

(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
2010 年 9 月 30 日 (30.09.2010)

PCT



(10) 国际公布号
WO 2010/108445 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 7/015 (2006.01) H04S 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/071314
- (22) 国际申请日: 2010 年 3 月 25 日 (25.03.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910129492.3 2009 年 3 月 25 日 (25.03.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 吴文海 (WU, Wenhai) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 郎玥 (LANG, Yue) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 苗磊

(MIAO, Lei) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 刘泽新 (LIU, Zexin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 胡晨 (HU, Chen) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 哈维·米希尔·塔迪 (HERVE, Marcel Taddei) [DE/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张清 (ZHANG, Qing) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR ESTIMATING INTER-CHANNEL DELAY AND APPARATUS AND ENCODER THEREOF

(54) 发明名称: 通道间延迟估计的方法及其装置和编码器

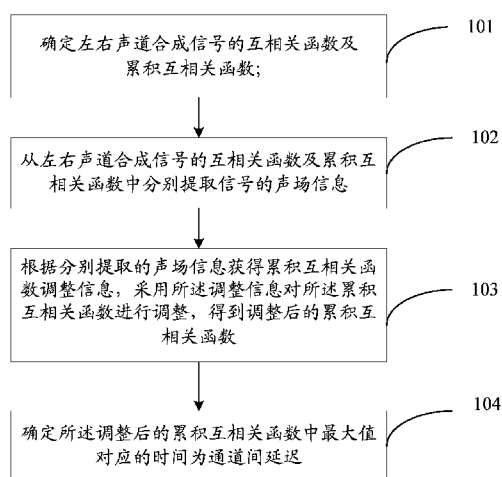


图 1 / FIG. 1

101 DETERMINING THE CROSS-CORRELATION FUNCTION AND THE CUMULATIVE CROSS-CORRELATION FUNCTION OF THE SYNTHETIC SIGNAL OF THE LEFT AND RIGHT SOUND CHANNELS
102 ABSTRACTING THE SOUND FIELD INFORMATION OF THE SIGNALS RESPECTIVELY FROM THE CROSS-CORRELATION FUNCTION AND THE CUMULATIVE CROSS-CORRELATION FUNCTION OF THE SYNTHETIC SIGNAL OF THE LEFT AND RIGHT SOUND CHANNELS
103 OBTAINING THE CUMULATIVE CROSS-CORRELATION FUNCTION ADJUSTMENT INFORMATION ACCORDING TO THE RESPECTIVELY ABSTRACTED SOUND FIELD INFORMATION; ADJUSTING THE CUMULATIVE CROSS-CORRELATION FUNCTION BY USING THE ADJUSTMENT INFORMATION, AND OBTAINING THE ADJUSTED CUMULATIVE CROSS-CORRELATION FUNCTION
104 DETERMINING THE TIME CORRESPONDING TO THE MAXIMUM OF THE ADJUSTED CUMULATIVE CROSS-CORRELATION FUNCTION AS THE INTER-CHANNEL DELAY

(57) Abstract: A method for estimating the inter-channel delay and the apparatus and encoder thereof are provided in the embodiment of the present invention. The method comprises: obtaining the sound field information of the signals respectively from the cross-correlation function and the cumulative cross-correlation function of the synthetic signal of the left and right sound channels; obtaining the cumulative cross-correlation function adjustment information according to the respectively obtained sound field information; adjusting the cumulative cross-correlation function by using the adjustment information, then obtaining the adjusted cumulative cross-correlation function; determining the time corresponding to the maximum of the adjusted cumulative cross-correlation function as the inter-channel delay. The embodiment of the present invention can correctly estimate the delay between the left and right sound channels, and improve the stability of the synthetic stereo sound field.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种通道间延迟估计的方法及其设备和编码器, 所述方法包括: 从左右声道合成信号的互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息; 根据所述分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息; 采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整, 得到调整后的累积互相关函数; 确定所述调整后的累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟。 本发明实施例以正确估计出左右声道信号之间的延迟, 提高合成立体声的声场的稳定性。

定性。

WO 2010/108445 A1



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

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

- (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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

通道间延迟估计的方法及其装置和编码器

本申请要求于 2009 年 3 月 25 日提交中国专利局，申请号为 200910129492.3，发明名称为“通道间延迟估计的方法及其装置和编码器”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及通信技术，特别涉及一种通道间延迟估计的方法及其装置和编码器。

10 背景技术

随着计算机技术、数字信号处理技术的发展，以及由于发展高清晰度电视声系统、家用视听系统的需要，使立体声技术有较大的发展，当然，这也对立体声技术尤其编解码技术提出了较高的要求。

常用的立体声编码方法为参数立体声编码的方法，在参数立体声编码方法中，通常不直接对左右声道信号进行编码，而是将左右声道信号进行下混，得到下混信号，对下混信号进行编码。其中，在编码时添加了一些额外的边带信息。在解码端，可以通过下混信号和所述边带信息来恢复立体声信号。而评价立体声信号质量的好坏，很大程度上取决于下混信号的质量。也就是说，在编码端，左右两个声道的信号越同步，在下混的过程中损失的信息就会越少，而在通常情况，发声物体相对录制左右声道的两个麦克来说会有距离的变动或者距离差，这样必然会造成左右两路信号之间不能完全同步，即左右两路信号间会存在一定的延时。为了能保持左右声道的信号同步，从而提出了延迟估计方法，以便于提升立体声合成信号的质量。

目前，现有技术提供的估计延迟的方法包括在左右声道信号生成下混信号之前，对左右声道信号求出累积互相关函数，利用所述累计互相关函数的最大值对应的时间作为左右声道之间的延迟，对该延迟进行编码，并将该编码后的延迟发送到解码端，以便在解码端根据该延迟进行信号的合成，从而保持左右

声道信号的声场稳定。在实际的应用中，为了使左右声道的延迟保持稳定，通常将累积互相关函数作为判决的依据。为方便起见约定，当左声道相对右声道在前的时候，延迟为正，反之延迟为负。

但是，在上述方法中，当左右声道信号的声场发生变化的时候，比如从一个方向转换到另外一个方向的时候，估计的延迟的正负就发生了变化，而现有技术中却不能很好跟踪声场的这种变化，也就是说，当声场发生变化时，由于累积互相关函数不能感应到该变化，将会导致延迟估计错误，而解码端在根据错误的延迟进行信号合成时，信号的声场会出现不稳定的情况。

由此可见，在对现有技术的研究和实践过程中，本发明的发明人发现，现有的实现方式中，在左右声道信号的声场发生变化时，由于不能很好跟踪声场的这种变化，造成了不能正确估计出左右声道之间的延迟，从而导致合成立体声的不稳定性，降低了立体声编码质量，影响听觉效果。

发明内容

本发明实施例提供一种通道间延迟估计的方法及设备，以正确估计出左右声道信号之间的延迟，提高合成立体声的声场的稳定性。

为解决上述技术问题，本发明是实施例提供一种通道间延迟估计的方法，包括：

从左右声道合成信号的互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息；

根据所述分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息；

采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数；

确定所述调整后的累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟。

相应地，本发明实施例提供一种通道间延迟估计的装置，包括：

提取单元，用于从左右声道合成信号的所述互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息；

调整单元，用于根据提取单元分别获取的所述声场信息获得累积互相关函

数调整信息,采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函数;

延迟估计单元,用于确定调整单元调整后的所述累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟。

5 相应地,本发明实施例还提供一种编码器,包括:通道间延迟估计的装置和编码装置,其中

所述通道间延迟估计的装置,用于从左右声道合成信号的互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息,根据所述分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息,采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函数,确定所述调整后的累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟,并将所述通道间延迟输出至编码装置;

所述编码装置,用于对接收到的通道间延迟进行编码,并发送编码后的通道间延迟。

由上述技术方案可知,本发明实施例提供确定左右声道信号间的互相关函数及累积互相关函数;利用从所述互相关函数中提取信号的声场信息来调整累积互相关函数;并确定所述累积互相关函数中最大值对应的时间为估计的延迟。也就是说,在左右声道信号的声场发生变化时,通过提取声场变化的信息,以正确估计出左右声道信号间的延迟,以便于对端根据接收到的延迟正确对信号进行合成,从而提高合成立体声的声场的稳定性。

20 附图说明

图1为本发明实施例中通道间延迟估计的方法的流程图;

图2为本发明实施例1中通道间延迟估计的方法的流程图;

图3为本发明实施例1中利用声场信息调整累积互相关函数的流程图;

图4为本发明实施例1中另一利用声场信息调整累积互相关函数的流程图;

图5为本发明实施例1中又一种利用声场信息调整累积互相关函数的流程

图;

图 6 为本发明实施例 1 中根据比值判断声场类别的一种应用实例的流程图;

图 7 为本发明实施例 2 中通道间延迟估计的方法的流程图;

5 图 8 为本发明实施例 2 中利用声场信息调整累积互相关函数的流程图;

图 9 为本发明实施例 2 中另一种利用声场信息调整累积互相关函数的流程图;

图 10 为本发明实施例 1 中又一利用声场信息调整累积互相关函数的流程图;

10 图 11 为本发明实施例中 3 中通道间延迟估计的方法的流程图;

图 12 为本发明实施例中提供的本发明估计与现有技术估计一段立体声信号延迟估计的对比示意图;

图 13 为本发明实施例中一种通道间延迟估计的装置的结构示意图;

图 14 为本发明实施例中编码器的结构示意图。

15 具体实施方式

下面结合附图,对本发明的最佳实施方案进行详细描述。

请参阅图 1,为本发明实施例中通道间延迟估计的方法的流程图;所述方法包括:

20 步骤 101: 确定左右声道信号的互相关函数及累积互相关函数;在本实施例中该步骤为可选步骤。

其中,确定互相关函数的公式为:

$$ccf(d) = \sum_{n=0}^{N-1} l(n) * r(n-d) / \sqrt{\sum_{n=0}^{N-1} l(n) * l(n) * \sum_{n=0}^{N-1} r(n-d) * r(n-d)}$$

其中, d 是延迟,是常量, n 是样点个数,是变量; r 为右声道的信号; l 为左声道的信号;

当然,确定互相关函数也可以通过其他的公式得到,本实施例并不限于此,

比如:

$$\text{if}(\sum_{n=0}^{N-1} l(n) * r(n-d) > 0)$$

$$ccf(d) = (\sum_{n=0}^{N-1} l(n) * r(n-d))^2 / (\sum_{n=0}^{N-1} l(n) * l(n) * \sum_{n=0}^{N-1} r(n-d) * r(n-d))$$

$$\text{if}(\sum_{n=0}^{N-1} l(n) * r(n-d) \leq 0)$$

$$ccf(d) = 0$$

而累积互相关函数,是一级 MA 函数,比如

$$a_ccf(d) = a_ccf(d) * \alpha + ccf(d) \quad \alpha \geq 0$$

在该步骤中, α 是加权系数,是个变量,对于确定互相关函数及其累积互
10 相关函数,对于本领域技术人员来说,已为公知技术,在此不再赘述。

步骤 102: 从左右声道信号的互相关函数及累积互相关函数中分别获取信
号的声场信息;

可以从互相关函数中提取当前帧互相关函数的声场信息,以及从累积互相
关函数中提取当前帧互相关函数之前的累积互相关函数的声场信息;也可以从
15 互相关函数中提取短时互相关函数的声场信息,以及从累积互相关函数中提取
长时累积互相关函数的声场信息,本实施例不作限制。

步骤 103: 根据分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息,采用
所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函
数;

20 可以根据提取的不同声场信息确定累积互相关函数的加权系数,利用所述
加权系数对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函数;也
可以在所述确定累积互相关函数的加权系数的基础上,在乘以提取信号类型对
应的值来确定累积互相关函数的加权系数;也可以根据提取当前帧互相关函数
与累积互相关函数的不同声场信息,确定对应的声场类别;判断所述对应的声
25 场类别是否相同,并根据判断结果设置累积互相关函数的加权系数;利用设置

的加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数。

步骤 104：确定所述调整后的累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟。

所述方法还包括：判断所述声场信息是否发生变化，若是，则执行步骤 5 103；否则，结束流程。

也就是说，在本实施例中估计声道间延时，先提取当前帧互相关函数及其之前累积互相关函数的声场信息，根据提取的声场信息计算累积互相关函数的加权系数，通过修改的加权系数来调整累积互相关函数，从而估计出声场变化时左右声道信号间的延迟。即本实施例提取声场变化的信息，根据声场信息的变化对左右声道间的延时估计进行调整。具体包括：根据提取当前帧互相关函数的声场信息同累积互相关函数的声场信息的变化对延迟估计的累积互相关函数进行自适应加权调整，或根据短时互相关函数的声场信息同长时累积互相关函数的声场信息变化对延迟估计相关函数的累积互相关函数进行自适应加权调整，或者，根据提取的信号类型和提取的声场信息对延迟估计相关函数的累积互相关函数进行自适应加权调整，从而正确估计出左右声道信号间的延迟，并发送该延迟，以便于接收端根据接收到的延迟正确对信号进行合成，从而提高合成立体声的声场的稳定性。

为了便于本领域技术人员的理解，下面以具体的实施例来说明。

实施例一

20 请参阅图 2，为本发明实施例 1 中通道间延迟估计的方法的流程图，所述方法包括：

步骤 201：将左右声道的两路信号分别进行加窗处理，并输出加窗处理的信号，该步骤为可选步骤；

25 步骤 202：求加窗处理后左右声道信号的互相关函数；其具体的求互相关函数的过程详见上述公式，在此不再赘述。

步骤 203: 求所述累积互相关函数; 其具体的求累积互相关函数的过程详见上述公式, 在此不再赘述。

步骤 204: 从所述互相关函数中提取当前帧互相关函数的声场信息; 具体包括:

5 对第一部分延迟时刻当前帧互相关函数的和与第二部分延迟时刻当前帧互相关函数的和进行操作, 获得第一声场信息值; 对第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和进行操作, 获得第二声场信息值。

10 其中, 所述第一部分延迟时刻当前帧互相关函数定义为延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数; 所述第二部分延迟时刻累积互相关函数定义为延迟小于等于 0 的累积互相关函数。

在本实施例中, 所述操作以除法和减法为例, 而所述第一声场信息值包括下述的第一比值或第一差值, 所述第二声场信息值包括下述的第二比值或第二差值, 但并不限于此。

15 一种优选的提取声场信息的方式为: 先确定延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数的和, 再确定延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数的和, 最后将求出延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数的和相除, 得到的比值称为第一比值, 所述第一比值为提取当前帧互相关函数的声场信息。

20 另一种提取声场信息的方式为: 先确定延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数的和, 再确定延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数的和, 最后将求出延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数的和相减, 得到的差值称为第一差值, 所述第一差值为提取当前帧互相关函数的声场信息值。

25 当然, 本发明实施例并不限于此。

步骤 205: 将累积互相关函数延迟一帧或者多帧(本实施例不作限制)后, 提取该延迟后的累积互相关函数的声场信息, 比如, 如果当前帧为 N 帧, 则累积互相关函数即为过去 N-1 帧累积互相关函数的声场信息;

一种提取的方式为: 先确定延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和, 再确定延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和, 最后将求出延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和相除, 得到的比值称为第二比值, 所述第二比值为提取累积互相关函数的声场信息。

另一种提取的方式为: 先确定延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和, 再确定延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和, 最后将求出延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和相减, 得到的差值称为第二差值, 所述第二差值为提取累积互相关函数的声场信息。

步骤 206: 利用提取到变化的声场信息来计算累积互相关函数的加权系数;

其中, 计算的方式有很多种, 本实施例以: 取所述第一比值与第二比值之差的绝对值; 或者取第一差值与第二差值的绝对值为例, 从而得到累积互相关函数的加权系数, 但并不限于此。

步骤 207: 根据所述累积互相关函数的加权系数来调整累积互相关函数;

其具体的调整的过程也就是用计算得到的加权系数作为调整加权系数来计算累积互相关函数, 其具体的实现过程详见图 3 和图 4。

步骤 208: 搜索该累积互相关函数中最大值对应的时间, 所述时间为估计的延迟;

具体的搜索方式对于本领域技术人员来说, 已为公知技术, 在此不再赘述。

步骤 209: 判断所述延迟的变化与原来的延迟相比是否有效, 若有效, 执行步骤 210; 否则, 执行步骤 211; 其判断的依据为: 将确定的延迟与原来的延迟相比较, 如果确定的延迟满足条件, 则有效, 否则无效。

步骤 210: 输出所述延迟;

步骤 211: 输出原来的延迟。

在本实施例中,通过提取当前帧互相关函数的声场信息和当前帧互相关函数之前的累积互相关函数的声场信息,来判断左右声道的声场是否发生变化,并根据声场的变化计算出不同的累积互相关函数的加权系数,根据所述加权系数来调整累积互相关函数,以便跟踪上声场的变化,从而估计出比较准确的延迟。

还请参阅图 3,为本发明实施例 1 中利用声场信息调整累积互相关函数的流程图,在本实施例中,当前帧互相关函数以 $Ccf(n)$ $-T < n < T, T > 0$ 为例,对于当前帧之前的累积互相关函数以 $ac_Ccf(n)$, $-T < n < T, T > 0$ 为例;所述互相关函数是包括归一化的互相关函数,但并不限于此。具体包括:

步骤 301: 求延迟大于等于零的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于零的当前帧互相关函数的和的比值(cur_ratio):

$$cur_ratio = \sum_{n=0} Ccf(n) / \sum_{n=-T+1} Ccf(n);$$

在该步骤中,可以将 cur_ratio 限制在某一范围,比如 $\langle min, max \rangle$, 其中 min 和 max 的值可以根据经验来设定,也可以将 min 的值可以设置为 0, 而将 max 的值设置可以为无穷大,本实施例不做限制,其中,设置 $\langle min, max \rangle$ 的目的是为了防止 cur_ratio 过大或过小。

步骤 302: 求延迟大于等于零的累积互相关函数的和与延迟小于等于零的累积互相关函数的和的比值 ($prev_ratio$):

$$prev_ratio = \sum_{n=0} ac_Ccf(n) / \sum_{n=-T+1} ac_Ccf(n);$$

$prev_ratio$ 可以限制在 $\langle min, max \rangle$ 之间,其 $\langle min, max \rangle$ 上述 cur_ratio 的限定范围相同,在此不再赘述。

步骤 303: 根据所述求出的 cur_ratio 与 $prev_ratio$ 计算累积互相关函数的加权系数;一种方式为:通过下述公式求出累积互相关函数的加权系数,但并不限于此: $a = |cur_ratio - prev_ratio| / k + b$

其中, a 为累积互相关函数的加权系数, cur_ratio 为延迟大于等于 0 的

当前帧互相关函数的和与延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数之后的比值；
 prev_ratio 为延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和的比值；k 和 b 为常数。比如，在实际应用中，上述计算加权系数中的一组参数为：min = 0.5, max = 1.5, k = -0.2, b = 1, 但并不限于此。

步骤 304：利用所述加权系数对累积互相关函数进行加权运算，得到加权后的累积互相关函数，也就是说，加权后的互相关函数能更好的跟踪上声场的变化。

本实施例给出一种累积互相关函数的形式，即通道间延迟的累积互相关函数是累积互相关函数乘以一个加权系数并和当前帧的互相关函数的和，但并不限于所述的累积互相关函数，具体为：

$$ac_Ccf(n) = ac_Ccf(n) * a + Ccf(n) \quad -T < n < T, T > 0$$

其中，a 为加权系数。

还请参阅图 4，为本发明实施例 1 中另一利用声场信息调整累积互相关函数的流程图，具体包括：

步骤 401：求出延迟大于等于零的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于零的当前帧互相关函数的和的差，该差值称为第一差值；

步骤 402：求出延迟大于等于零的累积互相关函数的和与延迟小于等于零的累积互相关函数的和的差，该差值称为第二差值；

步骤 403：求第一差值与第二差值之差的绝对值，得到累积互相关函数的加权系数；

其中，可以根据公式 $a = | \text{第一差值} - \text{第二差值} | / k + b$ ，计算得到累积互相关函数的加权系数；当然，计算所述加权系数的公式并不限于此，也可以通过其他的公式来计算。

步骤 404：利用所述加权系数对累积互相关函数进行加权运算，得到加权

后的累积互相关函数。

还请参阅图 5，为本发明实施例 1 中又一种利用声场信息调整累积互相关函数的流程图，在该实施例中，首先分别获取当前帧互相关函数中延迟大于等于零和延迟小于等于零的和，根据两者的比值来确定判断声场的类别，即判断
5 所述两者的比值对应的声场类别是否相同，并根据判断结果设置累积互相关函数的加权系数；利用设置的加权系数调整累积互相关函数。

其中，在该实施例中，当前帧互相关函数仍以 $Ccf(n) \quad -T < n < T, T > 0$ 为例，对于当前帧之前的累积互相关函数仍以 $ac_Ccf(n), \quad -T < n < T, T > 0$ 为例；所述互相关函数是包括归一化的互相关函数，但并不限于此。具体包括：

10 步骤 501：求延迟大于等于零的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于零的当前帧互相关函数的和的比值 (cur_ratio):

$$cur_ratio = \sum_{n=0}^{T-1} Ccf(n) / \sum_{n=-T+1}^0 Ccf(n)$$

步骤 502：根据所述比值 cur_ratio 确定当前帧对应的声场类别，用 Cur_Flag 来标记；具体包括：判断所述比值 cur_ratio 是否大于预设的第一阈值；若是，则设置比值 cur_ratio 对应的声场类别的标志为 1；否则，继续
15 判断比值 cur_ratio 是否大于等于第二阈值，若是，则设置比值 cur_ratio 对应的声场类别的标志为 0；否则，设置比值 cur_ratio 对应的声场类别的标志为 -1，其中，所述第二阈值小于第一阈值；其具体的实现过程详见图 6。

步骤 503：求延迟大于等于零的累积互相关函数的和与延迟小于等于零的累积互相关函数的和的比值 ($prev_ratio$):

20
$$prev_ratio = \sum_{n=0}^{T-1} ac_Ccf(n) / \sum_{n=-T+1}^0 ac_Ccf(n)$$

步骤 504：根据所述比值 $prev_ratio$ 确定累积互相关函数对应的声场类别，用 $prev_flag$ 来标记；其确定的过程与步骤 503 中的过程类似，具体包括：

判断所述比值 $prev_ratio$ 是否大于预设的第一阈值；若是，则设置比值 $prev_ratio$ 对应的声场类别的标志为 1；否则继续判断比值 $prev_ratio$ 是否
25 大于等于第二阈值，若是，则设置比值 $prev_ratio$ 对应的声场类别的标志为

0; 否则, 设置比值 prev_ratio 对应的声场类别的标志为-1, 其中, 所述第二阈值小于第一阈值。其具体的实现过程详见图 5。

步骤 505: 判断所述比值 cur_ratio 对应的声场类别是否与比值 prev_ratio 对应的声场类别相同, 若相同, 执行步骤 506 和步骤 508; 否则执行步骤 507 和步骤 508;

步骤 506: 设置累积互相关函数的加权系数为 1;

步骤 507: 设置累积互相关函数的加权系数为小于 1, 一般设置为 0.85, 也可以是其他小于 1 的值, 本实施例不作限制。

步骤 508: 根据设置的加权系数调整累积互相关函数。

10 即利用加权系数对累积互相关函数进行加权运算, 以便于加权后的累积互相关函数能更好的跟踪上声场的变化。本实施例提供一种累积互相关函数形式但并不仅限于这一种累积互相关函数, 即通道间延迟的累积互相关函数是累积的互相关函数乘以一个加权系数并和当前帧的互相关函数的和,:

$$ac_Ccf(n) = ac_Ccf(n) * rate + Ccf(n) \quad -T < n < T, T > 0$$

15 其中, $rate$ 是加权系数的比值。

还请参阅图 6, 为本发明实施例 1 中根据比值判断声场类别的一种应用实例的流程图; 在该实施例中, 可以根据该比值把声场分为 3 类, 比值大于 1.2 (即第一阈值) 时, 声场类别的标志 (Flag) 设置 1; 比值大于 0.8 同时小于等于 1.2 (即第二阈值) 时, 声场类别的标志设置为 0; 比值小于 0.8 时, 声场类别的标志设置为-1。由此可知, 可以根据声场的变化设置不同的加权系数来调整累积互相关函数。具体的判断过程包括:

步骤 601: 判断比值 $ratio$ 是否大于 1.2; 如果大于, 则执行步骤 602; 否则, 执行步骤 603;

步骤 602: 设置比值 $ratio$ 对应的声场类别的标记为 1, 比如 $\text{Cur_Flag}=1$;
25 或者 $\text{prev_flag}=1$;

步骤 603: 继续判断比值 ratio 是否大于等于 0.8, 若是, 执行步骤 604; 否则, 执行步骤 605;

步骤 604: 设置比值 ratio 对应的声场类别的标记为 0;

步骤 605: 设置比值 ratio 对应的声场类别的标记为-1。

5 在本实施例中, 所述比值 ratio 可以是比值 cur_ratio, 也可以是比值 prev_ratio, 本实施例不作限制。

实施例二

请参阅图 7, 为本发明实施例 2 中通道间延迟估计的方法的流程图, 本实施例与实施例一的实现过程类似, 其不同之处包括: 从互相关函数中提取短时
10 互相关函数的声场信息, 以及从累积互相关函数中提取长时累积互相关函数的声场信息, 然后根据所提取的不同声场信息计算累积互相关函数的加权系数。在本实施例中, 所短时互相函数和长时累积互相关函数是一个相对的概念, 比如,

$$a_ccf1(d) = a_ccf1(d) * \alpha1 + ccf(d)$$

15 $a_ccf2(d) = a_ccf2(d) * \alpha2 + ccf(d)$

如果 $\alpha1$ 大于 $\alpha2$, 那么 $a_ccf1(d)$ 是长时累积互相关函数; $a_ccf2(d)$ 是短时累积互相关函数。其具体的实现过程如图 6 所示, 具体包括:

步骤 701: 将左右声道的两路信号分别进行加窗处理, 并输出加窗处理的信号, 该步骤为可选步骤;

20 步骤 702: 求加窗处理后左右声道信号的互相关函数;

步骤 703: 求所述累积互相关函数;

其中, 步骤 702 和步骤 703 的具体的实现过程详见实施例一, 在此不再赘述;

步骤 704: 从所述互相关函数中提取短时互相关函数的声场信息; 具体包

括:

对第三部分延迟时刻短时互相关函数的和与第四部分延迟时刻短时互相关函数的和进行操作, 获得第三声场信息值;

对第三部分延迟时刻长时累积互相关函数的和与第四部分延迟时刻长时累积互相关函数的和进行操作, 获得第四声场信息值。

其中, 所述第三部分延迟时刻短时互相关函数定义为延迟大于等于 0 的短时互相关函数; 所述第四部分延迟时刻长时累积互相关函数定义为延迟小于等于 0 的长时累积互相关函数。

在本实施例中, 所述操作以除法和减法为例, 而所述第三声场信息值包括下述的第三比值或第三差值, 所述第四声场信息值包括下述的第四比值或第四差值, 但并不限于此。

一种优选提取声场信息的方式为: 确定延迟大于等于 0 的短时互相关函数的和与延迟小于等于 0 的短时互相关函数的和的比值, 为了方便描述, 将其称为第三比值; 所述第三比值为提取短时互相关函数的声场信息。

另一种提取声场信息的方式为: 确定延迟大于等于 0 的短时互相关函数的和, 以及延迟小于等于 0 的短时互相关函数的和, 将所述延迟大于等于 0 的短时互相关函数的和与延迟小于等于 0 的短时互相关函数的和相减, 得到的差值称为第三差值, 所述第三差值为提取短时互相关函数的声场信息。

步骤 705: 将累积互相关函数延迟一帧或者多帧 (本实施例以延迟一帧为例) 后, 提取该延迟后的短时互相关函数之前累积的长时累积互相关函数的声场信息;

一种提取的方式为: 确定延迟大于等于 0 的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的长时累积互相关函数的和的比值。为了方便描述, 将其称为第四比值; 所述第四比值为提取长时累积互相关函数的声场信息。

另一种提取的方式为: 确定延迟大于等于 0 的长时累积互相关函数的和,

以及延迟小于等于 0 的长时累积互相关函数的和；将延迟大于等于 0 的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的长时累积互相关函数的和相减，得到的差值称为第四差值，所述第四差值为提取长时累积互相关函数的声场信息。

5 步骤 706：利用提取到的变化的声场信息来计算累积互相关函数的加权系数；

其中，计算的方式有很多种，本实施例以：取所述第三比值与第四比值之差的绝对值；或者取第三差值与第四差值的绝对值为例，从而得到累积互相关函数的加权系数，但并不限于此。

10 步骤 707：根据所述累积互相关函数的加权系数来调整累积互相关函数；
具体过程包括：

其具体的实现过程详见图 8、图 9 和图 10。

步骤 708：搜索该累积互相关函数中最大值对应的时间，所述时间为估计的延迟；

15 步骤 709：判断所述延迟的变化与原来的延迟相比较是否有效，若有效，
则执行步骤 710：否则，返回步骤 711。其判断的依据为：将确定的延迟与原来的延迟相比较，如果确定的延迟满足条件，则有效，否则无效。

步骤 710：输出所述延迟；

步骤 711：输出原来的延迟。

20 在本实施例中，通过提取短时互相关函数的声场信息和短时互相关函数之前累积的长时累积互相关函数声场信息，来判断左右声道的声场是否发生变化，并根据发生变化的声场信息计算出不同的累积互相关函数的加权系数，根据所述加权系数来调整累积互相关函数，以便跟踪上声场的变化，从而估计出比较准确的延迟。

25 还请参阅图 8，为本发明实施例 2 中利用声场信息调整累积互相关函数的流程图，在本实施例中，首先分别获取短时互相关函数中延迟大于等于零的和，

与延迟小于等于零的和,根据两者的比值来确定判断声场的类别,即判断所述两者的比值对应的声场类别是否相同,并根据判断结果设置累积互相关函数的加权系数;利用设置的加权系数调整累积互相关函数。

其中,在该实施例中,短时互相关函数以 $a_ccf2(d)$ $-T < d < T, T > 0$ 为例,
5 对于累积互相关函数中的长时累积互相关函数以 $a_ccf1(d)$, $-T < d < T, T > 0$ 为例;具体包括:

步骤 801: 求延迟大于等于零的短时互相关函数的和与延迟小于等于零的短时互相关函数的和的比值 (cur-ratio), 为了便于描述, 该比值称为第三比值, 具体的公式:

$$10 \quad cur_ratio = \sum_{n=0}^{T-1} a_ccf2(d) / \sum_{n=-T+1}^0 a_ccf1(d)$$

步骤 802: 根据所述比值 cur-ratio 确定当前帧对应的声场类别, 用 Cur-Flag 来标记; 具体过程包括:

判断所述第三比值是否大于预设的第一阈值; 若是, 则设置第三比值对应的声场类别的标志为 1; 否则继续判断第三比值是否大于等于第二阈值, 若是,
15 则设置第三比值对应的声场类别的标志为 0; 否则, 设置第三比值对应的声场类别的标志为-1, 其中, 所述第二阈值小于第一阈值;

步骤 803: 求延迟大于等于零的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于零的长时累积互相关函数的和的比值 (prev-ratio): 为了便于描述, 该比值称为第三比值, 具体的公式:

$$20 \quad prev_ratio = \sum_{n=0} a_ccf1(d) / \sum_{n=-T+1} a_ccf2(d)$$

步骤 804: 根据所述比值 prev-ratio 确定累积互相关函数对应的声场类别, 用 prev-flag 来标记; 其确定的过程与步骤 703 中的过程类似, 具体包括:

判断所述第四比值是否大于预设的第一阈值; 若是, 则设置第四比值对应的声场类别的标志为 1; 否则继续判断第四比值是否大于等于第二阈值, 若是, 则设置第四比值对应的声场类别的标志为 0; 否则, 设置第四比值对应的声场
25 类别的标志为-1, 其中, 所述第四阈值小于第三阈值。

步骤 805: 判断所述比值 cur_ratio 对应的声场类别是否与比值 $prev_ratio$ 对应的声场类别相同, 若相同, 执行步骤 806 和步骤 808; 否则执行步骤 807 和步骤 808;

步骤 806: 设置累积互相关函数的加权系数为 1;

5 步骤 807: 设置累积互相关函数的加权系数为小于 1, 一般设置为 0.85, 也可以是其他小于 1 的值, 本实施例不作限制。

步骤 808: 根据设置的加权系数调整累积互相关函数。

本实施例中, 首先对左右声道的两路信号分别进行加窗处理, 并求所述两路信号间的互相关函数; 从互相关函数中提取短时互相关函数的声场信息及过去 N-1 帧累积长时累积互相关函数的声场信息, 利用提取到不同的声场信息来调整相关累积互相关函数的加权系数; 从累积互相关函数搜索出最大的累积互相关函数的值, 并求该累积互相关函数中最大值的对应的时间, 所述时间为估计的延迟; 然后判断所述延时是否为有效的延迟, 若是, 则输出该延迟输出, 以便于接收端根据接收到的延迟正确对信号进行合成, 从而提高合成立体声的声场的稳定性。

还请参阅图 9, 为本发明实施例 2 中另一种利用声场信息调整累积互相关函数的流程图, 其中, 在该实施例中, 短时互相关函数以 $a_acf2(d)$, $-T < d < T, T > 0$ 为例, 对于累积互相关函数中的长时累积互相关函数以 $a_acf1(d)$, $-T < d < T, T > 0$ 为例; 具体包括:

20 步骤 901: 求延迟大于等于零的短时互相关函数的和与延迟小于等于零的短时互相关函数的和的比值 (cur_ratio), 为了便于描述, 该比值称为第三比值, 具体的公式:

$$cur_ratio = \frac{\sum_{n=0}^{T-1} a_acf2(d)}{\sum_{n=-T+1}^0 a_acf1(d)}$$

步骤 902: 求延迟大于等于零的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于零的长时累积互相关函数的和的比值 ($prev_ratio$): 为了便于描述, 该比值

称为第三比值，具体的公式：
$$prev_ratio = \sum_{n=0}^{T-1} a_ccf1(d) / \sum_{n=-T+1}^0 a_ccf2(d)$$

步骤 903：根据所述求出的 cur-ratio 与 prev-ratio 计算累积互相关函数的加权系数；具体可以通过下述公式算累积互相关函数的加权系数，但并不限于计该公式，其公式为：

$$a = |cur_ratio - prev_ratio| / k + b$$

a 为累积互相关函数的加权系数，k 和 b 为常数。比如，在实际应用中，上述计算加权系数中的一组参数为：min = 0.5，max = 1.5，k = -0.2，b = 1，但并不限于此。

步骤 904：利用所述加权系数对累积互相关函数进行加权运算，得到加权后的累积互相关函数。其累积互相关函数的形式详见上述。

还请参阅图 10，为本发明实施例 1 中又一利用声场信息调整累积互相关函数的流程图，具体包括：

步骤 1001：求出延迟大于等于零的短时互相关函数的和与延迟小于等于零的短时互相关函数的和的差，该差值称为第三差值；

步骤 1002：求出延迟大于等于零的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于零的长时累积互相关函数的和的差，该差值称为第四差值；

步骤 1003：求第三差值与第四差值之差的绝对值，得到累积互相关函数的加权系数；

其中，可以根据公式 $a = |第三差值 - 第四差值| / k + b$ ，计算得到累积互相关函数的加权系数；当然，计算所述加权系数的公式并不限于此，也可以通过其他的公式来计算。

步骤 1004：利用所述加权系数对累积互相关函数进行加权运算，得到加权后的累积互相关函数。

实施例三

还请参阅图 11，为本发明实施例中 3 中通道间延迟估计的方法的流程图，

所述方法包括:

步骤 111: 将左右声道的两路信号分别进行加窗处理, 并输出加窗处理的信号, 该步骤为可选步骤;

步骤 112: 求加窗处理后左右声道信号的互相关函数;

5 步骤 113: 求所述累积互相关函数;

其中, 步骤 112 和步骤 113 的具体实现过程详见实施例一, 在此不再赘述;

步骤 114: 从所述互相关函数中提取信号类型, 以及当前帧或短时互相关函数的声场信息;

10 其中, 对于从所述互相关函数中提取当前帧或短时互相关函数的声场信息的具体实现过程详见上述, 在此不再赘述。

从所述互相关函数中提取信号类型的过程包括: 可以从所述互相关函数中采集信号类型, 具体的采集过程对于本领域技术人员来说, 已为公知技术, 在此不再赘述。

15 步骤 115: 将累积互相关函数延迟一帧或者多帧 (本实施例以延迟一帧为例) 后, 提取该延迟后的当前帧互相关函数之前的累积互相关函数或累积互相关函数中长时累积互相关函数的声场信息, 具体的实现过程, 详见上述, 在此不再赘述。

步骤 116: 利用提取到的变化的声场信息来计算累积互相关函数的加权系数;

20 其中, 计算的方式有很多种, 比如, 取所述第一比值与第二比值之差的绝对值, 再将取得的绝对值乘以信号类型对应的值; 或者取第一差值与第二差值的绝对值, 再将取得的绝对值乘以信号类型对应的值; 当然, 也可以是其他的计算方式, 本实施例不作限定。

步骤 117: 根据所述累积互相关函数的加权系数来调整累积互相关函数;

25 步骤 118: 搜索该累积互相关函数中最大值对应的时间, 所述时间为估计

的延迟;

步骤 119: 判断所述延迟的变化原来的延迟相比是否有效, 若有效, 执行
步骤 120: 否则执行步骤 121;

步骤 120: 输出所述延迟;

5 步骤 121: 输出原来的延迟。

在本实施例中, 通过提取信号类型, 以及当前帧或短时互相关函数的声场
信息, 以及当前帧互相关函数之前的累积互相关函数或长时累积互相关函数的
声场信息, 来判断左右声道的声场是否发生变化, 并根据发生变化的声场信息
计算出不同的累积互相关函数的加权系数, 根据所述加权系数来调整累积互相
10 关函数, 以便跟踪上声场的变化, 从而估计出比较准确的延迟。

还请参阅图 12, 为本发明实施例中提供的本发明估计与现有技术估计一
段立体声信号延迟估计的对比示意图, 从该图中对应的波形可以看出, 本发明
实施例改进后估计的延迟快于现有技术, 从而更加正确的跟踪上延迟的变化。

基于上述方法的实现过程, 本发明实施例还提供有一种通道间延迟估计的
15 装置, 其结构示意图详见图 13, 包括: 提取单元 131、调整单元 132 和延迟估
计单元 133, 其中, 所述提取单元 131, 用于从左右声道信号的互相关函数及
累积互相关函数中分别获取信号的声场信息; 所述调整单元 132, 用于根据提
取单元分别获取的所述声场信息获得累积互相关函数调整信息, 采用所述调整
信息对所述累积互相关函数进行调整, 得到调整后的累积互相关函数; 所述延
20 迟估计单元 133, 用于确定调整单元调整后的所述累积互相关函数中最大值对
应的时间为通道间延迟。

所述提取单元具体包括: 第一提取单元和第二提取单元, 所述第一提取单
元, 用于从左右声道信号的互相关函数中提取声场信息; 所述第二提取单元,
用于从第一提取单元提取的互相关函数之前的累积互相关函数中提取声场信
25 息。

所述第一提取单元包括：第一计算单元和第一确定单元，所述第一计算单元，用于计算第一部分延迟时刻互相关函数的和与第二部分延迟时刻互相关函数的和；所述第一确定单元，用于对第一计算单元计算第一部分延迟时刻互相关函数的和与第二部分延迟时刻互相关函数的和进行操作，获得第一声场信息值；

所述第二提取单元包括：第二计算单元和第二确定单元，所述第二计算单元，用于计算第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和；所述第二确定单元，用于对第二计算单元计算第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和进行操作，获得第二声场信息值。

所述调整单元包括：第一系数计算单元与第一调整单元，其中，所述第一系数计算单元，用于根据所述第一声场信息值与第二声场信息值计算累积互相关函数的加权系数；所述第一调整单元，用于利用所述第一系数计算单元计算的加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后累积互相关函数。

所述调整单元包括：第一声场类别确定单元、第一判断单元、第一设置单元与第二调整单元，其中，所述第一声场类别确定单元，用于根据所述第一和第二确定单元确定的第一声场信息值与第二声场信息值确定对应的声场类别；所述第一判断单元，用于判断所述第一声场信息值与第二声场信息值对应的声场类别是否相同，并发送判断结果；所述第一设置单元，用于根据接收到第一判断单元发送的判断结果设置累积互相关函数不同的加权系数；第二调整单元，用于利用第一设置单元设置的不同加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数。

其中，所述第一提取单元从左右声道信号的互相关函数包括：当前帧互相关函数，所述第二提取单元从第一提取单元提取的互相关函数之前的累积互相关函数包括：当前帧互相关函数之前的累积互相关函数；

所述第一提取单元从左右声道信号的互相关函数包括：短时互相关函数；

所述第二提取单元从第一提取单元提取的互相关函数之前的累积互相关函数包括：长时互相关函数。

在所述互相关函数为短时互相关函数时，

所述第一提取单元还包括：第三提取单元，用于从左右声道信号的互相关函数中提取信号类型；

所述调整单元还包括：

第二系数计算单元，用于根据所述信号类型对应的值对所述第一系数计算单元算累积互相关函数的加权系数再次进行加权计算，得到计算累积互相关函数的加权系数；

10 第三调整单元，用于利用所述第二系数计算单元计算的加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后累积互相关函数。

其中，所述装置还可以包括：判断单元，用于判断所述声场信息是否发生变化，并将发生变化的判断结果发送给调整单元。

15 其中，所述通道间延迟估计的装置可以集成在编码器中，也可以集成在用于通信的多用户定位设备中，还可以集成在多声源位置判定设备中，本发明实施例不作限制。

所述通道间延迟估计的装置中各个单元的功能的作用的实现过程详见上述方法中对应的实现过程，在此不再赘述。

20 为了便于本领域技术人员的理解，下面互相关函数分别以当前帧互相关函数和短时互相关函数；累积互相关函数分别以当前帧互相关函数之前的累积互相关函数及长时互相关函数来说明，但并不限于此。

一种以当前帧互相关函数为例的实施例中：

25 所述提取单元具体包括：当前帧提取单元和累积提取单元，其中，所述当前帧提取单元，用于从左右声道信号的互相关函数中提取当前帧互相关函数的声场信息；所述累积提取单元，用于从当前帧互相关函数之前的累积互相关函

数提取声场信息。

其中，所述当前帧提取单元包括：第一计算单元和第一确定单元，所述第一计算单元，用于计算第一部分延迟时刻当前帧互相关函数的和与第二部分延迟时刻当前帧互相关函数的和，比如计算延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数的和；所述第一确定单元，用于对第一计算单元计算第一部分延迟时刻当前帧互相关函数的和与第二部分延迟时刻当前帧互相关函数的和进行操作，获得第一声场信息值，比如用于确定延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数的和的比，称为第一比值；或者，用于确定延迟大于等于 0 的当前帧互相关函数的和与延迟小于等于 0 的当前帧互相关函数的和的差，称为第一差值。

所述累积提取单元包括：第二计算单元和第二确定单元，其中，所述第二计算单元，用于计算第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和，比如用于计算延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和；所述第二确定单元，用于对第二计算单元计算第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和进行操作，获得第二声场信息值，比如用于确定延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和的比，称为第二比值；或者，用于确定延迟大于等于 0 的累积互相关函数的和与延迟小于等于 0 的累积互相关函数的和的差，称为第二差值。

所述调整单元包括：系数计算单元与第一调整单元，和/或，第一声场类别确定单元、第一判断单元、第一设置单元与第二调整单元，其中

所述系数计算单元，用于根据所述第一声场信息值与第二声场信息值计算累积互相关函数的加权系数，比如根据所述第一和第二确定单元确定的第一比值与第二比值计算累积互相关函数的加权系数；

所述第一调整单元，用于利用所述系数计算单元计算的加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后累积互相关函数；

所述第一声场类别确定单元,用于根据所述第一和第二确定单元确定的第一声场信息值与第二声场信息值确定对应的声场类别,比如用于根据所述第一和第二确定单元确定的第一比值与第二比值确定对应的声场类别;

5 所述第一判断单元,用于判断所述第一声场信息值与第二声场信息值对应的声场类别是否相同,并发送判断结果,比如用于判断所述第一比值与第二比值对应的声场类别是否相同,并发送判断结果;

所述第一设置单元,用于根据接收到第一判断单元发送的判断结果设置累积互相关函数不同的加权系数;

10 第二调整单元,用于利用第一设置单元设置的不同加权系数对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函数。

另一以短时互相关函数为例的实施例:所述提取单元具体包括:

短时提取单元,用于从确定单元确定的互相关函数中提取短时互相关函数的声场信息;

15 长时累积提取单元,用于从确定单元确定的累积互相关函数中提取短时互相关函数之前的长时累积互相关函数的声场信息。

所述短时提取单元包括:第三计算单元和第三确定单元,所述第三计算单元,用于计算第三部分延迟时刻短时互相关函数的和与第四部分延迟时刻短时互相关函数的和,比如用于计算延迟大于等于0的短时互相关函数的和与延迟小于等于0的短时互相关函数的和;所述第三确定单元,用于对第三部分延迟时刻短时互相关函数的和与第四部分延迟时刻短时互相关函数的和进行操作,获得第三声场信息值,比如用于确定延迟大于等于0的短时互相关函数的和与延迟小于等于0的短时互相关函数的和的比,称为第三比值;或者用于确定延迟大于等于0的短时互相关函数的和与延迟小于等于0的短时互相关函数的和的差,称为第三差值;

25 所述长时累积提取单元包括:第四计算单元和第四确定单元,所述第四计

算单元,用于计算第三部分延迟时刻长时累积互相关函数的和与第四部分延迟时刻长时累积互相关函数的和,比如用于计算延迟大于等于0的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于0的长时累积互相关函数的和;所述第四确定单元,用于对第三部分延迟时刻长时累积互相关函数的和与第四部分延迟时刻长时累积互相关函数的和进行操作,获得第四声场信息值,比如用于确定延迟大于等于0的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于0的长时累积互相关函数的和的比,称为第四比值;或者用于确定延迟大于等于0的长时累积互相关函数的和与延迟小于等于0的长时累积互相关函数的和的差,称为第四差值。

所述调整单元包括:第二声场类别确定单元、第二判断单元、第二设置单元和第三调整单元,其中,所述第二声场类别确定单元,用于根据所述第三和第四确定单元确定的第三声场信息值与第四声场信息值确定对应的声场类别,比如用于根据所述第三和第四确定单元确定的第三比值与第四比值确定对应的声场类别;所述第二判断单元,用于判断所述第三声场信息值与第四声场信息值对应的声场类别是否相同,并发送判断结果,比如用于判断所述第三比值与第四比值对应的声场类别是否相同,并发送判断结果;所述第二设置单元,用于根据接收到第二判断单元发送的判断结果设置累积互相关函数不同的加权系数;所述第三调整单元,用于利用第二设置单元设置的不同加权系数对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函数。

本发明实施例还提供一种编码器14,其结构示意图详见图14,包括:通道间延迟估计的装置141和编码装置142,所述通道间延迟估计的设备141,用于确定左右声道信号间的互相关函数及累积互相关函数,从所述互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息,根据所述分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息,采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函数,确定所述调整后的累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟,并将所述通道间延迟输出至编码装置;所述编码装置,用于对接收到的通道间延迟进行编码,并发送编码后的通道间延迟。

其中,在该编码器中,所述通道间延迟估计的装置中各个单元的功能的作

用的实现过程详见上述方法中对应的实现过程，在此不再赘述。

由上述实施例可知，在左右声道信号的声场发生变化时，通过从确定左右声道信号间的互相关函数及累积互相关函数中提取声场变化的信息，根据声场变化的信息可以正确估计出左右声道信号间的延迟，以便于对端根据接收到的
5 延迟正确对信号进行合成，从而提高合成立体声的声场的稳定性。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机
10 软件产品可以存储在存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

以上所述仅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，还可以作出若干改进和润饰，
15 这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种通道间延迟估计的方法，其特征在于，包括：

5 从左右声道信号的互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息；

根据所述分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息；

采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数；

确定所述调整后的累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述从左右声道信号的互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息包括：

从左右声道信号的互相关函数中提取声场信息，以及提取互相关函数之前的累积互相关函数的声场信息。

15 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述从左右声道信号的互相关函数中提取声场信息，以及从提取互相关函数之前的累积互相关函数的声场信息具体包括：

对第一部分延迟时刻互相关函数的和与第二部分延迟时刻互相关函数的和进行操作，获得第一声场信息值；

20 对第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和进行操作，获得第二声场信息值。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息包括：

根据所述第一声场信息值与第二声场信息值计算累积互相关函数的加权系数；

25 所述采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数包括：

利用所述加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述分别获取的声场信息获得累积互相关函数调整信息包括：

确定所述第一声场信息值与第二声场信息值对应的声场类别；

判断所述第一声场信息值与第二声场信息值对应的声场类别是否相同，并

5 根据判断结果设置累积互相关函数的加权系数；

所述采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整得到调整后累积互相关函数包括：

利用设置的加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数。

10 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，

所述确定第一声场信息值对应的声场类别包括：判断所述第一声场信息值是否大于预设的第一阈值；若是，则设置第一声场信息值对应的声场类别的标志为 1；否则继续判断第一声场信息值是否大于等于第二阈值，若是，则设置第一声场信息值对应的声场类别的标志为 0；否则，设置第一声场信息值对应的
15 的声场类别的标志为-1，其中，所述第二阈值小于第一阈值；

所述确定第二声场信息值对应的声场类别包括：判断所述第二声场信息值是否大于预设的第一阈值；若是，则设置第二声场信息值对应的声场类别的标志为 1；否则继续判断第二声场信息值是否大于等于第二阈值，若是，则设置第二声场信息值对应的声场类别的标志为 0；否则，设置第二声场信息值对应
20 的声场类别的标志为-1，其中，所述第二阈值小于第一阈值。

7、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的方法，其特征在于，

所述互相关函数为：当前帧互相关函数，所述互相关函数之前的累积互相关函数为：当前帧互相关函数之前的累积互相关函数；

所述互相关函数为：短时互相关函数，所述互相关函数之前的累积互相关
25 函数累积互相关函数为：长时互相关函数。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述互相关函数为短时互相关函数时，所述方法还包括：

从左右声道信号的互相关函数中提取信号类型；

根据所述分别获取的声场信息和信号类型获得累积互相关函数调整信息。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述分别获取的声场信息和信号类型获得累积互相关函数调整信息包括：

5 根据所述确定的第一声场信息值、第二声场信息值及信号类型对应的值计算累积互相关函数的加权系数；

所述采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整得到调整后累积互相关函数包括：

10 利用所述加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数。

10、根据权利要求 1 至 6 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

判断所述声场信息是否发生变化，若是，则执行根据所述声场信息调整累积互相关函数的步骤。

11、一种通道间延迟估计的装置，其特征在于，包括：

15 提取单元，用于从左右声道信号的所述互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息；

调整单元，用于根据提取单元分别获取的所述声场信息获得累积互相关函数调整信息，采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数；

20 延迟估计单元，用于确定调整单元调整后的所述累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述提取单元具体包括：

第一提取单元，用于从左右声道信号的互相关函数中提取声场信息；

25 第二提取单元，用于从第一提取单元提取的互相关函数之前的累积互相关函数中提取声场信息。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，

所述第一提取单元包括：

第一计算单元,用于计算第一部分延迟时刻互相关函数的和与第二部分延迟时刻互相关函数的和;

第一确定单元,用于对第一计算单元计算第一部分延迟时刻互相关函数的和与第二部分延迟时刻互相关函数的和进行操作,获得第一声场信息值;

5 所述第二提取单元包括:

第二计算单元,用于计算第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和;

10 第二确定单元,用于对第二计算单元计算第一部分延迟时刻累积互相关函数的和与第二部分延迟时刻累积互相关函数的和进行操作,获得第二声场信息值。

14、根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述调整单元包括:第一系数计算单元与第一调整单元,其中

所述第一系数计算单元,用于根据所述第一声场信息值与第二声场信息值计算累积互相关函数的加权系数;

15 所述第一调整单元,用于利用所述第一系数计算单元计算的加权系数对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后累积互相关函数。

15、根据权利要求 13 所述的装置,其特征在于,所述调整单元包括:第一声场类别确定单元、第一判断单元、第一设置单元与第二调整单元,其中,

20 所述第一声场类别确定单元,用于根据所述第一和第二确定单元确定的第一声场信息值与第二声场信息值确定对应的声场类别;

所述第一判断单元,用于判断所述第一声场信息值与第二声场信息值对应的声场类别是否相同,并发送判断结果;

所述第一设置单元,用于根据接收到第一判断单元发送的判断结果设置累积互相关函数不同的加权系数;

25 第二调整单元,用于利用第一设置单元设置的不同加权系数对所述累积互相关函数进行调整,得到调整后的累积互相关函数。

16、根据权利要求 11 至 15 任一项所述的装置,其特征在于,

所述第一提取单元从左右声道信号的互相关函数包括：当前帧互相关函数和短时互相关函数；

所述第二提取单元从第一提取单元提取的互相关函数之前的累积互相关函数包括：当前帧互相关函数之前的累积互相关函数和长时互相关函数。

5 17、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，在所述互相关函数为短时互相关函数时，

所述第一提取单元还包括：第三提取单元，用于从左右声道信号的互相关函数中提取信号类型；

所述调整单元还包括：

10 第二系数计算单元，用于根据所述信号类型对应的值对所述第一系数计算单元算累积互相关函数的加权系数再次进行加权计算，得到计算累积互相关函数的加权系数；

第三调整单元，用于利用所述第二系数计算单元计算的加权系数对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后累积互相关函数。

15 18、根据权利要求 11 至 15 任一项所述的装置，其特征在于，还包括：

判断单元，用于判断所述声场信息是否发生变化，并将发生变化的判断结果发送给调整单元。

19、根据权利要求 11 至 15 任一项所述的装置，其特征在于，所述通道间延迟估计的装置集成在编码器中，集成在用于通信的多用户定位设备中，集成
20 在多声源位置判定设备中。

20、一种编码器，其特征在于，包括：通道间延迟估计的装置和编码装置，其中

所述通道间延迟估计的装置，用于从左右声道信号的互相关函数及累积互相关函数中分别获取信号的声场信息，根据所述分别获取的声场信息获得累积
25 互相关函数调整信息，采用所述调整信息对所述累积互相关函数进行调整，得到调整后的累积互相关函数，确定所述调整后的累积互相关函数中最大值对应的时间为通道间延迟，并将所述通道间延迟输出至编码装置；

所述编码装置，用于对接收到的通道间延迟进行编码，并发送编码后的通道间延迟。

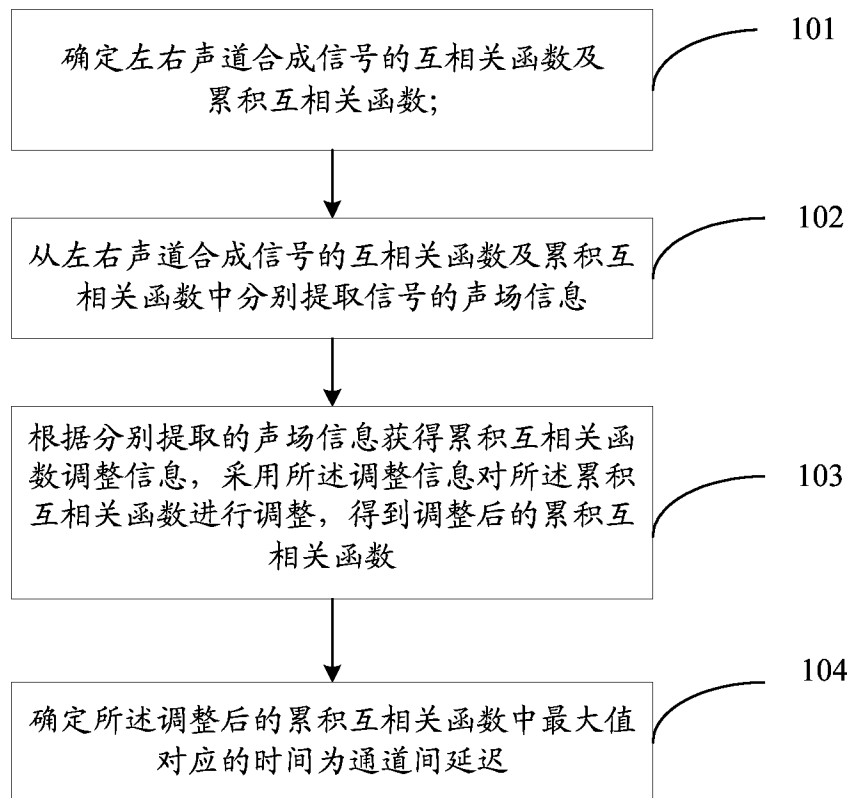


图 1

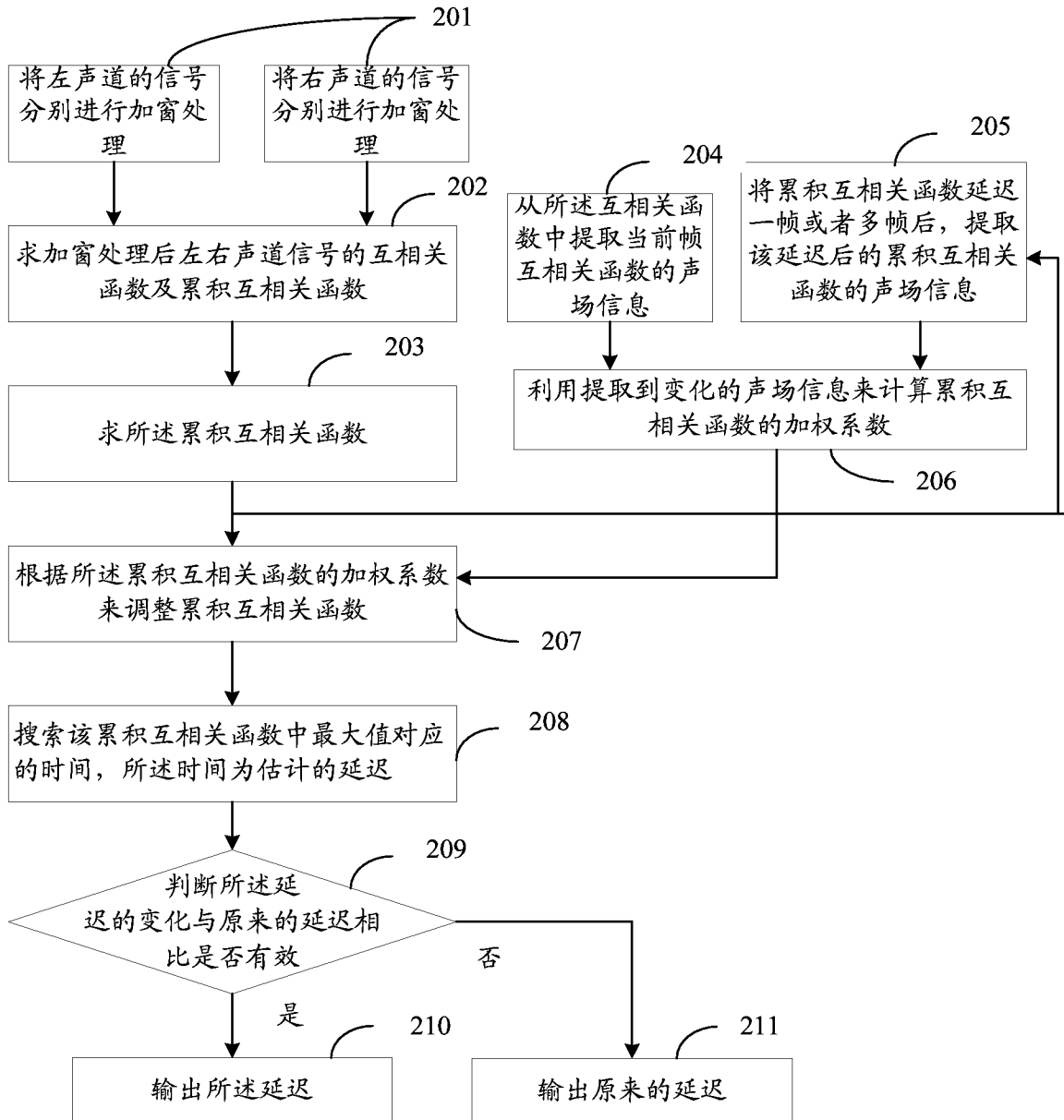


图 2

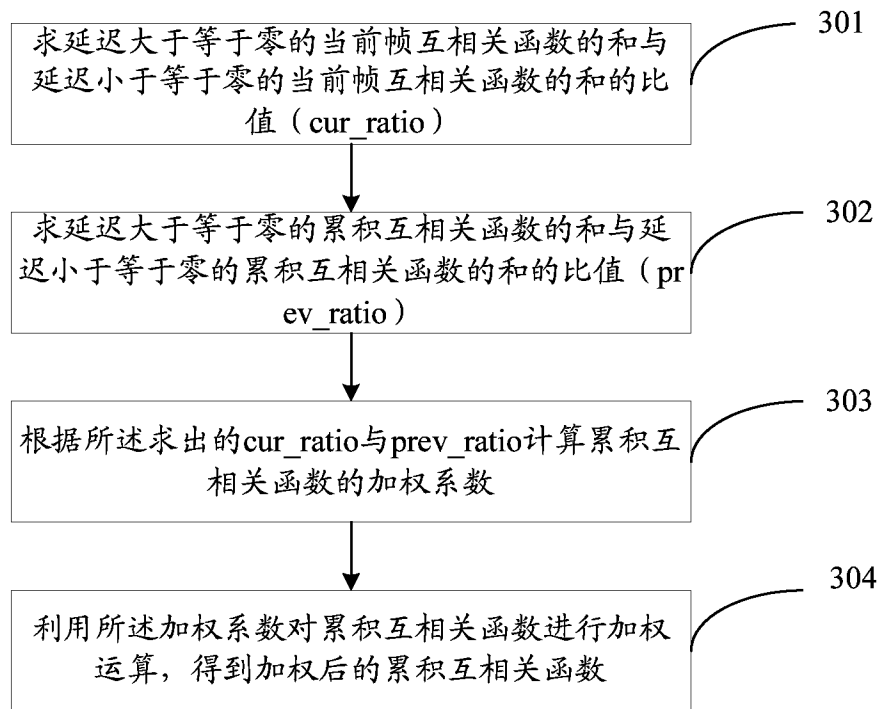


图 3

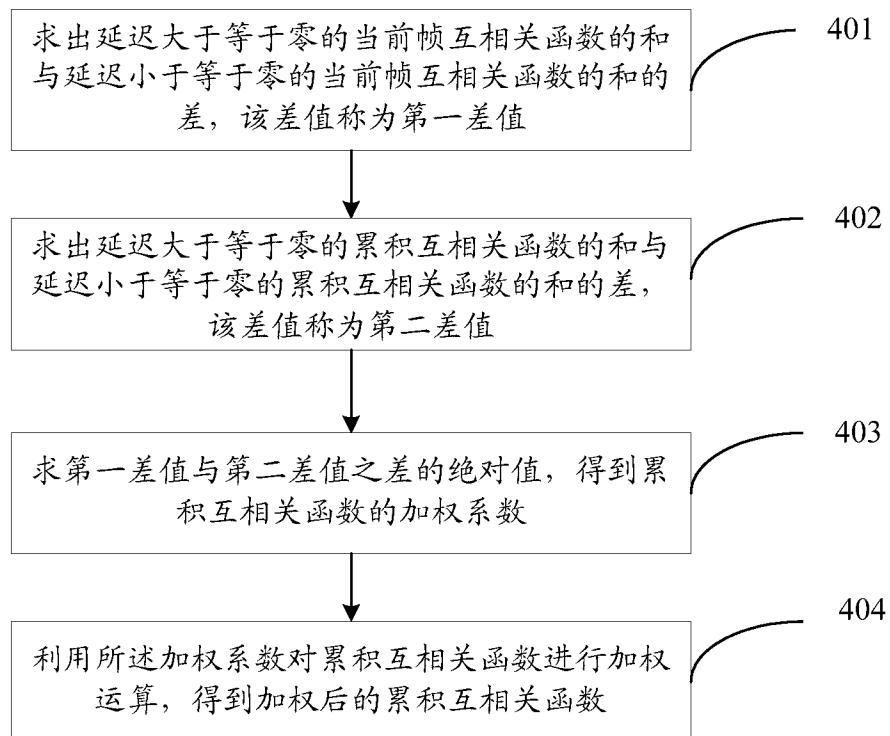


图 4

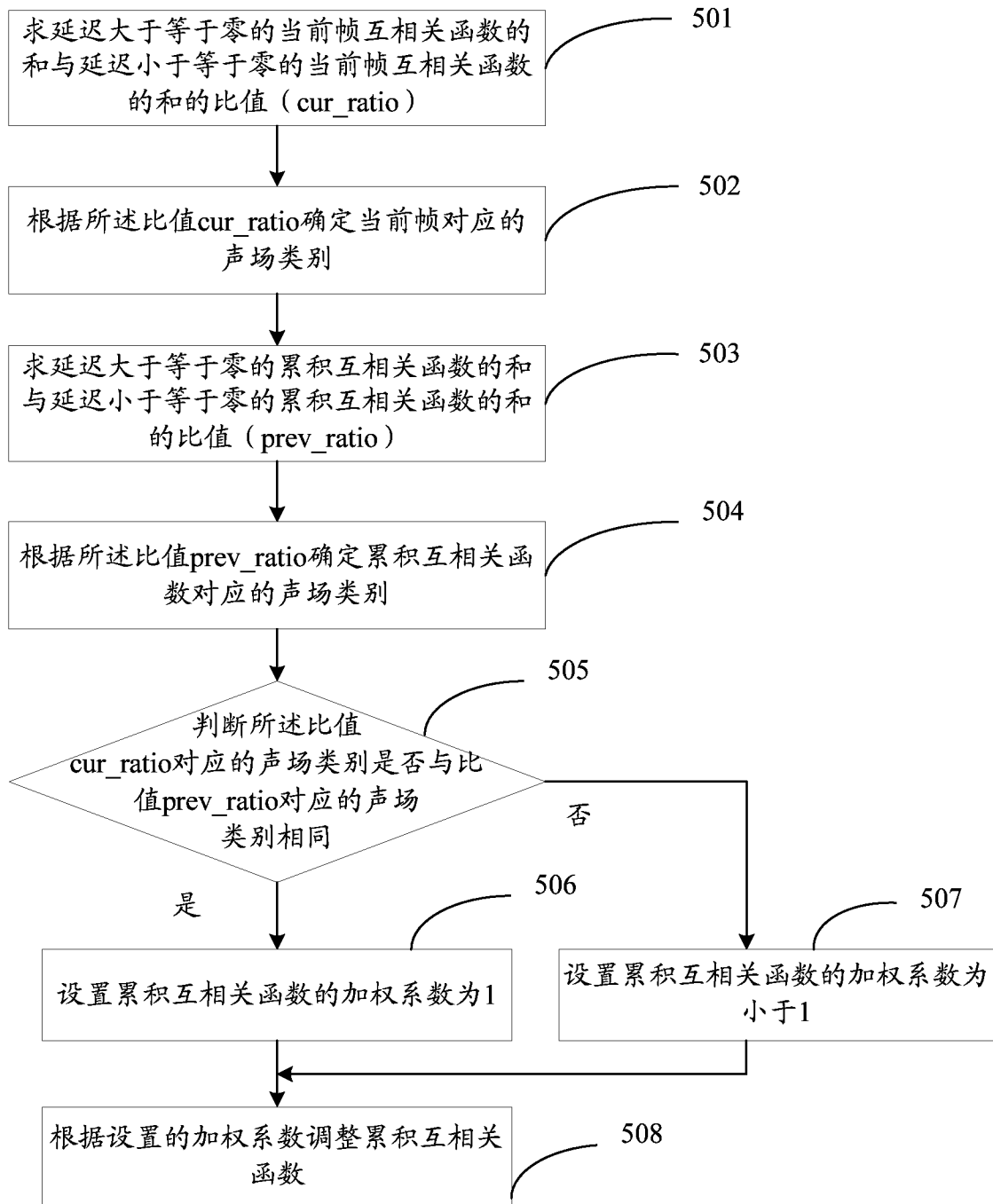


图 5

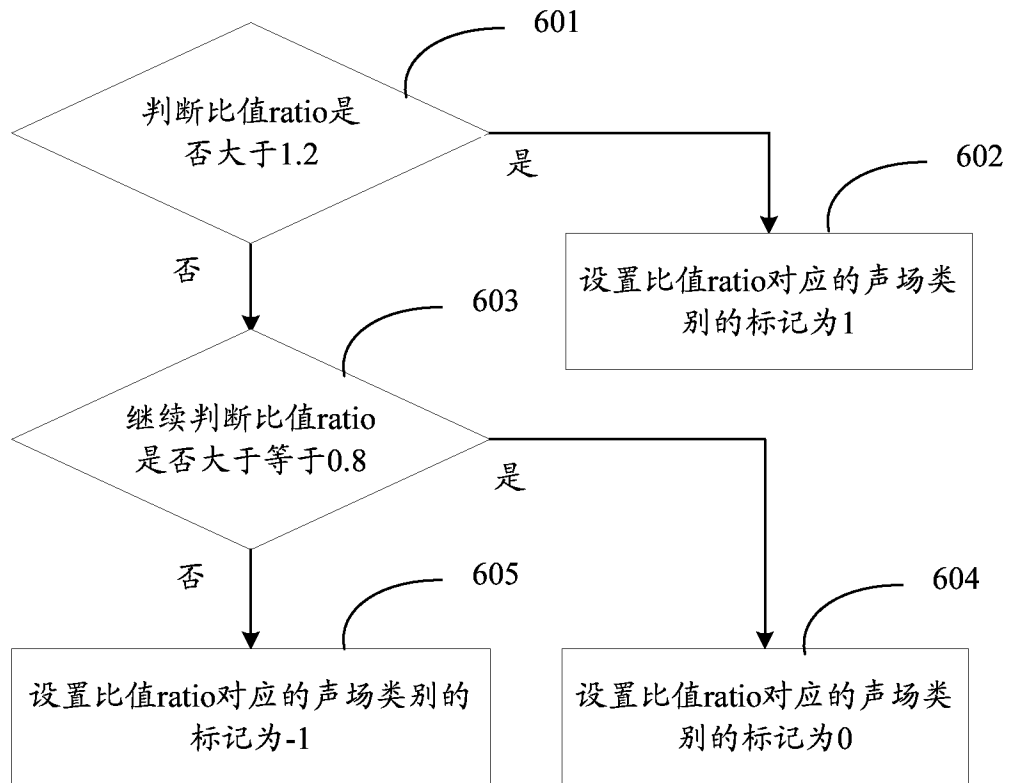


图 6

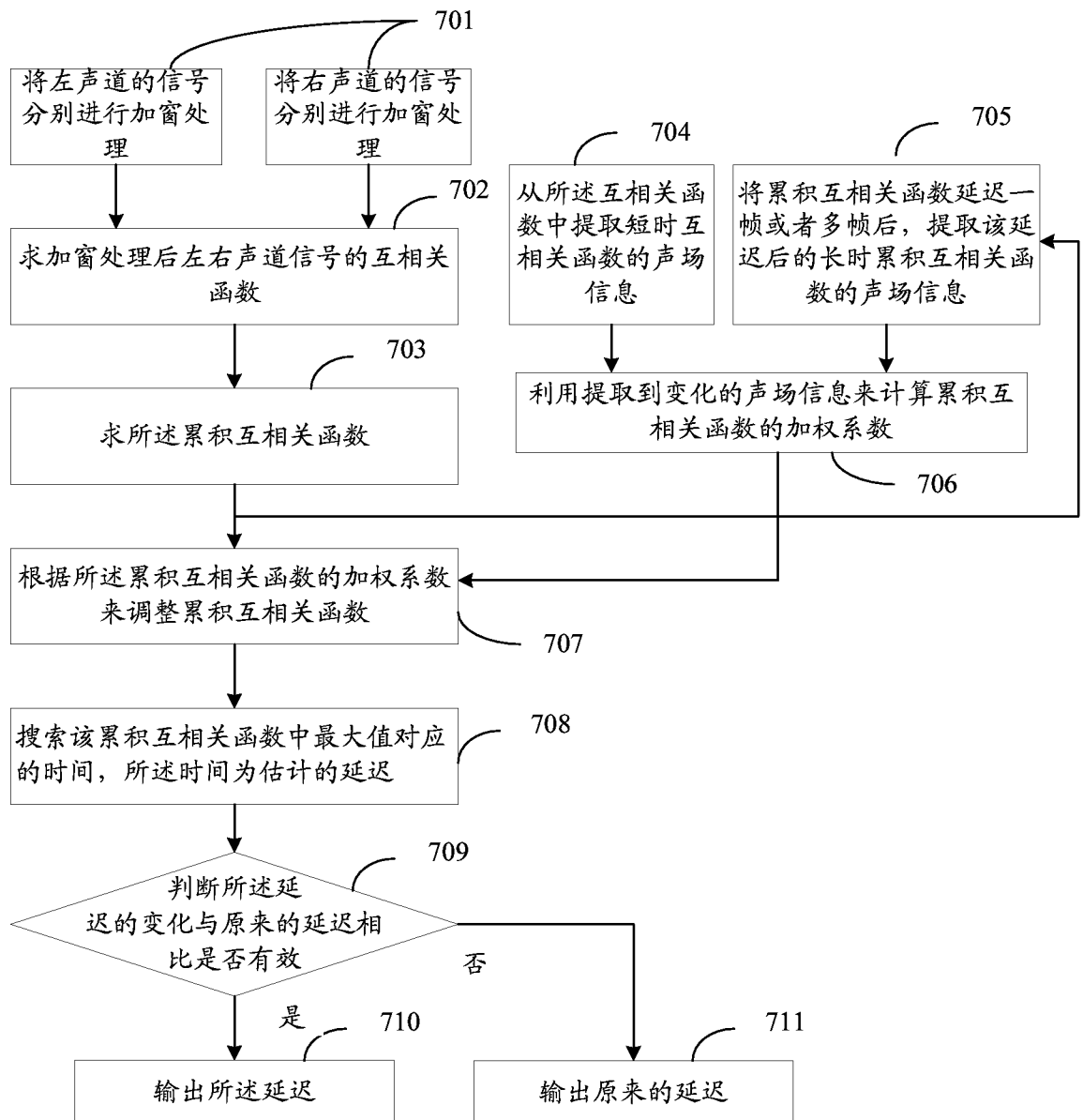


图 7

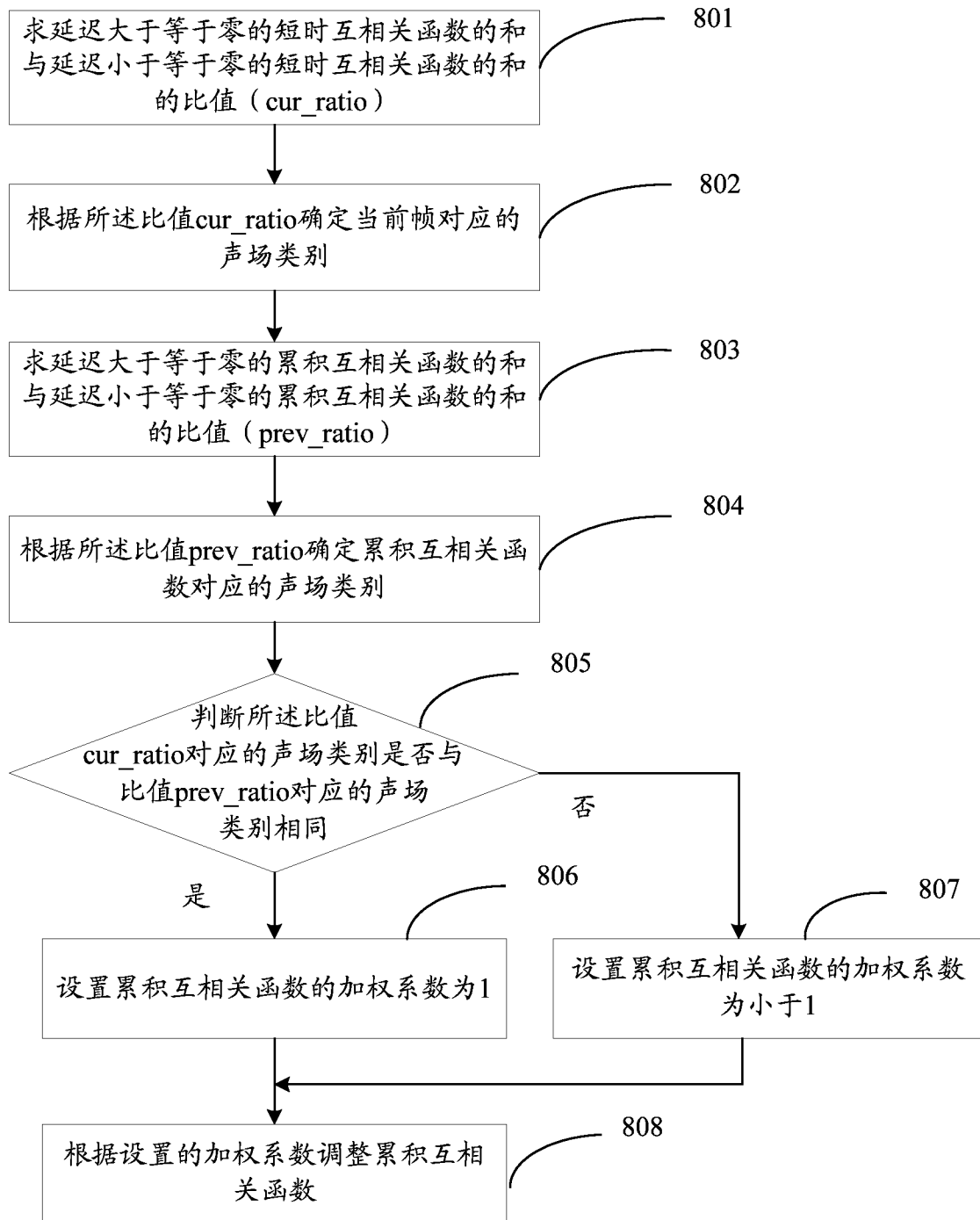


图 8

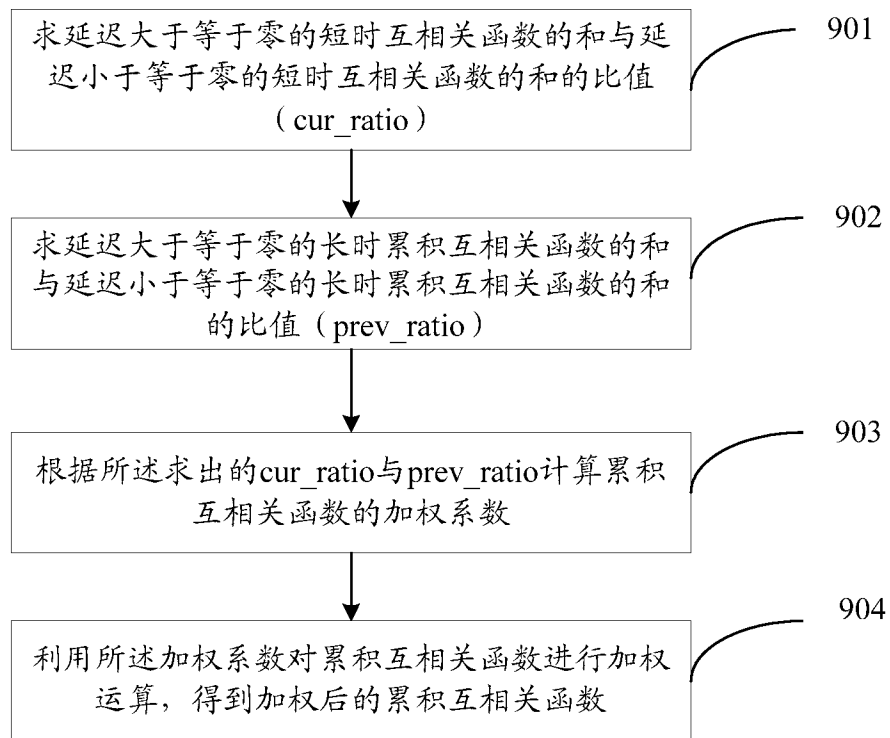


图 9

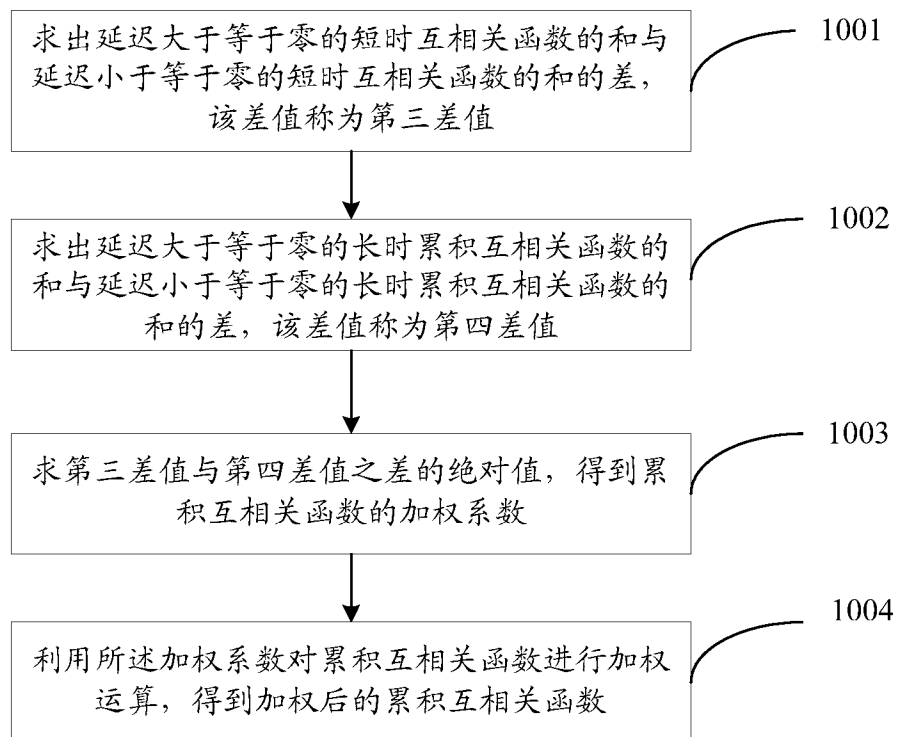


图 10

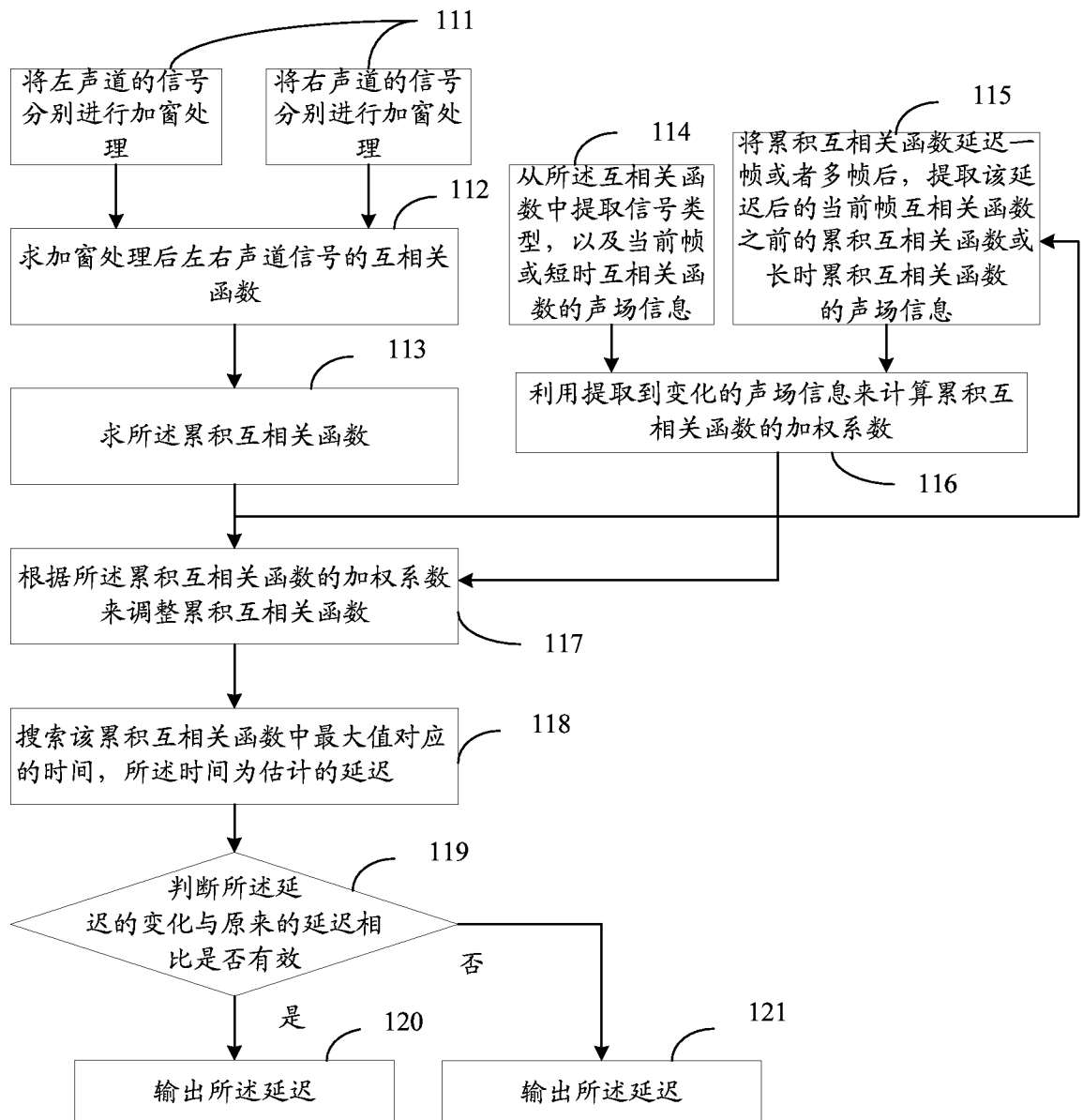


图 11

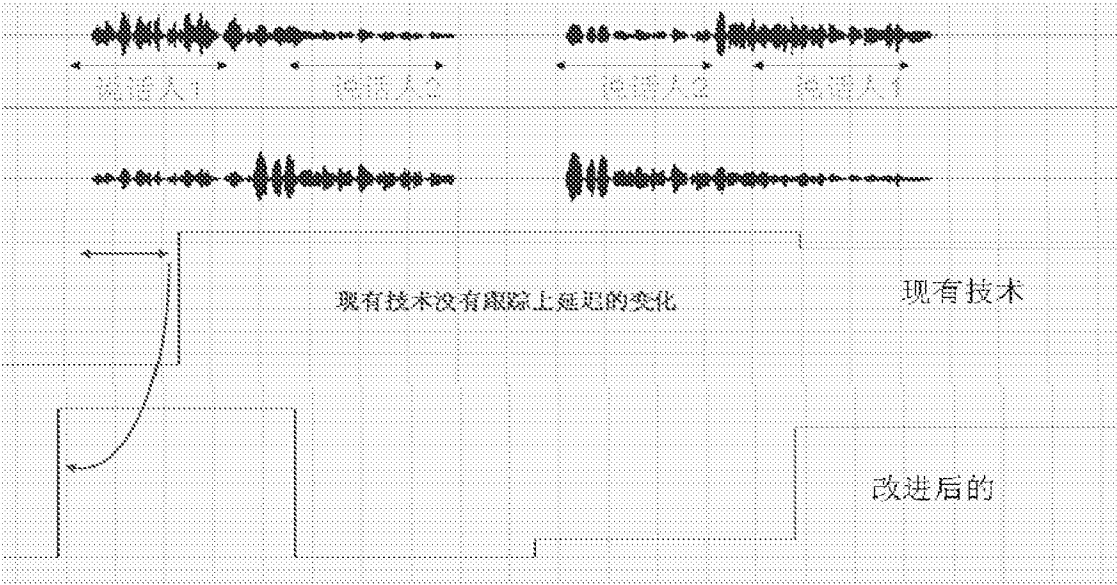


图 12

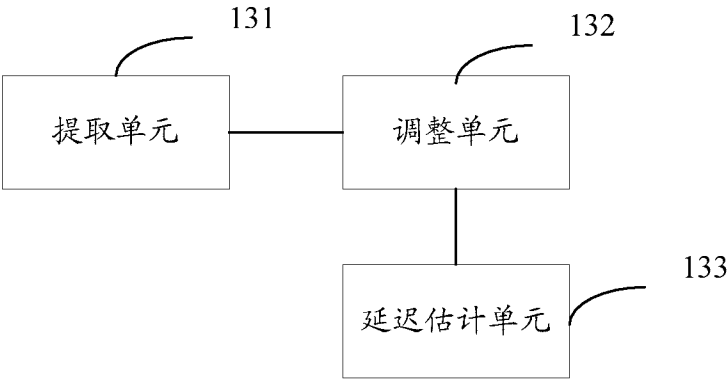


图 13

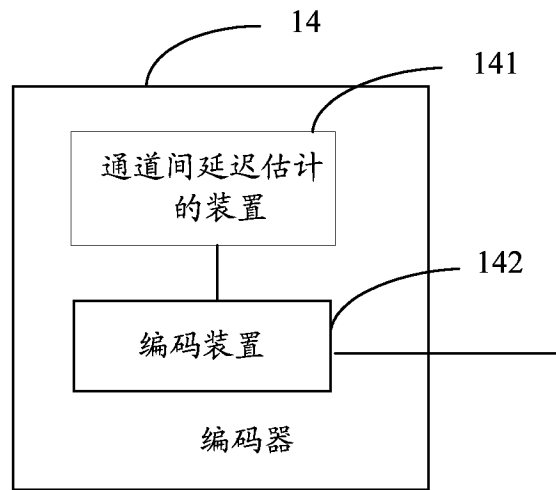


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/071314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: H04N, H04S

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: sound, voice, audio, acoustic, channel, cross w correlation, function, stereo, delay

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1860526A (KONINK PHILIPS ELECTRONICS NV) 08 November 2006 (08.11.2006) the whole document	1-20
A	WO2008016097A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 07 February 2008 (07.02.2008) the whole document	1-20
A	US2005179777A1 (TEKTRONIX INC) 18 August 2005 (18.8.2005) the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 22 June 2010 (22.06.2010)	Date of mailing of the international search report 01 Jul. 2010 (01.07.2010)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer WANG Qian Telephone No. (86-10)62411517

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/071314

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1860526A	08.11.2006	WO2005031704A1	07.04.2005
		EP1671316A1	21.06.2006
		KR20060090984A	17.08.2006
		US2007036360A1	15.02.2007
		JP2007507726T	29.03.2007
		EP1671316B1	01.08.2007
		DE602004007945E	13.09.2007
		ES2291939T3	01.03.2008
		DE602004007945T2	15.05.2008
		US7720231B2	18.05.2010
WO2008016097A1	07.02.2008	EP2048658A1	15.04.2009
		US2009299734A1	03.12.2009
		JP2008527782T2	24.12.2009
US2005179777A1	18.08.2005	US7180537B2	20.02.2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/071314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N7/015(2006.01)i

H04S1/00(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2010/071314

A. 主题的分类

见附加页

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)

IPC: H04N, H04S

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))

WPI, EPODOC: sound, voice, audio, acoustic, channel, cross w correlation, function, stereo, delay

CNPAT, CNKI: 声, 音, 通道, 声道, 互相关, 交错相关, 交叉相关, 函数, 立体声, 延迟, 延时

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	CN1860526A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 08.11 月 200 (08.11.2006) 全文	1-20
A	WO2008016097A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 07.2 月 2008 (07.02.2008) 全文	1-20
A	US2005179777A1 (TEKTRONIX INC) 18.8 月 2005 (18.08.2005) 全文	1-20



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

22.6 月 2010 (22.06.2010)

国际检索报告邮寄日期

01.7 月 2010 (01.07.2010)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

王倩

电话号码: (86-10) **62411517**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2010/071314

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1860526A	08.11.2006	WO2005031704A1	07.04.2005
		EP1671316A1	21.06.2006
		KR20060090984A	17.08.2006
		US2007036360A1	15.02.2007
		JP2007507726T	29.03.2007
		EP1671316B1	01.08.2007
		DE602004007945E	13.09.2007
		ES2291939T3	01.03.2008
		DE602004007945T2	15.05.2008
		US7720231B2	18.05.2010
WO2008016097A1	07.02.2008	EP2048658A1	15.04.2009
		US2009299734A1	03.12.2009
		JP2008527782T2	24.12.2009
US2005179777A1	18.08.2005	US7180537B2	20.02.2007

A. 主题的分类

H04N7/015(2006.01)i

H04S1/00(2006.01)i