



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116368034 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202180070747.2

(22) 申请日 2021.10.19

(30) 优先权数据

2020-176305 2020.10.20 JP

2020-176306 2020.10.20 JP

2020-184665 2020.11.04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.04.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/038627 2021.10.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/085683 JA 2022.04.28

(71) 申请人 株式会社小系制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 片冈拓弥 丸山雄太

(74) 专利代理机构 北京天达共和知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11586

专利代理师 张嵩 薛仑

(51) Int.Cl.

B60Q 1/04 (2006.01)

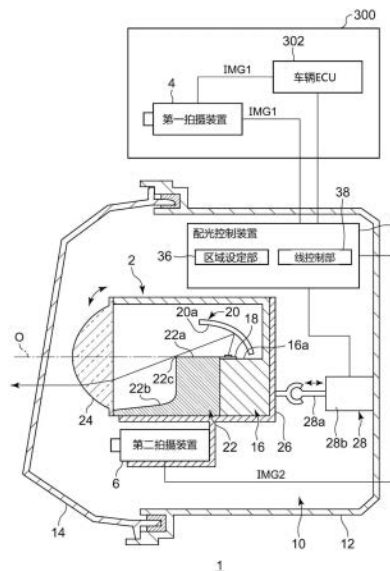
权利要求书3页 说明书28页 附图24页

(54) 发明名称

车辆用灯具系统、配光控制装置及配光控制方法

(57) 摘要

车辆用灯具系统(1)包括:车辆用灯具(2),形成包含明暗截止线的配光图案;第一拍摄装置(4),被配置于灯室(10)之外;第二拍摄装置(6),被容纳在灯室(10)中;以及配光控制装置(8),控制配光图案的形成。配光控制装置(8)具有:区域设定部(36),从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置(4)的第一图像(IMG1)的图像解析检测出的、包含前方车辆的存在范围的第一区域的信息,在基于第二拍摄装置(6)的第二图像(IMG2)中确定与第一区域重叠的第二区域;以及线控制部(38),在第二图像(IMG2)中第二区域所包含的光点之中,使明暗截止线追随位于最下方的光点的移位。



1. 一种车辆用灯具系统,包括:

车辆用灯具,形成包含明暗截止线的配光图案,

第一拍摄装置,被配置在容纳所述车辆用灯具的灯室之外,

第二拍摄装置,被容纳在所述灯室中,以及

配光控制装置,控制基于所述车辆用灯具的所述配光图案的形成;

所述配光控制装置具有:

区域设定部,从外部取得或生成通过基于所述第一拍摄装置的第一图像的图像解析而检测出的、包含前方车辆的存在范围的第一区域的信息,在基于所述第二拍摄装置的第二图像中确定与所述第一区域重叠的第二区域,以及

线控制部,使所述明暗截止线追随所述第二图像中所述第二区域所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位。

2. 根据权利要求1所述的车辆用灯具系统,

包括校平所述车辆用灯具的光轴的驱动机构,

所述第二拍摄装置在拍摄范围中包含比随着所述校平的所述明暗截止线的可动范围更靠下方的范围外区域,

所述线控制部以所述明暗截止线追随作为跟随对象的光点的移位的方式控制所述驱动机构,

所述配光控制装置具有将所述范围外区域所包含的光点从所述明暗截止线的跟随对象除去的光点处理部。

3. 根据权利要求2所述的车辆用灯具系统,

所述第二拍摄装置及所述车辆用灯具被共通的托架所支承,

所述驱动机构使所述托架的姿势移位。

4. 根据权利要求2或3所述的车辆用灯具系统,

所述光点处理部调整所述第二图像中的与所述范围外区域重叠的像素的像素值,将所述范围外区域所包含的光点从所述第二图像中删除。

5. 根据权利要求2或3所述的车辆用灯具系统,

所述光点处理部具有针对所述第二拍摄装置隐藏所述范围外区域的掩模部件。

6. 根据权利要求1至5的任一项所述的车辆用灯具系统,

所述车辆用灯具具有遮光部件,其局部性地遮挡光向灯具前方的出射,形成明暗截止线。

7. 一种配光控制装置,其控制车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成,包括:

区域设定部,从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置的第一图像的图像解析所检测出的、包含前方车辆的存在范围的第一区域的信息,其中该第一拍摄装置被配置在容纳所述车辆用灯具的灯室之外,在基于被容纳在所述灯室中的第二拍摄装置的第二图像中确定与所述第一区域重叠的第二区域;以及

线控制部,使所述明暗截止线追随所述第二图像中所述第二区域所包含的光点之中的、位于最下方的光点的移位。

8. 一种配光控制方法,控制基于车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成,包括:

从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置的第一图像的图像解析所检测出的、包含前方车辆的存在范围的第一区域的信息,其中该第一拍摄装置被配置在容纳所述车辆用灯具的灯室之外,

在基于被容纳在所述灯室中的第二拍摄装置的第二图像之中确定与所述第一区域重叠的第二区域,

使所述明暗截止线追随所述第二图像中所述第二区域所包含的光点之中的、位于最下方的光点的移位。

9. 一种车辆用灯具系统,包括:

形成包含明暗截止线的配光图案的车辆用灯具,

校平所述车辆用灯具的光轴的驱动机构,

在拍摄范围中包含比随着所述校平的所述明暗截止线的可动范围更靠下方的范围外区域的拍摄装置,以及

控制基于所述车辆用灯具的所述配光图案的形成的配光控制装置;

所述配光控制装置具有:

线控制部,以使所述明暗截止线追随基于所述拍摄装置的图像所包含的光点之中的、位于最下方的光点的移位的方式控制所述驱动机构,以及

光点处理部,将所述范围外区域所包含的光点从所述明暗截止线的跟随对象中除去。

10. 根据权利要求9所述的车辆用灯具系统,

所述拍摄装置及所述车辆用灯具被共通的托架所支承,

所述驱动机构使所述托架的姿势移位。

11. 根据权利要求9或10所述的车辆用灯具系统,

所述光点处理部调整所述图像中的与所述范围外区域重叠的像素的像素值,将所述范围外区域所包含的光点从所述图像中删除。

12. 根据权利要求9或10所述的车辆用灯具系统,

所述光点处理部具有针对所述拍摄装置将所述范围外区域隐藏的掩模部件。

13. 根据权利要求9至12的任一项所述的车辆用灯具系统,

所述车辆用灯具具有遮光部件,其局部性地遮挡光向灯具前方的出射,形成明暗截止线。

14. 一种配光控制装置,其使用校平车辆用灯具的光轴的驱动机构,控制所述车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成,包括:

线控制部,以所述明暗截止线追随在基于拍摄装置的图像所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位的方式控制所述驱动机构,其中该拍摄装置在拍摄范围中包含比随着所述校平的所述明暗截止线的可动范围更靠下方的范围外区域;以及

光点处理部,将所述范围外区域所包含的光点从所述明暗截止线的跟随对象中除去。

15. 一种配光控制方法,其使用校平车辆用灯具的光轴的驱动机构,控制所述车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成,包括:

以所述明暗截止线追随在基于拍摄装置的图像所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位的方式控制所述驱动机构,其中该拍摄装置在拍摄范围中包含比随着所述校平的所述明暗截止线的可动范围更靠下方的范围外区域;以及

将所述范围外区域所包含的光点从所述明暗截止线的跟随对象中除去。

16. 一种配光控制装置,包括:

图像处理部,重叠在基于拍摄车辆的前方区域的拍摄装置的图像中在第一方向上排列的、分别在与所述第一方向正交的第二方向延伸的线状的多个像素组,生成将所述图像在所述第一方向上缩小的缩小图像;以及

图案决定部,根据所述缩小图像包含的光点的位置,确定照度降低部,决定包含所述照度降低部的配光图案。

17. 根据权利要求16所述的配光控制装置,

所述第一方向为车宽方向,

所述图案决定部以在车宽方向缩小的所述缩小图像中的光点为基准,确定所述照度降低部的铅直方向的下端。

18. 根据权利要求16所述的配光控制装置,

所述第一方向为铅直方向,

所述图案决定部以在铅直方向缩小的所述缩小图像中的光点为基准,确定所述照度降低部的车宽方向的端部。

19. 一种车辆用灯具系统,包括:

拍摄车辆的前方区域的拍摄装置;

如权利要求16至18的任一项所述的配光控制装置;以及

形成所述配光控制装置决定的配光图案的车辆用灯具。

20. 一种配光控制方法,包括:

重叠在基于拍摄车辆的前方区域的拍摄装置的图像中在第一方向上排列的、分别在与所述第一方向正交的第二方向延伸的线状的多个像素组,生成将所述图像在所述第一方向上缩小的缩小图像,

根据所述缩小图像所包含的光点的位置,确定照度降低部,决定包含所述照度降低部的配光图案。

车辆用灯具系统、配光控制装置及配光控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用灯具系统、配光控制装置及配光控制方法。

背景技术

[0002] 车辆用灯具在夜间或隧道内的安全行驶中发挥重要的作用。若优先驾驶员的辨识性,在较广范围中明亮地照射车辆前方,则存在对存在于本车前方的前行车或相向车(下面,称为前方车辆)的驾驶员等造成炫目的问题。对此,以往的车辆用灯具通过形成包含明暗截止线的近光用配光图案,避免对前方车辆的驾驶员等造成炫目(例如参照专利文献1)。

[0003] 此外,提出了一种根据车辆周围的状态,动态、适应性地控制远光的配光图案的ADB(Adaptive Driving Beam:自适应远光)控制的方案。ADB控制通过照相机检测前方车辆的有无,将与前方车辆对应的区域减光或熄灭。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2012-134091号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术问题

[0008] 1.为了进一步提高车辆运行的安全性,要考虑前方车辆的驾驶员等的炫目,并且还期望进一步提高本车辆的驾驶员的辨识性。

[0009] 本发明的一方案是鉴于这样的状况而提出的,其目的之一在于,提供一种实现驾驶员的辨识性提高的技术。

[0010] 2.根据前方车辆的位置改变配光,从而避免对前方车辆的驾驶员等的炫目,并且可以提高本车辆的驾驶员的辨识性。另一方面,在这样的控制中,需要确定与前方车辆重叠的照度降低部的运算处理,因此会对配光控制装置施加较大的负荷。此外,为了使配光图案对前方区域的状况高精度地追随,需要快速地确定照度降低部,对配光控制装置施加的负荷增大。

[0011] 本发明的一方案是鉴于这样的状况而得到的,其目的之一在于,提供一种用于减轻对配光控制装置施加的负荷的技术。

[0012] 用于解决技术问题方法

[0013] 1.本发明的一方案为车辆用灯具系统。该车辆用灯具系统包括:车辆用灯具,形成包含明暗截止线的配光图案;第一拍摄装置,被配置在容纳车辆用灯具的灯室之外;第二拍摄装置,被容纳在灯室中;以及配光控制装置,控制车辆用灯具的配光图案的形成。配光控制装置具有:区域设定部,从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置的第一图像的图像解析所检测出的、包含前方车辆的存在范围的第一区域的信息,在基于第二拍摄装置的第二图像中确定与第一区域重叠的第二区域;以及线控制部,使明暗截止线追随在第二图像中第二区域所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位。

[0014] 本发明的其他方案为配光控制装置,其控制车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成。该配光控制装置包括:区域设定部,从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置的第一图像的图像解析而检测到的、包含前方车辆的存在范围的第一区域的信息,在基于灯室中所容纳的第二拍摄装置的第二图像中确定与第一区域重叠的第二区域,其中该第一拍摄装置被配置在容纳车辆用灯具的灯室之外;以及线控制部,使明暗截止线追随在第二图像中第二区域所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位。

[0015] 此外,本发明的其他方案为配光控制方法,其控制车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成。该配光控制方法包括:从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置的第一图像的图像解析所检测出的、包含前方车辆的存在范围的第一区域的信息,在基于灯室中容纳的第二拍摄装置的第二图像中确定与第一区域重叠的第二区域,其中该第一拍摄装置被配置在容纳车辆用灯具的灯室之外;使明暗截止线追随在第二图像中第二区域所包含的光点之中、位于最下方的位置的光点的移位。

[0016] 2. 本发明的一方案为车辆用灯具系统。该车辆用灯具系统包括:车辆用灯具,形成包含明暗截止线的配光图案;驱动机构,校平车辆用灯具的光轴;拍摄装置,在拍摄范围中包含比随着校平的明暗截止线的可动范围更下方的范围外区域;以及配光控制装置,控制车辆用灯具的配光图案的形成。配光控制装置具有:线控制部,以明暗截止线追随在基于拍摄装置的图像所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位的方式控制驱动机构;以及光点处理部,将范围外区域所包含的光点从明暗截止线的跟随对象中除去。

[0017] 本发明的其他方案为配光控制装置,其使用校平车辆用灯具的光轴的驱动机构,控制包含车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成。该配光控制装置包括:线控制部,以明暗截止线追随在基于拍摄装置的图像所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位的方式控制驱动机构,其中该拍摄装置拍摄范围中包含比随着校平的明暗截止线的可动范围更靠下方的范围外区域;以及光点处理部,将范围外区域所包含的光点从明暗截止线的跟随对象中除去。

[0018] 此外,本发明的其他方案为一种配光控制方法,其使用校平车辆用灯具的光轴的驱动机构,控制车辆用灯具的包含明暗截止线的配光图案的形成。该配光控制方法包括:以明暗截止线追随在基于拍摄装置的图像所包含的光点之中、位于最下方的光点的移位的方式控制驱动机构,该拍摄装置在拍摄范围中包含比随着校平的明暗截止线的可动范围更靠下方的范围外区域;以及将范围外区域所包含的光点从明暗截止线的跟随对象中除去。

[0019] 3. 本发明的一方案为配光控制装置。该配光控制装置包括:图像处理部,重叠在基于拍摄车辆的前方区域的拍摄装置的图像中在第一方向上排列的、分别在与第一方向正交的第二方向延伸的线状的多个像素组,生成将图像在第一方向上缩小的缩小图像;以及图案决定部,根据缩小图像所包含的光点的位置确定照度降低部,决定包含照度降低部的配光图案。

[0020] 本发明的其他方案为车辆用灯具系统。该车辆用灯具系统包括:拍摄装置,拍摄车辆的前方区域;上述方案的配光控制装置;以及车辆用灯具,形成配光控制装置决定的配光图案。

[0021] 此外,本发明的其他方案为配光控制方法。该配光控制方法包括:重叠在基于拍摄车辆的前方区域的拍摄装置的图像中在第一方向上排列的、分别在与第一方向正交的第二

方向上延伸的线状的多个像素组,生成将图像在第一方向缩小的缩小图像,根据缩小图像所包含的光点的位置,确定照度降低部,决定包含照度降低部的配光图案。

[0022] 此外,上述构成要素的任意组合、将本发明的表现在方法、装置、系统等之间转换的方案作为本发明的方案也是有效的。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明的一方案,可以实现驾驶员的辨识性的提高。根据本发明的一方案,可以减轻对配光控制装置施加的负荷。

附图说明

[0025] 图1是示出实施方式1的车辆用灯具系统的概要结构的图。

[0026] 图2的(a)及图2的(b)是用于说明明暗截止线的跟随控制中的基本控制的示意图。

[0027] 图3是用于说明实施方式1的明暗截止线的跟随控制的示意图。

[0028] 图4的(a)及4的(b)是用于说明实施方式1的明暗截止线的跟随控制的示意图。

[0029] 图5是示出明暗截止线的跟随控制的一个示例的流程图。

[0030] 图6是示出实施方式2的车辆用灯具系统的概要结构的图。

[0031] 图7的(a)及7的(b)是用于说明实施方式2的明暗截止线的跟随控制的示意图。

[0032] 图8的(a)及8的(b)是用于说明实施方式2的明暗截止线的跟随控制的示意图。

[0033] 图9是示出明暗截止线的跟随控制的一个示例的流程图。

[0034] 图10是示出变形例1的车辆用灯具系统的概要结构的图。

[0035] 图11是示出实施方式3的车辆用灯具系统的概要结构的图。

[0036] 图12的(a)及图12的(b)是用于说明明暗截止线的跟随控制中的基本控制的示意图。

[0037] 图13的(a)及图13的(b)是用于说明实施方式3的明暗截止线的跟随控制的示意图。

[0038] 图14的(a)及图14的(b)是用于说明实施方式3的明暗截止线的跟随控制的示意图。

[0039] 图15是示出明暗截止线的跟随控制的一个示例的流程图。

[0040] 图16是示出变形例2的车辆用灯具系统的概要结构的图。

[0041] 图17是示出实施方式4的车辆用灯具系统的概要结构的图。

[0042] 图18的(a)及图18的(b)是用于说明明暗截止线的跟随控制的示意图。

[0043] 图19的(a)、图19的(b)及图19的(c)是用于说明实施方式4的图像处理的示意图。

[0044] 图20是示出明暗截止线的跟随控制的一个示例的流程图。

[0045] 图21是示出实施方式5的车辆用灯具系统的概要结构的图。

[0046] 图22的(a)、图22的(b)及图22的(c)是用于说明ADB控制的示意图。

[0047] 图23的(a)~图23的(g)是用于说明实施方式5的图像处理的示意图。

[0048] 图24是示出ADB控制的一个示例的流程图。

具体实施方式

[0049] 下面,基于优选的实施方式参照附图说明本发明。实施方式并不限定发明而是例

示,实施方式中记载的所有特征或其组合并非一定代表发明的本质性内容。对于各附图所示的相同或同等的构成要素、部件、处理,标注相同的附图标记,适当省略重复的说明。此外,各附图所示的各部分的比例尺或形状为了容易说明而便利性地进行设定,只要没有特别提及则并不进行限定性解释。另外,在本说明书或权利要求书中采用“第一”、“第二”等的用语等的情况下,只要没有特别提及,该用语并不表示任何顺序或重要程度,而是用于区别一构成与其他构成。另外,在各附图中,在说明实施方式时省略不重要的部件的一部分进行显示。

[0050] (实施方式1)

[0051] 图1是示出实施方式1的车辆用灯具系统1的概要结构的图。在图1中,将车辆用灯具系统1的构成要素的一部分作为功能框绘制。这些功能框作为硬件结构通过以计算机的CPU或存储器为代表的元件或电路实现,作为软件结构通过计算机程序等实现。这些功能框可以通过硬件、软件的组合以各种形式实现,对于本领域技术人员而言是可以理解的。

[0052] 车辆用灯具系统1包括车辆用灯具2、第一拍摄装置4、第二拍摄装置6、配光控制装置8。车辆用灯具2及第二拍摄装置6被容纳在灯室10中。本实施方式的灯室10由在车辆前方侧具有开口部的灯体12、以覆盖灯体12的开口部的方式被安装的透光罩14所形成。灯体12被固定于车辆。此外,在本实施方式中,配光控制装置8也被容纳在灯室10中。此外,配光控制装置8也可以被设置在灯室10之外,例如车辆300侧。第一拍摄装置4被配置在灯室10之外,例如车辆300侧。作为一个示例的第一拍摄装置4是被设置在车厢内的车载照相机。

[0053] 车辆用灯具2具有光源搭载部16、光源18、反射器20、遮光部件22、投影透镜24。光源搭载部16例如由铝等金属材料形成,具有光源搭载面16a。本实施方式的光源搭载面16a在大致水平方向上延伸。在光源搭载面16a搭载有光源18。光源18例如为LED(发光二极管)。此外,光源18还可以是LD(激光二极管)、有机或无机EL(电致发光)等LED以外的半导体光源、白炽灯、卤素灯、放电灯等。光源18向反射器20射出光。

[0054] 反射器20为大致圆顶状,在铅直方向上方以覆盖光源18的方式配置,被固定于光源搭载部16。反射器20具有由旋转椭球面的一部分构成的反射面20a。反射面20a具有第一焦点、比第一焦点位于灯具前方侧的第二焦点。反射器20以光源18与反射面20a的第一焦点大致一致的方式,确定与光源18的位置关系。

[0055] 在光源搭载部16的灯具前方侧固定有遮光部件22。遮光部件22具有大致水平配置的平面部22a、位于比平面部22a更靠灯具前方侧的弯曲部22b。弯曲部22b以不遮挡光源光向投影透镜24的入射的方式向下方弯曲。反射器20以平面部22a和弯曲部22b形成的棱线22c位于反射面20a的第二焦点的附近的方式,确定与遮光部件22的位置关系。

[0056] 在弯曲部22b的前端固定有投影透镜24。例如投影透镜24由平凸非球面透镜构成,将后方焦点面上所形成的光源像作为反转像,投影在灯具前方的假想铅直屏幕上。投影透镜24被以在车辆用灯具2的光轴0上、且后方焦点与反射面20a的第二焦点大致一致的方式配置。

[0057] 从光源18射出的光由反射面20a反射,穿过棱线22c的附近,入射到投影透镜24中。入射到投影透镜24的光作为大致平行的光,照射灯具前方。此时,通过遮光部件22,局部性地遮挡光源18的光向灯具前方的出射。具体而言,从光源18射出的光的一部分在平面部22a上反射。即,光源18的光以棱线22c为边界线选择性地被切割。由此,与棱线22c的形状对应

的包含明暗截止线的配光图案,例如近光用配光图案被形成在车辆的前方区域。

[0058] 此外,车辆用灯具2的各部分的结构并不限于上述的结构。例如,形成明暗截止线的遮光部件22也可以是遮光板相对于光轴0进退的快门式。此外,车辆用灯具2也可以不具有反射器20或投影透镜24。

[0059] 车辆用灯具2及第二拍摄装置6被共通的托架26所支承。此外,车辆用灯具2及第二拍摄装置6经由托架26被固定于灯体12。托架26例如由铝等金属材料形成。

[0060] 此外,车辆用灯具系统1包括校平车辆用灯具2的光轴0的驱动机构28。驱动机构28例如由校平致动器所构成,具有杆28a、使杆28a向灯具前后方向伸缩的马达28b等。在本实施方式中,驱动机构28的杆28a被连结于托架26。驱动机构28通过使杆28a向灯具前后方向伸缩,使托架26的姿势移位。由此,可以在上下方向上校平车辆用灯具2的光轴0。驱动机构28的驱动由配光控制装置8所控制。

[0061] 第一拍摄装置4是在可见光区域具有灵敏度,拍摄车辆的前方区域,生成第一图像IMG1的照相机。第二拍摄装置6是在可见光区域具有灵敏度,拍摄车辆的前方区域,生成第二图像IMG2的照相机。本实施方式的第一拍摄装置4的帧率比第二拍摄装置6的帧率更低,例如为30fps~120fps(每一帧为约8~33ms)。此外,第一拍摄装置4的分辨率比第二拍摄装置6的分辨率更大,例如为500万像素以上。另一方面,第二拍摄装置6的帧率比第一拍摄装置4的帧率更高,例如为200fps~10000fps(每一帧为0.1~5ms)。此外,第二拍摄装置6的分辨率比第一拍摄装置4的分辨率更小,为例如30万像素~小于500万像素。

[0062] 因此,第一拍摄装置4生成的第一图像IMG1比第二图像IMG2更高清晰度,第二拍摄装置6生成的第二图像IMG2比第一图像IMG1更低清晰度。第二拍摄装置6是至少能够测定前方区域的亮度分布的装置即可。此外,第一拍摄装置4及第二拍摄装置6的帧率及分辨率并不限于上述数值,可以在技术上匹配的范围中设定为任意的值。

[0063] 第二拍摄装置6被与车辆用灯具2共通的托架26所支承。因此,通过驱动机构28校平光轴0时,第二拍摄装置6的拍摄范围(视场角)也追随光轴0的移位而移位。

[0064] 第一拍摄装置4生成的第一图像IMG1反复被发送给车辆ECU302。第二拍摄装置6生成的第二图像IMG2反复被发送给配光控制装置8。此外,第一图像IMG1还可以被发送给配光控制装置8。此外,车辆ECU302或配光控制装置8获取的第一图像IMG1、第二图像IMG2可以是RAW图像数据,也可以是通过拍摄装置或其他处理部施以规定的图像处理的图像数据。在下面的说明中,“基于第一拍摄装置4的第一图像IMG1”或“基于第二拍摄装置6的第二图像IMG2”表示实施RAW图像数据及图像处理的数据中的任一方。此外,还存在不区别两图像数据地表达为“第一图像IMG1”、“第二图像IMG2”的情况。

[0065] 配光控制装置8使用第一图像IMG1及第二图像IMG2,控制车辆用灯具2的配光图案的形成。配光控制装置8可以由数字处理器构成,例如可以由包含CPU的微型计算机和软件程序的组合构成,也可以由FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)或ASIC(Application Specified IC:专用集成电路)等构成。配光控制装置8通过构成自身的集成电路执行存储器所保存的程序来工作。

[0066] 配光控制装置8执行使明暗截止线的位置追随前方车辆的位置的跟随控制作为配光图案的形成控制。首先,针对明暗截止线的跟随控制中的基本控制进行说明。图2的(a)及图2的(b)是用于说明明暗截止线CL的跟随控制中的基本控制的示意图。此外,在图2的(a)

及图2的(b)中,示出处于本车前方的规定位置的假想铅直屏幕上所形成的配光图案。此外,示出靠左通行用的配光图案。

[0067] 车辆用灯具2形成的配光图案PTN在其上端具有明暗截止线CL。明暗截止线CL包括第一分明暗截止线CL1、第二分明暗截止线CL2、第三分明暗截止线CL3。第一分明暗截止线CL1在相向车道侧在水平方向上延伸。第二分明暗截止线CL2在本车道侧且比第一分明暗截止线CL1更高的位置在水平方向上延伸。第三分明暗截止线CL3在第一分明暗截止线CL1和第二分明暗截止线CL2之间倾斜地延伸,连接二者。

[0068] 配光控制装置8在基本控制中使明暗截止线CL的位置追随第二图像IMG2所包含的光点30之中的最下方(最下端)的光点30的移位。作为明暗截止线CL的跟随对象的光点30,设想是来源于前方车辆的灯具的光点。前方车辆的灯具包含相向车的前照灯、前行车的尾灯及前行车的刹车灯的至少一者。

[0069] 作为一个示例,配光控制装置8预先保持规定的亮度阈值。亮度阈值能够基于设计者的实验或仿真而适当设定。配光控制装置8使用亮度阈值,将第二图像IMG2中的各像素的亮度值二值化,生成光点图像。然后,计算所得到的光点图像中的光点30之中位于最下方的光点30的下端与当前的明暗截止线CL的间距方向的偏移量。此外,配光控制装置8对第二图像IMG2实施的处理并不限于亮度值的二值化。然而,在第二图像IMG2为低清晰度的情况下,即使实施包含算法识别或深度学习等的高度的图像解析,高精度地检测前方车辆也是困难的。因此,配光控制装置8通过比较简便的图像处理检测光点30。

[0070] 明暗截止线CL的位置例如可以从第二图像IMG2获取。或者,配光控制装置8通过从驱动机构28获取与光轴0的角度相关的信息,可以把握明暗截止线CL的位置。或者,配光控制装置8保持与驱动机构28的控制量(驱动量)相关的信息,可以由该信息把握光轴0的角度、以及明暗截止线CL的位置。

[0071] 然后,使驱动机构28驱动所得到的偏移量的量,使车辆用灯具2的光轴0在间距方向上移位。其结果,明暗截止线CL与最下方的光点30的下端重叠。例如配光控制装置8预先保存将第二图像IMG2中的光点30及明暗截止线CL的偏移量、与驱动机构28的控制量建立对应的转换表,可以使用该转换表确定驱动机构28的控制量。

[0072] 每当取得第二图像IMG2时,本实施方式的配光控制装置8根据所得的第二图像IMG2执行光点30的提取和明暗截止线CL的追随。此外,配光控制装置8也可以在每取得多张第二图像IMG2时执行这些控制。

[0073] 例如,如图2的(a)所示,假定第一前行车LV1及第二前行车LV2、以及第一对向车OV1在本车辆的前方区域行驶。第一前行车LV1追随第二前行车LV2之后。此外,第一前行车LV1比第一对向车OV1更位于近处。在该状况下得到的第二图像IMG2中,第一前行车LV1的尾灯发出的光点30成为最下方的光点30。因此,配光控制装置8以明暗截止线CL位于第一前行车LV1的尾灯的下端的方式,调整车辆用灯具2的光轴0。

[0074] 其后,假定前方区域的状况如图2的(b)所示地变化。具体而言,第二前行车LV2从本车辆远离,第一对向车OV1经过本车辆后,分别脱离第二拍摄装置6的拍摄范围。此外,第一前行车LV1虽然从本车辆远离,但还留在第二拍摄装置6的拍摄范围内。

[0075] 在该状况下所得到的第二图像IMG2中,与图2的(a)所示的状况相对比,不改变的是,来源于第一前行车LV1的光点30为最下方的光点30,但该光点30的位置向上方移位了。

因此,配光控制装置8以明暗截止线CL位于第一前行车LV1的尾灯的下端的方式,使车辆用灯具2的光轴O向上方移位。此外,在第二图像IMG2中位于最下方的光点30由来源于第一前行车LV1的光点变为来源于其他的前方车辆的光点的情况下,明暗截止线CL的跟随对象被切换为来源于该其他前方车辆的光点30。

[0076] 通过该基本控制,在第二图像IMG2中可以使明暗截止线CL追随最下方的光点30的移位。由此,可以扩展本车辆的驾驶员的视野,从而能够进一步提高辨识性。

[0077] 接着,针对本实施方式的跟随控制进行说明。图3、图4的(a)及图4的(b)是用于说明实施方式1的明暗截止线CL的跟随控制的示意图。在图3~图4的(b)中,作为前方车辆的示例图示出前行车LV。在对第二图像IMG2实施亮度值的二值化处理等的简便的图像处理,设定作为明暗截止线CL的跟随对象的光点30时,可能会存在并非来源于前方车辆的光点30成为明暗截止线CL的跟随对象的情况。

[0078] 例如,如图3所示,若在前方区域中存在道路诱导标32或水洼34等的反射物,则在基本控制中这些反射物也可能被设定为明暗截止线CL的跟随对象。此时,明暗截止线CL向比本来应在的位置、即来源于前方车辆且与处于最下方的光点30对应的位置更靠下方移位,驾驶员的辨识性可能会降低。即,道路诱导标32或水洼34等的反射物可能会成为给明暗截止线CL的跟随控制带来障碍的噪声。因此,本实施方式的跟随控制将使成为噪声的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去的处理编入基本控制中。

[0079] 如图1所示,本实施方式的配光控制装置8具有区域设定部36、线控制部38。区域设定部36从外部获取包含前方车辆的存在范围42的第一区域40的信息。本实施方式的区域设定部36从车辆ECU302获取第一区域40的信息。车辆ECU302例如作为先进驾驶辅助系统(ADAS:Advanced driver-assistance systems:先进驾驶员辅助系统)中的控制的一环,生成第一区域40的信息。如图4的(a)所示,作为一个示例的第一区域40是对前方车辆的存在范围42施加规定的余量M的区域。

[0080] 车辆ECU302使用包含算法识别或深度学习等的公知的方法,对基于第一拍摄装置4的第一图像IMG1执行高精度的图像解析。由此,在第一图像IMG1中检测到前方车辆的存在范围42。在存在范围42的检测中实施的图像处理为比第二图像IMG2中的光点30的检测中实施的图像处理更高精度。此外,存在范围42的检测使用高清晰度的第一图像IMG1。由此,可以更高精度地确定存在范围42。例如,前方车辆具有与灯具对应的光点30的对。因此,车辆ECU302根据第一图像IMG1中的光点30的对,确定前方车辆的存在范围42。此外,车辆ECU302也参考前方车辆的轮廓等确定存在范围42。

[0081] 车辆ECU302对特定的存在范围42中的铅直方向及/或车宽方向的两侧添加余量M,生成第一区域40的信息。余量M的大小能够根据设计者的实验或仿真来适当地设定。车辆ECU302例如生成相对于本车辆的第一区域40的角度信息作为第一区域40的信息。车辆ECU302将第一区域40的信息发送给区域设定部36。此外,第一区域40的信息也可以为区域设定部36生成。

[0082] 如图4的(b)所示,区域设定部36在基于第二拍摄装置6的第二图像IMG2中,确定与第一区域40重叠的第二区域44。例如,区域设定部36在第二图像IMG2中应用第一区域40的角度信息,在第二图像IMG2中确定第二区域44。此外,区域设定部36预先对第二图像IMG2实施亮度值的二值化处理,在施以二值化处理的第二图像IMG2(即光点图像)中确定第二区域

44。

[0083] 线控制部38在施以二值化处理的第二图像IMG2中,在第二区域44所包含的光点之中,将位于最下方的光点30确定为明暗截止线CL的跟随对象,以明暗截止线CL追随该光点30的移位的方式,控制驱动机构28。在第二图像IMG2中仅为一个第二区域44的情况下,该第二区域44中位于最下方的光点30成为明暗截止线CL的跟随对象。在第二图像IMG2中存在多个第二区域44的情况下,所有第二区域44中的光点30之中,位于最下方的光点30成为跟随对象。

[0084] 第二区域44是基于第一区域40确定的区域,因此第二区域44所包含的光点30为来源于前方车辆的灯具的光点的可能性较高。因此,通过将作为明暗截止线CL的跟随对象的光点30汇聚在第二区域44中的光点30,从而可以降低作为噪声的光点30被设定为跟随对象的可能性。

[0085] 此外,区域设定部36可以在没有实施亮度值的二值化处理的第二图像IMG2中确定第二区域44。此时,例如线控制部38对第二图像IMG2的第二区域44实施二值化处理,检测作为跟随对象的光点30。这样,将亮度值的二值化处理缩小在第二区域44中执行,从而相比于对第二图像IMG2的整体实施二值化处理的情况,可以缩短处理时间,或可以减轻施加于配光控制装置8的负荷。

[0086] 图5是示出明暗截止线CL的跟随控制的一个示例的流程图。该流程例如通过未图示的灯开关进行跟随控制的执行指示,且在点火开启时按规定的定时(timing)反复执行。

[0087] 配光控制装置8判断是否取得了第二图像IMG2(S101)。没有取得第二图像IMG2时(S101的N),结束本例程。取得第二图像IMG2时(S101的Y),配光控制装置8对第二图像IMG2实施图像处理,生成光点图像(S102)。接着,配光控制装置8判断是否取得了第一区域40的信息(S103)。没有取得第一区域40的信息时(S103的N),结束本例程。

[0088] 取得第一区域40的信息时(S103的Y),配光控制装置8在光点图像中设定第二区域44(S104)。接着,配光控制装置8在光点图像中,在第二区域44所包含的光点30之中将位于最下方的光点30确定为明暗截止线CL的跟随对象(S105)。而且,配光控制装置8计算作为跟随对象的光点30和明暗截止线CL的偏移量,以明暗截止线CL符合该光点30的位置的方式控制驱动机构28(S106),结束本例程。

[0089] 如以上说明,本实施方式的车辆用灯具系统1包括:车辆用灯具2,形成包含明暗截止线CL的配光图案PTN;第一拍摄装置4,被配置在容纳车辆用灯具2的灯室10之外;第二拍摄装置6,被容纳在灯室10中;以及配光控制装置8,控制车辆用灯具2的配光图案PTN的形成。

[0090] 配光控制装置8具有区域设定部36、线控制部38。区域设定部36从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置4的第一图像IMG1的图像解析所检测出的、包含前方车辆的存在范围42的第一区域40的信息。然后,在基于第二拍摄装置6的第二图像IMG2中,确定与第一区域40重叠的第二区域44。线控制部38使明暗截止线CL追随在第二图像IMG2中第二区域44所包含的光点30之中的位于最下方的光点30的移位。

[0091] 这样,通过配光控制装置8执行明暗截止线CL的跟随控制,可以抑制对前方车辆的驾驶员等的炫目,并且可以扩展本车辆的驾驶员的视野。因此,可以提高本车辆的驾驶员的辨识度。

[0092] 此外,配光控制装置8在第二图像IMG2中确定第二区域44,针对第二区域44中的光点30,确定明暗截止线CL的跟随对象。第二区域44是通过第一图像IMG1的图像解析所得到的、与包含前方车辆的存在范围42的第一区域40重叠的区域。因此,第二区域44中的光点30为来源于前方车辆的灯具的光点的可能性较高。因此,根据本实施方式,明暗截止线CL追随前方车辆以外的光点30,由此可以抑制驾驶员的视野收窄。此外,可以抑制明暗截止线CL的不必要的移位,可以实现跟随控制的稳定化。根据以上,可以实现驾驶员的辨识性提高。

[0093] 此外,第一区域40是通过第一图像IMG1的高精度的图像解析所生成的,从而第一区域40的信息低速地更新。例如第一区域40的信息以每30ms更新。另一方面,配光控制装置8通过对第二图像IMG2的简单的图像处理检测光点30。因此,光点30的信息高速地更新。例如光点30的信息每0.1~5ms更新。

[0094] 因此,根据第二图像IMG2中的光点30的检测,控制明暗截止线CL的位置,从而相比于根据第一区域40的信息控制明暗截止线CL的位置的情况,能够更高速地更新明暗截止线CL的位置。因此,能够形成更适合于前方区域的状况的配光图案PTN。此外,第一区域40的信息更新的期间,根据相同的第一区域40的信息,确定第二区域44。第一区域40更新期间的前方车辆的移动通常被收入第一区域40内。因此,如果是第一区域40的信息更新的期间,即使根据相同的第一区域40确定第二区域44,可以使明暗截止线CL精度良好度追随前方车辆。

[0095] 此外,本实施方式的车辆用灯具2具有局部性地遮挡光向灯具前方的出射并形成明暗截止线CL的遮光部件22。这样,在通过一个部件物理性地遮挡光的出射形成明暗截止线CL的结构中,不能仅使明暗截止线CL的一部分移位。而且,在使明暗截止线CL的整体上下的情况下,相比于部分地使明暗截止线CL上下的情况,本车辆的驾驶员受到的视觉上的烦扰变大。因此,通过将前方车辆以外的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去以谋求跟随控制的稳定化,可以抑制驾驶员受到的烦扰,可以进一步提高驾驶员的辨识性。

[0096] 此外,在本实施方式的车辆用灯具系统1中,通过驱动机构28机械性地使车辆用灯具2的光轴0移位。因此,如果使明暗截止线CL移位的次数增加,则施加于驱动机构28的负荷变大。对此,通过将前方车辆以外的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去以谋求跟随控制的稳定化,可以减轻施加于驱动机构28的负荷,实现驱动机构28的长寿命化。

[0097] (实施方式2)

[0098] 实施方式2除去配光控制装置8具有光点处理部这点外,具有与实施方式1共通的结构。下面,针对本实施方式以与实施方式1不同的结构为中心进行说明,针对共通的结构简单地说明,或者省略说明。图6是示出实施方式2的车辆用灯具系统1的概要结构的图。在图6中,与图1同样地,将车辆用灯具系统1的结构要素的一部分作为功能框绘制。

[0099] 车辆用灯具系统1具备车辆用灯具2、第一拍摄装置4、第二拍摄装置6、配光控制装置8。车辆用灯具2、第二拍摄装置6及配光控制装置8被容纳在灯室10中。此外,配光控制装置8也可以被设置在灯室10外。第一拍摄装置4被配置在灯室10外。

[0100] 车辆用灯具2及第二拍摄装置6被共通的托架26所支承。此外,车辆用灯具系统1具备校平车辆用灯具2的光轴0的驱动机构28。本实施方式的驱动机构28使托架26的姿势移位。由此,可以在上下方向上校平车辆用灯具2的光轴0。此外,第二拍摄装置6的拍摄范围也追随光轴0的移位地移位。

[0101] 配光控制装置8与实施方式1同样地,执行明暗截止线CL的跟随控制。即,与基本控

制同时,执行针对第二区域44中的光点30确定明暗截止线CL的跟随对象的处理。此外,本实施方式的配光控制装置8通过与第二区域44的设定不同的方法,进一步执行将成为噪声的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去的处理。

[0102] 图7的(a)、图7的(b)、图8的(a)及8的(b)是用于说明实施方式2的明暗截止线CL的跟随控制的示意图。驱动机构28能够校平光轴0的范围是有限的,从而如图7的(a)所示,对于明暗截止线CL存在可动范围R1。可动范围R1是以水平方向为基准(0°),例如 $+2^{\circ}$ 至 -3° 的范围。另一方面,本实施方式的第二拍摄装置6具有比可动范围R1更广的拍摄范围R2。在明暗截止线CL(例如第二部分明暗截止线CL2)处于 0° 的位置的状态下,拍摄范围R2为例如 $+5^{\circ}$ 至 -5° 的范围。

[0103] 因此,第二拍摄装置6在拍摄范围R2中包含前方区域之中的比随着光轴0的校平的明暗截止线CL的可动范围R1更靠下方的范围外区域R3。此外,如上所述,车辆用灯具2及第二拍摄装置6被搭载于共通的托架26。因此,第二拍摄装置6的拍摄范围R2随着光轴0的校平而上下移位。另一方面,明暗截止线CL的可动范围R1是固定的。因此,如图7的(b)所示,随着拍摄范围R2向下方移位,在第二图像IMG2中所占的范围外区域R3的范围变广。

[0104] 通常,明暗截止线CL的可动范围R1被设定为包含在实际的道路环境中存在前方车辆的盖然性较高的区域。因此,存在于范围外区域R3的光点30不是来源于前方车辆的光点的可能性较高。在实际的道路环境中,来源于水洼34等路面上的反射物的光点30有容易进入范围外区域R3的倾向。

[0105] 然而,在基本控制中,如图8的(a)所示,若检测到存在于范围外区域R3的光点30,则虽然不是来源于前方车辆的光点的可能性较高,但该光点30会被设定为明暗截止线CL的跟随对象。此时,明暗截止线CL会向比原本应在的位置更下方移位,驾驶员的辨识性可能会降低。此外,明暗截止线CL越是位于可动范围R1的下方,由第二拍摄装置6拍摄的范围外区域R3越广。因此,在第二图像IMG2上检测到存在于范围外区域R3的光点30的可能性升高,明暗截止线CL的正确控制变得更加困难。

[0106] 此外,即使是第二拍摄装置6没有被托架26支承的情况等、第二拍摄装置6的拍摄范围R2为固定的,也有存在于范围外区域R3的光点30被拍摄到第二图像IMG2中的可能性。因此,可能会发生上述的问题。此外,即使在第二图像IMG2中设定第二区域44,第二区域44的一部分可能会与范围外区域R3重叠。在这样的情况下,若在第二区域44之中与范围外区域R3重叠的区域中存在光点30,则可能会产生上述问题。因此,本实施方式的跟随控制,将使被包含在范围外区域R3内、成为噪声的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去的处理编入基本控制中。

[0107] 如图6所示,本实施方式的配光控制装置8具有光点处理部46。光点处理部46将范围外区域R3所包含的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去。如图8的(b)所示,本实施方式的光点处理部46调整第二图像IMG2中的与范围外区域R3重叠的像素的像素值,将范围外区域R3所包含的光点30从第二图像IMG2中删除。例如,光点处理部46将与范围外区域R3重叠的像素的像素值设为0。即,光点处理部46对第二图像IMG2中的与范围外区域R3重叠的部分软式地实施掩模处理。

[0108] 此外,光点处理部46可以对实施了二值化处理的第二图像IMG2(光点图像)实施掩模处理,也可以对实施二值化处理前的第二图像IMG2实施掩模处理。此外,光点处理部46可

以对设定有第二区域44的第二图像IMG2实施掩模处理,也可以对设定第二区域44前的第二图像IMG2实施掩模处理。

[0109] 光点处理部46通过从驱动机构28获取与光轴0的角度相关的信息,可以把握拍摄范围R2的位置。或者,光点处理部46保存与驱动机构28的控制量(驱动量)相关的信息,可以从该信息中把握拍摄范围R2的位置。此外,光点处理部46预先保存可动范围R1的位置信息。因此,光点处理部46可以由拍摄范围R2与可动范围R1的位置关系,计算第二图像IMG2中的范围外区域R3的位置。

[0110] 线控制部38在实施了掩模处理的第二图像IMG2中,将第二区域44所包含的光点之中的位于最下方的光点30确定为明暗截止线CL的跟随对象,控制驱动机构28。由此,可以将范围外区域R3中的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去,容易使明暗截止线CL追随来源于前方车辆的光点30。

[0111] 图9是示出明暗截止线CL的跟随控制的一个示例的流程图。该流程例如通过未图示的灯开关进行跟随控制的执行指示,且在点火开启时按规定的定时反复执行。

[0112] 配光控制装置8判断是否取得了第二图像IMG2(S201)。没有取得第二图像IMG2时(S201的N),结束本例程。取得第二图像IMG2时(S201的Y),配光控制装置8对第二图像IMG2实施图像处理,生成光点图像(S202)。接着,配光控制装置8判断是否取得了第一区域40的信息(S203)。没有取得第一区域40的信息时(S203的N),结束本例程。

[0113] 取得第一区域40的信息时(S203的Y),配光控制装置8在光点图像中设定第二区域44(S204)。接着,配光控制装置8从驱动机构28获取与当前的光轴0的角度相关的信息,计算光点图像中的范围外区域R3的位置(S205)。然后,配光控制装置8对光点图像中的与范围外区域R3重叠的部分实施掩模处理(S206)。

[0114] 接着,配光控制装置8在实施了掩模处理的光点图像中,将第二区域44所包含的光点30之中的位于最下方的光点30确定为明暗截止线CL的跟随对象(S207)。然后,配光控制装置8计算作为跟随对象的光点30和明暗截止线CL的偏移量,以明暗截止线CL符合该光点30的位置的方式控制驱动机构28(S208),结束本例程。

[0115] 根据本实施方式的车辆用灯具系统1,可以将位于范围外区域R3成为噪声的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去。由此,能够抑制明暗截止线CL跟随前方车辆以外的光点30,驾驶员的视野较窄的情况。此外,可以抑制明暗截止线CL的不需要的移位,能够实现跟随控制的稳定化。根据上文,可以实现驾驶员的辨识性提高。

[0116] 此外,在本实施方式中,第二拍摄装置6及车辆用灯具2被共通的托架26所支承,驱动机构28使托架26的姿势移位。因此,随着明暗截止线CL的校平,第二图像IMG2所包含的范围外区域R3变广,成为噪声的光点30容易增加。因此,在这样的结构中,通过执行光点处理部46的掩模处理,可以更有效地实现驾驶员的辨识性提高。

[0117] 此外,本实施方式的光点处理部46调整第二图像IMG2中的与范围外区域R3重叠的像素的像素值,将范围外区域R3所包含的光点30从第二图像IMG2中删除。根据这样的软式的掩模处理,并不伴随构成车辆用灯具系统1的部件增加,就能够实现驾驶员的辨识性提高。

[0118] 对于实施方式2的车辆用灯具系统1,可以举出以下的变形例1。图10是示出变形例1的车辆用灯具系统1的概要结构的图。在图10中,与图1同样地,将车辆用灯具系统1的构成

要素的一部分作为功能框绘制。本变形例的车辆用灯具系统1中的光点处理部46具有针对第二拍摄装置6隐藏范围外区域R3的掩模部件48。由此，范围外区域R3所包含的光点30被物理地隐藏。

[0119] 即，本变形例的光点处理部46对第二图像IMG2中的与范围外区域R3重叠的部分物理性地实施掩模处理。由此，可以将范围外区域R3中的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去。此外，由于不会伴随第二图像IMG2的图像处理，因此可以减轻施加于配光控制装置8的负荷。掩模部件48例如可以由被设置于灯室10内的延伸部件构成。或者，掩模部件48可以由被设置于透光罩14的一部分的遮光部构成。该遮光部可以通过在透光罩14的一部分涂布遮光性的涂料，或通过遮光性材料成形透光罩14的一部分来形成。

[0120] 以上，针对本发明的实施方式1、2进行了详细的说明。前述的实施方式仅示出实施本发明时的具体示例。实施方式的内容并不限定本发明的技术性范围，在不脱离权利要求书所规定的发明的思想的范围内，能够进行构成要素的变更、增加、删除等多种设计变更。加以设计变更的新的实施方式兼具有组合的实施方式及变形各自的效果。在前述的实施方式中，关于能够进行这样的设计变更的内容，赋予“本实施方式的”、“在本实施方式中”等的表述进行强调，即使没有这样表述的内容也允许设计变更。上述构成要素的任意组合作为本发明的方案也是有效的。对附图的截面标注的阴影线并不限定标注阴影线的对象的材质。

[0121] 上述的实施方式1、2的发明也可以通过下面记载的项目来确定。

[0122] [项目1]

[0123] 一种配光控制装置(8)，是控制车辆用灯具(2)的包含明暗截止线(CL)的配光图案(PTN)的形成的配光控制装置(8)，包括：

[0124] 区域设定部(36)，从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置(4)的第一图像(IMG1)的图像解析所检测出的、包含前方车辆的存在范围(42)的第一区域(40)的信息，在基于灯室(10)所容纳的第二拍摄装置(6)的第二图像(IMG2)中确定与第一区域(40)重叠的第二区域(44)，该第一拍摄装置(4)被配置在容纳车辆用灯具(2)的灯室(10)之外；以及

[0125] 线控制部(38)，使明暗截止线(CL)追随在第二图像(IMG2)中第二区域(44)所包含的光点(30)之中的、位于最下方的光点(30)的移位。

[0126] [项目2]

[0127] 一种配光控制方法，是控制车辆用灯具(2)的包含明暗截止线(CL)的配光图案(PTN)的形成的配光控制方法，包括：

[0128] 从外部取得或生成通过基于第一拍摄装置(4)的第一图像(IMG1)的图像解析检测出的、包含前方车辆的存在范围(42)的第一区域(40)的信息，第一拍摄装置(4)被配置在容纳车辆用灯具(2)的灯室(10)之外；

[0129] 在基于灯室(10)中所容纳的第二拍摄装置(6)的第二图像(IMG2)中确定与第一区域(40)重叠的第二区域(44)；

[0130] 使明暗截止线(CL)追随在第二图像(IMG2)中第二区域(44)所包含的光点(30)之中的、位于最下方的光点(30)的移位。

[0131] (实施方式3)

[0132] 图11是示出实施方式3的车辆用灯具系统1的概要结构的图。在图11中，将车辆用

灯具系统1的构成要素的一部分作为功能框绘制。这些功能框作为硬件结构由以计算机的CPU或存储器为代表的元件或电路实现,作为软件结构通过计算机程序等实现。这些功能框能够通过硬件、软件的组合以各种形式实现,对于本领域技术人员来说是可以理解的。

[0133] 车辆用灯具系统1具备车辆用灯具2、拍摄装置3、配光控制装置8。车辆用灯具2、拍摄装置3及配光控制装置8被容纳在灯室10中。本实施方式的灯室10通过在车辆前方侧具有开口部的灯体12、以覆盖灯体12的开口部的方式被安装的透光罩14形成。灯体12被固定于车辆。此外,拍摄装置3及配光控制装置8可以被设置于灯室10之外,例如车辆侧。

[0134] 车辆用灯具2具有光源搭载部16、光源18、反射器20、遮光部件22、投影透镜24。光源搭载部16例如由铝等金属材料形成,具有光源搭载面16a。本实施方式的光源搭载面16a在大致水平方向延伸。光源搭载面16a上搭载有光源18。光源18例如为LED(发光二极管)。此外,光源18可以是LD(激光二极管)、有机或无机EL(电致发光)等的LED以外的半导体光源、白炽灯、卤素灯、放电灯等。光源18向反射器20射出光。

[0135] 反射器20为大致圆顶状,以在铅直方向上方覆盖光源18的方式配置,被固定于光源搭载部16。反射器20具有通过旋转椭球面的一部分构成的反射面20a。反射面20a具有第一焦点、位于比第一焦点更靠灯具前方侧的第二焦点。反射器20以光源18与反射面20a的第一焦点大致一致的方式,确定与光源18的位置关系。

[0136] 在光源搭载部16的灯具前方侧固定有遮光部件22。遮光部件22具有被配置为大致水平的平面部22a、位于比平面部22a更靠灯具前方侧的弯曲部22b。弯曲部22b以不会遮挡光源光向投影透镜24的入射的方式向下方弯曲。反射器20以平面部22a与弯曲部22b形成的棱线22c位于反射面20a的第二焦点附近的方式,确定与遮光部件22的位置关系。

[0137] 在弯曲部22b的前端固定有投影透镜24。例如投影透镜24由平凸非球面透镜构成,将后方焦点面上所形成的光源像作为反转像,投影在灯具前方的假想铅直屏幕上。投影透镜24被以在车辆用灯具2的光轴0上,且后方焦点与反射面20a的第二焦点大致一致的方式配置。

[0138] 从光源18射出的光在反射面20a反射,穿过棱线22c的附近,入射到投影透镜24中。入射到投影透镜24的光作为大致平行的光照射灯具前方。此时,通过遮光部件22,局部性地遮挡光源18的光向灯具前方的射出。具体而言,从光源18射出的光的一部分在平面部22a上反射。即,光源18的光被以棱线22c为边界线选择性地切割。由此,在车辆的前方区域形成包含与棱线22c的形状对应的明暗截止线的配光图案,例如近光用配光图案。

[0139] 此外,车辆用灯具2的各部分的结构并不限定于上述结构。例如,形成明暗截止线的遮光部件22也可以是遮光板相对于光轴0进退的快门式。此外,车辆用灯具2也可以不具有反射器20或投影透镜24。

[0140] 车辆用灯具2及拍摄装置3被共通的托架26所支承。此外,车辆用灯具2及拍摄装置3经由托架26被固定于灯体12。托架26由例如铝等金属材料形成。

[0141] 此外,车辆用灯具系统1具备校平车辆用灯具2的光轴0的驱动机构28。驱动机构28例如由校平致动器构成,具有杆28a、及使杆28a向灯具前后方向伸缩的马达28b等。在本实施方式中,驱动机构28的杆28a连结于托架26。驱动机构28通过使杆28a向灯具前后方向伸缩,来使托架26的姿势移位。由此,可以使车辆用灯具2的光轴0在上下方向校平。驱动机构28的驱动由配光控制装置8控制。

[0142] 拍摄装置3是在可见光区域具有灵敏度,拍摄车辆的前方区域,生成图像IMG的照相机。例如拍摄装置3由帧率例如为200fps~10000fps(每一帧为0.1~5ms)、相对较高,此外分辨率例如为30万像素~小于500万像素、相对较小的照相机构成。因此,拍摄装置3生成的图像IMG为相对低清晰度。拍摄装置3是至少能够测定前方区域的亮度分布的装置即可。此外,拍摄装置3的帧率及分辨率并不限定于上述数值,在技术上匹配的范围中可以设定为任意的值。

[0143] 拍摄装置3被与车辆用灯具2共通的托架26所支承。因此,通过驱动机构28校正光轴0时,拍摄装置3的拍摄范围(视场角)也追随光轴0的移位而移位。

[0144] 拍摄装置3生成的图像IMG被反复输送给配光控制装置8。此外,配光控制装置8取得的图像IMG可以是RAW图像数据,也可以是通过拍摄装置3或其他处理部施以规定的图像处理的图像数据。在下面的说明中,“基于拍摄装置3的图像IMG”表示RAW图像数据及实施了图像处理的数据的任一者均可。此外,还存在不区别两图像数据地表达为“图像IMG”的情况。

[0145] 配光控制装置8使用图像IMG,控制车辆用灯具2的配光图案的形成。配光控制装置8可以由数字处理器构成,例如可以由包含CPU的微型计算机和软件程序的组合构成,也可以由FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)或ASIC(Application Specified IC:专用集成电路)等构成。配光控制装置8通过构成自身的集成电路执行存储器所保持的程序而工作。

[0146] 配光控制装置8作为配光图案的形成控制,执行使明暗截止线的位置追随前方车辆的位置的跟随控制。首先,针对明暗截止线的跟随控制中的基本控制进行说明。图12的(a)及图12的(b)是用于说明明暗截止线CL的跟随控制中的基本控制的示意图。此外,在图12的(a)及图12的(b)中,示出处于本车前方的规定位置的假想铅直屏幕上所形成的配光图案。此外,示出靠左通行用的配光图案。

[0147] 车辆用灯具2形成的配光图案PTN在其上端具有明暗截止线CL。明暗截止线CL包括第一部分明暗截止线CL1、第二部分明暗截止线CL2、第三部分明暗截止线CL3。第一部分明暗截止线CL1在相向车道侧在水平方向上延伸。第二部分明暗截止线CL2在本车道侧且比第一部分明暗截止线CL1更高的位置在水平方向延伸。第三部分明暗截止线CL3在第一部分明暗截止线CL1和第二部分明暗截止线CL2之间倾斜地延伸,连接二者。

[0148] 配光控制装置8在基本控制中使明暗截止线CL的位置追随图像IMG所包含的光点30之中的、最下方的(最下端)的光点30的移位。作为成为明暗截止线CL的跟随对象的光点30,设想来源于前方车辆的灯具的光点。前方车辆的灯具包含相向车的前照灯、前行车的尾灯及前行车的刹车灯的至少一者。

[0149] 作为一个示例,配光控制装置8预先保存规定的亮度阈值。亮度阈值能够根据设计者的实验或仿真适当设定。配光控制装置8使用亮度阈值,将图像IMG中的各像素的亮度值二值化,生成光点图像。然后,计算所得的光点图像中的光点30之中位于最下方的光点30的下端和当前的明暗截止线CL的间距方向的偏移量。此外,配光控制装置8对图像IMG实施的处理并不限定于亮度值的二值化。但是,图像IMG为低清晰度的情况下,即使实施包含算法识别或深度学习等的高度的图像解析,也难以高精度地检测前方车辆。因此,配光控制装置8通过相对简便的图像处理检测光点30。

[0150] 明暗截止线CL的位置例如可以从图像IMG获取。或者,配光控制装置8通过从驱动机构28获取与光轴0的角度相关的信息,能够把握明暗截止线CL的位置。或者,配光控制装置8能够保持与驱动机构28的控制量(驱动量)相关的信息,从该信息中把握光轴0的角度、进而把握明暗截止线CL的位置。

[0151] 并且,使驱动机构28驱动所得的偏移量的量,使车辆用灯具2的光轴0在间距方向移位。其结果,明暗截止线CL与最下方的光点30的下端重合。例如配光控制装置8预先保持将图像IMG中的光点30及明暗截止线CL的偏移量、与驱动机构28的控制量建立对应的转换表,可以使用该转换表确定驱动机构28的控制量。

[0152] 本实施方式的配光控制装置8每当取得图像IMG时,根据所得的图像IMG执行光点30的提取和明暗截止线CL的追随。此外,配光控制装置8也可以在每取得多张图像IMG时执行这些控制。

[0153] 例如,如图12的(a)所示,假定第一前行车LV1及第二前行车LV2、以及第一对向车OV1在本车辆的前方区域行驶。第一前行车LV1追随第二前行车LV2之后。此外,第一前行车LV1位于比第一对向车OV1更近处。在该状况下所得到的图像IMG中,来源于第一前行车LV1的尾灯的光点30成为最下方的光点30。因此,配光控制装置8以明暗截止线CL位于第一前行车LV1的尾灯的下端的方式,调整车辆用灯具2的光轴0。

[0154] 其后,假定前方区域的状况如图12的(b)所示地变化。具体而言,第二前行车LV2从本车辆离开,第一对向车OV1经过本车辆后,分别脱离拍摄装置3的拍摄范围。此外,第一前行车LV1从本车辆远离,但还留在拍摄装置3的拍摄范围内。

[0155] 在该状况所得到的图像IMG中,与图12的(a)所示的状况相对比,不变的是来源于第一前行车LV1的光点30为最下方的光点30,但该光点30的位置向上方移位。因此,配光控制装置8以明暗截止线CL位于第一前行车LV1的尾灯的下端的方式,使车辆用灯具2的光轴0向上方移位。此外,在图像IMG中位于最下方的光点30从来源于第一前行车LV1的光点变为来源于其他前方车辆的光点的情况下,明暗截止线CL的跟随对象被切换为来源于该其他前方车辆的光点30。

[0156] 根据该基本控制,可以使明暗截止线CL追随在图像IMG中最下方的光点30的移位。由此,可以扩展本车辆的驾驶员的视野,因此能够进一步提高辨识度。

[0157] 接着,针对本实施方式的跟随控制进行说明。图13的(a)、图13的(b)、图14的(a)及图14的(b)是用于说明实施方式3的明暗截止线CL的跟随控制的示意图。驱动机构28所能校平光轴0的范围是有限的,因而如图13的(a)所示,明暗截止线CL存在可动范围R1。可动范围R1是以水平方向为基准(0°),例如 $+2^\circ$ 至 -3° 的范围。另一方面,本实施方式的拍摄装置3具有比可动范围R1更广的拍摄范围R2。在明暗截止线CL(例如第二部分明暗截止线CL2)处于 0° 的位置的状态下,拍摄范围R2例如为 $+5^\circ$ 至 -5° 的范围。

[0158] 因此,拍摄装置3在拍摄范围R2中包含前方区域之中的、比随着光轴0的校平的明暗截止线CL的可动范围R1更靠下方的范围外区域R3。此外,如上所述,车辆用灯具2及拍摄装置3被搭载于共通的托架26。因此,拍摄装置3的拍摄范围R2随着光轴0的校平而上下移位。另一方面,明暗截止线CL的可动范围R1是固定的。因此,如图13的(b)所示,随着拍摄范围R2向下方移位,在图像IMG中所占的范围外区域R3的范围扩展。

[0159] 通常,明暗截止线CL的可动范围R1被设定为包含在实际的道路环境中存在前方车

辆的盖然性较高的区域。因此,存在于范围外区域R3的光点30并不是来源于前方车辆的光点的可能性较高。在实际的道路环境中,来源于水洼等的路面上的反射物的光点30倾向于容易进入范围外区域R3。

[0160] 然而,在基本控制中,对图像IMG实施亮度值的二值化处理等的简便的图像处理,设定作为明暗截止线CL的跟随对象的光点30。因此,如图14的(a)所示,若检测到存在于范围外区域R3的光点30,则虽然并不是来源于前方车辆的光点的可能性较高,但该光点30会被设定为明暗截止线CL的跟随对象。此外,在图14的(a)中,位于范围外区域R3的光点30是来源于水洼的光点30。

[0161] 此时,明暗截止线CL向原本应在的位置、即比来源于前方车辆且处于最下方的光点30对应的位置更向下方移位,驾驶员的辨识性可能会降低。即,范围外区域R3所包含的光点30可能会形成对明暗截止线CL的跟随控制带来障碍的噪声。此外,明暗截止线CL位于可动范围R1的越是下方,由拍摄装置3拍摄的范围外区域R3变得越广。因此,存在于范围外区域R3的光点30在图像IMG上检测出的可能性较高,明暗截止线CL的正确的控制变得更加困难。

[0162] 此外,在拍摄装置3没有被托架26所支承的情况等,即使拍摄装置3的拍摄范围R2为固定的,也有存在于范围外区域R3的光点30被拍摄到图像IMG中的可能性。因此,可能会发生上述问题。因此,本实施方式的跟随控制将使范围外区域R3所包含成为噪声的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去的处理编入基本控制中。

[0163] 如图11所示,本实施方式的配光控制装置8具有光点处理部46、线控制部38。光点处理部46将范围外区域R3所包含的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去。如图14的(b)所示,本实施方式的光点处理部46调整图像IMG中的与范围外区域R3重叠的像素的像素值,将范围外区域R3所包含的光点30从图像IMG中删除。例如,光点处理部46将与范围外区域R3重叠的像素的像素值设为0。即,光点处理部46对图像IMG中的与范围外区域R3重叠的部分软式地实施掩模处理。此外,光点处理部46可以对实施了二值化处理的图像IMG(光点图像)实施掩模处理,也可以对实施二值化处理前的图像IMG实施掩模处理。

[0164] 光点处理部46通过从驱动机构28获取与光轴0的角度相关的信息,能够把握拍摄范围R2的位置。或者,光点处理部46能够保持与驱动机构28的控制量(驱动量)相关的信息,从该信息中把握拍摄范围R2的位置。此外,光点处理部46预先保持可动范围R1的位置信息。因此,光点处理部46可以由拍摄范围R2和可动范围R1的位置关系,计算图像IMG中的范围外区域R3的位置。

[0165] 线控制部38在基于拍摄装置3的图像IMG中,更具体而言实施了掩模处理的图像IMG中,将该图像IMG所包含的光点30之中位于最下方的光点30确定为明暗截止线CL的跟随对象。并且,以明暗截止线CL追随该光点30的移位的方式控制驱动机构28。由此,可以将范围外区域R3中的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去,能够使明暗截止线CL容易追随来源于前方车辆的光点30。

[0166] 图15是示出明暗截止线CL的跟随控制的一个示例的流程图。该流程例如是通过未图示的灯开关进行跟随控制的执行指示,且在点火开启时按规定的定时重复执行。

[0167] 配光控制装置8判断是否取得图像IMG(S301)。没有取得图像IMG时(S301的N),结束本例程。取得图像IMG时(S301的Y),配光控制装置8对图像IMG实施图像处理,生成光点图

像(S302)。接着,配光控制装置8从驱动机构28获取与当前的光轴0的角度相关的信息,计算光点图像中的范围外区域R3的位置(S303)。并且,配光控制装置8对光点图像中的与范围外区域R3重叠的部分实施掩模处理(S304)。

[0168] 接着,配光控制装置8将实施了掩模处理的光点图像中位于最下方的光点30确定为明暗截止线CL的跟随对象(S305)。然后,配光控制装置8计算作为跟随对象的光点30和明暗截止线CL的偏移量,以明暗截止线CL符合该光点30的位置的方式控制驱动机构28(S306),结束本例程。

[0169] 如以上说明,本实施方式的车辆用灯具系统1具备:车辆用灯具2,形成包含明暗截止线CL的配光图案PTN;驱动机构28,校平车辆用灯具2的光轴0;拍摄装置3,在拍摄范围R2中包含比随着校平的明暗截止线CL的可动范围R1更靠下方的范围外区域R3;以及配光控制装置8,控制车辆用灯具2的配光图案PTN的形成。配光控制装置8具有:线控制部38,以明暗截止线CL追随在基于拍摄装置3的图像IMG所包含的光点30之中位于最下方的光点30的移位的方式控制驱动机构28;以及光点处理部46,将范围外区域R3所包含的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去。

[0170] 这样,通过配光控制装置8执行明暗截止线CL的跟随控制,从而能够抑制对前方车辆的驾驶员等的炫目,同时可以扩展本车辆的驾驶员的视野。因此,可以提高本车辆的驾驶员的辨识性。

[0171] 此外,配光控制装置8将位于范围外区域R3、成为噪声的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去。由此,可以抑制明暗截止线CL追随前方车辆以外的光点30、驾驶员的视野收窄的情况。此外,可以抑制明暗截止线CL的不需要的移位,能够实现跟随控制的稳定化。由此,可以实现驾驶员的辨识性提高。

[0172] 此外,在本实施方式中,拍摄装置3及车辆用灯具2被共通的托架26所支承,驱动机构28使托架26的姿势移位。因此,随着明暗截止线CL的校平,图像IMG所包含的范围外区域R3扩展,成为噪声的光点30容易增加。因此,在这样的结构中通过执行光点处理部46的掩模处理,从而能够更有效地实现驾驶员的辨识性提高。

[0173] 此外,本实施方式的光点处理部46调整图像IMG中的与范围外区域R3重叠的像素的像素值,将范围外区域R3所包含的光点30从图像IMG中删除。通过这样的软式的掩模处理,并不伴随构成车辆用灯具系统1的部件的增加,就能够实现驾驶员的辨识性提高。

[0174] 此外,本实施方式的车辆用灯具2具有局部性地遮挡光向灯具前方的射出,形成明暗截止线CL的遮光部件22。这样,在通过一个部件物理性截断光的射出以形成明暗截止线CL的结构中,不能仅使明暗截止线CL的一部分移位。而且,相比于部分性地使明暗截止线CL上下的情况,在使明暗截止线CL的整体上下的情况下,本车辆的驾驶员受到的视觉上的烦扰变大。因此,通过将范围外区域R3所包含的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去,实现跟随控制的稳定化,从而可以抑制驾驶员受到的烦扰,能够进一步提高驾驶员的辨识性。

[0175] 此外,在本实施方式的车辆用灯具系统1中,通过驱动机构28机械性地使车辆用灯具2的光轴0移位。因此,如果使明暗截止线CL移位的次数增加,则施加于驱动机构28的负荷变大。对此,通过将范围外区域R3所包含的光点30从明暗截止线CL的跟随对象除去,实现跟随控制的稳定化,从而减轻施加于驱动机构28的负荷,可以实现驱动机构28的长寿命化。

[0176] 对于本实施方式的车辆用灯具系统1,可以举出以下的变形例2。图16是示出变形

例2的车辆用灯具系统1的概要结构的图。在图16中,与图11同样地,将车辆用灯具系统1的构成要素的一部分作为功能框绘制。本变形例的车辆用灯具系统1中的光点处理部46具有对于拍摄装置3隐藏范围外区域R3的掩模部件48。由此,范围外区域R3所包含的光点30被物理地隐藏。

[0177] 即,本变形例的光点处理部46对于图像IMG中的与范围外区域R3重叠的部分,物理地实施掩模处理。由此,可以将范围外区域R3中的光点30从明暗截止线CL的跟随对象中除去。此外,由于不伴随图像IMG的图像处理,从而可以减轻施加于配光控制装置8的负荷。掩模部件48例如可以由被设置在灯室10内的延伸部件构成。或者,掩模部件48也可以由被设置于透光罩14的一部分的遮光部构成。该遮光部可以通过在透光罩14的一部分涂布遮光性的涂料,或通过遮光性材料成形透光罩14的一部分来形成。

[0178] 以上,针对本发明的实施方式3进行了详细的说明。前述的实施方式仅示出实施本发明时的具体示例。实施方式的内容并不限定本发明的技术性范围,在不脱离权利要求书所规定的发明的思想的范围内,能够进行构成要素的变更、增加、删除等多种设计变更。加以设计变更的新的实施方式兼具有组合的实施方式及变形各自的效果。在前述的实施方式中,关于能够进行这样的设计变更的内容,赋予“本实施方式的”、“在本实施方式中”等的表述进行强调,即使没有这样表述的内容也允许设计变更。上述构成要素的任意组合作为本发明的方案也是有效的。对附图的截面标注的阴影线并不限定标注阴影线的对象的材质。

[0179] 上述的实施方式3的发明也可以通过下面记载的项目进行确定。

[0180] [项目3]

[0181] 一种配光控制装置(8),是使用校平车辆用灯具(2)的光轴(O)的驱动机构(28),控制包含车辆用灯具(2)的明暗截止线(CL)的配光图案(PTN)的形成的配光控制装置(8),包括:

[0182] 线控制部(38),使明暗截止线(CL)追随基于拍摄装置(3)的图像(IMG)所包含的光点(30)之中、位于最下方的光点(30)的移位的方式控制驱动机构(28),拍摄装置(3)在拍摄范围(R2)中包含比随着校平的明暗截止线(CL)的可动范围(R1)更靠下方的范围外区域(R3);以及

[0183] 光点处理部(46),将范围外区域(R3)所包含的光点(30)从明暗截止线(CL)的跟随对象中除去。

[0184] [项目4]

[0185] 一种配光控制方法,是使用校平车辆用灯具(2)的光轴(O)的驱动机构(28),控制包含车辆用灯具(2)的明暗截止线(CL)的配光图案(PTN)的形成的配光控制方法,包括:

[0186] 以明暗截止线(CL)追随基于拍摄装置(3)的图像(IMG)所包含的光点(30)之中的、位于最下方的光点(30)的移位的方式控制驱动机构(28),拍摄装置(3)在拍摄范围(R2)中包含比随着校平的明暗截止线(CL)的可动范围(R1)更靠下方的范围外区域(R3);以及

[0187] 将范围外区域(R3)所包含的光点(30)从明暗截止线(CL)的跟随对象中除去。

[0188] (实施方式4)

[0189] 图17是示出实施方式4的车辆用灯具系统1的概要结构的图。在图17中,将车辆用灯具系统1的构成要素的一部分作为功能框绘制。这些功能框作为硬件结构由以计算机的CPU或存储器为代表的元件或电路实现,作为软件结构通过计算机程序等实现。这些功能框

能够通过硬件、软件的组合以各种形式实现,是本领域技术人员可以理解的。

[0190] 车辆用灯具系统1包括车辆用灯具2、拍摄装置1004、配光控制装置1006。本实施方式的车辆用灯具系统1包括:灯体1008,在车辆前方侧具有开口部;以及透光罩1010,以覆盖灯体1008的开口部的方式被安装。灯体1008及透光罩1010形成灯室1012。车辆用灯具2、拍摄装置1004及配光控制装置1006被容纳在灯室1012中。此外,拍摄装置1004及配光控制装置1006也可以被设置于灯室1012之外,例如车辆侧。

[0191] 车辆用灯具2具有光源搭载部1014、光源1016、反射器1018、遮光部件1020、投影透镜1022、驱动机构1024。光源搭载部1014由例如铝等金属材料形成,经由未图示的托架被灯体1008支承。光源搭载部1014具有光源搭载面1014a。本实施方式的光源搭载面1014a在大致水平方向延伸。光源搭载面1014a上搭载有光源1016。

[0192] 光源1016例如为LED(发光二极管)。此外,光源1016也可以是LD(激光二极管)、有机或无机EL(电致发光)等的LED以外的半导体光源、白炽灯、卤素灯、放电灯等。光源1016向反射器1018射出光。

[0193] 反射器1018为大致圆顶状,以在铅直方向上方覆盖光源1016的方式配置,被固定于光源搭载部1014。反射器1018具有由旋转椭球面的一部分所构成的反射面1018a。反射面1018a具有第一焦点、位于比第一焦点更靠灯具前方侧的第二焦点。反射器1018以光源1016与反射面1018a的第一焦点大致一致的方式,确定与光源1016的位置关系。

[0194] 在光源搭载部1014的灯具前方侧固定有遮光部件1020。遮光部件1020具有大致水平配置的平面部1020a、位于比平面部1020a更靠灯具前方侧的弯曲部1020b。弯曲部1020b以不会遮挡光源光向投影透镜1022的入射的方式向下方弯曲。反射器1018以平面部1020a和弯曲部1020b形成的棱线1020c位于反射面1018a的第二焦点的附近的方式,确定与遮光部件1020的位置关系。

[0195] 在弯曲部1020b的前端固定有投影透镜1022。投影透镜1022例如由平凸非球面透镜构成,将后方焦点面上所形成的光源性作为反转像投影在灯具前方的假想铅直屏幕上。此外,投影透镜1022的形状可以根据所要求的配光图案或照度分布等的配光特性而适当选择。投影透镜1022被以在车辆用灯具2的光轴O上,且后方焦点与反射面1018a的第二焦点大致一致的方式配置。

[0196] 从光源1016射出的光在反射面1018a反射,穿过棱线1020c的附近,入射到投影透镜1022中。入射到投影透镜1022的光作为大致平行的光,照射灯具前方。此时,通过遮光部件1020,部分地截断光源1016的光向灯具前方的出射。具体而言,从光源1016射出的光的一部分在平面部1020a上反射。即,光源1016的光以棱线1020c为边界线选择性地切割。由此,包含与棱线1020c的形状对应的明暗截止线的配光图案、例如近光用配光图案被形成在车辆的前方区域。

[0197] 在光源搭载部1014中,连结有驱动机构1024。驱动机构1024是校平车辆用灯具2的光轴O的机构,例如由校平致动器构成。驱动机构1024具有杆1024a、使杆1024a在灯具前后方向伸缩的马达等。在本实施方式中,杆1024a被连结于光源搭载部1014。车辆用灯具2通过杆1024a在灯具前后方向伸缩而成为后倾姿势、前倾姿势。由此,可以将光轴O的间距角度在上下方向校平。驱动机构1024的驱动由配光控制装置1006控制。

[0198] 此外,车辆用灯具2的各部分的结构并不限定于上述的结构。例如,形成明暗截止

线的遮光部件1020也可以是遮光板相对于光轴0进退的快门式。此外,车辆用灯具2也可以不具有反射器1018或投影透镜1022。例如车辆用灯具2可以包含呈矩阵状排列的多个光源1016、独立驱动各光源1016并使其点亮的点灯电路。此外,也可以包含DMD(Digital Mirror Device:数字微镜器件)或液晶器件等的矩阵型的图案形成器件、或通过光源光扫描本车前方的扫描光学型的图案形成器件等。

[0199] 拍摄装置1004在可见光区域具有灵敏度,拍摄车辆的前方区域,生成图像IMG。拍摄装置1004至少是能够测定前方区域的亮度分布的装置即可。例如拍摄装置1004由帧率例如为200fps~10000fps(每一帧为0.1~5ms),相对较高,或分辨率例如为30万像素~小于500万像素,相对较小的照相机构成。因此,拍摄装置1004生成的图像IMG相对为低清晰度。此外,拍摄装置1004的帧率及分辨率并不限定于上述数值,在技术上匹配的范围中可以设定为任意的值。

[0200] 拍摄装置1004生成的图像IMG被输送给配光控制装置1006。例如拍摄装置1004每当生成图像IMG时向配光控制装置1006输送图像IMG。此外,配光控制装置1006获取的图像IMG可以是RAW图像数据,也可以是由拍摄装置1004或其他处理部实施规定的图像处理的图像数据。

[0201] 配光控制装置1006具备图像处理部1026、图案决定部1028。配光控制装置1006可以由数字处理器构成,也可以由例如包含CPU的微型计算机与软件程序的组合构成,也可以由FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)或ASIC(Application Specified IC:专用集成电路)等构成。构成配光控制装置1006的各部分通过构成自身的集成电路执行存储器所保存的程序而工作。

[0202] 配光控制装置1006使用基于拍摄装置1004的图像,控制车辆用灯具2的配光图案的形成。具体而言,配光控制装置1006决定包含照度降低部的配光图案,以形成决定的配光图案的方式控制车辆用灯具2,该照度降低部是根据基于拍摄装置1004的图像所包含的光点的位置确定的。“基于拍摄装置1004的图像”表示可以从拍摄装置1004输送的图像IMG、对该图像IMG实施规定的图像处理的图像的任一者。照度降低部包含有照度实质上为零的遮光部、或照度比遮光部更高且照度比除遮光部的其他区域更低的减光部。

[0203] 本实施方式的配光控制装置1006作为配光图案的形成控制,执行使明暗截止线的位置追随前方车辆的位置的跟随控制。图18的(a)及图18的(b)是用于说明明暗截止线CL的跟随控制的示意图。此外,在图18的(a)及图18的(b)中,示出处于本车前方的规定位置的假想铅直屏幕上所形成的配光图案。此外,示出靠左通行用的配光图案。

[0204] 车辆用灯具2形成的配光图案PTN在其上端具有明暗截止线CL。明暗截止线CL包括第一部分明暗截止线CL1、第二部分明暗截止线CL2、第三部分明暗截止线CL3。第一部分明暗截止线CL1在相向车道侧在水平方向上延伸。第二部分明暗截止线CL2在本车道侧且比第一部分明暗截止线CL1更高的位置在水平方向上延伸。第三部分明暗截止线CL3在第一部分明暗截止线CL1和第二部分明暗截止线CL2之间倾斜地延伸,连接两者。

[0205] 在跟随控制中,配光控制装置1006使明暗截止线CL的位置追随基于拍摄装置1004的图像所包含的光点30之中的、最下方(最下端)的光点30的移位。作为明暗截止线CL的跟随对象的光点30,设想来源于前方车辆的灯具的光点。前方车辆的灯具中,包含相向车的前照灯、前行车的尾灯及前行车的刹车灯的至少一者。

[0206] 配光控制装置1006对图像IMG实施规定的图像处理,提取图像IMG中的光点30。关于图像处理,将在后文详细地说明。然后,计算提取的光点30之中位于最下方的光点30的下端和当前的明暗截止线CL的间距方向的偏移量。明暗截止线CL的位置可以从例如图像IMG获取。或者,配光控制装置1006通过从驱动机构1024获取与光轴0的角度相关的信息,可以把握明暗截止线CL的位置。或者,配光控制装置1006保持与驱动机构1024的控制量(驱动量)相关的信息,可以从该信息中把握光轴0的角度、进而把握明暗截止线CL的位置。

[0207] 然后,使驱动机构1024驱动所得到的偏移量的量,使车辆用灯具2的光轴0在间距方向移位。其结果,明暗截止线CL与最下方的光点30的下端重叠。例如配光控制装置1006预先保持将光点30及明暗截止线CL的偏移量与驱动机构1024的控制量建立对应的转换表,可以使用该转换表确定驱动机构1024的控制量。本实施方式的配光控制装置1006在每次取得图像IMG时,使用所得的图像IMG执行光点30的提取和明暗截止线CL的追随。此外,配光控制装置1006也可以在每取得多张图像IMG时执行这些控制。

[0208] 例如,如图18的(a)所示,假定第一前行车LV1及第二前行车LV2、以及第一对向车OV1在本车辆的前方区域行驶。第一前行车LV1追随第二前行车LV2之后。此外,第一前行车LV1位于比第一对向车OV1更近处。在该状况下所得到的图像IMG中,来源于第一前行车LV1的尾灯的光点30为最下方的光点30。因此,配光控制装置1006以明暗截止线CL位于第一前行车LV1的尾灯的下端的方式,调整车辆用灯具2的光轴0。

[0209] 其后,假定前方区域的状况如图18的(b)所示地变化。具体而言,第二前行车LV2从本车辆远离,第一对向车OV1经过本车辆后,分别脱离拍摄装置1004的拍摄范围。此外,第一前行车LV1虽然从本车辆远离,但还留在拍摄装置1004的拍摄范围内。

[0210] 在该状况下所得到的图像IMG中,与图18的(a)所示的状况对比,不变的是来源于第一前行车LV1的光点30为最下方的光点30,但该光点30的位置向上方移位。因此,配光控制装置1006以明暗截止线CL位于第一前行车LV1的尾灯的下端的方式,使车辆用灯具2的光轴0向上方移位。位于最下方的光点30在从来源于第一前行车LV1的光点变为来源于其他前方车辆的光点的情况下,明暗截止线CL的跟随对象被切换为来源于该其他前方车辆的光点30。

[0211] 根据该跟随控制,可以使明暗截止线CL追随最下方的光点30的移位。由此,可以扩展本车辆的驾驶员的视野,因此可以进一步提高辨识性。此外,比明暗截止线CL上方的区域为不会被照射来源于车辆用灯具2的光的照度降低部1032。本实施方式的照度降低部1032作为一个示例为照度实质上为零,即遮光部。因此,车辆用灯具2形成的配光图案PTN可以理解为包含夹着明暗截止线CL排列的照度降低部1032及光照射部1034的图案。配光控制装置1006根据图像IMG中的光点30的位置,确定明暗截止线CL的位置,换言之照度降低部1032的位置。

[0212] 接着,说明配光控制装置1006执行的图像处理及配光控制的详细内容。图19的(a)、图19的(b)及图19的(c)是用于说明实施方式4的图像处理的示意图。如图19的(a)所示,图像IMG由呈矩阵状排列的多个像素1036构成。因此,图像IMG中包含在第一方向A排列的多个像素组1038。多个像素组1038是分别在与第一方向A正交的第二方向B上延伸的线状。各像素组1038由在第二方向B上连续的多个像素1036构成。

[0213] 作为一个示例的图像IMG是 640×480 像素。此外,在本实施方式中,第一方向A为车

宽方向(横向),第二方向B为铅直方向(纵向)。各像素组1038由 1×480 像素构成。而且,640个像素组1038在车宽方向排列。此外,各像素组1038的第一方向A的像素数能够根据设计者的实验或仿真来适当设定。

[0214] 如图19的(b)所示,本实施方式的图像处理部1026对图像IMG实施亮度的二值化处理,生成光点图像IMG1001。作为一个示例,图像处理部1026预先保存规定的亮度阈值。亮度阈值能够根据设计者的实验或仿真来适当设定。图像处理部1026使用亮度阈值,将图像IMG中的各像素1036的亮度值二值化,生成光点图像IMG1001。在图19的(a)例示的图像IMG中,包含来源于前方车辆的灯具的光点30。因此,得到包含光点30的光点图像IMG1001。

[0215] 此外,图像处理部1026对图像IMG实施的处理并不限于亮度值的二值化。然而,在图像IMG为低清晰度时,即使实施包含算法识别或深度学习等的高度的图像解析,高精度地检测前方车辆也是困难的。因此,图像处理部1026通过相对简便的图像处理检测光点30。

[0216] 然后,如图19的(c)所示,图像处理部1026重叠基于拍摄装置1004的图像即光点图像IMG1001具有的多个像素组1038,生成将光点图像IMG1001在第一方向A缩小的缩小图像IMG1002。例如,图像处理部1026将光点图像IMG1001的各像素组1038进行or运算,或相加合成,生成缩小图像IMG1002。由此,得到包含来源于光点30的高亮度像素1037的缩小图像IMG1002。缩小图像IMG1002是包含光点30的铅直方向的位置信息,并排除了车宽方向的位置信息的合成图像。

[0217] 图像处理部1026将生成的缩小图像IMG1002发送给图案决定部1028。此外,本实施方式的图像处理部1026将作为基于拍摄装置1004的图像的光点图像IMG1001缩小,生成缩小图像IMG1002,但也可以缩小图像IMG其本身(即RAW图像),生成缩小图像IMG1002。

[0218] 图案决定部1028将缩小图像IMG1002例如进行光栅扫描,检测缩小图像IMG1002中的光点30,即高亮度像素1037。而且,图案决定部1028根据缩小图像IMG1002所包含的光点30的位置,即高亮度像素1037的位置,确定照度降低部1032,决定包含照度降低部1032的配光图案PTN。

[0219] 本实施方式的图案决定部1028以在车宽方向缩小的缩小图像IMG1002中的光点30为基准,确定照度降低部1032的铅直方向的下端。即,图案决定部1028根据缩小图像IMG1002所包含的高亮度像素1037之中、位于最下方的高亮度像素1037的位置,确定明暗截止线CL的应取位置。而且,计算明暗截止线CL的应取位置(即与最下方的光点30的下端重叠的位置)和当前的位置的偏移量,使驱动机构1024驱动所得的偏移量的量。

[0220] 图20是示出明暗截止线CL的跟随控制的一个示例的流程图。该流程例如通过未图示的灯开关进行跟随控制的执行指示,且在点火开启时按规定的定时重复执行。

[0221] 配光控制装置1006判断是否取得了图像IMG(S401)。没有取得图像IMG的情况下(S401的N),结束本例程。取得图像IMG的情况下(S401的Y),配光控制装置1006对图像IMG实施二值化处理,生成光点图像IMG1001(S402)。接着,配光控制装置1006将光点图像IMG1001的各像素组1038重叠,生成缩小图像IMG1002(S403)。

[0222] 配光控制装置1006计算缩小图像IMG1002中的最下方的光点30和当前的明暗截止线CL的偏移量(S404)。然后,配光控制装置1006使明暗截止线CL移位所得的偏移量(S405),结束本例程。

[0223] 如以上说明,本实施方式的配光控制装置1006包括图像处理部1026、图案决定部

1028。图像处理部1026在基于拍摄装置1004的图像(光点图像IMG1001)中,将在第一方向A排列的、分别为在与第一方向A正交的第二方向B延伸的线状的多个像素组1038重叠,生成将基于拍摄装置1004的图像(光点图像IMG1001)在第一方向A缩小的缩小图像IMG1002。图案决定部1028根据缩小图像IMG1002所包含的光点30(高亮度像素1037)的位置确定照度降低部1032,决定包含照度降低部1032的配光图案PTN。此外,本实施方式的车辆用灯具系统1包括拍摄车辆的前方区域的拍摄装置1004、上述的配光控制装置1006、形成配光控制装置1006决定的配光图案PTN的车辆用灯具2。

[0224] 这样,根据本车前方的光点30的位置,确定照度降低部1032,以形成包含照度降低部1032的配光图案PTN的方式控制车辆用灯具2,从而避免对前方车辆的驾驶员等的炫目,并且可以提高本车辆的驾驶员的辨识性。此外,在本实施方式中,图像处理部1026生成缩小图像IMG1002,执行图案决定部1028对缩小图像IMG1002检测光点30的处理。由此,相比于对缩小前的图像执行光点30的检测处理的情况,可以减少检测处理的运算量。因此,可以减轻施加于配光控制装置1006的负荷。此外,可以加快检测处理的速度。并且,在保存光点30的位置信息的情况下保存缩小图像IMG1002,从而可以削减必要的存储器容量。

[0225] 此外,在本实施方式中,第一方向A为车宽方向。而且,图案决定部1028以在车宽方向缩小的缩小图像IMG1002中的光点30为基准,确定照度降低部1032的铅直方向的下端。在根据光点30的铅直方向的位置确定照度降低部1032的控制中,不需要光点30的车宽方向的位置信息。因此,在这样的控制中使用在车宽方向缩小的缩小图像IMG1002,在实现提高处理速度和减轻处理负荷的并存的方面更加有效果。此外,使用在车宽方向缩小的缩小图像IMG1002的配光控制并不限于明暗截止线CL的跟随控制。

[0226] (实施方式5)

[0227] 实施方式5除车辆用灯具2的结构与配光控制装置1006的控制内容外,具有与实施方式4共通的结构。下面,针对本实施方式以与实施方式4不同的结构为中心进行说明,针对共通的结构简单进行说明,或者省略说明。图21是示出实施方式5的车辆用灯具系统的概要结构的图。在图21中,与图17同样地,将车辆用灯具系统1的构成要素的一部分作为功能框绘制。

[0228] 车辆用灯具系统1具备车辆用灯具2、拍摄装置1004、配光控制装置1006。车辆用灯具2、拍摄装置1004及配光控制装置1006被容纳在由灯体1008和透光罩1010所形成的灯室1012中。此外,拍摄装置1004及配光控制装置1006可以设置在灯室1012之外,例如设置在车辆侧。

[0229] 车辆用灯具2包括光源1016、集光用透镜1040、旋转反射器1042、投影透镜1022、散热器1044、驱动机构1024。光源1016具有在电路基板1016a上呈阵列状配置多个发光元件1016b的结构。各发光元件1016b被构成为能够单独点亮熄灭。作为发光元件1016b,可以使用LED、EL、LD等的半导体发光元件。此外,光源1016可以由白炽灯、卤素灯、放电灯等构成。

[0230] 集光用透镜1040是改变从光源1016射出的光L的光路,使其朝向旋转反射器1042的叶片1042a的光学部件。旋转反射器1042是反射从光源1016射出的光L的同时以旋转轴R为中心旋转的光学部件。旋转反射器1042具有多个叶片1042a、旋转筒1042b、作为驱动源的马达1042c。多个叶片1042a作为光L的反射面发挥功能,被固定于旋转筒1042b的周面。旋转筒1042b以筒的中心轴与马达1042c的输出轴一致的方式确定姿势,被固定于马达1042c的

输出轴。马达1042c的输出轴与旋转筒1042b的中心轴与旋转反射器1042的旋转轴R一致。马达1042c驱动时,叶片1042a以旋转轴R为中心向一方向回旋。叶片1042a通过回旋的同时反射光L,通过光L扫描灯具前方。

[0231] 投影透镜1022是将通过旋转反射器1042反射的光L投影到灯具前方的光学部件。投影透镜1022由例如平凸非球面透镜构成。此外,本实施方式的投影透镜1022在外周的一部分具有切口部1022a。切口部1022a存在,从而旋转反射器1042的叶片1042a难以干扰投影透镜1022,可以使投影透镜1022和旋转反射器1042接近。

[0232] 散热器1044是用于冷却光源1016的部件。散热器1044夹着光源1016被配置在与旋转反射器1042相反的一侧。光源1016被固定在朝向散热器1044的旋转反射器1042侧的面上。光源1016的热传导给散热器1044,从而光源1016冷却。此外,向散热器1044送风的风扇也可以容纳在灯室1012中。

[0233] 车辆用灯具2具有灯托架1046。车辆用灯具2的各部件经由灯托架1046被灯体1008支承。灯托架1046例如是以主表面朝向灯具前后方向的方式配置的板状部件,在朝向灯具前方侧的主表面固定有散热器1044。光源1016经由散热器1044固定于灯托架1046。旋转反射器1042经由底座1048被固定于灯托架1046。投影透镜1022经由透镜支架(未图示)被固定于灯托架1046。

[0234] 在朝向灯托架1046的灯具后方侧的主表面的上端部,设置有向灯具后方侧突出的连接件承受部1050。在连接件承受部1050,联结有贯通灯体1008的壁面,向灯具前方延伸的轴1052。在轴1052的前端,球窝接头用球部1052a。在连接件承受部1050,设置有沿着球窝接头用球部1052a的形状的球形空间1050a。连接件承受部1050轴1052通过球窝接头用球部1052a嵌入球形空间1050a来联结。

[0235] 在朝向灯托架1046的灯具后方侧的主表面的下端部,联结有驱动机构1024。驱动机构1024例如由校平致动器构成。驱动机构1024具有杆1024a、使杆1024a在箭头M、N方向伸缩的马达等。灯托架1046固定有杆1024a的前端。车辆用灯具2通过杆1024a向箭头M方向延伸,连接件承受部1050与轴1052的卡合部为支点移位,成为后倾姿势。此外,车辆用灯具2通过杆1024a向箭头N方向收缩,以该卡合部为支点移位,成为前倾姿势。因此,通过驱动机构1024的驱动,可以校平车辆用灯具2的光轴O的间距角度。此外,车辆用灯具2的各部分的结构并不限定于上述的结构。

[0236] 车辆用灯具2通过光源1016的亮灭灯、旋转反射器1042的旋转以及驱动机构1024的驱动的组合,可以在前方车辆或反射物的存在区域中形成具有照度降低部1032的远光用配光图案。

[0237] 拍摄装置1004在可见光区域具有灵敏度,拍摄车辆的前方区域,生成图像IMG。拍摄装置1004生成的图像IMG被发送给配光控制装置1006。此外,配光控制装置1006取得的图像IMG可以是RAW图像数据,也可以是通过拍摄装置1004或其他处理部施以规定的图像处理的图像数据。

[0238] 配光控制装置1006具备图像处理部1026、图案决定部1028。配光控制装置1006使用基于拍摄装置1004的图像,控制车辆用灯具2的配光图案PTN的形成。具体而言,配光控制装置1006决定包含照度降低部1032的配光图案PTN,以形成决定的配光图案PTN的方式控制车辆用灯具2,该照度降低部是根据基于拍摄装置1004的图像所包含的光点的位置确定的。

“基于拍摄装置1004的图像”表示可以是拍摄装置1004输送的图像IMG、对该图像IMG施以规定的图像处理的图像的任一者。

[0239] 本实施方式的配光控制装置1006作为形成配光图案PTN的控制,执行形成配光图案PTN的ADB(Adaptive Driving Beam:自适应光束调整)控制,配光图案PTN具有与前方车辆的存在区域重叠的遮光部、与本车前方的反射物的存在区域重叠的减光部。图22的(a)、图22的(b)及图22的(c)是用于说明ADB控制的示意图。

[0240] 如图22的(a)所示,例如在前方区域存在第一前行车LV1、第一对向车OV1、道路标识RS。此时,配光控制装置1006对图像IMG实施规定的图像处理,提取图像IMG中的第一前行车LV1、第一对向车OV1及道路标识RS。而且,如图22的(b)所示,以远光用配光图案为基调,决定具有与第一前行车LV1、第一对向车OV1及道路标识RS的位置对应的照度降低部1032的配光图案PTN。照度降低部1032中包含与第一前行车LV1及第一对向车OV1的存在区域重叠的遮光部1032a、以及与道路标识RS的存在区域重叠的减光部1032b。

[0241] 然后,配光控制装置1006以形成决定的配光图案PTN的方式控制车辆用灯具2。其结果,如图22的(c)所示,在本车前方形成具有照度降低部1032的配光图案PTN。通过该配光图案PTN的形成,可以将遮光部1032a重叠于第一前行车LV1及第一对向车OV1。由此,可以降低对前方车辆的驾驶员造成的炫目。此外,可以将减光部1032b重叠于道路标识RS。由此,可以减少因道路标识RS反射的光而本车辆的驾驶员受到的炫目。并且,在与前方车辆或反射物重叠的区域以外的区域中形成有远光用配光图案。由此,可以扩展本车辆的驾驶员的视野,因此可以进一步提高辨识度。

[0242] 减光部1032b的照度能够根据设计者的实验或仿真适当设定。此外,作为减光对象,不仅为道路标识RS,还举出道路旁的视线引导标(道路诱导标)或布告板等。尤其是近年来车辆用灯具的高亮度化发展,反射物反射的光的强度有升高的倾向。因此,对于反射物引起的炫目的对策,在提高本车辆的驾驶员的辨识度方面是非常有效的。

[0243] 接着,说明配光控制装置1006执行的图像处理及配光控制的详细内容。图23的(a)~图23的(g)是用于说明实施方式5的图像处理的示意图。例如配光控制装置1006使车辆用灯具2以规定的周期灭灯。在车辆用灯具2灭灯的状况下拍摄装置1004生成的图像IMGa,如图23的(a)所示,包含来源于作为自发光体的前方车辆的灯具的光点30a。

[0244] 图像IMGa由呈矩阵状排列的多个像素1036构成。因此,图像IMGa中包含在第一方向A排列的多个像素组1038。多个像素组1038为分别在与第一方向A正交的第二方向B延伸的线状。各像素组1038由在第二方向B连续的多个像素1036构成。作为一个示例的图像IMGa为 640×480 像素。此外,在本实施方式中,第一方向A为铅直方向(纵向),第二方向B为车宽方向(横向)。各像素组1038由 640×1 像素构成。而且,480个像素组1038在铅直方向上排列。此外,各像素组1038的第一方向A的像素数能够根据设计者的实验或仿真而适当设定。

[0245] 如图23的(b)所示,本实施方式的图像处理部1026对图像IMGa实施亮度的二值化处理,生成光点图像IMGa1001。图像处理部1026作为一个示例使用规定的亮度阈值,将图像IMGa中的各像素1036的亮度值二值化,生成光点图像IMGa1001。其结果,得到包含光点30a的光点图像IMGa1001。此外,图像处理部1026对图像IMGa实施的处理并不限于亮度值的二值化。

[0246] 然后,如图23的(c)所示,图像处理部1026将基于拍摄装置1004的图像即光点图像

IMGa1001具有的多个像素组1038重叠,生成将光点图像IMGa1001在第一方向A缩小的缩小图像IMGa1002。例如,图像处理部1026将光点图像IMGa1001的各像素组1038进行or运算,或相加合成,生成缩小图像IMGa1002。由此,得到包含来源于自发光体的光点30a的高亮度像素1037a的缩小图像IMGa1002。缩小图像IMGa1002是包含光点30a的车宽方向的位置信息,并排除了铅直方向的位置信息的合成图像。

[0247] 此外,配光控制装置1006在ADB控制的开始时以形成不包含照度降低部1032的远光用配光图案的方式控制车辆用灯具2。此外,在确定前方车辆或反射物的位置后,以形成包含照度降低部1032的远光用配光图案的方式控制车辆用灯具2。在车辆用灯具2亮灯的状况下拍摄装置1004生成的图像IMGb中,如图23的(d)所示,包含来源于前方车辆的灯具(自发光体)的光点30a、来源于道路标识RS(反射物、非自发光体)的光点30b。

[0248] 如图23的(e)所示,本实施方式的图像处理部1026对图像IMGb实施亮度的二值化处理,生成光点图像IMGb1001。其结果,得到包含光点30a及光点30b的光点图像IMGb1001。此外,图像处理部1026对光点图像IMGb实施的处理并不限于亮度值的二值化。

[0249] 如图23的(f)所示,图像处理部1026通过取得光点图像IMGa1001和光点图像IMGb1001的差分,生成仅包含来源于道路标识RS的光点30b的差分图像IMGb1002。而且,如图23的(g)所示,图像处理部1026将基于拍摄装置1004的图像即差分图像IMGb1002具有的多个像素组1038重叠,生成将差分图像IMGb1002在第一方向A缩小的缩小图像IMGb1003。由此,得到包含来源于反射物的光点30b的高亮度像素1037b的缩小图像IMGb1003。缩小图像IMGb1003是包含光点30b的车宽方向的位置信息,并排除了铅直方向的位置信息的合成图像。

[0250] 图像处理部1026将生成的缩小图像IMGa1002及缩小图像IMGb1003发送给图案决定部1028。图案决定部1028对缩小图像IMGa1002例如进行光栅扫描,检测缩小图像IMGa1002中的光点30a、即检测高亮度像素1037a。然后,图案决定部1028根据缩小图像IMGa1002所包含的光点30a的位置,确定作为照度降低部1032的遮光部1032a。此外,图案决定部1028对缩小图像IMGb1003例如进行光栅扫描,检测缩小图像IMGb1003中的光点30b,即高亮度像素1037b。而且,图案决定部1028根据缩小图像IMGb1003所包含的光点30b的位置,确定作为照度降低部1032的减光部1032b。通过以上的处理,决定包含遮光部1032a及减光部1032b的配光图案PTN。

[0251] 本实施方式的图案决定部1028以在铅直方向缩小的缩小图像IMGa1002中的光点30a、以及在铅直方向缩小的缩小图像IMGb1003中的光点30b为基准,确定照度降低部1032(遮光部1032a及减光部1032b)的车宽方向的端部。例如图案决定部1028将在高亮度像素1037a延伸的范围的两端加入规定的余量的范围设为遮光部1032a的车宽方向的范围。此外,将在高亮度像素1037b延伸的范围的两端加入规定的余量的范围作为减光部1032b的车宽方向的范围。而且,图案决定部1028在确定的车宽方向的范围中决定在铅直方向的整体延伸的遮光部1032a及减光部1032b。

[0252] 此外,图像处理部1026可以将缩小图像IMGa1002和缩小图像IMGb1003相加合成,生成一个缩小图像。此时,图案决定部1028使用该缩小图像,决定包含遮光部1032a及减光部1032b的配光图案PTN。

[0253] 图24是示出ADB控制的一个示例的流程图。该流程图通过例如未图示的灯开关进

行ADB控制的执行指示,且在点火开启时按规定的定时重复执行。

[0254] 配光控制装置1006判断是否取得了图像IMGa及图像IMGb(S501)。在没有取得图像IMGa及图像IMGb的至少一者的情况下(S501的N),结束本例程。取得了图像IMGa及图像IMGb的情况下(S501的Y),配光控制装置1006对图像IMGa及图像IMGb实施二值化处理,生成光点图像IMGa1001及光点图像IMGb1001(S502)。然后,配光控制装置1006生成光点图像IMGa1001及光点图像IMGb1001的差分图像IMGb1002(S503)。

[0255] 接着,配光控制装置1006重叠光点图像IMGa1001的各像素组1038,生成缩小图像IMGa1002,重叠差分图像IMGb1002的各像素组1038,生成缩小图像IMGb1003(S504)。其后,配光控制装置1006根据缩小图像IMGa1002,确定遮光部1032a,根据缩小图像IMGb1003确定减光部1032b。由此,决定包含遮光部1032a及减光部1032b的配光图案PTN(S505)。而且,配光控制装置1006以形成决定的配光图案PTN的方式控制车辆用灯具2(S506),结束本例程。

[0256] 根据本实施方式的配光控制装置1006,可以避免对前方车辆的驾驶员等的炫目,并且可以提高本车辆的驾驶员的辨识性。此外,可以减少配光图案PTN的决定处理的运算量。因此,可以减轻施加于配光控制装置1006的负荷。此外,可以加快决定处理的速度。并且,在保存光点30a、30b的位置信息的情况下,通过保存缩小图像IMGa1002及缩小图像IMGb1003,可以削减必要的存储器容量。此外,在将缩小图像IMGa1002和缩小图像IMGb1003相加合成,生成一个缩小图像的情况下,可以进一步削减必要的存储器容量。

[0257] 此外,在本实施方式中,第一方向A为铅直方向。而且,图案决定部1028以在铅直方向缩小的缩小图像IMGa1002中的光点30a及在铅直方向缩小的缩小图像IMGb1003中的光点30b为基准,确定照度降低部1032的车宽方向的端部。在以车宽方向的规定范围确定在铅直方向的整体延伸的照度降低部1032的控制中,光点30a、30b的铅直方向的位置信息不需要。因此,在这样的控制中,使用在铅直方向缩小的缩小图像IMGa1002、IMGb3在实现提高处理速度和减轻处理负荷的并存方面更加有效果。此外,使用在铅直方向上缩小的缩小图像IMGa1002、IMGb3的配光控制并不限于使用具有叶片1042a的扫描光学型器件的ADB控制。

[0258] 以上,针对本发明的实施方式4、5进行了详细的说明。前述的实施方式仅示出实施本发明时的具体示例。实施方式的内容并不限定本发明的技术性范围,在不脱离权利要求书所规定的发明的思想的范围,能够进行构成要素的变更、增加、删除等多种设计变更。加以设计变更的新的实施方式兼具有组合的实施方式及变形各自的效果。在所述的实施方式中,关于能够进行这样的设计变更的内容,赋予“本实施方式的”、“在本实施方式中”等的表述进行强调,即使没有这样表述的内容也允许设计变更。上述构成要素的任意组合作为本发明的方案也是有效的。对附图的截面标注的阴影线并不限定标注阴影线的对象的材质。

[0259] 上述的实施方式4、5的发明也可以通过下文叙述的项目确定。

[0260] (项目5)

[0261] 一种配光控制方法,包括:

[0262] 重叠在基于拍摄车辆的前方区域的拍摄装置(1004)的图像(IMG、IMGa、IMGb、IMG1001、IMGa1001、IMGb1002)中在第一方向(A)排列的、分别在第一方向(A)正交的第二方向(B)延伸的线状的多个像素组(1038),生成将图像(IMG、IMGa、IMGb、IMG1001、IMGa1001、IMGb1002)在第一方向(A)缩小的缩小图像(IMG1002、IMGa1002、IMGb1003),

[0263] 根据缩小图像(IMG1002、IMGa1002、IMGb1003)所包含的光点(30、30a、30b)的位置确定照度降低部(1032),决定包含照度降低部(1032)的配光图案(PTN)。

[0264] 工业上的可利用性

[0265] 本发明能够利用在车辆用灯具系统、配光控制装置及配光控制方法中。

[0266] 附图标记说明

[0267] 1车辆用灯具系统;2车辆用灯具;3拍摄装置;4第一拍摄装置;6第二拍摄装置;8配光控制装置;10灯室;22遮光部件;26托架;28驱动机构;30、30a、30b光点;36区域设定部;38线控制部;40第一区域;42存在范围;44第二区域;46光点处理部;48掩模部件;1004拍摄装置;1006配光控制装置;1026图像处理部;1028图案决定部;1032照度降低部;1036像素;1038像素组;A第一方向;B第二方向;CL明暗截止线;IMG、IMGa、IMGb图像;IMG1第一图像;IMG2第二图像;IMG1002、IMGa1002、IMGb1003缩小图像;O光轴;PTN配光图案;R1可动范围;R2拍摄范围;R3范围外区域。

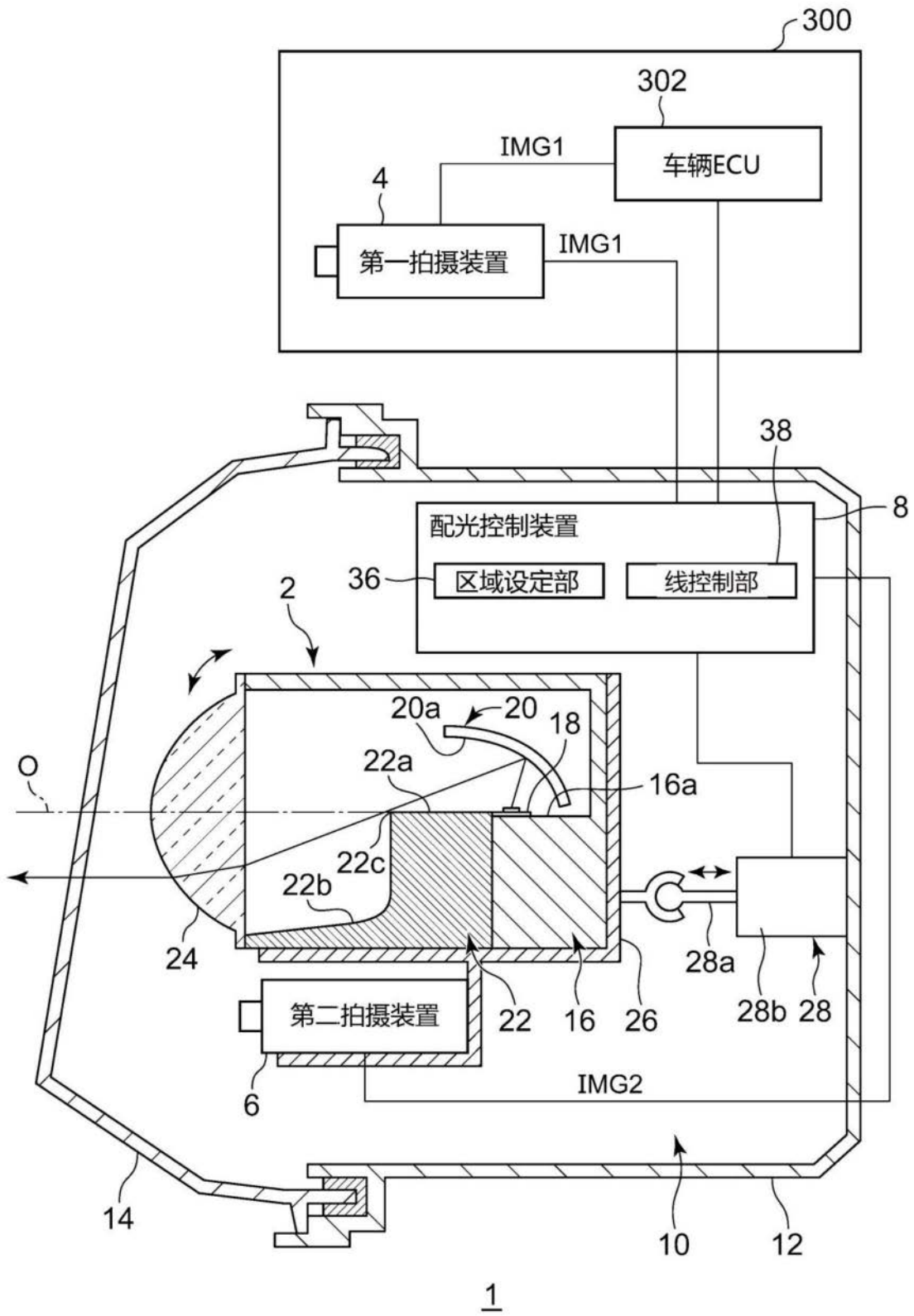
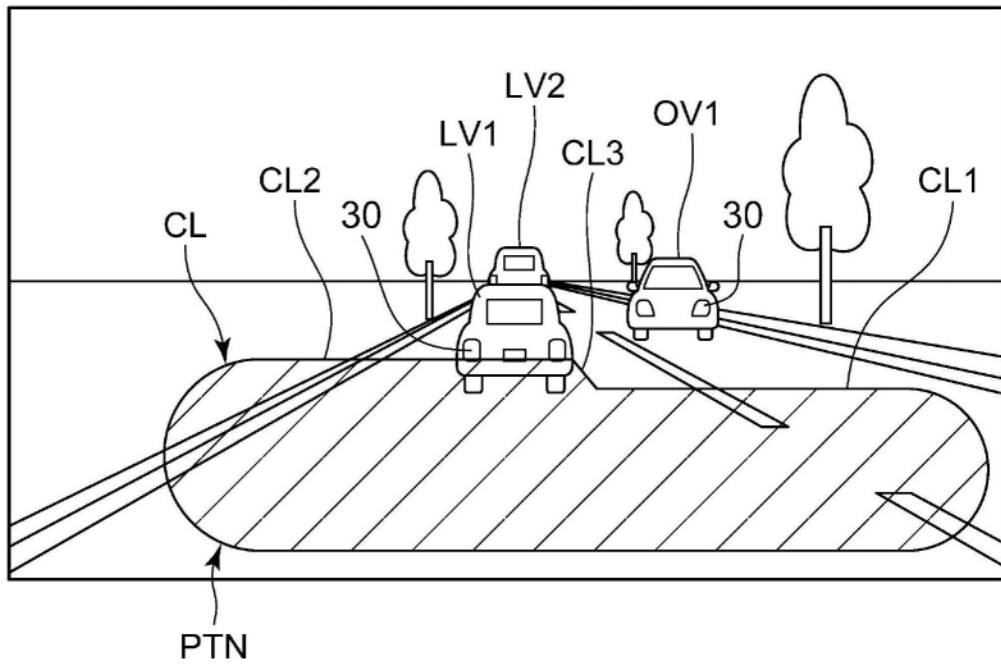


图1

(a)



(b)

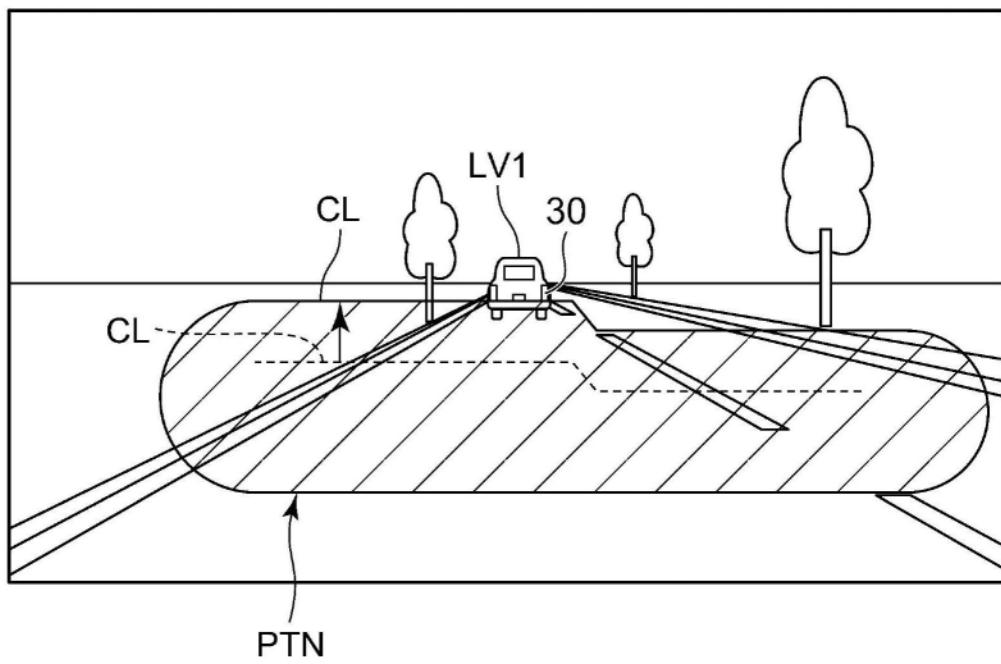


图2

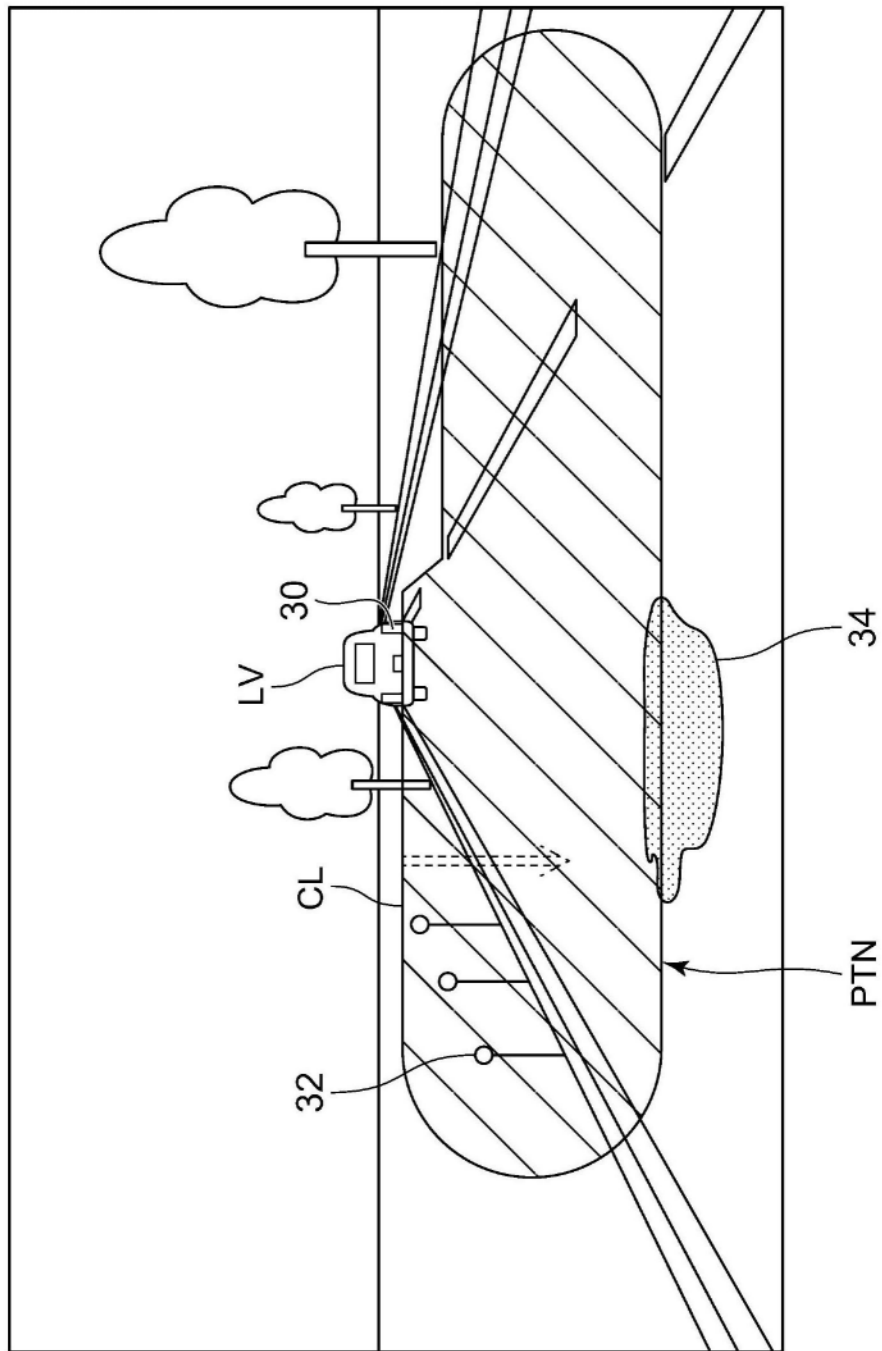


图3

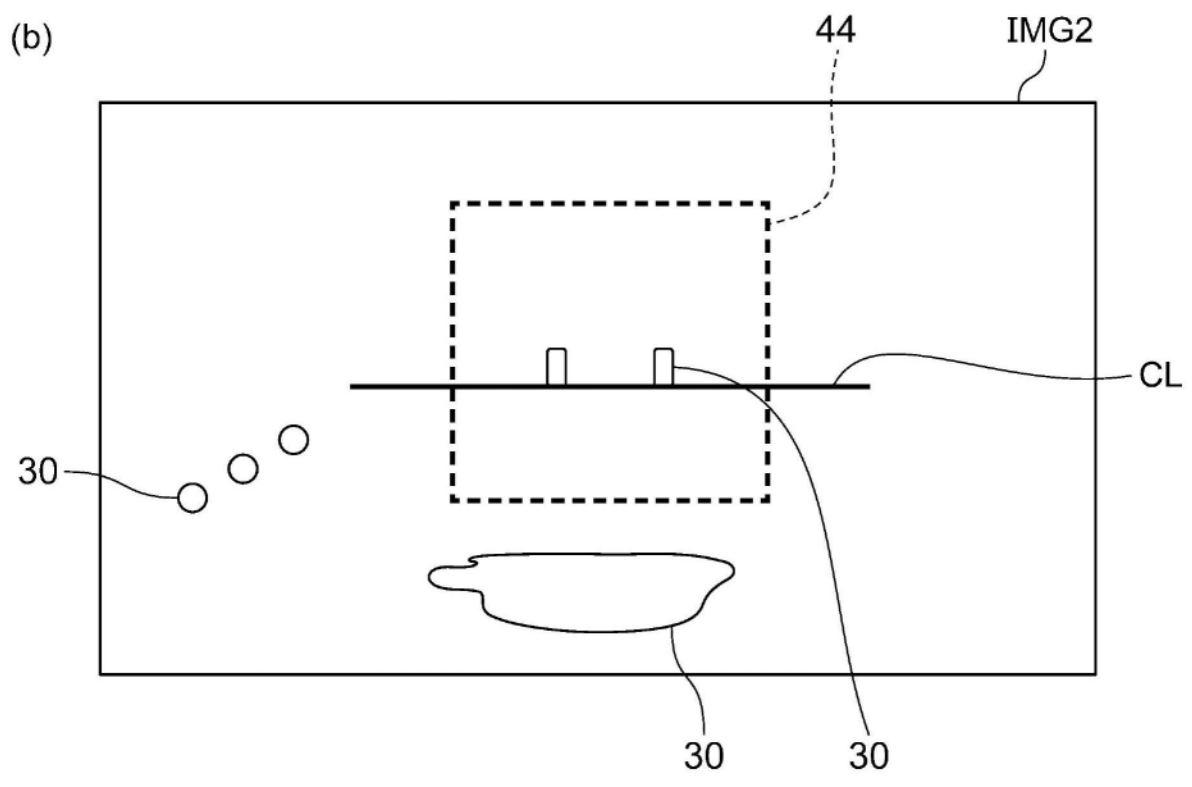
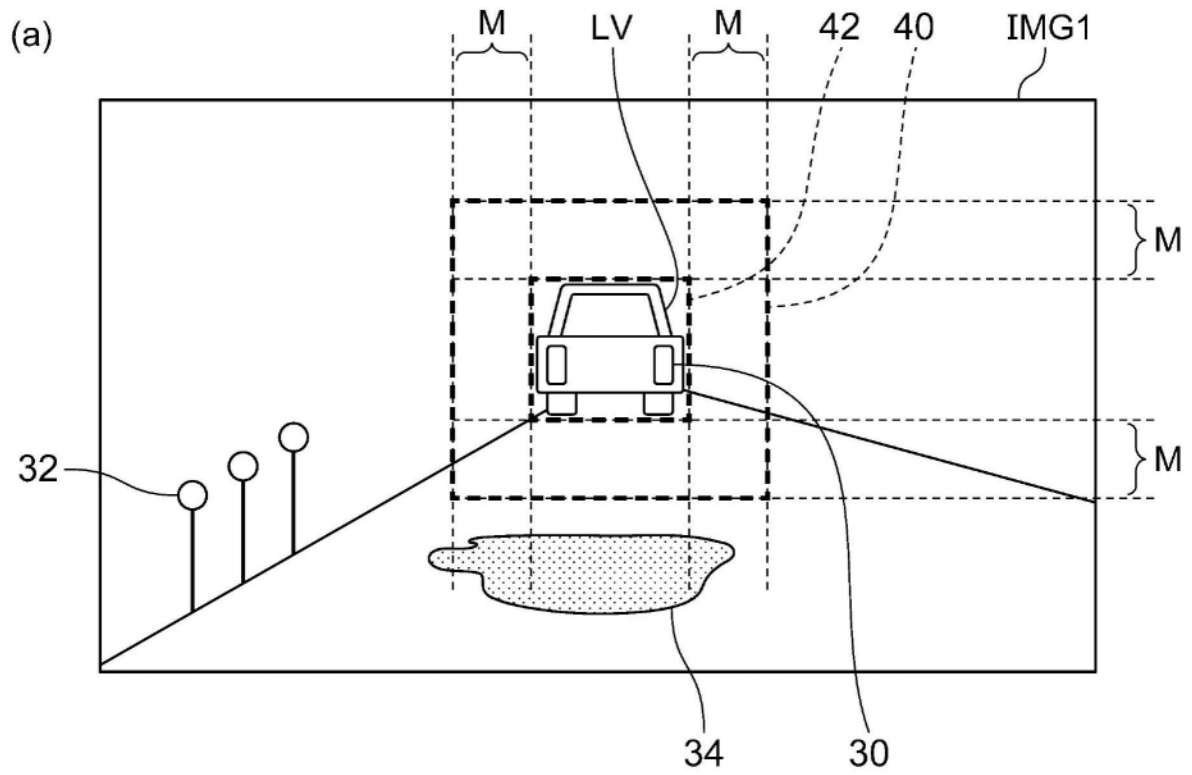


图4

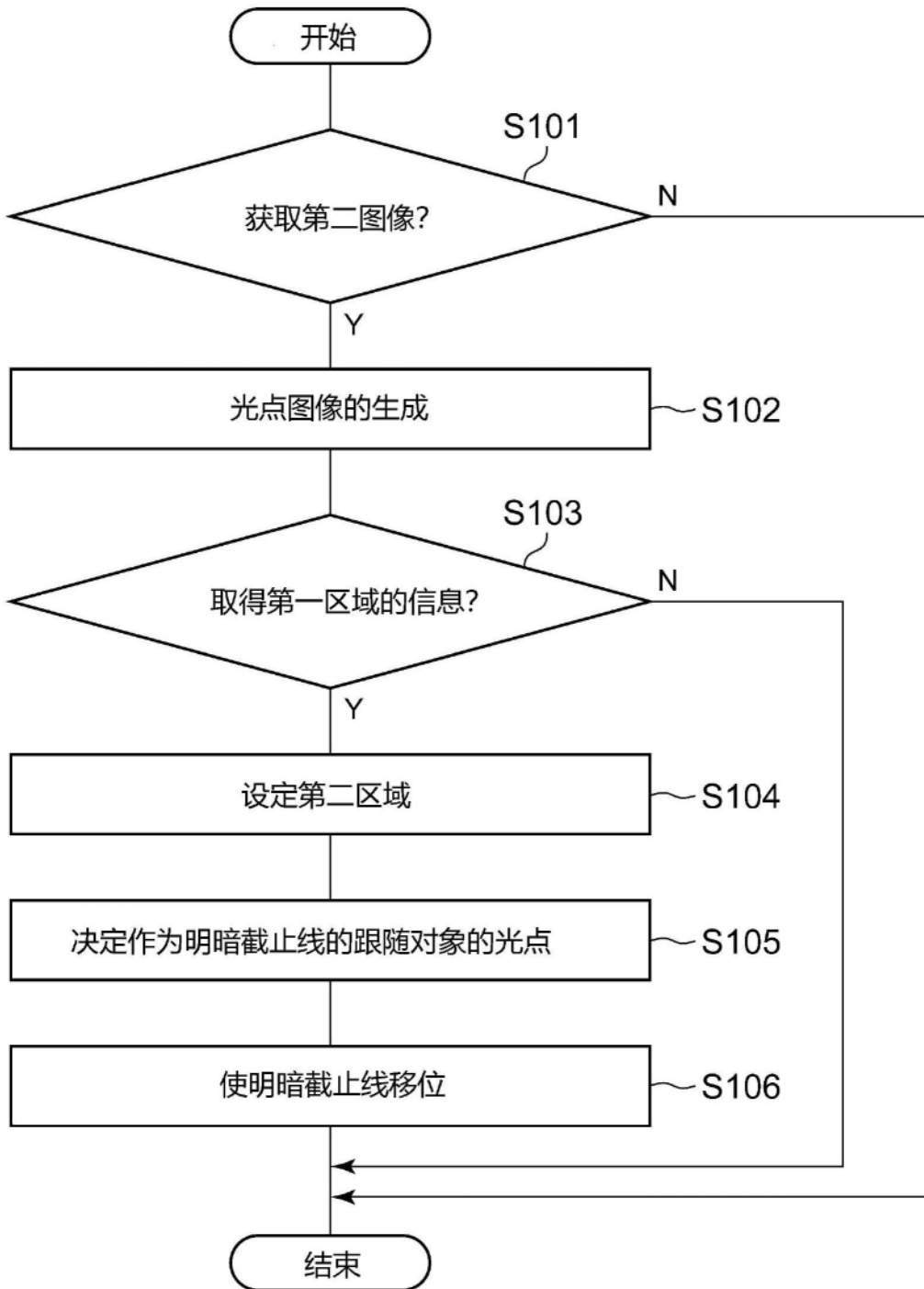


图5

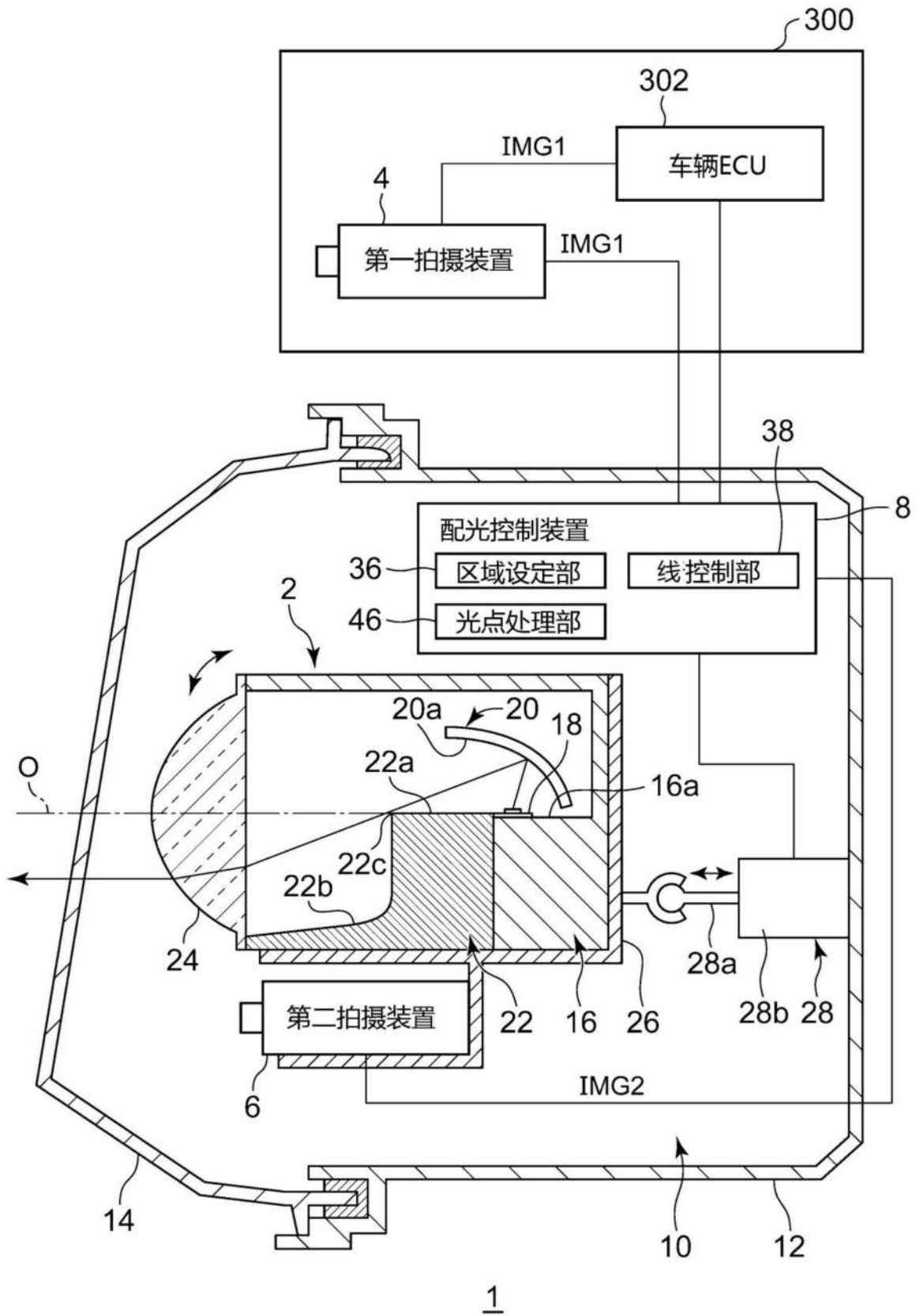
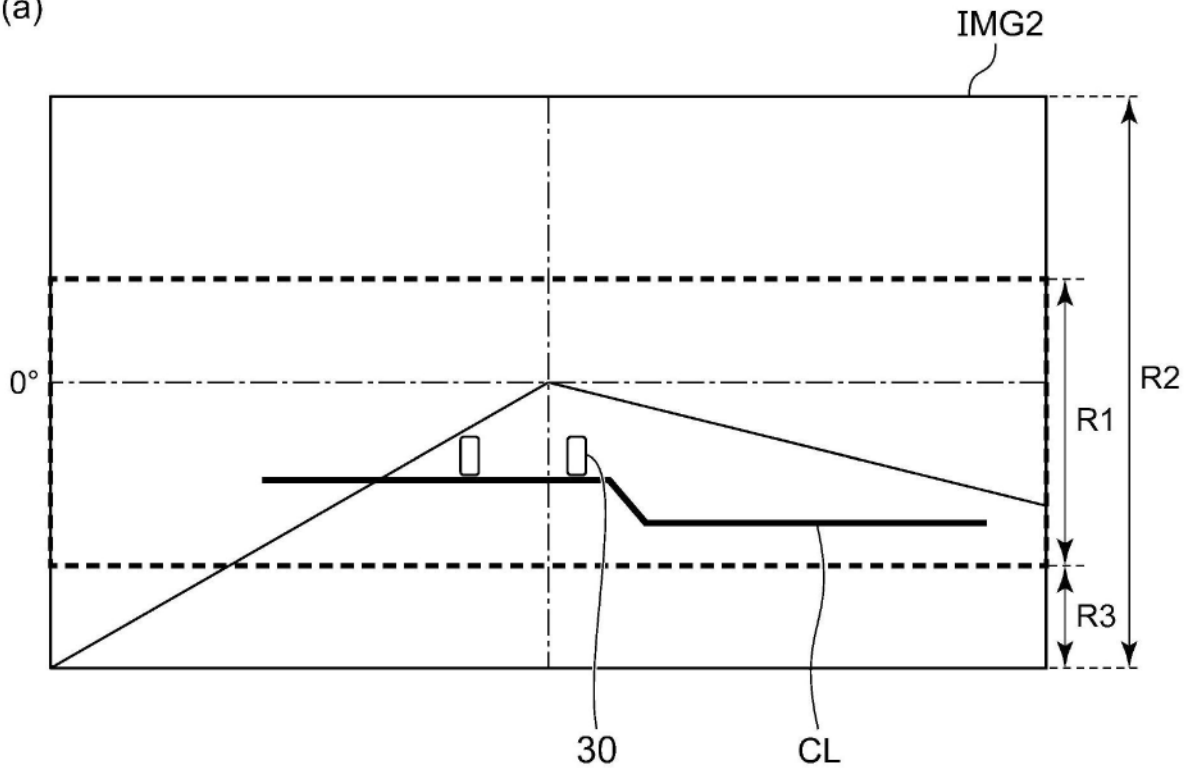


图6

(a)



(b)

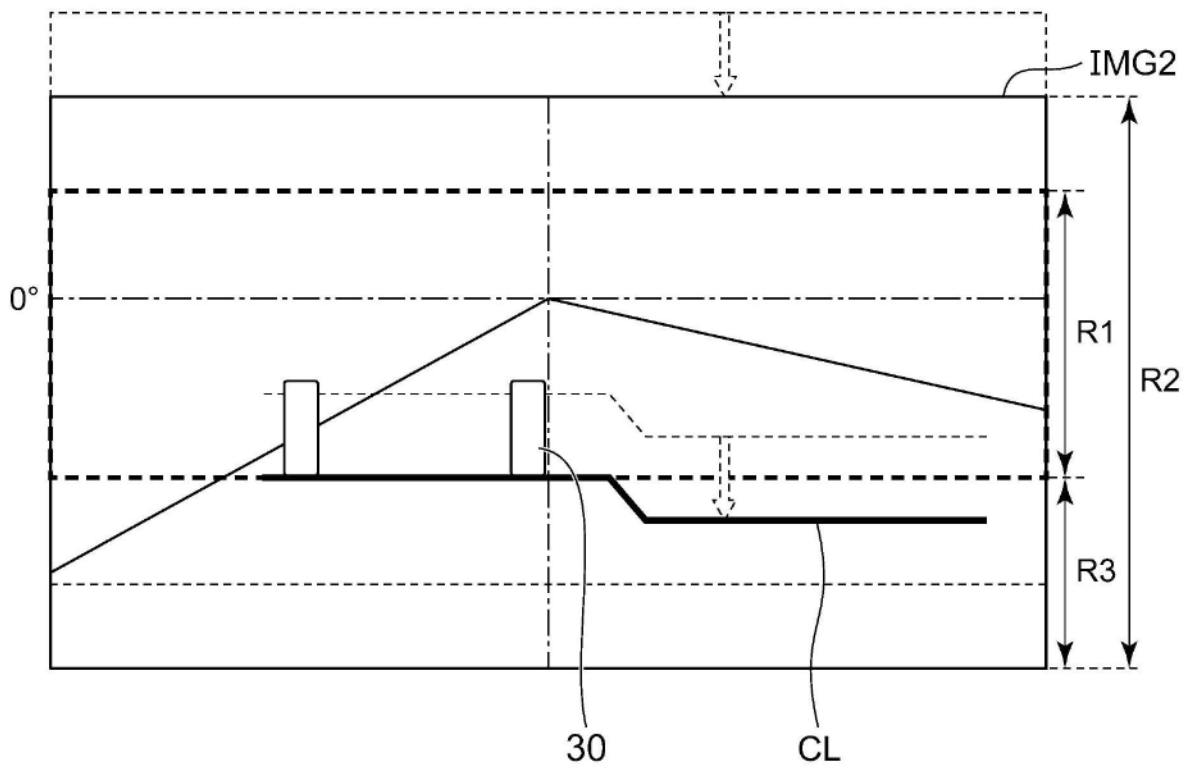


图7

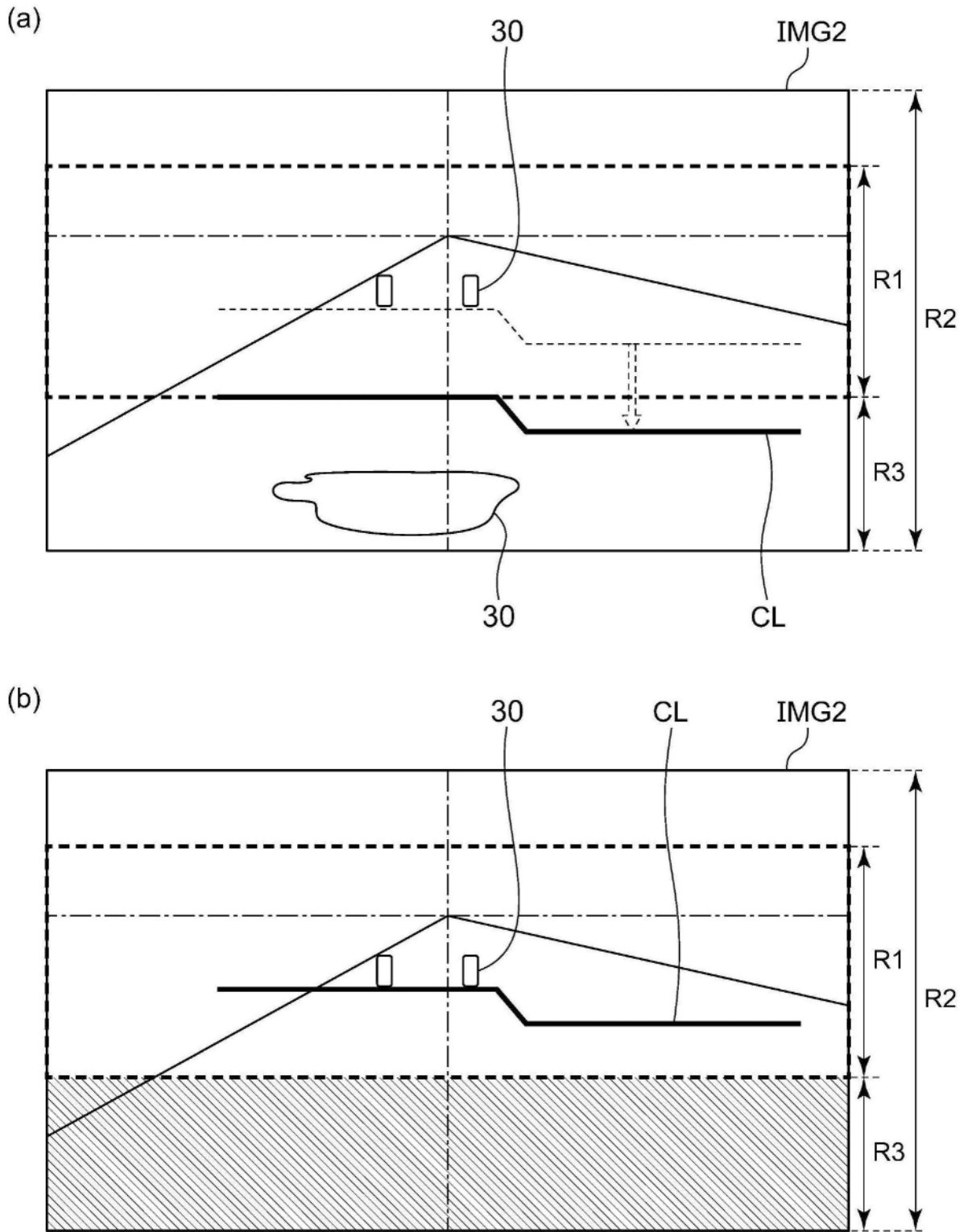


图8

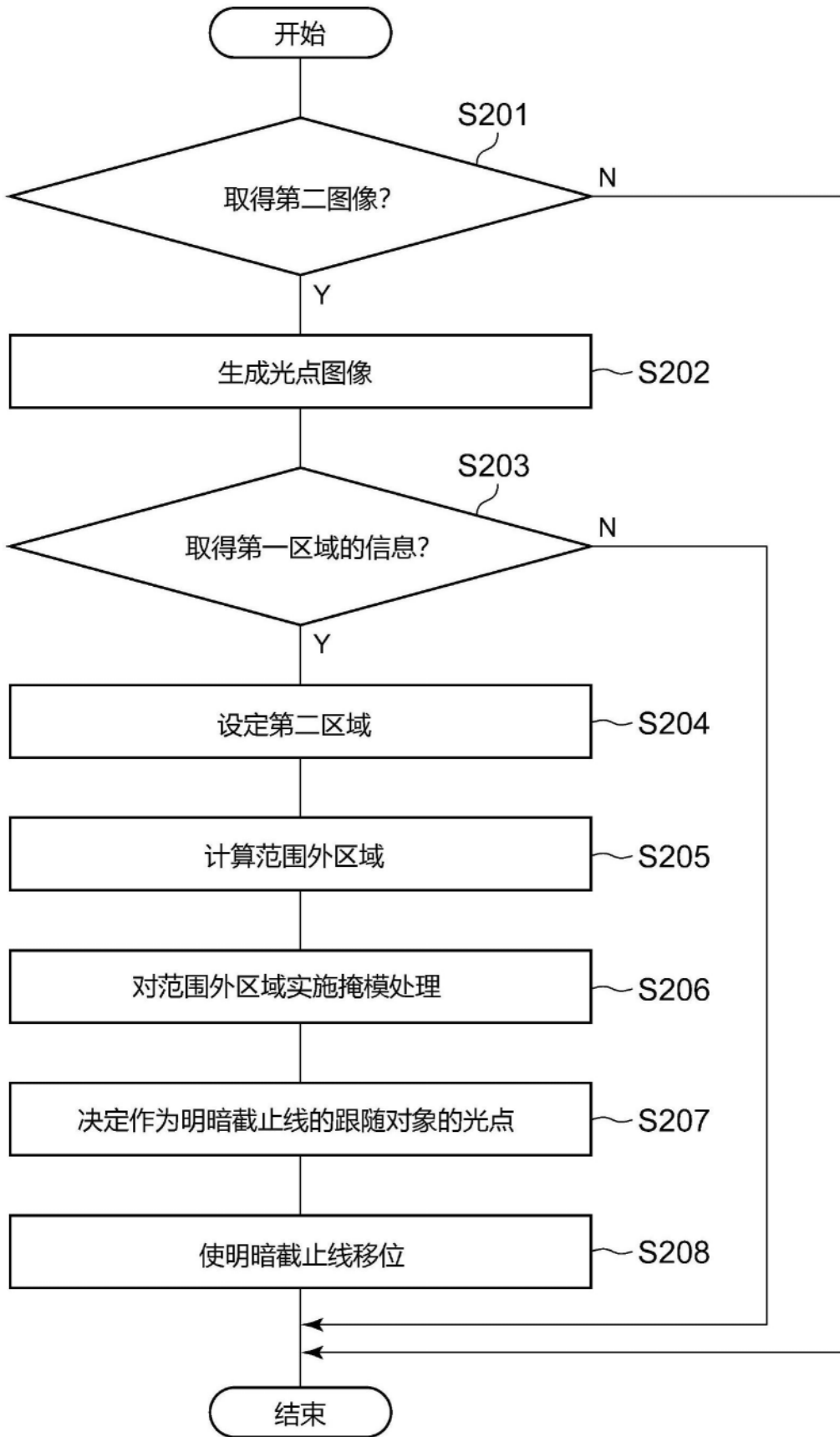


图9

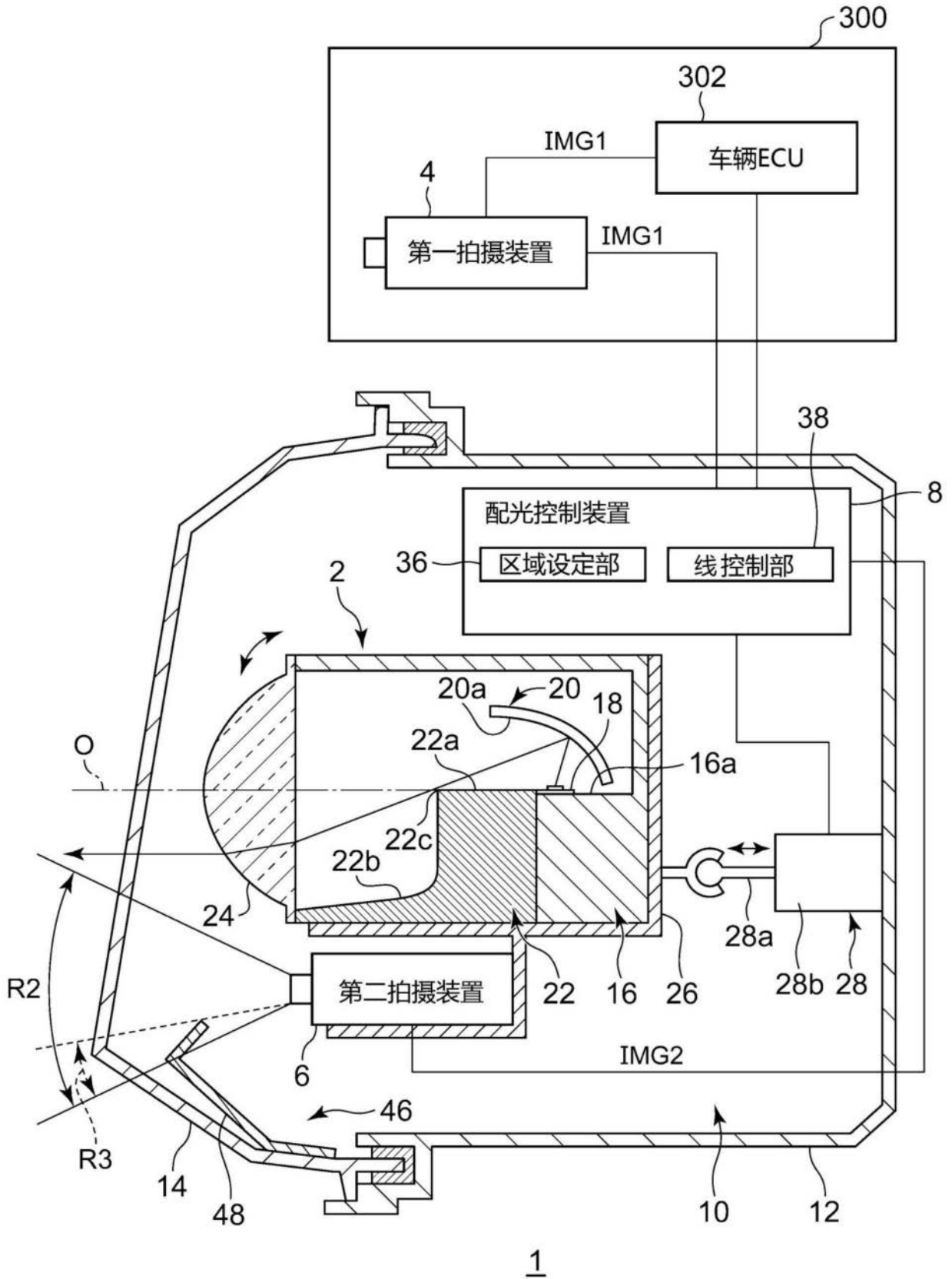


图10

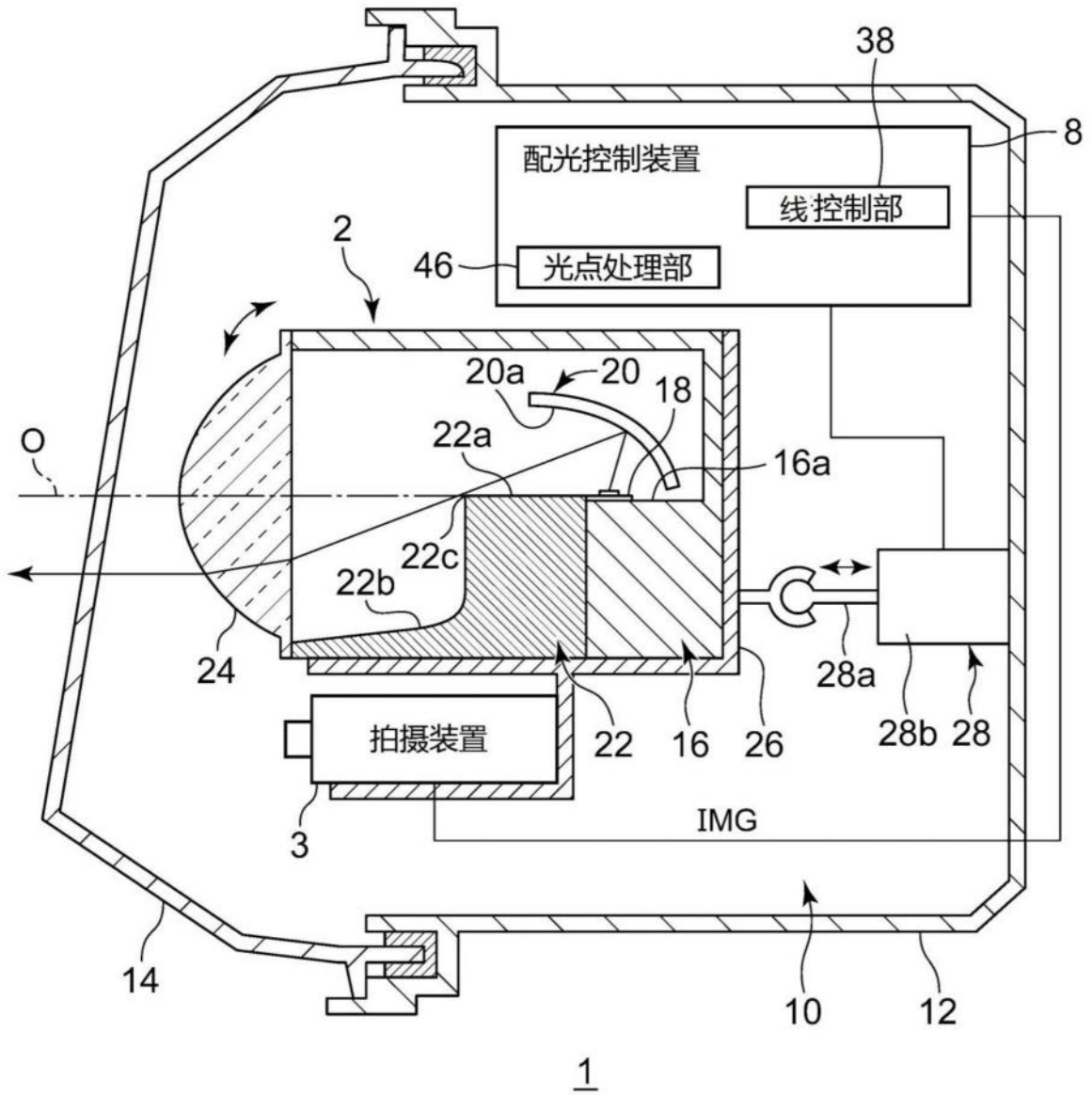
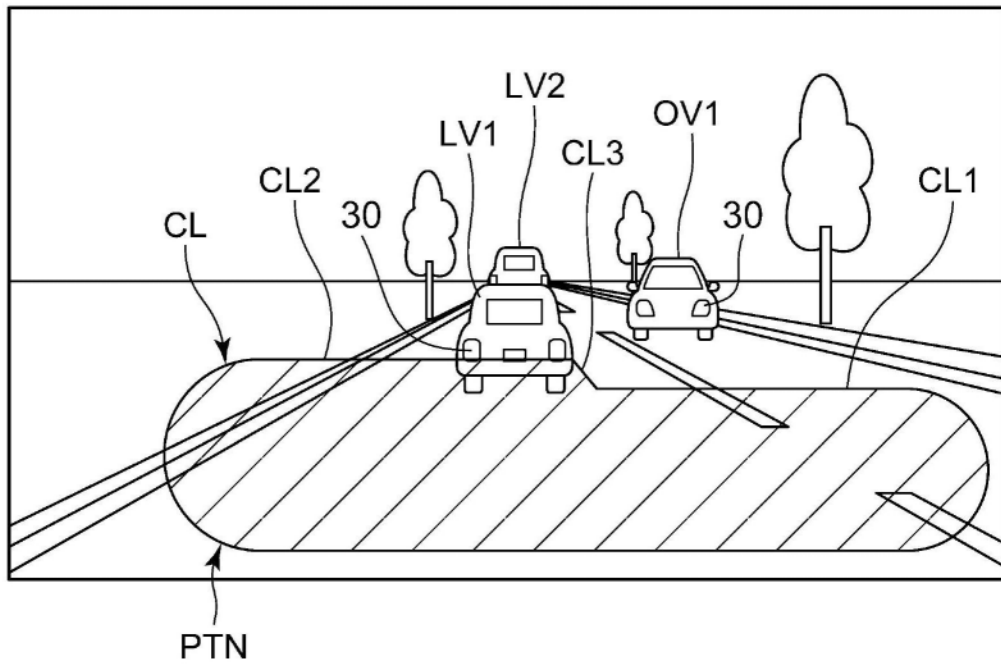


图11

(a)



(b)

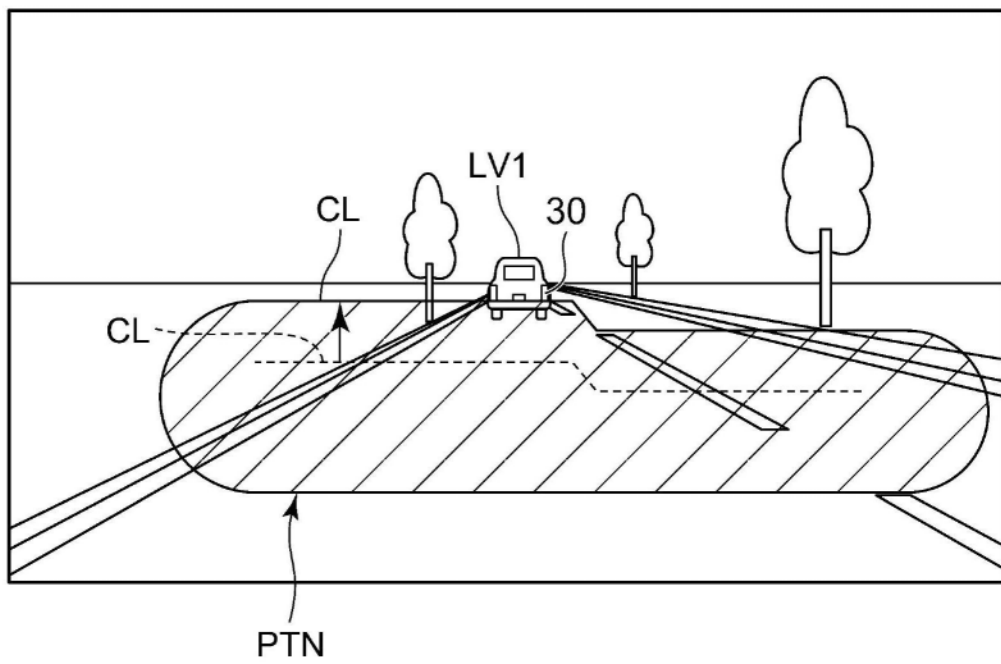


图12

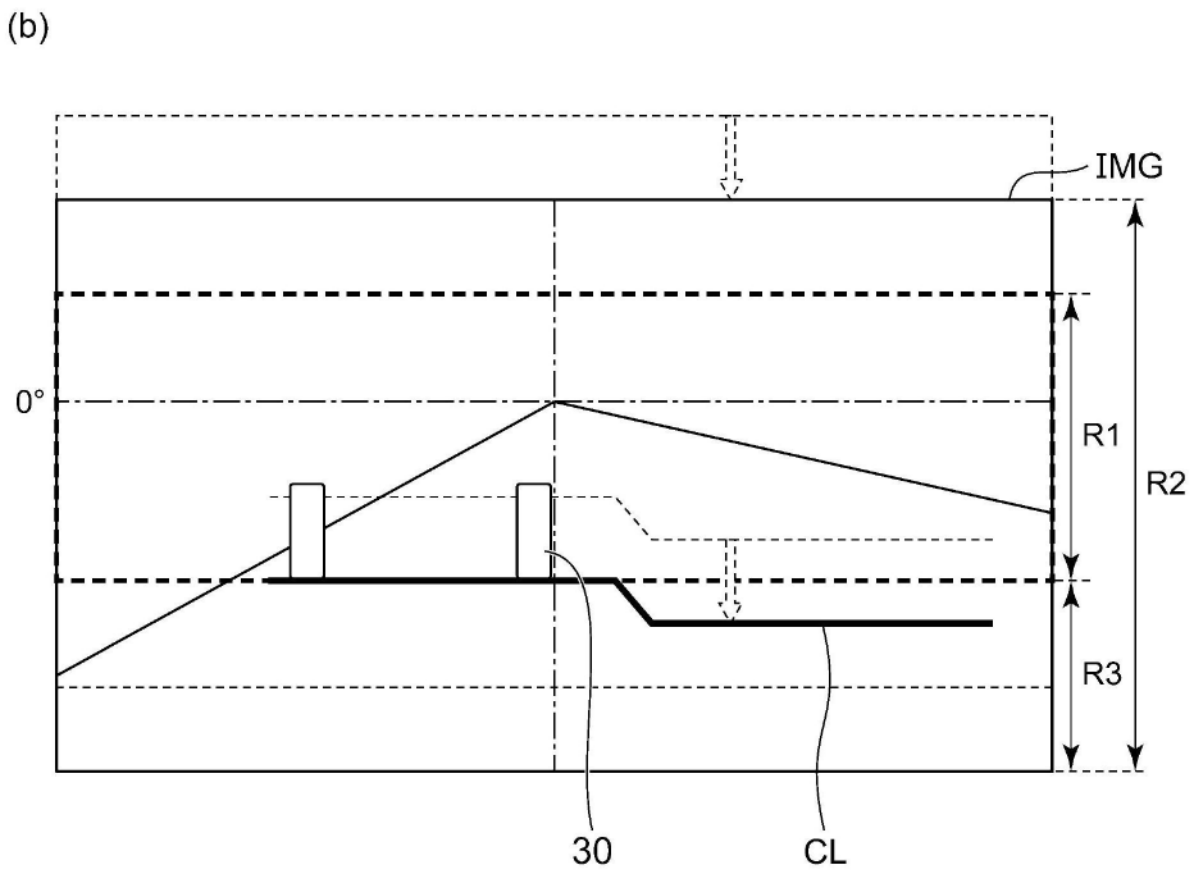
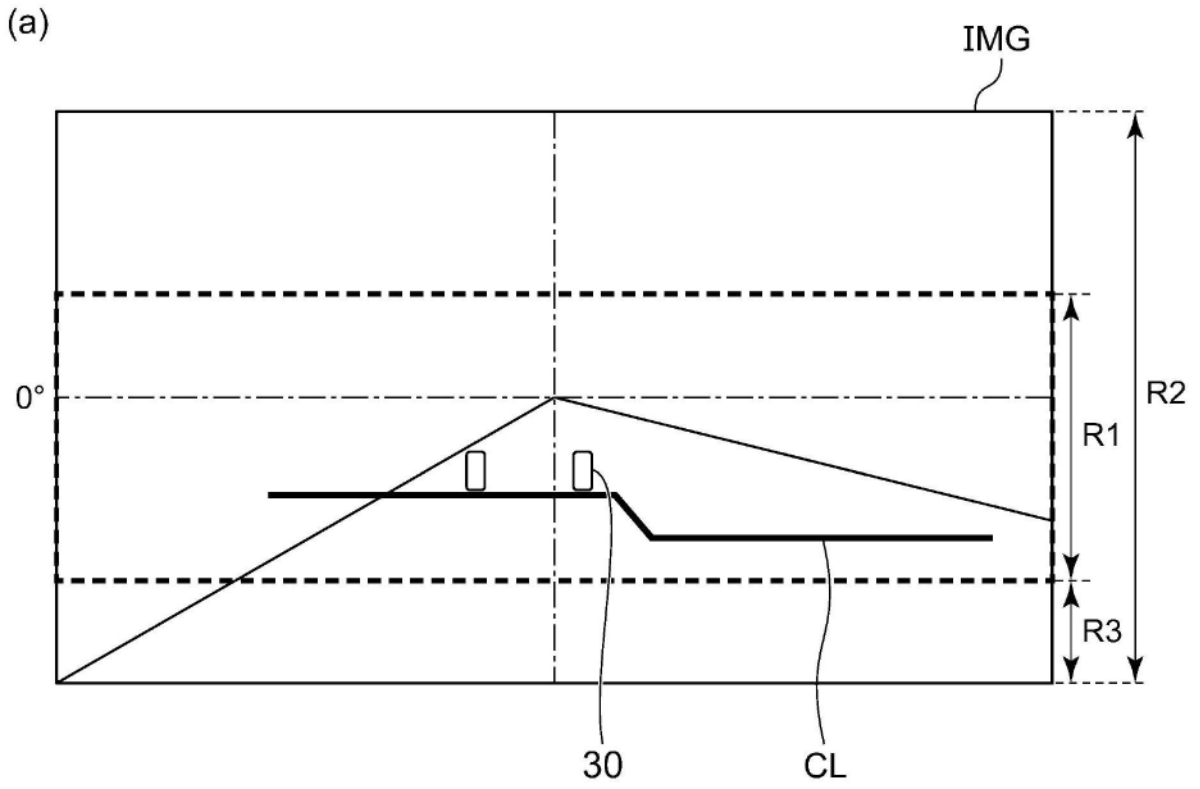


图13

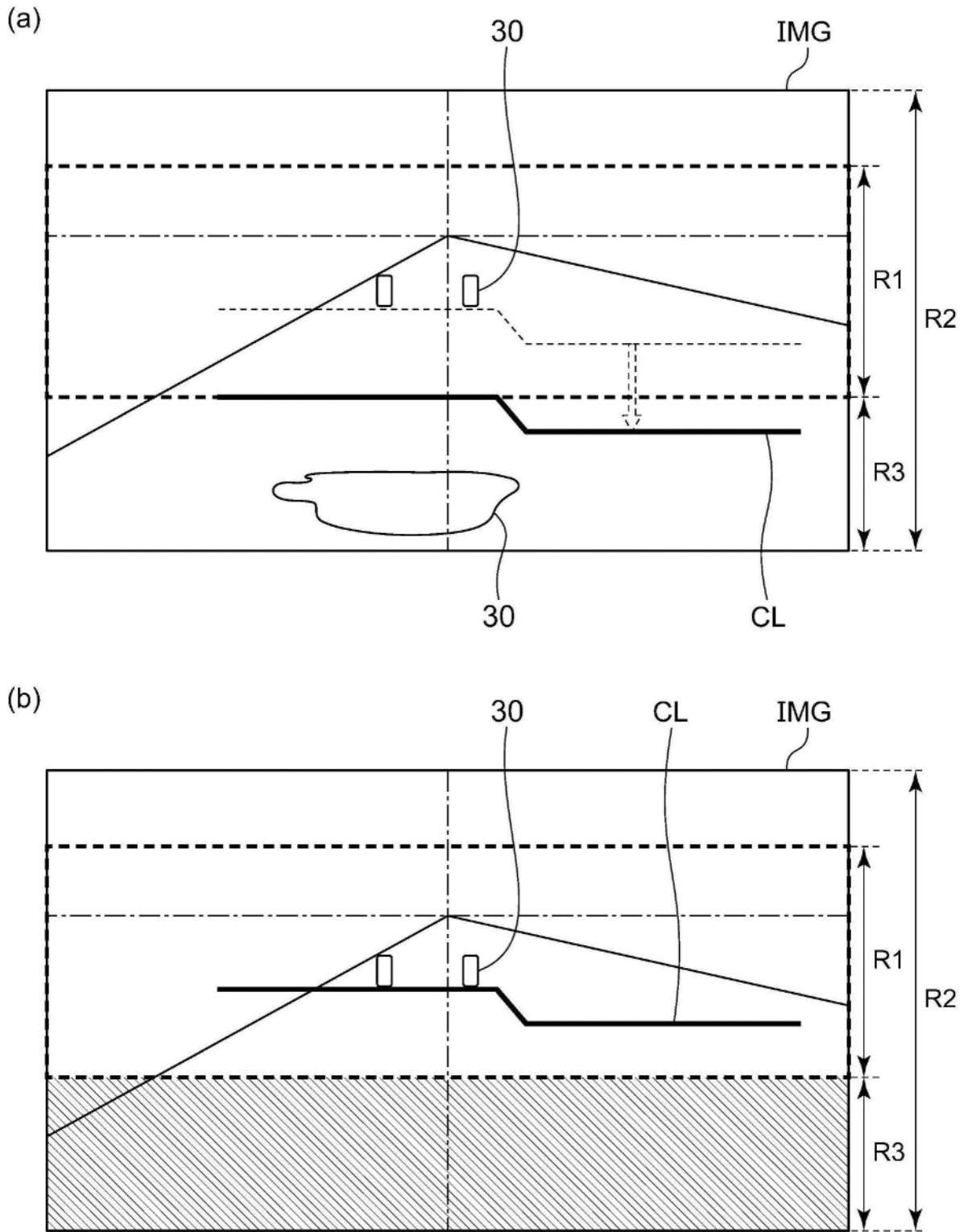


图14

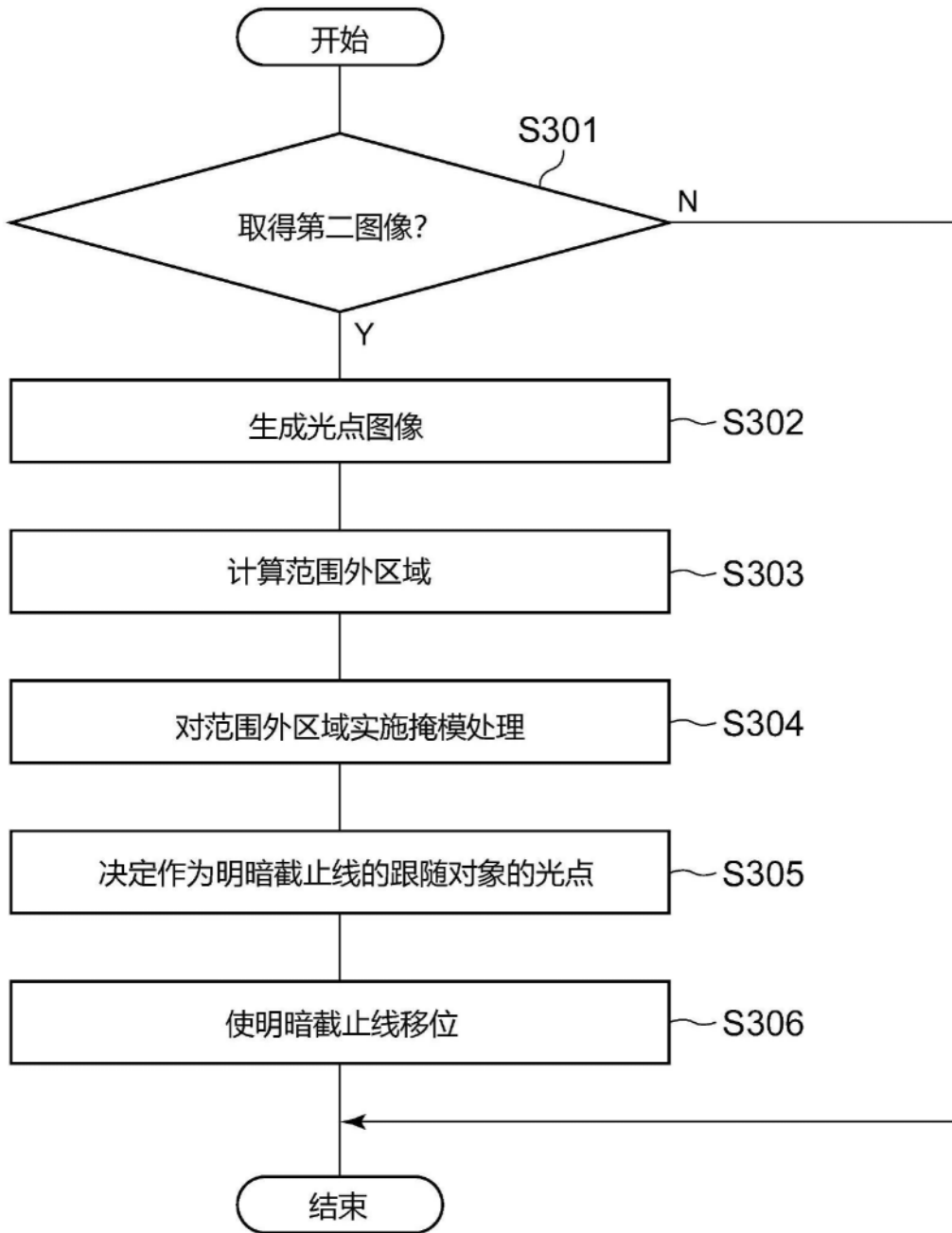


图15

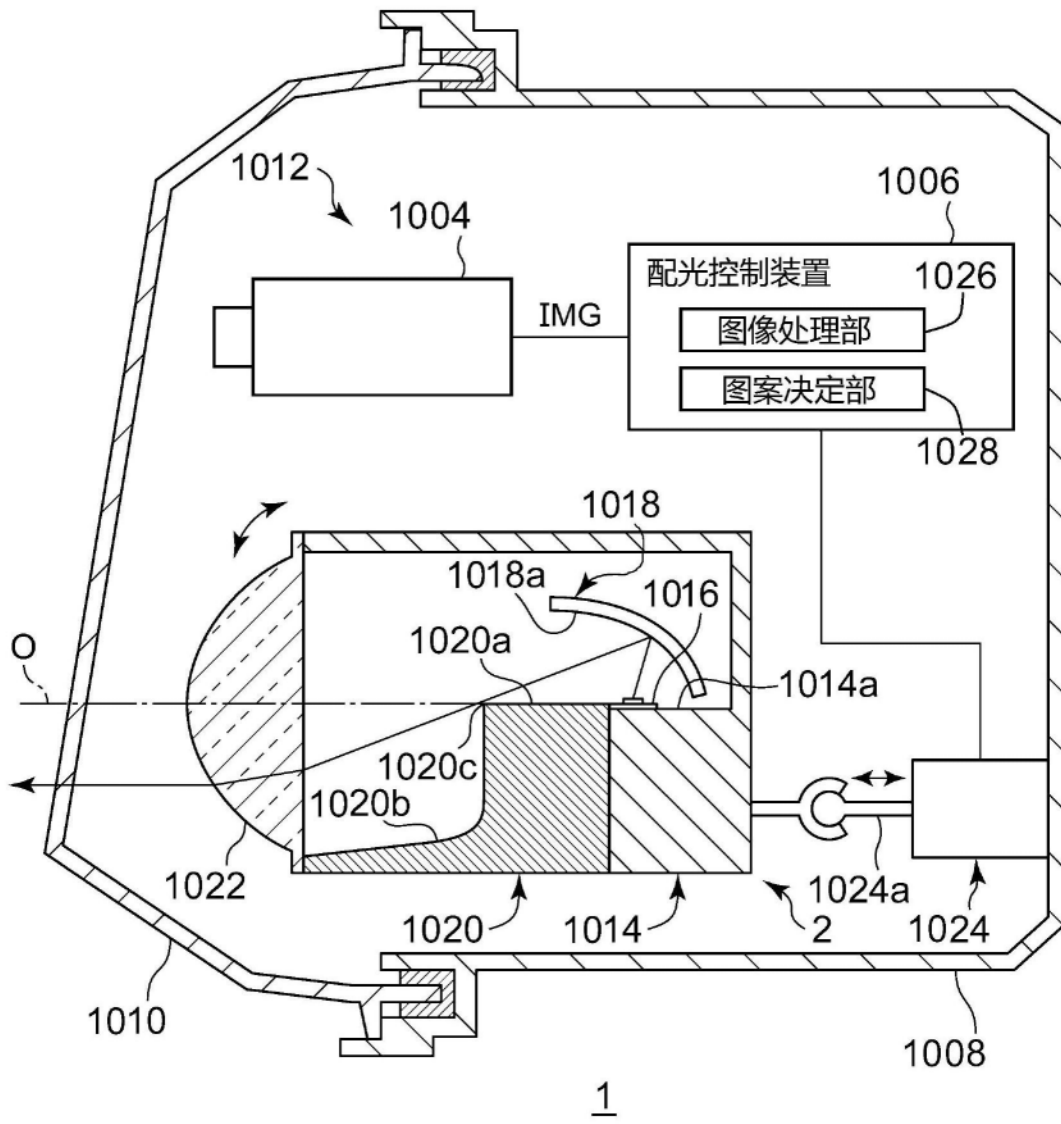
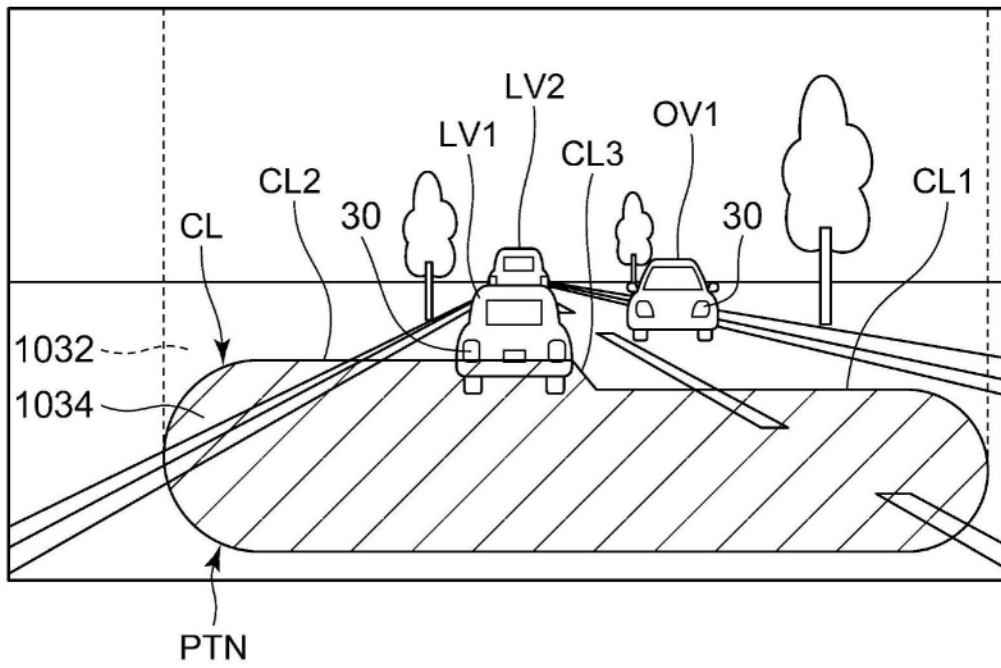


图17

(a)



(b)

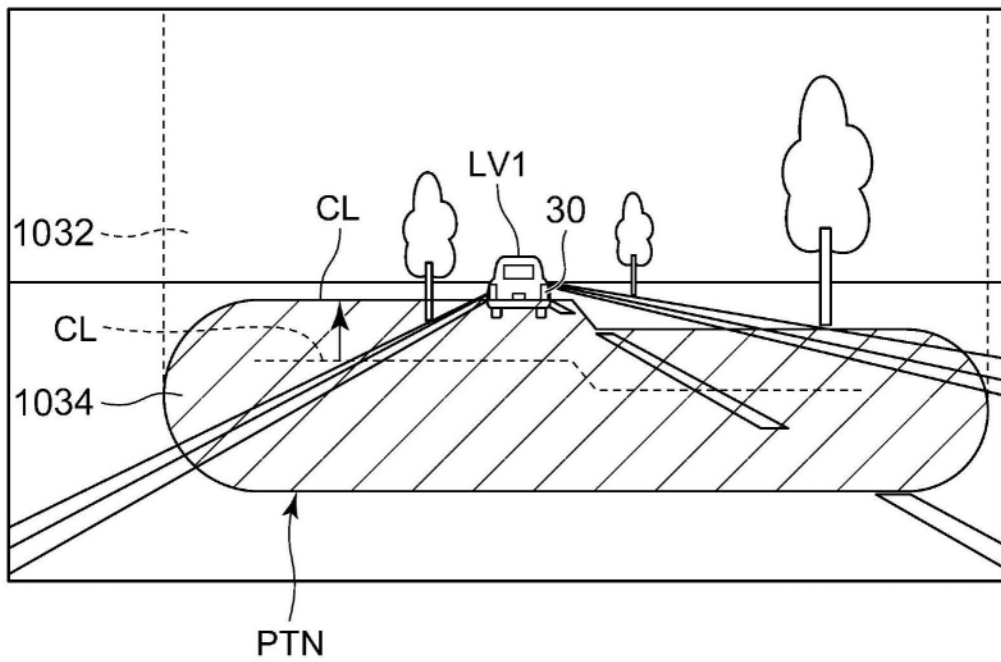


图18

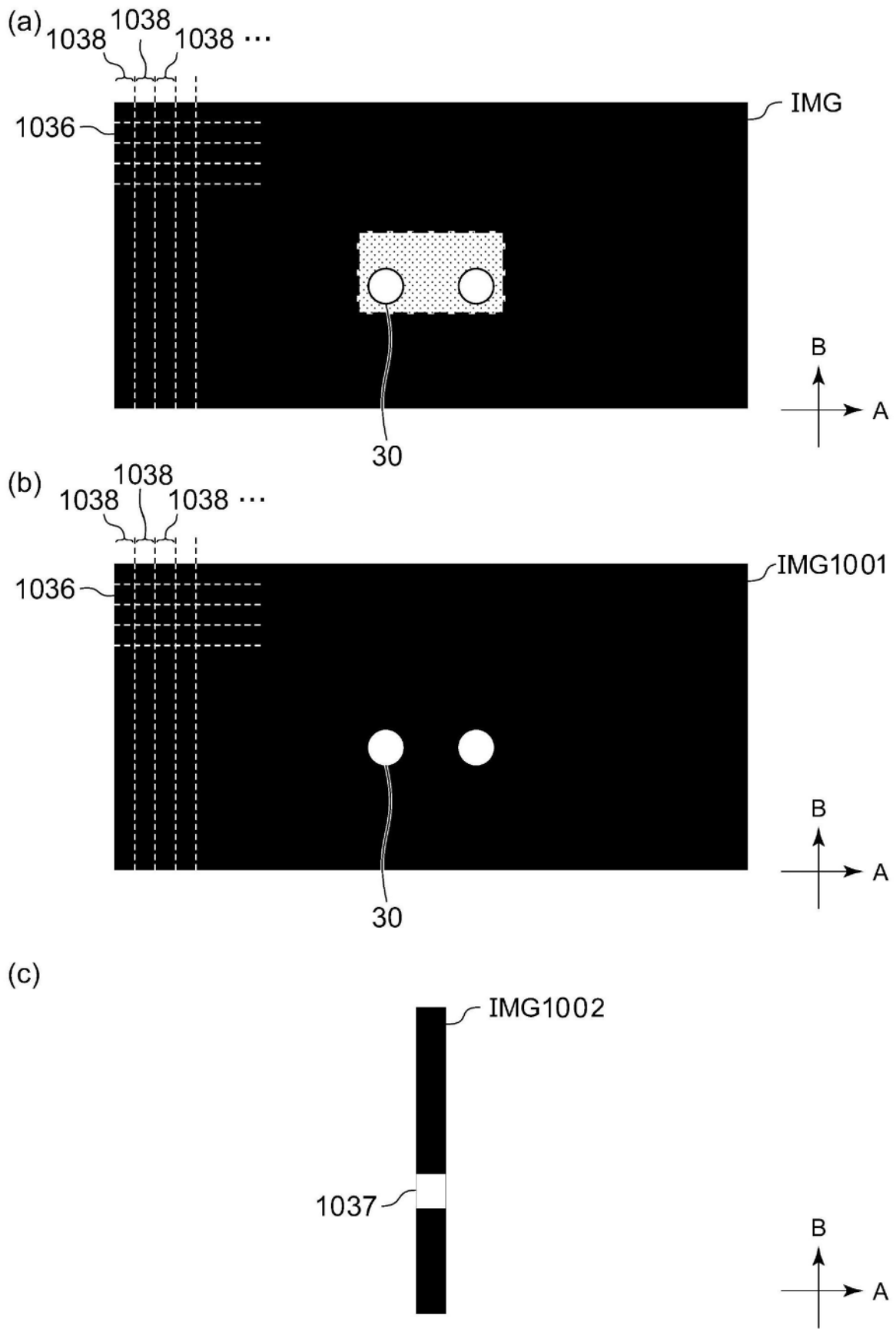


图19

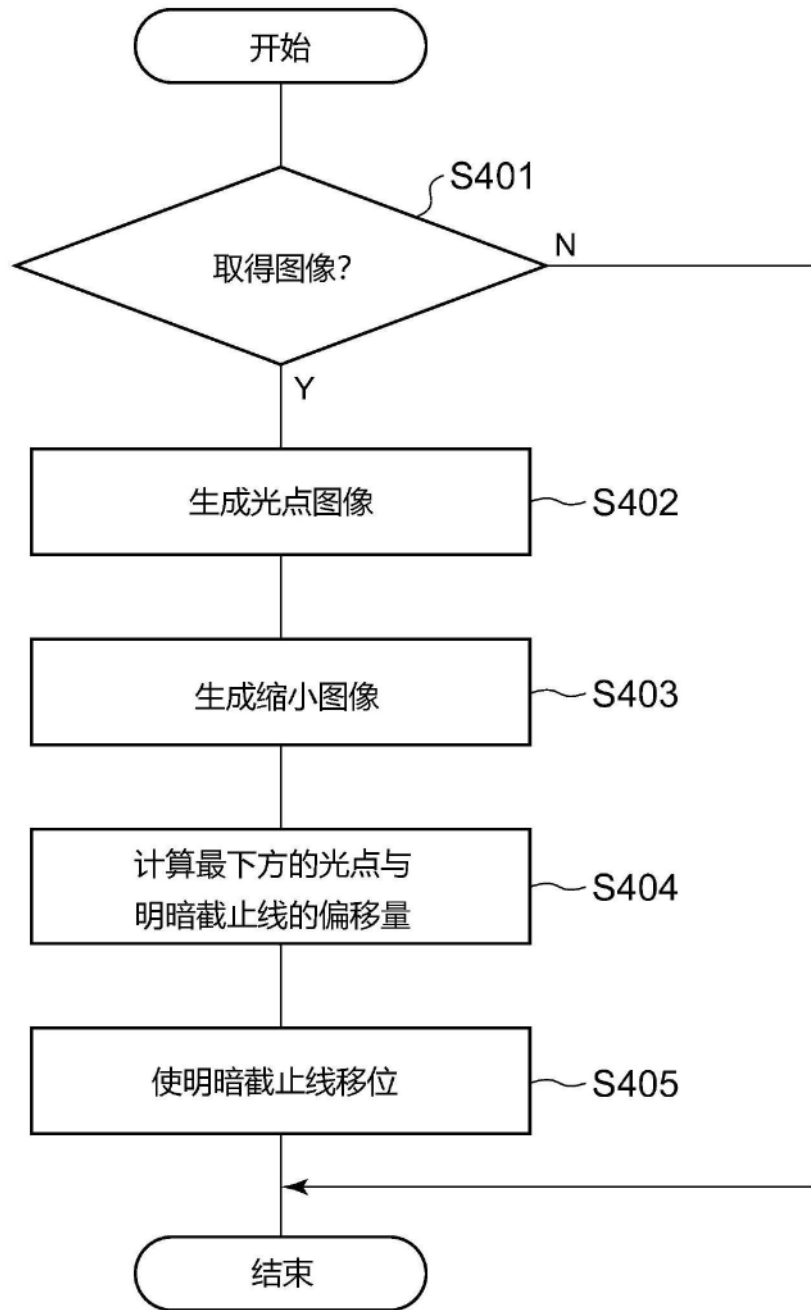
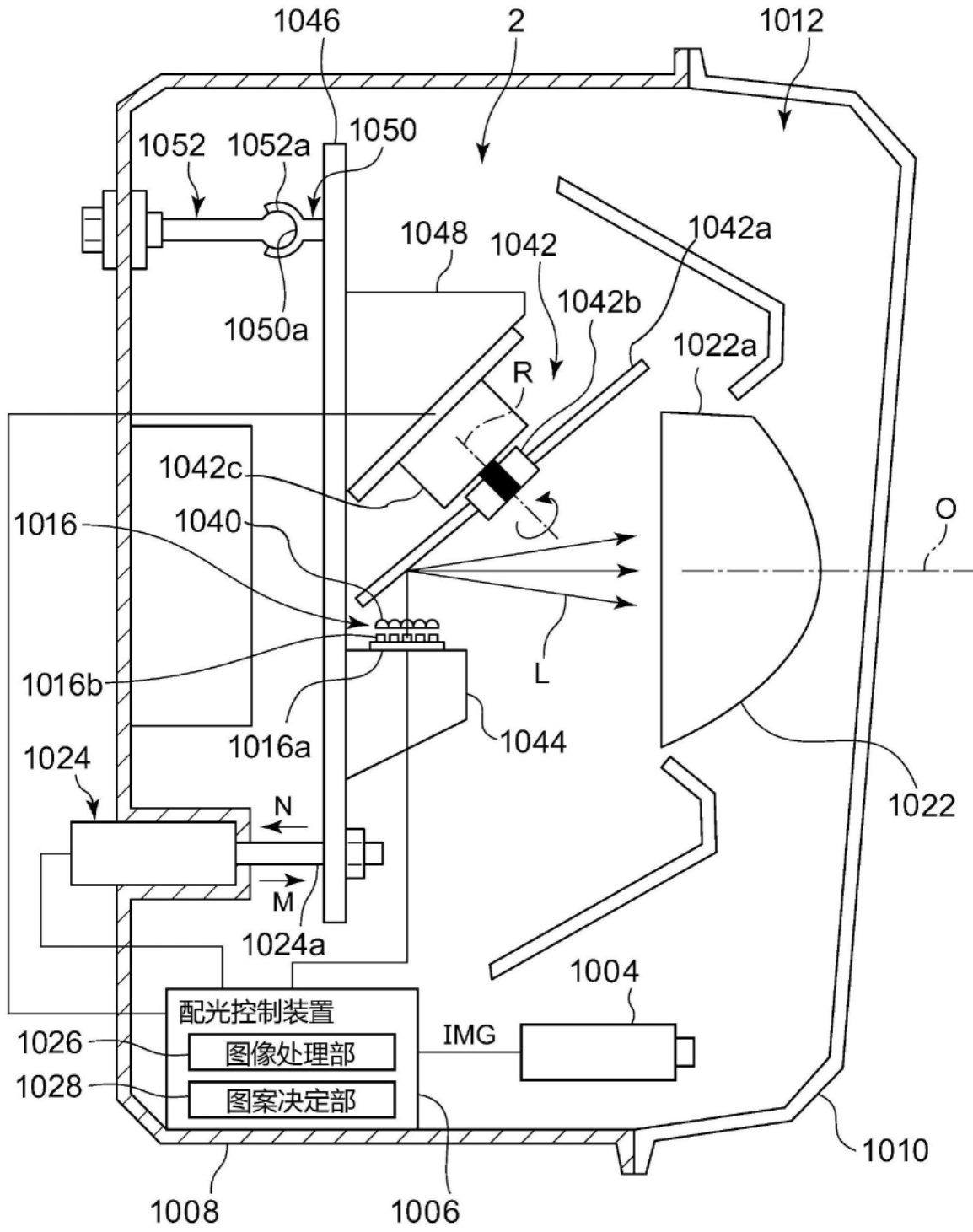


图20



1

图21

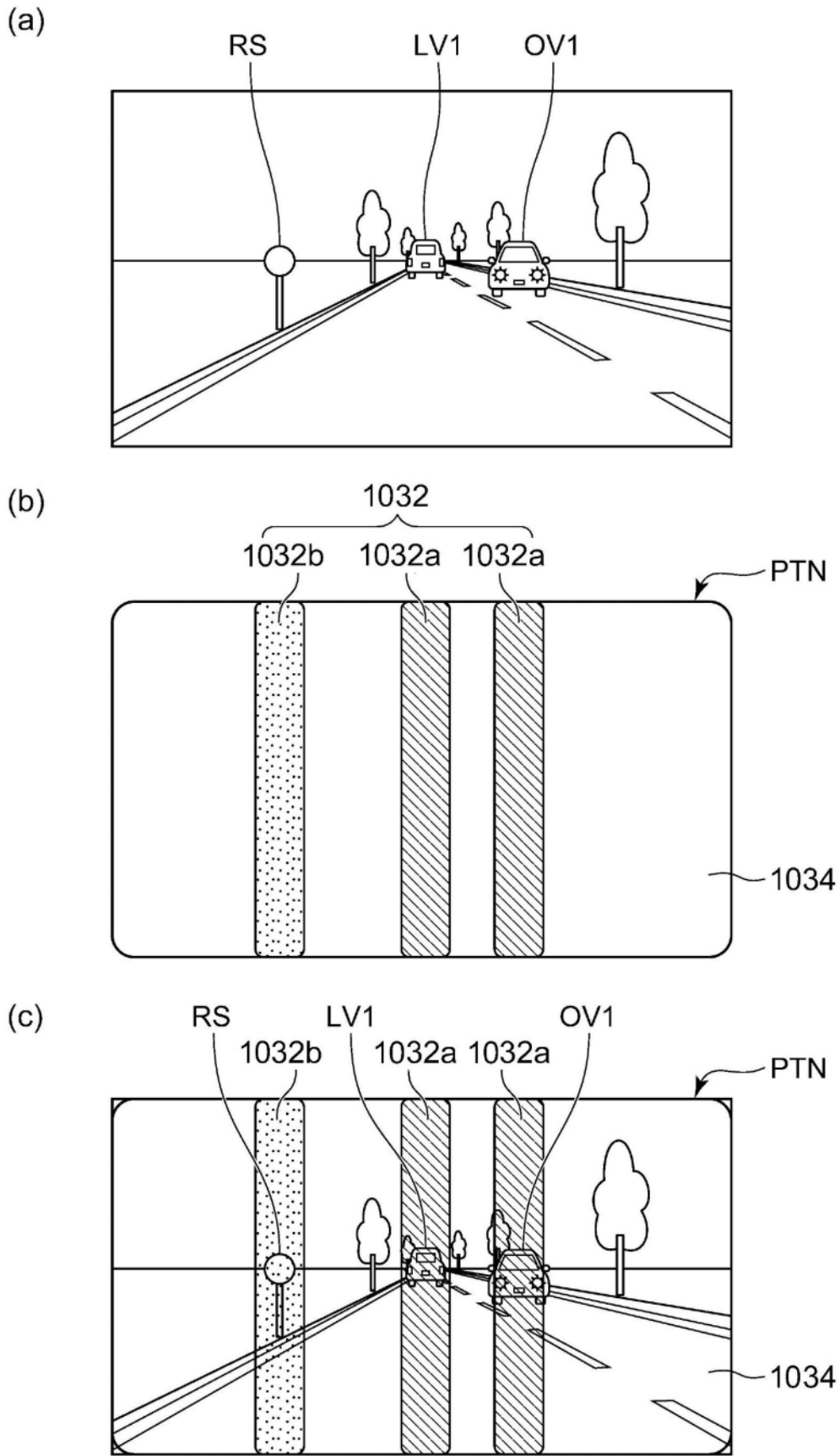


图22

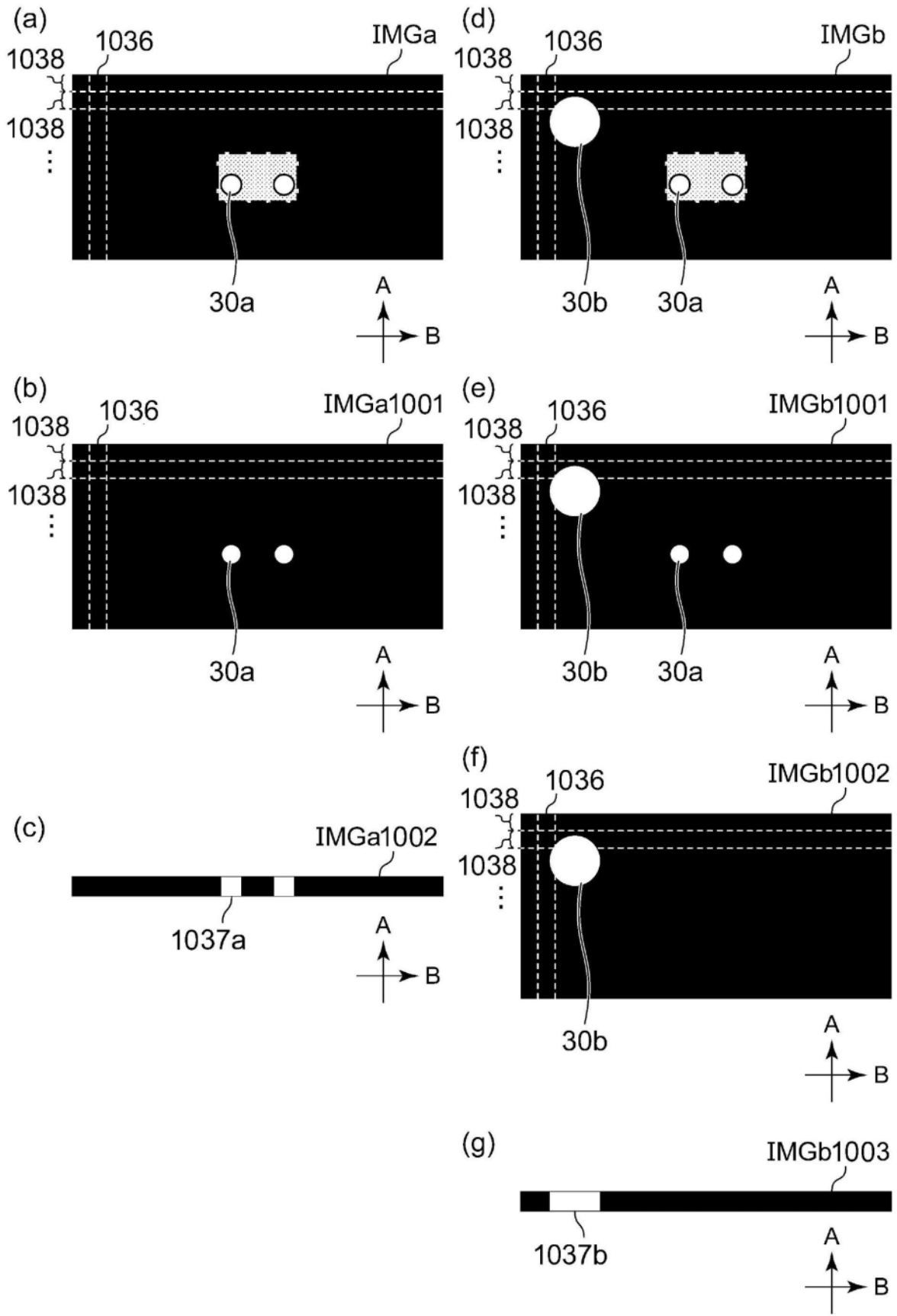


图23

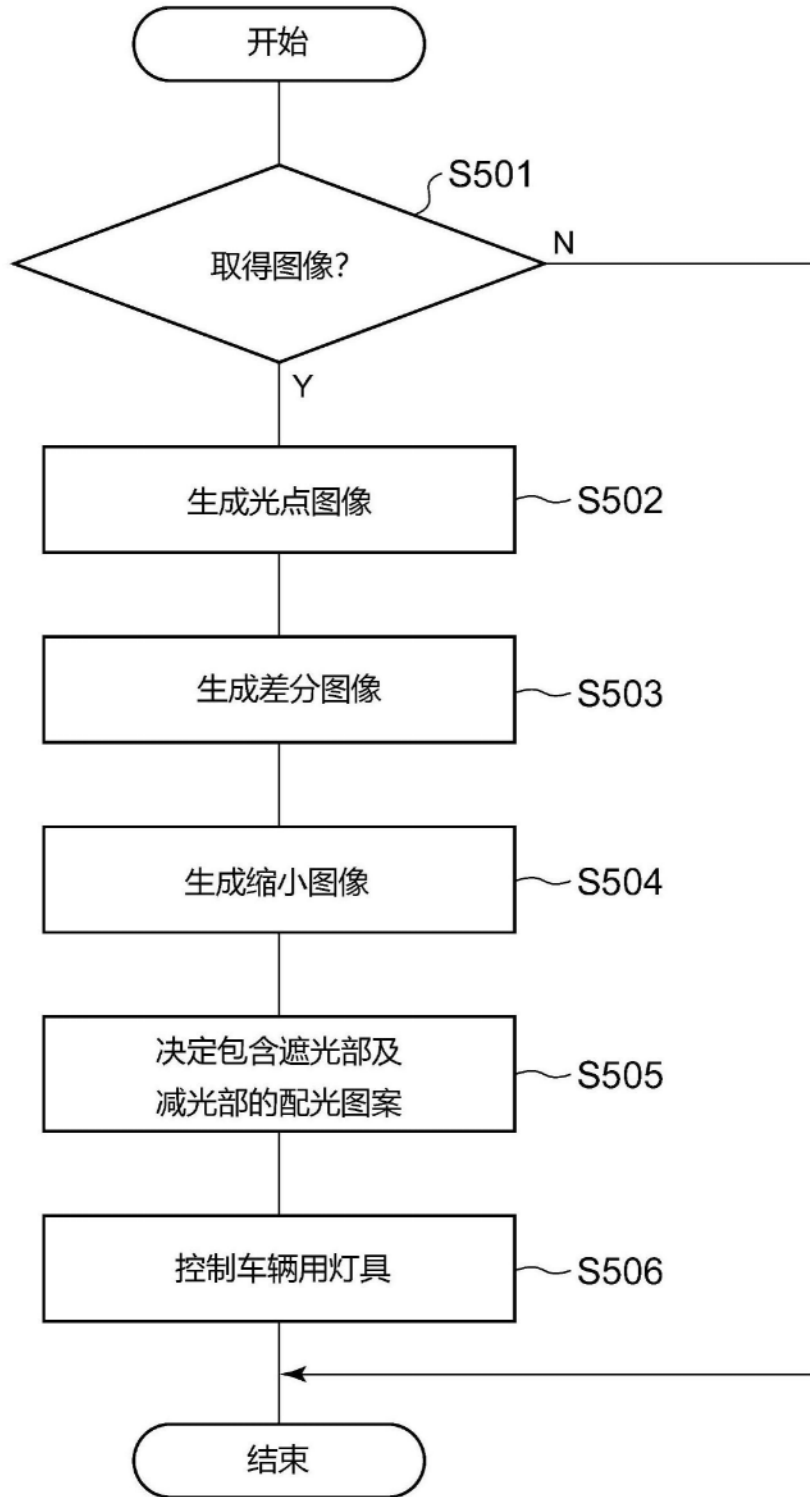


图24