



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106778559 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611093551.2

(22)申请日 2016.12.01

(71)申请人 北京旷视科技有限公司

地址 100190 北京市海淀区科学院南路2号
A座313

申请人 北京小孔科技有限公司

(72)发明人 孙伟 范浩强

(74)专利代理机构 北京市磐华律师事务所

11336

代理人 董巍 高伟

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

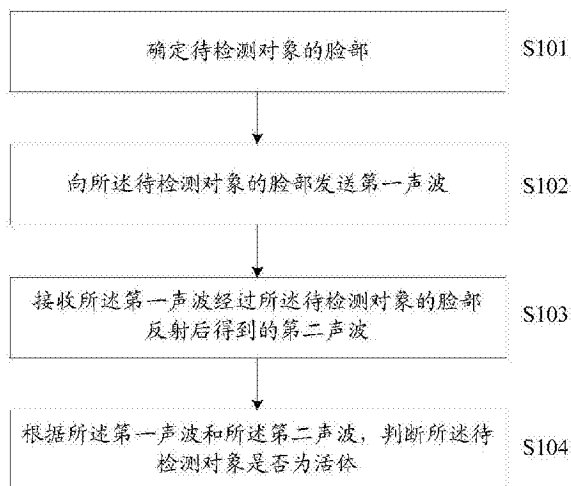
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

活体检测的方法及装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种活体检测的方法,包括:确定待检测对象的脸部;向所述待检测对象的脸部发送第一声波;接收所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波;以及根据所述第一声波和所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体。本发明实施例基于活体脸部与其他假体材质在物理结构上的不同,通过计算发出的声波与反射后得到的声波之间的强度衰减,进而确定待检测对象是否为活体,这样能够防止攻击者使用非活体的攻击。



1. 一种活体检测的方法,其特征在于,包括:
确定待检测对象的脸部;
向所述待检测对象的脸部发送第一声波;
接收所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波;以及
根据所述第一声波和所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,向所述待检测对象的脸部发送第一声波,包括:
通过智能终端的声音输出装置向所述待检测对象的脸部发送所述第一声波。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述接收所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波,包括:
通过智能终端的声音接收装置接收声波集;以及
对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波,包括:
将所述声波集中处于预设时间段的声波,确定为所述第二声波。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定待检测对象的脸部,包括:
通过智能终端的图像采集装置采集视频流;
对所述视频流进行人脸检测,以获得检测到的人脸图像;
判断所述检测到的人脸图像是否有效;以及
将判断有效的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为所述待检测对象的脸部。
6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述判断所述检测到的人脸图像是否有效,包括:
若确定所述检测到的人脸图像包括一张人脸,且所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离满足预设的要求,则确定所述检测到的人脸图像有效。
7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述判断所述检测到的人脸图像是否有效之前,还包括:
计算所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离。
8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述计算所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离,包括:
根据所述检测到的人脸图像中的人脸的瞳距以及所述智能终端的图像采集装置的机器参数计算所述距离。
9. 如权利要求1至8任一项所述的方法,其特征在于,所述第一声波包括具有不同频率的多个第一子声波,以及所述第二声波包括具有对应的不同频率的多个第二子声波。
10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一声波和所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体,包括:

将所述第二声波分解为所述多个第二子声波,其中,每个第二子声波具有对应的不同频率;以及

根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,所述根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体,包括:

计算每个频率的第二子声波的强度;

根据所述每个频率的第二子声波的强度以及对应频率的第一子声波的强度,计算所述第一声波和所述第二声波的强度差值;以及

根据所述强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。

12. 一种活体检测的装置,其特征在于,包括:

确定模块,用于确定待检测对象的脸部;

发送模块,用于向所述确定模块确定的所述待检测对象的脸部发送第一声波;

接收模块,用于接收所述发送模块发送的所述第一声波经过所述确定模块确定的所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波;以及

判断模块,用于根据所述发送模块发送的所述第一声波和所述接收模块接收的所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体。

13. 如权利要求12所述的装置,其特征在于,所述发送模块,具体用于:

通过智能终端的声音输出装置向所述待检测对象的脸部发送所述第一声波。

14. 如权利要求12所述的装置,其特征在于,所述接收模块,包括:

声波集接收单元,用于通过智能终端的声音接收装置接收声波集;以及

第二声波获取单元,用于对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波。

15. 如权利要求14所述的装置,其特征在于,所述第二声波获取单元包括第二声波确定子单元,用于将所述声波集中处于预设时间段的声波,确定为所述第二声波。

16. 如权利要求12所述的装置,其特征在于,所述确定模块,包括:

视频采集模块,用于通过智能终端的图像采集装置采集视频流;

人脸检测模块,用于对所述视频流进行人脸检测,以获得检测到的人脸图像;

人脸质量分析模块,用于判断所述检测到的人脸图像是否有效;以及

待检测对象脸部确定模块,用于将判断有效的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为所述待检测对象的脸部。

17. 如权利要求16所述的装置,其特征在于,所述人脸质量分析模块,包括有效人脸图像确定单元,用于若确定所述检测到的人脸图像包括一张人脸,且所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离满足预设的要求,则确定所述检测到的人脸图像有效。

18. 如权利要求17所述的装置,其特征在于,还包括计算模块,用于:

在判断所述检测到的人脸图像是否有效之前,计算所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离。

19. 如权利要求18所述的装置,其特征在于,所述计算模块根据所述检测到的人脸图像中的人脸的瞳距以及所述智能终端的图像采集装置的机器参数计算所述距离。

20. 如权利要求12至19任一项所述的装置,其特征在于,所述第一声波包括具有不同频率的多个第一子声波,以及所述第二声波包括具有对应的不同频率的多个第二子声波。

21. 如权利要求20所述的装置,其特征在于,所述判断模块,包括:

声波分解单元,用于将所述第二声波分解为所述多个第二子声波,其中,每个第二子声波具有对应的不同频率;以及

活体判断单元,用于根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体。

22. 如权利要求21所述的装置,其特征在于,所述活体判断单元包括:

强度计算子单元,用于计算每个频率的第二子声波的强度;

强度差值计算子单元,用于根据所述每个频率的第二子声波的强度以及对应频率的第一子声波的强度,计算所述第一声波和所述第二声波的强度差值;以及

活体判断子单元,用于根据所述强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。

23. 如权利要求12至19任一项所述的装置,其特征在于,所述装置为带有图像采集装置的智能终端。

活体检测的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及人脸识别领域,更具体地涉及一种活体检测的方法及装置。

背景技术

[0002] 人脸识别,是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术。人脸识别综合运用了数字图像、视频处理、模式识别、计算机视觉等多种技术。当前,人脸识别系统越来越多的应用于安防、金融、社保等需要身份验证的领域中的线上场景,如银行远程开户、线上交易操作验证、无人值守的门禁系统、线上社保办理和领取、远程医保办理等等。

[0003] 在这些高安全级别的应用领域中,除了需确保被验证者的人脸相似度符合数据库中存储的底库,还需要验证被试者是一个合法的生物活体。也就是说,人脸识别系统需要能够防范攻击者使用照片、视频、3D人脸模型、或者面具等方式进行攻击。因此,急需一种进行活体检测的技术。

发明内容

[0004] 考虑到上述问题而提出了本发明。本发明提供了一种活体检测的方法,能够判断待检测对象是否为活体,从而防止攻击者使用非活体的攻击。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供了一种活体检测的方法,包括:

[0006] 确定待检测对象的脸部;

[0007] 向所述待检测对象的脸部发送第一声波;

[0008] 接收所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波;以及

[0009] 根据所述第一声波和所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体。

[0010] 示例性地,向所述待检测对象的脸部发送第一声波,包括:通过智能终端的声音输出装置向所述待检测对象的脸部发送所述第一声波。

[0011] 示例性地,所述接收所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波,包括:通过智能终端的声音接收装置接收声波集;对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波。

[0012] 示例性地,对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波,包括:将所述声波集中处于预设时间段的声波,确定为所述第二声波。

[0013] 示例性地,所述确定待检测对象的脸部,包括:

[0014] 通过智能终端的图像采集装置采集视频流;

[0015] 对所述视频流进行人脸检测,以获得检测到的人脸图像;

[0016] 判断所述检测到的人脸图像是否有效;以及

[0017] 将判断有效的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为所述待检测对象的脸部。

[0018] 示例性地,所述判断所述检测到的人脸图像是否有效,包括:

[0019] 若确定所述检测到的人脸图像包括一张人脸,且所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离满足预设的要求,则确定所述检测到的人脸图像有效。

[0020] 示例性地,在所述判断所述检测到的人脸图像是否有效之前,还包括:

[0021] 计算所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离。

[0022] 示例性地,所述计算所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离,包括:

[0023] 根据所述检测到的人脸图像中的人脸的瞳距以及所述智能终端的图像采集装置的机器参数计算所述距离。

[0024] 示例性地,所述第一声波包括具有不同频率的多个第一子声波,以及所述第二声波包括具有对应的不同频率的多个第二子声波。

[0025] 示例性地,所述根据所述第一声波和所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体,包括:

[0026] 将所述第二声波分解为所述多个第二子声波,其中,每个第二子声波具有对应的不同频率;

[0027] 根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体。

[0028] 示例性地,所述根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体,包括:

[0029] 计算每个频率的第二子声波的强度;

[0030] 根据所述每个频率的第二子声波的强度以及对应频率的第一子声波的强度,计算所述第一声波和所述第二声波的强度差值;以及

[0031] 根据所述强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。

[0032] 根据本发明的第二方面,提供了一种活体检测的装置,包括:

[0033] 确定模块,用于获取待检测对象的脸部;

[0034] 发送模块,用于向所述确定模块确定的所述待检测对象的脸部发送第一声波;

[0035] 接收模块,用于接收所述发送模块发送的所述第一声波经过所述确定模块确定的所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波;以及

[0036] 判断模块,用于根据所述发送模块发送的所述第一声波和所述接收模块接收的所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体。

[0037] 示例性地,所述发送模块,具体用于:通过智能终端的声音输出装置向所述待检测对象的脸部发送所述第一声波。

[0038] 示例性地,所述接收模块,包括:声波集接收单元,用于通过智能终端的声音接收装置接收声波集;第二声波获取单元,用于对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波。

[0039] 示例性地,所述第二声波获取单元包括第二声波确定子单元,用于将所述声波集中处于预设时间段的声波,确定为所述第二声波。

[0040] 示例性地,所述确定模块,包括:

- [0041] 视频采集模块,用于通过智能终端的图像采集装置采集视频流;
- [0042] 人脸检测模块,用于对所述视频流进行人脸检测,以获得检测到的人脸图像;
- [0043] 人脸质量分析模块,用于判断所述检测到的人脸图像是否有效;以及
- [0044] 待检测对象脸部确定模块,用于将判断有效的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为所述待检测对象的脸部。
- [0045] 示例性地,所述人脸质量分析模块包括有效人脸图像确定单元,用于若确定所述检测到的人脸图像包括一张人脸,且所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离满足预设的要求,则确定所述检测到的人脸图像有效。
- [0046] 示例性地,所述装置还包括计算模块,用于:在判断所述检测到的人脸图像是否有效之前,计算所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离。
- [0047] 示例性地,所述计算模块,根据所述检测到的人脸图像中的人脸的瞳距以及所述智能终端的图像采集装置的机器参数计算所述距离。
- [0048] 示例性地,所述第一声波包括具有不同频率的多个第一子声波,以及所述第二声波包括具有对应的不同频率的多个第二子声波。
- [0049] 示例性地,所述判断模块,包括:
- [0050] 声波分解单元,用于将所述第二声波分解为所述多个第二子声波,其中,每个第二子声波具有对应的不同频率;以及
- [0051] 活体判断单元,用于根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体。
- [0052] 示例性地,所述活体判断单元包括:强度计算子单元,用于计算每个频率的第二子声波的强度;强度差值计算子单元,用于根据所述每个频率的第二子声波的强度以及对应频率的第一子声波的强度,计算所述第一声波和所述第二声波的强度差值;以及活体判断子单元,用于根据所述强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。
- [0053] 示例性地,所述装置为带有图像采集装置的智能终端。
- [0054] 第二方面所述的该装置能够用于实现前述第一方面的活体检测的方法。
- [0055] 根据本发明的第三方面,提供了一种计算机芯片,该计算机芯片包括处理器和存储器。所述存储器存储有指令代码,所述处理器用于执行所述指令代码,且当所述处理器执行指令代码时,能够实现前述第一方面所述的活体检测的方法。
- [0056] 本发明实施例基于活体脸部与其他假体材质在物理结构上的不同,通过计算发出的声波与反射后得到的声波之间的强度衰减,进而确定待检测对象是否为活体,这样能够防止攻击者使用非活体的攻击。

附图说明

[0057] 通过结合附图对本发明实施例进行更详细的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中,相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0058] 图1是本发明实施例的电子设备的一个示意性框图;

- [0059] 图2是本发明实施例的活体检测的方法的一个示意性流程图；
- [0060] 图3是本发明实施例的活体检测的方法的另一个示意性流程图；
- [0061] 图4是本发明实施例的活体检测的装置的一个示意性框图；
- [0062] 图5是本发明实施例的活体检测的装置的另一个示意性框图；
- [0063] 图6是本发明实施例的活体检测的装置的另一个示意性框图。

具体实施方式

[0064] 为了使得本发明的目的、技术方案和优点更为明显,下面将参照附图详细描述根据本发明的示例实施例。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是本发明的全部实施例,应理解,本发明不受这里描述的示例实施例的限制。基于本发明中描述的本发明实施例,本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入本发明的保护范围之内。

[0065] 本发明实施例可以应用于电子设备,图1所示为本发明实施例的电子设备的示意性框图。图1所示的电子设备10包括一个或多个处理器102、一个或多个存储装置104、输入装置106、输出装置108、图像传感器110以及一个或多个非图像传感器114,这些组件通过总线系统112和/或其它形式互连。应当注意,图1所示的电子设备10的组件和结构只是示例性的,而非限制性的,根据需要,所述电子设备也可以具有其他组件和结构。

[0066] 所述处理器102可以包括CPU 1021和GPU 1022或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理单元,并且可以控制所述电子设备10中的其它组件以执行期望的功能。

[0067] 所述存储装置104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1041和/或非易失性存储器1042。所述易失性存储器1041例如可以包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器1042例如可以包括只读存储器(Read-Only Memory, 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102可以运行所述程序指令,以实现各种期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储各种应用程序和各种数据,例如所述应用程序使用和/或产生的各种数据等。

[0068] 所述输入装置106可以是用户用来输入指令的装置,并且可以包括键盘、鼠标、听筒和触摸屏等中的一个或多个。

[0069] 所述输出装置108可以向外部(例如用户)输出各种信息(例如图像或声音),并且可以包括显示器、扬声器等中的一个或多个。

[0070] 所述图像传感器110可以拍摄用户期望的图像(例如照片、视频等),并且将所拍摄的图像存储在所述存储装置104中以供其它组件使用。

[0071] 示例性地,该电子设备10也可以称为智能终端等,可以被实现为诸如智能手机、平板电脑、门禁系统的图像采集端等。

[0072] 本发明实施例所示的方法可以由智能终端执行,该智能终端具有声音输出装置、声音接收装置、图像采集装置等。例如,声音输出装置可以为扬声器,声音接收装置可以为听筒,图像采集装置可以为前置摄像头等等。本发明后续实施例以手机为例进行阐述。由于

现有的手机平台硬件的局限性,现有的面向手机平台的活体检测主要使用与用户交互的技术防范假体攻击。但是目前已经存在较完善的3D人脸模型,以此作为假体攻击有突破目前活体检测防范的可能。

[0073] 为了解决现有面向手机平台的活体检测技术的防备不完善性,本发明实施例提供了一种基于声波的活体检测技术,通过区分对象的材质判断目标对象是否为活体。也就是说本发明提供了一种用声波区分目标对象材质的活体检测方案。此方案通过手机平台的扬声器发出不同频率的声音,并使用听筒接收反射回的声音。因为人脸和其他假体材质在物理结构有明显不同,固定其他条件后,收回的声音的强度衰减存在一些差异。以此为原理,通过计算听筒接收信号的衰减,有效区分活体和假体。本发明提供的技术方案可有效防范假体攻击。

[0074] 图2是本发明实施例的活体检测的方法的一个示意性流程图,图2所示的方法包括:

[0075] S101,确定待检测对象的脸部。

[0076] 可选地,待检测对象的脸部可以为待检测人脸。可理解,待检测对象的脸部也可以为其他对象的脸部,例如特定动物的脸部等等,本发明对此不限定。举例来说,在珍稀动物(例如熊猫)搜救过程中,待检测对象的脸部可以是该珍稀动物的脸部等。但本发明后续实施例主要以待检测人脸为例进行阐述。

[0077] 可选地,如图3所示,S101可以包括:

[0078] S1011,通过智能终端的图像采集装置采集视频流。

[0079] S1012,对所述视频流进行人脸检测,以获得检测到的人脸图像。

[0080] S1013,判断所述检测到的人脸图像是否有效。

[0081] S1014,将判断有效的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为所述待检测人脸对象的脸部。

[0082] 在S1012的人脸检测可以采用已有的人脸检测算法来实现。举例来说,可以预先搜集大量人脸图像(如 $N=10000$),人工在每张人脸图像中标注出代表人脸位置的矩形窗口。使用机器学习算法进行训练,从而得到人脸检测算法。其中机器学习算法可以为深度学习算法,或者为基于局部特征的回归算法等,本发明对此不限定。

[0083] S1013可以包括:若确定该检测到的人脸图像包括一张人脸,且该检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与智能终端之间的距离满足预设的要求,则可以确定该检测到的人脸图像有效。也就是说,首先保证检测到的人脸图像中当且仅当存在一张人脸,并限定该检测到的人脸图像中的人脸的大小不得过大也不得过小来确保检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与智能终端处于相对固定的距离。

[0084] 其中,作为一种实现方式,可以计算检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与智能终端之间的距离。例如,可以通过智能终端的图像采集装置(如前置摄像头)获取检测到的人脸图像,测量该检测到的人脸图像中的人脸的瞳距,并根据该瞳距以及智能终端的图像采集装置的机器参数计算该距离。假设计算得到的距离为 d ,预设的要求是距离区间 $[d_1, d_2]$,如果满足 $d_1 \leq d \leq d_2$,则表明检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与智能终端之间的距离满足预设的要求。

[0085] 其中,作为另一种实现方式,可以判断智能终端的图像采集装置所获取的检测到

的人脸图像中的人脸是否位于智能终端显示屏的特定范围之内,从而确定检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与智能终端之间的距离是否满足预设的要求。例如,可以在智能终端的显示屏上呈现一个预定大小的提示框,以使得检测到的人脸图像中的人脸与该提示框对齐。如果检测到的人脸图像中的人脸位于该提示框之内,则表明该检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与智能终端之间的距离满足预设的要求。

[0086] 可见,若在S1013中确定检测到的人脸有效,则可以在S1014中将该检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为待检测对象的脸部。

[0087] S102,向所述待检测对象的脸部发送第一声波。

[0088] 具体地,可以通过智能终端的声音输出装置向所述待检测对象的脸部发送第一声波。例如,若智能终端为手机,则可以通过手机平台的扬声器发出。

[0089] 可选地,该第一声波可以具有一个频率。

[0090] 可选地,该第一声波可以包括多个第一子声波,且不同的第一子声波具有不同的频率。也就是说,第一声波可以是多个不同频率的声音复合而成的。可选地,该第一声波可以周期性地发送,且不同的周期之间具有固定的时间间隔。例如,发送周期可以为0.5秒(s),固定的时间间隔可以为1s。可以将第*i*次发送第一声波的时长表示为 $[t_i, t_i+0.5]$,并且 $t_{(i+1)} = t_i+1.5$ 。这样,能够防止环境中的反射声波的干扰,从而能够增加结果的可靠性。

[0091] 本发明实施例中,第一声波可以称为智能终端的声音输出装置(如手机的扬声器)发出的指定声音,该指定声音可以是由设定的多种不同频率的声音多路复用合成的一个信号。并且该指定声音的资源可由处理音频的软件生成。为了防止声波直接传播或经背景物体反射的声波干扰结果,发声方式为有规律地间歇发声,例如每间隔1秒发声0.5秒,持续一段时间。这样多次检验可增加结果的可靠性。

[0092] S103,接收所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波。

[0093] 具体地,可以通过智能终端的声音接收装置接收声波集;并对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波。其中,可以将所述声波集中处于预设时间段的声波,确定为所述第二声波。其中,声音接收装置可例如为听筒。

[0094] 例如,可以开启智能终端的声音接收装置,并全程录下所能接收到的声音,即声波集。这里的过滤是为了尽量只保留经目标对象(即待检测对象的脸部)反射后得到的声波。具体过滤方法为保留 $[t_i+(2d/c)-e, t_i+(2d/c)+e]$ 时间段的声波,即将声波集中处于时间段 $[t_i+(2d/c)-e, t_i+(2d/c)+e]$ 的声波确定为第二声波。其中 t_i 为第一声波第*i*次发声的起始时刻, d 为待检测对象的脸部到智能终端的距离, c 为声音在空气中传播的速度, e 为一个很小的值,表示误差范围。例如, $c=340\text{m/s}$, $e=10^{-6}$ 。其中 d 可以是根据人脸图像中的人脸的瞳距和智能终端的图像采集装置的机器参数计算得到的,具体计算方法可以参见前述S1013部分的描述,为避免重复,这里不再赘述。

[0095] S104,根据所述第一声波和所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体。

[0096] 具体地,如果第一声波的强度与第二声波的强度之差满足预设的阈值,则确定该待检测对象为活体。其中,第一声波的强度与第二声波的强度之差可以称为强度的衰减值。

[0097] S104可以包括:根据第二声波与第一声波之间的强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。若该强度的差值满足预设的阈值,则确定该待检测对象为活体。

[0098] 可选地,可以通过以下公式计算强度:

[0099] $L_{db} = 20 \times \log(A1/A0)$, 公式1

[0100] 其中,A1表示声波的最大振幅。A0为一个基准值,可以为一个常数。可理解,强度的衰减值可以为分贝的降低量。

[0101] 其中,预设的阈值可以是针对多个(或大量的)活体进行试验后得到的,或者,可以通过数值模拟的方式经过计算得到的,本发明对此不限定。

[0102] 如果第一声波包括具有不同频率的多个第一子声波,那么,可理解,与其对应的第二声波也会包括具有对应的不同频率的多个第二子声波。此时首先对接收到的第二声波进行分解。即,将第二声波拆分为多个第二子声波,其中,每个第二子声波具有对应的不同频率,然后再针对每个第二子声波分别计算强度。

[0103] 即,S104可以包括:将所述第二声波分解为所述多个第二子声波,其中,每个第二子声波具有对应的不同频率;以及根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体。

[0104] 具体地,所述根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体,包括:计算每个频率的第二子声波的强度;根据所述每个频率的第二子声波的强度以及对应频率的第一子声波的强度,计算所述第一声波和所述第二声波的强度差值;并根据所述强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。

[0105] 其中,假设第一声波由m个不同频率的第一子声波合成,则对应地,第二声波可以被分解为m个对应的不同频率的第二子声波,可以利用公式1: $L_{db} = 20 \times \log(A1/A0)$ 计算每个频率的第二子声波的强度 L_{db1}, \dots, L_{dbm} 。根据所述每个频率的第二子声波的强度以及对应频率的第一子声波的强度,计算所述第一声波和所述第二声波的强度差值 $\Delta L_{db1}, \dots, \Delta L_{dbm}$ 。根据所述强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。例如,可以将获得的每个强度差值与对应的阈值进行比较,获得每个强度差值与对应的阈值的关系,并根据预设的条件(例如,一定比例的强度差值满足所述阈值),判断所述待检测对象是否为活体。

[0106] 本发明实施例的物理原理为:声波经过不同的材质反射后的强度衰减不同。也就是说,同一频率的声音,经活体和假体反射后返回的声音的强度衰减不一样。

[0107] 为了保证结果的可靠性,本发明实施例可使用不同频率的声音多次测试,即可以重复执行S102至S104,其中,第一声波具有某一频率且每次的频率不同。或者,本发明实施例可以将多个不同频率的声波进行复合再进行检测,即如上述S102中所述,第一声波包括具有不同频率的多个第一子声波。这样能够减少发送接收的时间等,从而提高效率。

[0108] 本发明实施例基于活体脸部与其他假体材质在物理结构上的不同,通过计算发出的声波与反射后得到的声波之间的强度衰减,进而确定待检测对象是否为活体,这样能够防止攻击者使用非活体的攻击。另外,所发出的声波可以为多个频率的声音的复合,这样将多个频率的声波一起发出,能够在保证结果可靠性的同时,提高检测的效率。

[0109] 另外,基于以上关于该活体检测的方法的描述可知,该方法基于发送的第一声波和反射的第二声波进行活体检测,其他的背景音对该方法的影响较大,因此执行该方法时应处于一个较安静的环境,优选地,用户可以处于安静的且较空旷的场景,这样能够避免背

景声音和其他障碍物的反射声音的影响。与此同时,本方法可以使用间隙发声的方法,并对接收到的声波进行了过滤,从而可排除背景物体对声波的反射产生的干扰。

[0110] 图4是本发明实施例的活体检测的装置的一个示意性框图。图4所示的装置40包括:确定模块401、发送模块402、接收模块403和判断模块404。

[0111] 确定模块401,用于确定待检测对象的脸部;

[0112] 发送模块402,用于向确定模块401确定的所述待检测对象的脸部发送第一声波;

[0113] 接收模块403,用于接收发送模块402发送的所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的第二声波;

[0114] 判断模块404,用于根据发送模块402发送的所述第一声波和接收模块403接收的所述第二声波,判断所述待检测对象是否为活体。

[0115] 示例性地,所述发送模块402,具体用于:通过智能终端的声音输出装置向所述待检测对象的脸部发送所述第一声波。本发明实施例中,发送模块402也可以称为发射模块或者声波发射模块。

[0116] 示例性地,所述接收模块403,可以包括:声波集接收单元,用于通过智能终端的声音接收装置接收声波集;以及第二声波获取单元,用于对所述声波集进行过滤,得到所述第一声波经过所述待检测对象的脸部反射后得到的所述第二声波。本发明实施例中,接收模块403也可以称为声波接收模块。

[0117] 其中,所述第二声波获取单元包括第二声波确定子单元,用于将所述声波集中处于预设时间段的声波,确定为所述第二声波。

[0118] 示例性地,判断模块404也可以称为活体判断模块,可以用于:根据第二声波与第一声波之间的强度的衰减值,判断所述待检测对象是否为活体。若该强度的衰减值满足预设的阈值,则确定该待检测对象为活体。

[0119] 示例性地,如图5所示,确定模块401可以包括视频采集模块4011、人脸检测模块4012、人脸质量分析模块4013和待检测对象脸部确定模块4014。

[0120] 视频采集模块4011,用于通过智能终端的图像采集装置采集视频流;人脸检测模块4012,用于对所述视频流进行人脸检测,以获得检测到的人脸图像;人脸质量分析模块4013,用于判断所述检测到的人脸图像是否有效;待检测对象脸部确定模块4014,用于将判断有效的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为所述待检测对象的脸部。

[0121] 其中,视频采集模块4011将采集的视频流发送到人脸检测模块4012。人脸检测模块4012也可以称为人脸属性分析模块,将检测到的人脸图像发送到人脸质量分析模块4013。人脸质量分析模块4013也可以称为人脸质量检测模块,人脸质量分析模块4013可以包括有效人脸图像确定单元,用于:若确定所述检测到的人脸图像包括一张人脸,且所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离满足预设的要求,则确定所述检测到的人脸图像有效。待检测对象脸部确定模块4014可以具体用于:如果检测到的人脸图像被确定为有效,则将该检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸确定为待检测对象的脸部。

[0122] 示例性地,如图6所示,还可以包括计算模块4015,用于:在判断所述检测到的人脸图像是否有效之前,计算所述检测到的人脸图像中的人脸所对应的空间位置中的人脸与所述智能终端之间的距离。

[0123] 示例性地,计算模块4015可以根据所述检测到的人脸图像中的人脸的瞳距以及所述智能终端的图像采集装置的机器参数计算所述距离。

[0124] 示例性地,所述第一声波包括具有不同频率的多个第一子声波,以及所述第二声波包括具有对应的不同频率的多个第二子声波。

[0125] 示例性地,判断模块404可以包括:声波分解单元,用于将所述第二声波分解为所述多个第二子声波,其中,每个第二子声波具有对应的不同频率;以及活体判断单元,用于根据所述多个第一子声波和所述多个第二子声波,判断所述待检测对象是否为活体。

[0126] 具体地,活体判断单元包括:强度计算子单元,用于计算每个频率的第二子声波的强度;强度差值计算子单元,用于根据所述每个频率的第二子声波的强度以及对应频率的第一子声波的强度,计算所述第一声波和所述第二声波的强度差值;以及活体判断子单元,用于根据所述强度差值,判断所述待检测对象是否为活体。

[0127] 示例性地,装置40可以为带有图像采集装置的智能终端。例如,可以为带有前置摄像头的手机。

[0128] 图4-图6所示的装置40能够用于实现前述图2-图3所示的活体检测的方法。

[0129] 另外,本发明实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括装置40。

[0130] 可选地,该装置40可以包括处理器和存储器,其中,存储器用于存储指令代码,处理器执行该指令代码时,可以实现前述图2或图3所示的活体检测的方法。

[0131] 本发明的实例提供了一种用声波区分目标对象材质的活体检测方案。此方案通过智能终端的声音输出装置,例如手机平台的扬声器,发出不同频率的声音,并使用智能终端的声音接收装置,例如听筒,接收反射回的声音。因为活体脸部和其他假体材质在物理结构有明显不同,固定其他条件后,反射回的声音的强度衰减存在一些差异。以此为原理,通过计算接收信号的衰减,有效区分活体和假体。

[0132] 尽管这里已经参考附图描述了示例实施例,应理解上述示例实施例仅仅是示例性的,并且不意图将本发明的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改,而不偏离本发明的范围和精神。所有这些改变和修改意在包括在所附权利要求所要求的本发明的范围之内。

[0133] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0134] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个设备,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0135] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0136] 类似地,应当理解,为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在

对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该本发明的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如相应的权利要求书所反映的那样,其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0137] 本领域的技术人员可以理解,除了特征之间相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0138] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0139] 本发明的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本发明实施例的物品分析设备中的一些模块的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0140] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0141] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式或对具体实施方式的说明,本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

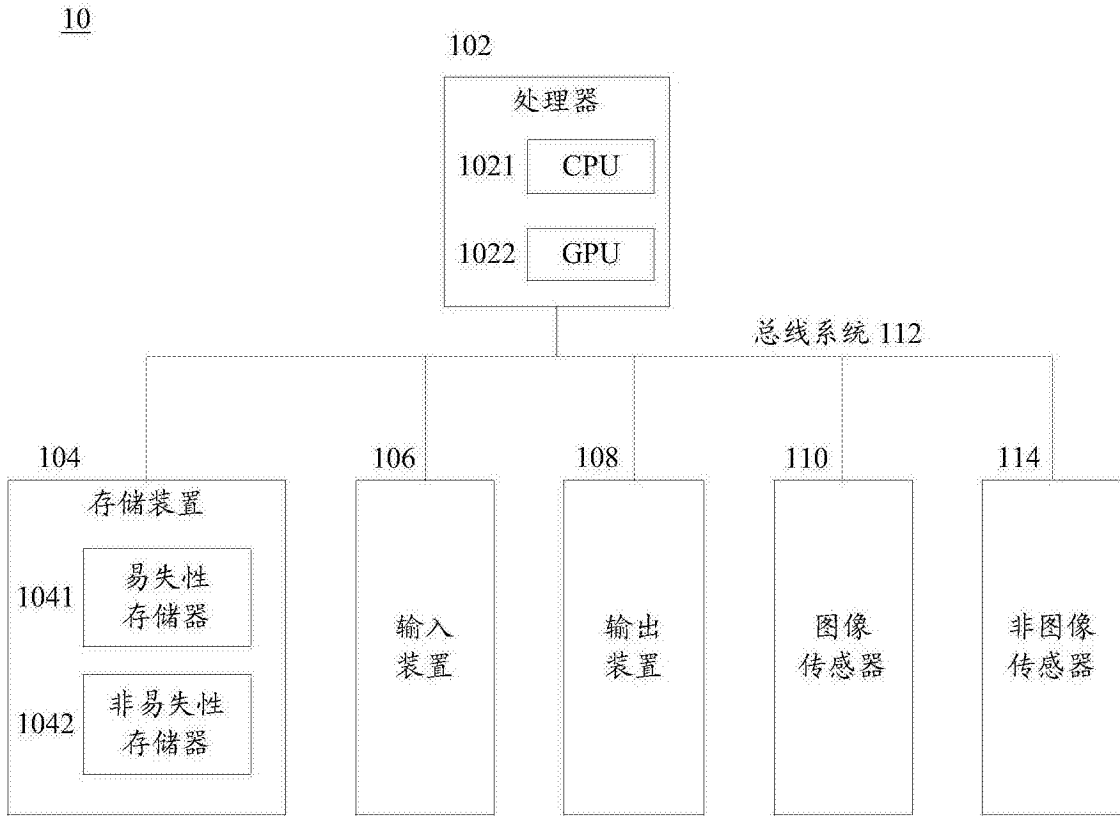


图1

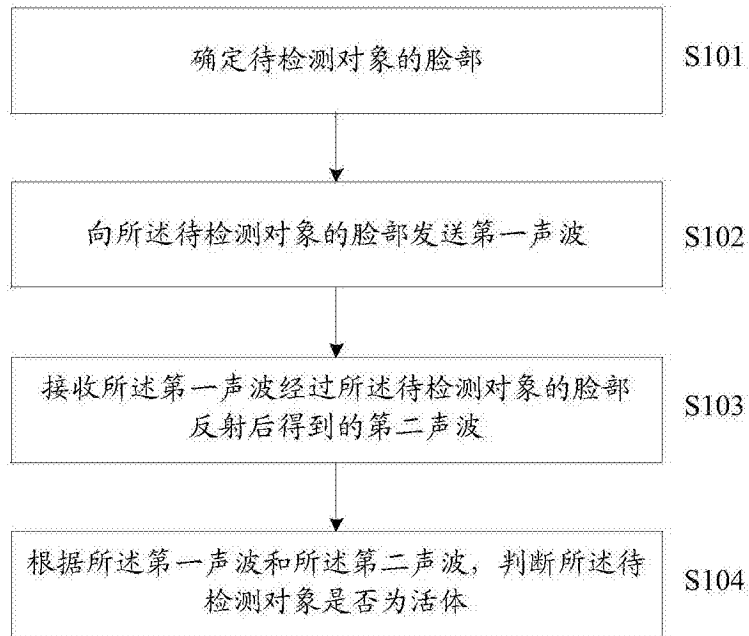


图2

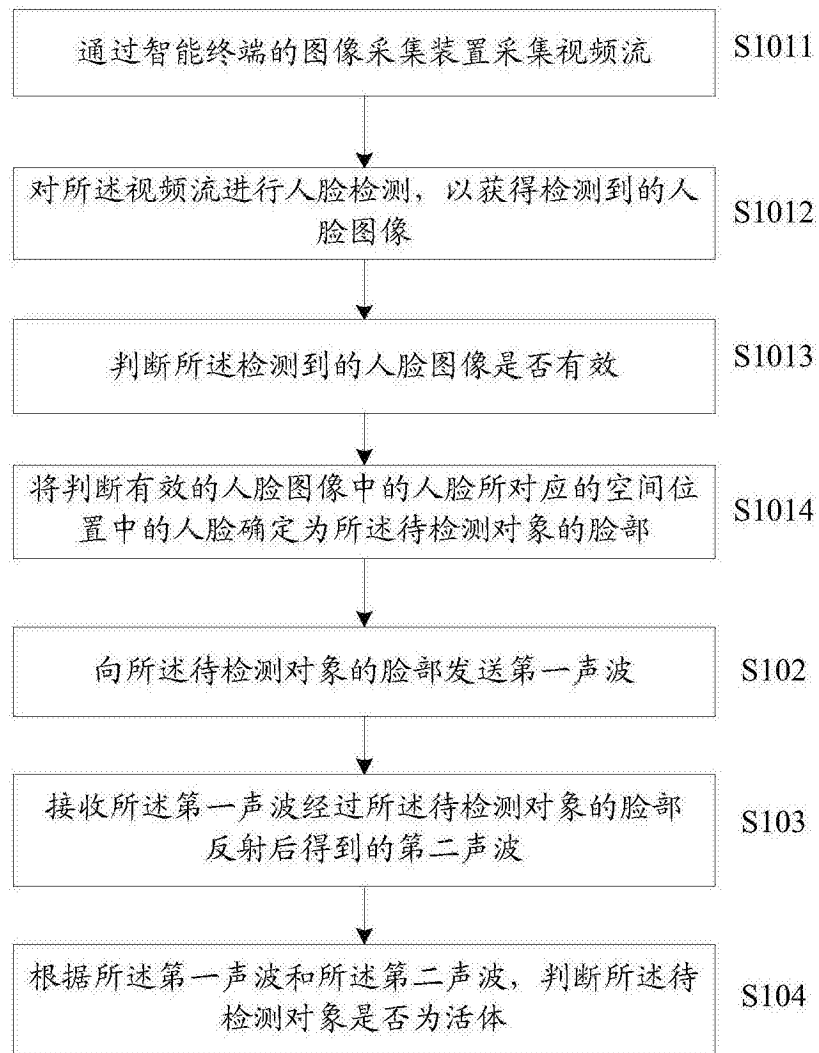


图3

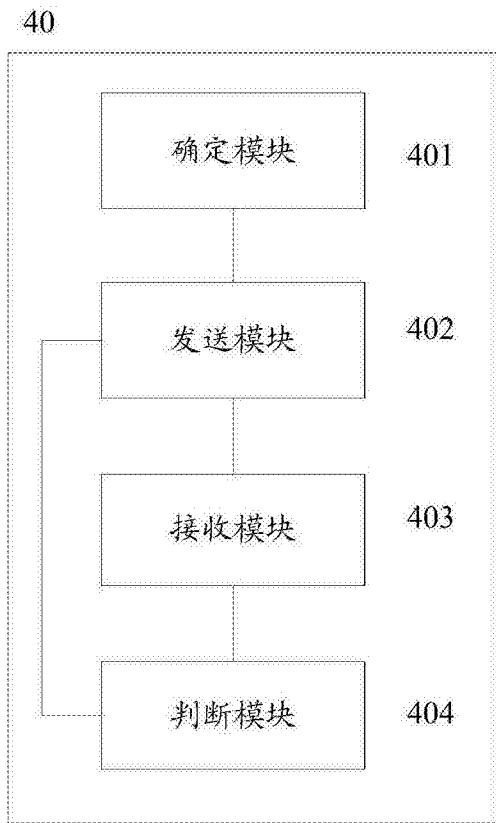


图4

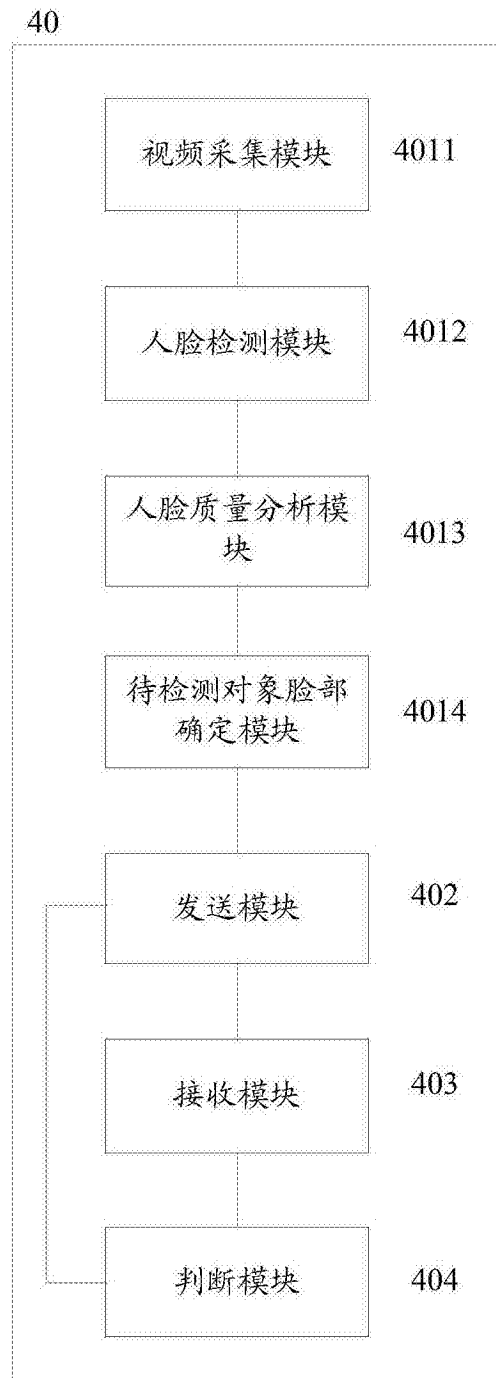


图5

40

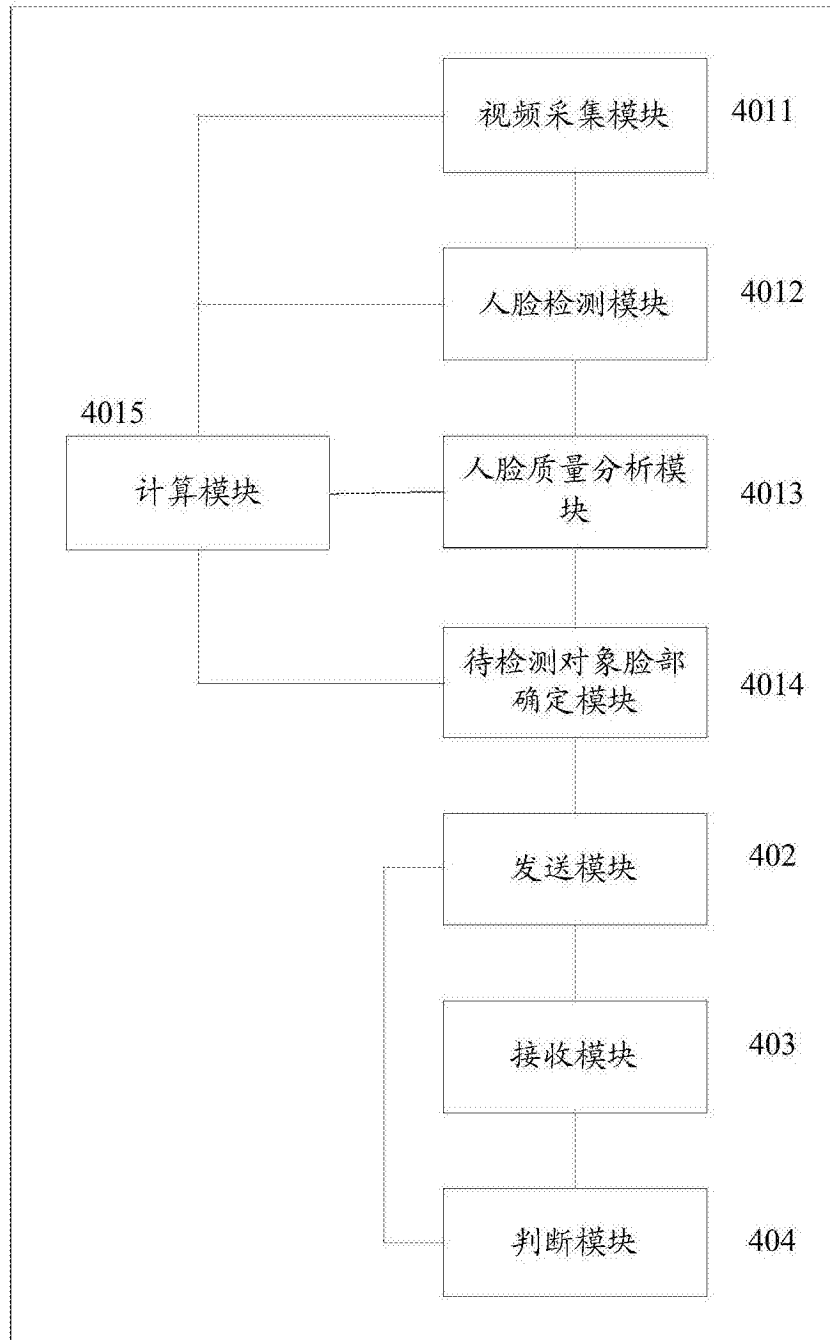


图6