(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 11 月 22 日 (22.11.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/209893 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 1/40 (2006.01) *G01S 5/22* (2006.01)
H04R 1/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/108027

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 27 日 (27.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710359446.7 2017年5月19日 (19.05.2017) CN

(71) 申请人: 歌尔科技有限公司 (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市崂山区北宅街道投资服务中心308室, Shandong 266104 (CN)。

(72) 发明人: 张晓红 (ZHANG, Xiaohong); 中国山东省青岛市崂山区北宅街道投资服务中心308室, Shandong 266104 (CN)。

(74) 代理人: 北京太合九思知识产权代理有限公司 (TEKYRS INTELLECTUAL PROPERTY INC.); 中国北京市西城区北展北街11号华远企业号D座2单元3层B303, Beijing 100044 (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,

WO 2018/209893 A1

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING POINTING DIRECTION OF MICROPHONE ARRAY

(54) **发明名称:** 麦克风阵列指向的调整方法和装置

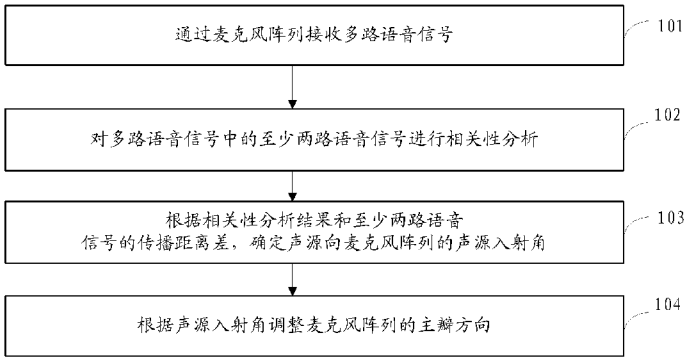

图 1

101 RECEIVE MULTIPLE VOICE SIGNALS BY MEANS OF A MICROPHONE ARRAY
102 PERFORM CORRELATION ANALYSIS ON AT LEAST TWO VOICE SIGNALS IN THE MULTIPLE VOICE SIGNALS
103 DETERMINE THE SOUND SOURCE INCIDENT ANGLE OF THE SOUND SOURCE TO THE MICROPHONE ARRAY ACCORDING TO THE CORRELATION ANALYSIS RESULT AND THE DIFFERENCE OF THE PROPAGATION DISTANCES OF THE AT LEAST TWO VOICE SIGNALS
104 ADJUST THE DIRECTION OF THE MAIN LOBE OF THE MICROPHONE ARRAY ACCORDING TO THE SOUND SOURCE INCIDENT ANGLE

(57) **Abstract:** The embodiments of the present invention provide a method and a device for adjusting the pointing direction of a microphone array. The method comprises: receiving multiple voice signals by means of a microphone array, the multiple voice signals being in one-to-one correspondence with multiple microphones in the microphone array; performing correlation analysis on at least two voice signals in the multiple voice signals; determining the sound source incident angle of the sound source to the microphone array according to the correlation analysis result and the difference of the propagation distances of the at least two voice signals; adjusting the direction of the main lobe of the microphone array according to the sound source incident angle, such that the main lobe points to the direction of the sound incident angle, so as to ensure the signal quality of the output call voice.

[见续页]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本发明实施例提供一种麦克风阵列指向的调整方法和装置，该方法包括：通过麦克风阵列接收多路语音信号,多路语音信号与麦克风阵列中的多个麦克风一一对应；对多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析；根据相关性分析结果和该至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向麦克风阵列的声源入射角；根据声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向，使得主瓣方向指向该声音入射角方向，以保证输出的通话语音的信号质量。

麦克风阵列指向的调整方法和装置

交叉引用

本发明引用于2017年5月19日递交的名称为“麦克风阵列指向的调整方法和装置”的第201710359446.7号中国专利申请，其通过引用被全部并入本发明。

技术领域

本发明涉及麦克风技术领域，尤其涉及一种麦克风阵列指向的调整方法和装置。

背景技术

线控耳机已经在人们的日常生活中被广泛使用。比如，人们可以通过线控耳机控制诸如手机终端中音乐的播放、音量的调整，还可以通过线控耳机与朋友进行语音通话。

为了保证通话质量，在线控耳机中一般都会设置有麦克风阵列，通常使用的麦克风阵列包含双麦克阵列，当然，也有包含更多麦克风的麦克风阵列。

在使用线控耳机进行通话的过程中，由于用户的使用习惯不同，有的喜欢线控自然下垂，有的喜欢用手拿着线控，因此容易导致麦克风阵列的指向发生改变，使得在通话过程中麦克风阵列并非保持指向用户嘴部方向，即声源方向，导致通话语音质量不佳。

发明内容

本发明的多个方面提供一种麦克风阵列指向的调整方法和装置，通过调整麦克风阵列一直指向声源方向，以保证通话质量。

第一方面，本发明实施例提供一种麦克风阵列指向的调整方法，包括:

通过麦克风阵列接收多路语音信号,所述多路语音信号与所述麦克风阵列中的多个麦克风一一对应;

对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析;

根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角;

根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

可选地，所述至少两路语音信号包括第一语音信号s1(t)和第二语音信号s2(t),以及,所述对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，包括:

确定所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)的相关函数corr[s1(t), s2(t+T_{12})]在最大值时所对应的传播时间差$T_{12(0)}$;

其中，T_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)的传播时间差范围，T_{12}=[-L_{12}/c, L_{12}/c]，L_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)对应的两个麦克风之间的距离，c为声速。

可选地，所述根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角，包括:

根据如下公式确定第一声源入射角θ_{12}: $a_{12}= L_{12}\cdot\cos(\theta_{12})= T_{12(0)}\cdot c$;

其中，a_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t) 的传播距离差;

所述根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向，包括:

根据所述第一声源入射角θ_{12}调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

可选地，所述至少两路语音信号还至少包括第三语音信号s3(t)，所述方法

还包括:

根据所述第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)，确定第二声源入射角θ_{34}，其中，所述第四语音信号s4(t)与所述第一语音信号s1(t)或所述第二语音信号s2(t)相同或不同;

若根据所述第一声源入射角θ_{12}调整后的主瓣方向与所述第二声源入射角θ_{34}的角度偏差大于预设阈值，则根据所述第二声源入射角θ_{34}再调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

可选地，所述对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，包括:

对于所述多路语音信号中的任意两个语音信号，确定所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差;

所述根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角，包括:

根据所述任意两个语音信号的传播距离差和所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差，确定所述任意两个语音信号对应的声源入射角;

确定所述声源向所述麦克风阵列的第二声源入射角为：全部的任意两个语音信号对应的声源入射角的均值。

第二方面，本发明实施例提供一种麦克风阵列指向的调整装置，包括:

接收模块，用于通过麦克风阵列接收多路语音信号,所述多路语音信号与所述麦克风阵列中的多个麦克风一一对应;

确定模块，用于对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析;根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角;

调整模块，用于根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

在一个可能的设计中，上述麦克风阵列指向的调整装置的结构中包括处理器和存储器，所述存储器用于存储支持麦克风阵列指向的调整装置执行上

述第一方面中麦克风阵列指向的调整方法的程序，所述处理器被配置为用于执行所述存储器中存储的程序。所述麦克风阵列指向的调整装置还可以包括通信接口，用于麦克风阵列指向的调整装置与其他设备或通信网络通信。

本发明实施例提供了一种计算机存储介质，用于储存麦克风阵列指向的调整装置所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述第一方面中麦克风阵列指向的调整方法所涉及的程序。

本发明提供的麦克风阵列指向的调整方法和装置，当用户触发通过线控耳机通话时，通过包含多个麦克风的麦克风阵列接收多路语音信号，进而通过对多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，基于相关性分析结果和至少两路语音信号的传播距离差与该分析结果的关联关系，可以确定在线控耳机处于当前的状态下时，声源向麦克风阵列的声源入射角，以便于基于该声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向，使得主瓣方向指向该声音入射角方向，以保证输出的通话语音的信号质量。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图1为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整方法实施例一的流程图；

图2为麦克风阵列在实际使用时的位置形态的示意图；

图3为一种双麦克风阵列的结构示意图；

图4为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整方法实施例二的流程图；

图5为确定声源入射角的原理示意图；

图6为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整方法实施例三的流程图；

图 7 为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整装置的结构示意图；

图 8 为与图 7 所示实施例提供的麦克风阵列指向的调整装置对应的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例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做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。

在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义，“多种”一般包含至少两种。

应当理解，本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应当理解，尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二、第三等来描述 XXX，但这些 XXX 不应限于这些术语。这些术语仅用来将 XXX 区分开。例如，在不脱离本发明实施例范围的情况下，第一 XXX 也可以被称为第二 XXX，类似地，第二 XXX 也可以被称为第一 XXX。

取决于语境，如在此所使用的词语“如果”、“若”可以被解释成为“在……

时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地，取决于语境，短语“如果确定”或“如果检测（陈述的条件或事件）”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测（陈述的条件或事件）时”或“响应于检测（陈述的条件或事件）”。

还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的商品或者系统不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种商品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的商品或者系统中还存在另外的相同要素。

进一步值得说明的是，本发明各实施例中各步骤之间的顺序是可以调整的，不是必须按照以下举例的顺序执行。

图1为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整方法实施例一的流程图，本实施例提供的该麦克风阵列指向的调整方法可以由一麦克风阵列指向的调整装置来执行，该麦克风阵列指向的调整装置可以实现为软件，或者实现为软件和硬件的组合，该麦克风阵列指向的调整装置可以集成设置在线控耳机中。如图1所示，该方法包括如下步骤:

101、通过麦克风阵列接收多路语音信号。

102、对多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析。

103、根据相关性分析结果和至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向麦克风阵列的声源入射角。

104、根据声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向。

本发明实施例中，该麦克风阵列可以是双麦克风阵列，也可以是由超过两个麦克风组成的多麦克风阵列。上述多路语音信号与麦克风阵列中的多个麦克风一一对应，即为各麦克风接收到的用户的连续语音信号。

如图2所示，用户在使用含有麦克风阵列的耳机进行通话的过程中，由于个人使用习惯的不同，耳机可能呈现各种不同的形态，导致麦克风阵列可能呈现不同的位置形态。而如果不对麦克风阵列的主瓣方向进行调整，那么在

不同位置处，麦克风阵列的主瓣方向指向不同，很可能不会指向声源方向，导致基于接收到的多路语音信号最终合成的语音信号质量不佳，影响通话效果。

因此，本发明实施例中，为保证语音通话质量，当用户触发语音通话需求后，通过对麦克风阵列主瓣方向进行适应性调整，使得其主瓣方向指向声源方向。

可选地，本实施例提供的上述麦克风阵列指向的调整方法的执行时机，可以是在用户触发呼叫某用户，该用户接听后开始，也可以是在用户被呼叫，触发接听电话开始，还可以是在用户按下触发调整的某预设按钮后开始。如图3所示，图3中示意出的双麦克风阵列结构中，可以设置一按钮，当用户开始通话时，或者在通话的过程中改变耳机的位置形态时，可以按下该按钮，以触发对麦克风阵列主瓣方向的调整。

因此，当上述举例的触发条件满足时，可以通过麦克风阵列接收到多路语音信号。为了调整麦克风阵列的主瓣方向使其指向声源方向，首先需要确定出相对于当前麦克风阵列所保持的位置形态的声源入射角，以便根据该声源入射角，通过波束成形调整麦克风阵列的主瓣指向，使其指向声源方向。

而确定声源入射角，可以先对多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，进而根据相关性分析结果和该至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向麦克风阵列的声源入射角。

可选地，当麦克风阵列中包含了三个或三个以上的麦克风时，上述至少两路语音信号可以是从麦克风阵列中随机选定的全部或部分麦克风。

可选地，对上述至少两路语音信号进行相关性分析，可以采用相关函数的方式实现，也可以采用卷积运算的方式实现。该相关性分析的主要目的可以是：寻找使得该至少两路语音信号相关程度最强的传播参数，该传播参数可以是传播时间差。

以任意两个麦克风为例，由于麦克风1和麦克风2相距声源的距离不同，同一声源发出的同一语音信号传播到麦克风1和麦克风2时的时间也不相同，

比如：同一语音信号在某时刻T1传播到麦克风1，由麦克风1接收，在之后的另一时刻T2传播到麦克风2，由麦克风2接收，则T2-T1这一时间差是使得麦克风1和麦克风2接收到的两路语音信号相关性最强的传播时间差。

经过上述相关性分析得到至少两路语音信号的传播时间差后，基于传播时间差与传播距离差的对应关系以及结合传播距离差与声源入射角的对应关系，可以确定麦克风阵列对应的声源入射角，从而通过波束成形调整麦克风阵列的主瓣方向，以指向声源方向。

本实施例中，当用户触发通过线控耳机通话时，通过包含多个麦克风的麦克风阵列接收多路语音信号，进而通过对多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，基于相关性分析结果和至少两路语音信号的传播距离差与该分析结果的关联关系，可以确定在线控耳机处于当前的状态下时，声源向麦克风阵列的声源入射角，以便于基于该声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向，使得主瓣方向指向该声音入射角方向，以保证输出的通话语音的信号质量。

图4为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整方法实施例二的流程图，如图4所示，可以包括如下步骤：

201、通过麦克风阵列接收多路语音信号。

202、对于多路语音信号中的第一语音信号 s1(t)和第二语音信号 s2(t)，确定第一语音信号 s1(t)与第二语音信号 s2(t)的相关函数 corr[s1(t), s2(t+T_{12})]在最大值时所对应的传播时间差 $T_{12(0)}$。

其中，T_{12}为第一语音信号s1(t)与第二语音信号s2(t)的传播时间差范围，T_{12}=[-L_{12}/c, L_{12}/c]，L_{12}为第一语音信号s1(t)与第二语音信号s2(t)对应的两个麦克风之间的距离，c为声速。

203、根据如下公式确定第一声源入射角 θ_{12}：$a_{12}= L_{12}\cdot\cos(\theta_{12})= T_{12(0)}\cdot c$。

其中，a_{12} 为第一语音信号 s1(t)与第二语音信号 s2(t) 的传播距离差。

204、根据第一声源入射角 θ_{12} 调整麦克风阵列的主瓣方向。

在麦克风阵列中仅包含麦克风 1 和麦克风 2 时，麦克风 1 和麦克风 2 分别用于接收上述第一语音信号 s1(t)与第二语音信号 s2(t)，则通过上述步骤的处理即可完成对麦克风阵列主瓣方向指向的调整。而当麦克风阵列中不仅包含麦克风 1 和麦克风 2，还包括其他麦克风比如麦克风 3、麦克风 4 时，用于接收上述第一语音信号 s1(t)与第二语音信号 s2(t)的上述麦克风 1 和麦克风 2 可以是麦克风阵列中的任意两个麦克风。

本实施例中，对麦克风阵列接收到的多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，可以采用相关函数的方式进行分析。具体来说，可以先计算求得第一语音信号 s1(t)与第二语音信号 s2(t)的相关函数 corr[s1(t), $s2(t+T_{12})$]在最大值时所对应的传播时间差 $T_{12(0)}$。

具体地，可以预先存储有麦克风1和麦克风2之间的距离L_{12}，以便基于该距离确定第一语音信号s1(t)与第二语音信号s2(t)的传播时间差的取值范围：$T_{12}=[-L_{12}/c, L_{12}/c]$。进而，可以以一定步长逐个尝试该取值范围内的各传播时间差取值，以得到在取不同传播时间差取值时相关函数的函数值，从中选出函数值最大时对应的传播时间差$T_{12(0)}$。进而，基于传播距离差与传播时间差、两个麦克风相距的距离、声源入射角的对应关系，即基于上述公式得到第一声源入射角θ_{12}。根据第一声源入射角θ_{12}调整麦克风阵列的主瓣方向。该第一声源入射角的确定原理可以参见图5所示。

205、对于多路语音信号中的第三语音信号 s3(t)和第四语音信号 s4(t)，根据第三语音信号 s3(t)和第四语音信号 s4(t)，确定第二声源入射角 θ_{34}。

其中，第四语音信号s4(t)与第一语音信号s1(t)或第二语音信号s2(t)相同或不同。

206、若根据第一声源入射角θ_{12}调整后的主瓣方向与第二声源入射角θ_{34}的角度偏差大于预设阈值，则根据第二声源入射角θ_{34}再调整麦克风阵列的主瓣方向。

本实施例中，可选地，可以不管麦克风阵列中除了麦克风1和麦克风2之外是否还包含其他麦克风，以第一声源入射角θ_{12}作为唯一的调整麦克风阵列

主瓣方向的依据。但是，为了提高调整准确性，即提高麦克风阵列主瓣方向指向声源方向的准确性，当麦克风阵列中还包含其他麦克风时，还可以继续结合其他麦克风对基于第一声源入射角θ_{12}调整后的麦克风阵列的主瓣方向再进行调整。此时，进行该再次调整时所采用的麦克风只要是不与已经使用的麦克风1和麦克风2完全一致即可，比如，假设麦克风阵列中还包含麦克风3，则可以再结合麦克风3与麦克风1或麦克风2对麦克风阵列的主瓣方向再进行调整。

从而，假设上述的第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)为与第一语音信号s1(t)与第二语音信号s2(t)不同的两路语音信号，则参见对第一语音信号s1(t)与第二语音信号s2(t)进行相关性分析的处理方法，可以得到第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)对应的传播时间差$T_{34(0)}$，进而确定对应的第二声源入射角θ_{34}。当根据第一声源入射角θ_{12}调整后的主瓣方向与第二声源入射角θ_{34}的角度偏差大于预设阈值时，说明之前基于第一声源入射角θ_{12}调整后的麦克风阵列的主瓣方向未能够很好地指向声源方向，则根据第二声源入射角θ_{34}再次调整麦克风阵列的主瓣方向，相反地，如果根据第一声源入射角θ_{12}调整后的主瓣方向与第二声源入射角θ_{34}的角度偏差小于或等于预设阈值，说明之前基于第一声源入射角θ_{12}调整后的麦克风阵列的主瓣方向已经能够很好地指向声源方向，则无需再次调整。一般地，该预设阈值可以设置在5度左右。

本实施例中，通过对多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，以确定在线控耳机处于当前的状态下时，声源向麦克风阵列的声源入射角，以便于基于该声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向，使得主瓣方向指向该声音入射角方向，以保证输出的通话语音的信号质量。

图6为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整方法实施例三的流程图，如图6所示，可以包括如下步骤:

301、通过麦克风阵列接收多路语音信号。

302、对于多路语音信号中的任意两个语音信号，确定任意两个语音信号

的相关函数在最大值时所对应的传播时间差。

303、根据所述任意两个语音信号的传播距离差和所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差，确定所述任意两个语音信号对应的声源入射角。

304、确定声源向麦克风阵列的声源入射角为：全部的任意两个语音信号对应的声源入射角的均值。

305、根据声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向。

本实施例中，假设麦克风阵列包含麦克风1、麦克风2、麦克风3，分别用于接收第一语音信号、第二语音信号和第三语音信号。针对麦克风1和麦克风2接收到的第一语音信号和第二语音信号，可以参见上述实施例的方法，得到对应的传播时间差$T_{12(0)}$，进而，基于该传播时间差$T_{12(0)}$确定第一声源入射角θ_{12}。针对麦克风1和麦克风3接收到的第一语音信号和第三语音信号，可以参见上述实施例的方法，得到对应的传播时间差$T_{13(0)}$ 进而，基于该传播时间差$T_{13(0)}$确定第二声源入射角θ_{13}。针对麦克风2和麦克风3接收到的第二语音信号和第三语音信号，可以参见上述实施例的方法，得到对应的传播时间差$T_{23(0)}$进而，基于该传播时间差$T_{23(0)}$确定第三声源入射角θ_{23}。最后，确定声源向麦克风阵列的声源入射角为：全部的任意两个语音信号对应的声源入射角的均值，即为θ_{12}、θ_{13}、θ_{23}的均值，根据该平均声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向，使得主瓣方向指向该声音入射角方向，以保证输出的通话语音的信号质量。

图7为本发明实施例提供的麦克风阵列指向的调整装置的结构示意图，如图7所示，该装置包括：接收模块11、确定模块12、调整模块13。

接收模块11，用于通过麦克风阵列接收多路语音信号,所述多路语音信号与所述麦克风阵列中的多个麦克风一一对应。

确定模块12，用于对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析；根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，

确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角。

调整模块13，用于根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

可选地，所述至少两路语音信号包括第一语音信号s1(t)和第二语音信号s2(t)，以及，所述确定模块12包括：第一确定单元121、第二确定单元122。

第一确定单元121，用于确定所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)的相关函数corr[s1(t), s2(t+T_{12})]在最大值时所对应的传播时间差$T_{12(0)}$ 。

其中，T_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)的传播时间差范围，T_{12}=[-L_{12}/c, L_{12}/c]，L_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)对应的两个麦克风之间的距离，c为声速。

第二确定单元122，用于根据如下公式确定第一声源入射角θ_{12}:

a_{12}= $L_{12}\cdot\cos(\theta_{12})$= $T_{12(0)}\cdot c$；其中，a_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t) 的传播距离差。

可选地，所述调整模块13包括：第一调整单元131。

第一调整单元131，用于根据所述第一声源入射角θ_{12}调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

可选地，所述至少两路语音信号还至少包括第三语音信号s3(t)，所述确定模块12还包括：第三确定单元123。

第三确定单元123，用于根据所述第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)，确定第二声源入射角θ_{34}，其中，所述第四语音信号s4(t)与所述第一语音信号s1(t)或所述第二语音信号s2(t)相同或不同。

其中，第三确定单元123的实现过程可以参见第一确定单元121和第二确定单元122的实现过程。

所述调整模块13还包括：第二调整单元132。

第二调整单元132，用于若根据所述第一声源入射角θ_{12}调整后的主瓣方向与所述第二声源入射角θ_{34}的角度偏差大于预设阈值，则根据所述第二声源入射角θ_{34}再调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

可选地，所述确定模块12还包括：第四确定单元124、第五确定单元125、

第六确定单元126。

第四确定单元124，用于对于所述多路语音信号中的任意两个语音信号，确定所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差。

第五确定单元125，用于根据所述任意两个语音信号的传播距离差和所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差，确定所述任意两个语音信号对应的声源入射角。

第六确定单元126，用于确定所述声源向所述麦克风阵列的声源入射角为：全部的任意两个语音信号对应的声源入射角的均值。

图 7 所示装置可以执行图 1、图 4、图 6 所示实施例的方法，本实施例未详细描述的部分，可参考对图 1、图 4、图 6 所示实施例的相关说明。该技术方案的执行过程和技术效果参见图 1、图 4、图 6 所示实施例中的描述，在此不再赘述。

以上描述了麦克风阵列指向的调整装置的内部功能和结构，在一个可能的设计中，麦克风阵列指向的调整装置的结构可实现为一电子设备，该电子设备比如为耳机，如图 8 所示，该电子设备可以包括：处理器 21 和存储器 22。其中，所述存储器 22 用于存储支持麦克风阵列指向的调整装置执行上述各方法实施例中提供的麦克风阵列指向的调整方法的程序，所述处理器 21 被配置为用于执行所述存储器 22 中存储的程序。

所述程序包括一条或多条计算机指令，其中，所述一条或多条计算机指令被所述处理器21执行时能够实现如下步骤：

通过麦克风阵列接收多路语音信号,所述多路语音信号与所述麦克风阵列中的多个麦克风一一对应；

对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析；

根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角；

根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

可选地，所述处理器21还用于执行前述图5所示实施例中的全部或部分步

骤。

其中，所述麦克风阵列指向的调整装置的结构中还可以包括通信接口 23，用于麦克风阵列指向的调整装置与其他设备或通信网络通信。

另外，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，用于储存麦克风阵列指向的调整装置所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述各方法实施例中麦克风阵列指向的调整方法所涉及的程序。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和／或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和／或方框图中的每一流程和／或方框、以及流程图和／或方框图中的流程和／或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步

骤。

在一个典型的配置中，计算设备包括一个或多个处理器 (CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器 (RAM) 和/或非易失性内存等形式，如只读存储器 (ROM) 或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体 (transitory media)，如调制的数据信号和载波。

还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

本领域技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

以上所述仅为本发明的实施例而已，并不用于限制本发明。对于本领域技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

权利要求书

1、一种麦克风阵列指向的调整方法，其中，包括:

通过麦克风阵列接收多路语音信号,所述多路语音信号与所述麦克风阵列中的多个麦克风一一对应;

对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析;

根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角;

根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述至少两路语音信号包括第一语音信号s1(t)和第二语音信号s2(t)，以及，所述对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，包括:

确定所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)的相关函数corr[s1(t), s2(t+T_{12})]在最大值时所对应的传播时间差$T_{12(0)}$;

其中，T_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)的传播时间差范围，T_{12}=[-L_{12}/c, L_{12}/c]，L_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)对应的两个麦克风之间的距离，c为声速。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角，包括:

根据如下公式确定第一声源入射角θ_{12}: $a_{12}= L_{12}\cdot\cos(\theta_{12})= T_{12(0)}\cdot c$;

其中，a_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t) 的传播距离差;

所述根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向，包括:

根据所述第一声源入射角θ_{12}调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述至少两路语音信号还至少包括第三语音信号s3(t)，所述方法还包括:

根据所述第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)，确定第二声源入射角θ_{34}，其中，所述第四语音信号s4(t)与所述第一语音信号s1(t)或所述第二语音信号s2(t)相同或不同；

若根据所述第一声源入射角θ_{12}调整后的主瓣方向与所述第二声源入射角θ_{34}的角度偏差大于预设阈值，则根据所述第二声源入射角θ_{34}再调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析，包括：

对于所述多路语音信号中的任意两个语音信号，确定所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差；

所述根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角，包括：

根据所述任意两个语音信号的传播距离差和所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差，确定所述任意两个语音信号对应的声源入射角；

确定所述声源向所述麦克风阵列的第二声源入射角为：全部的任意两个语音信号对应的声源入射角的均值。

6、一种麦克风阵列指向的调整装置，其中，包括：

接收模块，用于通过麦克风阵列接收多路语音信号,所述多路语音信号与所述麦克风阵列中的多个麦克风一一对应；

确定模块，用于对所述多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析；根据所述相关性分析结果和所述至少两路语音信号的传播距离差，确定声源向所述麦克风阵列的声源入射角；

调整模块，用于根据所述声源入射角调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

7、根据权利要求6所述的装置，其中，所述至少两路语音信号包括第一语音信号s1(t)和第二语音信号s2(t)，以及，所述确定模块包括：

第一确定单元，用于确定所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)

的相关函数corr[s1(t), s2(t+T_{12})]在最大值时所对应的传播时间差$T_{12(0)}$；

其中，T_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)的传播时间差范围，T_{12}=[-L_{12}/c, L_{12}/c]，L_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t)对应的两个麦克风之间的距离，c为声速。

8、根据权利要求7所述的装置，其中，所述确定模块包括:

第二确定单元，用于根据如下公式确定第一声源入射角θ_{12}:

$a_{12}= L_{12}\cdot\cos(\theta_{12})= T_{12(0)}\cdot c$;

其中，a_{12}为所述第一语音信号s1(t)与所述第二语音信号s2(t) 的传播距离差;

所述调整模块包括:

第一调整单元，用于根据所述第一声源入射角θ_{12}调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

9、根据权利要求8所述的装置，其中，所述至少两路语音信号还至少包括第三语音信号s3(t)，所述确定模块包括:

第三确定单元，用于根据所述第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)，确定第二声源入射角θ_{34}，其中，所述第四语音信号s4(t)与所述第一语音信号s1(t)或所述第二语音信号s2(t)相同或不同;

所述调整模块还包括:

第二调整单元，用于若根据所述第一声源入射角θ_{12}调整后的主瓣方向与所述第二声源入射角θ_{34}的角度偏差大于预设阈值，则根据所述第二声源入射角θ_{34}再调整所述麦克风阵列的主瓣方向。

10、根据权利要求6所述的装置，其中，所述确定模块还包括:

第四确定单元，用于对于所述多路语音信号中的任意两个语音信号，确定所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差;

第五确定单元，用于根据所述任意两个语音信号的传播距离差和所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差，确定所述任意两个语音信号对应的声源入射角;

第六确定单元，用于确定所述声源向所述麦克风阵列的声源入射角为：全部的任意两个语音信号对应的声源入射角的均值。

11、一种电子设备，其中，包括存储器和处理器；其中，

所述存储器用于存储一条或多条计算机指令，其中，所述一条或多条计算机指令被所述处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述的克风阵列指向的调整方法。

12、一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质，其中，所述计算机程序使计算机执行时实现如权利要求 1 至 5 中任一项所述的克风阵列指向的调整方法。

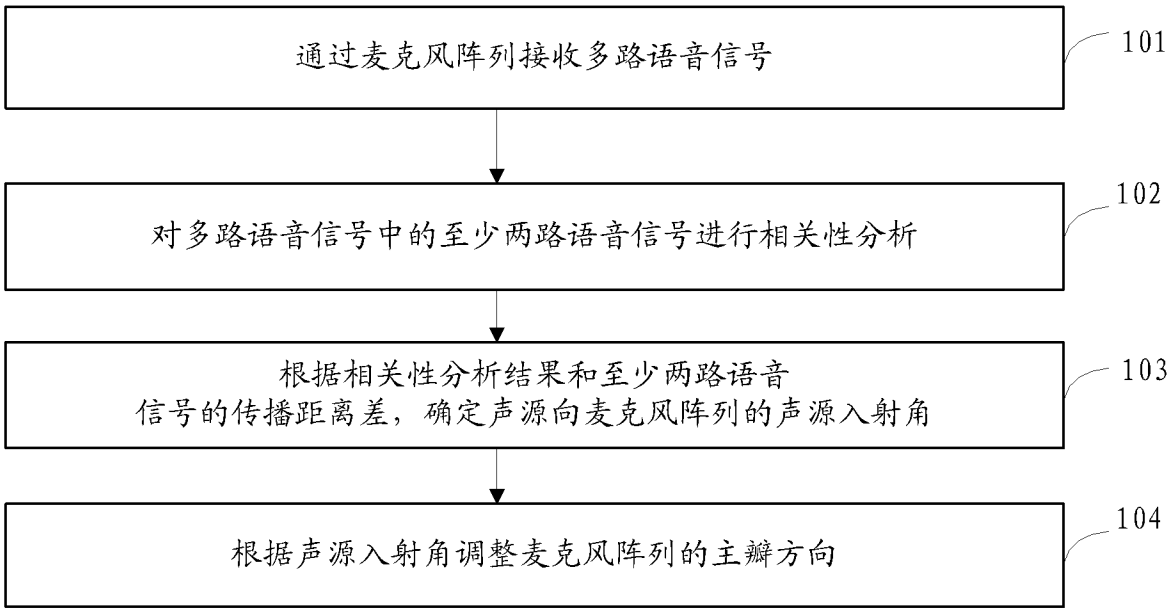
通过麦克风阵列接收多路语音信号
101
对多路语音信号中的至少两路语音信号进行相关性分析
102
根据相关性分析结果和至少两路语音
信号的传播距离差，确定声源向麦克风阵列的声源入射角
103
根据声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向
104

图 1

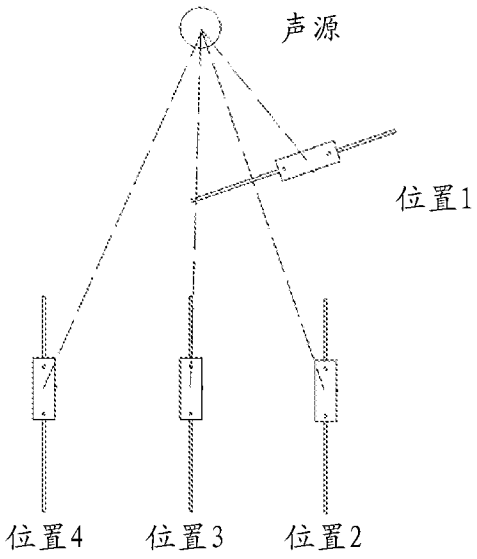
声源
位置1
位置4
位置3
位置2

图 2

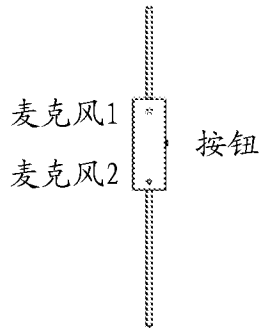
麦克风1
麦克风2
按钮

图 3

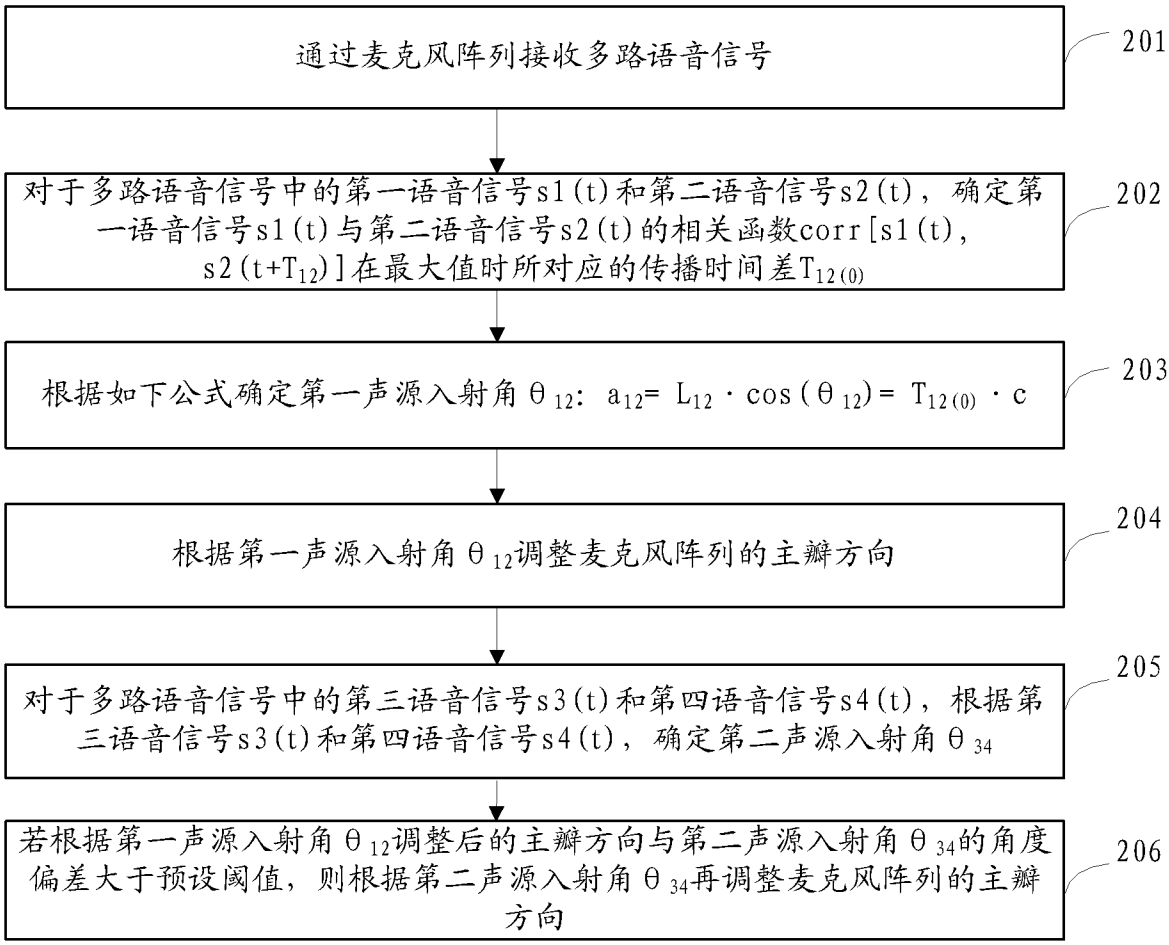
通过麦克风阵列接收多路语音信号
201
对于多路语音信号中的第一语音信号s1(t)和第二语音信号s2(t)，确定第一语音信号s1(t)与第二语音信号s2(t)的相关函数corr[s1(t), s2(t+T12)]在最大值时所对应的传播时间差T12(0)
202
根据如下公式确定第一声源入射角θ12：a12= L12 · cos(θ12)= T12(0) · c
203
根据第一声源入射角θ12调整麦克风阵列的主瓣方向
204
对于多路语音信号中的第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)，根据第三语音信号s3(t)和第四语音信号s4(t)，确定第二声源入射角θ34
205
若根据第一声源入射角θ12调整后的主瓣方向与第二声源入射角θ34的角度偏差大于预设阈值，则根据第二声源入射角θ34再调整麦克风阵列的主瓣方向
206

图 4

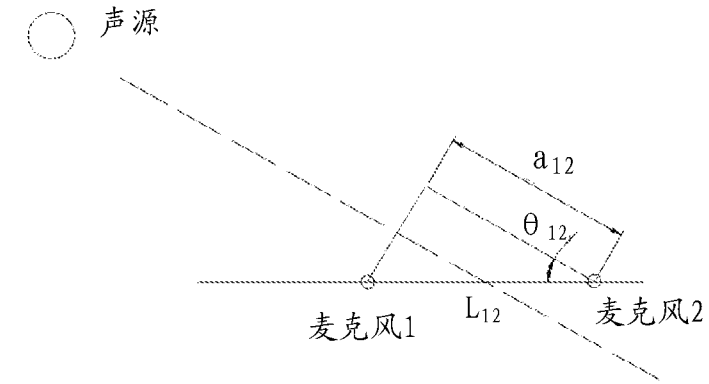
声源
a12
θ12
麦克风1
L12
麦克风2

图 5

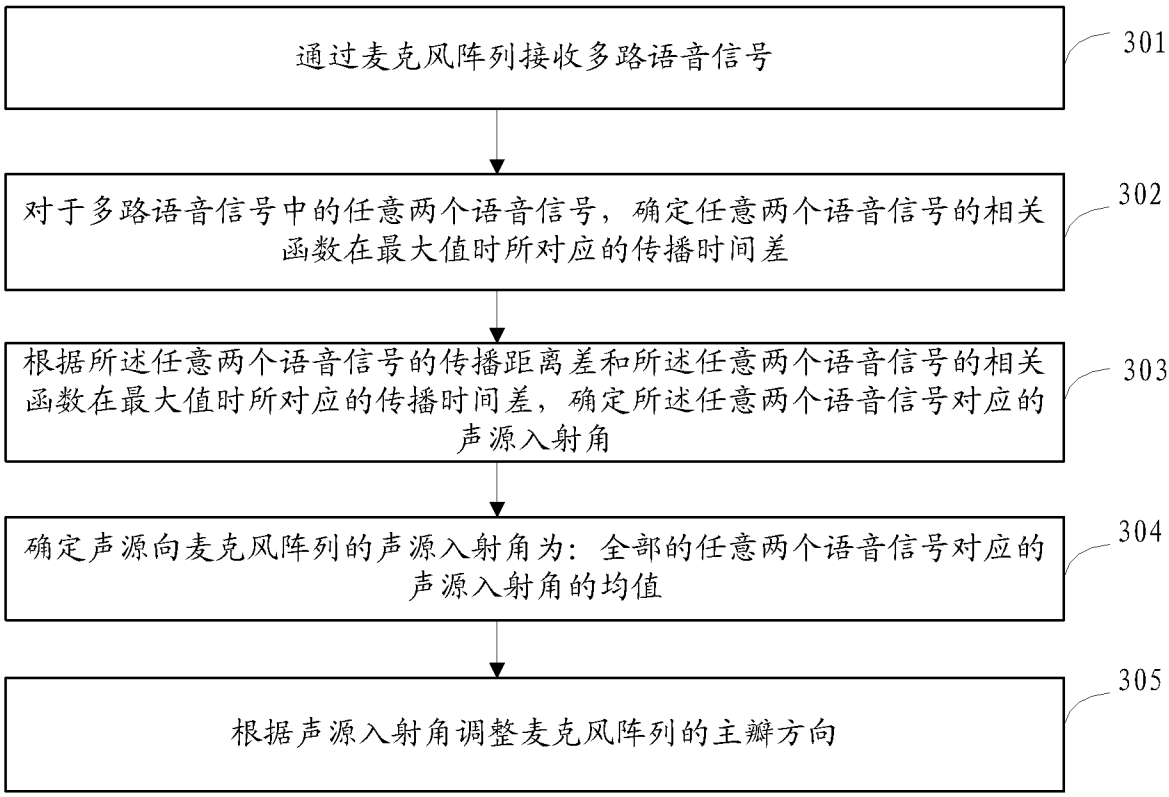
通过麦克风阵列接收多路语音信号
301
对于多路语音信号中的任意两个语音信号，确定任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差
302
根据所述任意两个语音信号的传播距离差和所述任意两个语音信号的相关函数在最大值时所对应的传播时间差，确定所述任意两个语音信号对应的声源入射角
303
确定声源向麦克风阵列的声源入射角为：全部的任意两个语音信号对应的声源入射角的均值
304
根据声源入射角调整麦克风阵列的主瓣方向
305

图 6

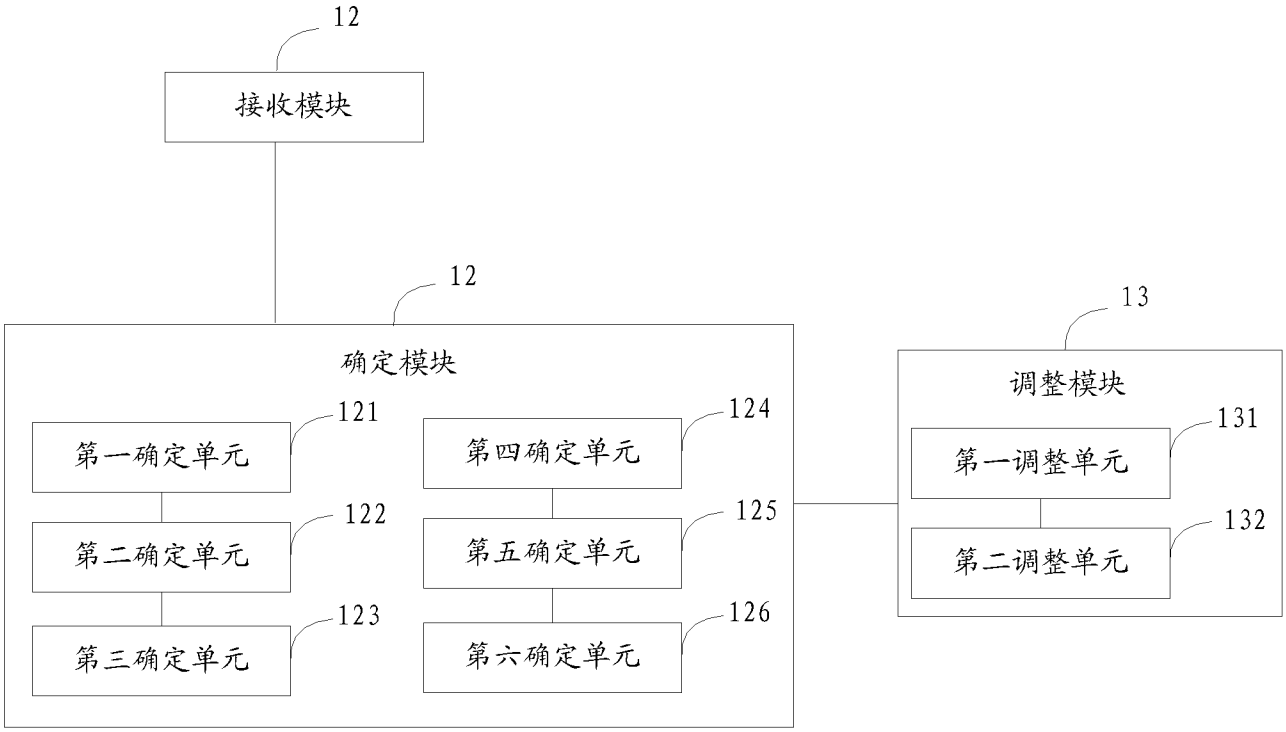
12
接收模块
12
确定模块
121
第一确定单元
122
第二确定单元
123
第三确定单元
124
第四确定单元
125
第五确定单元
126
第六确定单元
13
调整模块
131
第一调整单元
132
第二调整单元

图 7

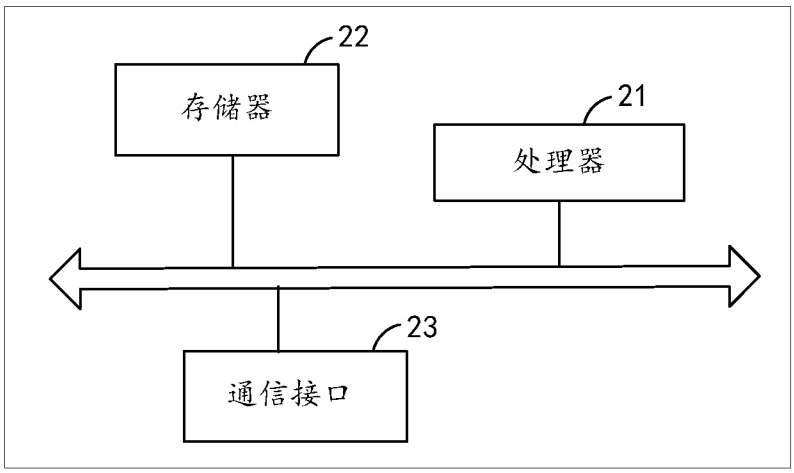
22
存储器
21
处理器
23
通信接口

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 1/40 (2006.01) i; H04R 1/08 (2006.01) i; G01S 5/22 (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; G05S; G01S

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; SIPOABS; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 麦克, 时间差, 时差, 时延, 延时, 偏移, 互相关, 声源, 定位, 指向, mic, microphone, time, delay, difference, time delay of arrival, TDOA, offset, cross correlat???, mutual correlat???, source, position, orient+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107205196 A (GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 September 2017 (26.09.2017), claims 1-10	1-12
Y	CN 101478711 A (BEIJING VIMICRO CORPORATION) 08 July 2009 (08.07.2009), description, page 6, line 16 to page 7, line 18, and figure 3	1-12
Y	CN 106162427 A (QINGDAO HISENSE ELECTRIC CO., LTD.) 23 November 2016 (23.11.2016), description, paragraphs [0065]-[0144]	1-12
A	CN 1952684 A (PANASONIC CORPORATION) 25 April 2007 (25.04.2007), entire document	1-12
A	US 2015276914 A1 (TOSHIBA CORPORATION) 01 October 2015 (01.10.2015), entire document	1-12

☐ 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 January 2018	23 January 2018

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	CAI, Guoli Telephone No. (86-10) 62087675

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/108027

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107205196 A	26 September 2017	None	
CN 101478711 A	08 July 2009	CN 101478711 B	31 July 2013
CN 106162427 A	23 November 2016	None	
CN 1952684 A	25 April 2007	None	
US 2015276914 A1	01 October 2015	JP 2015194557 A	05 November 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/108027

A. 主题的分类

H04R 1/40(2006.01)i; H04R 1/08(2006.01)i; G01S 5/22(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; G05S; G01S

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; SIPOABS; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 麦克，时间差，时差，时延，延时，偏移，互相关，声源，定位，指向，mic, microphone, time, delay, difference, time delay of arrival, TDOA, offset, cross correlat???, mutual correlat???, source, position, orient+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 107205196 A (歌尔科技有限公司) 2017年 9月 26日 (2017-09-26) 权利要求1-10	1-12
Y	CN 101478711 A (北京中星微电子有限公司) 2009年 7月 8日 (2009-07-08) 说明书第6页第16行至第7页第18行，图3	1-12
Y	CN 106162427 A (青岛海信电器股份有限公司) 2016年 11月 23日 (2016-11-23) 说明书第[0065]-[0144]段	1-12
A	CN 1952684 A (松下电器产业株式会社) 2007年 4月 25日 (2007-04-25) 全文	1-12
A	US 2015276914 A1 (株式会社东芝) 2015年 10月 1日 (2015-10-01) 全文	1-12

☐ 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
2018年 1月 3日	2018年 1月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 蔡国利 电话号码 (86-10)62087675

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/108027

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	107205196	A	2017年 9月 26日		无		
CN	101478711	A	2009年 7月 8日	CN	101478711	B	2013年 7月 31日
CN	106162427	A	2016年 11月 23日		无		
CN	1952684	A	2007年 4月 25日		无		
US	2015276914	A1	2015年 10月 1日	JP	2015194557	A	2015年 11月 5日