



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110082912 B

(45) 授权公告日 2022.09.20

(21) 申请号 201910020957.5

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2015.02.03

G02B 27/01 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110082912 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.08.02

CN 102472895 A, 2012.05.23

(30) 优先权数据

CN 103368060 A, 2013.10.23

2014-023138 2014.02.10 JP

CN 101867151 A, 2010.10.20

(62) 分案原申请数据

CN 1781052 A, 2006.05.31

201510055500.X 2015.02.03

US 2011248904 A1, 2011.10.13

(73) 专利权人 索尼公司

CN 103309035 A, 2013.09.18

地址 日本东京

Yiran Liu.《Uncooled DBR Laser

(72) 发明人 武川洋

Directly Modulated at 3.125Gb/s as

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

Athermal Transmitter for Low-Cost WDM

11240

Systems》.《IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY

专利代理人 余刚 吴孟秋

LETTERS》.2005, 第17卷(第10期),

审查员 王瑶

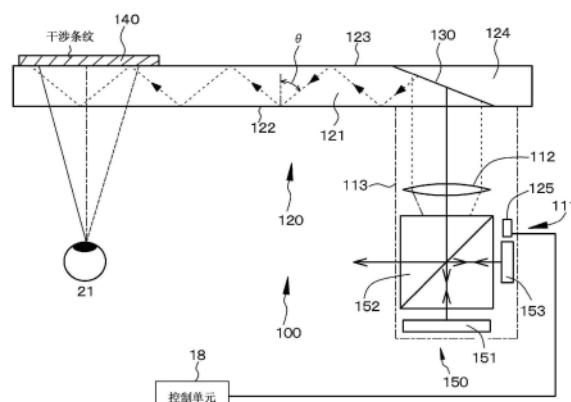
权利要求书1页 说明书16页 附图13页

## (54) 发明名称

图像显示装置和显示设备

## (57) 摘要

本申请涉及图像显示装置和显示设备。该图像显示装置包括图像形成单元；以及光学单元，被配置为输入和输出从图像形成单元输出的光，其中，图像形成单元包括：光源；温度测量单元，被配置为测量光源的温度变化；以及控制单元，被配置为基于温度测量单元的温度测量结果来控制光源的操作。



1. 一种图像显示装置,包括:

图像形成单元;以及

光学单元,被配置为输入和输出从所述图像形成单元输出的光,

其中,所述图像形成单元包括:

光源,包括GAN基半导体激光元件;

温度测量单元,被配置为测量所述光源的温度变化;以及

控制单元,被配置为在所述光源的温度变化超出预定范围的情况下,仅根据所述温度测量单元的温度测量结果控制来自所述光源的光的输出位置。

2. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其中,所述半导体激光元件被配置为发出绿色光和蓝色光中的一种。

3. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其中,所述半导体激光元件被配置为发出红色光。

4. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其中,所述光学单元包括:

导光板,被配置为在输入光通过全反射在所述导光板内部传播之后将光输出,

第一偏转单元,包括反射镜和半透射镜中的一个,并且所述第一偏转单元被配置为将输入到所述导光板的光的至少部分进行偏转,以使输入到所述导光板的光在所述导光板内部全反射;以及

第二偏转单元,包括衍射光栅构件,并且所述第二偏转单元被配置为偏转通过全反射在所述导光板内部传播的光,以从所述导光板将通过全反射在所述导光板内部传播的光输出。

5. 一种显示设备,包括:

框架,安装到观察者的头部上;以及

图像显示装置,附接至所述框架,所述图像显示装置包括

图像形成单元;以及

光学单元,被配置为输入和输出从所述图像形成单元输出的光,

其中,所述图像形成单元包括:

光源,包括GAN基半导体激光元件;

温度测量单元,被配置为测量所述光源的温度变化;以及

控制单元,被配置为在所述光源的温度变化超出预定范围的情况下,仅根据所述温度测量单元的温度测量结果控制来自所述光源的光的输出位置。

6. 一种图像显示装置,包括:

图像形成单元,包括:

液晶显示单元,以及

光源,包括GAN基半导体激光元件;

光学单元,被配置为输入和输出从所述图像形成单元输出的光;

温度测量单元,被配置为测量所述光源的温度变化;以及

控制单元,被配置为在所述光源的温度变化超出预定范围的情况下,仅根据所述温度测量单元的温度测量结果控制来自所述光源的光的输出位置。

## 图像显示装置和显示设备

[0001] 本申请是申请号为201510055500X,申请日为2015年2月3日,发明创造名称为“图像显示装置和显示设备”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2014年2月10日提交的日本在先专利申请JP 2014-023138的权益,通过引用将其全部内容结合于本文中。

### 技术领域

[0004] 本公开内容涉及图像显示装置以及包括图像显示装置的显示设备。更具体地,本公开内容涉及用作头戴式显示器(HMD)的显示设备和涉及用于显示设备中的图像显示装置。

### 背景技术

[0005] 例如,通过日本专利申请公开No.Hei10-301055众所周知的是为了使观察者通过虚拟图像光学系统观察放大形式的由图像形成单元形成的二维图像而使用虚拟图像显示装置(图像显示装置)。日本专利申请公开No.Hei 10-301055中公开的图像显示装置包括,例如图像输出单元、透镜(lens,镜头)、附接至透镜的表面的全息光学元件(HOE)、以及根据需要含有半反射镜。

### 发明内容

[0006] 在这样一个图像显示装置中,根据设置给图像形成单元的光源,从光源输出的光的波长由于光源的发热而改变,并因此,观察者观察的图像的图像质量会劣化(随后将描述细节)。利用日本专利申请公开No.Hei10-301055中公开的HMD,然而,由于从光源输出的光的波长的变化,难以解决图像的图像质量的劣化。

[0007] 所以,需要提供具有以下构造和结构的图像显示装置,该构造和结构能够避免图像由于从光源输出的光的波长的变化而导致图像质量的劣化,以及提供包括这样的图像显示装置的显示设备。

[0008] 根据本公开的实施方式,提供一种图像显示装置,该图像显示装置包括图像形成单元、光学单元、温度测量单元、以及控制单元。光学单元被配置为输入和输出从图像形成单元输出的光。温度测量单元被配置为测量图像形成单元的温度。控制单元被配置为基于温度测量单元的温度测量结果控制图像形成单元的操作。

[0009] 根据本公开的另一实施方式,提供一种显示设备,该显示设备包括安装到观测员的头部上的框架,以及附接至框架的图像显示装置。图像显示装置包括图像形成单元、光学单元、温度测量单元、以及控制单元。光学单元被配置为输入和输出从图像形成单元输出的光。温度测量单元被配置为测量图像形成单元的温度。控制单元被配置为基于温度测量单元的温度测量结果控制图像形成单元的操作。换言之,根据本公开的这个实施方式的显示设备的图像显示装置包括根据本公开的上述实施方式的图像显示装置。

[0010] 根据本公开的实施方式的每个图像显示装置和显示设备包括：被配置为测量图像形成单元的温度的温度测量单元和被配置为基于温度测量单元的温度测量结果来控制图像形成单元的操作的控制单元。因此，可以可靠地避免图像由于从光源输出的光的波长的变化而导致的图像质量的劣化。应该注意，本文中描述的效果仅是示例性的效果而不是限制性的。此外，可以产生其他的效果。

[0011] 鉴于对如附图所示的本发明的最佳模式实施方式的如下详细描述，本发明的这些和其他目的、特征和优点将会变得更加明显。

## 附图说明

- [0012] 图1是实施方式1的显示设备中的图像显示装置的概念图；
- [0013] 图2是当从上方观察时实施方式1的显示设备的示意图；
- [0014] 图3是当从前面观察时实施方式1的显示设备的示意图；
- [0015] 图4A和图4B分别是当从侧向观察时实施方式1的显示设备的示意图以及局部放大的反射式体积全息衍射光栅的示意性截面示图；
- [0016] 图5是示出形成图像显示装置的导光板中的光传播的示意图；
- [0017] 图6是实施方式2的显示设备中的图像显示装置的概念图；
- [0018] 图7是当从前面观察时实施方式4的显示设备的示意图；
- [0019] 图8是当从上方观察时实施方式4的显示设备的示意图；
- [0020] 图9是图像形成单元的变形的概念图；
- [0021] 图10是图像形成单元的另一变形的概念图；
- [0022] 图11是图像形成单元的又一变形的概念图；
- [0023] 图12是图像形成单元的又一变形的概念图；以及
- [0024] 图13是图像形成单元的又一变形的概念图。

## 具体实施方式

[0025] 在下文中，将基于参考附图的实施方式描述本公开内容，但本公开内容不限于以上实施方式。实施方式中的各种数值和材料仅仅是示例性的数值和材料。应当注意，按照下列顺序进行描述。

- [0026] 1. 根据本公开内容的实施方式和全部说明的显示设备和图像显示装置
- [0027] 2. 实施方式1(根据本公开内容的实施方式的显示设备和图像显示装置)
- [0028] 3. 实施方式2(实施方式1的变形)
- [0029] 4. 实施方式3(实施方式1和2的变形)
- [0030] 5. 实施方式4(实施方式1至3的变形)及其他
- [0031] [根据本公开内容的实施方式和全部说明的显示设备和图像显示装置]
- [0032] 在根据本公开内容的实施方式的图像显示装置或显示设备中的图像显示装置(在下文中，那些图像显示装置统称作“根据本公开内容的实施方式的图像显示装置等”)中，图像形成单元可包括光源，该光源包括GaN基半导体激光元件(由GaN基化合物半导体层的层压板构成的半导体激光元件)；温度测量单元可被配置为测量半导体激光元件的温度，以及控制单元可被配置为控制半导体激光元件的波长。应该注意，为了方便的缘故，根据本公开

内容的实施方式的这样的图像显示装置等被称作“根据第一实施方式的图像显示装置”。在此,在根据第一实施方式的图像显示装置中,控制单元可以被配置为控制提供给半导体激光元件的电流从而控制半导体激光元件的波长。在这种情况下,可期望半导体激光元件发出绿色或蓝色的光。在基于脉宽调制(PWM)方法驱动GaN基半导体激光元件的情况下,仅需要控制脉冲高度。

[0033] 可替换地,在根据本公开内容的实施方式的图像显示装置等中,图像形成单元可以包括:包括半导体激光元件的光源,温度测量单元可被配置为测量半导体激光元件的温度,以及控制单元可被配置为控制来自图像形成单元的光的输出位置。应该注意,根据本公开内容的实施方式的这样的图像显示装置等为了方便的缘故而被称作“根据第二实施方式的图像显示装置”。在此,在根据第二实施方式的图像显示装置中,可期望半导体激光元件发出红色的光,但半导体激光元件不限于此并且可发出绿色或蓝色的光。

[0034] 可替换地,在根据本公开的实施方式的图像显示装置等中,图像形成单元可以包括:包括半导体激光元件的光源,温度测量单元可被配置为测量半导体激光元件的温度,以及控制单元可被配置为发送补偿失真的信号至图像形成单元,该失真是在从光学单元输出的图像中引起的。

[0035] 在包括如上所述的各种期望的实施方式的根据本公开的实施方式的图像显示装置等中,光学单元可包括:(a)导光板,被配置为在入射光通过全反射在导光板内部传播之后输出光;(b)第一偏转单元,包括反射镜或半透射镜并且被配置为偏转输入到导光板的光的至少部分,以在导光板内部全反射输入到导光板的光;以及(c)第二偏转单元,包括衍射光栅构件并且第二偏转单元被配置为偏转通过全反射在导光板内部传播的光以从导光板输出通过全反射在导光板内部传播的光。此处,术语“全反射”是指内部的全反射或者在导光板内部引起的全反射。

[0036] 温度测量单元可以由如热电偶、温度测量电阻器、热敏电阻器、IC温度传感器等众所周知的温度测量单元形成。

[0037] 在包括如上所述的各种期望的实施方式的根据本公开的实施方式的显示设备中,光学单元可以是透射式或半透射式(透视)。具体地,至少与观测员的瞳孔相对的光学单元的部分可以被制成透射式或半透射式(透视),并且可通过光学单元的一部分观察外景。显示设备可以包括一个图像显示装置或两个图像显示器装置。

[0038] 在本说明书中,使用的是术语“半透射式”。使用这个术语的意义不是指透射或反射1/2(50%)的入射光,而指的透射入射光的一部分而反射剩余部分。

[0039] 在第一偏转单元反射输入到导光板的所有光的情况下,第一偏转单元可以由包括合金的金属制成,例如,并且第一偏转单元由反射输入到导光板的光的光反射膜(一种反射镜)构成。此外,在第一偏转单元反射输入到导光板的部分光的情况下,第一偏转单元可以由多层的层压结构、半反射镜、以及偏振分束器构成,例如,在层压结构中,层压有许多介电的层压膜。在第一偏转单元中,为了使输入到导光板的平行光在导光板的内部全反射,需要反射输入到导光板的平行光的至少部分。另一方面,在第二偏转单元中,通过全反射在导光板内部传播的平行光被衍射并反射多次并且以平行光的状态从导光板输出。第二偏转单元可以由衍射光栅构件形成。此外,衍射光栅构件可以由反射式衍射光栅元件或透射式衍射光栅元件形成。应该注意反射式衍射光栅元件的实例包括反射式体积全息衍射光栅。

[0040] 根据本公开的实施方式的图像显示装置等允许单色(例如,绿色)图像显示器。然而,在彩色图像显示器的情况下,为了与具有不同的P个类型的波长带(或波长)(例如,P=3,即,红色、绿色、和蓝色三个类型)的P个类型的光束的衍射反射相对应,衍射光栅构件可以由衍射光栅形成的P个衍射光栅层的层压板构成。对于每个衍射光栅层,形成与一个类型的波长带(或波长)相对应的干涉条纹。可替换地,为了与具有不同的P个类型的波长带(或波长)的P个类型的光束的衍射反射相对应,由一个衍射光栅层形成的衍射光栅构件还可以设置有P个类型的干涉条纹。可替换地,视角可以被分成三个,例如,并且衍射光栅构件可以由与各个视角相对应的衍射光栅层的层压板形成。可替换地,例如,可以采用以下结构:由使得具有红色波长带(或波长)的光被衍射并反射的反射式体积全息衍射光栅形成的衍射光栅层所构成的衍射光栅构件布置在第一导光板上;由使得具有绿色波长带(或波长)的光被衍射并反射的反射式体积全息衍射光栅形成的衍射光栅层所构成的衍射光栅构件布置在第二导光板上;由使得具有蓝色波长带(或波长)的光被衍射并反射的反射式体积全息衍射光栅形成的衍射光栅层所构成的衍射光栅构件布置在第三导光板上;并且以一定的间隙层压那些第一导光板、第二导光板、和第三导光板。当具有各个波长带(或波长)的光束在衍射光栅构件中衍射和反射时,采用那些结构允许衍射效率增加,衍射接收角度增加,并且最优化衍射角。期望布置保护器,使得反射式体积全息衍射光栅不与空气直接接触。

[0041] 形成衍射光栅构件的材料的实例包括光敏聚合物材料。由反射式体积全息衍射光栅形成的衍射光栅构件的组成材料和基本结构可以与现有技术的反射式体积全息衍射光栅形成的衍射光栅构件的组成材料和基本结构相同。反射式体积全息衍射光栅是指只衍射和反射正一阶的衍射光的全息衍射光栅。尽管干涉条纹形成在衍射光栅构件的内部和表面上,但形成干涉条纹的方法可以与现有技术中的形成方法相同。具体地,例如,物体光可以在一侧上从第一预定方向照射到形成衍射光栅构件的构件(例如,光敏聚合物材料),并且同时参考光可以在另一侧上从第二预定方向照射到形成衍射光栅构件的构件,以在形成衍射光栅构件的构件中记录由物体光和参考光形成的干涉条纹。当适当选择第一预定方向、第二预定方向以及物体光和参考光的波长时,可以获得在衍射光栅构件表面上的干涉条纹的期望间距和干涉条纹的期望倾斜角(斜角)。干涉条纹的倾斜角是指由衍射光栅构件的表面(或衍射光栅层)和干涉条纹形成的角。在衍射光栅构件由反射式体积全息衍射光栅的P个衍射光栅层的层状结构形成的情况下,为了层压这样衍射光栅层,仅需要单独制造P个衍射光栅层并且然后利用,例如紫外线固化粘合剂将它们彼此层压(粘结)。可替换地,可以通过利用具有粘度的光敏聚合物材料制造一个衍射光栅层并且然后将具有粘度的光敏聚合物材料顺次附接至衍射光栅层来制造P个衍射光栅层,从而制造衍射光栅层。

[0042] 在根据本公开的实施方式的包括如上所述的各种期望的实施方式和构造的图像显示装置等中,图像显示装置可以包括布置成二维矩阵的多个像素。应该注意具有这样的构造的图像形成单元为了方便的缘故而被称作“具有第一构造的图像形成单元”。

[0043] 具有第一构造的图像形成单元的实例包括:包括反射式空间光调制装置和光源的图像形成单元;包括透射式空间光调制装置和光源的图像形成单元;以及包括半导体激光元件的图像形成单元。在这些之中,希望使用包括反射式空间光调制装置和光源的图像形成单元。空间光调制装置的实例包括光阀,例如,如LCOS(硅基液晶)的透射式或反射式液晶显示单元,以及包括数字式微镜装置(DMD)。光源的实例包括如上所述的半导体激光元件。

此外,反射式空间光调制装置可以包括液晶显示单元和偏振分束器。偏振分束器反射来自光源的光的部分并且引导光到液晶显示单元,并且使得由液晶显示单元反射的光的部分在此穿过以便引导光到光学系统。光源的实例可以包括红色发光半导体激光元件、绿色发光半导体激光元件、和蓝色发光半导体激光元件。可替换地,分别从红色发光半导体激光元件、绿色发光半导体激光元件、和蓝色发光半导体激光元件输出的红色激光、绿色激光、和蓝色激光可以被用于通过使用光管实现混色和亮度均匀性,从而获得白光。像素的数目可以基于图像显示装置要求的规格来确定并且举例说明如320\*240、432\*240、640\*480、1024\*768、和1920\*1080的具体值。

[0044] 可替换地,在根据本公开的实施方式的包括如上所述的各种期望的实施方式和结构的图像显示装置中,图像显示装置可以包括光源和被配置为扫描从光源输出的平行光的扫描单元。应该注意具有这样的构造的图像形成单元为了方便的缘故而被称作“具有第二构造的图像形成单元”。

[0045] 具有第二构造的图像形成单元中的光源的实例包括如上所述的半导体激光元件,具体地,红色发光半导体激光元件、绿色发光半导体激光元件、和蓝色发光半导体激光元件。可替换地,分别从红色发光半导体激光元件、绿色发光半导体激光元件、和蓝色发光半导体激光元件输出的红色激光、绿色激光、和蓝色激光可以被用于通过使用光管实现混色和亮度均匀性,从而获得白光。具有第二构造的图像形成单元中的像素(虚拟像素)的数目也可以基于图像显示装置要求的规格来确定并且举例说明如320\*240、432\*240、640\*480、1024\*768、和1920\*1080的具体值。此外,在彩色图像显示器的情况下和在光源包括红色发光半导体激光元件、绿色发光半导体激光元件、和蓝色发光半导体激光元件的情况下,例如,希望通过使用正交棱镜进行颜色合成。扫描单元的实例包括:MEMS(微电子机械系统),包括在二维方向可旋转的并且水平地和垂直地扫描从光源输出的光的微镜;以及检流计镜。

[0046] 在具有第一构造的图像形成单元或具有第二构造的图像形成单元中,在光学系统中被变成多个平行光束的光被输入到导光板。这样的光学系统是出射光被假定为平行光的并且有时被称作“平行光输出光学系统”的光学系统,并且具体地,包括准直光学系统或中继光学系统。以这种方式,基于保存当那些光束被输入导光板时(即使在那些光束通过第一偏转单元和第二偏转单元从导光板输出之后)获得的光波面信息的必要性而要求平行光。为了生成多个平行光束,具体地,例如,图像形成单元的光输出单元可以设置在平行光输出光学系统中的焦距的点(位置)处,例如。平行光输出光学系统具有将像素的位置信息转换成光学单元的光学系统中的角信息的功能。平行光输出光学系统的实例包括光学系统,该光学系统包括单独的或组合的凸透镜、凹透镜、自由曲面棱镜、和全息透镜并且作为整体具有正的光功率。具有开口的遮光单元可以布置在平行光输出光学系统与导光板之间以便防止不希望的光从平行光输出光学系统输出并输入到导光板。

[0047] 导光板具有平行于导光板的轴线(X轴)延伸的两个平行表面(第一表面和第二表面)。假定光被输入的导光板的表面是导光板的输入表面,并且光被输出的导光板的表面是导光板的输出表面,导光板的输入表面和导光板的输出表面可以由第一表面形成。可替换地,导光板的输入表面可以由第一表面形成,而导光板的输出表面可以由第二表面形成。形成导光板的材料的实例包括:玻璃,包括如石英玻璃或BK7的光学玻璃,以及塑料材料(例

如,PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、聚碳酸酯树脂、丙烯酸树脂、无定形聚丙烯树脂、和包括AS树脂(丙烯腈苯乙烯共聚物)的苯乙烯树脂)。导光板的形状不限于平坦的并且可以是弯曲的。

[0048] 在根据本公开的显示设备中,框架包括布置在观察者的前面的前框部分,以及通过铰链可转动地附接至前框部分的两端的两个眼镜腿部分。应该注意眼镜脚部分附接至各个眼镜腿部分的末端部。图像显示装置被附接至框架。具体地,例如,图像形成单元仅需要附接至眼镜腿部分。此外,可以采用前框部分和两个眼镜腿部分相结合的构造。换言之,当观看根据本公开的实施方式的整个显示设备时,通常,框架具有的结构与普通眼镜的结构基本上相同。形成包括衬垫部分的框架的材料可以是与形成普通眼镜的材料相同的材料,如金属、合金、塑料、以及其组合。此外,可以采用鼻托附接至前框部分的构造。换言之,当观看根据本公开的实施方式的整个显示设备时,除没有框(rim)之外,框架和鼻托的组装体具有与普通眼镜的结构基本上相同的结构。鼻托可具有众所周知的构造和结构。

[0049] 此外,在根据本公开的实施方式的显示设备中,从设计或安装容易的观点来看希望采用以下形式:从一个或两个图像形成单元延伸的电线(信号线、电源线等)从眼镜脚部分的末端部通过眼镜腿部分和眼镜脚部分的内部延伸到外部并且被连接到控制单元(控制电路)。此外,还可以采用以下形式:每个图像形成单元包括耳机部分和耳机部分电线,从每个图像形成单元延伸的该耳机部分电线从眼镜脚部分的末端部通过眼镜腿部分和眼镜脚部分的内部延伸到耳机部分。耳机部分的实例包括内耳式耳机部分和通道式耳机部分。更具体地,希望采用耳机部分电线延至耳机部分以便从眼镜脚部分的末端部绕过耳廓(外耳)的后侧的形式。

[0050] 成像装置可以附接至前框部分的中心部分。具体地,成像装置包括固态成像装置和透镜(lens),例如,该成像装置具有CCD(电荷耦合器件)或CMOS(互补金属氧化物半导体)传感器。成像装置的布线仅需要通过前框部分,例如,被连接至一个图像显示装置(或图像形成单元),并且仅需要进一步包括在从图像显示装置(或图像形成单元)延伸的布线中。

[0051] 从图像形成单元的中心输出的并且通过光学系统的图像形成单元侧上的结点的光束被称作“中心光束”,并且中心光束中的垂直地输入到光学单元的光束被称作“中心入射光束”。假设中心入射光束输入到光学单元的点是光学单元中心点,那么经过光学单元中心点并且平行于光学单元的轴方向的轴是X轴,而经过光学单元中心点并且与光学单元的法线一致的轴是Y轴。根据本公开的实施方式的显示设备中的水平方向是平行于X轴的方向,并且以下有时简称为“X轴方向”。在此,光学系统布置在图像形成单元和光学单元之间并且将从图像形成单元输出的光改变为平行光。随后,光学系统中变成平行光的光通量被输入到光学单元,被引导到光学单元,并且从光学单元输出。此外,第一偏转单元的中心点被称作“光学单元中心点”。

[0052] 根据本公开的实施方式的包括如上所述的各种变形的显示设备可以用于:显示关于怎样驱动、操作、维护、或拆解如各种装置的观察目标(对象)的各种类型的说明、以及符号、代码、标志、徽章、图案等;显示关于如人们和产品的观察目标(对象)的各种类型的说明以及符号、代码、标志、徽章、图案等;显示移动的和静止的图像;显示电影等中的字幕;与视频显示器同步显示关于视频或隐藏字幕的描述;显示关于观察目标(对象)的戏剧表演、歌舞伎、能乐、狂言、歌剧、音乐演奏、芭蕾、各类戏剧表演、游乐园、美术馆、游览胜地、旅游景点、和观光标志、以及故事细节、故事发展、故事背景等的描述;以及显示隐藏标题字幕。应

该注意,如上所述的各种类型的细节与支持关于该主题的数据的信息相对应。对于戏剧表演、歌舞伎、能乐、狂言、歌剧、音乐演奏、芭蕾、各类戏剧表演、游乐园、美术馆、游览胜地、旅游景点、和观光标志等,显示设备可在合适的时候将特征显示为与观察目标相关的图像。具体地,图像控制信号被发送到显示设备并且例如,在计算机等的控制下,响应操作者的操作,基于电影或戏剧表演中故事的发展,基于预定的计划表和时间分配显示图像。对于显示关于如各种类型的装置、人、和产品的观察目标(对象)的各种类型的描述,如各种类型的装置、人、和产品的观察目标(对象)可以使用成像装置成像,并且成像的细节可以在显示设备中分析。以这种方式,显示设备能够显示预先创建的关于如各种类型的装置、人、和产品的观察目标(对象)的各种类型的描述。可替换地,根据本公开的实施方式的显示设备可以用作立体显示设备。在这种情况下,偏光器板或偏光器膜可以可拆卸地提供至光学单元,或者视情况粘结至光学单元。

[0053] 提供给图像形成单元的图像信号不仅包括图像信号(例如,文字数据)而且包括例如,关于将要显示的图像的亮度数据(亮度信息)、色度数据(色度信息)、或者亮度数据和色度数据两者。亮度数据可以是与包括通过光学单元观察的观察目标的预定区域处的亮度相对应的亮度数据,并且色度数据可以是与包括通过光学单元观察的观察目标的预定区域处的色度。利用包括关于图像的这种亮度数据的图像信号,将要显示的图像就亮度(brightness)而言变得可控制,并且利用包括关于图像的这种色度数据的图像信号,将要显示的图像就色度(颜色)而言变得可控制。此外,利用包括关于图像的这种亮度和色度数据的图像信号,将要显示的图像就亮度(亮度)和色度(颜色)而言变得可控制。在使用的亮度数据与在包括通过图像显示装置观察的观察目标的预定的区域处的亮度相对应时,如果在包括通过图像显示装置观察的观察目标的预定区域处的亮度增加,那么可以调整亮度数据的值以增加将要显示的图像的亮度,即,在图像被显示时使其变得更亮。在使用的色度数据与在包括通过图像显示装置观察的观察目标的预定区域处的色度相对应时,可以调节色度数据的值以大致地获得在包括通过图像显示装置观察的观察目标预定的区域处的色度和将要显示的图像的色度之间的补色关系。补色是指在色谱圈上彼此相对的一对颜色,例如,红色和绿色、黄色和紫色、和蓝色和橙色。补色还是指在以适当的比例混合时产生具有减少的彩度的颜色,例如,用于光的白色和用于物体的黑色的一对颜色。然而,就视觉效果而言,在颜色被紧挨着彼此放置时,以及在颜色混合在一起时,互补特性不相同。补色还称为反对颜色、对比颜色、或者对立颜色。此处,“对立色”的表达直接确定彼此相对的颜色,然而,“补色”的表达确定相当宽的范围内的颜色。一对补色产生提高它们各自的颜色的增效效应,这个称为补色调和。

[0054] [实施方式1]

[0055] 实施方式1涉及显示设备(具体地,头戴式显示器(HMD))以及根据本公开的实施方式的图像显示装置,并且具体地,涉及根据第一实施方式的图像显示装置。图1是实施方式1的显示设备中的图像显示装置的概念图。图2是当从上方观察时实施方式1的显示设备的示意图。图3是当从前面观察时实施方式1的显示设备的示意图。图4A是从侧向观察时实施方式1的显示设备的示意图。图4B是局部放大形式的反射式体积全息衍射光栅的示意性截面示图。图5是示出形成图像显示装置的导光板中的光传播的示意图。

[0056] 更具体地,根据实施方式1或随后将描述的实施方式2至4的显示设备是头戴式显

示器(HMD),该头戴式显示器包括(i)框架(例如,眼镜式框架10)安装到观察者的头部上,以及(ii)图像显示装置100、200、或300,附接至框架10。具体地,随后将描述的根据实施方式1或实施方式2至4的显示设备是包括两个图像显示装置的双眼式的,但是可以是包括一个图像显示装置的单眼式的。

[0057] 此外,根据实施方式1以及随后将描述的实施方式2和3的每个图像显示装置100和200包括:(A)图像形成单元111或211;(B)光学单元(导光单元)120,被配置为输入和输出从图像形成单元111或211输出的光;(C)温度测量单元125,被配置为测量图像形成单元111或211的温度,(D)控制单元18,被配置为基于温度测量单元125的温度测量的结果控制图像形成单元的操作;以及(E)光学系统(平行光输出光学系统)112或254,被配置为将从图像形成单元111或211输出的光改变成平行光,其中光学系统112或254中改变成平行光的光通量被输入到光学单元120并从其中输出。

[0058] 图像显示装置100、200、或300可以固定方式或可拆卸地附接至框架。在此,光学系统112或254布置在图像形成单元111或211与光学单元120之间。被变成光学系统112或254中的平行光的光通量被输入到光学单元120并从其中输出。此外,光学单元120是半透射式(透视式)的。具体地,至少与观察者的两只眼睛相对的光学单元的部分(更具体地,随后将描述的导光板121和第二偏转单元140)是半透射(透视)的。

[0059] 在实施方式1或随后将描述的实施方式2和3中,在从图像形成单元111或211的中心输出并且经过光学系统112或254的图像形成单元侧上的结点的光束(中心入射光束CL)中,假设垂直地输入到光学单元120的中心入射光束被输入到光学单元120的点是光学单元中心点0,经过光学单元中心点0并平行于光学单元120的轴方向的轴是X轴,并且经过光学单元中心点0并且与光学单元120的法线一致的轴是Y轴。应该注意第一偏转单元130的中心点是光学单元中心点0。换言之,如图5所示,在图像显示装置100或200中,从图像形成单元111或211的中心输出的并且经过光学系统112或254的图像形成单元侧上的结点的中心入射光束CL垂直地照射在导光板121上。换言之,中心入射光束CL在0度的入射角处输入到导光板121。在这种情况下,显示图像的中心与导光板121的第一表面122的垂直方向一致。

[0060] 实施方式1或随后将描述的实施方式2和3中的光学单元120包括:(a)导光板121,被配置为输入光通过全反射在导光板内部传播之后将光输出;(b)第一偏转单元130,包括反射镜或半透射镜并且被配置为至少将输入到导光板121的部分光偏转,以在导光板121内部全反射输入到导光板121的光;以及(c)第二偏转单元140,包括衍射光栅构件并且被配置为偏转通过全反射在导光板121内部传播的光,以从导光板121输出通过全反射在导光板121内部传播的光。在此,具体地,第二偏转单元140由反射式体积全息衍射光栅形成。

[0061] 在实施方式1或随后将描述的实施方式2中,图像形成单元111包括由GaN基半导体激光元件形成的光源153,温度测量单元125被配置为测量半导体激光元件的温度,以及控制单元18被配置为控制半导体激光元件的波长。应该注意,控制单元18被配置为控制提供给半导体激光元件的电流,从而控制半导体激光元件的波长。半导体激光元件发出绿色或蓝色的光。换言之,每个图像形成单元111和211显示单色(例如,绿色)图像。在基于脉宽调制(PWM)方法驱动GaN基半导体激光元件的情况下,仅需要控制脉冲高度。

[0062] 在实施方式1或随后将描述的实施方式2至4中,温度测量单元125由众所周知的温度测量单元形成,如热电偶、温度测量电阻器、热敏电阻器、和IC温度传感器。

[0063] 在实施方式1或随后将描述的实施方式2和3中,第一偏转单元130布置在导光板121内部,并且第二偏转单元140布置在导光板121的表面上(具体地,在导光板121的第二表面123上)。第一偏转单元130至少反射输入到导光板121的部分光,并且第二偏转单元140衍射和反射通过多次全反射在导光板121内部传播的光并且以平行光的状态从导光板121的第一表面122输出光。换言之,在第一偏转单元130中,为了使输入到导光板121的平行光在导光板121的内部全反射,将输入到导光板121的平行光反射。另一方面,在第二偏转单元140中,通过全反射在导光板121内部传播的平行光被衍射和反射多次并且以平行光的状态从导光板121向着观察者的瞳孔21输出。

[0064] 更具体地,在导光板121内部提供的第一偏转单元130由铝(Al)制成,例如,并且由将输入到导光板121的光反射的光反射膜(一种反射镜)形成。第一偏转单元130可以通过以下步骤形成,即,切除其中将设置导光板121的第一偏转单元130的部分124,设置将在斜面上把第一偏转单元130设置给导光板121的该斜面,在斜面上进行真空淀积以获得光反射膜,并且然后将导光板121的切除部分124粘结到第一偏转单元130。

[0065] 另一方面,第二偏转单元140由衍射光栅元件形成,具体地,反射式衍射光栅元件,并且更加具体地,反射式体积全息衍射光栅。在实施方式1或随后将描述的实施方式2和3中,第二偏转单元140由一个衍射光栅层的层压板形成。应该注意,由光敏聚合物材料制成的衍射光栅层设置有与一种波长带(或波长)相对应的干涉条纹并且通过现有技术的方法制造。形成在衍射光栅层(衍射光学元件)中的干涉条纹的间距是恒定的,并且干涉条纹是线性的并且平行于Z轴。应该注意,第二偏转单元140的轴平行于X轴,并且法线平行于Y轴。第二偏转单元140布置在(粘结)导光板121的第二表面123上。

[0066] 图4B是局部放大形式的反射式体积全息衍射光栅的示意性截面示图。在反射式体积全息衍射光栅中,形成具有倾斜角 $\Phi$ 的干涉条纹。在此,倾斜角 $\Phi$ 是指由反射式体积全息衍射光栅的表面和干涉条纹形成的角。干涉条纹形成在反射式体积全息衍射光栅内和其表面上。干涉条纹满足布拉格的条件。在此,布拉格的条件表示满足以下表达式(A)的条件,其中m表示正整数,λ表示波长,d表示晶格面的间距(包括干涉条纹的虚拟平面的法线方向的间隔),并且θ表示到干涉条纹的入射角的补角。此外,当光以入射角 $\psi$ 进入衍射光栅构件时θ、倾斜角 $\Phi$ 、和入射角 $\psi$ 之间的关系通过以下表达式(B)表示。

$$m \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin(\theta) \quad (A)$$

$$\theta = 90^\circ - (\varphi + \psi) \quad (B)$$

[0069] 在导光板121中,平行光通过全反射在导光板121内部传播并且然后从其中输出。在那时,因为导光板121薄并且导光板121内部传播的光路长,所以直至光到达第二偏转单元140出现的全反射次数根据每个视角而不同。更具体地,在输入到导光板121的平行光中,以接近第二偏转单元140的方向的角度输入的平行光的反射次数小于以远离第二偏转单元140的方向的角度输入到导光板121的平行光的反射次数。这是因为在第一偏转单元130中反射的并且以接近第二偏转单元140的方向的角度输入到导光板121的平行光,当在导光板121内部传播的光撞到导光板121的内表面上时,与以与接近第二偏转单元140的方向相反的方向的角度输入到导光板121的平行光相比,具有更小的与导光板121的法线形成的角度。

[0070] 在实施方式1或随后将描述的实施方式2和3中,导光板121由光学玻璃或塑料材料

制成。在实施方式1或随后将描述的实施方式2和3中，导光板121包括平行于通过导光板121的内部全反射的光传播方向(X轴)延伸的平行表面(第一表面122和第二表面123)。第一表面122和第二表面123彼此相对。平行光从与光输入表面相对应的第一表面122输入，在通过全反射在导光板121内部传播之后，从与光输出表面相对应的第一表面122输出。应该注意，导光板121不限于这个结构，并且光输入表面可以由第二表面123形成，并且光输出表面可以由第一表面122形成。

[0071] 在实施方式1中，图像形成单元111是具有第一构造的图像形成单元并且包括以二维矩阵布置的多个像素。具体地，图像形成单元111包括反射式空间光调制装置150和由GaN基半导体激光元件形成的光源153。全部图像形成单元111容纳在壳体113中(在图1中，由交替的长的和短的虚线表示)。这样的壳体113设置有开口(未示出)，并且光通过开口从光学系统(平行光输出光学系统，准直光学系统)112输出。反射式空间光调制装置150包括由LCOS作为光阀形成的液晶显示单元(LCD)151，和偏振分束器152。偏振分束器152反射来自光源153的部分光并且引导光到液晶显示单元151，并且透射由液晶显示单元151反射的部分光并引导光到光学系统112。液晶显示单元151包括以二维矩阵布置的多个(例如，640×480)像素(液晶单元)。偏振分束器152具有众所周知的构造和结构。从光源153输出的非偏振光撞(impinge on，照射)到偏振分束器152上。在偏振分束器152中，P-偏振光分量穿过其中并且输出到系统的外部。另一方面，S偏振光分量在偏振分束器152上被反射，输入到液晶显示单元151，在液晶显示单元151内部被反射，并且从液晶显示单元151输出。在此，在从液晶显示单元151输出的光中，从用于显示“白色”的像素输出的光束包含高比例的P偏振光分量，而从用于显示“黑色”的像素输出的光束包含高比例的S偏振光分量。所以，从液晶显示单元151输出的并且撞击在偏振分束器152上的光的P偏振光分量穿过偏振分束器152并且被引导到光学系统112。另一方面，S偏振光分量在偏振分束器152上被反射并且送回到光源153。光学系统112由凸透镜形成，例如，并且为了产生平行光，图像形成单元111(更具体地，液晶显示单元151)布置在光学系统112中的焦距的地点(位置)。

[0072] 框架10包括：前框部分11，布置在观察者的前面，两个眼镜腿部分13，通过铰链(hinges，绞合部)12可旋转地附接至前框部分11的两端部，以及眼镜脚部分(还称作末端管(tip cell)、耳件、或耳垫)14附接至各个眼镜腿部分13的末端部。此外，鼻托(未示出)附接至框架10。换言之，基本上，框架10和鼻托的组装体具有与普通眼镜的结构基本上相同的结构。此外，壳体113利用安装构件19可拆卸地附接至眼镜腿部分13。框架10由金属或者塑料制成。应该注意，每个壳体113可以利用安装构件19附接至眼镜腿部分13使得不脱离。此外，对于佩戴他/她的自己的眼镜的观察者，每个壳体113可以利用安装构件19可拆卸地附接至观察者所拥有的眼镜的框架的眼镜腿部分。每个壳体113可以附接至眼镜腿部分13的外侧或眼镜腿部分13的内侧。

[0073] 此外，从一个图像形成单元111A延伸的电线(信号线、电源线等)15从眼镜脚部分14的末端部通过介于眼镜腿部分13与眼镜脚部分14的内部延伸到外部并且被连接到控制单元(控制电路)18。此外，每个图像形成单元111A和111B包括耳机部分16。从各个图像形成单元111A和111B延伸出的耳机部分电线16'从眼镜脚部分14的末端部通过介于眼镜腿部分13和眼镜脚部分14的内部延伸到耳机部分16。更具体地，耳机部分电线16'延至耳机部分16以便从眼镜脚部分14的末端部绕过耳廓(外耳)的后侧。这样的构造可以提供简洁设计的显

示设备,而不会给人造成耳机部分16和耳机部分电线16'的凌乱布置的印象。

[0074] 如上所述,电线(信号线、电源线等)15被连接到控制单元(控制电路)18。控制单元18进行用于图像显示的处理。控制单元18可以由众所周知的电路形成。

[0075] 此外,包括固态成像装置和透镜(未示出)的成像装置17利用适当的安装构件(未示出)被附接至前框部分11的中心部分11'。固态成像装置由CCD或CMOS传感器形成。从成像装置17提供的信号经由从成像装置17延伸的电线(未示出)被发送至,例如,图像形成单元111A。

[0076] 通常,半导体激光元件的振荡波长(从半导体激光元件输出的波长 $\lambda$ )与粘结表面的升温一起偏移到长波长侧。当从半导体激光元件输出的波长 $\lambda$ 发生到长波长侧的这种偏移时,如上所述,衍射方向根据通过表达式(A)表示的布拉格的条件而改变,并且因此在由观测员观察的图像中发生位移。顺便说一下,在由GaN基化合物半导体层的层压板形成的GaN基半导体激光元件中,随着驱动电流的增加,半导体激光元件的振荡波长(从半导体激光元件输出的波长 $\lambda$ )偏移到短波长侧。所以,可以随着升温补偿半导体激光元件的振荡波长到长波长侧的偏移。换言之,温度测量单元125测量光源(半导体激光元件)153的温度。在光源153的温度变化落在预定范围以内的情况下,满足布拉格的条件。在光源153的温度变化超出预定的范围的情况下,从光源153输出的光的波长由于光源153的发热而增加。因此,不满足布拉格的条件并且观察者观察的图像的图像质量劣化。换言之,观察者观察的图像中出现位移。所以,在发生这样的现象的情况下,在控制单元18的控制下,形成光源153的GaN基半导体激光元件的驱动电流增加,使得从光源153输出的光的波长可以偏移到短波长侧并且可以恢复到原始波长。应该注意,半导体激光元件的温度和驱动电流之间的关系可以预先获得并且存储在控制单元18中。

[0077] 如上所述,因为实施方式1的图像显示装置或显示设备包括被配置为测量图像形成单元的温度的温度测量单元和被配置为基于温度测量单元的温度测量的结果控制图像形成单元的操作的控制单元,所以必然可以避免图像由于从光源输出的波长的变化而导致图像质量的劣化。

[0078] [实施方式2]

[0079] 实施方式2是实施方式1的变形。因为图6示出了实施方式2的显示设备(头戴式显示器)中的图像显示装置200的概念图,所以在实施方式2中,图像形成单元211由具有第二构造的图像形成单元形成。换言之,图像形成单元211包括光源251和扫描单元253,该扫描单元被配置为扫描从光源251输出的平行光。更具体地,图像形成单元211包括:(i)光源251;(ii)准直光学系统252,被配置为将从光源251输出的光改变成平行光;(iii)扫描单元253,被配置为扫描从准直光学系统252输出的平行光;以及(iv)中继光学系统254,被配置为中继由扫描单元253扫描的平行光以便光从其中输出。应该注意,全部图像形成单元211容纳在壳体213中(在图6中,由交替的长的和短的虚线表示)。这样的壳体213设置有开口(未示出),并且光通过开口从中继光学系统254输出。每个壳体213利用安装构件19可拆卸地附接至眼镜腿部分13。

[0080] 光源251由发出绿色光的GaN基半导体激光元件形成,例如,如同在实施方式1中的一般。从光源251输出的光输入到作为整体具有正光学功率的准直光学系统252并且输出为平行光。平行光在全反射镜256上被反射。通过包括MEMS的扫描单元253进行水平扫描和垂

直扫描。MEMS包括在二维方向上可旋转的微镜并且利用该微镜入射的平行光可以二维方式被扫描。通过扫描,将平行光变为一种二维图像,导致虚拟像素的产生(像素的数目是,例如,与实施方式1中相同)。来自虚拟像素的光经过由众所周知的中继光学系统形成的中继光学系统(平行光输出光学系统)254,并且被变成平行光的光通量被输入到光学单元120。

[0081] 输入有中继光学系统254中变成平行光的光通量、通过它来引导光通量、并且输出光通量的光学单元120具有与实施方式1中描述的光学单元的构造和结构相同的构造和结构,并且因此将省去其详细说明。此外,如上所述,除图像形成单元211的差异之外,实施方式2的显示设备还具有与实施方式1的显示设备的构造和结构基本相同的构造和结构,并且因此将省去其详细说明。

[0082] [实施方式3]

[0083] 实施方式3是实施方式1和2的变形并且涉及根据第二实施方式的图像显示装置。在实施方式3的图像显示装置中,图像形成单元111或211包括由半导体激光元件形成的光源,被配置为测量半导体激光元件的温度的温度测量单元125,以及被配置为控制来自图像形成单元111或211的光的输出位置的控制单元18。

[0084] 在此,在实施方式3的图像显示装置中,希望使用发出红色光的半导体激光元件作为半导体激光元件,但是半导体激光元件不限于此。可以使用发出绿色光的绿色发光半导体激光元件或发出蓝色光的蓝色发光半导体激光元件。

[0085] 具体地,同样在实施方式3中,温度测量单元125测量光源(半导体激光元件)153或251的温度。在光源153或251的温度变化落在预定范围以内的情况下,满足布拉格的条件。然而,在光源153或251的温度变化超出预定范围的情况下,从光源153或251输出的光的波长由于光源153或251发热生而增加。因此,衍射方向根据布拉格的条件而改变并且因此观察者观察的图像中出现位移。所以,在发生这样的现象的情况下,仅需要补偿被发送到图像形成单元111或211的图像信号,以消除位移。更具体地,为了在水平方向上移动图像,仅需要在控制单元18中生成将图像的位置在水平方向上改变 $+i$ 像素或 $-i$ 像素的信号作为显示位置校正信号。可替换地,仅需要在控制单元18中生成将水平同步信号的定时改变 $+i$ 像素或 $-i$ 像素的信号。此外,为了在垂直方向上移动图像,仅需要在控制单元18中生成将图像的位置在垂直方向上改变 $+j$ 像素或 $-j$ 像素的信号作为显示位置校正信号。可替换地,仅需要在控制单元18中生成将垂直同步信号的定时改变 $+j$ 像素或 $-j$ 像素的信号。换言之,图像的存储器读出位置可以通过延迟定时或提早定时实现,或者通过偏移垂直同步信号和水平同步信号的定时来实现。然后,仅需要预先获得半导体激光元件的温度和显示位置校正信号之间的关系并且存储在控制单元18中,并且在控制单元18中,仅需要将显示位置校正信号添加到用于形成图像的图像信号。可替换地,为了补偿在从光学单元120输出的图像中引起的失真,用于补偿图像中引起的失真的信号被叠加在被发送到图像形成单元111或211的图像信号上,以消除失真。换言之,基于通过温度测量单元125检测的结果,用于补偿从光学单元120输出的图像中引起的失真的信号,可以被发送到图像形成单元111或211。

[0086] [实施方式4]

[0087] 实施方式4同样是实施方式1至3的显示设备的图像显示装置和光学单元的变形。图7是当从前面观察时实施方式4的显示设备的示意图,并且图8是当从上方观察时显示设备的示意图。

[0088] 在实施方式4中,形成图像显示装置300的光学单元320由半透射镜形成。从图像形成单元111A或111B输出的光被输入到半透射镜并且从该半透射镜中向着观察者的瞳孔21输出。第二偏转单元140布置在光学单元320中。应该注意,实施方式4具有以下结构,其中从每个图像形成单元111A和111B输出的光在由玻璃板、塑料板等制成的透明构件321内部传播并且输入到光学单元320(半透射镜),但是可具有光在空气中传播并且输入到光学单元320的结构。此外,图像形成单元可以是实施方式2中描述的图像形成单元211。此外,来自图像形成单元111或211的光可以被配置为通过第一偏转单元130到达光学单元320,或者来自图像形成单元111或211的光可以被配置为直接到达光学单元320。

[0089] 每个图像形成单元111A和111B利用,例如螺钉附接至前框部分11。此外,构件321被附接至每个图像形成单元111A和111B,并且光学单元320(半透射镜)被附接至构件321。除如上所述的差异之外,实施方式4的显示设备同样具有与实施方式1至3的显示设备的构造和结构基本相同的构造和结构,并且因此将省去其详细说明。

[0090] 在上文,已经基于期望的实施方式描述了本公开,但本公开不限于那些实施方式。在上文中的实施方式中描述的显示设备(头戴式显示器)和图像显示装置的构造和结构仅仅是示例性的构造和结构并且可以适当修改。例如,表面浮雕型全息图(参见美国专利申请No.20040062505A1)可以布置在导光板上。在光学单元中,衍射光栅元件可以由透射式衍射光栅元件形成。可替换地,衍射光栅元件可以是反射式闪耀衍射光栅元件。

[0091] 关于图像形成单元中显示的图像的信息或数据可以存储在显示设备中或者可以记录在所谓的云计算机中。在后面的情况下,当显示设备设置有通信单元,例如,移动电话或智能手机时,或者当显示设备与通信单元相结合时,可以给出各种类型的信息或数据并且在云计算机和显示设备之间接收或交换。

[0092] 在实施方式中,图像形成单元111或211被描述为显示单色(例如,绿色)图像的图像形成单元,但是图像形成单元111或211也可以显示彩色图像。在这种情况下,仅需要光源由输出红色光、绿色光、和蓝色光,例如,的光源形成。具体地,例如,通过使用光管分别从红色发光半导体激光元件、绿色发光半导体激光元件、和蓝色发光半导体激光元件输出的红色激光、绿色激光、和蓝色激光可以被用于实现混色和亮度均匀性,从而获得白光。在光源由红色发光半导体激光元件、绿色发光半导体激光元件、和蓝色发光半导体激光元件形成的情况下,对于由红色发光半导体激光元件形成的图像,可以基于温度测量单元的温度测量的结果控制从图像形成单元输出的图像的位置,并且对于分别由绿色发光半导体激光元件和蓝色发光半导体激光元件形成的绿色图像和蓝色图像,可以基于温度测量单元的温度测量的结果控制从图像形成单元输出的图像的位置,或者可以基于温度测量单元的温度测量的结果控制从光源输出的光的波长。

[0093] 作为图像形成单元的变形,例如,如图9示出了概念图,可以提供包括发光面板的有源矩阵式图像形成单元,由半导体激光元件形成的发光元件601以二维矩阵布置在发光面板上。在有源矩阵式图像形成单元中,可以控制发光元件601的发光/非发光的状态并且可以直接观察发光元件601的发光状态,并且因此可以显示图像。从这个图像形成单元输出的光通过准直光学系统112被输入到导光板121。在以下描述中,发光元件也由半导体激光元件形成。

[0094] 可替换地,如图10示出了概念图,可以提供用于彩色显示的图像形成单元,包括

(a) 红色发光面板611R,在其上以二维矩阵布置发出红色光的红色发光元件601R, (b) 绿色发光面板611G,在其上以二维矩阵布置发射绿色光的绿色发光元件601G, (c) 蓝色发光面板611B,在其上布置蓝色发光元件601B,以及 (d) 收集从各个红色发光面板611R、绿色发光面板611G、和蓝色发光面板611B输出的光束到一个光路的单元(例如,二向棱镜603),其中控制红色发光面板611R、绿色发光面板611G、和蓝色发光面板611B的发光/非发光状态。从图像形成单元输出的光通过准直光学系统112也被输入到导光板121。应该注意,显微透镜612被配置为收集从发光元件输出的光束。

[0095] 可替换地,如图11作为概念图所示,提供一种图像形成单元,包括发光面板611R、611G、和611B,发光元件601R、601G、和601B分别以二维矩阵布置在发光面板611R、611G、和611B上。从发光面板611R、611G、和611B输出的光束的通过/非通过受到光通过控制装置604R、604G、和604B的控制,并且光束被输入到二向棱镜603。那些光束的光路被收集成一个光路并且通过准直光学系统112输入到导光板121。

[0096] 可替换地,如图12作为概念图所示,提供一种图像形成单元,包括发光面板611R、611G、和611B,发光元件601R、601G、和601B分别以二维矩阵布置在发光面板611R、611G、和611B上。从发光面板611R、611G、和611B输出的光束被输入到二向棱镜603,并且那些光束的光路被收集成一个光路。从二向棱镜603输出的光束的通过/非通过受到光通过控制装置604的控制,并且光束通过准直光学系统112被输入到导光板121。

[0097] 可替换地,如图13所示,提供一种图像形成单元,包括:发光元件601R,发射红色光;光通过控制单元(例如,液晶显示单元604R)作为一种光阀,被配置为控制从发射红色光的发光元件601R输出的输出光的通过/非通过;发光元件601G,发射绿色光;光通过控制单元(例如,液晶显示单元604G)作为一种光阀,被配置为控制从发射绿色光的发光元件601G输出的输出光的通过/非通过;发光元件601B,发射蓝色光;光通过控制单元(例如,液晶显示单元604B)作为一种光阀,被配置为控制从发射蓝色光的发光元件601B输出的输出光的通过/非通过;光引导构件602,被配置为引导从发光元件601R、601G、和601B输出的光束;以及用于将光束收集成一个光路的单元(例如,二向棱镜603)。从二向棱镜603输出的那些光束通过准直光学系统112被输入到导光板121。

[0098] 值得注意的是,本发明公开可以具有下述构造。

[0099] [A01] (图像显示装置)

[0100] 一种图像显示装置,包括:

[0101] (A) 图像形成单元;

[0102] (B) 光学单元,被配置为输入和输出从所述图像形成单元输出的光;

[0103] (C) 温度测量单元,被配置为测量所述图像形成单元的温度;以及

[0104] (D) 控制单元,被配置为基于通过所述温度测量单元的温度测量的结果控制所述图像形成单元的操作。

[0105] [A02] (根据第一实施方式的图像显示装置)

[0106] 根据[A01]所述的图像显示装置,其中

[0107] 所述图像形成单元包括光源,该光源包括GaN基半导体激光元件,

[0108] 所述温度测量单元,被配置为测量半导体激光元件的温度,以及

[0109] 所述控制单元,被配置为控制所述半导体激光元件的波长。

- [0110] [A03]根据[A02]所述的图像显示装置,其中
- [0111] 所述控制单元,被配置为控制所供给所述半导体激光元件的电流从而控制所述半导体激光元件的所述波长。
- [0112] [A04]根据[A02]或[A03]所述的图像显示装置,其中
- [0113] 所述半导体激光元件被配置为发出绿色光和/或蓝色光。
- [0114] [A05] (根据第二实施方式的图像显示装置)
- [0115] 根据[A01]所述的图像显示装置,其中
- [0116] 所述图像形成单元包括,光源,该光源包括GaN基半导体激光元件,
- [0117] 所述温度测量单元,被配置为测量半导体激光元件的温度,以及
- [0118] 所述控制单元,被配置为控制来自所述图像形成单元的光的输出位置。
- [0119] [A06]根据[A05]所述的图像显示装置,其中
- [0120] 所述半导体激光元件被配置为发出红色光。
- [0121] [A07]根据[A01]所述的图像显示装置,其中
- [0122] 所述图像形成单元包括,光源,该光源包括GaN基半导体激光元件,
- [0123] 所述温度测量单元,被配置为测量所述半导体激光元件的温度,以及
- [0124] 所述控制单元,被配置为传输用于补偿失真的信号到所述图像形成单元,所述失真是在从所述光学单元输出的图像中引起的。
- [0125] [A08]根据[A01]至[A07]中任一项所述的图像显示装置,其中
- [0126] 所述光学单元包括
- [0127] (a) 导光板,被配置为在输入光通过全反射在所述导光板内部传播之后将光输出,
- [0128] (b) 第一偏转单元,包括反射镜和半透射镜中的一个并且被配置为将所述输入光的至少部分偏转到所述导光板,以使输入到所述导光板的光在导光板内部全反射;以及
- [0129] (c) 第二偏转单元,包括衍射光栅构件并且被配置为偏转通过全反射在所述导光板内部传播的光以从所述导光板将通过全反射在所述导光板内部传播的光输出。
- [0130] [B01] (显示设备)
- [0131] 一种显示设备,包括:
- [0132] (i) 框架,安装到观察者的头部上;以及
- [0133] (ii) 图像显示装置,附接至所述框架,所述图像显示装置包括
- [0134] (A) 图像形成单元,
- [0135] (B) 光学单元,被配置为输入和输出从所述图像形成单元输出的光,
- [0136] (C) 温度测量单元,被配置为测量图像形成单元的温度,以及
- [0137] (D) 控制单元,被配置为基于通过温度测量单元的温度测量的结果控制图像形成单元的操作。
- [0138] [B02] (显示设备)
- [0139] 一种显示设备,包括:
- [0140] (i) 框架,安装到观察者的头部上;以及
- [0141] (ii) 图像显示装置,附接至所述框架,所述图像显示装置包括根据[A01]至[A08]中任一项所述的图像显示装置。
- [0142] 本领域技术人员应该理解,根据设计需求和其它因素可以进行各种修改、组合、子

组合以及改变,只要其在所附权利要求或其等同内容的范围之内即可。

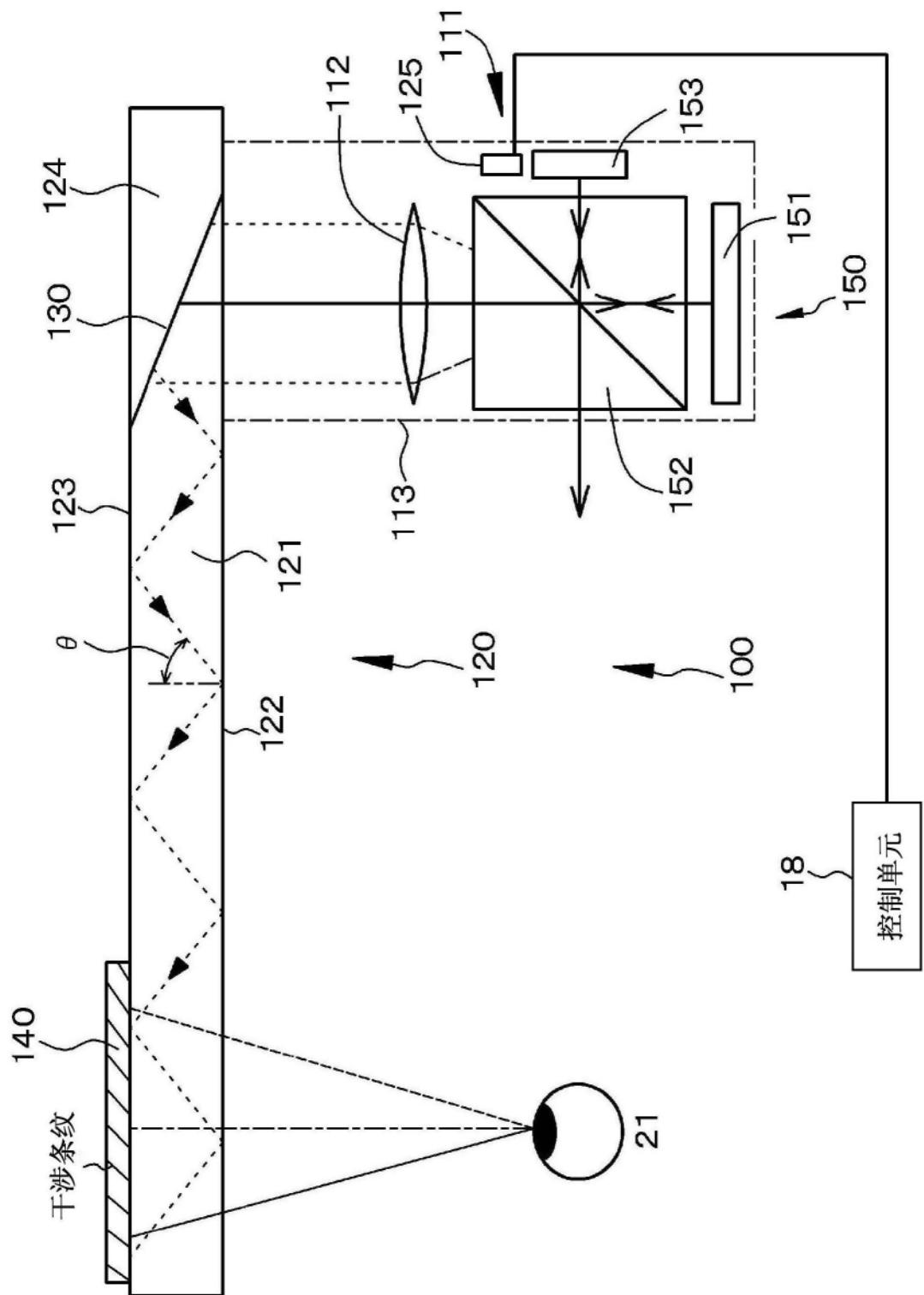


图1

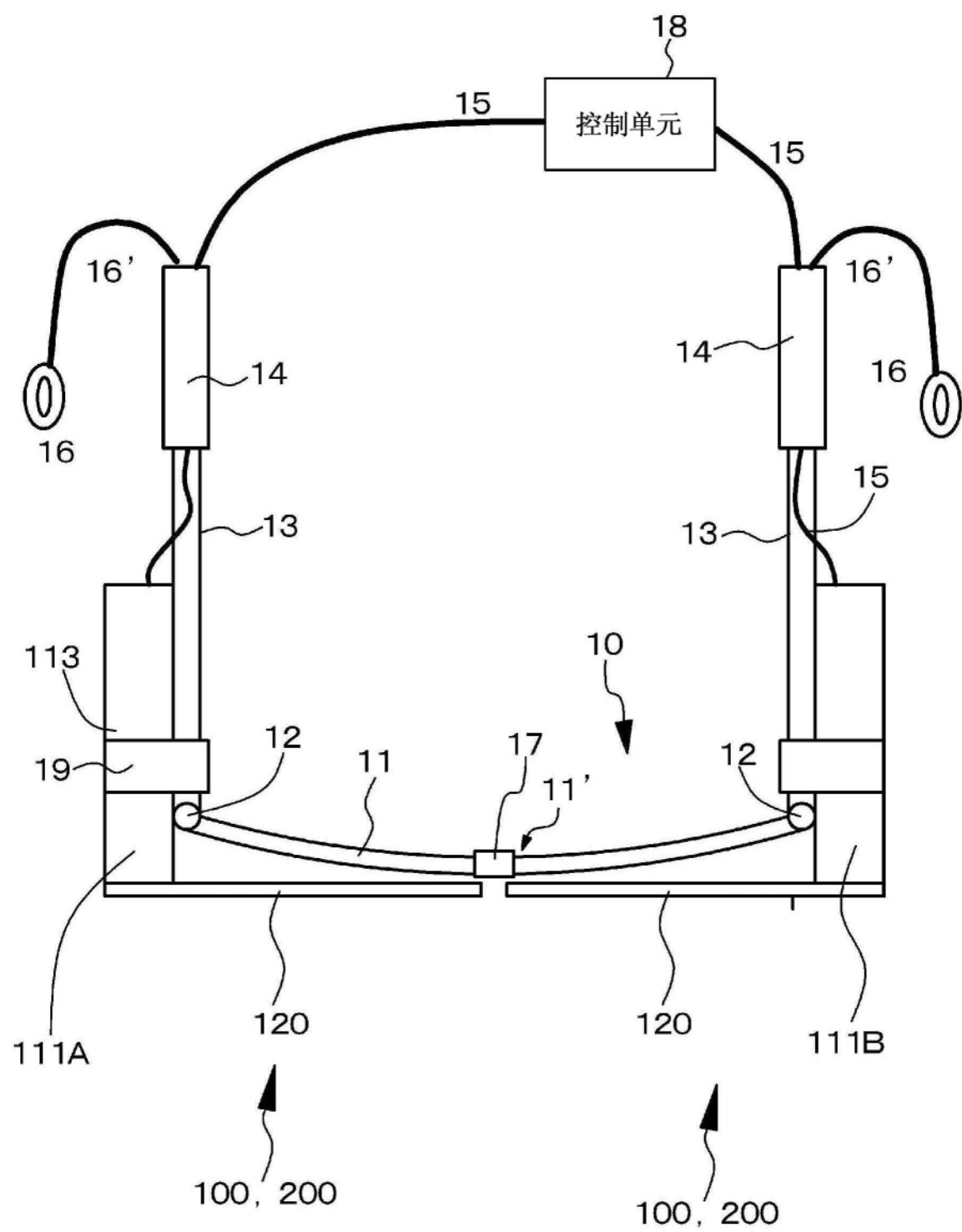


图2

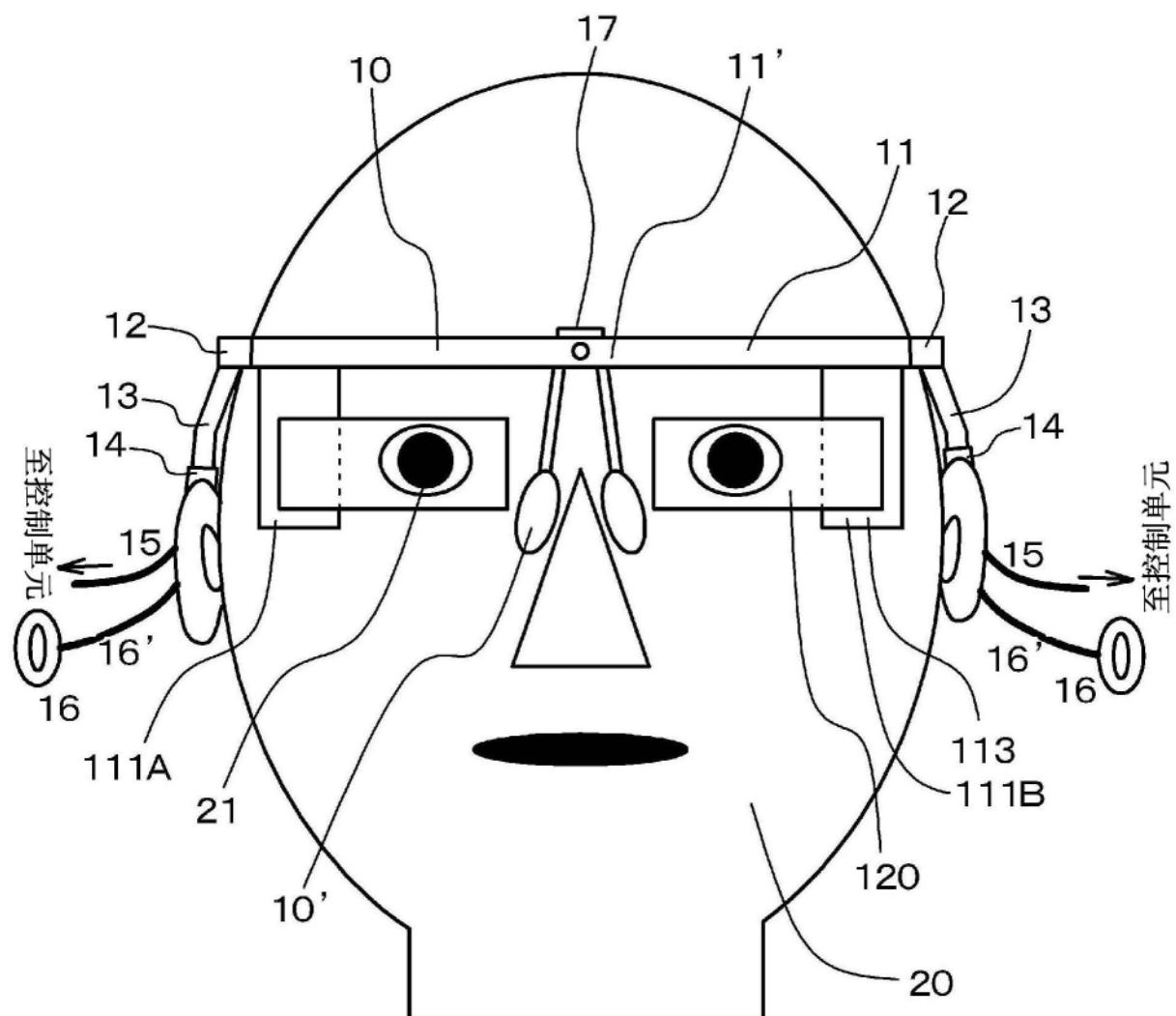


图3

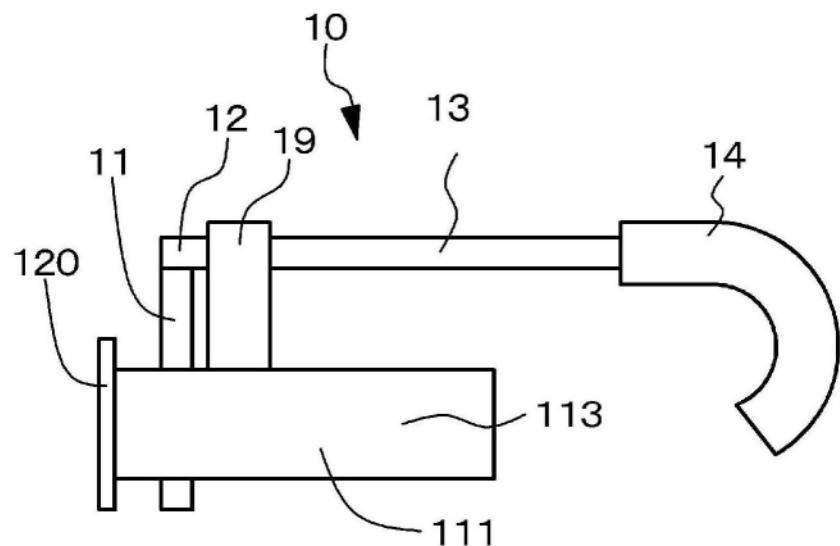


图4A

反射式体积全息衍射光栅 干涉条纹

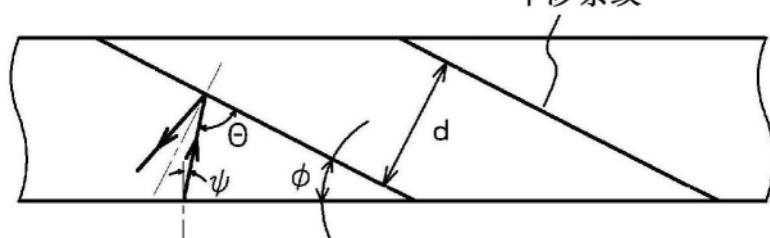


图4B

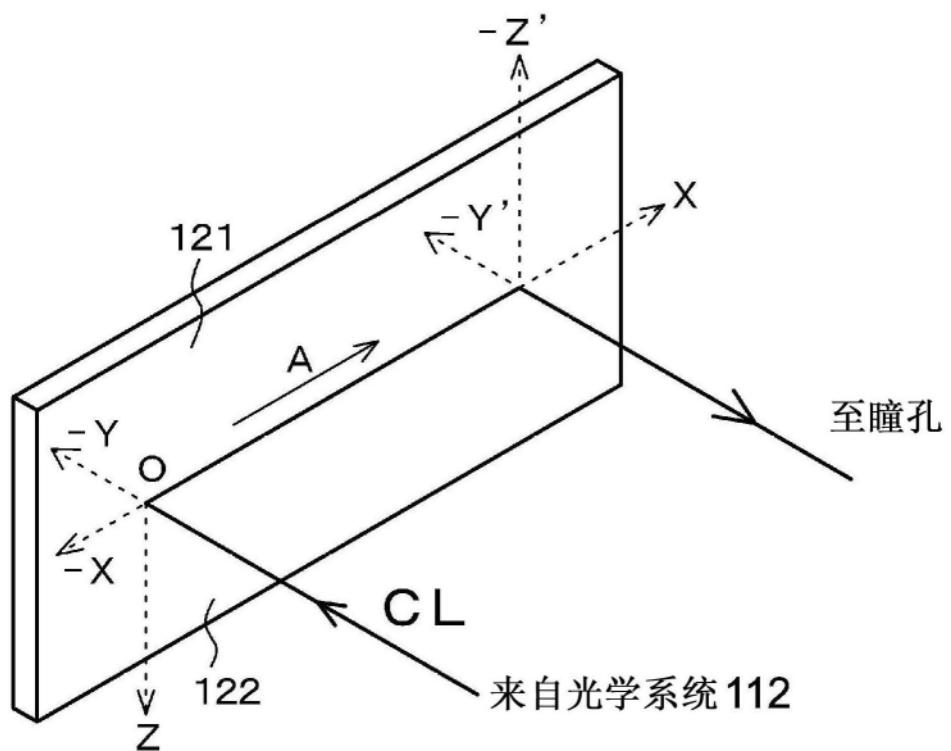


图5

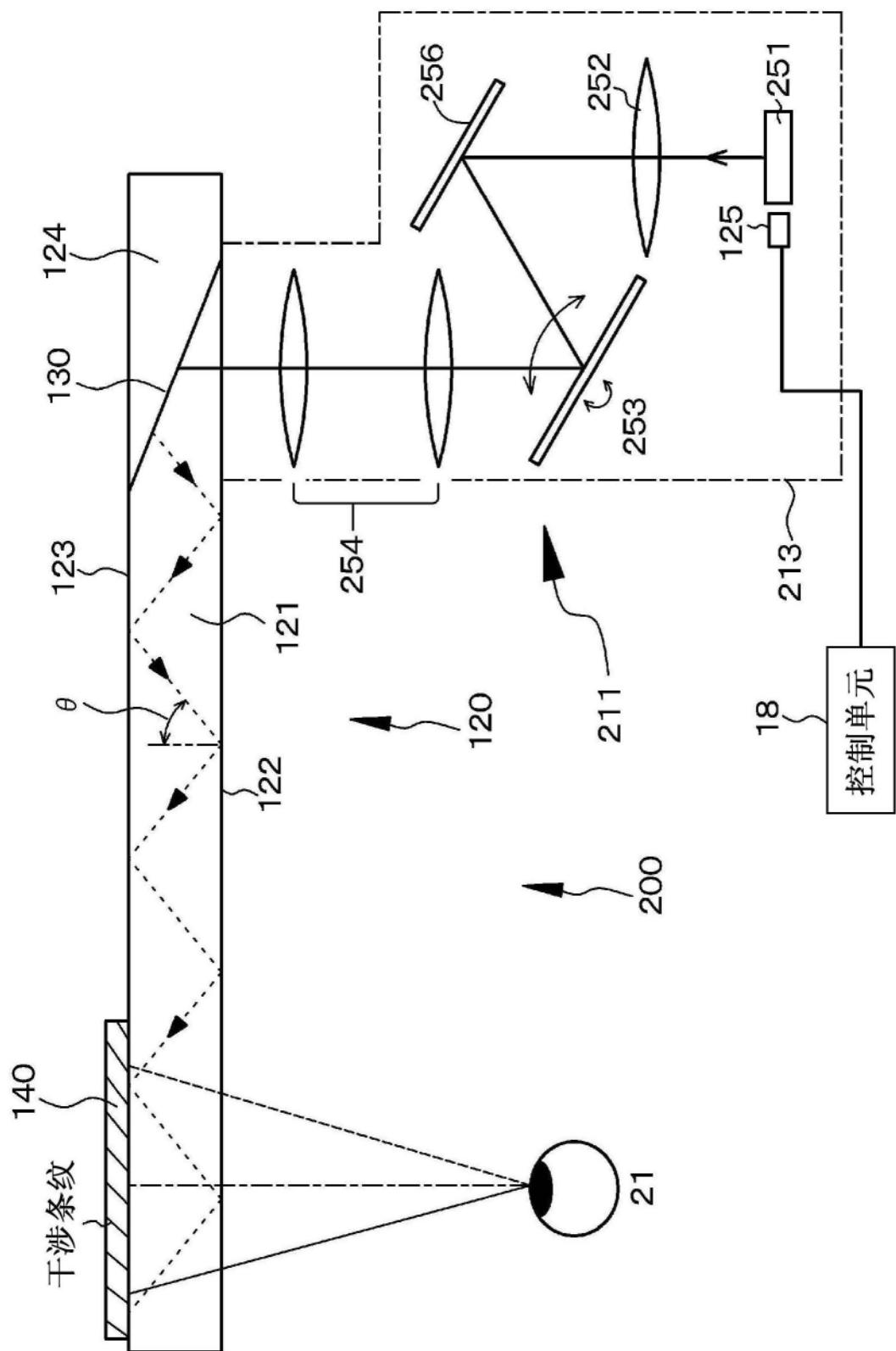


图6

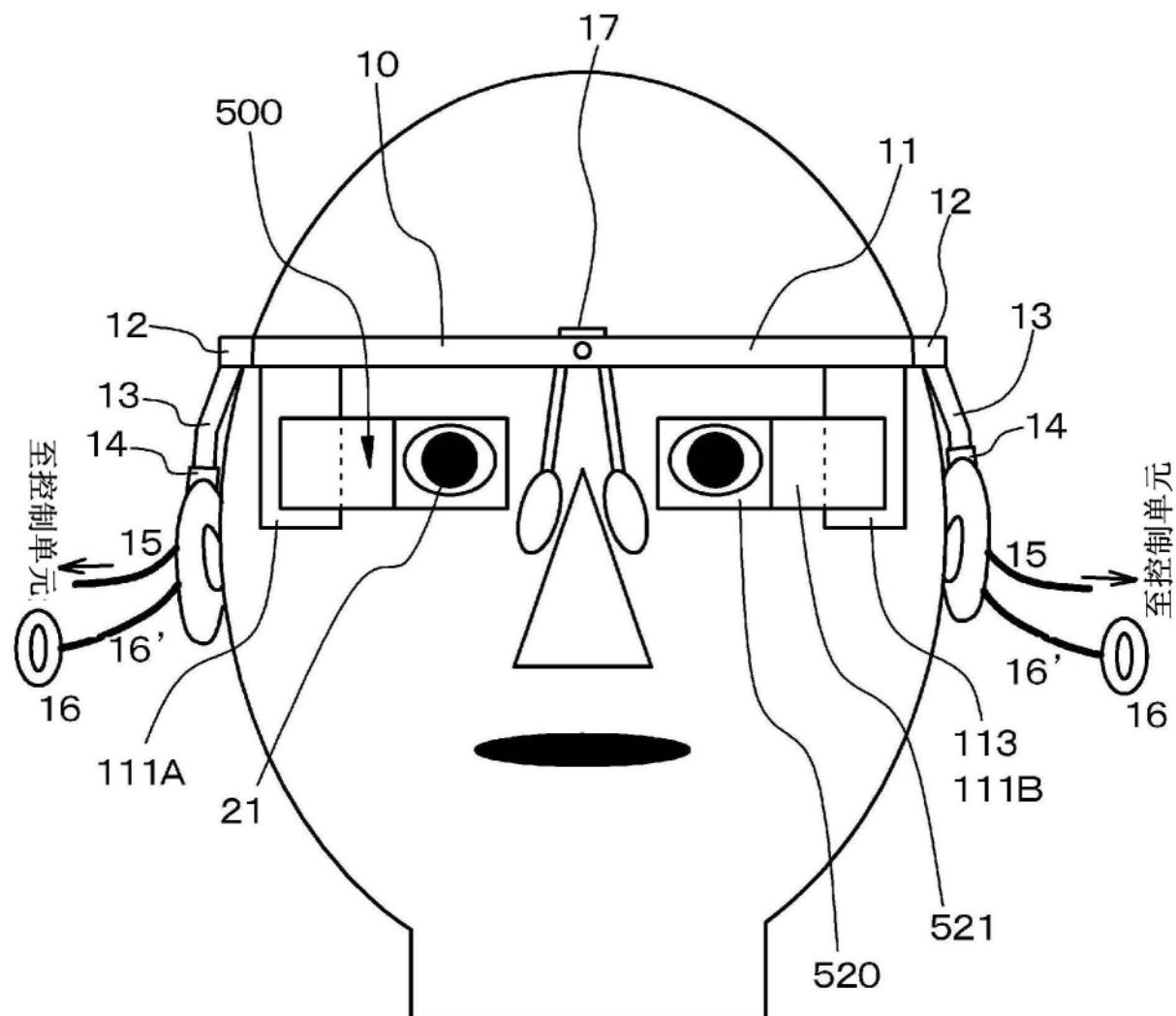


图7

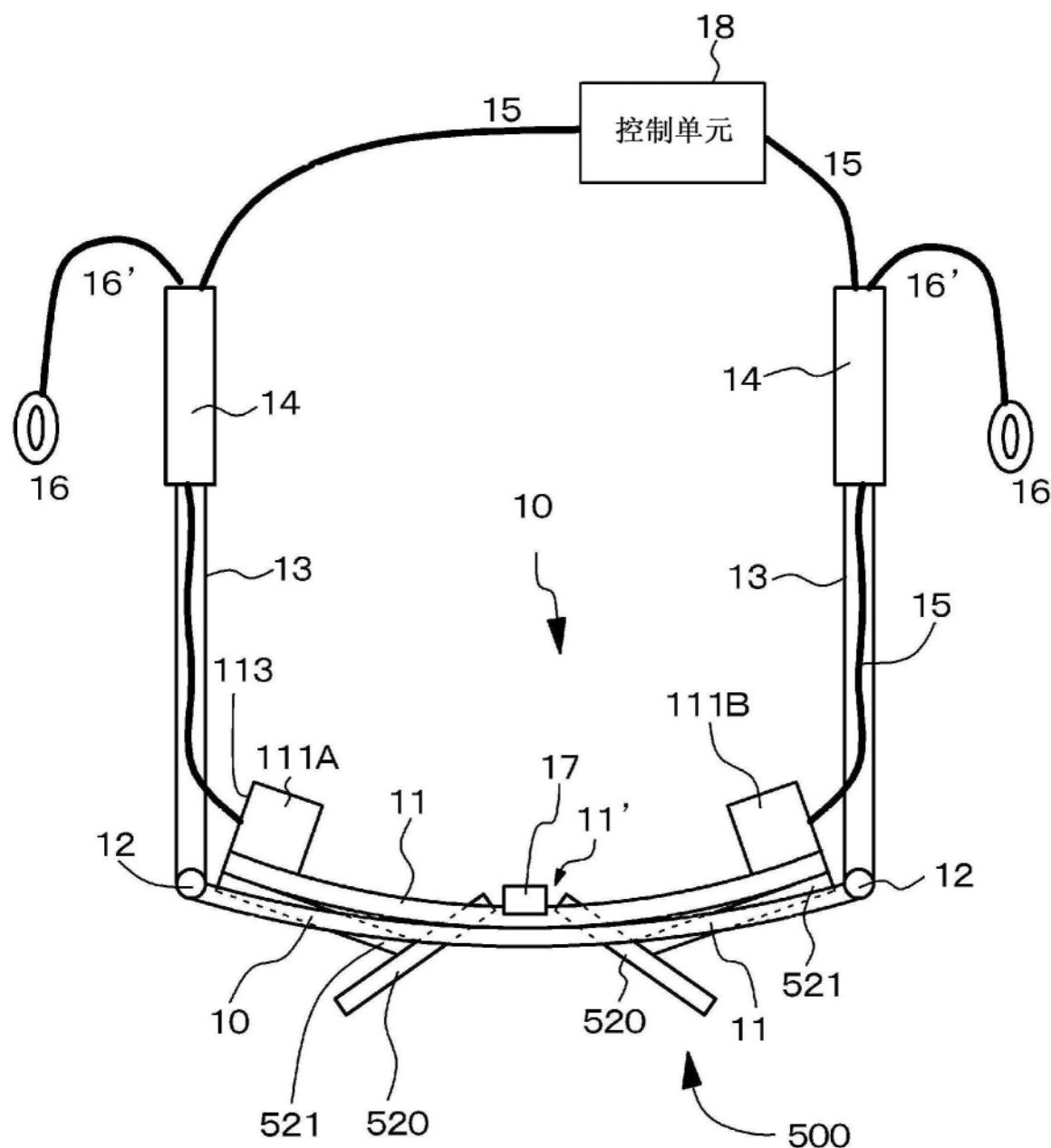


图8

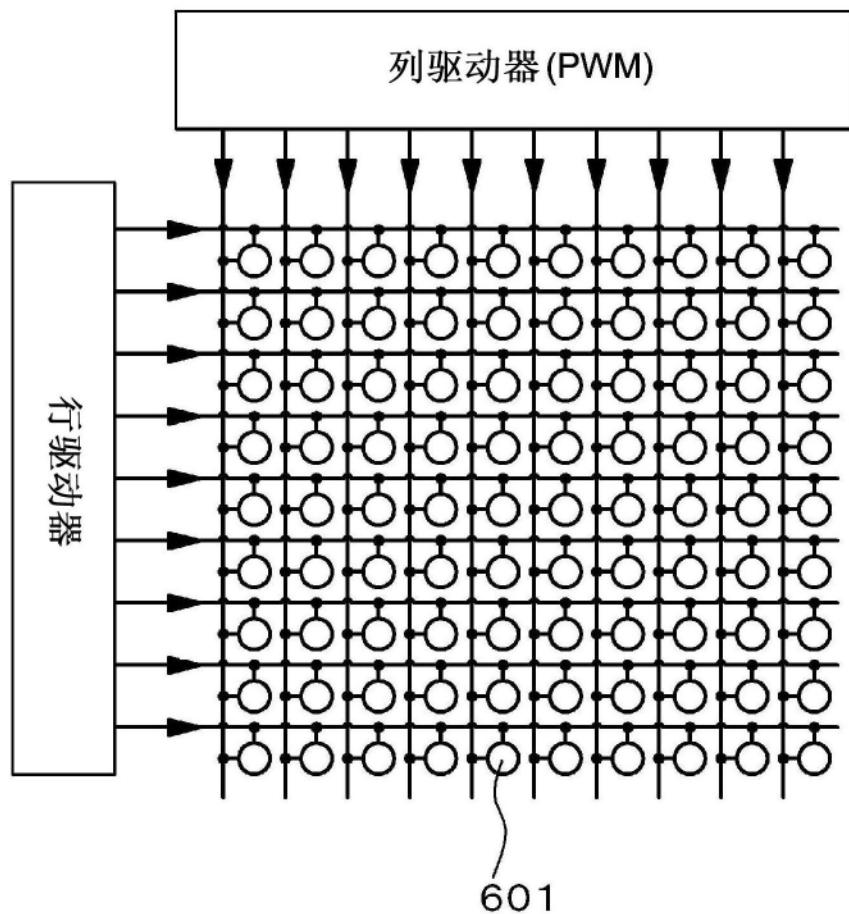


图9

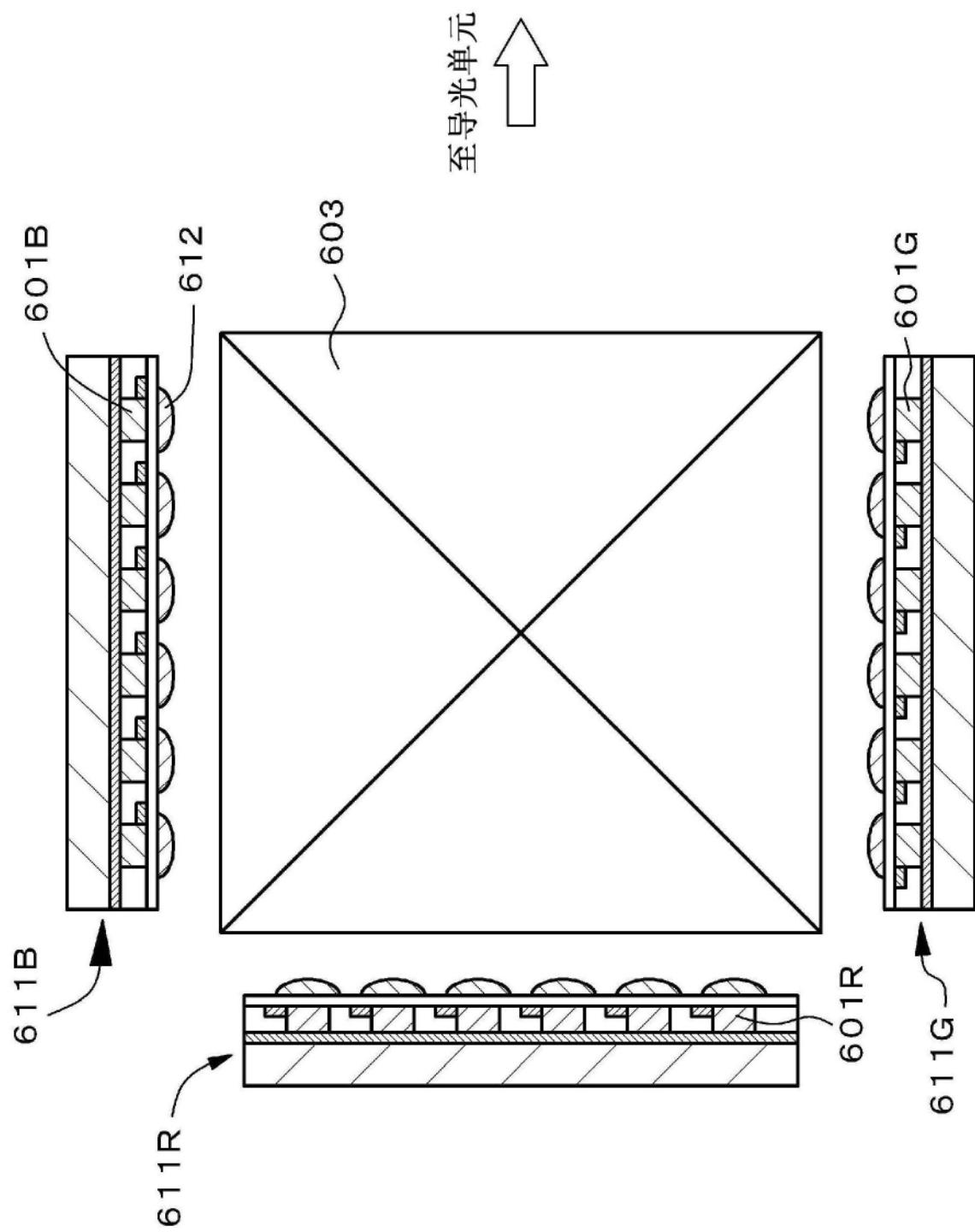


图10

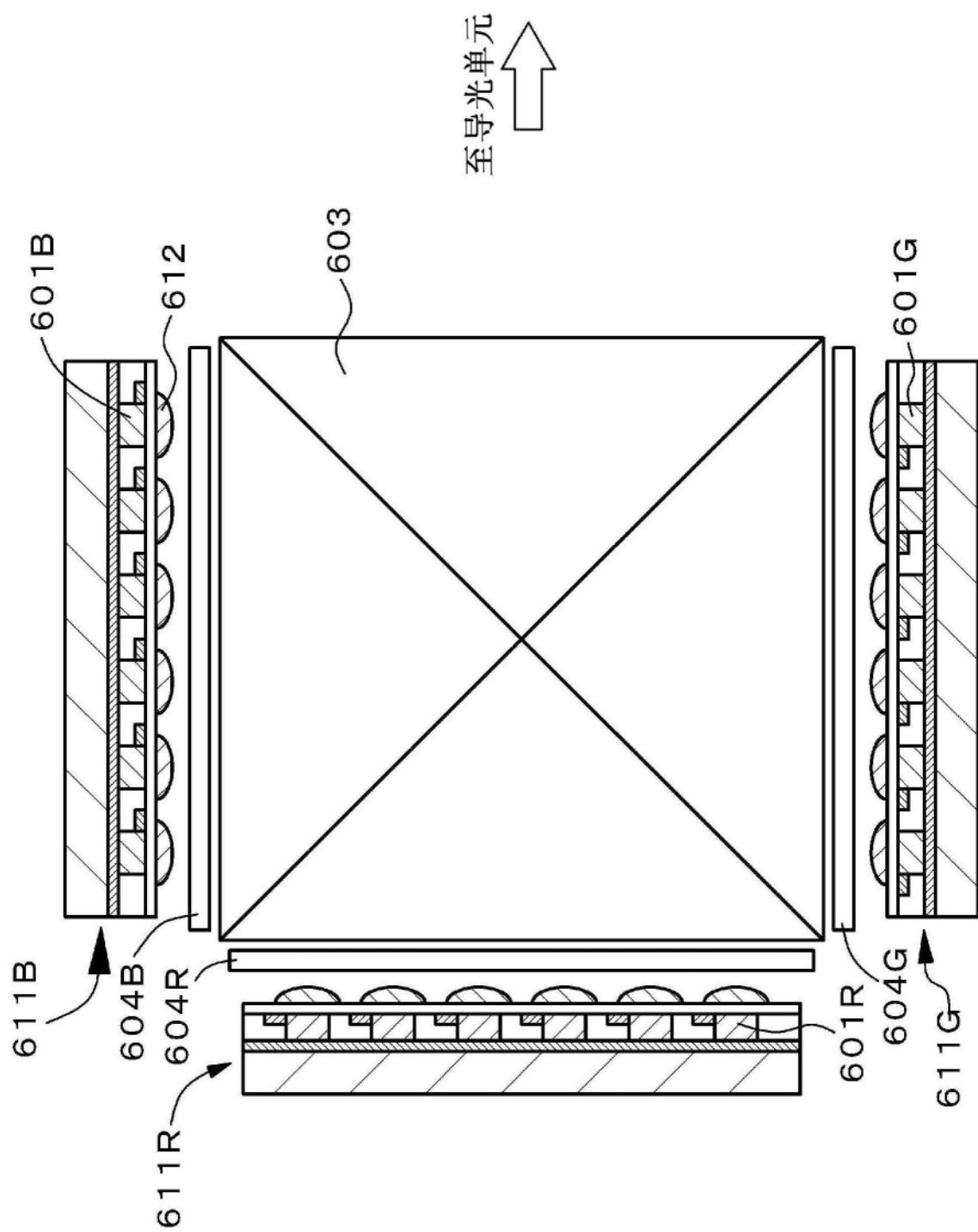


图11

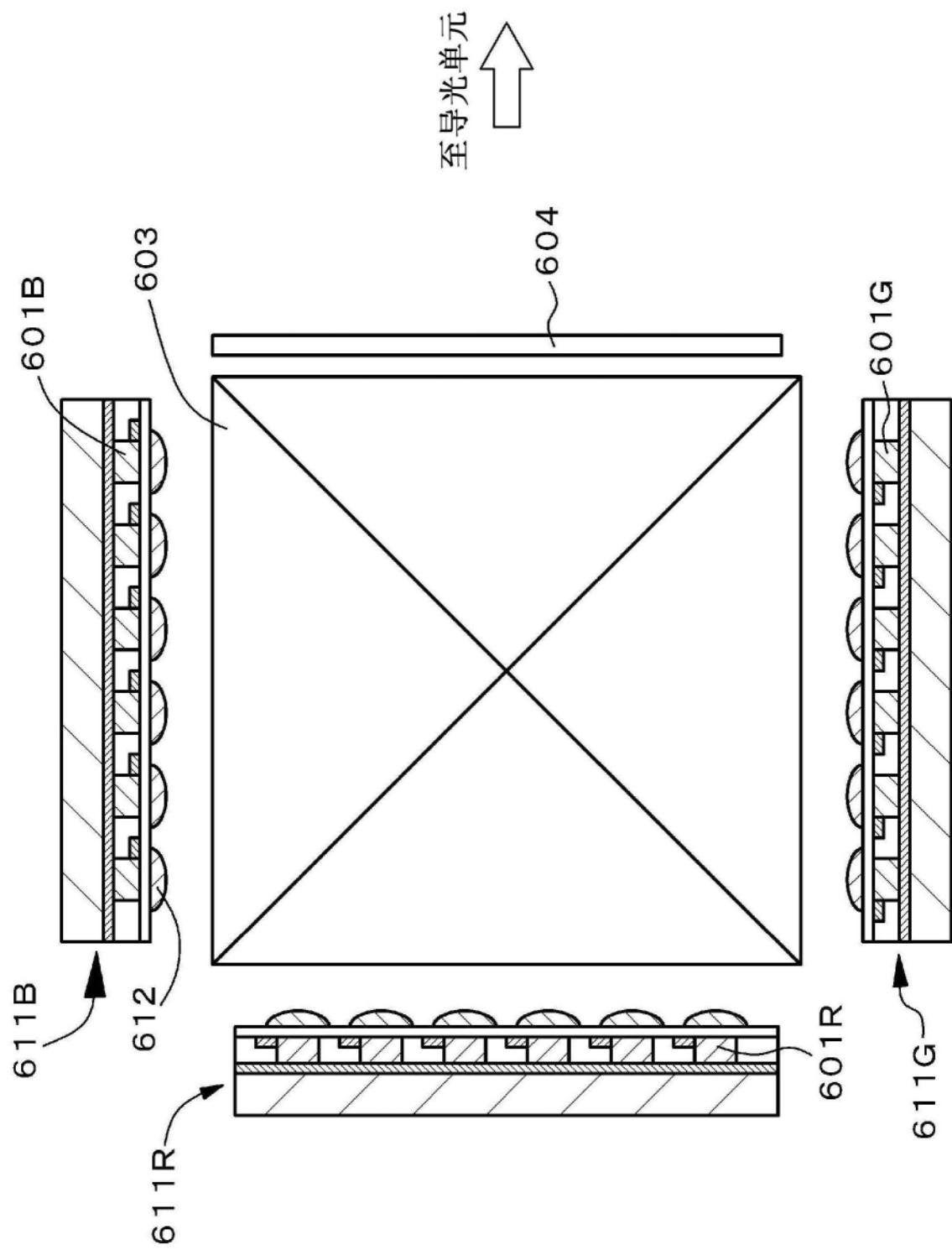


图12

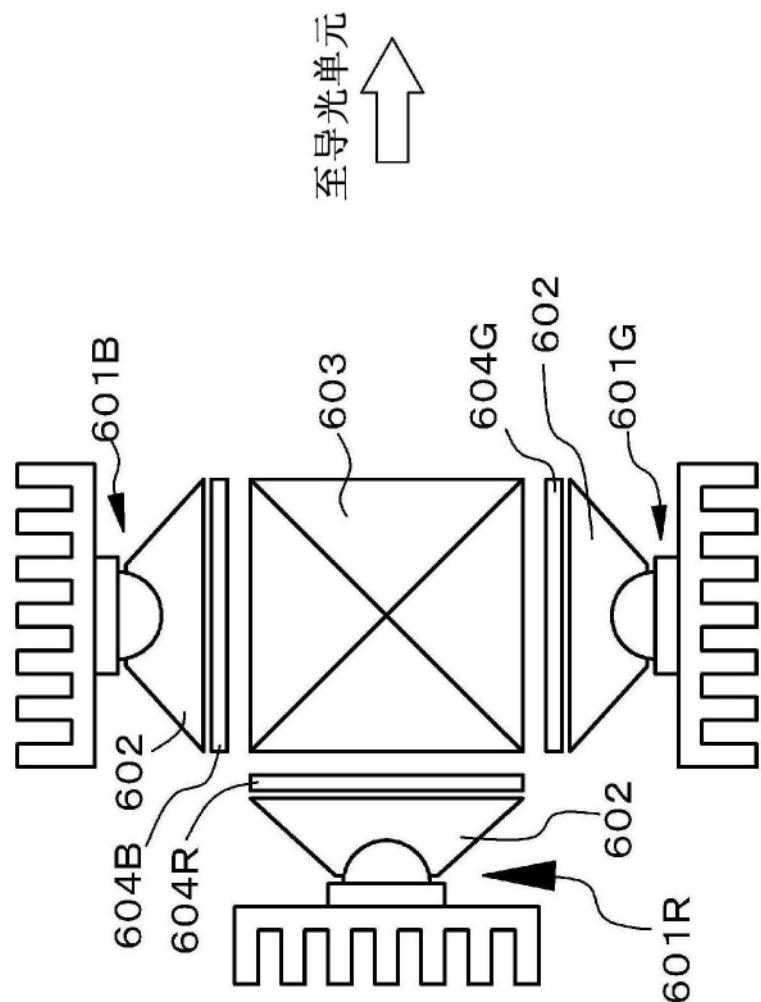


图13