镜单元适当出射,需要将入射角度的大小按照短边方向的透镜单元的宽度抑制为一定值以下。因此,需要减小扩散板的扩散角度,难以使光均匀化。

发明内容

[0006] 本发明是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供降低光源光的亮度不均的光源装置及投影装置。

[0007] 本发明提供一种光源装置,包括:固体发光元件,出射光源光;扩散板,使所述光源光扩散;以及导光装置,使从所述扩散板出射的出射光扩散;所述扩散板为,在与所述光源光的入射侧的面相反的出射侧的面的第一方向、和与所述第一方向大致正交的第二方向中的任意一个方向上,具有多个弧状的扩散单元,所述第一方向和所述第二方向的扩散角度不同。

[0008] 本发明还提供一种投影装置,包括:所述光源装置;以及显示元件,被照射来自所述光源装置的出射光并生成投影光,所述透镜单元的纵横尺寸比与所述显示元件的纵横尺寸比相同。

附图说明

[0009] 图1是表示本发明的实施方式的光源装置的外观立体图。

- [0010] 图2是表示本发明的实施方式的光源装置的功能块的图。
- [0011] 图3是表示本发明的实施方式的光源装置的内部构造的平面示意图。
- [0012] 图4A是将本发明的实施方式的光源装置的扩散板的一部分放大的平面示意图。
- [0013] 图4B是沿图4A的IVb-IVb线的剖视图。
- [0014] 图4C是沿图4A的IVc-IVc线的剖视图。
- [0015] 图5是本发明的实施方式的微镜阵列的主视示意图。
- [0016] 图6A是本发明的实施方式的扩散板及微镜阵列的光路的示意图(俯视图)。
- [0017] 图6B是本发明的实施方式的扩散板及微镜阵列的光路的示意图(侧视图)。
- [0018] 图7A是本发明的实施方式的图6A的微镜阵列的光路的放大示意图(俯视图)。
- [0019] 图7B是本发明的实施方式的图6B的微镜阵列的光路的放大示意图(侧视图)。

具体实施方式

[0020] 下面,根据附图说明本发明的实施方式。图1是投影装置10的外观立体图。另外,在本实施方式中,投影装置10中的左右表示相对于投影方向的左右方向,前后表示相对于投影装置10的屏幕侧方向及光线束的行进方向的前后方向。

[0021] 投影装置10如图1所示大致呈长方体形状,在形成为框体的前方的侧板的正面板12的侧方具有投影部,在该正面板12具有多个排气孔17。并且,投影装置10具有接收来自遥控器的控制信号的未图示的Ir接收部。

[0022] 在框体的上壳11设有按键/指示灯部37,在该按键/指示灯部37配置有按键和指示灯,如电源开关键和用于通知电源的接通或者断开的电源指示灯、用于切换投影的起动和停止的投影开关键、在光源单元和显示元件或者控制电路等过热时进行通知的过热指示灯等。并且,上壳11构成为覆盖投影装置10的框体的上表面和左侧面的一部分,在故障时等将上壳11从下壳16卸下。

[0023] 投影装置10在框体的背面板具有输入输出连接器部及电源适配器插头等各种端子,在输入输出连接器部设置未图示的USB端子和输入模拟RGB影像信号的影像信号输入用的D-SUB端子、S端子、RCA端子、声音输出端子等。并且,在背面板形成有多个进气孔。

[0024] 下面,使用图2的功能块图说明投影装置10的控制单元。控制单元由控制部38、输入输出接口22、图像变换部23、显示编码器24、显示驱动部26等构成。

[0025] 该控制部38掌管投影装置10内的各个电路的动作控制,由CPU、固定地存储各种设定等动作程序的ROM、及被用作工作存储器的RAM等构成。

[0026] 并且,通过该控制单元对从输入输出连接器部21输入的各种规格的图像信号进行变换,以便统一成适合通过输入输出接口22、系统总线(SB)在图像变换部23显示的规定格式的图像信号,然后输出给显示编码器24。

[0027] 并且,显示编码器24将所输入的图像信号展开存储在视频RAM25中,然后根据该视频RAM25的存储内容生成视频信号,并输出给显示驱动部26。

[0028] 显示驱动部26作为显示元件控制单元发挥作用,对应从显示编码器24输出的图像信号,以适当的帧频驱动空间光调制元件(SOM)即显示元件51。

[0029] 该投影装置10将从作为投影仪用光源装置的光源装置60出射的光线束通过光学系统照射显示元件51。由此,投影装置10以显示元件51的反射光形成投影光,通过投影光学

系统230将图像投影显示在未图示的屏幕上。另外,该投影光学系统230的可动透镜单元240通过透镜电机45进行变焦调整和聚焦调整用的驱动。

[0030] 并且,图像压缩/解压缩部31进行如下的记录处理:通过ADCT及霍夫曼编码等处理对图像信号的亮度信号及色差信号进行数据压缩,并依次写入作为插拔自如的记录介质的存储卡32中。

[0031] 另外,图像压缩/解压缩部31进行如下的处理:在再现模式时读出被记录在存储卡32中的图像数据,以1帧单位对构成一系列的动态图像的各个图像数据进行解压缩,将该图像数据通过图像变换部23输出给显示编码器24,根据存储在存储卡32中的图像数据能够进行动态图像等的显示。

[0032] 并且,由在框体的上壳11设置的主键及指示灯等构成的按键/指示灯部37的操作信号直接发送给控制部38。来自遥控器的按键操作信号被Ir接收部35接收,通过Ir处理部36被解调成代码信号。将该代码信号输出给控制部38。

[0033] 另外,控制部38通过系统总线(SB)与声音处理部47连接。该声音处理部47具有PCM音源等音源电路,在投影模式及再现模式时将声音数据模拟化,并驱动扬声器48进行扩声放音。

[0034] 并且,控制部38控制作为光源控制单元的光源控制电路41,该光源控制电路41单独控制光源装置60的红色波段光、绿色波段光及蓝色波段光的发光,以便从光源装置60射出在图像生成时所要求的规定波段的光。

[0035] 另外,控制部38使冷却风扇驱动控制电路43进行在光源装置60等设置的多个温度传感器的温度检测,根据该温度检测的结果控制冷却风扇的旋转速度。并且,控制部38也使冷却风扇驱动控制电路43进行如下的控制:利用定时器等使在投影装置10主体的电源断开后也持续冷却风扇的旋转、或者根据温度传感器的温度检测的结果使投影装置10主体的电源断开等。

[0036] 下面,对该投影装置10的内部构造进行说明。图3是表示投影装置10的内部构造的平面示意图。投影装置10在中央部分具有光源装置60,在光源装置60的左侧方(图的右侧)具有作为投影光学系统230的一部分而内置的透镜镜筒235。投影装置10在光源装置60的下方具有未图示的主控制电路基板。

[0037] 光源装置60具有绿色光源装置80、红色光源装置120、蓝色光源装置300。并且,光源装置60包含对从各个光源装置80、120、300射出的光源光进行导光的光源侧光学系统140和导光光学系统170。下面,对各颜色的光源装置80、120、300进行说明。

[0038] 绿色光源装置80包括激励光照射装置70和荧光发光装置90。激励光照射装置70具有用于射出激励光的多个蓝色激光二极管71。在蓝色激光二极管71的光轴上配置有多个准直透镜73,用于将来自蓝色激光二极管71的射出光分别转换成平行光以提高指向性。

[0039] 在蓝色激光二极管71和背面板13之间设有散热器81。在该散热器81的背面板13侧配置有向散热器81侧送出作为冷却介质的外部空气的冷却风扇261,通过冷却风扇261和散热器81将激励光照射装置70冷却。

[0040] 绿色光源装置80中的荧光发光装置90具有荧光板100、会聚透镜单元111。荧光板100以与正面板12平行的方式、即与来自激励光照射装置70的射出光的光轴正交的方式配置。会聚透镜单元111将从荧光板100向背面板13射出的光线束会聚。在荧光板100和正

面板12之间配置有散热器130等,由此荧光板100被冷却。

[0041] 荧光板100例如由板状的金属基材形成。荧光板100的激励光照射装置70侧的表面是反射光的反射面。在该反射面上铺设有荧光发光区域。在荧光发光区域设有借助从激励光照射装置70出射的激励光而出射绿色波段的荧光光的荧光体。另外,反射面能够通过银蒸镀等进行镜面加工而形成。

[0042] 接受到来自激励光照射装置70的出射光的荧光体向全方位出射荧光光。该荧光光的一部分直接向会聚透镜单元111出射,其它部分在荧光板100的反射面反射后向会聚透镜单元111出射。

[0043] 此外,不激励荧光体即照射金属基材的激励光通过反射面反射再次入射到荧光体,将荧光体激励。因此,通过将荧光板100的表面作为反射面,能够提高从激励光照射装置70出射的激励光的利用效率,能够使绿色波段光更加明亮地发光。

[0044] 红色光源装置120具有出射红色波段光的红色激光二极管(固体发光元件)121、和提高出射光的指向性的准直透镜125。从红色激光二极管121出射的红色波段光通过准直透镜125被转换成平行光。

[0045] 蓝色光源装置300具有出射蓝色波段光的蓝色激光二极管(固体发光元件)301、和提高出射光的指向性的准直透镜305。从蓝色激光二极管301出射的蓝色波段光通过准直透镜305被转换成平行光。另外,蓝色激光二极管301以使出射光成为纵长的椭圆形的方式配置。在光源装置60和正面板12之间设有红色光源装置120及荧光发光装置90的冷却用的散热器130、和蓝色光源装置300的冷却用的散热器190。

[0046] 在作为散热器130、190的周边的正面板12及右侧板15侧配置有冷却风扇261,用于将通过散热器130、190被加热的冷却介质排出到装置外部。通过该冷却风扇261将红色激光二极管121及蓝色激光二极管301冷却。

[0047] 光源装置60具有作为光源侧光学系统140的第一分色镜141、第二分色镜142、扩散板200、第三分色镜143、微镜阵列400。

[0048] 第一分色镜141配置在激励光照射装置70和荧光发光装置90之间。第一分色镜141使蓝色波段光透射,将绿色波段光反射。另外,将激励光照射装置70出射的荧光体激励的激励光如果是比荧光体发出的荧光光短波长的光,则可以是任何波段的光。即,在本实施方式中,荧光光是绿色波段光,因而将蓝色波段光用作激励光,但激励光照射装置70也可以出射比绿色波段光短波长的紫色波段光和紫外波段光作为激励光。

[0049] 从激励光照射装置70出射的蓝色波段光在透射第一分色镜141后照射荧光体。从荧光板100出射的绿色波段光通过会聚透镜单元111由第一分色镜141被反射,朝向第三分色镜143出射。

[0050] 第二分色镜142配置在从红色光源装置120出射的红色波段光的光路和从蓝色光源装置300出射的蓝色波段光的光路相交的位置。第二分色镜142将红色波段光反射,使蓝色波段光透射。因此,从红色光源装置120出射的红色波段光通过第二分色镜142被反射,朝向扩散板200出射。并且,从蓝色光源装置300出射的蓝色波段光在透射第二分色镜142后朝向扩散板200出射。

[0051] 扩散板200配置在被第二分色镜142反射的红色波段光和透射第二分色镜142的蓝色波段光的光路上。扩散板200使入射的光扩散并透射。另外,关于扩散板200的详细情况在

后面进行说明。

[0052] 第三分色镜143配置在通过第一分色镜141被反射的绿色波段光和在扩散板200扩散并透射的红色波段光及蓝色波段光的光路上。第三分色镜143将绿色波段光反射,使红色波段光及蓝色波段光透射。入射到第三分色镜143的绿色波段光朝向微镜阵列400反射,由此红色波段光及蓝色波段光都是光轴与绿色波段光一致地朝向微镜阵列400出射。

[0053] 微镜阵列400使来自第三分色镜143的各颜色的出射光扩散,使亮度分布均匀化。关于微镜阵列400的详细情况在后面进行说明。

[0054] 投影装置10具有对从光源侧光学系统140出射的光进行导光的导光光学系统170、和投影光学系统230。导光光学系统170具有反射镜144、会聚透镜172、棱镜180。投影光学系统230具有透镜镜筒235。另外,棱镜180也作为投影光学系统230的一部分发挥作用。

[0055] 从微镜阵列400出射的各颜色的光源光在反射镜144被反射后入射到会聚透镜172。会聚透镜172使透射微镜阵列400的扩散均匀光会聚成显示元件51的有效尺寸。在显示元件51和左侧板14及背面板13之间设有使显示元件51冷却的散热器191。

[0056] 通过微镜阵列400而成为均匀的强度分布的各颜色的光源光通过会聚透镜172入射到棱镜180。该棱镜180是RTIR(Reverse Total Internal Reflection:反向全内反射)棱镜,作为向显示元件51照射光源光的聚光透镜(condenser lens)发挥作用,并且作为变换光轴的光轴变换装置发挥作用,以便使在显示元件51生成的投影光与透镜镜筒235的光轴一致。

[0057] 另外,也可以使用光隧道、玻璃棒等导光装置替代微镜阵列400。

[0058] 在显示元件51反射的有效光作为投影光通过投影光学系统230被投影到屏幕上。该投影光学系统230具有内置于透镜镜筒235的固定透镜单元、和内置于可动镜筒的可动透镜单元240。透镜镜筒235是具有变焦功能的可变焦点型透镜,通过透镜电机使可动透镜单元240移动,能够进行变焦调整和聚焦调整。

[0059] 通过构成这样的投影装置10,从光源装置60在任意的定时出射的绿色、红色及蓝色的各种光源光依次入射到微镜阵列400及会聚透镜172,并通过棱镜180入射到显示元件51。投影装置10通过作为显示元件51的DMD对与数据对应的各颜色的光进行时分显示,由此能够在屏幕上投影彩色图像。

[0060] 下面,对扩散板200的详细情况进行说明。图4A是将光源装置60的扩散板200的一部分放大的出射侧的俯视示意图。图4B是沿图4A的IVb-IVb线的剖视图。图4C是沿图4A的IVc-IVc线的剖视图。

[0061] 本实施方式的扩散板200在光源光的出射侧具有多个微细的扩散单元210,并且形成为能够调整两个方向的扩散角度。扩散单元210的形状如图4A所示呈一方作为长轴2L、另一方作为与长轴2L垂直的短轴2S的非正六边形状。多个扩散单元210是包含不同的形状构成的,以便至少不会成为全部相同的形状。扩散单元210既可以组合多种不同的形状来构成,也可以形成为全部不同的形状。另外,只要多边形即可,也可以不是六边形状。

[0062] 各扩散单元210如图4B及图4C所示具有凸型的正圆弧状的透镜面211。在本实施方式中形成为各透镜面211相对于入射面220的高度H对于哪个扩散单元210都相同。因此,长轴2L及短轴2S越长时,曲率半径越大。本实施方式的各扩散单元210的透镜面211在长轴2L方向(第一方向)的曲率半径较大,在短轴2S方向(第二方向)的曲率半径较小。因此,入射到

扩散板200的光源光在长轴2L方向和短轴2S方向以不同的扩散角度扩散并透射。并且,即使是相同的方向,也由于各扩散单元210的长轴2L或者短轴2S方向的长度不同,而能够形成为使同一方向的透镜面211的曲率半径不同,能够使各扩散单元210的扩散角度具有偏差。例如,短轴2S方向的扩散角度能够将预先设定的平均值设为扩散角度 θ_a ,其偏差能够设半值宽幅为 $\pm 5^\circ$ 。同样,长轴2L方向的扩散角度能够将预先设定的平均值设为扩散角度 θ_b ,其偏差能够设半值宽度为 $\pm 5^\circ$ 。这样的扩散单元210能够通过对玻璃和树脂等透明部件进行冲压成型而制得。

[0063] 另外,本实施方式的扩散单元210的顶点212位置分别配置在图4B及图4C所示的剖视图的中央,但也可以是使一部分扩散单元210的顶点212位置偏向长轴2L方向或者短轴2S方向的透镜面211形状,以便使在同一方向中具有扩散方向的偏差。

[0064] 图5是微镜阵列400的主视图。本实施方式的微镜阵列400具有排列成网格状的多个透镜单元410。各透镜单元410在从光源光的入射方向观察的俯视图中形成为一方为长边4L及另一方为短边4S的横长的长方形形状,并且形成为凸圆弧状。扩散板200被配置成使各扩散单元210的长轴2L方向(第一方向)及短轴2S方向(第二方向)分别与微镜阵列400的透镜单元410的短边4S方向及长边4L方向一致。即,将透镜单元410的长边4L方向配置在与光源光的光轴方向垂直的左右方向,将扩散单元210的短轴2S方向也配置在与光源光的光轴方向垂直的左右方向。

[0065] 另外,透镜单元410的形状能够设为在从正面观察时与显示元件51的纵横尺寸比大致相同的相似形状。因此,在光的入射方向的主视图中,能够降低光源光的照射泄露和光的利用率的降低。并且,通过将从扩散板200出射的扩散光照射在这种微镜阵列400上包含许多透镜单元410的较宽范围中,能够进一步降低投影装置10的亮度不均。

[0066] 下面,对扩散板200及微镜阵列400的光源光的光路进行说明。图6是扩散板200及微镜阵列400的光路的示意图。图6A是俯视图,图6B是侧视图。另外,在本图中箭头示出的光是为了说明入射到扩散板200的哪个位置的光沿着什么样的光路而简化了的光。

[0067] 通过图3的第二分色镜142出射的光源光(红色波段光及蓝色波段光)L1入射到扩散板200。入射到扩散板200的光源光L1从扩散板200扩散并透射,作为扩散光L2出射,然后入射到微镜阵列400。入射到微镜阵列400的扩散光L2作为被均匀化的出射光L3朝向反射镜144出射。

[0068] 图4B的扩散单元210的短轴2S方向的透镜面211如前面所述小于图4C的扩散单元210的长轴2L方向的透镜面211的曲率半径。因此,在图6A的俯视图中,扩散板200的长边4L方向的扩散角度 θ_a 与图6B的侧视图中的扩散板200的短边4S方向的扩散角度 θ_b 相比增大。

[0069] 对扩散光L2进行说明。在图6A的俯视图中,从扩散板200的一端的出射点P1出射的扩散光L2a1以较宽的扩散角度 θ_a 扩散,并照射微镜阵列400。并且,从远离出射点P1的另一端的出射点P2出射的扩散光L2a2同样也以较宽的扩散角度 θ_a 扩散,并照射微镜阵列400。从各个出射点P1、P2出射的扩散光L2a1、L2a2在入射区域P3中入射到微镜阵列400。

[0070] 图7A是图6A的微镜阵列400的光路的放大示意图。本图是入射区域P3中的一对的入射侧的透镜单元410和出射侧的透镜单元420的俯视图,相当于图5的沿VIIa-VIIa线的放大剖视图。来自入射角度较大的出射点P1的扩散光L2a1及来自出射点P2的扩散光L2a2在微镜阵列400内通过,在不偏离成对的出射侧的透镜单元420的情况下到达出射面421,作为微

镜阵列400的出射光L3a朝向反射镜144出射。

[0071] 在图6B的侧视图中,从扩散板200的一端的出射点P4出射的扩散光L2b1以较窄的扩散角度 θ_b 扩散,并照射微镜阵列400。并且,从远离出射点P4的另一端的出射点P5出射的扩散光L2b2同样也以较窄的扩散角度 θ_b 扩散,并照射微镜阵列400。从各个出射点P4、P5出射的扩散光L2b1、L2b2在入射区域P6中入射到微镜阵列400。

[0072] 图7B是图6B的微镜阵列400的光路的放大示意图。本图是入射区域P6中的一对的入射侧的透镜单元410和出射侧的透镜单元420的俯视图,相当于图5的沿VIIb-VIIb线的放大剖视图。来自入射角度较小的出射点P4的扩散光L2b1及来自出射点P5的扩散光L2b2在微镜阵列400内通过,在不偏离成对的出射侧的透镜单元420的情况下到达出射面421,作为微镜阵列400的出射光L3b朝向反射镜144出射。

[0073] 另外,来自两个出射点P1、P2的扩散光L2a1、L2a2和来自位于它们内侧的其它出射点的扩散光L2一起入射到图7A的入射区域P3的透镜单元410。来自位于内侧的其它出射点的扩散光L2以比扩散光L2a1、L2a2小的入射角度入射,因而在不偏离成对的出射侧的透镜单元420的情况下到达出射面421。

[0074] 并且,关于图6及图7所示的入射区域P3、P6,对多个透镜单元410中的一个透镜单元进行了说明,但在其它透镜单元的多个部位,同样也在不偏离出射侧的透镜单元的情况下到达出射面的光,作为微镜阵列400的出射光L3朝向反射镜144出射。

[0075] 另外,在本实施方式中,在图6A的主视图中入射到扩散板200的光源光L1a的照射范围,比在图6B的侧视图中入射到扩散板200的光源光L1b的照射范围狭窄,但也可以设为都大致相同的照射范围。

[0076] 根据本实施方式,使通过在多个方向扩散角度不同的扩散板200而沿微镜阵列400的长边4L方向入射的光的入射角度,大于沿短边4S方向入射的光的入射角度。因此,能够对应显示元件51的纵横尺寸比提高光源光的扩散效果,并且使该光源光均匀化,构成降低了亮度不均的光源装置60及投影装置10。

[0077] 以上说明了本发明的实施方式,但本发明不限于此,能够适当进行变更来实施。例如,扩散单元210在图4A的主视图中是六边形形状,但只要是相邻的扩散单元210相互接触的形状,也能够设为矩形形状等其它形状。

[0078] 并且,关于扩散板200,也可以代替扩散单元210而设置将多个凸圆弧状的圆柱透镜配置在出射侧形成的圆柱透镜阵列。在这种情况下,例如通过将圆柱透镜阵列设在通过喷砂等形成了微细凹凸的其它扩散板(第二扩散板)的扩散板的后面,对于以各向同性扩散的光源光,能够在一个方向抑制扩散角度进行出射。

[0079] 并且,绿色光源装置80也可以构成为通过绿色激光二极管(固体发光元件)出射绿色波段光。在这种情况下,绿色波段光成为相干光,因而与在本实施方式中说明的红色波段光和蓝色波段光一样,优选在通过扩散板200扩散后入射到微镜阵列400。即,作为图3的光源侧光学系统140的配置例,能够更换扩散板200和第三分色镜143的位置,以便使绿色波段光在第三分色镜143反射后入射到扩散板200。在这种情况下,在第二分色镜142反射的红色波段光和透射第二分色镜142的蓝色波段光,能够在透射第三分色镜143后入射到扩散板200。这样,通过激光二极管出射的各颜色的相干光顺序地入射到扩散板200和微镜阵列400。

[0080] 并且,在本实施方式中说明了根据如图4A所示的从正面观察的形状使扩散单元210的透镜面211在各方向的曲率半径不同的示例,但也可以构成为与长轴2L及短轴2S的长度无关,使各方向的曲率半径不同。

[0081] 例如也可以是,在多个扩散单元210的一部分中包含透镜面211相对于入射面220的高度H不同的扩散单元210。即,通过将高度H较高的扩散单元210设为曲率半径较小的透镜面211、将高度H较低的扩散单元210设为曲率半径较大的透镜面211,能够使各扩散单元210的扩散角度具有偏差。

[0082] 并且,在本实施方式中说明了从正面观察在一个方向较长的扩散单元210,但也可以利用其它的方法使出射光的扩散角度具有各向异性。例如也可以是,在将扩散微粒封入透明基材的扩散板中,通过对具有各向异性形状的该扩散微粒进行取向并封入扩散板内,使出射光的扩散角度具有各向异性。

[0083] 另外,扩散单元210也可以在长轴2L方向及短轴2S方向中任意一个方向或者两个方向中形成为椭圆弧状,以取代凸型的正圆弧状。并且,扩散单元210也可以形成为具有圆弧以外的非球面的其它弧状。

[0084] 如以上在本实施方式中说明的那样,扩散板200在与光源光的入射侧的面相反的出射侧的第一方向(长轴2L方向)、和与第一方向大致正交的第二方向(短轴2S)中任意一个方向具有多个弧状的扩散单元210,并且第一方向和第二方向的扩散角度不同,这样的光源装置60及投影装置10能够提高使光源光均匀化的效果,而且不会降低在图像形成中使用的光源光的利用效率。因此,能够提供降低光源光的亮度不均的光源装置60及投影装置10。

[0085] 扩散单元210呈从正面观察至少包含不同形状的非多边形状,这样的光源装置60能够在扩散板200上没有间隙地配置具有圆弧状的透镜面211的扩散单元210。

[0086] 扩散单元210具有在第一方向及第二方向形成为正圆弧状的透镜面,这样的光源装置60能够使光相对于第一方向及第二方向扩散。

[0087] 扩散单元210在第一方向的曲率半径较大、在第二方向的曲率半径较小,这样的光源装置60能够使从扩散板200出射的扩散光在第一方向减小扩散角度,在第二方向使扩散角度相比该第一方向增大。

[0088] 扩散单元210呈形成于第一方向及第二方向任意一个方向或者两个方向的椭圆弧状,这样的光源装置60与扩散单元210呈正圆弧状时相比,能够对从扩散单元的中心附近出射的光抑制扩散或者使之扩散。

[0089] 扩散单元210是形成于第二方向的圆弧状的圆柱透镜,这样的光源装置60能够抑制透射的光相对于第二方向的扩散。

[0090] 还具有使光源光以各向同性扩散并向扩散板200出射的第二扩散板的光源装置60,能够使光源光均匀化。

[0091] 扩散单元210的顶点212位置分别偏倚配置的光源装置60,能够使出射的光的扩散方向具有偏差。

[0092] 扩散单元210包含至少高度不同的扩散单元210,这样的光源装置60即使是入射到相同宽度的扩散单元210的光,也能够以不同的扩散角度出射。因此,能够使扩散角度具有偏差。

[0093] 具有透镜阵列400的光源装置60能够出射降低了亮度不均的光源光,透镜阵列400具有多个透镜单元410,使透射扩散板200的光源光均匀化。

[0094] 透镜单元410呈具有长边及短边的长方形状,这样的光源装置60能够使横截面为长方形状的光线束重叠,使光源光会聚于预先设定的长方形区域中。

[0095] 扩散板200以使透镜单元410的短边的方向与第一方向一致、使透镜单元410的长边的方向与第二方向一致的方式配置,这样的光源装置60能够使入射到透镜单元410的扩散光在透镜单元410的长边4L方向增大入射角度,在短边4S方向减小入射角度。因此,能够按照透镜单元410、420的形状,更有效地使光均匀化。

[0096] 投影装置10具有上述的光源装置60、和被照射来自光源装置60的出射光并生成投影光的显示元件51,透镜单元410的纵横尺寸比与显示元件51的纵横尺寸比相同,这样的投影装置10能够降低在显示元件51形成投影装置10的图像时不需要的区域中照射的光源光。因此,能够提高图像形成用的光源光的利用效率。

[0097] 另外,在上述实施方式中,扩散单元210的形状为非正六边形状,但只要是一方为长轴2L、另一方为与长轴2L垂直的短轴2S,则也可以是正六边形状。或者,也可以是六边形状以外的多边形状。

[0098] 以上说明的实施方式是作为示例而示出的,并非限定发明的范围。这些新的实施方式可以通过其他各种方式来实现,在不脱离发明主旨的范围下可以进行各种省略、替换和变更。这些实施方式及其变形包含在发明的范围和主旨中,并且包含在权利要求书所记载的发明及其均等的范围内。

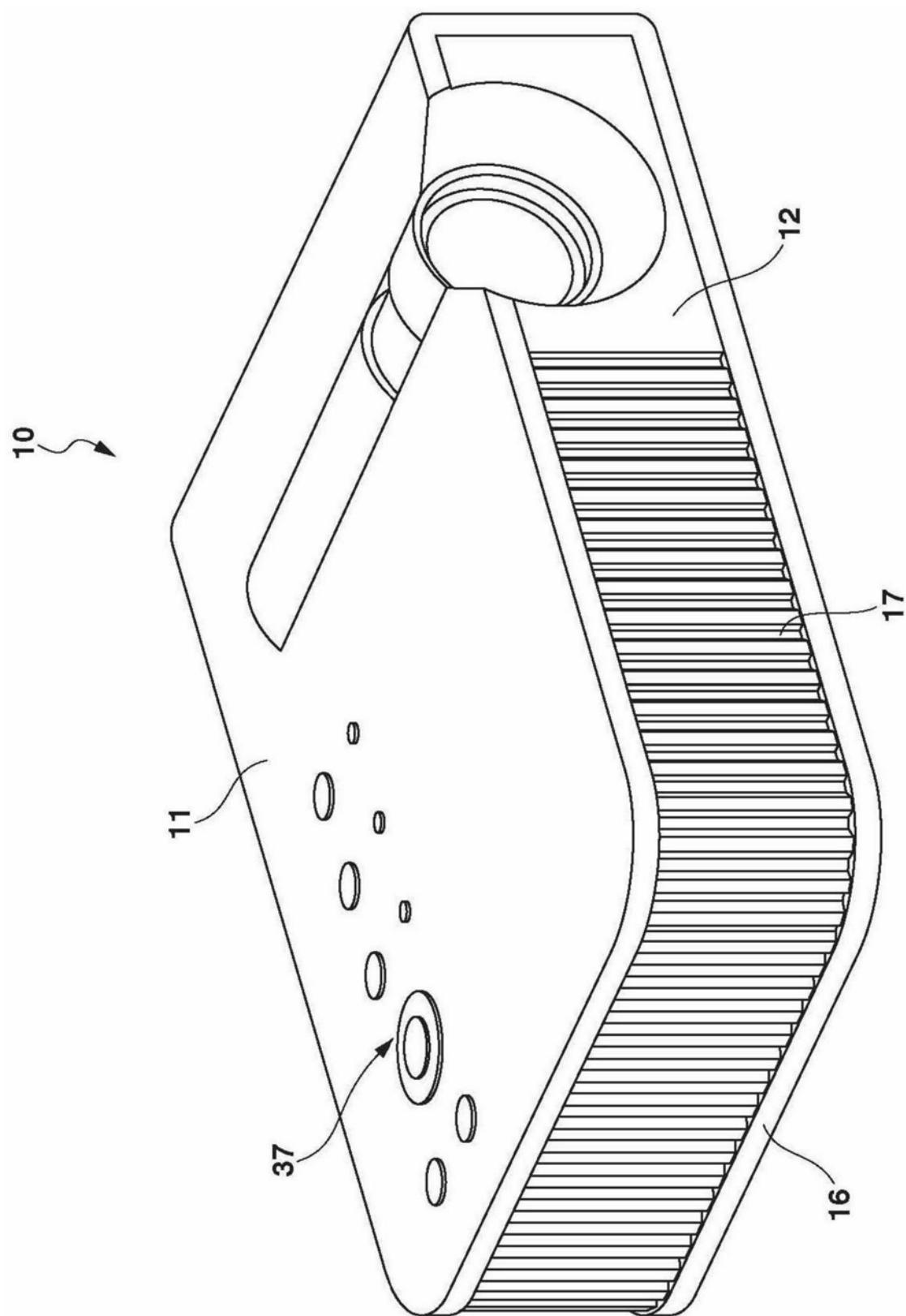


图1

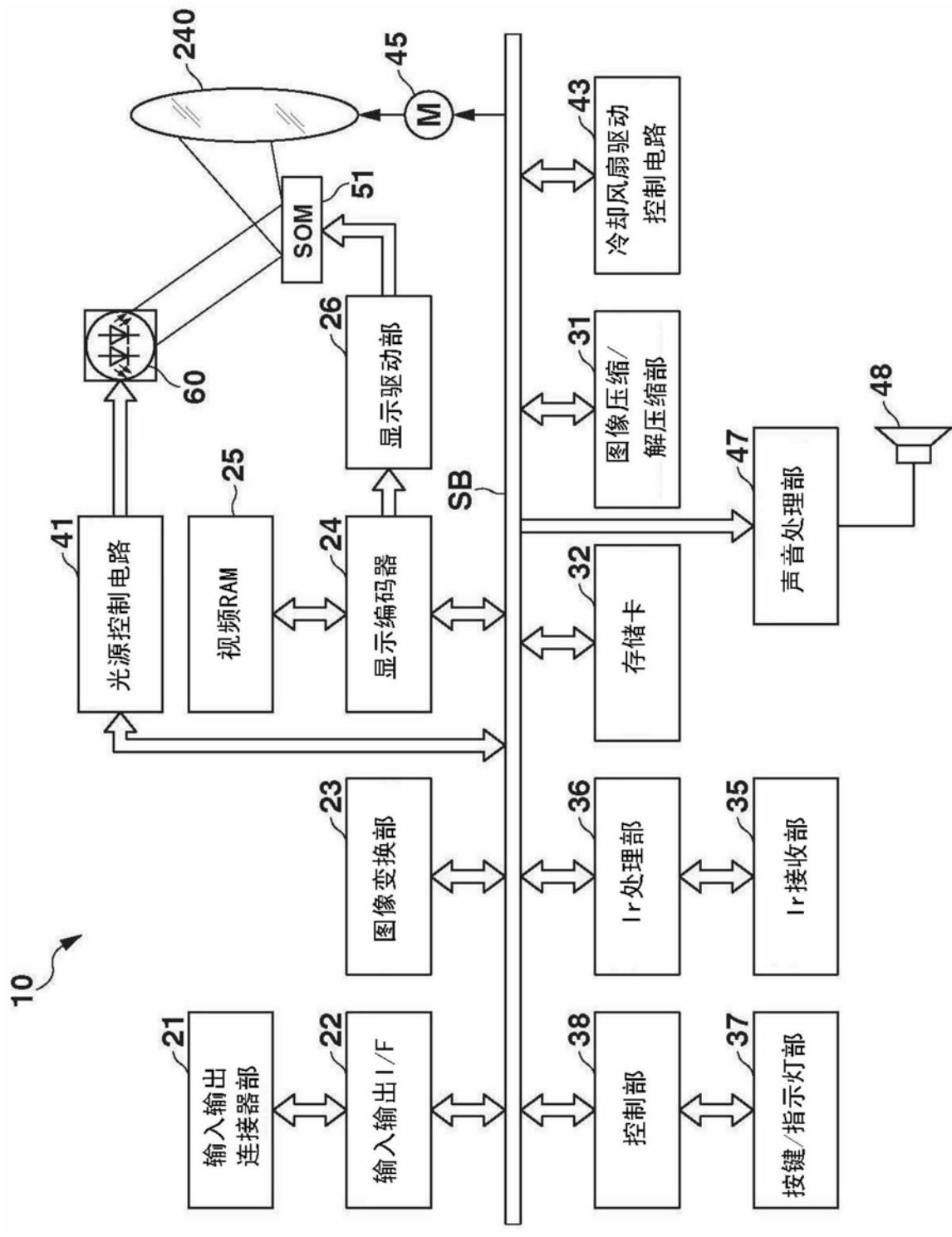


图2

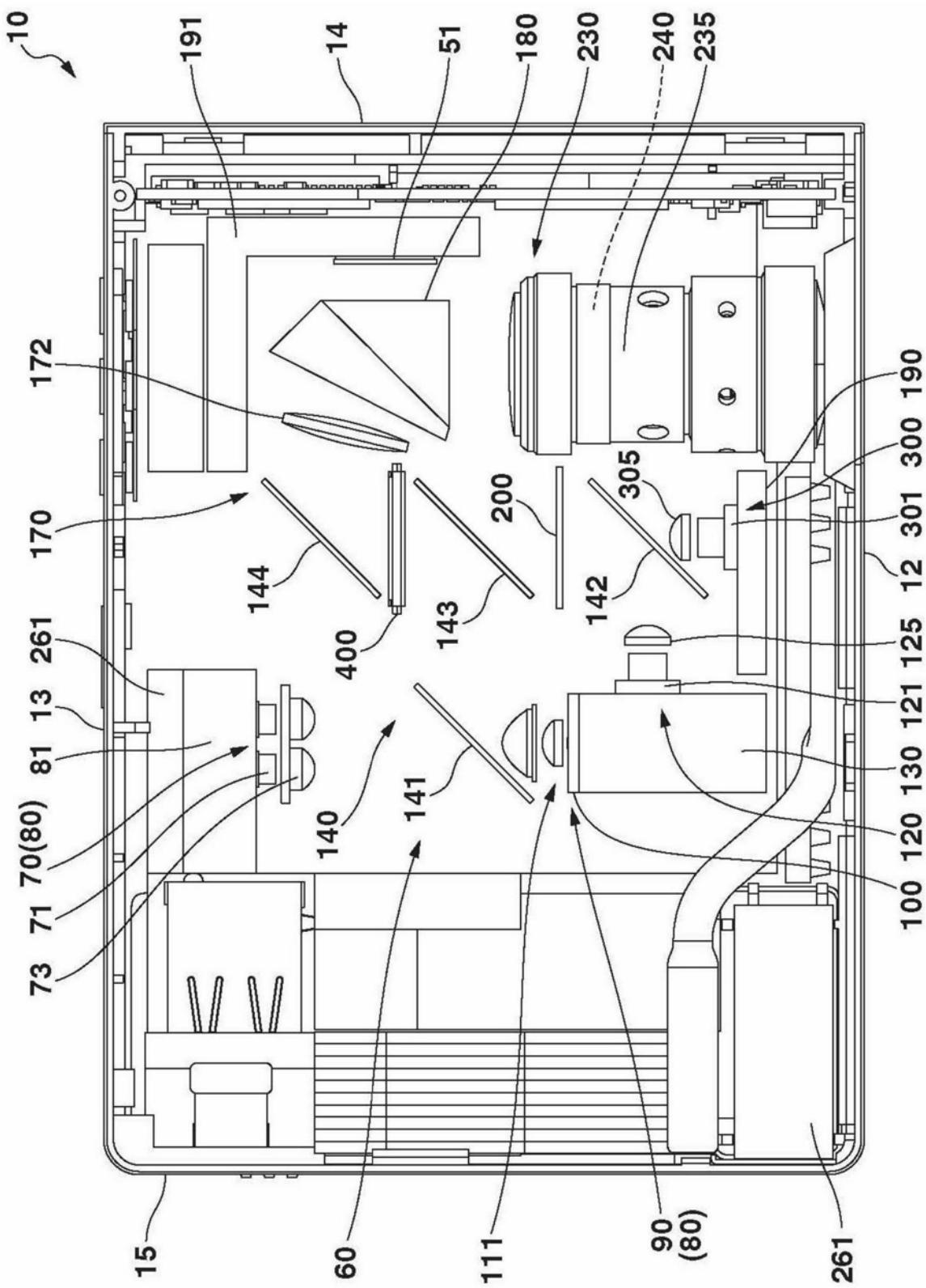


图3

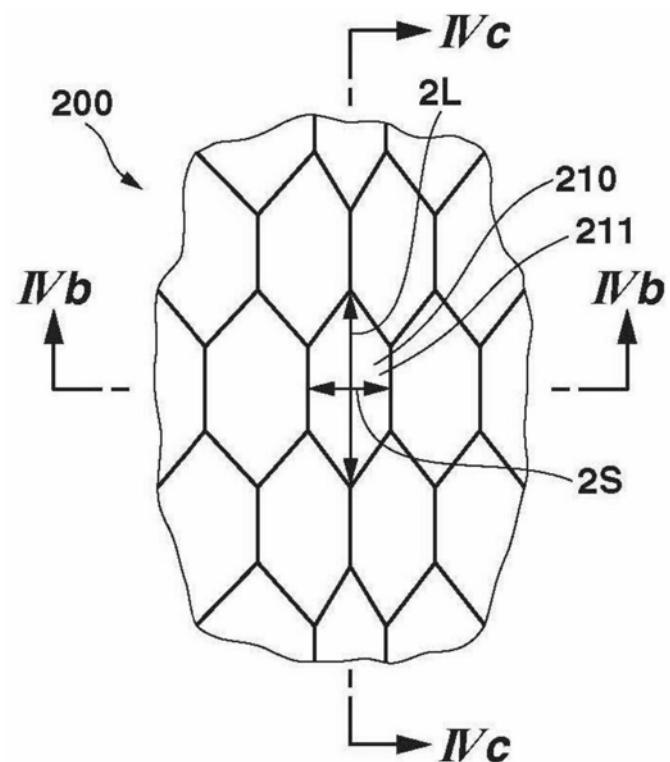


图4A

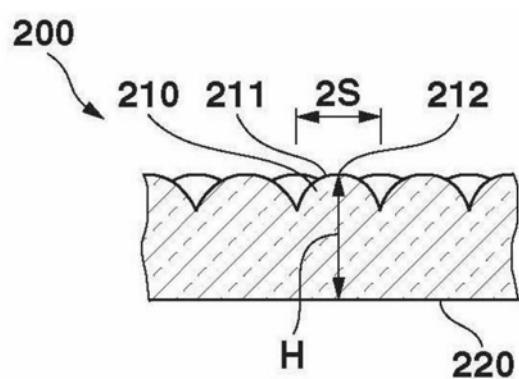


图4B

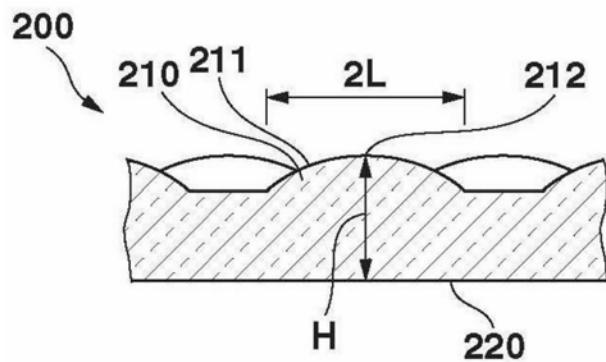


图4C

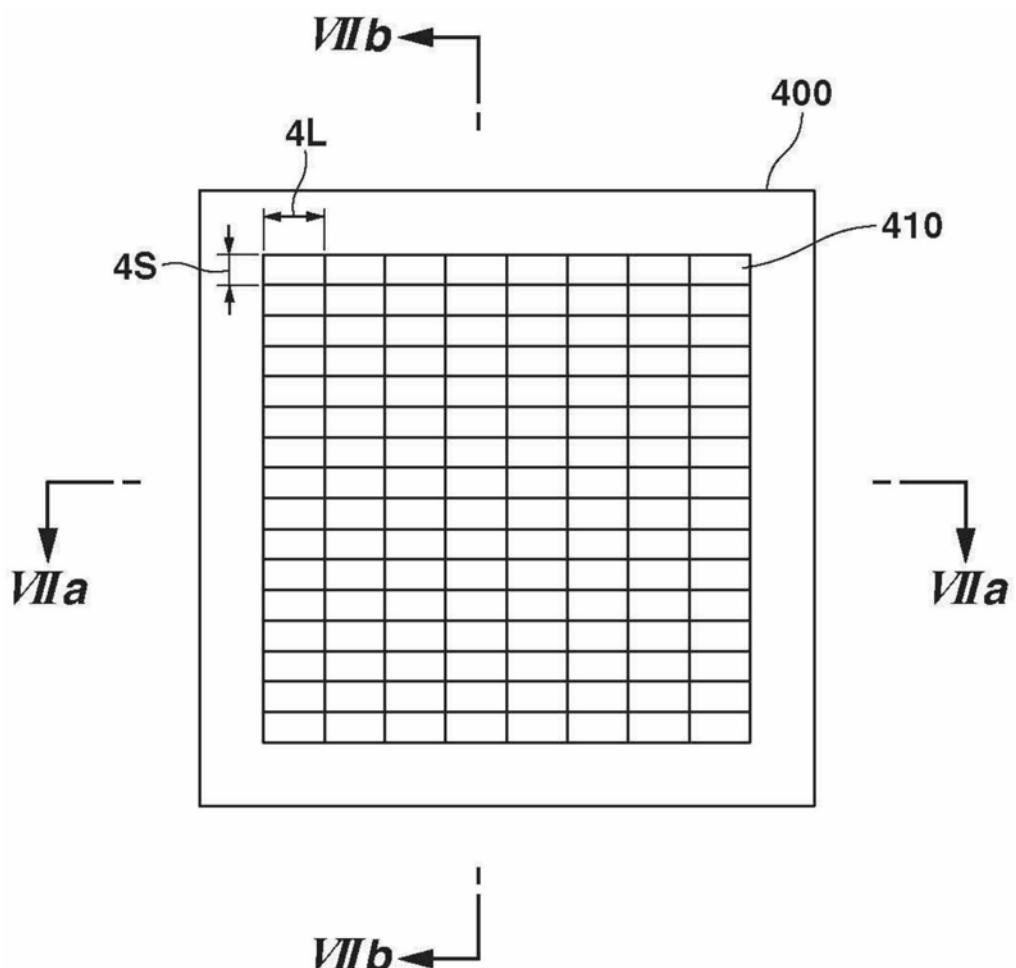


图5

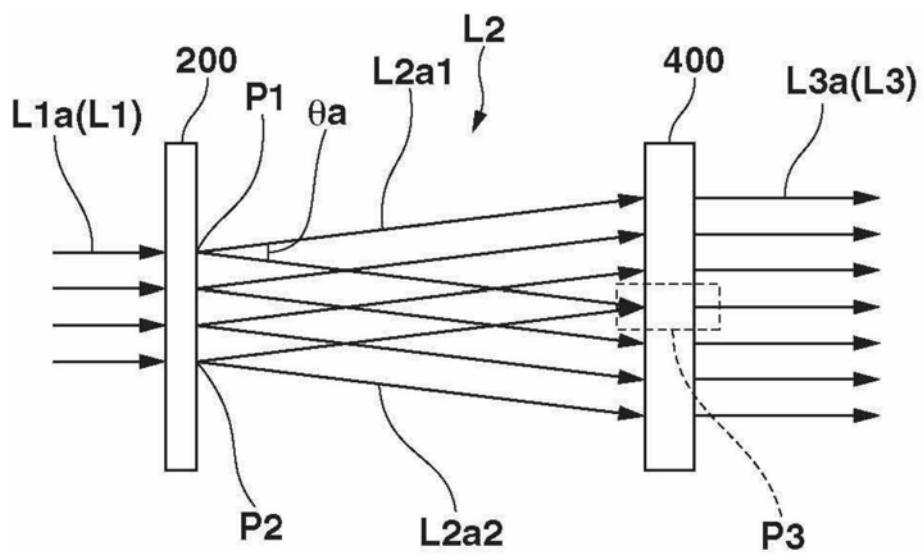


图6A

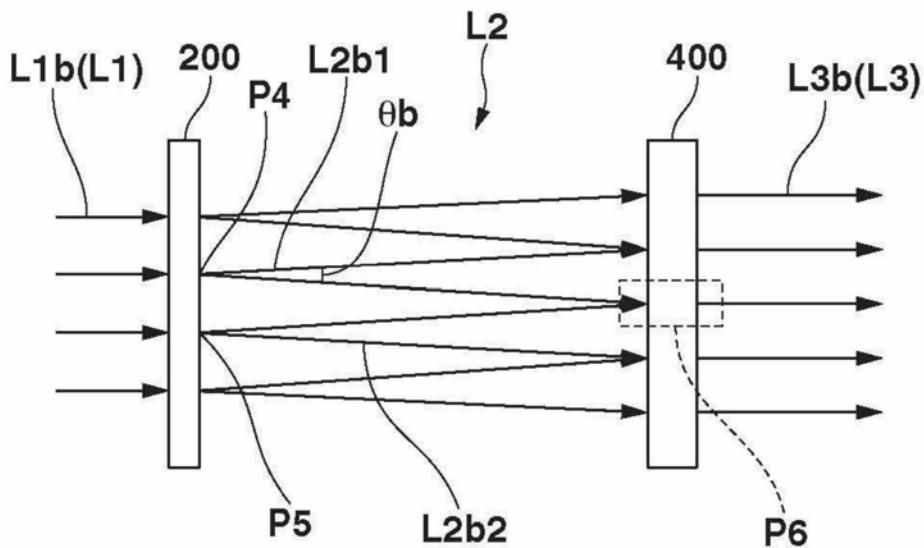


图6B

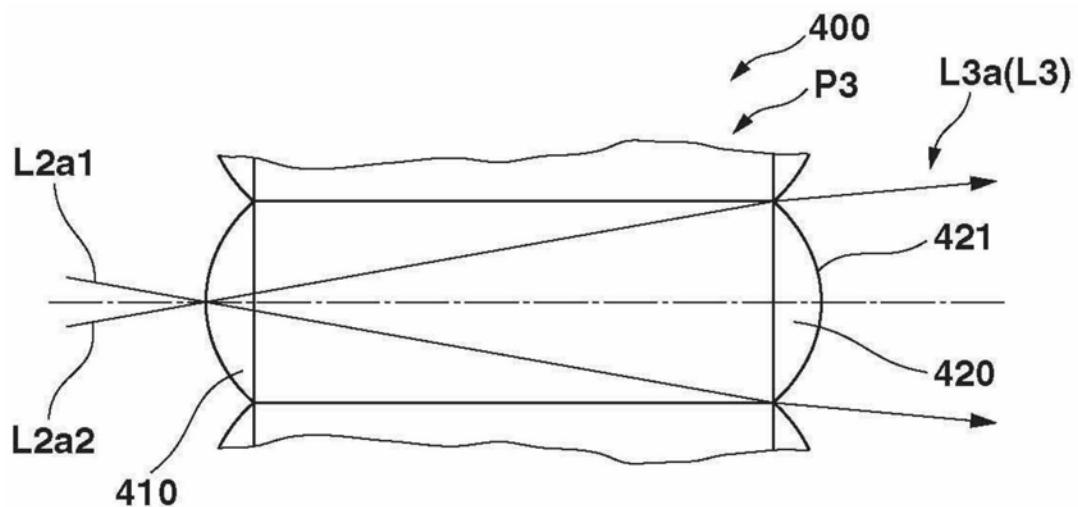


图7A

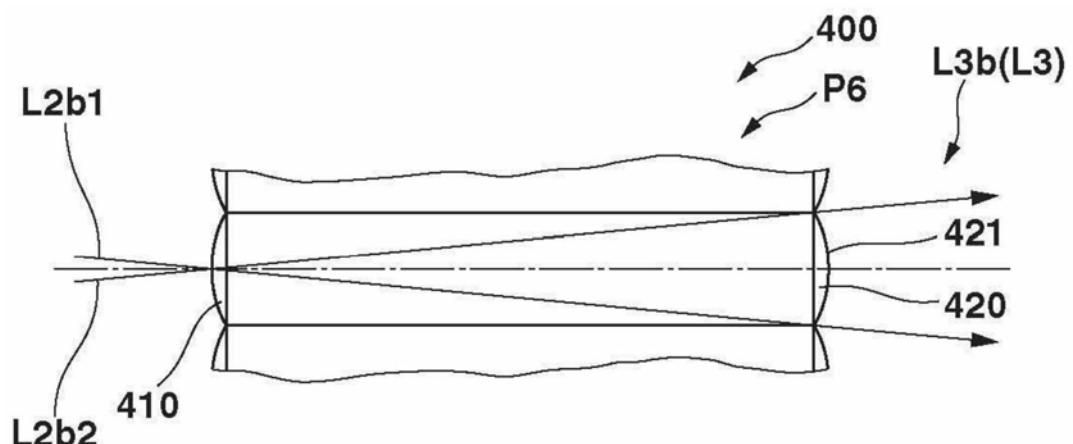


图7B