



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112364724 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(21) 申请号 202011162151.9

(22) 申请日 2020.10.27

(71) 申请人 北京地平线信息技术有限公司

地址 100094 北京市海淀区丰豪东路9号院
2号楼3层1单元301

(72) 发明人 于雷 王国利 张骞

(74) 专利代理机构 北京思源智汇知识产权代理
有限公司 11657

代理人 毛丽琴

(51) Int.Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/20 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

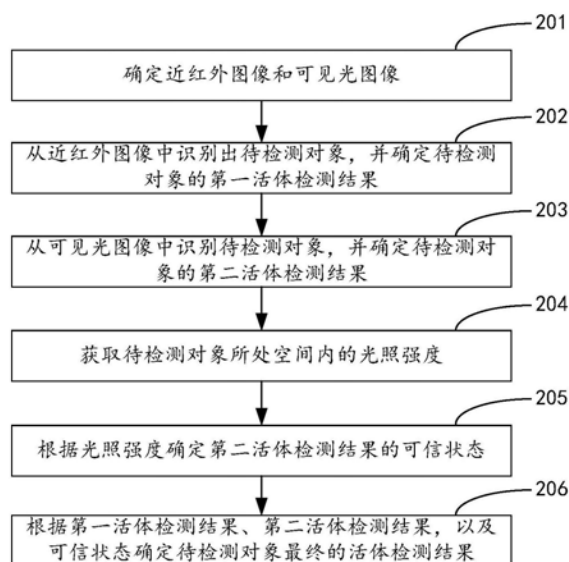
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

活体检测方法和装置、存储介质、电子设备

(57) 摘要

本公开实施例公开了一种活体检测方法和装置、存储介质、电子设备,其中,方法包括:确定近红外图像和可见光图像;从近红外图像中识别出待检测对象,并确定待检测对象的第一活体检测结果;从可见光图像中识别待检测对象,并确定待检测对象的第二活体检测结果;获取待检测对象所处空间内的光照强度;根据光照强度确定第二活体检测结果的可信状态;根据第一活体检测结果、第二活体检测结果、以及可信状态,确定待检测对象最终的活体检测结果。本公开实施例可以避免在光照强度较弱或过强的场景下由于可见光图像的成像效果较差而影响待检测对象最终的活体检测结果,实现了在各种光照环境下均可以较为准确地判定出待检测对象最终的活体检测结果。



1. 一种活体检测方法,包括:
确定近红外图像和可见光图像;
从所述近红外图像中识别出待检测对象,并确定所述待检测对象的第一活体检测结果;
从所述可见光图像中识别所述待检测对象,并确定所述待检测对象的第二活体检测结果;
获取所述待检测对象所处空间内的光照强度;
根据所述光照强度确定所述第二活体检测结果的可信状态;
根据所述第一活体检测结果、所述第二活体检测结果、以及所述可信状态,确定所述待检测对象最终的活体检测结果。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据所述第一活体检测结果、所述第二活体检测结果、以及所述可信状态,确定所述待检测对象最终的活体检测结果,包括:
若所述第一活体检测结果表示所述待检测对象为非活体,则将所述第一活体检测结果确定为所述待检测对象最终的活体检测结果;
若所述第一活体检测结果表示所述待检测对象为活体且所述可信状态表示所述第二活体检测结果不可信,则将所述第一活体检测结果确定为所述待检测对象最终的活体检测结果;
若所述第一活体检测结果表示所述待检测对象为活体且所述可信状态表示所述第二活体检测结果可信,则根据所述第二活体检测结果确定所述待检测对象最终的活体检测结果。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述根据光照强度确定所述第二活体检测结果的可信状态,包括:
比较所述光照强度与预设阈值;
基于所述光照强度与预设阈值的大小关系确定所述第二活体检测结果的可信状态。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述根据所述第二活体检测结果确定所述待检测对象最终的活体检测结果,包括:
若所述第二活体检测结果表示所述待检测对象为非活体,则确定所述待检测对象最终的活体检测结果为非活体;
若所述第二活体检测结果表示所述待检测对象为活体,则确定所述待检测对象最终的活体检测结果为活体。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定近红外图像和可见光图像,包括:
控制近红外传感器与图像传感器在同一时间点分别采集近红外图像和可见光图像。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定近红外图像和可见光图像,包括:
控制近红外传感器与图像传感器在同一时间段分别采集一组近红外图像和一组可见光图像。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述从近红外图像中识别出待检测对象,并确定待检测对象的第一活体检测结果,包括:
针对所述近红外传感器采集的每一近红外图像,从所述近红外图像中识别出待检测对象,并根据所述近红外图像确定所述待检测对象的第三活体检测结果;

根据所述近红外传感器采集的所有近红外图像对应的第三活体检测结果,确定所述待检测对象的第一活体检测结果。

8.一种活体检测装置,包括:

图像确定模块,用于确定近红外图像和可见光图像;

第一检测模块,用于从所述图像确定模块确定的近红外图像中识别出待检测对象,并确定所述待检测对象的第一活体检测结果;

第二检测模块,用于从所述图像确定模块确定的可见光图像中识别所述待检测对象,并确定所述待检测对象的第二活体检测结果;

光照获取模块,用于获取所述待检测对象所处空间内的光照强度;

状态确定模块,用于根据所述光照获取模块获取的光照强度确定所述第二活体检测结果的可信状态;

结果确定模块,用于根据所述第一检测模块确定的第一活体检测结果、所述第二检测模块确定的第二活体检测结果、以及所述状态确定模块确定的可信状态,确定所述待检测对象最终的活体检测结果。

9.一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于执行上述权利要求1-7任一所述的活体检测方法。

10.一种电子设备,所述电子设备包括:

处理器;

用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

所述处理器,用于执行上述权利要求1-7任一所述活体检测方法。

活体检测方法和装置、存储介质、电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及计算机视觉技术,尤其是一种活体检测方法和装置、存储介质、电子设备。

背景技术

[0002] 活体检测是在一些身份验证场景中确定对象真实生理特征的方法。目前,综合近红外图像和可见光图像各自的活体检测结果判定待检测对象最终的活体检测结果,具体的,当近红外图像和可见光图像各自的活体检测结果均表示待检测对象为活体时,判定待检测对象为活体,否则,判定待检测对象为非活体。

[0003] 然而,在光照较弱的场景下,可见光图像的成像效果比较差,因此,可见光图像的活体检测结果很有可能不准确,进一步也就导致上述描述的最终的活体检测结果也很可能不准确。

发明内容

[0004] 为了解决上述综合近红外图像和可见光图像各自的活体检测结果判定出的待检测对象最终的活体检测结果很可能不准确的技术问题,提出了本公开。本公开的实施例提供了一种活体检测方法和装置、存储介质、电子设备。

[0005] 根据本公开实施例的一个方面,提供了一种活体检测方法,包括:

[0006] 确定近红外图像和可见光图像;

[0007] 从所述近红外图像中识别出待检测对象,并确定所述待检测对象的第一活体检测结果;

[0008] 从所述可见光图像中识别所述待检测对象,并确定所述待检测对象的第二活体检测结果;

[0009] 获取所述待检测对象所处空间内的光照强度;

[0010] 根据所述光照强度确定所述第二活体检测结果的可信状态;

[0011] 根据所述第一活体检测结果、所述第二活体检测结果、以及所述可信状态,确定所述待检测对象最终的活体检测结果。

[0012] 根据本公开实施例的另一方面,提供了一种活体检测装置,包括:

[0013] 图像确定模块,用于确定近红外图像和可见光图像;

[0014] 第一检测模块,用于从所述图像确定模块确定的近红外图像中识别出待检测对象,并确定所述待检测对象的第一活体检测结果;

[0015] 第二检测模块,用于从所述图像确定模块确定的可见光图像中识别所述待检测对象,并确定所述待检测对象的第二活体检测结果;

[0016] 光照获取模块,用于获取所述待检测对象所处空间内的光照强度;

[0017] 状态确定模块,用于根据所述光照获取模块获取的光照强度确定所述第二活体检测结果的可信状态;

[0018] 结果确定模块,用于根据所述第一检测模块确定的第一活体检测结果、所述第二检测模块确定的第二活体检测结果、以及所述状态确定模块确定的可信状态,确定所述待检测对象最终的活体检测结果。

[0019] 根据本公开实施例的又一方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序用于执行上述任一实施例所述的活体检测方法。

[0020] 根据本公开实施例的再一方面,提供了所述电子设备包括:

[0021] 处理器;

[0022] 用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

[0023] 所述处理器,用于执行上述任一实施例所述的活体检测方法。

[0024] 基于本公开上述实施例提供的一种活体检测方法,通过从近红外图像中识别出待检测对象,并确定待检测对象的第一活体检测结果,从可见光图像中识别待检测对象,并确定待检测对象的第二活体检测结果,获取待检测对象所处空间内的光照强度,根据光照强度确定第二活体检测结果的可信状态,根据第一活体检测结果、第二活体检测结果,以及可信状态确定待检测对象最终的活体检测结果,由于在判定待检测对象最终的活体检测结果时,活体检测的结果参考了待检测对象所处空间内的光照强度,从而可以避免在光照强度较弱或过强的场景下由于可见光图像的成像效果较差而影响待检测对象最终的活体检测结果,实现了在各种光照环境下均可以较为准确地判定出待检测对象最终的活体检测结果。

附图说明

[0025] 通过结合附图对本公开实施例进行更详细的描述,本公开的上述以及其他目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本公开实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本公开实施例一起用于解释本公开,并不构成对本公开的限制。在附图中,相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0026] 图1是本公开提出的活体检测方法在应用中的一个示例性场景图

[0027] 图2是本公开一示例性实施例提供的活体检测方法的流程示意图。

[0028] 图3是本公开提出的活体检测方法的实现逻辑的示意图。

[0029] 图4是本公开另一示例性实施例提供的活体检测方法的流程示意图。

[0030] 图5是本公开又一示例性实施例提供的活体检测方法的流程示意图。

[0031] 图6是本公开再一示例性实施例提供的活体检测方法的流程示意图。

[0032] 图7是本公开再一示例性实施例提供的活体检测方法的流程示意图。

[0033] 图8是本公开一示例性实施例提供的活体检测装置的示意图。

[0034] 图9是本公开另一示例性实施例提供的活体检测装置的示意图。

[0035] 图10是本公开又一示例性实施例提供的活体检测装置的示意图。

[0036] 图11是本公开一示例性实施例提供的电子设备的结构图。

具体实施方式

[0037] 下面,将参考附图详细地描述根据本公开的示例实施例。显然,所描述的实施例仅仅是本公开的一部分实施例,而不是本公开的全部实施例,应理解,本公开不受这里描述的

示例实施例的限制。

[0038] 应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本公开的范围。

[0039] 本领域技术人员可以理解,本公开实施例中的“第一”、“第二”等术语仅用于区别不同步骤、设备或模块等,既不代表任何特定技术含义,也不表示它们之间的必然逻辑顺序。

[0040] 还应理解,在本公开实施例中,“多个”可以指两个或两个以上,“至少一个”可以指一个、两个或两个以上。

[0041] 还应理解,对于本公开实施例中提及的任一部件、数据或结构,在没有明确限定或者在前后文给出相反启示的情况下,一般可以理解为一个或多个。

[0042] 另外,本公开中术语“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,本公开中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0043] 还应理解,本公开对各个实施例的描述着重强调各个实施例之间的不同之处,其相同或相似之处可以相互参考,为了简洁,不再一一赘述。

[0044] 同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0045] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。

[0046] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0047] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0048] 本公开实施例可以应用于终端设备、计算机系统、服务器等电子设备,其可与众多其它通用或专用计算系统环境或配置一起操作。适于与终端设备、计算机系统、服务器等电子设备一起使用的众所周知的终端设备、计算系统、环境和/或配置的例子包括但不限于:个人计算机系统、服务器计算机系统、瘦客户机、厚客户机、手持或膝上设备、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费电子产品、网络个人电脑、小型计算机系统、大型计算机系统和包括上述任何系统的分布式云计算技术环境,等等。

[0049] 终端设备、计算机系统、服务器等电子设备可以在由计算机系统执行的计算机系统可执行指令(诸如程序模块)的一般语境下描述。通常,程序模块可以包括例程、程序、目标程序、组件、逻辑、数据结构等等,它们执行特定的任务或者实现特定的抽象数据类型。计算机系统/服务器可以在分布式云计算环境中实施,分布式云计算环境中,任务是由通过通信网络链接的远程处理设备执行的。在分布式云计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备的本地或远程计算系统存储介质上。

[0050] 申请概述

[0051] 在实现本公开的过程中,发明人发现,在综合近红外图像和可见光图像各自的活体检测结果判定待检测对象最终的活体检测结果时,由于在光照较弱的场景下,可见光图像的成像效果比较差,因此,可见光图像的活体检测结果很有可能不准确,进一步导致待检

测对象最终的活体检测结果也很可能不准确。

[0052] 示例性系统

[0053] 图1是本公开提出的活体检测方法在应用中的一个示例性场景图。

[0054] 如图1所示,该示例性场景中包括待检测对象110、电子设备120。

[0055] 作为一个示例,电子设备120上具有近红外传感器121、图像传感器122,以及光敏传感器123。其中,近红外传感器121用于采集待检测对象110的近红外图像,图像传感器122则用于采集待检测对象110的可见光图像,光敏传感器123则用于检测待检测对象110所处空间内的光照强度。

[0056] 作为一个示例,电子设备120上还具有红外补光灯(图1中未示出),使得近红外传感器121可以在各种光照条件下均能够稳定成像。

[0057] 需要说明的是,电子设备120上除上述描述的各部件以外,还可以包括其他部件,例如处理器、存储器等,本公开不再一一示出。

[0058] 在应用中,电子设备120在接收到用户触发的活体检测指令时,可以控制近红外传感器121与图像传感器122分别采集待检测对象110的近红外图像和可见光图像,并控制光敏传感器123检测待检测对象110所处空间内的光照强度,然后基于本公开提出的活体检测方法检测待检测对象110是否为活体。

[0059] 至于电子设备120是如何执行本公开提供的活体检测方法的,在下文中描述,这里先不做详述。

[0060] 示例性方法

[0061] 图2是本公开一示例性实施例提供的活体检测方法的流程示意图。本实施例可应用在电子设备上,例如图1中所示例的电子设备120上,如图2所示,包括如下步骤:

[0062] 步骤201,确定近红外图像和可见光图像。以图1所示应用场景为例,电子设备120可控制近红外传感器121采集近红外图像,并控制图像传感器122采集可见光图像。

[0063] 步骤202,从近红外图像中识别出待检测对象,并确定待检测对象的第一活体检测结果。

[0064] 在一实施例中,可以将近红外图像输入至已训练的近红外图像识别模型,以识别出近红外图像中的待检测对象,并得到待检测对象的活体检测结果(以下为了描述方便,称为第一活体检测结果)。其中,待检测对象可以为活体人脸,也可以为呈现在设定介质(例如,纸质相片、电子显示屏)上的人脸图像。

[0065] 本领域技术人员可以理解的是,若待检测对象为活体人脸,则理想情况下的第一活体检测结果表示待检测对象为活体;若待检测对象为人脸图像,则理想情况下的第一活体检测结果表示待检测对象为非活体。

[0066] 步骤203,从可见光图像中识别待检测对象,并确定待检测对象的第二活体检测结果。

[0067] 在一实施例中,可以将可见光图像输入至已训练的可见光图像识别模型,以识别出可见光图像中的待检测对象,并得到待检测对象的活体检测结果(以下为了描述方便,称为第二活体检测结果)。

[0068] 本领域技术人员可以理解的是,若待检测对象为活体人脸,则理想情况下的第二活体检测结果表示待检测对象为活体;若待检测对象为人脸图像,则理想情况下的第二活

体检测结果表示待检测对象为非活体。

[0069] 步骤204:获取待检测对象所处空间内的光照强度。

[0070] 以图1所示例的应用场景为例,电子设备120可通过光敏传感器123获取待检测对象110所处空间内的光照强度。

[0071] 步骤205:根据光照强度确定第二活体检测结果的可信状态。

[0072] 在一实施例中,由于待检测对象所处空间内的光照强度将直接影响可见光图像的成像效果,而可见光图像的成像效果又直接影响上述第二活体检测结果,因此,在本步骤中,可以根据光照强度确定第二活体检测结果的可信状态。其中,可信状态可以为可信或不可信。

[0073] 在一实施例中,由于在通常情况下,图像传感器可自动对强光场景下可见光图像的成像效果进行调节,因此,相较于在弱光场景下采集到的可见光图像而言,在强光场景下采集到的可见光图像对应的活体检测结果更为可信。基于此,则可以在待检测对象所处空间内的光照强度较弱时,认为第二活体检测结果不可信,反之,则可以认为第二活体检测结果可信。

[0074] 步骤206:根据第一活体检测结果、第二活体检测结果,以及可信状态确定待检测对象最终的活体检测结果。

[0075] 基于上述实施例,通过从近红外图像中识别出待检测对象,并确定待检测对象的第一活体检测结果,从可见光图像中识别待检测对象,并确定待检测对象的第二活体检测结果,获取待检测对象所处空间内的光照强度,根据光照强度确定第二活体检测结果的可信状态,根据第一活体检测结果、第二活体检测结果,以及可信状态确定待检测对象最终的活体检测结果,由于在判定待检测对象最终的活体检测结果时,活体检测的结果参考了待检测对象所处空间内的光照强度,从而可以避免在光照强度较弱的场景下由于可见光图像的成像效果较差而影响待检测对象最终的活体检测结果,实现了在各种光照环境下均可以较为准确地判定出待检测对象最终的活体检测结果。

[0076] 在一实施例中,上述步骤206根据第一活体检测结果、第二活体检测结果,以及可信状态确定待检测对象最终的活体检测结果包括:

[0077] 若第一活体检测结果表示待检测对象为非活体,则将第一活体检测结果确定为待检测对象最终的活体检测结果;若第一活体检测结果表示待检测对象为活体且可信状态表示第二活体检测结果不可信,则将第一活体检测结果确定为待检测对象最终的活体检测结果;若第一活体检测结果表示待检测对象为活体且可信状态表示第二活体检测结果可信,则根据第二活体检测结果确定待检测对象最终的活体检测结果。

[0078] 在一实施例中,上述若第一活体检测结果表示待检测对象为活体且可信状态表示第二活体检测结果可信,则根据第二活体检测结果确定待检测对象最终的活体检测结果包括:若第二活体检测结果表示待检测对象为非活体,则确定待检测对象最终的活体检测结果为非活体,若第二活体检测结果表示待检测对象为活体,则确定待检测对象最终的活体检测结果为活体。

[0079] 在上述实施例中,由于近红外图像相较于可见光图像而言,在活体检测上更具优势,因此,当根据近红外图像得到待检测对象为非活体的第一活体检测结果时,可以直接将该第一活体检测结果确定为待检测对象最终的活体检测结果,也即可以直接确定待检测对

象为非活体。而当根据近红外图像得到待检测对象为活体的第一活体检测结果时,则可以参考第二活体检测结果的可信状态确定待检测对象最终的活体检测结果。

[0080] 为了便于理解上述实施例,示出图3对上述步骤206的实现逻辑进行示意性说明,并示出下述应用场景:

[0081] 假设用户使用智能手机对纸质相片上的人脸进行活体检测,按照本公开提供的上述实施例,智能手机可以采集该纸质相片上人脸的近红外图像和可见光图像,并获取该纸质相片所在空间的光照强度,进一步,智能手机根据近红外图像确定该人脸的第一活体检测结果,根据可见光图像确定该人脸的第二活体检测结果,以及根据光照强度确定第二活体检测结果的可信状态。

[0082] 假设上述第一活体检测结果表示该人脸为非活体,并假设上述第二活体检测结果表示该人脸为活体,以及假设该人脸当前处于弱光场景下,由于该人脸当前处于弱光场景下,因此可以确定第二活体检测结果不可信,此时则可以将第一活体检测结果确定为该人脸最终的活体检测结果,也即确定该人脸为非活体。

[0083] 假设上述第一活体检测结果表示该人脸为非活体,并假设上述第二活体检测结果表示该人脸为活体,以及假设该人脸当前处于非弱光场景下,由于该人脸当前处于非弱光场景下,因此可以确定第二活体检测结果可信,此时则可以综合第一活体检测结果和第二活体检测结果确定该人脸最终的活体检测结果,该最终的活体检测结果表示该人脸为非活体。

[0084] 基于上述实施例,由于在判定待检测对象最终的活体检测结果时,活体检测的结果参考了可见光图像的第二活体检测结果的可信度,从而可以避免在光照强度较弱的场景下由于可见光图像的成像效果较差而影响待检测对象最终的活体检测结果,实现了在各种光照环境下均可以较为准确地判定出待检测对象最终的活体检测结果;同时,由于在第一活体检测结果表示待检测对象为非活体时,直接将该第一活体检测结果确定为待检测对象最终的活体检测结果,从而在充分发挥近红外图像在活体检测上的优势的同时,又可以避免对可见光图像进行检测,因此可以在一定程度上节省计算资源。

[0085] 在一实施例中,上述步骤201中确定出的近红外图像和可见光图像各自的数量可以为一幅。以图1所示应用场景为例,电子设备120可控制近红外传感器121与图像传感器122在同一时间点分别采集一幅近红外图像和一幅可见光图像。

[0086] 在一实施例中,上述步骤201中确定出的近红外图像和可见光图像各自的数量可以为多幅。以图1所示应用场景为例,电子设备120可控制近红外传感器121与图像传感器122在同一时间段分别采集一组近红外图像和一组可见光图像。

[0087] 需要说明的是,电子设备120在步骤201中确定近红外图像和可见光图像的具体方式可以受电子设备120硬件条件的限制,具体的,若电子设备120上的近红外传感器121和图像传感器122可同步采集近红外图像和可见光图像,那么,电子设备120在进行活体检测时可控制近红外传感器121与图像传感器122在同一时间点分别采集一幅近红外图像和一幅可见光图像;若电子设备120上的近红外传感器121和图像传感器122不可同步采集近红外图像和可见光图像,那么,电子设备120在进行活体检测时可控制近红外传感器121与图像传感器122在同一时间段分别采集一组近红外图像和一组可见光图像,例如,电子设备120控制近红外传感器121在一时间段内采集到6张近红外图像,控制图像传感器122在该时间

段内采集到5张可见光图像。

[0088] 在一实施例中,如图4所示,在步骤201确定出的近红外图像和可见光图像各自的数量为多幅的基础上,步骤202可包括如下步骤:

[0089] 步骤2021:针对近红外传感器采集的每一近红外图像,从近红外图像中识别出待检测对象,并根据近红外图像确定待检测对象的第三活体检测结果。

[0090] 与上述步骤202类似,在本步骤2021中,可以针对近红外传感器采集的每一近红外图像,将该近红外图像输入至已训练的近红外图像识别模型,以识别出近红外图像中的待检测对象,并得到待检测对象的活体检测结果(以下为了描述方便,称为第三活体检测结果)。

[0091] 步骤2022:根据近红外传感器采集的所有近红外图像对应的第三活体检测结果,确定待检测对象的第一活体检测结果。

[0092] 在一实施例中,可以根据表示待检测对象为活体的第三活体检测结果的数量与第三活体检测结果的总数量之间的比例值确定待检测对象的第一活体检测结果。

[0093] 在一实施例中,若上述比例值达到预设的比例阈值,例如50%,则可以确定待检测对象的第一活体检测结果表示待检测对象为活体,反之,则可以确定待检测对象的第一活体检测结果表示待检测对象为非活体。

[0094] 类似的,在一实施例中,如图5所示,在步骤201确定出的近红外图像和可见光图像各自的数量为多幅的基础上,步骤203可包括如下步骤:

[0095] 步骤2031:针对图像传感器采集的每一可见光图像,从可见光图像中识别出待检测对象,并根据可见光图像确定待检测对象的第四活体检测结果。

[0096] 与上述步骤203类似,在本步骤2031中,可以针对图像传感器采集的每一可见光图像,将该可见光图像输入至已训练的可见光图像识别模型,以识别出可见光图像中的待检测对象,并得到待检测对象的活体检测结果(以下为了描述方便,称为第四活体检测结果)。

[0097] 步骤2032:根据可见光传感器采集的所有可见光图像对应的第四活体检测结果,确定待检测对象的第二活体检测结果。

[0098] 在一实施例中,可以根据表示待检测对象为活体的第四活体检测结果的数量与第四活体检测结果的总数量之间的比例值确定待检测对象的第二活体检测结果。

[0099] 在一实施例中,若上述比例值达到预设的比例阈值,例如50%,则可以确定待检测对象的第二活体检测结果表示待检测对象为活体,反之,则可以确定待检测对象的第二活体检测结果表示待检测对象为非活体。

[0100] 基于上述实施例,在电子设备上的近红外传感器和图像传感器不可同步采集近红外图像和可见光图像的情况下,通过控制近红外传感器和图像传感器在同一时间段分别采集一组近红外图像和一组可见光图像,并综合一组近红外图像的活体检测结果确定第一活体检测结果,以及综合一组可见光图像的活体检测结果确定第二活体检测结果,实现了在各种硬件条件下均可以较为准确地判定出待检测对象最终的活体检测结果。

[0101] 如图6所示,在上述图2所示实施例的基础上,步骤205可包括如下步骤:

[0102] 步骤2051:比较光照强度与预设阈值。

[0103] 步骤2052:基于光照强度与预设阈值的大小关系确定第二活体检测结果的可信状态。

[0104] 以下对步骤2051和2052进行统一说明：

[0105] 在一实施例中，可以预先设置一个预设阈值。基于此，在步骤2051中，则可以比较光照强度与该预设阈值，如果比较出光照强度小于预设阈值，则在步骤2052中，可以确定待检测对象所处空间内的光照强度较弱，继而可以确定可见光图像的成像效果较差，基于可见光图像得到的第二活体检测结果也就不可信。反之，如果比较出光照强度不小于预设阈值，则可以在步骤2052中确定第二活体检测结果可信。

[0106] 基于上述实施例，通过比较光照强度与预设阈值，基于光照强度与预设阈值的大小关系确定第二活体检测结果的可信状态，实现依据可见光图像本身的成像效果确定第二活体检测结果的可信状态，由于参考了用户所在环境的光照，因此可以大大提高第二活体检测结果的准确性。

[0107] 如图7所示，在上述图2所示实施例的基础上，步骤204可包括如下步骤：

[0108] 步骤2041：确定近红外传感器与图像传感器的开启状态。

[0109] 步骤2042：若开启状态表示近红外传感器与图像传感器均处于工作状态，控制光敏传感器检测待检测对象所在空间内的光照强度。

[0110] 以下对步骤2041和2042进行统一说明：

[0111] 在一实施例中，可以首先确定近红外传感器与图像传感器的开启状态，若开启状态表示近红外传感器与图像传感器均处于工作状态，则控制光敏传感器检测待检测对象所在空间内的光照强度，以实现后续根据检测到的光照强度确定第二活体检测结果的可信状态。

[0112] 此外，若开启状态表示近红外传感器处于工作状态且图像传感器处于非工作状态，那么也就不会得到待检测对象的可见光图像，也就不会得到第二活体检测结果，进一步也就无需获取待检测对象所在空间内的光照强度。

[0113] 若开启状态表示近红外传感器处于非工作状态且图像传感器处于工作状态，那么只能根据可见光图像确定待检测对象最终的活体检测结果，此时也就无需再确定第二活体检测结果的可信状态，进一步也就无需获取待检测对象所在空间内的光照强度。

[0114] 为了便于理解上述实施例，在图1所示场景的基础上，示出下述应用场景：

[0115] 在图1中，假设电子设备120上的图像传感器122被配置为在每天的6点至18点处于工作状态，在其他时段，即18点至24点，和0点至6点处于非工作状态，并假设电子设备120上的近红外传感器121被配置为始终处于工作状态，那么，电子设备120在6点至18点这一时段内的任意时刻进行活体检测时，可控制光敏传感器123获取待检测对象所在空间内的光照强度，而电子设备在18点至24点，和0点至6点这一时段内的任意时刻进行活体检测时，可控制光敏传感器123也处于非工作状态。

[0116] 基于上述实施例，通过确定近红外传感器与图像传感器的开启状态，在开启状态表示近红外传感器与图像传感器均处于工作状态时，控制光敏传感器检测待检测对象所在空间内的光照强度，可以实现按需控制光敏传感器的工作状态，避免资源浪费。

[0117] 本公开实施例提供的任一种活体检测方法可以由任意适当的具有数据处理能力的设备执行，包括但不限于：终端设备和服务器等。或者，本公开实施例提供的任一种活体检测方法可以由处理器执行，如处理器通过调用存储器存储的相应指令来执行本公开实施例提及的任一种活体检测方法。下文不再赘述。

[0118] 示例性装置

[0119] 图8是本公开一示例性实施例提供的活体检测装置的示意图。本实施例可应用在电子设备上,例如图1中所示例的电子设备120上,如图8所示,包括:

[0120] 图像确定模块81,用于确定近红外图像和可见光图像;

[0121] 第一检测模块82,用于从所述图像确定模块81确定的近红外图像中识别出待检测对象,并确定所述待检测对象的第一活体检测结果;

[0122] 第二检测模块83,用于从所述图像确定模块81确定的可见光图像中识别所述待检测对象,并确定所述待检测对象的第二活体检测结果;

[0123] 光照获取模块84,用于获取所述待检测对象所处空间内的光照强度;

[0124] 状态确定模块85,用于根据所述光照获取模块84获取的光照强度确定所述第二活体检测结果的可信状态;

[0125] 结果确定模块86,用于根据所述第一检测模块82确定的第一活体检测结果、所述第二检测模块83确定的第二活体检测结果、以及所述状态确定模块85确定的可信状态,确定所述待检测对象最终的活体检测结果。

[0126] 在一实施例中,所述结果确定模块86具体用于:

[0127] 若所述第一检测模块82确定的第一活体检测结果表示所述待检测对象为非活体,则将所述第一活体检测结果确定为所述待检测对象最终的活体检测结果;

[0128] 若所述第一检测模块82确定的第一活体检测结果表示所述待检测对象为活体且所述状态确定模块85确定的可信状态表示所述第二检测模块83确定的第二活体检测结果不可信,则将所述第一活体检测结果确定为所述待检测对象最终的活体检测结果;

[0129] 若所述第一检测模块82确定的第一活体检测结果表示所述待检测对象为活体且所述状态确定模块85确定的可信状态表示所述第二检测模块83确定的第二活体检测结果可信,则根据所述第二活体检测结果确定所述待检测对象最终的活体检测结果。

[0130] 在一实施例中,所述结果确定模块86具体用于:

[0131] 若所述第二检测模块83确定的第二活体检测结果表示所述待检测对象为非活体,则确定所述待检测对象最终的活体检测结果为非活体;

[0132] 若所述第二检测模块83确定的第二活体检测结果表示所述待检测对象为活体,则确定所述待检测对象最终的活体检测结果为活体。

[0133] 在一实施例中,所述图像确定模块81具体用于:

[0134] 控制近红外传感器与图像传感器在同一时间点分别采集近红外图像和可见光图像。

[0135] 在一实施例中,所述图像确定模块81具体用于:

[0136] 控制近红外传感器与图像传感器在同一时间段分别采集一组近红外图像和一组可见光图像。

[0137] 如图9所示,在上述图8所示实施例的基础上,所述第一检测模块82包括:

[0138] 第一检测子模块821,用于针对所述近红外传感器采集的每一近红外图像,从所述近红外图像中识别出待检测对象,并根据所述近红外图像确定所述待检测对象的第三活体检测结果;

[0139] 第一确定子模块822,用于根据所述近红外传感器采集的所有近红外图像对应的

第三活体检测结果,确定所述待检测对象的第一活体检测结果。

[0140] 所述第二检测模块83包括:

[0141] 第二检测子模块831,用于针对所述图像传感器采集的每一可见光图像,从所述可见光图像中识别出待检测对象,并根据所述可见光图像确定所述待检测对象的第四活体检测结果;

[0142] 第二确定子模块832,用于根据所述可见光传感器采集的所有可见光图像对应的第四活体检测结果,确定所述待检测对象的第二活体检测结果。

[0143] 如图10所示,在上述图8所示实施例的基础上,状态确定模块85包括:

[0144] 比较子模块851,用于比较所述光照强度与预设阈值;

[0145] 第三确定子模块852,用于基于所述比较子模块851确定的光照强度与预设阈值的大小关系确定所述第二活体检测结果的可信状态。

[0146] 光照获取模块84包括:

[0147] 第四确定子模块841,用于确定近红外传感器与图像传感器的开启状态;

[0148] 控制子模块842,用于若所述第二确定子模块841确定的开启状态表示所述近红外传感器与图像传感器均处于工作状态,控制光敏传感器检测所述待检测对象所在空间内的光照强度。

[0149] 示例性电子设备

[0150] 下面,参考图11来描述根据本公开实施例的电子设备。该电子设备可以是第一设备100和第二设备200中的任一个或两者、或与它们独立的单机设备,该单机设备可以与第一设备和第二设备进行通信,以从它们接收所采集到的输入信号。

[0151] 图11图示了根据本公开实施例的电子设备的框图。

[0152] 如图11所示,电子设备110包括一个或多个处理器111和存储器112。

[0153] 处理器111可以是中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其他形式的处理单元,并且可以控制电子设备110中的其他组件以执行期望的功能。

[0154] 存储器112可以包括一个或多个计算机程序产品,所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质,例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令,处理器111可以运行所述程序指令,以实现上文所述的本公开的各个实施例的活体检测方法以及/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储诸如输入信号、信号分量、噪声分量等各种内容。

[0155] 在一个示例中,电子设备110还可以包括:输入装置113和输出装置114,这些组件通过总线系统和/或其他形式的连接机构(未示出)互连。

[0156] 例如,在该电子设备是第一设备100或第二设备200时,该输入装置113可以是上述的麦克风或麦克风阵列,用于捕捉声源的输入信号。在该电子设备是单机设备时,该输入装置113可以是通信网络连接器,用于从第一设备100和第二设备200接收所采集的输入信号。

[0157] 此外,该输入设备113还可以包括例如键盘、鼠标等等。

[0158] 该输出装置114可以向外部输出各种信息,包括确定出的距离信息、方向信息等。该输出设备114可以包括例如显示器、扬声器、打印机、以及通信网络及其所连接的远程输

出设备等等。

[0159] 当然,为了简化,图11中仅示出了该电子设备110中与本公开有关的组件中的一些,省略了诸如总线、输入/输出接口等等的组件。除此之外,根据具体应用情况,电子设备110还可以包括任何其他适当的组件。

[0160] 示例性计算机程序产品和计算机可读存储介质

[0161] 除了上述方法和设备以外,本公开的实施例还可以是计算机程序产品,其包括计算机程序指令,所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本公开各种实施例的活体检测方法中的步骤。

[0162] 所述计算机程序产品可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本公开实施例操作的程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言,诸如Java、C++等,还包括常规的过程式程序设计语言,诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。

[0163] 此外,本公开的实施例还可以是计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令在被处理器运行时使得所述处理器执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本公开各种实施例的活体检测方法中的步骤。

[0164] 所述计算机可读存储介质可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以包括但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

[0165] 以上结合具体实施例描述了本公开的基本原理,但是,需要指出的是,在本公开中提及的优点、优势、效果等仅是示例而非限制,不能认为这些优点、优势、效果等是本公开的各个实施例必须具备的。另外,上述公开的具体细节仅是为了示例的作用和便于理解的作用,而非限制,上述细节并不限制本公开为必须采用上述具体的细节来实现。

[0166] 本说明书中各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似的部分相互参见即可。对于系统实施例而言,由于其与方法实施例基本对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0167] 本公开中涉及的器件、装置、设备、系统的方框图仅作为例示性的例子并且不意图要求或暗示必须按照方框图示出的方式进行连接、布置、配置。如本领域技术人员将认识到的,可以按任意方式连接、布置、配置这些器件、装置、设备、系统。诸如“包括”、“包含”、“具有”等等的词语是开放性词汇,指“包括但不限于”,且可与其互换使用。这里所使用的词汇“或”和“和”指词汇“和/或”,且可与其互换使用,除非上下文明确指示不是如此。这里所使用的词汇“诸如”指词组“诸如但不限于”,且可与其互换使用。

[0168] 可能以许多方式来实现本公开的方法和装置。例如,可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本公开的方法和装置。用于所述方法的步骤的上述顺序

仅是为了进行说明,本公开的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序,除非以其它方式特别说明。此外,在一些实施例中,还可将本公开实施为记录在记录介质中的程序,这些程序包括用于实现根据本公开的方法的机器可读指令。因而,本公开还覆盖存储用于执行根据本公开的方法的程序的记录介质。

[0169] 还需要指出的是,在本公开的装置、设备和方法中,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本公开的等效方案。

[0170] 提供所公开的方面的以上描述以使本领域的任何技术人员能够做出或者使用本公开。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言是非常显而易见的,并且在此定义的一般原理可以应用于其他方面而不脱离本公开的范围。因此,本公开不意图被限制到在此示出的方面,而是按照与在此公开的原理和新颖的特征一致的最宽范围。

[0171] 为了例示和描述的目的已经给出了以上描述。此外,此描述不意图将本公开的实施例限制到在此公开的形式。尽管以上已经讨论了多个示例方面和实施例,但是本领域技术人员将认识到其某些变型、修改、改变、添加和子组合。

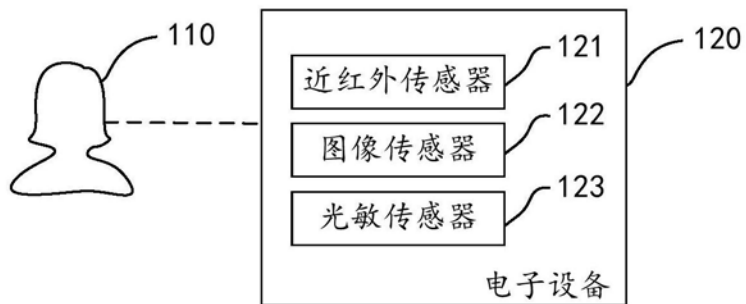


图1

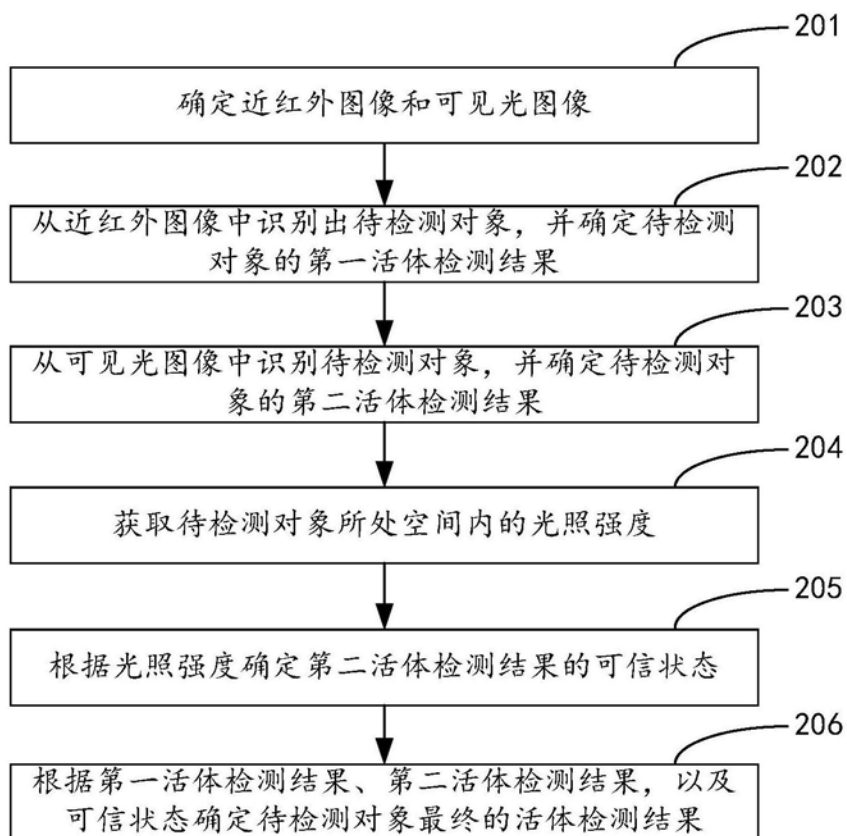


图2

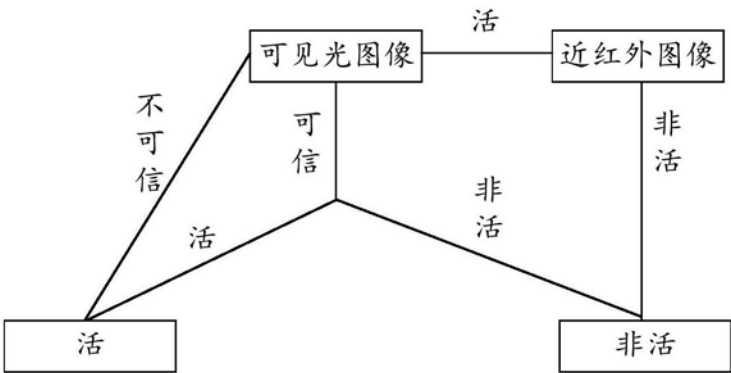


图3

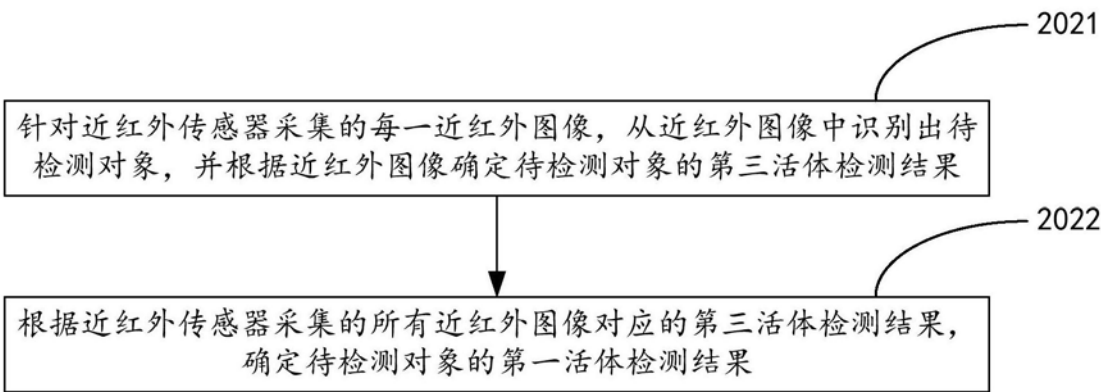


图4

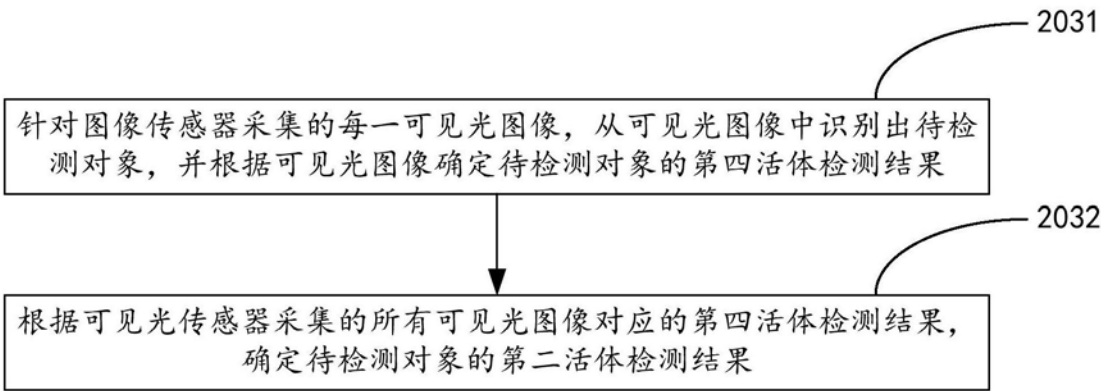


图5

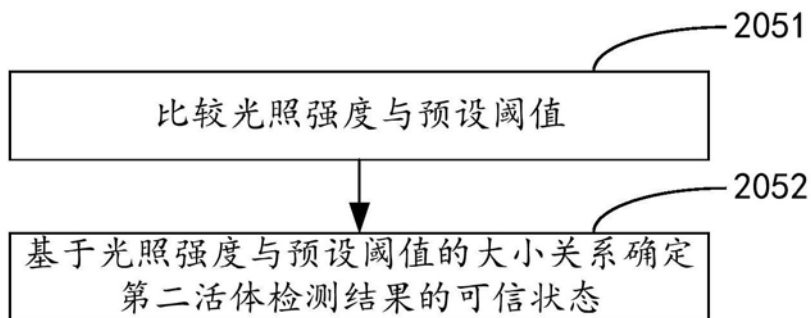


图6

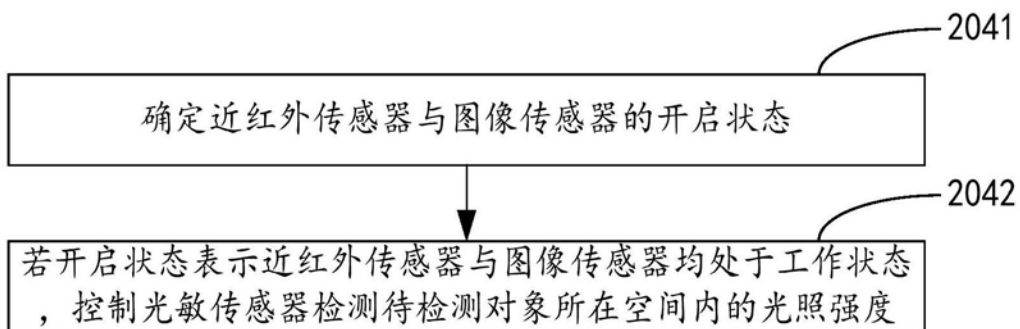


图7

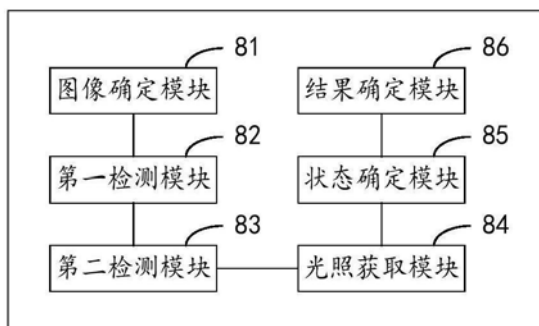


图8

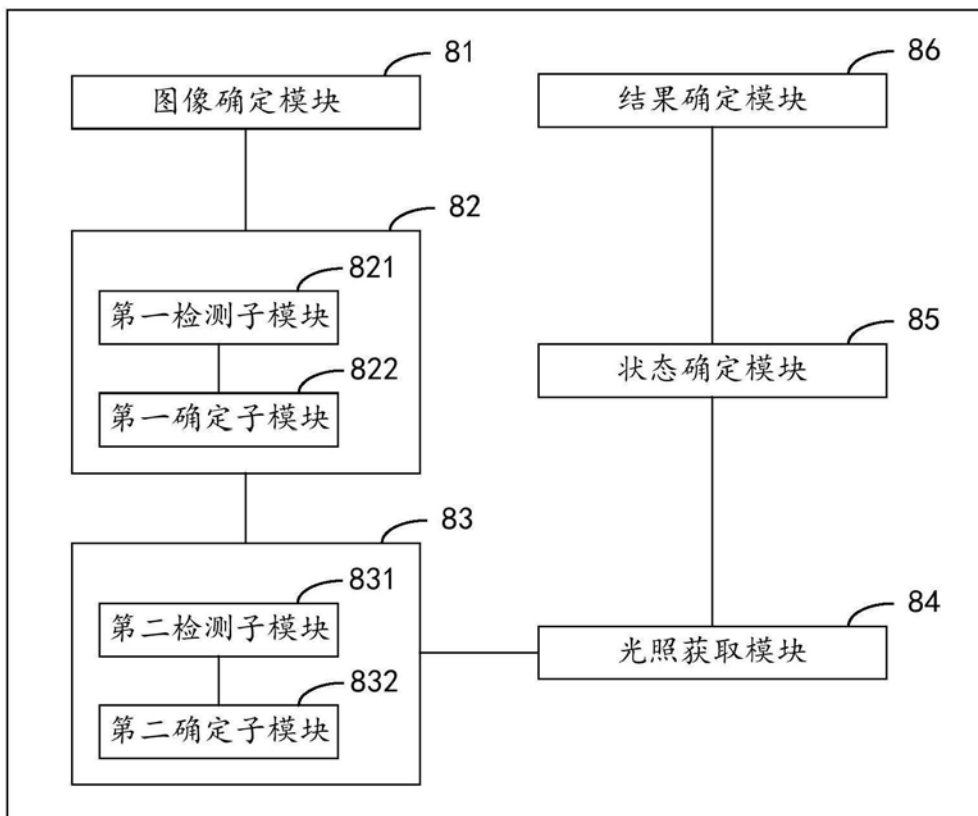


图9

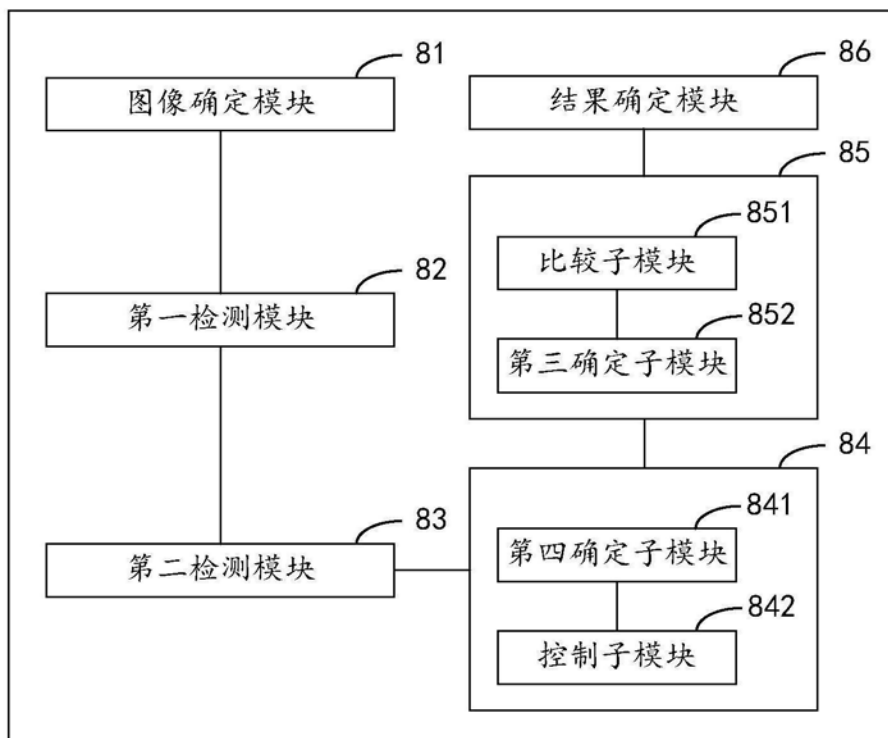


图10

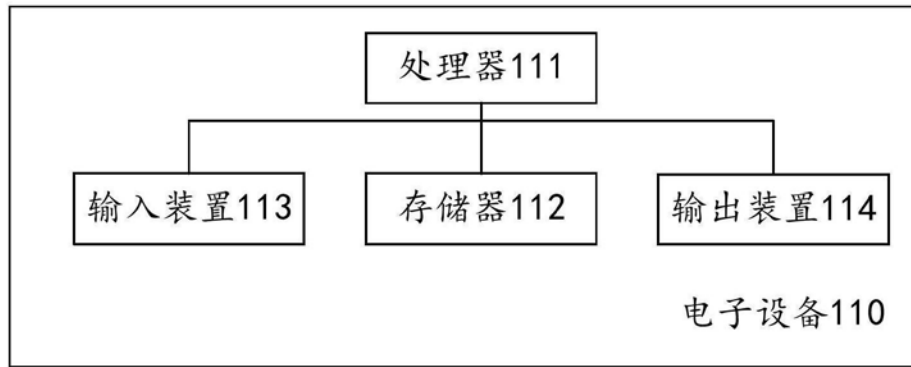


图11