



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116596854 A

(43) 申请公布日 2023.08.15

(21) 申请号 202310453320.1

(22) 申请日 2023.04.24

(71) 申请人 广东电网有限责任公司

地址 510000 广东省广州市越秀区东风东
路757号

申请人 广东电网有限责任公司惠州供电局

(72) 发明人 刘瀚林 魏赏辉 熊昌 温振兴
梁柏强 余慧宏 林夏捷 黎民悦
周胤宇 刘宇玲 陈宏文

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

专利代理师 秦晓雪

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

G06V 10/74 (2022.01)

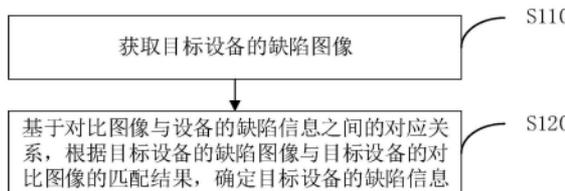
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种设备缺陷的识别方法、装置、设备及介
质

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种设备缺陷的识别方法、装置、设备及介质。其中，该方法包括：获取目标设备的缺陷图像；所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位；基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系，根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果，确定目标设备的缺陷信息。本技术方案将目标设备的缺陷图像和各对比图像进行匹配，并通过相匹配的对比图像的缺陷信息确定目标设备的缺陷信息，准确地识别出了设备的缺陷信息，为设备的安全稳定运行提供了支撑。



1. 一种设备缺陷的识别方法,其特征在于,包括:
获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;
基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息,包括:
在各对比图像中,确定与所述缺陷图像的相似度满足预设要求的图像为相似图像;
根据所述相似图像对应的缺陷信息,确定目标设备的缺陷信息。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在各对比图像中,确定与所述缺陷图像的相似度满足预设要求的图像为相似图像,包括:
基于离散余弦变换计算缺陷图像的哈希值;
根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,在各对比图像中确定相似图像;所述对比图像的哈希值是预先基于离散余弦变换对对比图像进行计算得到的。
4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,在各对比图像中确定相似图像,包括:
根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,确定缺陷图像与各对比图像的汉明距离;
确定汉明距离最小和/或汉明距离小于预设数值的对比图像为相似图像。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
对至少两张包括有目标设备的缺陷的图像进行融合,得到所述缺陷图像。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,对至少两张包括有目标设备的缺陷的图像进行融合,得到所述缺陷图像,包括:
获取至少一张目标设备的包括有缺陷的可见光图像,以及至少一张目标设备的包括有缺陷的红外图像;
基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到所述缺陷图像。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
针对设备已存在的缺陷,采集至少一张设备的包括有缺陷的可见光图像,以及至少一张设备的包括有缺陷的红外图像;
基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到对比图像,并建立对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系;所述设备的缺陷信息为工作人员针对对比图像中反映的缺陷所输入的。
8. 一种设备缺陷的识别装置,其特征在于,包括:
缺陷图像获取模块,用于获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;
缺陷信息确定模块,用于基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。
9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

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计算机程序,所述计算机程序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权利要求1-7中任一项所述的设备缺陷的识别方法。

10.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使处理器执行时实现权利要求1-7中任一项所述的设备缺陷的识别方法。

一种设备缺陷的识别方法、装置、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及设备检测技术领域,尤其涉及一种设备缺陷的识别方法、装置、设备及介质。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,电网的用电量日益增加,电力设备的种类和数量也随之增多,电力设备关系到当地的用电安全,其重要性不言而喻,所以,如何简便、快捷地对电力设备的缺陷进行精准识别,是亟需解决的技术问题。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种设备缺陷的识别方法、装置、设备及介质,能够准确地识别出设备的缺陷信息,为设备的安全稳定运行提供支撑。

[0004] 根据本发明的一方面,提供了一种设备缺陷的识别方法,所述方法包括:

[0005] 获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;

[0006] 基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。

[0007] 根据本发明的另一方面,提供了一种设备缺陷的识别装置,包括:

[0008] 缺陷图像获取模块,用于获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;

[0009] 缺陷信息确定模块,用于基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供了一种电子设备,所述电子设备包括:

[0011] 至少一个处理器;以及

[0012] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0013] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序,所述计算机程序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本发明任一实施例所述的设备缺陷的识别方法。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使处理器执行时实现本发明任一实施例所述的设备缺陷的识别方法。

[0015] 本申请实施例的技术方案,包括:获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。本技术方案将目标设备的缺陷图像和各对比图像进行匹配,并通过相匹配的对比图像的缺陷信息确定目标设备的缺陷信息,准确地识别出了设备的缺陷信息,为设备的安全稳定运行提供了支撑。

[0016] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本发明的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本发明的范围。本发明的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是根据本申请实施例一提供的一种设备缺陷的识别方法的流程图;

[0019] 图2是根据本申请实施例二提供的一种设备缺陷的识别方法的流程图;

[0020] 图3是根据本申请实施例三提供的一种设备缺陷的识别装置的结构示意图;

[0021] 图4是实现本申请实施例的一种设备缺陷的识别方法的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0023] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”“目标”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0024] 实施例一

[0025] 图1为本申请实施例一提供了一种设备缺陷的识别方法的流程图,本申请实施例可适用于对设备缺陷进行识别的情况,该方法可以由设备缺陷的识别装置来执行,该设备缺陷的识别装置可以采用硬件和/或软件的形式实现,该设备缺陷的识别装置可配置于具有数据处理能力的电子设备中。如图1所示,该方法包括:

[0026] S110,获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位。

[0027] 其中,目标设备可以是变电站设备、测试设备、发电设备等任意设备,例如,变压器、发电机、避雷器、熔断器等。缺陷图像反映目标设备中存在的缺陷,缺陷图像可以是可见光图像,缺陷图像还可以是红外图像,缺陷图像还可以是融合多张图像后的融合图像,本申请实施例不限定缺陷图像的类型。需要说明的是,缺陷图像中可以包括目标设备的一个或多个缺陷。

[0028] 具体的,在一种可行的方案中,可以通过拍摄装置采集目标设备的缺陷图像。在另

一种可行的方案中,可以通过拍摄装置采集目标设备的初步缺陷图像,对初步缺陷图像进行图像处理(图像处理过程可以是降噪、裁剪等),得到目标设备的缺陷图像。

[0029] 本申请实施例中,示例性的,获取目标设备的缺陷图像的过程可以是:调整拍摄装置和设备的相对位置以及拍摄角度为预设位置和角度,预设位置和角度是指获取对比图像时,拍摄装置和设备的相对位置和角度,然后通过拍摄装置采集目标设备的缺陷图像,这样得到的缺陷图像和对比图像的视场是相同的,有利于后续步骤中对目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像进行匹配。

[0030] S120,基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。

[0031] 其中,对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系可以是预先建立的。具体建立过程可以是:采集某一设备的包括有缺陷的一张或多张对比图像(在采集过程中,拍摄装置和设备的相对位置以及拍摄角度为预设位置和角度),然后获取工作人员输入的各对比图像对应的缺陷信息。示例性的,若对比图像包括有:对比图像A、对比图像B和对比图像C,则对比图像A对应的缺陷信息可以是缺陷D,对比图像B对应的缺陷信息可以是缺陷E,对比图像C对应的缺陷信息可以是缺陷F;或者,对比图像A对应的缺陷信息可以是缺陷D和缺陷F,对比图像B对应的缺陷信息可以是缺陷E和缺陷F,对比图像C对应的缺陷信息可以是缺陷F;显而易见的是,对比图像的数量,对比图像对应的缺陷信息等是随实际情况的变化而变化的,任何在本申请实施例的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请保护范围之内。

[0032] 示例性的,另一种确定对比图像的方式可以是:预先获取设备的一张或多张局部缺陷图像作为对比图像,并获取工作人员输入的各对比图像对应的缺陷信息,在这种情况下,在S110中获取的缺陷图像也可以是目标设备的局部图像。

[0033] 需要说明的是,对比图像和缺陷图像的获取方式可以相同,例如在拍摄装置和设备的相对位置不变且拍摄角度不变的情况下获取,这样最终得到的对比图像与缺陷图像,在图像大小和分辨率等方面是一致的,进而使得确定出的目标设备的缺陷信息更为精准。

[0034] 具体的,将目标设备的缺陷图像与目标设备的各对比图像的进行匹配,得到匹配结果,由于与缺陷图像相匹配的对比图像是与缺陷信息相对应的,可以确定匹配结果中的对比图像对应的缺陷信息为目标设备的缺陷信息。可选的,缺陷信息可以包括缺陷种类以及处理方式等,在确定缺陷信息后,还可以输出与缺陷信息相匹配的对比图像,以使工作人员可以针对性地对目标设备进行后续处理。

[0035] 本申请实施例中,可选的,还可以对所述缺陷图像进行识别,根据识别结果确定目标设备的缺陷信息。在一个可行的方案中,基于预先训练的神经网络模型,对所述缺陷图像进行识别,得到识别结果,该识别结果包括目标设备的具体缺陷信息;所述预先训练的神经网络模型是对目标设备的各种缺陷图像进行训练得到的。

[0036] 本申请实施例的技术方案,包括:获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。本技术方案将目标设备的缺陷图像和各对比图像进行匹配,并通过相匹配的对比图像的缺陷信息确定目标设备的缺陷信息,准确地识别出了设备的缺陷信息,为设备的安全稳定运行提供了

支撑。

[0037] 实施例二

[0038] 图2为本申请实施例二提供的一种设备缺陷的识别方法的流程图,本申请实施例以上述实施例为基础进行优化。

[0039] 如图2所示,本申请实施例的方法具体包括如下步骤:

[0040] S210,获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位。

[0041] 本申请实施例中,可选的,所述方法还包括:对至少两张包括有目标设备的缺陷的图像进行融合,得到所述缺陷图像。

[0042] 本申请实施例中,所述缺陷图像可以是融合多张包括有目标设备的缺陷的图像后得到的,在一个可行的方案中,对多张目标设备的包括有缺陷的可见光图像进行融合,得到目标设备的缺陷图像。在另一个可行的方案中,对多张目标设备的包括有缺陷的红外图像进行融合,得到目标设备的缺陷图像。在又一个可行的方案中,对多张目标设备的包括有缺陷的可见光图像以及红外图像进行融合,得到目标设备的缺陷图像。

[0043] 需要说明的是,若对比图像是预先融合多张包括有设备的缺陷的图像得到的,则所述缺陷图像也是融合多张包括有目标设备的缺陷的图像后得到的,例如,若对比图像是对多张设备的包括有缺陷的可见光图像进行融合得到的,则缺陷图像也是对多张目标设备的包括有缺陷的可见光图像进行融合得到的;若对比图像是对多张设备的包括有缺陷的红外图像进行融合得到的,则缺陷图像也是对多张目标设备的包括有缺陷的红外图像进行融合得到的;若对比图像是对多张设备的包括有缺陷的可见光图像以及红外进行融合得到的,则缺陷图像也是对多张目标设备的包括有缺陷的可见光图像以及红外图像进行融合得到的。

[0044] 本申请实施例中所述的对多张图像进行融合的方式可称为图像融合,图像融合是指将多源信道所采集到的关于同一目标的图像数据经过图像处理和计算机技术等,最大限度的提取各自信道中的有利信息,最后综合成高质量的图像,以提高图像信息的利用率、改善计算机解译精度和可靠性、提升原始图像的空间分辨率和光谱分辨率。基于图像融合技术得到的目标设备的缺陷图像会更加清晰,有利于后期分析,可以在后续对目标设备的缺陷图像和对比图像进行匹配时,提高匹配精度,使得匹配结果更准确。

[0045] 本申请实施例中,可选的,对至少两张包括有目标设备的缺陷的图像进行融合,得到所述缺陷图像,包括:获取至少一张目标设备的包括有缺陷的可见光图像,以及至少一张目标设备的包括有缺陷的红外图像;基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到所述缺陷图像。

[0046] 其中,图像融合算法可以是任意可实现图像融合的算法,本申请实施例不限定图像融合算法的具体内容。

[0047] 具体的,通过可见光拍摄装置,获取目标设备的包括有缺陷的可见光图像,通过红外拍摄装置,获取目标设备的包括有缺陷的红外图像,对上述各图像进行筛选,确定出适合进行图像融合的可见光图像以及红外图像,然后基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到缺陷图像。

[0048] S220,在各对比图像中,确定与所述缺陷图像的相似度满足预设要求的图像为相

似图像。

[0049] 其中,预设要求可以根据实际情况确定,本申请实施例对此不做限定。

[0050] 具体的,在确定缺陷图像与各对比图像的相似度的过程中,一种可行的方案是:通过卷积神经网络进行缺陷图像与各对比图像的相似度的计算。另一种可行的方案是:基于结构相似度(SSIM)、峰值信噪比(PSNR)等可以反映图像的亮度、对比度、结构等特征的指标,计算缺陷图像与各对比图像的相似度。

[0051] 进一步的,得到缺陷图像与各对比图像的相似度后,可以确定相似度最高的对比图像为相似图像;或者,确定相似度大于预设阈值的一张或多张对比图像为相似图像。本申请实施例中,可选的,若对比图像中,相似度均不满足预设要求,可以标记缺陷图像与各相似图像,以使工作人员做出相应的处理。

[0052] 本申请实施例中,可选的,在各对比图像中,确定与所述缺陷图像的相似度满足预设要求的图像为相似图像,包括:基于离散余弦变换计算缺陷图像的哈希值;根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,在各对比图像中确定相似图像;所述对比图像的哈希值是预先基于离散余弦变换对对比图像进行计算得到的。

[0053] 具体的,本申请实施例可以基于离散余弦变换计算缺陷图像的哈希值,根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值(对比图像的哈希值可以预先计算,计算方式可以和设备图像的哈希值的计算方式相同),计算缺陷图像与各对比图像的相似度,将相似度满足预设要求的对比图像确定为相似图像。

[0054] 本申请实施例中,可选的,根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,在各对比图像中确定相似图像,包括:根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,确定缺陷图像与各对比图像的汉明距离;确定汉明距离最小和/或汉明距离小于预设数值的对比图像为相似图像。

[0055] 在一个可行的方案中,将汉明距离最小的对比图像确定为相似图像;在另一个可行的方案中,将汉明距离小于预设数值的对比图像确定为相似图像;在又一个可行的方案中,将汉明距离小于预设数值的对比图像中,汉明距离最小的对比图像确定为相似图像。

[0056] 示例性的,使用离散余弦变换提取缺陷图像的低频成分,先将缺陷图像转换成标准大小的灰度图,然后对灰度图做离散余弦变换,再从系数矩阵中提取出64位的哈希值作为指纹,然后计算缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值之间的汉明距离。

[0057] 本申请实施例中,基于离散余弦变换计算图像哈希值仅仅是一种具体示例,本申请实施例不限定哈希值的计算方式以及汉明距离的计算方式。

[0058] 本申请实施例中,可选的,所述方法还包括步骤A1-A2:

[0059] 步骤A1,针对设备已存在的缺陷,采集至少一张设备的包括有缺陷的可见光图像,以及至少一张设备的包括有缺陷的红外图像。

[0060] 步骤A2,基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到对比图像,并建立对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系;所述设备的缺陷信息为工作人员针对对比图像中反映的缺陷所输入的。

[0061] 本申请实施例中,可以针对以往在设备上出现过的缺陷,采集至少一张设备的包括有缺陷的可见光图像,以及至少一张设备的包括有缺陷的红外图像,再基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到对比图像,并获取工作人员

输入的,对比图像的缺陷信息,进而建立对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系。

[0062] 需要说明的是,得到各设备对应的对比图像后,可以按照设备名称进行分类存储,以使后续在获取目标设备的对比图像时,可以方便快捷地找到。

[0063] S230,根据所述相似图像对应的缺陷信息,确定目标设备的缺陷信息。

[0064] 具体的,将相似图像对应的缺陷信息,确定为目标设备的缺陷信息(缺陷信息的数量由相似图像的数量确定),并输出相似图像以及目标设备的缺陷信息,以使工作人员可以针对性地处理目标设备。

[0065] 本申请实施例的技术方案,包括:获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;在各对比图像中,确定与所述缺陷图像的相似度满足预设要求的图像为相似图像;根据所述相似图像对应的缺陷信息,确定目标设备的缺陷信息。本技术方案确定出了与目标设备的缺陷图像相同或近似的相似图像,进而根据相似图像的缺陷信息可以确定出目标设备的缺陷信息,提高了识别设备的缺陷信息的准确性,为设备的安全稳定运行提供了支撑。

[0066] 实施例三

[0067] 图3为本申请实施例三提供的一种设备缺陷的识别装置的结构示意图,该装置可执行本发明任意实施例所提供的设备缺陷的识别方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。如图3所示,该装置包括:

[0068] 缺陷图像获取模块310,用于获取目标设备的缺陷图像;所述缺陷图像中包括目标设备中存在缺陷的部位;

[0069] 缺陷信息确定模块320,用于基于对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系,根据目标设备的缺陷图像与目标设备的对比图像的匹配结果,确定目标设备的缺陷信息。

[0070] 本申请实施例中,可选的,缺陷信息确定模块320,包括:

[0071] 相似图像确定单元,用于在各对比图像中,确定与所述缺陷图像的相似度满足预设要求的图像为相似图像;

[0072] 缺陷信息确定单元,用于根据所述相似图像对应的缺陷信息,确定目标设备的缺陷信息。

[0073] 本申请实施例中,可选的,相似图像确定单元,包括:

[0074] 哈希值计算子单元,用于基于离散余弦变换计算缺陷图像的哈希值;

[0075] 相似图像确定子单元,用于根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,在各对比图像中确定相似图像;所述对比图像的哈希值是预先基于离散余弦变换对对比图像进行计算得到的。

[0076] 本申请实施例中,可选的,相似图像确定子单元具体用于:

[0077] 根据缺陷图像的哈希值与各对比图像的哈希值,确定缺陷图像与各对比图像的汉明距离;

[0078] 确定汉明距离最小和/或汉明距离小于预设数值的对比图像为相似图像。

[0079] 本申请实施例中,可选的,所述装置还包括:

[0080] 图像融合模块,用于对至少两张包括有目标设备的缺陷的图像进行融合,得到所述缺陷图像。

[0081] 本申请实施例中,可选的,图像融合模块,包括:

[0082] 图像获取单元,用于获取至少一张目标设备的包括有缺陷的可见光图像,以及至少一张目标设备的包括有缺陷的红外图像;

[0083] 图像融合单元,用于基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到所述缺陷图像。

[0084] 本申请实施例中,可选的,所述装置还包括:

[0085] 图像采集单元,用于针对设备已存在的缺陷,采集至少一张设备的包括有缺陷的可见光图像,以及至少一张设备的包括有缺陷的红外图像;

[0086] 对比图像确定单元,用于基于图像融合算法,对至少一张可见光图像和至少一张红外图像进行融合,得到对比图像,并建立对比图像与设备的缺陷信息之间的对应关系;所述设备的缺陷信息为工作人员针对对比图像中反映的缺陷所输入的。

[0087] 本申请实施例所提供的一种设备缺陷的识别装置可执行本发明任意实施例所提供的一种设备缺陷的识别方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0088] 实施例四

[0089] 图4示出了可以用来实施本发明的实施例的电子设备10的结构示意图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备(如头盔、眼镜、手表等)和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本发明的实现。

[0090] 如图4所示,电子设备10包括至少一个处理器11,以及与至少一个处理器11通信连接的存储器,如只读存储器(ROM)12、随机访问存储器(RAM)13等,其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的计算机程序,处理器11可以根据存储在只读存储器(ROM)12中的计算机程序或者从存储单元18加载到随机访问存储器(RAM)13中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 13中,还可存储电子设备10操作所需的各种程序和数据。处理器11、ROM 12以及RAM 13通过总线14彼此相连。输入/输出(I/O)接口15也连接至总线14。

[0091] 电子设备10中的多个部件连接至I/O接口15,包括:输入单元16,例如键盘、鼠标等;输出单元17,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元18,例如磁盘、光盘等;以及通信单元19,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元19允许电子设备10通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0092] 处理器11可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。处理器11的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的处理器、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。处理器11执行上文所描述的各个方法和处理,例如设备缺陷的识别方法。

[0093] 在一些实施例中,设备缺陷的识别方法可被实现为计算机程序,其被有形地包含于计算机可读存储介质,例如存储单元18。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 12和/或通信单元19而被载入和/或安装到电子设备10上。当计算机程序加载到RAM 13并由处理器11执行时,可以执行上文描述的设备缺陷的识别方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,处理器11可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)

而被配置为执行设备缺陷的识别方法。

[0094] 本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、专用标准产品 (ASSP)、芯片上系统的系统 (SOC)、复杂可编程逻辑设备 (CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括：实施在一个或者多个计算机程序中，该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释，该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器，可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令，并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0095] 用于实施本发明的方法的计算机程序可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些计算机程序可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器，使得计算机程序当由处理器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。计算机程序可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行，作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0096] 在本发明的上下文中，计算机可读存储介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的计算机程序。计算机可读存储介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。备选地，计算机可读存储介质可以是机器可读信号介质。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0097] 为了提供与用户的交互，可以在电子设备上实施此处描述的系统和技术，该电子设备具有：用于向用户显示信息的显示装置 (例如，CRT (阴极射线管) 或者LCD (液晶显示器) 监视器)；以及键盘和指向装置 (例如，鼠标或者轨迹球)，用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给电子设备。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈 (例如，视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈)；并且可以用任何形式 (包括声输入、语音输入或者、触觉输入) 来接收来自用户的输入。

[0098] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统 (例如，作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统 (例如，应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统 (例如，具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信 (例如，通信网络) 来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括：局域网 (LAN)、广域网 (WAN)、区块链网络和互联网。

[0099] 计算系统可以包括客户端和服务器。客户端和服务器一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务器的关系。服务器可以是云服务器，又称为云计算服务器或云主机，是云计算服务体系中的一项主机产品，以解决了传统物理主机与VPS服务中，存在的

管理难度大,业务扩展性弱的缺陷。

[0100] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发明中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本发明的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0101] 上述具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明保护范围之内。

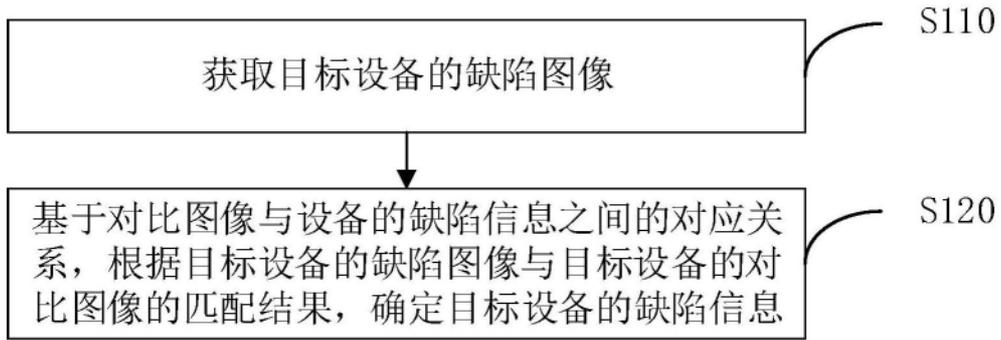


图1

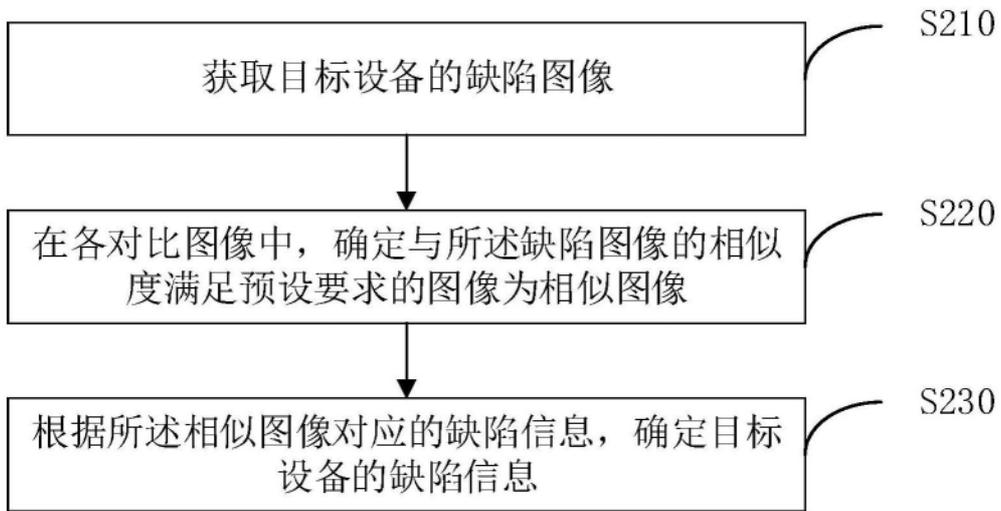


图2

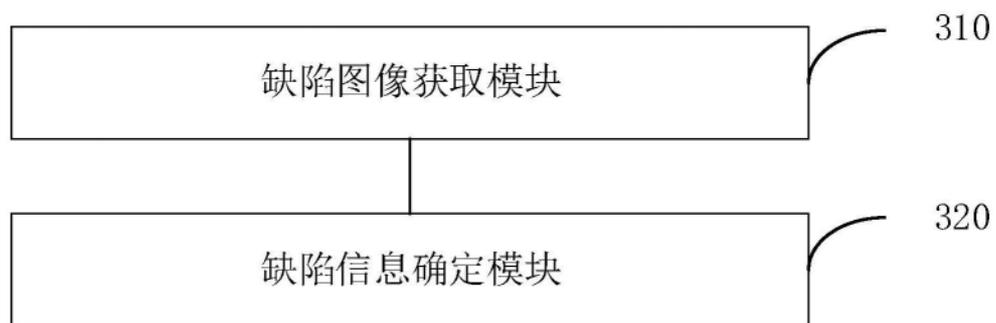


图3

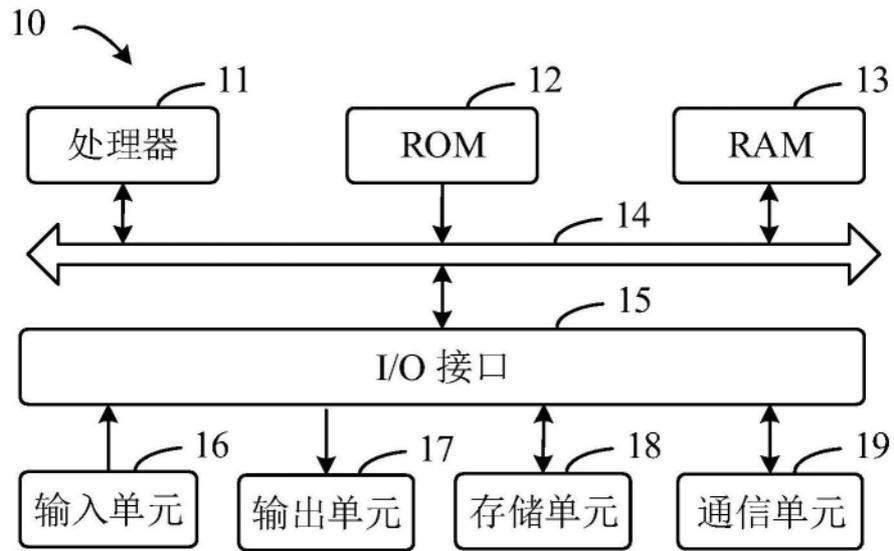


图4