(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
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/076540 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 3/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/113664

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 30 日 (30.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610970269.1 2016年10月27日 (27.10.2016) CN

(71) 申请人: 广州视源电子科技股份有限公司 (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区云埔四路6号, Guangdong 510530 (CN)。

(72) 发明人: 汪义平 (WANG, Yiping); 中国广东省广州市黄埔区云埔四路6号, Guangdong 510530 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, 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。

(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,

(54) **Title:** VOLUME CONTROL METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR ON-BOARD SPEAKERS

(54) **发明名称**: 车载扬声器的音量控制方法、装置及系统

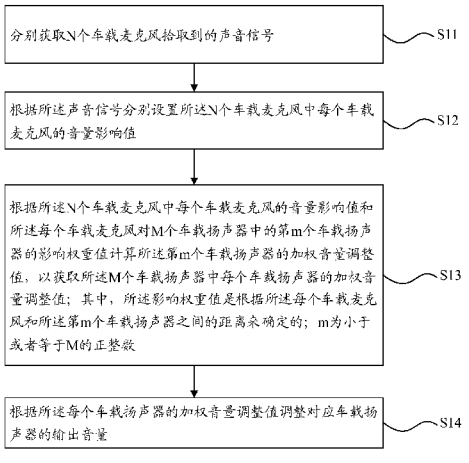

图 1

S11 Acquire sound signals picked up by N on-board microphones
S12 Configure the volume influencing value of each on-board microphone among said N on-board microphones according to said sound signals
S13 According to the volume influencing value of each on-board microphone among said N on-board microphones and the influencing weight of said each on-board microphone with respect to the mth on-board speaker among M on-board speakers, calculate the weighted volume adjustment value of said each on-board speaker among said M on-board speakers, the influencing weight being determined by the distance between said each on-board microphone and said mth on-board speaker, m being a positive integer less than or equal to M
S14 According to the weighted volume adjustment value of said each on-board speaker, adjust the output volume of the corresponding on-board speaker

(57) **Abstract:** A volume control method, device and system for on-board speakers. By acquiring a sound signal picked up by each on-board microphone, and according to the different influencing weight of each on-board microphone with respect to each on-board speaker, the influencing weight being determined by the distance between that on-board microphone and that on-board speaker, the method adjusts the output volume of on-board speakers which are distributed in different positions within the car, to different extents. The invention can adjust, according to the positions of the sound sources corresponding to the sound signals collected by the microphones, the output volume of on-board speakers distributed in different positions within the car to different extents, effectively improving user experience.

(57) **摘要**: 一种车载扬声器的音量控制方法、装置及系统，通过分别获取每个车载麦克风拾取到的声音信号，根据每个车载麦克风对各个车载扬声器的不同影响权重，不同幅度地调整分布在车厢各处的车载扬声器的输出音量，其中，影响权重由车载麦克风和车载扬声器之间的距离来确定。能够根据麦克风采集到的声音信号的声源位置不同幅度地调整分布在车厢各处的扬声器的输出音量，有效地提高了用户体验。

WO 2018/076540 A1

[见续页]

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))。

车载扬声器的音量控制方法、装置及系统

技术领域

本发明涉及电子技术领域，尤其涉及一种车载扬声器的音量控制方法、装置及系统。

背景技术

随着汽车行业的稳定发展，汽车内配置的车载电子设备的种类越来越丰富，如车载导航设备、车载警示设备和车载多媒体娱乐设备等，上述设备通过车载扬声器发出导航提示音、行车警示音以及多媒体娱乐音，这使得人们能够更加便利、安全及舒适的行车。然而，在某些情况下，车载扬声器的输出音量过大，会带来诸多不便，传统方式中需要人手动调节扬声器的输出音量，操作较为麻烦，并且容易分散司机的注意力，加大了行车的危险性。

车载扬声器的音量控制装置的出现从一定程度上解决了上述问题，能够根据车厢内麦克风采集到的声音信号的变化情况自动地调节车载扬声器的输出音量。然而，现有技术采用的是一刀切的控制方法，即，根据采集到的声音信号将车厢内所有扬声器的输出音量进行相同幅度的调节，无法根据采集到的声音信号的声源位置不同幅度地调整分布在车厢各处的扬声器的输出音量，用户体验不佳。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于，提供一种车载扬声器的音量控制方法、装置及系统，能够根据麦克风采集到的声音信号的声源位置不同幅度地调整分布在车厢各处的扬声器的输出音量，有效地提高了用户体验。

为了解决上述技术问题，本发明实施例的一个方面提供一种车载扬声器的音量控制方法，所述方法包括:

S11、分别获取 N 个车载麦克风拾取到的声音信号;

S12、根据所述声音信号分别设置所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值;

S13、根据所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值和所述每个车载麦克风对 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器的影响权重值计算所述第 m 个车载扬声器的加权音量调整值，以获取所述 M 个车载扬声器中每个车载扬声器的加权音量调整值；其中，所述

影响权重值是根据所述每个车载麦克风和所述第 m 个车载扬声器之间的距离来确定的；m 为小于或者等于 M 的正整数；

S14、根据所述每个车载扬声器的加权音量调整值调整对应车载扬声器的输出音量。

优选地，所述步骤 S12 包括：

当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中至少有一个具有所述人声信号时，将拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第一预设值，并将未拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第二预设值。

优选地，所述步骤 S12 还包括：

当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

优选地，所述步骤 S12 包括：

当不需要进行人声检测时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

优选地，所述根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值，具体包括：

分别获取所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号强度；

分别将每个噪声信号强度乘以影响系数，以得到所述每个车载麦克风的音量影响值；其中，所述影响系数是由噪声对音量的影响强度来确定的。

优选地，在所述步骤 S11 之后，所述步骤 S12 之前，还包括：

检测所述 M 个车载扬声器当前输出的音频信号的类型；其中，每一个音频信号的类型预先配置了与其对应的人声检测信息；所述人声检测信息用于判断是否需要进行人声检测；根据当前输出的音频信号的类型所配置的人声检测信息判断是否需要进行人声检测。

具体地，所述步骤 S14 具体包括：

分别计算所述每个车载扬声器的加权音量调整值和其设定音量值的和，以分别获得所述每个车载扬声器的目标音量值；

将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值。

优选地，所述将每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值具体为：

将所述每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值。

进一步地，所述将每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值，包括：

获取所述每个车载扬声器的当前输出音量；

分别计算所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差；

分别判断所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值是否满足预设条件；其中，预设条件为所述车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值小于预设的阈值；

对于不满足所述预设条件的车载扬声器，按照预设的时间间隔分别计算其当前过渡音量值，且所述当前过渡音量值的计算公式为：V0=V3+[V2-（V3-V1）]·K；其中，V0 为；V1 为车载扬声器的设定音量值，V2 为车载扬声器的加权音量调整值，K 为预设的变化系数；V3 为每个车载扬声器的当前输出音量；K 小于或等于 1；

分别将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的当前过渡音量值。

优选地，所述方法还包括：

对于满足所述预设条件的车载扬声器，分别将其当前过渡音量值设置为其目标音量值。

相应的，本发明实施例的一个方面还提供一种车载扬声器的音量控制装置，所述装置包括：

声音信号获取模块，用于分别获取 N 个车载麦克风拾取到的声音信号；

音量影响值设置模块，用于根据所述声音信号分别设置所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值；

加权音量调整值计算模块，用于根据所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值和所述每个车载麦克风对 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器的影响权重值计算所述第 m 个车载扬声器的加权音量调整值，以获取所述 M 个车载扬声器中每个车载扬声器的加权音量调整值；其中，所述影响权重值是根据所述每个车载麦克风和所述第 m 个车载扬声器之间的距离来确定的；m 为小于或者等于 M 的正整数；以及，

输出音量调整模块，用于根据所述每个车载扬声器的加权音量调整值调整对应车载扬声器的输出音量。

优选地，所述音量影响值设置模块包括：

第一音量影响值设置单元，用于当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中至少有一个具有所述人声信号时，将拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第一预设值，并将未拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第二预设值。

优选地，所述音量影响值设置模块还包括：

第二音量影响值设置单元，用于当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

优选地，所述音量影响值设置模块包括:

第三音量影响值设置单元，用于当不需要进行人声检测时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

优选地，其特征在于，所述装置还包括:

音频类型检测模块，用于检测所述 M 个车载扬声器当前输出的音频信号的类型；其中，每一个音频信号的类型预先配置了与其对应的人声检测信息；所述人声检测信息用于判断是否需要进行人声检测；以及，

人声检测需求判定模块，用于根据当前输出的音频信号的类型所配置的人声检测信息判断是否需要进行人声检测。

具体地，所述输出音量调整模块具体包括:

目标音量值获取单元，用于分别计算所述每个车载扬声器的加权音量调整值和其设定音量值的和，以分别获得所述每个车载扬声器的目标音量值；以及，

输出音量调整单元，用于将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值。

优选地，所述输出音量调整单元具体用于:

将所述每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值。

进一步地，所述输出音量调整单元包括:

当前输出音量获取子单元，用于获取所述每个车载扬声器的当前输出音量；差值计算子单元，用于分别计算所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差；

预设条件判断子单元，用于分别判断所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值是否满足预设条件；其中，预设条件为所述车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值小于预设的阈值；

过渡音量值计算子单元，用于对于不满足所述预设条件的车载扬声器，按照预设的时间间隔分别计算其当前过渡音量值，且所述当前过渡音量值的计算公式为：$V0=V3+[V2-(V3-V1)]\cdot K$；其中，V0 为所述车载扬声器的当前过渡音量值；V1 为所述车载扬声器的设定音量值，V2 为所述车载扬声器的加权音量调整值，V3 为所述车载扬声器的当前输出音量；K 为预设的变化系数，K 为小于 1 的正数；以及，

输出音量调整子单元，用于分别将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的当前过渡音量值。

优选地，所述装置还包括:

过渡音量值设置子单元，对于满足所述预设条件的车载扬声器，分别将其当前过渡音量值设置为其目标音量值。

相应的，本发明实施例的一个方面还提供一种车载扬声器的音量控制系统，所述系统包括：N 个车载扬声器、M 个车载麦克风以及上述实施例所提供的车载扬声器的音量控制装置。

实施本发明，具有如下有益效果：

本发明实施例提供的车载扬声器的音量控制方法、装置及系统，通过分别获取每个车载麦克风拾取到的声音信号，根据每个车载麦克风对各个车载扬声器的不同影响权重，不同幅度地调整分布在车厢各处的车载扬声器的输出音量，其中，影响权重由车载麦克风和车载扬声器之间的距离来确定，可见，本发明实施例能够根据麦克风采集到的声音信号的声源位置不同幅度地调整分布在车厢各处的扬声器的输出音量，有效地提高了用户体验。

附图说明

图 1 是本发明提供的车载扬声器的音量控制方法的一个实施例的流程示意图；

图 2 是本发明提供的车载扬声器的音量控制装置的一个实施例的结构示意图；

图 3 是本发明提供的车载扬声器的音量控制系统的一个实施例的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例的一个方面提供一种车载扬声器的音量控制方法。

请参阅图 1，是本发明提供的车载扬声器的音量控制方法的一个实施例的流程示意图，所述方法包括如下步骤：

S11、分别获取 N 个车载麦克风拾取到的声音信号；

其中，车载麦克风为设置在车厢内的音频输入设备，用于拾取声音信号并将其转化为电信号，因此，此时获取的声音信号实际为由麦克风转化后的电信号。

需要说明的是，根据麦克风对来自各个方向的声音的拾取能力，即对不同方向的声音的灵敏度，现有的麦克风主要分为三种：全指向性、双指向性和单指向性。

本发明实施例中，优选单指向性麦克风，其最佳收音角度为一个小范围锥形区域，因此，可以更精准地拾取目标声音信号。例如，当希望根据车厢内的人说话的情况灵活地控制分布在车厢内各处的扬声器的输出音量时，可选用锥形区域刚好覆盖一个座位的麦克风，并且，为了达到较好的人声拾取效果，可将麦克风设置在车厢内距离人嘴较近的位置。在具体实施

时，可将麦克风设置在车厢内每个座位的正上方，使麦克风的最佳收音角度为其正下方的一个锥形区域，且刚好覆盖其正下方的座位，因此，当车厢内的某个人说话时，其座位正上方的麦克风能够拾取到这个人发出的人声信号，而安装在其他位置的麦克风拾取到该人声信号的可能性很小，这样就可以更准确地确定人声声源。

S12、根据所述声音信号分别设置所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值；

需要说明的是，车载麦克风的音量影响值表示的是该车载麦克风对车厢内所有车载扬声器的输出音量的影响，对某个车载扬声器来说，影响其输出音量的调整方向和调整幅度的一方面因素，就是车厢内每一个车载麦克风的音量影响值，音量影响值的取值区间为[-100，+100]，当音量影响值为正值时，表示车载扬声器的输出音量增加，负值表示输出音量衰减，零值表示输出音量不变，且音量影响值的绝对值越大，相应的增加或者衰减的幅度越大，反之。

S13、根据所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值和所述每个车载麦克风对 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器的影响权重值计算所述第 m 个车载扬声器的加权音量调整值，以获取所述 M 个车载扬声器中每个车载扬声器的加权音量调整值；其中，所述影响权重值是根据所述每个车载麦克风和所述第 m 个车载扬声器之间的距离来确定的；m 为小于或者等于 M 的正整数；

需要说明的是，结合上文所述，对 M 个车载扬声器中的任一个车载扬声器来说，影响其输出音量的调整方向和调整幅度的一方面因素，是车厢内每一个车载麦克风的音量影响值，然而，影响其输出音量的调整方向和调整幅度的另一方面因素，是每一个车载麦克风对该车载扬声器的影响权重。例如，当需要进行人声检测时，对 M 个车载扬声器中的任一个车载扬声器来说，车厢内每一个拾取到了人声信号的车载麦克风都对该车载扬声器的输出音量有影响，并且，根据每一个麦克风到该车载扬声器的水平距离的不同，每一个麦克风对该车载扬声器的输出音量的影响权重也不同，距离该车载扬声器越近的车载麦克风，对该车载扬声器的输出音量的影响权重越大。因此，对 M 个车载扬声器中的任一个车载扬声器来说，结合上述两方面的因素计算可得到一个加权音量调整值，该加权音量调整值即为基于车厢内每一个车载麦克风当前拾取到的声音信号的情况，该车载扬声器的输出音量需要调整的音量变化量，例如，在当前环境下，某个车载扬声器的当前音量设定值为 50 刻度，根据车厢内每一个车载麦克风当前拾取到的声音信号的情况，计算得到该车载扬声器的加权音量调整值为-20 刻度，则意味着该车载扬声器的输出音量需要衰减 20 刻度，即需要将输出音量调整至 30 刻度。

具体地，对于 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器来说，其加权音量调整值的计算公式为

$$V_{mt}=\frac{\sum_{n=1}^{N}V_n*P_{nm}}{K_1} \tag{1}$$

其中，V_{mt}为第 m 个车载扬声器的加权音量调整值，V_n为 N 个车载麦克风中的第 n 个车载麦克风的音量影响值，n 为小于或等于 N 的正整数；P_{nm}为第 n 个车载麦克风对第 m 个车载扬声器的影响权重值；K_1为单位系数，对于确定的 m，K_1的大小为公式（1）中的 n 个影响权重值之和，例如，m=1 时，则 $K_1=P_{11}+P_{21}+P_{31}+...+P_{n1}$。

需要说明的是，当车厢内的 N 个车载麦克风和 M 个车载扬声器都安装好后，即它们的相对位置确定后，分别获取 N 个车载麦克风中的每个车载麦克风到 M 个车载扬声器的水平距离，由此，可测量得到 N · M 个水平距离，再根据第 n 个车载麦克风到 M 个扬声器之间的水平距离，分别计算第 n 个车载麦克风对 M 个扬声器的影响权重值，n 在区间[1，N]内的正整数中依次取值，即可得到一个 N × M 的权值矩阵 P，上文所述的P_{nm}即为其矩阵元，P_{nm}表示 N 个车载麦克风中的第 n 个车载麦克风对 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器的影响权重值。另外，第 n 个车载麦克风对 M 个车载扬声器的影响权重值与它们彼此之间的水平距离成反比，即两者之间的水平距离越远，该车载麦克风对该车载扬声器的影响权重越小，反之。

具体地，下面以车载麦克风的总个数 N=3 以及车载扬声器的总个数 M=6 的情况举例说明权值矩阵 P 的计算过程，首先，n 取值为 1，分别获取第 1 个车载麦克风到 6 个车载扬声器的水平距离d_1、d_2、d_3、d_4、d_5和d_6，设置中间变量 A，则 $A=\frac{1}{d_1}+\frac{1}{d_2}+\frac{1}{d_3}+\frac{1}{d_4}+\frac{1}{d_5}+\frac{1}{d_6}$，则矩阵元 $P_{1m}=\frac{\frac{1}{d_m}*K_1}{A}$，m 在区间[1，M]内的正整数中依次取值，即可得到权值矩阵 P 的第一列的矩阵元：P_{11}、P_{12}、P_{13}、P_{14}、P_{15}、P_{16}，上述第一列的矩阵元分别为第 1 个麦克风对第 1 个、第 2 个、第 3 个...第 6 个车载扬声器的影响权重值，同理类推，n 取值为 2，可计算得到权值矩阵 P 的第二列的矩阵元：P_{21}、P_{22}、P_{23}、P_{24}、P_{25}、P_{26}，上述第二列的矩阵元分别为第 2 个麦克风对第 1 个、第 2 个、第 3 个...第 6 个车载扬声器的影响权重值，以及，n 取值为 3，可计算得到权值矩阵 P 的第三列的矩阵元：P_{31}、P_{32}、P_{33}、P_{34}、P_{35}、P_{36}，上述第三列的矩阵元分别为第 3 个麦克风对第 1 个、第 2 个、第 3 个...第 6 个车载扬声器的影响权重值，由此，权值矩阵 P 为：

$$P=\begin{Bmatrix} P_{11} & P_{21} & P_{31} \\ P_{12} & P_{22} & P_{32} \\ P_{13} & P_{23} & P_{33} \\ P_{14} & P_{24} & P_{34} \\ P_{15} & P_{25} & P_{35} \\ P_{16} & P_{26} & P_{36} \end{Bmatrix}$$

S14、根据所述每个车载扬声器的加权音量调整值调整对应车载扬声器的输出音量。

在本发明实施例中，加权音量调整值表示的是音量的变化量，例如，计算得到某个车载扬声器的加权音量调整值为-20 刻度，且该车载扬声器的当前音量设定值为 50 刻度，则意味着该车载扬声器的输出音量需要衰减 20 刻度，即需要将该车载扬声器的输出音量调整至 30 刻度。

优选地，所述步骤 S12 包括:

当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中至少有一个具有所述人声信号时，将拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第一预设值，并将未拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第二预设值。

其中，所述人声信号指的是外部人声信号，即车厢内的人发出的声音信号，如车厢内有人说话，则这个说话的声音信号就会被检测为所述人声信号。然而，若是车载扬声器中播放的人声则不属于所述人声信号，例如车载扬声器正在播放电台，车载麦克风回录到了该电台声音信号，在进行人声检测时，车载麦克风拾取到的电台人声则不会被检测为所述人声信号。

在本发明实施例中，人声检测可通过现有技术实现，例如当车载麦克风拾取到了外部人声信号，同时也回录到了车载扬声器播放的人声时，可通过回声消除等算法将车载扬声器播放的人声消除，只剩下外部人声信号，以实现人声检测。

在本发明实施例中，当需要进行人声检测，且检测到车厢内至少有一个车载麦克风拾取到了人声信号时，车载麦克风是否拾取到人声信号将影响该车载麦克风的音量影响值，进而影响车厢内所有车载扬声器的输出音量，具体地，拾取到了人声信号的麦克风对车厢内所有车载扬声器的影响是使得车厢内所有车载扬声器的输出音量衰减，而未拾取到人声信号的麦克风对车厢内所有扬声器的输出音量没有影响。在具体实施中，第一预设值为-U，第二预设值为 0，U 是根据用户需求预先设定的一个正值常数，-U 表示车载扬声器的输出音量衰减 U 个单位，音量以“刻度”作为单位。

然而，需要说明的是，拾取到人声信号的车载麦克风的音量影响值为-U，对 M 个车载扬声器中的任一个车载扬声器来说，仅仅是计算其加权音量调整值过程中的一个中间参量，并不表示该车载扬声器的输出音量就因此衰减-U 个单位，该车载扬声器的输出音量需调整多少

个单位是由车厢内每个车载麦克风的音量影响值以及每个车载麦克风对该车载扬声器的影响权重共同决定的。

优选地，所述步骤 S12 还包括:

当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

需要说明的是，麦克风拾取声音信号时，可能会拾取到人声信号、噪声信号或者其他声音信号（如当前扬声器正在播放的声音信号）中的一种或者任意几种的组合。其中，所述噪声信号指的是车辆行驶时的特有背景噪声，如轮胎噪声、风噪声、以及空调噪声等。

在本实施方式中，当需要进行人声检测，且检测到车厢内所有车载麦克风都没有拾取到人声信号时，车载麦克风拾取到的噪声信号将影响车载麦克风的音量影响值，进而影响车厢内所有车载扬声器的输出音量。

进一步地，所述根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值，具体包括:

分别获取所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号强度;

分别将每个噪声信号强度乘以影响系数，以得到所述每个车载麦克风的音量影响值；其中，所述影响系数是由噪声对音量的影响强度来确定的。

具体地，当检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，N 个车载麦克风中的第 n 个车载麦克风的音量影响值的计算公式为:

$$V_n = Y_n * K_2$$

其中，V_n为第 n 个车载麦克风的音量影响值，Y_n为第 n 个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号的强度，Y_n的取值区间为[0，100]；K_2为影响系数，所述影响系数是由用户根据实际需求设定的一个常数，表示噪声对车载扬声器输出音量的影响程度，影响系数越大，则噪声对音量的影响程度越大，影响系数越小，则噪声对音量的影响程度越小；由于K_2为常数，因此，在实际情况中，噪声强度Y_n越大，V_n越大。具体地，$K_2 = \frac{U}{K_3}$，其中，K_3为单位系数，与上文所述的K_1意义相同，取值也与K_1相同；U 是根据用户需求预先设定的一个正值常数，同上文所述，U 表示车载扬声器的输出音量增加 U 个单位，音量以“刻度”作为单位。

同样需要说明的是，在本实施方式中，当需要进行人声检测，且检测到车厢内所有车载麦克风都没有拾取到人声信号时，对 M 个车载扬声器中的任一个车载扬声器来说，其输出音量需调整多少个单位是由车厢内每个车载麦克风的音量影响值以及每个车载麦克风对该车载扬声器的影响权重共同决定的。

优选地，所述步骤 S12 包括:

当不需要进行人声检测时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

在本实施方式中，可根据用户需求设定不需要进行人声检测的情况，例如当前车载扬声器正在播放行车警示音。在这种情况下，不进行人声检测，而是根据麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算每个车载麦克风的音量影响值，即某个车载麦克风即使拾取到了人声信号，该人声信号也不会影响该车载麦克风的音量影响值，而由该车载麦克风拾取到的噪声信号影响该车载麦克风的音量影响值，进而影响车厢内所有车载扬声器的输出音量。

进一步地，所述根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值，具体包括:

分别获取所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号强度;

分别将每个噪声信号强度乘以影响系数，以得到所述每个车载麦克风的音量影响值；其中，所述影响系数是由噪声对音量的影响强度来确定的。

具体地，本实施方式中，N 个车载麦克风中的第 n 个车载麦克风的音量影响值的计算方法与上文所述的“当车厢内所有车载麦克风都没有拾取到人声信号时”的第 n 个车载麦克风的音量影响值的计算方法相同，此处不加赘述。

优选地，在所述步骤 S11 之后，所述步骤 S12 之前，还包括:

检测所述 M 个车载扬声器当前输出的音频信号的类型；其中，每一个音频信号的类型预先配置了与其对应的人声检测信息；所述人声检测信息用于判断是否需要进行人声检测;

根据当前输出的音频信号的类型所配置的人声检测信息判断是否需要进行人声检测。

其中，在实际应用中，车载扬声器中可以播放多种类型的音频信号，例如多媒体音、行车警示音和导航提示音等等。其中，多媒体音指的是音乐、广播和电台等声音，行车警示音指的是胎压报警、水温报警和车门报警等声音，导航提示音指的是车载导航系统的导航播报的声音。

需要说明的是，在本实施方式中，对每个音频信号的类型都预先配置与其对应的人声检测信息，表示当车载扬声器当前播放这个类型的声音时，是否进行人声检测，例如预先设定多媒体音的人声检测信息表示需要进行人声检测，则当检测到车载扬声器当前播放的声音类型是多媒体音时，判定需要进行人声检测；预先设定行车警示音的人声检测信息表示不需要进行人声检测，则当检测到车载扬声器当前播放的声音类型是行车警示音时，判定不需要进行人声检测。

在本实施方式中，可在检测到车载扬声器当前正在播放的声音的类型为行车警示音时，

判定不需要进行人声检测，即使车厢内有车载麦克风检测到了人声信号，也不根据人声信号调低车载扬声器的输出音量，这样能够保证车厢内的人听清楚行车警示音，以使车厢内的人能够根据行车警示音及时采取措施，保证了行车安全。

具体地，所述步骤 S14 具体包括:

分别计算所述每个车载扬声器的加权音量调整值和其设定音量值的和，以分别获得所述每个车载扬声器的目标音量值;

将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值。

需要说明的是，对于每个车载扬声器来说，都存在一个设定音量值，该设定音量值是用户根据实际需求通过车载设备中的物理旋钮或者物理按键来输入的，它只根据用户的输入来改变。

在本实施方式中，对于某个车载扬声器来说，设定音量值是 50 刻度，若在某个时刻，车厢内有车载麦克风拾取到了人声信号，且需要进行人声检测，且根据车厢内的车载麦克风拾取到的声音信号的情况，计算得到该车载扬声器的加权音量调整值为-20 刻度，则将 50 刻度和-20 刻度进行加和，则可以得到该车载扬声器的目标音量值为 30 刻度，将该车载扬声器的输出音量从 50 刻度调整至 30 刻度即可，随后，若车厢内的车载麦克风拾取到的声音信号的情况发生了改变，对应计算得到该车载扬声器的加权音量调整值变成了-40 刻度，则将 50 刻度和-40 刻度进行加和，得到该车载扬声器的目标音量值为 10 刻度，将该车载扬声器的输出音量从 30 刻度调整至 10 刻度即可。

优选地，所述将每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值具体为:

将所述每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值。

需要说明的是，对 M 个车载扬声器中的任一个车载扬声器来说，获取到了其加权音量调整值后，可以直接在其设定音量值上加上加权音量调整值，一次性将其输出音量调整至目标音量值，但是，在加权音量值较大的情况下，这样的调整方式会比较生硬，使得听者听起来声音的变化很大，人耳没有一个适应的过程，容易对人耳和人心理造成伤害，且用户体验不佳。

在实施方式中，获取到每个车载扬声器的加权音量调整值后，对输出音量做数值渐变处理，有很多种数值渐变处理的方式可以选择，例如，某个车载扬声器的音量设定值和加权音量调整值为分别为 50 刻度和-20 刻度，则可以设置一个渐变量为 5 刻度，按照这个渐变量先将该车载扬声器的输出音量由 50 刻度调整至 45 刻度，再由 45 刻度调整至 40 刻度，再由 40 刻度调整至 35 刻度，直至该车载扬声器的输出音量调整到了目标音量值 30 刻度，则完成调整任务。

本实施方式中，车载扬声器的输出音量逐渐渐变到目标音量值，由于采用声音渐变的办法实现缓冲调整，较好地实现了声音跳变的控制，可以抑制爆音刺耳的出现，使声音听起来更自然、更悦耳，有利于听者的健康，及提高了用户体验。

进一步地，所述将每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值，包括：

获取所述每个车载扬声器的当前输出音量；

分别计算所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差；

分别判断所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值是否满足预设条件；其中，预设条件为所述车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值小于预设的阈值；

对于不满足所述预设条件的车载扬声器，按照预设的时间间隔分别计算其当前过渡音量值，且所述当前过渡音量值的计算公式为：V0=V3+[V2-（V3-V1）]·K；其中，V0 为所述车载扬声器的当前过渡音量值；V1 为所述车载扬声器的设定音量值，V2 为所述车载扬声器的加权音量调整值，V3 为所述车载扬声器的当前输出音量；K 为预设的变化系数，K 为小于 1 的正数；

分别将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的当前过渡音量值。

其中，变化系数 K 的大小影响车载扬声器的输出音量达到目标音量值所需的时间，对任一个车载扬声器来说，其 K 值越小，将其输出音量从音量设定值调整至目标音量值所需的时间就越长，反之。

本实施方式中提供一种较优的数值渐变处理方式，以下对本实施方式中提供的渐变方式举例说明，若对某个车载扬声器来说，其设定音量值和加权音量调整值分别为 50 刻度和-20 刻度，且预设的阈值为 0.1，预设的时间间隔为 50ms，预设的变化系数为 1/10，其输出音量的调整过程如下：

第一个过渡音量值为 V0=50+[-20-（50-50）]*（1/10）=48，即第一次调整为将该车载扬声器的输出音量从 50 刻度调整至 48 刻度；

50ms 后，计算第二个过渡音量值为 V0=48+[-20-（48-50）]*（1/10）=46.2 刻度，即第一次调整为将该车载扬声器的输出音量从 48 刻度调整至 46.2 刻度；

再一个 50ms 后，计算第三个过渡音量值为 V0=46.2+[-20-（46.2-50）]*（1/10）=44.58 刻度，即第一次调整为将该车载扬声器的输出音量从 46.2 刻度调整至 44.58 刻度；

依次类推，直至该车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值小于预设的阈值 0.1 时，停止计算过渡音量值，调整输出音量的任务完成。

优选地，所述方法还包括：

对于满足所述预设条件的车载扬声器，分别将其当前过渡音量值设置为其目标音量值。

需要说明的是，在上述实施方式中，调整过程中计算得到的最后一个过渡音量值可能不会恰好等于目标音量值，而是等于一个极为接近目标音量值的值，这样就会来带调整误差，因此，在本实施方式中，还包括一个步骤，即对于当前输出音量与其目标音量值的差的绝对小于预设的阈值的车载扬声器，分别将其过渡音量值直接设置为其目标音量值，这样的话，就能保证每次都能恰好将输出音量调整至目标音量值，提高了调整的准确度。

相应的，本发明实施例的一个方面还提供一种车载扬声器的音量控制装置，能够实现本发明实施例的一个方面提供的车载扬声器的音量控制方法中的所有流程。

请参阅图 2，是本发明提供的车载扬声器的音量控制装置 10 的一个实施例的结构示意图，所述车载扬声器的音量控制装置 10 包括：

声音信号获取模块 11，用于分别获取 N 个车载麦克风拾取到的声音信号；

音量影响值设置模块 12，用于根据所述声音信号分别设置所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值；

加权音量调整值计算模块 13，用于根据所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值和所述每个车载麦克风对 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器的影响权重值计算所述第 m 个车载扬声器的加权音量调整值，以获取所述 M 个车载扬声器中每个车载扬声器的加权音量调整值；其中，所述影响权重值是根据所述每个车载麦克风和所述第 m 个车载扬声器之间的距离来确定的；m 为小于或者等于 M 的正整数；以及，

输出音量调整模块 14，用于根据所述每个车载扬声器的加权音量调整值调整对应车载扬声器的输出音量。

优选地，所述音量影响值设置模块 12 包括：

第一音量影响值设置单元，用于当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中至少有一个具有所述人声信号时，将拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第一预设值，并将未拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第二预设值。

优选地，所述音量影响值设置模块 12 还包括：

第二音量影响值设置单元，用于当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

进一步地，所述第二音量影响值设置单元具体包括：

第一噪声强度获取子单元，用于当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，分别获取所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号强度；

第一音量影响值计算子单元，用于分别将每个噪声信号强度乘以影响系数，以得到所述每个车载麦克风的音量影响值；其中，所述影响系数是由噪声对音量的影响强度来确定的。

优选地，所述音量影响值设置模块 12 包括:

第三音量影响值设置单元，用于当不需要进行人声检测时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

进一步地，所述第三音量影响值设置单元具体包括:

第二噪声强度获取子单元，用于分别获取所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号强度;

第二音量影响值计算子单元，用于分别将每个噪声信号强度乘以影响系数，以得到所述每个车载麦克风的音量影响值；其中，所述影响系数是由噪声对音量的影响强度来确定的。

优选地，所述车载扬声器的音量控制装置 10 还包括:

音频类型检测模块，用于检测所述 M 个车载扬声器当前输出的音频信号的类型；其中，每一个音频信号的类型预先配置了与其对应的人声检测信息；所述人声检测信息用于判断是否需要进行人声检测；以及，

人声检测需求判定模块，用于根据当前输出的音频信号的类型所配置的人声检测信息判断是否需要进行人声检测。

具体地，所述输出音量调整模块 14 包括:

目标音量值获取单元，用于分别计算所述每个车载扬声器的加权音量调整值和其设定音量值的和，以分别获得所述每个车载扬声器的目标音量值；以及，

输出音量调整单元，用于将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值。

优选地，所述输出音量调整单元具体用于:

将所述每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值。

进一步地，所述输出音量调整单元包括:

当前输出音量获取子单元，用于获取所述每个车载扬声器的当前输出音量;

差值计算子单元，用于分别计算所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差;

预设条件判断子单元，用于分别判断所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值是否满足预设条件；其中，预设条件为所述车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值小于预设的阈值;

过渡音量值计算子单元，用于对于不满足所述预设条件的车载扬声器，按照预设的时间间隔分别计算其当前过渡音量值，且所述当前过渡音量值的计算公式为：V0=V3+[V2-

（V3-V1）] · K；其中，V0 为所述车载扬声器的当前过渡音量值；V1 为所述车载扬声器的设定音量值，V2 为所述车载扬声器的加权音量调整值，V3 为所述车载扬声器的当前输出音量；K 为预设的变化系数，K 为小于 1 的正数；以及，

输出音量调整子单元，用于分别将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的当前过渡音量值。

优选地，所述装置还包括：

过渡音量值设置子单元，对于满足所述预设条件的车载扬声器，分别将其当前过渡音量值设置为其目标音量值。

相应的，本发明还提供一种车载扬声器的音量控制系统的一个实施例。

请参阅图 3，是本发明提供的车载扬声器的音量控制系统的一个实施例的结构示意图，所述车载扬声器的音量控制系统包括：

N 个车载扬声器 30、M 个车载麦克风 20 以及上述实施例所提供的车载扬声器的音量控制装置 10。

本发明实施例提供的车载扬声器的音量控制方法、装置及系统，通过分别获取每个车载麦克风拾取到的声音信号，根据每个车载麦克风对各个车载扬声器的不同影响权重，不同幅度地调整分布在车厢各处的车载扬声器的输出音量，其中，影响权重由车载麦克风和车载扬声器之间的距离来确定，可见，本发明实施例能够根据麦克风采集到的声音信号的声源位置不同幅度地调整分布在车厢各处的扬声器的输出音量，有效地提高了用户体验。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory，ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）等。

以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也视为本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述方法包括:

S11、分别获取 N 个车载麦克风拾取到的声音信号;

S12、根据所述声音信号分别设置所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值;

S13、根据所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值和所述每个车载麦克风对 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器的影响权重值计算所述第 m 个车载扬声器的加权音量调整值，以获取所述 M 个车载扬声器中每个车载扬声器的加权音量调整值；其中，所述影响权重值是根据所述每个车载麦克风和所述第 m 个车载扬声器之间的距离来确定的；m 为小于或者等于 M 的正整数;

S14、根据所述每个车载扬声器的加权音量调整值调整对应车载扬声器的输出音量。

2、如权利要求 1 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述步骤 S12 包括:

当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中至少有一个具有所述人声信号时，将拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第一预设值，并将未拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第二预设值。

3、如权利要求 2 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述步骤 S12 还包括:

当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

4、如权利要求 1 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述步骤 S12 包括:

当不需要进行人声检测时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

5、如权利要求 3 或 4 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值，具体包括:

分别获取所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号强度;

分别将每个噪声信号强度乘以影响系数，以得到所述每个车载麦克风的音量影响值；其中，所述影响系数是由噪声对音量的影响强度来确定的。

6、如权利要求 2 至 4 任一项所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，在所述步骤 S11 之后，所述步骤 S12 之前，还包括:

检测所述 M 个车载扬声器当前输出的音频信号的类型；其中，每一个音频信号的类型预先配置了与其对应的人声检测信息；所述人声检测信息用于判断是否需要进行人声检测;

根据当前输出的音频信号的类型所配置的人声检测信息判断是否需要进行人声检测。

7、如权利要求 1 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述步骤 S14 具体包括:

分别计算所述每个车载扬声器的加权音量调整值和其设定音量值的和，以分别获得所述每个车载扬声器的目标音量值;

将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值。

8、如权利要求 7 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述将每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值具体为:

将所述每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值。

9、如权利要求 8 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述将每个车载扬声器的输出音量逐渐调整至对应的目标音量值，包括:

获取所述每个车载扬声器的当前输出音量;

分别计算所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差;

分别判断所述每个车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值是否满足预设条件；其中，预设条件为所述车载扬声器的当前输出音量与其目标音量值的差的绝对值小于预设的阈值;

对于不满足所述预设条件的车载扬声器，按照预设的时间间隔分别计算其当前过渡音量值，且所述当前过渡音量值的计算公式为：$V0=V3+[V2-(V3-V1)]\cdot K$；其中，V0 为所述车载扬声器的当前过渡音量值；V1 为所述车载扬声器的设定音量值，V2 为所述车载扬声器的加权音量调整值，V3 为所述车载扬声器的当前输出音量；K 为预设的变化系数，K 为小于 1 的正数;

分别将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的当前过渡音量值。

10、如权利要求 9 所述的车载扬声器的音量控制方法，其特征在于，所述方法还包括:

对于满足所述预设条件的车载扬声器，分别将其当前过渡音量值设置为其目标音量值。

11、一种车载扬声器的音量控制装置，其特征在于，所述装置包括:

声音信号获取模块，用于分别获取 N 个车载麦克风拾取到的声音信号;

音量影响值设置模块，用于根据所述声音信号分别设置所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值;

加权音量调整值计算模块，用于根据所述 N 个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值和所述每个车载麦克风对 M 个车载扬声器中的第 m 个车载扬声器的影响权重值计算所述第 m 个车载扬声器的加权音量调整值，以获取所述 M 个车载扬声器中每个车载扬声器的加权音量调整值；其中，所述影响权重值是根据所述每个车载麦克风和所述第 m 个车载扬声器之间的距离来确定的；m 为小于或者等于 M 的正整数；以及，

输出音量调整模块，用于根据所述每个车载扬声器的加权音量调整值调整对应车载扬声器的输出音量。

12、如权利要求 11 所述的车载扬声器的音量控制装置，其特征在于，所述音量影响值设置模块包括:

第一音量影响值设置单元，用于当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中至少有一个具有所述人声信号时，将拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第一预设值，并将未拾取到所述人声信号的车载麦克风的音量影响值设置为第二预设值。

13、如权利要求 12 所述的车载扬声器的音量控制装置，其特征在于，所述音量影响值设置模块还包括:

第二音量影响值设置单元，用于当需要进行人声检测，且检测到所述声音信号中都不具有所述人声信号时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

14、如权利要求 11 所述的车载扬声器的音量控制装置，其特征在于，所述音量影响值设置模块包括:

第三音量影响值设置单元，用于当不需要进行人声检测时，根据所述每个车载麦克风拾取到的声音信号中的噪声信号分别计算所述每个车载麦克风的音量影响值。

15、如权利要求 11 所述的车载扬声器的音量控制装置，其特征在于，所述输出音量调整模块包括:

目标音量值获取单元，用于分别计算所述每个车载扬声器的加权音量调整值和其设定音量值的和，以分别获得所述每个车载扬声器的目标音量值；以及，

输出音量调整单元，用于将所述每个车载扬声器的输出音量调整至对应的目标音量值。

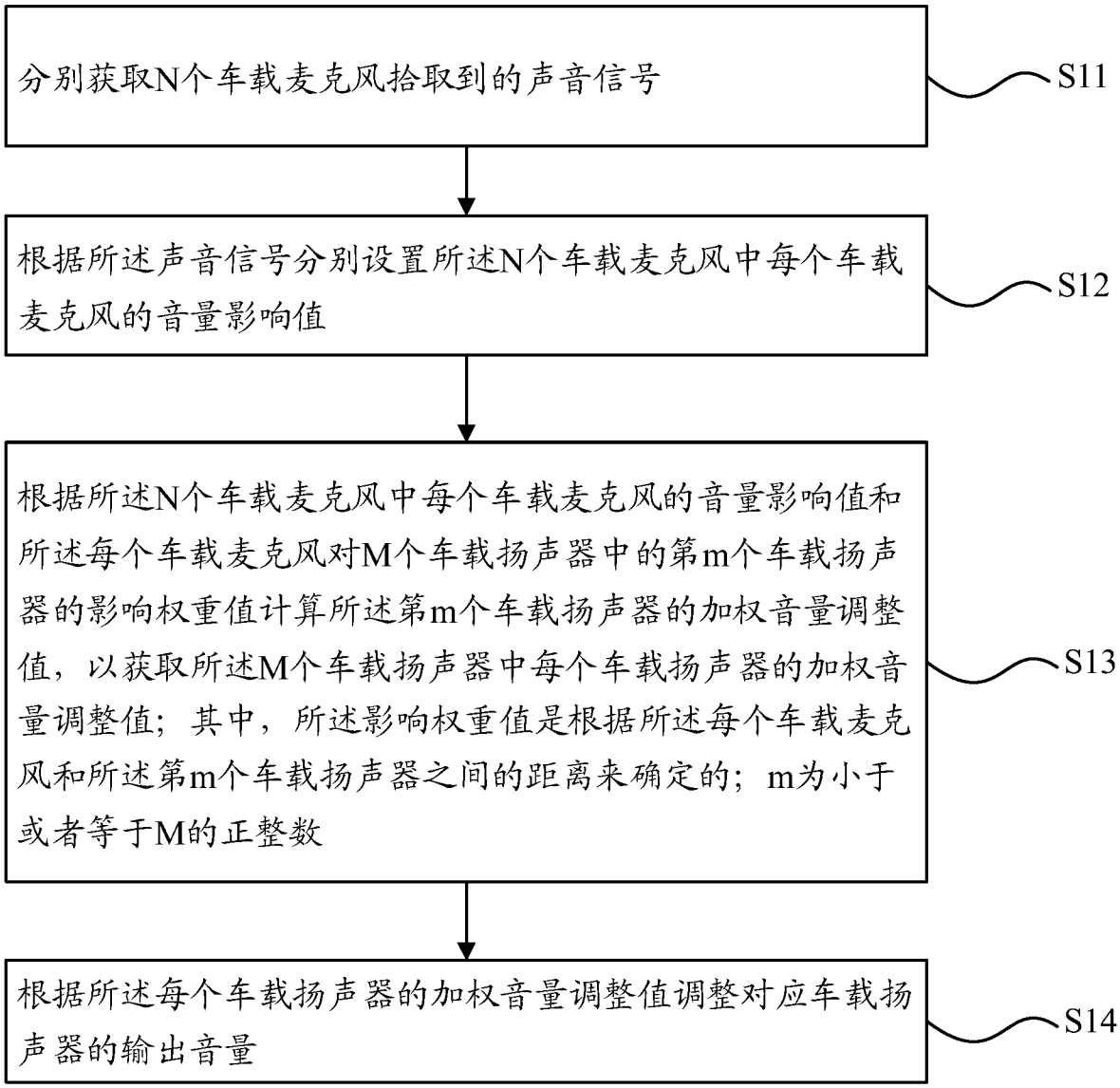
分别获取N个车载麦克风拾取到的声音信号
S11
根据所述声音信号分别设置所述N个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值
S12
根据所述N个车载麦克风中每个车载麦克风的音量影响值和所述每个车载麦克风对M个车载扬声器中的第m个车载扬声器的影响权重值计算所述第m个车载扬声器的加权音量调整值，以获取所述M个车载扬声器中每个车载扬声器的加权音量调整值；其中，所述影响权重值是根据所述每个车载麦克风和所述第m个车载扬声器之间的距离来确定的；m为小于或者等于M的正整数
S13
根据所述每个车载扬声器的加权音量调整值调整对应车载扬声器的输出音量
S14

图 1

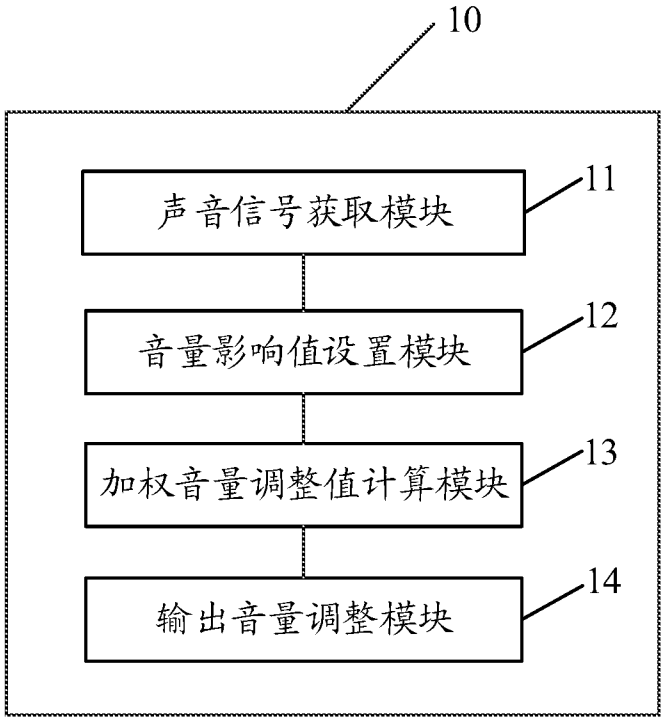
10
声音信号获取模块
11
音量影响值设置模块
12
加权音量调整值计算模块
13
输出音量调整模块
14

图 2

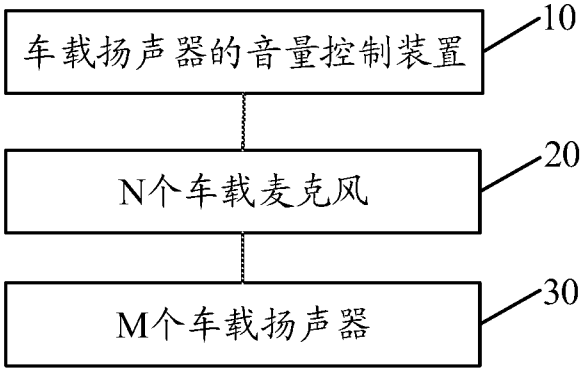
车载扬声器的音量控制装置
10
N个车载麦克风
20
M个车载扬声器
30

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113664

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 3/00 (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)

H04R 3/-, G10L 21/-

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, CNKI, WPI, EPODOC: 车载, 车内, 麦克风, 扬声器, 喇叭, 音量, 权重, 加权, 距离, car, vehicle, microphone+, loudspeaker+, speaker+, volume+, weight+, distance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010156826 A (FUJITSU TEN LTD.), 15 July 2010 (15.07.2010), description, paragraphs [0009] and [0030]-[0046], and figures 1-5	1-15
A	CN 103188587 A (HARMAN/BECKER AUTOMOTIVE SYSTEMS GMBH), 03 July 2013 (03.07.2013), entire document	1-15
A	CN 103945062 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 23 July 2014 (23.07.2014), entire document	1-15
A	CN 105933819 A (LETV HOLDING GROUP (BEIJING) CO., LTD. et al.), 07 September 2016 (07.09.2016), entire document	1-15
A	CN 102350970 A (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC.), 15 February 2012 (15.02.2012), entire document	1-15
A	US 2007019825 A1 (MARUMOTO, T. et al.), 25 January 2007 (25.01.2007), entire document	1-15

☐ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 July 2017	26 July 2017
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, Xinning Telephone No. (86-10) 61648159

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113664

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2010156826 A	15 July 2010	None	
CN 103188587 A	03 July 2013	US 2013170668 A1	04 July 2013
		JP 2013141235 A	18 July 2013
		EP 2611213 A1	03 July 2013
		US 9236843 B2	12 January 2016
		EP 2611213 B1	26 August 2015
CN 103945062 A	23 July 2014	TW 201541344 A	01 November 2015
		WO 2015158182 A1	22 October 2015
		JP 2017514392 W	01 June 2017
		KR 20160145730 A	20 December 2016
		US 2017034362 A1	02 February 2017
		EP 3133799 A1	22 February 2017
		TW I570624 B	11 February 2017
		CN 103945062 B	18 January 2017
CN 105933819 A	07 September 2016	None	
CN 102350970 A	15 February 2012	US 2011216913 A1	08 September 2011
		DE 102010009888 A1	08 September 2011
		GB 2478415 A	07 September 2011
US 2007019825 A1	25 January 2007	JP 4549243 B2	22 September 2010
		JP 2007019595 A	25 January 2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/113664

A. 主题的分类

H04R 3/00(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)

H04R 3/-；G10L 21/-

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，CNKI，WPI，EPODOC:车载，车内，麦克风，扬声器，喇叭，音量，权重，加权，距离，car，vehicle，microphone+，loudspeaker+，speaker+，volume+，weight+，distance

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	JP 2010156826 A (FUJITSU TEN LTD.) 2010年 7月 15日 (2010-07-15) 说明书第[0009]，[0030]-[0046]段、附图1-5	1-15
A	CN 103188587 A (哈曼贝克自动系统股份有限公司) 2013年 7月 3日 (2013-07-03) 全文	1-15
A	CN 103945062 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 23日 (2014-07-23) 全文	1-15
A	CN 105933819 A (乐视控股北京有限公司 等) 2016年 9月 7日 (2016-09-07) 全文	1-15
A	CN 102350970 A (通用汽车环球科技运作有限责任公司) 2012年 2月 15日 (2012-02-15) 全文	1-15
A	US 2007019825 A1 (MARUMOTO，TORU 等) 2007年 1月 25日 (2007-01-25) 全文	1-15

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 7月 3日	2017年 7月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	王馨宁
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)61648159

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/113664

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）
JP	2010156826	A	2010年 7月 15日	无			
CN	103188587	A	2013年 7月 3日	US	2013170668	A1	2013年 7月 4日
				JP	2013141235	A	2013年 7月 18日
				EP	2611213	A1	2013年 7月 3日
				US	9236843	B2	2016年 1月 12日
				EP	2611213	B1	2015年 8月 26日
CN	103945062	A	2014年 7月 23日	TW	201541344	A	2015年 11月 1日
				WO	2015158182	A1	2015年 10月 22日
				JP	2017514392	W	2017年 6月 1日
				KR	20160145730	A	2016年 12月 20日
				US	2017034362	A1	2017年 2月 2日
				EP	3133799	A1	2017年 2月 22日
				TW	I570624	B	2017年 2月 11日
				CN	103945062	B	2017年 1月 18日
CN	105933819	A	2016年 9月 7日	无			
CN	102350970	A	2012年 2月 15日	US	2011216913	A1	2011年 9月 8日
				DE	102010009888	A1	2011年 9月 8日
				GB	2478415	A	2011年 9月 7日
US	2007019825	A1	2007年 1月 25日	JP	4549243	B2	2010年 9月 22日
				JP	2007019595	A	2007年 1月 25日