



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119967682 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 09

(21) 申请号 202510228861.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.06.08

H05B 47/155 (2020.01)

B60Q 1/14 (2006.01)

(30) 优先权数据

H05B 47/165 (2020.01)

2020-100453 2020.06.09 JP

H05B 47/17 (2020.01)

2020-100454 2020.06.09 JP

H05B 47/20 (2020.01)

(62) 分案原申请数据

H05B 45/30 (2020.01)

202180041452.2 2021.06.08

H05B 45/50 (2022.01)

(71) 申请人 株式会社小系制作所

F21S 41/143 (2018.01)

地址 日本东京都

F21S 41/153 (2018.01)

(72) 发明人 真野光治 泽田浩孝 川端直树

F21S 41/663 (2018.01)

稻垣圭祐

F21W 102/13 (2018.01)

F21W 107/10 (2018.01)

(74) 专利代理机构 北京天达共和知识产权代理

F21Y 115/10 (2016.01)

事务所(特殊普通合伙)

11586

专利代理师 张嵩 薛仑

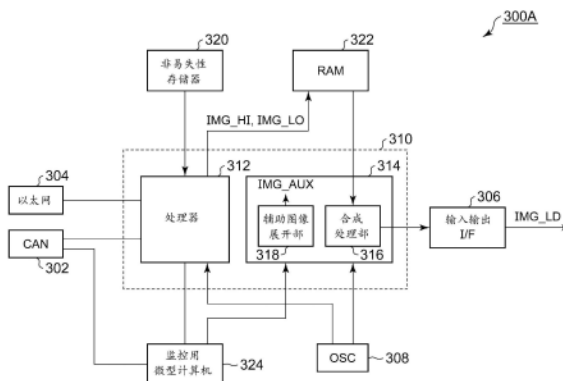
权利要求书2页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

车辆用灯具系统、配光控制器

(57) 摘要

配光控制器(300A)控制包括呈阵列状配置的多个像素的配光可变灯(200)。处理器(312)通过执行软件程序,生成规定配光可变灯(200)的配光的至少一个图像,写入易失性存储器(322)。监控用微型计算机(324)检测处理器(312)的异常。硬件逻辑电路(314)(i)在处理器(312)的正常状态下,根据易失性存储器(322)所写入的至少一个图像,生成应该输出至配光可变灯的配光图像数据(IMG_LD), (ii)在处理器(312)的异常状态下,根据不取决于处理器(312)而生成的辅助图像(IMG_AUX),生成配光图像数据(IMG_LD)。



1. 一种配光控制器,其特征在於,是控制包括呈阵列状配置的多个像素的配光可变灯的配光控制器,包括:

存储器,包括第一区域、第二区域、第三区域;

处理器,能够通过执行软件程序,将规定远光的配光的第一层图像写入存储器的所述第一区域,将规定所述远光的遮光部分的第二层图像写入所述存储器的所述第二区域,将规定近光的配光的第三层图像写入所述存储器的所述第三区域;以及

硬件逻辑电路,读取所述存储器所存储的所述第一层图像至所述第三层图像,并合成所述第一层图像至所述第三层图像而生成配光图像数据。

2. 根据权利要求1所述的配光控制器,其特征在於,

所述第二层图像的各像素包含表示所述第一层图像的对应像素的透明度的阿尔法值,所述硬件逻辑电路根据所述第二层图像,合成所述第一层图像和所述第三层图像。

3. 根据权利要求2所述的配光控制器,其特征在於,

所述第二层图像的阿尔法值在遮光部分的边界处逐渐变化。

4. 根据权利要求1所述的配光控制器,其特征在於,

所述处理器根据规定作为所述近光的基础的配光的基准图像,生成所述第三层图像。

5. 根据权利要求4所述的配光控制器,其特征在於,

所述基准图像覆盖比所述近光的照射范围更广的区域,

所述处理器裁剪所述基准图像的一部分,生成所述第三层图像。

6. 根据权利要求5所述的配光控制器,其特征在於,

所述基准图像至少针对水平方向,覆盖比所述近光的照射范围更广的区域,

所述处理器通过改变所述基准图像的水平方向的裁剪位置,实现电子转动。

7. 根据权利要求5所述的配光控制器,其特征在於,

所述基准图像至少针对垂直方向,覆盖比所述近光的照射范围更广的区域,

所述处理器通过改变所述基准图像的垂直方向的裁剪位置,实现校平调整。

8. 根据权利要求4至7的任一项所述的配光控制器,其特征在於,

还包括存储所述基准图像的非易失性存储器。

9. 根据权利要求1至7的任一项所述的配光控制器,其特征在於,

所述存储器还包括第四区域,

所述处理器将规定所述远光的配光的第四层图像写入所述存储器的所述第四区域,

所述硬件逻辑电路将所述存储器存储的所述第一层图像至所述第四层图像合成,来生成所述配光图像数据。

10. 根据权利要求9所述的配光控制器,其特征在於,

所述处理器通过缩放所述第一层图像中描绘的图案,生成所述第四层图像中描绘的图案。

11. 一种车辆用灯具系统,其特征在於,包括:

权利要求1至10的任一项所述的配光控制器;以及

被基于所述配光控制器生成的配光图案而控制的配光可变灯。

12. 一种控制方法,其特征在於,是包括呈阵列状配置的多个像素的配光可变灯的控制方法,包括:

将规定远光的配光的第一层图像写入存储器的第一区域的步骤；
将规定所述远光的遮光部分的第二层图像写入所述存储器的第二区域的步骤；
将规定近光的配光的第三层图像写入所述存储器的第三区域的步骤；
通过硬件逻辑电路将所述存储器中存储的所述第一层图像至所述第三层图像合成，生成配光图像数据的步骤；以及
将所述配光图像数据的各像素的像素值转换为PWM信号，控制对应的像素的步骤。

车辆用灯具系统、配光控制器

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆用灯具。

背景技术

[0002] 车辆用灯具通常能够切换近光和远光。近光是以规定的照度对本车附近照明的光,以对于对向车或前行车不造成炫光的方式确定配光规定,主要在市区行驶时使用。另一方面,远光是以相对较高的照度对前方较广的范围及远方照明的光,主要在对向车或前行车较少的道路高速行驶时使用。因此,远光与近光相比较驾驶员的视野性更好,存在会对存在于车辆前方的车辆的驾驶员或行人造成炫光的问题。

[0003] 近年来,提出了一种根据车辆的周围的状态,动态、适应性地控制远光的配光图案的ADB(Adaptive Driving Beam:自适应光束调整)的方案。ADB技术检测车辆的前方的前行车、对向车或行人的有无,将与车辆或行人对应的区域减光或灭灯等,降低对车辆或行人造成的炫光。

[0004] 作为ADB灯,提出了LED(发光二极管)阵列方式的灯。图1是LED阵列方式的ADB灯的框图。ADB灯1包括LED阵列10、配光控制器20、电源电路30。LED阵列10包括呈阵列状配置的多个LED12和驱动多个LED12的LED驱动器14。各LED12对应于像素。LED驱动器14包括与各像素对应的电流源(开关),通过控制电流源的接通、关闭,切换各像素的接通、关闭。

[0005] 电源电路30向LED阵列10供给电源电压 V_{DD} 。配光控制器20生成指定多个像素的接通、关闭的控制信号,发送给LED阵列10。LED阵列10的出射光束经由未图示的光学系统,照射在假想铅直屏幕40上。在假想铅直屏幕40上,形成有与多个发光元素12的接通、关闭对应的配光图案42。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2018—172038号公报

发明内容

[0009] 课题1.若将配光控制器20中的配光图案的生成处理仅交给进行软件控制的微型计算机,则当微型计算机不能工作时,则不再能控制LED阵列10。

[0010] 课题2.在LED阵列10的分辨率较低的系统,能够使用通用的微型计算机生成配光图案。

[0011] 然而,若LED阵列10的分辨率升高(例如高于 100×100 时),在通用的微型计算机中无法增加处理,不能直接转用低分辨率系统的架构。

[0012] 本公开是鉴于相关状况而得到的,其一方案的例示性的目的之一在于,提供一种提高功能安全的灯具系统及配光控制器。此外,其他方案的例示性的目的之一,在于提供一种能够生成高分辨率的配光图案的配光控制器。

[0013] 用于解决技术问题方法

[0014] 1.本公开的一方案涉及控制包括呈阵列状配置的多个像素的配光可变灯的配光控制器。配光控制器包括：存储器；处理器，通过执行软件程序，生成规定配光可变灯的配光的至少一个图像，写入存储器；异常检测器，检测处理器的异常；以及硬件逻辑电路，(i) 在处理器的正常状态下，根据存储器所写入的至少一个图像，生成应该输出至配光可变灯的配光图像数据，(ii) 在处理器的异常状态下，根据不依赖于处理器而生成的辅助图像，生成配光图像数据。

[0015] 2.本公开的一方案涉及控制包括呈阵列状配置的多个像素的配光可变灯的配光控制器。配光控制器包括：存储器，包括第一区域、第二区域、第三区域；处理器，通过执行软件程序，能够将规定远光的配光的第一层图像写入存储器的第一区域，将规定远光的遮光部分的第二层图像写入存储器的第二区域，将规定近光的配光的第三层图像写入存储器的第三区域；以及硬件逻辑电路，读取存储器中所存储的第一层图像至第三层图像，并将第一层图像至第三层图像合成，来生成配光图像数据。

[0016] 此外，将上述构成要素的任意组合、将本公开的构成要素或表现在方法、装置、系统等之间转换的方案作为本公开的方案也是有效的。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本公开的一方案，可以生成高分辨率的配光图案。

附图说明

[0019] 图1是LED阵列方式的ADB灯的框图。

[0020] 图2是实施方式的灯具系统的框图。

[0021] 图3是示出配光控制器的构成的框图。

[0022] 图4是说明图3的配光控制器的工作的图。

[0023] 图5是说明阿尔法混合或者基于加法合成的多层的合成处理的图。

[0024] 图6的(a)、(b)是说明第三层图像的生成的图。

[0025] 图7是说明远光的配光控制的图。

[0026] 图8是示出具备图2的灯具系统的前照灯的图。

[0027] 图9是与配光控制器的功能安全相关的框图。

[0028] 图10是说明实施例1的硬件逻辑电路的动作的流程图。

[0029] 图11是说明实施例2的硬件逻辑电路的动作的流程图。

[0030] 图12是说明实施例3的硬件逻辑电路的动作的流程图。

[0031] 图13的(a)是示出理想的近光的配光图案PTN_L0的图，图13的(b)、(c)是示出辅助图像IMG_AUX的示例的图。

具体实施方式

[0032] (实施方式的概要)

[0033] 说明本公开的几个例示性的实施方式的概要。该概要作为后述的详细说明的序言，以实施方式的基本性理解为目的，简要说明一个或多个实施方式的几个概念，并不在于限定发明或公开的范围。该概要并不是能想到的所有实施方式的概括性的概要，目的并不在于确定所有实施方式的重要要素，或划定一部分或所有方案的范围。为了方便起见，“一

实施方式”有时用作指代本说明书所公开的一个实施方式(实施例或变形例)或多个实施方式(实施例或变形例)。

[0034] 一实施方式的配光控制器控制包括呈阵列状配置的多个像素的配光可变灯。配光控制器包括:存储器;处理器,通过执行软件程序,生成规定配光可变灯的配光的至少一个图像,写入存储器;异常检测器,检测处理器的异常;以及硬件逻辑电路,(i)在处理器的正常状态下,根据存储器中写入的至少一个图像,生成应输出至配光可变灯的配光图像数据,(ii)在处理器的异常状态下,根据不依赖于处理器而生成的辅助图像,生成配光图像数据。

[0035] 配光控制器在处理器的异常状态下,不利用处理器就能够生成或取得用于规定简单的配光的辅助图像。因此,在处理器的异常状态下,能够根据辅助图像生成配光图像数据,可以维持配光可变灯的亮灯。

[0036] 在一实施方式中,处理器生成的至少一个图像可以包含规定远光的配光的远光图像,及规定近光的配光的近光图像。硬件逻辑电路也可以在处理器的正常状态下,合成远光图像和近光图像,生成配光图像数据。

[0037] 在一实施方式中,在处理器的异常状态下,硬件逻辑电路也可以在存储器的写入近光图像的区域中,写入包含规定的形状的辅助图像。

[0038] 根据该构成,在处理器发生异常的情况下,硬件逻辑电路对存储器写入规定简单的近光配光的辅助图像,其后可以根据自身写入的辅助图像,生成配光图像数据,可以维持配光可变灯的近光亮灯。

[0039] 在一实施方式中,在处理器的异常状态下,硬件逻辑电路也可以不将辅助图像写入存储器中,而是作为配光图像数据直接输出。通过减少存储器访问,可以减少存储器的发热。在处理器因高温而成为异常状态的情况下,可以防止处理器因存储器而被加热,可以在短时间冷却。

[0040] 在一实施方式中,异常检测器还可以构成为能够检测存储器的异常。在存储器的异常状态下,硬件逻辑电路也可以不将辅助图像写入存储器中,而是作为配光图像数据直接输出。由此,即使在存储器的异常状态下,也可以维持配光可变灯的亮灯。

[0041] 在一实施方式中,辅助图像也可以是,比穿过近光配光的拐点的水平线更靠上侧的区域的像素值为0,下侧的区域的像素值为非零。通过将辅助图像设为简单的结构,可以简化硬件逻辑电路的结构。

[0042] 在一实施方式中,辅助图像的下侧的区域的像素值也可以在垂直方向上逐渐变化。由此,可以缓和明暗截止线附近的急剧的明暗差,可以形成驾驶员易看的配光。

[0043] 在一实施方式中,辅助图像的下侧的区域的像素值也可以是均匀的。由此,可以进一步简化硬件逻辑电路的构成。

[0044] 在一实施方式中,辅助图像的下侧的区域的像素值也可以是在近光区域内对每个位置所规定的上限值的最小值。由此,能够防止俯仰时的炫光,或者可以避免近处过亮而难以看到远处的状况。

[0045] 异常检测器也可以是微型计算机。也可以是,微型计算机检测到异常时,接收来自上位控制器的近光的亮灭灯指示,控制硬件逻辑电路。

[0046] 处理器也可以将规定远光的遮光部分的遮光图像写入存储器中。硬件逻辑电路也可以根据远光图像、近光图像及遮光图像,生成配光图像数据。

[0047] 一实施方式的车辆用灯具系统也可以包括:配光控制器;以及根据配光控制器生成的配光图案被控制的配光可变灯。

[0048] 一实施方式的配光控制器控制包括呈阵列状配置的多个像素的配光可变灯。配光控制器包括:存储器,包括第一区域、第二区域、第三区域;处理器,通过执行软件程序,可以将规定远光的配光的第一层图像写入存储器的第一区域,将规定远光的遮光部分的第二层图像写入存储器的第二区域,将规定近光的配光的第三层图像写入存储器的第三区域;以及硬件逻辑电路,读取存储器中存储的第一层图像至第三层图像,并将第一层图像至第三层图像合成,来生成配光图像数据。

[0049] 在该结构中,通过处理器执行由规定远光、远光的遮光部分、近光的第一层图像单独生成第三层图像的预处理,通过硬件逻辑电路执行将第一层图像至第三层图像合成的后处理。由此,减轻处理器的负荷,能够生成高分辨率的配光图案。

[0050] 第二层图像的各像素也可以包含表示与第一层图像对应的图像的透明度的阿尔法值。硬件逻辑电路也可以根据第二层图像的阿尔法值,合成第一层图像和第三层图像。在合成中,可以使用阿尔法混合或者加法合成。

[0051] 第二层图像的阿尔法值也可以在遮光部分的边界处逐渐变化。由此,抑制遮光部分的边界处的急剧的亮度变化,可以减轻不适感。

[0052] 处理器也可以根据规定作为近光的基础的配光的基准图像,生成第三层图像。通过预先生成基准图像,将其加工、修正,生成第三层图像,相比于每次从零生成第三层图像的情况相比,能够减少处理器的运算量。

[0053] 基准图像可以覆盖近光的照射范围,即覆盖比配光可变灯的照射范围更广的区域,处理器裁剪基准图像的一部分,生成第三层图像。

[0054] 基准图像至少针对水平方向,覆盖比近光的照射范围更广的区域,处理器也可以通过使基准图像的水平方向的裁剪位置变化,实现电子转动。

[0055] 基准图像至少针对垂直方向,覆盖比近光的照射范围更广区域,处理器也可以通过使基准图像的垂直方向的裁剪位置变化,实现校平调整。

[0056] 配光控制器还可以包括存储基准图像的非易失性存储器。

[0057] 存储器还可以包含第四区域。处理器也可以将规定远光的配光的第四层图像写入存储器的第四区域。硬件逻辑电路也可以将存储器所存储的第一层图像至第四层图像合成,来生成配光图像数据。存在对应于各种行驶场景而想要变更远光的配光的情况。在该情况下,将不依赖于行驶场景的基础的配光规定为第一层图像,将依赖于行驶场景的适应性的配光规定为第四层图像,通过将它们合成,可以生成适合各种行驶场景的配光。相比于对每个行驶场景准备单独的配光(第一层图像)的情况,能够减少存储器容量。

[0058] 处理器也可以通过缩放描绘于第一层图像的图案,生成描绘于第四层图像的图案。例如,可以通过在水平方向上缩小第一层图像,生成第四层图像,与原第一层图像合成。由此,可以形成适用于高速行驶的配光。

[0059] (实施方式)

[0060] 下面,针对优选的实施方式,参照附图进行说明。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。另外,实施方式并不用于限定公开或发明而是例示,并非实施方式记述的所有特征或其组合都是公开或发明的本

质部分。

[0061] 在本说明书中,所谓“部件A与部件B连接的状态”,包括部件A和部件B物理地直接地连接的情况,还包括部件A和部件B经由对它们的电连接状态不产生实质影响的、或不损害通过它们的耦合所实现的功能或效果的其他部件间接地连接的情况。

[0062] 同样地,所谓“部件C被设置在部件A和部件B之间的状态”是指,除直接连接部件A和部件C,或直接连接部件B和部件C的情况外,还包含对它们的电连接状态不产生实质影响地、或不损害通过它们的耦合所实现的功能或效果地、经由其他部件间接地连接的情况。

[0063] 图2是实施方式的灯具系统100的框图。灯具系统100是ADB灯,包括上位控制器102、配光可变灯200及配光控制器300。

[0064] 配光可变灯200包括呈阵列状配置的多个像素PIX。例如配光可变灯200包括LED阵列器件210、接口电路220。LED阵列器件210是多个发光像素PIX的阵列,各发光像素PIX能够单独切换接通(亮灯)、关闭(灭灯)。发光像素PIX例如可以包含LED等的半导体发光元件,及向半导体发光元件供给驱动电流的电流源。

[0065] LED阵列器件210的出射光束经由未图示的光学系统,照射在假想铅直屏幕40上。在假想铅直屏幕40上,形成有与多个发光像素PIX的接通、关闭对应的配光图案42。在本实施方式中,配光可变灯200兼用于远光和近光,LED阵列器件210的出射光束覆盖远光的照射区域与近光的照射区域。

[0066] 接口电路220从配光控制器300接收规定配光图案42的配光图像数据IMG_LD。而且,接口电路220根据配光图像数据IMG_LD,控制LED阵列器件210的各像素的接通、关闭。

[0067] 在LED阵列器件210的发光像素PIX的亮度的灰度表现中,利用PWM控制。配光图像数据IMG_LD的各像素也可以表示发光像素PIX的亮度值(灰度值)。接口电路220可以针对配光图像数据IMG_LD的各像素,生成具有与像素值相应的占空因数的PWM信号,控制对应的发光像素PIX的接通、关闭。即,接口电路220具有PWM控制器的功能。

[0068] 配光控制器300除来自上位控制器102的亮灯指令CMD之外,供给在生成配光图案42的方面必需的信息INFO。上位控制器102也可以是车辆侧的ECUECU(Electronic Control Unit:电子控制单元),也可以是灯具侧的ECU。更具体而言,从上位控制器102向配光控制器300中,输入指示近光或远光的接通、关闭的亮灯指令CMD。

[0069] 此外,上位控制器102供给至配光控制器300的信息INFO可包含周围环境信息或车辆信息。周围环境信息可包含:(i)前行车或对向车、行人或标识、道路标线等的与物标识相关的信息;(ii)道路信息(高速公路、普通道路、郊外、市区等的区分、直路或弯曲道路等的信息);(iii)天气、视野的优良、路面的状态等的信息。车辆信息可以包含车速、转向角、车辆的倾斜角等。

[0070] 图3是示出配光控制器300的结构的框图。车辆总线接口(vehicle bus interface)302是CAN(Controller Area Network:控制器局域网)或LIN(Local Interconnect Network:局部互连网络)等,为了与上位控制器102或其他设备通信而设置。

[0071] 配光控制器300根据来自上位控制器102的信息INFO,生成规定配光图案42的配光图像数据IMG_LD,发送给配光可变灯200。配光控制器300和配光可变灯200通过以HDMI(High-Definition Multimedia Interface:高清晰度多媒体接口,注册商标)为代表的图像用的串行接口连接。

[0072] 在上位控制器102或其他设备之间,传输更大容量的数据的情况下,可以设置宽频带接口304。宽频带接口304也可以使用以太网(注册商标)等。

[0073] 输出接口306发送信号处理部310生成的配光图像数据IMG_LD。输出接口306是HDMI接口(发射器)或其他的视频接口。

[0074] 配光控制器300包括生成配光图像数据IMG_LD的信号处理部310。信号处理部310包括处理器312及硬件逻辑电路314。信号处理部310也可以是SOC(System-on-a-chip:片上系统)。振荡器308生成时钟信号,供给至处理器312、硬件逻辑电路314。处理器312或硬件逻辑电路314与时钟信号同步动作。

[0075] 处理器312经由车辆总线接口302或宽频带接口304,接收亮灯指令CMD或信息IMF0。

[0076] 非易失性存储器320是闪速存储器、ROM(Read Only Memory:只读存储器)、强介电体存储器或磁阻RAM等,存储处理器312应执行的软件程序。处理器312执行从非易失性存储器320下载的程序,执行用于生成配光图像数据IMG_LD的处理的一部分。

[0077] 易失性存储器322由信号处理部310所使用,存储从处理器312下载的软件程序,此外,还作为存储配光图像数据IMG_LD的生成中必要的图像或数据的视频存储器来使用。易失性存储器322是DRAM(Dynamic RAM:动态随机存储器)或SDRAM(Synchronous DRAM:同步动态随机存储器)等的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)。易失性存储器322包含视频存储区域,视频存储器区域包括第一区域A1~第三区域A3。

[0078] 处理器312通过执行软件程序,将规定远光的配光的第一层图像L1写入易失性存储器322的第一区域A1,将规定远光的遮光部分的第二层图像L2写入易失性存储器322的第二区域A2,将规定近光的配光的第三层图像L3写入易失性存储器322的第三区域A3。

[0079] 硬件逻辑电路314是指,设计者能够定义、变更逻辑电路的可编程逻辑器件。硬件逻辑电路314从易失性存储器322的第一区域A1~第三区域A3中读取第一层图像L1~第三层图像L3,合成第一层图像L1~第三层图像L3,生成配光图像数据IMG_LD。

[0080] 此外,也可以由ASIC(Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)构成硬件逻辑电路314。

[0081] 监控用微型计算机324监视配光控制器300的各功能块的工作状态,判定有无异常。监控用微型计算机324在检测到处理器312、硬件逻辑电路314、振荡器308或输出接口306的异常时,经由车辆总线接口302,将错误信号ERR发送给上位控制器102。

[0082] 以上为配光控制器300的结构。接着,说明配光控制器300的动作。图4是说明图3的配光控制器300的动作的图。图5是说明基于阿尔法混合或者加法合成的多层的合成处理的图。第一层图像L1~第三层图像L3是具有与配光可变灯200的LED阵列器件210相同分辨率的图像数据。

[0083] 第一层图像L1规定远光的配光图案PTN_HI。第二层图像L2规定远光的遮光部分SHD。第三层图像L3规定近光的配光图案PTN_LO。这些图像是通过处理器312执行软件程序而生成的,写入易失性存储器322的视频存储器的第一区域A1~第三区域A3中。第一层图像L1及第三层图像L3的像素值与对应的发光元件212的亮度值(PWM控制中的占空因数)对应。

[0084] 硬件逻辑电路314将被写入第一区域A1~第三区域A3的层图像L1~L3合成,生成配光图像数据IMG_LD。说明图像合成处理的几个示例。

[0085] (第一实施例)

[0086] 规定遮光部分SHD的第二层图像L2最简易地为1比特的黑白图像数据,值0对应于遮光,值1对应于照射,遮光部分SHD的内侧的像素值为0,外侧的像素值为1。

[0087] 此时,硬件逻辑电路314针对第一层图像L1~第三层图像L3对应的像素的值,可以根据以下的运算式(1),生成配光图像数据IMD_LD。

$$[0088] \quad \text{IMD_LD}[x,y] = L1[x,y] \times L2[x,y] + L3[x,y] \cdots (1)$$

[0089] $L_i[x,y]$ 表示第*i*个层图像的位置 $[x,y]$ 的像素值。通过该运算,遮光部分SHD对近光的配光没有影响。

[0090] (第二实施例)

[0091] 在第一实施例中,在遮光部分SHD的边界处,明暗之差变大,因此存在驾驶员难以看到的情况。因此,可以将第二层图像L2设为多比特(*m*比特)的图像数据,根据阿尔法混合的方法,进行图像合成。此时,第二层图像L2的各像素值 $L2[x,y]$ 表示阿尔法值。若设为 $m=8$,则遮光部分的像素值 $L2[x,y]$ 为0的像素为完全遮光,随着像素值变大,遮光的程度减弱。阿尔法混合以以下的式子(2)表示。

$$[0092] \quad \text{IMD_LD}[x,y] = (L1[x,y] - L3[x,y]) \times (L2[x,y]/(2^m - 1)) + L3[x,y] \cdots (2)$$

[0093] 根据该方法,在遮光部分SHD的边界处,通过使第二层图像L2的像素值逐渐变化,可以抑制边界处的明暗差。

[0094] (第三实施例)

[0095] 在第三实施例中,与第二实施例同样地,第二层图像L2表示阿尔法值,但在运算中,使用以式(3)表示的加法合成。

$$[0096] \quad \text{IMD_LD}[x,y] = L1[x,y] \times (L2[x,y]/(2^m - 1)) + L3[x,y] \cdots (3)$$

[0097] 在图4、图5的例子中,示出了远光与近光同时照射的案例,但在仅照射近光的情况下,将第一层图像L1的像素值设为零即可。此外,在不存在前行车或对向车的情况下,将第二层图像L2的总像素值设为255即可。

[0098] 以上为配光控制器300的动作。根据该配光控制器300,通过处理器312以软件控制执行预处理,该预处理单独生成规定远光、远光的遮光部分、近光的第一层图像L1、第二层图像L2、第三层图像L3,通过硬件逻辑电路314执行将第一层图像L1至第三层图像L3合成的后处理。由此,能够减轻处理器312的负荷,可以生成高分辨率的配光图案。此外,通过将配光图像数据的要素分解为三个层图像L1~L3,如后文所述,能够进行各种变更及应用。

[0099] 此外,通过第一层图像L1和第二层图像L2这两层来表现远光的配光,在仅使遮光部移动时,仅更新第二层图像L2即可,而第一层图像L1不需要更新,因此可以减轻处理器312的负荷。

[0100] 接着,针对第三层图像L3的生成处理进行说明。图6的(a)、(b)是说明第三层图像的生成的图。在图6的(a)中,示出规定作为近光的基础的配光的基准图像IMG_REF。图6的(a)所示的基准图像IMG_REF是规定近光的Z型配光的图像。该基准图像IMG_REF针对水平方向具有比第三层图像L3更大的像素数,因此,覆盖比近光的照射范围更广的区域。基准图像IMG_REF也可以存储在图3的非易失性存储器320中。或者,在配光控制器300起动时,处理器312也可以根据软件程序绘制,并存储在易失性存储器322中。处理器312裁剪基准图像IMG_REF的一部分,生成第三层图像L3。

[0101] 在图6的(b)中,示出裁剪水平范围H1、H2各者时的第三层图像L3。根据该方法,可以大幅减少处理器312用于绘制第三层图像L3的运算处理量。

[0102] 例如,处理器312可以根据来自上位控制器102的车辆信息所包含的转向角、或道路的信息(直路还是弯路等等),决定裁剪的范围。由此,可以实现电子转动功能。

[0103] 同样地,基准图像IMG_REF也可以针对垂直方向覆盖比近光的照射范围更广的区域。处理器312可以通过使基准图像IMG_REF的垂直方向的裁剪位置变化,实现校平调整。

[0104] 接着,针对远光的配光控制进行说明。在高速公路行驶时,有时需要在更中央部分,形成明亮的照射区域集中的配光的情况。若对每个行驶场景,准备多个规定远光的基准图像,则非易失性存储器的容量会增加,成为成本上升的原因。

[0105] 因此,为了对应于行驶场景,切换远光的配光,可以进行以下的处理。图7是说明远光的配光控制的图。为了进行远光的配光切换或控制,增加新的第四层图像L4,易失性存储器322还包括用于存储第四层图像L4的第四区域A4。

[0106] 处理器312将规定远光的配光的第四层图像L4写入第四区域A4中。第四层图像L4表示被增加至第一层图像L1规定的作为基础的远光的配光的图案PTN_HI_ADD,从其他观点出发,可以理解为与行驶场景对应的远光的配光与作为基础的远光的配光的差分。

[0107] 硬件逻辑电路314将第一层图像L1至第四层图像L4合成,生成配光图像数据IMG_LD。此时,第二层图像L2作用于第一层图像L1和第四层图像L4二者。第三层图像L3为1比特的情况下,可以进行根据式(1')的合成。

[0108] $IMD_LD[x,y] = (L1[x,y]+L4[x,y]) \times L2[x,y]+L3[x,y] \cdots (1')$

[0109] 第三层图像L3表示阿尔法值的情况下,可以进行基于式(2')或(3')的合成。

[0110] $IMD_LD[x,y] = (L1[x,y]+L4[x,y] - L3[x,y]) \times (L2[x,y]/(2^m-1))+L3[x,y] \cdots (2')$

[0111] $IMD_LD[x,y] = (L1[x,y]+L4[x,y]) \times (L2[x,y]/(2^m-1))+L3[x,y] \cdots (3')$

[0112] 根据该方法,通过根据行驶场景切换第四层图像L4,能够生成适用于多种行驶场景的配光。

[0113] 描绘于第四层图像L4的增加图案PTN_HI_ADD也可以存储在非易失性存储器320中。

[0114] 或者,绘制于第四层图像L4的增加图案PTN_HI_ADD也可以通过缩放绘制于第一层图像L1的图案PTN_HI来生成。在图7的例子中,通过将图案PTN_HI向横向压缩,生成增加图案PTN_HI_ADD。由此,由于不需要将增加图案PTN_HI_ADD存储于非易失性存储器320,能够抑制非易失性存储器320的容量增加。

[0115] 可以对应于转向或转弯的状况,使增加图案PTN_HI_ADD的绘制位置移位。

[0116] (变形例1)

[0117] 配光控制器300的控制对象即配光可变灯200的结构并不特别限定。例如配光可变灯200可以包括生成具有均匀的强度分布的光束的光源,以及将光源的强度分布图案化的空间光调制器。作为空间光调制器,例示出DMD(Digital Micromirror Device:数字微镜装置)或液晶面板等。

[0118] (变形例2)

[0119] 从配光控制器300向配光可变灯200传输配光图像数据IMG_LD的方式并不特别限

定。例如,在配光图像数据IMG_LD的像素值为n比特(2^n 灰阶)时,可以将配光图像数据IMG_LD分解为 2^n 张1比特的子帧并传输。 2^n 张子帧的各像素取1或0,值1与0的出现比率(即占空因数)根据与配光图像数据IMG_LD对应的像素值而变化。配光可变灯200针对子帧的各像素,在值为1时将LED阵列器件210对应的像素设为导通,值为0时,将与LED阵列器件210对应的像素设为截止。即,配光控制器300具有PWM控制器的功能。

[0120] 图8是示出具备图2的灯具系统100的前照灯600的图。前照灯600包括配光可变灯200及图像传感器500。配光可变灯200应生成的配光(尤其是遮光部分,即第二层图像L2)可以根据图像传感器500拍摄的图像生成。配光控制器300可以容纳在前照灯600的壳体602内,也可以设置于其外部。前照灯600除此之外还包括转向灯606、位置灯608。由于LED阵列器件210能够覆盖的照射区域的限制,在仅通过LED阵列器件210难以生成完整的近光的配光的情况下,可以增加照射更广的范围的区域的辅助性的近光用光源604。

[0121] (功能安全)

[0122] 接着,针对配光控制器300中的功能安全进行说明。

[0123] 图9是与配光控制器的功能安全相关的框图。配光控制器300A的基本结构如参照图3的说明。

[0124] 处理器312通过执行软件程序,生成规定配光可变灯200的配光的至少一个图像,写入易失性存储器322中。在本实施方式中,处理器312生成的图像包括规定远光的配光的远光图像,及规定近光的配光的近光图像。远光图像IMG_HI可以对应于上述的说明中的第一层图像L1、第二层图像L2(以及第四层图像L4),近光图像IMG_LO可以对应于第三层图像L3。

[0125] 硬件逻辑电路314在处理器312的正常状态下,根据被写入易失性存储器322中的远光图像IMG_HI及近光图像IMG_LO,生成配光图像数据IMG_LD。硬件逻辑电路314包括合成处理部316以及辅助图像展开部318。合成处理部316合成近光图像IMG_LO与远光图像IMG_HI,生成配光图像数据IMG_LD。

[0126] 此外,为了发挥在此说明的功能安全的效果,层构成并不限定于图4或图7示出的情况,至少记述远光的图像和记述近光的图像被分开写入易失性存储器322的不同的区域中即可。

[0127] 在一个示例中,如图4或图7所示,处理器312可以将三个(或四个)层图像L1~L3(L4)作为远光图像IMG_HI及近光图像IMG_LO,写入易失性存储器322中。此时,合成处理部316被构成为根据上述的运算式能够合成多个层图像。

[0128] 在其他示例中,处理器312可以生成穿过遮光部分的远光图像IMG_HI,与近光图像IMG_LO一起写入易失性存储器322。即,处理器312可以执行第一层图像L1与第二层图像L2的合成处理。此时,合成处理部316合成远光图像IMG_HI与近光图像IMG_LO,生成配光图像数据IMG_LD即可。

[0129] $IMG_LD[x,y] = IMG_HI[x,y] + IMG_LO[x,y]$

[0130] 监控用微型计算机324是能够检测处理器312的异常的异常检测器。在处理器312正常时,处理器312接收来自上位控制器102的、近光或远光的亮灯指令CMD,但在处理器312异常时,能够从上位控制器102接收与亮灯指令CMD对应的控制信号CNT。控制信号CNT可以经由车辆总线接口302接收,也可以经由未图示的直线(连接线)接收。

[0131] 监控用微型计算机324检测到处理器312的异常时,处理器312的工作停止。异常的检测方法并不特别限定,使用监时器的方法等,利用公知技术即可。监控用微型计算机324在检测到处理器312的异常时,通知给硬件逻辑电路314。

[0132] 硬件逻辑电路314的辅助图像展开部318被构成为在处理器312的异常状态下,能够不依赖于处理器312地生成或取得辅助图像IMG_AUX。硬件逻辑电路314根据辅助图像IMG_AUX,生成配光图像数据IMG_LD。

[0133] 在硬件逻辑电路314为可编程逻辑电路的情况下,辅助图像展开部318可以包含由计数器和逻辑门的组合所构成的图案发生器。辅助图像IMG_AUX优选接近通常的近光的配光,但由于能够使用的硬件存在制约,实际上可为简化了近光的配光的硬件。

[0134] 以上为配光控制器300A的构成。该配光控制器300A在处理器312的异常状态下,不利用处理器312,能够生成或取得规定简单的配光的辅助图像IMG_AUX。因此,在处理器312的异常状态下,可以根据辅助图像IMG_AUX,生成配光图像数据IMG_LD,可以维持配光可变灯200的亮灯。

[0135] 接着,说明与异常状态下的配光控制器300A的动作相关的几个例子。

[0136] (实施例1)

[0137] 硬件逻辑电路314的辅助图像展开部318在易失性存储器322的近光图像IMG_LO所被写入的区域中,写入包含规定的形状的辅助图像IMG_AUX。

[0138] 在辅助图像展开部318将辅助图像IMG_AUX在易失性存储器322中展开后,合成处理部316根据辅助图像IMG_AUX生成配光图像数据IMG_LD。

[0139] 合成处理部316在异常状态下,将从易失性存储器322读出的辅助图像IMG_AUX作为配光图像数据IMG_LD直接输出。

[0140] 图10是说明实施例1的硬件逻辑电路314的工作的流程图。在处理器312的正常状态(S100的Y)下,硬件逻辑电路314合成处理器312的远光图像IMG_HI与近光图像IMG_LO,生成配光图像数据IMG_LD(S102)。配光图像数据IMG_LD被输出给配光可变灯200(S104)。

[0141] 在处理器312的异常状态(S100的N)下,监控用微型计算机324判定近光开关是否为接通(S106)。当近光开关为关闭时(S106的N),返回S100。当近光开关为接通时(S106的Y),硬件逻辑电路314将辅助图像IMG_AUX在易失性存储器322中展开(S108)。而且,将从易失性存储器322读取的辅助图像IMG_AUX设为配光图像数据IMG_LD(S110)。

[0142] 此外,辅助图像IMG_AUX的向易失性存储器322上的展开(S108)仅进行一次即可,第二次以后可以跳过。

[0143] (实施例2)

[0144] 辅助图像展开部318将辅助图像IMG_AUX写入易失性存储器322,并删除写入有远光图像IMG_HI的区域,将像素值重置为0。合成处理部316进行与正常状态同样的处理。由此,将像素值为0的远光图像IMG_HI与代替近光图像IMG_LO而写入的辅助图像IMG_AUX合成,配光图像数据IMG_LD与辅助图像IMG_AUX相同。

[0145] 图11是说明实施例2的硬件逻辑电路314的工作的流程图。在处理器312的正常状态(S200的Y)下,硬件逻辑电路314合成处理器312的远光图像IMG_HI与近光图像IMG_LO,生成配光图像数据IMG_LD(S202)。配光图像数据IMG_LD被输出给配光可变灯200(S204)。

[0146] 在处理器312的异常状态(S200的N)下,判定近光开关是否为接通(S206)。当近光

开关为关闭时 (S206的N), 返回S200。当近光开关为接通时 (S206的Y), 硬件逻辑电路314将辅助图像IMG_AUX在易失性存储器322的近光图像IMG_LO的区域中展开 (S208)。此外, 重置易失性存储器322的远光图像IMG_HI的区域 (S210)。而且, 合成从易失性存储器322读取的远光图像IMG_HI和辅助图像IMG_AUX, 生成配光图像数据IMG_LD (S212)。

[0147] 此外, 处理S208、S210仅进行一次即可, 第二次以后可以跳过。

[0148] (实施例3)

[0149] 硬件逻辑电路314在处理器312的异常状态下, 没有将辅助图像展开部318展开的辅助图像IMG_AUX写入易失性存储器322中, 而是作为配光图像数据IMG_LD直接输出。

[0150] 图12是说明实施例3的硬件逻辑电路314的工作的流程图。在处理器312的正常状态 (S300的Y) 下, 硬件逻辑电路314合成处理器312的远光图像IMG_HI和近光图像IMG_LO, 生成配光图像数据IMG_LD (S302), 并输出 (S304)。

[0151] 在实施例3中, 由于没有利用易失性存储器322, 所以不能保持辅助图像IMG_AUX。因此, 在处理器312的异常状态 (S300的N) 下, 当近光开关为接通时 (S306的Y), 辅助图像展开部318按各配光图像数据IMG_LD的帧率展开辅助图像IMG_AUX, 作为配光图像数据IMG_LD (S308)。如果近光开关为关闭 (S306的N), 则返回处理S300。

[0152] 根据实施例3, 可以减少对易失性存储器322的访问, 可以减少易失性存储器322的发热。在处理器312因高温而成为异常状态的情况下, 可以防止处理器312因易失性存储器322而被加热, 可以在短时间冷却, 从而能够恢复正常状态。

[0153] 此外, 实施例3的控制即使在易失性存储器322发生异常的情况下也是有效的。此时, 将图12的处理S300中的“处理器”替换为“易失性存储器”即可。

[0154] 信号处理部310可以根据异常的发生位置或原因, 切换实施例1~实施例3的控制。例如, 可以在处理器312的异常状态下, 进行实施例1或实施例2的控制, 在易失性存储器322的异常状态下, 进行实施例3的控制。

[0155] 此外, 也可以是, 在处理器312为异常, 易失性存储器322为正常的状况下, 在配光控制器300A的温度较高的情况下, 进行实施例3的控制。

[0156] 接着, 针对辅助图像IMG_AUX进行说明。图13的 (a) 是示出理想的近光的配光图案PTN_LO的图, 图13的 (b)、(c) 是示出辅助图像IMG_AUX的例子的图。图13的 (b) 的辅助图像IMG_AUX1是将近光的配光加粗的图像。图13的 (b) 的辅助图像IMG_AUX1适用于辅助图像展开部318的硬件存在富余的情况, 或者由ASIC构成硬件逻辑电路314的情况。

[0157] 辅助图像IMG_AUX相比于图13的 (b) 可以进一步简化, 图13的 (c) 的辅助图像IMG_AUX可以仅为矩形。更具体而言, 辅助图像IMG_AUX2在比穿过近光配光图案PTN_LO的拐点P的水平线HL更靠上侧的区域R1的像素值为0, 下侧的区域R2的像素值为非零。图13的 (c) 的辅助图像IMG_AUX可以通过极其简单的硬件在易失性存储器322上展开。

[0158] 可以将辅助图像IMG_AUX2的下侧的区域的像素值设为均匀。此时的像素值可以是按各近光用的配光图案PTN_LO的位置而由法规规定的上限值的最小值。由此, 防止俯仰时的炫光, 此外还能够避免近处过亮而难以看到远处的状况。

[0159] 或者, 辅助图像IMG_AUX2的下侧的区域的像素值可以在垂直方向逐渐变化。由此, 可以缓和明暗截止线附近的急剧的明暗差, 能够形成驾驶员容易看到的配光。

[0160] 接着, 说明与功能安全相关的变形例。

[0161] (变形例1)

[0162] 在硬件逻辑电路314能够访问非易失性存储器320的情况下,也可以将辅助图像IMG_AUX存储在非易失性存储器320中,并读取。

[0163] (变形例2)

[0164] 在实施方式中,处理器312将远光图像IMG_HI与近光图像IMG_LO分开生成,在硬件逻辑电路314进行合成,但并不限于此。处理器312可以生成规定最终的配光可变灯200的配光的一张图像数据,写入易失性存储器322。此时,硬件逻辑电路314在正常状态下,从易失性存储器322读取图像数据,移交给后级的输出接口306。在异常状态下,将辅助图像IMG_AUX移交给输出接口306。

[0165] 实施方式仅表示本发明的原理、应用,对于实施方式,在不脱离权利要求书所规定的本发明的思想的范围中,允许多种变形例或配置的变更。

[0166] 工业上的可利用性

[0167] 本发明涉及车辆用灯具。

[0168] 附图标记说明

[0169] 100…灯具系统,102…上位控制器,300…配光控制器,200…配光可变灯,210…LED阵列器件,212…发光元件,220…接口电路,300…配光控制器,302…车辆总线接口,304…宽频带接口,306…输出接口,308…振荡器,310…信号处理部,312…处理器,314…硬件逻辑电路,320…非易失性存储器,322…易失性存储器,324…监控用微型计算机,L1…第一层图像,L2…第二层图像,L3…第三层图像,A1…第一区域,A2…第二区域,A3…第三区域。

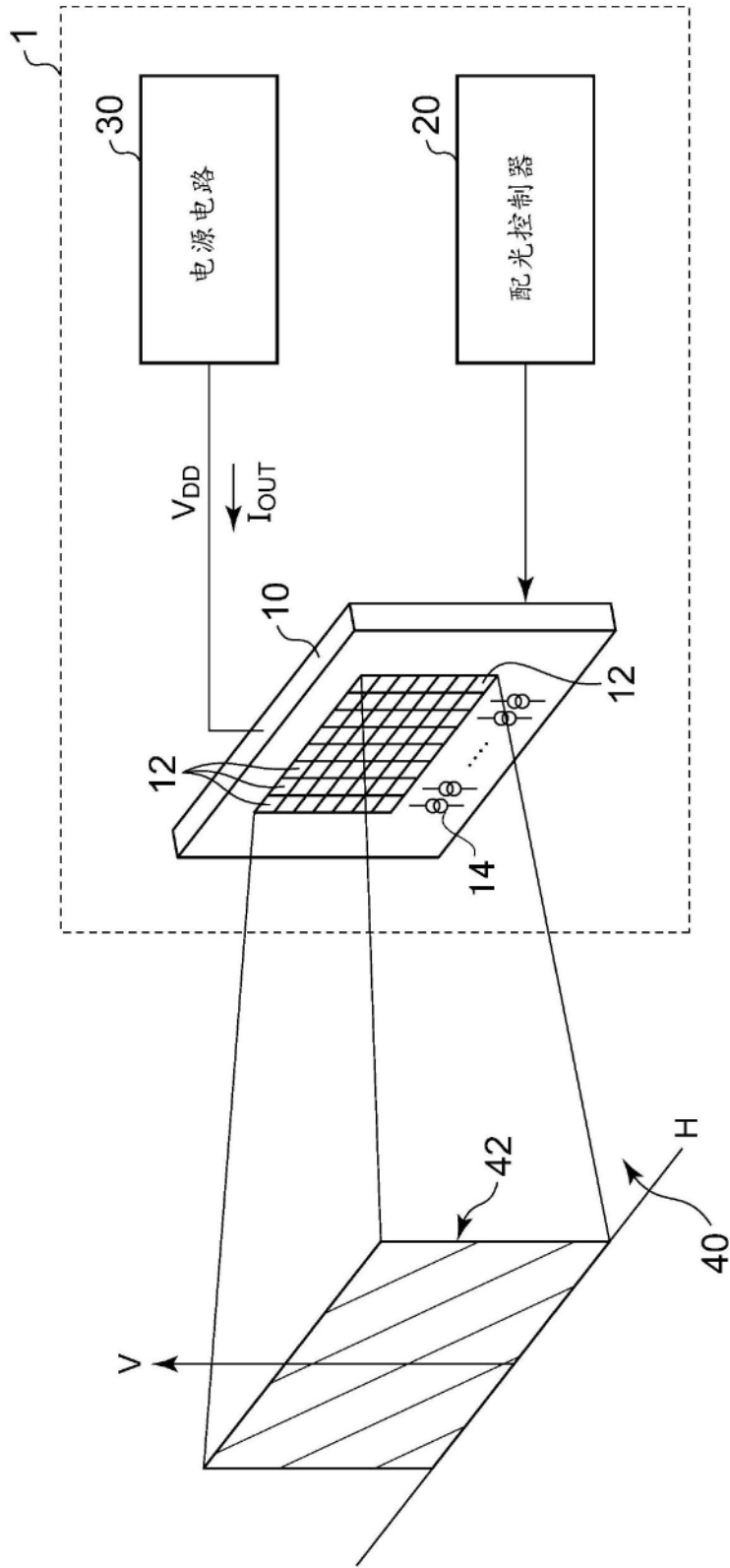


图1

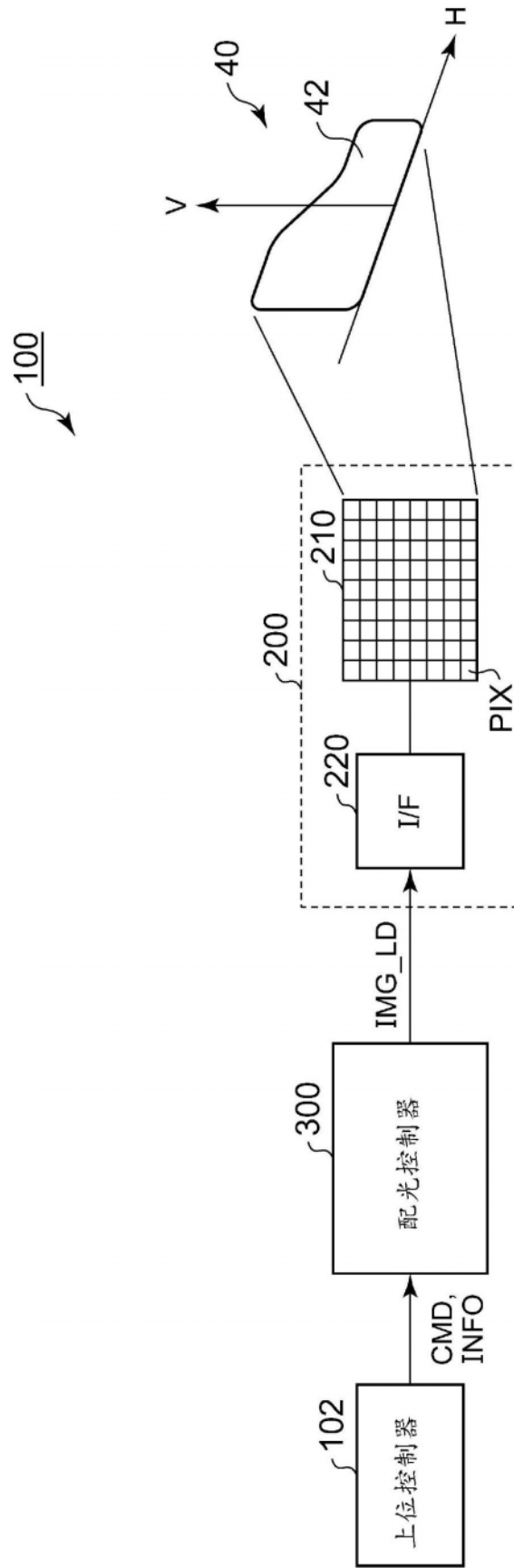


图2

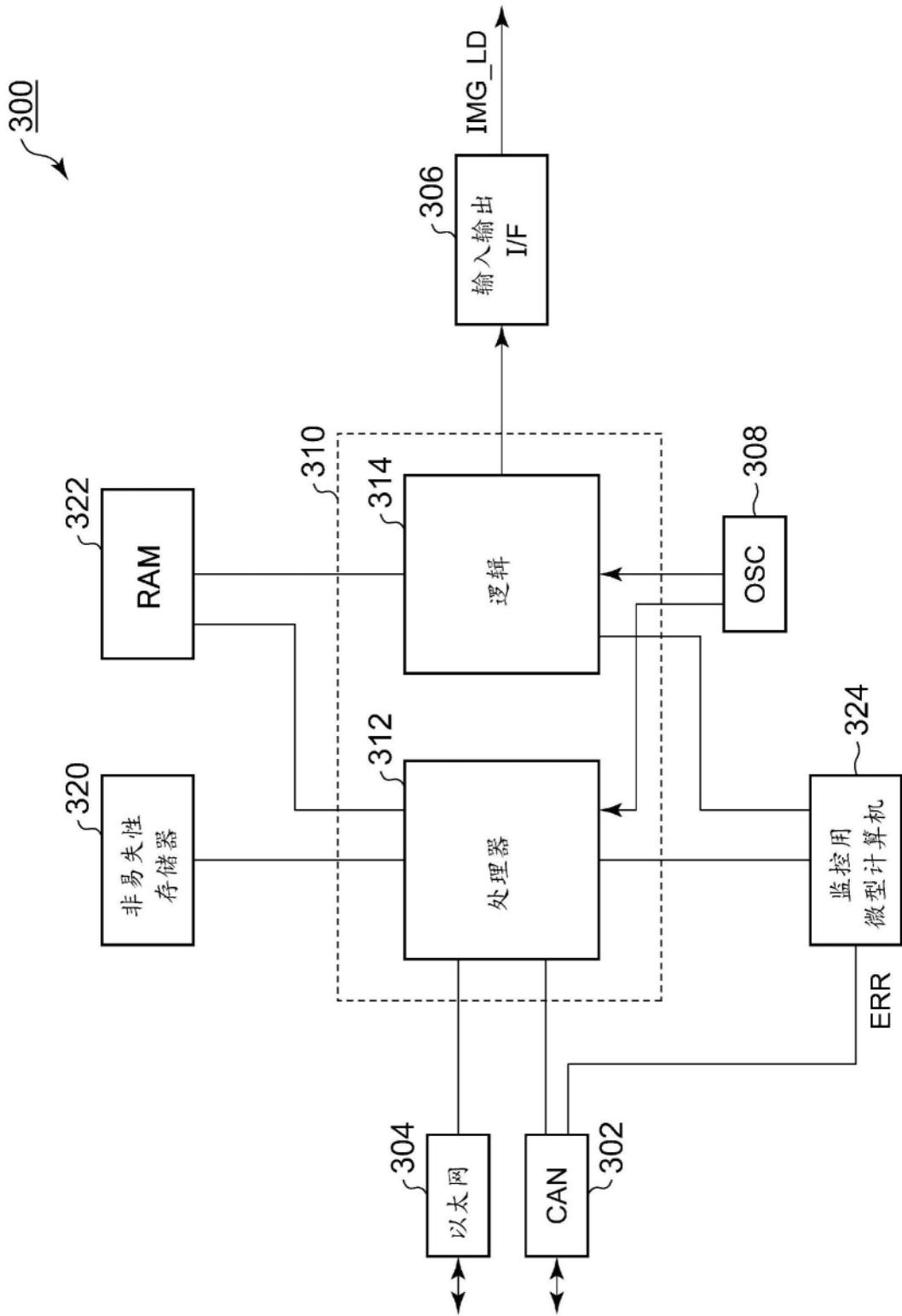


图3

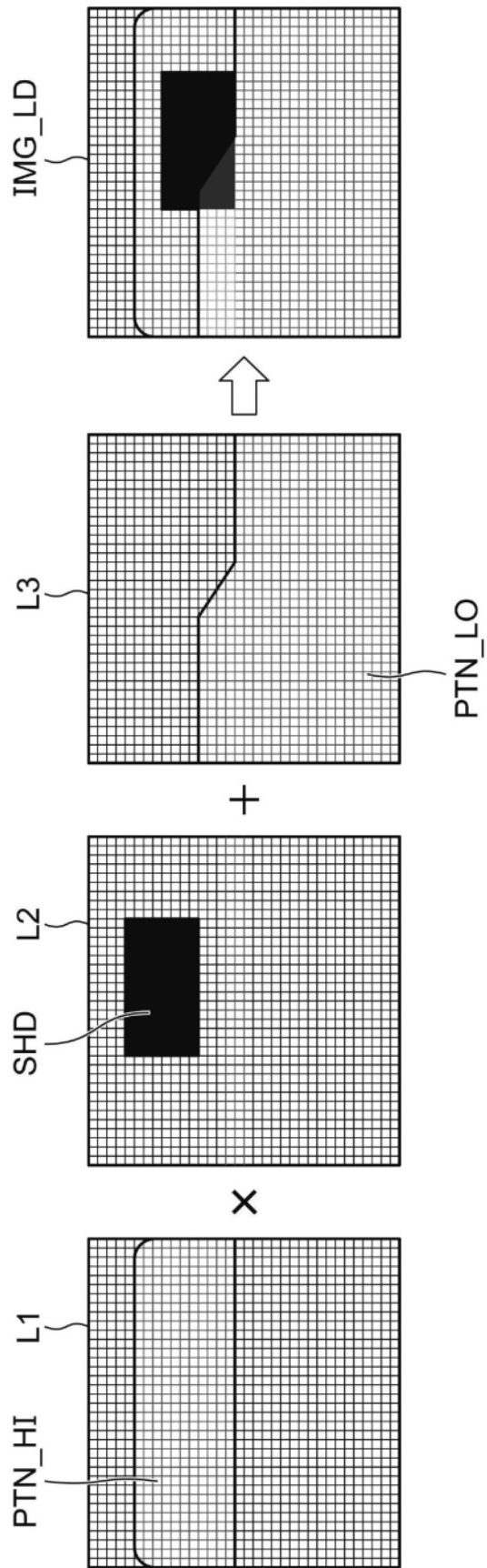


图4

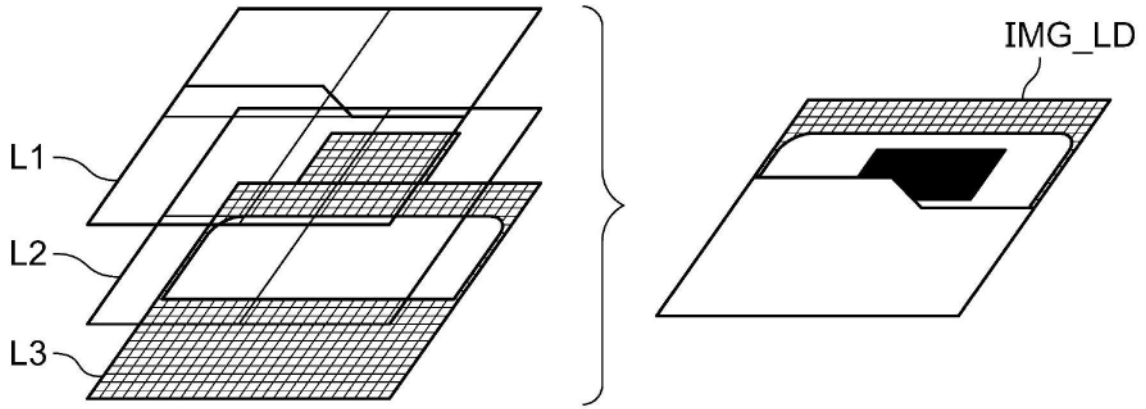


图5

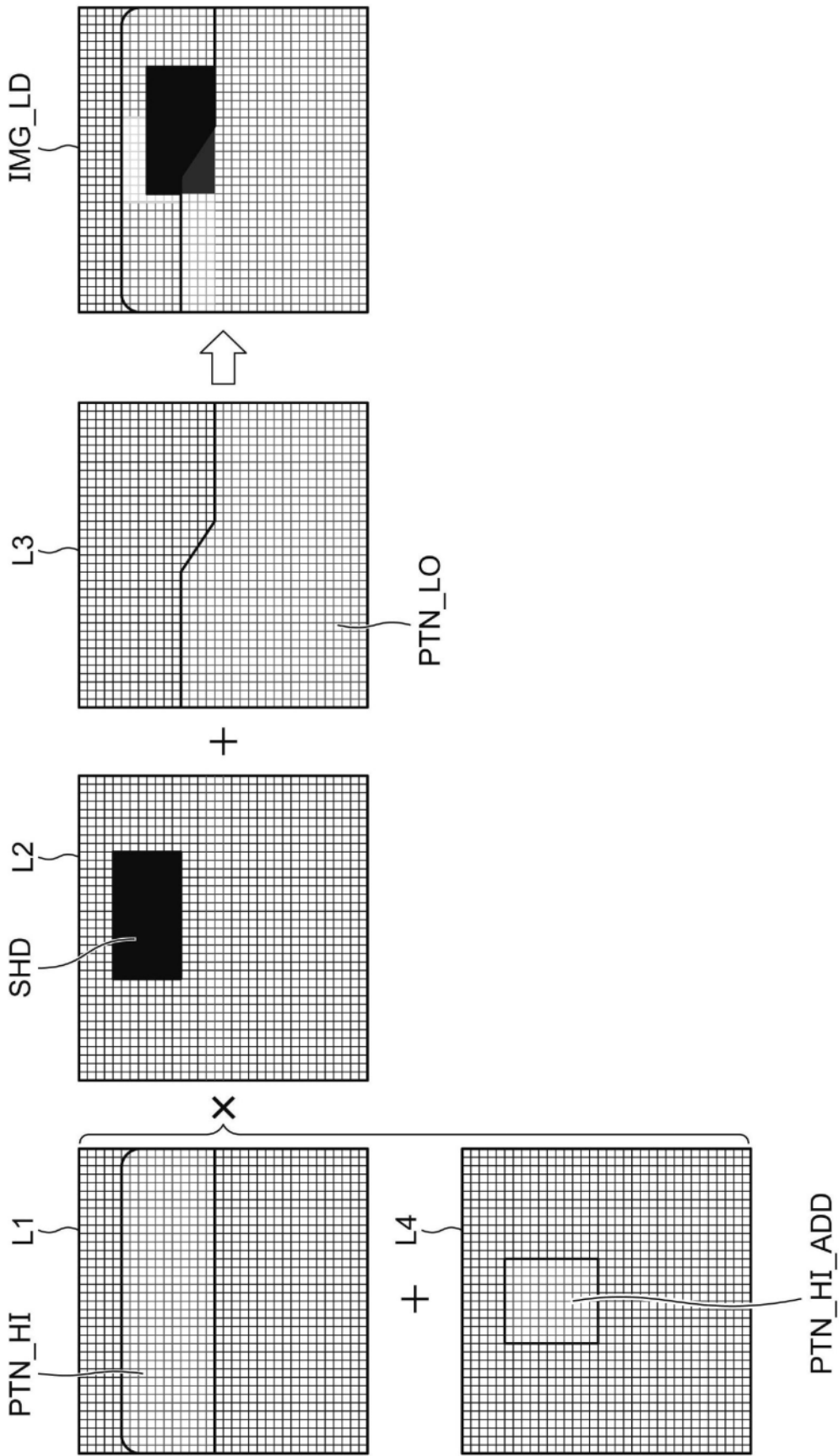


图7

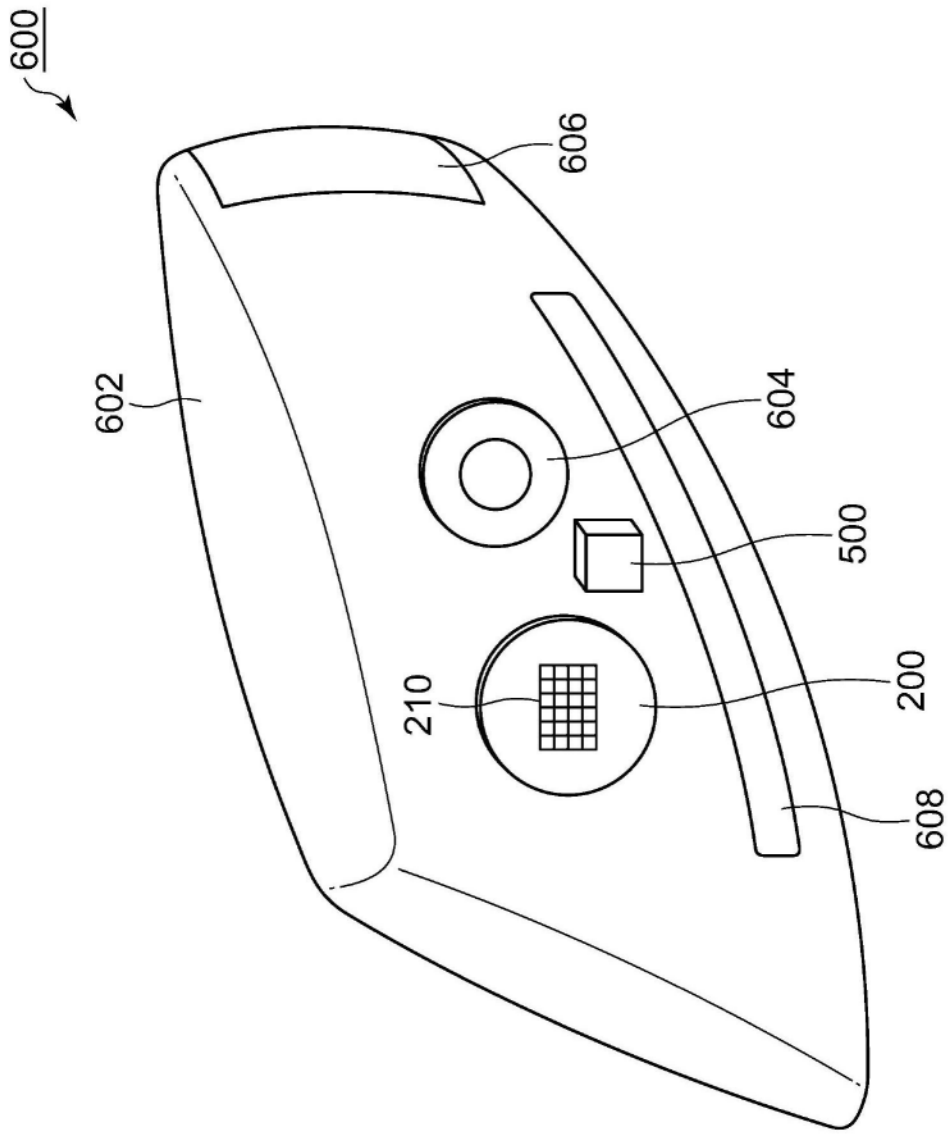


图8

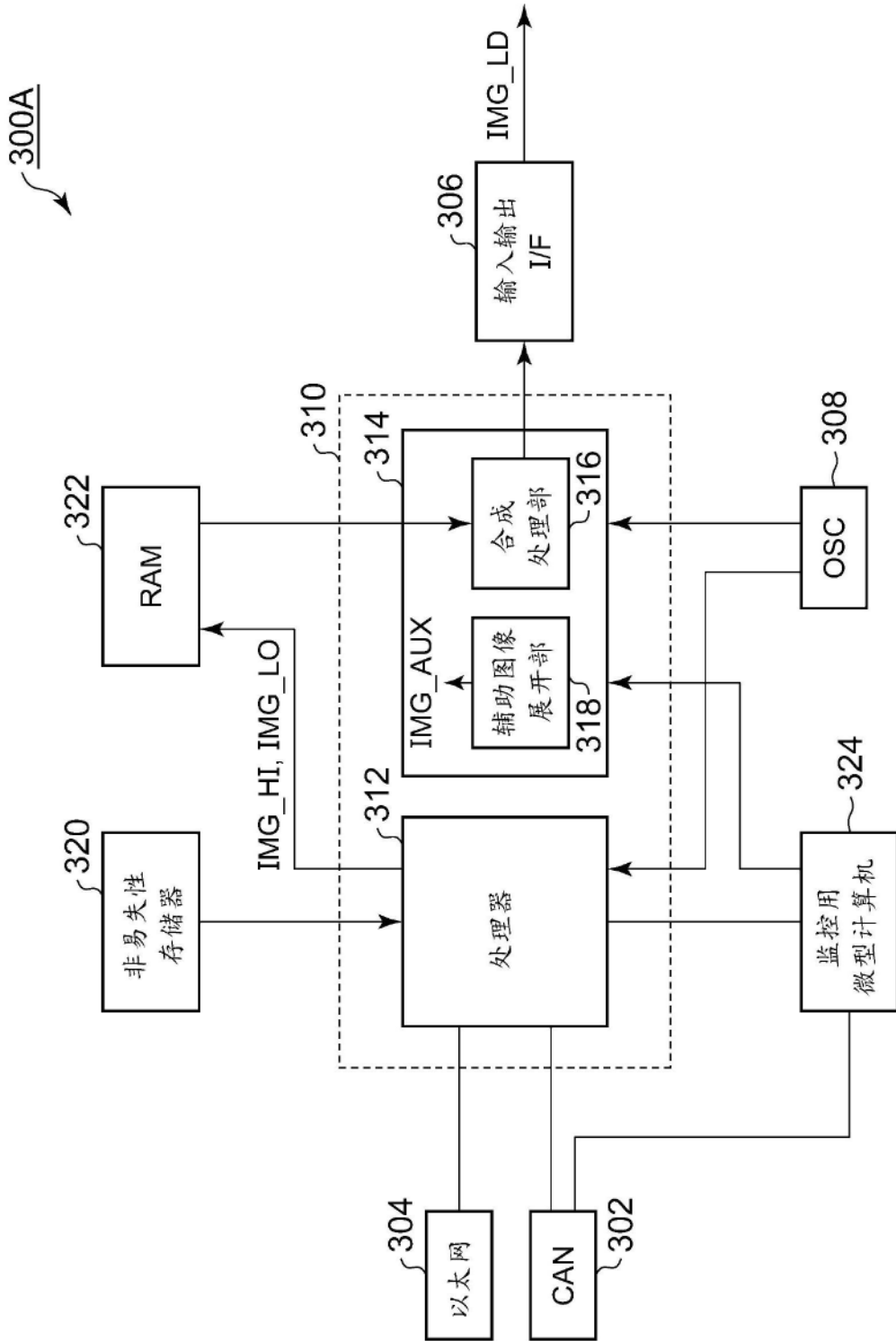


图9

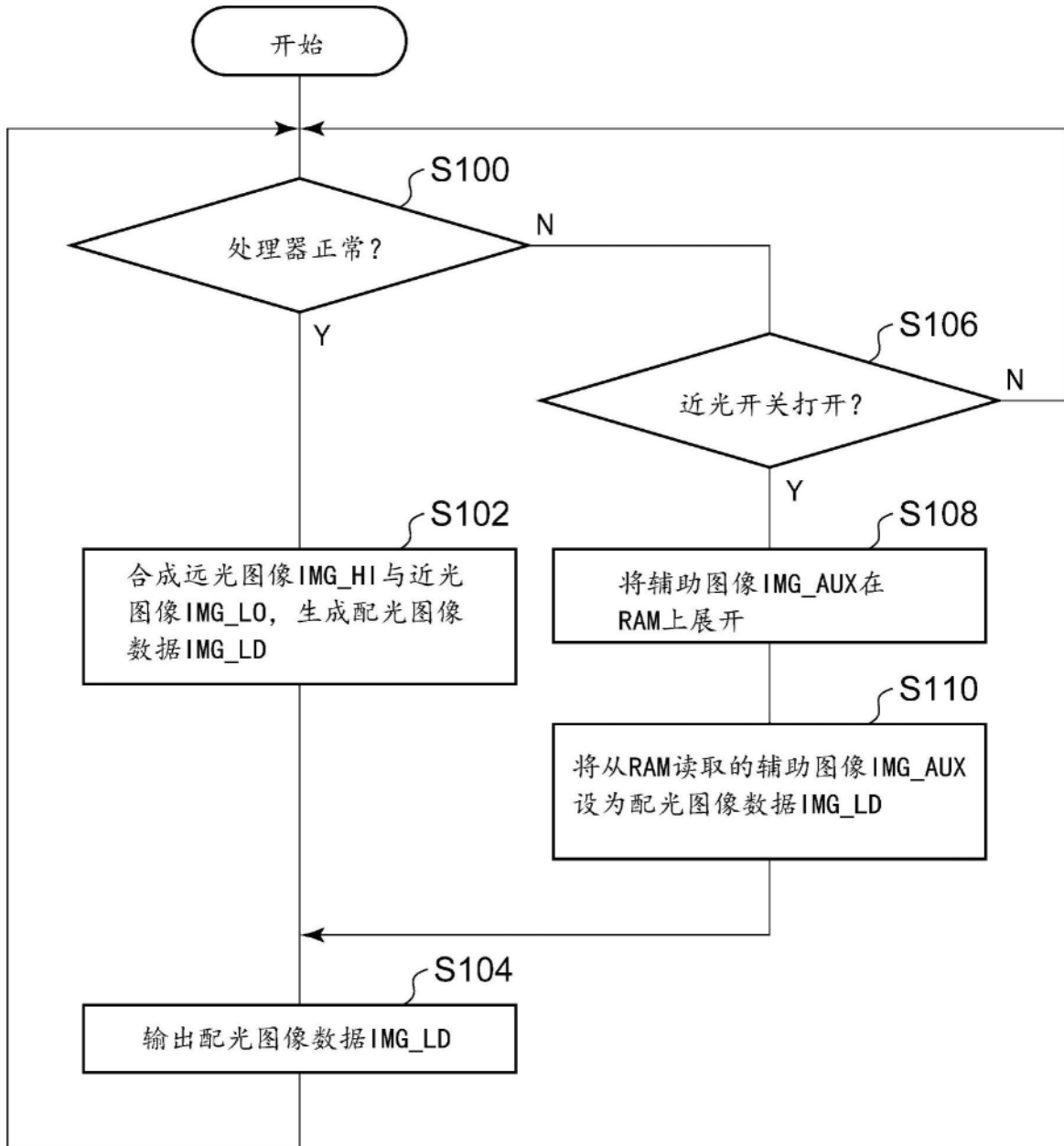


图10

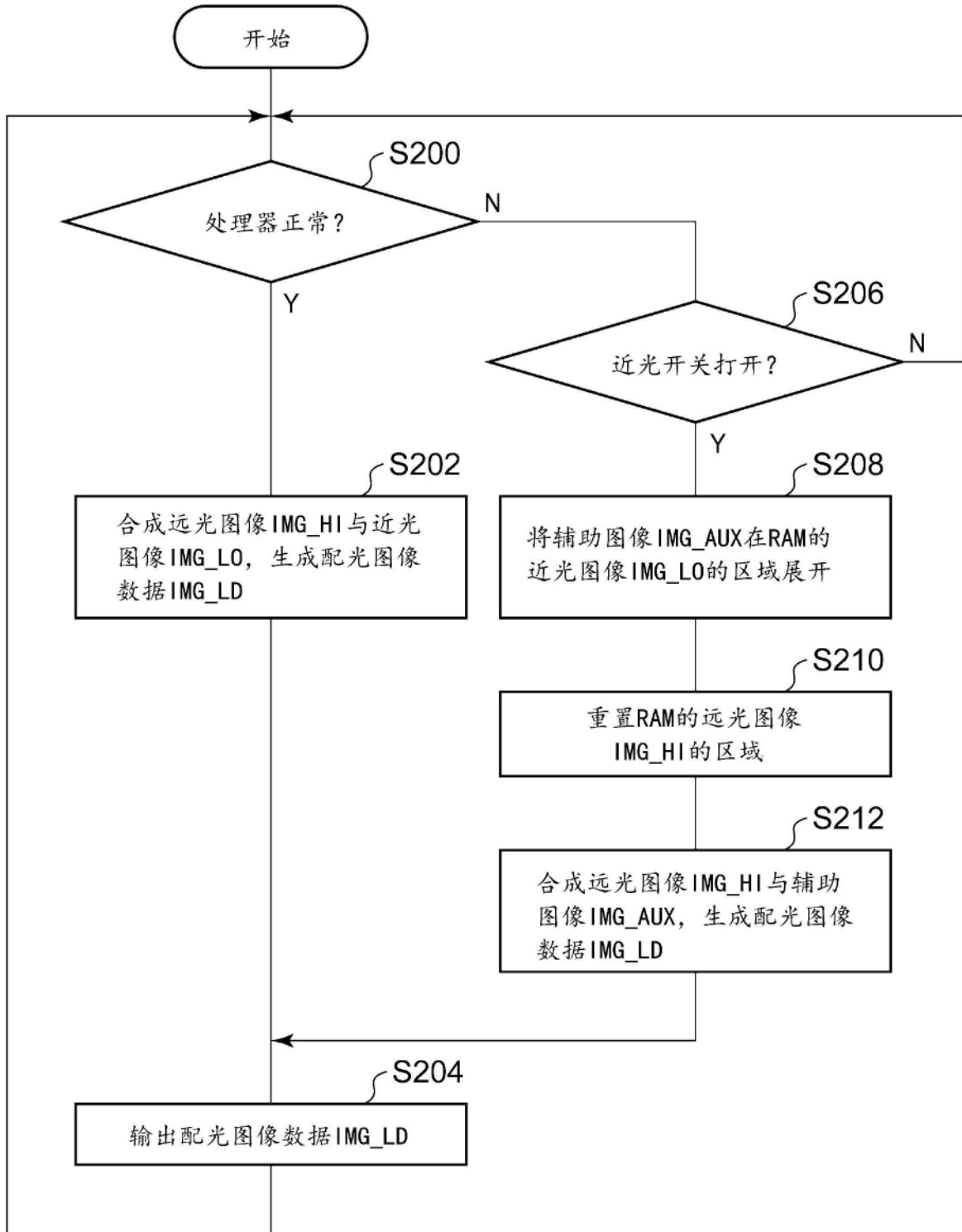


图11

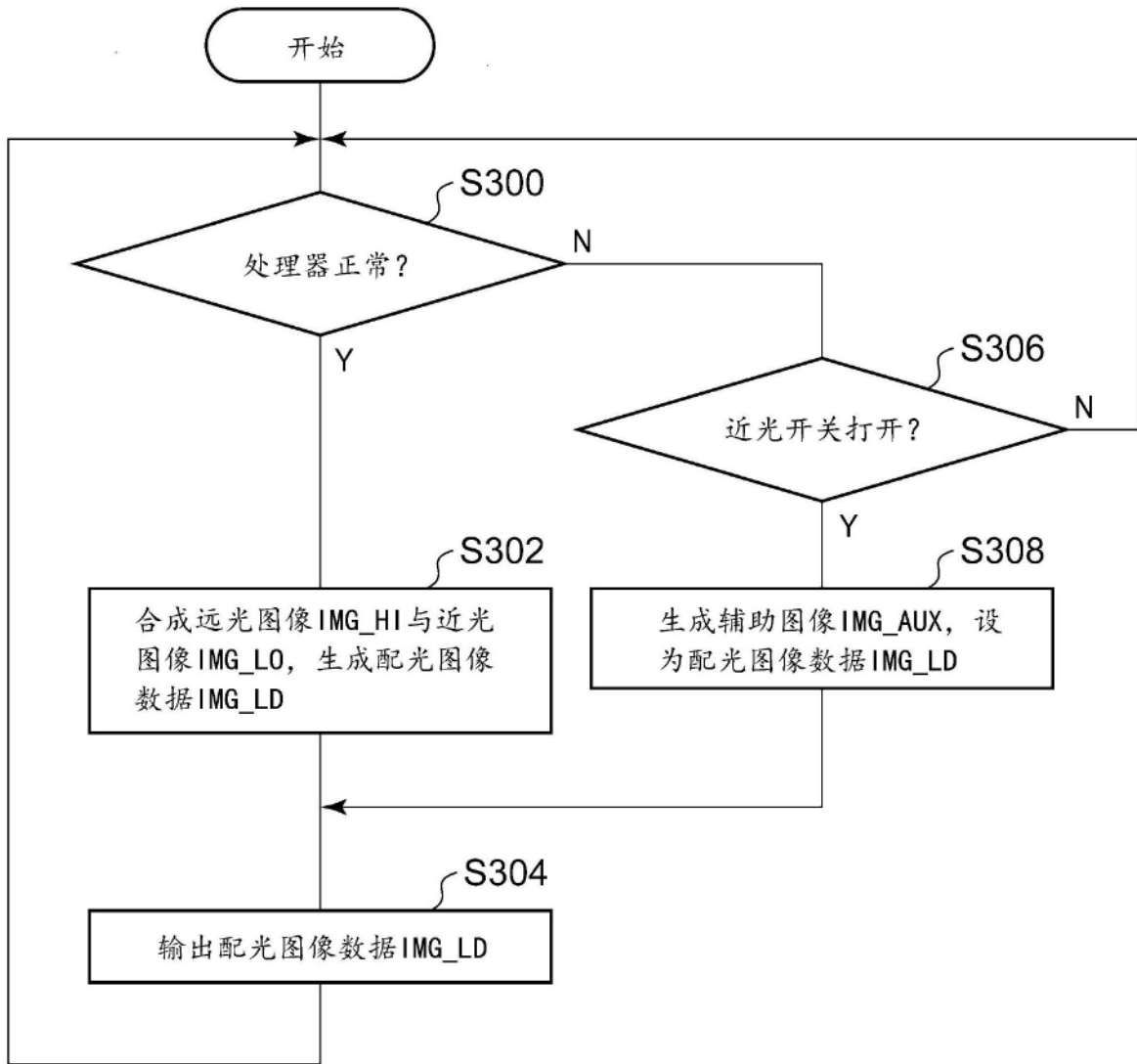


图12

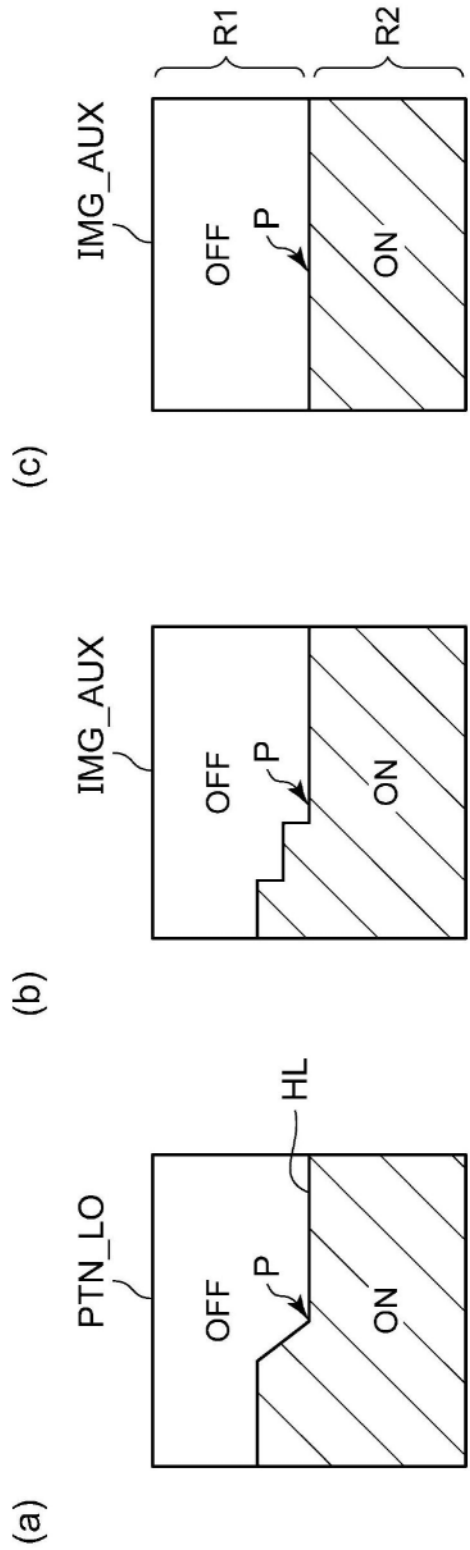


图13