



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118118115 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 31

(21) 申请号 202410099677.9

G10L 25/27 (2013.01)

(22) 申请日 2024.01.24

G10L 25/18 (2013.01)

(71) 申请人 上海佰贝科技发展股份有限公司

地址 200120 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区祥科路58号1幢5层

503-3室

(72) 发明人 惠新标 陈志强 王相锋 秦志龙

郭征茜

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 杨叁

(51) Int. Cl.

H04H 60/07 (2008.01)

H04H 60/58 (2008.01)

G10L 25/51 (2013.01)

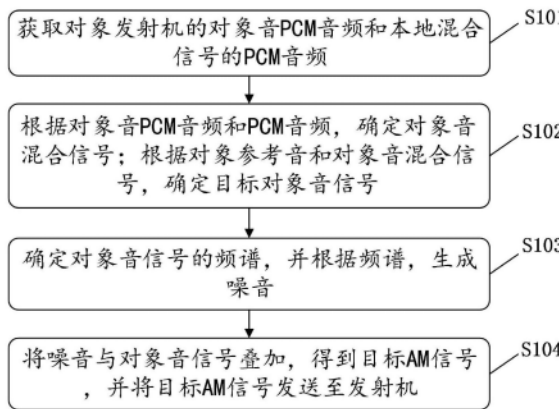
权利要求书2页 说明书12页 附图2页

(54) 发明名称

一种广播音频的信源增强方法及系统

(57) 摘要

一种广播音频的信源增强方法及系统,涉及广播电视信号监测技术领域。该方法包括:获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频;根据所述对象音PCM音频和所述PCM音频,确定对象音混合信号;根据对象参考音和所述对象音混合信号,确定目标对象音信号;确定所述对象音信号的频谱,并根据所述频谱,生成噪音;将所述噪音与所述对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将所述目标AM信号发送至发射机。通过生成对象音对应频谱的噪声以向对象音的AM信号进行叠加干扰,达到了增强信源的效果。



1. 一种广播音频的信源增强方法,其特征在于,包括:
获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频;
根据所述对象音PCM音频和所述PCM音频,确定对象音混合信号;
根据对象参考音和所述对象音混合信号,确定目标对象音信号;
确定所述对象音信号的频谱,并根据所述频谱,生成噪音;
将所述噪音与所述对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将所述目标AM信号发送至发射机。
2. 根据权利要求1所述的广播音频的信源增强方法,其特征在于,所述获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频,包括:
通过定向AM广播天线采集所述对象音发射机对应方向的原AM信号;
根据预设PCM格式,将所述原AM信号转换为所述对象音PCM音频;
通过各监控点的全向AM广播天线采集所有方向的所述原AM信号和背景噪音信号,
将所述原AM信号和所述背景噪音信号作为所述本地混合信号,并将所述本地混合信号转换为所述预设PCM格式的所述PCM音频。
3. 根据权利要求1所述的广播音频的信源增强方法,其特征在于,所述根据所述对象音PCM音频和所述PCM音频,确定对象音混合信号,包括:
获取所述对象音PCM音频的第一采样时间和所述PCM音频的第二采样时间;
根据所述第一采样时间和所述第二采样时间,合并所述对象音PCM音频和所述PCM音频,得到所述对象音混合信号。
4. 根据权利要求1所述的广播音频的信源增强方法,其特征在于,所述根据对象参考音和所述对象音混合信号,确定目标对象音信号,包括:
对所述对象参考音进行信源增强,得到广播增强信号;
根据所述广播增强信号的频率特征和时域特征,在所述对象音混合信号中匹配所述目标对象音信号。
5. 根据权利要求1所述的广播音频的信源增强方法,其特征在于,所述根据对象参考音和所述对象音混合信号,确定目标对象音信号之后,还包括:
获取所述目标对象音信号的信噪比、频谱以及谐波失真比;
根据所述信噪比、所述频谱以及所述谐波失真比,评估所述对象音混合信号的信号强度值。
6. 根据权利要求5所述的广播音频的信源增强方法,其特征在于,所述根据所述信噪比、所述频谱以及所述谐波失真比,评估所述对象音混合信号的信号强度值之后,还包括:
根据所述对象音混合信号的信号强度值和标准信号强度值,确定信号强度差;
根据功率映射表,确定所述信号强度差对应的发射功率调整参数;
根据所述发射功率调整参数,调整所述发射机。
7. 根据权利要求1所述的广播音频的信源增强方法,其特征在于,所述将所述目标AM信号发送至发射机之前,还包括:
通过DA/AD设备将所述目标AM信号转换为模拟音频信号。
8. 一种广播音频的信源增强系统,其特征在于,所述系统包括:
音频获取模块,用于获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频;

信号处理模块,用于根据所述对象音PCM音频和所述PCM音频,确定对象音混合信号;根据对象参考音和所述对象音混合信号,确定目标对象音信号;

噪音生成模块,用于确定所述对象音信号的频谱,并根据所述频谱,生成噪音;

信号叠加模块,用于将所述噪音与所述对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将所述目标AM信号发送至发射机。

9.一种电子设备,其特征在于,包括处理器、存储器、用户接口及网络接口,所述存储器用于存储指令,所述用户接口和所述网络接口用于给其他设备通信,所述处理器用于执行所述存储器中存储的指令,以使所述电子设备执行如权利要求1-7任意一项所述的广播音频的信源增强方法。

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指令,当所述指令被执行时,执行如权利要求1-7任意一项所述的广播音频的信源增强方法步骤。

一种广播音频的信源增强方法及系统

技术领域

[0001] 本申请涉及广播电视信号监测技术领域,具体涉及一种广播音频的信号监测方法、系统、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 随着信息技术的快速发展和数字广播技术的广泛应用,广播系统的音质和传输效率要求越来越高。信号在传输过程中容易受到各种干扰,导致音质下降。且未知可疑广播常常包含有害音频内容,模拟信号的传输效率低下,无法满足当前数字化、高质量广播的需求。随着数字音频技术的普及,尤其是脉冲编码调制(PCM)技术,它能够提供更高质量的音频信号,但在实际应用中,如何有效地监测和增强广播信号,避免有害音频的传播依旧是一个技术挑战。

[0003] 目前,现有的广播信号增强方法在对目标音频的分离和处理中,主要通过从众多信号中提取出需要传播的主要内容来达到增强音频信号的作用。但是在实际应用中,广播信号的传输受本地多信号的干扰,仅采用信号分离的方式增强信号,往往分离出的信号依然夹杂着干扰信号,难以准确对目标音频进行信源增强。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种广播音频的信源增强方法及系统,具有通过生成对象音对应频谱的噪声以向对象音的AM信号进行叠加干扰,从而增强信源的效果。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种广播音频的信源增强方法,包括:

获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频;

根据所述对象音PCM音频和所述PCM音频,确定对象音混合信号;

根据对象参考音和所述对象音混合信号,确定目标对象音信号;

确定所述对象音信号的频谱,并根据所述频谱,生成噪音;

将所述噪音与所述对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将所述目标AM信号发送至发射机。

[0006] 通过采用上述技术方案,获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频,并将其混合生成对象音混合信号,再利用对象参考音从混合信号中提取出目标对象音信号,实现了从混杂背景环境中准确获取目标广播音频的效果。提取出目标对象音信号后,通过分析其频谱特征,可以定制生成针对该音频频谱的噪声干扰,并将噪声叠加到目标对象音信号中,合成目标AM信号发送给发射机播放,由于噪声能够覆盖目标音频的主要频率成分,从而实现了针对特定音频内容的有效干扰效果。通过获取包含目标音频的混合信号,并利用参考音精确提取目标音频,再根据目标音频频谱特点生成定制噪声进行叠加干扰,最终可以实现对特定广播内容的精确定位和有效干扰,抑制不良音频传播,从而达到增强信源的效果。

[0007] 可选的,通过定向AM广播天线采集所述对象音发射机对应方向的原AM信号;根据

预设PCM格式,将所述原AM信号转换为所述对象音PCM音频;通过各监控点的全向AM广播天线采集所有方向的所述原AM信号和背景噪音信号,将所述原AM信号和所述背景噪音信号作为所述本地混合信号,并将所述本地混合信号转换为所述预设PCM格式的所述PCM音频。

[0008] 通过采用上述技术方案,通过定向AM广播天线专门采集对象发射机方向的原始模拟AM信号作为对象音信号,再经过PCM编码转换为对象音PCM音频,这样可以有效隔离目标对象音信号和其他方向的干扰信号,确保获取到的对象音信号清晰可用。在多个监控点设置全向AM天线,采集各方位的原始模拟AM信号以及背景噪声,并与对象音信号进行同样的PCM编码,这样可以获取包含目标区域内各种背景噪声的本地混合信号,反映监测场景下的完整音频环境情况。通过定向天线确保对象音信号的隔离清晰,再利用全向天线获取混合背景噪音,并都进行PCM编码转换,这样可以获得可区分的标准数字音频表示,有利于后续的音频分析处理,从而实现从混合信号中准确提取目标对象音信号。

[0009] 可选的,获取所述对象音PCM音频的第一采样时间和所述PCM音频的第二采样时间;根据所述第一采样时间和所述第二采样时间,合并所述对象音PCM音频和所述PCM音频,得到所述对象音混合信号。

[0010] 通过采用上述技术方案,分别获取对象音PCM音频和本地混合PCM音频的准确采样时间信息,包括编码时的起始采样时刻和采样间隔。根据两者采样时间的差异,可以对音频信号的时间轴进行精确校正和对齐,解决采集系统之间的采样时钟误差,实现对象音PCM音频和本地混合PCM音频在时间轴上的同步。在时间轴对齐的基础上,可以自然合理地进行对象音PCM音频和本地混合PCM音频的混音,生成包含目标对象音信号和背景噪声的时序连贯的对象音混合信号。

[0011] 可选的,对所述对象参考音进行信源增强,得到广播增强信号;根据所述广播增强信号的频率特征和时域特征,在所述对象音混合信号中匹配所述目标对象音信号。

[0012] 通过采用上述技术方案,在对象参考音中增强目标音频成分并抑制背景成分,能够生成包含被放大的目标音频特征信息的广播增强信号。依靠广播增强信号中被增强的目标音频频率特征和时域特征,可以更准确并更高效地在对象音混合信号中匹配定位出对应的目标对象音信号。相比直接依据原始对象参考音,利用经过专门信源增强的广播增强信号所包含的突出和增强的目标音频特征信息,可以大大提升后续在混合信号中提取目标对象音信号的精确度和效率。通过信源增强生成广播增强信号,并以其特征为参考进行导向,实现了从复杂混合信号中快速准确获取目标对象音信号。

[0013] 可选的,获取所述目标对象音信号的信噪比、频谱以及谐波失真比;根据所述信噪比、所述频谱以及所述谐波失真比,评估所述对象音混合信号的信号强度值。

[0014] 通过采用上述技术方案,提取出目标对象音信号后,可以全面地对其进行技术指标评估,包括信噪比、频谱分布和谐波失真比这三个方面。信噪比反映了目标音频与背景噪音的比值关系,频谱表示音频的频率分布范围,谐波失真比检测音频的失真程度。通过综合判断这三个技术指标,可以对当前获得的目标对象音信号进行全面的质量分析和效果评估。基于对目标音频的指标评估结果,可以对对象音混合信号整体的信号强度水平进行估算,判断是否需要后续进行信号强度调节优化。获取目标音频的多维度技术指标,并据此评估混合信号质量,实现了对音频合成效果的精确分析与信号强度优化。

[0015] 可选的,根据所述对象音混合信号的信号强度值和标准信号强度值,确定信号强

度差;根据功率映射表,确定所述信号强度差对应的发射功率调整参数;根据所述发射功率调整参数,调整所述发射机。

[0016] 通过采用上述技术方案,比较对象音混合信号的信号强度值和标准信号强度值,可以确定二者之间的信号强度差值。利用预设的功率映射表,可以根据信号强度差值自动查询得到对应的发射功率补偿调整参数。得到发射功率调整参数后,可以相应地对发射机进行发射功率的补偿与优化调整。实现了根据对象音混合信号目标音频分量的信号强度情况,自动进行功率补偿参数查询,并调整发射机的发射功率,将目标音频在混合信号中的强度水平调节至标准的强度值要求。通过信号强度差值与功率参数的映射对应,实现了混合信号中目标音频强度的智能优化与调节,从而获得了高质量的音频合成效果。

[0017] 可选的,通过DA/AD设备将所述目标AM信号转换为模拟音频信号。

[0018] 通过采用上述技术方案,在获得针对目标对象音信号合成的数字AM调制波后,将其通过DA/AD转换设备进行数字到模拟的转换。DA/AD转换设备设置在内网中,进行数字和模拟信号转换,可以隔离内外网,避免数字目标AM信号暴露引起的安全隐患。转换后继续在内网中以模拟音频形式传输,再输入发射机进行发射,满足了发射机的模拟音频输入需求。通过设置内网DA/AD设备进行数字AM信号和模拟音频信号转换,在保证信号发射效果的同时,也确保了目标数字信号的安全隔离,避免了数字AM直接外泄的安全风险,提高了对象音信号分离和处理的安全性。

[0019] 在本申请的第二方面提供了一种广播音频的信源增强系统。

[0020] 音频获取模块,用于获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频;

信号处理模块,用于根据所述对象音PCM音频和所述PCM音频,确定对象音混合信号;根据对象参考音和所述对象音混合信号,确定目标对象音信号;

噪声生成模块,用于确定所述对象音信号的频谱,并根据所述频谱,生成噪音;

信号叠加模块,用于将所述噪音与所述对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将所述目标AM信号发送至发射机

在本申请的第三方面提供了一种电子设备。

[0021] 一种广播音频的信源增强系统,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序,该程序能够被处理器加载执行时实现一种广播音频的信源增强方法。

[0022] 在本申请的第四方面提供了一种计算机可读存储介质。

[0023] 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程序,所述计算机程序被处理器执行时使所述处理器实现一种广播音频的信源增强方法。

[0024] 综上所述,本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

通过采用本申请技术方案,获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频,并将其混合生成对象音混合信号,再利用对象参考音从混合信号中提取出目标对象音信号,实现了从混杂背景环境中准确获取目标广播音频的效果。提取出目标对象音信号后,通过分析其频谱特征,可以定制生成针对该音频频谱的噪声干扰,并将噪声叠加到目标对象音信号中,合成目标AM信号发送给发射机播放,由于噪声能够覆盖目标音频的主要

频率成分,从而实现了针对特定音频内容的有效干扰效果。通过获取包含目标音频的混合信号,并利用参考音精确提取目标音频,再根据目标音频频谱特点生成定制噪声进行叠加干扰,最终可以实现对特定广播内容的精确定位和有效干扰,抑制不良音频传播,从而达到增强信源的效果。

附图说明

[0025] 图1是本申请实施例提供的一种广播音频的信源增强方法的流程示意图;
图2是本申请实施例公开的一种广播音频的信源增强系统的结构示意图;
图3是本申请实施例的公开的一种电子设备的结构示意图。

[0026] 附图标记说明:300、电子设备;301、处理器;302、通信总线;303、用户接口;304、网络接口;305、存储器。

具体实施方式

[0027] 为了使本领域的技术人员更好地理解本说明书中的技术方案,下面将结合本说明书实施例中的附图,对本说明书实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0028] 在本申请实施例的描述中,“例如”或者“举例来说”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“例如”或者“举例来说”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“例如”或者“举例来说”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0029] 在本申请实施例的描述中,术语“多个”的含义是指两个或两个以上。例如,多个系统是指两个或两个以上的系统,多个屏幕终端是指两个或两个以上的屏幕终端。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0030] 本申请实施例提供了一种广播音频的信源增强方法。在一个实施例中,请参考图1,图1是本申请实施例提供的广播音频的信源增强方法的流程示意图,该方法可以依赖于计算机程序实现,该计算机程序可集成在应用中,也可作为独立的工具类应用运行。该方法还可依赖于单片机实现,也可运行于基于冯诺依曼体系的广播音频的信源增强系统。具体的,该方法可以包括以下步骤:

步骤101:获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频。

[0031] 其中,对象发射机指的是需要监测和进行干扰处理的未知可疑广播的发射源。在本申请的实施例中,对象发射机可以理解为一台未经批准的广播电台的发射台,该发射台播放含有有害内容的节目。对象发射机用于向目标监听区域传播广播信号。这些广播信号中可能包含有害内容,需要对其进行监测和干扰处理。

[0032] 对象音PCM音频指的是从对象发射机采集并数字化编码后的音频信号。

[0033] 本地混合信号的PCM音频指的是对本地环境中的各种背景噪声信号进行采集和数字化编码后的音频信号。

[0034] 具体地,采集对象发射机方向的原始模拟AM信号作为对象音信号,并采集各个监控点背景下的模拟AM信号和噪声信号,作为本地混合信号。接着将所采集的模拟AM信号转换为PCM格式的数字音频信号。采用PCM编码是因为其可以保真地表示音频信号,便于后续对音频的分析处理。并且分别记录对象音信号和本地混合信号的采样时间,以用于后续的音频混合。通过同时获取对象音信号和本地混合噪声信号,并采用PCM编码数字化,可以方便区分和提取对象音,也便于后续针对性地生成模拟对象音频的参考音频信号。

[0035] 在上述实施例的基础上,作为一种可选的实施例,步骤101中:获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频,这一步骤,还可以包括以下步骤:

步骤201:通过定向AM广播天线采集对象音发射机对应方向的原AM信号。

[0036] 其中,定向AM广播天线指的是一种具有方向性接收功能的天线,可以针对特定方向的AM广播电磁波进行接收。在本申请的实施例中,定向AM广播天线可以理解作为一种抛物面天线等,可以通过调整方向接收特定方向的AM广播信号。定向AM广播天线用于接收从对象发射机发出的、包含目标音频内容的AM广播电磁波信号,通过调整定向天线的方向指向对象发射机,可以区分目标音频信号和其他方向的干扰噪声。

[0037] 示例性地,通过信号检测确定对象发射机的大致方位,然后调整定向AM天线的方向指向对象发射机。定向AM天线的方向性可确保其主要接收从对象发射机方向到达的AM广播电磁波信号,然后通过定向天线的电磁波接收功能,采集传输过程中的原始模拟AM广播信号,即还未经过任何解调或者数字化处理的原始模拟信号。采用定向天线并指向对象发射机进行原始模拟AM信号的采集,可以有效隔离目标对象音信号和其他方向的干扰信号。

[0038] 步骤202:根据预设PCM格式,将原AM信号转换为对象音PCM音频。

[0039] 具体地,设定音频信号的PCM编码参数,包括采样率、量化位宽、编码方式等,作为标准的PCM编码格式。然后将接收到的模拟AM信号作为输入,经过采样保持和量化编码等过程,将模拟信号转换为数字PCM码流。PCM编码参数的设置直接影响转换后的音质和数据率。将码流组织和封装成音频数据帧,记录对应时间信息,输出就是对象音PCM音频。通过针对接收信号设定PCM编码参数,进行模拟数字转换,可以获得标准格式的数字音频信号。

[0040] 步骤203:通过各监控点的全向AM广播天线采集所有方向的原AM信号和背景噪音信号。

[0041] 其中,全向AM广播天线指的是一种能够接收来自全方位的AM广播电磁波信号的天线。在本申请的实施例中,全向AM广播天线可以理解作为一种立体排列的短天线组,可以接收来自天线周围360度所有方向的AM广播信号。全向AM广播天线用于采集目标区域内包含各种背景噪声的音频环境混合信号。通过设置多点监控采集全向信号,可以获得包含目标对象音信号以及其他环境干扰声音的混合音频信息。

[0042] 具体地,在多个监控点位置分别设置全向AM天线,这些监控点覆盖对象发射机的目标区域。全向AM天线可以接受来自天线周围全部方位的地面波信号。通过全向天线接收各监控点位置的信号,获取包含目标区域内所含有各种噪声的混合信号。其中既包含了对象发射机信号,也包含其他环境噪声。获得本地混合信号的目的是提供包含环境音频背景的信息,以用于从中提取目标对象音信号。也可以评估背景噪音对目标信号的影响,获取全方位混合信号实现了对本地音频环境的采集。

[0043] 步骤204:将原AM信号和背景噪音信号作为本地混合信号,并将本地混合信号转换

为预设PCM格式的PCM音频。

[0044] 具体地,在获取全方位混合信号后,需要进行数字化编码以便进行音频处理。这里将通过全向天线采集的原始模拟AM信号和各种背景噪声视为本地环境的混合音频信号。对这个混合信号进行相同的PCM编码处理,目的是获得与对象音信号相匹配的标准数字音频表示,以方便两者的比较和分析。通过将接收到的包含目标AM信号和噪声的模拟信号合并为本地混合信号,作为整体输入信号。参考预设的PCM编码参数,对这个混合信号进行采样、量化、编码等数字化处理,将其转换为PCM格式的数字音频码流,采用与对象音信号相同的PCM编码参数,以保证两者数字表示的一致性,生成表示本地混合音频信号的PCM格式音频数据。通过统一的PCM编码方法,原始模拟信号被转换为标准的数字码流。混合信号的数字音频与对象音频采用了同样的编码参数,便于后续的信号分析和处理。

[0045] 步骤102:根据对象音PCM音频和PCM音频,确定对象音混合信号;根据对象参考音和对象音混合信号,确定目标对象音信号。

[0046] 其中,对象参考音指的是已知的、能代表对象发射机正在播放节目音频内容的参考音频信号。在本申请的实施例中,对象参考音可以理解为从其他渠道获得的、与对象发射机正在播放的节目音频内容相同或相似的音频样本,对象参考音用于在混合信号中识别和匹配目标对象音信号。

[0047] 目标对象音信号指的是从对象音混合信号中提取出的、代表对象发射机目标广播内容的音频信号。在本申请的实施例中,目标对象音信号可以理解为在包含背景噪声的混合信号中,利用对象参考音匹配出的对应对象发射机正在播放节目音频内容的音频信号部分。

[0048] 具体地,将对象音PCM音频和本地混合PCM音频进行混音合并,生成对象音混合信号。其中需要根据两者的时间轴信息进行同步对齐,然后按比例合成混合音频。合并的目的是模拟实际信号传输过程中的混音效应,获得一个包含目标对象音信号和背景噪声的混合音频。利用已知的对象发射机对应节目的对象参考音,在混合信号中进行匹配,以提取出目标对象音信号。匹配方式是根据对象参考音的频率特征、节奏特征等,定位混合信号中与之最匹配的音频作为目标对象音信号。参考音提供目标音频的先验信息,导向目标信号的提取。通过构建混合信号并利用参考音进行导向,可以从包含背景噪声的混合音频中准确提取出目标对象音信号,为后续针对性音频生成及干扰处理奠定基础。

[0049] 在上述实施例的基础上,作为一种可选的实施例,步骤102中:根据对象音PCM音频和PCM音频,确定对象音混合信号,这一步骤,还可以包括以下步骤:

步骤301:获取对象音PCM音频的第一采样时间和PCM音频的第二采样时间。

[0050] 其中,第一采样时间指的是对象音PCM音频的采集和数字编码过程中的采样时间信息。在本申请的实施例中,第一采样时间可以理解为对象音模拟信号被PCM编码时的起始采样时刻和采样间隔时间信息。

[0051] 第二采样时间指的是本地混合信号PCM音频的采集和数字编码过程中的采样时间信息。在本申请的实施例中,第二采样时间可以理解为混合信号被PCM编码时的起始采样时刻和采样间隔时间信息。

[0052] 具体地,在对接收的模拟对象音信号进行PCM编码时,精确记录下PCM编码过程的起始采样时刻和采样间隔,组成对象音PCM音频的第一采样时间信息。在对接收的模拟混合

信号进行PCM编码时,同样精确记录下PCM编码过程的起始采样时刻和采样间隔,组成混合PCM音频的第二采样时间信息,将两种PCM音频的采样时间信息保存以备后用。获取这两种音频精确的采样时间信息,是为在进行混音合成时,可以根据两者的采样时间差进行对齐和调整,使二者在时间上保持一致,从而合成出时序连贯的混音音频。

[0053] 步骤302:根据第一采样时间和第二采样时间,合并对象音PCM音频和PCM音频,得到对象音混合信号。

[0054] 具体地,分析两种音频的第一采样时间和第二采样时间的差异,根据时间差对音频的时间轴进行校正,实现两者的对齐。这样可以解决两者由于不同采集系统导致的采样时钟误差。设置合理的混音比例,将对象音PCM音频和本地混合PCM音频进行mix操作,动态调整两者的音量并叠加在一起,生成包含对象音信号和背景噪声的对象音混合信号。进行混合的目的是模拟对象音信号从发射机传播到接收端时与背景噪声混合的效果,得到一个与实际监测场景相匹配的混合音频。时间轴对齐确保了混音的时序连贯性,混音操作使信号混合更加自然,合成的混音音频能够反映监测场景下的音频情况。

[0055] 在上述实施例的基础上,作为一种可选的实施例,步骤102中:根据对象参考音和对象音混合信号,确定目标对象音信号,这一步骤,还可以包括以下步骤:

步骤303:对对象参考音进行信源增强,得到广播增强信号。

[0056] 其中,信源增强指的是对音频信号进行处理,以增强其中代表目标音源的成分的过程。在本申请的实施例中,信源增强可以理解为通过分析音频频谱,选择性地增强代表目标音频特征的关键频段,并抑制非关键频段,从而凸显目标音频成分的过程。

[0057] 广播增强信号指的是对对象参考音进行信源增强处理后所生成的包含增强目标音频特征的音频信号。在本申请的实施例中,广播增强信号可以理解为通过信源增强算法,在对象参考音中增强目标音频成分并抑制背景成分后,所合成的包含突出目标音频特征的音频信号。广播增强信号用于在后续提取目标对象音信号时,提供包含增强目标特征的音频参考,以提高利用该参考音进行目标音频匹配和定位的速度和准确率。

[0058] 具体地,分析参考音的频谱分布,确定其中代表目标音频信息的主要语音频带范围。然后系统采用波束形成算法,在这些关键语音频带内进行有选择的增强,使目标语音特征在参考音中更加突出;在非关键频带的其它范围则进行抑制,使背景干扰特征被压缩削弱。通过这种结合增强和抑制的信号处理,系统能够生成一个包含了被放大增强的目标音频特征信息的参考音信号,即广播增强信号。获得广播增强信号的目的,是为后续利用它从混合信号中提取目标音频时,能够依靠其中被增强的明显目标特征更准确更快速地进行匹配和定位。

[0059] 步骤304:根据广播增强信号的频率特征和时域特征,在对象音混合信号中匹配目标对象音信号。

[0060] 具体地,获取增强后的目标音频的主要频率成分分布;同时也分析时域特征,获取目标音频的节奏、音调变化等时域信息。在对象音混合信号中,搜索与该频率特征和时域特征最匹配的音频片段,作为目标对象音信号提取出来。匹配依据是频率成分相近且时域变化相符合。通过依靠广播增强信号中被增强的目标音频特征进行指引,可以提高在混合信号中定位和匹配目标音信号的效率和准确性。获得包含目标音频内容的对象音信号,进行匹配提取的目的是从混合环境音中准确获取目标音频,为后续针对该音频内容的分析或干

扰处理奠定基础,增强信号保证了提取的高效性。

[0061] 在上述实施例的基础上,作为一种可选的实施例,步骤102中:根据对象参考音和对象音混合信号,确定目标对象音信号,这一步骤之后,还可以包括以下步骤:

步骤305:获取目标对象音信号的信噪比、频谱以及谐波失真比。

[0062] 具体地,对提取出的目标对象音信号进行信噪比测试,得到其信号与背景噪声能量比值,评估信号清晰度。对该音频进行频谱分析,确定其主要频率成分分布,获取音频的频率特征。测量音频的谐波失真情况,得到音频信号的谐波失真比参数。通过获取这三方面的技术指标参数,系统可以全面的判断目标音频信号的质量、特征和效果,为后续的音频处理及效果评估提供依据。

[0063] 步骤306:根据信噪比、频谱以及谐波失真比,评估对象音混合信号的信号强度值。

[0064] 具体地,在获取目标对象音信号的信噪比、频谱和谐波失真比后,综合考虑信噪比、频谱和谐波失真比,对目标音频进行质量评估,并据此评估对象音混合信号整体的信号强度水平。先判断信噪比结果,如果信噪比偏低,说明混合信号中目标音频质量较差,信号强度值需要提升。根据频谱结果分析目标音频的频率覆盖情况,如果分布范围窄,同样需要增强信号强度。根据谐波失真比结果,如果失真严重,也需要提高信号强度对目标音频进行增强。通过综合考虑这些技术特征指标,可以评估出当前对象音混合信号的整体信号强度值,通过历史信号强度值评估标准,包括信噪比对应的第一权重,频谱对应的第二权重以及谐波失真比对应的第三权重,将信噪比、频谱和谐波失真比进行加权计算,得到信号强度值,为后续的音频合成及效果优化提供依据。进行混合信号强度评估的目的是分析目标音频的质量和效果,以判断后续在混合处理中是否需要提升信号强度,从而获得更好的混合音频效果。

[0065] 在上述实施例的基础上,作为一种可选的实施例,步骤306中:根据信噪比、频谱以及谐波失真比,评估对象音混合信号的信号强度值,这一步骤之后,还可以包括以下步骤:

步骤316:根据对象音混合信号的信号强度值和标准信号强度值,确定信号强度差。

[0066] 其中,信号强度值指的是表示音频信号强度大小的技术参数。在本申请的实施例中,信号强度值可以理解为评估分析得到的表示对象音混合信号中目标音频分量强度高低的参数,信号强度值用于判断目标音频在混合信号中的质量和明显程度,评估是否需要强度增强处理以提高混合音频效果。

[0067] 具体地,预设一个标准的音频信号强度值,作为音频合成的目标参考值。根据得到评估后的对象音混合信号的实际信号强度结果,即音频信号强度值,通过比较标准的音频信号强度值和音频信号强度值,可以计算出对象音混合信号的信号强度与标准目标值之间的差值。如果差值过大,则说明需要通过后续的信号调节处理来提升对象音混合信号的强度,缩小与标准的差距。计算信号强度差值的目的是判断音频强度调整的必要性和幅度,为后续的信号增强处理提供依据和参考,以保证合成的混合音频达到质量要求。

[0068] 步骤326:根据功率映射表,确定信号强度差对应的发射功率调整参数。

[0069] 其中,功率映射表指的是信号强度差值与发射机的发射功率调整参数之间的对应关系表。在本申请的实施例中,功率映射表可以理解为系统预设的根据信号强度差异来确定发射功率补偿参数的查询表。该功率映射表由历史信号强度差与对应的历史发射机发射

功率之间的映射关系分析得到。

[0070] 具体地,预先建立一个信号强度差值与发射功率调整参数之间的映射关系表。在确定了当前混合信号的信号强度差值后,系统会在功率映射表中查找该差值对应的发射功率调整参数。例如,信号强度差越大,需要的发射功率调整幅度也越大。系统根据映射关系确定出当前需要的发射功率调整值。可以通过查询映射表自动得到适合当前强度差值的发射功率补偿参数,以便后续对信号进行功率调节,使最终混合音频达到标准强度。建立映射关系的目的是实现信号强度差值和功率调整参数之间的对应,实现快速自动地得到参数调整值。

[0071] 步骤336:根据发射功率调整参数,调整发射机。

[0072] 具体地,在确定出针对当前信号强度差值的发射功率调整参数后,系统将依此参数对发射机进行功率补偿调整,以提升目标音频在混合信号中的强度水平。将查询得到的用于补偿当前强度差异的发射功率参数,输入并设置到发射机的功率控制模块。发射机根据该调整参数,相应地提高信号发射时的功率强度。发射出的混合音频信号在覆盖目标区域时,其中目标音频分量的强度将得到增强,从而使混合信号达到标准的强度水平要求,进行发射功率调整的目的是通过补偿发射功率来提升混合信号的目标音频强度,使其达到预期的音频合成效果和标准。

[0073] 步骤103:确定对象音信号的频谱,并根据频谱,生成噪音。

[0074] 具体地,对提取出的目标对象音信号进行频谱分析,确定音频信号的主要频率成分及其分布情况。根据分析得到的目标音频频谱特征,采用噪音发生器生成同频率范围内的噪声干扰波。该噪声能够覆盖目标音频的主要频率成分。对生成的噪声进行调制和合成,形成具有与目标音频相似频谱的叠加噪声信号,根据目标音频频谱特征定制生成的噪声干扰,可以有效盖过和破坏目标音频信息的传递,实现针对性强的音频干扰效果。生成针对性噪声的目的是产生能够对当前目标音频实现有效干扰的噪声,以阻碍不良音频的传播,频谱确定提供了生成高效干扰的依据。

[0075] 步骤104:将噪音与对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将目标AM信号发送至发射机。

[0076] 其中,发射机指的是用于发射无线电波信号的设备。在本申请的实施例中,发射机可以理解为系统用来发送针对目标对象音信号合成的包含叠加噪声的AM调制波的无线发射设备。发射机用于接收系统发送的目标AM信号,并将其发射出去,覆盖目标对象音信号所在区域,实现对该目标音频的干扰。

[0077] 具体地,在生成了针对当前目标对象音信号的叠加噪声后,系统将其与目标音频叠加合成,得到目标AM信号,并发送至发射机播放,实现针对性音频干扰。按照一定比例,将针对当前目标音频内容生成的叠加噪声,与提取出的目标对象音信号进行混音叠加,经过调制合成出针对当前目标音频优化的包含噪音的AM调制波,形成目标AM信号。控制发射机的信号发射,将合成好的目标AM信号经过发射机发送出去,覆盖目标音频的传播区域。通过发射针对目标音频内容定制的叠加噪声来实现对该音频的干扰破坏,抑制不良信息在区域内的传播。

[0078] 在上述实施例的基础上,作为一种可选的实施例,步骤104中:将噪音与对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将目标AM信号发送至发射机,这一步骤之前,还可以包括以下

步骤:

步骤401:通过DA/AD设备将目标AM信号转换为模拟音频信号。

[0079] 具体地,在获得针对目标对象音信号生成的数字AM调制信号后,保证信号传输的安全性,将该数字信号传入设置在内网中的DA/AD转换设备,进行数字到模拟的转换。将数字AM调制波信号,通过内网安全连接传输给DA/AD设备。DA/AD设备利用数字模拟转换器件,将输入的数字AM信号转换为对应的模拟音频信号形式,转换后的模拟音频信号继续在内网中传输,进入发射机的音频接口进行后续的无线发射。通过内网隔离的DA/AD转换,安全地实现了数字AM信号向模拟音频信号的转换,以满足发射机的输入格式要求,保证了对象音信号分离后不会与外网接触,提高了安全性。

[0080] 参照图2,为本申请实施例提供的一种广播音频的信源增强系统,该系统包括:音频获取模块、信号处理模块、噪音生成模块,信号叠加模块,其中:

音频获取模块,用于获取对象发射机的对象音PCM音频和本地混合信号的PCM音频;

信号处理模块,用于根据对象音PCM音频和PCM音频,确定对象音混合信号;根据对象参考音和对象音混合信号,确定目标对象音信号;

噪音生成模块,用于确定对象音信号的频谱,并根据频谱,生成噪音;

信号叠加模块,用于将噪音与对象音信号叠加,得到目标AM信号,并将目标AM信号发送至发射机。

[0081] 在上述实施例的基础上,音频获取模块还用于通过定向AM广播天线采集对象音发射机对应方向的原AM信号;根据预设PCM格式,将原AM信号转换为对象音PCM音频;通过各监控点的全向AM广播天线采集所有方向的原AM信号和背景噪音信号,将原AM信号和背景噪音信号作为本地混合信号,并将本地混合信号转换为预设PCM格式的PCM音频。

[0082] 在上述实施例的基础上,信号处理模块还用于获取对象音PCM音频的第一采样时间和PCM音频的第二采样时间;根据第一采样时间和第二采样时间,合并对象音PCM音频和PCM音频,得到对象音混合信号。

[0083] 在上述实施例的基础上,信号处理模块还用于对对象参考音进行信源增强,得到广播增强信号;根据广播增强信号的频率特征和时域特征,在对象音混合信号中匹配目标对象音信号。

[0084] 在上述实施例的基础上,信号处理模块还包括获取目标对象音信号的信噪比、频谱以及谐波失真比;根据信噪比、频谱以及谐波失真比,评估对象音混合信号的信号强度值。

[0085] 在上述实施例的基础上,噪音生成模块还包括根据对象音混合信号的信号强度值和标准信号强度值,确定信号强度差;根据功率映射表,确定信号强度差对应的发射功率调整参数;根据发射功率调整参数,调整发射机。

[0086] 在上述实施例的基础上,信号叠加模块还包括通过DA/AD设备将目标AM信号转换为模拟音频信号。

[0087] 需要说明的是:上述实施例提供的装置在实现其功能时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,

上述实施例提供的装置和方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0088] 本申请还公开一种电子设备。参照图3,图3是本申请实施例的公开的一种电子设备的结构示意图。该电子设备300可以包括:至少一个处理器301,至少一个网络接口304,用户接口303,存储器305,至少一个通信总线302。

[0089] 其中,通信总线302用于实现这些组件之间的连接通信。

[0090] 其中,用户接口303可以包括显示屏(Display)接口、摄像头(Camera)接口,可选用户接口303还可以包括标准的有线接口、无线接口。

[0091] 其中,网络接口304可选的可以包括标准的有线接口、无线接口(如WI-FI接口)。

[0092] 其中,处理器301可以包括一个或者多个处理核心。处理器301利用各种接口和线路连接整个服务器内的各个部分,通过运行或执行存储在存储器305内的指令、程序、代码集或指令集,以及调用存储在存储器305内的数据,执行服务器的各种功能和处理数据。可选的,处理器301可以采用数字信号处理(Digital Signal Processing,DSP)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)、可编程逻辑阵列(Programmable Logic Array,PLA)中的至少一种硬件形式来实现。处理器301可集成中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、图像处理(Graphics Processing Unit,GPU)和调制解调器等中的一种或几种的组合。其中,CPU主要处理操作系统、用户界面图和应用程序等;GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制;调制解调器用于处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调器也可以不集成到处理器301中,单独通过一块芯片进行实现。

[0093] 其中,存储器305可以包括随机存储器(Random Access Memory,RAM),也可以包括只读存储器(Read-Only Memory)。可选的,该存储器305包括非瞬态性计算机可读介质(non-transitory computer-readable storage medium)。存储器305可用于存储指令、程序、代码、代码集或指令集。存储器305可包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储用于实现操作系统的指令、用于至少一个功能的指令(比如触控功能、声音播放功能、图像播放功能等)、用于实现上述各个方法实施例的指令等;存储数据区可存储上面各个方法实施例中涉及的数据等。存储器305可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器301的存储装置。参照图3,作为一种计算机存储介质的存储器305中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及一种广播音频的信源增强方法的应用程序。

[0094] 在图3所示的电子设备300中,用户接口303主要用于为用户提供输入的接口,获取用户输入的数据;而处理器301可以用于调用存储器305中存储一种广播音频的信源增强方法的应用程序,当由一个或多个处理器301执行时,使得电子设备300执行如上述实施例中一个或多个的方法。需要说明的是,对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本申请并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本申请,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必需的。

[0095] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0096] 在本申请所提供的几种实施方式中,应该理解到,所披露的装置,可通过其他的方

式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如单元的划分,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系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些服务接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性或其他的形式。

[0097] 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0098] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0099] 集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储器中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储器中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备)执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储器包括:U盘、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0100] 以上者,仅为本公开的示例性实施例,不能以此限定本公开的范围。即但凡依本公开教导所作的等效变化与修饰,皆仍属本公开涵盖的范围内。本领域技术人员在考虑说明书及实践真理的公开后,将容易想到本公开的其他实施方案。

[0101] 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记载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,本公开的范围和精神由权利要求限定。

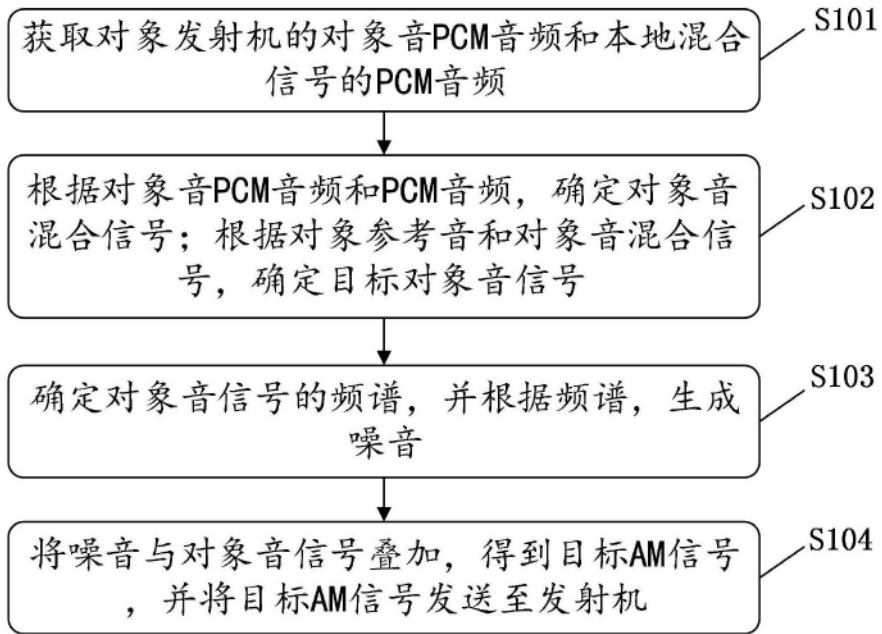


图1

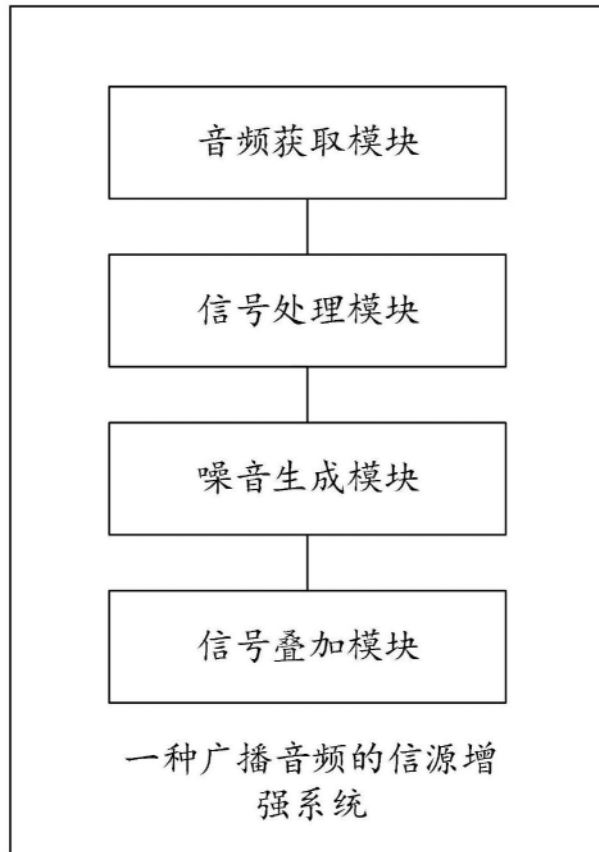


图2

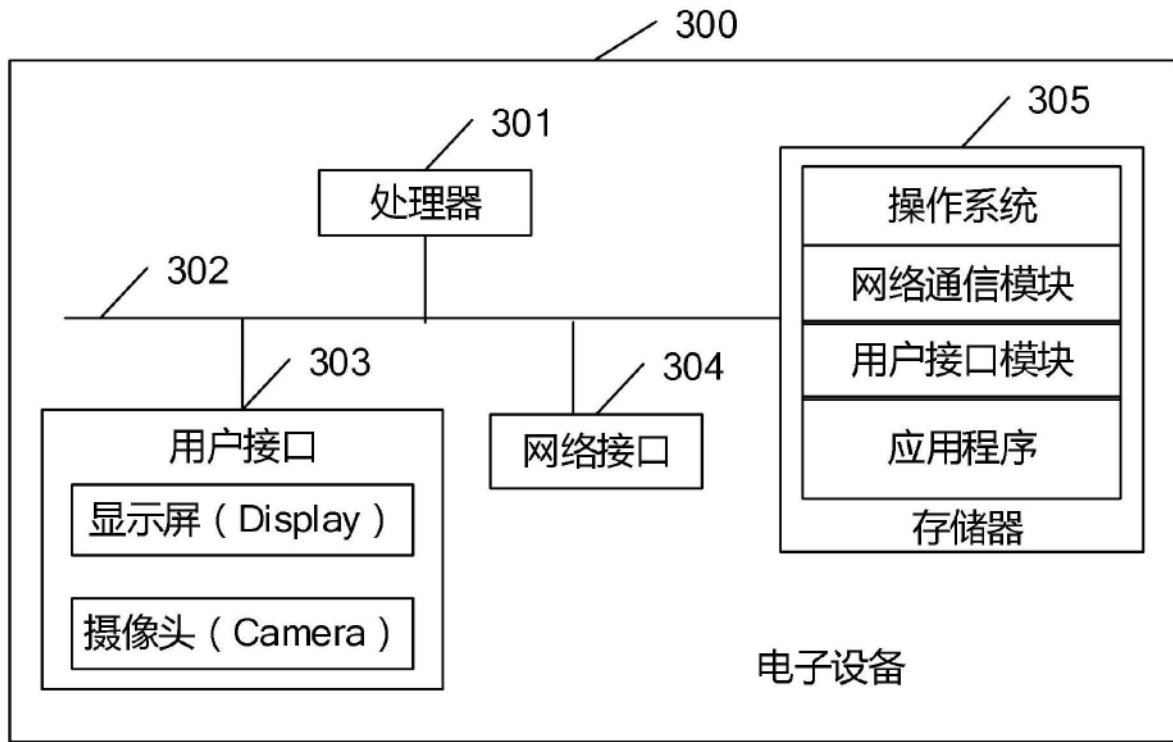


图3