



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112866894 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 05

(21) 申请号 201911184624.2

H04S 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.27

H04M 1/72448 (2021.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04M 1/7243 (2021.01)

申请公布号 CN 112866894 A

审查员 周浩杰

(43) 申请公布日 2021.05.28

(73) 专利权人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区西二旗中路33

号院6号楼8层018号

(72) 发明人 刘力 朱守经

(74) 专利代理机构 北京善任知识产权代理有限

公司 11650

专利代理师 康艳青

(51) Int. Cl.

H04S 3/00 (2006.01)

H04S 5/00 (2006.01)

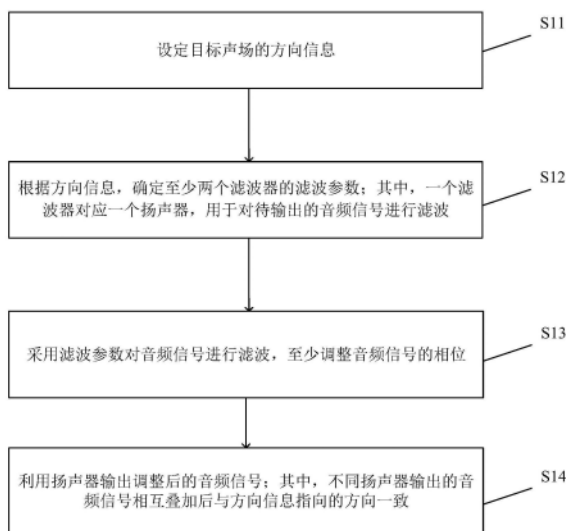
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

声场控制方法及装置、移动终端、存储介质

(57) 摘要

本公开是关于一种声场控制方法及装置、移动终端、存储介质。该方法应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个扬声器,该方法包括:设定目标声场的方向信息,根据所述方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数;其中,一个所述滤波器对应一个所述扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波;采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位;利用所述扬声器输出调整后的音频信号;其中,不同所述扬声器输出的音频信号相互叠加后与所述方向信息指向的方向一致。通过该方法,使得声场方向可调,提升了用户的听觉体验。



1. 一种声场控制方法,其特征在于,应用于移动终端,所述移动终端包括至少三个扬声器以及至少三个滤波器,所述方法包括:

设定目标声场的方向信息;

根据所述方向信息,确定所述至少三个滤波器的滤波参数;其中,一个所述滤波器对应一个所述扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波;

采用所述至少三个滤波器中的一个滤波器的滤波参数对所述音频信号进行去噪处理,以使所述一个滤波器对应的扬声器无法输出所述音频信号;

采用所述至少三个滤波中所述一个滤波器之外的滤波器的滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位;

利用所述至少三个扬声器输出调整后的音频信号;其中,不同所述扬声器输出的音频信号相互叠加后与所述方向信息指向的方向一致。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述方向信息,确定至少三个滤波器的滤波参数,包括:

根据所述方向信息,确定至少三个所述滤波器的时延以对输入到至少三个所述滤波器的所述音频信号进行延时处理。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述采用所述一个滤波器之外的滤波器的滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位,包括:

根据所述时延对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述方向信息,确定至少三个所述滤波器的滤波参数,包括:

以所述方向信息为优化目标,以至少三个所述滤波器的滤波参数为优化变量,构建优化函数;

通过所述优化函数,确定至少三个所述滤波器的滤波参数。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采用所述至少三个滤波中所述一个滤波器之外的滤波器的滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位,包括:

采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后降低信号强度。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述采用所述至少三个滤波中所述一个滤波器之外的滤波器的滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位,包括:

采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的相位和幅度。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的相位和幅度,包括:

采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后抵消。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述移动终端的四周包括大于或等于四个扬声器。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法,其特征在于,所述滤波器包括:FIR滤波器。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取图像信息;

根据所述图像信息,确定出目标对象的脸部朝向;

所述设定目标声场的方向信息,包括:

设定所述目标对象的脸部朝向为所述目标声场的方向信息。

11. 一种声场控制装置,其特征在于,应用于移动终端,所述移动终端包括至少三个扬声器以及至少三个滤波器,所述装置包括:

设定模块,配置为设定目标声场的方向信息;

第一确定模块,配置为根据所述方向信息,确定所述至少三个滤波器的滤波参数;其中,一个所述滤波器对应一个所述扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波;

滤波模块,配置为采用所述至少三个滤波器中的一个滤波器的滤波参数对所述音频信号进行去噪处理,以使所述一个滤波器对应的扬声器无法输出所述音频信号;采用所述至少三个滤波中所述一个滤波器之外的滤波器的滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位;

输出模块,配置为利用所述至少三个扬声器输出调整后的音频信号,其中,不同所述扬声器输出的所述音频信号相互叠加后与所述方向信息指向的方向一致。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,

所述第一确定模块,具体配置为根据所述方向信息,确定至少三个所述滤波器的时延以对输入到至少三个所述滤波器的所述音频信号进行延时处理。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,

所述滤波模块,具体配置为根据所述时延对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,

所述第一确定模块,具体配置为以所述方向信息为优化目标,以至少三个所述滤波器的滤波参数为优化变量,构建优化函数;通过所述优化函数,确定至少三个所述滤波器的滤波参数。

15. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,

所述滤波模块,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后降低信号强度。

16. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,

所述滤波模块,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的相位和幅度。

17. 根据权利要求16所述的装置,其特征在于,

所述滤波模块,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后抵消。

18. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述移动终端的四周包括大于或等于四个扬声器。

19. 根据权利要求11至18中任一项所述的装置,其特征在于,所述滤波器包括:FIR滤波器。

20. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:  
获取模块,配置为获取图像信息;  
第二确定模块,配置为根据所述图像信息,确定出目标对象的脸部朝向;  
所述设定模块,具体配置为设定所述目标对象的脸部朝向为所述目标声场的方向信息。

21. 一种移动终端,其特征在于,包括:  
处理器;  
用于存储处理器可执行指令的存储器;  
其中,所述处理器被配置为执行如权利要求1至10中任一项所述的声场控制方法。

22. 一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由移动终端的处理器执行时,使得移动终端能够执行如权利要求1至10中任一项所述的声场控制方法。

## 声场控制方法及装置、移动终端、存储介质

### 技术领域

[0001] 本公开涉及通信技术领域,尤其涉及一种声场控制方法及装置、移动终端、存储介质。

### 背景技术

[0002] 扬声器是一种把电信号转变为声信号的换能器件,一般扬声器是由:磁铁、框架、定心支片、模折环锥型纸盆组成。音频电能通过电磁,压电或静电效应,使其纸盆或膜片振动并与周围的空气产生共振而发出声音。

[0003] 通常,移动终端中会利用两个扬声器来形成立体声的听感,但是整体的声场是固定的,无法移动。而在某些应用场景中,需要使扬声器的声场以特定的方向输出,例如,使声场指向有人的方向,以提升听觉体验。

### 发明内容

[0004] 本公开提供一种声场控制方法及装置、移动终端、存储介质。

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种声场控制方法,应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个扬声器,所述方法包括:

[0006] 设定目标声场的方向信息;

[0007] 根据所述方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数;其中,一个所述滤波器对应一个所述扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波;

[0008] 采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位;

[0009] 利用所述扬声器输出调整后的音频信号;其中,不同所述扬声器输出的音频信号相互叠加后与所述方向信息指向的方向一致。

[0010] 在一些实施例中,所述根据所述方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数,包括:

[0011] 根据所述方向信息,确定至少两个所述滤波器的时延以对输入到至少两个所述滤波器的所述音频信号进行延时处理。

[0012] 在一些实施例中,所述采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位,包括:

[0013] 根据所述时延对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位。

[0014] 在一些实施例中,所述根据所述方向信息,确定至少两个所述滤波器的滤波参数,包括:

[0015] 以所述方向信息为优化目标,以至少两个所述滤波器的滤波参数为优化变量,构建优化函数;

[0016] 通过所述优化函数,确定至少两个所述滤波器的滤波参数。

[0017] 在一些实施例中,所述采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位,包括:

[0018] 采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后降低信号强度。

[0019] 在一些实施例中,所述采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位,包括:

[0020] 采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的相位和幅度。

[0021] 在一些实施例中,所述采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的相位和幅度,包括:

[0022] 采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后抵消。

[0023] 在一些实施例中,所述移动终端的四周包括大于或等于四个扬声器。

[0024] 在一些实施例中,所述滤波器包括:FIR滤波器。

[0025] 在一些实施例中,所述方法还包括:

[0026] 获取图像信息;

[0027] 根据所述图像信息,确定出目标对象的脸部朝向;

[0028] 所述设定目标声场的方向信息,包括:

[0029] 设定所述目标对象的脸部朝向为所述目标声场的方向信息。

[0030] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种声场控制装置,应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个扬声器,所述装置包括:

[0031] 设定模块,配置为设定目标声场的方向信息;

[0032] 第一确定模块,配置为根据所述方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数;其中,一个所述滤波器对应一个所述扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波;

[0033] 滤波模块,配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位;

[0034] 输出模块,配置为利用所述扬声器输出调整后的音频信号,其中,不同所述扬声器输出的所述音频信号相互叠加后与所述方向信息指向的方向一致。

[0035] 在一些实施例中,所述第一确定模块,具体配置为根据所述方向信息,确定至少两个所述滤波器的时延以对输入到至少两个所述滤波器的所述音频信号进行延时处理。

[0036] 在一些实施例中,所述滤波模块,具体配置为根据所述时延对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位。

[0037] 在一些实施例中,所述第一确定模块,具体配置为以所述方向信息为优化目标,以至少两个所述滤波器的滤波参数为优化变量,构建优化函数;通过所述优化函数,确定至少两个所述滤波器的滤波参数。

[0038] 在一些实施例中,所述滤波模块,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后降低信号强度。

[0039] 在一些实施例中,所述滤波模块,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的相位和幅度。

[0040] 在一些实施例中,所述滤波模块,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号

进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后抵消。

[0041] 在一些实施例中,所述移动终端的四周包括大于或等于四个扬声器。

[0042] 在一些实施例中,所述滤波器包括:FIR滤波器。

[0043] 在一些实施例中,所述装置还包括:

[0044] 获取模块,配置为获取图像信息;

[0045] 第二确定模块,配置为根据所述图像信息,确定出目标对象的脸部朝向;

[0046] 所述设定模块,具体配置为设定所述目标对象的脸部朝向为所述目标声场的方向信息。

[0047] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种移动终端,包括:

[0048] 处理器;

[0049] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0050] 其中,所述处理器被配置为执行如上述第一方面中所述的声场控制方法。

[0051] 根据本公开实施例的第四方面,提供一种存储介质,包括:

[0052] 当所述存储介质中的指令由移动终端的处理器执行时,使得移动终端能够执行如上述第一方面中所述的声场控制方法。

[0053] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0054] 在本公开的实施例中,移动终端设定目标声场的方向信息后,即可根据方向信息来确定至少两个滤波器的滤波参数,以至少调整音频信号的相位,从而使得不同扬声器输出的音频信号在空气等传播介质中叠加之后形成的声场与方向信息指向的方向一致,实现对目标方向具有声音或较大声音传播,而在非目标方向不具有声音或者具有较小声音,由此提升了用户的听觉体验,并满足不同声音应用需求。

[0055] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

## 附图说明

[0056] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0057] 图1是本公开实施例示出的一种声场控制方法流程图。

[0058] 图2为本公开实施例中声场控制方法的架构示意图。

[0059] 图3为本公开实施例中一种示例性的手机中扬声器的设置方位图。

[0060] 图4是本公开实施例示出的在图3所示的手机上利用多个扬声器进行指向性声场控制的方法流程示例图一。

[0061] 图5是本公开实施例示出的在图3所示的手机上利用多个扬声器进行指向性声场控制的方法流程示例图二。

[0062] 图6是本公开实施例示出的人和手机的相对方向示意图。

[0063] 图7是根据一示例性实施例示出的一种声场控制装置图。

[0064] 图8是本公开实施例示出的一种移动终端的框图。

## 具体实施方式

[0065] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本发明相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本发明的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0066] 图1是本公开实施例示出的一种声场控制方法流程图,如图1所示,应用于移动终端,移动终端包括至少两扬声器,声场控制方法包括以下步骤:

[0067] S11、设定目标声场的方向信息。

[0068] S12、根据方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数;其中,一个滤波器对应一个扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波。

[0069] S13、采用滤波参数对音频信号进行滤波,至少调整音频信号的相位。

[0070] S14、利用扬声器输出调整后的音频信号;其中,不同扬声器输出的音频信号相互叠加后与方向信息指向的方向一致。

[0071] 在本公开实施例中,移动终端包括:手机、平板电脑或可穿戴式设备等,本公开实施例不做限制。

[0072] 在步骤S11中,移动终端会根据接收的表征方向信息的指令来设定目标声场的方向信息。需要说明的是,该指令是通过用户的操作来接收的。

[0073] 在一种实施例中,移动终端接收用户基于用户界面的点击或输入操作来接收操作指令,并设定目标声场的方向信息。

[0074] 在一种实施例中,移动终端接收用户发送的语音指令,并解析语音指令的语音信息来设定目标声场的方向信息。

[0075] 在另一种实施例中,移动终端还可根据检测到的目标对象的脸部朝向来设定目标声场的方向信息,所述方法包括:

[0076] 获取图像信息;

[0077] 根据图像信息,确定出目标对象的脸部朝向;

[0078] 步骤S11包括:

[0079] 设定目标对象的脸部朝向为目标声场的方向信息。

[0080] 在该实施例中,移动终端中包括图像采集组件,使得移动终端可通过自身的图像采集组件来采集图像获得图像信息;另一种方式是移动终端通过和外部图像采集组件的连接来获得图像信息。

[0081] 移动终端根据图像信息,确定目标对象的脸部朝向的方式包括移动终端将图像信息发送给服务器端,并接收服务器端返回的图像信息中目标对象的脸部朝向;还包括语音设备对采集到的图像信息进行分析处理来确定目标对象的脸部朝向。

[0082] 在本公开的实施例中,移动终端对图像信息进行分析处理来确定脸部朝向的方法包括:移动终端检测图像信息中的目标人脸;并基于人脸姿态模型识别目标人脸的脸部朝向;其中,人脸姿态模型中包括不同脸部朝向的人脸图像。

[0083] 当然,还可在图像信息中检测到目标人脸后,基于人脸五官的结构特征来确定目标人脸的脸部朝向。具体的,基于人脸五官结构特征确定目标人脸的脸部朝向的方法包括:移动终端基于目标人脸,确定目标人脸中第一人眼和鼻头的第一距离以及第二人眼和鼻头

的第二距离,基于第一距离和第二距离来确定目标人脸的脸部朝向。

[0084] 在本公开的实施例中,若移动终端中内置摄像头,包括前置摄像头和后置摄像头,则移动终端基于内置的摄像头获取的图像信息来确定的脸部朝向即为目标对象相对移动终端的脸部朝向。

[0085] 移动终端在基于获取的图像信息来获得目标对象相对于摄像头的脸部朝向后,即可根据目标对象相对于摄像头的脸部朝向、以及摄像头与移动终端的相对方向来计算获得目标对象相对于移动终端的脸部朝向。

[0086] 目标对象相对于移动终端的脸部朝向,即可设定为目标声场的方向信息。

[0087] 需要说明的是,在本公开的实施例中,目标声场的方向信息是指指定的声音的发声方向,即传播方向,如指定相对于移动终端所处平面的中轴线在 $30^\circ$ 、 $60^\circ$ 等方向上进行传播。

[0088] 在本公开的实施例中,移动终端的一个滤波器对应一个扬声器,滤波器的作用在于对音频信号进行滤波,包括调整音频信号的频率、幅度、相位等滤波处理,还包括对音频信号的去噪处理,而滤波后的音频信号再通过扬声器输出。

[0089] 在该实施例中,移动终端根据方向信息,来确定至少两个滤波器的滤波参数,以基于滤波参数对音频信号滤波后,至少实现对音频信号的相位的调整,从而使得通过至少两个扬声器输出滤波后的音频信号能相互叠加后与方向信息指向的方向一致。

[0090] 需要说明的是,在本公开的实施例中,根据目标声场的方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数,还包括通过控制滤波器的滤波参数以使得对应的扬声器无法输出音频信号。例如,某一滤波器对音频信号进行去噪处理时,将音频信号当成噪声滤除。

[0091] 以手机为例,当手机上安装有8个扬声器,手机的四周,均分别安装有2个扬声器。此时,手机可根据方向信息,通过滤波器参数的确定,使得手机的顶部和左侧的共四个扬声器能输出音频信号,而其他方位上的扬声器无法输出音频信号,因为音频信号均被对应的滤波器当噪声而滤除掉了。

[0092] 可以理解的是,在本公开的实施例中,滤波器和扬声器的个数越多,对目标声场的方向调节会越精确。

[0093] 示例性的,图2为本公开实施例中声场控制方法的架构示意图,如图2所示,移动终端中包括滤波器1、滤波器2、……滤波器N以及对应的扬声器1、扬声器2、……扬声器N。当移动终端确定了指定声场方向后,会通过算法来计算滤波器的滤波参数。对于待输出的音频信号,即滤波器1至滤波器N的输入信号,滤波器1至滤波器N采用根据指定的声场方向获得的滤波器参数对输入信号滤波后,给到对应的扬声器1至扬声器N输出,从而实现叠加后的声场按指定方向传播。

[0094] 在一种实施例中,移动终端根据方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数,包括:移动终端根据方向信息,确定至少两个滤波器的时延以对输入到至少两个滤波器的音频信号进行延时处理。

[0095] 在一种实施例中,步骤S12包括:

[0096] 移动终端根据时延对音频信号进行滤波,至少调整音频信号的相位。

[0097] 在该实施例中,因移动终端中包括了至少二个滤波器,而滤波器的时延会影响音频信号的相位,从时域角度来理解,即控制了扬声器输出的音频信号什么时候是波峰,什么

时候是波谷。而经过不同滤波器滤波并经由扬声器输出后的音频信号,在空气中相互叠加时,波峰和波谷叠加,而波峰和波峰叠加,以使得在声场在指定的方向上传播,即获得目标声场,而非指定方向上因波峰和波谷的叠加抵消而没有相应的声场或叠加后声场减弱。

[0098] 因此,在该实施例中,通过时延的调整,经由不同扬声器输出后的音频信号,能在目标声场的方向上波峰和波峰相遇叠加,在非目标声场方向上波峰波谷相遇叠加,从而实现声场方向的控制。

[0099] 在另一种实施例中,步骤S12包括:

[0100] 移动终端以方向信息为优化目标,以至少两个滤波器的滤波参数为优化变量,构建优化函数;通过优化函数,调整至少两个滤波器的滤波参数。

[0101] 在本公开的实施例中,除了上述简单的时延调整以实现简单的相位转动外,还可以基于最优化的理论来构建优化函数,如凸优化理论,以方向信息为优化目标,以滤波参数为优化变量来构建优化函数,并基于构建的优化函数来调整至少二个滤波器的滤波参数。

[0102] 在一种实施例中,步骤S13包括:

[0103] 移动终端采用滤波参数对音频信号进行滤波,调整音频信号的波峰在方向信息指向的方向上叠加,在方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后降低信号强度。

[0104] 在该实施例中,基于滤波器的参数调整,如前所述的对滤波器的时延的调整,以实现对音频信号的相位的调整,从而使得方向信息所指向的方向上波峰和波峰叠加增强,而方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后信号强度降低,即在方向信息指向的目标声场上有较大的声音,而在方向信息以外的方向上声音较小。

[0105] 在另一种实施例中,步骤S12包括:

[0106] 移动终端采用滤波参数对音频信号进行滤波,调整音频信号的相位和幅度。

[0107] 在一种实施例中,移动终端采用滤波参数对音频信号进行滤波,调整音频信号的相位和幅度包括:

[0108] 采用滤波参数对音频信号进行滤波,调整音频信号的波峰在方向信息指向的方向上叠加,在方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后抵消。

[0109] 在该实施例中,不仅调整音频信号的相位,还调整音频信号的幅度,具体的,基于调整的相位使得波峰和波峰能叠加增强,使得波峰和波谷能叠加,但基于幅度的调整,使得波峰和波谷的叠加能完全抵消,以使得在方向信息以外的方向上没有声场,而方向信息所指向的方向上声音更突出。

[0110] 由此可见,在本公开的实施例中,通过对音频信号的相位和幅度进行调整,使得目标声场能更精确的在方向信息所指向的方向上传播,而方向信息以外的方向上没有声场。

[0111] 在一种实施例中,移动终端的四周包括大于或等于四个扬声器。

[0112] 示例性的,移动终端中包括四个扬声器,四个扬声器覆盖移动终端的四周,其中,相邻两个扬声器之间的距离相等。

[0113] 在该实施例中,通过在移动终端的四周覆盖扬声器以使得移动终端可以实现更多方向的目标声场的调整。例如,该移动终端为手机,通过在手机的四周均覆盖扬声器,使得可调整四个方向上输出的音频信号,因而能实现可调整的方向覆盖范围更广。此外,相邻两个扬声器之间的距离相等,例如,任意一个扬声器均设置在手机一条边的中间位置,基于该对称位置关系的约束,也使得在确定滤波器参数时更方便。

[0114] 需要说明的是,在本公开的实施例中,至少两个扬声器并不限于该实施例中的四个,且,扬声器在移动终端中的位置设置也不限于上述方式。

[0115] 在本公开的实施例中,移动终端中包括至少两个滤波器,该滤波器包括有限脉冲响应(Finite Impulse Response,FIR)滤波器。

[0116] FIR滤波器具有线性相位,即很多通带信号同时输入到FIR滤波器中,经过一定时间后又同时输出,且容易设计的优点,因此更适合音频应用。

[0117] 在本公开的实施例中,在采用FIR滤波器时,基于FIR滤波器线性相位的优点,因此对音频信号的相位控制会更精准,从而使得目标声场能更精确的在指定的方向上传播。

[0118] 可以理解的是,在本公开的实施例中,移动终端设定目标声场的方向信息后,即可根据方向信息确定至少两个滤波器的滤波参数,以至少调整音频信号的相位,从而使得不同扬声器输出的音频信号在空气中叠加之后形成的声场与方向信息指向的方向一致,实现对声场的控制,由此提升了用户的听觉体验。

[0119] 图3为本公开实施例中一种示例性的手机中扬声器的设置方位图,如图3所示,在手机的四个方向上均设置有扬声器,其中,手机的顶部,左边和右边各2个扬声器,而手机的底部,间隔设置有2个扬声器,手机中一共设置有5个扬声器,依次是扬声器1、扬声器2、扬声器3、扬声器4和扬声器5。

[0120] 图4是本公开实施例示出的在图3所示的手机上利用多个扬声器进行指向性声场控制的方法流程示例图一,如图4所示,手机扬声器的声场控制方法包括如下步骤:

[0121] S21、手机接收指定的发声方向。

[0122] 在该实施例中,手机根据接收的指定的发声方向即可设定目标声场的方向信息。

[0123] S22、手机内置算法,根据指定的发声方向计算5个扬声器对应的5个滤波器的滤波器参数。

[0124] 在该实施例中,手机中的内置算法可以是如前所述的凸优化的算法。

[0125] S23、手机中的5个滤波器对传输给扬声器的音频信号进行滤波。

[0126] S24、手机将滤波后的音频信号发给5个扬声器,5个扬声器输出的音频信号相互叠加后在指定的发声方向上传播。

[0127] 在该实施例中,手机在接收到指定的发声方向后,即可根据指定的发声方向来调整5个滤波器的滤波参数,5个滤波器根据调整后的滤波参数对音频信号进行滤波,并经对应的扬声器输出,由此5个扬声器输出的音频信号在空气中叠加之后形成的声场与方向信息指向的方向一致,从而实现了声场的方向控制,提升了用户的听觉体验。

[0128] 图5是本公开实施例示出的在图3所示的手机上利用多个扬声器进行指向性声场控制的方法流程示例图二,如图5所示,手机扬声器的声场控制方法包括如下步骤:

[0129] S31、手机接收指定的瞬时针 $45^\circ$ 的发声方向。

[0130] 图6是本公开实施例示出的人和手机的相对方向示意图,在该实施例中,如图6所示, $45^\circ$ 的发声方向即是指人和手机水平面的竖向中轴线之间的角度。

[0131] S32、手机根据指定的发声方向,调节5个扬声器分别对应的滤波器的滤波参数。

[0132] 示例性的,如图3所示的扬声器的分布,根据指定的 $45^\circ$ 的发声方向,调节位于手机顶部的扬声器1所对应的滤波器的滤波参数,以及右侧的扬声器2对应的滤波器的滤波参数,通过滤波参数的调整来改变音频信号的幅度,以使得通过扬声器1和扬声器2输出的音

频信号的音量为音量调节范围的中间值,同时,根据指定的 $45^\circ$ 的发生方向,通过控制其他扬声器对应的滤波参数,以使得其他扬声器输出的音频信号的音量减小至音量调节范围的最小值。

[0133] S33、手机通过5个扬声器输出的音频信号相互叠加后在指定的发声方向上传播。

[0134] 需要说明的是,在该实施例中,因经由滤波器的滤波,扬声器3至扬声器5输出的音频信号的音量已被调节至最小值,因此扬声器3至扬声器5对应的角度上传播的声音的强度很弱,而扬声器1和扬声器2发出声音在空气中叠加后,会让人感觉到声音是从指定的方向上传来的。

[0135] 在该实施例中,手机在接收到指定的发声方向后,即可根据发声方向来调节不同方位的扬声器的声音大小,再叠加获得与指定发声方向一致的声场。由此可见,通过该简单不同方位的扬声器的音量控制方法,也可提升用户的听觉体验。

[0136] 图7是根据一示例性实施例示出的一种声场控制装置图。参照图7,该声场控制装置包括设定模块121,第一确定模块122,滤波模块123,输出模块124。

[0137] 所述设定模块121,配置为设定目标声场的方向信息;

[0138] 所述第一确定模块122,配置为根据所述方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数;其中,一个所述滤波器对应一个所述扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波;

[0139] 所述滤波模块123,配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位;

[0140] 所述输出模块124,配置为利用所述扬声器输出调整后的音频信号,其中,不同所述扬声器输出的所述音频信号相互叠加后与所述方向信息指向的方向一致。

[0141] 在一些实施例中,所述第一确定模块122,具体配置为根据所述方向信息,确定至少两个所述滤波器的时延以对输入到至少两个所述滤波器的所述音频信号进行延时处理。

[0142] 在一些实施例中,所述滤波模块123,具体配置为根据所述时延对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位。

[0143] 在一些实施例中,所述第一确定模块122,具体配置为以所述方向信息为优化目标,以至少两个所述滤波器的滤波参数为优化变量,构建优化函数;通过所述优化函数,确定至少两个所述滤波器的滤波参数。

[0144] 在一些实施例中,所述滤波模块123,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后降低信号强度。

[0145] 在一些实施例中,所述滤波模块123,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的相位和幅度。

[0146] 在一些实施例中,所述滤波模块123,具体配置为采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,调整所述音频信号的波峰在所述方向信息指向的方向上叠加,在所述方向信息以外的方向上波峰和波谷叠加后抵消。

[0147] 在一些实施例中,所述移动终端的四周包括大于或等于四个扬声器。

[0148] 在一些实施例中,所述滤波器包括:FIR滤波器。

[0149] 在一些实施例中,所述装置还包括:

[0150] 获取模块125,配置为获取图像信息;

[0151] 第二确定模块126,配置为根据所述图像信息,确定出目标对象的脸部朝向;

[0152] 所述设定模块121,具体配置为设定所述目标对象的脸部朝向为所述目标声场的方向信息。

[0153] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0154] 图8是根据一示例性实施例示出的一种移动终端装置800的框图。例如,装置800可以是移动电话,移动电脑等。

[0155] 参照图8,装置800可以包括以下一个或多个组件:处理组件802,存储器804,电源组件806,多媒体组件808,音频组件810,输入/输出(I/O)的接口812,传感器组件814,以及通信组件816。

[0156] 处理组件802通常控制装置800的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件802可以包括一个或多个处理器820来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件802可以包括一个或多个模块,便于处理组件802和其他组件之间的交互。例如,处理组件802可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件808和处理组件802之间的交互。

[0157] 存储器804被配置为存储各种类型的数据以支持在设备800的操作。这些数据的示例包括用于在装置800上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0158] 电源组件806为装置800的各种组件提供电力。电源组件806可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置800生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0159] 多媒体组件808包括在所述装置800和用户之间提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件808包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当设备800处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0160] 音频组件810被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件810包括一个麦克风(MIC),当装置800处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器804或经由通信组件816发送。在一些实施例中,音频组件810还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0161] I/O接口812为处理组件802和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0162] 传感器组件814包括一个或多个传感器,用于为装置800提供各个方面的状态评

估。例如,传感器组件814可以检测到设备800的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为装置800的显示器和小键盘,传感器组件814还可以检测装置800或装置800一个组件的位置改变,用户与装置800接触的存在或不存在,装置800方位或加速/减速和装置800的温度变化。传感器组件814可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件814还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件814还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0163] 通信组件816被配置为便于装置800和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置800可以接入基于通信标准的无线网络,如Wi-Fi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件816经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件816还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0164] 在示例性实施例中,装置800可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述方法。

[0165] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器804,上述指令可由装置800的处理器820执行以完成上述方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0166] 一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由移动终端的处理器执行时,使得移动终端能够执行控制方法,所述方法包括:

[0167] 设定目标声场的方向信息;

[0168] 根据所述方向信息,确定至少两个滤波器的滤波参数;其中,一个所述滤波器对应一个所述扬声器,用于对待输出的音频信号进行滤波;

[0169] 采用所述滤波参数对所述音频信号进行滤波,至少调整所述音频信号的相位;

[0170] 利用所述扬声器输出调整后的音频信号;其中,不同所述扬声器输出的音频信号相互叠加后与所述方向信息指向的方向一致。

[0171] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0172] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

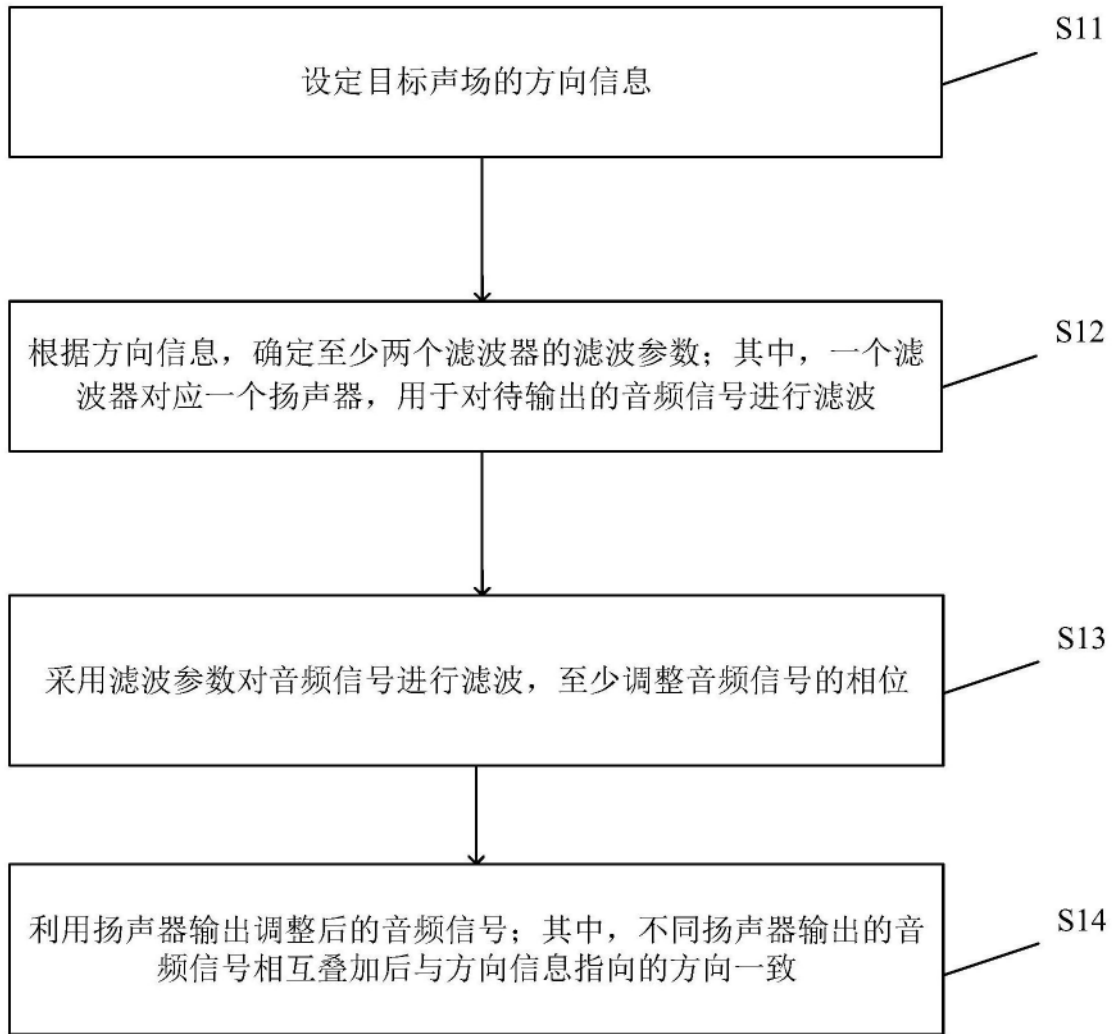


图1

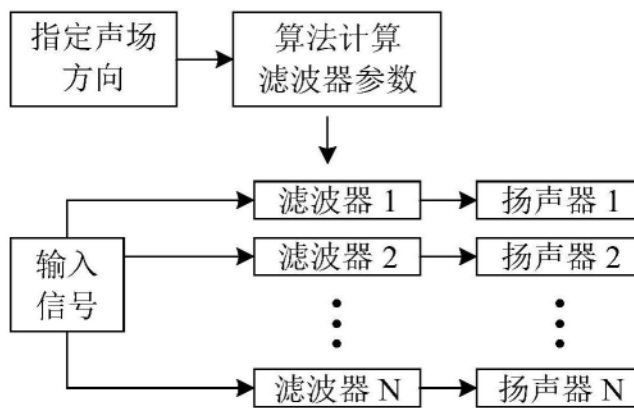


图2

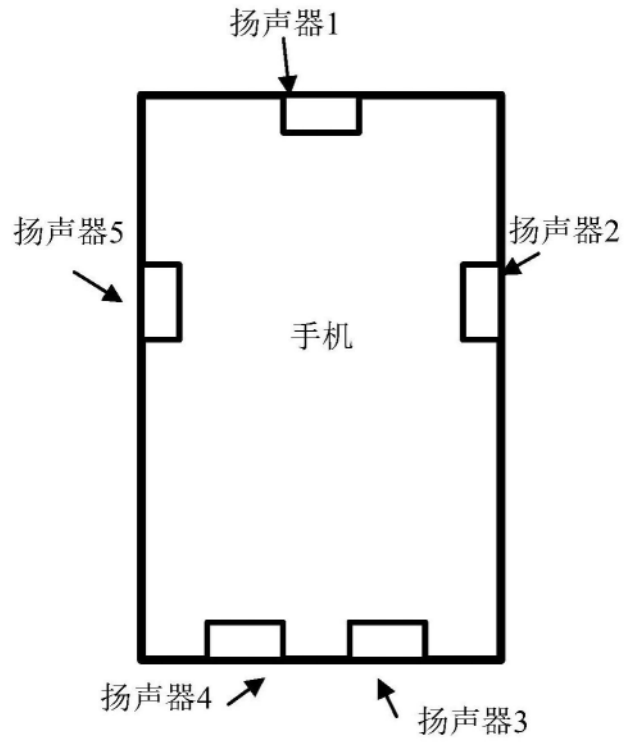


图3

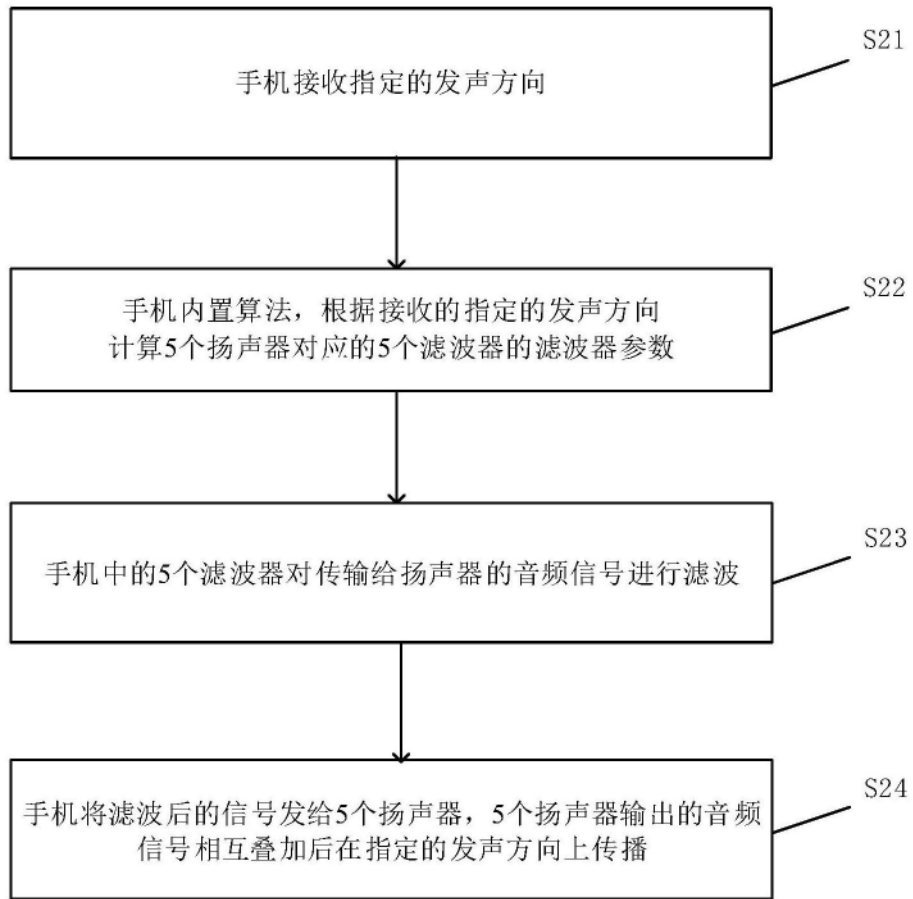


图4

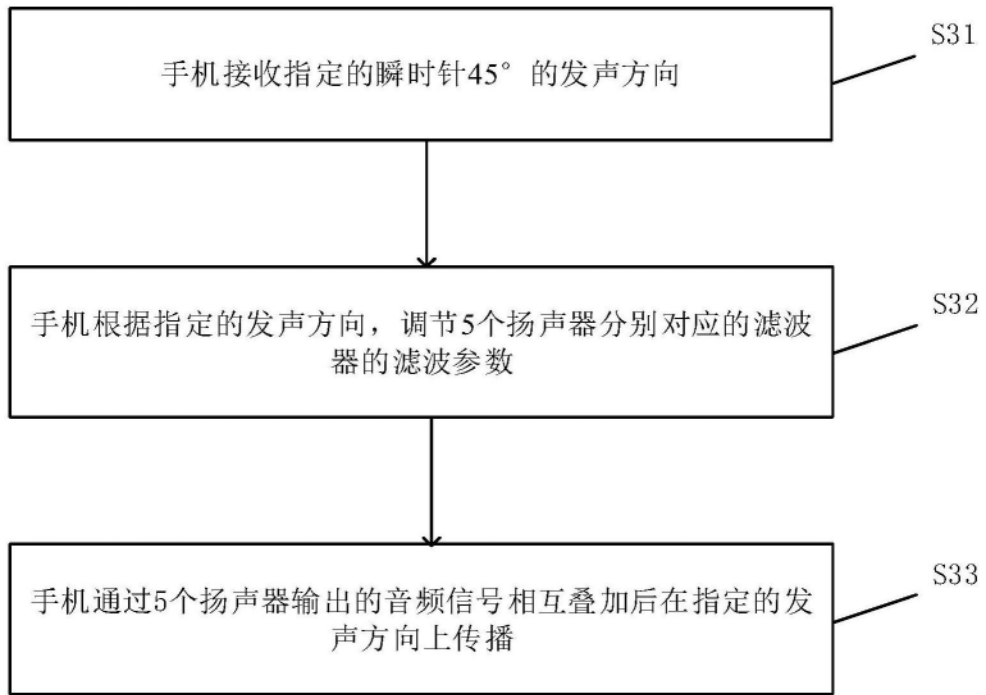


图5

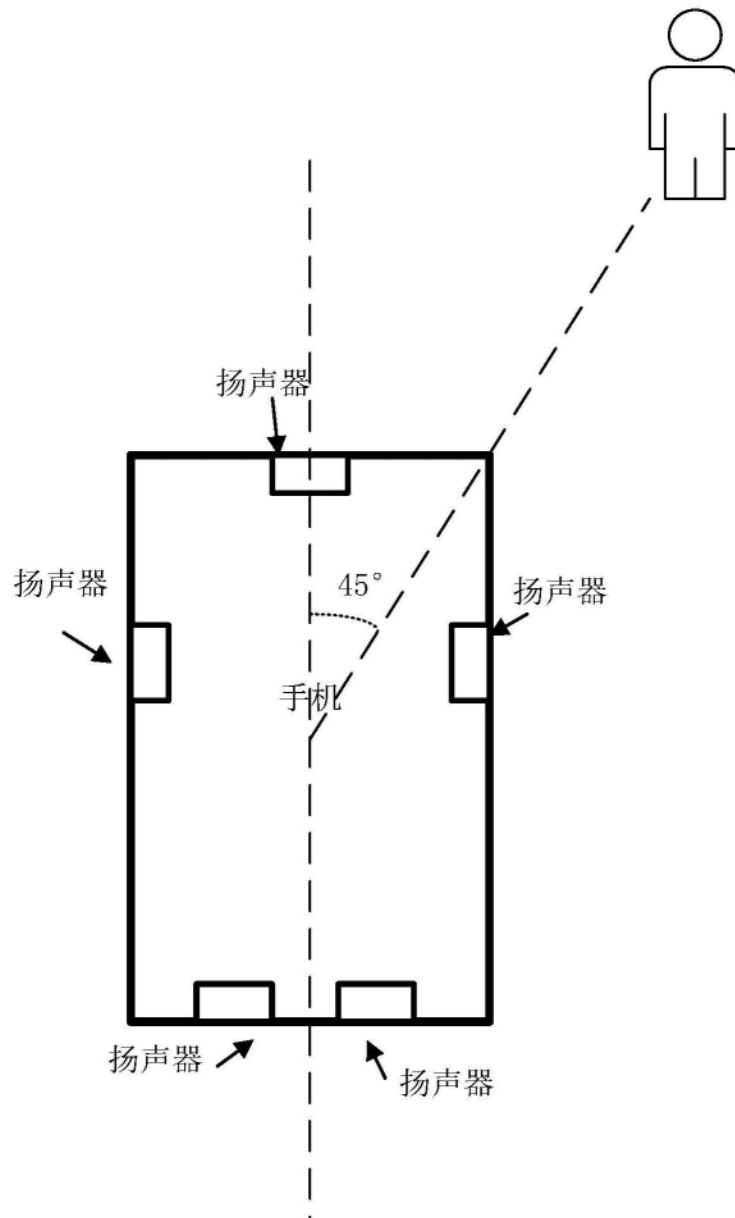


图6



图7

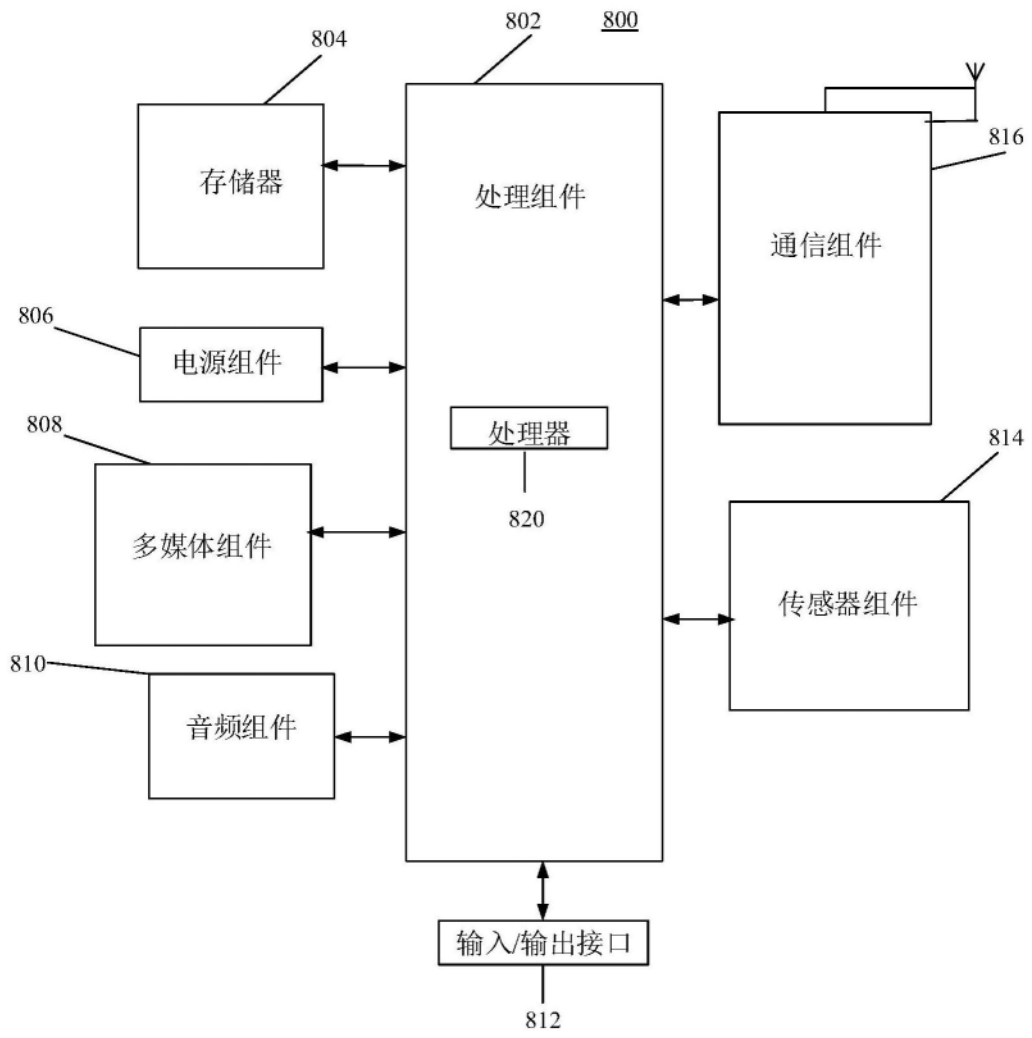


图8