



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115808237 A

(43) 申请公布日 2023.03.17

(21) 申请号 202111069582.5

(22) 申请日 2021.09.13

(71) 申请人 名硕电脑(苏州)有限公司

地址 215011 江苏省苏州市金枫路233号

申请人 和硕联合科技股份有限公司

(72) 发明人 王立成 杜建荣

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

专利代理人 宋兴 刘芳

(51) Int.Cl.

G01J 1/00 (2006.01)

G01M 11/02 (2006.01)

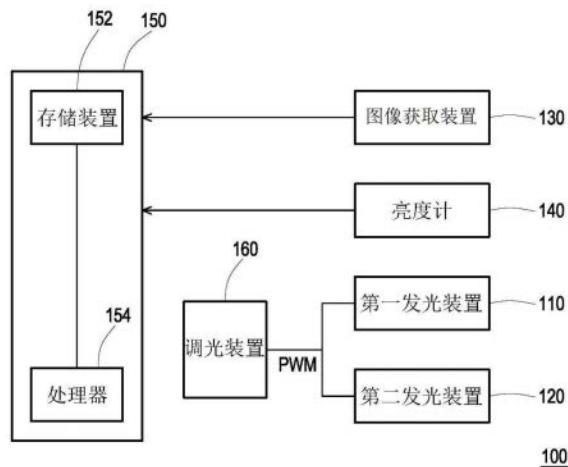
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

亮度检测方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够使用工业摄像头分析发光二极管的光点数量，从而准确地检测发光二极管的发光亮度的亮度检测方法。所述方法包括下列步骤：获取多个发光装置的多个基准图像；获得多个基准图像中每个基准图像中的基准光点数量；分别测量多个发光装置的亮度；根据获得的基准光点数量及测量出来的多个发光装置的亮度，得出基准光点数量与亮度的关系曲线；获取待测发光装置的参考图像；获得参考图像中的参考光点数量；以及根据关系曲线与参考光点数量，获得待测发光装置的亮度。



1. 一种亮度检测方法,用于检测待测发光装置的亮度,其特征在于,包括下列步骤:  
    获取多个发光装置的多个基准图像;  
    获得所述多个基准图像中每个基准图像中的基准光点数量;  
    分别测量所述多个发光装置的亮度;  
    根据获得的所述基准光点数量及测量出来的所述多个发光装置的亮度,得出所述基准光点数量与所述亮度的关系曲线;  
    获取所述待测发光装置的参考图像;  
    获得所述参考图像中的参考光点数量;以及  
    根据所述关系曲线与所述参考光点数量,获得所述待测发光装置的亮度。
2. 根据权利要求1所述的亮度检测方法,其特征在于,在获取所述多个发光装置的所述多个基准图像时,拍摄距离、焦度、亮度及对比度是固定的。
3. 根据权利要求1所述的亮度检测方法,其特征在于,所述多个发光装置包括第一发光装置及第二发光装置,所述获取所述多个发光装置的所述多个基准图像的步骤包括:  
    在预定范围内对脉冲宽度调变信号的占空比进行调整;  
    获取所述第一发光装置的对应于不同占空比的多个第一基准图像;以及  
    获取所述第二发光装置的对应于不同占空比的多个第二基准图像。
4. 根据权利要求3所述的亮度检测方法,其特征在于,所述获得所述多个基准图像中每个基准图像中的所述基准光点数量的步骤包括:  
    根据颜色模型分析所述多个第一基准图像及所述多个第二基准图像,以分别获得当所述脉冲宽度调变信号的占空比为多个基准值时所述多个第一基准图像及所述多个第二基准图像中的基准光点数量。
5. 根据权利要求3所述的亮度检测方法,其特征在于,所述分别测量所述多个发光装置的亮度的步骤包括:  
    通过亮度计测量当所述脉冲宽度调变信号的占空比为多个基准值时所述第一发光装置及所述第二发光装置的亮度。
6. 根据权利要求1所述的亮度检测方法,其特征在于,所述基准光点数量为白色光点的数量。
7. 根据权利要求1所述的亮度检测方法,其特征在于,还包括下列步骤:  
    判断所述基准光点数量所对应的发光形状,并且根据所述发光形状筛选出不良的发光装置。

## 亮度检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种亮度检测技术,尤其涉及一种发光二极管(light-emitting diode,LED)的亮度检测方法。

### 背景技术

[0002] 发光二极管(light-emitting diode,LED)作为一种能够改善能量节约的有利于环境保护的光源已经被广为使用。在相关产品的制造工厂中,目前发光二极管的亮度以及安装发光二极管的产品表面的亮度检测方式包括使用人眼识别、使用专业的发光二极管自动化测试仪以及使用工业摄像头。

[0003] 使用人眼识别的方式是依靠作业人员的眼睛观察判断发光二极管的颜色及亮度是否正确。优点是设置简单,但缺点是完全依赖人来判断,容易产生由于人员的纪律不佳导致产品质量无法把控,同时无法做到自动化。使用专业的自动化测试仪的方式是通过光纤将发光二极管的光导入到自动化测试仪中,自动化测试仪中对光进行分析后,一般可产生多种格式的颜色及亮度的值,例如三原色、色调、饱和度及xy值等。优点是准确性高,自动化程度高,但缺点会提高制造成本。

[0004] 使用工业摄像头的方式是用工业摄像头对发光二极管进行拍摄,然后分析图像来判断发光二极管的颜色及亮度。相较于上述两种方式,使用工业摄像头的方式较可兼顾检测品质、自动化以及制造成本,在一次检测非常多数量的发光二极管时有明显的优势。然而,发光二极管的亮度比较容易达到工业摄像头自身的饱和度,只有边缘部分的图案才可以精确地判断亮度,精度较差。此外,如果调整饱和度来检测亮度,会导致真实图案变形,不能分辨发光二极管污点或遮挡等瑕疵。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种亮度检测方法,能够使用工业摄像头分析发光二极管的光点数量(光斑面积),从而准确地检测发光二极管的发光亮度。

[0006] 根据本发明的实施例,本发明的亮度检测方法可用于检测待测发光装置的亮度,且包括下列步骤:获取多个发光装置的多个基准图像;获得多个基准图像中每个基准图像的基准光点数量;分别测量多个发光装置的亮度;根据获得的基准光点数量及测量出来的多个发光装置的亮度,得出基准光点数量与亮度的关系曲线;获取待测发光装置的参考图像;获得参考图像中的参考光点数量;以及根据关系曲线与参考光点数量,获得待测发光装置的亮度。

[0007] 基于上述,本发明的亮度检测方法可得出基准光点数量与亮度的关系曲线。由此,即使使用工业摄像头的方式进行检测,也可具有高的准确性,兼顾准确性与制造成本。

### 附图说明

[0008] 图1是依照本发明一实施例所示出的亮度检测系统的框图;

- [0009] 图2是依照本发明一实施例所示出的亮度检测方法的流程图；
- [0010] 图3是依照本发明一实施例所示出的发光装置图像的示意图；
- [0011] 图4是依照本发明一实施例所示出的颜色模型的范例；
- [0012] 图5A及图5B是依照本发明一实施例所示出的白色光点的示意图；
- [0013] 图6A是依照本发明一实施例所示出的基准光点数量相对于脉冲宽度调变信号的关系图；
- [0014] 图6B是依照本发明一实施例所示出的亮度相对于脉冲宽度调变信的关系图；
- [0015] 图6C是依照本发明一实施例所示出的基准光点数量相对于亮度的关系图。

## 具体实施方式

[0016] 现将详细地参考本发明的示范性实施例，示范性实施例的实例说明于附图中。只要有可能，相同组件符号在附图和描述中用来表示相同或相似部分。

[0017] 图1是依照本发明一实施例所示出的亮度检测系统的框图。请参照图1，此亮度检测系统100用以对发光装置的亮度进行检测。亮度检测系统100包括第一发光装置110、第二发光装置120、图像获取装置130、亮度计140以及电子装置150。

[0018] 第一发光装置110及第二发光装置120例如是发光二极管 (Light Emitting Diode, LED) 或有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 等发光组件。第一发光装置110及第二发光装置120分别为不同亮度的待测产品。在本实施例中，第一发光装置110例如是所有待测产品中亮度最大的发光装置，第二发光装置120例如是所有待测产品中亮度最小的发光装置，但本发明并不以此为限。此外，在本实施例中使用两个发光装置进行说明，但本发明并不以此为限，本领域技术人员可以视其实际需求而决定所要使用的发光装置的个数。

[0019] 图像获取装置130例如是安装有工业摄像头的数码相机、数字摄影机、网络摄影机及监视摄影机。图像获取装置130用以通过工业摄像头来分别获取第一发光装置110及第二发光装置120的基准图像。

[0020] 亮度计140例如是柯尼卡美能达公司所生产的分光辐射亮度计。亮度计140用以分别测量第一发光装置110及第二发光装置120的亮度。

[0021] 电子装置150可通过有线或无线的方式连线于图像获取装置130及亮度计140。电子装置150例如是个人计算机、智能手机、个人数字助理 (Personal Digital Assistant, PDA)、个人数字助理手机、笔记本计算机、平板计算机或智能电视等电子装置，其中包括存储装置152及处理器154。

[0022] 存储装置152用以存储图像及计算机程序等数据，其可以例如是任意型式的固定式或可移动式随机存取内存 (random access memory, RAM)、只读存储器 (read-only memory, ROM)、闪存 (flash memory)、硬盘或其他类似装置、集成电路及其组合。

[0023] 处理器154电性耦接存储装置152，其可以例如是中央处理单元 (Central Processing Unit, CPU)，或是其他可程序化的一般用途或特殊用途的微处理器 (Microprocessor)、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、可程序化控制器、特殊应用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) 或其他类似组件或上述组件的组合。在本实施例中，处理器154可从存储装置152加载计算机程序，以执行本

发明实施例的电源控制方法。

[0024] 调光装置160电性耦接第一发光装置110及第二发光装置120。调光装置160可以是已知可产生脉冲宽度调变信号PWM的硬体组件或电路。调光装置160用以在预定范围内对脉冲宽度调变信号PWM的占空比进行调整,由此控制第一发光装置110及第二发光装置120的亮度。在本实施例中,调光装置160是独立于电子装置150之外配置,而在另一实施例中,调光装置160亦可整合至电子装置150中,本发明并不以此为限。

[0025] 图2是依照本发明一实施例所示出的亮度检测方法的流程图。请同时参照图1及图2,本实施例的方法适用于图1的亮度检测系统100。在执行本实施例的亮度检测方法时,作业员需适当地架设图像获取装置130的拍摄环境,调整图像获取装置130的工业摄像头的固定位置,以在图像获取装置130获取第一发光装置110及第二发光装置120的基准图像时固定其拍摄距离、焦度、亮度及对比度。此外,图3是依照本发明一实施例所示出的发光装置图像的示意图。如图3所示,在使所获取的发光装置图像IMG0尽量充满整个获取画面的同时,也要在边缘留一些间隔(图像比例较佳为80%),以防止因产品每次放置的误差以及多台摄像头固定差异导致获取画面不全的问题。

[0026] 以下即搭配亮度检测系统100中的各项组件说明本发明用于检测待测发光装置的亮度的亮度检测方法的各个步骤。

[0027] 在步骤S202中,电子装置150可通过图像获取装置130获取第一发光装置110的多个第一基准图像IMG1及第二发光装置120的多个第二基准图像IMG2。具体来说,调光装置160可在预定范围内(例如53%-84%)对脉冲宽度调变信号PWM的占空比进行调整。由此,图像获取装置130可获取第一发光装置110的对应于不同占空比的多个第一基准图像IMG1,图像获取装置130可获取第二发光装置120的对应于不同的占空比的多个第二基准图像IMG2。举例来说,图像获取装置130可获取对应于占空比为作为基准值的53%、57%、61%、65%、69%、73%、76%、80%、84%时的多个第一基准图像IMG1及多个第二基准图像IMG2。

[0028] 接着,处理器154可分析多个第一基准图像IMG1及多个第二基准图像IMG2,并且在步骤S204中,分别获得多个第一基准图像IMG1及多个第二基准图像IMG2中每个基准图像的基准光点数量。在本实施例中,处理器154是对白色光点的数量进行分析。处理器154可根据颜色模型分析多个第一基准图像IMG1及多个第二基准图像IMG2,以分别获得当脉冲宽度调变信号PWM的占空比为多个基准值53%、57%、61%、65%、69%、73%、76%、80%、84%时多个第一基准图像IMG1及多个第二基准图像IMG2中的白色光点的数量。图4是依照本发明一实施例所示出的颜色模型的范例。在图4中,列举了多种颜色(黑、灰、白、红、橙、黄、绿、青、蓝紫)的色调H、饱和度S及亮度V的最小值(min)及最大值(max)。在本实施例中,处理器154可使用图4中的白色规格(色调:0-180、饱和度:0-30及亮度:221-225)获得每个基准图像在不同的脉冲宽度调变信号PWM的占空比下的白色光点的数量。

[0029] 举例来说,图5A及图5B是依照本发明一实施例所示出的白色光点的示意图。图5A表示根据颜色模型识别出来的发光装置基准图像IMG0中的白色光点WLS。白色光点WLS表示的是多个光点聚集在一起所呈现出来的发光形状。在一实施例中,处理器154也可对发光形状进行判断,例如判断白色光点WLS是否皆在图5A中的虚线DL所围绕的范围内,以筛选出不良的发光装置。

[0030] 图5B表示图5A中圈选范围CS内的边缘放大图。由于白色光点WLS表示的是多个光

点聚集在一起所呈现出来的发光形状，在图5B就可以看出在白色光点WLS边缘的光点。在一实施例中，处理器154也可对根据白色光点WLS的形状判断出发光装置的外壳破损或有毛边等瑕疵，以筛选出不良的发光装置。

[0031] 虽然在本实施例中是对基准图像中的白色光点的数量进行分析，但本发明并不以此为限，在其他实施例中也可根据图4的颜色模型对其他颜色的基准光点数量进行分析。

[0032] 请回到图2，在步骤S206中，电子装置150可通过亮度计140分别测量第一发光装置110及第二发光装置120的亮度。具体来说，亮度计140可测量当脉冲宽度调变信号PWM的占空比为多个基准值53%、57%、61%、65%、69%、73%、76%、80%、84%时第一发光装置110及第二发光装置120的亮度。

[0033] 需说明的是，本发明并不限定通过图像获取装置130获取第一发光装置110的多个第一基准图像IMG1及第二发光装置120的多个第二基准图像IMG2以及通过亮度计140测量第一发光装置110及第二发光装置120的亮度的步骤顺序。通常在工厂中，作业员是先将第一发光装置110放置于夹具上，以通过图像获取装置130及亮度计140分别获取第一发光装置110的多个第一基准图像IMG1及测量其亮度。然后，作业员再将第一发光装置110替换成第二发光装置120而放置于夹具上，以通过图像获取装置130及亮度计140分别获取第二发光装置120的多个第二基准图像IMG2及测量其亮度，但本发明并不以此为限。

[0034] 此外，在本实施例中使用脉冲宽度调变信号PWM的占空比为多个基准值53%、57%、61%、65%、69%、73%、76%、80%、84%时的基准光点数量与亮度进行分析，但本发明并不以此为限，本领域技术人员可以视其实际待测产品的特性而决定所要使用的基准值。

[0035] 请回到图2，在步骤S208中，处理器154可根据获得的基准光点数量及测量出来的第一发光装置110及第二发光装置120的亮度，得出基准光点数量与亮度的关系曲线。

[0036] 在得出关系曲线后，在步骤S210中，电子装置150可通过图像获取装置130获取待测发光装置的参考图像。接着，在步骤S212中，处理器154可获得参考图像中的参考光点数量。最后，在步骤S214中，处理器154可根据得出的关系曲线与参考光点数量，获得待测发光装置的亮度。

[0037] 以下举例说明关系曲线的推导与验证。

[0038] 图6A是依照本发明一实施例所示出的基准光点数量相对于脉冲宽度调变信号的关系图。图6A的纵轴为基准光点数量，横轴为脉冲宽度调变信号PWM的占空比。在图6A中，曲线S1表示通过处理器154根据多个第一基准图像IMG1所获得的第一发光装置110的基准光点数量与脉冲宽度调变信号PWM的占空比的关系曲线，曲线S2表示通过处理器154根据多个第二基准图像IMG2所获得的第二发光装置120的基准光点数量与脉冲宽度调变信号PWM的占空比的关系曲线。在本实施例中，通过图6A中的曲线S1与曲线S2对基准光点数量与脉冲宽度调变信号PWM的占空比进行线性度分析，曲线S1的线性度为99.57%，曲线S2的线性度为99.86%，两者线性度皆可达到99.5%以上。此外，本案脉冲宽度调变信号PWM的预定范围例如是以69%为中心向两侧展开，通常只需标定出需要测试的亮度范围就好，范围越小精度越高。

[0039] 图6B是依照本发明一实施例所示出的亮度相对于脉冲宽度调变信的关系图。图6B的纵轴为亮度，横轴为脉冲宽度调变信号PWM的占空比。在图6B中，曲线S3表示通过亮度计

140所测量出来的第一发光装置110的亮度与脉冲宽度调变信号PWM的占空比的关系曲线，曲线S4表示通过亮度计140所测量出来的第二发光装置120的亮度与脉冲宽度调变信号PWM的占空比的关系曲线。在本实施例中，通过图6B中的曲线S3与曲线S4对亮度与脉冲宽度调变信号PWM的占空比进行线性度分析，曲线S3的线性度为99.89%，曲线S4的线性度为99.95%，两者线性度皆可达到99.8%以上。

[0040] 图6C是依照本发明一实施例所示出的基准光点数量相对于亮度的关系图。图6C的纵轴为基准光点数量，横轴为亮度。在图6C中，曲线S5表示处理器154根据图6A及图6B所呈现的曲线S1-S4上的数值关系，得出的基准光点数量与亮度的关系曲线。在本实施例中，曲线S5的二次曲线拟合公式为 $y = -0.016x^2 + 83.074x + 57965$ ，x为亮度，y为基准光点数量，且拟合度在99.85%以上。如此一来，在拍摄环境固定的情况下，可使用工业摄像头并且根据曲线S5的拟合公式对待测发光装置准确地进行亮度检测。

[0041] 需说明的是，如果需要测试的亮度范围比较大，可以将脉冲宽度调变信号PWM的预定范围扩大至0%~100%，并据以获得对应的光点数数量及亮度所呈现的关系曲线。也许最终关系曲线的线性关系并非直线，但可以通过二次曲线拟合找出对应关系，基本上可以达到99%以上的测试精度。

[0042] 综上所述，本发明的亮度检测方法可根据对通过图像获取装置所获取的基准图像进行分析而得的基准光点数量与通过亮度计测量出来的亮度，得出基准光点数量与亮度的关系曲线，并且据以对待测发光装置进行亮度检测。由此，即使使用工业摄像头的方式进行检测，也可具有高的准确性，兼顾准确性与制造成本。

[0043] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

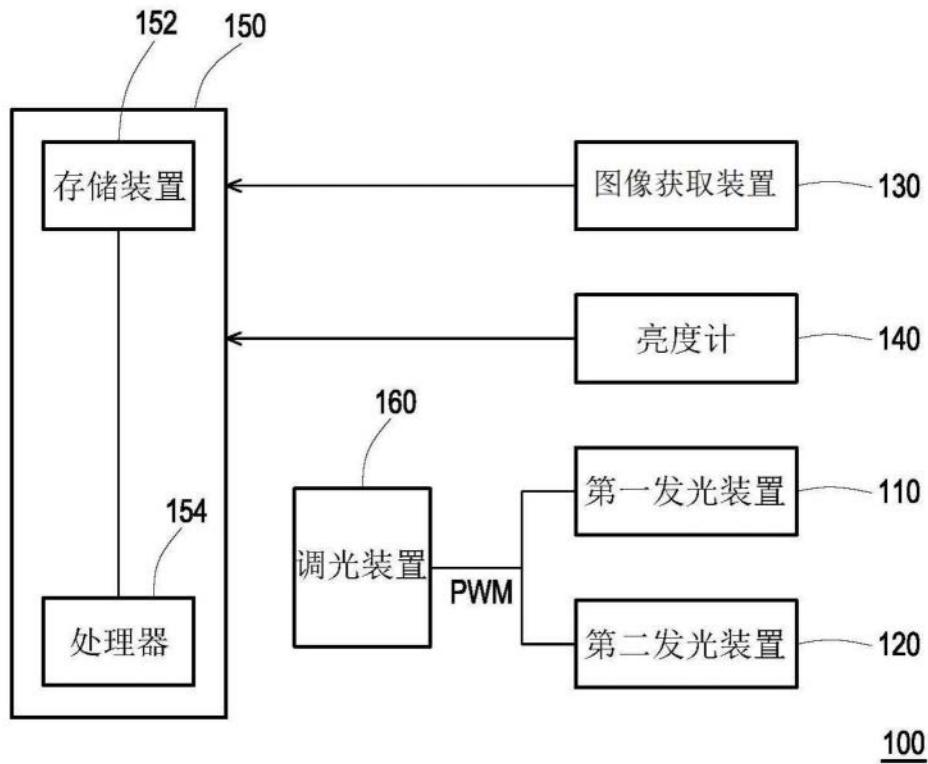


图1

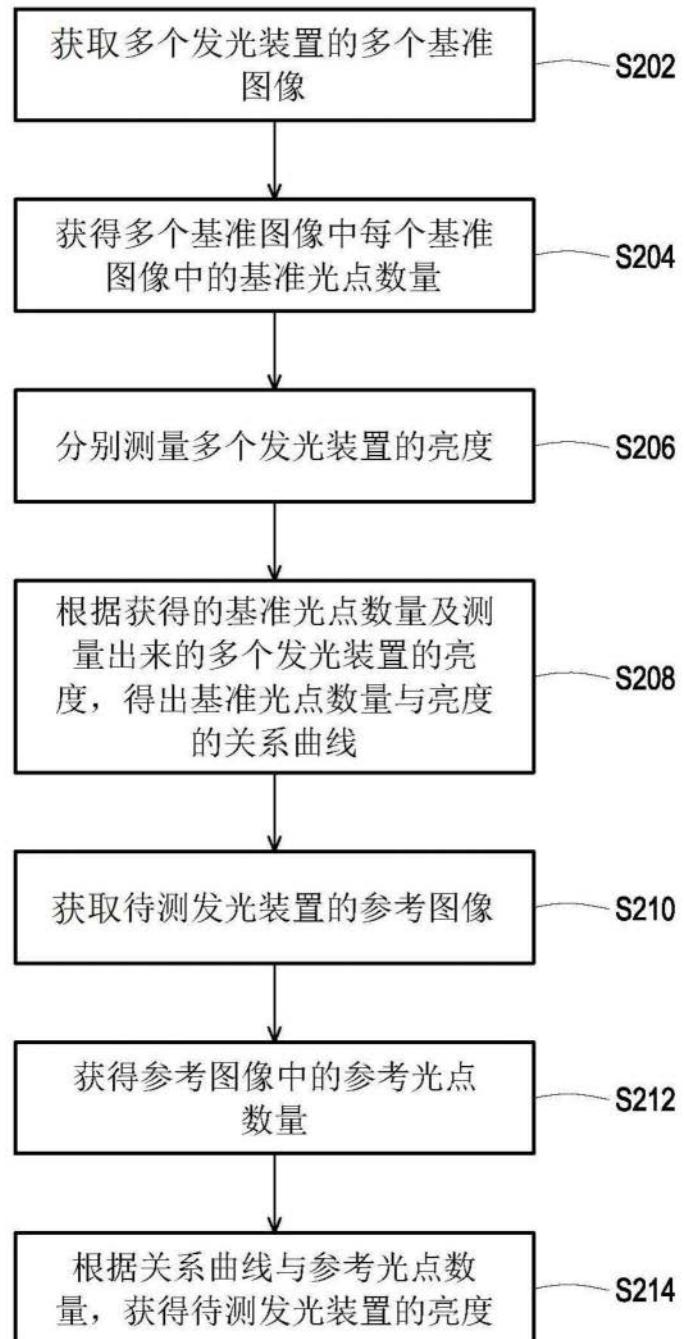


图2

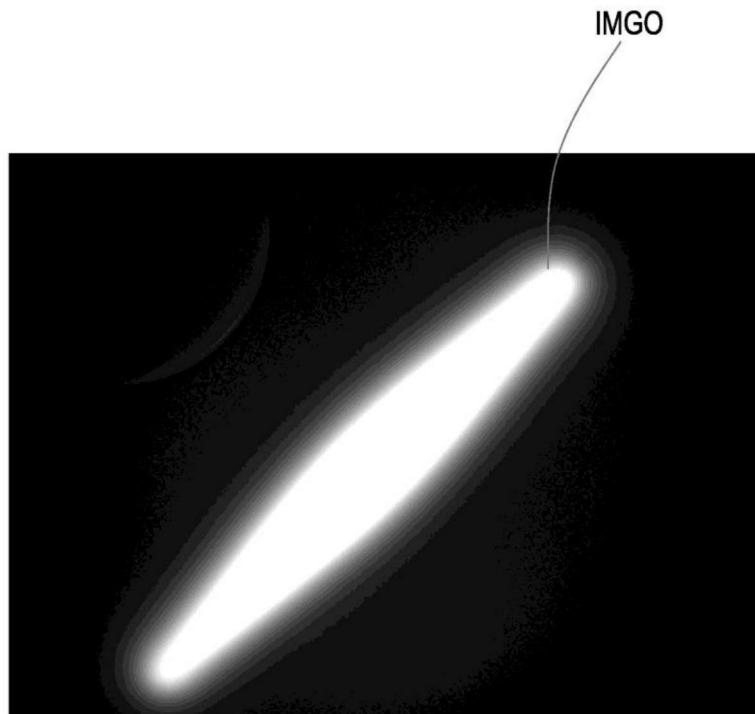


图3

	黑	灰	白	红	橙	黄	绿	青	蓝	紫
hmin	0	0	0	0	156	11	26	35	78	100
hmax	180	180	180	10	180	25	34	77	99	124
smin	0	0	0	43	43	43	43	43	43	43
smax	255	43	30	255	255	255	255	255	255	255
vmin	0	46	221	46	46	46	46	46	46	46
vmax	46	220	255	255	255	255	255	255	255	255

图4

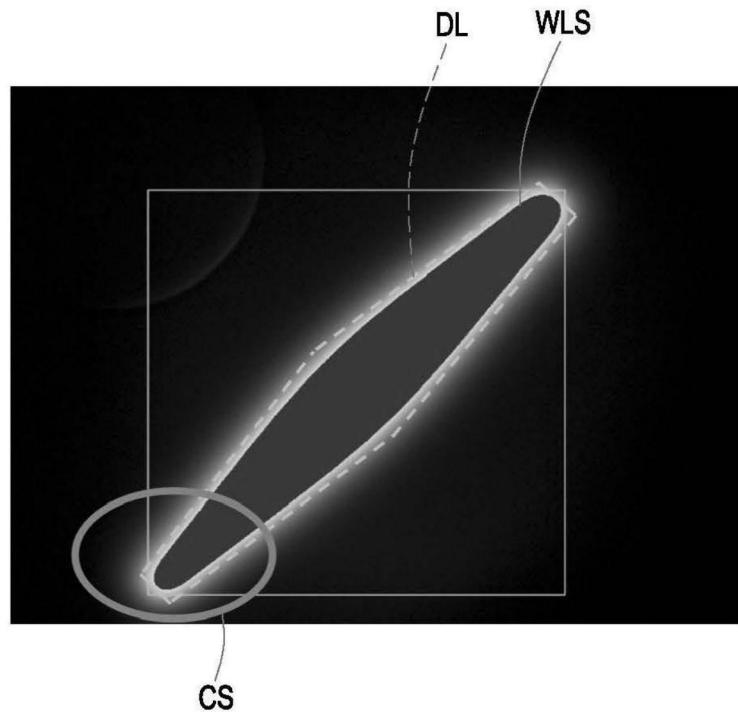


图5A

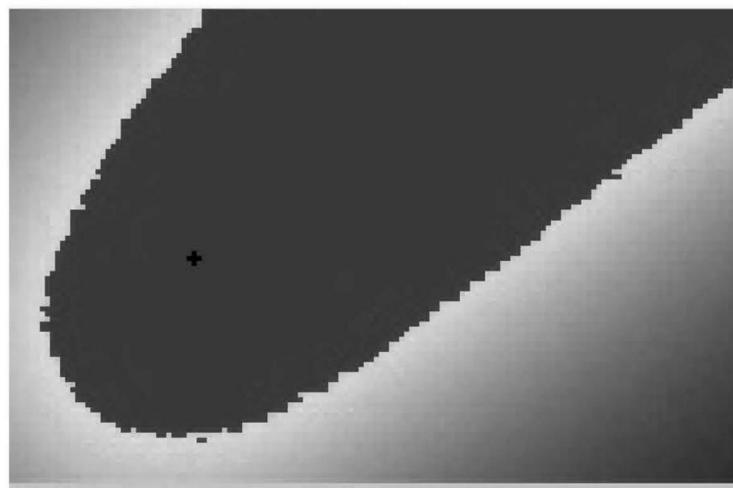


图5B

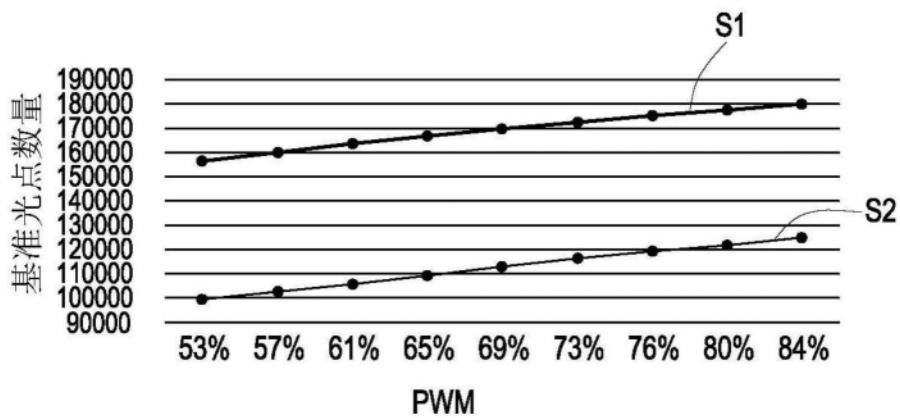


图6A

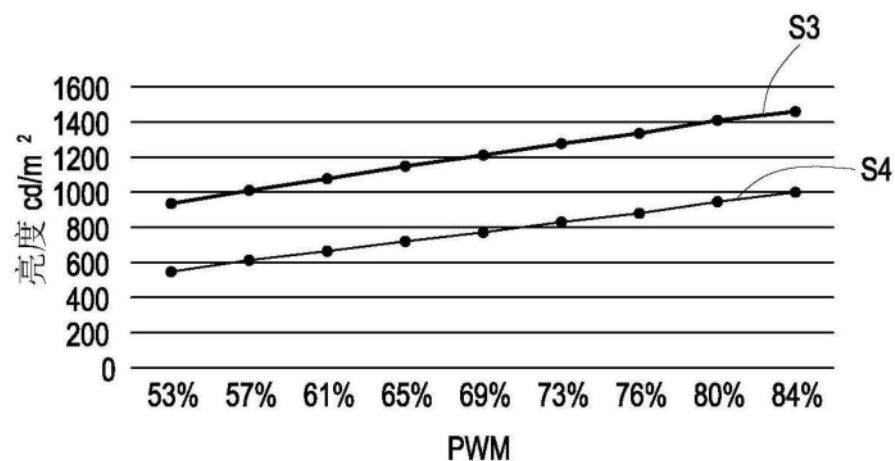


图6B

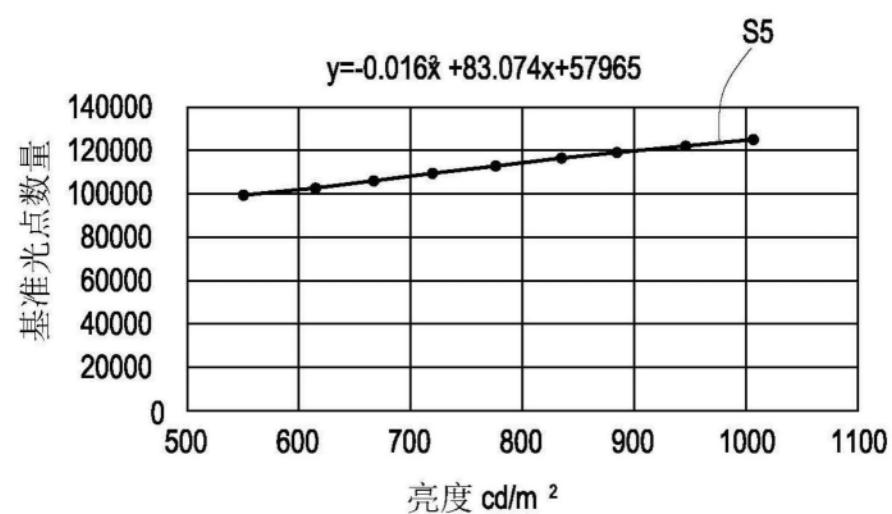


图6C