



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102238457 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201110104148. 6

(22) 申请日 2011. 04. 20

(30) 优先权数据

10160435. 3 2010. 04. 20 EP

(71) 申请人 奥迪康有限公司

地址 丹麦斯门乌姆

(72) 发明人 J·延森

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理

有限公司 11225

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

H04R 3/02(2006. 01)

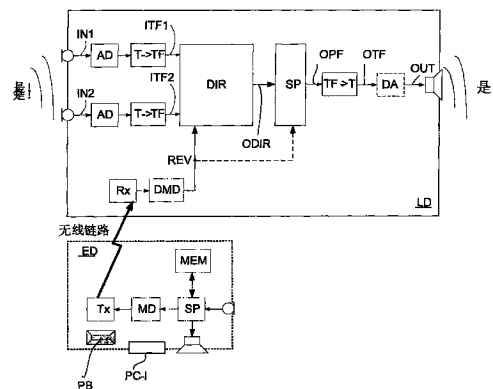
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

(54) 发明名称

使用环境信息的信号去回响

(57) 摘要

本申请涉及包括音频处理装置和外部装置的音频处理系统, 音频处理装置包括适于运行算法的信号处理单元, 该算法处理代表来自用户环境的声信号的输入信号并提供处理后的输出信号, 音频处理装置和外部装置包括无线接口, 该无线接口适于允许外部装置发送信息信号并允许音频处理装置接收该信息信号。本申请提供能够考虑到用户当前所处的房间或场所的特定回响的音频处理系统, 其中外部装置适于将该音频处理装置所处的房间或场所的回响特征的度量包括在该信息信号中, 并且音频处理装置适于从该信息信号中提取所述回响量度并将该量度作为输入用于所述算法, 所述算法包括用于提供输入信号的方向特征的定向算法。



1. 包括音频处理装置和外部装置的音频处理系,所述音频处理装置包括适于运行算法的信号处理单元,所述算法处理代表来自用户环境的声信号的输入信号并提供处理后的输出信号,所述音频处理装置和所述外部装置包括无线接口,所述无线接口适于允许所述外部装置发送信息信号并允许该音频处理装置接收该信息信号,其中

该外部装置适于将该音频处理装置所处的房间或场所的回响特征的量度包含在该信息信号中,并且该音频处理装置适于从该信息信号中提取所述回响特征的量度并将该量度作为输入用于所述算法,其中该算法包括用于提供所述输入信号的方向特征的定向算法,所述定向算法适于使得方向特征在目标声音源的方向上越集中,所述房间的回响量度值越大。

2. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述外部装置包括存储器,所述回响量度存储在所述存储器中。

3. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述外部装置适于自己测量和 / 或估计所述回响量度。

4. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述回响量度是 T60 量度或 T60 的估计。

5. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述外部装置包括传声器和信号处理单元和声音换能器。

6. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述外部装置适于存储在对应时间点测得的所述回响量度的多个测量值并确定时间平均值,例如运行平均值。

7. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述外部装置适于安装在房间的墙上或天花板上或者安装在进入或离开所述房间所经过的门框上。

8. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述外部装置是适于由用户佩戴和 / 或安置在房间的适当位置的便携式装置。

9. 根据权利要求 8 所述的音频处理系统,其中所述外部装置与通信装置例如蜂窝电话或音频网关集成。

10. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述外部单元实施为包括其所处的房间的回响度量的 RFID 应答器部件,并且其中所述音频处理装置适于向所述 RFID 应答器发送询问信号并从所述 RFID 应答器接收作为应答的回响量度。

11. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述音频处理装置包括传声器单元,并且其中所述算法适于减小由所述传声器单元拾取的信号中回响的影响并且适于考虑到从所述外部装置接收的回响量度。

12. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述音频处理装置包括使用所述回响量度提高语音识别质量的自动语音识别算法。

13. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述音频处理装置包括语音检测器,所述语音检测器包括在语音检测中使用所述回响量度的语音检测算法。

14. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述音频处理装置包括语音检测器,所述语音检测器包括适于选择或确认目标信号的语音检测算法。

15. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,包括电话会议系统或公共广播系统,例如教室扩音系统。

16. 根据权利要求 1 所述的音频处理系统,其中所述音频处理装置包括便携式装置,例

如耳机,如头戴式耳机和耳麦、有源耳朵保护装置、助听器或其组合。

17. 操作音频处理系统的方法,所述音频处理系统包括用于处理输入信号并提供处理后的输出信号的音频处理装置和外部装置,所述音频处理装置和所述外部装置包括无线接口,所述无线接口适于允许所述外部装置发送信息信号并且允许所述音频处理装置接收所述信息信号,所述方法包括:

在外部装置中提供所述外部装置和 / 或所述音频处理装置所处的房间或场所的回响特征的量度;

从所述外部装置提供和发送包括所述回响特征的量度的信息信号;

在所述音频处理装置中接收来自所述外部装置的所述信息信号,并从中提取所述回响特征的量度;

在所述音频处理装置的处理算法中使用所述回响特征的量度处理输入信号;

所述算法包括用于提供输入信号的方向特征的定向算法,且所述定向算法适于使得在目标声音源方向上的方向特征越集中,房间的回响量度值越大。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中在所述处理算法中使用所述回响特征的量度作为输入参数。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,其中输入信号包括由输入换能器拾取并代表声信号的电信号,且其中所述处理算法包括应用于输入信号或从输入信号导出的信号的去回响算法。

20. 根据权利要求 17 所述的方法,包括确认或选择目标信号。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中使用语音检测算法检测所述目标信号。

22. 根据权利要求 17 所述的方法,其中所述定向算法自适应地确认目标信号。

使用环境信息的信号去回响

技术领域

[0001] 本申请涉及音频处理装置中处理算法的改进,尤其涉及改进的房间回响补偿。本公开特别涉及包括音频处理装置和外部装置的音频处理系统,其中外部装置适于向音频处理装置发送信息信号。本申请还涉及操作音频处理系统的方法。

[0002] 本公开可以例如在助听器、耳机或者有源耳朵保护装置、公共广播系统、电话会议系统等应用中使用。

背景技术

[0003] 以下对现有技术的说明涉及本申请的应用领域之一,助听器。

[0004] 助听器(HA)的主要用途是放大听力受损用户听不到的声音范围。在安静的非回响环境下,现有技术的HA是成功的,并且用户通常能够听到并理解每件事。

[0005] 然而,在回响环境中,例如具有硬表面的房间、教堂等,理解语音的能力下降。这是因为来自目标扬声器的信号在环境表面上反射;结果,不仅来自目标扬声器的直接(未反射的)声音到达HA用户的耳朵,而且还接收到由于反射而延迟并衰减的来自目标扬声器声音。房间越大并且“越硬”,反射越多。在极端情况下,反射还被感受为回声。

[0006] 可以通过称为T60的定义特征回响时间的单个量来大致地表征房间内回响量。T60被定义为直接声音的反射衰减到比直接声音水平低60dB所需的时间。T60的值越大,房间中的回响越多。在ISO 3382-1:2009中定义了T60及其测量。

[0007] 近来,提出一类信号处理算法,该类信号处理算法原则上能够处理在传声器拾取的回响信号并产生回响已经被减小的处理后的信号,例如参见[Habets, 2007]或[Löllmann, 2009]以及其中的参考文献。理想地,这些算法使用T60来调节该处理,但是由于该量通常是未知的,所以从回响信号估计该量。不幸的是,这很难以可靠的方式完成,并且该算法对T60的适当估计相当敏感。如果该信号处理算法以某种方式知道T60,那么性能会好得多。

[0008] US2009/208043A1描述一种能够向助听器无线发送与本地声学环境有关的信息的外部装置。US2004/213415A1描述一种例如在助听器中使用的确定回响的方法。

发明内容

[0009] 一方面,提供一种结合包括去回响算法的音频处理装置与专用于房间或环境的外部发送器的系统,该外部发送器向该音频处理装置发送与该房间的特征有关的信息。特别地,对于上面提到的该类算法,该信息可以是所讨论的房间的平均T60。因此,该算法例如通过无线发送的信息信号得到“真值”,代替估计T60。

[0010] 本申请的目的是提供一种能够考虑到用户当前所处的房间或场所的特定回响的音频处理系统。

[0011] 本申请的目的是通过所附权利要求和以下说明中描述的发明实现。

[0012] 本申请的目的是通过一种音频处理系统实现,该音频处理系统包括音频处理装置和

外部装置,该音频处理装置包括适于运行算法的信号处理单元,该算法处理代表来自用户环境的声音信号的输入信号并提供处理后的输出信号,该音频处理装置和外部装置包括无线接口,该无线接口适于允许该外部装置发送信息信号并允许该音频处理装置接收该信息信号。该外部装置适于将该音频处理装置所处的房间或场所的回响特征的量度包含在该信息信号中,并且该音频处理装置适于从所述信息信号中提取所述回响量度并将该量度作为输入用于所述算法。该算法包括用于提供所述输入信号的方向特征的定向算法,该定向算法适于在目标声音源的方向上方向特征越集中,房间的回响量度值越大。

[0013] 这具有在处理代表在所讨论的房间中拾取的声音信号的电信号时,能够考虑该房间的特殊回响的优点。

[0014] 在一实施例中,该音频处理装置和外部装置位于(或适于位于)同一房间。

[0015] 在特定实施例中,该外部装置包括可读存储器,所述回响量度存储在该可读存储器中。例如可以预先测量该量度,并且在该外部装置置于所讨论的房间中之前或之后将该量度写入到该存储器中。在特定实施例中,该外部装置包括与编程单元如PC的接口(例如,有线或无线接口)以允许容易地将包括回响量度的信息发送到该外部单元(的存储器)。在一实施例中,从市电电源给该外部装置供电(例如当安装在墙上时)。作为选择,该外部装置包括电池(例如可充电电池),用于给该装置的电子部件供电。在一实施例中,该外部单元被实施为包括其所处的房间的回响的度量的RFID应答器部件,例如无源应答器,并且其中该音频处理装置适于向RFID应答器发送询问信号,并从RFID应答器接收作为应答的回响量度。在一实施例中,该外部装置是便携式的并且由本地能量源如电池供电。在特定实施例中,该外部装置是适于由用户佩戴和/或置于房间的适当位置的便携式装置。在一实施例中,该外部装置与便携式通信装置集成在一起,例如电话(例如蜂窝电话)或者用于接收多个音频信号并且(有线或无线地)发送选定的一个音频信号给另一个装置的音频网关,例如听音装置(如头戴式耳机或助听器)。

[0016] 在一实施例中,该音频处理系统适于使得该听音装置经由中间装置(例如经由通信装置,如蜂窝电话、电视机或音频网关)从该外部装置接收回响量度。作为选择,该音频处理系统适于使得该听音装置直接从该外部装置接收回响量度。

[0017] 在特定实施例中,该外部装置适于自己测量和/或估计所述回响量度。在特定实施例中,该外部装置包括传声器和信号处理单元以及声音换能器。在一实施例中,该外部装置发出声音探测信号并由传声器接收反射的信号,通过信号处理单元比较发出的探测信号和接收的反射信号进行信号分析(例如在时频环境)以提供所讨论的房间的回响量度。在安装期间,外部发送器可以自校准,即简单地发送声音探测信号“砰”(可听见或不可听见)并且测量其回响时间。

[0018] 在特定实施例中,回响的量度是T60量度或T60量度的估计。可以按ISO3382-1:2009中的说明测量回响时间。

[0019] 在特定实施例中,该外部装置适于在某些预定的时间点,例如按照预定的测量频率,进行回响测量。在一实施例中,该外部装置包括启动元件(例如装置上或者经由有线或无线接口和编程单元(如PC或远程控制)的按钮)用于发起回响测量。

[0020] 在特定实施例中,该外部装置适于存储在对应时间点测得的所述回响量度的多个测量值并确定时间平均值,例如运行平均值。

[0021] 该外部装置可以是位于房间 / 围墙的墙壁上或门框中的装置, 佩戴该音频处理装置例如听音装置的用户进入该房间时通过门框。

[0022] 包括所讨论的房间或场所的回响量度的信息信号从外部装置到音频处理装置的传送可以经由任意现有的无线技术 (例如模拟调制方案, 如 FM (调频) 或 AM (调幅), 或者数字调制方案, 如 ASK (幅移键控)、通断键控、FSK (频移键控)、PSK (相移键控) 或者 QAM (正交调幅) 等)。例如可以由用户自己将外部装置 (发送器) 安装在例如汽车内或者其他经常使用的环境中或者用于电话会议 (例如包括视频会议) 的房间中。还可以由管理所讨论的房间例如教堂、剧院、音乐厅、咖啡厅、博物馆、礼堂、教室等的机关安装该外部装置。

[0023] 在一实施例中, 该音频处理装置包括输入换能器 (传声器系统和 / 或直接电输入 (例如无线接收器)) 和输出换能器之间的正向通路。在一实施例中, 该信号处理单元位于该正向通路中。

[0024] 在特定实施例中, 该音频处理装置包括传声器。可选地或附加地, 该音频处理装置可以包括直接 (有线) 电输入或无线输入, 以提供代表在该音频处理装置所处的房间中产生的声音的直接电输入信号。在一实施例中, 从用户佩戴的或者位于用户附近的 (例如距离用户 2 米以内) 另一个装置 (例如音频网关或移动电话或无线电话) 的传声器接收该直接电输入。在一实施例中, 该音频处理装置包括信号处理单元, 该信号处理单元适于执行用于减小由该音频处理装置的一个或多个传声器拾取或者位于佩戴该音频处理装置的用户附近的信号中的回响影响的算法, 该算法适于考虑到从该外部装置接收的回响量度。

[0025] 在特定实施例中, 该音频处理装置包括使用所述回响量度提高语音识别质量的自动语音识别算法。

[0026] 在一实施例中, 该音频处理装置包括定向传声器系统, 该定向传声器系统适于分离佩戴该音频处理装置的用户本地环境中的两个或更多个声源。在一实施例中, 该定向系统适于检测 (例如自适应检测) 传声器信号的特定部分来源于哪个方向。这可以通过例如 US5, 473, 701 或 W099/09786A1 或 EP2088802A1 中描述的不同方式实现。

[0027] 在一实施例中, 传声器和该音频处理装置的其余部分构成两个物理上分开的实体, 它们具有自己的专用外壳, 并且它们既不物理连接, 也不通过可拆卸或固定的连接机构物理连接, 例如电 (和 / 或机械, 声学的) 连接器。在特定实施例中, 该音频处理装置是听音装置, 例如助听器。在一实施例中, 该音频处理装置体现为 BTE 助听器, 例如包括适于位于用户耳朵处或耳后的 BTE 部分和适于位于用户耳道中或耳内的 ITE 部分 (例如包括输出换能器)。作为选择, 该传声器和音频处理装置可以形成同一物理实体的一部分 (例如, 适于完全位于用户耳道中的 ITE 助听器)。

[0028] 在一实施例中, 该音频处理装置包括便携式装置, 例如耳机, 例如头戴式耳机和耳麦、有源耳朵保护装置、助听器或其组合。

[0029] 在一实施例中, 该音频处理装置包括发送单元, 该发送单元用于例如经由 (有线或无线) 网络向另一个装置或系统发送处理信号。

[0030] 在一实施例中, 该音频处理系统包括电话会议系统, 该电话会议系统例如用于例如经由网络, 如企业内部互联网或公共电话网等, 将在一个场所 (例如用于该目的的特定房间) 拾取的声音信号发送到位于另一个场所的接收器。电话会议系统包括基本单元和用于拾取声音信号并与该基本单元通信的至少一传声器单元, 该基本单元适于从位于该电话

会议系统的房间中的外部装置接收信号,该基本装置还包括例如用于运行去回响算法的信号处理单元,该去回响算法适于在至少一传声器单元将其拾取的信号发送到(例如位于另一个房间或建筑物或地点的)接收器之前使用(从外部单元接收的)所讨论的房間的回响量度来提高拾取的信号。

[0031] 在一实施例中,该音频处理系统包括公共广播系统,例如教室扩音系统(例如US2008/0107277A1中所述)。在这种应用中,可以在处于使用公共广播的(易于回响的)房间(例如礼堂或教室)或类似环境中的人佩戴的听音装置上运行该去回响算法。

[0032] 在一实施例中,适于处理代表来自用户环境的声信号的输入信号并提供处理后的输出的该算法是去回响算法。例如在[Habets,2007]或[Löllmann,2009]中描述了去回响算法。在一实施例中,适于处理代表来自用户环境的声信号的输入信号并提供处理输出的算法与传声器系统和/或定向算法结合。回响量度特征(例如回响时间,如T60,或者回响的其他描述符)可被例如用于自动调节定向算法的动作。房间内回响时间越长,由该房间内的听音者接收到的声信号是传播噪声(diffuse noise)形式的部分越大。传播噪声可以由定向算法例如通过在目标信号方向上(例如正向方向)产生较窄的波束图来抵制。在一实施例中,该定向算法适于使得在目标声音源的方向上波束越集中,房间的回响量度值越大(例如回响时间越长,如T60值越大)。在一实施例中,在用于确认声环境中的语音例如特定语音或用户自己的语音(在音频处理装置例如听音装置由用户佩戴的情况下)的算法中使用回响量度。在一实施例中,语音检测包括基于对信号调制量度(例如调制指数)的测定的算法,其中如果调制量度高于预定的阈值,则认为存在语音信号。在一实施例中,语音检测算法适于根据回响量度值修改调制量度的阈值,例如当回响量度(例如回响时间,如T60值)增加时,减小调制量度的阈值。

[0033] 在一实施例中,话语检测算法适于选择或确认目标信号。

[0034] 在一实施例中,信号处理单元适于增强输入信号并提供处理后的输出信号。在一实施例中,信号处理单元适于提供依赖于频率的增益以补偿用户听力损失。

[0035] 在一实施例中,音频处理装置包括用于将电信号转换为用户感知为声信号的刺激的输出换能器。在一实施例中,该输出换能器包括多个耳蜗植入电极或者骨导助听装置的振动器。在一实施例中,输出换能器包括用于向用户提供作为声信号的刺激的接收器(扬声器)。

[0036] 在一实施例中,音频处理装置包括用于检测给定的输入声音是否来源于人的语音(和/或来源于特定语音,例如目标语音)的语音检测器。在US5457769和US2002/0147580中分别描述了基于模拟和数字输入信号的语音检测器电路的例子。在一实施例中,音频处理装置包括用于检测给定的输入声音(例如语音)是否来源于该系统的用户语音的自身语音检测器。例如在US2007/009122和W02004/077090中涉及自身语音检测。在一实施例中,音频处理装置的传声器系统适于能够在用户自身语音和另一个人的语音之间进行分区并且可能区分非语音的声音。其优点在于使处理算法能够根据输入信号类型区分回响量度的使用。在一实施例中,只有当检测到语音不是用户自己的语音时才使用回响量度。

[0037] 在一实施例中,音频处理装置还包括所讨论的应用的其他相关功能,例如声反馈抑制等。

[0038] 本申请还提供一种操作音频处理系统的方法,该音频处理系统包括用于处理输入

信号并提供处理后的输出信号的音频处理装置和外部装置,该音频处理装置和外部装置包括无线接口,该无线接口适于允许外部装置发送信息信号以及音频处理装置接收所述信息信号。该方法包括:

[0039] 在外部装置中提供该外部装置和 / 或音频处理装置所处的房间或场所的回响特征的量度;

[0040] 从该外部装置提供和发送包括该回响特征的量度的信息信号;

[0041] 在该音频处理装置中接收来自该外部装置的信息信号,并从中提取回响特征的量度;

[0042] 在该音频处理装置的处理算法中使用该回响特征的量度处理输入信号。

[0043] 优选地,该方法的算法包括用于提供输入信号的方向特征的定向算法,并且该定向算法适于使得在目标声音源的方向上方向特征越集中,房间的回响量度值越大。

[0044] 当用对应的处理适当替换时,上述以及“具体实施方式”中详细描述的和权利要求中的系统的结构特征可以与该方法相结合。该方法的实施与对应的系统具有相同的优点。

[0045] 在特定实施例中,在处理算法中回响特征的量度用作为输入参数。

[0046] 在特定实施例中,输入信号包括由输入换能器拾取并代表声信号的电信号,其中处理算法是应用于该输入信号的去回响算法。

[0047] 在一实施例中,该方法包括确认或选择目标信号。在一实施例中,使用语音检测算法检测目标信号。在一实施例中,该方法包括使定向算法自适应地确认目标信号。

[0048] 本申请的其他目的由从属权利要求中定义的和本发明的详细描述中的实施例来实现。

[0049] 当在本文中使用时,单数形式的“一”、“一个”和“该”也意图包括复数形式(即具有“至少一个”的意思),除非另外特别说明。还应该理解,当在本说明书中使用时,术语“包括”、“包含”表示所述的特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在,但是不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和 / 或其组合的存在或附加。应该理解,当提到一个元件“连接”或“耦合”到另一个元件时,它可以直接连接或耦合到该另一个元件,也可以存在中间元件,除非另外特别说明。此外,当在本文中使用时,“连接”或“耦合”可以包括无线连接或耦合。当在本文中使用时,属于“和 / 或”包括相关列出的项目中的一个或多个的任意或全部组合。在此公开的任何方法的步骤不必按照所公开的确切顺序执行,除非另外特别说明。

附图说明

[0050] 下面关于优选实施例并结合附图更充分地解释本公开,其中:

[0051] 图 1 示出根据本发明第一实施例的音频处理系统的应用场景,

[0052] 图 2 示出根据本发明第二实施例的包括音频处理系统的各部分的框图,

[0053] 图 3 示出根据本发明一实施例的包括听音装置的各部分的框图,

[0054] 图 4 示出根据本发明不同实施例的包括外部装置的各部分的示范性框图,

[0055] 图 5 示出根据本发明第三实施例的音频处理系统,以及

[0056] 图 6 示出根据本发明第四实施例的音频处理系统的应用场景。

[0057] 附图是示意性的并且为了清楚而简化,它们仅示出理解本公开所必须的细节,而

省略了其他细节。在所有附图中,将相同的参考标号用于相同或对应的部分。

[0058] 本公开的进一步应用范围将从以下给出的详细描述中变得明显。然而,应该理解,本详细描述和特定例子尽管表示本公开的优选实施例,但是它们仅是以示例的方式给出的,因为对本领域的技术人员来说,通过该详细描述,本公开的精神和范围内的各种变化和修改将变得显而易见。

具体实施方式

[0059] 图 1 示出根据本发明实施例的音频处理系统的应用场景。该音频处理系统,例如在此示出的听音系统,包括由用户 U 佩戴的一个或多个音频处理装置,在此为听音装置 LD(在此示出为一个),和一个或多个外部装置 Edn(在此示出为三个;典型地存在一个以上)。外部装置 Edn 位于房间(房间)的墙上(ED1、ED2)和用于进入或离开该房间的门框(DF)中(ED3)。外部装置 Edn 发送房间(房间)的回响时间特征的量度 IREV。该量度例如是该外部装置所处的房间的 T60 回响时间特征。听音装置 LD 适于从外部装置中的至少一个无线接收房间的回响量度,并将其用在最小化回响影响的算法中,当用户处于该房间(房间)时,该算法用于最小化回响对该听音装置的传声器拾取的信号的影响。该外部装置例如位于该房间中的不同位置处以确保用户接收到该房间的回响时间特征的量度 IREV 的可能性很大,而与他或她处于房间中的位置无关。适用于覆盖给定形状和大小(面积)的房间的外部装置的位置和数量优选适于外部装置和听音装置的无线接口使用的传输技术(其基于辐射场或近场电磁耦合或者声学或光通信技术)。作为选择,外部装置(Edn)可以位于与一个或多个特定用户相关的房间内(例如覆盖佩戴听音装置 LD 的特定用户的特定座位或位置)。

[0060] 图 2 示出根据本发明实施例的包括音频处理系统的各部分的框图。该音频处理系统,在此为听音系统,包括音频处理装置,在此为听音装置 LD 和外部装置 ED,其中每一个包括(至少)允许从外部装置向听音装置发送信息信号的无线接口。外部装置 ED 的无线接口包括天线和发送器电路(Tx),用于向其他装置发送信息信号 IREV。听音装置 LD 的无线接口包括天线和接收器电路(Rx),用于从外部装置接收信息信号 IREV。图 2 中所示的听音装置的实施例包括传声器系统,该传声器系统包括两个传声器 MIC1 和 MIC2,用于从环境拾取声音并将该声音分别转换为模拟电输入信号 IN1、IN2,每个传声器连接到用于提供数字形式输入信号的模拟-数字单元 AD。该数字形式输入信号提供给时间-时频转换单元(T-TF),用于将输入信号从时域表示转换为时频域表示并提供作为输出的时频信号 ITF1(m, p) 和 ITF2(m, p),在时间和频率的特定单元(m, p),每个单元(m, p)包括所讨论的输入声音信号的通常为复数的值。可以使用其他传声器系统,例如单一传声器。可以使用滤波器组代替 AD 和 TF 单元以提供时频域的输入信号。另外,可以完全在时域中处理输入信号。在去回响单元 DRV 中处理来自传声器的信号 ITF1、ITF2,在此对它们施加由从外部装置 ED(以及可选地从一个或多个其他检测器,参见图 3)接收的回响时间输入 REV 控制的去回响算法。在解调单元 DMD 中从经由听音装置的无线接口(Rx)接收的信息信号 IREV 中提取回响时间输入 REV。各去回响单元 DRV 的输出信号 ODRV1 和 ODRV2 提供给定向单元 DIR,定向单元 DIR 从传声器信号中提取方向信息并提供得到的输出信号 ODIR,用于在信号通路的信号处理单元 SP 中进一步处理。在信号穿过从输入换能器到输出换能器的图中,例如在信号处理单元 SP

中,可以对信号施加其他处理算法(例如降噪、压缩、抗反馈等)。可选地,将回响时间输入 REV 提供给信号处理单元 SP。来自信号处理单元 SP 的处理后的输出信号 OPF,在此为时频表示的处理后的信号,提供给时频-时间转换单元(TF-T),以提供时域中得到的处理后的信号 OTF。该信号提供给数字-模拟转换器 DA(或者直接提供给输出换能器),其输出 OUT 提供给输出换能器,例如所示出的接收器(扬声器)。在图 2 中所示的听音装置的实施例中,定向单元 DIR 表示为位于去回响单元 DRV 之后。作为选择,所述单元可以以相反的顺序出现(定向单元直接从时间-时频转换单元(T-TF)接收输入 ITF1、ITF2 并将得到的方向信号 ODIR 提供给去回响单元,然后将去回响单元的输出提供给信号处理单元 SP)。此外,作为选择,定向单元和去回响单元(或者算法)可以集成在一起,以从多个传声器接收输入并输送清除了回响影响的方向输出信号。

[0061] 图 2 中所示的外部装置 ED 的实施例包括可读存储器 MEM,其存储安装该外部装置或者要使用该外部装置的特定房间的回响量度。该存储器连接到信号处理单元 SP,信号处理单元 SP 可以读取存储器 MEM 的内容和调制存储在存储器中的回响量度 REV,并将结果发送到调制器 MD,调制器 MD 将调制信号发送到发送器天线电路 Tx,以将调制信号 IREV(至少)发送到听音装置 LD。图 2 中所示的外部装置 ED 的实施例还包括用于发送(可能听不到的)测试信号(“砰”)的扬声器和用于拾取房间响应的传声器。在信号处理单元 SP 中分析由传声器拾取的信号的时间和频率属性,并将房间回响量度提供并存储在存储器 MEM 中。可以根据预定方案进行房间实际回响的测定,例如有规律地和/或由人通过启动元件(PB,例如按钮)发起。在一实施例中,外部装置具有与计算机的接口(PC-I,例如无线接口),从而可以远程启动并监视回响的测量。在一实施例中,外部装置 ED 是便携式的,且可以用于测量不同房间的回响并可以将测量结果提供给置于或者将要置于所讨论的房间中的另一个外部装置(例,图 4 中所示类型的)存储器。外部装置 ED 典型地包括用于向该装置电子部件供电的本地能量源(例如电池)。作为选择,外部装置 ED 连接到市电电源。在 US2004/0213415A1 中公开了用于确定回响时间的外部装置。

[0062] 图 3 示出根据本发明实施例的包括听音装置各部分的框图。图 3 中所示的听音装置的实施例具有与图 2 中的听音装置相同的基本功能,但是另外包括用于分类由传声器系统拾取的信号类型的多个检测器 VD-OVD。在图 3 中所示的实施例中,所述检测器包括用于确认输入信号中的人类语音的语音检测器(VD)和用于确认听音装置的佩戴者语音的自身语音检测器(OVD)。在图 3 中所示的实施例中,检测器 VD-OVD 接收传声器信号 IN1 和 IN2 作为输入,并将输入 VOV 作为输出提供给去回响单元 DRV,从而提供去回响算法的增强效果。在一实施例中,检测器 VD-OVD 还接收回响量度 REV 作为输入,以帮助确认输入信号中的语音(例如自身语音,例如参见 EP1956589A1)。在一实施例中,由语音检测器 VD 检测到的输入传声器信号中人类语音的存在启动去回响算法,而当没有检测到语音时停止该算法。在一实施例中,将这两个检测器合并。可选地,将来自检测器单元 VD-OVD 的其他控制输入 VOV' 和 VOV'' 分别提供给定向控制单元 DIR 和/或信号处理单元 SP。基于来自检测器的输入信号,可以在处理算法中(例如由该听音装置的定向系统(DIR)和/或信号处理单元(SP)执行的去回响算法(DRV)或其他处理算法)提供更合用的房间回响的量度。在例如在集成的 DIR 和去回响单元中,定向单元可以确认用户周围的声源,语音检测器/自身语音检测器可以确认其中哪一个源是目标语音,因此定向系统适应于优化其在目标语音上的

集中。

[0063] 图 4 示出根据本发明不同实施例的包括外部装置的各部分的示范性框图。图 4a 示出包括用于向该装置的各部件供电的电池 B 的外部装置 ED 的实施例。该外部装置包括存储安装或要使用该外部装置的特定房间的回响量度的可读存储器 MEM。该存储器连接到控制和调制单元 MDX, 单元 MDX 可以读取存储器 MEM 的内容并调制存储在该存储器中的回响量度 REV, 将调制信号发送到发射器天线电路 Tx, 从而将调制信号 IREV 发送到其发送范围内的一个或多个听音装置。图 4b 中所示的外部装置 ED 的实施例是应答器类型, 并且包括天线和收发器电路 Rx、Tx, 用于从听音装置接收询问信号 IREQ 并且作为应答发送包括从存储器 MEM 读取的房间回响量度 REV 的调制信号 IREV。该外部装置包括解调和控制单元 DMDX, 单元 DMDX 连接到接收器电路 Rx 和存储器 MEM, 且适于解调所接收的询问信号 IREQ 并启动从该存储器读取回响量度 REV 以及将其提供给控制和调制单元 MDX, 单元 MDX 调制回响量度 REV 并将其发送到发送器 Tx。在一实施例中, 该外部装置能够提取接收请求信号和发送来自询问信号的回响量度所必须的能量。在另一实施例中, 该外部装置包括本地能量源 (或者连接到市电电源)。

[0064] 在一实施例中, 外部装置和听音装置之间的无线链路基于两个邻近的天线之间的近场耦合。在一实施例中, 该无线链路基于远场 (辐射) 电磁信号。

[0065] 一般来说, 存储器 MEM 可以是易失性存储器 (在该情况下, 存在图 4a 中与电池 B 的可选 (虚线) 连接), 也可以是非易失性存储器。该存储器可以是只读存储器或者读 / 写存储器。

[0066] 在一实施例中, 外部装置 ED 包括例如一个或多个用户可操作启动元件形式的用户接口 (参见图 2 中的 PB, 例如按钮形式、拨动开关或电位器开关形式或触摸敏感显示器形式)。在一实施例中, 该外部装置包括用户可操作的通断开关, 以切换外部装置的通电或断电。

[0067] 图 5a 示出音频处理系统的实施例, 该音频处理系统包括能够在其间建立无线链路的听音装置 LD 和外部装置 ED。这两个装置所处的房间的回响量度可以从外部装置发送到听音装置。该系统包括与图 2 中所示相同并且参照图 2 描述的部件。与图 2 中的实施例的差别是来自传声器的信号 ITF1、ITF2 直接提供给包括用于确定得到的方向信号的算法的定向单元 (而不在去回响单元 DRV 中处理)。该定向算法受到从外部装置 ED 接收到的回响时间输入 REV (例如 T60) (以及可选地来自一个或多个其他检测器的信号, 参见图 3) 的影响。回响时间 REV 的量度可以例如用于影响由定向算法实施的定向程度。在一实施例中, 较大的回响时间值 REV 例如以连续方式或逐步地导致集中的方向特征 (波束)。在一实施例中, 回响时间参数 REV 被用于在如图 5b 中所示的多个预定方向特征之间切换, 其中波束越集中, 回响时间值 RV 越高 ($REV1 < REV2 < REV3$)。例如, 假定方向特征的最大增益方向是目标声音信号的方向。较大的回响时间导致来自给定声源 (例如扬声器) 的声信号的较大部分被房间的表面 (例如墙壁) 反射并且延迟到达收听者, 这种反射的延迟信号被收听者感受为传播噪声 (在信号从听音者周围多个方向到达的意义上, 这些方向至少包括反射来自声音源的信号的表面)。该系统可以例如另外包括语音检测单元 (例如参见图 3 中的 VD-OVD)。在一实施例中, 定向算法 (DIR) 适于自适应地确认并分离佩戴该听音装置 (LD) 的用户周围的声源, 并且语音检测器 / 自身语音检测器适于确认被分离的声源中哪一个是目

标语音。从而该定向算法可以适于优化它对该目标语音的集中,例如越集中,回响参数 REV 越大。

[0068] 图 6 示出根据本发明实施例的音频处理系统的应用场景。用户 (U) 将听音装置 (LD, 例如助听器) 佩戴在耳朵处并且将外部装置 (ED) 佩戴在围绕颈部的带子 42 上。该外部装置与音频网关结合,用于接收经由无线链路 6 自装置 51(蜂窝电话)、52(电视机)、53(PC) 的多个音频信号,该无线链路在此假定为基于蓝牙标准(参见该外部装置的蓝牙收发器 BT-Rx-Tx,并且假定也存在于其他装置 51、52、53 中)。该音频网关适于允许用户选择接收到的音频信号之一(或者接收到的音频信号的混合)并经由无线链路将选择的信号(或混合信号)发送到听音装置,在此假定该无线链路是感应链路 41(参见外部装置的发送器 I-Tx 和听音装置的接收器 I-Rx)。例如,在 EP1460769A1 或 W02009/135872A1 中公开了音频网关装置的例子。在图 6 的实施例中,外部装置/音频网关包括传声器和扬声器(以及信号处理单元),它们适于允许自动根据某一预定准则或者由用户通过外部装置上的用户接口(例如模式选择按钮模式 1、模式 2、选择/音量、BT 对中之)来进行回响时间测量。在回响时间测量期间,外部装置通过内置扬声器 12 发出预定声音 31(例如在外部装置中合成并存储的(或者从其他装置 51、52、53 接收)),并由外部装置 (ED) 的内置传声器 11 拾取来自一个或多个反射表面 (RS) 的反射 32,在外部装置中处理该反射(或者将其发送到另一装置进行处理并随后接收回响量度)。在可选的设置中,音频网关适于经由无线链路(例如感应链路或蓝牙链路)从另一个装置(例如安装在房间的墙壁上)接收回响时间量度,并将接收到的回响时间量度(例如嵌入在音频信号中和/或作为从音频网关到听音装置的控制信号的一部分)经由音频网关和听音装置之间的无线链路发送到听音装置。在一实施例中,外部装置是包括其所处的房间的回响时间量度的 RFID 部分(参见图 4b)。在一实施例中,音频网关适于向 RFID 部分发出询问信号并从 RFID 部件接收回响时间量度,并经由音频网关和音频装置之间的无线链路将接收到的回响时间量度发送到听音装置。

[0069] 本发明由独立权利要求的特征限定。在从属权利要求中限定优选实施例。权利要求中的任何参考标号都不意图是对它们范围的限定。

[0070] 前面示出了一些优选实施例,但是应该强调,本发明不局限于这些优选实施例,本发明可以由所附权利要求中限定的主题内的其他方式体现。

[0071] 参考文献

[0072] • [ISO 3382-1:2009]ISO 3382-1:2009, Acoustics--Measurement of room acoustic parameters--Part 1:Performance spaces.

[0073] • [Habets, 2007]E. A. P. Habets, "Single-and Multi-Microphone Speech Dereverberation using Spectral Enhancement," Ph. D. Thesis, Technische Universiteit Eindhoven, The Netherlands, Jun. 25, 2007.

[0074] • [Löllmann, 2009]H. W. Löllmann and P. Vary, "Low delay noise reduction and dereverberation for hearing aids," EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, Special issue on digital signal processing for hearing instruments, p. 1-9, Volume 2009, January 2009.

[0075] • US 2009/208043A1 (STARKEY LABORATORIES) 20-08-2009

[0076] • US 2004/213415A1 (Rama et al.) 28-10-2004

- [0077] • US 5, 457, 769 (EARMARK) 10-10-1995
- [0078] • US 2002/0147580A1 (LM ERICSSON) 10-10-2002
- [0079] • US 2007/009122A 1 (SIEMENS AUDIOLOGISCHE TECHNIK) 11-01-2007
- [0080] • WO 2004/077090A1 (OTICON) 10-09-2004
- [0081] • US 2008/0107277A1 (PHONIC EAR) 08-05-2008
- [0082] • EP 1956589A1 (OTICON) 13-08-2008
- [0083] • US 2004/0213415A1 (Ratnam et al.) 28-10-2004
- [0084] • EP 1460769A1 (PHONAK) 22-09-2004
- [0085] • WO 2009/135872 (OTICON) 12-09-2009

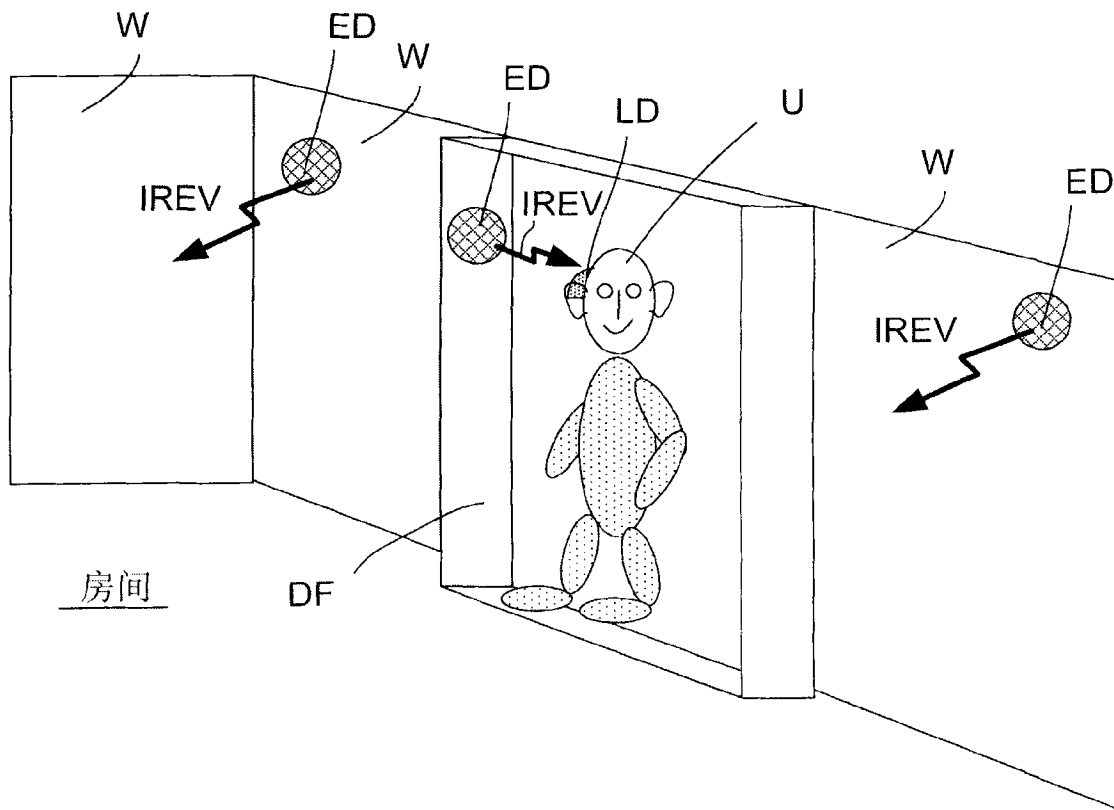


图 1

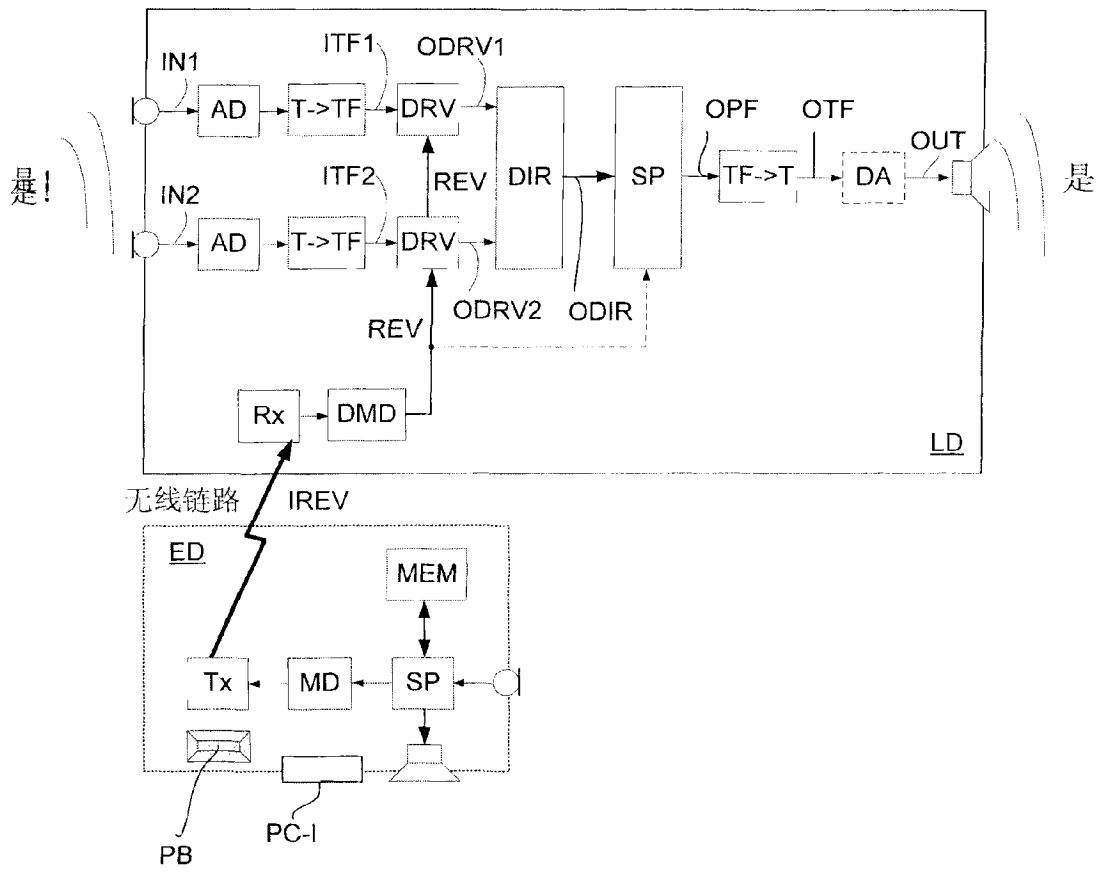


图 2

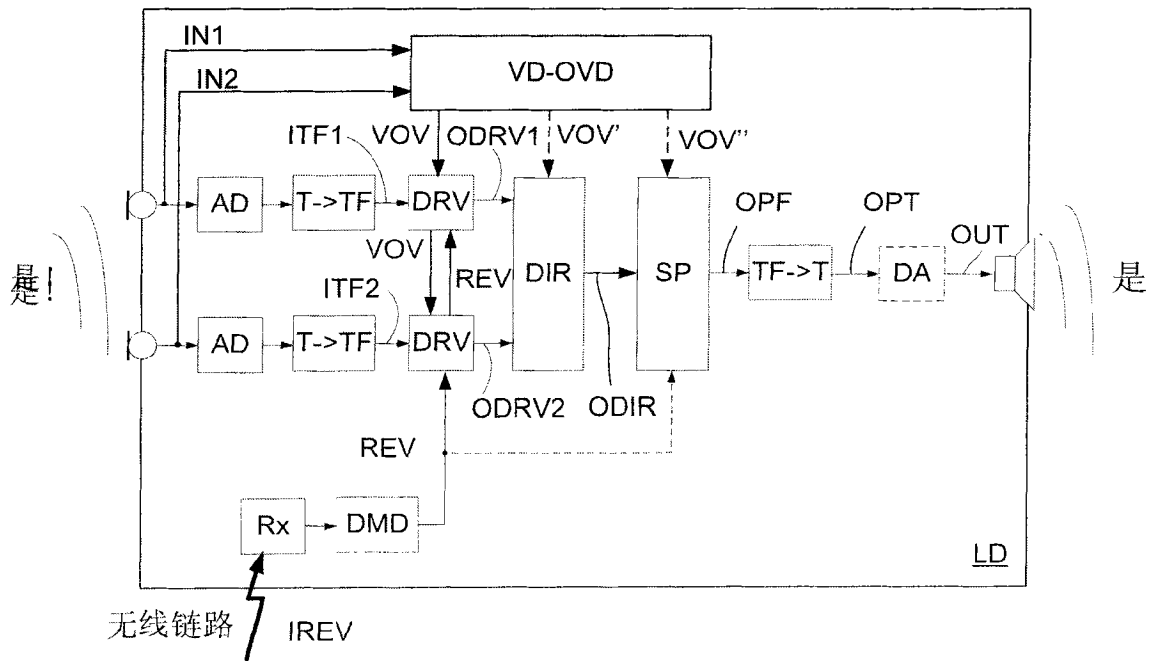


图 3

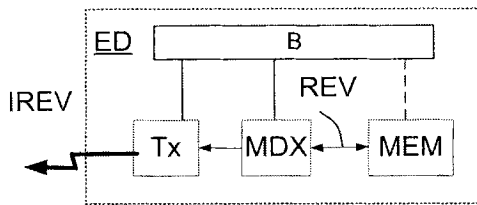


图 4a

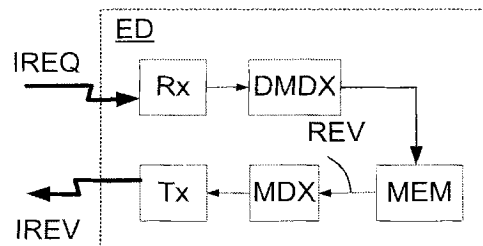


图 4b

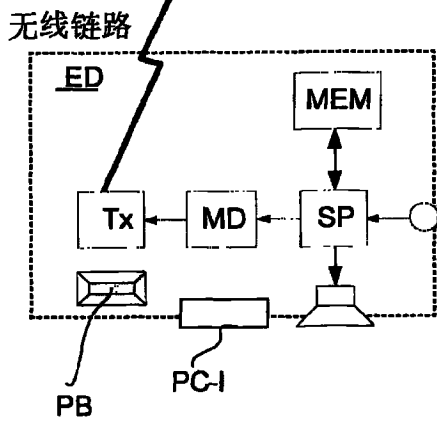
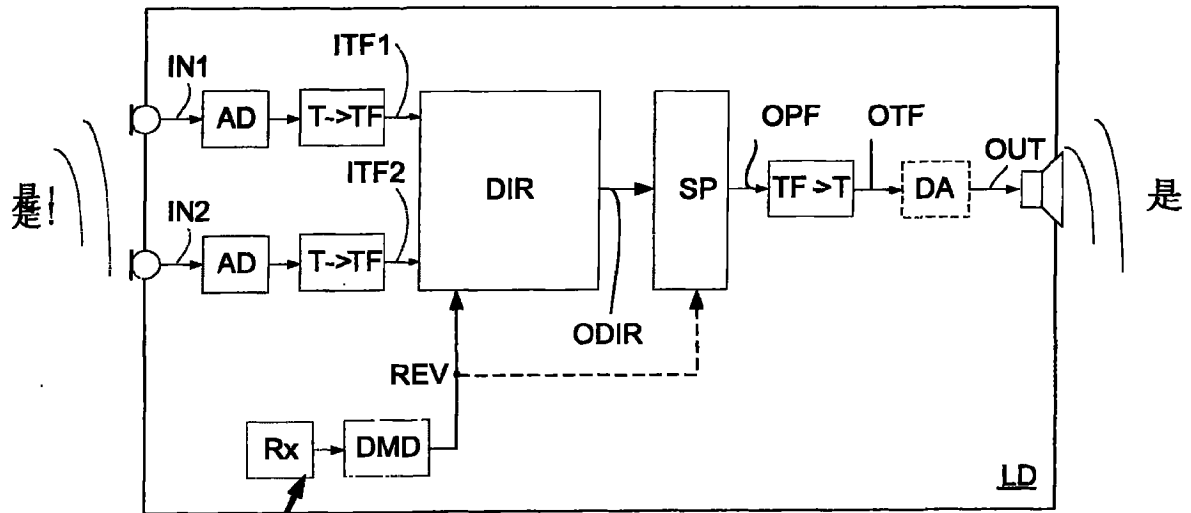


图5a

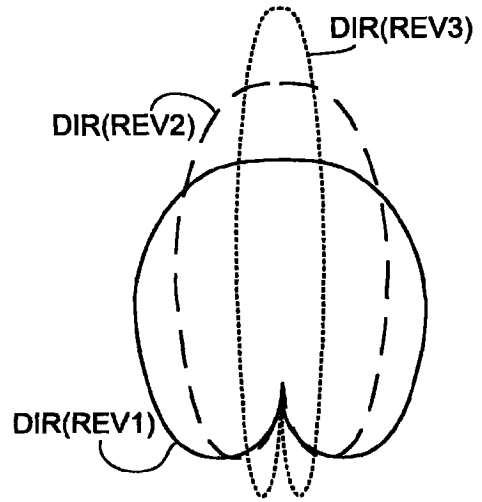


图5b

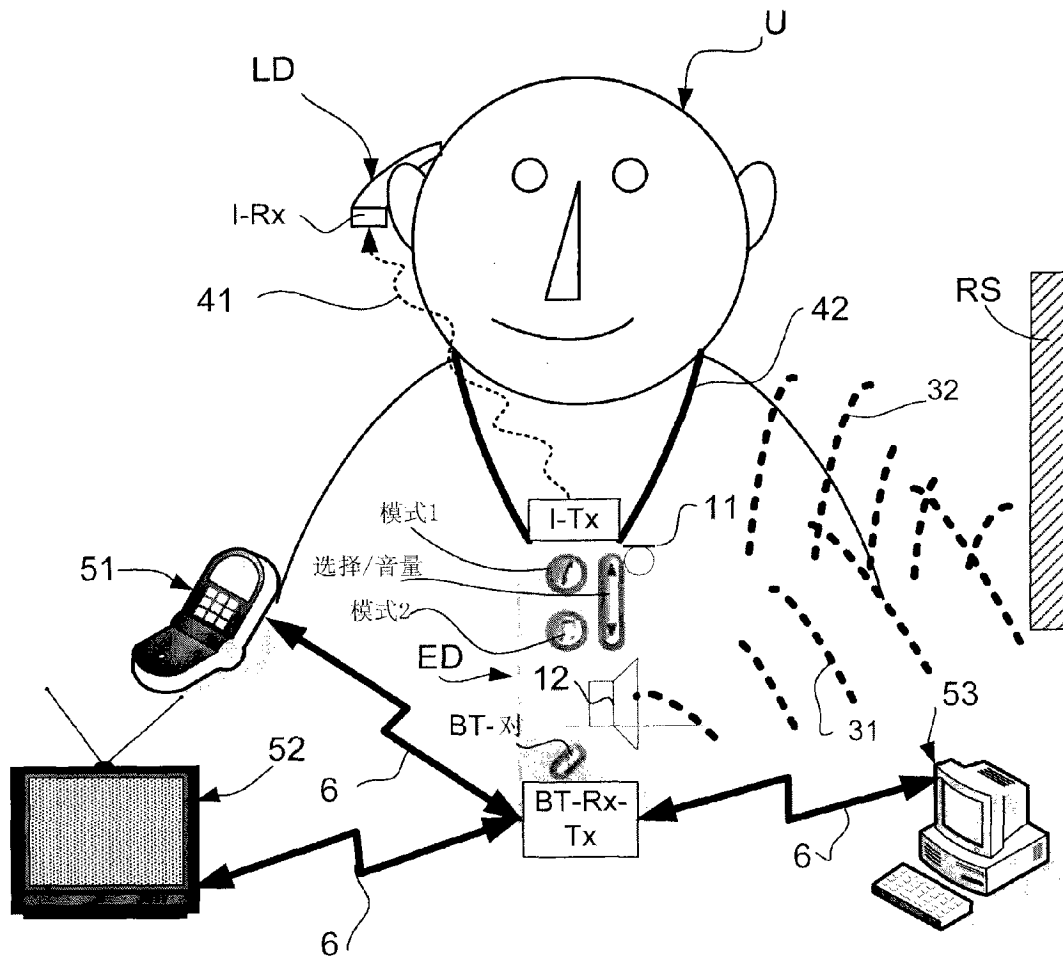


图 6