

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 2 月 23 日 (23.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/019508 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/113513
- (22) 国际申请日: 2021 年 8 月 19 日 (19.08.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。
- (72) 发明人: 屠银行(TU, YinHang); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

刘兴安(LIU, XingAn); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 宋世闯(SONG, ShiChuang); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京智晨知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHICHEN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市海淀区高粱桥斜街59号院1号楼9层915, Beijing 100081 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: METHOD FOR DETECTING GLUE APPLICATION AREA, ELECTRONIC DEVICE AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 涂胶面积的检测方法、电子设备和计算机可读存储介质

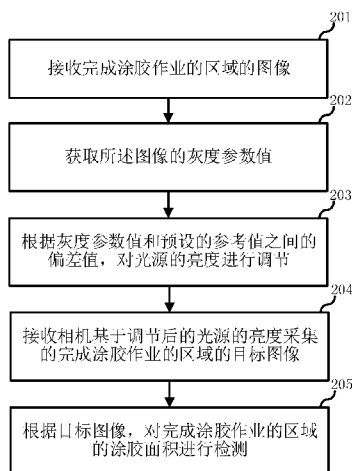


图 2

- 201 Receive an image of an region where a glue application operation is completed
- 202 Acquire a grayscale parameter value of the image
- 203 Adjust the brightness of a light source according to a deviation value between the grayscale parameter value and a preset reference value
- 204 Receive a target image of the region where the glue application operation is completed which is collected by a camera on the basis of the adjusted brightness of the light source
- 205 According to the target image, detect the glue application area of the region where the glue application operation is completed

(57) Abstract: Embodiments of the present application provide a method for detecting a glue application area, an electronic device, and a computer-readable storage medium. The method for detecting the glue application area comprises: receiving an image of an region where a glue application operation is completed, the image being an image collected by a camera under a light source; acquiring a grayscale parameter value of the image; adjusting the brightness of the light source according to a deviation value between the grayscale parameter value and a preset reference value; receiving a target image of the region where the glue application operation is completed which is collected by the camera on the basis of the adjusted brightness of the light source; and according to the target image, detecting the glue application area of the region where the glue application operation is completed, wherein the target image is an image that meets a preset definition requirement. Data detection errors may be reduced.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种涂胶面积的检测方法、电子设备和计算机可读存储介质。涂胶面积的检测方法包括: 接收完成涂胶作业的区域图像; 其中, 所述图像为相机在一光源下采集的图像; 获取所述图像的灰度参数值; 根据所述灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值, 对所述光源的亮度进行调节; 接收所述相机基于调节后的光源的亮度采集的所述完成涂胶作业的区域的目标图像; 根据所述目标图像, 对所述完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测; 其中, 所述目标图像为满足预设清晰度要求的图像, 能够减小检测数据的误差。

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

涂胶面积的检测方法、电子设备和计算机可读存储介质

5

技术领域

[0001] 本申请涉及检测技术领域，特别是涉及一种涂胶面积的检测方法、电子设备和计算机可读存储介质。

10 背景技术

[0002] 在动力电池系统中，电池工作产生多余热量，热量可以通过与冷却板表面接触的方式传递，最终被器件内部流道中通过的冷却液带走。为了使冷却板与被冷却设备的底板紧密接触：通常会在冷却板上涂敷一层胶，对涂胶面积进行检测，以确保涂胶面积满足预设要求。

15 [0003] 目前，对液冷板的涂胶面积进行检测的方式为：通过线扫相机对涂胶后的液冷板进行扫描，得到扫描图像，然后直接基于扫描图像进行涂胶面积的检测，容易导致检测的数据误差较大。

发明内容

20 [0004] 鉴于上述问题，本申请提供一种涂胶面积的检测方法、电子设备和计算机可读存储介质，能够减小检测的数据的误差。

[0005] 第一方面，本申请提供了一种涂胶面积的检测方法，包括：接收完成涂胶作业的区域图像；其中，所述图像为相机在一光源下采集的图像；获取所述图像的灰度参数值；根据所述灰度参数值和预设的参
25 考值之间的偏差值，对所述光源的亮度进行调节；接收所述相机基于调

节后的光源的亮度采集的所述完成涂胶作业的区域的目标图像；根据所述目标图像，对所述完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测；其中，所述目标图像为满足预设清晰度要求的图像。

5 [0006] 本申请实施例的技术方案中，接收相机在一光源下采集的完成涂胶作业的区域图像，根据该图像的灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，对光源的亮度进行调节，即结合在当前亮度下采集的图像的灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，对光源的当前亮度进行调节。该偏差值可以反映当前亮度下相机采集的图像的清晰度，结合偏差值，对光源的亮度进行调节，有利于使得相机基于调节后的光源的亮度能够采集到满足预设清晰度要求的目标图像，满足预设清晰度要求的目标图像能够相对清晰的展示完成涂胶作业的区域涂胶面积，因此，根据目标图像对完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测，能够减小检测的数据的误差。

15 [0007] 在一些实施例中，所述灰度参数值为灰度均值，所述预设的参考值为灰度均值参考值，或者，所述灰度参数值为灰度方差，所述预设的参考值为灰度方差参考值。

[0008] 灰度均值和灰度方差均为可以准确的衡量清晰度的参数，通过将灰度参数值设置为灰度均值或是灰度方差，对应的将预设的参考值设置为灰度均值参考值或是灰度方差参考值，使得灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值可以准确的衡量接收的图像的清晰度与预设的清晰度之间的偏差。

20 [0009] 在一些实施例中，所述根据所述目标图像，对所述完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测，包括：将预设模板图像中的预设区域仿射变换至所述目标图像上，得到所述预设模板图像中的预设区域在所述

目标图像上的位置，其中，所述预设模板图像与所述完成涂胶作业的区域对应且所述预设模板图像上预先定位有所述预设区域的位置；根据所述预设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置、所述完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和/或纵向间距以及预设的所述完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，得到所述目标图像上 m 个预设区域的位置；其中， m 为大于 1 的整数；根据所述目标图像上 m 个预设区域的位置，对所述完成涂胶作业的区域上的 m 个预设区域的涂胶面积进行检测。

[0010] 由于可以根据预设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置、完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和/或纵向间距以及预设的完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，得到目标图像上 m 个预设区域的位置，即无需在制作预设模板图像时，就将 m 个预设区域的位置均定位在预设模板图像上，相比于为了得到目标图像上 m 个预设区域的位置，在制作预设模板图像时，就将 m 个预设区域的位置均定位在预设模板图像上，本申请的实施例有利于降低制作预设模板图像的复杂度，而且 m 为预设的数量，使得可以根据实际需要灵活选择需要在目标图像上生成的预设区域的数量，有利于满足实际应用中的不同需求。

[0011] 在一些实施例中，所述预设模板图像上预先定位有 1 个所述预设区域的位置。

[0012] 也就是说，预设模板图像中仅需要设置 1 个预设区域的位置，简化了预设模板图像的设计。

[0013] 在一些实施例中，所述 1 个所述预设区域位于所述预设模板图像中的起始区域，所述起始区域对应于所述完成涂胶作业的区域中被所

述相机扫描的第 1 个涂胶检测子区域。

[0014] 将预设模板图像中的 1 个预设区域设置在预设模板图像中的起始区域，方便了后续可以结合完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和/或纵向间距以及预设的预设区域的总数
5 m，准确且快速的生成目标图像上 m 个预设区域的位置。

[0015] 在一些实施例中，所述将预设模板图像中的预设区域仿射变换至所述目标图像上，得到所述预设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置，包括：确定所述预设模板图像与所述目标图像之间的相对位移和相对角度；根据所述相对位移和所述相对角度，将预设模板图像
10 中的预设区域仿射变换至所述目标图像上，得到所述预设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置。

[0016] 考虑到，具体检测过程中预设模板图像与目标图像可能存在偏移，因此根据预设模板图像与目标图像之间的相对位移和相对角度，将预设模板图像中的预设区域仿射变换至目标图像上，使得可以避免检测
15 过程中预设模板图像与目标图像之间存在偏移对检测数据的影响，有利于提高检测数据的准确性。

[0017] 在一些实施例中，在所述根据所述目标图像上 m 个预设区域的位置，对所述完成涂胶作业的区域上的 m 个预设区域的涂胶面积进行检测之后，还包括：将所述 m 个预设区域的涂胶面积分别与预设的基准面
20 积进行对比，确定所述 m 个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求；根据所述 m 个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求，确定所述完成涂胶作业的区域涂胶面积的检测结果。

[0018] 综合 m 个预设区域中每个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求，能够更准确且全面的确定完成涂胶作业的区域涂胶面积的

检测结果，即对于涂胶区域的涂胶面积的检测结果更加准确且全面。

[0019] 第二方面，本申请提供了一种电子设备，包括：至少一个处理器；以及，与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行上述的涂胶面积的检测方法。

[0020] 第三方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述的涂胶面积的检测方法。

[0021] 上述说明仅是本申请技术方案的概述，为了能够更清楚了解本申请的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本申请的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本申请的具体实施方式。

15 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据附图获得其他的附图。

[0023] 图 1 是本申请一实施例公开的一种检测场景的示意图；

[0024] 图 2 是本申请一实施例公开的一种涂胶面积的检测方法的流程图；

[0025] 图 3 是本申请一实施例公开的步骤 205 的实现过程的流程图；

[0026] 图 4 是本申请一实施例公开的目标图像上 m 个预设区域的位置

的示意图；

[0027] 图 5 是本申请一实施例公开的预设模板图像的示意图；

[0028] 图 6 是本申请一实施例公开的另一种胶面积的检测方法的流程图示意图；

5 [0029] 图 7 是本申请一实施例公开的步骤 612 所提到的预处理的过程的流程图示意图；

[0030] 图 8 是本申请一实施例公开的步骤 620 所提到的调节光源的亮度的过程的流程图示意图；

[0031] 图 9 是本申请一实施例公开的一种电子设备的结构示意图；

10 [0032] 在附图中，附图并未按照实际的比例绘制；

[0033] 标记说明：升降模组 101，横移模组 102，相机 103，光源 104，检测平台 105，冷却板 106，T 形连接杆 107，第一电机 108，第二电机 109。

15 具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理，但不能用来限制本申请的范围，即本申请不限于所描述的实施例。

20 [0035] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

25 [0036] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有说明，“多个”的含义是两个以上；术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本申请和简化描述，

而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。“垂直”并不是严格意义上的垂直，而是在误差允许范围

5 之内。“平行”并不是严格意义上的平行，而是在误差允许范围之内。

[0037] 下述描述中出现的方位词均为图中示出的方向，并不是对本申请的具体结构进行限定。在本申请的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可

10 以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可视具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0038] 在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

15

[0039] 在本申请实施例的描述中，术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如 A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

20

[0040] 目前，从市场形势的发展来看，动力电池的应用越加广泛。动力电池不仅被应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统，而且还被广泛应用于电动自行车、电动摩托车、电动汽车等电动交通工具，以及军事装备和航空航天等多个领域。随着动力电池应用领域的不断扩大，其市场的需求量也在不断地扩增。

25

[0041] 本发明人注意到，在动力电池系统中，电池工作产生多余热量，热量可以通过与冷却板表面接触的方式传递，最终被器件内部流道中通过的冷却液带走。冷却系统利用冷却液流动换热系数较大的特性，

依靠冷却液流动从而转移热量，是目前有效的散热方式之一，可消散几百瓦到上千瓦的热量。冷却板通过放置冷却液管路，直接与被冷却设备的底板接触，可以在被冷却设备和冷却液之间减少热交换界面的数量，从而维持最低热阻，提高性能。为了达到较好的散热性能，除了对冷却板本身的散热性能有要求外，还要求冷却板在装配过程中与被冷却设备的底板接触紧密，且有充分的接触面积。为了实现冷却板与被冷却设备的底板紧密接触，通常采用如下方式：在冷却板上涂敷一层胶，对冷却板的涂胶面积进行检测，以确保涂胶面积满足预设要求，从而使得液冷板可以和被冷却设备接触紧密。

[0042] 为了实现冷却板与被冷却设备的底板紧密接触，发明人研究发现，可以通过 4K 线扫相机对涂胶后的冷却板进行扫描，得到扫描图像，然后直接基于扫描图像进行涂胶面积的检测，但这样检测容易导致检测的数据误差较大。例如，如果扫描图像本身不够清晰，那么基于不够清晰的图像进行涂胶面积的检测，容易导致检测的数据不准确，误差较大。

[0043] 基于以上考虑，为了解决涂胶面积的检测数据不准确、误差较大的问题，发明人经过深入研究，设计了一种涂胶面积的检测方法，该方法中，先接收相机在一光源下采集的完成涂胶作业的区域图像，根据该图像的灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，对光源的亮度进行调节，即结合相机在光源的当前亮度下采集的图像的灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，对光源的当前亮度进行自适应调节。该偏差值可以反映当前亮度下相机采集的图像的清晰度，结合偏差值，对光源的亮度进行调节，有利于使得相机基于调节后的光源的亮度能够采集到满足预设清晰度要求的目标图像，满足预设清晰度要求的目标图像能够相对清晰的展示完成涂胶作业的区域涂胶面积，因此，根据目标图像对完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测，能够减小检测的数据的误差。

[0044] 本申请实施例公开的涂胶面积的检测方法，应用于电子设备，电子设备可以为装有电荷耦合器件（charge coupled device，简称：

CCD) 软件系统的工控机, 还可以为其他能够执行本申请实施例中的涂胶面积的检测方法的设备。

[0045] 在一些实施例中, 检测场景的示意图可以参考图 1, 包括: 升降模组 101、横移模组 102、相机 103、光源 104、检测平台 105、冷却板 106、T 形连接杆 107, 第一电机 108, 第二电机 109。相机 103 和光源 104 可以分别设置在 T 形连接杆 107 的横向连接杆和纵向连接杆上。相机 103 与水平面平行且与 T 形连接杆 107 的横向连接杆垂直。冷却板 106 的上表面区域可以理解作为一种完成涂胶作业的区域, 在具体实现中, 冷却板 106 可以为水冷板。升降模组 101 可以在第一电机 108 的驱动下上下移动, 以改变相机 103 到检测平台 105 之间的距离, 从而调节相机焦距。横移模组 102 可以在第二电机 109 的驱动下左右移动以改变相机的横向位置, 横移模组 102 移动的过程中, 相机 103 可以对冷却板 106 进行扫描, 得到冷却板 106 的图像。也就是说, 相机 103 随着横移模组 102 的移动 (5~40m/min 可调), 实时扫描下方涂胶后的冷却板 106, 扫描完成, 相机 103 获得一张完整的涂胶后的冷却板图像。冷却板 106 上的 10 个黑色方块可以理解为涂胶的区域。

[0046] 在一些实施例中, 相机 103 可以为线扫相机, 比如为 8K 线扫相机, 光源 104 可以为线光源。涂胶后的冷却板 106 放置在检测平台 105, 线扫相机和线光源随着横移模组 102 左右移动, 对冷却板 106 进行线扫拍照取像, 横移模组 102 移动的距离可以根据冷却板 106 的长度配置, 达到全幅面全帧率取像的效果, 实现对冷却板 106 的全局检测。

[0047] 在一些实施例中, 冷却板 106 的尺寸为: 500*1100mm, 相机 103 的检测精度为: 0.065mm, 相机 103 到冷却板 106 的距离为: 680±40mm, 光源 104 到冷却板 106 的距离为: 80±30mm, 光源 104 的安装角度为: 65° ±20°, 光源 104 与相机 103 之间的水平间距为: 20±5mm。相机 103 焦距可通过升降模组 101 调节, 相机 103 的纵向检测范围 530mm 内, 横向检测范围可通过设定横移模组 102 的移动距离来设定。

[0048] 根据本申请的一些实施例, 涂胶面积的检测方法的流程示意图

可以参考图 2，包括：

[0049] 步骤 201：接收完成涂胶作业的区域图像；其中，图像为相机在一光源下采集的图像；

[0050] 步骤 202：获取所述图像的灰度参数值；

5 [0051] 步骤 203：根据灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，对光源的亮度进行调节；

[0052] 步骤 204：接收相机基于调节后的光源的亮度采集的完成涂胶作业的区域的目标图像；其中，目标图像为满足预设清晰度要求的图像；

10 [0053] 步骤 205：根据目标图像，对完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测。

[0054] 在步骤 201 中，完成涂胶作业的区域可以理解为涂胶后的区域，比如，对冷却板的上表面涂胶后，冷却板的上表面即为完成涂胶作业的区域；其中，冷却板可以为水冷板。参考图 1，相机 103 可以在光源
15 104 下采集完成涂胶作业的冷却板 106 的图像，作为完成涂胶作业的区域图像，然后相机 103 可以将完成涂胶作业的区域图像发送给电子设备，从而电子设备可以接收到完成涂胶作业的区域图像。

[0055] 在步骤 202 中，电子设备可以获取接收到的图像的灰度参数值；其中，灰度参数值可以为和图像灰度相关的参数，灰度参数值可以用于衡量图像的清晰度。
20

[0056] 在步骤 203 中，预设的参考值可以根据实际需要进行设置，预设的参考值可以为预先获取的清晰的图像的灰度参数值。比如，预设的参考值为预先获取的满足预设参考条件的参考图像的灰度参数值。可选的，预先获取的满足预设参考条件的参考图像可以为：预先获取的相机
25 采集的批量图像中清晰度最高的图像。灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，可以衡量接收的图像与参考图像的清晰度的差异。偏差值的绝对值越大，说明接收的图像的清晰度相比参考图像的清晰度越差，偏差值的绝对值越小，说明接收的图像的清晰度相比参考图像的清晰度越好。

[0057] 其中，电子设备可以根据偏差值，确定光源的亮度的调节量，将确定的调节量发送至光源的控制器，由光源的控制器根据接收到的光源的调节量对光源的亮度进行调节。偏差值的绝对值越大，确定的调节量越大，当偏差值为正时，根据确定的调节量调低光源的亮度；当偏差值为负时，根据确定的调节量调高光源的亮度。

[0058] 在一个例子中，偏差值包括正偏差值和负偏差值，当灰度参数值大于预设的参考值，偏差值为正偏差值，当灰度参数值小于预设的参考值，偏差值为负偏差值。步骤 203 的实现方式可以，包括：当正偏差值大于第一预设阈值，则降低光源的亮度；当负偏差值小于第二预设阈值，则升高光源的亮度。降低光源的亮度，包括：根据正偏差值所表征的偏差量，确定亮度的递减量；根据亮度的递减量，降低光源的亮度；升高光源的亮度，包括：根据负偏差值所表征的偏差量，确定亮度的递增量；根据亮度的递增量，升高光源的亮度。其中，第一预设阈值和第二预设阈值可以分别表示允许的正偏差值的最大值和负偏差值的最小值，第一预设阈值和第二预设阈值的具体大小可以根据实际需要进行设置，本实施例对此不做具体限定。

[0059] 其中，递减量比如可以为正偏差值所表征的偏差量的 $1/5$ ，递增量可以为负偏差值所表征的偏差量的 $1/5$ ，然而本实施例中只是以 $1/5$ 为例，在具体实现中并不以此为限。

[0060] 在步骤 204 中：电子设备可以接收相机基于调节后的光源的亮度采集的完成涂胶作业的区域的目标图像；其中，目标图像为满足预设清晰度要求的图像。预设清晰度要求可以根据实际需要进行设置，预设清晰度要求用于衡量接收到的图像是否可以被认为是一张清晰的图像。比如，预设的清晰度要求可以包括：图像的灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值处于预设的公差范围之内，预设的公差范围的下限值可以上述的第二预设阈值，预设的公差范围的上限值可以为上述的第一预设阈值。

[0061] 在具体实现中，电子设备可以对每次接收的图像均进行清晰度检测，确定图像是否满足预设清晰度要求，若图像不满足预设清晰度要

求，则对光源的亮度进行调节，并继续接收相机基于调节后的光源的亮度采集的完成涂胶作业的区域图像，直到接收到满足预设清晰度要求的目标图像，停止对光源的亮度调节。

[0062] 在步骤 205 中，电子设备可以根据目标图像，对完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测。由于目标图像满足预设清晰度要求，因此，目标图像中可以清楚地体现出完成涂胶作业的区域涂胶面积，从而可以准确检测出目标图像中完成涂胶作业的区域涂胶面积的大小。

[0063] 本实施例中，结合相机在光源的当前亮度下采集的图像的灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，对光源的当前亮度进行调节。该偏差值可以反映当前亮度下相机采集的图像的清晰度，结合偏差值，对光源的亮度进行调节，有利于使得相机基于调节后的光源的亮度能够采集到满足预设清晰度要求的目标图像，满足预设清晰度要求的目标图像能够相对清晰的展示完成涂胶作业的区域涂胶面积，因此，根据目标图像对完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测，能够减小检测的数据的误差。

[0064] 根据本申请的一些实施例，可选地，步骤 202 中的灰度参数值可以为灰度均值，对应的步骤 203 中提到的预设的参考值为灰度均值参考值。

[0065] 根据本申请的一些实施例，可选地，步骤 202 中的灰度参数值可以为灰度方差，对应的步骤 203 中提到的预设的参考值为灰度方差参考值。

[0066] 灰度均值为：图像中各个像素点的灰度的平均值，反映图像灰度的平均水平。预设的灰度均值参考值可以为：预先获取的满足预设参考条件的参考图像的灰度均值。可选的，预先获取的满足预设参考条件的参考图像可以为：预先获取的相机采集的批量图像中清晰度最高的图像。

[0067] 灰度方差为：图像中各像素点的灰度与图像的灰度均值之差的平方值的平均数，它表征了图像灰度变化的平均程度，灰度变化的平均程度越大，图像越清晰。灰度方差反映的是图像高频部分的大小。一般

来说，图像越清晰，图像中的高频分量越多。预设的灰度方差参考值可以为：预先获取的满足预设参考条件的参考图像的灰度方差。可选的，预先获取的满足预设参考条件的参考图像可以为：预先获取的相机采集的批量图像中清晰度最高的图像。

5 [0068] 其中，满足预设参考条件的参考图像的确定方式可以为：采集批量图像，对批量图像进行训练，建立灰度直方图模型，根据灰度直方图模型找出批量图像中最清晰的一张作为参考图像。比如，可以计算批量图像中每张图像的灰度均值和灰度方差，根据每张图像的灰度均值和灰度方差建立灰度直方图模型，灰度直方图模型能够显示清晰度结果，
10 比如，将灰度直方图模型中峰值对应的图像作为批量图像中最清晰的图像。

[0069] 灰度均值和灰度方差均为可以准确的衡量清晰度的参数，通过将灰度参数值设置为灰度均值或是灰度方差，对应的将预设的参考值设置为灰度均值参考值或是灰度方差参考值，使得灰度参数值和预设的参
15 考值之间的偏差值可以准确的衡量接收的图像的清晰度与预设的清晰度之间的偏差。

[0070] 根据本申请的一些实施例，可选地，步骤 205 的实现过程可以参考图 3，包括；

[0071] 步骤 301：将预设模板图像中的预设区域仿射变换至目标图像
20 上，得到预设模板图像中的预设区域在目标图像上的位置。

[0072] 步骤 302：根据预设模板图像中的预设区域在目标图像上的位置、完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和/或纵向间距以及预设的完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，得到目标图像上 m 个预设区域的位置；

25 [0073] 步骤 303：根据目标图像上 m 个预设区域的位置，对完成涂胶作业的区域上的 m 个预设区域的涂胶面积进行检测。

[0074] 在步骤 301 中，预设模板图像与完成涂胶作业的区域对应且预设模板图像上预先定位有预设区域的位置。预设模板图像可以理解为本领域技术人员预先针对完成涂胶作业的区域设计的模板图像上，该模板

图像上预先定位有预设区域的位置，预设区域可以理解为在进行涂胶面积检测时完成涂胶作业的区域上的感兴趣区域（region of interest，简称：ROI），还可以理解为：检测子区域。

[0075] 在一个例子中，完成涂胶作业的区域为水冷板的上表面区域，预设模板图像可以为与该水冷板的型号对应的模板图像，即针对该水冷板的型号设计的模板图像。不同型号的水冷板可以对应不同的预设模板图像，不同型号的水冷板可以理解为具有不同尺寸参数的水冷板。

[0076] 仿射变换，又称仿射映射，是指在几何中，一个向量空间进行一次线性变换并接上一个平移，变换为另一个向量空间。对应的，本实施例中的仿射变换可以理解为：预设模板图像中的预设区域进行线性变化并接上一个平移，变换到目标图像上。比如，如果预设模板图像中的预设区域的数量为 1 个，则将预设模板图像中的 1 个预设区域仿射变换至目标图像上，得到预设模板图像中的 1 个预设区域在目标图像上的位置。如果预设模板图像中的预设区域的数量为 2 个，则将预设模板图像中的 2 个预设区域仿射变换至目标图像上，得到预设模板图像中的 2 个预设区域在目标图像上的位置。

[0077] 在步骤 302 中， m 为大于 1 的整数。目标图像上 m 个预设区域的位置的示意图可以参考图 4，1 个小方块表示一个预设区域，可以看出 $m=8$ 。完成涂胶作业的区域尺寸参数可以预先存储在电子设备中，或者在检测时由操作人员输入。完成涂胶作业的区域尺寸比如可以为水冷板的长和宽。

[0078] 参考图 5，预设的相邻预设区域之间的横向间距为 a ，纵向间距为 b 。 m 可以根据实际需要设置，比如，如果期望检测完成涂胶作业的区域中的 6 个预设区域的涂胶面积，则可以将 m 设置为 6，如果期望检测完成涂胶作业的区域中的 8 个预设区域的涂胶面积，则可以将 m 设置为 8。

[0079] 在一个例子中，如果预设模板图像中的预设区域的数量为 1 个，则电子设备可以根据预设模板图像中的 1 个预设区域在目标图像上的位置、完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的

横向间距和纵向间距以及预设的完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，得到目标图像上 m 个预设区域的位置。可以理解的是，目标图像上的 1 个预设区域的位置是通过仿射变换得到的， $m-1$ 个预设区域的位置是通过目标图像上的 1 个预设区域的位置、完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和纵向间距自动生成的。

[0080] 在一个例子中，如果预设模板图像中的预设区域的数量为 2 个，且 2 个预设区域横向相邻，则电子设备可以识别出预设模板图像中 2 个预设区域之间的横向间距，并根据预设模板图像中的 2 个预设区域在目标图像上的位置、完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的纵向间距、识别出的横向间距以及预设的完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，得到目标图像上 m 个预设区域的位置。

[0081] 在一个例子中，如果预设模板图像中的预设区域的数量为 2 个，且 2 个预设区域纵向相邻，则电子设备可以识别出预设模板图像中 2 个预设区域之间的纵向间距，并根据预设模板图像中的 2 个预设区域在目标图像上的位置、完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距、识别出的纵向间距以及预设的完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，得到目标图像上 m 个预设区域的位置。

[0082] 在步骤 303 中，电子设备可以识别出目标图像上的 m 个预设区域中的涂胶区域，确定每个预设区域中的涂胶区域的尺寸大小，根据每个预设区域中的涂胶区域的尺寸大小，确定每个预设区域中的涂胶面积。比如涂胶区域为矩形时，涂胶区域的尺寸大小可以为长和宽，则可以根据 m 个预设区域中涂胶区域的长和宽，计算 m 个预设区域中的涂胶面积。

[0083] 在一些实施例中，电子设备可以对目标图像上 m 个预设区域进行 BLOB 分析，获得 m 个预设区域的涂胶面积。BLOB 在机器视觉中是指图像中的具有相似颜色、纹理等特征所组成的一块连通区域。BLOB 分析就是对连通区域进行几何分析得到一些重要的几何特征，这些几何特征比如可以包括：区域的面积、中心点坐标、质心坐标、最小外接矩形等。本实施例中，考虑到预设区域中的涂胶区域通常为具有相似颜色、

纹理等特征的区域，因此每个预设区域中的连通区域即可以作为每个预设区域中的涂胶区域。电子设备可以确定每个预设区域中具有相似颜色、纹理等特征所组成的一块连通区域，比如可以根据涂胶区域的连通性对每个预设区域中的涂胶区域进行标记，得到每个预设区域中的连通区域，然后，对每个预设区域中的连通区域进行几何特征分析，得到每个预设区域中的连通区域的面积，并将每个预设区域中的连通区域的面积作为每个预设区域的涂胶面积。通过 BLOB 分析，可以方便且准确的得到每个预设区域的涂胶面积。

[0084] 由于可以根据预设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置、完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和/或纵向间距以及预设的完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，得到目标图像上 m 个预设区域的位置，即无需在制作预设模板图像时，就将 m 个预设区域的位置均定位在预设模板图像上，相比于为了得到目标图像上 m 个预设区域的位置，在制作预设模板图像时，就将 m 个预设区域的位置均定位在预设模板图像上，本申请的实施例有利于降低制作预设模板图像的复杂度，而且 m 为预设的数量，使得可以根据实际需要灵活选择需要在目标图像上生成的预设区域的数量，有利于满足实际应用中的不同需求，对不同需求的适应性更强。

[0085] 根据本申请的一些实施例，可选地，预设模板图像上预先定位有 1 个预设区域的位置。

[0086] 也就是说，预设模板图像上只需预先设置 1 个预设区域的位置，或者说，预设模板图像上只需预先设置 1 个 ROI。

[0087] 预设模板图像中仅需要设置 1 个预设区域的位置，无需根据实际的检测需要在预设模板图像上就设置 m 个预设区域的位置，简化了预设模板图像的设计。

[0088] 根据本申请的一些实施例，可选地，所述 1 个预设区域位于预设模板图像中的起始区域，起始区域对应于完成涂胶作业的区域中被相

机扫描的第 1 个涂胶检测子区域。

[0089] 其中，预设模板图像的示意图可以参考图 5，图 5 中，1 个预设区域位于预设模板图像的左上方的位置，左上方的位置可以理解为预设模板图像中的起始区域。相机为线扫相机，即起始区域对应于完成涂胶作业的区域中被线扫相机扫描的第 1 个涂胶检测子区域。本实施例中，1 个预设区域位于预设模板图像中的起始区域时，当将预设模板图像中的 1 个预设区域仿射变换至目标图像上时，得到的目标图像上的 1 个预设区域为完成涂胶作业的区域中被线扫相机扫描的第 1 个涂胶检测子区域。

[0090] 预设模板图像上的预设区域的数量为 1 个，且位于预设模板图像的起始区域，方便了后续可以结合完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和/或纵向间距以及预设的预设区域的总数 m ，准确且快速的生成目标图像上 m 个预设区域的位置。

[0091] 根据本申请的一些实施例，可选地，将预设模板图像中的预设区域仿射变换至所述目标图像上，得到预设模板图像中的预设区域在目标图像上的位置，包括：确定预设模板图像与目标图像之间的相对位移和相对角度；根据相对位移和相对角度，将预设模板图像中的预设区域仿射变换至目标图像上，得到预设模板图像中的预设区域在目标图像上的位置。

[0092] 在实际检测过程中，目标图像和预设模板图像之间存在着角度和位移的偏差。而预设区域即 ROI 是设定在预设模板图像中，因此，为了使仿射变换后得到的目标图像中的 ROI 随着角度和位移变化而跟随变化，可以确定预设模板图像与目标图像之间的相对位移和相对角度，再根据相对位移和相对角度，将预设模板图像中的预设区域仿射变换至目标图像上，得到预设模板图像中的预设区域在目标图像上的位置。在具体实现中，可以根据确定的相对位移和相对角度，建立预设模板图像和目标图像之间的匹配关系，根据该匹配关系将预设模板图像中的预设区域仿射变换至目标图像上，得到预设模板图像中的预设区域在目标图像上的位置，使得预设模板图像中的预设区域经过仿射变换后就能准确的偏移至目标图像中的对应区域。

[0093] 其中，目标图像和预设模板图像之间存在的角度和位移的偏差可能为将完成涂胶作业的区域放置在检测平台上时造成的角度偏移和位置偏移。比如，完成涂胶作业的区域为水冷板的上表面区域，水冷板在放置在检测平台时，允许有角度偏移和位置偏移。

5 [0094] 考虑到，具体检测过程中预设模板图像与目标图像可能存在偏移，因此根据预设模板图像与目标图像之间的相对位移和相对角度，将预设模板图像中的预设区域仿射变换至目标图像上，使得可以避免检测过程中预设模板图像与目标图像之间存在偏移对检测数据的影响，有利于提高检测数据的准确性。

10 [0095] 根据本申请的一些实施例，可选地，在根据目标图像上 m 个预设区域的位置，对完成涂胶作业的区域上的 m 个预设区域的涂胶面积进行检测之后，还包括：将 m 个预设区域的涂胶面积分别与预设的基准面积进行对比，确定 m 个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求；根据 m 个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求，确定完成涂胶
15 作业的区域上的涂胶面积的检测结果。

[0096] 其中，预设的基准面积可以理解为涂胶面积的标准值，具体大小根据实际需要进行设置。预设的涂胶要求也可以根据实际需要进行设置，比如可以设置为：涂胶面积大于基准面积的 80%。也就是说，如果 1 个预设区域的涂胶面积大于基准面积的 80%，则可以确定这一个预设区
20 域的涂胶面积满足预设的涂胶要求。按照上述方式，可以依次确定 m 个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求。

[0097] 完成涂胶作业的区域上的涂胶面积的检测结果可以包括：检测通过和检测不通过。其中，检测结果可以根据 m 个预设区域中满足预设的涂胶要求的预设区域的数量确定。比如，如果 m 个预设区域中满足预设的涂胶要求的预设区域的数量大于或等于预设的数量阈值，可以确定检
25 测结果为检测通过；如果 m 个预设区域中满足预设的涂胶要求的预设区域的数量小于预设的数量阈值，可以确定检测结果为检测不通过。预设的数量阈值可以根据实际需要进行设置，比如可以设置为 m ，即只有 m 个预设区域的涂胶面积都满足预设的涂胶要求，才会确定检测结果为检

测通过。然而在具体实现中，预设的数量阈值也可以设置为小于 m 的数，本实施例对此不作具体限定。

[0098] 综合 m 个预设区域中每个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求，能够更准确且全面的确定完成涂胶作业的区域涂胶面积的检测结果，即对于涂胶区域的涂胶面积的检测结果更加准确且全面。

[0099] 根据本申请的一些实施例，结合图 1 中检测场景的示意图，涂胶面积的检测方法的流程示意图可以参考图 6，包括：

[00100] 步骤 600：将完成涂胶作业的水冷板放置在检测平台；

[00101] 步骤 601：通过外部按钮触发启动命令；

[00102] 步骤 602：横移模组接收到启动命令后，带动相机和光源向左移动，并将移动速度和移动距离以脉冲的形式传给相机；

[00103] 步骤 603：横移模组根据水冷板的尺寸参数向目标距离移动；其中，目标距离可以为水冷板的长度；

[00104] 步骤 604：可编程控制器（Programmable Logic Controller，简称：PLC）把启动命令传给 CCD 软件系统；

[00105] 步骤 605：开启线光源；比如，CCD 软件系统发送开启光源命令给光源控制器，为相机扫描提供亮度支持；

[00106] 步骤 606：CCD 软件系统同步启动扫描，相机开始扫描水冷板；

[00107] 步骤 607：横移模组移动到目标距离后，把移动完成的信号传给 CCD 软件系统；

[00108] 步骤 608：CCD 软件系统收到移动完成的信号后，控制相机停止扫描，并控制光源关闭；

[00109] 步骤 609：相机将扫描的图像传给 CCD 软件系统；

[00110] 步骤 610：横移模组向右移动，回到初始位；其中，横移模组回到初始位后，等待下一个启动命令；

[00111] 步骤 611：判断图像是否为目标图像；其中，CCD 软件系统可以对图像进行清晰度检测，从而判断图像是否为目标图像，目标图像为满足预设清晰度要求的图像；如果是，则执行步骤 612，否则执行步骤

620;

[00112] 步骤 612: 图像预处理; 其中, 图像预处理是指对目标图像进行预处理, 得到预处理后的图像;

5 [00113] 步骤 613: 仿射变换; 其中, 仿射变换可以理解为: 根据预设模板图像与目标图像之间的相对位移和相对角度, 将预设模板图像中的 1 个 ROI 仿射变换至预处理后的图像上, 得到预设模板图像中的 1 个 ROI 在预处理后的图像上的位置;

[00114] 步骤 614: 生成 m 个 ROI 的位置; 其中, 生成 m 个 ROI 的位置可以理解为: 根据预设模板图像中的 1 个 ROI 在预处理后的图像上的位置, 以及相关配置参数, 得到预处理后的图像上的 m 个 ROI 的位置; 其中, 相关配置参数包括: 水冷板的尺寸参数、预设的相邻 ROI 之间的横向间距和纵向间距以及预设的水冷板上的 ROI 的总数 m;

[00115] 步骤 615: 检测 m 个 ROI 的涂胶面积; 比如, 可以对 m 个 ROI 进行 BLOB 测量, 获得水冷板上 m 个 ROI 的涂胶面积;

15 [00116] 步骤 616: 对 m 个 ROI 的涂胶面积与基准面积进行比较计算; 其中, 涂胶面积大于或等于基准面积的 80% 的 ROI 满足预设的涂胶要求;

[00117] 步骤 617: 得到检测结果; 比如, 可以根据 m 个 ROI 的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求, 确定水冷板的涂胶面积的检测结果;

20 [00118] 步骤 618: 将检测结果上传给 PLC 和上位机; 其中, CCD 软件系统将检测结果上传给 PLC 和上位机后可以认为完成一个测量周期循环;

[00119] 步骤 619: 上位机将检测结果和水冷板的型号上传给制造执行系统 (manufacturing execution system, 简称: MES); 上传给 MES 后, 25 可以将水冷板从检测平台上取下来, 完成水冷板的涂胶面积的检测;

[00120] 步骤 620: 调节光源的亮度, 直到接收到相机扫描的满足预设清晰度要求的目标图像。步骤 620 执行完之后进入步骤 612。

[00121] 在一些实施例中, 步骤 612 所提到的预处理的过程可以参考图 7, 包括:

[00122] 步骤 701: 对目标图像平滑与去噪; 比如, 可以用中值滤波消除孤立的杂点和噪声;

[00123] 步骤 702: 对目标图像进行形态变换, 剔除边缘毛刺和小杂点; 其中, 形态变换可以采用腐蚀、膨胀和开闭等操作;

5 [00124] 步骤 703: 增强目标图像的对比度; 比如, 对目标图像的边缘和细节进行增强, 使其明暗变化更加明显;

[00125] 步骤 704: 对目标图像的边缘进行锐化操作; 比如, 可以使用冲击滤波器算子实现该锐化操作;

[00126] 步骤 705: 对目标图像进行阈值分割, 提取出较暗区域;

10 [00127] 步骤 706: 对目标图像进行连通域分割, 分离出不相连的区域;

[00128] 步骤 707: 对目标图像进行区域选择, 选择出感兴趣的特征区域。

[00129] 在一些实施例中, 步骤 620 所提到的调节光源的亮度的过程可以参考图 8, 包括:

[00130] 步骤 801: 输入预设的光源强度给光源控制器, 以控制光源发出预设的光源强度的光;

[00131] 步骤 802: 接收相机采集的完成涂胶作业的水冷板的图像;

20 [00132] 步骤 803: 计算图像的灰度参数值, 并计算灰度参数值与预设的参考值之间的偏差值;

[00133] 步骤 804: 判断偏差值是否位于预设的公差范围内; 如果是, 则执行步骤 805, 否则执行步骤 806;

[00134] 步骤 805: 调节结束, 光源控制器以当前亮度运行;

25 [00135] 步骤 806: 判断偏差值是否大于预设的公差范围的上限值; 如果是, 则执行步骤 807, 否则执行步骤 808;

[00136] 步骤 807: 发出调低亮度的调节控制信号, 直到接收到相机采集的满足预设清晰度要求的目标图像;

[00137] 步骤 808: 判断偏差值是否小于预设的公差范围的下限值; 如果是, 则执行步骤 809, 否则执行步骤 805;

[00138] 步骤 809：发出调高亮度的调节控制信号，直到接收到相机采集的满足预设清晰度要求的目标图像。

[00139] 在一些实施例中，步骤 807 的实现过程可以为：发出调低亮度的调节控制信号，每次调节的递减量为偏差值所表征的偏差量的 $1/5$ 。然后继续接收相机基于调节后的光源的亮度采集的图像，并计算图像的灰度参数值与预设的参考值之间的偏差值，直到计算的偏差值处于预设的公差范围之内，停止调节光源的亮度。

[00140] 在一些实施例中，步骤 809 的实现过程可以为：发出调高亮度的调节控制信号，每次调节的递增量为偏差值所表征的偏差量的 $1/5$ 。然后继续接收相机基于调节后的光源的亮度采集的图像，并计算图像的灰度参数值与预设的参考值之间的偏差值，直到计算的偏差值处于预设的公差范围之内，停止调节光源的亮度。

[00141] 在一些实施例中，考虑到由于环境光的不确定性，相机采集的图像质量前后偏差较大，同时随着使用时间的延长，光源的亮度也会有所衰减，从而会影响采集的图像的质量，而图像清晰度是衡量图像质量的一个重要指标，将会影响涂胶面积的检测结果的误差。因此，本申请的一些实施例中，增加了对相机采集的图像的清晰度检测，以及对光源亮度的自适应调节，从而有利于采集到满足预设清晰度要求的图像，基于满足预设清晰度要求的图像进行涂胶面积的检测，有利于提高检测结果的准确性。

[00142] 根据本申请的一些实施例，请参考图 9，电子设备，包括：至少一个处理器 901；以及，与所述至少一个处理器 901 通信连接的存储器 902；其中存储器 902 存储有可被所述至少一个处理器 901 执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器 901 执行，以使所述至少一个处理器 901 能够执行上述方法实施例中的涂胶面积的检测方法。

[00143] 其中，存储器 902 和处理器 901 采用总线方式连接，总线可以包括任意数量的互联的总线和桥，总线将一个或多个处理器 901 和存储器 902 的各种电路连接在一起。总线还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路连接在一起，这些都是本领域所公

知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口在总线和收发机之间提供接口。收发机可以是一个元件，也可以是多个元件，比如多个接收器和发送器，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器 901 处理的数据通过天线在无线介质上进行传输，进一步，天线还接收数据并将数据传送给处理器 901。

[00144] 处理器 901 负责管理总线和通常的处理，还可以提供各种功能，包括定时，外围接口，电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器 902 可以被用于存储处理器 901 在执行操作时所使用的数据。

[00145] 本申请的一些实施例涉及一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序。计算机程序被处理器执行时实现上述方法实施例。

[00146] 即，本领域技术人员可以理解，实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个设备（可以是单片机，芯片等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[00147] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，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申请各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在本申请的权利要求和说明书的范围当中。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权 利 要 求 书

1. 一种涂胶面积的检测方法，包括：

接收完成涂胶作业的区域图像；其中，所述图像为相机在一光源下

5 采集的图像；

获取所述图像的灰度参数值；

根据所述灰度参数值和预设的参考值之间的偏差值，对所述光源的亮度进行调节；

接收所述相机基于调节后的光源的亮度采集的所述完成涂胶作业的区域

10 的目标图像；

根据所述目标图像，对所述完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测；

其中，所述目标图像为满足预设清晰度要求的图像。

2. 根据权利要求 1 所述的涂胶面积的检测方法，其中，所述灰度参数

15 值为灰度均值，所述预设的参考值为灰度均值参考值，或者，所述灰度参数值为灰度方差，所述预设的参考值为灰度方差参考值。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的涂胶面积的检测方法，其中，所述根据所述目标图像，对所述完成涂胶作业的区域涂胶面积进行检测，包括：

将预设模板图像中的预设区域仿射变换至所述目标图像上，得到所述

20 预设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置，

其中，所述预设模板图像与所述完成涂胶作业的区域对应且所述预设模板图像上预先定位有所述预设区域的位置；

根据所述预设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置、所述完成涂胶作业的区域尺寸参数、预设的相邻预设区域之间的横向间距和/

25 或纵向间距以及预设的所述完成涂胶作业的区域上的预设区域的总数 m ，

得到所述目标图像上 m 个预设区域的位置；其中， m 为大于 1 的整数；

根据所述目标图像上 m 个预设区域的位置，对所述完成涂胶作业的区域上的 m 个预设区域的涂胶面积进行检测。

4. 根据权利要求 3 所述的涂胶面积的检测方法，其中，所述预设模板
5 图像上预先定位有 1 个所述预设区域的位置。

5. 根据权利要求 4 所述的涂胶面积的检测方法，其中，所述 1 个所述
预设区域位于所述预设模板图像中的起始区域，所述起始区域对应于所述
完成涂胶作业的区域中被所述相机扫描的第 1 个涂胶检测子区域。

6. 根据权利要求 3 至 5 任一项所述的涂胶面积的检测方法，其中，所
10 述将预设模板图像中的预设区域仿射变换至所述目标图像上，得到所述预
设模板图像中的预设区域在所述目标图像上的位置，包括：

确定所述预设模板图像与所述目标图像之间的相对位移和相对角度；

根据所述相对位移和所述相对角度，将预设模板图像中的预设区域仿
射变换至所述目标图像上，得到所述预设模板图像中的预设区域在所述目
15 标图像上的位置。

7. 根据权利要求 3 至 6 任一项所述的涂胶面积的检测方法，其中，在
所述根据所述目标图像上 m 个预设区域的位置，对所述完成涂胶作业的区域上的 m 个预设区域的涂胶面积进行检测之后，还包括：

将所述 m 个预设区域的涂胶面积分别与预设的基准面积进行对比，确
20 定所述 m 个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求；

根据所述 m 个预设区域的涂胶面积是否满足预设的涂胶要求，确定所
述完成涂胶作业的区域上的涂胶面积检测结果。

8. 一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及，

25 与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求 1 至 7 中任一所述的涂胶面积的检测方法。

9. 一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序
- 5 被处理器执行时实现权利要求 1 至 7 中任一项所述的涂胶面积的检测方法。

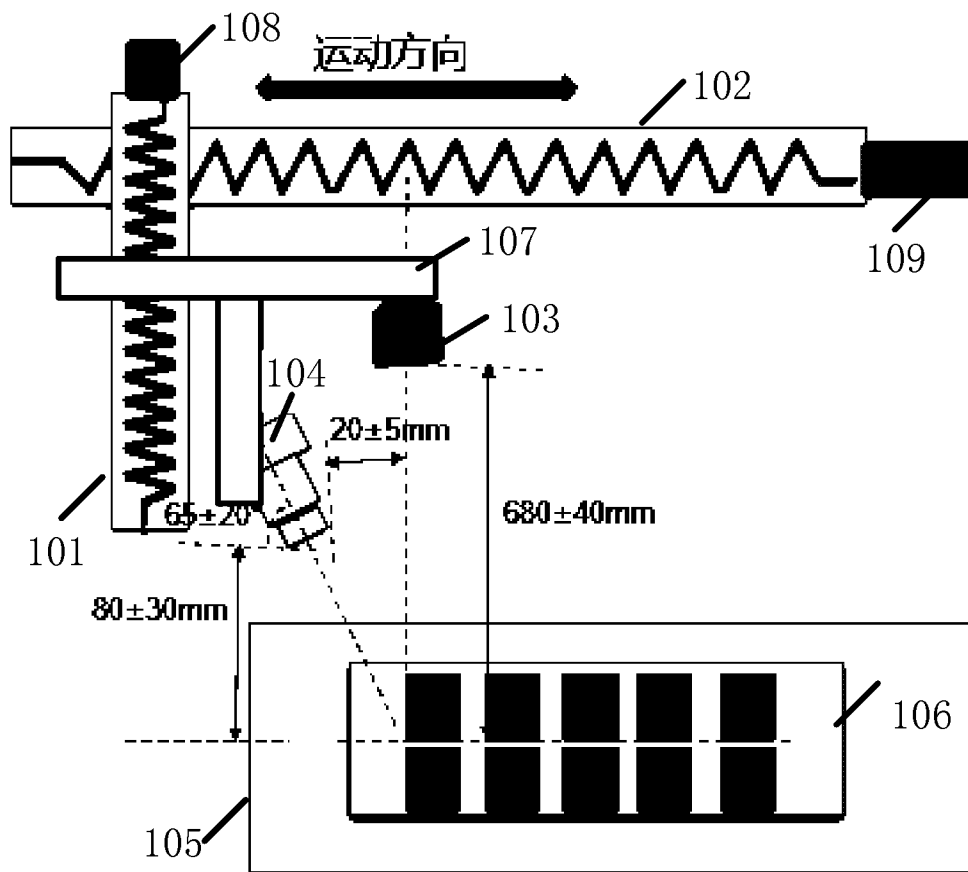


图 1

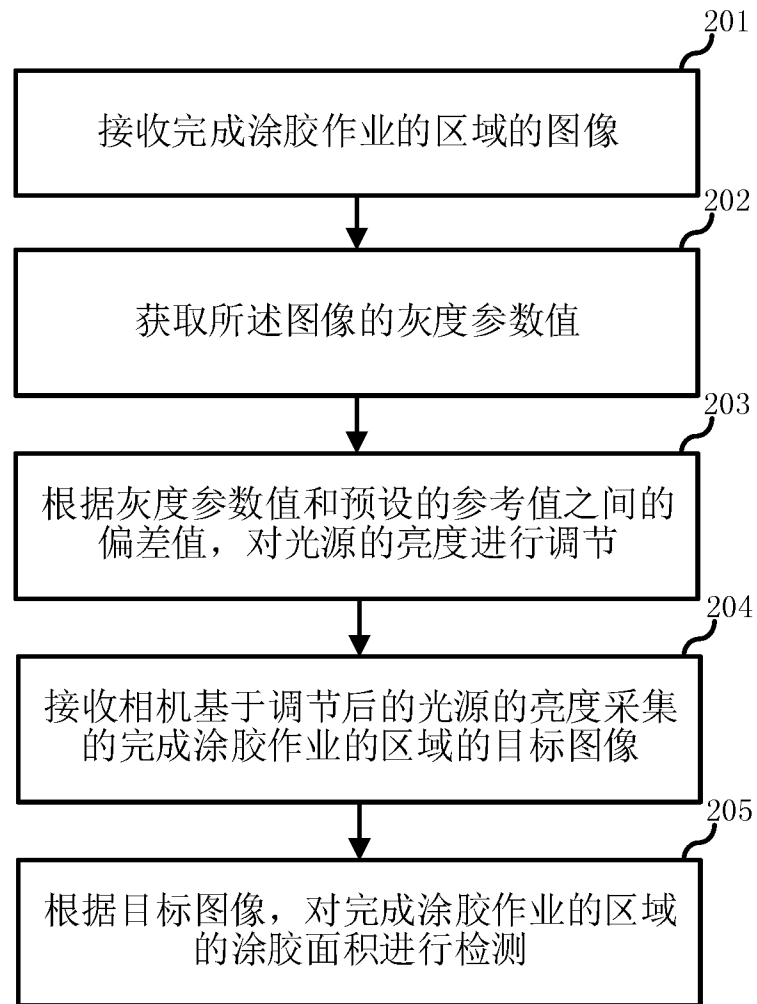


图 2

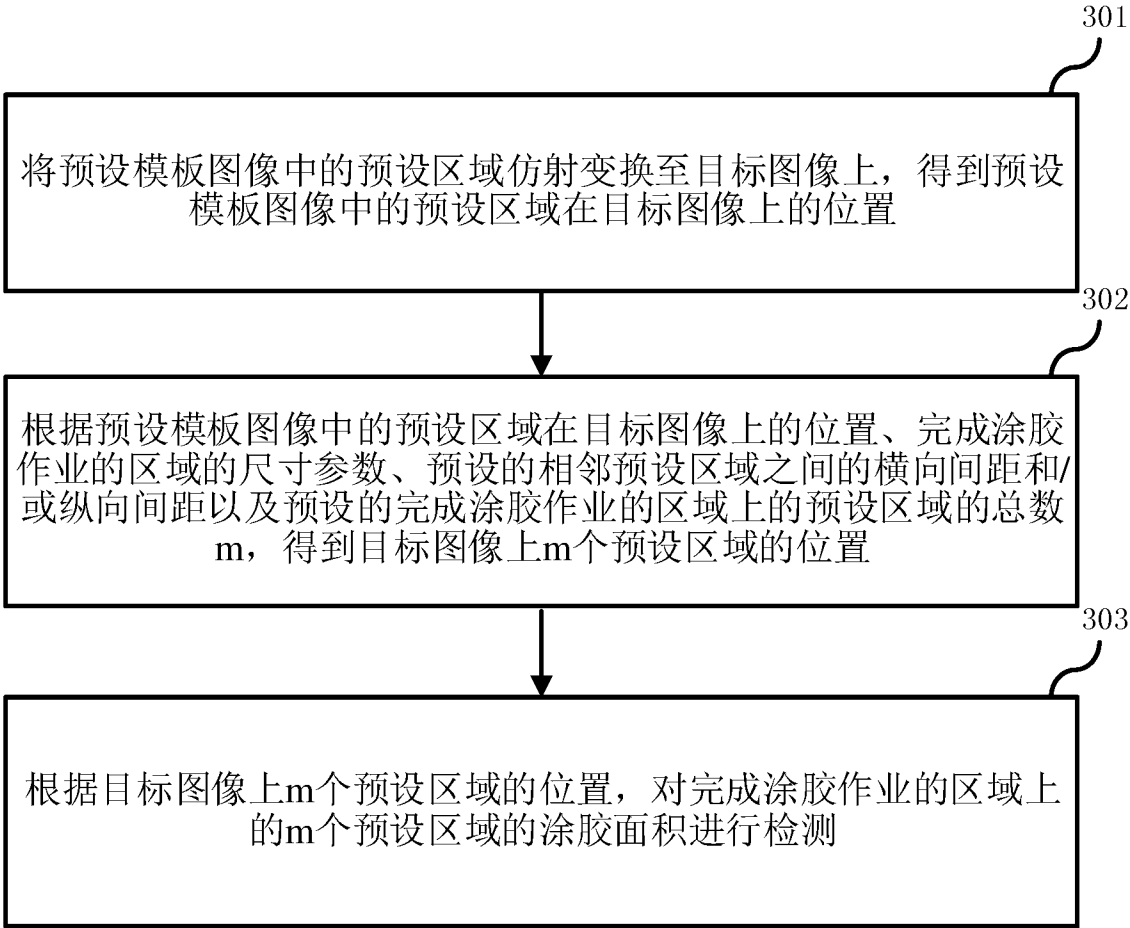


图 3

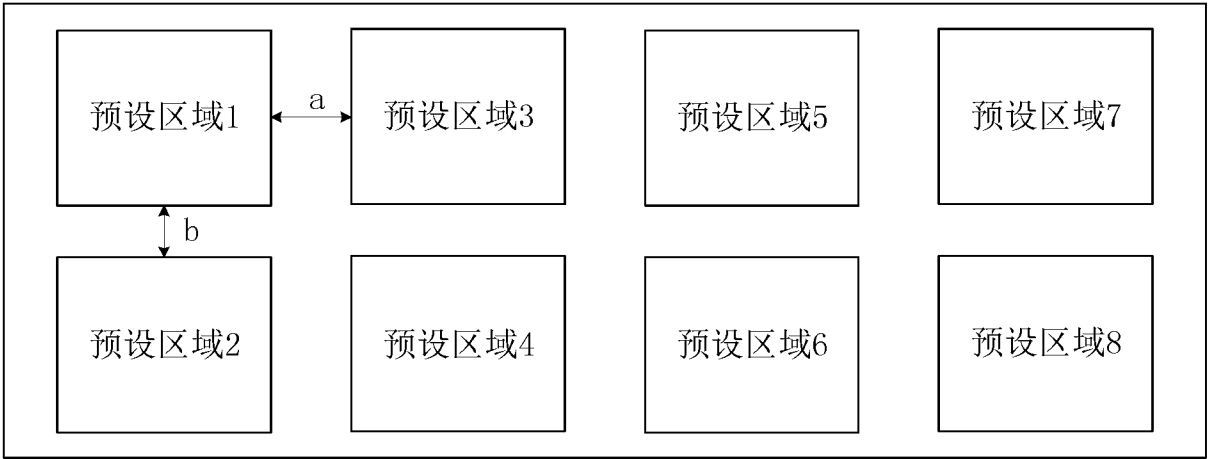


图 4

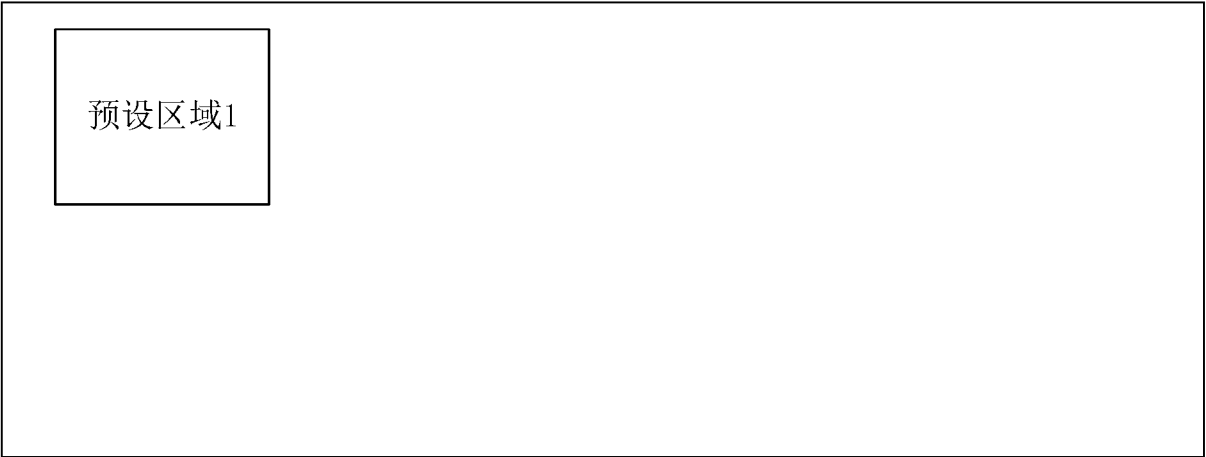


图 5

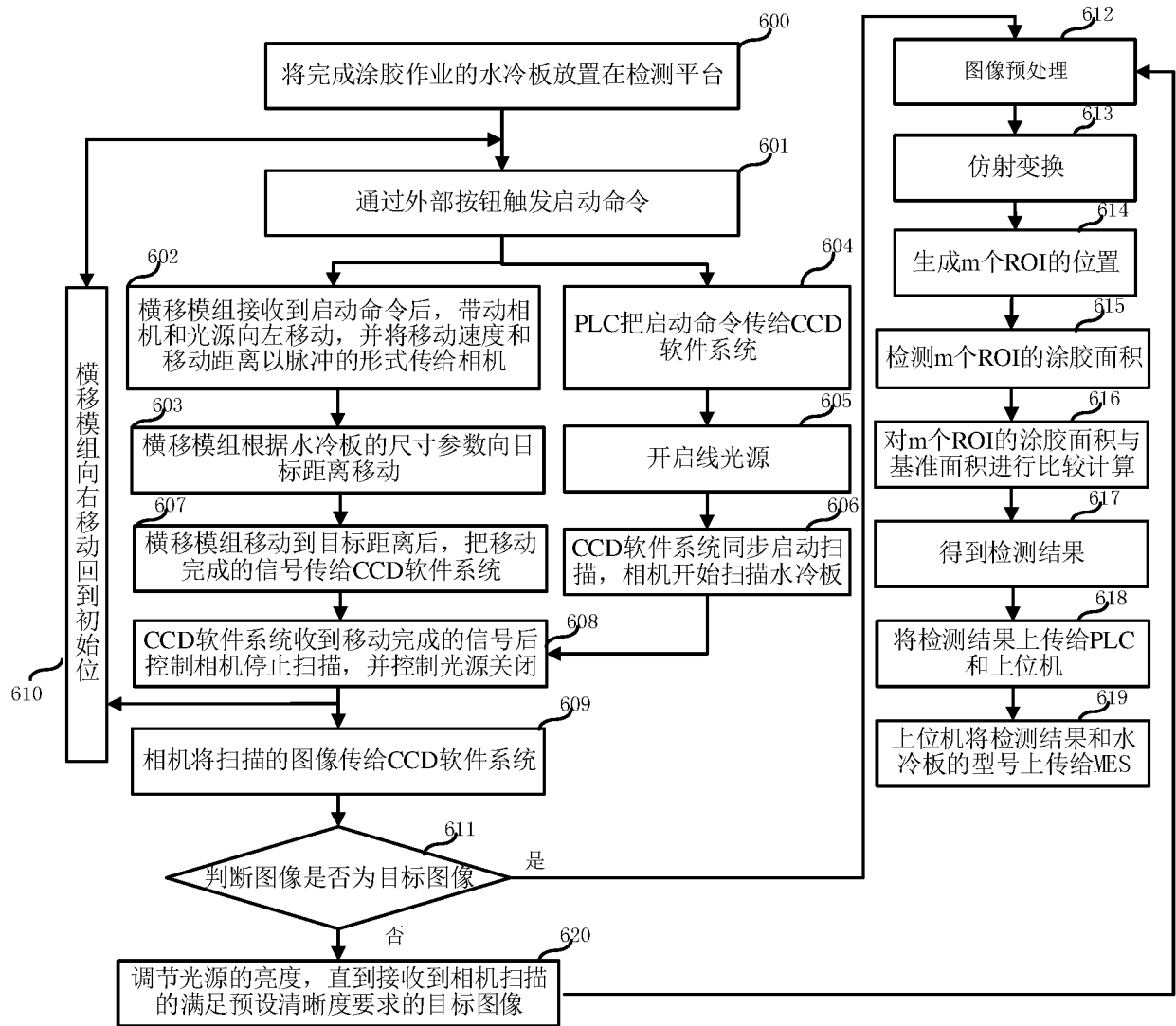


图 6

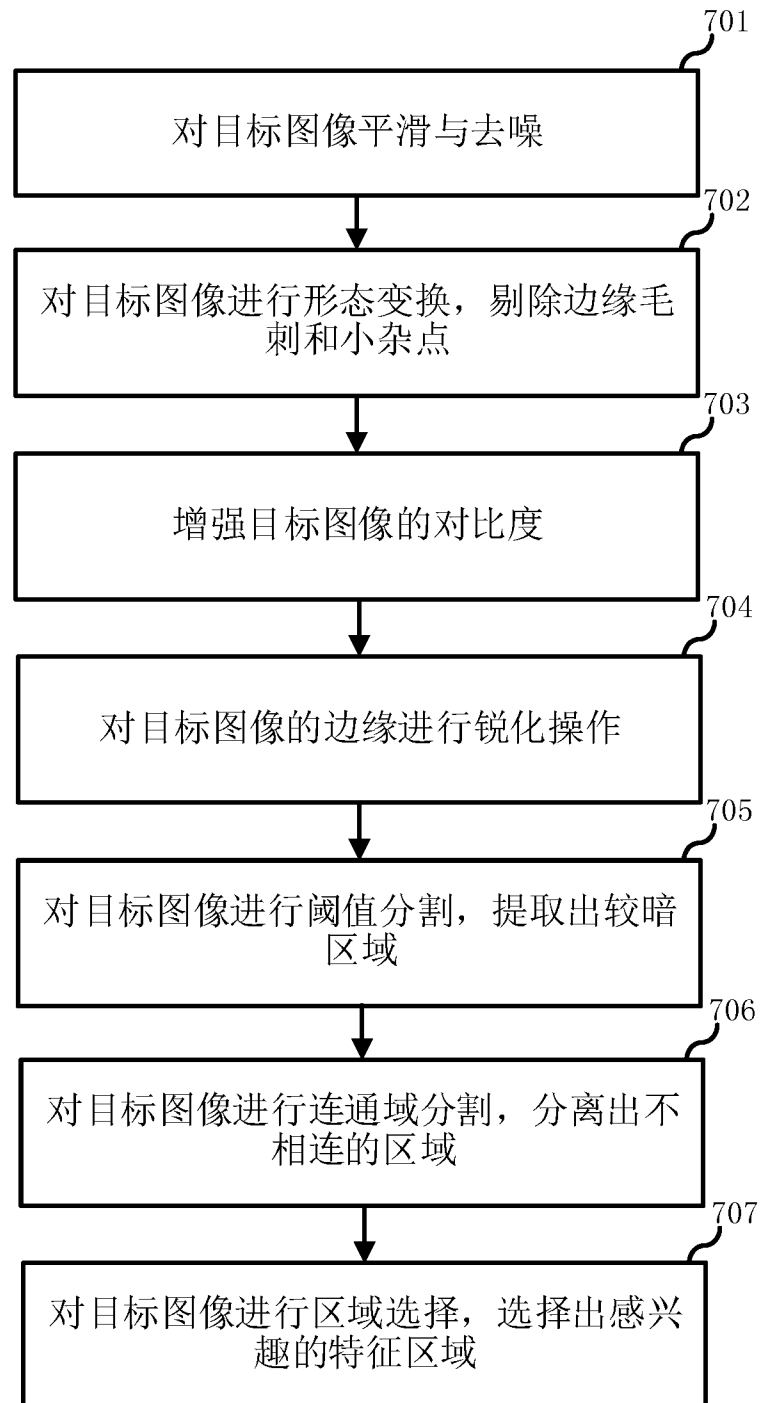


图 7

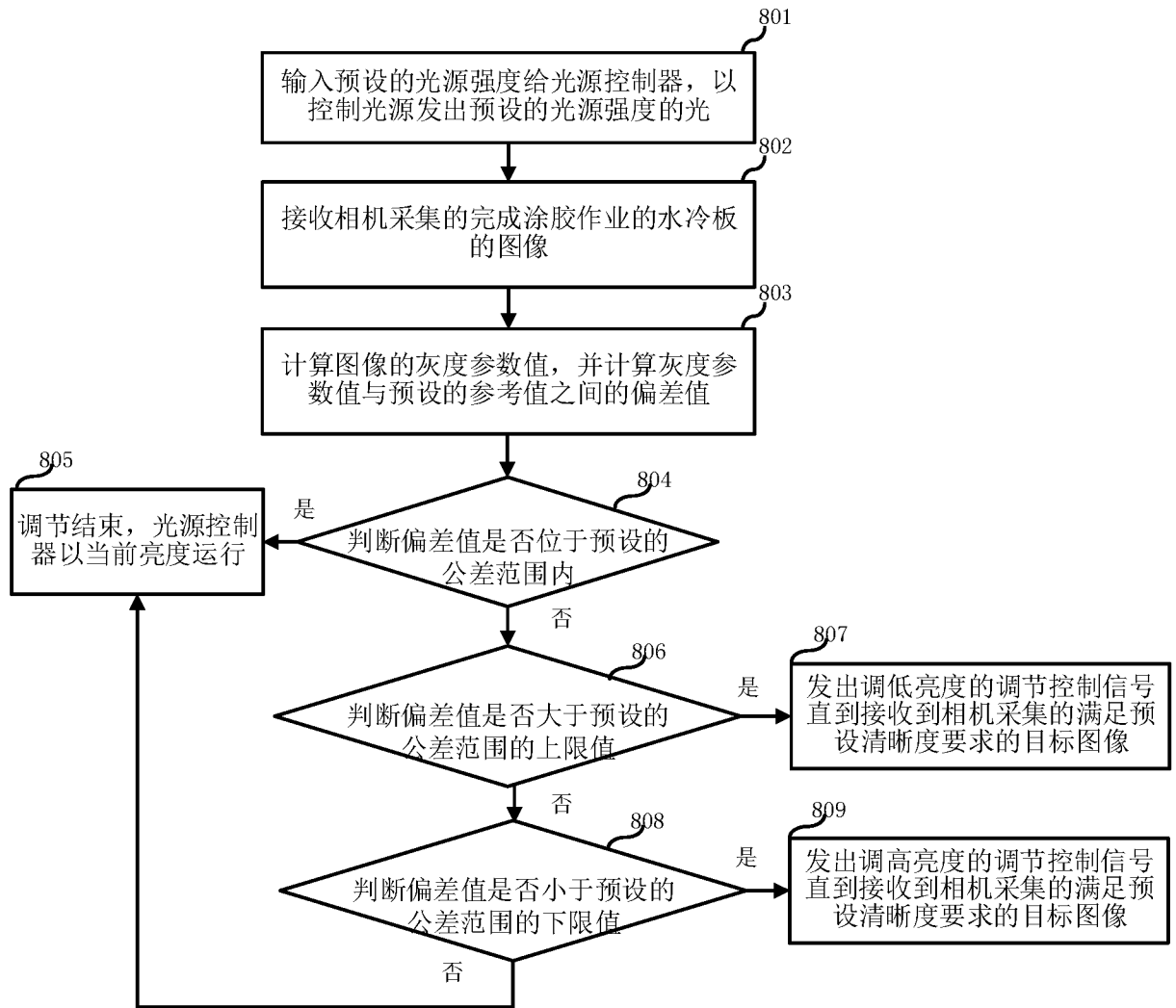


图 8

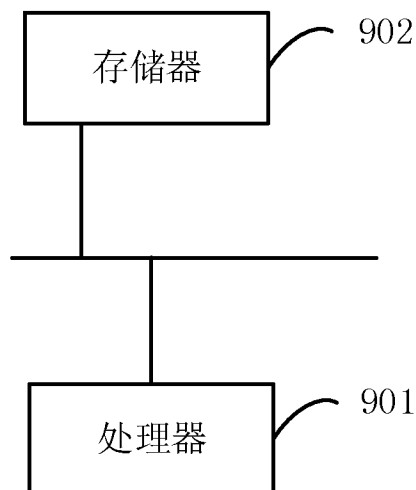


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/113513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00(2017.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VCN; VEN; USTXT; ENTXT; WOTXT; CNKI: 光, 亮度, 调节, 清晰, 图像, 胶, 检测, 面积, 模板, 位置, 定位, light, brightness, regulate, clear, image, glue, detect, area, templet, position, locate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	于保军 等 (YU, Baojun et al.). "汽车传感器电路板涂胶质量视觉检测系统研究 (Research on Vision Detection System Applied to the Circuit Board Gluing Quality of Automobile Sensor)" <i>机械工程师 (Mechanical Engineer)</i> , No. 12, 10 December 2014 (2014-12-10), pp. 39-42	1-9
Y	CN 107707826 A (SHENZHEN YIHUA COMPUTER CO., LTD. et al.) 16 February 2018 (2018-02-16) description, paragraphs 32 and 41-51, and figure 2	1-9
Y	CN 102370452 A (SHENZHEN EDAN INSTRUMENTS INC.) 14 March 2012 (2012-03-14) description, paragraphs 4-18 and 20-33, and figure 1	1-9
Y	CN 110781890 A (SHANGHAI DEQI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 February 2020 (2020-02-11) description, paragraphs 4-5	3-9
A	CN 105868755 A (LESHI ZHIXIN ELECTRONIC TECHNOLOGY (TIANJIN) CO., LTD.) 17 August 2016 (2016-08-17) entire document	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2022

Date of mailing of the international search report

28 April 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/113513**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112288732 A (KUNSHAN HILL TITANIUM PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 January 2021 (2021-01-29) entire document	1-9
A	JP 2010135946 A (CANON K. K.) 17 June 2010 (2010-06-17) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/113513

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107707826	A	16 February 2018	None			
CN	102370452	A	14 March 2012	CN	102370452	B	30 April 2014
CN	110781890	A	11 February 2020	None			
CN	105868755	A	17 August 2016	US	2017147895	A1	25 May 2017
				WO	2017088478	A1	01 June 2017
CN	112288732	A	29 January 2021	None			
JP	2010135946	A	17 June 2010	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/113513

A. 主题的分类 G06T 7/00 (2017.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06T 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS; CNTXT; VCN; VEN; USTXT; ENTXT; WOTXT; CNKI: 光, 亮度, 调节, 清晰, 图像, 胶, 检测, 面积, 模板, 位置, 定位, light, brightness, regulate, clear, image, glue, detect, area, templet, position, locate																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>于保军 等. "汽车传感器电路板涂胶质量视觉检测系统研究" 《机械工程师》, 第12期, 2014年12月10日 (2014 - 12 - 10), 第39-42页</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107707826 A (深圳怡化电脑股份有限公司 等) 2018年2月16日 (2018 - 02 - 16) 说明书第32、41-51段、图2</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102370452 A (深圳市理邦精密仪器股份有限公司) 2012年3月14日 (2012 - 03 - 14) 说明书第4-18、20-33段、图1</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110781890 A (上海德启信息科技有限公司) 2020年2月11日 (2020 - 02 - 11) 说明书第4-5段</td> <td>3-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105868755 A (乐视致新电子科技天津有限公司) 2016年8月17日 (2016 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112288732 A (昆山丘钛光电科技有限公司) 2021年1月29日 (2021 - 01 - 29) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010135946 A (CANON KK) 2010年6月17日 (2010 - 06 - 17) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	于保军 等. "汽车传感器电路板涂胶质量视觉检测系统研究" 《机械工程师》, 第12期, 2014年12月10日 (2014 - 12 - 10), 第39-42页	1-9	Y	CN 107707826 A (深圳怡化电脑股份有限公司 等) 2018年2月16日 (2018 - 02 - 16) 说明书第32、41-51段、图2	1-9	Y	CN 102370452 A (深圳市理邦精密仪器股份有限公司) 2012年3月14日 (2012 - 03 - 14) 说明书第4-18、20-33段、图1	1-9	Y	CN 110781890 A (上海德启信息科技有限公司) 2020年2月11日 (2020 - 02 - 11) 说明书第4-5段	3-9	A	CN 105868755 A (乐视致新电子科技天津有限公司) 2016年8月17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-9	A	CN 112288732 A (昆山丘钛光电科技有限公司) 2021年1月29日 (2021 - 01 - 29) 全文	1-9	A	JP 2010135946 A (CANON KK) 2010年6月17日 (2010 - 06 - 17) 全文	1-9
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	于保军 等. "汽车传感器电路板涂胶质量视觉检测系统研究" 《机械工程师》, 第12期, 2014年12月10日 (2014 - 12 - 10), 第39-42页	1-9																								
Y	CN 107707826 A (深圳怡化电脑股份有限公司 等) 2018年2月16日 (2018 - 02 - 16) 说明书第32、41-51段、图2	1-9																								
Y	CN 102370452 A (深圳市理邦精密仪器股份有限公司) 2012年3月14日 (2012 - 03 - 14) 说明书第4-18、20-33段、图1	1-9																								
Y	CN 110781890 A (上海德启信息科技有限公司) 2020年2月11日 (2020 - 02 - 11) 说明书第4-5段	3-9																								
A	CN 105868755 A (乐视致新电子科技天津有限公司) 2016年8月17日 (2016 - 08 - 17) 全文	1-9																								
A	CN 112288732 A (昆山丘钛光电科技有限公司) 2021年1月29日 (2021 - 01 - 29) 全文	1-9																								
A	JP 2010135946 A (CANON KK) 2010年6月17日 (2010 - 06 - 17) 全文	1-9																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件																						
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件																									
国际检索实际完成的日期 2022年4月16日		国际检索报告邮寄日期 2022年4月28日																								
ISA/CN 的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 赖女女 电话号码 86-(20)-28958938																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/113513

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	107707826	A	2018年2月16日	无	
CN	102370452	A	2012年3月14日	CN 102370452	B 2014年4月30日
CN	110781890	A	2020年2月11日	无	
CN	105868755	A	2016年8月17日	US 2017147895 A1	2017年5月25日
				WO 2017088478 A1	2017年6月1日
CN	112288732	A	2021年1月29日	无	
JP	2010135946	A	2010年6月17日	无	