



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110456366 B

(45) 授权公告日 2022.01.14

(21) 申请号 201910656818.1

(22) 申请日 2019.07.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110456366 A

(43) 申请公布日 2019.11.15

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 侯小珂 谢荣华 朱良富 范泛 邵作健

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138
代理人 颜晶

(51) Int. Cl.
G01S 17/06 (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 109813227 A, 2019.05.28
- CN 109813227 A, 2019.05.28
- CN 105890758 A, 2016.08.24
- CN 109945964 A, 2019.06.28
- CN 107851438 A, 2018.03.27
- US 9684077 B2, 2017.06.20
- EP 2634594 A1, 2013.09.04
- CN 101682169 A, 2010.03.24
- CN 102427573 A, 2012.04.25
- CN 104871562 A, 2015.08.26
- CN 105486224 A, 2016.04.13
- CN 105716704 A, 2016.06.29
- CN 202362459 U, 2012.08.01

张雨.《基于特殊外腔结构自混合干涉理论的研究及实验观察》.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑》.2017,

审查员 张慧心

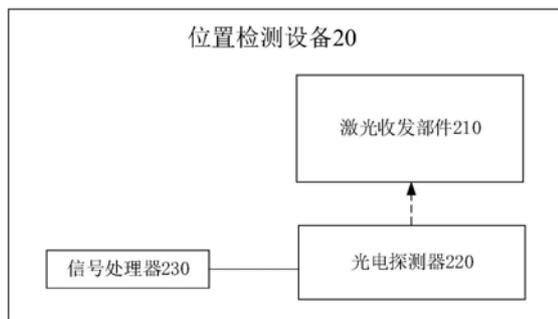
权利要求书2页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

位置检测设备和终端

(57) 摘要

本公开是关于一种位置检测设备和终端,属于电子技术领域。所述位置检测设备包括:激光收发部件、光电探测器和信号处理器,其中:激光收发部件,用于对外发射第一激光,并接收经目标点反射而返回的第二激光,其中,第二激光是第一激光在目标点处发生漫反射后,各漫反射激光中按照出射光路返回的激光;光电探测器,用于探测第一激光与第二激光之间发生干涉形成的干涉光的光强,向信号处理器发送探测到的干涉光的光强;信号处理器,用于获取第一激光的出射角度,基于干涉光的光强和第一激光的出射角度,确定目标点的位置信息。采用本公开,可以减少设备外侧的开孔数量。



1. 一种三维位置检测设备,其特征在于,所述三维位置检测设备包括激光器、双轴微机电系统MEMS微镜、驱动器、光电探测器和信号处理器,其中:

所述激光器,用于向所述双轴MEMS微镜发射第一激光,并接收经被测物体的目标点反射而返回的第二激光,其中,所述第二激光是所述第一激光在所述目标点处发生漫反射后,各漫反射激光中按照出射光路返回的激光;

所述双轴MEMS微镜,用于通过镜面反射改变所述第一激光的传播方向,以调节所述第一激光的出射角度;以及用于接收所述第二激光,通过镜面反射改变所述第二激光的传播方向,并将所述第二激光返回给所述激光器;

所述驱动器,用于按照预设扭转频率,驱动所述双轴MEMS微镜中的微镜进行扭转,所述预设扭转频率大于或等于10Hz且小于或等于10MHz,所述预设扭转频率是基于所述被测物体的三维模型对应的建立帧率以及扫描角度确定的;

所述光电探测器,用于探测所述第一激光与所述第二激光之间发生干涉形成的干涉光的光强,向所述信号处理器发送探测到的所述干涉光的光强;

所述信号处理器,用于基于所述双轴MEMS微镜中的微镜的扭转角度,确定所述第一激光的出射角度或所述第二激光的返回角度;基于所述干涉光的光强和所述第一激光的出射角度,确定所述目标点的三维位置信息,所述目标点的三维位置信息用于建立所述被测物体的三维模型。

2. 根据权利要求1所述的三维位置检测设备,其特征在于,所述激光器向所述双轴MEMS微镜中的微镜的镜面中心位置发射所述第一激光。

3. 根据权利要求1所述的三维位置检测设备,其特征在于,所述信号处理器,用于:
确定所述干涉光的光强和所述第一激光的光强的比值;

基于所述比值,确定所述目标点和所述激光器之间的距离;

基于所述距离和所述第一激光的出射角度,确定所述目标点的三维位置信息。

4. 根据权利要求3所述的三维位置检测设备,其特征在于,所述信号处理器,用于:

基于所述比值和所述激光器的属性参数,确定所述目标点和所述三维位置检测设备之间的距离,其中,所述激光器的属性参数包括所述激光器的线宽展宽因子、所述激光器的调制系数和所述激光器的内腔的长度。

5. 根据权利要求1所述的三维位置检测设备,其特征在于,所述激光器和所述光电探测器集成在一个光芯片中。

6. 根据权利要求1所述的三维位置检测设备,其特征在于,所述激光器为自混合单模垂直腔面发射激光器或者法布里-珀罗激光器。

7. 一种具有三维位置检测设备的终端,其特征在于,所述终端包括音频采集器和中央处理器,所述三维位置检测设备为如权利要求1-6任一项所述的三维位置检测设备,其中:

所述中央处理器分别和所述音频采集器、所述三维位置检测设备中的信号处理器电性连接;

所述音频采集器,用于采集环境音频;

所述中央处理器,用于基于目标点在多个不同时间点分别相对于所述三维位置检测设备的三维位置信息,确定各三维位置信息所在的直线,在所述直线上确定参考点,基于各三维位置信息相对于所述参考点的距离,确定所述目标点的振动信息,并基于所述环境音频

和所述振动信息,确定所述环境音频对应的增益值,基于所述增益值,对所述环境音频进行降噪处理,得到所述环境音频中所述目标点对应的目标音频。

8.根据权利要求7所述的终端,其特征在于,所述中央处理器,用于确定所述振动信息的第一频谱,确定所述环境音频的第二频谱;确定所述第一频谱对应的第一能量谱,确定所述第二频谱对应的第二能量谱;基于所述第一能量谱和所述第二能量谱,确定先验信噪比;基于所述先验信噪比,确定所述环境音频对应的增益值。

9.根据权利要求7所述的终端,其特征在于,所述中央处理器,还用于确定所述目标音频的音频质量值,当所述音频质量值低于预设质量阈值时,基于预设的激光出射方向控制规则,向所述信号处理器发送指示信号,所述指示信号用于指示所述信号处理器控制所述三维位置检测设备中的激光收发部件出射所述第一激光的方向,当确定出的音频质量值大于预设质量阈值时,结束向所述信号处理器发送所述指示信号;

所述信号处理器,用于根据所述指示信号,控制所述激光收发部件出射所述第一激光的方向。

位置检测设备和终端

技术领域

[0001] 本公开是关于电子技术领域,尤其是关于一种位置检测设备和终端。

背景技术

[0002] 位置检测设备可以用于检测被测物相对于位置检测设备的位置信息,位置检测设备包括外壳、近红外激光器、红外摄像装置、处理器等部件。

[0003] 在位置信息检测的过程中,可以通过近红外激光器发射3D结构光(3 Dimensions Structured Light),3D结构光通过外壳上设置的出射孔投射到被测物上。3D结构光经被测物反射,反射激光通过外壳上设置的入射孔被红外摄像装置采集。由于被测物表面的各个点和红外摄像装置之间的距离不同,因此经上述各个点反射的反射激光传播至红外摄像装置时的相位也不同,红外摄像装置能够采集经上述各个点反射的反射激光的相位信息。处理器能够基于经上述各个点反射的反射激光的相位信息,确定上述各个点相对于红外摄像装置的位置信息,作为上述各个点相对于位置检测设备的位置信息。在得到各个点相对于位置检测设备的位置信息之后,可以建立被测物的三维模型或者用于其他应用。

[0004] 在实现本公开的过程中,发明人发现至少存在以下问题:

[0005] 为了检测三维位置信息,需要通过近红外激光器发射3D结构光,3D结构光通过外壳上设置的出射孔投射到被测物上,3D结构光经被测物反射,反射激光通过外壳上设置的入射孔被红外摄像装置采集,基于反射激光的相位信息,确定位置信息。因为红外激光器和红外摄像装置是并排放置的两个独立的设备,所以需要在外壳上设置出射孔和入射孔,开孔数量较多。

发明内容

[0006] 为了克服相关技术中存在的问题,本公开提供了以下技术方案:

[0007] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种位置检测设备,所述位置检测设备包括激光收发部件、光电探测器和信号处理器,其中:

[0008] 所述激光收发部件,用于对外发射第一激光,并接收经目标点反射而返回的第二激光,其中,所述第二激光是所述第一激光在所述目标点处发生漫反射后,各漫反射激光中按照出射光路返回的激光;

[0009] 所述光电探测器,用于探测所述第一激光与所述第二激光之间发生干涉形成的干涉光的光强,向所述信号处理器发送探测到的所述干涉光的光强;

[0010] 所述信号处理器,用于获取所述第一激光的出射角度,基于所述干涉光的光强和所述第一激光的出射角度,确定所述目标点的位置信息。

[0011] 本公开实施例提供的位置检测设备,可以通过通光孔,对外发射第一激光,第一激光在目标点处发生漫反射,还可以通过同一通光孔接收各漫反射激光中按照出射光路返回的第二激光,第二激光和第一激光在激光收发部件内部发生干涉,可以探测发生干涉得到的干涉光的光强,基于干涉光的光强和发射激光的出射角度,最终确定目标点的位置信息。

通过本公开实施例提供的位置检测设备可以减少设备外侧的开孔数量。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述激光收发部件包括光束转向器和激光器,其中:

[0013] 所述激光器,用于向所述光束转向器发射所述第一激光;

[0014] 所述光束转向器,用于改变所述第一激光的传播方向,以及用于接收到所述第二激光,改变所述第二激光的传播方向,并将所述第二激光返回给所述激光器。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述光束转向器为双轴微机电系统MEMS微镜,所述双轴MEMS微镜,用于通过镜面反射改变所述第一激光或所述第二激光的传播方向;

[0016] 所述信号处理器,用于基于所述双轴MEMS微镜中的微镜的扭转角度,确定所述第一激光的出射角度或所述第二激光的返回角度。

[0017] 光束转向器可以为双轴微机电系统微镜,双轴MEMS微镜包括快轴和慢轴,光束转向器对外发射第一激光时相对于初始位置的扭转角度可以包括快轴对应的扭转角度和慢轴对应的扭转角度。或者,光束转向器也可以为由两个单轴MEMS微镜组合而成的二维微镜。双轴MEMS微镜可以用于通过镜面反射改变第一激光的传播方向对外发射第一激光。信号处理器可以用于基于双轴MEMS微镜中的微镜的扭转角度,确定第一激光的出射角度。

[0018] 在一种可能的实现方式中,所述激光收发器件还包括驱动器,其中:

[0019] 所述驱动器,用于按照预设扭转频率,驱动所述双轴MEMS微镜中的微镜进行扭转。

[0020] 驱动器可以和信号处理器电性连接,信号处理器可以输出控制信号至驱动器,控制驱动器进行驱动操作。驱动器可以根据信号处理器的控制操作,输出相应的驱动信号,以驱动双轴MEMS微镜中的MEMS微镜进行扭转。当MEMS微镜进行扭转时,MEMS微镜将发射激光反射至不同角度。可以通过上述操作实现被测物体的三维模型的建立。

[0021] 在一种可能的实现方式中,所述激光器向所述双轴MEMS微镜中的微镜的镜面中心位置发射所述第一激光。

[0022] 在一种可能的实现方式中,所述信号处理器,用于:

[0023] 确定所述干涉光的光强和所述第一激光的光强的比值;

[0024] 基于所述比值,确定所述目标点和所述激光器之间的距离;

[0025] 基于所述距离和所述第一激光的出射角度,确定所述目标点的位置信息。

[0026] 激光收发部件发射的发射激光的光强可以是原始发射的发射激光在未进行调制情况下的光强,其值可以预先存储在信号处理器中,也可以预先通过探测的方式获取。信号处理器可以基于干涉光的光强和发射激光的光强,确定它们的比值,基于它们的比值,确定目标点和激光器之间的距离。继而,在终端坐标系中,在确定原点到目标点之间的距离之后,再通过发射激光的出射角度,也即原点和目标点之间的连线和终端坐标系各坐标轴之间的夹角,就可以确定目标点在该终端坐标系中的位置坐标。

[0027] 在一种可能的实现方式中,所述信号处理器,用于:

[0028] 基于所述比值和所述激光器的属性参数,确定所述目标点和所述位置检测设备之间的距离,其中,所述激光器的属性参数包括所述激光器的线宽展宽因子、所述激光器的调制系数和所述激光器的内腔的长度。

[0029] 在一种可能的实现方式中,所述激光器和所述光电探测器集成在一个光芯片中。

[0030] 在一种可能的实现方式中,所述激光器为自混合单模垂直腔面发射激光器或者法布里-珀罗激光器。

[0031] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种终端,其特征在于,所述终端包括本公开实施例的第一方面所述的位置检测设备、音频采集器和中央处理器,其中:

[0032] 所述中央处理器分别和所述音频采集器、所述位置检测设备中的信号处理器电性连接;

[0033] 所述音频采集器,用于采集环境音频;

[0034] 所述中央处理器,用于基于目标点在多个不同时间点分别相对于所述位置检测设备的位置信息,确定各位置信息所在的直线,在所述直线上确定参考点,基于各位置信息相对于所述参考点的距离,确定所述目标点的振动信息,并基于所述环境音频和所述振动信息,确定所述环境音频对应的增益值,基于所述增益值,对所述环境音频进行降噪处理,得到所述环境音频中所述目标点对应的目标音频。

[0035] 在一种可能的实现方式中,所述中央处理器,用于确定所述振动信息的第一频谱,确定所述环境音频的第二频谱;确定所述第一频谱对应的第一能量谱,确定所述第二频谱对应的第二能量谱;基于所述第一能量谱和所述第二能量谱,确定先验信噪比;基于所述先验信噪比,确定所述环境音频对应的增益值。

[0036] 在一种可能的实现方式中,所述中央处理器,还用于确定所述目标音频的音频质量值,当所述音频质量值低于预设质量阈值时,基于预设的激光出射方向控制规则,向所述信号处理器发送指示信号,所述指示信号用于指示所述信号处理器控制所述位置检测设备中的激光收发部件出射所述第一激光的方向,当确定出的音频质量值大于预设质量阈值时,结束向所述信号处理器发送所述指示信号;

[0037] 所述信号处理器,用于根据所述指示信号,控制所述激光收发部件出射所述第一激光的方向。

[0038] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0039] 本公开实施例提供的位置检测设备,可以通过通光孔,对外发射第一激光,第一激光在目标点处发生漫反射,还可以通过同一通光孔接收各漫反射激光中按照出射光路返回的第二激光,第二激光和第一激光在激光收发部件内部发生干涉,可以探测发生干涉得到的干涉光的光强,基于干涉光的光强和发射激光的出射角度,最终确定目标点的位置信息。通过本公开实施例提供的位置检测设备可以减少设备外侧的开孔数量。

[0040] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0041] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。在附图中:

[0042] 图1是根据一示例性实施例示出的一种智能终端的结构示意图;

[0043] 图2是根据一示例性实施例示出的一种位置检测设备的结构示意图;

[0044] 图3是根据一示例性实施例示出的一种位置检测设备的结构示意图;

[0045] 图4是根据一示例性实施例示出的一种自混合效应示意图;

[0046] 图5是根据一示例性实施例示出的一种终端的结构示意图;

[0047] 图6是根据一示例性实施例示出的一种位置检测设备的结构示意图;

[0048] 图7是根据一示例性实施例示出的一种将环境音频中的由目标人物产生的目标音频滤出的方法的流程示意图。

[0049] 附图示例:

[0050] 智能终端100;	扬声器170A;
[0051] 受话器170B;	麦克风170C;
[0052] 耳机接口170D;	音频模块170;
[0053] 位置检测设备20;	处理器110;
[0054] 通光孔150;	外部存储器121;
[0055] 外部存储器接口120;	USB接口130;
[0056] 激光收发部件210;	光电探测器220;
[0057] 信号处理器230;	光束转向器211;
[0058] 激光器212;	驱动器240;
[0059] 终端30;	音频采集器310;
[0060] 中央处理器320	

[0061] 通过上述附图,已示出本公开明确的实施例,后文中将有更详细的描述。这些附图和文字描述并不是为了通过任何方式限制本公开构思的范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本公开的概念。

具体实施方式

[0062] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0063] 本申请一示例性实施例提供了一种智能终端,图1示出了智能终端100的结构示意图。

[0064] 智能终端100可以包括处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D等。可以理解的是,本发明实施例示意的结构并不构成对智能终端100的具体限定。在本申请另一些实施例中,智能终端100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0065] 智能终端100可以是移动电话、笔记本电脑、平板电脑、穿戴式设备、游戏设备、摄像机、网络摄像机等需要进行三维成像或者三维建模的设备,也可是智能音箱、耳机、车载音频系统、麦克风、语音导航设备、口述语音识别设备、语音到文本转换设备等需要进行语音命令控制或需要进行语音采集、记录、处理或分析的设备。

[0066] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器

(neural-network processing unit, NPU) 等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0067] 控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0068] 处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0069] 可选的,下述实施例中所述的位置检测设备20中的处理器即为所述智能终端所包括的处理器110。

[0070] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit, I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound, I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

[0071] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器110可以包含多组I2S总线。处理器110可以通过I2S总线与音频模块170耦合,实现处理器110与音频模块170之间的通信。在一些实施例中,音频模块170可以通过I2S接口向无线通信模块传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0072] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块170与无线通信模块可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块170也可以通过PCM接口向无线通信模块传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述I2S接口和所述PCM接口都可以用于音频通信。

[0073] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器110与无线通信模块。例如:处理器110通过UART接口与无线通信模块中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块170可以通过UART接口向无线通信模块传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0074] MIPI接口可以被用于连接处理器110与显示屏,摄像头等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口(camera serial interface, CSI),显示屏串行接口(display serial interface, DSI)等。在一些实施例中,处理器110和摄像头通过CSI接口通信,实现智能终端100的拍摄功能。处理器110和显示屏通过DSI接口通信,实现智能终端100的显示功能。

[0075] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO接口可以用于连接处理器110与摄像头,显示屏,无线通信模块,音频模块170,传感器模块等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口,I2S接口,UART接口,MIPI接口等。

[0076] USB接口130是符合USB标准规范的接口,具体可以是Mini USB接口,Micro USB接

口,USB Type C接口等。USB接口130可以用于连接充电器为智能终端100充电,也可以用于智能终端100与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他智能终端,例如AR设备等。

[0077] 可以理解的是,本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对智能终端100的结构限定。在本申请另一些实施例中,智能终端100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0078] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展智能终端100的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0079] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)等。存储数据区可存储智能终端100使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令,执行智能终端100的各种功能应用以及数据处理。

[0080] 智能终端100可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0081] 音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块170还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块170可以设置于处理器110中,或将音频模块170的部分功能模块设置于处理器110中。

[0082] 扬声器170A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。智能终端100可以通过扬声器170A收听音乐,或收听免提通话。

[0083] 受话器170B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换为声音信号。当智能终端100接听电话或语音信息时,可以通过将受话器170B靠近人耳接听语音。

[0084] 麦克风170C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风170C发声,将声音信号输入到麦克风170C。智能终端100可以设置至少一个麦克风170C。在另一些实施例中,智能终端100可以设置两个麦克风170C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,智能终端100还可以设置三个,四个或更多麦克风170C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0085] 耳机接口170D用于连接有线耳机。耳机接口170D可以是USB接口130,也可以是3.5mm的开放移动智能终端平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0086] 进一步地,本申请实施例提供的智能终端100除了包括上述部件以外,还包括位置检测设备20和位于所述智能终端边框上的通光孔150,所述位置检测设备20中的所述激

光收发部件通过所述通光孔150对外发射第一激光。

[0087] 需要说明的是,本申请提及的第一和第二,仅用于彼此区分,第一和第二本身不构成对它们所修饰的名词的限定。在本申请中,将激光收发部件对外发射的激光信号命名为第一激光,结合后面的描述还容易知道,该激光收发部件发射出去的激光经目标点反射后,部分激光会按照出射光路返回,这部分按照出射光路返回的激光在本申请中被命名为第二激光。第一激光和第二激光,仅仅是为了描述和理解方便,它们的含义参见本段的解释。

[0088] 关于位置检测设备20,在下述部分将会有专门的实施例对其进行详细说明,因此此处暂不展开描述。

[0089] 本公开一示例性实施例提供了一种位置检测设备20,如图2所示,该位置检测设备可以包括激光收发部件210、光电探测器(Photo Detector,PD) 220和信号处理器230。

[0090] 激光收发部件210用于对外发射第一激光,并接收经目标点反射而返回的第二激光。其中,第二激光是第一激光在目标点处发生漫反射后,各漫反射激光中按照出射光路返回的激光。光电探测器220用于探测第一激光与第二激光之间发生干涉形成的干涉光的光强,向信号处理器230发送探测到的干涉光的光强。信号处理器230可以是专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)或者现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)芯片。信号处理器230用于获取激光收发部件210的第一激光的出射角度,基于干涉光的光强和第一激光的出射角度,确定目标点的位置信息,位置信息可以是目标点相对于位置检测设备20的三维位置信息。

[0091] 在实施中,位置检测设备20也可称为三维位置检测设备。激光收发部件210可以是激光出射方向可调的激光收发部件。激光收发部件210可以对外发射第一激光,可以根据需求调整第一激光出射方向。例如,可以控制激光收发部件210按照预设频率调整第一激光出射方向,每次调整预设角度,这样就可以达到让出射的激光扫描被测物体的效果。每次激光收发部件210可以扫描一个目标点,该目标点为被测物体上的点。在第一激光到达目标点之后,经目标点反射,第二激光可以按照出射光路返回,到达激光收发部件210的内部。第二激光和第一激光在激光收发部件210的内部会发生自混合效应,第二激光和第一激光在发生自混合效应之后,产生干涉光。光电探测器220可以探测干涉光的光强,将干涉光的光强发送给信号处理器230。同时,信号处理器230可以确定激光收发部件210的第一激光的出射角度,接着可以基于干涉光的光强和第一激光的出射角度,确定目标点相对于位置检测设备20的位置信息。该位置信息可以是,以位置检测设备20的一个预设点为原点建立终端坐标系,在该终端坐标系中,目标点的位置坐标 (x,y,z) 。

[0092] 本公开实施例提供的位置检测设备20,可以只设置一个通光孔150,该通光孔150可以用于对外发射第一激光,同时还可以用于接收经目标点反射的第二激光,开孔数量较少。同时,可以只采用一个激光器完成目标点的位置信息的检测,而无需设置激光器阵列,简化了系统结构,减少了元器件的设置。此外,在第一激光和第二激光进行干涉时,自然光的反光无法一起进行干涉,因此本公开实施例提供的位置检测设备20不易受自然光的影响。

[0093] 可选地,信号处理器230可以用于确定干涉光的光强和第一激光的光强的比值;基于比值,确定目标点和激光器212之间的距离;基于距离和第一激光的出射角度,确定目标点相对于位置检测设备20的位置信息。

[0094] 在实施中,激光收发部件210发射的第一激光的光强可以是原始发射的第一激光在未进行调制情况下的光强,其值可以预先存储在信号处理器230中,也可以预先通过探测的方式获取。信号处理器230可以基于干涉光的光强和第一激光的光强,确定它们的比值,基于它们的比值,确定目标点和位置检测设备20之间的距离。继而,在上述终端坐标系中,在确定原点 to 目标点之间的距离之后,再通过第一激光的出射角度,也即原点和目标点之间的连线和终端坐标系各坐标轴之间的夹角,就可以确定目标点在该终端坐标系中的位置坐标 (x, y, z) 。

[0095] 下面将介绍信号处理器230确定目标点和位置检测设备20之间的距离的方式。

[0096] 信号处理器230可以确定第一激光和接收到第二激光之间的时间差,再通过光的传输速度,确定目标点和位置检测设备20之间的距离。

[0097] 此外,可选地,如图3所示,激光收发部件210可以包括光束转向器211和激光器212。信号处理器230可以用于基于比值和激光器212的属性参数,确定目标点和位置检测设备20之间的距离。

[0098] 其中,激光器212的属性参数包括激光器212的线宽展宽因子、激光器212的调制系数和激光器212的内腔的长度。

[0099] 在实施中,信号处理器230可以用于基于比值、激光器212的内腔的长度和公式1,确定目标点和位置检测设备20之间的距离(也可认为是目标点和激光器212之间的距离),其中,公式1可以为:

$$[0100] \quad \begin{aligned} & \text{当} \left(\frac{dF}{dt} \right) \left(\frac{dL_{ext}}{dt} \right) > 0 \text{ 时, } L_{ext} = \frac{1}{2k} \left\{ -\arccos F + \frac{C}{\sqrt{1+\alpha^2}} \times \left[\alpha F - \sqrt{1-F^2} + 2(m+1)\pi \right] \right\}; \\ & \text{当} \left(\frac{dF}{dt} \right) \left(\frac{dL_{ext}}{dt} \right) < 0 \text{ 时, } L_{ext} = \frac{1}{2k} \left\{ \arccos F + \frac{C}{\sqrt{1+\alpha^2}} \times \left[\alpha F - \sqrt{1-F^2} + 2m\pi \right] \right\} \end{aligned} \quad (\text{公式 1})$$

[0101] 其中,F为比值,t为当前时间点, L_{ext} 为目标点和激光器212之间的距离,k为 $\frac{2\pi}{\lambda}$, λ 为第一激光的波长, α 为激光器212的线宽展宽因子,m为激光器212的调制系数,C为 $\frac{\tau_{ext}}{\tau_l} \xi \sqrt{1+\alpha^2}$, τ_{ext} 为第一激光从激光器212传播至目标点所需时长, τ_l 为激光在激光器212的内腔传播所需时长, ξ 为激光器212与目标点之间的外腔耦合效率。其中,外腔耦合效率可以从激光器212外部耦合进入激光器212内部且与激光器212内部的第一激光发生干涉的第二激光的功率,与激光器212发射的第一激光的功率之间的比值。

[0102] 可选地,本公开实施例提供的激光器212的发光波长可以设置在850nm至940nm之间,第一激光的功率可以视目标点的距离进行调整,可以设置在1mW至5mW之间。

[0103] 图4为第二激光和第一激光在激光器212内部发生自混合效应的模型,M1和M2分别为激光器212前后的两个反射镜,M1和M2之间的部分形成激光器212的内腔,L为激光器212的内腔的长度, L_{ext} 为激光器212的外腔的长度。当激光器212外部存在第二激光时,第二激光可以进入到激光器212的内部,改变激光器212的谐振条件。进而,可以影响激光器212的增益和阈值电流,使得激光器212的光频率和光强被调制,产生自混合效应。由于目标点可以对第一激光进行反射,因此可以认为目标点和激光器212之间构成外腔,并形成了新的振幅和相位条件。

[0104] 在外界弱光反馈条件下,激光器212第一激光的频率为:

$$[0105] \quad \nu = \nu_0 - \frac{C \sin[\phi_{ext} + \arctan \alpha]}{2\pi\tau_{ext} \{1 + C \cos[\phi_{ext} + \arctan \alpha]\}} \quad (\text{公式 2})$$

[0106] 其中, ν 为激光器212第一激光的频率, ν_0 为原始发射的第一激光在未进行调制的情况下的频率,可以为预设值。 ϕ_{ext} 为激光器212的外腔的反馈相位。 α 为激光器212的线宽展宽因子。 C 为反馈因子,其值可以为 $\frac{\tau_{ext}}{\tau_L} \xi \sqrt{1 + \alpha^2}$, τ_{ext} 为第一激光从激光器212传播至目标点所需时长, τ_L 为激光在激光器212的内腔传播所需时长, ξ 为激光器212与目标点之间的外腔耦合效率。 τ_{ext} 可以通过外腔的长度和光速求得。

[0107] 通过公式2可以看出,激光器212第一激光的频率是 ϕ_{ext} 的周期函数。

[0108] 在外界弱光反馈条件下,干涉光的光强为:

$$[0109] \quad I = I_0 \left[1 + m \cos \left(2\pi\nu \frac{2L_{ext}}{c} \right) \right] \quad (\text{公式 3})$$

[0110] 其中, I_0 为原始发射的第一激光在未进行调制的情况下的光强,可以为预设值。 m 为激光器212的调制系数。 L_{ext} 为目标点和激光器212之间的距离。 c 为光速。

[0111] L_{ext} 的函数为:

$$[0112] \quad L_{ext} = L_0 + \frac{\Delta L_{p-p}}{2} \cos(2\pi\nu_1 t) \quad (\text{公式 4})$$

[0113] 其中, ΔL_{p-p} 为外腔的长度的峰峰值。 ν_1 为余弦振动信号的频率。

[0114] 通过将公式4代入到公式3中,可以得到:

$$[0115] \quad I = I_0 \left[1 + m \cos \left(4\pi\nu \frac{L_0 + \frac{\Delta L_{p-p}}{2} \cos(2\pi\nu_1 t)}{c} \right) \right] \quad (\text{公式 5})$$

[0116] 干涉光的波动信号函数可以为:

$$[0117] \quad F = \frac{I}{I_0} = \cos(2\pi\nu\tau_{ext}) \quad (\text{公式 6})$$

[0118] 其中, F 为干涉光的波动信号函数,其值为干涉光的光强和预先存储的原始发射的第一激光在未进行调制的情况下的光强的比值。

[0119] 通过联合公式2、公式4和公式6,可以反解 L_{ext} ,得到公式1。继而可以通过公式1,计算目标点和位置检测设备20之间的距离,再通过目标点和位置检测设备20之间的距离和第一激光的出射角度,确定目标点相对于位置检测设备20的位置信息。

[0120] 可选地,激光收发部件210包括光束转向器211和激光器212,激光器212和光电探测器220可以集成在一个光芯片中,激光器212可以为自混合单模垂直腔面发射激光器(Vertical Cavity Surface Emitting Laser, VCSEL)或者法布里-珀罗(Fabry Perot, FP)激光器。光电探测器220可以集成在激光器212的背部或者FP激光器的谐振腔的背面(激光出射端相反面)。光电探测器220可以用于探测激光器212的内腔的光功率的波动或者第二

激光的光强的变化情况。

[0121] 激光器212用于向光束转向器211发射第一激光。光束转向器211用于改变第一激光的传播方向,以及用于接收第二激光,改变第二激光的传播方向,并将第二激光返回给激光器212。信号处理器230用于获取光束转向器211对外发射第一激光时光束转向器211中的微镜相对于初始位置的扭转角度,基于扭转角度,确定第一激光的出射角度。

[0122] 在实施中,光束转向器211可以为双轴微机电系统(Micro-Electro-Mechanical System, MEMS)微镜,双轴MEMS微镜包括快轴和慢轴,光束转向器211对外发射第一激光时相对于初始位置的扭转角度可以包括快轴对应的扭转角度和慢轴对应的扭转角度。或者,光束转向器211也可以为由两个单轴MEMS微镜组合而成的二维微镜。双轴MEMS微镜可以用于通过镜面反射改变第一激光的传播方向或者第二激光的传播方向。信号处理器230可以用于基于双轴MEMS微镜中的微镜的扭转角度,确定第一激光的出射角度或者第二激光的返回角度。

[0123] 位置检测设备20还可以包括驱动器240,如果光束转向器211为双轴MEMS微镜,且双轴MEMS微镜的工作模式为谐振模式,驱动器240输出的驱动力则会施加在慢轴上,MEMS微镜绕慢轴进行扭转的频率和驱动力变化的频率相同,MEMS微镜绕快轴进行扭转的频率为微镜谐振频率。如果光束转向器211为双轴MEMS微镜,且双轴MEMS微镜的工作模式为普通模式,驱动器240可以输出两种驱动力,两种驱动力分别施加在慢轴和快轴上,慢轴和快轴可以按照相同或者不同的频率进行扭转。MEMS微镜可以绕不同轴按照两种不同的方向进行扭转(例如,可以是水平方向和竖直方向),快轴和慢轴对应的扭转角度不同。信号处理器230可以基于快轴对应的扭转角度和慢轴对应的扭转角度,确定第一激光的出射角度,基于目标点和位置检测设备20之间的距离和第一激光的出射角度,确定目标点相对于位置检测设备20的位置信息。

[0124] 光束转向器211可以设置在激光器212的光路上,激光器212发射第一激光的方向指向光束转向器211中的微镜的镜面的中心位置,激光器212向光束转向器211中的微镜的镜面的中心位置发射第一激光。可选地,还可以在光束转向器211和激光器212之间的位置上,设置光路准直器。该光路准直器可以用于将激光器212发射出的激光汇聚成一束方向性好指向性强的第一激光,同时可以减少激光器212发射出的第一激光的发散性。

[0125] 在第一激光照射到MEMS微镜时,MEMS微镜可以对第一激光进行反射。可以作一条穿过MEMS微镜中的入射点且与MEMS微镜的镜面垂直的法线,入射光线和法线的夹角等于反射光线和法线的夹角。基于上述关系,在确定MEMS微镜的快轴对应的扭转角度和慢轴对应的扭转角度之后,可以换算至第一激光经MEMS微镜的镜面反射时的第一激光的出射角度。

[0126] 当MEMS微镜进行扭动时,入射光线不变,但是可以改变入射光线和法线的夹角,继而可以调整反射光线的方向,相当于可以通过扭动MEMS微镜,达到改变对外发射的第一激光的传播方向的目的。保持MEMS微镜不动,等待第一激光经目标点进行反射且按照出射光路返回至MEMS微镜,此时MEMS微镜可以改变第二激光的传播方向将第二激光返回给激光器212。

[0127] 可选地,激光收发器件还包括驱动器240。驱动器240用于按照预设扭转频率,驱动光束转向器211中的微镜进行扭转。

[0128] 其中,预设扭转频率可以大于或者等于10Hz且小于或者等于10MHz。预设扭转频率

可以基于被测物的三维模型对应的建立帧率以及扫描角度确定,建立帧率最小为10帧/s(10帧/s对应的模型分辨率可以是 100×100 pixel),建立帧率最大为1000帧/s(1000帧/s对应的模型分辨率可以是 10000×10000 pixel),对应的扭转频率的上下限依次可以设置为10MHz和10Hz。例如,需要每s建立10帧的被测物的三维模型,可以计算出每建立1帧被测物的三维模型,需要的时长T。假设扫描角度为W,则每个T微镜需要转完W。假设每转一次的角度为w(w和模型分辨率之间存在对应关系),则需要转 W/w 次微镜可以转完W。进而,T内微镜需要转 W/w 次,微镜的扭转频率的下限即可求得。

[0129] 在实施中,驱动器240可以和信号处理器230电性连接,信号处理器230可以输出控制信号至驱动器240,控制驱动器240进行驱动操作。驱动器240可以根据信号处理器230的控制操作,输出相应的驱动信号,以驱动双轴MEMS微镜中的MEMS微镜进行扭转。当MEMS微镜进行扭转时,MEMS微镜将第一激光反射至不同角度。可以通过上述操作实现被测物体的三维模型的建立。

[0130] 在MEMS微镜的每个扭转状态下,驱动器240还可以输出可调制波例如可调制三角波(当采用可调制三角波时,三角波的调制电流幅度可以设置在 ± 0.1 mA至1mA之间,进一步可以设置在 ± 0.5 mA。三角波的调制频率可以设置在500Hz至5kHz之间,进一步可以设置在1.5kHz),驱动激光器212产生第一激光。信号处理器230可以查询双轴MEMS微镜反馈的扭转角度。需要说明的是,在慢轴和快轴上设置有压阻传感器,压阻传感器的电阻会受扭转产生的形变压力影响,可以通过确定压阻传感器的电阻的变化,来确定慢轴和快轴分别对应的扭转角度。

[0131] 第一激光经目标点返回至激光器212,在激光器212的内腔产生自混合干涉效应,导致光功率产生波动或者光强的变化。光电探测器220能够探测到包含第二激光的光强的信息的电流信号。信号处理器230可以基于包含第二激光的光强的信息的电流信号,确定第二激光的光强,继而可以基于第二激光的光强,确定目标点和位置检测设备20之间的距离。信号处理器230还可以基于目标点和位置检测设备20之间的距离、MEMS微镜在当前扭转状态下的扭转角度,确定目标点相对于位置检测设备20的位置信息。通过重复上述操作,扫描整个被测物体的各个目标点,得到各个目标点相对于位置检测设备20的位置信息,最终可以建立被测物体的三维模型。

[0132] 本公开实施例提供的位置检测设备20,可以只设置一个通光孔150,该通光孔150可以用于对外发射第一激光,同时还可以用于接收经目标点反射的第二激光,开孔数量较少。同时,可以只采用一个激光器完成目标点的位置信息的检测,而无需设置激光器阵列,简化了系统结构,减少了元器件的设置。此外,在第一激光和第二激光进行干涉时,自然光的反光无法一起进行干涉,因此本公开实施例提供的位置检测设备20不易受自然光的影响。

[0133] 本公开实施例提供的位置检测设备20除了可以应用于被测物体的三维模型的建立的过程中,还可以应用于定向拾音的过程中。

[0134] 本公开实施例提供的位置检测设备,可以通过通光孔,对外发射第一激光,第一激光在目标点处发生漫反射,还可以通过同一通光孔接收各漫反射激光中按照出射光路返回的第二激光,第二激光和第一激光在激光收发部件内部发生干涉,可以探测发生干涉得到的干涉光的光强,基于干涉光的光强和发射激光的出射角度,最终确定目标点的位置信息。

通过本公开实施例提供的位置检测设备可以减少设备外侧的开孔数量。

[0135] 基于相同的发明构思,本公开实施例还提供一种终端30,如图5所示,该终端30包括上述位置检测设备20、音频采集器310和中央处理器320。

[0136] 中央处理器320分别和位置检测设备20中的信号处理器230、音频采集器310电性连接。音频采集器310用于采集环境音频。中央处理器320用于基于目标点在多个不同时间点分别相对于位置检测设备的位置信息,确定各位置信息所在的直线,在直线上确定参考点,基于各位置信息相对于参考点的距离,确定目标点的振动信息,并基于环境音频和振动信息,确定环境音频对应的增益值,基于增益值,对环境音频进行降噪处理,得到环境音频中目标点对应的目标音频。

[0137] 在实施中,终端30可以包括音频采集器310(如麦克风)和图像采集器(如摄像头)。可选地,可以将MEMS微镜的扫描范围标定在位置检测设备20包括的图像采集器的拍摄范围之内(也即设定扭转角度的最大值和最小值)。图像采集器可以采集目标人物的人物图像,中央处理器320可以识别人物图像中的喉部图像位置(可以是喉部图像区域的中心点),将喉部图像位置作为目标点,确定目标点对应的目标扭转角度。可以确定喉部图像区域的中心点,在确定中心点作为目标点,此时目标点对应有二维位置信息。可以预先建立目标人物的三维模型,由于目标点是目标人物上的一点,可以通过投影的方式,确定三维模型中和目标点对应的点,该点对应有位置信息,可以将该点的位置信息作为目标点的位置信息。进而,就可以确定目标点相对于位置检测设备20的位置,可以基于目标点相对于位置检测设备20的位置,确定目标点对应的目标扭转角度。

[0138] 中央处理器320可以和信号处理器230电性连接,驱动器240可以和信号处理器230电性连接,信号处理器230可以输出控制信号至驱动器240,控制驱动器240进行驱动操作。驱动器240可以根据信号处理器230的控制操作,输出相应的驱动信号,以驱动双轴MEMS微镜中的MEMS微镜扭转至目标扭转角度。

[0139] 当信号处理器230控制光束转向器211中的微镜扭转至上述目标扭转角度之后,第一激光可以照射在目标点,也即目标人物的喉部上的点。继而,可以保持光束转向器211中的微镜不动,在多个时间点采集目标点相对于位置检测设备20的位置信息。

[0140] 如图6所示,本公开实施例提供的位置检测设备20可以包括激光发射接收部件、光束转向器211、驱动器240、信号处理器。激光发射接收部件可以包括激光器212、光路准直器。光束转向器211可以包括双轴MEMS微镜和控制装置。可以根据需要增加器件,或者调整器件之间的关系。通过本公开实施例提供的位置检测设备20可以检测目标人物的喉部上的点相对于三维位置检测装置的位置信息。

[0141] 可选地,如果不通过图像识别,还可以让用户协助将目标人物的喉部图像区域至于图像拍摄框之内。此时,目标扭转角度可以是预设值,可以视目标点的距离进行调整。在目标点较近的情况下,目标扭转角度可以设置为60度。

[0142] 在上述过程中,驱动器240还可以输出连续波(即非脉冲波),驱动激光器212产生第一激光。第一激光经目标点返回至激光器212,在激光器212的内腔产生自混合干涉效应,导致光功率产生波动或者光强的变化。光电探测器220能够探测到包含第二激光的光强的信息的电流信号。信号处理器230可以基于包含第二激光的光强的信息的电流信号,确定第二激光的光强,继而可以基于第二激光的光强,确定目标点和位置检测设备20之间的距离。

信号处理器230还可以基于目标点和位置检测设备20之间的距离、目标扭转角度,确定目标点相对于位置检测设备20的位置信息。

[0143] 信号处理器230可以基于目标点相对于位置检测设备20在多个时间点的位置信息,拟合一条可以作为参照的直线,该直线为各位置信息所在的直线,可以是平行于光轴且穿过目标点的一条直线(因为位置信息是三维的,所以在位置信息随时间变化时,可以认为位置信息在两个维度上保持不动,在另外一个维度上随时间变化,进而可以找到进行变化的维度上作为参照的直线)。在直线上确定参考点(可以随机选取一点,也可以选取进行变化的最大值和最小值之间的平均值作为参考点),基于各位置信息相对于参考点的距离,确定目标点的振动信息。同时,通过音频采集器310采集环境音频。由于环境音频中夹杂着许多的噪音,为了保证采集的音频更加清晰,可以将环境音频中的目标人物发出的目标音频进行提取。可以将环境音频和目标点的振动信息进行比对,通过预设的相关性算法,将环境音频中的由目标人物产生的目标音频滤出,得到不包含噪音或者包含较少噪音的目标音频。

[0144] 可选地,中央处理器320,用于确定振动信息的第一频谱,确定环境音频的第二频谱;确定第一频谱对应的第一能量谱,确定第二频谱对应的第二能量谱;基于第一能量谱和第二能量谱,确定先验信噪比;基于先验信噪比,确定环境音频对应的增益值。

[0145] 如图7所示,将环境音频中的由目标人物产生的目标音频滤出的方式可以包括:

[0146] 步骤S610,对目标点的振动信息进行谐波检测,得到第一频谱,第一频谱也可称为频点VAD(Voice Activity Detection,语音激活检测)信息,对环境音频进行谐波检测,得到第二频谱。

[0147] 可以通过傅里叶变换对目标点的振动信息进行谐波检测,将属于时域信号的振动信息转换为属于频域信号的第一频谱。可以通过傅里叶变换对环境音频进行谐波检测,将属于时域信号的环境音频转换为属于频域信号的第二频谱。

[0148] 步骤S620,确定第一频谱对应的第一能量谱,以及确定第二频谱对应的第二能量谱。

[0149] 其中,能量谱也可以称为能量谱密度,是指用密度的概念表示的振动信息的能量在各频点的分布情况。在一种可能的实现方式中,频谱包括信号在各频点上的振幅,能量谱可以通过频谱计算得出,可以计算信号在各频点上的振幅的平方,振幅的平方即为该频点上的能量值。当然,还可以通过其他方式计算能量谱,对此本公开实施例不作限定。

[0150] 步骤S630,基于第一能量谱和第二能量谱,进行先验信噪比计算,得到先验信噪比。

[0151] 其中,先验信噪比可以表示环境音频中目标音频的能量和噪音的能量之间的比值。

[0152] 可以计算第一能量谱和第二能量谱在对应频点上能量值的比值,得到后验信噪比。由于第二能量谱是通过环境音频计算得出的,因此第二能量谱在各频点上的能量值可能为纯噪音的能量值,也可能为噪音叠加目标音频的能量值。后验信噪比表示在各频点上,振动信息的能量值与纯噪音的能量值的比值,或者振动信息的能量值与噪音叠加目标音频的能量值的比值。可以通过后验信噪比、Decision Directed(方向导向)算法,计算先验信噪比。先验信噪比表示在各频点上,振动信息的能量值与纯目标音频的能量值的比值。先验

信噪比是一组数值,在各频点上都存在对应的先验信噪比。

[0153] 步骤S640,基于先验信噪比,确定环境音频对应的增益值。

[0154] 增益值也是一组数值,在各频点上都存在对应的增益值。

[0155] 步骤S650,基于增益值,对环境音频进行降噪处理,得到环境音频中目标点对应的目标音频。

[0156] 环境音频在各频点上都存在对应的能量值,可以用对应频点上的增益值进行相乘,得到的结果为目标音频的能量值。基于各频点上目标音频的能量值,确定目标音频。需要说明的是,环境音频中各频点上的能量值可能为纯噪音的能量值,也可能为噪音叠加目标音频的能量值,对于频点的能量值为纯噪音的能量值,对应的增益值接近于0,这样在将该频点的能量值乘以该增益值之后,得到的能量值接近于0,达到了滤除噪声的目的。对于频点的能量值为噪音叠加目标音频的能量值,对应的增益值比较大(可以设置为小于1的数值),这样在将该频点的能量值乘以该增益值之后,得到的能量值和做乘法之前的能量值相比几乎不变,达到了保护目标音频的目的。

[0157] 在上述方法中,可以利用目标点的振动信息的频点VAD信息,控制噪声谱在每个频点上的准确更新。有频点VAD信息时减缓噪声谱更新速度,尽量使用之前的频点的噪声谱,达到保护目标音频的目的。频点VAD信息还可以用于在最终增益计算与使能时保护目标音频。当语音频点信噪比过低时,可以利用频点VAD信息减弱该频点上的降噪力度,在干扰抑制的同时最大程度保护目标音频。

[0158] 可选地,中央处理器320还用于确定目标音频的音频质量值,当音频质量值低于预设质量阈值时,基于预设的激光出射方向控制规则,向信号处理器230发送指示信号,指示信号用于指示信号处理器230控制位置检测设备20中的激光收发部件210出射第一激光的方向,当确定出的音频质量值大于预设质量阈值时,结束向信号处理器230发送指示信号。信号处理器230用于根据指示信号,控制激光收发部件210出射第一激光的方向。

[0159] 在实施中,中央处理器320还可以确定目标音频的音频质量值,例如可以确定目标音频中噪音的能量以及目标音频中人物说话的音频的能量,确定它们之间的比值,如果噪音的能量占比较大,则确定目标音频的音频质量值较差。当目标音频中噪音的能量以及目标音频中人物说话的音频的能量的比值小于预设质量阈值时,可以调整第一激光的出射方向。其中,预设质量阈值可以由本领域技术人员根据经验以及需求设定,如果需要让目标音频的音频质量高一点,可以将预设质量阈值调高,如果可以接受音频质量差一点的目标音频,可以将预设质量阈值调的低一点。中央处理器320可以输出控制信号,以控制位置检测设备20中的光束转向器211中的微镜扭转预设角度增量,换到下一个目标点进行定向拾音。

[0160] 中央处理器320可以输出控制信号,控制位置检测设备20中的光束转向器211中的微镜向预设方向扭转预设角度增量,换到下一个目标点进行定向拾音,检测目标音频的音频质量值。重复上述操作直到检测出的目标音频的音频质量值大于预设质量阈值。

[0161] 或者,中央处理器320还可以按照以下策略控制位置检测设备20中的光束转向器211中的微镜进行扭转:

[0162] (1) 中央处理器320可以输出控制信号,以控制位置检测设备20中的光束转向器211中的微镜向预设方向扭转预设角度增量,检测扭转后的目标音频的音频质量值。

[0163] (2) 如果扭转微镜后确定出的目标音频的音频质量值大于或者等于预设质量阈

值,则保持微镜不动,继续进行定向拾音。

[0164] (3) 如果扭转微镜后确定出的目标音频的音频质量值小于预设质量阈值,则确定扭转微镜后确定出的目标音频的音频质量值是否大于扭转微镜前确定出的目标音频的音频质量值。

[0165] (4) 如果扭转微镜后确定出的目标音频的音频质量值大于扭转微镜前确定出的目标音频的音频质量值,则转至步骤(1),从步骤(1)开始往后面的步骤执行。

[0166] (5) 如果扭转微镜后确定出的目标音频的音频质量值小于扭转微镜前确定出的目标音频的音频质量值,则调整预设方向(例如调整为和预设方向相反的方向),转至步骤(1),从步骤(1)开始往后面的步骤执行。

[0167] 本公开实施例提供的终端30,有效的滤除了环境中非目标人物发出的音频,提升了设备的抗干扰能力和语音检测信噪比。

[0168] 本公开实施例提供的包括位置检测设备的终端,可以通过通光孔,对外发射第一激光,第一激光在目标点处发生漫反射,还可以通过同一通光孔接收各漫反射激光中按照出射光路返回的第二激光,第二激光和第一激光在激光收发部件内部发生干涉,可以探测发生干涉得到的干涉光的光强,基于干涉光的光强和发射激光的出射角度,最终确定目标点的位置信息。通过本公开实施例提供的位置检测设备可以减少设备外侧的开孔数量。

[0169] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0170] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

智能终端100

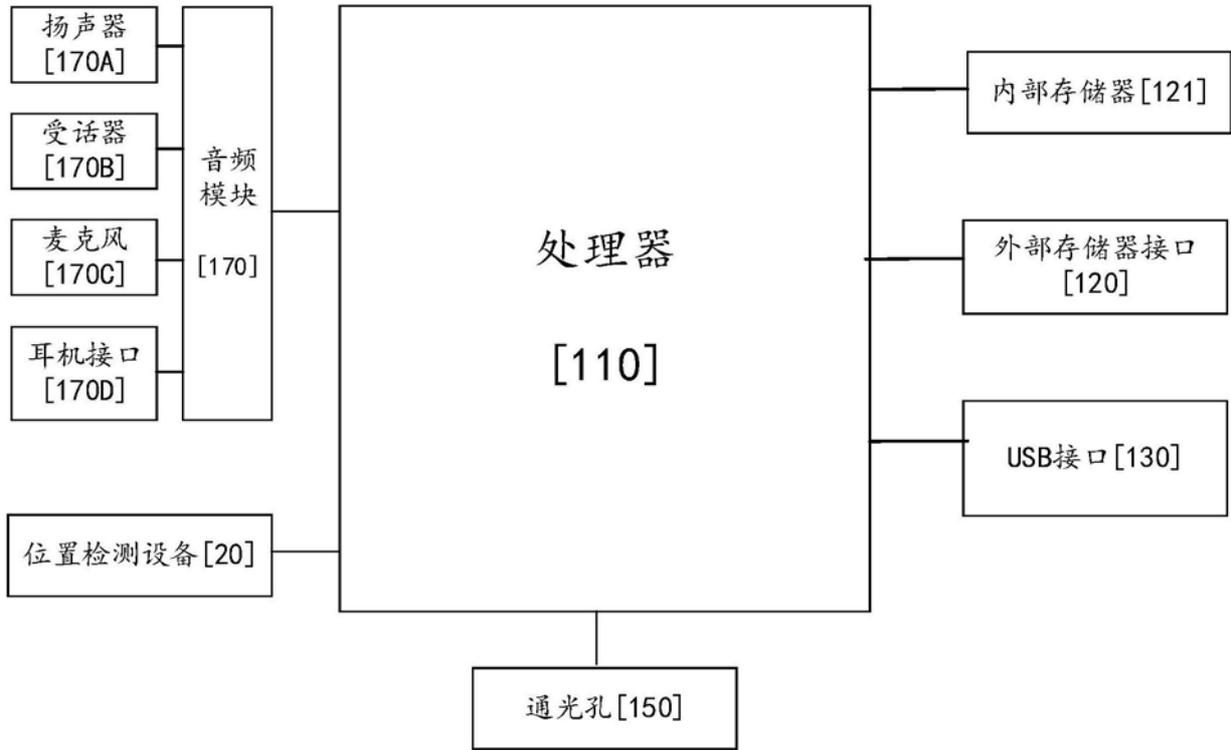


图1

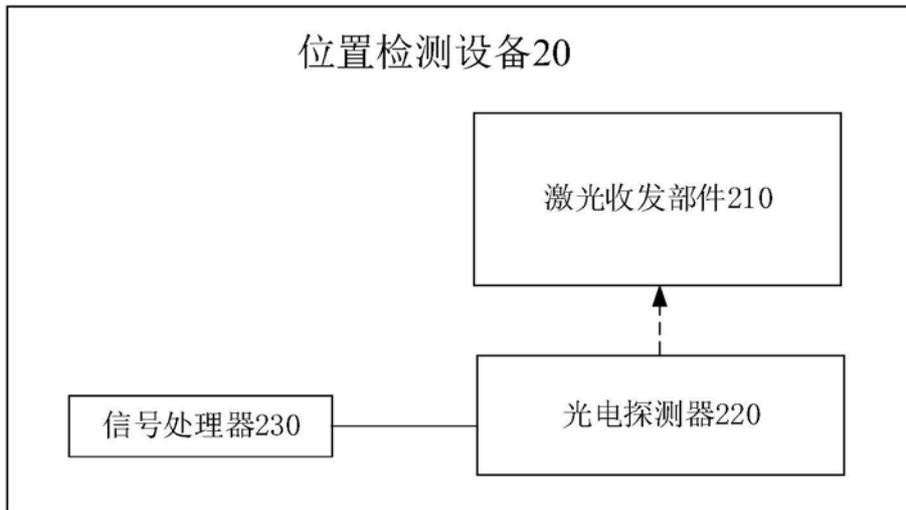


图2

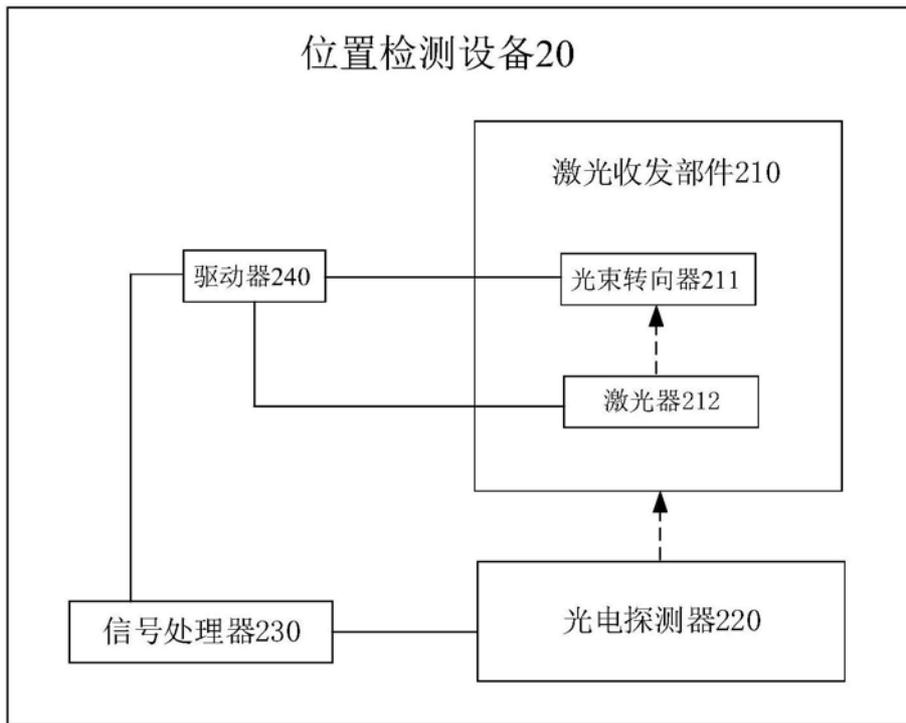


图3

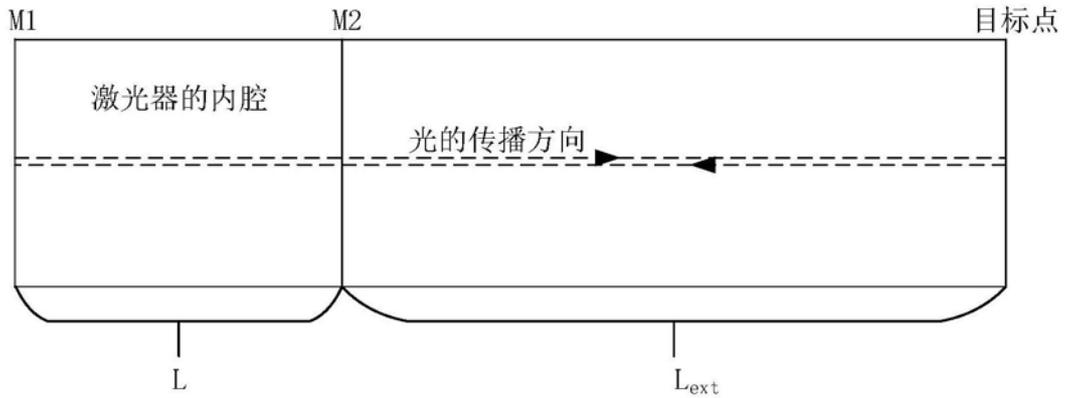


图4

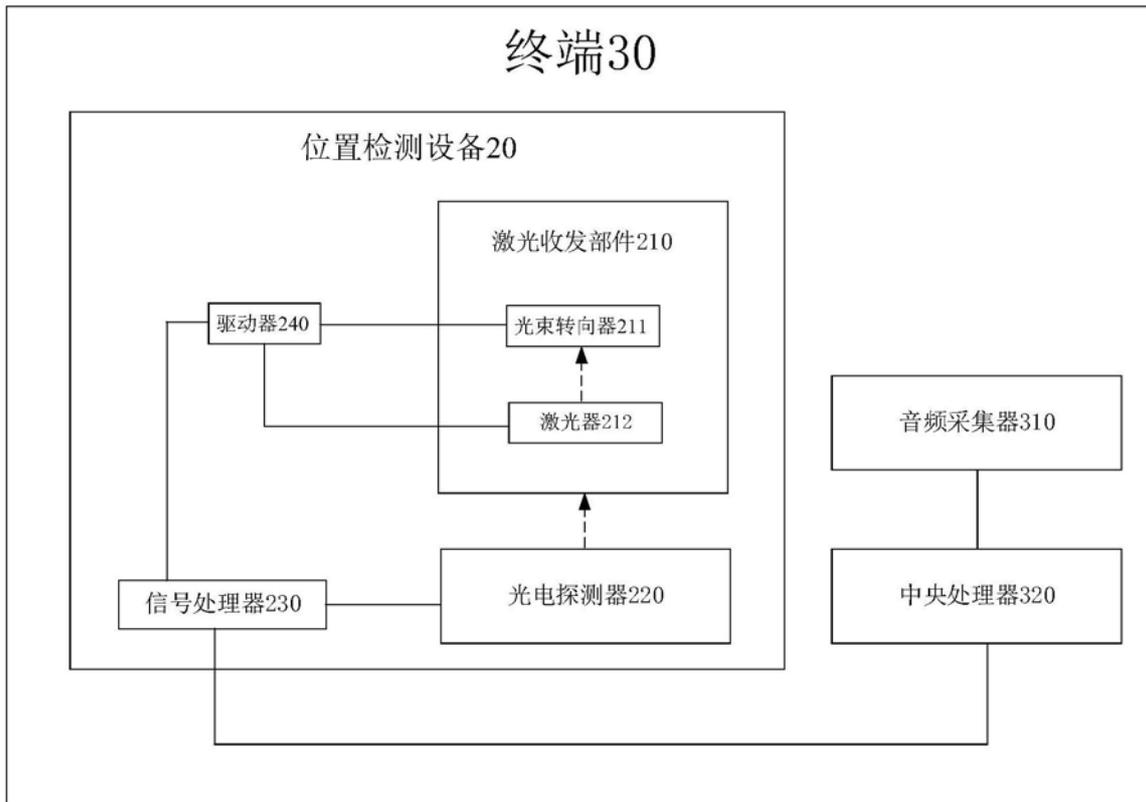


图5

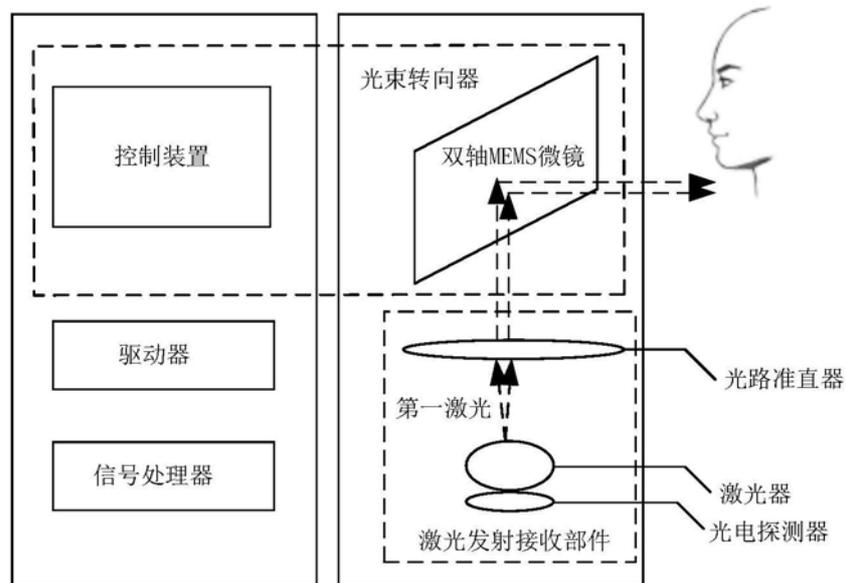


图6

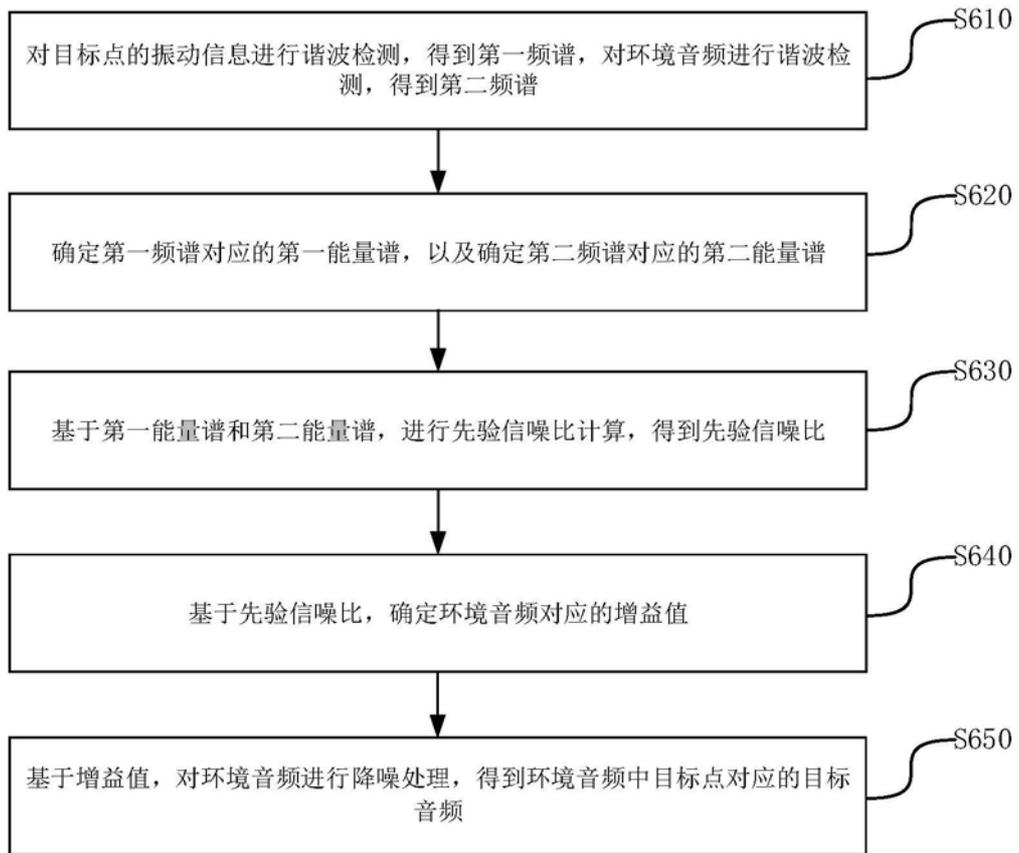


图7