



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113100734 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 25

(21) 申请号 202110405171.2

A61B 5/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.15

A61B 5/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 孙晓彤

申请公布号 CN 113100734 A

(43) 申请公布日 2021.07.13

(73) 专利权人 深圳前海微众银行股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作
区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市
前海商务秘书有限公司)

(72) 发明人 谭圣琦 吴泽衡 徐倩

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

专利代理师 郭春芳

(51) Int. Cl.

A61B 5/024 (2006.01)

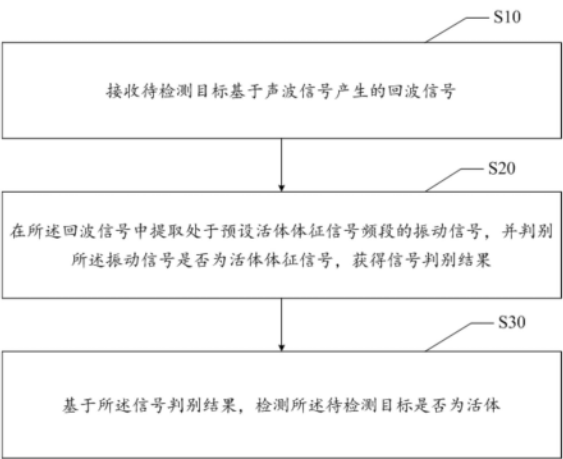
权利要求书4页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

活体检测方法、设备、介质及计算机程序产
品

(57) 摘要

本申请公开了一种活体检测方法、设备、介
质及计算机程序产品,所述活体检测方法包括:
接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;
在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号
频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活
体体征信号,获得信号判别结果;基于所述信号
判别结果,检测所述待检测目标是否为活体。本
申请解决了进行人脸识别时活体检测准确度的
技术问题。



1. 一种活体检测方法,其特征在于,应用于人脸识别设备,所述活体检测方法包括:
接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;

在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果,其中,所述预设活体体征信号频段为预先设置好的人脸皮肤随活体体征振动而产生的信号存在的信号频段,所述振动信号包括呼吸及心跳回波频域信号,所述呼吸及心跳回波频域信号为疑似与呼吸体征以及心跳体征相关联的频段信号;

基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体,以进行人脸识别;

其中,所述待检测目标包括活体人脸,所述接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号的步骤包括:

接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号,其中,所述活体人脸的脸部皮肤随所述活体人脸对应的活体的心跳以及呼吸发生振动;

其中,所述判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤包括:

通过将所述呼吸及心跳回波频域信号对应的第一回波频域特征表示输入预设声波分类模型,将所述第一回波频域特征表示映射为第一信号概率值;

将所述第一信号概率值映射为第一声波分类标签值,并作为信号分类结果;

基于所述信号分类结果,判别所述呼吸及心跳回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

2. 如权利要求1所述活体检测方法,其特征在于,所述在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括:

对所述回波信号进行傅里叶变换,获得所述回波信号对应的回波频域数据;

通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号。

3. 如权利要求2所述活体检测方法,其特征在于,所述预设活体体征信号频段包括第一预设频段,所述通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括:

通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于呼吸体征和心跳体征共同关联的第一预设频段的信号数据,获得所述呼吸及心跳回波频域信号。

4. 如权利要求1所述活体检测方法,其特征在于,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤之后,所述活体检测方法还包括:

获取所述待检测目标的人脸视频数据,并基于所述人脸视频数据,对所述待检测目标进行活体检测,获得视频活体检测结果;

基于所述视频活体检测结果和所述信号判别结果,判断所述待检测目标是否为活体,获得目标活体检测结果。

5. 一种活体检测方法,其特征在于,应用于人脸识别设备,所述活体检测方法包括:

接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;

在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果,其中,所述预设活体体征信号频段为预先设置好

的人脸皮肤随活体体征振动而产生的信号存在的信号频段,所述振动信号包括呼吸回波频域信号和心跳回波频域信号,所述呼吸回波频域信号为疑似与呼吸体征相关联的频段信号,所述心跳回波频域信号为疑似与心跳体征相关联的频段信号;

基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体,以进行人脸识别;

其中,所述待检测目标包括活体人脸,所述接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号的步骤包括:

接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号,其中,所述活体人脸的脸部皮肤随所述活体人脸对应的活体的心跳以及呼吸发生振动;

其中,所述判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤包括:

通过将所述呼吸回波频域信号对应的第二回波频域特征表示输入预设第一声波分类模型,将所述第二回波频域特征表示映射为第二信号概率值;

将所述第二信号概率值映射为第二声波分类标签值,并作为第一信号分类结果;

通过将所述心跳回波频域信号对应的第三回波频域特征表示输入预设第二声波分类模型,将所述第三回波频域特征表示映射为第三信号概率值;

将所述第三信号概率值映射为第三声波分类标签值,并作为第二信号分类结果;

基于所述第一信号分类结果和所述第二信号分类结果,判别所述振动信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

6.如权利要求5所述活体检测方法,其特征在于,所述在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括:

对所述回波信号进行傅里叶变换,获得所述回波信号对应的回波频域数据;

通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号。

7.如权利要求6所述活体检测方法,其特征在于,所述预设活体体征信号频段包括第二预设频段和第三预设频段,

所述通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括:

通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述呼吸体征相关联的第二预设频段的信号数据,获得所述呼吸回波频域信号;

通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述心跳体征相关联的第三预设频段的信号数据,获得所述心跳回波频域信号。

8.如权利要求5所述活体检测方法,其特征在于,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤之后,所述活体检测方法还包括:

获取所述待检测目标的人脸视频数据,并基于所述人脸视频数据,对所述待检测目标进行活体检测,获得视频活体检测结果;

基于所述视频活体检测结果和所述信号判别结果,判断所述待检测目标是否为活体,获得目标活体检测结果。

9.一种活体检测方法,其特征在于,应用于人脸识别设备,所述活体检测方法包括:

接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;

在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果,其中,所述预设活体体征信号频段为预先设置好的人脸皮肤随活体体征振动而产生的信号存在的信号频段,所述振动信号至少包括呼吸回波频域信号和心跳回波频域信号中的一种,所述呼吸回波频域信号为疑似与呼吸体征相关联的频段信号,所述心跳回波频域信号为疑似与心跳体征相关联的频段信号;

基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体,以进行人脸识别;

其中,所述待检测目标包括活体人脸,所述接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号的步骤包括:

接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号,其中,所述活体人脸的脸部皮肤随所述活体人脸对应的活体的心跳以及呼吸发生振动;

其中,所述判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤包括:

通过将所述呼吸回波频域信号对应的第二回波频域特征表示输入预设第一声波分类模型,将所述第二回波频域特征表示映射为第二信号概率值;将所述第二信号概率值映射为第二声波分类标签值,并作为第一信号分类结果;基于所述第一信号分类结果,判别所述呼吸回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果;或者

通过将所述心跳回波频域信号对应的第三回波频域特征表示输入预设第二声波分类模型,将所述第三回波频域特征表示映射为第三信号概率值;将所述第三信号概率值映射为第三声波分类标签值,并作为第二信号分类结果;基于所述第二信号分类结果,判别所述振动信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

10.如权利要求9所述活体检测方法,其特征在于,所述在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括:

对所述回波信号进行傅里叶变换,获得所述回波信号对应的回波频域数据;

通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号。

11.如权利要求10所述活体检测方法,其特征在于,所述预设活体体征信号频段包括第二预设频段和第三预设频段,

所述通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括:

通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述呼吸体征相关联的第二预设频段的信号数据,获得所述呼吸回波频域信号;

或者通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述心跳体征相关联的第三预设频段的信号数据,获得所述心跳回波频域信号。

12.如权利要求9所述活体检测方法,其特征在于,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤之后,所述活体检测方法还包括:

获取所述待检测目标的人脸视频数据,并基于所述人脸视频数据,对所述待检测目标进行活体检测,获得视频活体检测结果;

基于所述视频活体检测结果和所述信号判别结果,判断所述待检测目标是否为活体,获得目标活体检测结果。

13. 一种活体检测设备, 其特征在于, 所述活体检测设备包括: 存储器、处理器以及存储在存储器上的用于实现所述活体检测方法的程序,

所述存储器用于存储实现活体检测方法的程序;

所述处理器用于执行实现所述活体检测方法的程序, 以实现如权利要求1至12中任一项所述活体检测方法的步骤。

14. 一种介质, 所述介质为可读存储介质, 其特征在于, 所述可读存储介质上存储有实现活体检测方法的程序, 所述实现活体检测方法的程序被处理器执行以实现如权利要求1至12中任一项所述活体检测方法的步骤。

15. 一种计算机程序产品, 包括计算机程序, 其特征在于, 所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至12中任一项所述活体检测方法的步骤。

活体检测方法、设备、介质及计算机程序产品

技术领域

[0001] 本申请涉及金融科技(Fintech)的人脸识别技术领域,尤其涉及一种活体检测方法、设备、介质及计算机程序产品。

背景技术

[0002] 随着金融科技,尤其是互联网科技金融的不断发展,越来越多的技术(如分布式、人工智能等)应用在金融领域,但金融业也对技术提出了更高的要求,如对金融业对应待办事项的分发也有更高的要求。

[0003] 随着计算机软件和人工智能、大数据云服务应用的不断发展,人脸识别技术的应用也越来越广泛。由于人脸数据比较容易获取,通过利用他人的人脸照片、人脸视频等手段攻击人脸识别系统的情况正变得越来越常见,进而如何识别照片或者视频中的人脸是用户本人,也即验证用户是否为真实活体本人操作,在人脸识别系统中显得越来越重要,对比文件(CN110688957A)公开了在进行人脸识别时,基于声波信号进行活体检测的方法,也即,基于不同材质的反射物对声波信号的反射率不同的原理,识别声波信号的回波是否由皮肤反射,进而识别反射声波信号的目标是否为活体,但是,恶意攻击者只要伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号即可攻破人脸识别系统,所以,该方法活体检测准确度较低。

发明内容

[0004] 本申请的主要目的在于提供一种活体检测方法、设备、介质及计算机程序产品,旨在解决现有技术中人脸识别时活体检测准确性低的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本申请提供一种活体检测方法,所述活体检测方法应用于活体检测设备,所述活体检测方法包括:

[0006] 接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;

[0007] 在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果;

[0008] 基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体。

[0009] 本申请还提供一种活体检测装置,所述活体检测装置为虚拟装置,且所述活体检测装置应用于活体检测设备,所述活体检测装置包括:

[0010] 接收模块,用于接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;

[0011] 判别模块,用于在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果;

[0012] 活体检测模块,用于基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体。

[0013] 本申请还提供一种活体检测设备,所述活体检测设备为实体设备,所述活体检测设备包括:存储器、处理器以及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的所述活体检测方法的程序,所述活体检测方法的程序被处理器执行时可实现如上述的活体检测方法的步骤。

[0014] 本申请还提供一种介质,所述介质为可读存储介质,所述可读存储介质上存储有实现活体检测方法的程序,所述活体检测方法的程序被处理器执行时实现如上述的活体检测方法的步骤。

[0015] 本申请还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述的活体检测方法的步骤。

[0016] 本申请提供了一种活体检测方法、设备、介质及计算机程序产品,相比于现有技术采用的基于人脸图像序列或者人脸视频的人脸特征进行活体检测的技术手段,本申请首先接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果,其中,所述活体体征信号包括心跳产生的波信号和呼吸产生的波信号等,进而基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体,进而实现了通过判断所述回波信号中处于预设活体体征信号频段的振动信号是否为活体体征产生的信号,对所述待检测目标进行活体检测,也即,实现了基于活体体征产生的微小的振动信号进行活体检测的目的,进而即使恶意攻击者伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号,也无法攻破人脸识别系统,所以,克服了恶意攻击者通过伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号,即可攻破人脸识别系统的技术缺陷,所以,提升了活体检测的准确性。

附图说明

[0017] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0018] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本申请活体检测方法第一实施例的流程示意图;

[0020] 图2为本申请活体检测方法中拍摄人脸视频时,向活体人脸发射声波信号,并接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号的示意图;

[0021] 图3为本申请活体检测方法第二实施例的流程示意图;

[0022] 图4为本申请活体检测方法第三实施例的流程示意图;

[0023] 图5为本申请活体检测方法第四实施例的流程示意图;

[0024] 图6为本申请实施例中活体检测方法涉及的硬件运行环境的设备结构示意图。

[0025] 本申请目的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0026] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0027] 本申请实施例提供一种活体检测方法,在本申请活体检测方法的第一实施例中,参照图1,所述活体检测方法包括:

[0028] 步骤S10,接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;

[0029] 在本实施例中,需要说明的是,所述待检测目标为需要进行人脸识别的目标,而在进行人脸识别时,通常需要录制人脸视频,而此时可向待检测目标发射声波信号,其中,优

选地,所述声波信号为人类听觉范围之外的高频信号,例如6-25kHz左右的高声波频信号等。

[0030] 接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号,具体地,通过前端设备的扬声器向待检测目标发射声波信号,其中,所述前端设备为进行人脸识别的设备,例如手机、手环和手表等,进而通过所述前端设备的麦克风接收所述待检测目标对所述声波信号的反射波,获得回波信号,其中,若待检测目标为真实活体,则回波信号由待检测目标的皮肤反射声波信号得到,而由于真实活体的活体体征将导致皮肤发生振动,进而回波信号将会携带活体体征信号,其中,所述活体体征包括心跳和呼吸等,若待检测目标不为真实活体,则回波信号中将不会携带活体体征信号。

[0031] 其中,所述待检测目标包括活体人脸,

[0032] 所述接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号的步骤包括:

[0033] 步骤S11,接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号,其中,所述活体人脸的脸部皮肤随所述活体人脸对应的活体的心跳以及呼吸发生振动;

[0034] 在本实施例中,需要说明的是,所述待检测目标包括录制用于进行人脸识别的人脸视频时的活体人脸,进而可通过前端设备的扬声器向所述活体人脸发射声波信号。

[0035] 接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号,其中,所述活体人脸的脸部皮肤随所述活体人脸对应的活体的心跳以及呼吸发生振动,具体地,通过前端设备的麦克风接收所述人脸的脸部皮肤对所述声波信号的反射波,获得回波信号,其中,所述活体人脸的脸部皮肤随所述活体人脸对应的活体的心跳以及呼吸发生振动,所以,所述回波信号中将携带活体的心跳以及呼吸对应的心跳以及呼吸信号,如图2所示为拍摄人脸视频时,向活体人脸发射声波信号,并接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号的示意图。

[0036] 步骤S20,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果。

[0037] 在本实施例中,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果,具体地,将所述回波信号由时域转换至频域,获得回波频域数据,进而对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,其中,所述预设活体体征信号频段为预先设置好的活体体征产生的信号可能存在的信号频段,进而判别所述振动信号是否为活体体征信号,若是,则所述信号判别结果为判定所述振动信号为活体体征信号,若否,所述信号判别结果为判定所述振动信号为非活体体征信号。

[0038] 其中,所述振动信号至少包括呼吸回波频域信号和心跳回波频域信号中的一种,

[0039] 所述判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤包括:

[0040] 那种A10,基于预设第一声波分类模型,对所述呼吸回波频域信号进行分类,获得第一信号分类结果;基于所述第一信号分类结果,判别所述呼吸回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果;

[0041] 在本实施例中,需要说明的是,所述呼吸回波频域信号为疑似与呼吸体征相关联的频段信号,且所述呼吸回波频域信号的频率处于第二预设频段,其中,所述第二预设频段为呼吸体征产生的频域声波信号所处的特定频率范围,所述预设第一声波分类模型为用于

对呼吸回波频域信号进行分类的机器学习模型。

[0042] 基于预设第一声波分类模型,对所述呼吸回波频域信号进行分类,获得第一信号分类结果;基于所述第一信号分类结果,判别所述呼吸回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果,具体地,通过将所述呼吸回波频域信号对应的第二回波频域特征表示输入预设第一声波分类模型,将所述第二回波频域特征表示映射为第二信号概率值,其中,所述第二回波频域特征表示为表示所述呼吸回波频域信号的编码矩阵,所述第二信号概率值为所述呼吸回波频域信号属于所述活体体征信号的概率值,进而将所述第二信号概率值映射为第二声波分类标签值,其中,所述第二声波分类标签值为呼吸回波频域信号的类别的标识值,进而将所述第二声波分类标签值作为第一信号分类结果,进而将第二声波分类标签值与预设声波分类标签值进行比对,若所述第二声波分类标签值与预设声波分类标签值一致,则判定所述呼吸回波频域信号为活体体征信号,若所述第二声波分类标签值与预设声波分类标签值不一致,则判定所述呼吸回波频域信号不为活体体征信号进而,进而可实现通过判别处于与呼吸体征对应的第二预设频段的呼吸回波频域信号是否为活体体征信号,进行活体检测的目的。

[0043] 步骤B10,基于预设第二声波分类模型,对所述心跳回波频域信号进行分类,获得第二信号分类结果;基于所述第二信号分类结果,判别所述振动信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

[0044] 在本实施例中,需要说明的是,所述心跳回波频域信号为疑似与心跳体征相关联的频段信号,且所述心跳回波频域信号的频率处于第三预设频段,其中,所述第三预设频段为心跳体征产生的频域声波信号所处的特定频率范围,所述预设第二声波分类模型为用于对心跳回波频域信号进行分类的机器学习模型。

[0045] 基于预设第二声波分类模型,对所述心跳回波频域信号进行分类,获得第二信号分类结果;基于所述第二信号分类结果,判别所述振动信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果,具体地,通过将所述心跳回波频域信号对应的第三回波频域特征表示输入预设第二声波分类模型,将所述第三回波频域特征表示映射为第三信号概率值,其中,所述第三回波频域特征表示为表示所述心跳回波频域信号的编码矩阵,所述第三信号概率值为所述心跳回波频域信号属于所述活体体征信号的概率值,进而将所述第三信号概率值映射为第三声波分类标签值,其中,所述第三声波分类标签值为心跳回波频域信号的类别的标识值,进而将所述第三声波分类标签值作为第二信号分类结果,进而将第三声波分类标签值与预设声波分类标签值进行比对,若所述第三声波分类标签值与预设声波分类标签值一致,则判定所述心跳回波频域信号为活体体征信号,若所述第三声波分类标签值与预设声波分类标签值不一致,则判定所述心跳回波频域信号不为活体体征信号,进而可实现通过判别处于与活体心跳对应的第三预设频段的心跳回波频域信号是否为活体体征信号,进行活体检测的目的。

[0046] 步骤S30,基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体。

[0047] 在本实施例中,基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体,具体地,若所述信号判别结果为判定所述振动信号为活体体征信号,则判定所述待检测目标为活体,若所述信号判别结果为判定所述振动信号为非活体体征信号,则判定所述待检测目标不为活体。

[0048] 在所述在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤之后,所述活体检测方法还包括:

[0049] 步骤S40,获取所述待检测目标的人脸视频数据,并基于所述人脸视频数据,对所述待检测目标进行活体检测,获得视频活体检测结果;

[0050] 在本实施例中,获取所述待检测目标的人脸视频数据,并基于所述人脸视频数据,对所述待检测目标进行活体检测,获得视频活体检测结果,具体地,获得向所述待检测目标发射声波信号时对所述待检测目标拍摄的人脸视频数据,进而基于预设图像检测模型,对所述人脸视频数据中每一时间帧图像进行图像检测,以判断所述人脸视频数据中是否存在动作活体,获得视频活体检测结果,其中,所述动作活体为具备人脸的动作变化的活体,例如眨眼的活体等。

[0051] 在另一种可实施的方式中,步骤S30还包括:

[0052] 获得向所述待检测目标发射声波信号时对所述待检测目标拍摄的人脸视频数据,进而基于预设图像检测模型,对所述人脸视频数据中每一时间帧图像进行图像检测,以判断所述人脸视频数据中是否存在数字活体,获得视频活体检测结果,其中,所述数字活体为具备语音信息及嘴部动作的活体,进而语音信息与嘴部动作对应的语义一致,则判定为真实活体,若语音信息与嘴部动作对应的语义不一致,则判定不为真实活体。

[0053] 步骤S50,基于所述视频活体检测结果和所述信号判别结果,判断所述待检测目标是否为活体,获得目标活体检测结果。

[0054] 在本实施例中,基于所述视频活体检测结果和所述信号判别结果,判断所述待检测目标是否为活体,获得目标活体检测结果,具体地,若基于所述视频活体检测结果和所述信号判别结果均确定所述待检测目标为真实活体,则判定所述待检测目标为真实活体,获得的目标活体检测结果为确定为真实活体,若所述视频活体检测结果和所述信号判别结果未均确定所述待检测目标为真实活体,则判定所述待检测目标不为真实活体,获得的目标活体检测结果为确定不为真实活体,进而实现了在基于人脸视频进行活体检测的基础上,结合回波信号中处于预设活体体征信号频段的振动信号进行活体检测的目的,提升了活体检测的准确性,进而提升了人脸识别的准确性和人脸识别系统的安全性。

[0055] 本申请实施例提供了一种活体检测方法,相比于现有技术采用的基于人脸图像序列或者人脸视频的人脸特征进行活体检测的技术手段,本申请实施例首先接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号,在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果,其中,所述活体体征信号包括心跳产生的波信号和呼吸产生的波信号等,进而基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体,进而实现了通过判断所述回波信号中处于预设活体体征信号频段的振动信号是否为活体体征产生的信号,对所述待检测目标进行活体检测,也即,实现了基于活体体征产生的微小的振动信号进行活体检测的目的,进而即使恶意攻击者伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号,也无法攻破人脸识别系统,所以,克服了恶意攻击者通过伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号,即可攻破人脸识别系统的技术缺陷,所以,提升了活体检测的准确性。

[0056] 进一步地,参照图3,基于本申请中第一实施例,在本申请另一实施例中,所述在所

述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括：

[0057] 步骤S21,对所述回波信号进行傅里叶变换,获得所述回波信号对应的回波频域数据;

[0058] 在本实施例中,对所述回波信号进行傅里叶变换,获得所述回波信号对应的回波频域数据,具体地,对所述回波信号进行傅里叶变换,以将所述回波信号由时域转换至频域,获得回波频域数据,其中,所述回波频域数据为回波信号在频域中的频谱图数据。

[0059] 步骤S22,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号。

[0060] 在本实施例中,需要说明的是,对于真实活体在回波频域数据中的活体体征信号通常处于一个特定频率范围内,例如,活体的呼吸产生的呼吸信号通常在0.2Hz至0.35Hz,活体的心跳产生的心率信号通常在0.5Hz至3.7Hz等。

[0061] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号,具体地,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中过滤除处于预设活体体征信号频段的特定信号之外的频段信号,获得所述振动信号,其中,所述预设活体体征信号频段为所述活体体征对应的活体体征信号对应的特定频率范围,所述振动信号为所述回波频域数据中处于所述预设活体体征信号频段内的频段信号。

[0062] 其中,所述预设活体体征信号频段包括第一预设频段、第二预设频段和第三预设频段,所述振动信号至少包括呼吸及心跳回波频域信号、呼吸回波频域信号和心跳回波频域信号中的一种,

[0063] 所述通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号的步骤包括:

[0064] 步骤C10,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于呼吸体征和心跳体征共同关联的第一预设频段的信号数据,获得所述呼吸及心跳回波频域信号;

[0065] 在本实施例中,需要说明的是,所述活体体征包括呼吸体征和心跳体征,所述第一预设频段为呼吸体征对应的呼吸信号和心跳体征对应的心率信号共同所处的特定频率范围,例如,假设活体的呼吸产生的呼吸信号通常在0.2Hz至0.35Hz,活体的心跳产生的心率信号通常在0.5Hz至3.7Hz,则所述第一预设频段为0.2Hz至3.7Hz。

[0066] 另外地,需要说明的是,所述呼吸及心跳回波频域信号为疑似与呼吸体征及心跳体征共同关联的频段信号,且所述呼吸及心跳回波频域信号的频率处于第一预设频段。

[0067] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于呼吸体征和心跳体征共同关联的第一预设频段的信号数据,获得所述呼吸及心跳回波频域信号,具体地,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中过滤除处于呼吸体征和心跳体征共同对应的第一预设频段的特定信号之外的频段信号,获得所述呼吸及心跳回波频域信号。

[0068] 步骤D10,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述呼吸体征相关联的第二预设频段的信号数据,获得所述呼吸回波频域信号;

[0069] 在本实施例中,需要说明的是,所述第二预设频段为呼吸体征对应的呼吸信号所

处的特定频率范围,所述呼吸回波频域信号为疑似与呼吸体征相关联的频段信号,且所述呼吸回波频域信号的频率处于第二预设频段。

[0070] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述呼吸体征相关联的第二预设频段的信号数据,获得所述呼吸回波频域信号,具体地,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中过滤除处于与所述呼吸体征对应的第二预设频段的特定信号之外的频段信号,获得所述呼吸回波频域信号。

[0071] 步骤E10,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述心跳体征相关联的第三预设频段的信号数据,获得所述心跳回波频域信号。

[0072] 在本实施例中,需要说明的是,所述第三预设频段为心跳体征对应的心率信号所处的特定频率范围,所述心跳回波频域信号为疑似与心跳体征相关联的频段信号,且所述心跳回波频域信号的频率处于第三预设频段。

[0073] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述心跳体征相关联的第三预设频段的信号数据,获得所述心跳回波频域信号,具体地,通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中过滤除处于与所述心跳体征对应的第三预设频段的特定信号之外的频段信号,获得所述心跳回波频域信号。

[0074] 另外地,需要说明的是,可根据实际需求,在所述呼吸及心跳回波频域信号、所述呼吸回波频域信号和所述心跳回波频域信号任意选取回波频域信号作为所述振动信号,例如,将所述呼吸回波频域信号和所述心跳回波频域信号共同作为振动信号,或者将所述呼吸及心跳回波频域信号、所述呼吸回波频域信号和所述心跳回波频域信号三者共同作为所述回波频域信号等。

[0075] 本申请实施例提供了一种获取振动信号的方法,也即,所述回波信号进行傅里叶变换,获得所述回波信号对应的回波频域数据,进而通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号,进而实现了采集疑似由活体体征产生的振动而产生的振动信号的目的,进而为基于判别所述振动信号是否为活体体征信号,而进行活体检测奠定了基础。

[0076] 进一步地,参照图4,基于本申请中第一实施例和第二实施例,在本申请另一实施例中,所述振动信号包括呼吸及心跳回波频域信号,

[0077] 所述判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤包括:

[0078] 步骤F10,基于预设声波分类模型,对所述呼吸及心跳回波频域信号进行分类,获得信号分类结果;

[0079] 在本实施例中,需要说明的是,所述呼吸及心跳回波频域信号为所述回波频域数据中处于第一预设频段的频段信号。

[0080] 基于预设声波分类模型,对所述呼吸及心跳回波频域信号进行分类,获得信号分类结果,具体地,通过将所述呼吸及心跳回波频域信号对应的第一回波频域特征表示输入预设声波分类模型,将所述第一回波频域特征表示映射为第一信号概率值,其中,所述第一回波频域特征表示为表示所述呼吸及心跳回波频域信号的编码矩阵,所述第一信号概率值为所述呼吸及心跳回波频域信号属于所述活体体征信号的概率值,进而将所述第一信号概率值映射为第一声波分类标签值,其中,所述第一声波分类标签值为呼吸及心跳回波频域信号的类别的标识值,例如,所述第一声波分类标签值为1,则表示所述呼吸及心跳回波频

域信号属于所述活体体征信号,所述第一声波分类标签值为0,则表示所述呼吸及心跳回波频域信号不属于所述活体体征信号,所述第一信号概率值可通过softmax函数映射为第一声波分类标签值,进而将所述第一声波分类标签值作为信号判别结果。

[0081] 步骤F20,基于所述信号分类结果,判别所述呼吸及心跳回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

[0082] 在本实施例中,基于所述信号分类结果,判别所述呼吸及心跳回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果,具体地,将所述第一声波分类标签值与预设声波分类标签值进行比对,若所述第一声波分类标签值与预设声波分类标签值一致,则判定所述呼吸及心跳回波频域信号为所述活体体征信号,所述信号判别结果为判定为活体体征信号,若所述第一声波分类标签值与预设声波分类标签值不一致,则判定所述呼吸及心跳回波频域信号不为所述活体体征信号,所述信号判别结果为判定不为活体体征信号,进而可实现通过判别处于与活体心跳及呼吸对应的第一预设频段的呼吸及心跳回波频域信号是否为活体体征信号,进行活体检测的目的。

[0083] 本申请实施例提供了一种呼吸及心跳回波频域信号是否为活体体征信号的判别方法,也即,基于预设声波分类模型,对所述呼吸及心跳回波频域信号进行分类,获得信号分类结果,进而基于所述信号分类结果,判别所述呼吸及心跳回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果,也即,通过预设声波分类模型对呼吸及心跳回波频域信号进行分类,实现了对呼吸及心跳回波频域信号是否为活体体征信号的判别,进而基于信号判别结果,即可判别所述待检测目标是否为真实活体,也即,实现了基于活体体征产生的微小的振动信号进行活体检测的目的,进而即使恶意攻击者伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号,也无法攻破人脸识别系统,所以,为克服恶意攻击者通过伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号,即可攻破人脸识别系统的技术缺陷奠定了基础。

[0084] 进一步地,参照图5,基于本申请中第一实施例、第二实施例和第三实施例,在本申请另一实施例中,所述振动信号至少包括呼吸回波频域信号和心跳回波频域信号中的一种,

[0085] 所述判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果的步骤包括:

[0086] 步骤G10,基于预设第一声波分类模型,对所述呼吸回波频域信号进行分类,获得第一信号分类结果;

[0087] 在本实施例中,需要说明的是,所述呼吸回波频域信号为所述回波频域数据中处于第二预设频段的频段信号,所述心跳回波频域信号为所述回波频域数据中处于第三预设频段的频段信号。

[0088] 基于预设第一声波分类模型,对所述呼吸回波频域信号进行分类,获得第一信号分类结果,具体地,通过将所述呼吸回波频域信号对应的第二回波频域特征表示输入预设第一声波分类模型,将所述第二回波频域特征表示映射为第二信号概率值,其中,所述第二回波频域特征表示为表示所述呼吸回波频域信号的编码矩阵,所述第二信号概率值为所述呼吸回波频域信号属于所述活体体征信号的概率值,进而将所述第二信号概率值映射为第二声波分类标签值,其中,所述第二声波分类标签值为呼吸回波频域信号的类别的标识值,进而将所述第二声波分类标签值作为第一信号分类结果。

[0089] 步骤G20,基于预设第二声波分类模型,对所述心跳回波频域信号进行分类,获得

第二信号分类结果；

[0090] 在本实施例中，基于预设第二声波分类模型，对所述心跳回波频域信号进行分类，获得第二信号分类结果，具体地，通过将所述心跳回波频域信号对应的第三回波频域特征表示输入预设第二声波分类模型，将所述第三回波频域特征表示映射为第三信号概率值，其中，所述第三回波频域特征表示为表示所述心跳回波频域信号的编码矩阵，所述第三信号概率值为所述心跳回波频域信号属于所述活体体征信号的概率值，进而将所述第三信号概率值映射为第三声波分类标签值，其中，所述第三声波分类标签值为心跳回波频域信号的类别的标识值，进而将所述第三声波分类标签值作为第二信号分类结果。

[0091] 步骤G30，基于所述第一信号分类结果和所述第二信号分类结果，判别所述振动信号是否为所述活体体征信号，获得所述信号判别结果。

[0092] 在本实施例中，基于所述第一信号分类结果和所述第二信号分类结果，判别所述振动信号是否为所述活体体征信号，获得所述信号判别结果，具体地，将第二声波分类标签值以及第三声波分类标签值分别与预设声波分类标签值进行比对，若所述第二声波分类标签值以及所述第三声波分类标签值均与预设声波分类标签值一致，则判定所述振动信号为所述活体体征信号，若所述第二声波分类标签值以及所述第三声波分类标签值未均与预设声波分类标签值一致，则判定所述振动信号不为所述活体体征信号，进而获得所述信号判别结果，实现了通过同时判别处于与活体呼吸对应的第二预设频段的呼吸回波频域信号，以及判别处于与活体心跳对应的第三预设频段的心跳回波频域信号是否为活体体征信号，进行活体检测的目的。

[0093] 本申请实施例提供了一种振动信号是否为活体体征信号的判别方法，也即，基于预设第一声波分类模型，对所述呼吸回波频域信号进行分类，获得第一信号分类结果，进而基于预设第二声波分类模型，对所述心跳回波频域信号进行分类，获得第二信号分类结果，进而基于所述第一信号分类结果和所述第二信号分类结果，判别所述振动信号是否为所述活体体征信号，获得所述信号判别结果，实现了基于结合呼吸回波频域信号和心跳回波频域信号，双重判别所述振动信号是否为所述活体体征信号的目的，提升了信号判别结果的可靠性和准确性，进而基于所述信号判别结果进行活体检测，即可提升活体检测结果的可靠性和准确性，同时实现了基于活体体征产生的微小的振动信号进行活体检测的目的，进而即使恶意攻击者伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号，也无法攻破人脸识别系统，所以，为克服恶意攻击者通过伪造类似于人脸材质的检测目标以反射声波信号，即可攻破人脸识别系统的技术缺陷奠定了基础。

[0094] 参照图6，图6是本申请实施例方案涉及的硬件运行环境的设备结构示意图。

[0095] 如图6所示，该活体检测设备可以包括：处理器1001，例如CPU，存储器1005，通信总线1002。其中，通信总线1002用于实现处理器1001和存储器1005之间的连接通信。存储器1005可以是高速RAM存储器，也可以是稳定的存储器(non-volatile memory)，例如磁盘存储器。存储器1005可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储设备。

[0096] 可选地，该活体检测设备还可以包括矩形用户接口、网络接口、摄像头、RF (Radio Frequency, 射频) 电路，传感器、音频电路、WiFi模块等等。矩形用户接口可以包括显示屏(Display)、输入子模块比如键盘(Keyboard)，可选矩形用户接口还可以包括标准的有线接口、无线接口。网络接口可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。

[0097] 本领域技术人员可以理解,图6中示出的活体检测设备结构并不构成对活体检测设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。

[0098] 如图6所示,作为一种计算机存储介质的存储器1005中可以包括操作系统、网络通信模块以及活体检测程序。操作系统是管理和控制活体检测设备硬件和软件资源的程序,支持活体检测程序以及其它软件和/或,程序的运行。网络通信模块用于实现存储器1005内部各组件之间的通信,以及与活体检测系统中其它硬件和软件之间通信。

[0099] 在图6所示的活体检测设备中,处理器1001用于执行存储器1005中存储的活体检测程序,实现上述任一项所述的活体检测方法的步骤。

[0100] 本申请活体检测设备具体实施方式与上述活体检测方法各实施例基本相同,在此不再赘述。

[0101] 本申请实施例还提供一种活体检测装置,所述活体检测装置应用于活体检测设备,所述活体检测装置包括:

[0102] 接收模块,用于接收待检测目标基于声波信号产生的回波信号;

[0103] 信号判别模块,用于在所述回波信号中提取处于预设活体体征信号频段的振动信号,并判别所述振动信号是否为活体体征信号,获得信号判别结果;

[0104] 活体检测模块,用于基于所述信号判别结果,检测所述待检测目标是否为活体。

[0105] 可选地,所述信号判别模块还用于:

[0106] 对所述回波信号进行傅里叶变换,获得所述回波信号对应的回波频域数据;

[0107] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述预设活体体征信号频段的振动信号。

[0108] 可选地,所述信号判别模块还用于:

[0109] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于呼吸体征和心跳体征共同关联的第一预设频段的信号数据,获得所述呼吸及心跳回波频域信号;和/或

[0110] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述呼吸体征相关联的第二预设频段的信号数据,获得所述呼吸回波频域信号;和/或

[0111] 通过对所述回波频域数据进行滤波,在所述回波频域数据中筛选处于所述心跳体征相关联的第三预设频段的信号数据,获得所述心跳回波频域信号。

[0112] 可选地,所述信号判别模块还用于:

[0113] 基于预设声波分类模型,对所述呼吸及心跳回波频域信号进行分类,获得信号分类结果;

[0114] 基于所述信号分类结果,判别所述呼吸及心跳回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

[0115] 可选地,所述信号判别模块还用于:

[0116] 基于预设第一声波分类模型,对所述呼吸回波频域信号进行分类,获得第一信号分类结果;

[0117] 基于预设第二声波分类模型,对所述心跳回波频域信号进行分类,获得第二信号分类结果;

[0118] 基于所述第一信号分类结果和所述第二信号分类结果,判别所述振动信号是否为

所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

[0119] 可选地,所述信号判别模块还用于:

[0120] 基于预设第一声波分类模型,对所述呼吸回波频域信号进行分类,获得第一信号分类结果;基于所述第一信号分类结果,判别所述呼吸回波频域信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果;和/或

[0121] 基于预设第二声波分类模型,对所述心跳回波频域信号进行分类,获得第二信号分类结果;基于所述第二信号分类结果,判别所述振动信号是否为所述活体体征信号,获得所述信号判别结果。

[0122] 可选地,所述活体检测装置还用于:

[0123] 获取所述待检测目标的人脸视频数据,并基于所述人脸视频数据,对所述待检测目标进行活体检测,获得视频活体检测结果;

[0124] 基于所述视频活体检测结果和所述信号判别结果,判断所述待检测目标是否为活体,获得目标活体检测结果。

[0125] 可选地,所述接收模块还用于:

[0126] 接收所述活体人脸的脸部皮肤基于所述声波信号产生的回波信号,其中,所述活体人脸的脸部皮肤随所述活体人脸对应的活体的心跳以及呼吸发生振动。

[0127] 本申请活体检测装置的具体实施方式与上述活体检测方法各实施例基本相同,在此不再赘述。

[0128] 本申请实施例提供了一种介质,所述介质为可读存储介质,且所述可读存储介质存储有一个或者一个以上程序,所述一个或者一个以上程序还可被一个或者一个以上的处理器执行以用于实现上述任一项所述的活体检测方法的步骤。

[0129] 本申请可读存储介质具体实施方式与上述活体检测方法各实施例基本相同,在此不再赘述。

[0130] 本申请实施例提供了一种计算机程序产品,且所述计算机程序产品包括有一个或者一个以上计算机程序,所述一个或者一个以上计算机程序还可被一个或者一个以上的处理器执行以用于实现上述任一项所述的活体检测方法的步骤。

[0131] 本申请计算机程序产品具体实施方式与上述活体检测方法各实施例基本相同,在此不再赘述。

[0132] 以上仅为本申请的优选实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利处理范围内。

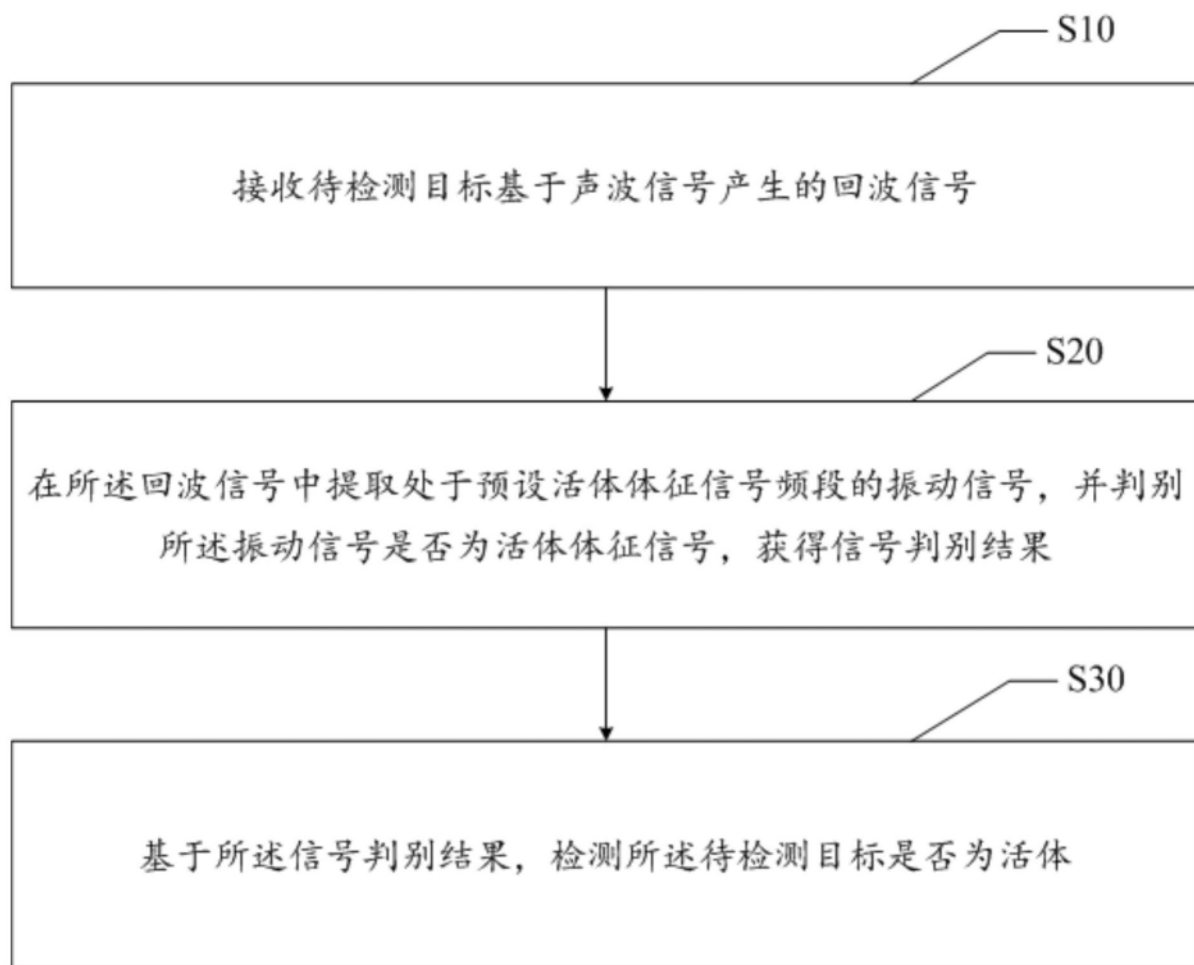


图1

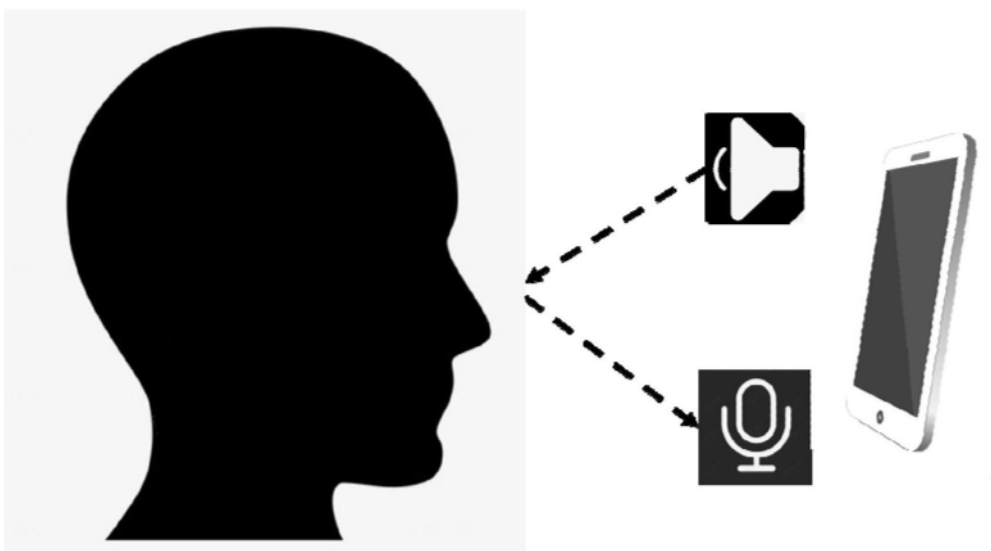


图2

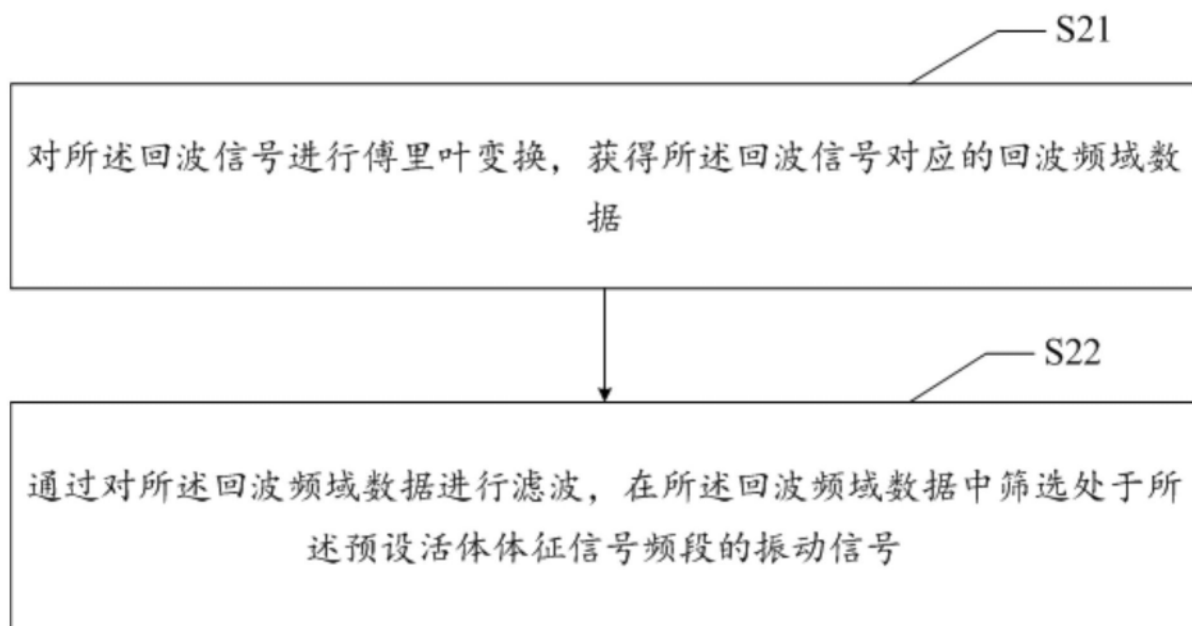


图3

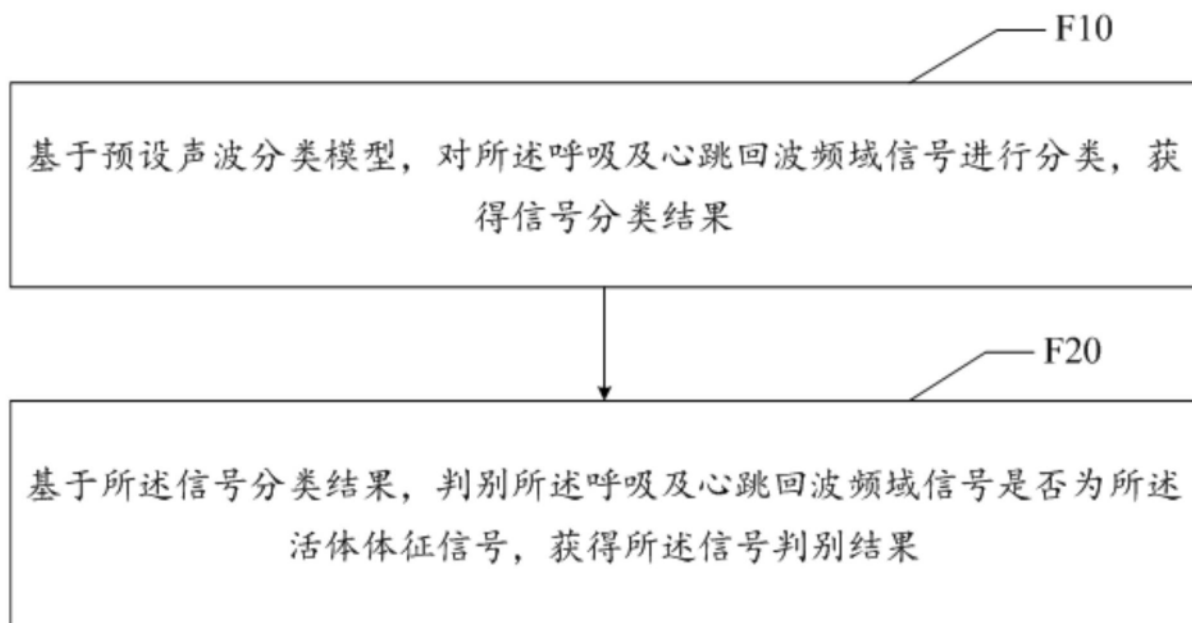


图4

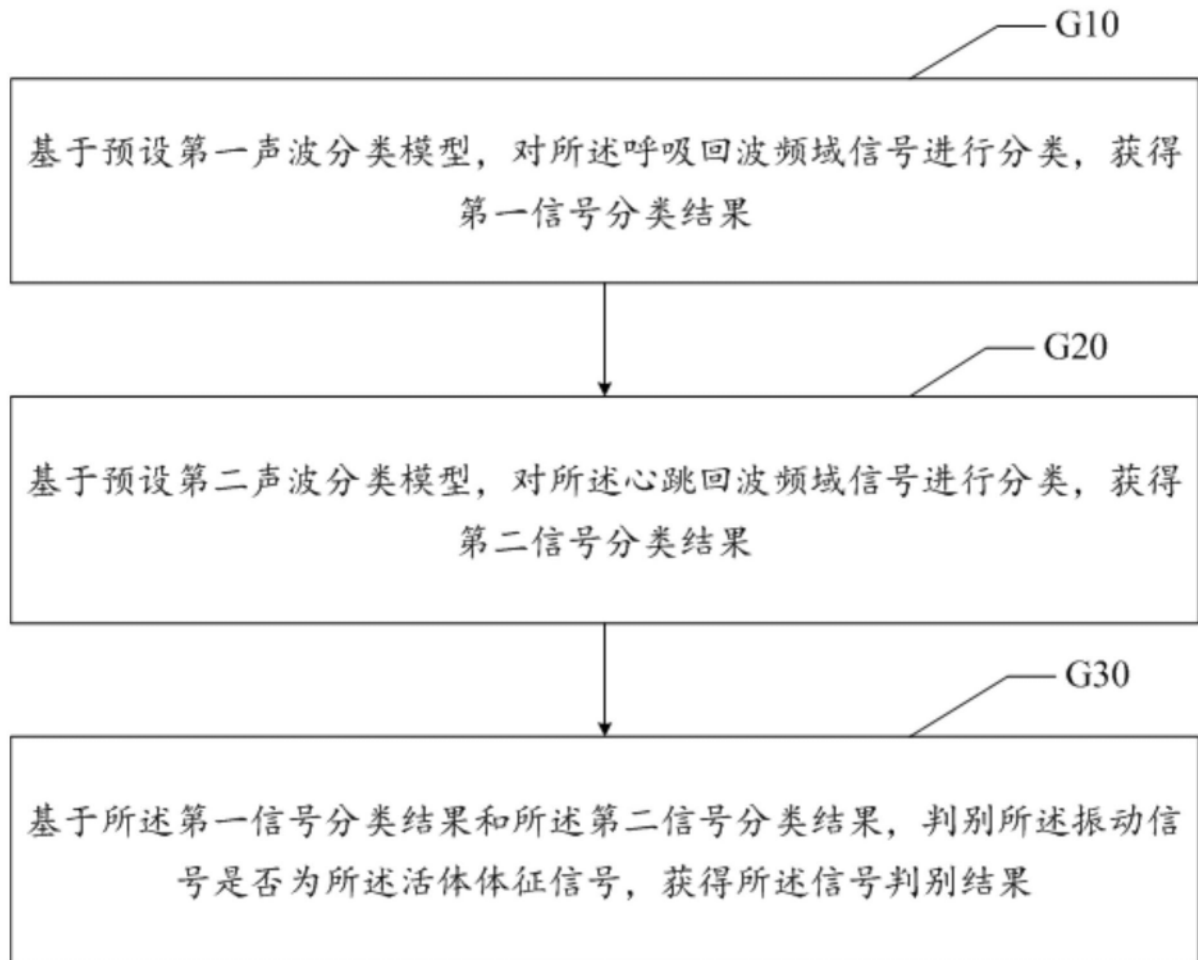


图5

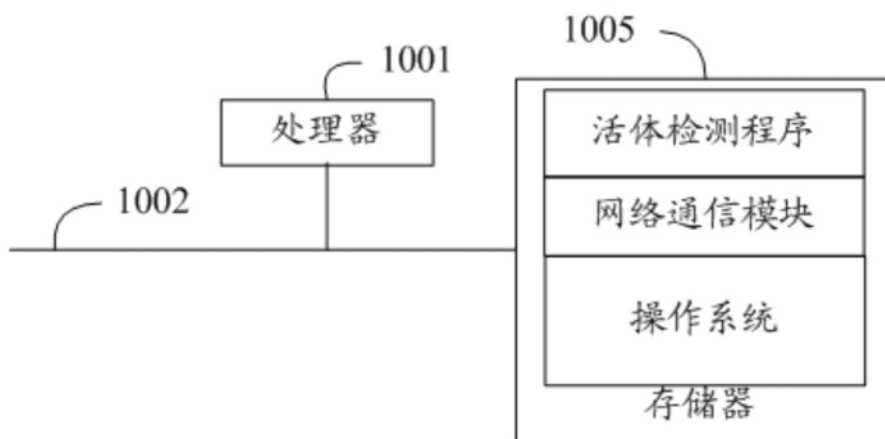


图6