

# (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



(10) 国际公布号

WO 2019/178809 A1

(43) 国际公布日

2019 年 9 月 26 日 (26.09.2019)

(51) 国际专利分类号:

H04M 1/60 (2006.01) H04M 1/19 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2018/080038

(22) 国际申请日:

2018 年 3 月 22 日 (22.03.2018)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 王皓 (WANG, Hao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路1号院20号楼8层101-01, Beijing 100192 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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。

(54) Title: METHOD FOR ADJUSTING VOLUME, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种调节音量的方法和电子设备

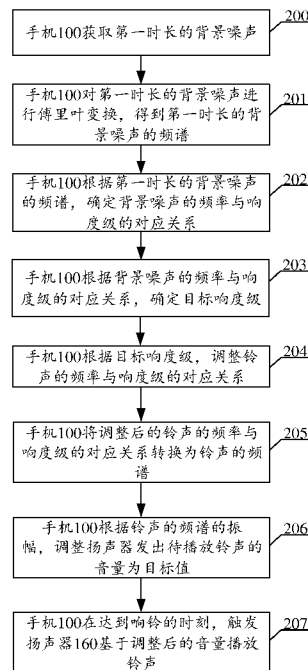


图 2

- 200 A mobile phone 100 acquires a background noise for a first duration
- 201 The mobile phone 100 performs Fourier transform on the background noise for the first duration to obtain a frequency spectrum of the background noise for the first duration
- 202 The mobile phone 100 determines, according to the frequency spectrum of the background noise for the first duration, a correlation between the frequency of the background noise and a loudness level
- 203 The mobile phone 100 determines a target loudness level according to the correlation between the frequency of the background noise and the loudness level
- 204 The mobile phone 100 adjusts, according to the target loudness level, a correlation between the frequency of a ringtone and the loudness level
- 205 The mobile phone 100 converts the adjusted correlation between the frequency of the ringtone and the loudness level to a frequency spectrum of the ringtone
- 206 The mobile phone 100 adjusts, according to an amplitude of the frequency spectrum of the ringtone, the volume of a ringtone to be played produced by a loudspeaker to a target value
- 207 The mobile phone 100 triggers, at the moment of ringing, the loudspeaker 160 to play the ringtone based on the adjusted volume

(57) Abstract: A method for adjusting the volume, and an electronic device, which relate to the technical field of terminals. The method comprises: a terminal device acquiring a background noise for a first duration from a surrounding environment; and then the terminal device adjusting the volume of a ringtone to be played produced by a loudspeaker to be a target value, wherein when the volume is the target value, the maximum loudness level of the ringtone is a target loudness level, and the target loudness level is used for indicating the loudness of the background noise for the first duration. By means of introducing a loudness level to adjust the volume of a ringtone

(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

to be played, when a terminal device produces a ringtone with the adjusted volume, surrounding people cannot be disturbed, and the aim of reminding a user can also be achieved, thus facilitating improving the user experience to a certain extent.

(57) 摘要: 一种调节音量的方法和电子设备, 涉及终端技术领域。其中该方法包括终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声。然后, 终端设备调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值, 在音量为所述目标值时铃声的最大响度级为目标响度级, 目标响度级用于指示所述第一时长的背景噪声的响度。通过引入响度级, 来对待播放铃声的音量进行调整, 使得终端设备使用调整后的音量发出铃声时, 能够既不对周围的人造成干扰, 又能够达到提醒用户的目的, 从而在一定程度上有助于提高用户体验。

# 一种调节音量的方法和电子设备

## 技术领域

本申请涉及终端技术领域，特别涉及一种调节音量的方法和电子设备。

5

## 背景技术

随着通信技术的进步，手机不仅可以提供打电话、短信等基础的通讯功能，还可以提供上网、游戏、提醒事项、闹钟、备忘录等辅助功能，为人们的生活带来了极大的便利，如今手机已经成为人们生活中不可缺少的一部分。

10 目前，手机是通过发出铃声来提醒用户有电话接入、有新的短消息收到、或是设置的闹铃等事项的。通常情况下，手机是基于设置的音量来发出铃声的。当手机设置的音量较大时，发出的铃声容易惊扰到周围的人们。当手机设置的音量较小时，发出的铃声又不便于人们捕获到来自手机的提醒。

因此，如何调节手机中设置的音量，对于提升用户体验有重要的意义。

15

## 发明内容

本申请提供一种调节音量的方法和电子设备，能够使得终端设备发出铃声时既能够不对周围的人造成干扰，又能够达到提醒用户的目的，因而在一定程度上有助于提升用户体验。

20 第一方面，本申请实施例的一种调整音量的方法，包括：

终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声。然后，终端设备调整扬声器发出待播放的铃声的音量为目标值，在音量为目标值时铃声的最大响度级为目标响度级，目标响度级用于指示第一时长的背景噪声的响度。

本申请实施例中通过引入响度级，来对待播放铃声的音量进行调整，使得终端设备使用调整后的音量播放铃声时，能够既不对周围的人造成干扰，又能够达到提醒用户的目的。

25 在一种可能的设计中，一种终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声的方式为：

终端设备通过采集部件从周围环境中采集背景噪声，并在检测到触发响铃事件时，从采集部件采集到的背景噪声中获取第一时长的背景噪声。

30 通过上述技术方案，能够在不影响终端设备检测到触发响铃事件时响铃的情况下，简化获取第一时长的背景噪声的实现方式。

在一种可能的设计中，另一种终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声的方式为：

35 终端设备在检测到触发响铃事件时，触发采集部件从周围环境中采集第一时长的背景噪声，以及触发延迟播放待播放的铃声。其中，延迟播放待播放的铃声的时长不小于第一时长。

对于触发响铃事件为电话接入事件时，由于骚扰电话寻呼时间较短，因此通过上述技术方案延迟播放铃声在一定程度上有助于降低骚扰电话的寻呼带来的侵扰。此外，为了能够达到提醒用户的目的，可选的，设置延迟播放铃声的时长不大于某一阈值，如 3 秒、5

秒等。

在一种可能的设计中，还一种终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声的方式为：

终端设备在检测到触发响铃事件时，触发在第二时长内采用终端设备当前设置的音量播放铃声，以及触发从周围环境中采集第一时长的声音，并从采集到的第一时长的声音中滤除第二时长内播放的铃声的第一时长的铃声，得到第一时长的背景噪声；其中，第二时长不小于第一时长。

通过上述技术方案，有助于降低延迟播放铃声的可能性。

在一种可能的设计中，再一种终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声的方式为：

终端设备在检测到到达第一时刻时，触发采集部件从周围环境中采集第一时长的背景噪声。其中，第一时刻为触发响铃事件之前的一个时刻。

通过上述技术方案，能够在不影响终端设备检测到触发响铃事件时响铃的情况下，简化获取第一时长的背景噪声的实现方式。

为了便于实现，简化实现方案，在一种可能的设计中，本申请实施例可以基于下列方式确定目标响度级：

终端设备对第一时长的背景噪声进行傅里叶变换，得到第一时长的背景噪声的频谱；然后，终端设备将第一时长的背景噪声的频谱转换为响度级与频率的对应关系；最后，终端设备根据响度级与频率的对应关系中的至少一个响度级，确定目标响度级。

为了降低确定目标响度级复杂性，在一种可能的设计中，终端设备可以基于下列方式根据响度级与频率的对应关系中的至少一个响度级确定目标响度级：

终端设备确定目标响度级为至少一个响度级中的最大值；或者，终端设备确定目标响度级为至少一个响度级中按照从大到小的顺序排在前N个的响度级的平均值，N为大于等于1的正整数。

在一种可能的设计中，终端设备根据目标响度级调整待播放的铃声的音量为目标值的一种实现方式为：

终端设备对待播放的铃声进行短时傅里叶变换，得到至少一个第一频谱。其次，终端设备将至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系。再次，终端设备根据目标响度级，调整至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级。然后，终端设备将每个调整响度级后的响度级与频率的对应关系，转换为一个第二频谱。最后，终端设备根据第二频谱，调整待播放的铃声的音量为目标值。

通过上述技术方案，简化了调整后的待播放的铃声的音量的复杂性，而且在使用调整后的音量播放待播放的铃声时能够在播放时满足在不对用户或周围其他人造成干扰的情况下，同时达到提醒用户的目的。

为了简化实现方式，在一种可能的设计中，终端设备根据目标响度级，调整至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级的一种具体实现方式为：

终端设备将至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系中的响度级调整为目标响度级。

为了提高铃声的保真度，在一种可能的设计中，终端设备根据目标响度级，调整至少

一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级的一种具体实现方式为：

终端设备针对至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系分别执行：

- 5 终端设备确定第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系中的响度级的最大值与目标响度级之间的差值。然后，终端设备根据差值，调整第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级。

在一种可能的设计中，终端设备根据第二频谱，调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值的一种具体实现方式为：

- 10 终端设备根据第二频谱中的振幅的最大值，调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值。

通过上述技术方案，有助于在扬声器通过调整后的音量播放铃声时，能够在不对用户或周围其他人造成干扰的情况下，同时达到提醒用户的目的，从而在一定程度上提高用户体验。

- 15 在一种可能的设计中，终端设备使用调整后的音量，触发扬声器发出待播放的铃声。

通过上述技术方案，有助于使得播放的铃声能够在不对用户或周围其他人造成干扰的情况下，同时达到提醒用户的目的，从而在一定程度上提高用户体验。

在一种可能的设计中，终端设备调整所述终端设备当前设置的音量为目标值。

通过上述技术方案，有助于使得用户知道铃声音量的变化。

- 20 第二方面，本申请实施例的电子设备，包括处理器和存储器。其中，存储器用于存储一个或多个计算机程序；当存储器存储的一个或多个计算机程序被处理器执行时，使得电子设备能够实现第一方面或者第一方面的任意一种可能的设计的方法。

第三方面，本申请实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括执行第一方面或者第一方面的任意一种可能的设计的方法的模块。

- 25 第四方面，本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质包括计算机程序，当计算机程序在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行第一方面或上述第一方面的任意一种可能的设计的方法。

第五方面，本申请实施例还提供一种包含计算机程序产品，当所述计算机程序产品在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行第一方面或上述第一方面的任意一种可能的设计的方法。

30

#### 附图说明

图1a为本申请实施例应用场景示意图；

图1b为手机的结构示意图；

- 35 图2为本申请实施例调整音量的方法的流程示意图；

图3为本申请实施例的时长示意图；

图4为本申请实施例的时长的示意图；

图5为本申请实施例的手机结构的示意图；

图6为本申请实施例的频谱示意图；

- 40 图7为本申请实施例等响曲线的示意图；

图8为本申请实施例时间间隔的示意图；

图9a为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

图9b为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

图9c为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

5 图9d为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

图10a为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

图10b为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

图10c为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

图10d为本申请实施例响度级与频率的对应关系的示意图；

10 图11a为本申请实施例振幅与频率的对应关系的示意图；

图11b为本申请实施例振幅与频率的对应关系的示意图；

图11c为本申请实施例振幅与频率的对应关系的示意图；

图11d为本申请实施例振幅与频率的对应关系的示意图；

图12为本申请实施例铃声的频谱的示意图；

15 图13a为本申请实施例音量格的示意图；

图13b为本申请实施例音量格的示意图；

图14a为本申请实施例音量的示意图；

图14b为本申请实施例音量的示意图；

图15a为本申请实施例音量调节选项的示意图；

20 图15b为本申请实施例音量调节选项的示意图；

图15c为本申请实施例音量调节选项的示意图；

图16为本申请实施例调整音量的流程示意图；

图17为本申请实施例的电子设备的结构示意图。

## 25 具体实施方式

通常情况下，人们对于振幅相同频率不同的声音，感受到的响度是不同的。例如，当采用相同的音量播放一个频率较高的声音和一个频率较低的声音时，人们通常会觉得频率较低的声音响度小一些，频率较高的声音响度大一些。

30 有鉴于此，为了使得手机在不同环境中发出铃声时，既能够达到提醒用户的目的，又能够不对周围的人造成干扰，可选的可以通过引入响度级来对待播放的铃声的音量进行调整。当终端设备采用调整后的音量播放铃声时，可以有助于提高用户体验。

其中，响度级为衡量响度大小的物理量，响度用于反应人主观感受声音的大小。振幅用于客观反应声音的大小。

35 如图1a所示，噪声源1发出的噪声的频率为 $f_1$ 、音量为A、响度级为 $P_1$ ，噪声源2发出的噪声的频率为 $f_2$ 、音量为A、响度级为 $P_2$ ，其中 $f_1 > f_2$ ， $P_1 > P_2$ 。

当手机基于噪声的音量调整待播放的铃声的音量时，则在如图1所示噪声源1发出噪声、和噪声源2发出噪声时，调整后待播放的铃声的音量均为A。当手机在噪声源1发出噪声时采用音量A播放铃声，用户有可能无法听到；当手机在噪声源2发出铃声时采用音量A播放铃声，可能会对周围的人造成干扰。

40 但是，当手机基于噪声的响度级调整待播放的铃声时，则在如图1所示的噪声源和如

图2所示的噪声源发出噪声时,调整后待播放的铃声的音量可能的是不同的。例如,当手机在噪声源1发出噪声时,基于响度级P1将待播放铃声的音量调整为B1,当手机以音量B1播放待播放的铃声时,待播放的铃声的最大响度级等于P1;而当手机在噪声源2发出噪声时,基于响度级P2将待播放铃声的音量调整为B2,当手机以音量B2播放待播放的铃声时,待播放的铃声的最大响度级等于P2。因此,当用户在噪声源1以音量A发出频率为f1的噪声情况下,手机以音量B1播放铃声,用于不会对手机发出的铃声产生反感,同时手机发出的铃声也能够被用户捕获到,从而提高了用户体验。当用户在噪声源2以音量A发出频率为f2的噪声情况下,手机以音量B2播放铃声,用于不会对手机发出的铃声产生反感,同时手机发出的铃声也能够被用户捕获到,从而提高了用户体验。

例如,噪声源1发出的噪声的声压级为30分贝(dB)、频率为1000KHz、响度级为30方;噪声源2发出的噪声的声压级为30dB、频率为4000KHz、响度级为40方。当噪声源1发出噪声时,手机若需要发出的铃声的频率为1500KHz,则将铃声的声压级大概调整为28dB,则使得铃声的响度级为30方。当噪声源2发出噪声时,手机若需要发出的铃声的频率为1500KHz,则将铃声的声压级大概调整为40dB,则使得铃声的响度级为40方。其中,声压级为衡量声音振幅的物理量,通常情况下,振幅越大,需要设置的音量越大。例如声压级为30dB,对应的音量为5,声压级为40dB对应的音量为6。

从上述内容可以看出,在频率为1500KHz的铃声在声压级大概为28dB时,与声压级为30dB、频率为1000KHz的噪声在人耳的感受是相同的。若28dB对应的音量为4,则将铃声的音量调整为4。在频率为1500KHz的铃声在声压级大概为40dB时,与声压级为30dB、频率为4000KHz的噪声在人耳的感受是相同的。若40dB对应的音量为6,则将铃声的音量调整为6。

下面针对本申请实施例的技术方案进行详细介绍。

应理解,本申请实施例可以应用于终端设备中。其中,终端设备又可称之为终端或者用户设备(user equipment, UE)等。例如,终端设备可以为手机、平板电脑(pad)、笔记本电脑、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、销售终端(point of sales, POS)、车载电脑、智能音箱、机顶盒、增强现实(augmented reality, AR)设备或者虚拟现实(virtual reality, VR)等,对此不作限定。

下面结合实施环境对本申请实施例的具体实现过程进行详尽描述。这里,以手机为例对本申请实施例进行具体介绍,当终端设备为其它设备时,具体实现过程与手机类似,在此不再过多赘述。

首先,介绍一下手机的大致结构。示例的,参考图1b所示为手机100的结构示意图。手机100包括射频(radio frequency, RF)电路110、存储器120、处理器130、音频电路140、麦克风150、扬声器160和电源170等。本领域技术人员可以理解,图1所示的结构并不构成对手机的限定。具体的,本申请实施例中手机可以包括比图示更多的部件、或者可以包括比图示更少的部件、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。例如手机100还可以包括显示屏、传感器、输入设备、摄像头和蓝牙模块等。

具体的,RF电路110包括但不限于天线、收发信机、耦合器、低噪声放大器(low noise amplifier, LNA)和双工器,用于与通信系统中的其它设备进行通信。所述通信系统可以为全球移动通讯(global system of mobile communication, GSM)系统、通用分组无线服务(general packet radio service, GPRS)系统、码分多址(code division multiple access, CDMA)

系统、宽带码分多址（wideband code division multiple access, WCDMA）系统、长期演进（long term evolution, LTE）系统、新一代无线电（new radio, NR）系统、电子邮件系统或短消息服务（short messaging service, SMS）系统等。

存储器120用于存储计算机程序和数据。通常情况下，计算机程序可以包括操作系统、应用程序、或者运算算法等。数据可以包括计算机程序被运行后产生的数据（例如对设定时长的背景噪声进行傅里叶变换后得到的频谱数据）和用户数据（如手机可播放的铃声文件等）。一般存储器120包括内存和外存，内存可以为随机存储器（random access memory, RAM）、只读存储器（read-only memory, ROM）、或者高速缓存（cache）等。外存可以为硬盘、光盘、通用串行总线（universal serial bus, USB）、软盘或磁带机等。

处理器130用于读取并执行计算机程序。例如，手机100可以通过处理器130读取操作系统程序从而在该手机100上运行操作系统以及实现操作系统的各种功能。或者，手机100通过处理器130读取各种应用程序，从而在该手机100上运行各种应用。处理器130可以包括一个或多个通用处理器，还可以包括一个或多个数字信号处理器（digital signal processor, DSP）。

音频电路140、麦克风150和扬声器160，可提供用户与手机100之间的音频接口。音频电路140可用于将音频数据转换为扬声器160能够识别的信号，并将信号传输到扬声器160，由扬声器160转换为声音信号输出。麦克风150用于收集外部的声音信号（如人说话的声音、或者其它声音等），并将收集的外部的声音信号转换为音频电路140能够识别的信号，发送给音频电路140。音频电路140还可用于将麦克风150发送的信号转换为音频数据，再将音频数据输出至RF电路110以发送给比如另一手机，或者将音频数据输出至存储器120以便后续进一步处理。

下面结合图1所示的手机100的结构，对本申请实施例调节音量的方法进行具体介绍。

如图2所示，为本申请实施例调节音量的方法的流程示意图。

步骤200，手机100中从周围环境中获取第一时长的背景噪声。

其中，第一时长可以根据人为经验值确定，或者根据手机100中的相关硬件的属性来确定，例如第一时长可以设置为1秒、2秒、3秒、5秒等。

应理解，在本申请实施例中背景噪声指的是手机100在发出铃声之前，麦克风150或声音采集传感器等采集到的手机100当前所处的周边环境中的各种声音信号，如嗡鸣声、说话声、音乐声等，其中环境中的声音信号又称之为环境噪声快照。

一种可能的实施方式中，手机100中的处理器130、传感器或者定时器等在检测到触发响铃事件时，触发手机100中的采集部件采集周边环境第一时长的背景噪声。

示例的，触发响铃事件可以为电话接入事件、闹钟提醒事件、备忘录提醒事件、即时消息（例如QQ、微信、Facebook等）视频通信接入事件、语音接入事件、短消息提醒事件或一些系统通知事件等，对此不作限定。

以触发响铃事件为电话接入事件为例，一种可能的实施方式中，手机100可以通过处理器130是否接收到来自RF电路110的呼叫消息来检测电话接入事件。

一种可能的具体实施方式中，处理器130接收到来自RF电路110的呼叫消息时，触发采集部件（如麦克风150）采集周围环境中第一时长的背景噪声，以及触发扬声器160延迟发出铃声。而扬声器160延迟发出铃声的时长若过长，则可能导致用户错过重要的电话，降低用户体验。为了使得用户不会因为扬声器160延迟发出铃声而错过重要的电话，一种可

能的实施方式中，设置扬声器160延迟发出铃声的时长不得超过第一阈值。其中，该第一阈值可以根据实际需要进行设定，例如3秒~5秒。此外，触发扬声器160延迟发出铃声的时长若过短，则手机100有可能还未完成根据麦克风150采集的背景噪声对当前设置的音量的调整。例如，若当前设置的音量过大，则扬声器160发出的铃声可能惊扰到用户。再例如，若当前设置的音量较小，则扬声器160发出的铃声又达不到提醒用户的目的。因此，为了使得扬声器160能够基于根据麦克风150采集的背景噪声调整后的音量发出铃声，一种可能的实施方式中，设定扬声器160延迟发出铃声的时长不小于麦克风150采集背景噪声的时长。例如，设定扬声器160延迟发出铃声的时长为3秒，则第一时长可以设置为3秒、2秒等不大于3秒的时长。

再一种可能的具体实施方式中，处理器130接收到来自RF电路110的呼叫消息时，触发采集部件（如麦克风150）采集周围环境中第一时长的背景噪声，以及触发扬声器160在第二时长内基于手机100当前设置的音量发出铃声，并在达到第二时长后，基于根据麦克风150采集的背景噪声对当前设置的音量调整后的音量继续发出铃声。而设置的第二时长若过小，则有可能导致手机100不能够完成对当前设置的音量的调整，从而使得扬声器160基于当前设置的音量发出铃声。例如，若当前设置的音量过小，则无法达到提醒用户的目的，从而导致用户有可能错过重要的电话。再例如，若当前设置的音量过大，在扬声器160基于当前设置的音量发出铃声时，对用户或者他人造成干扰。因此，为了使得在第二时长后，手机100能够完成对当前设置的音量的调整，一种可能的实施方式中，第二时长不小于第一时长。例如第二时长为3秒，则第一时长可以设置为2秒、1秒等。此外，若设置的第三时长若过大，则在当前设置的音量较大的情况下，有可能导致的扬声器160发出的铃声对用户造成的干扰过长，从而降低用户体验。或者是，在第三时长设置的较大的情况下，若当前设置的音量较小，扬声器160使用当前设置的音量发出的铃声无法达到提醒用户的目的，有可能导致用户错过重要的电话，降低用户体验。因此，为了进一步提高用户体验，一种可能的实施方式中，手机100中设置的第二时长不超过第二阈值。其中，第二阈值可以根据实际情况的需要进行设定，例如3秒、4秒等。

例如，以第二时长与第一时长相等为例。如图3所示，处理器130在t1时刻接收到来自RF电路110的呼叫消息时，触发采集部件（如麦克风150）从t1时刻开始采集背景噪声，直到t2时刻结束采集背景噪声，其中t1时刻与t2时刻之间的时长为第一时长，以及触发扬声器160从t1时刻开始，基于手机100当前设置的音量发出铃声，直到t2时刻结束基于手机100当前设置的音量发出铃声。然后，扬声器160从t2时刻开始，基于根据麦克风150采集的背景噪声对当前设置的音量调整后的音量继续发出铃声，直至结束发出铃声。例如，铃声的总时长为20秒，t1时刻为8:00:01，t2时刻为8:00:04，则在t1时刻到t2时刻之间扬声器160基于手机100当前设置的音量发出的铃声为总时长中前3秒的铃声，从t2时刻开始扬声器160基于调整后的音量发出的铃声为总时长中从第3秒开始直至第20秒的铃声。

此外，扬声器160还可以从t2时刻开始，基于根据麦克风150采集的背景噪声对当前设置的音量调整后的音量从头开始播放铃声。例如，铃声的总时长为20秒，t1时刻为8:00:01，t2时刻为8:00:04，则在t1时刻到t2时刻之间扬声器160基于手机100当前设置的音量发出的铃声为总时长中前3秒的铃声，从t2时刻开始扬声器160基于调整后的音量发出的铃声为总时长中从第1秒开始直至第20秒的铃声。

还需要说明的是，由于扬声器160在第二时长内基于手机100当前设置的音量发出的铃

声,使得采集部件在采集周围环境中第一时长的背景噪声时,还可能采集到扬声器160发出的铃声。为了得到周围环境中第一时长的背景噪声,排除扬声器发出的铃声的干扰,一种可能的实施方式为:采集部件在采集到周围环境中的声音后,从采集到的周围环境的聲音中滤除扬声器在第一时长内发出的铃声,从而得到周围环境中第一时长的背景噪声。可以通过提前计算出铃声的波形,在采集到的声音中滤除。又一种可能的实施方式为:在手机中设置双麦克风,通过比较双麦克风中各个麦克风采集到周围环境中的第一时长的声音后,将双麦克风采集到的第一时长的声音中相同部分的声音作为第一时长的背景噪声。

以触发响铃事件为闹钟提醒事件为例,一种可能的实施方式中,手机100通过定时器判断是否到达设定的时刻,来检测闹钟提醒事件。

一种可能的具体实施方式中,手机100在定时器到达设定的时刻后,触发采集部件(如麦克风150)采集手机100周围环境中第一时长的背景噪声,以及触发扬声器160延迟发出铃声。而扬声器160延迟发出铃声的时长若过长,例如用户设定的时刻为9:00,扬声器160延迟发出铃声的时长若为1个小时,则扬声器160在10:00发出铃声提醒用户,则可能会影响用户的行程安排等。为了使得用户不会因为扬声器160延迟发出铃声而达不到提醒用户的目的,一种可能的实施方式中,设置扬声器160延迟发出铃声的时长不得超过第三阈值。其中,该第三阈值可以根据用户能够接受的延迟误差范围进行设定,例如1秒~10秒。此外,触发扬声器160延迟发出铃声的时长若过短,则手机100有可能还未完成根据麦克风150采集的背景噪声调整后的音量对当前设置的音量的调整。例如,若当前设置的音量过大,则扬声器160发出的铃声可能惊扰到用户。再例如,若当前设置的音量较小,则扬声器160发出的铃声又达不到提醒用户的目的。因此,为了使得扬声器160能够基于根据麦克风150采集的背景噪声调整后的音量发出铃声,一种可能的实施方式中,设定扬声器160延迟发出铃声的时长不小于麦克风150采集背景噪声的时长。例如,设定扬声器160延迟发出铃声的时长为3秒,则第一时长可以设置为3秒、2秒等不大于3秒的时长。

再一种可能的具体实施方式中,手机100在定时器到达设定的时刻后,触发采集部件(如麦克风150)采集手机100周围环境中第一时长的背景噪声,以及触发扬声器160在第三时长内基于手机100当前设置的音量发出铃声,并在达到第三时长后,基于根据麦克风150采集的背景噪声对当前设置的音量调整后的音量继续发出铃声。而设置的第三时长若过小,则有可能导致手机100不能够完成对当前设置的音量的调整,从而使得扬声器160基于当前设置的音量发出铃声。例如,若当前设置的音量过小,则无法达到提醒用户的目的,从而有可能影响用户的行程安排。再例如,若当前设置的音量过大,在扬声器160基于当前设置的音量发出铃声时,对用户造成干扰。因此,为了使得在第三时长后,手机100能够完成对当前设置的音量的调整,一种可能的实施方式中,第三时长不小于第一时长。例如第二时长为3秒,则第一时长可以设置为2秒、1秒等。此外,若设置的第三时长若过大,则在当前设置的音量较大的情况下,有可能导致的扬声器160发出的铃声对用户造成的干扰过长,从而降低用户体验。因此,为了避免因为手机100当前设置的音量较大,扬声器160使用当前设置的音量发出的铃声对用户造成的干扰时间较长,一种可能的实施方式中,手机100中设置的第三时长不得超过第三阈值。其中,第三阈值可以根据实际情况的需要进行设定,例如3秒、4秒等。

还需要说明的是,由于扬声器160在第三时长内基于手机100当前设置的音量发出的铃声,使得采集部件在采集周围环境中第一时长的背景噪声时,还可能采集到扬声器160发

出的铃声。为了得到周围环境中第一时长的背景噪声，排除扬声器发出的铃声的干扰，可参见本申请中上述得到第一时长的背景噪声的方式，在此不再赘述。

又一种可能的实施方式中，手机100在检测到到达第一时刻时（如定时器在到达第一时刻），触发采集部件（如麦克风150）采集手机100周围环境中第一时长的背景噪声。为了使得采集到的背景噪声更加贴近周围环境中背景噪声的情况，简化实现的方式，一种可选的实施方式中，第一时刻与闹钟设定的时刻之间的时长为第一时长。例如，如图4所示，手机100在定时器到达t1时刻时，触发采集部件从t1时刻开始采集周围环境中的背景噪声，直至t2时刻采集部件结束采集周围环境中背景噪声。其中，t2时刻为闹钟设定的时刻。采集部件采集到的t1时刻到t2时刻之间的背景噪声即为第一时长的背景噪声。基于这种实施方式中，扬声器160可以基于根据采集部件采集的背景噪声调整后的音量发出铃声，有助于使得扬声器160在闹钟设定的时刻发出的铃声在达到提醒用户目的的同时，又不对用户或者他人造成干扰，从而提高了用户体验。

此外，另一种可选的实施方式中，手机100还可以在定时器到达第二时刻后，触发采集部件（如麦克风150）从第二时刻开始采集手机100周围环境中第一时长的背景噪声。其中，第二时刻与闹钟设定的时刻之间的时长大于第一时长。例如，假设第一时长为3秒，闹钟设定的时刻为8:00:00，第二时刻为7:59:56，则手机100在定时器到达7:59:56时，触发采集部件采集周围环境中的背景噪声，直至7:59:59时刻采集部件结束采集周围环境中背景噪声。采集部件采集到的7:59:56至7:59:59之间的背景噪声即为第一时长的背景噪声。

另一种可能的实施方式中，手机100中的采集部件采集周边环境中的背景噪声，在手机100中的处理器130、传感器或者定时器等在检测到触发响铃事件时，从采集部件采集的周边环境中的背景噪声中，获取第一时长的背景噪声。

示例的，触发响铃事件可以为电话接入事件、闹钟提醒事件、备忘录提醒事件、即时消息（例如QQ、微信、Facebook等）视频通信接入事件、语音接入事件、短消息提醒事件或一些系统通知事件等，对此不作限定。

当触发响铃事件为电话接入事件时，一种可能的实施方式中，手机100可以通过处理器130是否接收到来自RF电路110的呼叫消息来检测电话接入事件。

一种可能的具体实施方式中，在手机100不关机的状态下，手机100中的微控制单元（microcontroller unit, MCU）触发麦克风150或者声音采集传感器等采集部件不停地采集周围环境中的背景噪声。在处理器130接收到来自RF电路110的呼叫消息后，从采集的周围环境的背景噪声中，获取第一时长的背景噪声。

一种可能的实施方式中，MCU与麦克风150的连接关系如图5所示。其中音频电路140包括MCU。但是图3所示的手机100仅为手机结构的一个示意图，并不构成对手机结构的限定。再具体实现时，MCU可以为一个或多个数字信号处理器（digital signal processing, DSP）。

需要说明的是，手机100不关机的状态指的是手机100处于开机状态。例如，锁屏待机的、工作状态等。

通常情况下，采集部件采集的周围环境中的背景噪声需要存储在存储器120中，而存储器120中的存储空间通常情况下是有限的。因此，为了使得存储器120中存储的背景噪声能够准确的衡量当前周围环境中的背景噪声的真实情况，一种可能实施方式为，在存储器120中存储最新采集的第四时长的背景噪声。而由于手机100在调整音量时使用的背景噪声的时长为第一时长，为了使得存储器120中存储的背景噪声的时长能够满足调整音量的需

求，一种可能的实施方式中，设置的第四时长不小于第一时长。例如，当前时刻为8:00，第四时长为10分钟，则存储器120中存储的为7:50~8:00之间的采集的背景噪声，当手机100的处理器130在8:00接收到RF电路110的寻呼消息，则从存储器120中存储的7:50~8:00之间的背景噪声中选择第一时长的背景噪声。假设第一时长为2秒。为了更贴近当前的周围环境中的背景噪声的场景，可选的，从存储器120中存储的7:50~8:00之间的背景噪声中选择7:59:58~8:00:00之间的背景噪声。此外，本申请实施例中，在第一时长为2秒的情况下，也可以从7:50~8:00之间的背景噪声中选择任意时长为2秒的噪声，对此不作限定。

此外，当触发响铃事件为闹钟提醒事件等事件时，也可以采用上述实施方式采集周围环境中的第一时长的背景噪声，在此不再赘述。

为了达到基于第一时长的背景噪声调整后的音量发出的铃声既能够达到提醒用户的目的，又不对用户或他人造成干扰，一种可选的实施方式为：基于第一时长的背景噪声的响度级对手机100中当前设置的音量进行调整。应理解，本申请实施例中的响度级用于反映人耳主观听到的声音的大小，是基于人耳对声音的感觉特性、声压和频率定出的人耳对声音的主观感受的物理量，单位为方。

具体的，一种可能的基于第一时长的背景噪声的响度级对待播放的铃声的频谱进行调整的实施方式，可参见步骤201~步骤205。

步骤201，手机100中的处理器130对第一时长的背景噪声进行傅里叶变换，可以得到第一时长的背景噪声的频谱。

一种可能具体实施方式为，处理器130可以将采集部件采集到的第一时长的背景噪声的时域信息存储到存储器120中，后续处理器130根据存储器120中存储的背景噪声的时域信息，对第一时长的背景噪声进行傅里叶变换，得到第一时长的背景噪声的频谱。

应理解，本申请实施例中的频谱，又称之为频率谱、频率响应，用于表示声音中频率与振幅之间的对应关系，可以通过傅里叶变换得到。

例如，第一时长的背景噪声为 $f(t)=A_1\sin(2\pi f_1 t)+A_2\sin(2\pi f_2 t)+A_3\sin(2\pi f_3 t)+A_4\sin(2\pi f_4 t)$ ，则经傅里叶变换后的第一时长的背景噪声的频谱可以如图6所示，频率 $f_1$ 对应振幅 $A_1$ 、频率 $f_2$ 对应振幅 $A_2$ 、频率 $f_3$ 对应振幅 $A_3$ 、频率 $f_4$ 对应振幅 $A_4$ 。

应理解，振幅用于客观反映声音音量的大小，振幅越大，声音的音量越大。

步骤202，手机100中的处理器130根据步骤201中得到的第一时长的背景噪声的频谱，确定背景噪声的频率与响度级的对应关系。

一种可能的具体实施方式为：处理器130可以将变换得到的第一时长的背景噪声的频谱存储到存储器120中，然后调用存储器120中存储的第一时长的背景噪声的频谱和预先存储的运算规则，将第一时长的背景噪声的频谱转换为频率与响度级的对应关系。

一种可能的将频谱转换为频率与响度级的对应关系的实施方式为：手机100中的处理器130可以通过查表的方式，将第一时长的背景噪声的频谱转换为频率与响度级的对应关系。例如，预先在存储器120中存储如图7所示的等响曲线表，在处理器130得到第一时长的背景噪声的频谱后，先调用存储器120中预先存储的振幅与声压级之间的转换规则，将第一时长的背景噪声的频谱中的振幅转换为对应的声压级，然后再通过查询存储器120中预先存储的等响曲线表，得到与第一时长的背景噪声的频谱中不同声压级和频率共同对应的响度级，从而得到背景噪声的频率与响度级的对应关系。例如，假设 $f_1$ 为1000Hz，声压级为100dB，则通过如图7所示的等响曲线表可得到频率1000Hz和声压级100dB共同对应响

度级100方，因此频率f1对应响度级100方。

应理解，声压级为声波在某一点上所表现出的有效压强，与振幅正相关。例如，振幅越大，声压级越大。

一种振幅与声压级之间的转换规则的可能的实现方式为：振幅与声压级之间的对应关系。需要说明的是，在本申请实施例中振幅与声压级之间的对应关系可以为线性关系，也可以为非线性关系，对此本申请实施例不作限定。

例如，振幅与声压级之间的对应关系为 $B=\alpha\times A$ ，其中A表示振幅，B表示声压级， $\alpha$ 为转换系数。在上述情况下，假设频率f1对应振幅A1，频率f1对应的声压级为B1，则 $B1=\alpha A1$ 。 $\alpha$ 的取值根据具体情况进行设定。

此外，本申请实施例中还可以预先在存储器120中存储振幅、频率和响度级的对应关系，或者预先存储振幅与响度级之间的转换算法等，最终根据存储的这些信

息，都可以最终得到第一时长的背景噪声的频谱中包括的各个频率分别对应的响度级，对此本申请实施例不作限定。

步骤203，手机100中的处理器130根据步骤202中得到的背景噪声的频率与响度级的对应关系，确定目标响度级。其中，目标响度级用于指示第一时长的背景噪声的响度。

一种可能的具体实施方式为：处理器130可以将步骤202中得到的背景噪声的频率与响度级的对应关系存储到存储器120中，后续再调用存储器120中存储的背景噪声的频率与响度级的对应关系和预先存储的目标响度级的计算算法，来确定一个目标响度级。

在本申请实施例中，通过上述方式得到目标响度级，量化了人耳在主观角度上感受背景噪声的响度。在具体实现时：一种示例为，处理器130可以将目标响度级确定为背景噪声的频率与响度级的对应关系中的最大响度级。另一种示例为，处理器130还可以将背景噪声的频率与响度级的对应关系中的、按照从大到小顺序排列在前N个的响度级的平均值或者加权平均值确定为目标响度级，N为正整数。还一种示例为，处理器130还可以将背景噪声的频率与响度级的对应关系中包括的各个响度级的平均值或者加权平均值等确定为目标响度级。

例如，背景噪声的频率与响度级的对应关系为频率f1对应响度级C1、频率f2对应响度级C2、频率f3对应响度级C3、频率f4对应响度级C4，则目标响度级为C1、C2、C3和C4中的最大值，或者目标响度级为C1、C2、C3和C4的平均值 $(C1+C2+C3+C4)/4$ ，或者目标响度级为C1、C2、C3和C4的加权平均值 $(\alpha 1*C1+\alpha 2*C2+\alpha 3*C3+\alpha 4*C4)$ ， $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ 和 $\alpha 4$ 的值可以根据预先配置的算法来确定，再或者，目标响度级为C3和C4的平均值或者加权平均值，其中C3和C4为C1、C2、C3和C4中按照响度级从小到大排序排列在前2个的响度级。

步骤204，手机100中的处理器130根据步骤203中确定出的目标响度级，来调整待播放的铃声的频率与响度级的对应关系。

应理解，本申请实施例中铃声与触发响铃事件相关。例如，触发响铃事件为电话接入事件时，铃声可以为用户针对电话接入事件设置的铃声。再例如，触发响铃事件为有新消息事件时，铃声为用户针对有新消息事件设置的铃声。其中，需要说明的是，用户针对电话接入事件设置的铃声和针对有新消息事件设置的铃声可以相同，也可以不同，对此不作限定。

本申请实施例中提及的铃声的频率与响度级的对应关系可以为一个频率与响度级的

对应关系，也可以为多个频率与响度级的对应关系。

一种可能的处理器130得到待播放的铃声的频率与响度级的对应关系的方式为：

处理器130调用存储器120中存储的铃声文件和短时傅里叶变换算法，对铃声文件进行短时傅里叶变换，得到至少一个时间间隔的铃声的频谱。然后，将至少一个时间间隔中每个时间间隔的铃声的频谱转换为频率与响度级之间的对应关系，从而得到铃声的频率与响度级的对应关系。其中，铃声的频率与响度级的对应关系包括每个时间间隔的铃声的频谱转换为的频率与响度级的对应关系。

需要说明的是，每个时间间隔的铃声的频谱转换为的频谱与响度级的对应关系的方式与第一时长的背景噪声的频谱转换为频谱与响度级对应关系的方式类似，在此不再赘述。

还需要说明的是，处理器130对铃声进行短时傅里叶变换时铃声的音量可以为手机100中当前设置的音量。或者，处理器130对铃声进行短时傅里叶变换时铃声的音量还可以上次播放该铃声时的手机100中设置的音量。或者，处理器130对铃声进行短时傅里叶变换时铃声的音量亦可以为一个预设的音量。本申请实施例处理器130对铃声进行短时傅里叶变换时铃声的音量不作限定。

此外，本申请实施例中短时傅里叶变换的时间间隔可以根据需要进行设定。例如，短时傅里叶变换的时间间隔为2秒，若如图8所示铃声的时长为5秒，可以将铃声划分为4个2秒的时间间隔，分别为时间间隔1、时间间隔2、时间间隔3和时间间隔4。然后处理器130分别对每个时间间隔的铃声进行傅里叶变换，得到时间间隔1的铃声的频谱、时间间隔2的铃声的频谱、时间间隔3的铃声的频谱和时间间隔4的铃声的频谱。

一种可能的实施方式中，处理器130是针对铃声的频谱中包括的各个时间间隔的铃声的频谱转换为的频率与响度级的对应关系进行调整的。

下面以铃声的频率与响度级的对应关系中包括的第一对应关系为例，对根据目标响度级调整铃声的频率和响度级的对应关系进行说明，其中第一对应关系为一个时间间隔的铃声的频谱转换为的频率与响度级的对应关系。

为了在扬声器160发出铃声时，最小化降低对用户或他人造成干扰的同时，又能够使使得用户能够听到扬声器160发出的铃声，达到提醒用户的目的，一种可能的调整第一对应关系的方式为：处理器130将第一对应关系中的响度级均调整为目标响度级。

例如第一对应关系如图9a所示，频率f0对应响度级60方、频率f1对应响度级60方、频率f2对应响度级60方。若目标响度级为70方，则调整后的第一对应关系如图9b所示，频率f0对应响度级70方、频率f1对应响度级70方、频率f2对应响度级70方。再例如，当第一对应关系如图9c所示，频率f0对应响度级50方、频率f1对应响度级70方、频率f2对应响度级60方。若目标响度级为70方，则调整后的第一对应关系也如图9b所示。

在实际应用中，例如，对于一些单调或没有旋律的铃声，如“铃——”等，通常情况下，这些铃声的频谱基本上没有起伏或者频谱为一条直线。当将这些单调或没有旋律的铃声的频率与响度级的对应关系中的响度级均调整为目标响度级时，基本不会改变铃声的频谱。因而通常情况下，对于这些单调或者没有旋律的铃声来说，通过上述方式调整后，不会造成铃声的失真。但是对于一些具有旋律的铃声，例如歌曲中的某一部分、或者钢琴曲等，这些铃声的频谱是有起伏的。当将这些具有旋律的铃声的频率与响度级的对应关系中的响度级均调整为目标响度级时，就会改变铃声的频谱。因而通常情况下，对于这些具有旋律的铃声来说，通过上述方式调整后，在扬声器160播放时不会造成刺耳的感觉，也能

够达到提醒的目的。

为了在扬声器160发出铃声时，最小化降低对用户或他人造成干扰的同时，又能够达到提醒用户的目的，且进一步提高扬声器160发出的铃声的保真度，保持铃声原有旋律的美感，一种可能的调整第一对应关系的方式为：处理器130确定第一对应关系中的最大响度级，并将最大响度级调整为目标响度级。然后，处理器130根据最大响度级调整为目标响度级的调整步长，相应调整第一对应关系中的其它响度级。

例如，第一对应关系可以如图9c所示，若目标响度级为80方，由于图9c所示的第一对应关系中响度级的最大值为70方，则将频率f1对应的响度级70方调整为80方，其中响度级的调整步长为+10方，则适应将频率f0对应的响度级50方调整为60方，将频率f2对应的响度级60方调整为70方，调整后的第一对应关系可以如图9d所示。

步骤205，手机100中的处理器130进一步将步骤204中调整后的铃声的频率与响度级的对应关系转换为铃声的频谱。

例如，调整后的铃声的频率与响度级的对应关系包括对应关系1、对应关系2、对应关系3和对应关系4。其中，对应关系1如图10a所示，对应关系2如图10b所示，对应关系3如图10c所示，对应关系4如图10d所示，且对应关系1对应如图10所示的时间间隔1、对应关系2对应如图10所示的时间间隔2、对应关系3对应如图10所示的时间间隔3、对应关系4对应如图10所示的时间间隔4。以对应关系1转换为频谱1为例，对应关系1中频率1000Hz对应响度级120方，处理器130通过查询存储器120中存储的如图7所示的等响曲线表可知频率1000Hz、响度级120方共同对应的声压级为120dB，然后基于存储器120中预先存储的声压级和振幅的转换算法，将声压级120dB转换为振幅D2，则频率1000Hz对应振幅D2。基于相同的方式得到对应关系1中1200Hz对应的振幅D1、以及1500Hz对应的振幅D3，从而得到时间间隔1的铃声的频谱，如图11a所示。基于相同的方式，得到时间间隔2的铃声的频谱，如图11b所示；时间间隔3的铃声的频谱，如图11c所示；以及时间间隔4的铃声的频谱，如图11d所示。基于如图11a所示的频谱、如图11b所示的频谱、如图11c所示的频谱和如图11d所示的频谱，得到铃声的频谱如图12所示。

一种得到图12所示的频谱中频率对应的振幅的实现方式为：对图11a~图11d中相同频率对应的振幅取最大值。例如，对于频率1200Hz来说，图11a中频率1200Hz对应的振幅为D1、图11b中频率1200Hz对应的振幅为D4，则图12中频率1200Hz对应的振幅B2可以为D2和D4中的较大值。

又一种得到图12所示的频谱中频率对应的振幅的实现方式为：对图11a~图11d中相同频率对应的振幅取最小值。例如，对于频率1200Hz来说，图11a中频率1200Hz对应的振幅为D1、图11b中频率1200Hz对应的振幅为D4，则图12中频率1200Hz对应的振幅B2可以为D2和D4中的较小值。

还一种得到图12所示的频谱中频率对应的振幅的实现方式为：对图11a~图11d中相同频率对应的振幅取平均值。例如，对于频率1200Hz来说，图11a中频率1200Hz对应的振幅为D1、图11b中频率1200Hz对应的振幅为D4，则图12中频率1200Hz对应的振幅B2可以为D2和D4中的平均值。

再一种得到图12所示的频谱中频率对应的振幅的实现方式为：对图11a~图11d中相同频率对应的振幅通过预设的某一运算法则得到的一个值。例如，对于频率1200Hz来说，图11a中频率1200Hz对应的振幅为D1、图11b中频率1200Hz对应的振幅为D4，则图12中频率

1200Hz对应的振幅B2可以为D2和D4通过预设的某一运算法则得到的一个值。

此外，图12中900Hz对应的振幅B0、1000Hz对应的振幅B1、1300Hz对应的振幅B3、1500Hz对应的振幅B4、1600Hz对应的振幅B5、2000Hz对应的振幅B6、2500Hz对应的振幅B7均可以按照得到1200Hz对应的振幅B2的方式依次得到，这里不再重复赘述。

5 本申请实施例中，在得到调整后的待播放的铃声的频谱后，可以不对手机100当前设置的音量进行调整，直接触发扬声器160基于待播放的铃声的频谱发出铃声。

此外，还可以基于调整后的待播放的铃声的频谱对手机100当前设置的铃声进行调整，具体的可参见步骤206。

10 步骤206，手机100中的处理器130根据存储器120中存储的、经步骤205得到的铃声的频谱中包括的各个振幅，调整扬声器发出待播放的铃声的音量为目标值，使得音量为目标值时铃声的最大响度级为目标响度级。

一种可能的调整扬声器发出待播放的铃声的音量的实施方式为，处理器130可以基于铃声的频谱中的最大振幅，调整扬声器发出待播放的铃声的音量。例如，图10所示的铃声的频谱中最大振幅为B3，则处理器130根据预先设置并存储在存储器120中的振幅与音量的对应关系，查询到振幅B3对应的音量，然后将扬声器发出待播放的铃声的音量调整为振幅B3对应的音量。

20 可选的，可以将手机当前设置的音量调整为扬声器发出待播放的铃声的音量。例如，图13a所示为手机100当前设置的音量为3个音量格，若待播放的铃声的音量为5个音量格，则将手机100当前设置的音量调整为5个音量格，如图13b所示。此外，还可以不将当前设置的音量调整为扬声器发出待播放的铃声的音量，手机直接以调整后的音量播放铃声。

应理解，音量格指手机100中调整播放铃声音量大小的单位，通常音量格越小播放音量越小，音量格越大播放音量越大。

此外，由于针对不同触发响铃事件有可能对应不同的音量设置，例如电话接入事件触发的扬声器发出铃声时，是根据手机中设置的来电铃声音量进行播放的，闹钟提醒事件触发的扬声器发出铃声时，是根据手机中设置的闹钟铃声音量进行播放的。则在这种情况下，对于若触发响铃事件为电话接入事件，则可选的，可以将手机当前设置的来电铃声音量调整为扬声器发出待播放的铃声的音量。如图14a所示，若将手机当前设置的来电铃声音量为4，而得到的扬声器发出待播放的铃声的音量为2，则将手机当前设置的来电铃声音量调整为2，如图14b所示。

30 由于在扬声器160在采用步骤206中调整的音量来发出的铃声时，能够在达到提醒用户的目的的同时，不对用户或他人造成干扰。因此，可选的，在手机100中的处理器130在到达响铃的时刻，触发扬声器160开启时，执行步骤207。

步骤207，手机100中的扬声器160使用的步骤206中调整后的音量，发出铃声。

35 另外，还需要说明的是，扬声器、采集部件（如麦克风）等可以未集成在终端设备上，扬声器和采集部件可以通过有线、蓝牙或者WiFi等方式与终端设备连接。例如：终端设备为电视机，扬声器和采集部件为音响设备，电视机与音响设备之间可以通过有线方式连接。再例如，终端设备为手机、扬声器和采集部件为车载音响设备，手机和车载音响设备之间通过蓝牙或者其他无线方式、亦或是有线方式连接。

40 本申请实施例中为了使得用户能够知道在不同的环境下，手机或者终端设备发出铃声的音量是可调节的，可选的，在终端设备中的声音设置选项中增加选项，用于提示用户是

否启动音量调节功能。例如，如图15a所示，当音量调整选项处于打开状态时，可以对不同触发响铃事件触发扬声器发出的铃声的音量进行自动调节。当音量调整选项处于关闭状态时，停止对不同触发响铃事件触发扬声器发出的铃声的音量进行自动调节。还可以针对不同的触发响铃事件触发扬声器发出的铃声的音量设置一个选项。例如，如图15b所示，来电铃声音量对应一个选项，用于提示用户是否针对来电响铃启动音量自动调节功能；闹铃音量对应一个选项，用于提示用户是否针对闹铃提醒启动音量自动调节功能。例如，当用户将来电铃声音量对应的选项设置为打开状态时，则启动来电铃声音量自动调节功能。当用户将来电铃声音量对应的选项设置为关闭状态时，则停止来电铃声音量自动调节功能。当用户将闹铃音量对应的选项设置为关闭状态时，则关闭闹铃音量自动调节功能。

具体的，本申请实施例中不限制用于提示用户是否启动音量自动调节的选项的位置。例如，设置在图15c所示的界面上。

以麦克风150采集背景噪声、扬声器160播放铃声为例，调整铃声的方法在具体实现时可以如图16所示。

具体的，麦克风150采集的第一时长的背景噪声，其中麦克风150采集的背景噪声为一段时域信号。处理器130对第一时长的背景噪声进行傅里叶变换，得到第一时长的背景噪声的频谱。然后，处理器130基于从存储器120中存储的参考响度曲线（例如如图5所示的等响曲线），将第一时长的频谱转换为频率与响度级的对应关系。处理器130对存储器120中存储的需要播放的铃声的时域信号进行短时傅里叶变换，得到至少一个需要播放的铃声的频谱。处理器130将至少一个需要播放的铃声的频谱转换为铃声的频率与响度级的对应关系。然后，处理器130根据设定时长的频谱转换为频率与响度级的对应关系，调整至少一个铃声的频率与响度级的对应关系。处理器130基于将调整后的至少一个铃声的频率与响度级的对应关系得到铃声的频谱，然后基于铃声的频谱调整手机当前设置的音量。扬声器160基于调整后的音量发出铃声。

其中，图16所示的调整音量的方法中各个步骤的具体实现方式可以相应的参见图2所示的调整音量的方法的具体实现方式，在此不再赘述。

本申请的各实施方式可以任意进行组合，以实现不同的技术效果。

上述本申请提供的实施例中，从终端设备作为执行主体的角度对本申请实施例提供的方法进行了介绍。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，终端设备可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

基于相同的构思，图17所示为本申请提供的一种电子设备1700，该电子设备1700可以是终端设备，也可以是能够支持终端设备实现图2涉及的方法中手机的功能的装置。

其中，电子设备1700包括噪声获取单元1710、频谱调增单元1720和音量调整单元1730；

噪声获取单元1710，用于从周围环境中获取第一时长的背景噪声。频谱调整单元1720用于根据目标响度级调整待播放的铃声的频谱。音量调整单元1730用于调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值，在音量为所述目标值时铃声的最大响度级为目标响度级，目标响度级用于指示第一时长的背景噪声的响度。

可选的，噪声获取单元1710触发采集部件从周围环境中采集背景噪声，并在检测到

触发响铃事件时，从采集部件采集到的背景噪声中获取第一时长的背景噪声。

可选的，噪声获取单元 1710 在检测到触发响铃事件时，触发采集部件从周围环境中采集第一时长的背景噪声，以及触发延迟播放待播放的铃声；其中，延迟播放待播放的铃声的时长不小于第一时长。

- 5       可选的，噪声获取单元 1710 在检测到触发响铃事件时，触发在第二时长内采用终端设备当前设置的音量播放铃声，以及触发从周围环境中采集第一时长的声音，并从采集到的第一时长的声音中滤除第二时长内播放的铃声的第一时长的铃声，得到第一时长的背景噪声；其中，第二时长不小于第一时长。

- 10       可选的，噪声获取单元 1710 在检测到到达第一时刻时，触发采集部件从周围环境中采集第一时长的背景噪声。其中，第一时刻为触发响铃事件之前的一个时刻。

可选的，电子设备 1700 还包括响度级确定单元 1740。响度级确定单元 1740 用于对第一时长的背景噪声进行傅里叶变换，得到第一时长的背景噪声的频谱。然后，响度级确定单元 1740 将第一时长的背景噪声的频谱转换为响度级与频率的对应关系；最后，响度级确定单元 1740 根据响度级与频率的对应关系中的至少一个响度级，确定目标响度级。

- 15       可选的，响度级确定单元 1740 确定目标响度级为至少一个响度级中的最大值；或者，响度级确定单元 1740 确定目标响度级为至少一个响度级中按照从大到小的顺序排在前 N 为的响度级的平均值，N 为大于等于 1 的正整数。

- 20       可选的，频谱调整单元 1720 用于对待播放的铃声进行短时傅里叶变换，得到至少一个第一频谱。其次，频谱调整单元 1720 将至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系。再次，频谱调整单元 1720 根据目标响度级，调整至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级。然后，频谱调整单元 1720 将每个调整响度级后的响度级与频率的对应关系，转换为一个第二频谱。最后，频谱调整单元 1720 根据第二频谱，调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值。

- 25       其中，频谱调整单元 1720 根据目标响度级，调整至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级的可能的实现方式为：

可选的，频谱调整单元 1720 将至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系中的响度级调整为目标响度级；或者，

可选的，频谱调整单元 1720 针对至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系分别执行：

- 30       确定第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系中的响度级的最大值与目标响度级之间的差值。然后，根据差值，调整第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级。

可选的，音量调节单元 1730 用于根据待播放的铃声的频谱中的振幅的最大值，调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值。

- 35       可选的，电子设备 1700 还包括铃声播放单元 1750。其中，铃声播放单元 1750 用于使用调整后的音量，触发扬声器发出待播放的铃声。

- 40       通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到本申请实施例可以用硬件实现，或固件实现，或它们的组合方式来实现。当使用软件实现时，可以将上述功能存储在计算机可读介质中或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介

质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read only memory, EEPROM)、只读光盘 (compact disc read-Only memory, CD-ROM) 或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。此外。任何连接可以适当的成为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线 (digital subscriber line, DSL) 或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或者其他远程源传输的，那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所属介质的定影中。如本申请实施例所使用的，盘 (disk) 和碟 (disc) 包括压缩光碟 (compact disc, CD)、激光碟、光碟、数字通用光碟 (digital video disc, DVD)、软盘和蓝光光碟，其中盘通常磁性的复制数据，而碟则用激光来光学的复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

总之，以上所述仅为本申请的实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。凡根据本申请的揭露，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

## 权 利 要 求

1、一种调整音量的方法，其特征在于，所述方法包括：

终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声；

5 所述终端设备调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值，在音量为所述目标值时铃声的最大响度级为目标响度级，所述目标响度级用于指示所述第一时长的背景噪声的响度。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声，包括：

10 所述终端设备通过采集部件从周围环境中采集背景噪声，并在检测到触发响铃事件时，从所述采集部件采集到的背景噪声中获取第一时长的背景噪声。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声，包括：

15 所述终端设备在检测到触发响铃事件时，触发采集部件从周围环境中采集第一时长的背景噪声，以及触发延迟播放所述待播放的铃声；其中，延迟播放所述待播放的铃声的时长不小于所述第一时长。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声，包括：

20 所述终端设备在检测到触发响铃事件时，触发在第二时长内采用所述终端设备当前设置的音量播放铃声，以及触发从周围环境中采集第一时长的声音，并从采集到的所述第一时长的声音中滤除所述第二时长内播放的铃声所述第一时长的铃声，得到所述第一时长的背景噪声；其中，所述第二时长不小于所述第一时长。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述终端设备从周围环境中获取第一时长的背景噪声，包括：

25 所述终端设备在检测到到达第一时刻时，触发采集部件从周围环境中采集第一时长的背景噪声，所述第一时刻为触发响铃事件之前的一个时刻。

6、如权利要求 1 至 5 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

终端设备对所述第一时长的背景噪声进行傅里叶变换，得到所述第一时长的背景噪声的频谱；

所述终端设备将所述第一时长的背景噪声的频谱转换为响度级与频率的对应关系；

30 所述终端设备根据所述响度级与频率的对应关系中的至少一个响度级，确定所述目标响度级。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述响度级与频率的对应关系中的至少一个响度级，确定所述目标响度级，包括

所述终端设备确定所述目标响度级为所述至少一个响度级中的最大值；或者，

35 所述终端设备确定所述目标响度级为所述至少一个响度级中按照从大到小的顺序排在前 N 为的响度级的平均值，所述 N 为大于等于 1 的正整数。

8、如权利要求 1 至 7 任一所述的方法，其特征在于，所述终端设备调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值，包括：

所述终端设备对待播放的铃声进行短时傅里叶变换，得到至少一个第一频谱；

所述终端设备将所述至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系；

所述终端设备根据所述目标响度级，调整至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级；

5 所述终端设备将每个调整响度级后的响度级与频率的对应关系，转换为一个第二频谱；

所述终端设备根据所述第二频谱，调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值。

9、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述目标响度级，调整至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级，包  
10 括：

所述终端设备将所述至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系中的响度级调整为目标响度级。

10、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述目标响度级，调整至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级，包  
15 括：

所述终端设备针对所述至少一个第一频谱中的每个第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系分别执行：

所述终端设备确定所述第一频谱转换为的响度级与频率的对应关系中的响度级的最大值与所述目标响度级之间的差值；

20 所述终端设备根据所述差值，调整所述第一频谱转换为响度级与频率的对应关系中的响度级。

11、如权利要求 1 至 10 任一所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述第二频谱，调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值，包括：

25 所述终端设备根据所述第二频谱中的振幅最大值，调整扬声器发出待播放铃声的音量为目标值。

12、如权利要求 1 至 11 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备使用调整后的音量，触发扬声器发出待播放的铃声。

13、一种电子设备，其特征在于，包括处理器和存储器；

所述存储器用于存储一个或多个计算机程序；

30 当所述存储器存储的一个或多个计算机程序被所述处理器执行时，使得所述电子设备能够实现如权利要求 1 至 12 任一所述的方法。

14、一种计算机存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括计算机程序，当计算机程序在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 1 至 12 任一所述的方法。

35

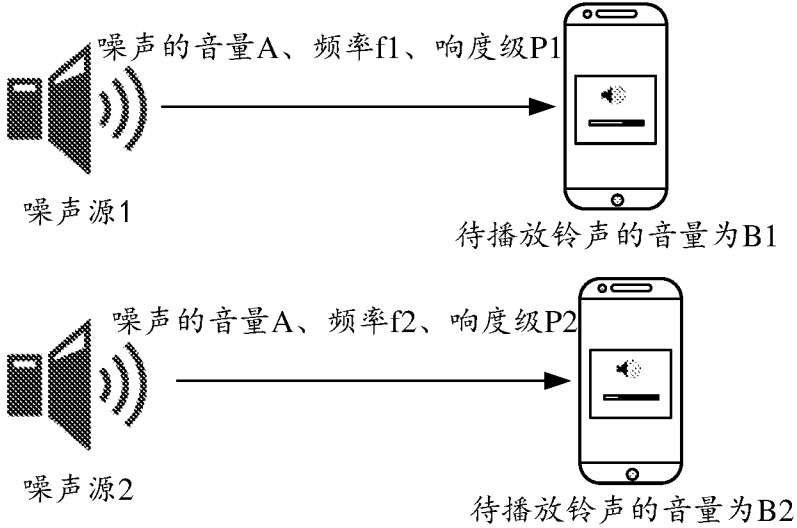


图 1a

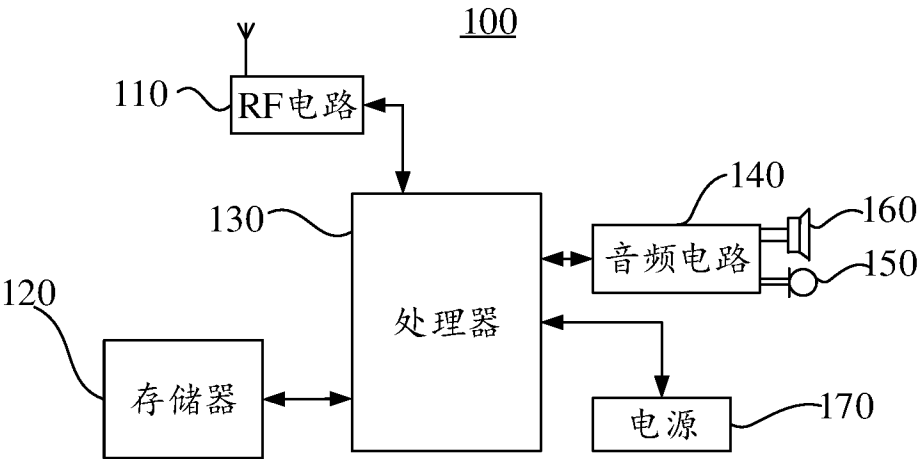


图 1b

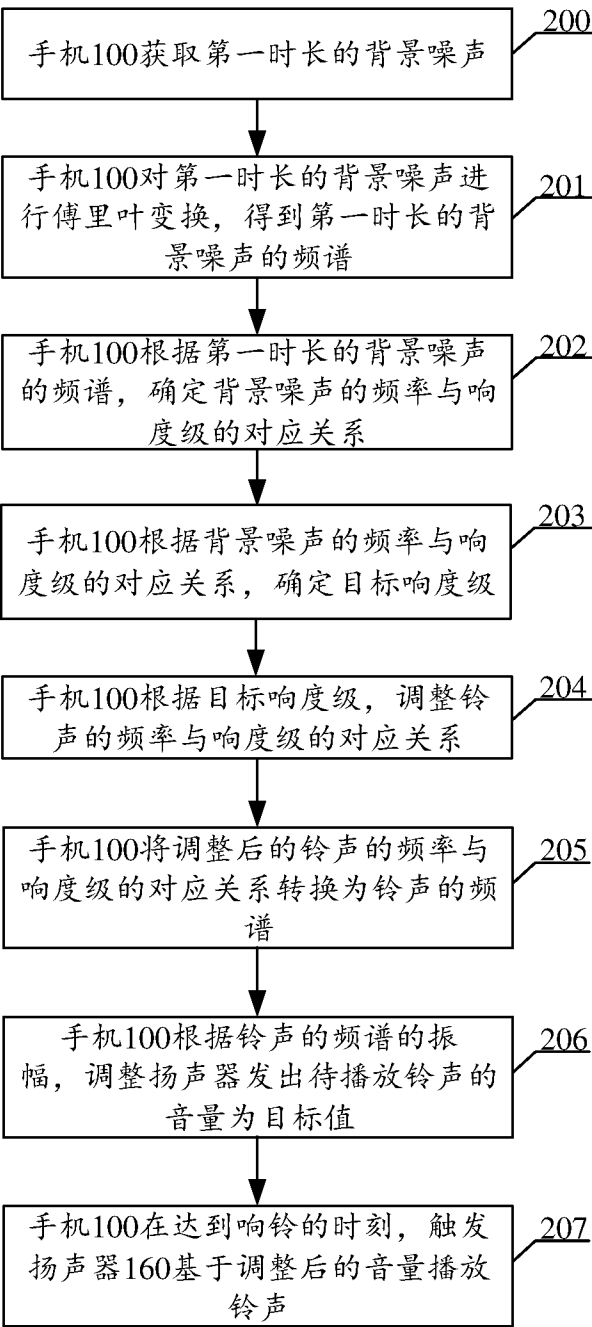


图 2

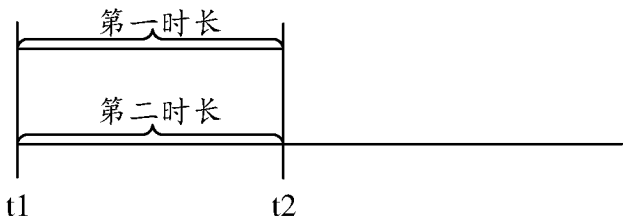


图 3

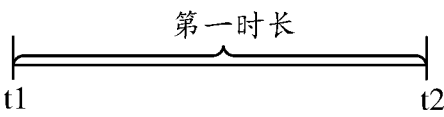


图 4

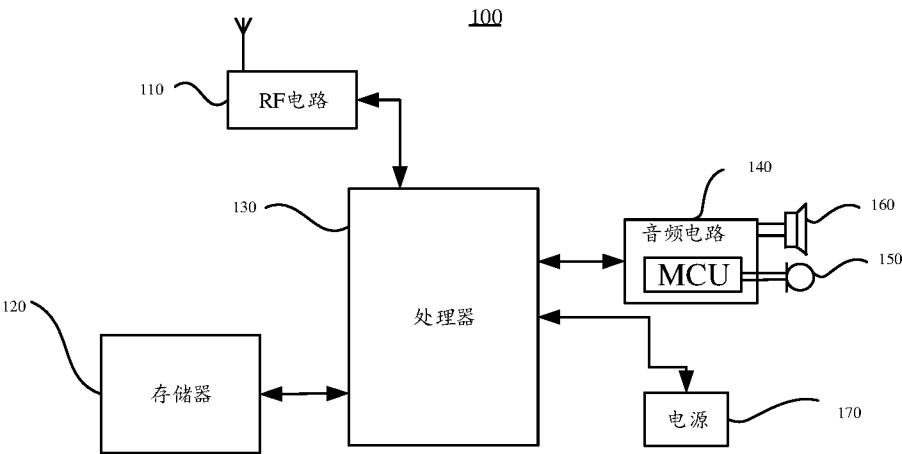


图 5

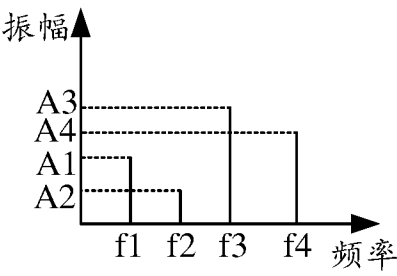


图 6

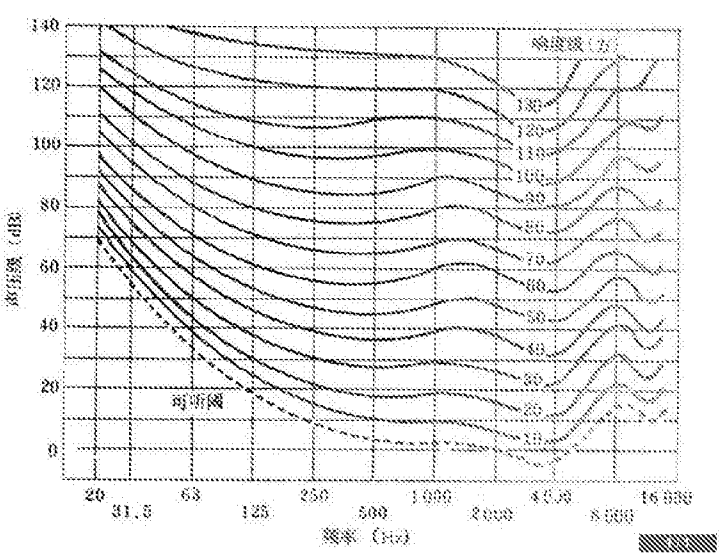


图 7

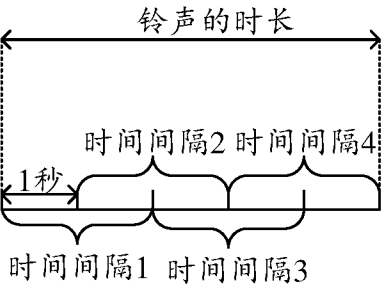


图 8

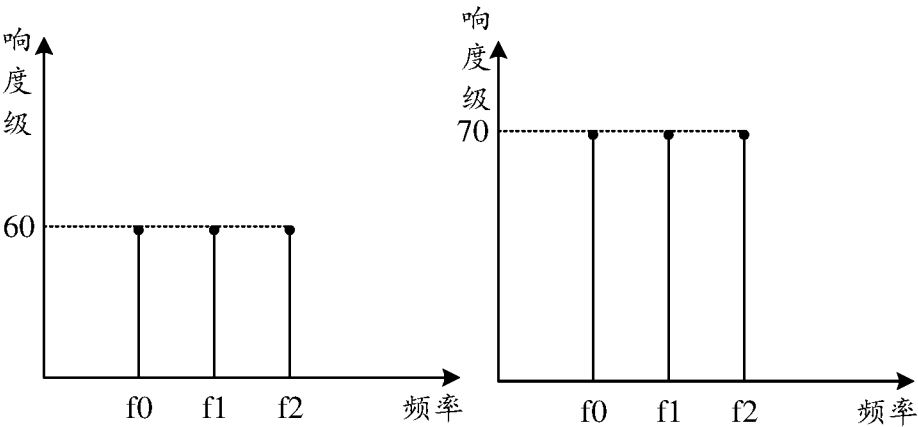


图9a

图9b

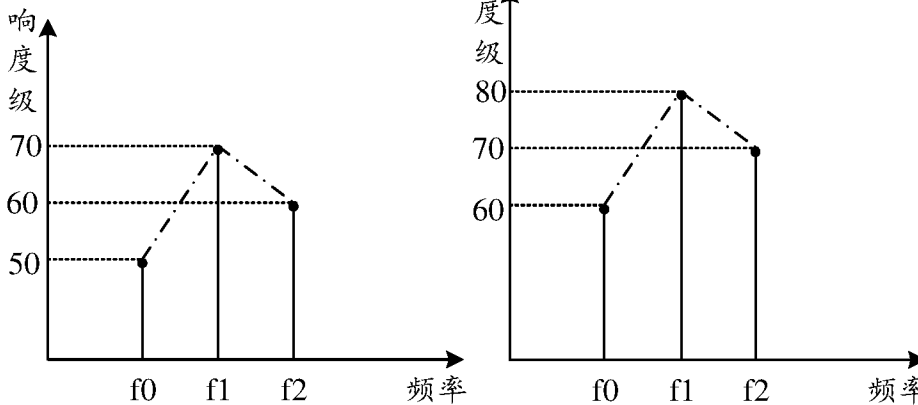


图9c

图9d

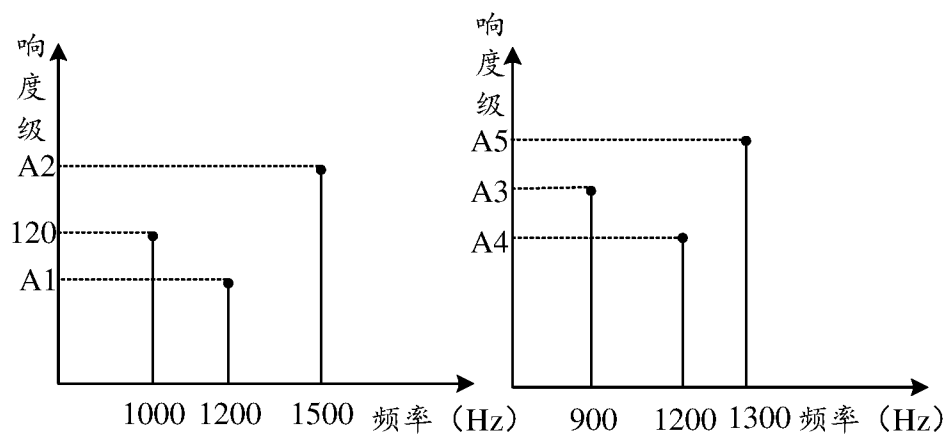


图 10a

图 10b

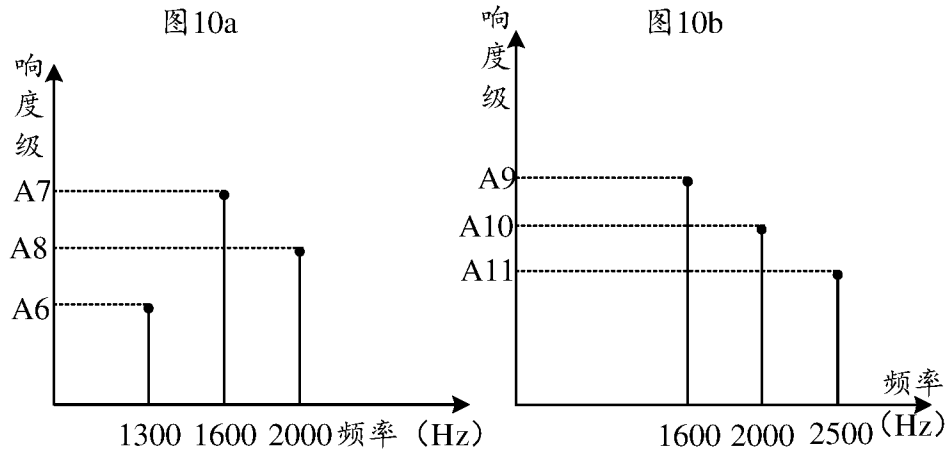


图 10c

图 10d

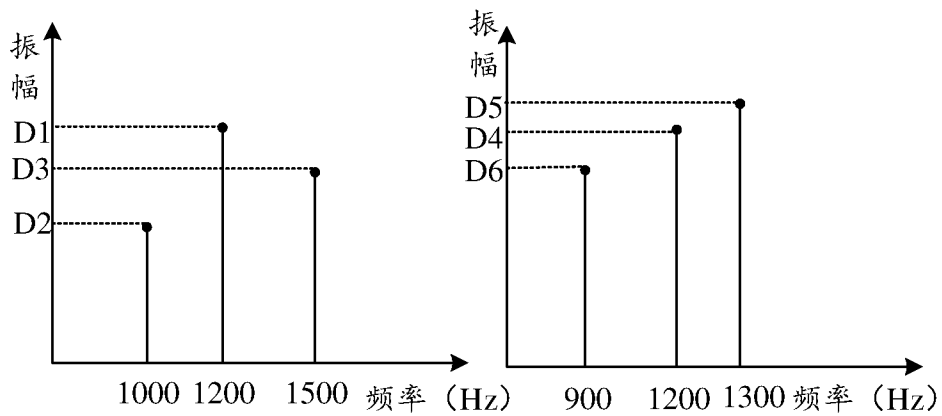


图 11a

图 11b

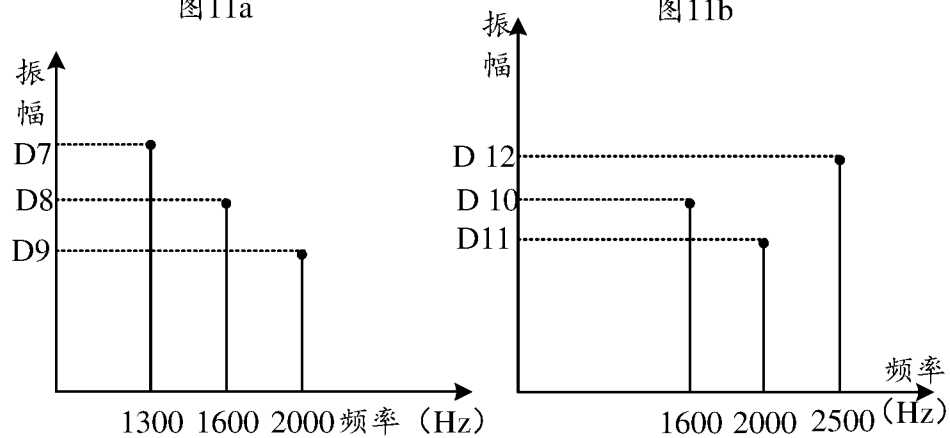


图 11c

图 11d

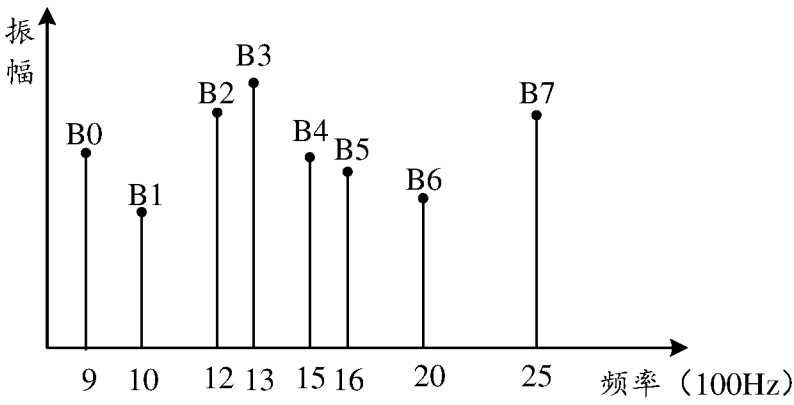


图 12

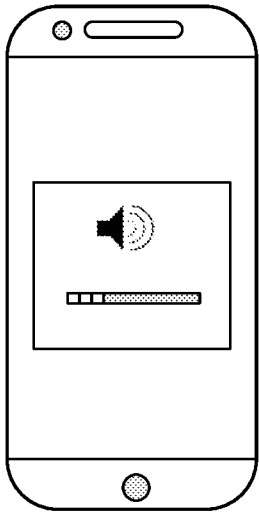


图 13a

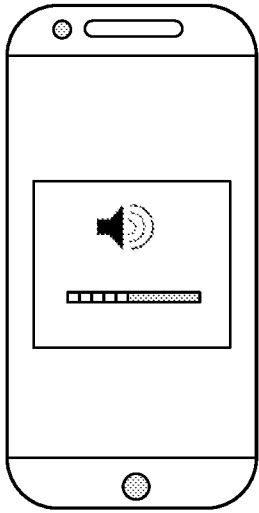


图 13b

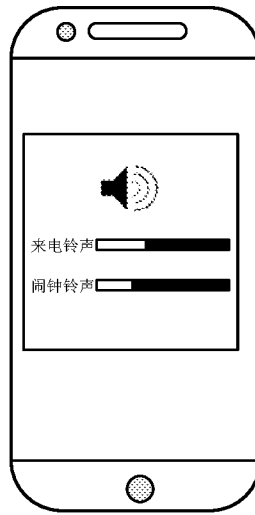


图 14a

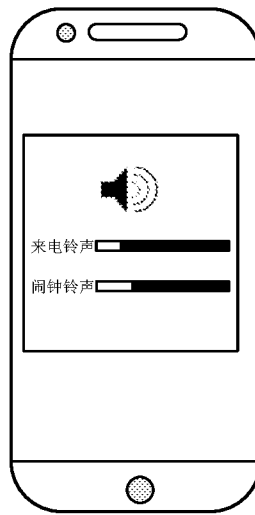


图 14b

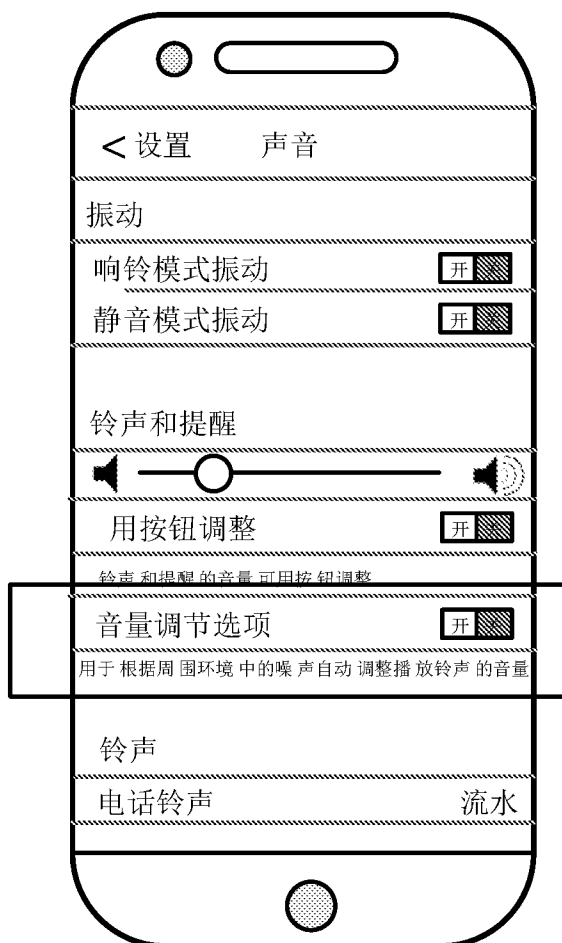


图 15a

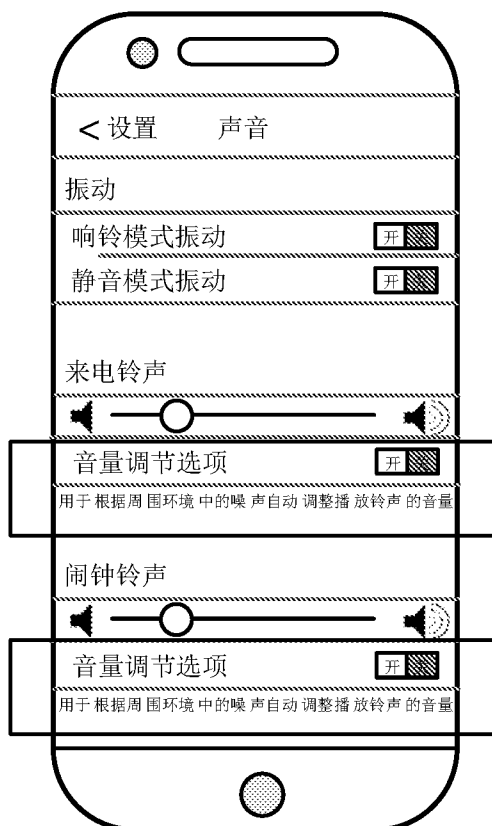


图 15b

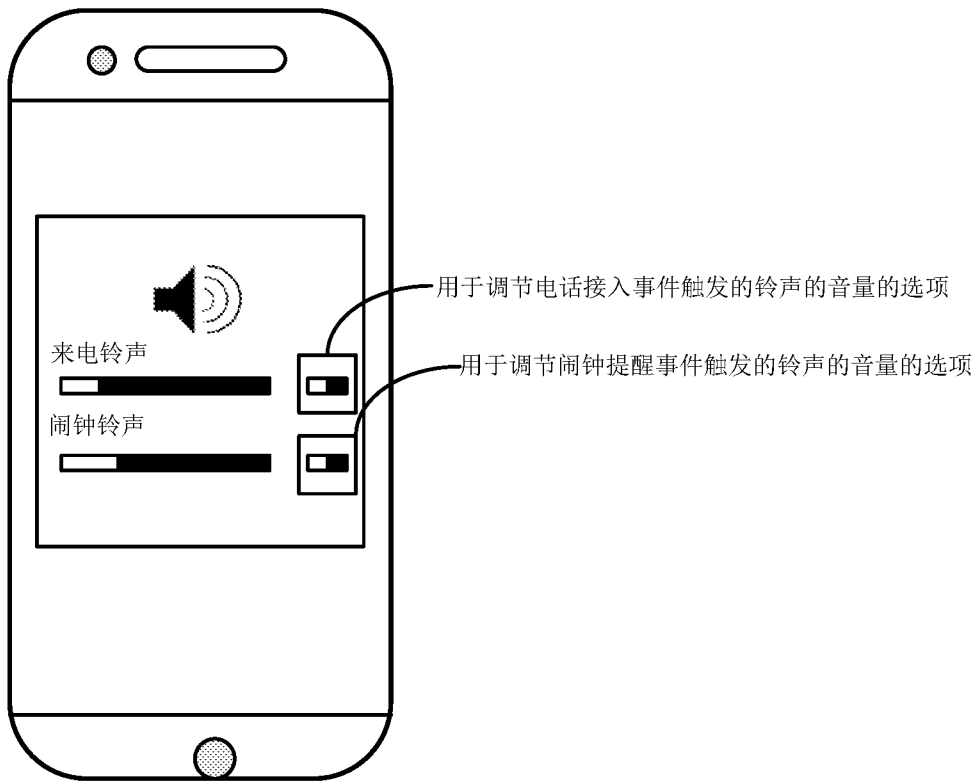


图 15c

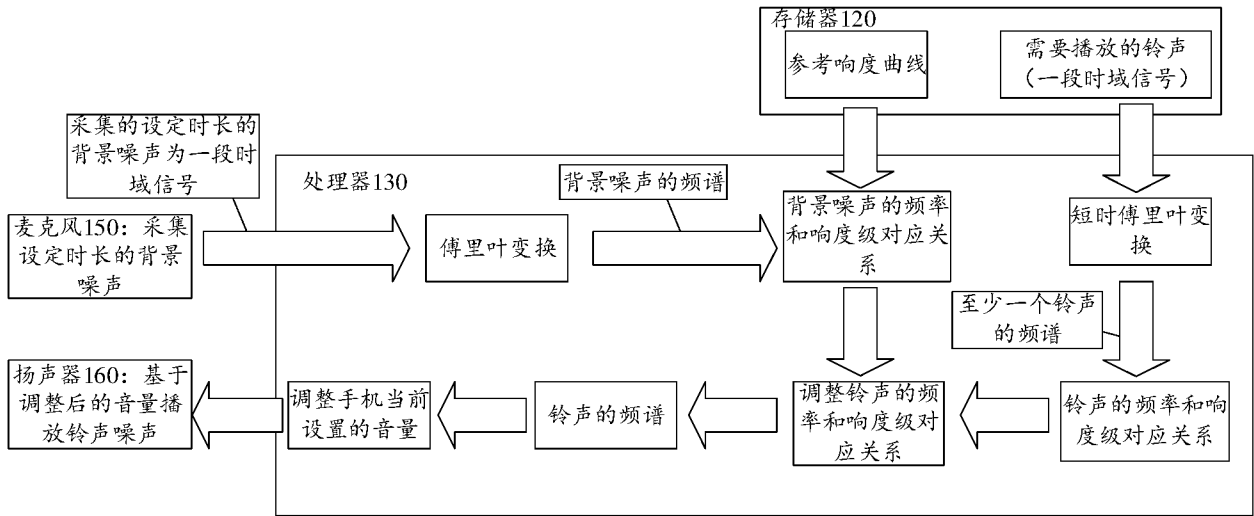


图 16

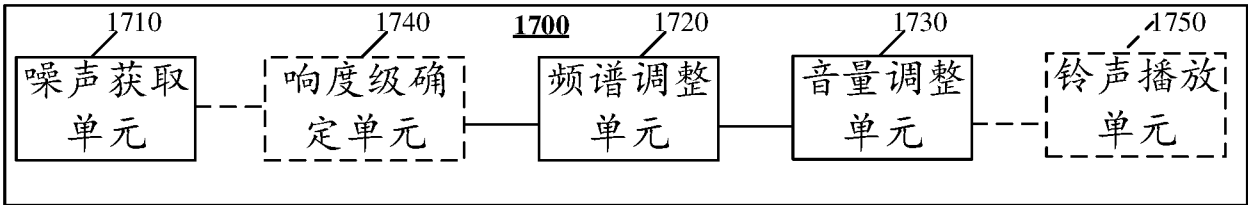


图 17

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/080038

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04M 1/60(2006.01)i; H04M 1/19(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

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)

CNABS; CNTXT; VEN; CNKI; USTXT; WOTXT; EPTXT: 噪声, 噪音, 环境, 背景, 响度, 响度级, 音量, 调整, 调节, 铃音, 频率, 振幅, 声压, 主观, 最大, 方, volume, frequency, loudness, adjust, noise, environment, amplitude, corresponding

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                   | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 107071316 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18)<br>description, paragraphs [0037]-[0068]                  | 1-14                  |
| A         | CN 106486132 A (TIANJIN SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. ET AL.) 08 March 2017<br>(2017-03-08)<br>description, paragraphs [0043]-[0086] | 1-14                  |
| A         | CN 103841241 B (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.) 08 February 2017 (2017-02-08)<br>entire document                                         | 1-14                  |
| A         | US 2011038490 A1 (SRS LABS INC.) 17 February 2011 (2011-02-17)<br>entire document                                                    | 1-14                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 2018

Date of mailing of the international search report

28 September 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/080038**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |           |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-----------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 107071316  | A  | 18 August 2017                       | None                    |           |    |                                      |
| CN                                        | 106486132  | A  | 08 March 2017                        | None                    |           |    |                                      |
| CN                                        | 103841241  | B  | 08 February 2017                     | CN                      | 103841241 | A  | 04 June 2014                         |
| US                                        | 2011038490 | A1 | 17 February 2011                     | US                      | 8538042   | B2 | 17 September 2013                    |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/080038

## A. 主题的分类

H04M 1/60(2006.01)i; H04M 1/19(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

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))

CNABS;CNTXT;VEN;CNKI;USTXT;WOTXT;EPTXT: 噪声, 噪音, 环境, 背景, 响度, 响度级, 音量, 调整, 调节, 铃音, 频率, 振幅, 声压, 主观, 最大, 方, volume, frequency, loudness, adjust, noise, environment, amplitude, corresponding

## 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 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| A    | CN 107071316 A (华为技术有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18)<br>说明书第[0037]-[0068]段    | 1-14    |
| A    | CN 106486132 A (天津三星电子有限公司 等) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08)<br>说明书第[0043]-[0086]段 | 1-14    |
| A    | CN 103841241 B (联想北京有限公司) 2017年 2月 8日 (2017 - 02 - 08)<br>全文                     | 1-14    |
| A    | US 2011038490 A1 (SRS LABS INC) 2011年 2月 17日 (2011 - 02 - 17)<br>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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 8月 27日

国际检索报告邮寄日期

2018年 9月 28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

受权官员

张玉娟

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-512)88996168

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/080038

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利           | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|----------------|----------------|
| CN          | 107071316  | A  | 2017年 8月 18日   | 无              |                |
| CN          | 106486132  | A  | 2017年 3月 8日    | 无              |                |
| CN          | 103841241  | B  | 2017年 2月 8日    | CN 103841241 A | 2014年 6月 4日    |
| US          | 2011038490 | A1 | 2011年 2月 17日   | US 8538042 B2  | 2013年 9月 17日   |