(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114746794 A
(43)申请公布日 2022.07.12

(21)申请号 202080082002.3
(22)申请日 2020.11.17
(30)优先权数据
2019-214706 2019.11.27 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.05.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/042854 2020.11.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/106688 JA 2021.06.03
(71)申请人 京瓷株式会社
地址 日本京都府
(72)发明人 草深薰 村田充弘 桥本直
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 王晖
(51)Int.Cl.
G02B 27/01(2006.01)
B60K 35/00(2006.01)
G02B 30/00(2006.01)
H04N 13/31(2006.01)
H04N 13/346(2006.01)
H04N 13/363(2006.01)
H04N 13/366(2006.01)

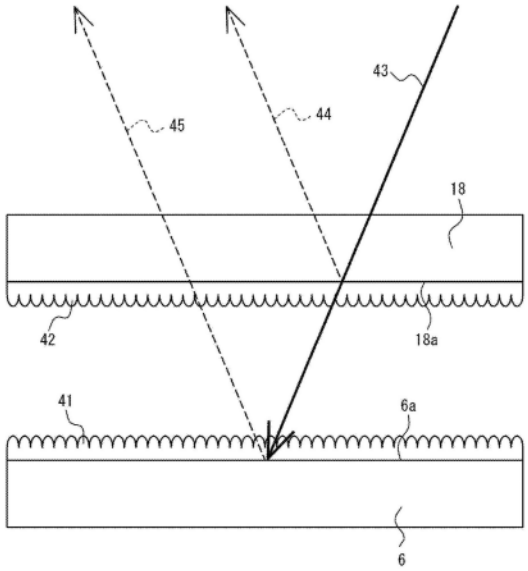
权利要求书2页 说明书13页 附图13页

(54)发明名称

平视显示器、平视显示器系统以及移动体

(57)摘要

本公开的平视显示器是搭载于移动体的平视显示器，具备第1显示面板、反射光学元件、光学部件。所述第1显示面板构成为显示第1图像。所述反射光学元件构成为朝向所述移动体的利用者至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光。所述光学部件位于所述显示面板与所述反射光学元件之间，并具有透光性。所述显示面板以及所述光学部件在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层。



CN 114746794 A

1.一种平视显示器,被搭载于移动体,所述平视显示器具备:

第1显示面板,构成为显示第1图像;

反射光学元件,构成为朝向所述移动体的利用者至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光;和

光学部件,位于所述显示面板与所述反射光学元件之间,并具有透光性,

所述显示面板以及所述光学部件在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层。

2.根据权利要求1所述的平视显示器,其中,

所述反射减少层具备反射防止膜。

3.根据权利要求1或者2所述的平视显示器,其中,

所述显示面板以及所述光学部件的相互对置的面设置为相互不平行。

4.根据权利要求1至3的任一项所述的平视显示器,其中,

所述光学部件构成为包含位于与所述显示面板对置的面的相反侧的曲面。

5.根据权利要求1至4的任一项所述的平视显示器,其中,

所述光学部件是保护所述第1显示面板的盖罩玻璃。

6.根据权利要求1至5的任一项所述的平视显示器,其中,

所述平视显示器构成为:能够从所述移动体的外部入射至所述光学部件的范围的入射光在该光学部件反射,从而不入射至所述移动体的利用者的眼睛。

7.根据权利要求1至6的任一项所述的平视显示器,其中,

所述平视显示器构成为:能够从所述移动体的外部入射至所述光学部件的范围的入射光在该光学部件反射,进一步在所述反射光学元件反射,从而不入射至所述移动体的利用者的眼睛。

8.根据权利要求1至7的任一项所述的平视显示器,其中,

所述平视显示器构成为:能够从所述移动体的外部入射至所述光学部件的范围的入射光透射该光学部件并在所述第1显示面板反射,从而不入射至所述移动体的利用者的眼睛。

9.一种平视显示器系统,被搭载于移动体,所述平视显示器系统包含:

第1显示面板,构成为显示第1图像;

反射光学元件,构成为朝向所述移动体的利用者至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光;

光学部件,位于所述显示面板与所述反射光学元件之间,并具有透光性;

第2显示面板,构成为显示第2图像;和

光学系统,构成为使所述第2显示面板显示的所述第2图像的图像光朝向所述反射光学元件传播,

所述光学部件位于所述光学系统与所述反射光学元件之间,所述显示面板以及所述光学部件在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层。

10.根据权利要求9所述的平视显示器系统,其中,

所述平视显示器系统还具备:视差光学元件、控制器和检测装置,

所述第2显示面板构成为能够将视差图像显示为所述第2图像,所述视差光学元件构成为能够通过规定所述视差图像的传播方向从而实质地规定所述视差图像的视域,所述检测装置构成为将利用者的眼睛的位置检测为位置信息,所述控制器构成为根据所述位置信息

来控制所述视差光学元件。

11.一种移动体,具备平视显示器,所述平视显示器包含:

第1显示面板,构成为显示第1图像;

反射光学元件,构成为至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光;以及

光学部件,位于所述显示面板与所述反射光学元件之间,并具有透光性,

所述显示面板以及所述光学部件在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层。

12.根据权利要求11所述的移动体,其中,

在搭乘于所述移动体的利用者的眼睛与所述光学部件之间具备遮光部,所述遮光部构成为遮挡从外部侵入的光的至少一部分。

平视显示器、平视显示器系统以及移动体

技术领域

[0001] 本公开涉及平视显示器、平视显示器系统以及移动体。

背景技术

[0002] 专利文献1以及2中记载了现有技术的一例。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开7-172213号公报

[0006] 专利文献2:国际公开第2017/094248号单行本

发明内容

[0007] 本公开的平视显示器是搭载于移动体的平视显示器,具备第1显示面板、反射光学元件、光学部件。所述第1显示面板构成为显示第1图像。所述反射光学元件构成为:朝向所述移动体的利用者至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光。所述光学部件位于所述显示面板与所述反射光学元件之间并具有透光性。所述显示面板以及所述光学部件是在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层的结构。

[0008] 本公开的平视显示器系统是搭载于移动体的平视显示器系统,包含第1显示面板、反射光学元件、光学部件、第2显示面板、光学系统。所述第1显示面板构成为显示第1图像。所述反射光学元件构成为:朝向所述移动体的利用者至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光。所述光学部件位于所述显示面板与所述反射光学元件之间,并具有透光性。所述第2显示面板构成为显示第2图像。所述光学系统构成为使所述第2显示面板显示的所述第2图像的图像光朝向所述反射光学元件传播。所述光学部件位于所述光学系统与所述反射光学元件之间。所述显示面板以及所述光学部件是在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层的结构。

[0009] 本公开的移动体具备平视显示器。所述平视显示器包含第1显示面板、反射光学元件、以及光学部件。所述第1显示面板构成为显示第1图像。所述反射光学元件构成为:至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光。所述光学部件位于所述显示面板与所述反射光学元件之间并具有透光性。所述显示面板以及所述光学部件是在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层的结构。

附图说明

[0010] 本公开的目的、特点以及优点通过以下的详细说明和附图变得更为明确。

[0011] 图1是表示搭载于移动体的平视显示器系统的一例的概略结构图。

[0012] 图2是表示搭载于移动体的平视显示器的一例的概略结构图。

[0013] 图3是表示从进深方向观察图1所示的第2显示面板的例子的图。

[0014] 图4是表示从进深方向观察图1所示的视差光学元件的例子的图。

[0015] 图5是用于说明图1所示的虚像与利用者的眼睛的关系的图。

[0016] 图6是表示第2显示面板的虚像中的从左眼能够视觉辨认的区域的图。

[0017] 图7是表示第2显示面板的虚像中的从右眼能够视觉辨认的区域的图。

[0018] 图8是说明伴随利用者的眼睛的位置的变化的视差光学元件的切换的图。

[0019] 图9是将图1的第1显示面板以及光学部件的对置的部分放大进行表示的图。

[0020] 图10是表示图9的第1显示面板以及光学部件的对置的面为非平行的情况下的结构例的图。

[0021] 图11是表示基于图1的平视显示器系统的显示的一例的图。

[0022] 图12是表示外光侵入车辆的情况下的光线的路径的一例的图。

[0023] 图13是表示外光侵入车辆的情况下的光线的路径的另一例的图。

具体实施方式

[0024] 作为本公开的平视显示器的基础的结构即平视显示器，使用在车辆等移动体中将被显示于液晶显示器等显示面板的图像向移动体的挡风玻璃等进行投影的平视显示器。平视显示器若从移动体的外部入射的太阳光等的外光入射，则可能视觉辨认性下降。因此，提出了构成为难以受到基于外光的影响的平视显示器(例如参照专利文献1以及专利文献2)。例如，在专利文献1中，在挡风玻璃的图像被投影的合路器部分的内侧，设置有与合路器相同大小的反射防止层。此外，在专利文献2中，在收纳于车辆的内部、并配置在显示设备的紧后面的凸透镜，实施反射防止涂层。

[0025] 有时移动体根据状况而从各个方向侵入外光。优选与外光侵入的方向无关地，基于平视显示器的结构要素的外光的反射不会对利用者的视场带来不良影响。

[0026] 本公开提供一种减少外光的反射对利用者的视场带来的不良影响的发生的平视显示器、以及搭载有该平视显示器的移动体。

[0027] 以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。以下的说明中使用的附图是示意性的图。附图上的尺寸比例等未必与现实情况一致。

[0028] (平视显示器以及平视显示器系统)

[0029] 本公开的一实施方式所涉及的平视显示器系统100如图1所示，包含第1投影模块2、第2投影模块3、第1反射光学元件4、控制器5。平视显示器系统100以下记为HUD(Head Up Display)系统100。HUD系统100可以搭载于移动体20。搭载于移动体20的HUD系统100针对搭乘移动体20的利用者30显示图像。第1投影模块2投影的图像被称为第1图像。第2投影模块3投影的图像被称为第2图像。

[0030] HUD系统100包含两个平视显示器。本公开的平视显示器1包含第1投影模块2、第1反射光学元件4以及控制器5。第2投影模块3、第1反射光学元件4以及控制器5构成另一个平视显示器。一个平视显示器即使没有另一个平视显示器也能够单独存在。本公开的平视显示器1能够如图2所示那样构成。图2的平视显示器1包含于图1的HUD系统100，因此以下对图1的HUD系统100的结构进行说明。

[0031] 表示搭载于移动体20的HUD系统100的图1中，穿过利用者30的左眼311以及右眼31r的直线的方向即眼间方向表示为x轴方向。利用者30的前后方向表示为z轴方向。与x轴方向以及z轴方向垂直的高度方向表示为y轴方向。

[0032] 本公开中的“移动体”包含车辆、船舶、飞机。本公开中的“车辆”包含汽车以及工业车辆，但是并不限于此，也可以包含铁道车辆以及生活车辆、在滑行道路行驶的固定翼机。汽车包含乘用车、卡车、公共汽车、摩托车、以及无轨巴士等，但并不限于此，也可以包含在道路上行驶的其他车辆。工业车辆包含面向农业以及建设的工业车辆。工业车辆包含叉车、以及高尔夫球车，但并不限于此。面向农业的工业车辆包含拖拉机、耕种机、插秧机、收割扎束机、联合收割机、以及割草机，但并不限于此。面向建设的工业车辆包含推土机、铲运机、挖掘机、起重机、自卸车、以及压路机，但并不限于此。车辆包含以人力进行行驶的车辆。另外，车辆的分类并不限于上述。例如，汽车可以包含能够在道路上行驶的工业车辆，也可以包含在多个分类中相同的车辆。本公开中的船舶包含海上喷气机、船只、游轮。本公开中的飞机包含固定翼机、旋转翼机。

[0033] (第1投影模块)

[0034] 第1投影模块2具备第1显示面板6。第1显示面板6是显示图像的装置。对第1显示面板6能够采用液晶显示器(LCD:Liquid Crystal Display)、有机EL(Electro-Luminescence)显示器、无机EL显示器、等离子显示器(PDP:Plasma Display Panel)、电场发射显示器(FED:Field Emission Display)、电泳显示器、扭转球显示器等各种的平板显示器。

[0035] 在多个实施方式的一个中，第1显示面板6如图1所示构成为将图像光直接向第1反射光学元件4进行投光。由第1反射光学元件4反射的图像光入射至利用者30的左眼31l以及右眼31r。由此，利用者30对由第1反射光学元件4反射的第1显示面板6的虚像即第1虚像V1进行视觉辨认。

[0036] 第1投影模块2还可以具有能够搭载第1显示面板6的载台7。载台7能够构成为相对于第1反射光学元件4使第1显示面板6的位置或者朝向变动。由此，第1投影模块2能够变更向第1反射光学元件4投光第1图像的位置。

[0037] (第2投影模块)

[0038] 第2投影模块3具备显示装置8、光学系统9。

[0039] 显示装置8包含照射器10和第2显示面板11。显示装置8将被显示于第2显示面板11的第2图像的图像光射出。在第2投影模块3构成为能够对利用者30投影被视觉辨认为三维图像的视差图像的情况下，显示装置8还可以包含视差光学元件12。在第2投影模块3仅对利用者30投影被视觉辨认为二维图像的图像的情况下，也可以不包含视差光学元件12。对于第2投影模块3能够显示视差图像的情况下的结构，在后面详细说明。

[0040] 光学系统9使显示装置8中出射的第2图像的图像光向第1反射光学元件4传播。光学系统9可以具有规定的正的折射率。通过光学系统9具有正的折射率，第2显示面板11的第2图像在利用者30的视野内被投影为位于比第1反射光学元件4远的位置的放大虚像。光学系统9可以包含反射镜。光学系统9中包含的反射镜可以是凹面镜。

[0041] 接下来，对能够显示视差图像的第2投影模块3的结构进行说明。

[0042] 照射器10能够构成为对第2显示面板11进行面照射。照射器10可以包含光源、导光板、扩散板、扩散片等。照射器10构成为将通过光源照射的照射光在第2显示面板11的面方向均匀化。照射器10能够通过导光板、扩散板、扩散片等使照射光大致均匀化。照射器10能够构成为将被均匀化的光出射至第2显示面板11

[0043] 第2显示面板11例如能够采用透射型的液晶显示面板等的显示面板。作为第2显示面板11，并不限定于透射型的液晶面板，也能够使用自发光型的显示面板。自发光型的显示面板能够使用有机EL、无机EL等。作为第2显示面板11，使用自发光型的显示面板的情况下，显示装置8也可以不具备照射器10。

[0044] 如图3所示，第2显示面板11在面状扩展的有源区域(Active area)A上具有多个划分区域。有源区域A构成为显示视差图像。视差图像包含后述的左眼图像和右眼图像。右眼图像相对于左眼图像具有视差。在图3中，多个划分区域分别是在u轴方向以及与u轴方向正交的v轴方向被划分的区域。与u轴方向以及v轴方向正交的方向被称为w轴方向。u轴方向可以被称为水平方向。v轴方向可以被称为铅垂方向。w轴方向可以被称为进深方向。u轴方向是与利用者30的视差方向对应的方向。

[0045] 多个划分区域各自对应一个子像素。有源区域A具备沿着u轴方向以及v轴方向被排列为格子状的多个子像素。各子像素能够对应于R(Red)、G(Green)、B(Blue)的任一颜色，将R、G、B的三个子像素作为一组而构成1像素。成为1像素的多个子像素并不限于三个，也可以是包含四个的其他数量。成为1像素的多个子像素并不限于R、G、B的组合。1像素能够被称为1像素点。构成1像素的多个子像素例如能够在水平方向排列。相同颜色的多个子像素例如能够在铅垂方向排列。

[0046] 在有源区域A排列的多个子像素通过控制器5的控制而构成多个子像素群Pg。多个子像素群Pg在u轴方向被反复排列。多个子像素群Pg能够在v轴方向在相同的列进行排列、以及在v轴方向错开进行排列。例如，多个子像素群Pg能够在v轴方向，在u轴方向错开1子像素的位置相邻地反复进行排列。多个子像素群Pg包含规定的行以及列的多个子像素。具体而言，多个子像素群Pg包含在v轴方向b个(b行)、在u轴方向2×n个(2×n列)连续地被排列的(2×n×b)个的子像素P1～PN(N＝2×n×b)。在图3所示的例子中，n＝6、b＝1。在有源区域A，配置有包含在v轴方向1个、在u轴方向12个连续地被排列的12个子像素P1～P12在内的多个子像素群Pg。在图3所示的例子中，仅对一部分的子像素群Pg赋予符号。

[0047] 多个子像素群Pg是控制器5进行用于显示图像的控制的最小单位。多个子像素群Pg中包含的各子像素通过识别信息P1～PN(N＝2×n×b)被识别。全部的子像素群Pg的具有相同识别信息的多个子像素P1～PN(N＝2×n×b)构成为通过控制器5被同时期地控制。同时期包含同时以及实质上同时。同时期的控制包含基于相同的一个时钟发生的控制、以及相同帧中的控制。例如，控制器5在使多个子像素P1显示的图像从左眼图像切换为右眼图像的情况下，能够控制为将全部的子像素群Pg中的多个子像素P1所显示的图像从左眼图像同时期地切换为右眼图像。

[0048] 如图12所示，视差光学元件12沿着第2显示面板11而配置。视差光学元件12与第2显示面板11的有源区域A相距间隙g的距离。视差光学元件12可以相对于第2显示面板11而位于照射器10的相反一侧。视差光学元件12也可以位于第2显示面板11的照射器10侧。

[0049] 视差光学元件12是构成为能够对从多个子像素射出的图像光的传播方向进行规定的光学元件。视差光学元件12构成为能够实质地规定视差图像的视域32。视域32是利用者30的左眼311以及右眼31r能够将视差图像观察为三维图像的、空间上的范围。作为一例，视差光学元件12能够如图4所示那样构成为液晶快门。液晶快门与第2显示面板11类似地包含多个像素点P。作为液晶快门的视差光学元件12构成为能够控制各像素点P处的光的透射

率。视差光学元件12的各像素点P能够在光的透射率高的状态和光的透射率低的状态之间切换状态。以下，有时将光的透射率高的多个像素点P称为开口的像素点。视差光学元件12的多个像素点P可以对应于第2显示面板11的多个子像素。视差光学元件12的多个像素点P不具有颜色成分这一点与第2显示面板11的子像素不同。

[0050] 视差光学元件12通过控制器5的控制而具有多个透光区域12a和多个减光区域12b。在视差光学元件12是液晶快门的情况下，透光区域12a包含光的透射率高的像素点P。减光区域12b包含光的透射率低的像素点P。多个减光区域12b是在视差光学元件12的面内的规定方向延伸的多个带状区域。多个减光区域12b在相互相邻的两个减光区域12b之间划定透光区域12a。多个透光区域12a和多个减光区域12b在沿着有效区域A的规定方向延伸，在与规定方向正交的方向被反复交替排列。多个透光区域12a的光透射率比多个减光区域12b高。多个透光区域12a的光透射率能够设为多个减光区域12b的光透射率的10倍以上，优选设为100倍以上，进一步优选设为1000倍以上。多个减光区域12b的光透射率比多个透光区域12a低。多个减光区域12b可以对图像光进行遮光。

[0051] 多个透光区域12a以及多个减光区域12b延伸的方向能够设为第2显示面板11的多个子像素群Pg排列的方向。视差光学元件12被控制为：在从利用者30的左眼311以及右眼31r观察时，不同的多个子像素群Pg的以相同的识别符号P1～P12被识别的多个子像素同时进行透光以及减光。

[0052] 从第2显示面板11的有源区域A射出的第2图像的图像光的一部分透射多个透光区域12a，经由光学系统9到达第1反射光学元件4。到达第1反射光学元件4的图像光被第1反射光学元件4反射，到达利用者30的左眼311以及右眼31r。由此，利用者30的左眼311以及右眼31r能够识别在第1反射光学元件4的前方被显示于有源区域A的图像的虚像即第2虚像V2。在本申请中，前方为z方向。如图5所示，利用者30在表观上识别图像，好像作为视差光学元件12的虚像的第3虚像V3规定了来自第2虚像V2的图像光的方向。

[0053] 这样，利用者30在表观上识别图像，好像经由第3虚像V3来对第2虚像V2进行视觉辨认。实际上，视差光学元件12的虚像即第3虚像V3没有被视觉辨认。但是，以后，假定视为第3虚像V3表观上位于视差光学元件12的虚像所形成的位置、规定来自第2虚像V2的图像光的传播方向来进行说明。以后，通过传播至利用者30的左眼311的位置的图像光而利用者30能够视觉辨认的第2虚像V2内的区域被称为左可视区域VaL。通过传播至利用者30的右眼31r的位置的图像光而利用者30能够视觉辨认的第2虚像V2内的区域被称为右可视区域VaR。

[0054] 图5所示的虚像屏障间距VBp以及虚像间隙Vg规定为使用了合适观看距离Vd的以下的式(1)以及式(2)成立。

[0055] $E:Vd=(n\times VHp):Vg$ 式(1)

[0056] $Vd:VBp=(Vdv+Vg):(2\times n\times VHp)$ 式(2)

[0057] 虚像屏障间距VBp是作为第3虚像V3被投影的多个减光区域12b的u轴方向所对应的x轴方向的配置间隔。虚像间隙Vg是第3虚像V3与第2虚像V2之间的距离。最佳观看距离Vd是利用者30的左眼311以及右眼31r各自的位置与视差光学元件12的虚像即第3虚像V3之间的距离。眼间距离E是左眼311与右眼31r之间的距离。眼间距离E例如可以是通过产业技术综合研究所的研究而计算出的值即61.1mm～64.4mm。VHp是多个子像素的虚像的水平方向

的长度。VHp是第2虚像V2中的一个子像素的虚像的、x轴方向所对应的方向的长度。

[0058] 图5所示的左可视区域VaL是如上述那样透射视差光学元件12的多个透光区域12a的图像光到达利用者30的左眼311从而利用者30的左眼311进行视觉辨认的第2虚像V2的区域。右可视区域VaR是如上述那样透射视差光学元件12的多个透光区域12a的图像光到达利用者30的右眼31r从而利用者30的右眼31r进行视觉辨认的第2虚像V2的区域。

[0059] 作为一例，图6中表示在视差光学元件12的开口率为50％的情况下、从利用者30的左眼311观察到的第2虚像V2的多个子像素的虚像的配置。对第2虚像V2上的多个子像素的虚像，赋予与图3中所示的多个子像素相同的识别符号P1至P12。在开口率为50％时，视差光学元件12的多个透光区域12a和多个减光区域12b具有相等的眼间方向(x轴方向)的宽度。第2虚像V2的一部分通过第3虚像V3被减光，成为多个左减光区域VbL。多个左减光区域VbL是通过视差光学元件12的多个减光区域12b而图像光被减光、利用者30的左眼311难以进行视觉辨认的区域。

[0060] 图7中表示从利用者30的左眼311观察而左可视区域VaL以及左减光区域VbL如图6那样设置的情况下、从利用者30的右眼31r观察到的第2虚像V2的多个子像素的配置。第2虚像V2的一部分成为通过第3虚像V3被减光的多个右减光区域VbR。多个右减光区域VbR是通过视差光学元件12的多个减光区域12b而图像光被减光、利用者30的右眼31r难以进行视觉辨认的区域。

[0061] 在视差光学元件12的开口率为50％的情况下，多个左可视区域VaL能够与多个右减光区域VbR一致。多个右可视区域VaR能够与多个左减光区域VbL一致。在视差光学元件12的开口率低于50％的情况下，多个左可视区域VaL能够包含于多个右减光区域VbR。多个右可视区域VaR能够包含于多个左减光区域VbL。因此，多个右可视区域VaR难以从左眼311看到。多个左可视区域VaL难以从右眼31r看到。

[0062] 图6以及图7的例子中，，在左可视区域VaL中，包含在有源区域A排列的多个子像素P1至P6的虚像。利用者30的左眼311难以对在有源区域A排列的多个子像素P7至P12的虚像进行视觉辨认。在右可视区域VaR中，包含在有源区域A排列的多个子像素P7至P12的虚像。利用者30的右眼31r难以对在有源区域A排列的多个子像素P1至P6的虚像进行视觉辨认。控制器5能够使多个子像素P1至P6显示左眼图像。控制器5能够使多个子像素P7至P12显示右眼图像。这样一来，利用者30的左眼311对多个左可视区域VaL的左眼图像的虚像进行视觉辨认。利用者30的右眼31r对多个右可视区域VaR的右眼图像的虚像进行视觉辨认。如上述，右眼图像以及左眼图像是相互具有视差的视差图像。因此，利用者30能够将右眼图像以及左眼图像视觉辨认为三维图像。

[0063] 若利用者30的眼睛31的位置变化，则能够从利用者30的左眼311以及右眼31r对虚像进行视觉辨认的多个子像素P1至P12的范围变化。为了检测利用者30的左眼311以及右眼31r的位置，HUD系统100还可以具备检测装置13。检测装置13将检测出的利用者30的左眼311以及右眼31r的位置对控制器5输出。检测装置13可以包含摄像装置或者传感器。在HUD系统100被搭载于作为车辆的移动体20的情况下，检测装置13可以被安装于车内后视镜、仪表盘、方向盘、控制板等各种位置。

[0064] 在检测装置13包含摄像装置的情况下，摄像装置被构成为获取被摄体的像而生成被摄体的图像。摄像装置包含摄像元件。摄像元件例如可以包含CCD(Charge Coupled

Device:电荷耦合器件)摄像元件或者CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor:互补金属氧化物半导体)摄像元件。摄像装置被构成为利用者30的脸位于被摄体侧。例如,检测装置13被构成为:将规定的位置作为原点,检测眼睛31的位置距原点的位移方向以及位移量。检测装置13可以构成为:使用2台以上的摄像装置,将左眼311以及右眼31r的至少一方的位置检测为三维空间的坐标。

[0065] 检测装置13也可以不具备摄像装置,而连接于装置外的摄像装置。检测装置13可以具备输入端子,该输入端子构成为输入来自装置外的摄像装置的信号。装置外的摄像装置可以与输入端子直接连接。装置外的摄像装置也可以经由共有的网络而与输入端子间接连接。

[0066] 在检测装置13具备传感器的情况下,传感器可以是超声波传感器或者光传感器等。

[0067] 控制器5可以经由获取部14从检测装置13获取利用者30的左眼311以及右眼31r的位置信息。获取部14构成为能够获取由检测装置13检测的利用者30的左眼311以及右眼31r的位置信息。检测装置13与获取部14之间通过有线以及/或者无线通信被连接。在移动体20是车辆的情况下,检测装置13与获取部14之间可以经由CAN(Control Area Network)等的车辆的网络被连接。获取部14能够包含与有线通信对应的、电连接器以及光连接器等连接器。获取部14能够包含与无线通信对应的天线。

[0068] 控制器5根据利用者30的左眼311的位置来控制视差光学元件12,以使得显示左眼图像的多个子像素P1至P6从左眼311被视觉辨认。控制器5根据利用者30的右眼31r的位置来控制视差光学元件12,以使得显示右眼图像的多个子像素P7至P12从右眼31r被视觉辨认。

[0069] 例如,如图6以及图7所示在观察第2虚像V2的状态下,利用者30的左眼311以及右眼31r相对地向左移动的情况下,作为视差光学元件12的虚像的第3虚像V3表观上向右移动。图8表示从图6的状态起利用者30的左眼311向左移动的情况下的第2虚像。通过利用者30的左眼301的位置向左移动,多个左可视区域VaL以及多个左减光区域VbL向右移动。

[0070] 在图8的情况下,多个子像素P2至P6的全部、多个子像素P1以及P7的一部分包含于多个左可视区域VaL。多个子像素P8至P12的全部和多个子像素P7以及P1的一部分包含于右可视区域VaR。控制器5控制视差光学元件12,以使得显示左眼图像的多个子像素P1～P6的最多的部分位于多个左可视区域VaL。例如,若从图8的状态,利用者30的左眼301进一步向左移动,多个子像素P1至多个子像素P7的部分更多地包含于多个左可视区域VaL,则控制器5可以切换视差光学元件12的开口的像素点P。该情况下,控制器5将在左可视区域VaL的左侧相邻地设置虚像的视差光学元件12的光的透射率较低的像素点切换为开口的像素点。控制器5将在左减光区域VbL的左侧相邻地设置虚像的视差光学元件12的开口的像素点切换为光的透射率较低的像素点。控制器5通过切换开口的像素点P,维持显示左眼图像的子像素P1～P6被利用者30的左眼301最佳地视觉辨认的状态。控制器5关于右眼31r,也针对视差光学元件12进行同样的控制。

[0071] 在其他实施方式中,视差光学元件12的开口率可以低于50%。例如,如图3那样有源区域A的一个子像素群Pg包含12个子像素P1～P12的情况下,控制器5可以进行控制以使得一个子像素群Pg中的光的透射率高的子像素的数量始终为5个。该情况下,控制器5能够

控制视差光学元件12以使得从图8的这种状态对来自子像素P7的图像光进行减光，从而在各左减光区域VbL的左侧进一步配置一个光透射率低的像素点P。

[0072] 在多个实施方式的一个中，第2投影模块3可以构成为：切换针对利用者30显示如上述那样的三维图像的第1状态和显示二维图像的第2状态。在第1状态中，控制器5使第2显示面板11显示视差图像，并且使视差光学元件12显示对图像光的传播方向进行规定的透光区域12a以及减光区域12b。在第2状态中，控制器5使第2显示面板11显示表现二维的图像的二维图像，并且将视差光学元件12整体设为透光状从而使图像光均匀地透射。控制器5使第2显示面板11与视差光学元件12的状态的切换同步地进行控制。由此，第2投影模块3能够针对利用者30、适当地选择二维图像和三维图像的任一者来进行显示。

[0073] 第2投影模块3能够还具有从外部获取信息的输入部15。在HUD系统100被搭载于移动体20的情况下，输入部15能够从移动体20的ECU(Electronic Control Unit)21获取信息。ECU21是对搭载于移动体20的各种装置进行电子控制的计算机。ECU21中能够包含例如导航/系统、或者控制车间距离的系统等。

[0074] 第2投影模块3还可以构成为：能够变更光学系统9的至少一部分的结构要素的位置以及朝向的至少任一者。为了第2投影模块3使光学系统9的至少一部分的结构要素的位置以及朝向变更，能够具有驱动部17。驱动部17例如可以构成为包含步进电机等。例如，驱动部17构成为能够变更光学系统9中包含的反射镜的倾斜度。驱动部17可以通过控制器5进行控制。驱动部17构成为变更第2投影模块3对第1反射光学元件4投光第2图像的位置。

[0075] HUD系统100在第1投影模块2的第1显示面板6与第1反射光学元件4之间，具备用于保护第1投影模块2的盖罩玻璃18。如图2所示，盖罩玻璃18包含于具备第1投影模块2、第1反射光学元件4以及控制器5的平视显示器1中。盖罩玻璃18是具有透光性的光学部件。盖罩玻璃18可以位于第2投影模块3的光学系统9与第1反射光学元件4之间。盖罩玻璃18能够采用平板状的玻璃、或者弯曲的板状的玻璃。第1投影模块2与第2投影模块3可以构成为在盖罩玻璃18的部分、至少第1图像与第2图像各自的图像光的光路部分地重叠。这样一来，能够使盖罩玻璃18小型。此外，这样一来，能够将HUD系统100整体构成为小型。作为透光部件，盖罩玻璃18是一例。作为透光部件，可以取代盖罩玻璃18而采用包含树脂等具有透光性的其他材质的部件。

[0076] 图9中表示图1所示的虚线部19的放大图。第1显示面板6与盖罩玻璃18在相互对置的第1显示面板6的第1面6a以及盖罩玻璃18的第2面18a，具有减少光的反射的第1反射减少层41以及第2反射减少层42。第1反射减少层41以及第2反射减少层42设置为夹着空气层而对置。第1反射减少层41减少在第1显示面板6与空气层的界面可能产生的光的反射。第2反射减少层42减少在盖罩玻璃18与空气层的界面可能产生的光的反射。第1反射减少层41以及第2反射减少层42例如包含反射防止膜。第1反射减少层41以及第2反射减少层42例如能够在透明的薄膜上使透明的多个微细的突起密集设置而形成。

[0077] 如图9所示，在外光43侵入至盖罩玻璃18的情况下，可能在盖罩玻璃18的与第1显示面板6对置的第2面18a反射外光43从而成为反射光44。第2反射减少层42能够减少该反射光44的量。第2反射减少层42与没有第2反射减少层42的情况相比，能够将反射光44的光量减少至几分之一至几十分之一。此外，在外光43透射盖罩玻璃18并到达第1显示面板6的情况下，可能在与盖罩玻璃18对置的第1面6a，外光43反射并成为反射光45。第1反射减少层41

能够减少该反射光45的量。第1反射减少层41与没有第1反射减少层41的情况相比，能够将反射光45的光量减少至几分之一至几十分之一。

[0078] 图9中，第1显示面板6的第1面6a与盖罩玻璃18的第2面18a大致平行地设置，但是第1面6a与第2面18a也可以如图10所示那样相互不平行地设置。第1面6a与第2面18a相互倾斜，由此第1面6a处的外光43的反射光45与第2面18a处的外光43的反射光44的朝向不同。由此，反射光的方向被分散。进而，盖罩玻璃18可以构成为第2面18a包含曲面。由此，能够减少外光43在第2面18a处的反射光44集中于特定的方向。

[0079] (第1反射光学元件)

[0080] 第1反射光学元件4是构成为使第1图像以及所述第2图像至少部分地反射的光学部件。第1反射光学元件4构成为使从第1投影模块2射出的第1图像的图像光、以及从第2投影模块3射出的第2图像的图像光，朝向利用者30的视域32反射。搭载于作为车辆的移动体20的HUD系统100可以将车辆的挡风玻璃兼用作第1反射光学元件4。

[0081] 在第1投影模块2以及第2投影模块3的工作状态下，第1反射光学元件4如图11所示构成为能够在利用者30的视场内显示第1图像51以及第2图像52。第1图像51被显示于第1图像显示区域53上。第1图像显示区域53是被显示于第1显示面板6的图像能够投光的第1反射光学元件4上区域。第2图像52被显示于第2图像显示区域54上。第2图像显示区域54是被显示于第2显示面板11的图像能够投光的第1反射光学元件4上的区域。第1图像显示区域53与第2图像显示区域54可以经由边界55而相邻。第1图像显示区域53与第2图像显示区域54也能够一部分重叠。第1图像显示区域53与第2图像显示区域54也可以相互分离设置。

[0082] 如图11所示，第1反射光学元件4可以包含第1反射区域4a，该第1反射区域4a反射所入射的光的一部分，透射另一部分。第1投影模块2可以构成为对第1反射区域4a投光第1图像51的至少一部分。第2投影模块3可以构成为对第1反射区域4a投光第2图像的全部。由此，第1图像51的重叠于第1反射区域4a的部分以及第2图像被重叠于第1反射光学元件4的与利用者30相反一侧的背景，从而被显示于利用者30的视场内。

[0083] 第1反射光学元件4可以包含第2反射区域4b，该第2反射区域4b反射所入射的光的一部分，对另一部分实质上进行遮光。由此，被投光于第2反射区域4b的第1图像51以及第2图像52不重叠于第1反射光学元件4的与利用者30相反的一侧的背景，能够在利用者30的视野内被显示为清楚的图像。例如，第1投影模块2可以构成为对第2反射区域4b投影第1图像51的一部分。由此，第1图像51中能够独立地显示与背景的信息无关的信息。

[0084] 在搭载于作为车辆的移动体20的HUD系统1中，第2反射区域4b能够设为挡风玻璃下部的黑色的部分。挡风玻璃下部的黑色的部分有时被称为黑陶瓷。移动体20的第2反射区域4b能够用于显示现有技术中被配置于移动体的仪表面板内的车速表、转速表以及方向指示器等的仪表类的信息。

[0085] (控制器)

[0086] 控制器5构成为与HUD系统100的各结构要素连接，控制各结构要素。控制器5被构成为例如处理器。控制器5可以包含1个以上的处理器。处理器可以包含被构成为读取特定的程序来执行特定的功能的通用处理器、以及专门用于特定处理的专用处理器。专用处理器可以包含面向特定IC(ASIC:Application Specific Integrated Circuit)。处理器可以包含可编程逻辑器件(PLD:Programmable Logic Device)。PLD可以包含FPGA(Field-

Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)。控制器5可以是一个或者多个处理器协作的SoC(System-On-a-Chip)、以及SiP(System In a Package)的任一者。

[0087] 控制器5包含存储器。存储器包含例如RAM(Random Access Memory)以及ROM(Read Only Memory)等任意的存储设备。存储器能够构成为存储用于各种处理的程序以及信息等。例如,存储器可以包含作为第1图像51以及第2图像52而显示的显示内容。显示内容可以包含文字、图形以及将这些组合的动画等。

[0088] 在图1所示的HUD系统100中,控制器5可以与第I投影模块2、第2投影模块3单独地被设置。也可以取代这种结构,控制器5的功能分散地设置于第1投影模块2和第2投影模块3。第1投影模块2以及第2投影模块3各自的控制器5可以构成为协作来进行动作。该情况下,控制器5的功能可以包含于第1投影模块2以及第2投影模块3。该情况下,可以说HUD系统100包含第1投影模块2、第2投影模块3、以及第1反射光学元件4。

[0089] (外光的影响的减少)

[0090] HUD系统100中,若太阳光等的外光入射至盖罩玻璃18,则入射的外光的一部分被反射从而进入利用者30的视野,可能产生图像难以看到的情况、以及对移动体20的驾驶带来影响的情况。本公开的HUD系统100通过在第1显示面板的第1面6a以及盖罩玻璃18的第2面18a设置第1反射减少层41以及第2反射减少层42,由此减少基于外光的影响。

[0091] 作为一例,假定移动体20与太阳61的位置关系处于图12所示的状态的情况。来自太阳61的外光62透射第1反射光学元件4,入射至盖罩玻璃18。在没有第1反射减少层41以及第2反射减少层42的情况下,可能外光62在盖罩玻璃18的第2面18a或者第1显示面板6的第1面6a被反射。在第2面18a或者第1面6a被反射的反射光63可能穿过以图中虚线所示的反射光63的路径并到达利用者30的左眼311以及右眼31r的至少任一者。这种情况下,可能产生图11的第1图像51与反射光63重叠而难以进行视觉辨认。

[0092] 相对于此,在本公开的HUD系统100中,通过第1显示面板6的第1面6a的第1反射减少层41、以及盖罩玻璃18的第2面18a的第2反射减少层42,反射光63被减少。由此,能够减少外光62的反射对利用者30的视场带来的不良影响的发生。

[0093] 图12中的移动体20的位置以及太阳61的位置的关系是一例。HUD系统100构成为:从各个方向入射的外光62被第1反射光学元件4、第1显示面板6以及盖罩玻璃18的至少一个反射,不进入利用者30的视场。例如,HUD系统100能够构成为:能够从移动体20的外部入射至盖罩玻璃18的范围的入射光在盖罩玻璃18反射从而不入射至移动体20的利用者30的左眼311以及右眼31r。例如,HUD系统100构成为:能够从移动体20的外部入射至盖罩玻璃18的范围的入射光在盖罩玻璃18反射,进而在第1反射光学元件4反射,不入射至移动体20的利用者30的左眼311以及右眼31r。例如,HUD系统100构成为:能够从移动体20的外部入射至盖罩玻璃18的范围的入射光透射盖罩玻璃18在第1显示面板6反射,从而不入射至移动体20的利用者30的左眼311以及右眼31r。由此,能够减少外光62的反射对利用者30的视场带来的不良影响的发生。

[0094] HUD系统100被设计为:考虑被搭载的移动体20的第1反射光学元件4即挡风玻璃的形状以及位置、以及车辆的构造等,使得来自大致全部的方位的外光62不到达利用者30的左眼311以及右眼31r。因此,盖罩玻璃18能够配置在从利用者30看不到的位置。盖罩玻璃18例如将玻璃面的法线方向向前方倾斜地被配置,以使得外光62难以被反射至移动体20的车

室内部。

[0095] 移动体20也可以在搭载于移动体20的利用者30的眼睛的位置与盖罩玻璃18之间具备遮光部22，该遮光部22构成为遮挡从外部侵入的光的至少一部分。遮光部22例如能够设为在移动体20的控制板上配置的凸部。作为一例，如图13所示，遮光部22对穿过第1反射光学元件4即挡风玻璃而入射的来自太阳61的外光62被盖罩玻璃18反射的反射光64的至少一部分。遮光部22被配置为与朝向利用者30的左眼311以及右眼31r的第1图像以及第2图像的图像光的光路不干扰。由此，利用者30不视觉辨认来自太阳61的外光62，而能够看到HUD系统100的第1图像以及第2图像。

[0096] 上述的实施方式作为代表性的例子进行了说明，但是本领域技术人员可知在本公开的主旨以及范围内能够进行更多的变更以及置换。因此，本发明并不应理解为通过上述的实施方式进行限制，在不脱离权利要求书的情况下能够进行各种的变形以及变更。例如，能够将实施方式以及实施例所记载的多个结构块组合为一个、或者将一个结构块进行分割。本公开所涉及的实施方式能够作为通过装置具备的处理器所执行的方法、程序、或者记录有程序的存储介质来实现。应理解为这些也包含在本公开的范围中。

[0097] 在本公开的实施方式中，作为第2投影模块的视差光学元件使用了液晶快门。视差光学元件并不限于液晶快门，也能够使用能实际上规定视差图像的视域的其他光学元件。例如，作为视差光学元件，能够使用多个狭缝状的开口部被平行地排列的板状的视差屏障。多个狭缝状的开口部使视差图像的右眼图像在朝向右眼的光路的方向透射，使左眼图像朝向左眼透射。作为视差光学元件，使用上述这种的开口部被固定的视差屏障的情况下，控制器能够根据利用者的头部的移动，切换第2显示面板的显示左眼图像的多个子像素和显示右眼图像的多个子像素。这样一来，控制器能够与利用者的眼睛的位置的移动无关地，针对利用者持续地显示三维图像。

[0098] 作为视差光学元件，能够使用多个双凸透镜被平行地排列为平面状的光学部件。多个双凸透镜能够将在第2显示面板上被交替显示的视差图像的左眼图像和右眼图像分别向朝向右眼和左眼的光路进行偏向。

[0099] 本公开能够是以下的实施方式。

[0100] 本公开的平视显示器是搭载于移动体的平视显示器，具备第1显示面板、反射光学元件、光学部件。所述第1显示面板构成为显示第1图像。所述反射光学元件构成为：朝向所述移动体的利用者至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光。所述光学部件位于所述显示面板与所述反射光学元件之间并具有透光性。所述显示面板以及所述光学部件是在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层的结构。

[0101] 本公开的平视显示器系统是搭载于移动体的平视显示器系统，包含第1显示面板、反射光学元件、光学部件、第2显示面板、光学系统。所述第1显示面板构成为显示第1图像。所述反射光学元件构成为：朝向所述移动体的利用者至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光。所述光学部件位于所述显示面板与所述反射光学元件之间，并具有透光性。所述第2显示面板构成为显示第2图像。所述光学系统构成为使所述第2显示面板显示的所述第2图像的图像光朝向所述反射光学元件传播。所述光学部件位于所述光学系统与所述反射光学元件之间。所述显示面板以及所述光学部件是在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层的结构。

[0102] 本公开的移动体具备平视显示器。所述平视显示器包含第1显示面板、反射光学元件、以及光学部件。所述第1显示面板构成为显示第1图像。所述反射光学元件构成为:至少部分地反射所述第1显示面板显示的所述第1图像的图像光。所述光学部件位于所述显示面板与所述反射光学元件之间并具有透光性。所述显示面板以及所述光学部件是在相互对置的面具有减少光的反射的反射减少层的结构。

[0103] 根据本公开的实施方式,能够减少外光的反射对利用者的视场带来的不良影响的发生。

[0104] 以上,对本公开的实施方式进行了详细说明,但是本公开并不限定于上述实施方式,在不脱离本公开的主旨的范围内能够进行各种的变更、改良等。当然能够将分别构成上述各实施方式的全部或者一部分适当地在不矛盾的范围内进行组合。

[0105] 符号说明

[0106] 1 平视显示器

[0107] 2 第1投影模块

[0108] 3 第2投影模块

[0109] 4 第1反射光学元件

[0110] 4a 第1反射区域

[0111] 4b 第2反射区域

[0112] 5 控制器

[0113] 6 第1显示面板

[0114] 6a 第1面

[0115] 7 载台

[0116] 8 显示装置

[0117] 9 光学系统

[0118] 10 照射器

[0119] 11 第2显示面板

[0120] 12 视差光学元件

[0121] 13 检测装置

[0122] 14 获取部

[0123] 15 输入部

[0124] 17 驱动部

[0125] 18 盖罩玻璃(光学部件)

[0126] 18a 第2面

[0127] 19 虚线部

[0128] 20 移动体

[0129] 21 ECU

[0130] 22 遮光部

[0131] 30 利用者

[0132] 31L 左眼

[0133] 31R 右眼

[0134] 32 视域

[0135] 41 第1反射减少层(反射减少层)

[0136] 42 第2反射减少层(反射减少层)

[0137] 43 外光

[0138] 44 反射光

[0139] 45 反射光

[0140] 51 第1图像

[0141] 52 第2图像

[0142] 53 第1图像显示区域

[0143] 54 第2图像显示区域

[0144] 55 边界

[0145] 56 显示内容

[0146] 61 太阳

[0147] 62 外光

[0148] 63 反射光

[0149] 64 反射光

[0150] 100 平视显示器系统(HUD系统)

[0151] A 有源区域

[0152] P 像素点

[0153] Pg 子像素群

[0154] V1 第1虚像

[0155] V2 第2虚像

[0156] V3 第3虚像

[0157] VaL 左可视区域

[0158] VbL 左减光区域

[0159] VaR 右可视区域

[0160] VbR 右减光区域。

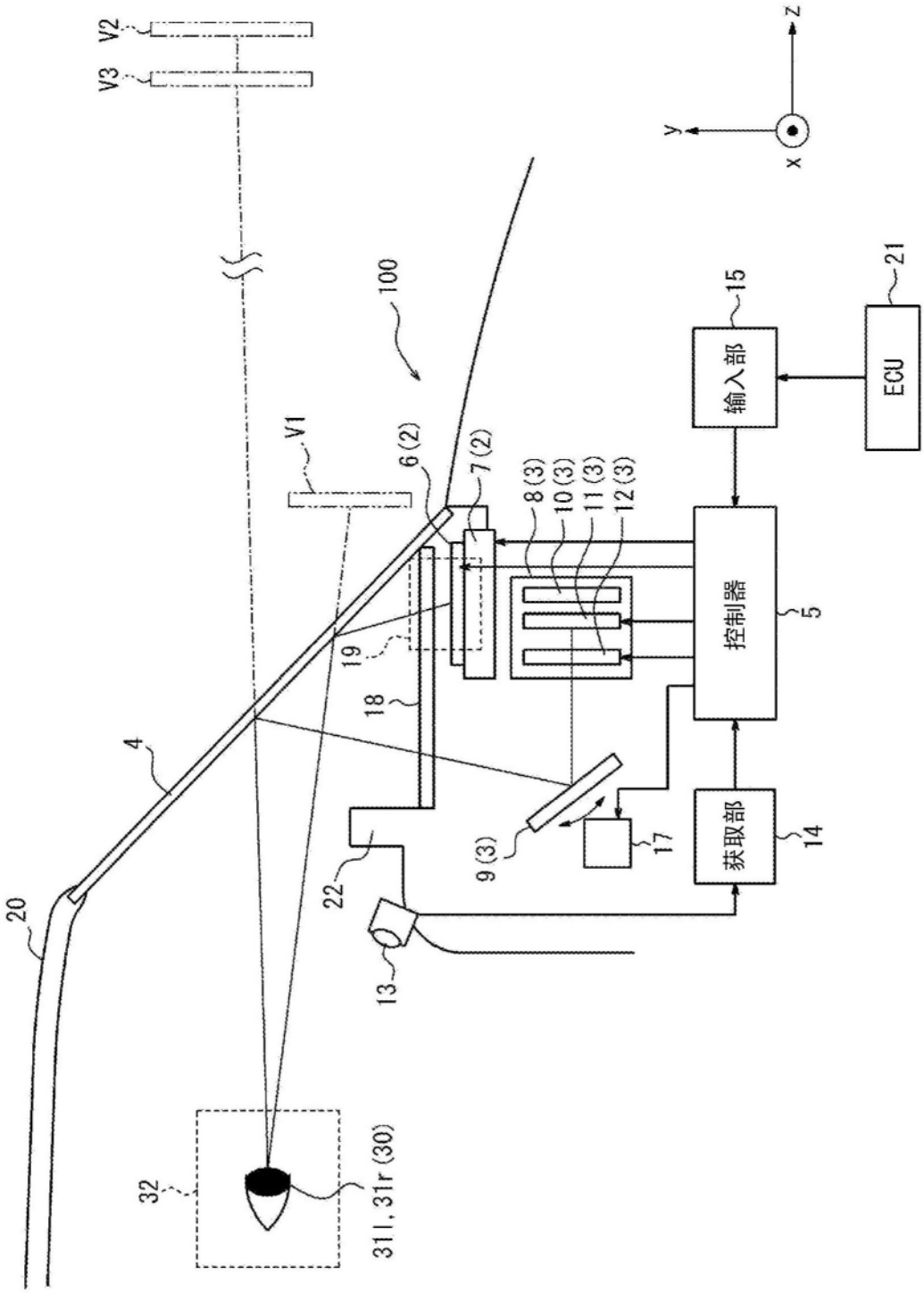

V2
V3
V1
100
6(2)
7(2)
8(3)
10(3)
11(3)
12(3)
19
18
4
20
22
13
9(3)
17
5
14
15
21
输入部
ECU
控制器
获取部
32
311,31r(30)
z
y
x

图1

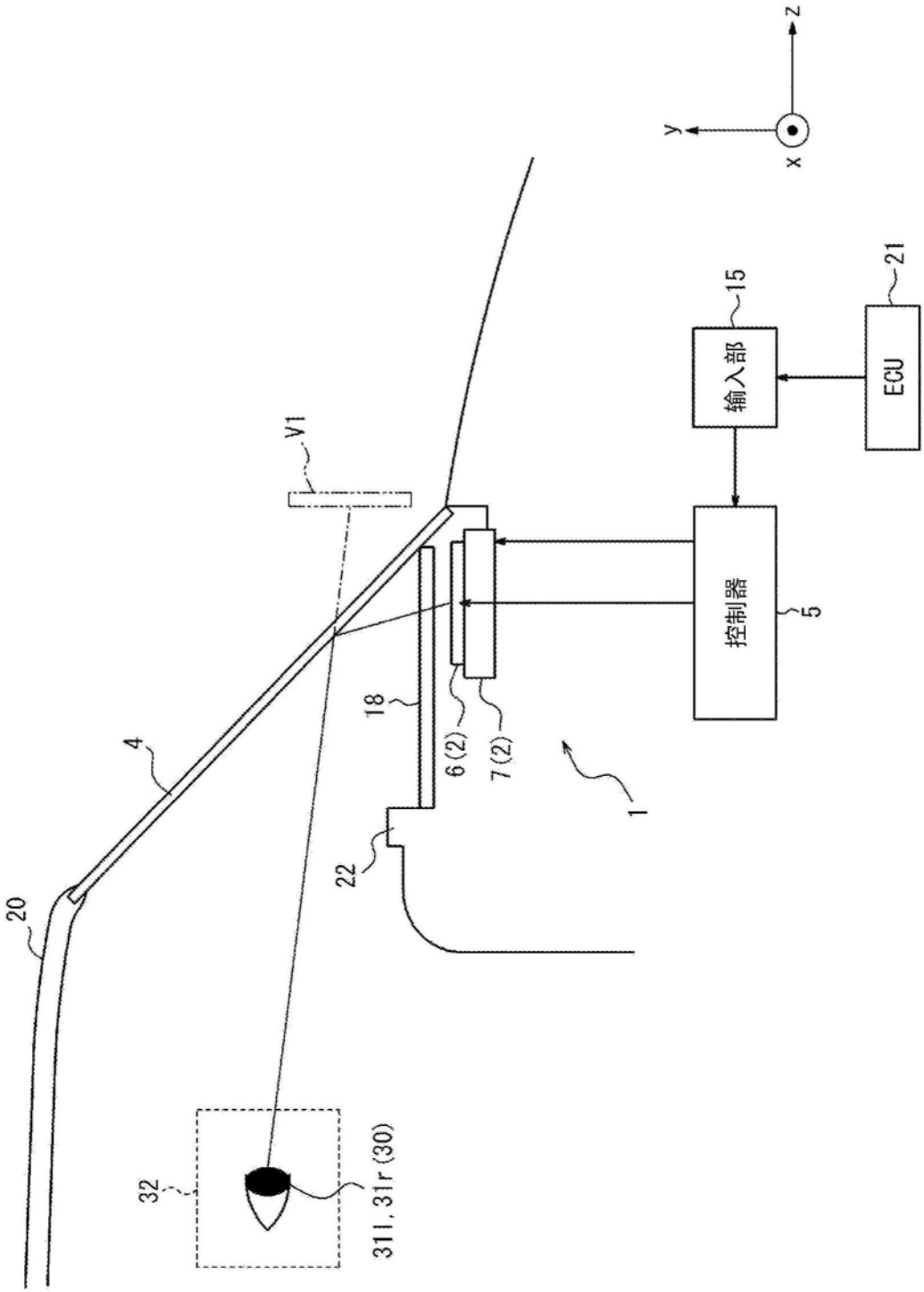


图2

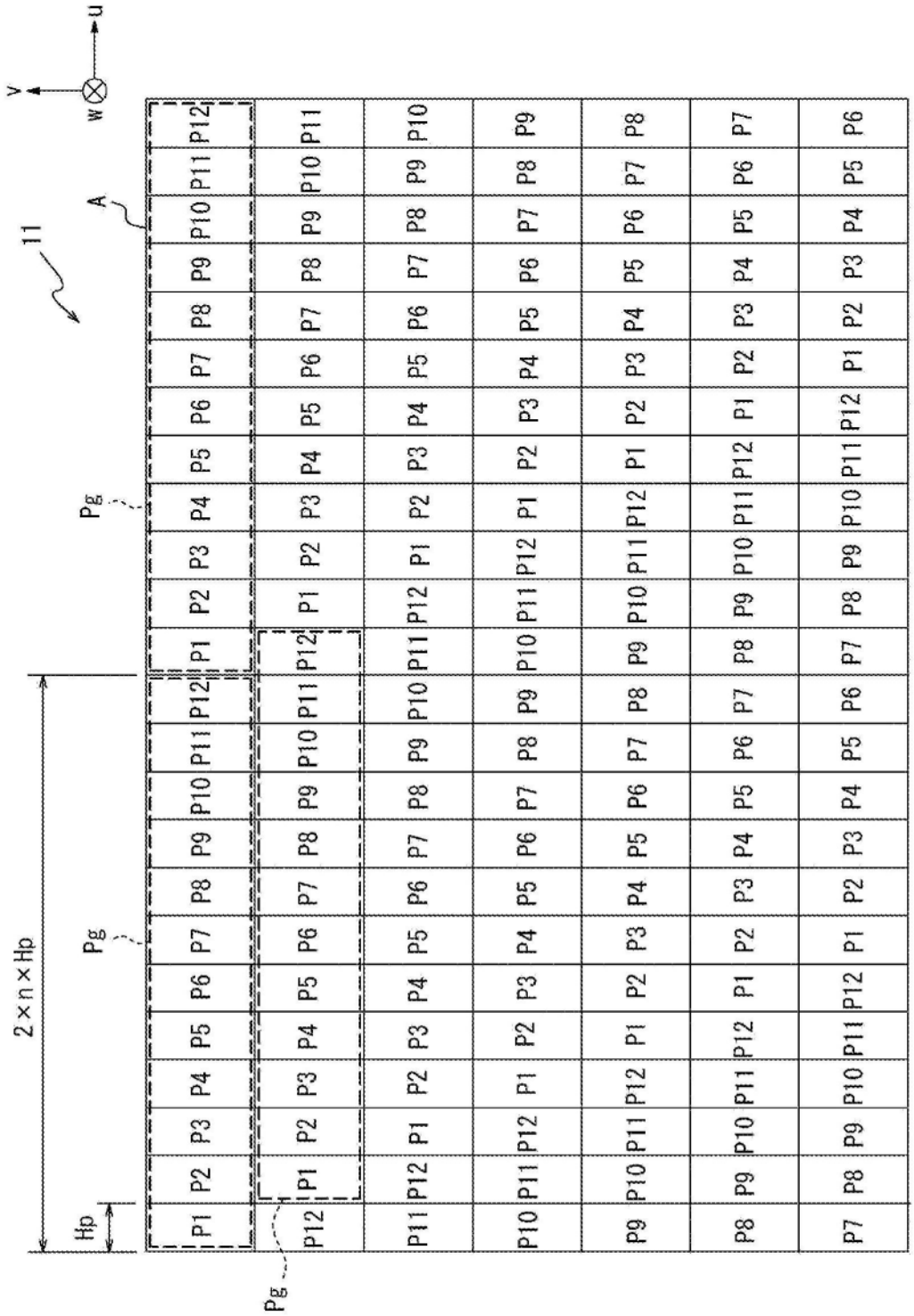


图3

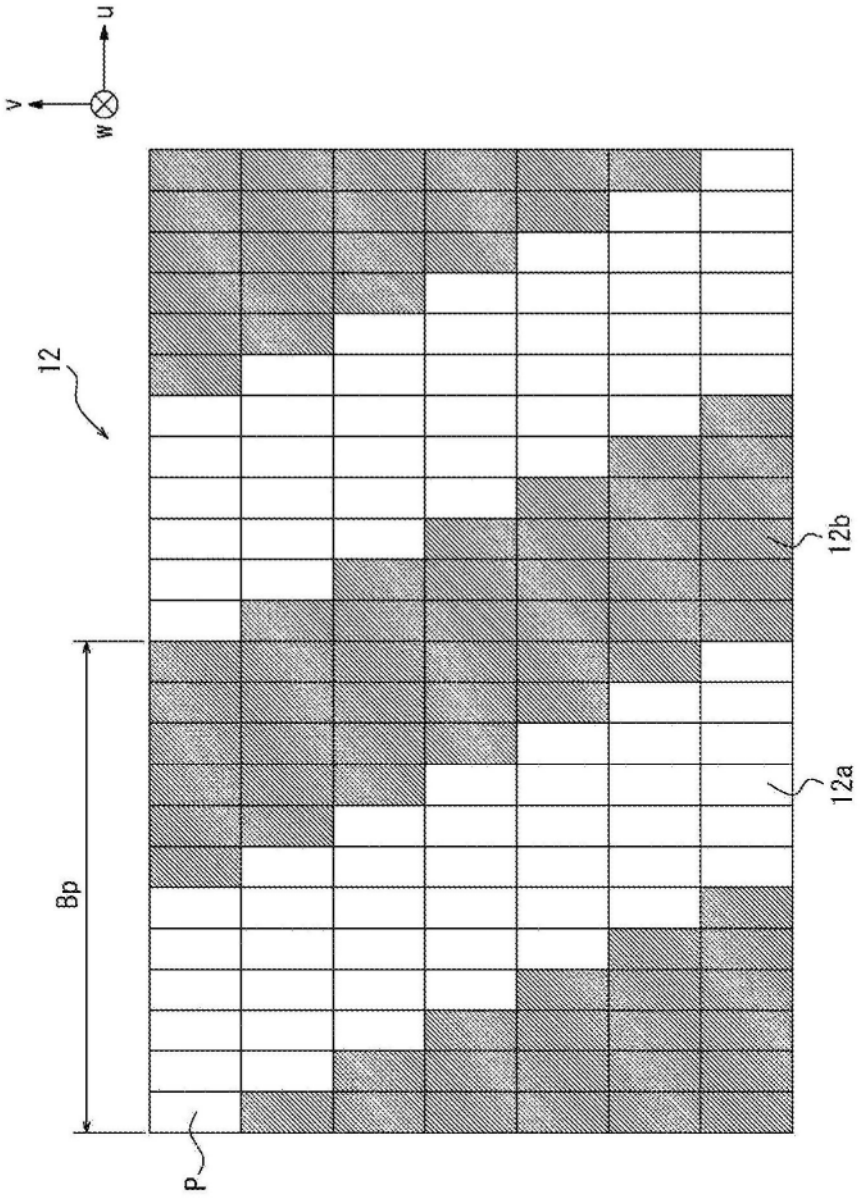


图4

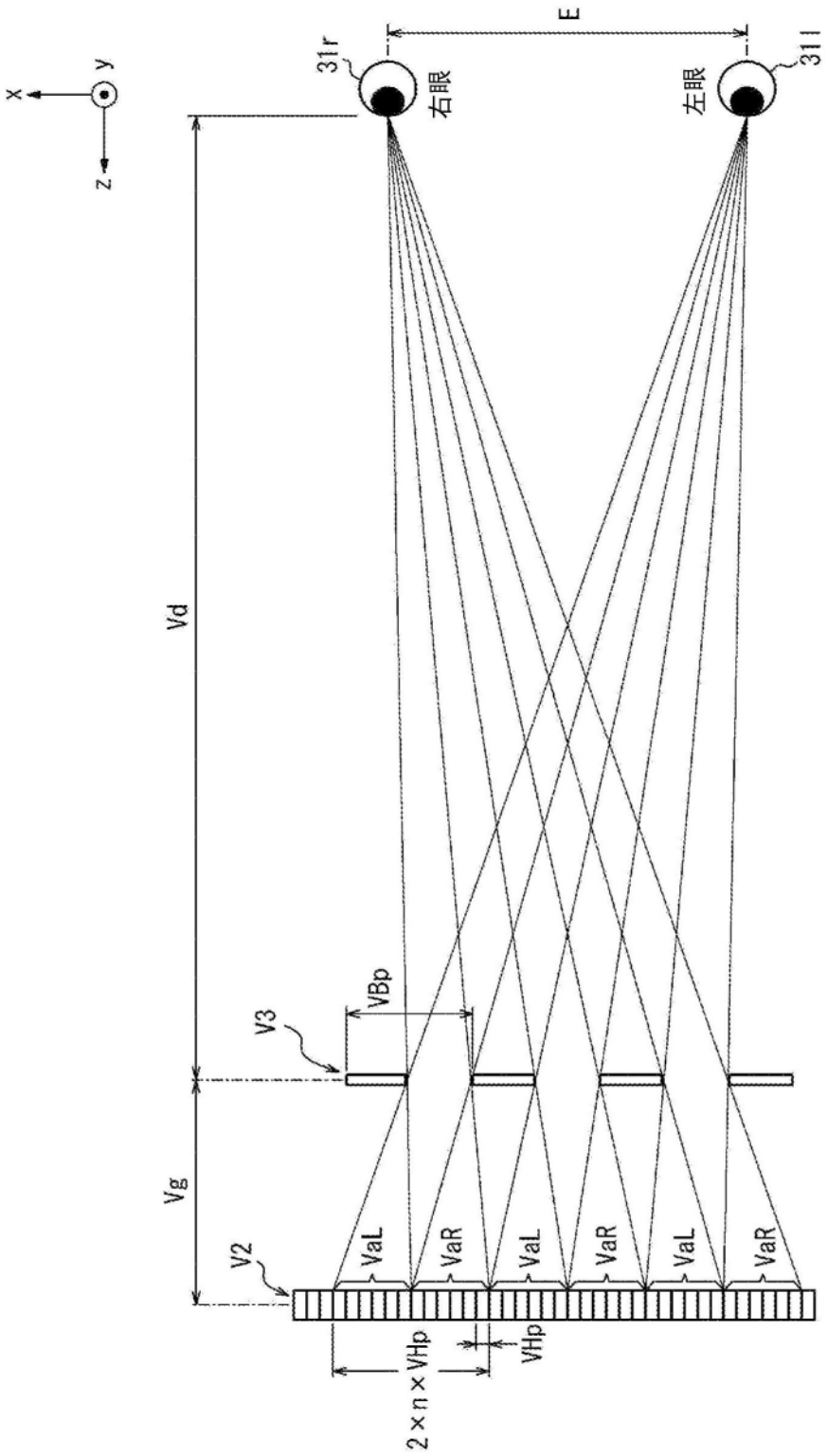

E
31r
右眼
左眼
31l
x
y
z
Vd
Vg
V3
V2
VBp
VaL
VaR
VaL
VaR
VaL
VaR
VHp
2×n×VHp

图5

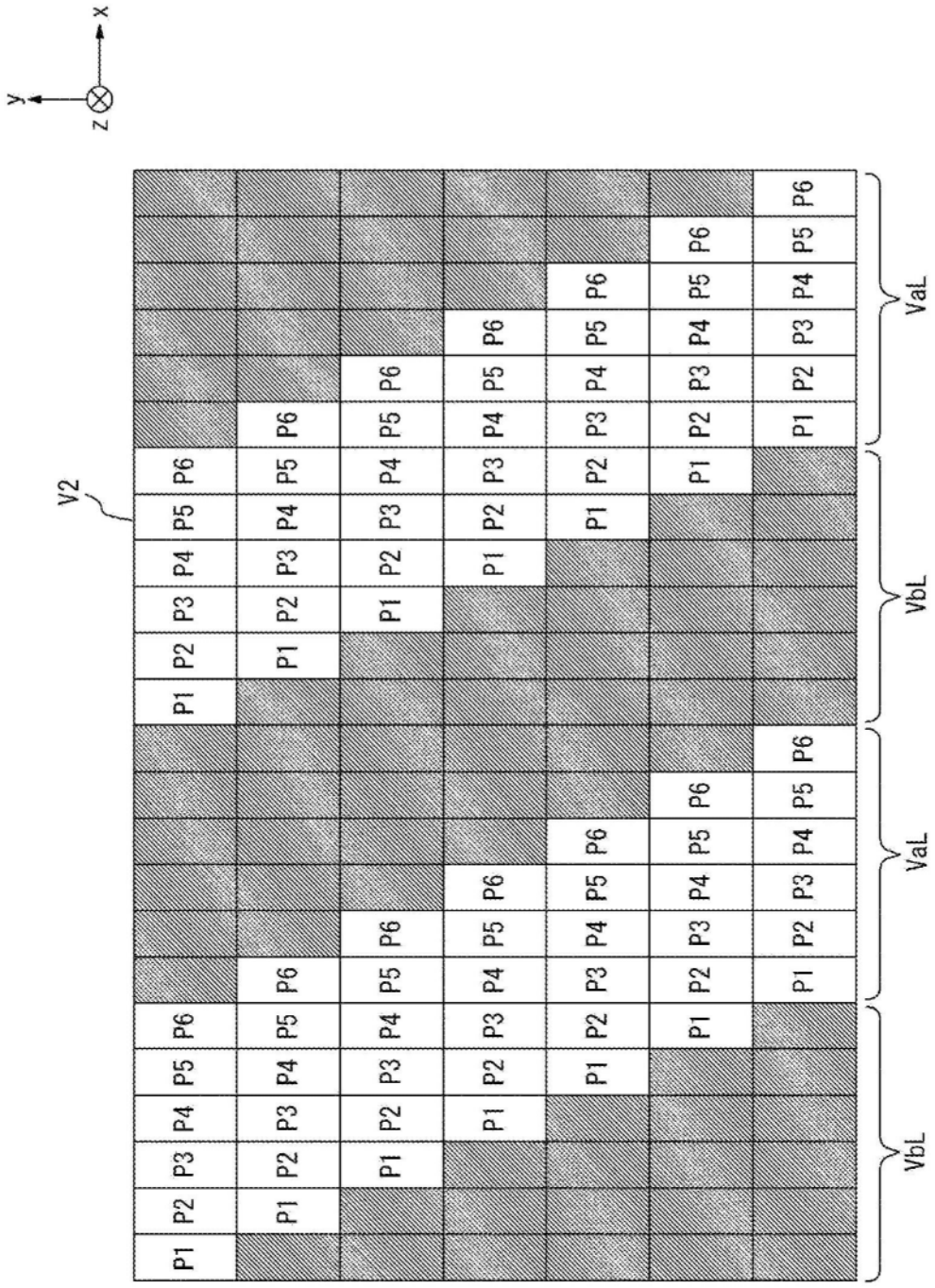


图6

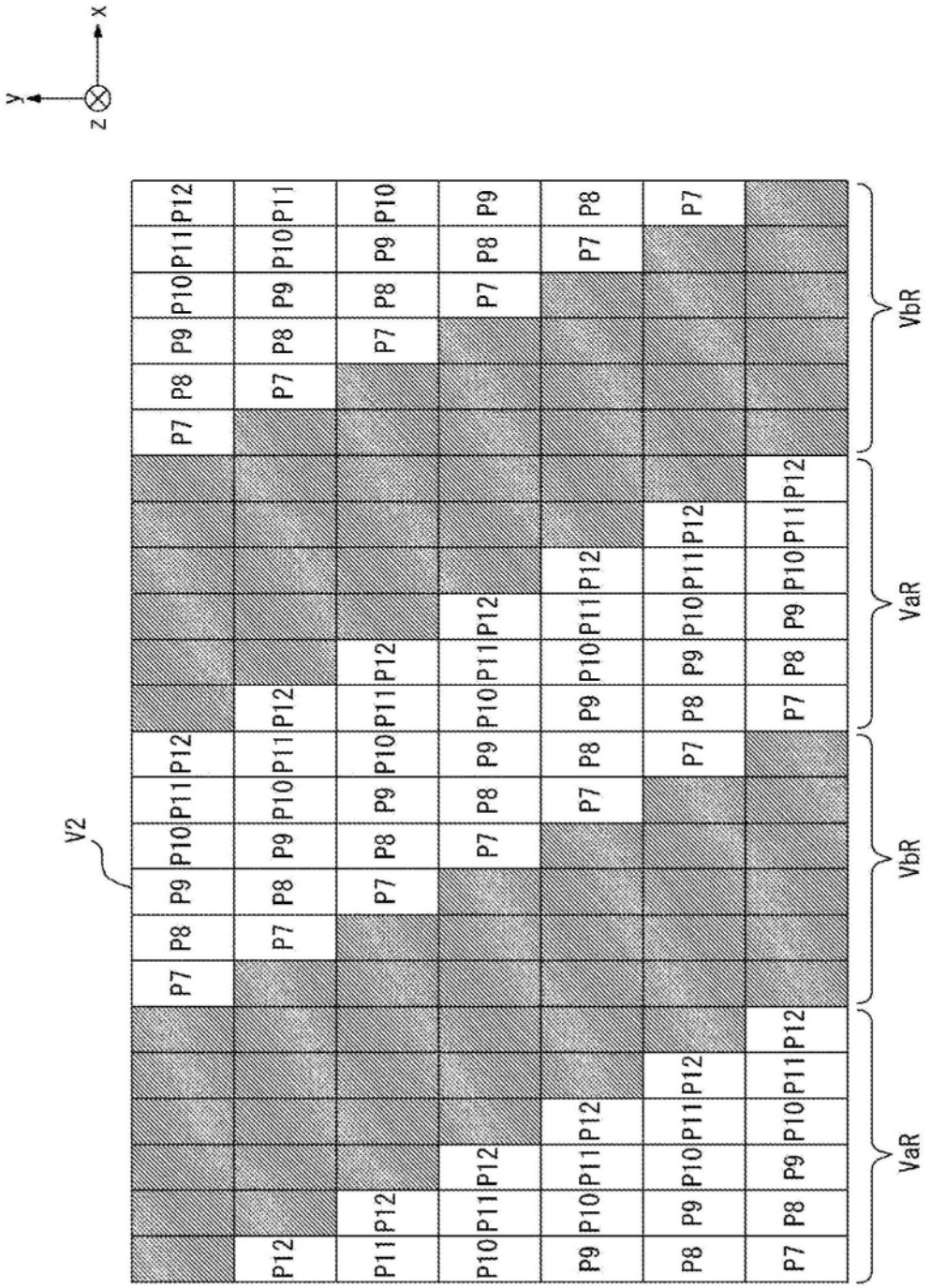

x
y
z
V2
P7 P8 P9 P10 P11 P12
P7 P8 P9 P10 P11 P12
P7 P8 P9 P10 P11 P12
P7 P8 P9 P10 P11 P12
P7 P8 P9 P10 P11 P12
P7 P8 P9 P10 P11 P12
P7 P8 P9 P10 P11 P12
P7 P8 P9 P10 P11 P12
VbR
VaR
VbR
VaR

图7

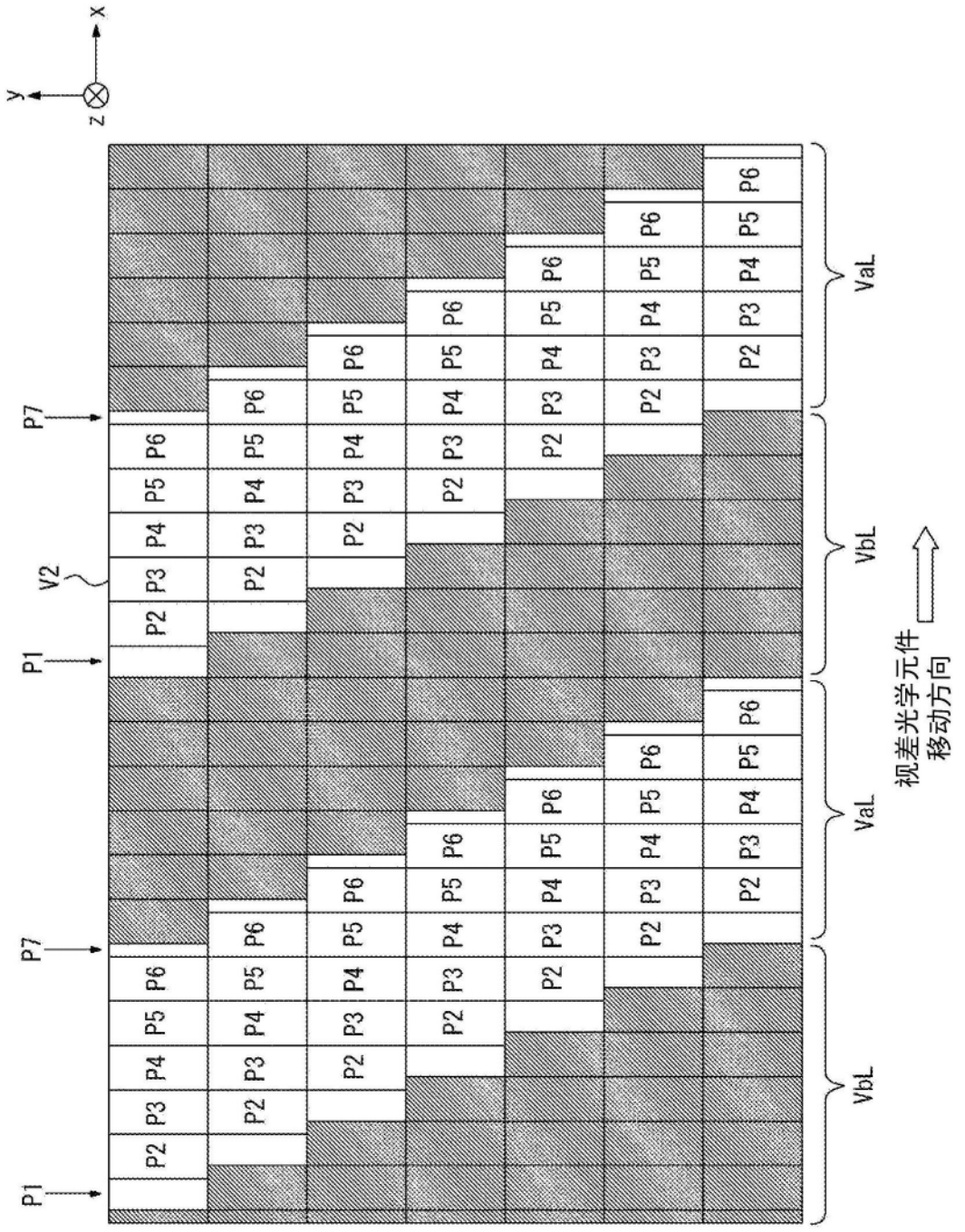


图8

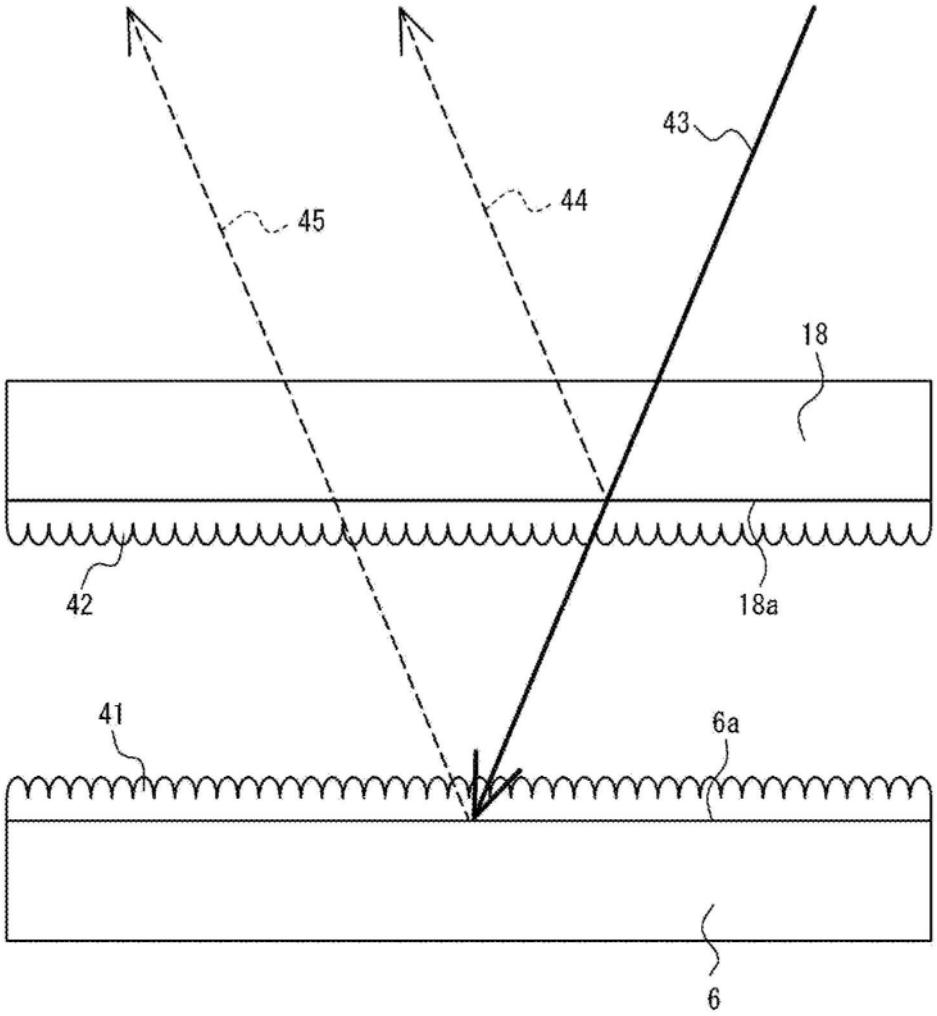


图9

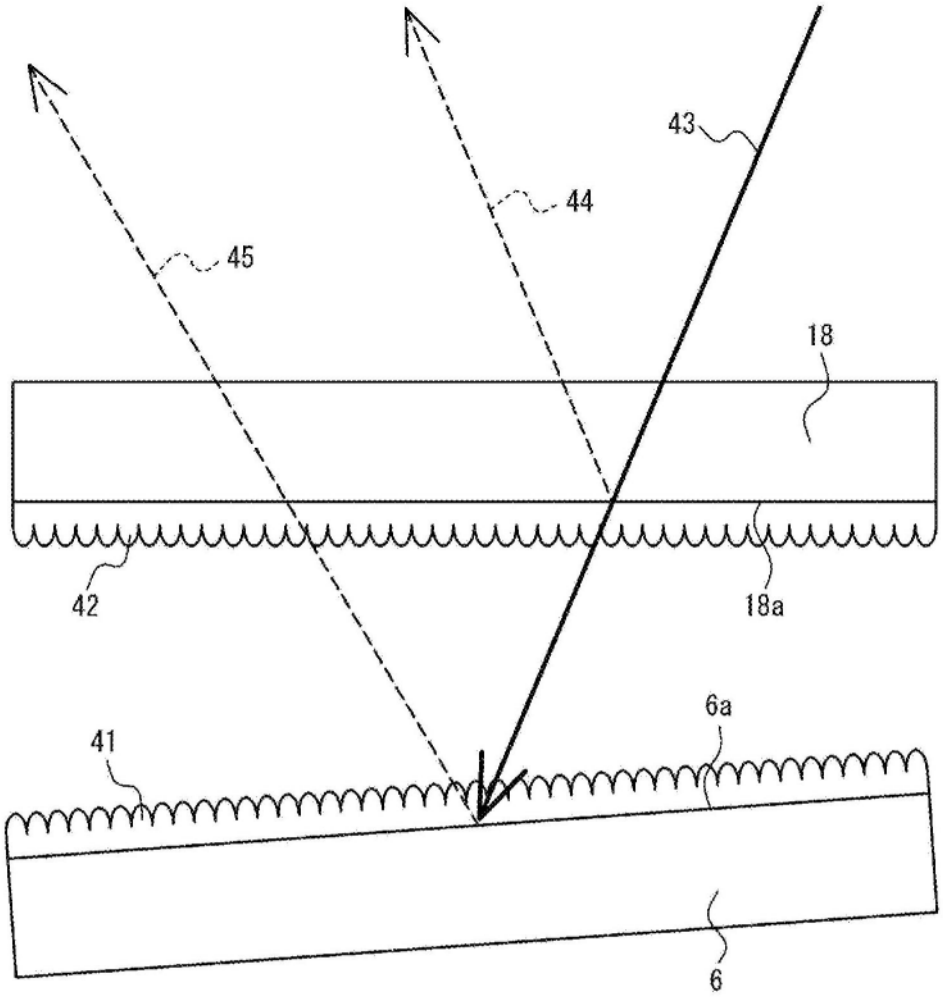


图10

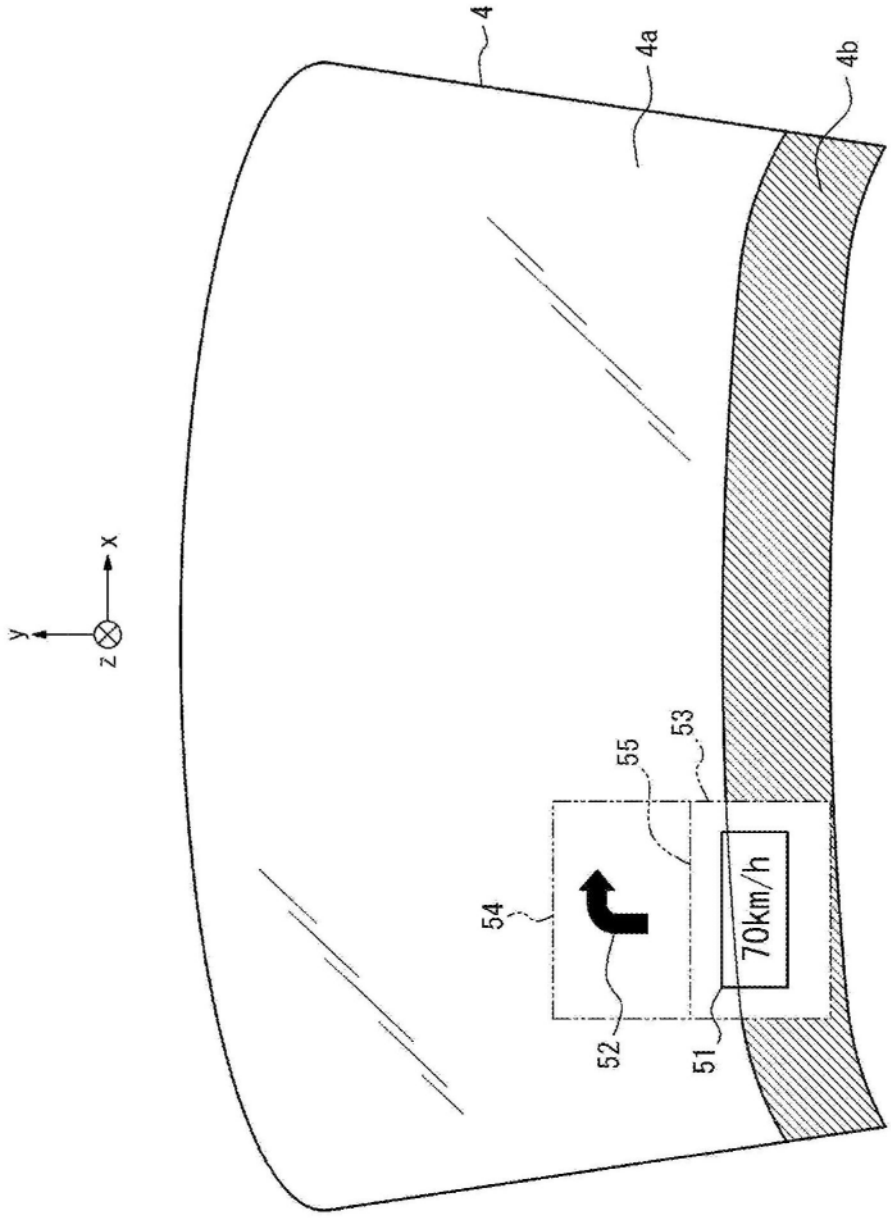


图11

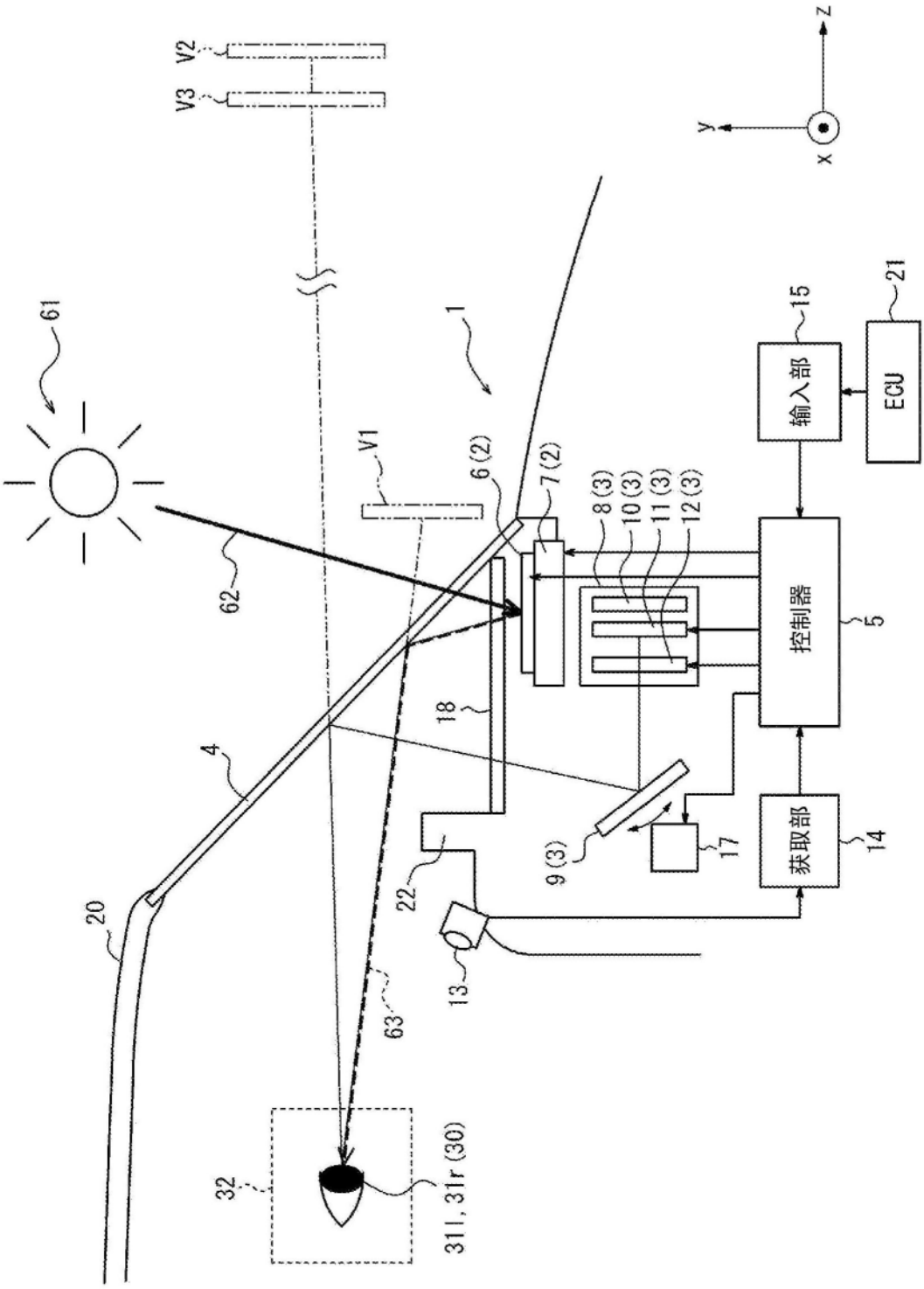

z
y
x
V2
V3
V1
61
62
1
6(2)
7(2)
8(3)
10(3)
11(3)
12(3)
15
输入部
21
ECU
控制器
5
18
4
9(3)
17
获取部
14
22
20
13
63
32
311, 31r (30)

图12

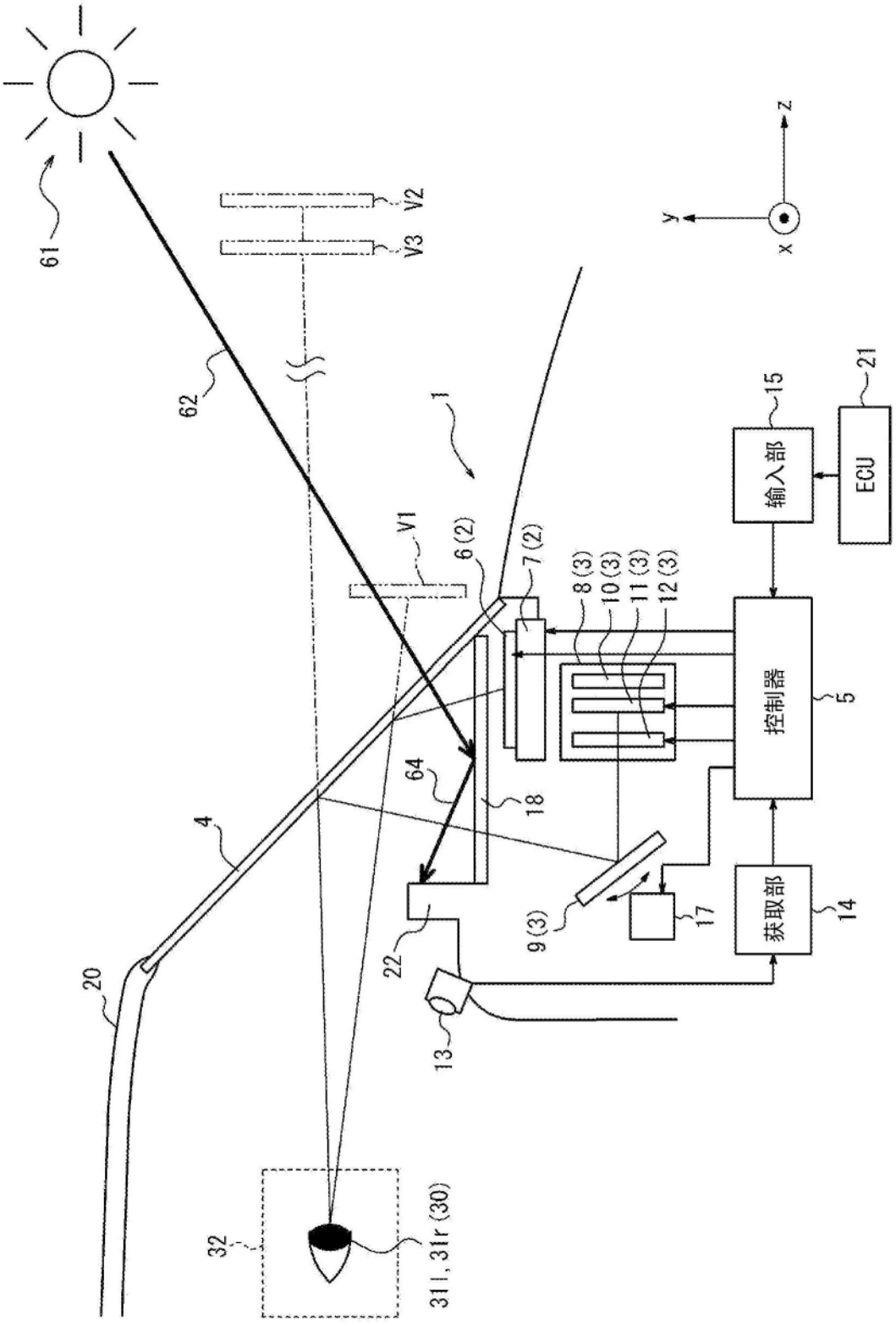

61
V2
V3
62
z
y
x
1
V1
6(2)
7(2)
8(3)
10(3)
11(3)
12(3)
15
输入部
21
ECU
控制器
5
64
18
4
9(3)
17
获取部
14
22
20
13
32
311, 31r (30)

图13