

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 6 月 15 日 (15.06.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/096923 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04M 9/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/092329
- (22) 国际申请日: 2016 年 7 月 29 日 (29.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510887118.5 2015 年 12 月 7 日 (07.12.2015) CN
- (71) 申请人: 惠州 TCL 移动通信有限公司 (HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO.,LTD) [CN/CN]; 中国广东省惠州市仲恺高新区和畅七路西 86 号曾虎, Guangdong 516006 (CN)。
- (72) 发明人: 吴文飞 (WU, Wenfei); 中国广东省惠州市仲恺高新区和畅七路西 86 号曾虎, Guangdong 516006 (CN)。 吴志华 (WU, Zhihua); 中国广东省惠州市仲恺高新区和畅七路西 86 号曾虎, Guangdong 516006 (CN)。 金修禄 (JIN, Xiulu); 中国广东省惠州市仲恺高新区和畅七路西 86 号曾虎, Guangdong 516006 (CN)。 冯思勤 (FENG, Siqin); 中国广东省惠州市仲恺高新区和畅七路西 86 号曾虎, Guangdong 516006 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT&TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区深南大道 6021 号喜年中心 A 座 1709-1711, Guangdong 518040 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR ALLEVIATING HANDS-FREE CALL ECHO OF MOBILE TERMINAL

(54) 发明名称: 一种改善移动终端免提通话回声的方法及系统

在免提通话时, 使用辅助麦克风获取外界声音, 使用主麦克风获取环境噪声; 根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获取的环境噪声, 将环境噪声过滤, 得到用户语音;

在手持通话时, 使用主麦克风获取外界声音, 使用辅助麦克风获取环境噪声; 根据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声, 将环境噪声过滤, 得到用户语音

S10

图 2

S10 IN A HANDS-FREE CALL, ACQUIRE EXTERNAL SOUND BY USING A SECONDARY MICROPHONE, AND ACQUIRE AMBIENT NOISE BY USING A PRIMARY MICROPHONE; FILTER OUT THE AMBIENT NOISE ACCORDING TO THE EXTERNAL SOUND ACQUIRED BY THE SECONDARY MICROPHONE AND THE AMBIENT NOISE ACQUIRED BY THE PRIMARY MICROPHONE, SO AS TO OBTAIN USER VOICE IN A HANDHELD CALL. ACQUIRE EXTERNAL SOUND BY USING THE PRIMARY MICROPHONE, AND ACQUIRE AMBIENT NOISE BY USING THE SECONDARY MICROPHONE; FILTER OUT THE AMBIENT NOISE ACCORDING TO THE EXTERNAL SOUND ACQUIRED BY THE PRIMARY MICROPHONE AND THE AMBIENT NOISE ACQUIRED BY THE SECONDARY MICROPHONE, SO AS TO OBTAIN USER VOICE

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are a method and system for alleviating hands-free call echo of a mobile terminal. The mobile terminal comprises a loudspeaker, a primary microphone, and a secondary microphone. The distance from the primary microphone to the loudspeaker is smaller than the distance from the secondary microphone to the loudspeaker. The method comprises: in a hands-free call, acquiring external sound by using a secondary microphone.

(57) 摘要: 本发明公开了一种改善移动终端免提通话回声的方法及系统, 其中, 所述移动终端包括扬声器、主麦克风和辅助麦克风, 所述主麦克风到所述扬声器的距离较所述辅助麦克风到所述扬声器的距离小; 所述方法包括: 在免提通话时, 使用辅助麦克风获取外界声音。



WO 2017/096923 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种改善移动终端免提通话回声的方法及系统

技术领域

本发明涉及移动通信领域，特别涉及一种改善移动终端免提通话回声的方法及系统。

背景技术

在功能模块越来越多、体积越来越小的发展趋势中，手机堆叠空间越来越紧张。目前手机 PCB 布局，在顶部空间非常拥挤，大体积扬声器必须放置在手机底部。

同时，为了确保手机正常拾取用户语音和消除环境噪声，手机设计上采用双麦克风降噪设计。双麦克风降噪算法要求：主麦克风和辅助麦克风的信噪比要有明显差异，差异越大，越有利于降噪效果。因此，主麦克风被放置于手机底部，尽量靠近人嘴，用于手持模式拾取语音；辅助麦克风放置于手机顶部，用于拾取环境噪声。

这样布局设计，对手机的免提通话质量是严峻的考验：免提通话要求大的外放音量，但是扬声器和主麦克风距离过于靠近，对方的语音被扬声器播出后，被本机主麦克风拾取并发送至对方，将导致严重的回声问题。所述回声，指的是通话过程中，对方的语音被扬声器播出后，被本机麦克风拾取并发送至对方，在对方手机里能听到其自身的声音，此声音即为回声，这种情况在免提通话时最为严重。

因而现有技术还有待改进和提高。

发明内容

鉴于上述现有技术的不足之处，本发明的目的在于提供一种改善移动终端免提通话回声的方法及系统，以改善免提通话时的回声。

为了达到上述目的，本发明采取了以下技术方案：

一种改善移动终端免提通话回声的系统，包括扬声器、主麦克风、辅助麦克风以及屏幕，其中所述主麦克风到所述扬声器的距离小于所述辅助麦克风到所述扬声器的距离；

所述主麦克风设置在所述移动终端的底部，所述辅助麦克风设置在所述移动终端的顶部，所述辅助麦克风设置在所述屏幕的上端，所述扬声器设置在所述屏幕的下端，所述辅助麦克风与所述扬声器在所述屏幕的对角线上；

所述辅助麦克风用于在免提通话时获取外界声音。

所述的改善移动终端免提通话回声的系统中，其中所述主麦克风用于在手持通话时获取外界声音。

所述的改善移动终端免提通话回声的系统中，其中所述外界声音包括用户语音和环境噪声。

所述的改善移动终端免提通话回声的系统中，其中所述系统还包括消噪模块；

所述主麦克风还用于，在免提通话时，获取环境噪声；

所述辅助麦克风还用于，在手持通话时，获取环境噪声；

所述消噪模块，用于根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获取的环境噪声，将主麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音；用于根据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声，将辅助麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音。

一种改善移动终端免提通话回声的方法，所述移动终端包括扬声器、主麦克风和辅助麦克风，所述主麦克风到所述扬声器的距离小于所述辅助麦克风到所述扬声器的距离；所述方法包括：

在免提通话时，使用辅助麦克风获取外界声音。

所述的改善移动终端免提通话回声的方法中，所述方法还包括：在手持通话时，使用主麦克风获取外界声音。

所述的改善移动终端免提通话回声的方法中，所述外界声音包括用户语音和环境噪声。

所述的改善移动终端免提通话回声的方法中，在免提通话时，使用辅助麦克风获取外界声音，使用主麦克风获取环境噪声；根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获取的环境噪声，将主麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音；

在手持通话时，使用主麦克风获取外界声音，使用辅助麦克风获取环境噪声；根据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声，将辅助麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音。

所述的改善移动终端免提通话回声的方法中，所述主麦克风设置在所述移动终端的底部，所述辅助麦克风设置在所述移动终端的顶部。

一种改善移动终端免提通话回声的系统，包括扬声器、主麦克风和辅助麦克风，所述主麦克风到所述扬声器的距离小于所述辅助麦克风到所述扬声器的距离；所述辅助麦克风用于在免提通话时获取外界声音。

所述的改善移动终端免提通话回声的系统中，所述主麦克风用于在手持通话时获取外界声音。

所述的改善移动终端免提通话回声的系统中，所述外界声音包括用户语音和环境噪声。

所述的改善移动终端免提通话回声的系统中，所述改善移动终端免提通话回声的系统还包括消噪模块；

所述主麦克风还用于，在免提通话时，获取环境噪声；

所述辅助麦克风还用于，在手持通话时，获取环境噪声；

所述消噪模块，用于根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获取的环境噪声，将主麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音；用于根据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声，将辅助麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音。

所述的改善移动终端免提通话回声的系统中，所述主麦克风设置在所述移动终端的底部，所述辅助麦克风设置在所述移动终端的顶部。

相较于现有技术，本发明提供的改善移动终端免提通话回声的方法及系统，其中，所述移动终端包括扬声器、主麦克风和辅助麦克风，所述主
5 麦克风到所述扬声器的距离较所述辅助麦克风到所述扬声器的距离小；所述方法包括：在免提通话时，使用辅助麦克风获取外界声音。辅助麦克风离扬声器的距离较远，有效的改善了回声。

附图说明

图 1 为本发明提供的改善移动终端免提通话回声的方法中，移动终端
10 的结构图；

图 2 为本发明提供的改善移动终端免提通话回声的方法的流程图；

图 3 为现有的移动终端在免提通话中主麦克风和辅助麦克风语音处理过程示意图；

图 4 为本发明提供的改善移动终端免提通话回声的方法中，在免提通
15 话中主麦克风和辅助麦克风语音处理过程示意图；

图 5 为本发明提供的改善移动终端免提通话回声的系统的结构框图。
具体实施方式

本发明提供一种改善移动终端免提通话回声的方法及系统，为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释
20 本发明，并不用于限定本发明。

请参阅图 1，本发明提供的改善移动终端免提通话回声的方法，所述移动终端包括扬声器 30、主麦克风 10、辅助麦克风 20 和屏幕 40，所述主麦克风 10 到所述扬声器 30 的距离较所述辅助麦克风 20 到所述扬声器 30 的
25 距离小。所述方法包括步骤：S10、在免提通话时，使用辅助麦克风 20 获取外界声音。辅助麦克风 20 离扬声器 30 的距离较远，有效的改善了回声。

可能有的移动终端存在多个扬声器，本发明中的所述扬声器 30 指的是免提通话时，播放对方语音的扬声器。

所述移动终端包括手机、平板电脑等能够实现语音通讯的电子设备。

在通话过程中，对方的语音被本机接收，由发声器件（免提时为扬声器 30）播出后，被本机麦克风拾取并发送至对方，在对方手机里能听到其自身的声音，此声音即为回声。回声的大小和扬声器 30 与麦克风的声学隔离情况有关。在自由场中，距离点声源 r_1 和 r_2 的两点声压差有如下关系：

$$\Delta = SPL_{r_2} - SPL_{r_1} = -20 \log \frac{r_2}{r_1}, \text{ 公式 1。}$$

其中， SPL_{r_2} 为点 r_2 处的声压， SPL_{r_1} 为点 r_1 处的声压。可见，麦克风距离发声器件越远，回声改善效果越明显。

图 1 中，主麦克风 10 到扬声器 30 的距离为 L_1 ，辅助麦克风 20 到扬声器 30 的距离为 L_2 。则，扬声器 30 发声时，辅助麦克风 20 的声压 SPL_{L_2} 与主麦克风 10 的声压 SPL_{L_1} 的差值为：

$$\Delta = SPL_{L_2} - SPL_{L_1} = -20 \log \frac{L_2}{L_1}, \text{ 公式 2。}$$

本实施例中，采用双麦克风设计方案，所述主麦克风 10 设置在所述移动终端的底部，所述辅助麦克风 20 设置在所述移动终端的顶部。具体的，顶部的辅助麦克风 20 与底部的主麦克风 10 对称设置在所述移动终端上。

所述扬声器 30 与辅助麦克风 20 尽可能远的设置，具体的，所述辅助麦克风 20 设置在所述屏幕 40 的上端，所述扬声器 30 设置在所述屏幕 40 的下端，所述辅助麦克风 20 与所述扬声器 30 在所述屏幕 40 的对角线上，所述对角线并非严格意义上的对角线，只需近似对角即可，以尽可能拉开辅助麦克风 20 与扬声器 30 之间的距离。所述移动终端以常见的 5 寸手机为例，主麦克风 10 与扬声器 30 的距离 L_1 约为 2cm（以 2cm 计算），辅助

麦克风 20 与扬声器 30 的距离 L_2 约为 12cm (以 12cm 计算), 利用上述公式 2 即可计算出, 回声在辅助麦克风 20 处比主麦克风 10 处声压级小 15.56dB, 换言之, 辅助麦克风 20 的声压 SPL_{L_2} 与主麦克风 10 的声压 SPL_{L_1} 的差值为:

$$\Delta = SPL_{L_2} - SPL_{L_1} = -20 \log \frac{L_2}{L_1} = -20 \log \frac{12}{2} = -15.56 \text{ dB}。由此可$$

知, 采用辅助麦克风 20 获取外界声音, 较传统的采用主麦克风 10 获取外界声音的方法, 能明显防止回声干扰。

进一步的, 所述步骤 S10 还包括: 在手持通话时, 使用主麦克风 10 获取外界声音。手机通话包括免提通话、手持通话、普通耳机通话、蓝牙耳机通话等模式。手持通话, 即, 用户手持手机放在耳边进行通话; 换言之, 在用户手持手机放在耳边进行通话时, 使用主麦克风 10 获取外界声音。由于主麦克风 10 与用户的发声器官距离较辅助麦克风 20 近, 而手持通话本身的回声就极其微弱, 故这样设置可以保障手持通话模式时的通话质量。

所述外界声音包括用户语音和环境噪声, 而用户语音是需要传递给对

请参阅图 2, 所述步骤 S10 具体包括:

在免提通话时, 使用辅助麦克风 20 获取外界声音, 使用主麦克风 10 获取环境噪声; 根据辅助麦克风 20 获取的外界声音以及主麦克风 10 获取的环境噪声, 将环境噪声过滤, 得到用户语音。所述主麦克风 10 获取环境噪声, 并非是指主麦克风 10 只获取环境噪声, 而是指在免提通话时主麦克风 10 获取的外界声音中, 环境噪声 (如回声) 占多数, 目的是为了得到环境噪声。移动终端在获取了外界声音和环境噪声后, 只需将外界声音中与

环境噪声近似的音频滤掉即可获得用户语音, 消除了环境中的噪声。

在手持通话时, 使用主麦克风 10 获取外界声音, 使用辅助麦克风 20 获取环境噪声; 根据主麦克风 10 获取的外界声音以及辅助麦克风 20 获取

的环境噪声，将环境噪声过滤，得到用户语音。所述辅助麦克风 20 获取环境噪声，并非是指辅助麦克风 20 只获取环境噪声，而是指在手持通话时辅助麦克风 20 获取的外界声音中，环境噪声（如车鸣声、餐馆嘈杂的声音等）占多数，目的是为了得到环境噪声。移动终端在获取了外界声音和环境噪声后，只需将外界声音中与环境噪声近似的音频滤掉即可获得用户语音，消除了环境中的噪声。

传统的具有双麦克风降噪功能的手机在免提通话中，如图 3 所示，主麦克风和辅助麦克风在硬件电路上是完全对称的，图 3 中，降噪模块 50 的第一可编程增益放大器 510 与第二可编程增益放大器 550 相同，第一模拟/数字转换器 520 与第二模拟/数字转换器 560 相同，第一数字模块 530 与第二数字模块 570 相同。软件将主麦克风设置为担当拾取用户语音和环境噪声的角色，将辅助麦克风设置为担当拾取环境噪声的角色，此时拾取用户语音的主麦克风距离扬声器较近，容易产生较大的回声。

本发明提供的改善移动终端免提通话回声的方法，在免提通话中，如图 4 所示，硬件电路和传统的手机的免提通话硬件是一模一样的，即主麦克风和辅助麦克风在硬件电路上也是完全对称的。不同的是，软件将辅助麦克风设置为担当拾取用户语音和环境噪声的角色，将主麦克风设置为担当拾取环境噪声的角色，此时拾取用户语音的辅助麦克风距离扬声器较远，回声影响小很多。

可见，本发明提供的方法并不需要改变常见的声学结构设计和硬件电路，只需要在软件上做一个简单的配置，将主辅麦克风的角色互换就能轻易实现本方案，实现难度低、成本低。

由此可知，本发明提供的方法通过使用辅助麦克风代替主麦克风拾取用户语音来改善免提通话时的回声，即增加了扬声器和拾取用户语音的麦克风间的距离来改善回声问题，从回声源头改善回声问题。

基于上述实施例，本发明还提供一种改善移动终端免提通话回声的系

统,请参阅图 1 和图 5,所述改善移动终端免提通话回声的系统包括扬声器 30、主麦克风 10、辅助麦克风 20、屏幕 40 和消噪模块 50。所述主麦克风 10 到所述扬声器 30 的距离较所述辅助麦克风 20 到所述扬声器 30 的距离小;所述辅助麦克风 20 用于在免提通话时获取外界声音。辅助麦克风 20 离扬声器 30 的距离较远,有效的改善了回声。可能有的移动终端存在多个扬声器,本发明中的所述扬声器 30 指的是免提通话时,播放对方语音的扬声器。

所述移动终端包括手机、平板电脑等能够实现语音通讯的电子设备。

在通话过程中,对方的语音被本机接收,由发声器件(免提时为扬声器 30)播出后,被本机麦克风拾取并发送至对方,在对方手机里能听到其自身的声音,此声音即为回声。回声的大小和扬声器 30 与麦克风的声学隔离情况有关。在自由场中,距离点声源 r_1 和 r_2 的两点声压差有如下关系:

$$\Delta = SPL_{r_2} - SPL_{r_1} = -20 \log \frac{r_2}{r_1}, \text{ 公式 3。}$$

其中, SPL_{r_2} 为点 r_2 处的声压, SPL_{r_1} 为点 r_1 处的声压。可见,麦克风距离发声器件越远,回声改善效果越明显。

图 1 中,主麦克风 10 到扬声器 30 的距离为 L_1 ,辅助麦克风 20 到扬声器 30 的距离为 L_2 。则,扬声器 30 发声时,辅助麦克风 20 的声压 SPL_{L_2} 与主麦克风 10 的声压 SPL_{L_1} 的差值为:

$$\Delta = SPL_{L_2} - SPL_{L_1} = -20 \log \frac{L_2}{L_1}, \text{ 公式 4。}$$

本实施例中,采用双麦克风设计方案,所述主麦克风 10 设置在所述移动终端的底部,所述辅助麦克风 20 设置在所述移动终端的顶部。具体的,所述顶部的辅助麦克风 20 与底部的主麦克风 10 对称设置在所述移动终端

上。

所述扬声器 30 与辅助麦克风 20 尽可能远的设置，具体的，所述辅助麦克风 20 设置在所述屏幕 40 的上端，所述扬声器 30 设置在所述屏幕 40 的下端，所述辅助麦克风 20 与所述扬声器 30 在所述屏幕 40 的对角线上，

5 所述对角线并非严格意义上的对角线，只需近似对角即可，以尽可能拉开辅助麦克风 20 与扬声器 30 之间的距离。所述移动终端以常见的 5 寸手机为例，主麦克风 10 与扬声器 30 的距离 L_1 约为 2cm（以 2cm 计算），辅助麦克风 20 与扬声器 30 的距离 L_2 约为 12cm（以 12cm 计算），利用上述公式 4 即可计算出，回声在辅助麦克风 20 处比主麦克风 10 处声压级小

10 15.56dB，换言之，辅助麦克风 20 的声压 SPL_{L_2} 与主麦克风 10 的声压 SPL_{L_1} 的差值为：

$$\Delta = SPL_{L_2} - SPL_{L_1} = -20 \log \frac{L_2}{L_1} = -20 \log \frac{12}{2} = -15.56 \text{ dB。由此可知，采用辅助麦克风 20 获取外界声音，较传统的采用主麦克风 10 获取外界声音的方法，能明显防止回声干扰。}$$

15 进一步的，所述主麦克风 10 用于在手持通话时获取外界声音。换言之，所述主麦克风 10 用于在手持通话时获取外界声音。由于主麦克风 10 与用户的发声器官距离较辅助麦克风 20 近，而手持通话本身的回声就极其微弱，故这样设置可以保障手持通话模式时的通话质量。

所述外界声音包括用户语音和环境噪声，而用户语音是需要传递给对

20 方的，环境噪声需尽可能的过滤掉。

具体的，所述主麦克风 10 用于，在免提通话时，获取环境噪声；在手持通话时，获取外界声音。

所述辅助麦克风 20 用于，在免提通话时，获取外界声音；在手持通话

时，获取环境噪声。

所述消噪模块 50，用于根据辅助麦克风 20 获取的外界声音以及主麦克风 10 获取的环境噪声，将环境噪声过滤，得到用户语音；用于根据主麦克风 10 获取的外界声音以及辅助麦克风 20 获取的环境噪声，将环境噪声过滤，得到用户语音。

所述主麦克风 10 获取环境噪声，并非是指主麦克风 10 只获取环境噪声，而是指在免提通话时主麦克风 10 获取的外界声音中，环境噪声（如回声）占多数，目的是为了得到环境噪声。所述消噪模块 50 在获取了外界声音和环境噪声后，只需将外界声音中与环境噪声近似的音频滤掉即可获得用户语音，消除了环境中的噪声。

所述辅助麦克风 20 获取环境噪声，并非是指辅助麦克风 20 只获取环境噪声，而是指在免提通话时辅助麦克风 20 获取的外界声音中，环境噪声（如回声）占多数，目的是为了得到环境噪声。所述消噪模块 50 在获取了外界声音和环境噪声后，只需将外界声音中与环境噪声近似的音频滤掉即可获得用户语音，消除了环境中的噪声。

具体的，所述消噪模块 50 包括第一可编程增益放大器 510、第一模拟/数字转换器 520、第一数字模块 530、消噪单元 540、第二可编程增益放大器 550、第二模拟/数字转换器 560 和第二数字模块 570。其中，第一可编程增益放大器 510 与第二可编程增益放大器 550 相同，第一模拟/数字转换器 520 与第二模拟/数字转换器 560 相同，第一数字模块 530 与第二数字模块 570 相同。换言之，所述主麦克风 10 和辅助麦克风 20 在硬件电路上是完全对称的。

所述第一可编程增益放大器 510 与第二可编程增益放大器 550，是一种通用性很强的放大器，其放大倍数可以根据需要用程序进行控制。采用这种放大器，可通过程序调节放大倍数，是 A/D 转换器满量程信号达到均一化，大大提高测量精度。

所述第一模拟/数字转换器 520 与第二模拟/数字转换器 560, 用于将连续变量的模拟信号转换为离散的数字信号。

所述第一数字模块 530 与第二数字模块 570, 用于对数字信号进行相关处理, 如滤波等。

5 所述消噪单元 540, 用于根据第一数字模块 530 和第二数字模块 570 输出的声音信号, 将与环境噪声对应的声音信号滤除, 得到与用户语音对应的声音信号, 实现了降噪功能。

由此可知, 在传统手机的免提通话中, 如图 3 所示, 主麦克风和辅助麦克风在硬件电路上是完全对称的, 软件将主麦克风设置为担当拾取用户语音和环境噪声的角色, 将辅助麦克风设置为担当拾取环境噪声的角色, 10 此时拾取用户语音的主麦克风距离扬声器较近, 容易产生较大的回声。

本发明提供的改善移动终端免提通话回声的系统, 在免提通话中, 如图 4 所示, 硬件电路和目前免提通话硬件是一模一样的, 即主麦克风和辅助麦克风在硬件电路上是完全对称的。不同的是, 软件将辅助麦克风设置为担当拾取用户语音和环境噪声的角色, 将主麦克风设置为担当拾取环境噪声的角色, 15 此时拾取用户语音的辅助麦克风距离扬声器较远, 回声影响小很多。

可见, 本发明提供的系统并不需要改变常见的声学结构设计和硬件电路, 只需要在软件上做一个简单的配置, 将主辅麦克风的角色互换就能轻 20 易实现本方案, 实现难度低、成本低。

由此可知, 本发明提供的系统通过使用辅助麦克风代替主麦克风拾取用户语音来改善免提通话时的回声, 即增加了扬声器和拾取用户语音的麦克风间的距离来改善回声问题, 从回声源头改善回声问题。

上述功能模块的划分仅用以举例说明, 在实际应用中, 可以根据需要将上述功能分配由不同的功能模块来完成, 即划分成不同的功能模块, 来 25 完成上述描述的全部或部分功能。

权利要求书

1、一种改善移动终端免提通话回声的系统，包括扬声器、主麦克风、
辅助麦克风以及屏幕，其中所述主麦克风到所述扬声器的距离小于所述辅
5 助麦克风到所述扬声器的距离；

所述主麦克风设置在所述移动终端的底部，所述辅助麦克风设置在所
述移动终端的顶部，所述辅助麦克风设置在所述屏幕的上端，所述扬声器
设置在所述屏幕的下端，所述辅助麦克风与所述扬声器在所述屏幕的对角
线上；

10 所述辅助麦克风用于在免提通话时获取外界声音。

2、根据权利要求1所述的改善移动终端免提通话回声的系统，其中所
述主麦克风用于在手持通话时获取外界声音。

3、根据权利要求2所述的改善移动终端免提通话回声的系统，其中所
述外界声音包括用户语音和环境噪声。

15 4、根据权利要求3所述的改善移动终端免提通话回声的系统，其中所
述系统还包括降噪模块；

所述主麦克风还用于，在免提通话时，获取环境噪声；

所述辅助麦克风还用于，在手持通话时，获取环境噪声；

所述降噪模块，用于根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获
20 取的环境噪声，将主麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音；用于根
据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声，将辅助麦克
风获取的环境噪声过滤，得到用户语音。

5、一种改善移动终端免提通话回声的方法，所述移动终端包括扬声器、
主麦克风和辅助麦克风，其中所述主麦克风到所述扬声器的距离小于所述
25 辅助麦克风到所述扬声器的距离；所述方法包括：

在免提通话时，使用辅助麦克风获取外界声音。

6、根据权利要求 5 所述的改善移动终端免提通话回声的方法，其中所述方法还包括：在手持通话时，使用主麦克风获取外界声音。

7、根据权利要求 6 所述的改善移动终端免提通话回声的方法，其中所述外界声音包括用户语音和环境噪声。

5 8、根据权利要求 7 所述的改善移动终端免提通话回声的方法，其中

当在免提通话时，使用辅助麦克风获取外界声音时还包括：使用主麦克风获取环境噪声；根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获取的环境噪声，将主麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音；

10 当在手持通话时，使用主麦克风获取外界声音时还包括：使用辅助麦克风获取环境噪声；根据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声，将辅助麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音。

9、根据权利要求 5 所述的改善移动终端免提通话回声的方法，其中所述主麦克风设置在所述移动终端的底部，所述辅助麦克风设置在所述移动终端的顶部。

15 10、一种改善移动终端免提通话回声的系统，包括扬声器、主麦克风和辅助麦克风，其中所述主麦克风到所述扬声器的距离小于所述辅助麦克风到所述扬声器的距离；所述辅助麦克风用于在免提通话时获取外界声音。

11、根据权利要求 10 所述的改善移动终端免提通话回声的系统，其中所述主麦克风用于在手持通话时获取外界声音。

20 12、根据权利要求 11 所述的改善移动终端免提通话回声的系统，其中所述外界声音包括用户语音和环境噪声。

13、根据权利要求 12 所述的改善移动终端免提通话回声的系统，其中所述改善移动终端免提通话回声的系统还包括降噪模块；

所述主麦克风还用于，在免提通话时，获取环境噪声；

25 所述辅助麦克风还用于，在手持通话时，获取环境噪声；

所述降噪模块，用于根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获

取的环境噪声，将主麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音；用于根据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声，将辅助麦克风获取的环境噪声过滤，得到用户语音。

- 14、根据权利要求 10 所述的改善移动终端免提通话回声的系统，其中
5 所述主麦克风设置在所述移动终端的底部，所述辅助麦克风设置在所述移动终端的顶部。

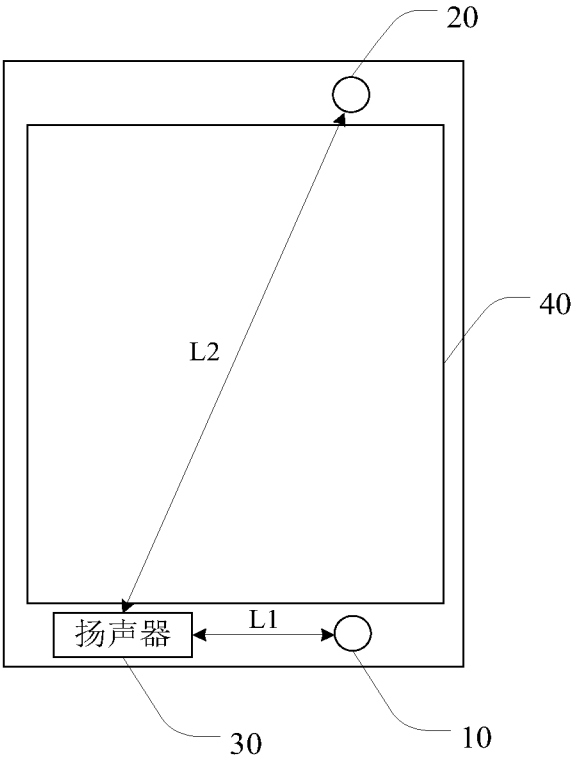


图 1

在免提通话时，使用辅助麦克风获取外界声音，使用主麦克风获取环境噪声；根据辅助麦克风获取的外界声音以及主麦克风获取的环境噪声，将环境噪声过滤，得到用户语音；

在手持通话时，使用主麦克风获取外界声音，使用辅助麦克风获取环境噪声；根据主麦克风获取的外界声音以及辅助麦克风获取的环境噪声，将环境噪声过滤，得到用户语音

S10

图 2

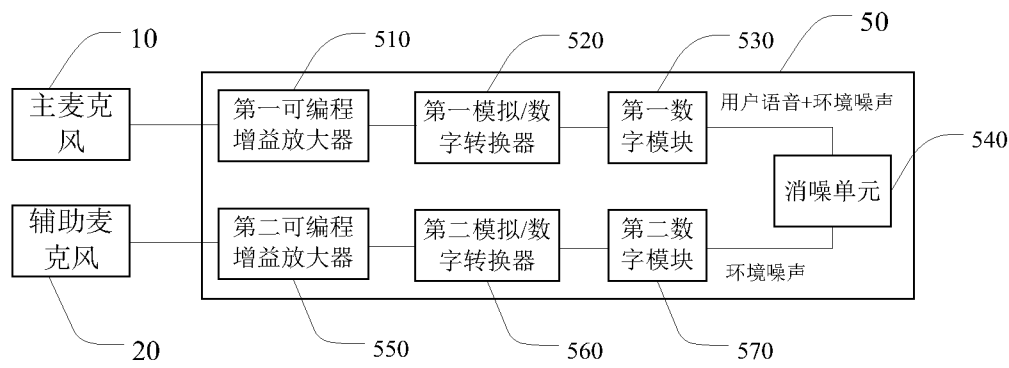


图 3

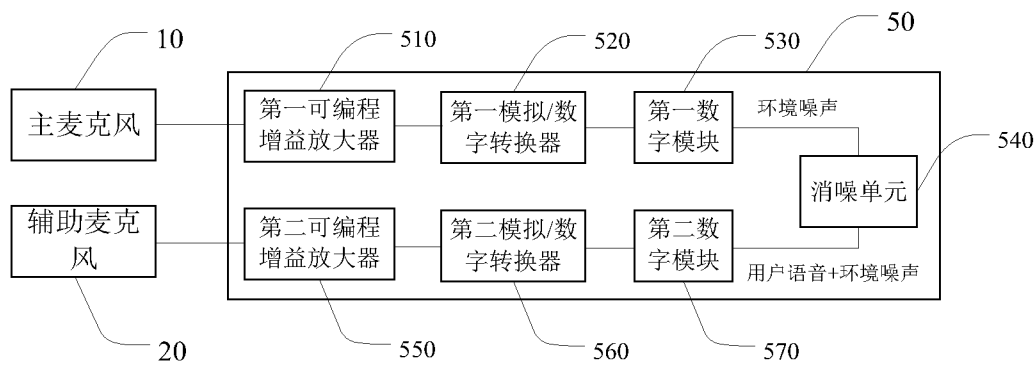


图 4

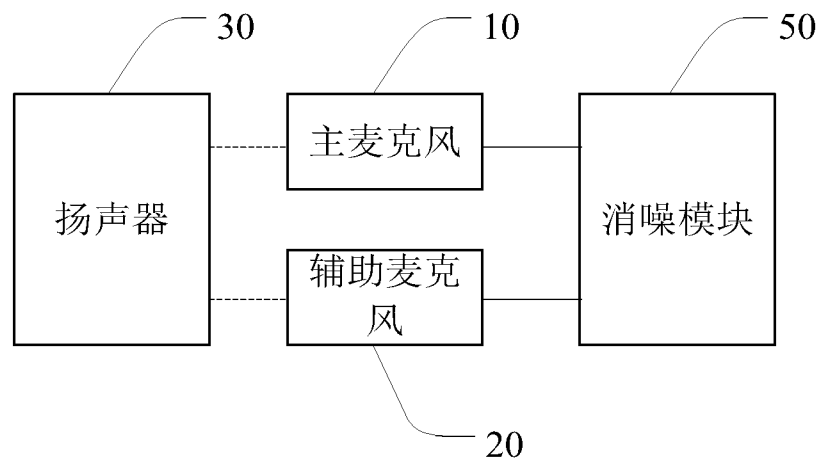


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/092329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M 9/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04M; H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC; GOOGLE: second, hand free, bottom, microphone, echo, interference, distance, outside, outter, sound, assistant, less, top, upper, down

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105530391 A (HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 27 April 2016 (27.04.2016) the whole document	1-14
X	CN 102624961 A (HUAWEI DEVICE CO., LTD.) 01 August 2012 (01.08.2012) claims 1-4, description, paragraphs [0007]-[0013], and figure 4	1-14
X	CN 102196079 A (SIMCOM SHANGHAI CO., LTD.) 21 September 2011 (21.09.2011) description, paragraphs [0003]-[0012], [0027] and [0028], and figure 4a	1-14
A	CN 102946493 A (KONKA GROUP CO., LTD.) 27 March 2013 (27.03.2013) the whole document	1-14
A	US 6724899 B1 (FRANCE TELECOM.) 20 April 2004 (20.04.2004) the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 13 October 2016	Date of mailing of the international search report 26 October 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Dechuang Telephone No. (86-10) 62413859

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/092329

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105530391 A	27 April 2016	None	
CN 102624961 A	01 August 2012	WO 2013127302 A1	06 September 2013
CN 102196079 A	21 September 2011	None	
CN 102946493 A	27 February 2013	None	
US 6724899 B1	20 April 2004	EP 1014669 A1	28 June 2000
		FR 2785482 A1	05 May 2000

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/092329

A. 主题的分类

H04M 9/08(2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04M;H04R

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC; GOOGLE: 第二, 免提, 下端, 辅助, 上端, 麦克风, 回声, 顶部, 底部, 外界, 干扰, 串扰, 距离, 小于, 声音, second, hand free, bottom, microphone, echo, interference, distance, outside, outter, sound

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105530391 A (惠州TCL移动通信有限公司) 2016年 4月 27日 (2016 - 04 - 27) 全文	1-14
X	CN 102624961 A (华为终端有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 权利要求1-4, 说明书第[0007]-[0013]段, 图4	1-14
X	CN 102196079 A (希姆通信息技术上海有限公司) 2011年 9月 21日 (2011 - 09 - 21) 说明书第[0003]-[0012], [0027]-[0028]段、图4a	1-14
A	CN 102946493 A (康佳集团股份有限公司) 2013年 2月 27日 (2013 - 02 - 27) 全文	1-14
A	US 6724899 B1 (FRANCE TELECOM.) 2004年 4月 20日 (2004 - 04 - 20) 全文	1-14

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 10月 13日

国际检索报告邮寄日期

2016年 10月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

汪德闯

电话号码 (86-10) 62413859

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/092329

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105530391	A	2016年 4月 27日	无			
CN	102624961	A	2012年 8月 1日	WO	2013127302	A1	2013年 9月 6日
CN	102196079	A	2011年 9月 21日	无			
CN	102946493	A	2013年 2月 27日	无			
US	6724899	B1	2004年 4月 20日	EP	1014669	A1	2000年 6月 28日
				FR	2785482	A1	2000年 5月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)