



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108431668 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201680077223.5

(73)专利权人 株式会社电装

(22)申请日 2016.10.21

地址 日本爱知县

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 宫户泰三 石原和幸 恩田一寿

申请公布号 CN 108431668 A

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(43)申请公布日 2018.08.21

代理人 舒艳君 李洋

(30)优先权数据

(51)Int.Cl.

2016-008265 2016.01.19 JP

G02B 27/01(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

B60K 35/00(2006.01)

2018.06.29

B60R 11/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G02B 17/00(2006.01)

PCT/JP2016/081198 2016.10.21

G02B 17/08(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

G02B 26/10(2006.01)

W02017/126176 JA 2017.07.27

H04N 5/64(2006.01)

审查员 王晶晶

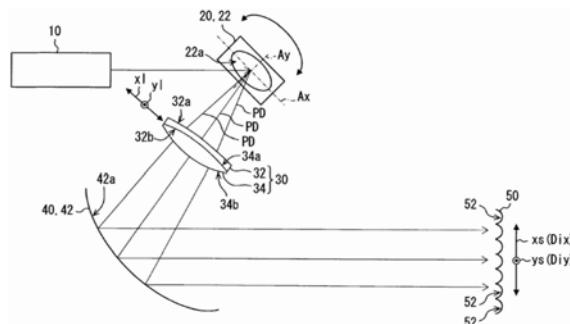
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

平视显示器装置

(57)摘要

HUD装置安装于车辆，并通过向挡风玻璃投影图像，来显示能够由乘客视觉确认的虚像。激光投射部(10)使波长相互不同的多个激光束重叠并进行投射。扫描部(20)使来自激光投射部(10)的激光束扫描。在屏幕部件(50)，通过被扫描部(20)扫描的激光束的射入，而描绘图像。折射元件部(30)配置在扫描部(20)与屏幕部件(50)之间的光路上，具有正的折射力，并通过折射调整向屏幕部件(50)射入的激光束的射入角。折射元件部(30)具备具有正的折射力的正透镜部(34)、和使用与正透镜部(34)相比高色散的介质形成，且具有负的折射力的负透镜部(32)。



1. 一种平视显示器装置,是安装于移动体(1),并通过在投影部件(3)投影图像(IM),来显示能够由乘客视觉确认的虚像(VI、VIa、VIb)的平视显示器装置,具备:

激光投射部(10),其使波长相互不同的多个激光束重叠并进行投射;

扫描部(20),其对来自上述激光投射部的上述激光束扫描;

屏幕部件(50),其通过被上述扫描部扫描的上述激光束的射入,描绘上述图像;以及

折射元件部(30),其配置在上述扫描部与上述屏幕部件之间的光路上,作为整体具有正的折射力,并通过折射方式调整向上述屏幕部件射入的上述激光束的射入角,

上述折射元件部具有:

正透镜部(34),其具有正的折射力;以及

负透镜部(32),其使用与上述正透镜部相比高色散的介质形成,且具有负的折射力,

上述投影部件形成为具有朝向上述乘客侧的表面(3a)以及朝向上述表面的相反侧的背面(3b)的透光性的板状,

若将通过在上述背面的反射形成的上述虚像(VIb)相对于通过在上述表面的反射形成的上述虚像(VIa)偏离的方向定义为偏离平行方向(Dd1),并将与上述偏离平行方向垂直的方向定义为偏离垂直方向(Dd2),则

在描绘在上述屏幕部件的图像的上述激光束,与上述偏离垂直方向对应的方向上的色差(C2)比与上述偏离平行方向对应的方向上的色差(C1)小。

2. 根据权利要求1所述的平视显示器装置,其中,

上述折射元件部的与上述偏离垂直方向对应的方向(x1)的焦距比上述折射元件部的与上述偏离平行方向对应的方向(y1)的焦距长。

3. 根据权利要求1或者2所述的平视显示器装置,其中,

还具备导光部(60),该导光部(60)将描绘在上述屏幕部件的图像放大并导光到上述投影部件,

若将上述虚像通过上述导光部以及上述投影部件相对于描绘在上述屏幕部件的图像放大的倍率中上述偏离平行方向的倍率设为M1,则

在描绘在上述屏幕部件的图像的上述激光束,与上述偏离平行方向对应的方向上的色差比将通过上述表面以及上述背面的反射形成的上述虚像间的偏离量(Ld)除以上述倍率M1后的值小。

4. 一种平视显示器装置,是安装于作为移动体(1)的车辆的仪表板(2),并通过在投影部件(3)投影图像(IM),来显示能够由乘客视觉确认的虚像(VI、VIa、VIb)的平视显示器装置,具备:

激光投射部(10),其使波长相互不同的多个激光束重叠并进行投射;

扫描部(20),其对来自上述激光投射部的上述激光束扫描;

屏幕部件(50),其通过被上述扫描部扫描的上述激光束的射入,描绘上述图像;以及

折射元件部(30),其配置在上述扫描部与上述屏幕部件之间的光路上,作为整体具有正的折射力,并通过折射方式调整向上述屏幕部件射入的上述激光束的射入角,

上述折射元件部具有:

正透镜部(34),其具有正的折射力;以及

负透镜部(32),其使用与上述正透镜部相比高色散的介质形成,且具有负的折射力,

上述投影部件与上述仪表板相比位于上述车辆的上方,且形成为具有朝向上述乘客侧的表面(3a)以及朝向上述表面的相反侧的背面(3b)的透光性的板状,

若将在虚像显示上述图像时上述图像中沿着上述车辆的上下方向的方向定义为图像上下方向(Diy),并将上述图像中与上述图像上下方向垂直的方向定义为图像左右方向(Dix),则

在描绘在上述屏幕部件的图像的上述激光束,上述图像左右方向上的色差(Cx)比上述图像上下方向上的色差(Cy)小。

5.根据权利要求4所述的平视显示器装置,其中,

上述折射元件部的与上述图像左右方向对应的方向(x1)的焦距比上述折射元件部的与上述图像上下方向对应的方向(y1)的焦距长。

6.根据权利要求4或者5所述的平视显示器装置,其中,

还具备导光部(60),该导光部(60)将描绘在上述屏幕部件的图像放大并导光到上述投影部件,

若将上述虚像通过上述导光部以及上述投影部件相对于描绘在上述屏幕部件的图像放大的倍率中上述图像上下方向的倍率设为My,则

在描绘在上述屏幕部件的图像的上述激光束中,上述图像上下方向上的色差比将通过上述表面以及上述背面的反射形成的上述虚像间的偏离量(Ld)的上述图像上下方向成分除以上述倍率My后的值小。

7.根据权利要求4或者5所述的平视显示器装置,其中,

上述折射元件部具有多个使上述激光束折射的折射面(32a~32b、34a~34b),

上述多个折射面中配置在最靠近上述屏幕部件侧的折射面(34b)为非球面。

8.根据权利要求4或者5所述的平视显示器装置,其中,

还具备配置在上述扫描部与上述屏幕部件之间的光路上,并反射上述激光束的反射元件部(40)。

9.根据权利要求8所述的平视显示器装置,其中,

上述折射元件部配置在上述扫描部与上述反射元件部之间的光路上。

平视显示器装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请主张2016年1月19日申请的日本申请号2016-8265号的优先权，并在此引用其全部内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及安装于移动体，并显示能够由乘客视觉确认的虚像的平视显示器装置（以下，简称为HUD装置）。

背景技术

[0004] 以往，已知有安装于移动体，并以能够由乘客视觉确认的方式显示虚像的HUD装置。专利文献1所公开的HUD装置具备激光投射部、扫描部、屏幕部件、以及折射元件部。激光投射部使波长相互不同的多个激光束重叠并进行投射。扫描部使来自激光投射部的激光束扫描。屏幕部件是通过被扫描部扫描的激光束的射入，而描绘图像的部件。折射元件部配置在扫描部与屏幕部件之间的光路上，具有正的折射力，通过折射调整向屏幕部件射入的激光束的射入角。更详细而言折射元件部由单一的透镜构成。

[0005] 专利文献1：日本特开2010-145924号公报

[0006] 在专利文献1的构成中，通过使相互不同的波长重叠的状态的激光束，在屏幕部件描绘图像。然而，通过扫描部的扫描而透过单一的透镜的各位置的激光束可能由于该透镜介质的色散性而分离为各色，而在描绘在屏幕部件的图像产生色差。有在将这样的图像投影到投影部件的虚像中，由于该色差而对可视性造成负面影响的担心。

发明内容

[0007] 本公开是鉴于以上说明的问题而完成的，其目的在于提供虚像的可视性较高的HUD装置。

[0008] 在本公开的第一方式中，平视显示器装置安装于移动体，并通过向投影部件投影图像，显示能够由乘客视觉确认的虚像。平视显示器装置具备使波长相互不同的多个激光束重叠并进行投射的激光投射部。平视显示器装置还具备使来自上述激光投射部的上述激光束扫描的扫描部。平视显示器装置还具备通过被上述扫描部扫描的上述激光束的射入，而描绘上述图像的屏幕部件。平视显示器装置还具备配置在上述扫描部与上述屏幕部件之间的光路上，作为整体具有正的折射力，并通过折射调整向上述屏幕部件射入的上述激光束的射入角的折射元件部。上述折射元件部具备具有正的折射力的正透镜部。上述折射元件部还具备使用与上述正透镜部相比高色散的介质形成，且具有负的折射力的负透镜部。

附图说明

[0009] 根据参照附图下述的详细记述，本公开的上述目的以及其它的目的、特征、优点变得更加明确。该附图是，

- [0010] 图1是表示一实施方式中的HUD装置的在车辆的安装状态的示意图，
- [0011] 图2是表示一实施方式中的HUD装置的概略结构的示意图，
- [0012] 图3是表示一实施方式中的激光投射部的示意图，
- [0013] 图4是表示一实施方式中的从激光投射部到屏幕部件的光学系统的示意图，
- [0014] 图5是用于说明屏幕部件上的图像的描绘的俯视图，
- [0015] 图6是放大示出与图5的一像素对应的激光束的放大图，是用于说明色差的图。

具体实施方式

- [0016] 以下，基于附图对本公开的一实施方式进行说明。
- [0017] 图1所示的本公开的一实施方式的HUD装置100安装在作为移动体的一种的车辆1的仪表板2。HUD装置100在作为车辆1的投影部件的挡风玻璃3投影图像IM。由此，HUD装置100在车辆1中显示坐在对象座位4的乘客能够视觉确认的虚像VI。即，被挡风玻璃3反射的图像IM的光在车辆1的车厢内到达乘客的眼睛而乘客对该光进行感知。然后，乘客能够识别作为虚像VI显示的各种信息。例如，能够列举车速、燃料余量等车辆状态值，或者道路信息、视野辅助信息等车辆信息，作为显示为虚像VI的各种信息。
- [0018] 车辆1的挡风玻璃3与仪表板2相比位于车辆上方，使用玻璃或合成树脂等形成为透光性的板状。另外，挡风玻璃3配置为越朝向车辆上方越向车辆后方倾斜。特别是如图2所示，挡风玻璃3中车厢内的朝向乘客侧的表面3a形成为光滑的凹面状或者平面状。挡风玻璃3中车厢外的朝向与乘客相反侧的背面3b形成为光滑的凸面状或者平面状。表面3a与背面3b的间隔越朝向车辆上方越大，从而挡风玻璃3具有剖面楔形的地方。
- [0019] 这里在本实施方式中，车辆下方表示车辆在平地行驶时或者在平地停止时产生重力的方向。车辆上方表示车辆下方的相反方向。车辆上下方向表示车辆上方以及车辆下方。
- [0020] 而且，在作为虚像VI显示图像IM时，将该图像IM中沿着车辆上下方向的方向设为图像上下方向Diy，并将该图像IM中与车辆上下方向垂直的方向设为图像左右方向Dix。
- [0021] 如图1、2所示，这样的HUD装置100在壳体70内，具备激光投射部10、扫描部20、折射元件部30、反射元件部40、屏幕部件50、以及导光部60。
- [0022] 如图3详细地所示的那样，激光投射部10具有多个激光振荡器12a、12b、12c、多个准直透镜14a、14b、14c、以及多个分色镜16a、16b、16c。在本实施方式中，激光振荡器12a～12c、准直透镜14a～14c、分色镜16a～16c各设置有三个。
- [0023] 三个激光振荡器12a～12c使波长相互不同的激光束进行振荡。具体而言，激光振荡器12a例如使峰值波长为490～530nm的范围，优选为515nm的绿色的激光束进行振荡。激光振荡器12b例如使峰值波长为430～470nm的范围，优选为450nm的蓝色的激光束进行振荡。激光振荡器12c例如使峰值波长为600～650nm的范围，优选为640nm的红色的激光束进行振荡。从各激光振荡器12a～12c发出的各激光束分别射入对应的准直透镜14a～14c。
- [0024] 三个准直透镜14a～14c分别相对于对应的激光振荡器12a～12c，在各激光束的行进方向上隔开规定的间隔配置。各准直透镜14a～14c通过使对应的颜色的激光束折射，使该激光束平行化。
- [0025] 三个分色镜16a～16c分别相对于对应的准直透镜14a～14c，在各激光束的行进方向上隔开规定的间隔配置。各分色镜16a～16c反射透过了对应的准直透镜14a～14c的各激

光束中特定波长的激光束，并使其它的波长的激光束透过。具体而言，与准直透镜14a对应的分色镜16a反射绿色的激光束。与准直透镜14b对应的分色镜16b反射蓝色的激光束，并使绿色的激光束透过。与准直透镜14c对应的分色镜16c反射红色的激光束，并使绿色以及红色的激光束透过。

[0026] 这里，在被分色镜16a反射后的绿色的激光束的行进方向上隔开规定的间隔配置有分色镜16b。另外，在分色镜16b的反射后的蓝色的激光束的行进方向上隔开规定的间隔配置有分色镜16c。通过这些配置方式，被分色镜16a反射后的绿色的激光束通过分色镜16b，并与被分色镜16b反射后的蓝色的激光束重叠。另外，绿色的激光束与蓝色的激光束通过分色镜16c，并与被分色镜16c反射后的红色的激光束重叠。

[0027] 这里，各激光振荡器12a～12c与控制器18电连接。各激光振荡器12a～12c根据来自控制器18的电信号，使激光束进行振荡。然后，通过对从各激光振荡器12a～12c发出的三种颜色的激光束进行加色混合，能够再现各种颜色。这样一来激光投射部10以使波长相互不同的多个激光束重叠的状态朝向扫描部20进行投射。

[0028] 如图4详细地所示的那样，扫描部20具有扫描镜22。扫描镜22是使用了通过在时间上改变来自激光投射部10的激光束的投射方向PD，来使该激光束进行扫描的微机电系统(Micro Electro Mechanical Systems:MEMS)的MEMS镜。在扫描镜22中，在与分色镜16c隔开规定的间隔对置的面通过铝的金属蒸镀等形成有反射面22c。反射面22c能够绕沿着该反射面22c正交的两个旋转轴Ax、Ay转动。

[0029] 这样的扫描镜22与控制器18电连接，能够根据其扫描信号，改变反射面22c的朝向。这样一来，扫描部20通过由控制器18控制扫描镜22，能够与激光投射部10联动地，使激光束进行扫描。通过扫描部20扫描的激光束射入折射元件部30。

[0030] 折射元件部30配置在扫描部20与屏幕部件50之间的光路上，特别是在本实施方式中配置在扫描部20与反射元件部40之间的光路上。折射元件部30作为整体具有正的折射力，通过折射调整激光束向屏幕部件50射入的射入角。

[0031] 折射元件部30具备具有负的折射力的负透镜部32、以及具有正的折射力的正透镜部34。特别是在本实施方式中，使负透镜部32与正透镜部34相互贴合而一体地形成折射元件部30。负透镜部32与正透镜部34相比配置在扫描部20侧，正透镜部34与负透镜部32相比配置在屏幕部件50侧。

[0032] 负透镜部32使用玻璃等介质形成为具有透光性。负透镜部32的介质例如折射率 $n_d = 1.92$ ，阿贝数 $v_d = 31$ ，与正透镜部34的介质相比高折射率并且高色散。

[0033] 负透镜部32具有使激光束折射的多个折射面32a、32b。具体而言，射入侧的折射面32a成为凸形状的球面。射出侧的折射面32b成为凹形状的球面，并通过与正透镜部34的贴合，与正透镜部34的射入侧的折射面34a共用。射入侧的折射面32a的曲率半径设定为比射出侧的折射面32b的曲率半径大，负透镜部32成为呈弯月面形状的凹透镜。

[0034] 正透镜部34使用玻璃等介质形成为具有透光性。正透镜部34的介质例如折射率 $n_d = 1.44$ ，阿贝数 $v_d = 95$ ，与负透镜部32的介质相比低折射率并且低色散。

[0035] 正透镜部34具有使激光束折射的多个折射面34a、34b。具体而言，射入侧的折射面34b成为凸形状的球面，通过与负透镜部32的贴合，如上述那样与负透镜部32的射出侧的折射面32b共用。射出侧的折射面34b为凸形状的非球面，特别是在本实施方式中为自由曲面。

因此正透镜部34成为双凸透镜。

[0036] 激光束在这样的折射元件部30进行了折射以及透过之后,射入反射元件部40。

[0037] 反射元件部40配置在扫描部20与屏幕部件50之间的光路上,特别是在本实施方式中配置在折射元件部30与屏幕部件50之间的光路上。反射元件部40具有自由曲面镜42。

[0038] 自由曲面镜42通过在由合成树脂或玻璃等构成的基材的表面上作为反射面42a蒸镀铝等来形成。反射面42a成为中心凹陷的凹形状的自由曲面。反射元件部40的自由曲面镜42通过朝向屏幕部件50反射来自折射元件部30的激光束,与折射元件部30共同调整向屏幕部件50射入的激光束的射入角。具体而言,调整为与各投射方向PD对应的激光束间的向屏幕部件50射入的射入角之差尽可能小。

[0039] 屏幕部件50是通过在由合成树脂或玻璃等构成的基材的表面上蒸镀铝等来形成的反射型的屏幕。屏幕部件50作为在投射激光束的投射区域PA中排列多个较小的反射面52而成的微镜阵列形成。特别是在本实施方式中,虽然各反射面52形成为与折射元件部30以及反射元件部40的各面32a～32b、34a～34b、42a相比曲率半径足够小的凹形状,但也可以形成为凸形状。

[0040] 如图5所示,在屏幕部件50,通过被扫描部20扫描的激光束的射入,而描绘图像IM。具体而言,扫描部20一边在时间上改变激光束的投射方向PD,一边朝向屏幕部件50的投射区域PA投射该激光束。通过控制器18的控制,使激光束沿着多个扫描线SL依次扫描。其结果,在投射区域PA中激光束射入的位置移动,并且断续地脉冲照射激光束,从而描绘图像IM。这样描绘在投射区域PA的图像IM例如作为在沿着扫描线SL的xs方向具有480像素并且在与扫描线SL垂直的ys方向具有240像素的图像,每秒描绘60帧。此外,在图5中,省略各反射面52的图示。

[0041] 由于被屏幕部件50的各反射面52反射,而构成各像素的作为图像IM的光的激光束漫射,并射入导光部60。

[0042] 如图2所示,导光部60具有凹面镜62。凹面镜62通过在由合成树脂或玻璃等构成的基材的表面上作为反射面62a蒸镀铝等来形成。反射面62a作为中心部凹陷的凹形状,形成光滑的曲面状。而且,凹面镜62朝向挡风玻璃3反射来自屏幕部件50的图像IM的光。

[0043] 在壳体70的车辆上方的开口部设置有透光性的防尘罩72,被凹面镜62反射的图像IM的光从车辆下方透过该防尘罩72,并射入车辆上方的挡风玻璃3。这样一来导光部60放大在屏幕部件50描绘的图像IM并导光到挡风玻璃3。此外,能够在导光部60追加平面镜等。

[0044] 如图2所示,在挡风玻璃3的表面3a,图像IM的光的大部分朝向乘客反射,另一方面也可能存在射入挡风玻璃3的介质内的光。这样的光的一部分被背面3b反射,并进一步从表面3a朝向乘客射出。这样一来,从乘客来看,作为虚像VI,能够视觉确认由在表面3a的反射形成的虚像VIa、和由在背面3b的反射形成的虚像VIb,作为稍微偏离的二重像。即使如上述那样挡风玻璃3例如呈剖面楔形状,在虚像VI的整体使各虚像VIa、VIb的位置完全一致也非常困难。

[0045] 这里,将由在背面3b的反射形成的虚像VIb相对于由在表面3a的反射形成的虚像VIa偏离的方向定义为偏离平行方向Dd1,并将与偏离平行方向Dd1垂直的方向定义为偏离垂直方向Dd2。在图像IM的光沿着车辆上下方向射入挡风玻璃3的本实施方式中,偏离平行方向Dd1与图像上下方向Diy大致一致,偏离垂直方向Dd2与图像左右方向Dix大致一致。

[0046] 在本实施方式中,相对于描绘在屏幕部件50的图像IM,被乘客视觉确认的虚像VI被导光部60以及挡风玻璃3放大。将该放大的倍率中图像上下方向Diy的倍率设为My。另外将偏离平行方向Dd1的倍率设为M1。

[0047] 另外,在通过从屏幕部件50被导光部60以及挡风玻璃3反射的图像IM的光而成像的虚像VI中,在屏幕部件50上在xs方向排列的像素的列沿着图像左右方向Dix排列,在ys方向排列的像素的列沿着图像上下方向Diy排列。即,构成图像左右方向Dix的xs方向是与偏离垂直方向Dd2对应的方向,构成图像上下方向Diy方向的ys方向是与偏离平行方向Dd1对应的方向(也参照图4、5)。并且,作为折射元件部30的各折射面32a~32b、34a~34b上与xs方向或者ys方向对应的方向,将通过向xs方向的扫描而激光束移动的方向设为x1方向,并将通过向ys方向的扫描而激光束移动的方向设为y1方向(也参照图4)。

[0048] 这里,在图4所示的折射元件部30中,将负透镜部32的焦距设为f1,再将负透镜部32的阿贝数设为v1。若将正透镜部34的x1方向的焦距设为f2x,将正透镜部34的y1方向的焦距设为f2y,并且将正透镜部34的阿贝数设为v2,则在本实施方式中,

[0049] 设计为 $1/f_1 \cdot v_1 + 1/f_{2x} \cdot v_2 < 1/f_1 \cdot v_1 + 1/f_{2y} \cdot v_2 \dots$ (式1)成立。若对其进行整理,则 $f_{2y} < f_{2x}$,所以正透镜部34的与图像左右方向Dix对应的x1方向的焦距比正透镜部34的与图像上下方向Diy对应的y1方向的焦距长。

[0050] 具体而言在本实施方式中,在正透镜部34的射出侧的折射面34b,在以光轴上为首的位置,与图像左右方向Dix对应的x1方向的曲率半径比与图像上下方向Diy对应的y1方向的曲率半径大。

[0051] 另一方的负透镜部32为旋转对称形状,所以其结果,作为折射元件部30整体,与图像左右方向Dix对应的x1方向的焦距也比与图像上下方向Diy对应的y1方向的焦距长。

[0052] 这里对通过在这样的折射元件部30进行折射以及透过的激光束,描绘在屏幕部件50的图像IM进行说明。如上述那样在扫描部20的扫描中与一个投射方向PD对应的激光束与图像IM的一个像素对应。这里如图6示意地所示,在为了与一个投射方向PD对应,构成一个像素而使相互不同的波长重叠的状态的激光束的各色间,可能产生向屏幕部件50的射入位置偏移的色差。

[0053] 通过基于上述式1的折射元件部30,与各投射方向PD对应的各激光束中,图像左右方向Dix上的色差Cx比图像上下方向Diy上的色差Cy小。

[0054] 由于与各投射方向PD对应地而激光束的光路不同,所以产生的色差Cx、Cy根据图像IM的各像素而不同,但优选该色差Cx、Cy的关系在全部的像素上成立。但是,关于透过了折射元件部30的近轴的激光束(例如图像IM的中央部的像素),有本来不产生该色差Cx、Cy或者该色差极小的情况,所以也以上述的色差Cx、Cy的关系不成立。

[0055] 并且,例如通过适当地设计正透镜部34的射出侧的折射面34b的形状,在与各投射方向PD对应的各激光束中,图像上下方向Diy上的色差Cy比将虚像VIa、VIb间的偏离量Ld的图像上下方向Diy的成分除以倍率My后的值小。优选该图像上下方向Diy上的色差Cy的上限也在全部的像素成立。

[0056] 此外,在本实施方式中,即使将图像上下方向Diy和偏离平行方向Dd1替换、将图像左右方向Dix和偏离垂直方向Dd2替换,上述的色差Cx、Cy的关系也成立。即,在描绘在屏幕部件50的图像IM的激光束中,能够将色差Cx替换为与偏离垂直方向Dd2对应的方向的色差

C2，并将色差Cy替换为与偏离平行方向Dd1对应的方向的色差C1。并且在这种情况下，能够将色差Cy与倍率My的关系替换为色差C1与倍率M1的关系。

[0057] (作用效果)

[0058] 以下对以上说明的本实施方式的作用效果进行说明。

[0059] 根据本实施方式，使相互不同的波长重叠的状态的激光束被折射元件部30折射。这里，在激光束被正透镜部34折射时，产生该激光束按照波长分离的分离作用。与此相对在激光束被负透镜部32折射时，产生抵消该分离作用的抵消作用。这里，负透镜部32与正透镜部34相比由高色散的介质形成，所以即使折射元件部30作为整体为正的折射力，也能够取得分离作用与抵消作用的平衡。这样一来，即使通过扫描部20使激光束扫描，也能够以维持该激光束的重合状态的状态，通过折射元件部30调整向屏幕部件50的射入角。由于抑制描绘在屏幕部件50的图像IM的色差Cx、Cy (C1、C2)，所以能够提高通过使该图像IM投影到挡风玻璃3而能够视觉确认的虚像VI的可视性。

[0060] 另外，在具有朝向乘客侧的表面3a以及朝向表面3a的相反侧的背面3b的形成为透光性的板状的挡风玻璃3投影图像IM的情况下，由在背面3b的反射形成的虚像VIb可能相对于由在表面3a的反射形成的虚像VIa偏离显示。因此，即使通过折射元件部30优先地除去偏离平行方向Dd1的色差C1，结果产生虚像VIa、VIb的偏离所以可视性的改善效果较小。因此在本实施方式中，在描绘在屏幕部件50的图像IM的激光束中，与偏离垂直方向Dd2对应的方向上的色差C2比与偏离平行方向Dd1对应的方向上的色差C1小。即，通过在某种程度允许偏离平行方向Dd1的色差C1，而优先地除去偏离垂直方向Dd2的色差C2，能够提高折射元件部30的可视性的改善效果。

[0061] 另外，根据本实施方式，在描绘在屏幕部件50的图像IM的激光束中，与偏离平行方向Dd1对应的方向上的色差C1比将由表面3a以及背面3b的反射形成的虚像VIa、VIb间的偏离量Ld除以倍率M1后的值小。这样的色差C1即使在导光部60以及挡风玻璃3受到放大的影响进行虚像显示，也比偏离量Ld小。因此，在优先地除去偏离垂直方向Dd2的色差C2的情况下，也能够抑制由于偏离平行方向Dd1的色差C1而可视性恶化。

[0062] 另外，从安装在仪表板2的HUD装置100将图像IM投影到车辆上方的挡风玻璃3。这里，在具有朝向乘客侧的表面3a以及朝向表面3a的相反侧的背面3b的形成为透光性的板状的挡风玻璃3投影图像IM的情况下，由在背面3b的反射形成的虚像VIb容易相对于由在表面3a的反射形成的虚像VIa在图像上下方向Diy偏离显示。因此，即使通过折射元件部30优先地除去图像上下方向Diy的色差Cy，结果也产生虚像VIa、VIb的偏离所以可视性的改善效果较小。因此在本实施方式中，在描绘在屏幕部件50的图像IM的激光束中，图像左右方向Dix上的色差Cx比图像上下方向Diy上的色差Cy小。即，通过在某种程度允许图像上下方向Diy的色差Cy，并优先地除去图像左右方向Dix的色差Cx，能够提高折射元件部30的可视性的改善效果。

[0063] 另外，根据本实施方式，折射元件部30的与图像左右方向Dix对应的x1方向的焦距比折射元件部30的与图像上下方向Diy对应的y1方向的焦距长。根据这样的条件，例如式1成立，能够优先地除去色差Cx。

[0064] 另外，根据本实施方式，在描绘在屏幕部件50的图像IM的激光束中，图像上下方向Diy上的色差Cy比将由表面3a以及背面3b的反射形成的虚像VIa、VIb间的偏离量Ld的图像

上下方向Diy成分除以倍率My后的值小。这样的色差Cy即使在导光部60以及挡风玻璃3受到放大的影响进行虚像显示，也比偏离量Ld的图像上下方向Diy成分小。因此，即使在优先地除去图像左右方向Dix的色差Cx的情况下，也能够抑制由于图像上下方向Diy的色差Cy而可视性恶化。

[0065] 另外，根据本实施方式，折射元件部30的多个折射面32a～32b、34a～34b中配置在最靠近屏幕部件50侧的折射面34b是非球面。在配置在最靠近屏幕部件50侧的折射面34b中，通过扫描部20扫描的激光束进一步能够透过折射面34b的外周侧，所以能够可靠地得到基于非球面的像差修正效果。

[0066] 另外，根据本实施方式，反射激光束的反射元件部40配置在扫描部20与屏幕部件50之间的光路上。即使追加这样的反射元件部40，也不成为色差增大的原因，所以能够抑制色差Cx、Cy (C1、C2)，并提高图像IM的质量。

[0067] 另外，根据本实施方式，折射元件部30配置在扫描部20与反射元件部40之间，所以通过扫描部20扫描的激光束在充分扩散之前透过折射元件部30，所以能够使折射元件部30小型化。

[0068] (其它的实施方式)

[0069] 以上，对本公开的一实施方式进行了说明，本公开并不限定地解释该实施方式，在不脱离本公开的主旨的范围内能够应用于各种实施方式。

[0070] 具体而言作为变形例1，反射元件部40也可以配置在扫描部20与折射元件部30之间的光路上。

[0071] 作为变形例2，也可以不设置反射元件部40，也可以在扫描部20与屏幕部件50之间的光路上仅配置折射元件部30。

[0072] 作为变形例3，也可以负透镜部32与正透镜部34不相互贴合，而独立地形成。具体而言，也可以在负透镜部32的射出侧的折射面32b与正透镜部34的射入侧的折射面34a之间设置缝隙，也可以是负透镜部32与正透镜部34稍微分离地配置。

[0073] 作为变形例4，也可以在折射元件部30中，正透镜部34与负透镜部32相比配置在扫描部20侧。

[0074] 作为变形例5，作为折射元件部30的各折射面32a～32b、34a～34b的面形状，除了使折射面32a～32b、34a为球面，并使折射面34b为自由曲面的组合以外，也能够采用使用了球面、旋转对称的非球面、圆筒面、自由曲面等的各种组合。

[0075] 作为变形例6，也可以偏离平行方向Dd1与图像上下方向Diy不一致。同样地，也可以偏离垂直方向Dd2与图像左右方向Dix不一致。

[0076] 作为变形例7，也可以折射元件部30的与偏离垂直方向Dd2对应的方向的焦距在折射元件部30的与偏离平行方向Dd1对应的方向的焦距以下。同样地，也可以折射元件部30的与图像左右方向Dix对应的方向的焦距在折射元件部30的与图像上下方向对应的方向的焦距以下。

[0077] 作为变形例8，也可以在描绘在屏幕部件50的图像IM的激光束中，与偏离平行方向Dd1对应的方向上的色差Cy在将由表面3a以及背面3b的反射形成的虚像VIa、VIb间的偏离量Ld除以偏离平行方向的倍率My后的值以上。作为该例，也可以仅在图像IM的上半部分(或者下半部分)等的一部分区域，色差Cy比该值小。

- [0078] 作为变形例9,也可以投影部件的表面3a与背面3b的间隔恒定。
- [0079] 作为变形例10,也可以投影部件是与挡风玻璃3分开放置的组合器(combiner)。
- [0080] 作为变形例11,也可以投影部件是几乎不产生由表面3a以及背面3b的反射形成的虚像VIa、VIb的偏移的部件,也可以是不产生由背面3b的反射形成的虚像VIb。
- [0081] 作为变形例12,也可以将本公开应用于车辆1以外的船舶或飞机等各种移动体(运输设备)。
- [0082] 如上述那样,本公开涉及安装于移动体1,并通过向投影部件3投影图像IM,来显示能够由乘客视觉确认的虚像VI、VIa、VIb的平视显示器装置。平视显示器装置具备激光投射部10、扫描部20、屏幕部件50、以及折射元件部30。激光投射部10使波长相互不同的多个激光束重叠并进行投射。扫描部20使来自激光投射部的激光束扫描。在屏幕部件50,通过被扫描部扫描的激光束的射入,而描绘图像。折射元件部30配置在扫描部与屏幕部件之间的光路上,作为整体具有正的折射力,通过折射调整向屏幕部件射入的激光束的射入角。折射元件部具备具有正的折射力的正透镜部34、和使用与正透镜部相比高色散的介质形成,且具有负的折射力的负透镜部32。
- [0083] 根据这样的公开,使相互不同的波长重叠的状态的激光束被折射元件部折射。这里,在激光束被正透镜部折射时,产生该激光束按照波长进行分离的分离作用。与此相对在激光束被负透镜部折射时,产生抵消该分离作用的抵消作用。这里,负透镜部使用与正透镜部相比高色散的介质形成,所以即使折射元件部作为整体为正的折射力,也能够取得分离作用与抵消作用的平衡。这样一来,即使激光束被扫描部扫描,也能够以维持该激光束的重叠的状态的状态,通过折射元件部调整向屏幕部件的射入角。由于抑制描绘在屏幕部件的图像的色差,所以能够提高通过使投影部件投影该图像而能够视觉确认的虚像的可视性。
- [0084] 虽然本公开依照实施例进行了记述,但应该理解本公开并不限定于该实施例、结构。本公开也包含各种变形例、同等范围内的变形。除此之外,各种组合、方式、以及在它们包含一个要素,一个以上,或者一个以下的其它的组合、方式也在本公开的范畴、思想范围内。

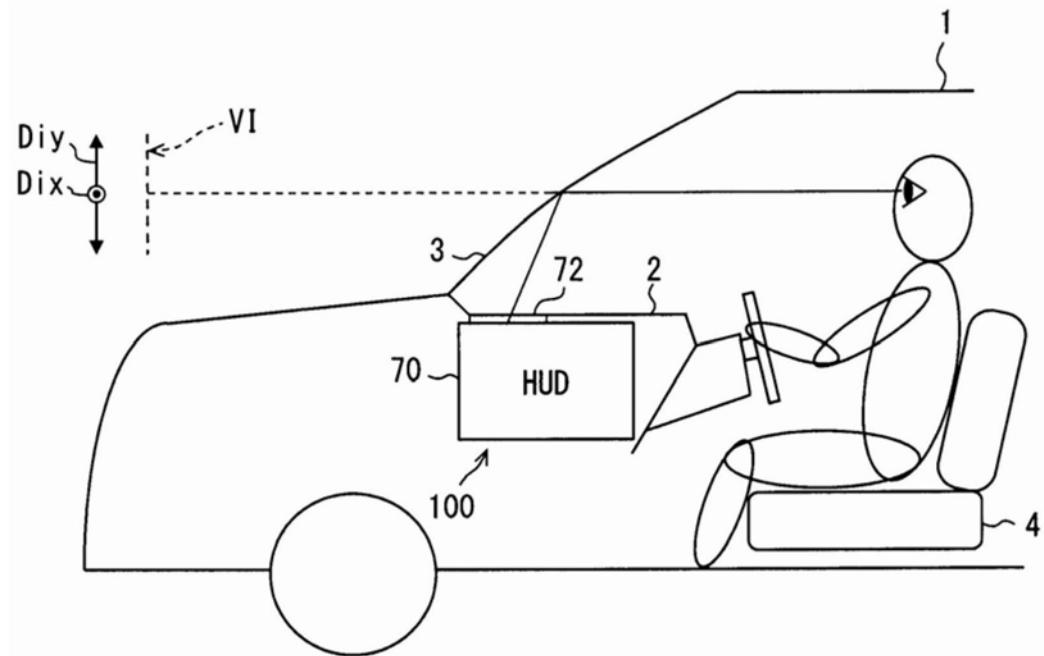


图1

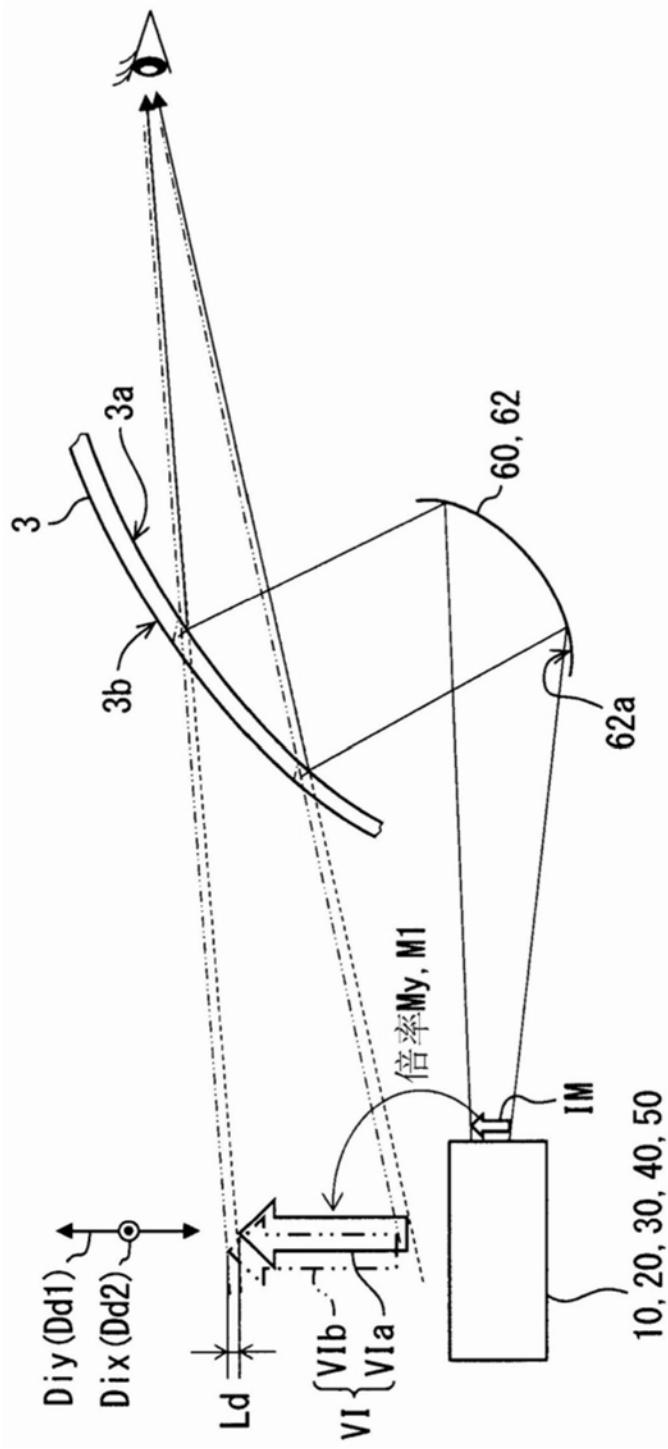


图2

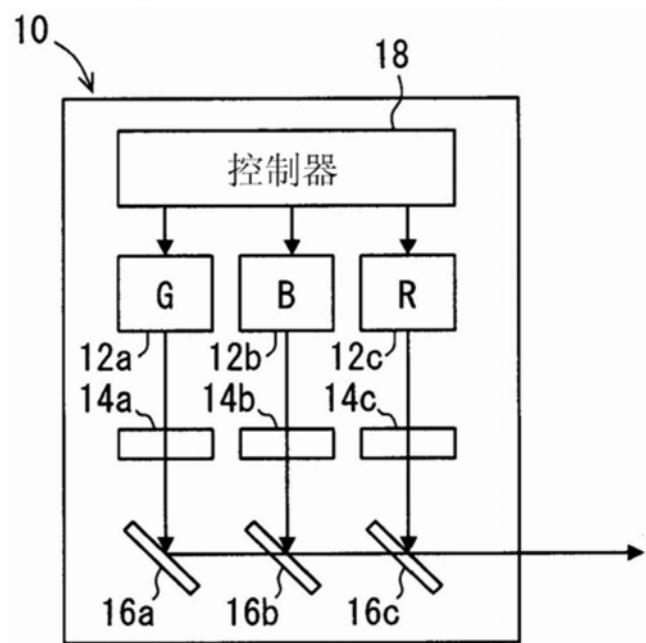


图3

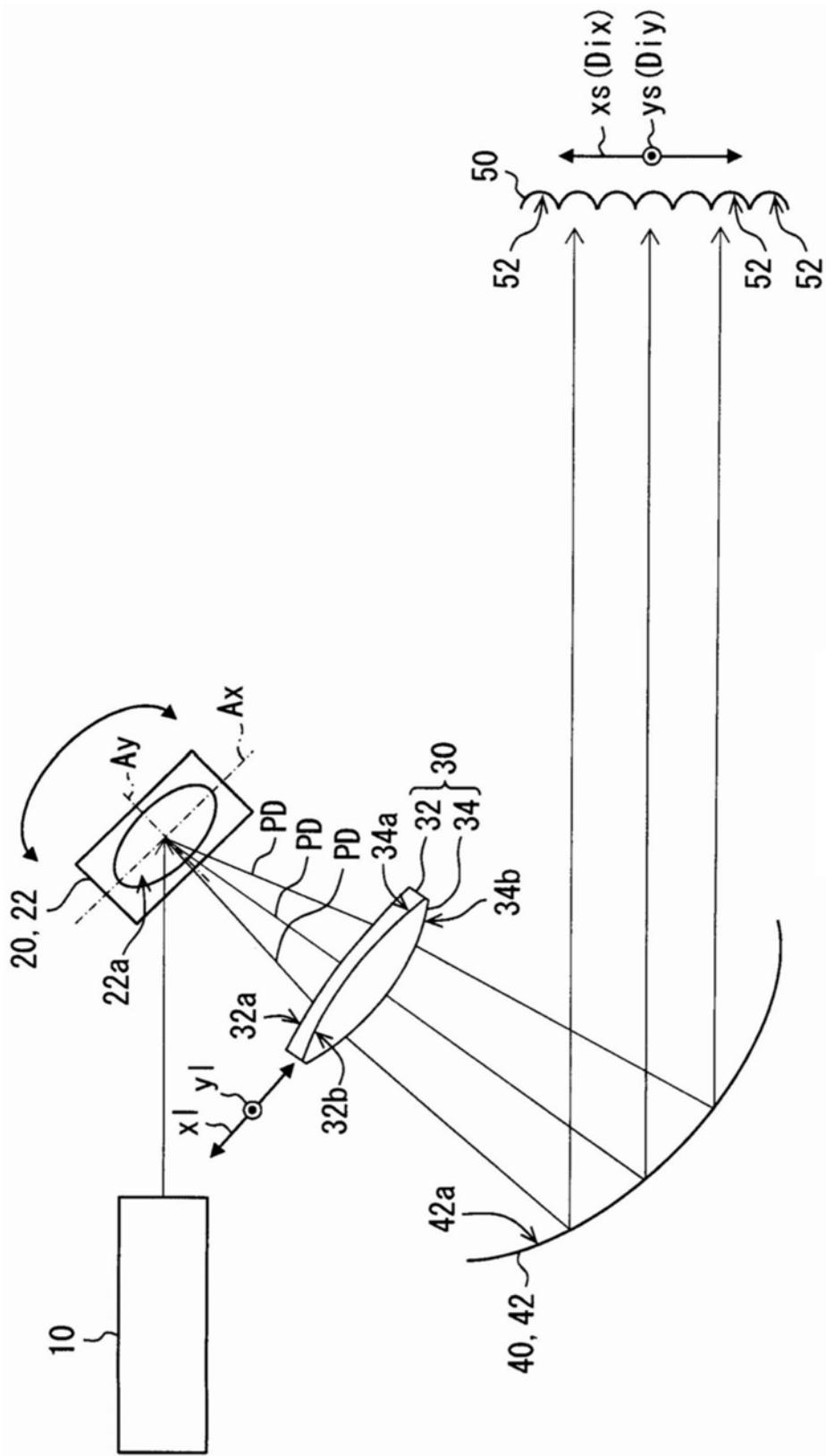


图4

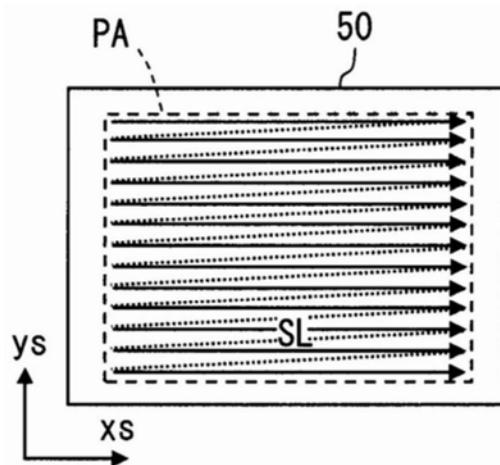


图5

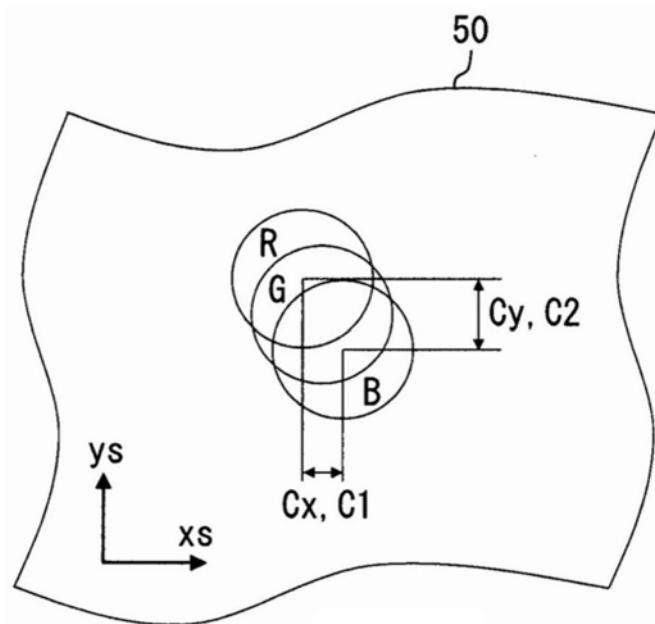


图6