



(21) 申请号 201910803229.1

(22) 申请日 2019.08.28

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112445449 A

(43) 申请公布日 2021.03.05

(73) 专利权人 北京百度网讯科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号

百度大厦2层

(72) 发明人 陈宪涛 宓佳琦 王任振 贾孟华

周茉莉 关岱松

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

专利代理师 孟金喆

(51) Int. Cl.

G06F 3/16 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103841241 A, 2014.06.04

CN 104393848 A, 2015.03.04

CN 107293286 A, 2017.10.24

CN 108134973 A, 2018.06.08

CN 109688498 A, 2019.04.26

US 10147439 B1, 2018.12.04

US 2011051016 A1, 2011.03.03

US 2019014435 A1, 2019.01.10

郑璞洁;应俊;高小榕. 便携式听觉稳态诱发
响应声音刺激器设计. 北京生物医学工程. 2014,
(第04期), 全文.

审查员 荆苏丹

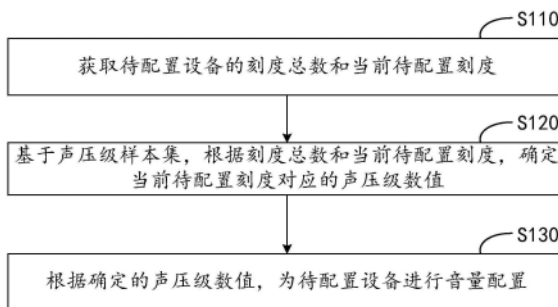
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

音量配置方法、装置、电子设备和介质

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种音量配置方法、装置、电子设备和介质,涉及音频处理技术领域。具体实施方案为:获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度;基于声压级样本集,根据所述刻度总数和所述当前待配置刻度,确定所述当前待配置刻度对应的声压级数值;根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置。实现对不同刻度总数条件下各个音量刻度的声压级数值的自动化配置,减少音量配置中的人工介入以及人工主观经验的影响,达到提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验,以及提高设备中音量配置的科学性、准确性和效率的技术效果,降低设备音量配置成本。



1. 一种音量配置方法,其特征在于,包括:

获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度;

根据声压级拟合曲线、所述刻度总数和所述当前待配置刻度,对所述当前待配置刻度对应的声压级数值进行计算确定;其中,所述声压级拟合曲线是基于所述声压级样本集进行拟合确定;

根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置;

其中,所述声压级拟合曲线通过如下音量配置对数方程表示:

$$y = a \ln(x/k) + b;$$

其中, k 表示所述刻度总数; x 表示所述当前待配置刻度; y 表示所述当前待配置刻度的声压级数值; a 和 b 表示常数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述声压级样本集包括至少一种刻度总数下,各音量刻度与声压级数值之间的关联关系,其中,所述声压级数值是基于听觉感知确定的各音量刻度之间响度是均匀变化的分贝值。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置之后,还包括:

响应于用户对于刻度总数的调节操作,确定用户调节之后的刻度总数;

基于所述声压级样本集,根据调节后的刻度总数,更新各音量刻度对应的声压级数值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置之后,还包括:

响应于用户对于至少一个音量刻度的声压级数值的调节操作,确定被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值;

根据所述被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集;

基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度对应的声压级数值。

5. 一种音量配置装置,其特征在于,包括:

刻度获取模块,用于获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度;

声压级确定模块,用于根据声压级拟合曲线、所述刻度总数和所述当前待配置刻度,对所述当前待配置刻度对应的声压级数值进行计算确定;其中,所述声压级拟合曲线是基于所述声压级样本集进行拟合确定;

音量配置模块,用于根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置;

其中,所述声压级拟合曲线通过如下音量配置对数方程表示:

$$y = a \ln(x/k) + b;$$

其中, k 表示所述刻度总数; x 表示所述当前待配置刻度; y 表示所述当前待配置刻度的声压级数值; a 和 b 表示常数。

6. 一种电子设备,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-4中任一项所述的音量配置方法。

7.一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求1-4中任一项所述的音量配置方法。

音量配置方法、装置、电子设备和介质

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及计算机技术领域,尤其涉及音频处理技术领域,具体涉及一种音量配置方法、装置、电子设备和介质。

背景技术

[0002] 目前智能设备在音量配置时,对于不同刻度总数的设备需要进行重复的经验设置,设置得到的各刻度的音量标准不统一,各刻度音量响度变化不均匀,降低了各刻度音量设置的科学性,增加设备音量配置成本。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种音量配置方法、装置、电子设备和介质,能够便捷地对设备的各个音量刻度的声压级数值进行配置,且使音量更加符合听觉感知效果。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种音量配置方法,包括:

[0005] 获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度;

[0006] 基于声压级样本集,根据所述刻度总数和所述当前待配置刻度,确定所述当前待配置刻度对应的声压级数值;

[0007] 根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置。

[0008] 上述申请中的一个实施例具有如下优点或有益效果:通过预先采集能够表征设备音量刻度与听觉感知声压级之间对应关系的声压级样本集,基于声压级样本集,对刻度总数已知的待配置设备中当前待配置刻度对应的声压级数值进行确定,从而根据确定的声压级数值对待配置设备进行音量配置。声压级样本集的采集成本低,且基于大数据样本处理,避免了音量配置中的人工介入以及人工主观经验的影响,克服了音量配置不科学以及刻度调节响度变化不均价的技术问题,进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验,以及提高设备中音量配置的科学性、准确性和效率的技术效果,降低设备音量配置成本。

[0009] 可选的,所述基于声压级样本集,根据所述刻度总数和所述当前待配置刻度,确定所述当前待配置刻度对应的声压级数值,包括:

[0010] 根据声压级拟合曲线、所述刻度总数和所述当前待配置刻度,对所述当前待配置刻度对应的声压级数值进行计算确定;其中,所述声压级拟合曲线是基于所述声压级样本集进行拟合确定。

[0011] 另外,上述申请中的一个实施例具有如下优点或有益效果:预先基于声压级样本集进行曲线拟合,得到声压级拟合曲线,根据声压级拟合曲线计算当前待配置刻度的声压级数值。因为预先拟合形成了曲线,相对于离散的样本点,更易于计算确定各刻度的声压级数值。

[0012] 可选的,所述声压级样本集包括至少一种刻度总数下,各音量刻度与声压级数值之间的关联关系,其中,所述声压级数值是基于听觉感知确定的各音量刻度之间响度是均

匀变化的分贝值。

[0013] 可选的,所述声压级拟合曲线通过如下音量配置对数方程表示:

[0014] $y = a \ln(x/k) + b$;

[0015] 其中, k 表示所述刻度总数; x 表示所述当前待配置刻度; y 表示所述当前待配置刻度的声压级; a 和 b 表示常数。

[0016] 另外,上述申请中的一个实施例具有如下优点或有益效果:该声压级拟合曲线可以采用对数方程来表示,由此能够进一步明确拟合曲线的数学表达方式,减少确定声压级的计算量。

[0017] 可选的,在所述根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置之后,还包括:

[0018] 响应于用户对于刻度总数的调节操作,确定用户调节之后的刻度总数;

[0019] 基于所述声压级样本集,根据调节后的刻度总数,更新各音量刻度对应的声压级数值。

[0020] 另外,上述申请中的一个实施例具有如下优点或有益效果:为用户提供刻度总数调节的接口,从而根据调节后的刻度总数,基于声压级样本集更新各音量刻度的声压级数值。因为采用了用户自定义设备刻度总数的技术手段,所以克服了用户不能进行音量自定义的技术问题,进而达到了设备出厂配置后,用户能够根据自身听觉能力来配置刻度总数,从而调节各个音量刻度之间变化程度的技术效果。

[0021] 可选的,在所述根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置之后,还包括:

[0022] 响应于用户对于至少一个音量刻度的声压级数值的调节操作,确定被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值;

[0023] 根据所述被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集;

[0024] 基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度对应的声压级数值。

[0025] 另外,上述申请中的一个实施例具有如下优点或有益效果:为用户提供音量刻度对应声压级数值调节的接口,从而根据被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集,基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度的声压级数值。因为采用了用户自定义各音量刻度的声压级数值的技术手段,所以克服了用户不能进行音量自定义的技术问题,实现了设备出厂配置后,仍然能够根据具体用户的听觉习惯或需求来更新声压级样本集,进而达到了根据用户的听觉习惯和需求配置各音量刻度的声压级数值,使得音量配置更加个性化的技术效果。

[0026] 第二方面,本申请实施例提供了一种音量配置装置,包括:

[0027] 刻度获取模块,用于获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度;

[0028] 声压级确定模块,用于基于声压级样本集,根据所述刻度总数和所述当前待配置刻度,确定所述当前待配置刻度对应的声压级数值;

[0029] 音量配置模块,用于根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置。

[0030] 第三方面,本申请实施例提供了一种电子设备,包括:

[0031] 至少一个处理器;以及

[0032] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0033] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行本申请任意实施例所述的音量配置方法。

[0034] 第四方面,本申请实施例提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,所述计算机指令用于使所述计算机执行本申请任意实施例所述的音量配置方法。

[0035] 上述申请中的一个实施例具有如下优点或有益效果:通过预先采集能够表征设备音量刻度与听觉感知声压级之间对应关系的声压级样本集,基于声压级样本集,对刻度总数已知的待配置设备中当前待配置刻度对应的声压级数值进行确定,从而根据确定的声压级数值对待配置设备进行音量配置。声压级样本集的采集成本低,且基于大数据样本处理,避免了音量配置中的人工介入以及人工主观经验的影响,克服了音量配置不科学以及刻度调节响度变化不均价的技术问题,进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验,以及提高设备中音量配置的科学性、准确性和效率的技术效果,降低设备音量配置成本。

[0036] 上述可选方式所具有的其他效果将在下文中结合具体实施例加以说明。

附图说明

[0037] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本申请的限定。其中:

[0038] 图1是根据本申请第一实施例的音量配置方法的流程图;

[0039] 图2是根据本申请第一实施例的8刻度均匀音量调节曲线示例图;

[0040] 图3是根据本申请第一实施例的10刻度均匀音量调节曲线示例图;

[0041] 图4是根据本申请第二实施例的音量配置方法的流程图;

[0042] 图5是根据本申请第二实施例的音量调节散点示例图;

[0043] 图6是根据本申请第三实施例的音量配置方法的流程图;

[0044] 图7是根据本申请第四实施例的音量配置方法的流程图;

[0045] 图8是根据本申请第五实施例的音量配置装置的结构示意图;

[0046] 图9是用来实现本申请实施例的音量配置方法的电子设备的框图。

具体实施方式

[0047] 以下结合附图对本申请的示范性实施例做出说明,其中包括本申请实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本申请的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0048] 第一实施例

[0049] 图1是根据本申请第一实施例的音量配置方法的流程图,本实施例可适用于对待配置设备进行音量配置的情况,进行音量配置,可以在设备出厂前进行配置,也可以是在消费者用户使用阶段进行配置。该方法可由一种音量配置装置来执行,该装置采用软件和/或硬件的方式实现,优选是配置于具有音频播放功能的待配置的电子设备中。如图1所示,该方法具体包括如下:

[0050] S110、获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度。

[0051] 在本申请具体实施例中,待配置设备可以是指任何能够播放音频的智能设备,例如智能音箱、手机或电视等。基于待配置设备的硬件结构,待配置设备具有最低音频播放分贝和最高音频播放分贝,该最低频播放分贝小于或等于最高音频播放分贝。为了便于设备在最低音频播放分贝和最高音频播放分贝之间进行音量的调节,通常根据需求为设备预先设置一定的刻度总数,在刻度总数条件下,随着音量刻度的切换,音频播放音量也随之改变。

[0052] 其中,待配置设备的刻度总数可以是设备出厂时统一设置的,也可以是用户使用时根据需求而自定义的。相应的,可以根据设备配置属性直接获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度,还可以响应用户的调节操作获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度。在对待配置设备进行音量配置时,是对待配置设备的各个音量刻度进行单独配置的,因此当前正在配置的某一个音量刻度即为当前待配置刻度。当前待配置刻度可以是一个或几个单独要配置的刻度,也可以是对所有刻度逐一进行配置。

[0053] 例如,在设备出厂设置时,设置待配置设备的刻度总数为10,即包含1-10共10个待配置刻度,其中刻度1可以表示最低音频播放分贝,刻度10表示最高音频播放分贝;或者包含0-9共10个待配置刻度,其中刻度0可以表示静音,刻度9表示最高音频播放分贝。再例如,在用户使用时,若用户听觉感知音量刻度之间的音量变化不明显,则可以调节减少该待配置设备的刻度总数为5,从而在最低音频播放分贝和最高音频播放分贝范围内增加音量刻度之间的音量变化程度。

[0054] S120、基于声压级样本集,根据刻度总数和当前待配置刻度,确定当前待配置刻度对应的声压级数值。

[0055] 在本申请具体实施例中,声压级样本集表征了设备音量刻度与听觉感知声压级之间的对应关系。其中,设备音量刻度是指预先确定的每一个单一的音量刻度,例如刻度1和刻度2等;听觉感知声压级是指基于人为经验听觉感知确定的声压级数值,例如听觉感知上确定刻度1的声压级数值为30dB,相应的,声压级样本集表征了刻度1和听觉感知声压级30dB之间的对应关系。具体的,声压级样本集可以是指预先采集的,基于一定的刻度总数,以及基于人为经验主观听觉感知确定的各音量刻度之间响度是均匀变化的声压级样本数值。即声压级样本集中包括至少一种刻度总数条件下,各音量刻度与声压级数值之间的对应关系。

[0056] 其中,可以预先收集各类具有音频播放功能的智能设备,采集各类智能设备的刻度总数,以及测试得到每个音量刻度在实际环境中的声压级数值,并建立刻度总数、单一音量刻度及其对应的声压级数值之间的对应关系,从而得到声压级样本集。

[0057] 此外,还可以预先构建实验环境,通过若干名听力正常的受试者,在实验环境内的测试得到声压级样本集。示例性的,实验场地条件为:在一定的环境底噪条件下,例如33-35dB,确定受试者与声源音箱之间的距离;实验工具为:在预先准备的控制平台中,为受试者提供一定的音量变化范围,例如0-207共208个刻度,以刻度0为静音,随着音量刻度的逐个增加,音量刻度对应的音频分贝递增0.5dB,以人类能够听觉感知的音量变化的最小程度为单位,例如2dB,控制音箱在播放音频的过程中,以4个刻度为单位进行音量调节。从而针对测试设备的音频可播放分贝值范围以及预先给定的刻度总数,通过受试者配置各个待配

置刻度对应的声压级数值,该声压级数值是该受试者在刻度总数的条件下听觉感知上是响度均匀变化的。

[0058] 例如,控制平台中刻度0-207分别对应音频播放分贝值为0dB-103.5dB,假设测试设备的音频播放分贝值范围为0dB-90dB,并假设预先给定的刻度总数为8。则刻度0对应的声压级数值为0dB,在控制平台中刻度0-180的范围内进行调节,基于在0dB-90dB各音量刻度对应的音量响度的听觉感知,均匀设置刻度1对应的声压级数值接近控制平台中刻度71对应的声压级数值,刻度2对应的声压级数值接近控制平台中刻度96,以此类推,并基于听觉感知反复调节,得到刻度总数为8下的音量调节曲线图,如图2所示。同理可以得到刻度总数为10下的音量调节曲线图,如图3所示。

[0059] 本实施例中,鉴于声压级样本集中设备音量刻度与听觉感知声压级的对应关系,是基于听觉感知而确定的各音量刻度之间响度是均匀变化的,因此基于声压级样本集中音量刻度与听觉感知声压级之间的对应关系,根据待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度,从对应关系中确定符合待配置设备刻度总数的前提下,各个待配置刻度对应的声压级数值。

[0060] 示例性的,基于声压级样本集进行曲线拟合,得到能够表征音量刻度与听觉感知声压级之间对应关系的声压级拟合曲线,并根据声压级拟合曲线计算待配置刻度对应的声压级数值。其中,还可以将声压级拟合曲线采用方程来表示,以刻度总数和当前待配置刻度为自变量,当前待配置刻度对应的声压级数值为因变量,从而将刻度总数和当前待配置刻度代入方程中进行计算,求解得到当前待配置刻度对应的声压级数值。

[0061] 值得注意的是,根据图2和图3中的音量调节曲线可知,基于听觉感知确定的响度均匀变化条件下,音量调节曲线为非线性函数,且根据曲线的走势,音量调节曲线更加符合对数方程,因此可以采用对数方程来表示声压级拟合曲线。具体的,可以根据测试设备的刻度总数,对具有不同刻度总数的测试设备的音量刻度进行归一化处理,将不同刻度总数的测试设备的归一化处理后各音量刻度对应的声压级数值进行合并,根据归一化后的音量刻度,以及在各归一化音量刻度上合并后的声压级数值,绘制音量调节散点图,根据音量调节散点图确定曲线类型,根据曲线类型进行曲线拟合,得到音量配置对数方程。其中,声压级拟合曲线可以通过如下音量配置对数方程表示: $y = a \ln(x/k) + b$;其中, k 表示刻度总数,取值范围为 $[1, +\infty)$ 内的整数; x 表示当前待配置刻度,取值范围为 $[0, k)$ 或 $[1, k]$ 内的整数; y 表示当前待配置刻度的声压级; a 和 b 表示常数。

[0062] 此外,在确定音量配置对数方程之后,可以确定音量配置对数方程的拟合优度、方程显著性以及残差分布中的至少一项,以对音量配置对数方程进行检验。还可以对实际应用中的待配置设备进行声压级数值的配置,并通过主观听觉感知音量配置对数方程的音量自动化配置效果。

[0063] 因为采用了以基于人耳听觉感知上响度均匀变化的各刻度对应的声压级数值作为样本的技术手段,所以克服了音量配置后用户实际听觉体验较差的技术问题,进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验的技术效果。

[0064] S130、根据确定的声压级数值,为待配置设备进行音量配置。

[0065] 在本申请具体实施例中,在确定当前待配置刻度对应的声压级数值之后,可以基于系统软件调节当前待配音量刻度的音量配置,以使当前待配音量刻度下播放的音频分贝

满足所确定的声压级数值。例如,系统中预设0-207共208个刻度,每刻度递增0.5dB。若计算得到当前待配置刻度对应的声压级为42dB,则将42dB对应的预设刻度84的音量模式等效配置为当前待配置刻度的音量模式,实现对待配置设备进行音量配置。

[0066] 基于本实施例的音量配置方式,使得不同智能设备都能够基于声压级样本集进行科学统一的配置,得到主观听觉感受上响度是均匀变化的音量配置结果,进而用户在不同智能设备上发起相同的控制指令时,能够得到相同的听觉体验。例如,基于用户相同的音量调节指令“大点声”,不会产生有的设备刻度之间的音量变化过于明显,而有的设置刻度之间音量变化过于平缓的控制结果,而让用户能够基于相同的音量调节指令在不同设备之间进行统一的控制。

[0067] 本实施例中,上述音量的配置过程可以是对待配置设备出厂之前的统一配置,而在设备的使用过程中,还可以根据用户需求进行个性化的音量配置。示例性的,可以响应于用户对于刻度总数的调节操作,确定用户调节之后的刻度总数,基于声压级样本集,根据调节后的刻度总数,更新各音量刻度的声压级数值。例如,老年人对于声音变化不敏感,则可以根据用户设置适当的减少设备的刻度总数,以使得到的各音量刻度之间的响度变化程度大一些。此外,还可以响应于用户对于至少一个音量刻度的声压级数值的调节操作,确定被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,根据被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集,基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度的声压级数值。例如,用户对于常用刻度对应的声压级数值进行微调,用户调节之后的数值可以作为样本补充到声压级样本集中,或者生成用户自定义的声压级样本集,从而基于更新的声压级样本集进行用户的个性化声压级配置。

[0068] 本实施例的技术方案,通过预先采集能够表征设备音量刻度与听觉感知声压级之间对应关系的声压级样本集,基于声压级样本集,对刻度总数已知的待配置设备中当前待配置刻度对应的声压级数值进行确定,从而根据确定的声压级数值对待配置设备进行音量配置。声压级样本集的采集成本低,且基于大数据样本处理,避免了音量配置中的人工介入以及人工主观经验的影响,克服了音量配置不科学以及刻度调节响度变化不均价的技术问题,进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验,以及提高设备中音量配置的科学性、准确性和效率的技术效果,降低设备音量配置成本。

[0069] 第二实施例

[0070] 图4是根据本申请第二实施例的音量配置方法的流程图,本实施例在上述第一实施例的基础上,进一步对基于声压级样本集,根据刻度总数和当前待配置刻度,确定当前待配置刻度对应的声压级数值进行解释说明,能够根据基于声压级样本集进行曲线拟合得到的声压级拟合曲线计算确定当前待配置刻度对应的声压级数值。如图4所示,该方法具体包括如下:

[0071] S410、获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度。

[0072] S420、根据声压级拟合曲线、刻度总数和当前待配置刻度,对当前待配置刻度对应的声压级数值进行计算确定;其中,声压级拟合曲线是基于声压级样本集进行拟合确定。

[0073] 在本申请具体实施例中,鉴于声压级样本集包括至少一种刻度总数下,各音量刻度与声压级数值之间的关联关系,其中,声压级数值是基于听觉感知确定的各音量刻度之间响度是均匀变化的分贝值。进而为了不同刻度总数条件下配置标准的统一,根据刻度总

数进行音量刻度的归一化处理。从而对不同刻度总数条件下,音量刻度归一化处理后的声压级数值进行合并。以横坐标为归一化后的音量刻度,以纵坐标为各归一化后的音量刻度对应的声压级数值,绘制成音量调节散点图。

[0074] 示例性的,刻度总数为8的条件下,刻度1对应的声压级数值为36.8dB,刻度2对应的声压级数值为47.9dB等,将每个音量刻度除以8,将刻度归一化在[0,1]范围内,即刻度0.1对应的声压级数值为36.8dB,刻度0.2对应的声压级数值为47.9dB等。进而得到刻度归一化之后的音量调节散点示例图如图5所示。

[0075] 本实施例中,无论根据刻度归一化之前的音量调节曲线,还是根据刻度归一化之后的音量调节散点图,都可以发现基于听觉感知确定的响度均匀变化条件下,音量调节曲线为非线性函数,进而根据音量调节散点图进行曲线拟合,得到声压级拟合曲线。从而基于声压级拟合曲线的曲线走势,以及当前待配置刻度与刻度总数之间的比例关系,计算当前待配置刻度对应的声压级数值。因此预先拟合形成了曲线,相对于离散的样本点,更易于计算确定各刻度的声压级数值。

[0076] 例如,可以把当前待配置刻度与刻度总数之间的比例关系代入到声压级拟合曲线中,确定声压级拟合曲线的纵坐标即为当前待配置刻度对应的声压级数值。

[0077] 可选的,声压级拟合曲线通过如下音量配置对数方程表示:

[0078] $y = a \ln(x/k) + b$;

[0079] 其中,k表示刻度总数,取值范围为 $[1, +\infty)$ 内的整数;x表示当前待配置刻度,取值范围为 $[0, k)$ 或 $[1, k]$ 内的整数;y表示当前待配置刻度的声压级;a和b表示常数。

[0080] 本实施例中,无论根据刻度归一化之前的音量调节曲线,还是根据刻度归一化之后的音量调节散点图,都可以发现基于听觉感知确定的响度均匀变化条件下,音量调节曲线的走势更加符合对数方程,因此可以采用对数方程来表示声压级拟合曲线,得到以刻度总数和当前待配置刻度为自变量,以当前待配置刻度对应的声压级数值为因变量的音量配置对数方程。其中,常数a表示斜率,常数b表示截距。根据声压级样本集的不同,拟合得到的音量配置对数方程中的常数a和b也会不同。通过对数方程的标识,能够减少确定声压级的计算量。

[0081] 示例性的,在获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度之后,可以直接将刻度总数和当前待配置刻度代入至音量配置对数方程中,计算求解得到当前待配置刻度对应的声压级数值。

[0082] S430、根据确定的声压级数值,为待配置设备进行音量配置。

[0083] 本实施例的技术方案,通过预先采集能够表征设备音量刻度与听觉感知声压级之间对应关系的声压级样本集,基于声压级样本集预先拟合成声压级曲线,根据声压级曲线对待配置设备进行音量计算和配置。声压级样本集的采集成本低,且基于大数据样本处理,声压级曲线更易于计算确定各刻度的声压级数值,避免了音量配置中的人工介入以及人工主观经验的影响,克服了音量配置不科学以及刻度调节响度变化不均价的技术问题,进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验,以及提高设备中音量配置的科学性、准确性和效率的技术效果,降低设备音量配置成本

[0084] 第三实施例

[0085] 图6是根据本申请第三实施例的音量配置方法的流程图,本实施例在上述第一实

施例的基础上,进一步提供了用户自定义配置设备音量的技术方案,能够基于用户对于都对设备刻度总数的调节来更新各音量刻度对应的声压级数值。如图6所示,该方法具体包括如下:

[0086] S610、获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度。

[0087] S620、基于声压级样本集,根据刻度总数和当前待配置刻度,确定当前待配置刻度对应的声压级数值。

[0088] S630、根据确定的声压级数值,为待配置设备进行音量配置。

[0089] S640、响应于用户对于刻度总数的调节操作,确定用户调节之后的刻度总数。

[0090] 在本申请具体实施例中,可以为用户提供刻度总数调节的接口,例如用户可配置的用户交互界面,或者语音识别接口等,进而用户可以根据自身需求,通过操作界面或者输入语音控制指令等方式,对设备进行刻度总数的调节。

[0091] 示例性的,假设设备具有出厂配置时的刻度总数,则对于老年人等听力不敏感的用户,需要适当的增加设备刻度之间的变化程度,因此可以减少设备的刻度总数。再例如,对于音频制作的来说,需要精确的音量调节方式,因此可以增加设备的刻度总数,以使刻度之间音量的变化程度减小,为用户提供微调音量的途径。

[0092] S650、基于声压级样本集,根据调节后的刻度总数,更新各音量刻度对应的声压级数值。

[0093] 在本申请具体实施例中,由于设备刻度总数的变化,因此可以基于声压级样本集对各音量刻度对应的声压级数值进行更新,得到符合用户需求的音量配置。其中,可以采用上述任意实施例中的音量配置方式,将调节后的刻度总数及待配置刻度代入声压级曲线或者音量配置对数方程中进行重新计算,以更新各音量刻度对应的声压级数值。

[0094] 本实施例的技术方案,为用户提供刻度总数调节的接口,从而根据调节后的刻度总数,基于声压级样本集更新各音量刻度的声压级数值。因为采用了用户自定义设备刻度总数的技术手段,所以克服了用户不能进行音量配置的技术问题,进而达到了设备出厂配置后,用户能够根据自身听觉能力来配置刻度总数,从而调节各个音量刻度之间变化程度的技术效果。

[0095] 第四实施例

[0096] 图7是根据本申请第四实施例的音量配置方法的流程图,本实施例在上述第一实施例的基础上,进一步提供了用户自定义配置设备音量的技术方案,能够基于用户对于都对设备中至少一个刻度对应的声压级数值的调节来更新各音量刻度对应的声压级数值。如图7所示,该方法具体包括如下:

[0097] S710、获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度。

[0098] S720、基于声压级样本集,根据刻度总数和当前待配置刻度,确定当前待配置刻度对应的声压级数值。

[0099] S730、根据确定的声压级数值,为待配置设备进行音量配置。

[0100] S740、响应于用户对于至少一个音量刻度的声压级数值的调节操作,确定被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值。

[0101] 在本申请具体实施例中,可以为用户提供刻度下声压级数值调节的接口,例如用户可配置的用户交互界面,或者语音识别接口等,进而用户可以根据自身需求,通过操作界

面或者输入语音控制指令等方式,对设备进行至少一个音量刻度的声压级数值的调节。

[0102] 示例性的,假设设备具有出厂配置时的刻度总数,以及各刻度对应的声压级数值。由于不同用户对于音频的听觉感知不同,因此用户可以对至少一个音量刻度的声压级数值进行调节,例如对刻度1对应的声压级数值提高2%。

[0103] S750、根据被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集。

[0104] 在本申请具体实施例中,可以将被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值之间的对应关系,作为样本数据添加至声压级样本集中,得到具有用户自定义的声压级样本集。还可以根据被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值之间的对应关系,生成用户自定义的声压级样本集。

[0105] S760、基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度的声压级数值。

[0106] 在本申请具体实施例中,由于用户自定义的声压级样本集中的样本数据更加符合用户自身的听觉习惯或需求,因此可以根据用户自定义的声压级样本集,例如根据用户自定义的声压级样本集更新声压级拟合曲线,甚至更新音量配置对数方程,以此对各音量刻度的声压级数值进行更新,得到符合用户听觉习惯或需求的音量配置。

[0107] 本实施例的技术方案,为用户提供音量刻度对应声压级数值调节的接口,从而根据被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集,基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度的声压级数值。因为采用了用户自定义各音量刻度的声压级数值的技术手段,所以克服了用户不能进行音量配置的技术问题,实现了设备出厂配置后,能够根据具体用户的听觉习惯更新声压级样本集,进而达到了根据用户的听觉习惯配置各音量刻度的声压级数值,使得音量配置更加个性化的技术效果。

[0108] 第五实施例

[0109] 图8是根据本申请第五实施例的音量配置装置的结构示意图,本实施例可适用于对待配置设备进行音量配置的情况,该装置可实现本申请任意实施例所述的音量配置方法。该音量配置装置800具体包括如下:

[0110] 刻度获取模块810,用于获取待配置设备的刻度总数和当前待配置刻度;

[0111] 声压级确定模块820,用于基于声压级样本集,根据所述刻度总数和所述当前待配置刻度,确定所述当前待配置刻度对应的声压级数值;

[0112] 音量配置模块830,用于根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置。

[0113] 可选的,所述声压级确定模块820具体用于:

[0114] 根据声压级拟合曲线、所述刻度总数和所述当前待配置刻度,对所述当前待配置刻度对应的声压级数值进行计算确定,其中,所述声压级拟合曲线是基于所述声压级样本集进行拟合确定。

[0115] 可选的,所述声压级样本集包括至少一种刻度总数下,各音量刻度与声压级数值之间的关联关系,其中,所述声压级数值是基于听觉感知确定的各音量刻度之间响度是均匀变化的分贝值。

[0116] 可选的,所述声压级拟合曲线通过如下音量配置对数方程表示:

[0117] $y = a \ln(x/k) + b$;

[0118] 其中, k 表示所述刻度总数; x 表示所述当前待配置刻度; y 表示所述当前待配置刻度的声压级; a 和 b 表示常数。

[0119] 进一步的,所述装置还包括用户配置模块840,具体用于:

[0120] 在所述根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置之后,响应于用户对于刻度总数的调节操作,确定用户调节之后的刻度总数;

[0121] 基于所述声压级样本集,根据调节后的刻度总数,更新各音量刻度对应的声压级数值。

[0122] 可选的,所述用户配置模块840具体用于:

[0123] 在所述根据确定的声压级数值,为所述待配置设备进行音量配置之后,响应于用户对于至少一个音量刻度的声压级数值的调节操作,确定被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值;

[0124] 根据所述被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集;

[0125] 基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度对应的声压级数值。

[0126] 本实施例的技术方案,通过各个功能模块之间的相互配合,实现了声压级样本集的采集、声压级曲线的拟合、音量配置对数方程的拟合、设备刻度总数的获取、当前待配置刻度对应声压级数值的计算、用户的调节以及声压级数值的更新等功能。声压级样本集的采集成本低,且基于大数据样本处理,避免了音量配置中的人工介入以及人工主观经验的影响,克服了音量配置不科学以及刻度调节响度变化不均价的技术问题,进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验,以及提高设备中音量配置的科学性、准确性和效率的技术效果,降低设备音量配置成本。

[0127] 第六实施例

[0128] 根据本申请的实施例,本申请还提供了一种电子设备和一种可读存储介质。

[0129] 如图9所示,是根据本申请实施例的音量配置方法的电子设备的框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本申请的实现。

[0130] 如图9所示,该电子设备包括:一个或多个处理器901、存储器902,以及用于连接各部件的接口,包括高速接口和低速接口。各个部件利用不同的总线互相连接,并且可以被安装在公共主板上或者根据需要以其它方式安装。处理器可以对在电子设备内执行的指令进行处理,包括存储在存储器中或者存储器上以在外部输入/输出装置,诸如,耦合至接口的显示设备,其上显示图形用户界面(Graphical User Interface, GUI)的图形信息的指令。在其它实施方式中,若需要,可以将多个处理器和/或多条总线与多个存储器和多个存储器一起使用。同样,可以连接多个电子设备,各个设备提供部分必要的操作,例如,作为服务器阵列、一组刀片式服务器、或者多处理器系统。图9中以一个处理器901为例。

[0131] 存储器902即为本申请所提供的非瞬时计算机可读存储介质。其中,所述存储器存储有可由至少一个处理器执行的指令,以使所述至少一个处理器执行本申请所提供的音量

配置方法。本申请的非瞬时计算机可读存储介质存储计算机指令,该计算机指令用于使计算机执行本申请所提供的音量配置方法。

[0132] 存储器902作为一种非瞬时计算机可读存储介质,可用于存储非瞬时软件程序、非瞬时计算机可执行程序以及模块,如本申请实施例中的音量配置方法对应的程序指令/模块,例如,附图8所示的刻度获取模块810、声压级确定模块820、音量配置模块830和用户配置模块840。处理器901通过运行存储在存储器902中的非瞬时软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的音量配置方法。

[0133] 存储器902可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据音量配置方法的电子设备的使用所创建的数据等。此外,存储器902可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非瞬时存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非瞬时固态存储器件。在一些实施例中,存储器902可选包括相对于处理器901远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至音量配置方法的电子设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0134] 音量配置方法的电子设备还可以包括:输入装置903和输出装置904。处理器901、存储器902、输入装置903和输出装置904可以通过总线或者其他方式连接,图9中以通过总线连接为例。

[0135] 输入装置903可接收输入的数字或字符信息,以及产生与音量配置方法的电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入,例如触摸屏、小键盘、鼠标、轨迹板、触摸板、指示杆、一个或者多个鼠标按钮、轨迹球、操纵杆等输入装置。输出装置904可以包括显示设备、辅助照明装置和触觉反馈装置等,其中,辅助照明装置例如发光二极管(Light Emitting Diode,LED);触觉反馈装置例如,振动电机等。该显示设备可以包括但不限于,液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)、LED显示器和等离子体显示器。在一些实施方式中,显示设备可以是触摸屏。

[0136] 此处描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0137] 这些计算程序,也称作程序、软件、软件应用、或者代码,包括可编程处理器的机器指令,并且可以利用高级过程和/或面向对象的编程语言、和/或汇编/机器语言来实施这些计算程序。如本文使用的,术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何计算机程序产品、设备、和/或装置,例如,磁盘、光盘、存储器、可编程逻辑装置(Programmable Logic Device,PLD),包括,接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何信号。

[0138] 为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机

具有：用于向用户显示信息的显示装置，例如，阴极射线管 (Cathode Ray Tube, CRT) 或者 LCD 监视器；以及键盘和指向装置，例如，鼠标或者轨迹球，用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈，例如，视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈；并且可以用任何形式，包括声输入、语音输入或者、触觉输入，来接收来自用户的输入。

[0139] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统，例如，数据服务器，或者实施在包括中间件部件的计算系统，例如，应用服务器、或者实施在包括前端部件的计算系统，例如，具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互，或者实施在包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信，例如，通信网络，来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括：局域网 (Local Area Network, LAN)、广域网 (Wide Area Network, WAN) 和互联网。

[0140] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

[0141] 根据本申请实施例的技术方案，通过预先采集能够表征设备音量刻度与听觉感知声压级之间对应关系的声压级样本集，基于声压级样本集，对刻度总数已知的待配置设备中当前待配置刻度对应的声压级数值进行确定，从而根据确定的声压级数值对待配置设备进行音量配置。因为采用了基于声压级样本集来确定设备中各个音量刻度的声压级数值的技术手段，实现了对不同刻度总数条件下各个音量刻度的声压级数值的自动化配置，所以避免了音量配置中的人工介入以及人工主观经验的影响，克服了音量配置不科学以及响度变化不均价的技术问题，进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验，以及提高设备中音量配置的科学性、准确性和效率的技术效果，降低设备音量配置成本。

[0142] 另外，声压级样本集中包括至少一种刻度总数下的样本数据，例如8刻度下的样本数据以及10刻度下的样本数据，样本数据中表征了各音量刻度与声压级数值之间的关联关系，即每个音量刻度均设置有对应的声压级数值，其中声压级数值是基于听觉感知确定的各音量刻度之间响度是均匀变化的分贝值。因为采用了以基于人耳听觉感知上响度均匀变化的各刻度对应的声压级数值作为样本的技术手段，所以克服了音量配置后用户实际听觉体验较差的技术问题，进而达到了提高用户实际的音量调节所带来的听觉体验的技术效果。

[0143] 另外，预先基于声压级样本集进行曲线拟合，得到声压级拟合曲线，根据声压级拟合曲线计算当前待配置刻度的声压级数值，该声压级拟合曲线可以采用对数方程来表示。因为采用了对声压级样本集进行曲线拟合来得到音量配置对数方程的技术手段，所以克服了音量配置依赖人工以及配置标准不统一的技术问题，进而达到了为音量的配置提供统一标准以及提供用户体验的技术效果。

[0144] 另外，为用户提供刻度总数调节的接口，从而根据调节后的刻度总数，基于声压级样本集更新各音量刻度的声压级数值。因为采用了用户自定义设备刻度总数的技术手段，所以克服了用户不能进行音量配置的技术问题，进而达到了设备出厂配置后，用户能够根据自身听觉能力来配置刻度总数，从而调节各个音量刻度之间变化程度的技术效果。

[0145] 另外,为用户提供音量刻度对应声压级数值调节的接口,从而根据被调节的音量刻度以及该音量刻度调节后的声压级数值,确定用户自定义的声压级样本集,基于用户自定义的声压级样本集,更新各音量刻度的声压级数值。因为采用了用户自定义各音量刻度的声压级数值的技术手段,所以克服了用户不能进行音量配置的技术问题,实现了设备出厂配置后,能够根据具体用户的听觉习惯更新声压级样本集,进而达到了根据用户的听觉习惯配置各音量刻度的声压级数值,使得音量配置更加个性化的技术效果。

[0146] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本申请中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本申请公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0147] 上述具体实施方式,并不构成对本申请保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本申请的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请保护范围之内。

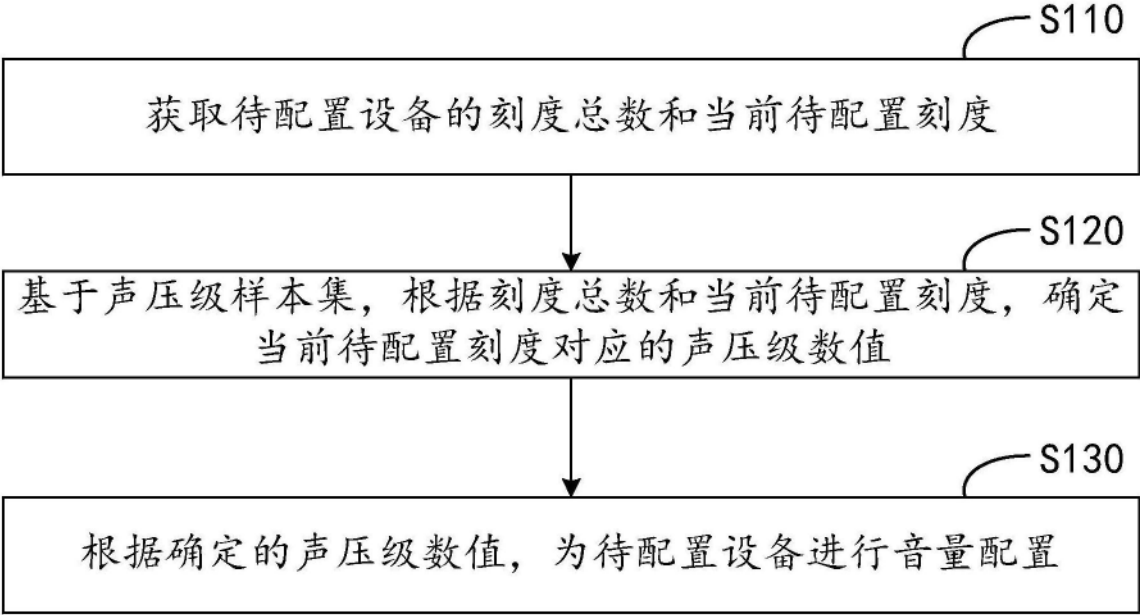


图1

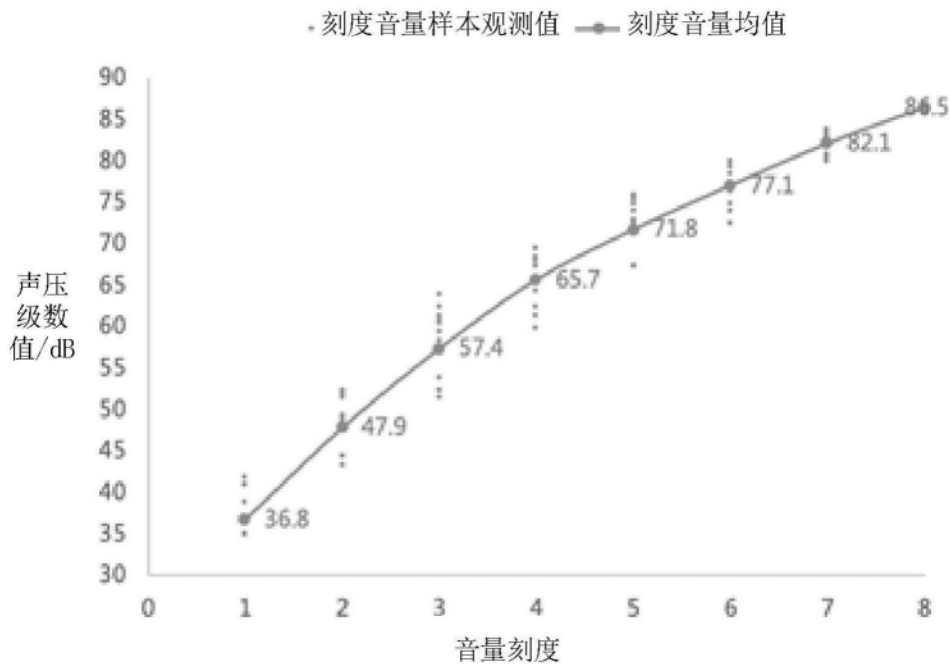


图2

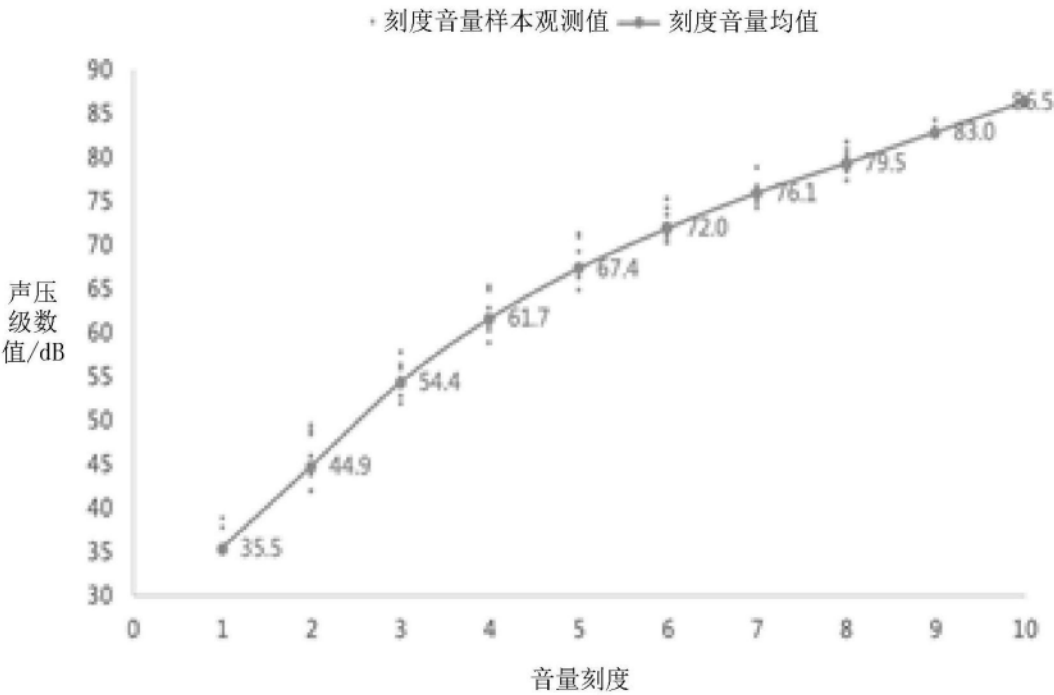


图3

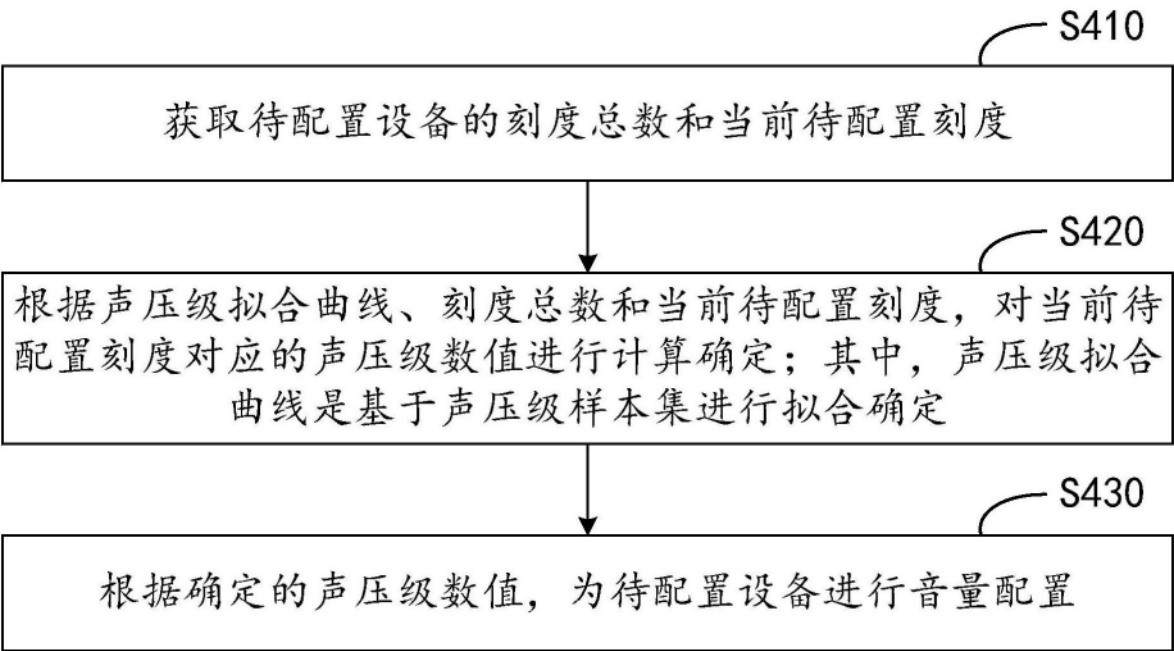


图4

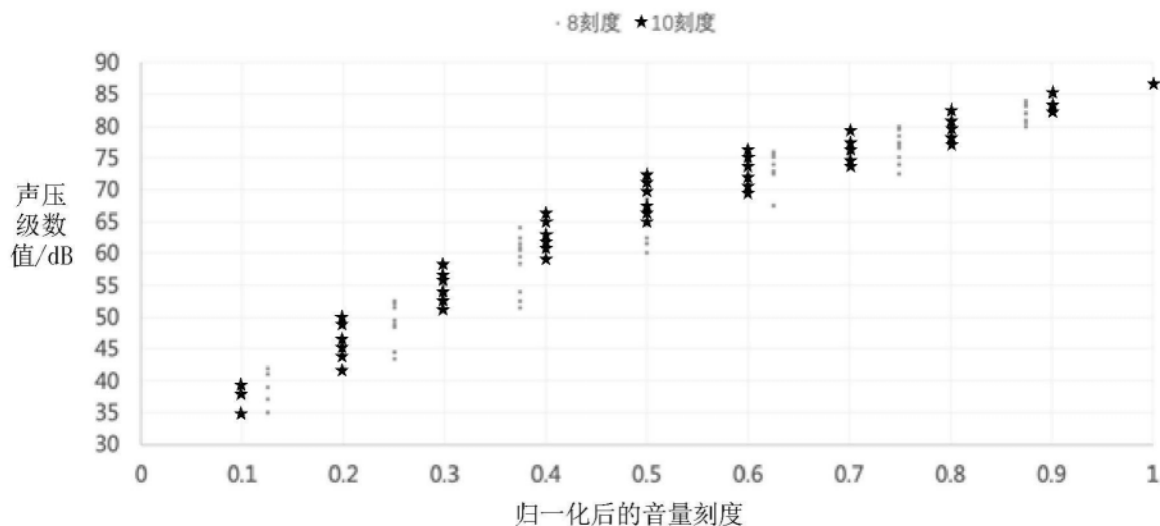


图5

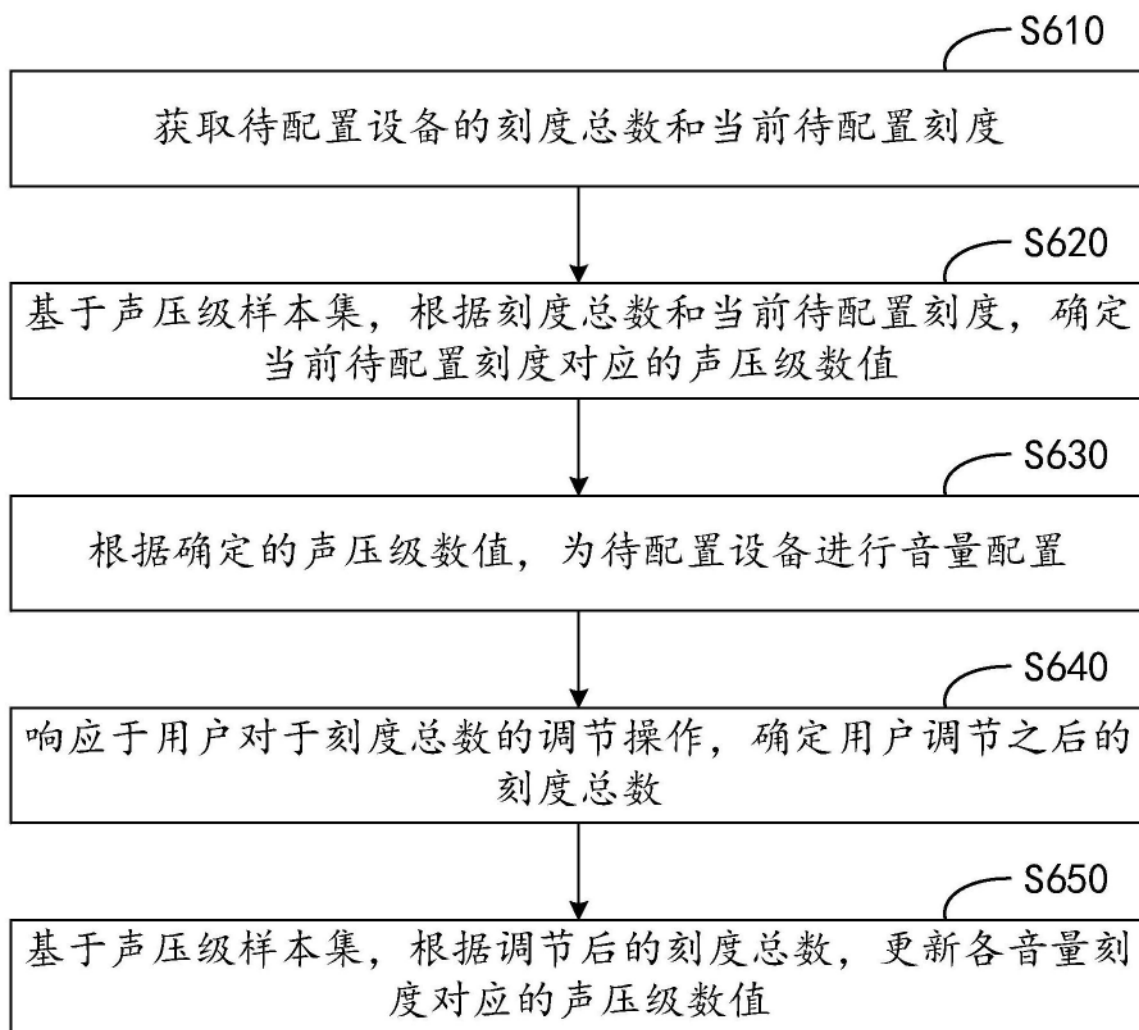


图6

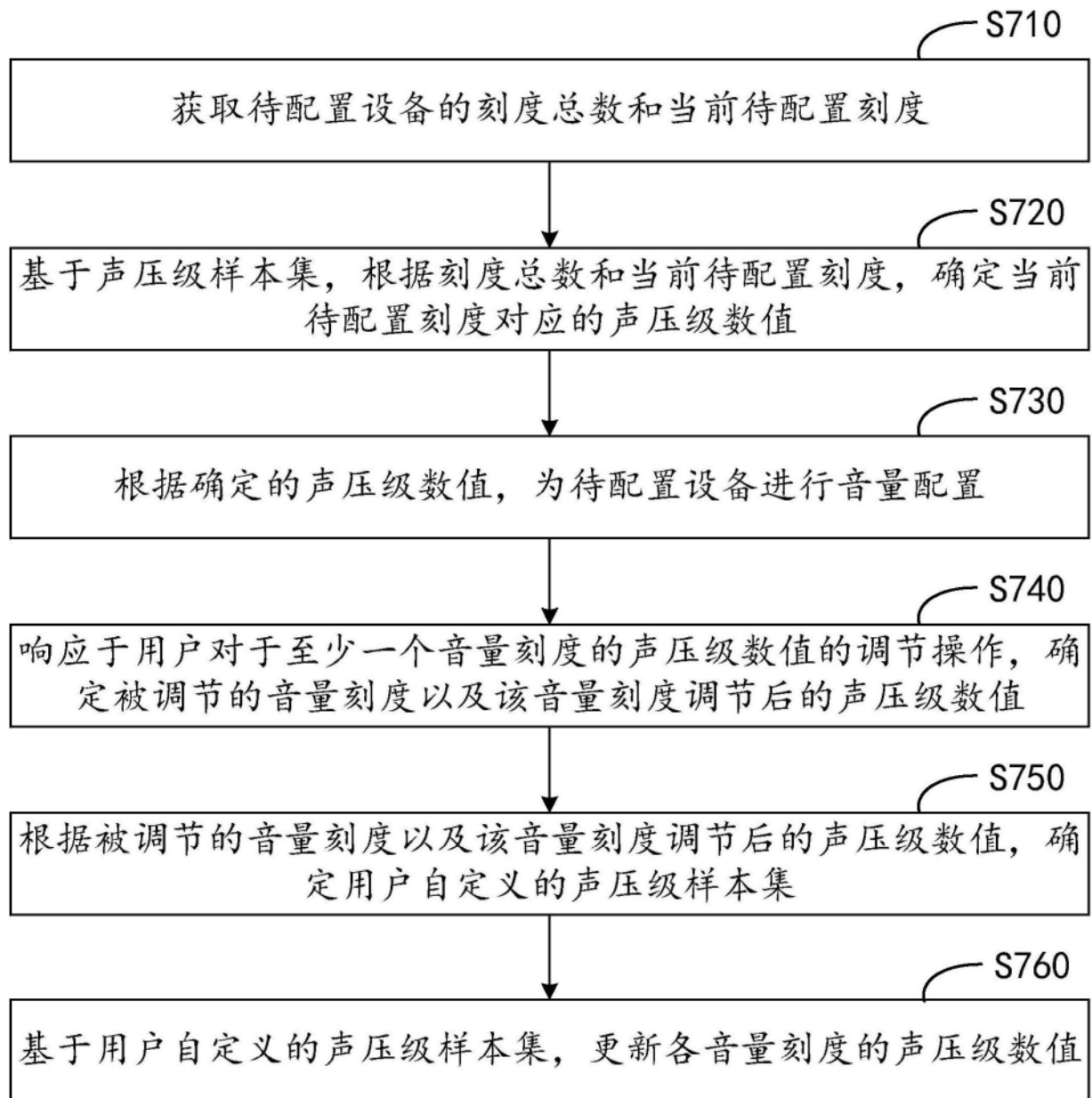


图7

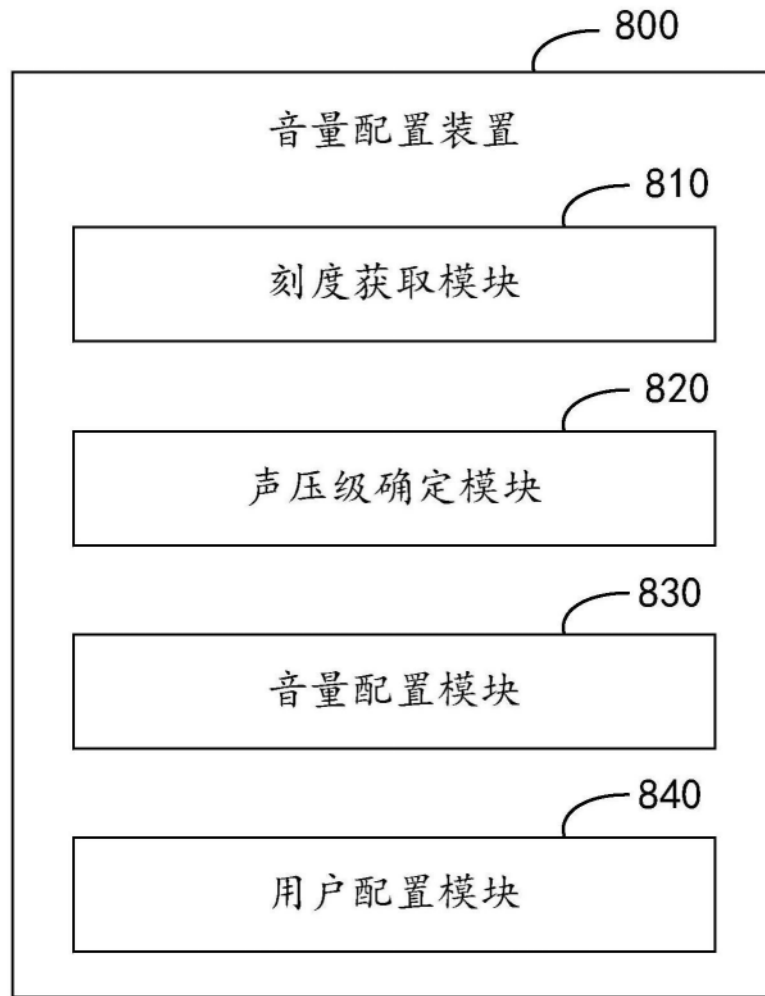


图8

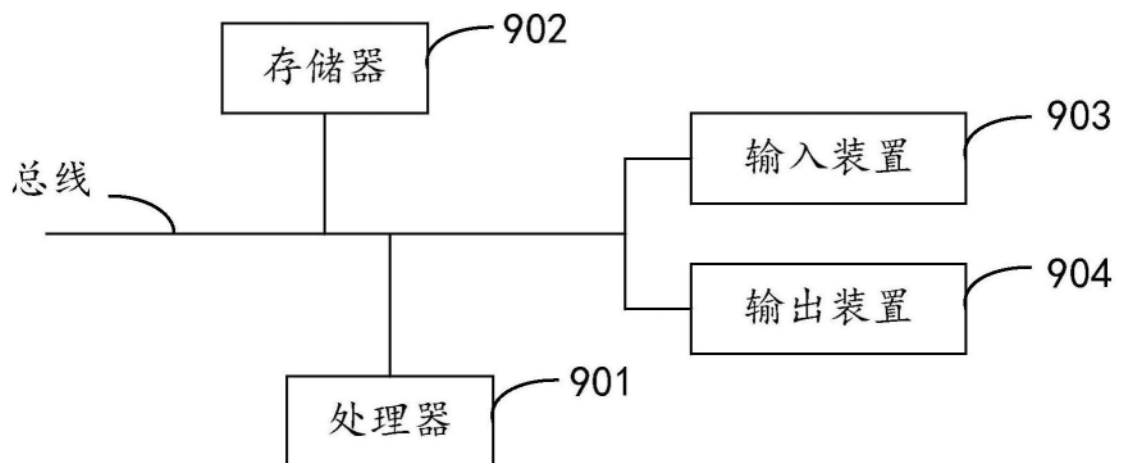


图9