



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116830593 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 29

(21) 申请号 202280007586.7

(22) 申请日 2022.02.08

(30) 优先权数据

10-2021-0038173 2021.03.24 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.05.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2022/001880 2022.02.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/203192 K0 2022.09.29

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区三星路129号

(72) 发明人 徐东一 洪弦硕 金星沅 徐正坡

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204  
专利代理师 付乐 陈颖慧

(51) Int.Cl.

H04N 23/88 (2023.01)

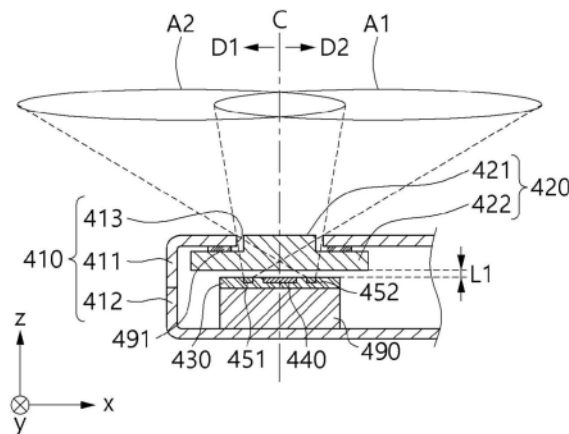
权利要求书2页 说明书20页 附图15页

## (54) 发明名称

能够通过共用孔来同时进行照明功能和光源检测功能的装置

## (57) 摘要

根据各种实施方式,一种光源检测装置可包括:包括共用孔的盖;连接到盖并且覆盖共用孔的主聚光镜头;设置在盖内的印刷电路板;闪光灯,布置在印刷电路板上的与共用孔的中心轴平行的位置处,并且配置为通过共用孔向外部辐射光;以及多个光接收元件,相对于闪光灯对称地布置在印刷电路板上。



1. 一种能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置,所述装置包括:  
盖,包括共用孔;  
主聚光镜头,连接到所述盖并且覆盖所述共用孔;  
印刷电路板,设置在所述盖内;  
闪光灯,布置在所述印刷电路板上的与所述共用孔的中心轴平行的位置处,并且所述闪光灯配置为通过所述共用孔向外部辐射光;以及  
多个光接收元件,相对于所述闪光灯对称地布置在所述印刷电路板上。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多个光接收元件包括:  
多个第一光接收元件,沿第一方向设置在与所述闪光灯间隔开的位置处;以及  
多个第二光接收元件,沿与所述第一方向不同的第二方向设置在与所述闪光灯间隔开的位置处。
3. 根据权利要求2所述的装置,还包括:  
多个滤光片,覆盖所述多个第一光接收元件中的一部分和所述第二光接收元件中的一部分。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述滤光片配置为使通过所述共用孔接收到的光中的可见光波段通过。
5. 根据权利要求3所述的装置,其中,被所述滤光片覆盖的光接收元件和未被所述滤光片覆盖的光接收元件是交替布置的。
6. 根据权利要求3所述的装置,还包括:  
处理器,配置为计算:未被所述滤光片覆盖的所述光接收元件接收到的第一光量,被所述滤光片覆盖的所述光接收元件接收到的第二光量,对应于所述第一光量减去所述第二光量的指数,以及所述指数与所述第一光量的比率。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述处理器配置为:针对所述多个第一光接收元件和所述多个第二光接收元件中的每一个,单独地计算所述比率。
8. 根据权利要求2所述的装置,其中,所述第一光接收元件通过所述共用孔接收光的第一光接收区域与所述第二光接收元件通过所述共用孔接收光的第二光接收区域不同。
9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述第一光接收元件的所述光接收区域和所述第二光接收元件的所述光接收区域相对于所述共用孔的中心轴彼此对称。
10. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述多个光接收元件布置成围绕所述闪光灯。
11. 根据权利要求10所述的装置,还包括:  
滤光片,覆盖所述多个光接收元件中的至少一个。
12. 根据权利要求1所述的装置,还包括:  
多个次聚光镜头,覆盖所述多个光接收元件。
13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述次聚光镜头的中心轴与所述光接收元件的中心轴间隔开。
14. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述光接收元件的上表面的法线方向相对于所述共用孔的中心轴倾斜。
15. 根据权利要求1所述的装置,还包括:  
第一滤光片,覆盖所述多个光接收元件中的一部分,并且所述第一滤光片配置为使第

一频段的光通过;以及

第二滤光片,覆盖所述多个光接收元件中的另一部分,并且所述第二滤光片配置为使第二频段的光通过。

## 能够通过共用孔来同时进行照明功能和光源检测功能的装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置。

### 背景技术

[0002] 一般地,色温根据光源类型而不同。尽管相邻的照明环境或光源被改变,但人眼可识别出白色是相同颜色。例如,人眼可识别出在荧光下所见的白色和在白炽光下所见的白色是相同颜色。

[0003] 然而,由于图像传感器被实现为精确地再现给定色温的反射光,因此图像传感器可能不会主动地应用和反射光源的色温。由图像传感器检测到的白色随着光源的改变而改变。例如,白色对象在具有低色温的光源中呈现红色,并且白色对象在具有高色温的光源中呈现蓝色。为了补偿由光源产生的色差,包括图像传感器的大多数相机装置执行被称为自动白平衡(AWB)的数字图像处理。

[0004] 一种AWB处理方法是以下列方式实现的:从通过图像传感器获得的图像中估计光源的色差的程度,并且这针对图像传感器的每种颜色确定颜色增益,以补偿色差。例如,已知的代表性AWB处理方法包括:最大红绿蓝(RGB)方案,基于输入图像中的最大RGB值来估计白色;灰色世界方案,将输入彩色图像的平均RGB值确定为灰色并使用灰色来估计参考白色;以及使用神经网络来估计参考白色的方法。

[0005] 为了提高AWB的精度,使用了一种除了使用输入到相机装置的图像信息之外还使用外部传感器(环境光传感器(ALS))来确定光源信息的方法。由于不同类型的光源具有不同的物理光谱,因此使用外部传感器可提高AWB的精度。例如,如果光谱中红外光分量的比率是已知的,则光源可被识别。通过对光源的特性的理解,红外光分量的比率可被确定为AWB指数值,从而可确定相机操作员的拍摄环境是室内还是室外。

[0006] 外部传感器可确定AWB指数值。当相机应用的AWB功能开启时,使用AWB指数值可立即确定当前位置是室内还是室外。当在对应于室内亮度的室外环境中或者在对应于室外亮度的室内环境中捕获与光源颜色相似的对象时,AWB算法会将对象的颜色识别为光源的颜色,从而导致颜色失真。在这种情况下,相机应用可使用通过外部传感器获得的AWB指数值来区分室内和室外。例如,相机应用可区分阳光和人造光源。

[0007] 盖具有闪光灯孔,该闪光灯孔用于协助光从负责闪光灯的发光芯片向外辐射。通常,为了确保闪光灯的性能,闪光灯孔设置成与发光芯片平行。换句话说,闪光灯孔的中心轴和发光芯片的中心轴(光轴)尽可能平行地布置,以确保闪光灯的发光性能的最大对称性。即使要在相机模块中设置外部传感器,但由于各种问题也可能难以针对外部传感器设置单独的孔。外部传感器可布置在与闪光灯孔的中心轴间隔开预定距离处,并通过闪光灯孔接收光。在这种情况下,从发光芯片向外发射的光的视角可能与外部传感器的视角不匹配,并且可能无法在特定方向上检测到外部源的光源信息。

## 发明内容

[0008] 本公开的实施方式提供了一种可提高光源检测能力的光源特性检测装置。

[0009] 根据各种示例性实施方式,一种能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置可包括:包括共用孔413的盖410;主聚光镜头420,连接到盖410并且覆盖共用孔413;设置在盖410内的印刷电路板430;闪光灯440,布置在印刷电路板430上的与共用孔413的中心轴C平行的位置处,并且闪光灯440配置为通过共用孔413向外部辐射光;以及多个光接收元件451、452,相对于闪光灯440对称地布置在印刷电路板430上。

[0010] 根据各种示例性实施方式,一种能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置可包括:布置在盖410中的印刷电路板430;布置在印刷电路板430上的闪光灯440;以及多个光接收元件451、452,相对于闪光灯440对称地布置在印刷电路板430上并且配置为通过共用孔413接收光。

[0011] 根据各种示例性实施方式,一种能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置可包括:包括共用孔413的盖410;主聚光镜头420,连接到盖410并且覆盖共用孔413;设置在盖410内的印刷电路板530;闪光灯540,布置在印刷电路板530上的与共用孔413的中心轴C平行的位置处,并且闪光灯540配置为通过共用孔413向外部辐射光;多个第一光接收元件551,沿第一方向D1设置在与闪光灯540间隔开的位置处;多个第二光接收元件552,沿与第一方向D1相反的第二方向D2设置在与闪光灯540间隔开的位置处;以及多个滤光片560,覆盖多个第一光接收元件551中的一半和多个第二光接收元件552中的一半,并且配置为使可见光波段的光通过。

[0012] 根据各种示例性实施方式,光源特性检测装置可使用相对于发光芯片对称地设置的多个光电二极管来接收光,从而即使在没有单独设置用于外部传感器的附加孔时也具有相对于闪光灯孔对称的视角。

[0013] 根据示例性实施方式,光源特性检测装置可确定光源的位置和信息。

## 附图说明

[0014] 图1是示出根据各种实施方式的网络环境中的示例性电子装置的框图。

[0015] 图2是示出根据各种实施方式的相机模块的示例性配置的框图。

[0016] 图3是示出根据各种实施方式的图像处理设备的示例性配置的框图。

[0017] 图4a是示出根据各种实施方式的能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置的后表面的图。

[0018] 图4b是沿图4a的线I-I截取的横截面视图。

[0019] 图4c是示意性地示出根据各种实施方式的多个光接收元件的光接收区域的图。

[0020] 图5a是示意性地示出根据各种实施方式的印刷电路板(PCB)、闪光灯和多个光接收元件的平面图。

[0021] 图5b是沿图5a的线II-II截取的横截面视图。

[0022] 图5c是示出根据各种实施方式的光源检测装置的示例性配置的框图。

[0023] 图6a是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图。

[0024] 图6b是示意性地示出根据各种实施方式的多个光接收元件的光接收区域的图。

[0025] 图7、图8和图9分别是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的

示例的平面图。

[0026] 图10a是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图。

[0027] 图10b是沿着图10a的线III-III截取的横截面视图。

[0028] 图10c是沿着图10a的线IV-IV截取的横截面视图。

[0029] 图11是根据各种实施方式的光源检测装置的横截面视图。

[0030] 图12a是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图。

[0031] 图12b是根据各种实施方式的光源检测装置的横截面视图。

[0032] 图13是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图。

[0033] 图14是示意性地示出根据各种实施方式的次聚光镜头、多个镜头和多个光接收元件的平面图。

[0034] 图15是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的横截面视图。

### 具体实施方式

[0035] 在下文中,将参考附图更详细地描述各种示例性实施方式。在参考附图描述示例性实施方式时,相同的附图标记表示相同的元件,并且与其相关的重复描述可不重复进行。

[0036] 图1是示出根据各种实施方式的网络环境100中的示例性电子装置101的框图。

[0037] 参考图1,网络环境100中的电子装置101可经由第一网络198(例如,短距离无线网络)与电子装置102进行通信,或者经由第二网络199(例如,长距离无线网络)与电子装置104或服务器108中的至少一个进行通信。根据示例性实施方式,电子装置101可经由服务器108与电子装置104进行通信。根据示例性实施方式,电子装置101可包括处理器120、存储器130、输入模块150、声音输出模块155、显示模块160、音频模块170、传感器模块176、接口177、连接端178、触觉模块179、相机模块180、电力管理模块188、电池189、通信模块190、用户识别模块(SIM)196或天线模块197。在一些示例性实施方式中,可从电子装置101中省略上述部件中的至少一个(例如,连接端178),或者可将一个或多个其它部件添加到电子装置101中。在一些示例性实施方式中,可将上述部件中的一些(例如,传感器模块176、相机模块180或天线模块197)集成为单个部件(例如,显示模块160)。

[0038] 处理器120可运行例如软件(例如,程序140)来控制电子装置101的与处理器120连接的至少一个其它部件(例如,硬件部件或软件部件),并可执行各种数据处理或计算。根据示例性实施方式,作为所述数据处理或计算的至少部分,处理器120可将另一部件(例如,传感器模块176或通信模块190)接收到的命令或数据存储到易失性存储器132中,对存储在易失性存储器132中的命令或数据进行处理,并将结果数据存储在非易失性存储器134中。根据示例性实施方式,处理器120可包括主处理器121(例如,中央处理器(CPU)或应用处理器(AP))或者与主处理器121在操作上独立的或者相结合的辅助处理器123(例如,图形处理单元(GPU)、神经处理单元(NPU)、图像信号处理器(ISP)、传感器中枢处理器或通信处理器(CP))。例如,当电子装置101包括主处理器121和辅助处理器123时,辅助处理器123可被适配为比主处理器121耗电更少,或者被适配为专用于特定的功能。可将辅助处理器123实现为与主处理器121分离,或者实现为主处理器121的部分。

[0039] 在主处理器121处于未激活(例如,睡眠)状态时,辅助处理器123(而非主处理器121)可控制与电子装置101的部件中的至少一个(例如,显示模块160、传感器模块176或通

信模块190)相关的功能或状态中的至少一些,或者在主处理器121处于激活状态(例如,运行应用)时,辅助处理器123可与主处理器121一起来控制与电子装置101的部件之中的至少一个部件(例如,显示模块160、传感器模块176或通信模块190)相关的功能或状态中的至少一些。根据示例性实施方式,可将辅助处理器123(例如,ISP或CP)实现为在功能上与辅助处理器123相关的另一部件(例如,相机模块180或通信模块190)的部分。根据示例性实施方式,辅助处理器123(例如,NPU)可包括专用于人工智能(AI)模型处理的硬件结构。可通过机器学习来生成AI模型。例如,可通过人工智能被执行之处的电子装置101或经由单独的服务器(例如,服务器108)来运行或执行这种学习。学习算法可包括但不限于例如监督学习、无监督学习、半监督学习或强化学习。人工智能模型可包括多个人工神经网络层。神经网络可包括例如深度神经网络(DNN)、卷积神经网络(CNN)、循环神经网络(RNN)、受限玻尔兹曼机(RBM)、深度置信网络(DBN)、以及双向循环深度神经网络(BRDNN)或深度Q网络或其两个或更多的组合,但不限于此。另外地或可选地,人工智能模型可包括除了硬件结构以外的软件结构。

[0040] 存储器130可存储由电子装置101的至少一个部件(例如,处理器120或传感器模块176)使用的各种数据。所述各种数据可包括例如软件(例如,程序140)以及针对与其相关的命令的输入数据或输出数据。存储器130可包括易失性存储器132或非易失性存储器134。

[0041] 可将程序140作为软件存储在存储器130中,并且程序140可包括例如操作系统(OS)142、中间件144或应用146。

[0042] 输入模块150可从电子装置101的外部(例如,用户)接收将由电子装置101的部件(例如,处理器120)使用的命令或数据。输入模块150可包括例如麦克风、鼠标、键盘、键(例如,按钮)或数字笔(例如,手写笔)。

[0043] 声音输出模块155可将声音信号输出到电子装置101的外部。声音输出模块155可包括例如扬声器或接收器。扬声器可用于诸如播放多媒体或播放唱片的通用目的。接收器可用于接收呼入呼叫。根据示例性实施方式,可将接收器实现为与扬声器分离,或实现为扬声器的部分。

[0044] 显示模块160可向电子装置101的外部(例如,用户)视觉地提供信息。显示装置160可包括例如用于控制显示器、全息装置或投影仪的控制电路,以及用于控制显示器、全息装置和投影仪中的相应一个的控制电路。根据示例性实施方式,显示装置160可包括被适配为感测触摸的触摸传感器、或被适配为测量由触摸引起的力的强度的压力传感器。

[0045] 音频模块170可将声音转换为电信号,反之亦可。根据示例性实施方式,音频模块170可经由输入装置150获得声音,或者经由声音输出装置155或与电子装置101直接连接或无线连接的外部电子装置(例如,诸如扬声器或耳机的电子装置102)获得声音。

[0046] 传感器模块176可检测电子装置101的操作状态(例如,电力或温度)或电子装置101外部的环境状态(例如,用户的状态),然后产生与检测到的状态相应的电信号或数据值。根据示例性实施方式,传感器模块176可包括例如手势传感器、陀螺仪传感器、大气压力传感器、磁性传感器、加速度传感器、握持传感器、接近传感器、颜色传感器、红外(IR)传感器、生物特征传感器、温度传感器、湿度传感器或照度传感器。

[0047] 接口177可支持将用来使电子装置101与外部电子装置(例如,电子装置102)直接或无线连接的一个或多个特定协议。根据示例性实施方式,接口177可包括例如高清晰度多

媒体接口 (HDMI)、通用串行总线 (USB) 接口、安全数字 (SD) 卡接口或音频接口。

[0048] 连接端178可包括连接器,其中,电子装置101可经由所述连接器与外部电子装置(例如,电子装置102)物理连接。根据示例性实施方式,连接端178可包括例如HDMI连接器、USB连接器、SD卡连接器或音频连接器(例如,耳机连接器)。

[0049] 触觉模块179可将电信号转换为可被用户经由他的触觉或动觉识别的机械刺激(例如,振动或运动)或电刺激。根据示例性实施方式,触觉模块179可包括例如电机、压电元件或电刺激器。

[0050] 相机模块180可捕获静止图像和运动图像。根据示例性实施方式,相机模块180可包括一个或多个镜头、图像传感器、ISP或闪光灯。

[0051] 电力管理模块188可管理对电子装置101的供应电力。根据示例性实施方式,可将电力管理模块188实现为例如电力管理集成电路 (PMIC) 的至少部分。

[0052] 电池189可对电子装置101的至少一个部件供应电力。根据示例性实施方式,电池189可包括例如不可再充电的原电池、可再充电的蓄电池、或燃料电池。

[0053] 通信模块190可支持在电子装置101与外部电子装置(例如,电子装置102、电子装置104或服务器108)之间建立直接(例如,有线)通信通道或无线通信通道,并经由建立的通信通道执行通信。通信模块190可包括能够与处理器120(例如,AP)独立操作的一个或多个通信处理器,并支持直接(例如,有线)通信或无线通信。根据示例性实施方式,通信模块190可包括无线通信模块192(例如,蜂窝通信模块、短距离无线通信模块或全球导航卫星系统(GNSS)通信模块)或有线通信模块194(例如,局域网(LAN)通信模块或电力线通信(PLC)模块)。这些通信模块中的相应一个可经由第一网络198(例如,短距离通信网络,诸如蓝牙、无线保真(Wi-Fi)直连或红外数据协会(IrDA))或第二网络199(例如,长距离通信网络,诸如传统蜂窝网络、5G网络、下一代通信网络、互联网或计算机网络(例如,LAN或广域网(WAN)))与外部电子装置104进行通信。可将这些各种类型的通信模块实现为单个部件(例如,单个芯片),或可将这些各种类型的通信模块实现为彼此分离的多个部件(例如,多个芯片)。无线通信模块192可使用存储在SIM 196中的用户信息(例如,国际移动用户识别码(IMSI))识别或验证通信网络(诸如第一网络198或第二网络199)中的电子装置101。

[0054] 无线通信模块192可支持在4G网络之后的5G网络以及下一代通信技术(例如新无线电(NR)接入技术)。NR接入技术可支持大容量数据高速传输(eMBB)、终端电力最小化和多终端连接(mMTC)或超可靠低延时通信(URLLC)。无线通信模块192可支持高频段(例如,毫米波段)以实现例如高数据发送速率。无线通信模块192可支持用于确保高频段上的性能的各种技术,诸如例如波束成形、大规模多输入多输出(大规模MIMO)、全维MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形或大规模天线。无线通信模块192可支持在电子装置101、外部电子装置(例如,电子装置104)或网络系统(例如,第二网络199)中指定的各种要求。根据示例性实施方式,无线通信模块192可支持用于实现eMBB的峰值数据速率(例如,20Gbps或更大)、用于实现mMTC的丢失覆盖(例如,164dB或更小)或者用于实现URLLC的U平面延迟(例如,对于下行链路(DL)和上行链路(UL)中的每一个为0.5ms或更小,或者1ms或更小的往返)。

[0055] 天线模块197可将信号或电力发送到外部(例如,外部电子装置)或者从外部(例如,外部电子装置)接收信号或电力。根据示例性实施方式,天线模块197可包括包含辐射元件的天线,所述辐射元件包括形成在基底(例如,印刷电路板(PCB))上的导电材料或导电图

案。根据示例性实施方式,天线模块197可包括多个天线(例如,阵列天线)。在这种情况下,可由例如通信模块190从所述多个天线中选择适合于在通信网络(诸如第一网络198或第二网络199)中使用的通信方案的至少一个天线。随后可经由所选择的至少一个天线在通信模块190和外部电子装置之间发送或接收信号或电力。根据示例性实施方式,除了辐射元件之外的其它部件(例如,射频集成电路(RFIC))可附加地形成天线模块197的一部分。

[0056] 根据各种示例性实施方式,天线模块197可形成毫米波天线模块。根据示例性实施方式,毫米波天线模块可包括PCB、射频集成电路(RFIC)和多个天线(例如,阵列天线),其中,RFIC设置在PCB的第一表面(例如,下表面)上,或与第一表面相邻并且能够支持指定的高频段(例如,毫米波段),所述多个天线设置在PCB的第二表面(例如,上表面或侧表面)上,或与第二表面相邻并且能够发送或接收指定高频段的信号。

[0057] 上述部件中的至少一些可经由外设间通信方案(例如,总线、通用输入输出(GPIO)、串行外设接口(SPI)或移动工业处理器接口(MIPI))相互连接并在它们之间交换信号(例如,命令或数据)。

[0058] 根据示例性实施方式,可经由与第二网络199连接的服务器108在电子装置101和外部电子装置104之间发送或接收命令或数据。外部电子装置102或电子装置104中的每一个可以是与电子装置101相同类型的装置,或者是与电子装置101不同类型的装置。根据示例性实施方式,将由电子装置101运行的全部操作或一些操作可在外部电子装置102、外部电子装置104或服务器108中的一个或多个运行。例如,如果电子装置101需要自动执行功能或服务或者应当响应于来自用户或另一装置的请求执行功能或服务,则电子装置101可请求所述一个或多个外部电子装置执行所述功能或服务中的至少部分,而不是运行所述功能或服务,或者电子装置101除了运行所述功能或服务以外,还可请求所述一个或多个外部电子装置执行所述功能或服务中的至少部分。接收到所述请求的所述一个或多个外部电子装置可执行所述功能或服务中的所请求的所述至少部分,或者执行与所述请求相关的另外功能或另外服务,并可将其执行的结果传送到电子装置101。电子装置101可在对所述结果进行进一步处理的情况下或者在不对所述结果进行进一步处理的情况下将所述结果提供作为对所述请求的至少部分答复。为此,可使用例如云计算技术、分布式计算技术、移动边缘计算(MEC)技术或客户机-服务器计算技术。电子装置101可使用例如分布式计算或移动边缘计算来提供超低延迟服务。在另一示例性实施方式中,外部电子装置104可包括物联网(IoT)装置。服务器108可以是使用机器学习和/或神经网络的智能服务器。根据示例性实施方式,外部电子装置104或服务器108可被包括在第二网络199中。电子装置101可应用于基于5G通信技术或IoT相关技术的智能服务(例如,智能家居、智能城市、智能汽车或医疗保健)。

[0059] 根据本公开的各种示例性实施方式的电子装置可以是各种类型的电子装置之一。电子装置可包括例如便携式通信装置(例如,智能电话)、计算机装置、便携式多媒体装置、便携式医疗装置、相机、可穿戴装置、家用电器等。根据本公开的示例性实施方式的电子装置不限于以上这些电子装置。

[0060] 应当理解的是,本公开的各种示例性实施方式以及其中使用的术语并不意图将在此阐述的技术特征限制于具体实施方式,而是包括针对相应实施方式的各种改变、等同形式或替换形式。结合附图的描述,相似的附图标记可用来指代相似或相关的部件。将理解的

是,与术语相应的单数形式的名词可包括一个或多个事物,除非相关上下文另有明确指示。如这里所使用的,“A或B”、“A和B中的至少一个”、“A或B中的至少一个”、“A、B或C”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B或C中的至少一个”,其中每一个短语可包括在与所述短语中的相应一个短语中一起列举出的项的任意一项、或所有可能组合。如这里所使用的,诸如“第1”和“第2”或者“第一”和“第二”的术语可简单地用于将相应部件与另一部件进行区分,并且不在其它方面(例如,重要性或顺序)限制所述部件。将理解的是,在使用了术语“可操作地”或“通信地”的情况下或者在不使用术语“可操作地”或“通信地”的情况下,如果一元件(例如,第一元件)被称为“与另一元件(例如,第二元件)结合”、“结合到另一元件(例如,第二元件)”、“与另一元件(例如,第二元件)连接”或“连接到另一元件(例如,第二元件)”,则所述一元件可与所述另一元件直接(例如,有线地)连接、与所述另一元件无线连接、或经由第三元件与所述另一元件连接。

[0061] 如与本公开的各种示例性实施方式关联使用的,术语“模块”可包括以硬件、软件或固件实现的单元,并可与其他术语(例如,“逻辑”、“逻辑块”、“部分”或“电路”)可互换地使用。模块可以是适配为执行一个或多个功能的单个集成部件或者是该单个集成部件的最小单元或部分。例如,根据示例性实施方式,可由专用集成电路(ASIC)的形式来实现模块。

[0062] 可将在此阐述的各种示例性实施方式实现为包括存储在存储介质(例如,内部存储器136或外部存储器138)中的可由机器(例如,电子装置101)读取的一个或多个指令的软件(例如,程序140)。例如,在控制器的控制下,所述机器(例如,电子装置101)的处理器(例如,处理器120)可调用存储在存储介质中的所述一个或多个指令中的至少一个指令并运行所述至少一个指令。这使得所述机器能够操作于根据所调用的至少一个指令执行至少一个功能。所述一个或多个指令可包括由编译器产生的代码或能够由解释器运行的代码。可由非暂时性存储介质的形式来提供机器可读存储介质。“非暂时性”意指存储介质的有形装置,并且可不包括信号(例如,电磁波),但该术语并不在数据被半永久性地存储在存储介质中与数据被临时存储在存储介质中之间进行区分。

[0063] 根据示例性实施方式,可在计算机程序产品中包括和提供根据本公开的各种示例性实施方式的方法。计算机程序产品可作为产品在销售者和购买者之间进行交易。可由机器可读存储介质(例如,紧凑盘只读存储器(CD-ROM))的形式来发布计算机程序产品,或者可经由应用商店(例如,Play Store™)在线发布(例如,下载或上传)计算机程序产品,或者可直接在两个用户装置(例如,智能电话)之间分发(例如,下载或上传)计算机程序产品。如果是在线发布的,则计算机程序产品中的至少部分可以是临时产生的,或者可将计算机程序产品中的至少部分至少临时存储在机器可读存储介质(诸如制造商的服务器、应用商店的服务器或转发服务器的存储器)中。

[0064] 根据各种示例性实施方式,上述部件中的每个部件(例如,模块或程序)可包括单个实体或多个实体,并且多个实体中的一些实体可分离地设置在不同的部件中。根据各种示例性实施方式,可省略上述部件中的一个或多个部件,或者可添加一个或多个其它部件。可选择地或者另外地,可将多个部件(例如,模块或程序)集成为单个部件。在这种情况下,根据各种示例性实施方式,该集成部件可仍旧按照与所述多个部件中的相应一个部件在集成之前执行一个或多个功能相同或相似的方式,执行所述多个部件中的每一个部件的所述

一个或多个功能。根据各种示例性实施方式,由模块、程序或另一部件所执行的操作可顺序地、并行地、重复地或以启发式方式来执行,或者所述操作中的一个或多个操作可按照不同的顺序来运行或被省略,或者可添加一个或多个其它操作。

[0065] 图2是示出根据各种实施方式的相机模块180的示例性配置的框图200。

[0066] 参考图2,相机模块280(例如,图1中的相机模块180)可包括镜头组件(例如,包括镜头)210、闪光灯220、图像传感器230、图像稳定器(例如,包括图像稳定电路)240、存储器250(例如,缓冲存储器)或图像信号处理器(ISP)(例如,包括图像处理电路)260。

[0067] 镜头组件210可收集从作为要捕获图像的目标对象发射的光。镜头组件210可包括一个或多个镜头。根据示例性实施方式,相机模块280可包括多个镜头组件210。在这种情况下,相机模块280可形成例如双相机、360度相机或球形相机。镜头组件210的一部分可具有相同的镜头特性(例如,视角、焦距、自动对焦、f数或光学变焦),或者至少一个镜头组件210可具有不同于其它镜头组件的一个或多个镜头特性。镜头组件210可包括例如广角镜头或长焦镜头。

[0068] 闪光灯220可发射光,其中所发射的光用于增强从对象发射或反射的光。根据示例性实施方式,闪光灯220可包括一个或多个发光二极管(LED)(例如,红绿蓝色(RGB)LED、白色LED、红外(IR)LED或紫外(UV)LED)或氙灯等。

[0069] 图像传感器230可通过将从对象发出或反射并经由镜头组件210透射的光转换为电信号来获取与对象相应的图像。根据示例性实施方式,图像传感器230可包括例如从具有不同特性的多个图像传感器中选择出的至少一个图像传感器(例如,RGB传感器、黑白(BW)传感器、IR传感器或UV传感器)、具有相同特性的多个图像传感器或具有不同特性的多个图像传感器。可使用例如电荷耦合器件(CCD)传感器或互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器来实现包括在图像传感器230中的每个图像传感器。

[0070] 图像稳定器240可包括各种图像稳定电路,并且响应于相机模块180或包括相机模块180的电子装置101的移动,沿特定方向移动包括在镜头组件210中的至少一个透镜或图像传感器230,或者控制图像传感器230的可操作特性。例如,图像稳定器240可调整读出时序。这样可补偿由于要被捕捉的图像移动而产生的负面效果的至少一部分。根据示例性实施方式,图像稳定器240可使用布置在相机模块280之内或之外的陀螺仪传感器(未示出)或加速度传感器(未示出)来感测相机模块280或电子装置101的这种移动。根据示例性实施方式,可将图像稳定器240实现为例如光学图像稳定器。存储器250可至少暂时地存储通过图像传感器230获取的图像的至少一部分以用于后续的图像处理操作。例如,在由于快门时滞而导致图像获取延迟或高速获取了多个图像时,则可将获取的原始图像(例如,拜耳图案图像、高分辨率图像)存储在存储器250中,并且可通过显示模块160来预览其相应的副本图像(例如,低分辨率图像)。随后,当满足了指定的条件(例如,用户输入或系统命令)时,则可由例如ISP 260来获取和处理存储在存储器250中的原始图像的至少一部分。根据示例性实施方式,存储器250可配置为存储器130的至少一部分,或者独立于存储器130进行操作的分离的存储器。

[0071] ISP 260可包括各种图像处理电路,并且对通过图像传感器230获取的图像或存储在存储器250中的图像执行一个或多个图像处理。所述一个或多个图像处理可包括例如深度图生成、三维(3D)建模、全景图生成、特征点提取、图像合成或图像补偿(例如,降噪、分辨

率调整、亮度调整、模糊、锐化或柔化)。

[0072] 另外或可选地,ISP 260可控制包括在相机模块280中的部件中的至少一个部件(例如,图像传感器230)。例如,ISP 260可控制曝光时间或读出时序。可将由ISP 260处理的图像再次存储到存储器250中以用于进一步处理,或者将该图像提供给相机模块280(例如图1的相机模块180)的外部部件(例如,图1的存储器130、显示模块160、电子装置102、电子装置104或服务器108)。根据示例性实施方式,ISP 260可配置为处理器(例如,图1的处理器120)的至少一部分,或者独立于处理器进行操作的分离的处理器。当将ISP 260配置为与处理器分离的处理器,可通过显示模块(例如,图1的显示模块160)将由ISP 260处理的至少一个图像按其原样不变地显示,或者将所述至少一个图像被处理器执行其它图像处理之后进行显示。

[0073] 根据示例性实施方式,电子装置(例如,图1的电子装置101)可包括具有不同特性或功能的多个相机模块280。在这种情况下,例如,多个相机模块280中的至少一个可形成广角相机,并且多个相机模块280中的至少另一个可形成长焦相机。同样,多个相机模块280中的至少一个可形成前置相机,并且多个相机模块280中的至少另一个可形成后置相机。

[0074] 图3是示出根据各种实施方式的图像处理设备的示例性配置的框图。

[0075] 参考图3,根据各种示例性实施方式的相机模块(例如,图1的相机模块180或图2的相机模块280)包括:主控制器(例如,包括各种处理电路和/或控制电路)301、图像传感器模块(例如,包括至少一个传感器)310、光接收模块(例如,包括光接收电路)320、黑电平调节器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)331、数字增益调节器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)332、镜头阴影校正器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)333、AWB统计数据提取器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)334、白平衡(WB)控制器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)335、颜色校正器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)336、伽马校正器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)337、颜色信息分析器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)338、图像处理器(例如,包括图像处理电路)339、光源特性检测器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)340、以及自动颜色调整控制器(例如,包括各种电路和/或可执行程序指令)350。

[0076] 主控制器301连接到图像传感器模块310、光接收模块320、黑电平调节器331、数字增益调节器332、镜头阴影校正器333、AWB统计数据提取器334、WB控制器335、颜色校正器336、伽马校正器337、颜色信息分析器338、图像处理器339、光源特性检测器340、以及自动颜色调节控制器350,并且主控制器301控制整体驱动。特别地,主控制器301提供用于控制每个功能单元的操作电力的控制信号、以像素单位布置的图像传感器的时序信号、传感器控制信号等。

[0077] 图像传感器模块310将通过相机镜头投射的光信号变换为电信号,并且生成图像信号(例如,视频信号)以用于表示包括在图像中的每个像素的颜色。这里,图像信号表示图像传感器模块310的像素单元的输出值(R、G和B),并且图像是通过组合像素单元的图像信号而形成的图像。例如,图像可以是图片或包括在动态图像中的帧。

[0078] 图像传感器模块310包括图像传感器阵列311和电源单元(例如,电源)313,其中图像传感器阵列311包括为图像分辨率而适当地布置的多个图像传感器,电源单元(例如,电源)313用于供应图像传感器模块310的操作电力。图像传感器阵列311由时序信号和传感器

控制信号等来控制,并且图像传感器阵列311的图像信号根据时序信号输出到黑电平调节器331。

[0079] 黑电平调节器331接收与黑电平调节值的偏移相对应的输入,以对图像信号执行黑电平调节。在从图像信号(R、G和B)中强制减去偏移之后,可通过曝光时间或通过广义方程的补偿来调整黑电平。作为另一示例,图像信号(R、G和B)的黑电平可通过预定调整表来调整。同时,可通过预先测量的黑电平来确定偏移。黑电平可由在光被遮蔽使其不入射通过镜头的状态下输出的图像信号来测量。

[0080] 将黑电平已被调整的图像信号输入到数字增益调节器332,并且数字增益调节器332控制亮度,使用例如自动曝光(AE)算法使得黑电平已被调整的图像信号的亮度保持恒定。

[0081] 镜头阴影校正器333是包括用于校正镜头阴影现象的各种电路和/或可执行程序指令的块,其中图像的中心区域和边缘区域的光量彼此不同,并且从自动颜色调整控制器350接收镜头阴影设置值的输入以校正图像的中心区域和边缘区域的颜色。此外,镜头阴影校正器333从自动颜色调整控制器350接收根据光源的类型不同设置的阴影变量,并处理图像的镜头阴影以对应于所接收的变量。因此,镜头阴影校正器333可通过根据光源的类型而应用不同程度的阴影来执行镜头阴影处理。

[0082] AWB统计数据提取器334从图像中提取自动颜色调整算法所需的统计数据,然后向自动颜色调整控制器350提供统计数据,以对应于图像的WB。

[0083] WB控制器335控制图像信号的增益水平,使得白色对象可被再现为精确的白色。WB控制器335通过将图像信号的信号R、G和B分别乘以增益值(增益G(GG),增益R(GR)和增益B(GB))来对WB执行校正。增益值(GR,GG和GB)由自动颜色调整控制器350来确定。

[0084] 颜色校正器336通过颜色校正矩阵的运算来对输入图像信号执行颜色校正。也就是说,颜色校正器336可使用下面等式1的运算来执行颜色校正,以便图像传感器通过从输入R、G和B通道信号中去除R、G和B通道之间的干扰来恢复所捕获图像的颜色。

[0085] [等式1]

$$[0086] \begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = CCM \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

[0087] 在等式1中,R、G和B是图像传感器的红色、绿色和蓝色通道的输出,R'、G'和B'是各个红色、绿色和蓝色通道的信号,其中R、G和B通道之间的干扰被最小化,并且CCM是R、G和B通道之间干扰最小的作为 $3 \times 3$ 矩阵的颜色校正矩阵。

[0088] 通常, $\gamma$ 是表示对比度状态的量度,并且是指特性曲线的倾斜度,具体地,浓度的变化/曝光量的变化。此外,诸如阴极射线管(CRT)的显示装置具有电子束电流和图像信号的输入电压之间的非线性关系、以及电子束电流和图像的亮度之间的线性关系。例如,对于图像信号的输入电压,图像亮度是非线性的。伽马校正器337考虑到显示装置的非线性特性来对标准图像信号执行伽马校正,使得最终图像信号具有线性特性。伽马校正器337校正显示装置的非线性特性。

[0089] 图像处理器339对图像信号执行图像处理以通过图像信号形成图像。所形成的图

像通过显示器显示或存储在存储器中。

[0090] 光接收模块320布置成靠近图像传感器模块310,特别是靠近图像传感器阵列311,并检测外部光源的光信号。由光接收模块320检测到的光信号输出到光源特性检测器340以用于光源特性分析。例如,光接收模块320至少包括多个光接收元件321、用于调节多个光接收元件321输出值增益的可变增益放大器(VGA)325、以及用于供应光接收模块320的操作电力的电源单元326。

[0091] 当使用由多个光接收元件321检测到的光来测量照明强度时,光接收模块320可单独测量所有波长区域的照明强度。例如,光接收模块320还可包括滤光片,用于在多个光接收元件321的一部分的前端处使可见光区域的波长通过以检测可见光区域的照明强度。作为另一示例,光接收模块320还可包括滤光片,用于在多个光接收元件的一部分的前端处使红外光或紫外光区域的波长通过以检测红外光或紫外光区域的照明强度。滤光片可直接涂覆在光接收元件321的一部分上,或者可设置成单独的结构。此外,尽管在示例性实施方式中,光接收模块320检测可见光区域的照明强度,但光接收模块320不限于此。例如,光接收模块320可检测紫外光或红外光区域的照明强度。因此,光接收模块320还可包括滤光片,用于在光接收元件321的一部分的前端使红外光区域的波长通过。

[0092] 图4a是示出根据各种实施方式的用于通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置(以下称为“光源检测装置”)的后表面的一部分的图,图4b是沿着图4a的线I-I截取的横截面图,以及图4c是示出多个光接收元件的光接收区域的图。

[0093] 参考图4a、图4b和图4c,光源检测装置可检测外部光源并且确定外部光源的类型和/或位置。光源检测装置可包括例如图1的传感器模块176中的一个部件。光源检测装置可具有检测外部光源的功能和照明功能。光源检测装置可通过分析来自外部光源的光来确定外部光源的类型和/或位置,同时通过闪光灯照亮外部。

[0094] 光源检测装置可包括盖410、连接到盖410的主聚光镜头420、布置在盖410内部的插入件490、布置在插入件490上的PCB 430、布置在PCB 430上的闪光灯440(例如,图2的闪光灯220)、布置在PCB上的多个光接收元件451和452(例如,图3的多个光接收元件321)、以及用于连接主聚光镜头420与盖410内表面的粘合层491。

[0095] 盖410可形成电子装置(例如,图1的电子装置101)的外观。盖410可包括彼此联接的后盖411和前盖412、以及穿过后盖411形成的共用孔413。后盖411可形成电子装置的后侧,并且前盖412可形成电子装置的前侧。在前盖412中可布置显示模块(例如,图1的显示模块160)和相机模块(例如,图2的多个相机模块280中的前置相机的镜头)。相机模块(例如,图2的多个相机模块208中的后置相机)和闪光灯(例如,图2的闪光灯220)可布置在后盖412上。

[0096] 后盖411和前盖412可在分离状态下单独制造。后盖411和前盖412可在电子装置的所有部件被组装的状态下相联接。例如,所有部件可布置在前盖412中,然后后盖411可联接到前盖412。作为另一示例,所有部件可布置在后盖411中,然后前盖412可联接到后盖411。作为另一示例,盖410可一体成型。

[0097] 共用孔413可提供闪光灯440可向外部辐射光的路径。共用孔413可提供多个光接收元件451和452可从外部接收光的路径。换句话说,光源检测装置可通过共用孔413来执行照明功能,并且同时通过共用孔413来执行光源检测功能。共用孔413被示为圆形,但共用孔

413的形状不限于此。共用孔413可具有例如椭圆形或多边形。共用孔413的中心轴C是指穿过共用孔413的中心且面向光源检测装置高度方向(z轴方向)的虚线。当共用孔413具有圆形形状时,共用孔413的中心对应于圆的中心。当共用孔413具有椭圆形状时,共用孔413的中心对应于两个焦点的中心。当共用孔413是多边形时,多边形的重心被称为共用孔413的中心。

[0098] 主聚光镜头420可协助从闪光灯400向外部辐射宽范围的光。主聚光镜头420可协助来自外部光源的光有效到达多个光接收元件451和452。例如,主聚光镜头420可以是包括蚀刻在塑料中的连续同心凹槽的菲涅耳镜头。例如,主聚光镜头420的中心(例如,同心凹槽)可平行于共用孔413的中心轴C。主聚光镜头420可在与闪光灯440保持距离L1的同时附接到盖410,或者可直接附接到闪光灯440。

[0099] 主聚光镜头420可连接到盖410以从内部覆盖共用孔413。主聚光镜头420可包括插入共用孔413的芯部421、以及设置在芯部422下侧上的凸缘部422,其中凸缘部422具有比芯部421更大的直径并且面向后盖411的内表面。粘合层491可将凸缘部422附接到后盖411。粘合层491可形成为环形。粘合层491可实施密封以防止和/或减少水或外来物质从外部进入盖410的内侧。

[0100] 插入件490可设置在盖410的内部。例如,插入件490可布置在前盖410的内表面上,并且面向主聚光镜头420的下表面。插入件490可包括用于向闪光灯440和多个光接收元件451和452供应电力的电源,用于控制闪光灯440的控制器、用于调节多个光接收元件451和452输出值增益的VGA(例如,图3的VGA 325)、以及用于处理从多个光接收元件451和452接收到的光中的信息的处理器(例如,图3的光源特性检测器340)。

[0101] PCB 430可布置在插入件490的上表面上。PCB 430可支承闪光灯440和多个光接收元件451和452,这将在下面更详细地描述。PCB 430可包括多个连接线,用于电连接设置在插入件490中的各种部件。PCB 430可以是硅晶片,但不限于此。

[0102] 闪光灯440(例如,图2的闪光灯220)可产生光并向外部辐射光以照亮外部。闪光灯440可布置在PCB 430上。闪光灯440的上表面和主聚光镜头420的下表面之间的距离L1可作为提高闪光灯440的性能的因素。例如,距离L1可设定在大约0.2mm到0.8mm的范围内。同时,闪光灯440的上表面和主聚光镜头420的下表面可彼此接触。通过将插入件490设计成适当的高度,可设置闪光灯440和主聚光镜头420之间的距离。通过将电源、控制器、VGA和处理器布置在插入件490中以用于设置闪光灯440和主聚光镜头420之间的距离,可将光源检测装置实现得更为紧凑。

[0103] 闪光灯440可设置在与共用孔413的中心轴C平行的位置处,以有效地执行闪光灯功能。平行表示共用孔413的中心轴C穿过闪光灯440。例如,闪光灯440的中心可放置在共用孔413的中心轴C穿过的位置处。通过这种结构,从闪光灯440辐射的光可通过共用孔413并对称地辐射到外部。

[0104] 多个光接收元件451和452(例如,图3的多个光接收元件321)可通过共用孔413从外部接收光。多个光接收元件451和452可布置在PCB 430上。多个光接收元件451和452可包括第一光接收元件451和第二光接收元件452,第一光接收元件451沿第一方向D1设置在与闪光灯440间隔开的位置处,第二光接收元件452沿不同于第一方向D1的第二方向D2设置在与闪光灯440间隔开的位置处。

[0105] 第一光接收元件451和第二光接收元件452可相对于闪光灯440对称地布置。例如，第一光接收元件451和第二光接收元件452可相对于闪光灯440设置在相对侧上。

[0106] 当闪光灯440设置在与共用孔413的中心轴C平行的位置处时，多个光接收元件451和452可布置在与中心轴C间隔开的位置处。即使多个光接收元件451和452布置在与中心轴C间隔开的位置处，但由于第一光接收元件451和第二光接收元件452相对于中心轴C布置在相对侧上，因此多个光接收元件451和452可保证光接收区域整体上对称。换句话说，多个光接收元件可具有相对于中心轴C对称的视角。

[0107] 具体地，第一光接收元件451可沿第一方向D1(-x方向)与共用孔413的中心轴C间隔开。由于共用孔413相对于第一光接收元件451沿+x方向偏置，因此第一光接收元件451的光接收区域A1可形成为沿+x方向偏置。结果，第一光接收元件451可从相对于中心轴C沿+x方向偏置的区域接收到相对大量的光，并且从相对于中心轴C沿-x方向偏置的区域接收到相对少量的光。

[0108] 同时，第二光接收元件452可沿第二方向D2(+x方向)与共用孔413的中心轴C间隔开。由于共用孔413相对于第二光接收元件452沿-x方向偏置，因此第二光接收元件452的光接收区域A2可形成为沿-x方向偏置。结果，第二光接收元件452可从相对于中心轴C沿-x方向偏置的区域接收到相对大量的光，并且从相对于中心轴C沿+x方向偏置的区域接收到相对少量的光。

[0109] 由于第一光接收元件451和第二光接收元件452相对于闪光灯440对称地布置，因此多个光接收元件451和452的光接收区域可相对于共用孔413的中心轴C整体上对称地形成。第一光接收元件451的光接收区域A1和第二光接收元件452的光接收区域A2可在中心轴C附近彼此重叠。第一光接收元件451的光接收区域A1中的、不与第二光接收元件452的光接收区域A2重叠的区域可沿+x方向在与中心轴C间隔开的位置处形成。第二光接收元件452的光接收区域A2中的、不与第一光接收元件451的光接收区域A1重叠的区域可沿-x方向在与中心轴C间隔开的位置处形成。

[0110] 图5a是示意性地示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图，图5b是沿着图5a的线II-II截取的横截面图，以及图5c是示出根据各种实施方式的光源检测装置的示例性配置的框图。

[0111] 参考图5a、图5b和图5c，闪光灯540和多个光接收元件551和552可布置在PCB 530上。闪光灯540可布置在与共用孔(例如，图4a的共用孔413)的中心轴C平行的位置处。换句话说，中心轴C可穿过闪光灯540。

[0112] 多个光接收元件551和552可相对于闪光灯540对称地定位。例如，第一光接收元件551和第二光接收元件552可相对于闪光灯540布置在相对侧上。第一光接收元件551可放置在沿第一方向D1(-x方向)与闪光灯540间隔开的位置，并且第二光接收元件552可放置在沿第二方向D2(+x方向)与闪光灯540间隔开的位置。例如，多个第一光接收元件551中的每一个与闪光灯540之间的距离可大致相同，但不限于此。例如，多个第一光接收元件551中的每一个与闪光灯540之间的距离可适当地单独设置。同样，多个第二光接收元件552中的每一个与闪光灯540之间的距离可大致相同，但不限于此。

[0113] 示出了具有正方形形状的闪光灯540，但本公开不限于此。例如，闪光灯540可具有另一多边形形状或圆形形状。

[0114] 第一光接收元件551可包括布置在PCB 530上的光电晶体管、光电二极管、光电IC等中的至少一个,并且除此之外,可包括用于接收光的任何元件。

[0115] 下面将简要描述光电二极管。

[0116] 光电二极管可以是形成在P型硅衬底上以将光能转换为电能的典型PN光电二极管,并且通过在硅衬底掺杂P型区和N型区形成PN结来配置。

[0117] 为了形成PN结,在典型双极工艺的情况下,P型区可形成为基极,并且N型区可形成为N-epi或发射极;并且在典型CMOS工艺的情况下,P型区可形成为P+源极/漏极或P-Sub,并且N型区可形成为N阱或N+源极/漏极。

[0118] 同样,第二光接收元件552可包括形成在PCB 530上的光电晶体管、光电二极管、光电IC等中的至少一个,并且除此之外,可包括用于接收光的任何元件。当然,第一光接收元件和第二光接收元件的类型可相同或不同。

[0119] 在PCB 530上可布置金属线(未示出)以:当从第一光接收元件551和第二光接收元件552输出通过将布置在PCB 530中的第一光接收元件551和第二光接收元件552接收的光转换为电能而获得的信号时,将输出信号发送到环境电路,即处理器580。金属线可用于连接第一光接收元件551、第二光接收元件552和环境电路(例如,处理器580)之间的信号,并且可形成为连接到第一光接收元件的一部分和第二光接收元件552的一部分。当然,金属线可形成为单层或多层。

[0120] 第一光接收元件551和第二光接收元件552中的每一个可设置成多个。例如,可设置偶数个(例如,四个)第一光接收元件551和第二光接收元件552,但数量不限于此。多个第一光接收元件551和多个第二光接收元件552可沿y轴方向平行排列,各成一行。例如,多个第一光接收元件551可包括沿y轴方向依次布置的四个光接收元件551a、551b、551c和551d。

[0121] 光源检测装置可包括覆盖多个光接收元件551和552的一部分的多个滤光片560。例如,多个滤光片560可覆盖多个第一光接收元件551的一部分(例如,一半)并且覆盖多个第二光接收元件552的一部分(例如,一半)。应当注意,在图5a中未示出滤光片560。

[0122] 以下,以滤光片560使可见光波段的光通过的情况为准进行说明,但不限于此。例如,滤光片560也可使红外光或紫外光波段的光通过。

[0123] 滤光片560可接收从光源输出的入射光,并且使入射光波段中的可见光波段的光通过。例如,滤光片可以是使波段为300纳米(nm)到700nm的光通过的带通滤光片(BPF)。

[0124] 在多个第一光接收元件551中,未被滤光片560覆盖的第一光接收元件551b和551d可接收从光源输出的入射光(例如,要测量其照明强度的测量光源),并且针对接收到的入射光输出电信号。这里,入射光可指包括可见光波段和红外光波段的光。未被滤光片560覆盖的第一光接收元件551b和551d可接收与可见光波段和红外光波段相对应的波长在大约400nm到1000nm范围内的光。

[0125] 在多个第一光接收元件551中,被滤光片560覆盖的第一光接收元件551a和551c可接收通过滤光片560的用于测量光源的可见光波段的光,并针对接收到的可见光波段的光输出电信号。被滤光片560覆盖的第一光接收元件551a和551c可接收与可见光波段相对应的波长在大约400nm到700nm范围内的光。

[0126] 在多个第一光接收元件551中,被滤光片560覆盖的第一光接收元件551a和551c以及未被滤光片560覆盖的第一光接收元件551b和551d可交替布置。例如,第一光接收元件

551a、第一光接收元件551b、第一光接收元件551c和第一光接收元件551d可依次布置。换句话说,在多个第一光接收元件551中,被滤光片560覆盖的第一光接收元件和未被滤光片560覆盖的第一光接收元件可以是成对的。成对的两个第一光接收元件可用于获得红外光分量的比率。

[0127] 这同样适用于多个第二光接收元件552。第二光接收元件552的一部分(例如,一半)可被滤光片560覆盖,并接收波长对应于可见光波段的光。第二光接收元件552的另一部分(例如,另一半)可不被滤光片560覆盖,并且可接收波长对应于可见光波段和红外光波段的光。

[0128] 处理器580(例如,图3的光源特性检测器340)可计算多个光接收元件551和552中的未被滤光片560覆盖的光接收元件接收到的第一光量CH1、被滤光片560覆盖的光接收元件接收到的第二光量CH2、以及对应于第一光量CH1减去第二光量CH2的指数,并且计算该指数与第一光量CH1的比率。

[0129] 处理器580可使用从多个第一光接收元件551输出的电信号来针对所测量光源计算入射光中的红外光分量的比率,并且基于计算出的红外光分量的比率来确定所测量光源的类型。例如,处理器580可基于红外光分量的比率来确定在光接收区域中测量的光源是荧光灯、白炽灯还是阳光。例如,阳光相对白炽灯可具有较大的红外光分量比率,并且荧光灯相对白炽灯可具有较小的红外光分量比率。等式可与第一光接收元件551b和551d以及第一光接收元件551b和551d中的每一个的各个区域比率成比例,并且可在实际设置中进行优化。

[0130] 处理器580可将关于光源类型的信息发送到自动颜色调整控制器(例如,图3的自动颜色调整控制器350)。

[0131] 对于每个光源,可通过如下运算来计算红外光分量的比率:从未被滤光片560覆盖的第一光接收元件551b和551d接收到的光量CH1中减去被滤光片560覆盖的第一光接收元件551a和551c接收到的光量CH2、并且将结果值除以被第一光接收元件551b和551d接收到的光量CH1。换句话说,红外光分量的比率可以是 $(CH1 - CH2) / CH1$ 。

[0132] 为了在计算红外光分量比率时进行更精确的比率测量,可对未被滤光片560覆盖的第一光接收元件551b和551d接收到的光量CH1和被滤光片560覆盖的第一光接收元件551a和551c接收到的光量CH2分别应用系数。例如,红外光分量的比率可以是 $(a * CH1 - b * CH2) / CH1$ 。这里,a和b可以是分别应用于CH1和CH2的系数。

[0133] 同样,处理器580可使用从多个第二光接收元件552输出的电信号来针对所测量光源计算入射光中的红外光分量的比率,并且基于计算出的红外光分量的比率来确定所测量光源的类型。

[0134] 处理器580可针对多个第一光接收元件551和多个第二光接收元件552中的每一个单独地计算红外光分量比率。由于多个第一光接收元件551的光接收区域与多个第二光接收元件552的光接收区域不同,处理器580可针对每个光接收区域单独地确定光源类型。例如,处理器580可确定与多个第一光接收元件551的光接收区域相对应的光源是白炽光,并且与多个第二光接收元件552的光接收区域相对应的光源是阳光。通过相对于闪光灯540设置在相对侧上并且具有不同光接收区域的第一光接收元件551和第二光接收元件552,处理器580可确定光源的类型和位置。在这种情况下,AWB可单独地应用于每个区域。当两个或更

多个光源影响到图像时,处理器580可向消费者提供应用了更精确AWB的图像。例如,当存在两种不同光源时,处理器580可区分主要受到两种不同光源中的一种影响的区域、主要受到另一光源影响的区域、以及大致均匀地受到两种光源影响的区域,并且针对每个区域执行不同的AWB。

[0135] 处理器580可汇聚由多个第一光接收元件551和多个第二光接收元件552接收到的所有信息,并且确定在整个光接收区域中的光源类型,换句话说,整个光接收区域对应于多个第一光接收元件551的光接收区域和多个第二光接收元件552的光接收区域的组合。根据本示例性配置,光源检测装置可确定用于各种光接收元件的光接收区域的光源类型,并且还确定所有光接收元件的整个光接收区域中的光源类型。

[0136] 图6a是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图,图6b是示意性地示出根据各种实施方式的多个光接收元件的光接收区域的图。

[0137] 参考图6a和图6b,闪光灯640和多个光接收元件651、652、653和654可布置在PCB 630上。多个光接收元件651、652、653和654可定位为围绕闪光灯640的方式。例如,多个第一光接收元件651可布置在沿第一方向D1(-x方向)与共用孔(未示出,例如,图4b的共用孔413)的中心轴C间隔开的位置处,多个第二光接收元件652可布置在沿第二方向D2(+x方向)与共用孔的中心轴C间隔开的位置处。多个第三光接收元件653可布置在沿第三方向D3(+y方向)与共用孔的中心轴C间隔开的位置处,并且多个第四光接收元件654可布置在沿第四方向D4(-y方向)与共用孔的中心轴C间隔开的位置处。

[0138] 多个第一光接收元件651、第二光接收元件652、第三光接收元件653和第四光接收元件654中的每一个可设置成多个。在附图中,示出了多个第一光接收元件651、第二光接收元件652、第三光接收元件653和第四光接收元件654中的每一个的数量是四个,但数量不限于此。

[0139] 在多个第一光接收元件651、第二光接收元件652、第三光接收元件653和第四光接收元件654中的每一个中,一部分(例如,一半)可被滤光片(未示出,例如,图5b的滤光片560)覆盖,而另一部分(例如,另一半)可不被滤光片(未示出,例如,图5b的滤光片560)覆盖。被滤光片覆盖的光接收元件和未被滤光片覆盖的光接收元件可成对相邻。

[0140] 多个第一光接收元件651、第二光接收元件652、第三光接收元件653和第四光接收元件654中的每一个可具有不同的光接收区域。例如,第一光接收元件651的光接收区域可形成为从共用孔的中心轴C沿+x方向偏置,第二光接收元件652的光接收区域可形成为从共用孔的中心轴C沿-x方向偏置,第三光接收元件653的光接收区域可形成为从共用孔的中心轴C沿-y方向偏置,第四光接收元件654的光接收区域可形成为沿+y方向从共用孔的中心轴C偏置。根据这种结构,光源检测装置可具有整体上对称的视角。

[0141] 图7、图8和图9分别是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的示例的平面图。

[0142] 参考图7、图8和图9,闪光灯和多个光接收元件的形状和布置可变化。

[0143] 参考图7,闪光灯740和多个光接收元件751、752、753、754、755和756可布置在PCB 730上。闪光灯740可设置在与共用孔的中心轴C平行的位置处,并且可具有六边形形状。多个光接收元件751、752、753、754、755和756可布置成围绕闪光灯740。第一光接收元件751和第四光接收元件754可相对于闪光灯740设置在相对侧上。第二光接收元件752和第五光接

收元件755可相对于闪光灯740设置在相对侧上。第三光接收元件753和第六光接收元件756可相对于闪光灯740设置在相对侧上。

[0144] 第一光接收元件751和第四光接收元件754中的每一个的光接收区域可是不同的。例如,第一光接收元件751和第四光接收元件754中的每一个的光接收区域可相对于共用孔的中心轴C对称。同样,第二光接收元件752和第五光接收元件755中的每一个的光接收区域以及第三光接收元件753和第六光接收元件756中的每一个的光接收区域可以是不同的,并且相对于共用孔的中心轴C对称。

[0145] 多个光接收元件751、752、753、754、755和756中的每一个的一部分(例如,一半)可被滤光片(未示出,例如,图5b的滤光片560)覆盖,并且被滤光片覆盖的光接收元件和未被滤光片覆盖的光接收元件可相邻放置。

[0146] 参考图8,闪光灯840和多个光接收元件850可布置在PCB 830上。闪光灯840可设置在与共用孔的中心轴C平行的位置处,并且可具有基本圆形的形状。多个光接收元件850可布置成围绕闪光灯840。

[0147] 多个光接收元件850的一部分(例如,一半)可被滤光片(未示出,例如,图5b的滤光片560)覆盖,并且被滤光片覆盖的光接收元件和未被滤光片覆盖的光接收元件可相邻放置。

[0148] 参考图9,闪光灯940和多个光接收元件950可布置在PCB 930上。闪光灯940可设置在与共用孔的中心轴C平行的位置处,并且可具有三角形形状。多个光接收元件950可布置成围绕闪光灯940。

[0149] 多个光接收元件950的一部分(例如,一半)可被滤光片(未示出,例如,图5b的滤光片560)覆盖,并且被滤光片覆盖的光接收元件和未被滤光片覆盖的光接收元件可相邻放置。

[0150] 图10a是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图,图10b是沿着图10a的线III-III截取的横截面图,以及图10c是沿着图10a的线IV-IV截取的横截面图。

[0151] 参考图10a、图10b和图10c,闪光灯1040可布置在PCB 1030上,并且位于与共用孔(未示出,例如,图4b的共用孔413)的中心轴C平行的位置处。多个光接收元件1051和1052可布置在PCB 1030上。第一光接收元件1051和第二光接收元件1052可相对于闪光灯1040位于相对侧。

[0152] 光源检测装置可包括多个次聚光镜头1070,次聚光镜头1070覆盖多个光接收元件1051和1052的至少一部分。次聚光镜头1070可将到达多个光接收元件1051和1052上侧的光聚焦在多个光接收元件1051和1052上。次聚光镜头1070可提高聚光效率,从而提高光源检测装置的光源确定精度。

[0153] 多个次聚光镜头1070可覆盖多个第一光接收元件1051。多个次聚光镜头1070可包括被滤光片1060覆盖的第一光接收元件1051a和1051c、以及未被滤光片1060覆盖的第一光接收元件1051b和1051d。

[0154] 参考图10c,示出了对于相对于闪光灯1040位于相对侧的第一光接收元件1051和第二光接收元件1052,任一个光接收元件(例如,第一光接收元件1051)不被滤光片1060覆盖,而另一个光接收元件(例如,第二光接收元件1052)被滤光片1060覆盖。然而,示例性实

施方式不限于此。

[0155] 图11是根据各种实施方式的光源检测装置的横截面图。

[0156] 参考图11,闪光灯1040、多个光接收元件1151和1152、以及次聚光镜头1170可布置在PCB 1030上。次聚光镜头1170的中心可从由次聚光镜头1170覆盖的光接收元件1151、1152的中心偏移预定距离。

[0157] 例如,覆盖第一光接收元件1151的次聚光镜头1170可沿远离闪光灯1140的方向与第一光接收元件1151的中心轴间隔开距离L2。覆盖第二光接收元件1152的次聚光镜头1170可沿远离闪光灯1140的方向与第二光接收元件1152的中心轴间隔开距离L3。例如,距离L2和距离L3可以是大约0.1mm和5mm之间的值。根据这种结构,多个光接收元件1151和1152的各个光接收区域可被扩展。

[0158] 作为另一示例(未示出),覆盖第一光接收元件1151的次聚光镜头1170可沿朝向闪光灯1140的方向与第一光接收元件1151的中心轴间隔开距离L2。覆盖第二光接收元件1152的次聚光镜头1170可沿朝向闪光灯1140的方向与第二光接收元件1152的中心轴间隔开距离L3。根据这种结构,可提高多个光接收元件1151和1152的聚光效率。

[0159] 尽管示出了朝向上方的次聚光镜头1170,但示例性实施方式不限于此。例如,次聚光镜头1170的中心轴可与闪光灯1130上表面的法线方向相交。换句话说,可适当地设置次聚光镜头1170的取向。

[0160] 图12a是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图,图12b是根据各种实施方式的光源检测装置的横截面图。

[0161] 参考图12a和12b,闪光灯1240可布置在PCB 1230上,并且位于与共用孔(未示出,例如,图4b的共用孔413)的中心轴C平行的位置处。在PCB 1230上,多个第一光接收元件1251a和1251b以及多个第二光接收元件1252a和1252b可相对于闪光灯1240布置在相对侧上。用于覆盖多个光接收元件的多个次聚光镜头1270可布置在PCB 1230上。

[0162] 多个次聚光镜头1270中的任一个可覆盖多个光接收元件。例如,任一个次聚光镜头1270可同时覆盖被滤光片1260覆盖的第一光接收元件1251a和未被滤光片1260覆盖的第一光接收元件1251b。

[0163] 图13是示出根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的平面图。

[0164] 参考图13,闪光灯1340、多个光接收元件和多个次聚光镜头1370可设置在PCB 1330上。多个次聚光镜头1370中的任一个可覆盖四个光接收元件。在四个光接收元件中,一部分(例如,一半)可被滤光片(未示出)覆盖,而另一部分(例如,另一半)可不被滤光片(未示出)覆盖。换句话说,对于被次聚光镜头1370覆盖的光接收元件,被滤光片覆盖的光接收元件和未被滤光片覆盖的光接收元件可成对。

[0165] 图14是示意性地示出根据各种实施方式的次聚光镜头、多个镜头和多个光接收元件的平面图。

[0166] 参考图14,次聚光镜头1470可覆盖16个光接收元件1450。在16个光接收元件1460中,四个光接收元件1450可被设置成未被滤光片覆盖的状态。多个滤光片1461、1462和1463可覆盖剩余的12个光接收元件1450。例如,第一滤光片1461可覆盖四个光接收元件,第二滤光片1462可覆盖另外四个光接收元件,并且第三滤光片1463可覆盖剩余的另外四个光接收元件。

[0167] 第一滤光片1461、第二滤光片1462和第三滤光片1463可各自包括使预定波段的光通过的BPF。例如,第一滤光片1461可以是使610到615nm波段的光通过以使红光通过的BPF,第二滤光片1462可以是使550到555nm波段的光通过以使绿光通过的BPF,并且第三滤光片1463可以是使450到455nm波段的光通过以使蓝光通过的BPF。

[0168] 基于通过多个滤光片1461、1462和1463接收到的光中的信息,光源检测装置可分析光源的光谱。

[0169] 图15是根据各种实施方式的PCB、闪光灯和多个光接收元件的横截面图。

[0170] 参考图15,PCB 1530可包括倾斜表面1531和1532。例如,第一倾斜表面1531和第二倾斜表面1532可相对于闪光灯1540设置在相对侧上。多个光接收元件1551和1552可分别设置在第一倾斜表面1531和第二倾斜表面1532上。

[0171] 第一光接收元件1551的法线方向和第二光接收元件1552的法线方向可各自与共用孔(未示出,例如,图4b的共用孔413)的中心轴C相交。根据这种结构,可提高多个光接收元件1551和1552的聚光效率。

[0172] 根据各种示例性实施方式,光源检测装置可包括:包括共用孔413的盖410;主聚光镜头420,连接到盖410并且覆盖共用孔413;设置在盖410内的印刷电路板(PCB)430;闪光灯440,布置在PCB430上的与共用孔413的中心轴C平行的位置处,并且闪光灯440配置为通过共用孔413向外部辐射光;以及多个光接收元件451、452,相对于闪光灯440对称地布置在PCB 430上。

[0173] 根据各种示例性实施方式,多个光接收元件551、552可包括:多个第一光接收元件551,沿第一方向D1设置在与闪光灯540间隔开的位置处;以及多个第二光接收元件552,沿与第一方向D1不同的第二方向D2设置在与闪光灯540间隔开的位置处。

[0174] 根据各种示例性实施方式,光源检测装置还可包括多个滤光片560,多个滤光片560覆盖多个第一光接收元件551中的一部分和第二光接收元件552中的一部分。

[0175] 根据各种示例性实施方式,滤光片560可配置为使接收到的光中的可见光波段通过共用孔413。

[0176] 根据各种示例性实施方式,被滤光片560覆盖的光接收元件551a、551c和未被滤光片560覆盖的光接收元件551b、551d可以是交替布置的。

[0177] 根据各种示例性实施方式,光源检测装置还可包括处理器580,该处理器580被配置为:计算多个光接收元件551中的未被滤光片560覆盖的光接收元件551b、551d接收到的第一光量,被滤光片560覆盖的光接收元件551a、551c接收到的第二光量,对应于第一光量减去第二光量的指数,并且计算该指数与第一光量的比率。

[0178] 根据各种示例性实施方式,处理器580可被配置为:针对多个第一光接收元件551和多个第二光接收元件552中的每一个,单独地计算所述比率。

[0179] 根据各种示例性实施方式,通过共用孔413的第一光接收元件451的第一光接收区域A1可与通过共用孔413的第二光接收元件452的第二光接收区域A2不同。

[0180] 根据各种示例性实施方式,第一光接收元件451的第一光接收区域A1和第二光接收元件452的第二光接收区域A2可相对于共用孔413的中心轴C彼此对称。

[0181] 根据各种示例性实施方式,多个光接收元件651、652、653、654可布置成围绕闪光灯640。

[0182] 根据各种示例性实施方式,光源检测装置还可包括滤光片560,该滤光片560覆盖多个光接收元件651、652中的至少一个。

[0183] 根据各种示例性实施方式,光源检测装置还可包括多个次聚光镜头1070,该多个次聚光镜头1070覆盖多个光接收元件1051、1052。

[0184] 根据各种示例性实施方式,次聚光镜头1070的中心轴可与光接收元件1051、1052的中心轴间隔开。

[0185] 根据各种示例性实施方式,光接收元件1551、1552的上表面的法线方向可相对于所述共用孔的中心轴C倾斜。

[0186] 根据各种示例性实施方式,一种能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置可包括:布置在盖410中的印刷电路板(PCB)430;布置在PCB430上的闪光灯440;以及多个光接收元件451、452,相对于闪光灯440对称地布置在印刷电路板430上并且配置为通过共用孔413接收光。

[0187] 根据各种示例性实施方式,一种能够通过共用孔来同时执行照明功能和光源检测功能的装置可包括:包括共用孔413的盖410;主聚光镜头420,连接到盖410并且覆盖共用孔413;设置在盖410内的印刷电路板(PCB)530;闪光灯540,布置在PCB530上的与共用孔413的中心轴C平行的位置处,并且闪光灯540配置为通过共用孔413向外部辐射光;多个第一光接收元件551,沿第一方向D1设置在与闪光灯540间隔开的位置处;多个第二光接收元件552,沿与第一方向D1相反的第二方向D2设置在与闪光灯540间隔开的位置处;以及多个滤光片560,覆盖多个第一光接收元件551中的一半和多个第二光接收元件552中的一半,并且配置为使可见光波段的光通过。

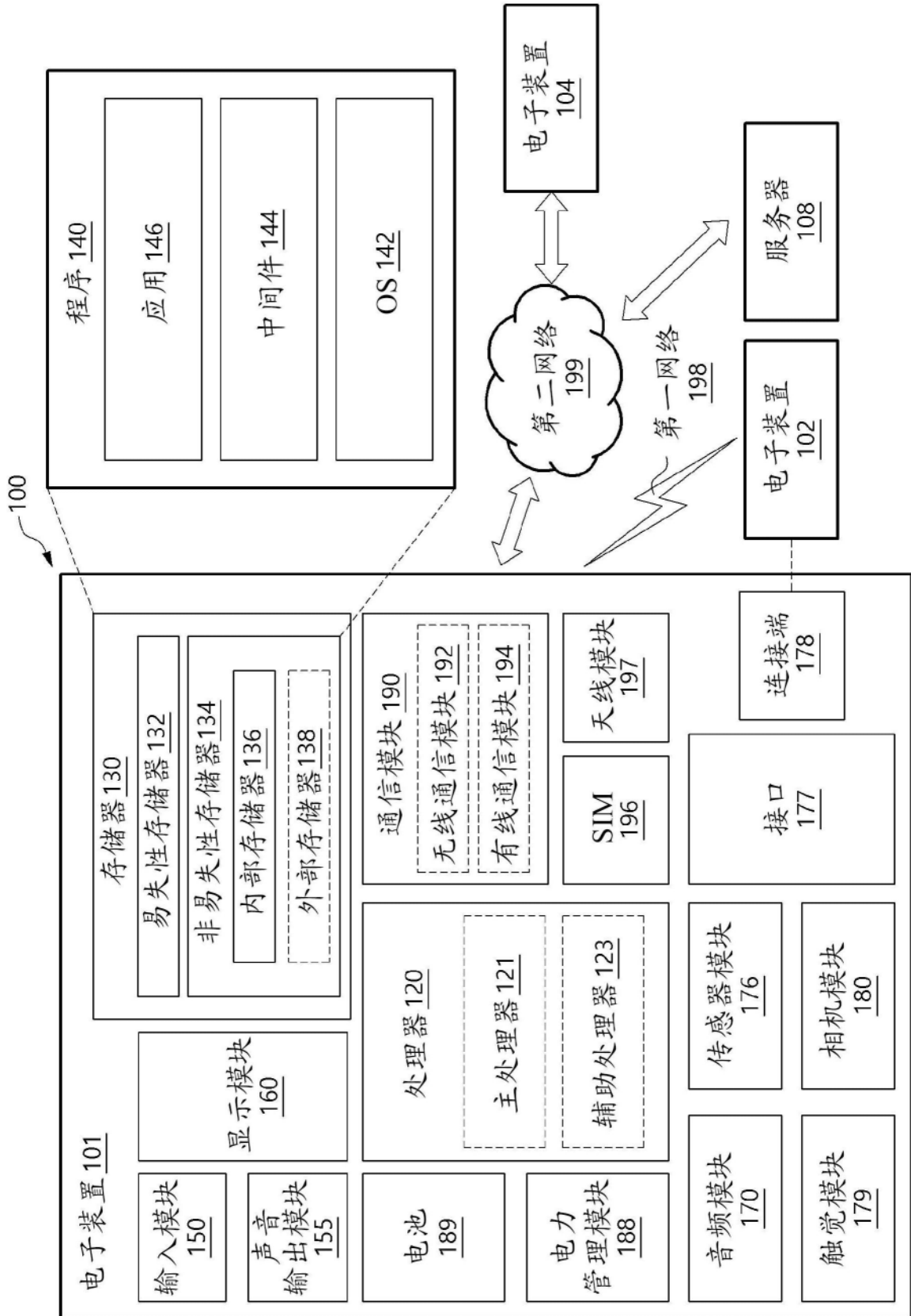


图1

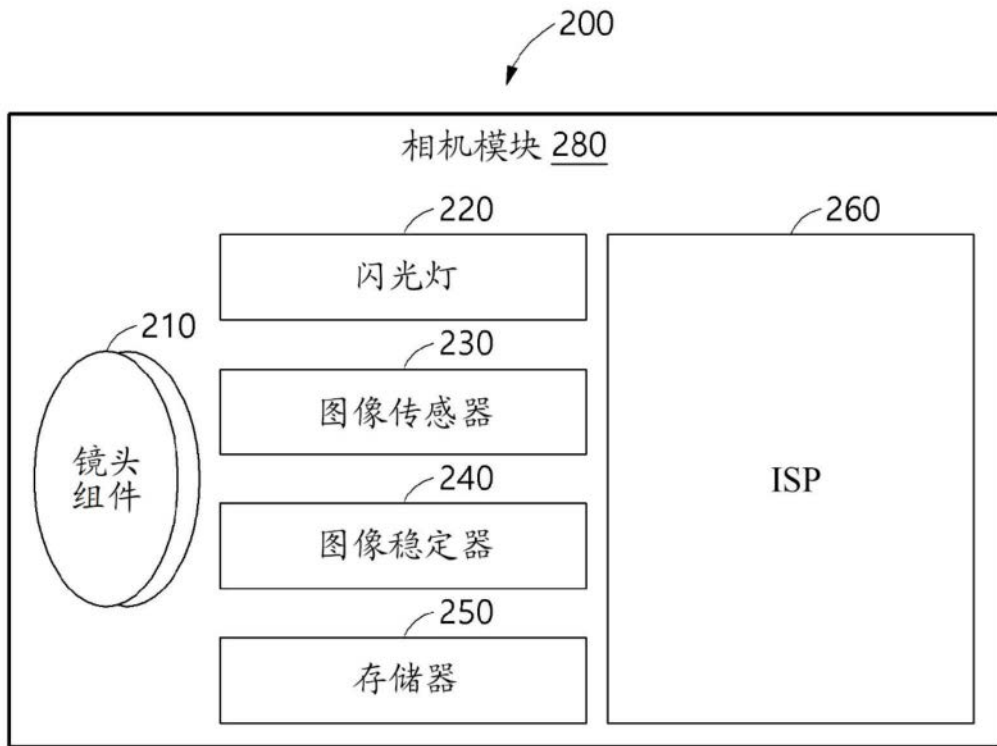


图2

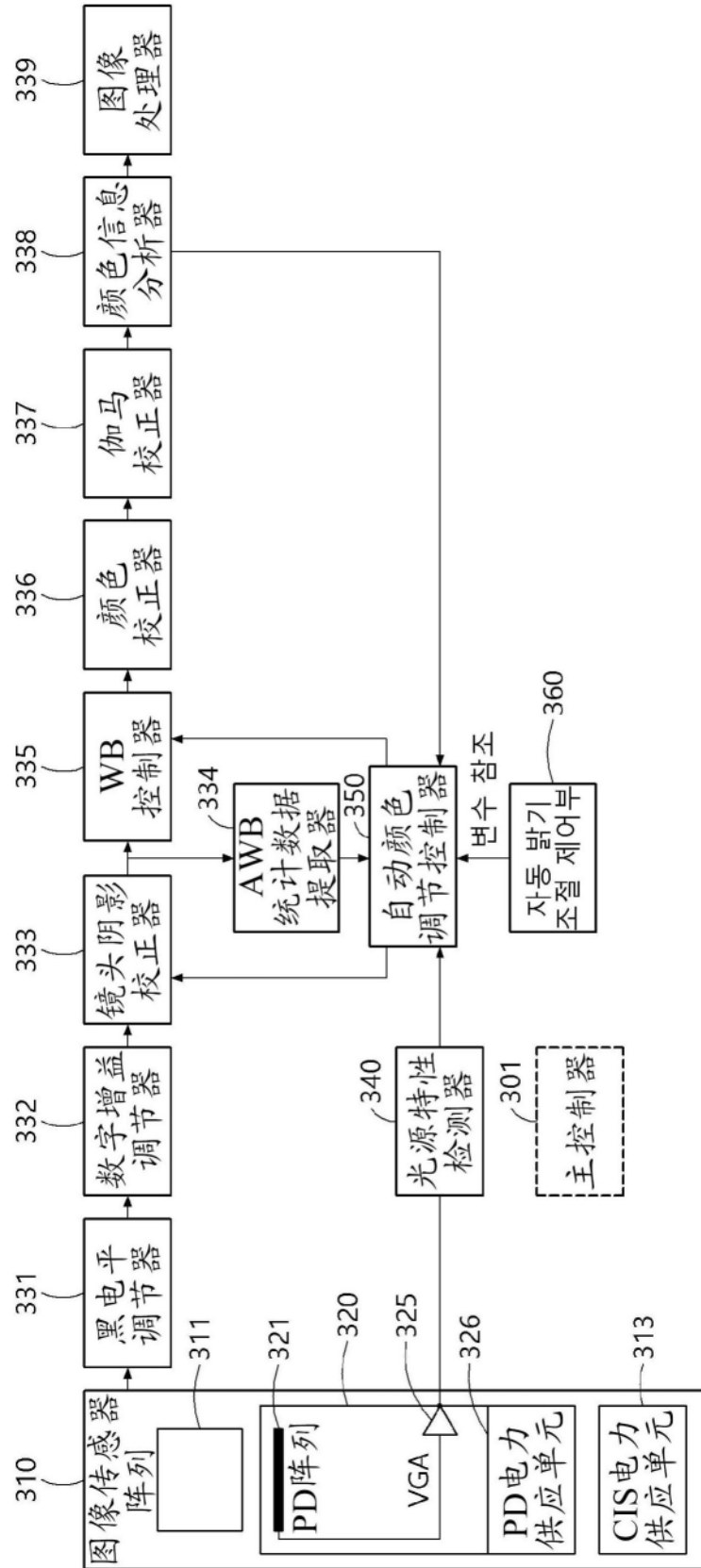


图3

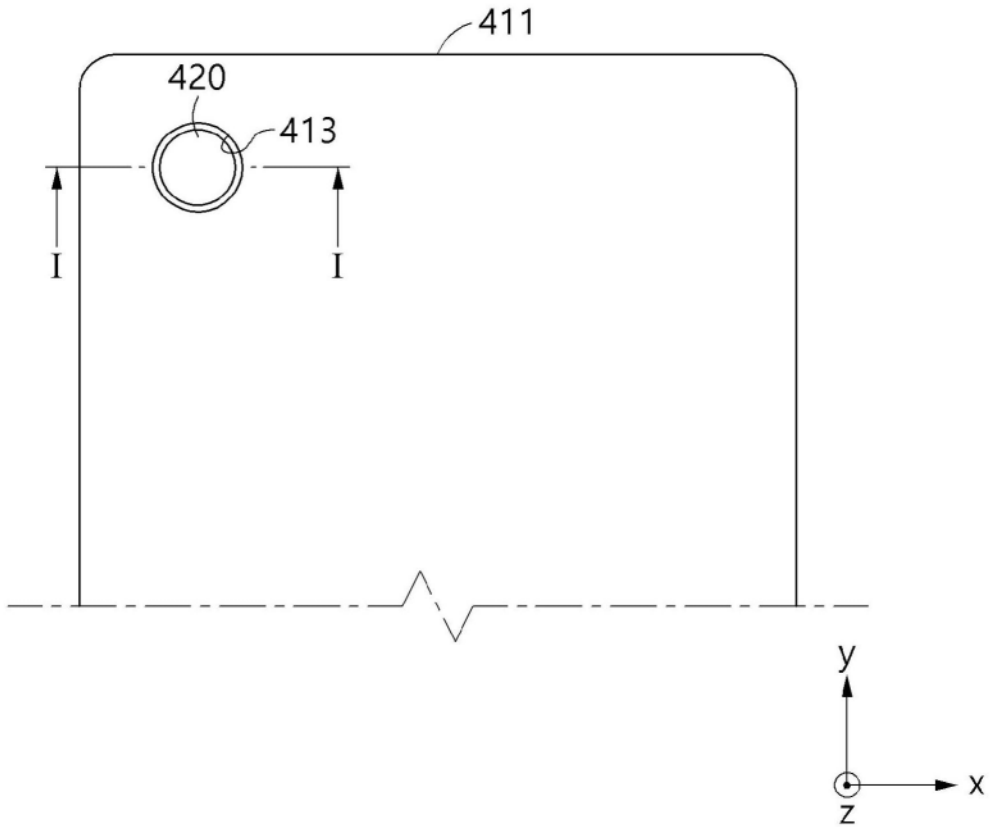


图4a

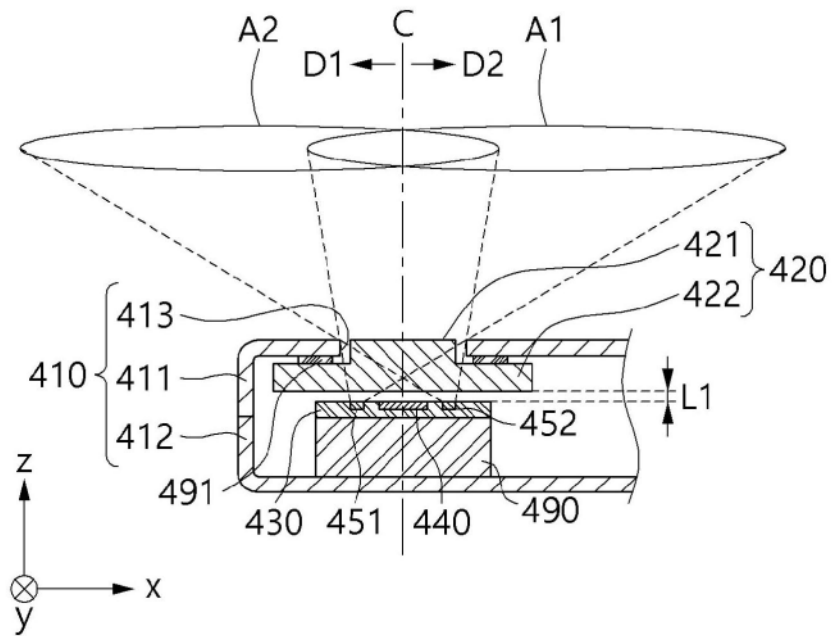


图4b

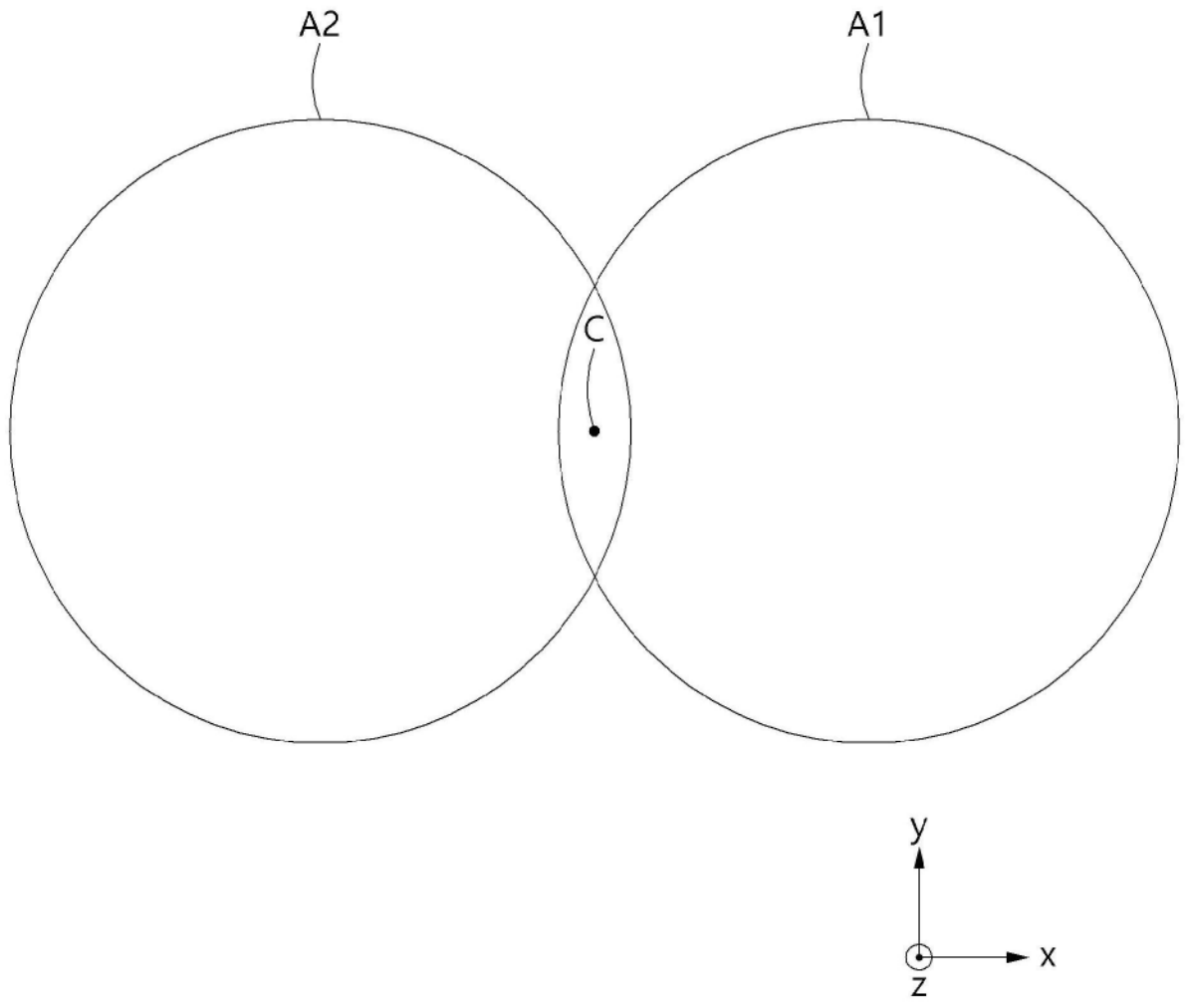


图4c

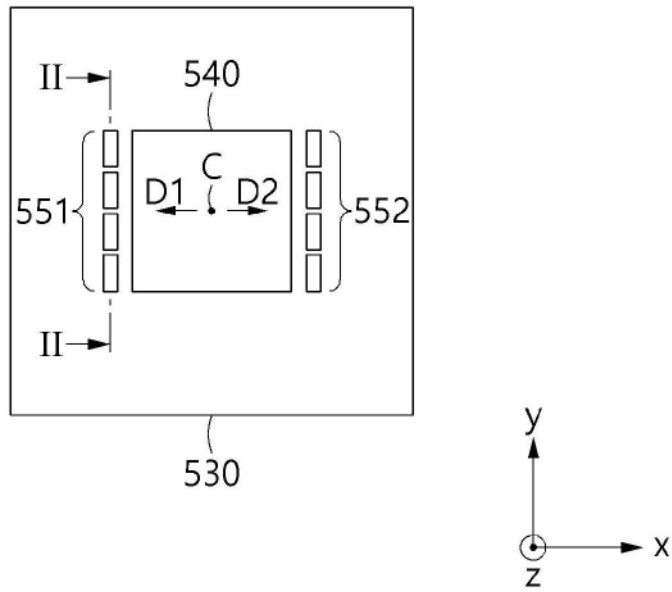


图5a

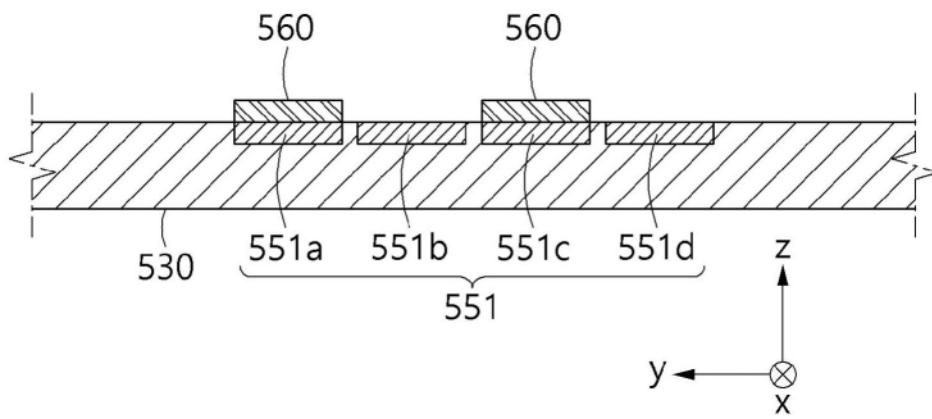


图5b

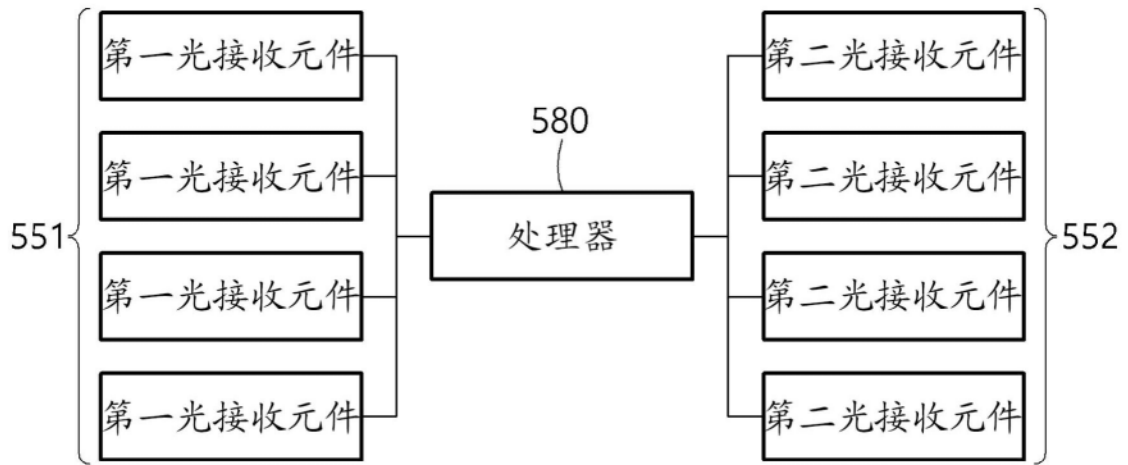


图5c

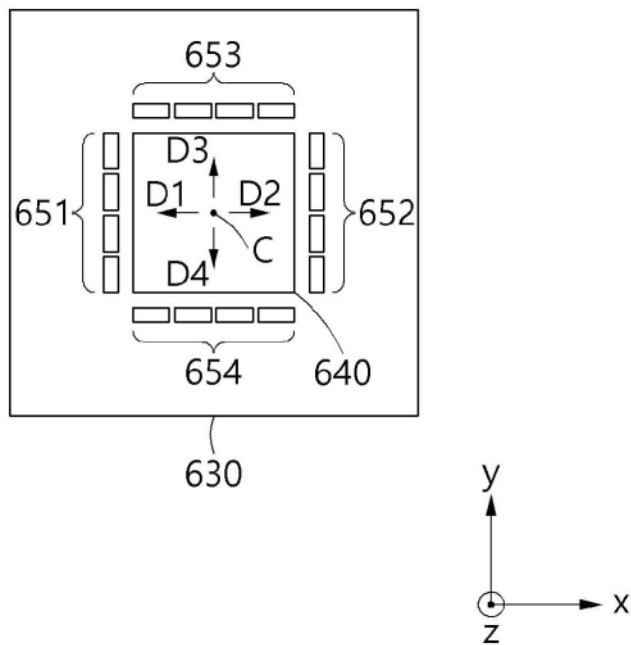


图6a

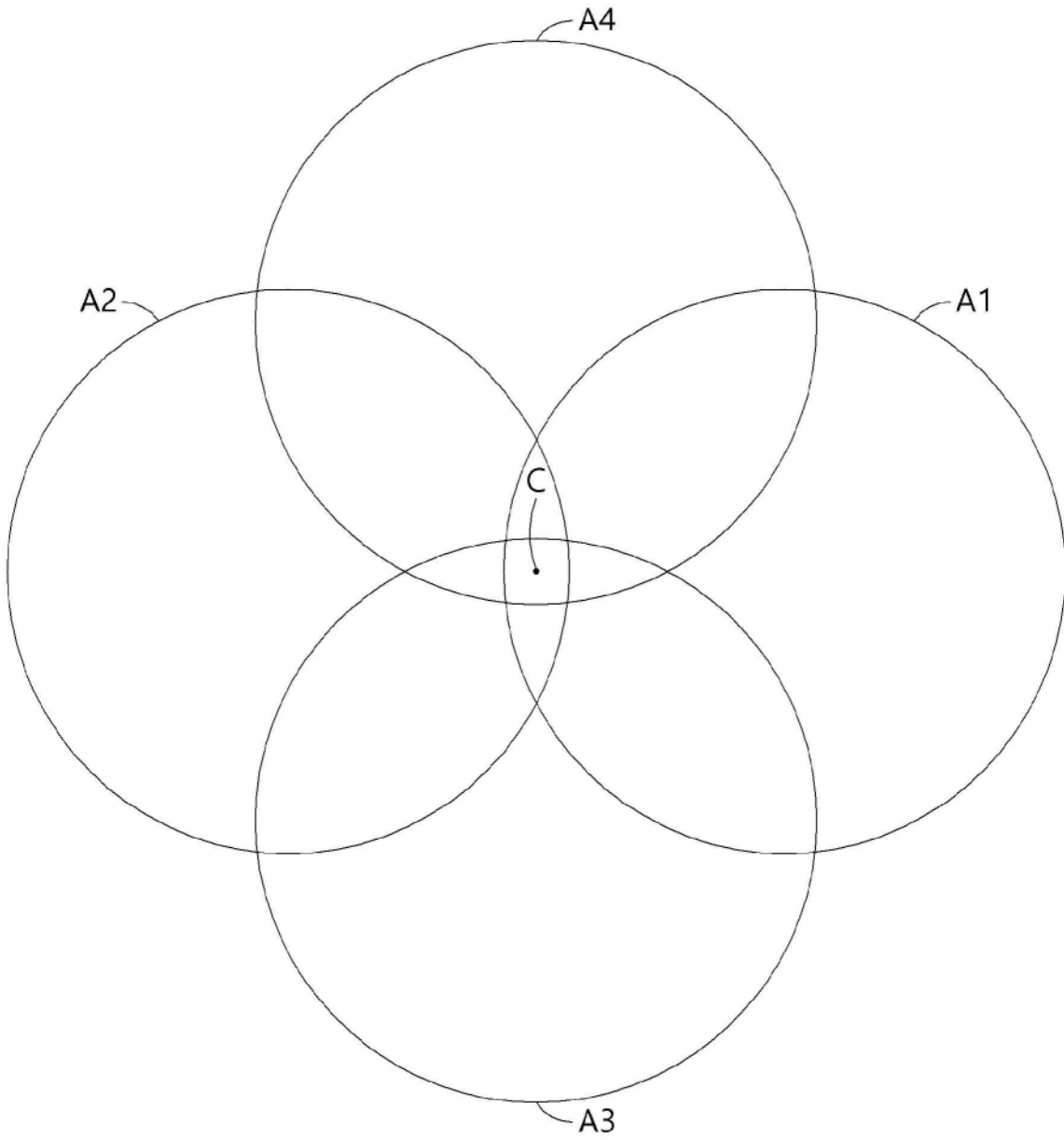


图6b

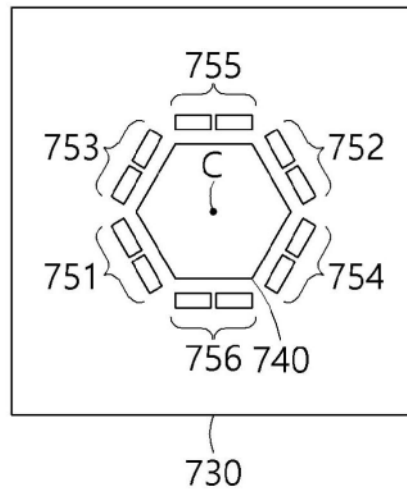


图7

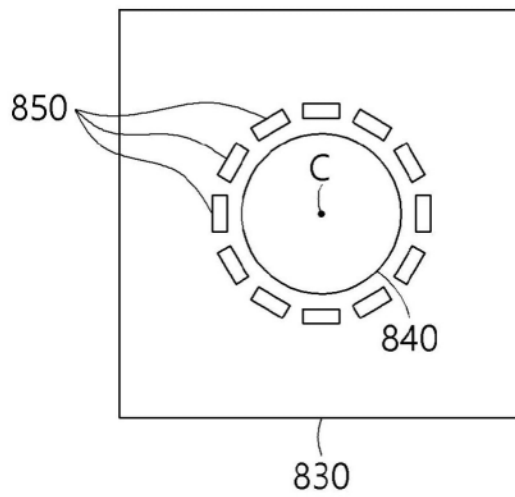


图8

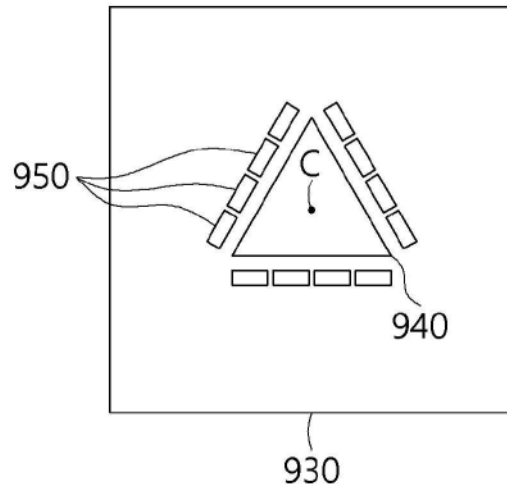


图9

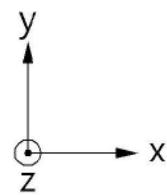
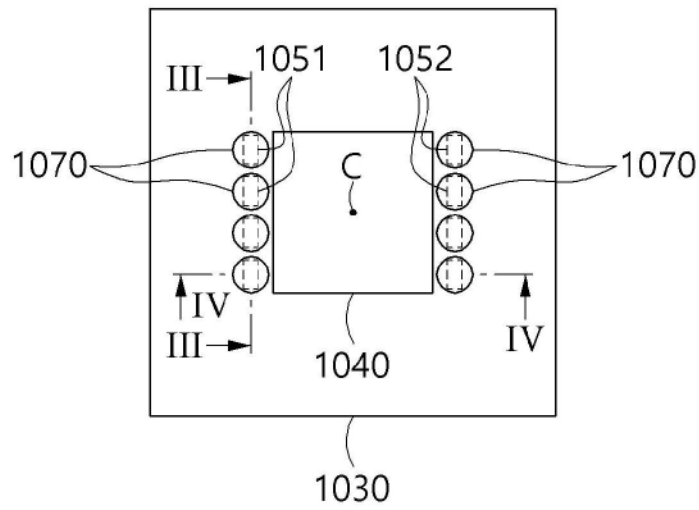


图10a

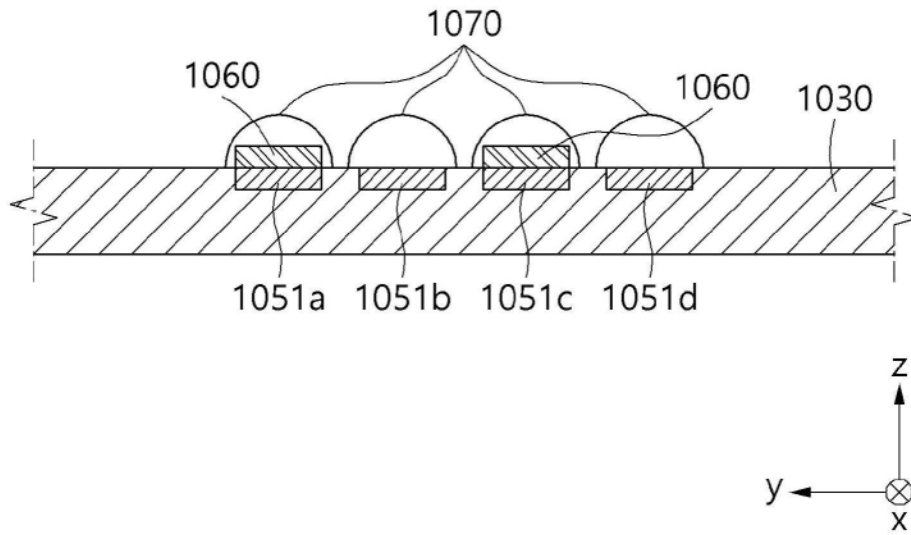


图10b

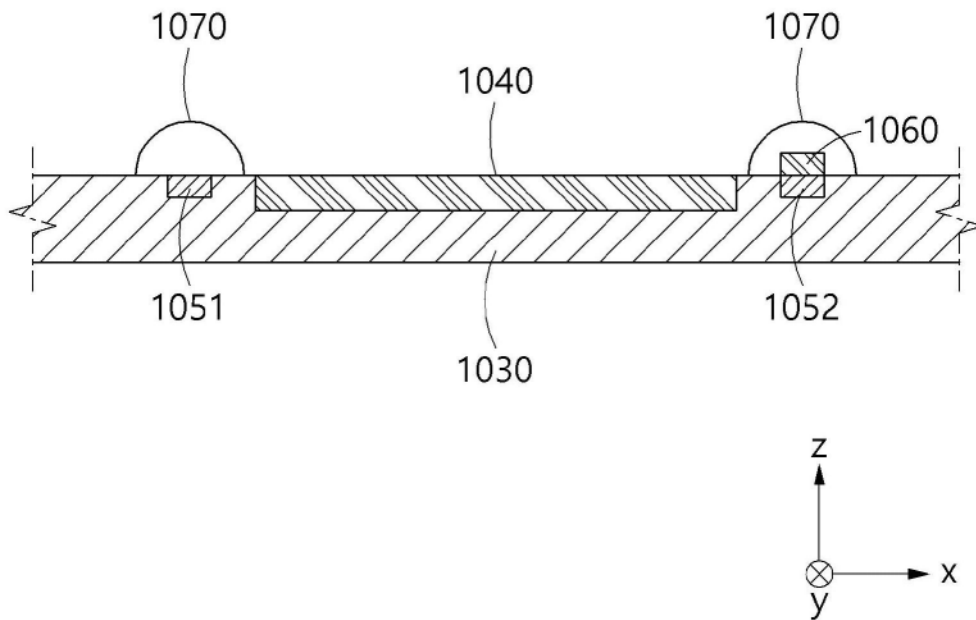


图10c

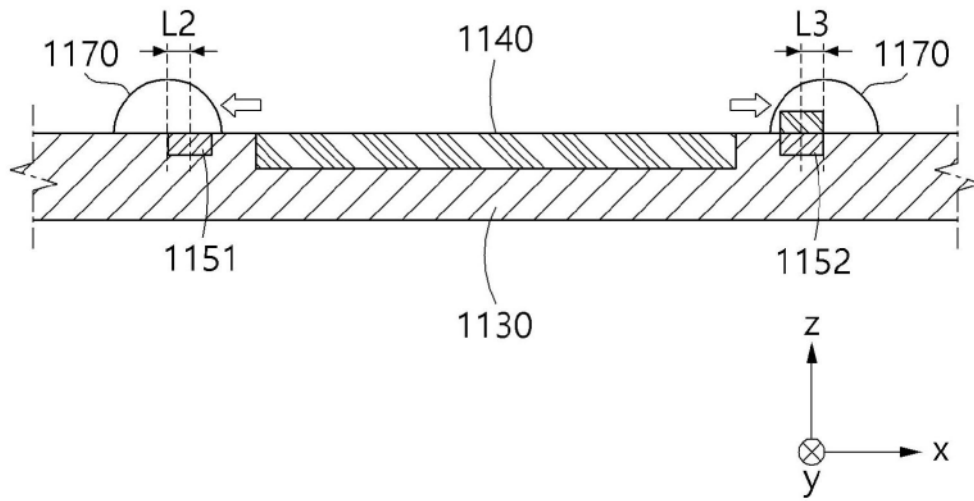


图11

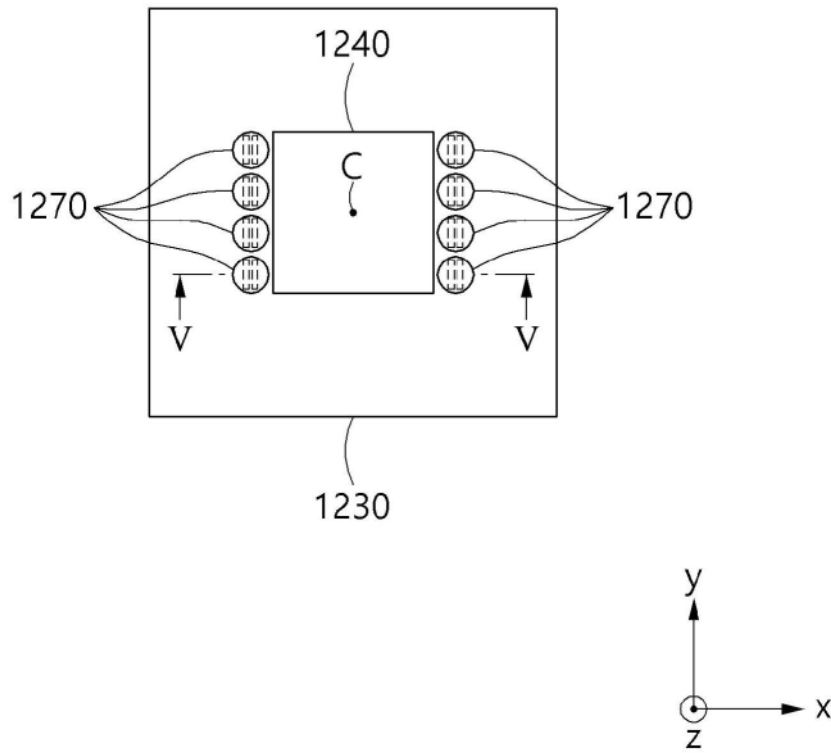


图12a

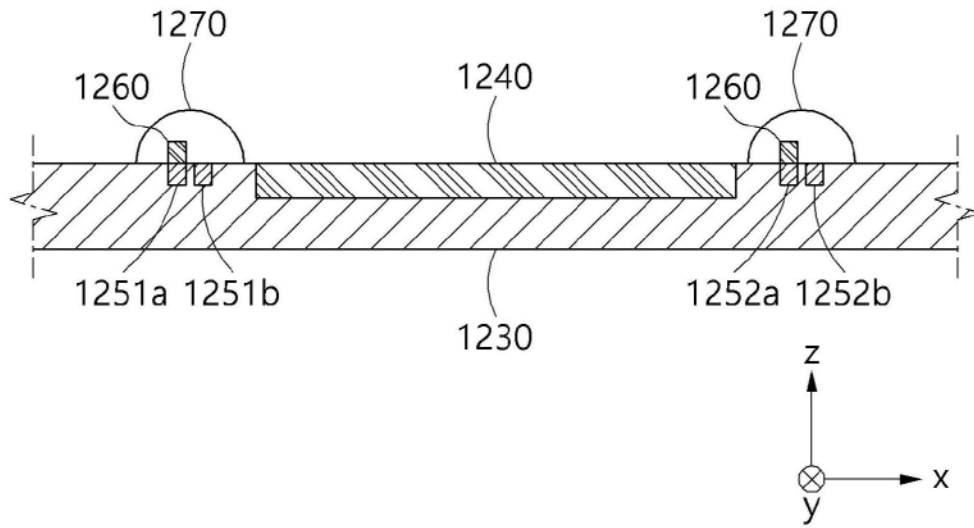


图12b

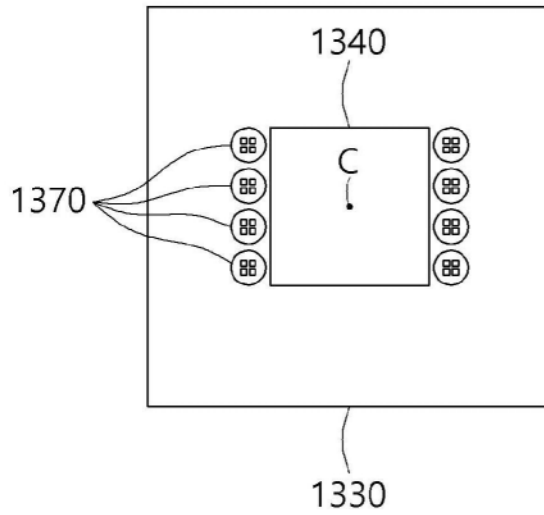


图13

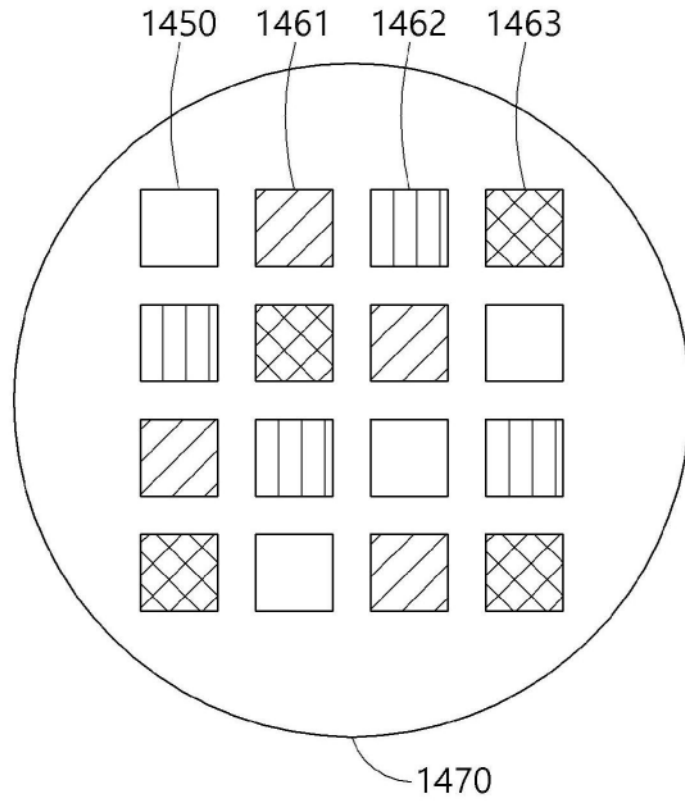


图14

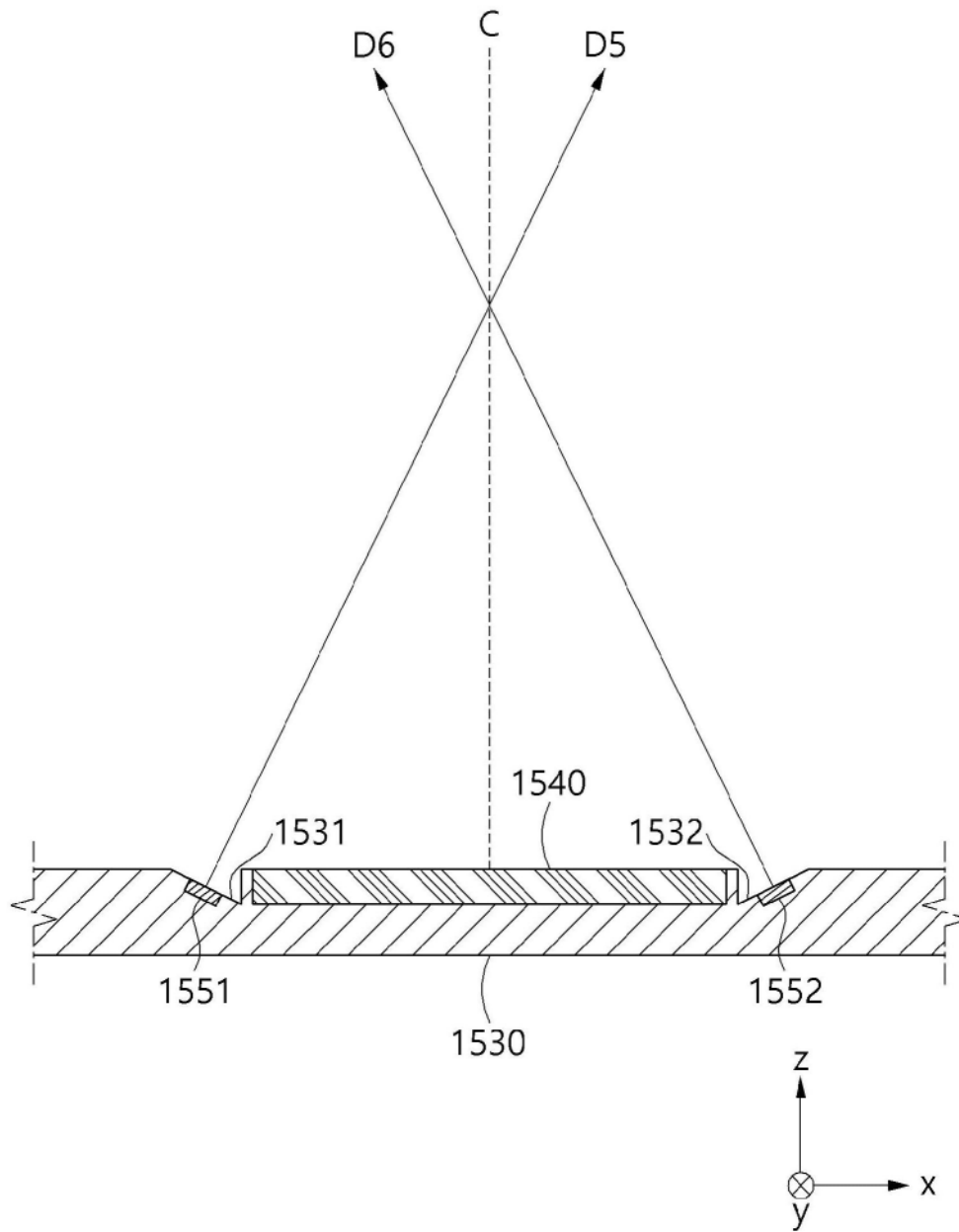


图15