

(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
2022 年 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/012553 A1

(51) 国际专利分类号:
G10L 19/08 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/106101

(22) 国际申请日: 2021 年 7 月 13 日 (13.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010699706.7 2020 年 7 月 17 日 (17.07.2020) CN

(71) 申请人: 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: 王智 (WANG, Zhi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 丁建策 (DING, Jiance); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 夏丙寅 (XIA, Bingyin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王宾 (WANG, Bin); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王喆 (WANG, Zhe); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区

(54) Title: CODING/DECODING METHOD AND APPARATUS FOR MULTI-CHANNEL AUDIO SIGNAL

(54) 发明名称: 多声道音频信号的编解码方法和装置

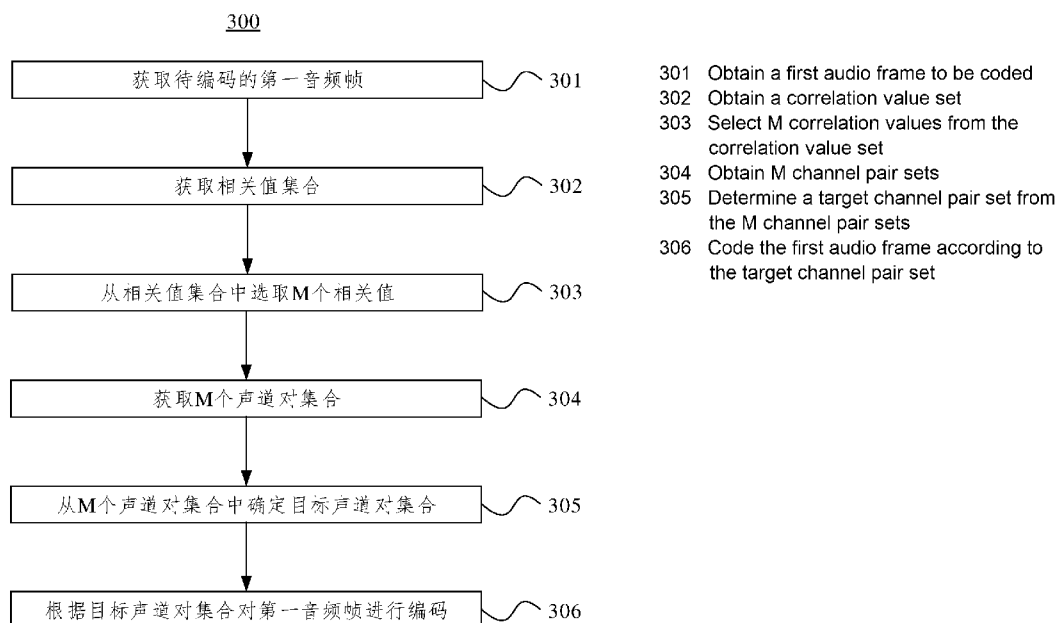


图 3

(57) Abstract: A coding/decoding method and apparatus for a multi-channel audio signal. The coding method for a multi-channel audio signal comprises: obtaining a first audio frame to be coded (S301); obtaining a correlation value set (S302), the correlation value set comprising respective correlation values of a plurality of channel pairs, and a channel pair comprising two channel signals in at least five channel signals; selecting M correlation values from the correlation value set (S303), the M correlation values being greater than other correlation values in the correlation value set than the M correlation values, and the M correlation values being greater than or equal to a group pair threshold; obtaining M channel pair sets (S304), each channel pair set at least comprising one of M channel

中关村南大街甲18号北京国际C座6层
606, Beijing 100081 (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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

pairs corresponding to the M correlation values; determining a target channel pair set from the M channel pair sets (S305), the sum of correlation values of all channel pairs in the target channel pair set being the maximum in the M channel pair sets; and coding the first audio frame according to the target channel pair set (S306). The redundancy between channel signals is reduced, and the audio coding efficiency is improved.

(57) 摘要: 一种多声道音频信号的编解码方法和装置。该多声道音频信号的编码方法包括: 获取待编码的第一音频帧(S301); 获取相关值集合(S302), 相关值集合包括多个声道对各自的相关值, 一个声道对包括至少五个声道信号中的两个声道信号; 从相关值集合中选取M个相关值(S303), 该M个相关值均大于相关值集合中除M个相关值外的其他相关值, M个相关值均大于或等于组对阈值; 获取M个声道对集合(S304), 每个声道对集合至少包括M个相关值对应的M个声道对的其中之一; 从M个声道对集合中确定目标声道对集合(S305), 目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是M个声道对集合中最大的; 根据目标声道对集合对第一音频帧进行编码(S306)。减少声道信号之间的冗余, 提升音频的编码效率。

多声道音频信号的编解码方法和装置

本申请要求于 2020 年 7 月 17 日提交中国专利局、申请号为 202010699706.7、申请名称为“多声道音频信号的编解码方法和装置”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

本申请涉及音频处理技术，尤其涉及一种多声道音频信号的编解码方法和装置。

背景技术

多声道音频的编解码是对包含两个以上声道的音频进行编码或解码的技术。常见的多声道音频有 5.1 声道音频、7.1 声道音频、7.1.4 声道音频以及 22.2 声道音频等。

MPEG 环绕声（MPEG Surround，MPS）标准规定了针对四个声道的联合编码，但仍需有可以针对上述各种多声道音频信号的编解码方法。

发明内容

本申请提供一种多声道音频信号的编解码方法和装置，以减少声道信号之间的冗余，提升音频的编码效率。

第一方面，本申请提供一种多声道音频信号的编码方法，包括：获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；从所述相关值集合中选取 M 个相关值，所述 M 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 M 个相关值外的其他相关值，所述 M 个相关值均大于或等于组对阈值， M 为小于或等于设定值的正整数；获取 M 个声道对集合，每个所述声道对集合至少包括所述 M 个相关值对应的 M 个声道对的其中之一，且当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；从所述 M 个声道对集合中确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述 M 个声道对集合中最大的；根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

本实施例的第一音频帧可以是待编码的多声道音频信号中的任意一个帧，该第一音频帧包括了五个或五个以上的声道信号。将相关性越高的两个声道信号放在一起编码可以减少冗余，提升编码效率，因此本实施例在组对时，是依据两个声道信号之间的相关值来确定的。为了尽可能找寻相关性最高的声道对集合，可以计算第一音频帧中的至少五个声道信号中两两之间的相关值得到第一音频帧的相关值集合。例如五个声道信号一共可以组成 10 个声道对，相对应的，相关值集合中可以包括 10 个相关值。本实施例可以将相关值集合中包括的所有相关值按照从大到小的顺序排序，从中选取排在前面的前 M 个相关值，该 M 个相关值必须是大于或等于组对阈值的，这是因为小于组对阈值的相关值，表示其所对应的声道对中的两个声道信号之间的相关性较低，没有组对编码的必要。而为了提高编码效率，无需把所有大于或等于组对阈值的相关值全都选出来，因此设定了一个 M 的

上限 N ，即最多选取 N 个相关值即可。

本实施例通过尽量多的获取多个声道对集合的相关值之和，进而将最大相关值之和对应的声道对集合确定为目标声道对集合，可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和最大，并尽可能增加组对的声道对的个数，减少声道信号之间的冗余，提升音频的编码效率。

在一种可能的实现方式中，所述 M 个声道对集合包括第一声道对集合，所述获取 M 个声道对集合获取所述第一声道对集合；所述获取所述第一声道对集合，包括：将所述 M 个声道对中的第一声道对加入所述第一声道对集合，所述第一声道对为所述 M 个声道对中的任意一个；当所述多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中包括相关值大于所述组对阈值的声道对时，从所述其他声道对中选取相关值最大的一个声道对加入所述第一声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

将多个声道对中，相关值大小较大的多个声道对分别作为声道对集合中加入的第一个声道对，然后选取剩余声道对中最大相关值对应的声道对加入对应的声道对集合，通过尽量多的获取多个声道对集合的相关值之和，进而将最大相关值之和对应的声道对集合确定为目标声道对集合，可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和最大，并尽可能增加组对的声道对的个数，减少声道信号之间的冗余，提升音频的编码效率。

在一种可能的实现方式中，所述从所述相关值集合中选取 M 个相关值，包括：从所述相关值集合中选取 N 个相关值，所述 N 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 N 个相关值外的其他相关值， N 为所述设定值；从所述 N 个相关值中选取大于或等于所述组对阈值的相关值，所述大于或等于所述组对阈值的相关值的个数为 M 。

M 个相关值大于或等于组对阈值， M 为小于或等于设定值（例如 N ）的正整数。本实施例可以将相关值集合中包括的所有相关值按照从大到小的顺序排序，从中选取排在前面的前 N 个相关值，该 N 个相关值可能存在小于组对阈值的相关值，因此从 N 个相关值中选取大于或等于组对阈值的 M 个相关值，这是因为小于组对阈值的相关值，表示其所对应的声道对中的两个声道信号之间的相关性较低，没有组对编码的必要。

在一种可能的实现方式中，所述相关值为经归一化处理的值。

归一化处理可以将取值范围差别较大的相关值纳入一个统一的范围内进行比较和处理，提高运算效率。

在一种可能的实现方式中，当所述一个声道对的相关值小于所述组对阈值时，所述一个声道对的相关值设置为 0。

较小的相关值说明对应的两个声道信号之间的相关性较小，没有组对的必要，因此将这种情况的两个声道信号的相关值设置为 0，便于后续计算，提高运算效率。

第二方面，本申请提供一种多声道音频信号的编码方法，包括：获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；根据所述多个声道对获取多个声道对集合，当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；根据所述相关值集合获取所述多个声道对集合中每一个声

道对集合包含的所有声道对的相关值之和；确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述多个声道对集合中最大的；根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

通过尽可能多的获取多个声道对集合的相关值之和，进而将最大相关值之和对应的声道对集合确定为目标声道对集合，可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和最大，并尽可能增加组对的声道对的个数，减少声道信号之间的冗余，提升音频的编码效率。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述多个声道对获取多个声道对集合，包括：根据所述多个声道对中除非相关声道对外的其他声道对获取所述多个声道对集合，所述非相关声道对的相关值小于组对阈值。

较小的相关值说明对应的两个声道信号之间的相关性较小，没有组对的必要，因此将这种情况的两个声道信号的相关值及该两个声道信号的声道对删除，可以减少后续计算量，提高运算效率。

在一种可能的实现方式中，所述相关值为经归一化处理的值。

归一化处理可以将取值范围差别较大的相关值纳入一个统一的范围内进行比较和处理，提高运算效率。

在一种可能的实现方式中，当所述一个声道对的相关值小于组对阈值时，所述一个声道对的相关值设置为 0。

较小的相关值说明对应的两个声道信号之间的相关性较小，没有组对的必要，因此将这种情况的两个声道信号的相关值设置为 0，便于后续计算，提高运算效率。

第三方面，本申请提供一种多声道音频信号的编码方法，包括：获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取所述第一音频帧的相关值集合，所述第一音频帧的相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；获取第二音频帧的相关值集合，所述第二音频帧的相关值集合包括所述第二音频帧的多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述第二音频帧的至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性，所述第二音频帧是所述第一音频帧的上一帧；根据所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合；若需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则采用如上述第一至二方面中任一项所述的方法获取所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码；若不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则将所述第二音频帧的目标声道对集合确定为所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

通过获取当前音频帧的相关值集合和上一音频帧的相关值集合的差值之和，从而确定是否需要重新获取当前帧的目标声道对集合，可以在音频变化较小的情况下，大大减少计算量，提高编码效率，而即使音频变化较大，需要重新获取目标声道对集合，仍可以尽可能多的获取多个声道对集合的相关值之和，进而将最大相关值之和对应的声道对集合确定为目标声道对集合，可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和最大，并

尽可能增加组对的声道对的个数，减少声道信号之间的冗余，提升音频的编码效率。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，包括：计算所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合中对应于同一声道对的相关值之差的绝对值；计算多个所述声道对分别对应的所述绝对值之和；当所述绝对值之和小于变更阈值时，确定不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合；当所述绝对值之和大于或等于所述变更阈值时，确定需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合。变更阈值例如可以是 $\alpha \times$ 声道对的个数，其中， α 的取值可以是 0.14 或者 0.15，声道对的个数是指第一音频帧的相关值集合（或者第二音频帧的相关值集合）中包括的声道对的个数。

第四方面，本申请提供一种多声道音频信号的编码方法，包括：获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括 K 个声道信号， K 为大于或等于 5 的整数；当 K 大于声道信号数量阈值时，采用上述第一方面中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码；当 K 小于或等于声道信号数量阈值时，采用上述第二方面中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码。声道信号数量阈值例如可以是 5、6 或者 7 等。

与第一方面或第二方面的方法的区别在于，将第一方面和第二方面的方法进行融合，即根据第一音频帧包含的声道信号的个数来确定对第一音频帧采用哪一种方法获取其目标声道对集合。当第一音频帧包含的声道信号的个数较多时，如果采用第二方面的方法，需要穷举所有目标声道对集合，会增加计算量，因此此时采用第一方面的方法会减少很多的计算量。而当第一音频帧包含的声道信号的个数较少时，采用第二方面的方法可以获取到所有声道对集合的相关值之和，确保最终选取的目标声道对集合一定是最符合第一音频帧的特性的最优结果。

第五方面，本申请提供一种编码装置，包括：获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；从所述相关值集合中选取 M 个相关值，所述 M 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 M 个相关值外的其他相关值，所述 M 个相关值均大于或等于组对阈值， M 为小于或等于设定值的正整数；获取 M 个声道对集合，每个所述声道对集合至少包括所述 M 个相关值对应的 M 个声道对的其中之一，且当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；确定模块，用于从所述 M 个声道对集合中确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述 M 个声道对集合中最大的；编码模块，用于根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

在一种可能的实现方式中，所述 M 个声道对集合包括第一声道对集合；所述获取模块，具体用于将所述 M 个声道对中的第一声道对加入所述第一声道对集合，所述第一声道对为所述 M 个声道对中的任意一个；当所述多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中包括相关值大于所述组对阈值的声道对时，从所述其他声道对中选取相关值最大的一个声道对加入所述第一声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

在一种可能的实现方式中，所述获取模块，具体用于从所述相关值集合中选取 N 个相

关值, 所述 N 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 N 个相关值外的其他相关值, N 为所述设定值; 从所述 N 个相关值中选取大于或等于所述组对阈值的相关值, 所述大于或等于所述组对阈值的相关值的个数为 M 。

在一种可能的实现方式中, 所述相关值为经归一化处理的值。

- 5 在一种可能的实现方式中, 当所述一个声道对的相关值小于所述组对阈值时, 所述一个声道对的相关值设置为 0。

第六方面, 本申请提供一种编码装置, 包括: 获取模块, 用于获取待编码的第一音频帧, 所述第一音频帧包括至少五个声道信号; 获取相关值集合, 所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值, 一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号, 所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性; 根据所述多个声道对获取多个声道对集合, 当所述声道对集合包括两个以上声道对时, 所述两个以上声道对不包含相同的声道信号; 根据所述相关值集合获取所述多个声道对集合中每一个声道对集合包含的所有声道对的相关值之和; 确定模块, 用于确定目标声道对集合, 所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述多个声道对集合中最大的; 编码模块, 用于根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

10

15

在一种可能的实现方式中, 所述获取模块, 具体用于根据所述多个声道对中除非相关声道对外的其他声道对获取所述多个声道对集合, 所述非相关声道对的相关值小于组对阈值。

在一种可能的实现方式中, 所述相关值为经归一化处理的值。

- 20 在一种可能的实现方式中, 当所述一个声道对的相关值小于组对阈值时, 所述一个声道对的相关值设置为 0。

第七方面, 本申请提供一种编码装置, 包括: 获取模块, 用于获取待编码的第一音频帧, 所述第一音频帧包括至少五个声道信号; 获取所述第一音频帧的相关值集合, 所述第一音频帧的相关值集合包括多个声道对各自的相关值, 一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号, 所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性; 获取第二音频帧的相关值集合, 所述第二音频帧的相关值集合包括所述第二音频帧的多个声道对各自的相关值, 一个声道对包括所述第二音频帧的至少五个声道信号中的两个声道信号, 所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性, 所述第二音频帧是所述第一音频帧的上一帧; 编码模块, 用于根据所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合; 若需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合, 则执行如权利要求 1-9 中任一项所述的方法获取所述第一音频帧的目标声道对集合, 并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码; 若不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合, 则将所述第二音频帧的目标声道对集合确定为所述第一音频帧的目标声道对集合, 并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

25

30

35

在一种可能的实现方式中, 所述编码模块, 具体用于计算所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合中对应于同一声道对的相关值之差的绝对值; 计算多个所述声道对分别对应的所述绝对值之和; 当所述绝对值之和小于变更阈值时, 确定不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合; 当所述绝对值之和大于或等于所述变更阈值

时，确定需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合。

第八方面，本申请提供一种编码装置，包括：获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括 K 个声道信号， K 为大于或等于 5 的整数；编码模块，用于当 K 大于声道信号数量阈值时，执行如上述第一方面中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码；当 K 小于或等于声道信号数量阈值时，执行如上述第二方面中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码。

第九方面，本申请提供一种设备，包括：一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如上述第一至四方面中任一项所述的方法。

第十方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，包括计算机程序，所述计算机程序在计算机上被执行时，使得所述计算机执行上述第一至四方面中任一项所述的方法。

第十一方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括根据如上述第一至四方面中任一项所述的多声道音频信号的编码方法获得的编码码流。

15 附图说明

图 1 示例性地给出了本申请所应用的音频译码系统 10 的示意性框图；

图 2 示例性地给出了本申请所应用的音频译码设备 200 的示意性框图；

图 3 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图；

图 4 是本申请提供的多声道音频信号的编方法所应用的编码装置的一个示例性的结

20 构图；

图 5 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图；

图 6 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图；

图 7 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图；

图 8 是本申请提供的多声道音频信号的解码方法所应用的解码装置的一个示例性的

25 结构图；

图 9 为本申请编码装置实施例的结构示意图；

图 10 为本申请设备实施例的结构示意图。

具体实施方式

30 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请中的附图，对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获取的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

35 本申请的说明书实施例和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元。方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

应当理解，在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两

个以上。“和/或”，用于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：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。

例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

本申请涉及到的相关名词解释：

音频帧：音频数据是流式的，在实际应用中，为了便于音频处理和传输，通常取一时长内的音频数据量作为一帧音频，该时长被称为“采样时间”，可以根据编解码器和具体应用的需求确定其值，例如该时长为 2.5ms~60ms，ms 为毫秒。

音频信号：音频信号是带有语音、音乐和音效的有规律的声波的频率、幅度变化信息载体。音频是一种连续变化的模拟信号，可用一条连续的曲线来表示，称为声波。音频通过模数转换或计算机生成的数字信号即为音频信号。声波有三个重要参数：频率、幅度和相位，这也就决定了音频信号的特征。

声道信号：是指声音在录制或播放时在不同空间位置采集或回放的相互独立的音频信号。因此声道数也就是声音录制时的音源数量或回放时的扬声器数量。

以下是本申请所应用的系统架构。

图 1 示例性地给出了本申请所应用的音频译码系统 10 的示意性框图。如图 1 所示，音频译码系统 10 可包括源设备 12 和目的设备 14，源设备 12 产生经编码的码流，因此，源设备 12 可被称为音频编码装置。目的设备 14 可对由源设备 12 所产生的经编码的码流进行解码，因此，目的设备 14 可被称为音频解码装置。

源设备 12 包括编码器 20，可选地，可包括音频源 16、音频预处理器 18、通信接口 22。

音频源 16 可包括或可以为任意类型的用于捕获现实世界语音、音乐和音效等的音频捕获设备，和/或任意类型的音频生成设备，例如用于生成语音、音乐和音效的音频处理器或设备。所述音频源可以为存储上述音频的任意类型的内存或存储器。

音频预处理器 18 用于接收（原始）音频数据 17，并对音频数据 17 进行预处理，得到预处理音频数据 19。例如，音频预处理器 18 执行的预处理可包括修剪或去噪。可以理解的是，音频预处理单元 18 可以为可选组件。

编码器 20 用于接收预处理音频数据 19 并提供编码音频数据 21。

源设备 12 中的通信接口 22 可用于接收编码音频数据 21 并通过通信信道 13 向目的设备 14 发送编码音频数据 21，以便存储或直接重建。

目的设备 14 包括解码器 30，可选地，可包括通信接口 28、音频后处理器 32 和播放设备 34。

目的设备 14 中的通信接口 28 用于直接从源设备 12 接收编码音频数据 21，并将编码音频数据 21 提供给解码器 30。

通信接口 22 和通信接口 28 可用于通过源设备 12 与目的设备 14 之间的直连通信链路，例如直接有线或无线连接等，或者通过任意类型的网络，例如有线网络、无线网络或其任意组合、任意类型的私网和公网或其任意类型的组合，发送或接收编码音频数据 21。

例如，通信接口 22 可用于将编码音频数据 21 封装为报文等合适的格式，和/或使用任意类型的传输编码或处理来处理编码音频数据 21，以便在通信链路或通信网络上进行传输。

通信接口 28 与通信接口 22 对应，例如，可用于接收传输数据，并使用任意类型的对应传输解码或处理和/或解封装，对传输数据进行处理，得到编码音频数据 21。

通信接口 22 和通信接口 28 均可配置为如图 1 中从源设备 12 指向目的设备 14 的对应通信信道 13 的箭头所指示的单向通信接口，或双向通信接口，并且可用于发送和接收消息等，以建立连接，确认并交换与通信链路和/或编码音频数据等数据传输相关的任何其它信息，等等。

解码器 30 用于接收编码音频数据 21 并提供解码音频数据 31。

音频后处理器 32 用于对解码音频数据 31 进行后处理，得到后处理后的后处理音频数据 33。音频后处理器 32 执行的后处理可以包括例如修剪或重采样等。

播放设备 34 用于接收后处理音频数据 33，以向用户或收听者播放音频。播放设备 34 可以为或包括任意类型的用于播放重建后音频的播放器，例如，集成或外部扬声器。例如，扬声器可包括喇叭、音响等。

图 2 示例性地给出了本申请所应用的音频译码设备 200 的示意性框图。在一个实施例中，音频译码设备 200 可以是音频解码器（例如图 1 的解码器 30）或音频编码器（例如图 1 的编码器 20）。

音频译码设备 200 包括：用于接收数据的入端口 210 和接收单元（Rx）220，用于处理数据的处理器、逻辑单元或中央处理器 230，用于传输数据的发射单元（Tx）240 和出端口 250，以及，用于存储数据的存储器 260。音频译码设备 200 还可以包括与入端口 210、接收单元 220、发射单元 240 和出端口 250 耦合的光电转换组件和电光（EO）组件，用于光信号或电信号的出口或入口。

处理器 230 通过硬件和软件实现。处理器 230 可以实现为一个或多个 CPU 芯片、核（例如，多核处理器）、FPGA、ASIC 和 DSP。处理器 230 与入端口 210、接收单元 220、发射单元 240、出端口 250 和存储器 260 通信。处理器 230 包括译码模块 270（例如编码模块或解码模块）。译码模块 270 实现本申请中所公开的实施例，以实现本申请所提供的多声道音频信号的编解码方法。例如，译码模块 270 实现、处理或提供各种编码操作。因此，通过译码模块 270 为音频译码设备 200 的功能提供了实质性的改进，并影响了音频译码设备 200 到不同状态的转换。或者，以存储在存储器 260 中并由处理器 230 执行的指令来实现译码模块 270。

存储器 260 包括一个或多个磁盘、磁带机和固态硬盘，可以用作溢出数据存储设备，用于在选择性地执行这些程序时存储程序，并存储在程序执行过程中读取的指令和数据。存储器 260 可以是易失性和/或非易失性的，可以是只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、随机存取存储器（ternary content-addressable memory, TCAM）和/或静态随机存取存储器（SRAM）。

基于上述实施例的描述，本申请提供了一种多声道音频信号的编解码方法。

图 3 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图。该过程 300 可由音频译码系统 10 中的源设备 12 或音频译码设备 200 执行。过程 300 描述为

一系列的步骤或操作，应当理解的是，过程 300 可以以各种顺序执行和/或同时发生，不限于图 3 所示的执行顺序。如图 3 所示，该方法包括：

步骤 301、获取待编码的第一音频帧。

本实施例的第一音频帧可以是待编码的多声道音频信号中的任意一个帧，该第一音频帧包括了五个或五个以上的声道信号。例如，5.1 声道包括中央声道(C)、前置左声道(left, L)、前置右声道(right, R)、后置左环绕声道(left surround, LS)、后置右环绕声道(right surround, RS)以及 0.1 声道低频效果(low frequency effects, LFE)共六个声道信号。7.1 声道包括 C、L、R、LS、RS、LB、RB 和 LFE 共八个声道信号，其中，LFE 是从 3-120Hz 的音频声道，该声道通常发送到专门为低音调而设计的扬声器。

步骤 302、获取相关值集合。

相关值集合包括多个声道对各自的相关值，其中一个声道对包括至少五个声道信号中的两个声道信号，一个声道对的相关值用于表示该声道对的两个声道信号之间的相关性。可选的，多个声道对可以包括至少五个声道信号对应的所有声道对，或者，多个声道对也可以包括至少五个声道信号对应的部分声道对，对此不做具体限定。

将相关性越高的两个声道信号放在一起编码可以减少冗余，提升编码效率，因此本实施例在组对时，是依据两个声道信号之间的相关值来确定的。为了尽可能找寻相关性最高的声道对集合，可以先计算第一音频帧中的至少五个声道信号中两两之间的相关值得到第一音频帧的相关值集合。例如五个声道信号一共可以组成 10 个声道对，相对应的，相关值集合中可以包括 10 个相关值。

可选的，可以对相关值做归一化处理，这样所有声道对的相关值都限定在特定范围内，以便于设置相关值的统一判断标准，例如组对阈值，该组对阈值可以设置为大于或等于 0.2、且小于或等于 1 的值，例如可以是 0.3, 0.4, 或 0.35 等等，这样只要两个声道信号的归一化相关值小于组对阈值，就认为该两个声道信号的相关性较差，不需要组对编码。

在一种可能的实现方式中，可以采用以下公式计算两个声道信号（例如 ch1 和 ch2）之间的相关值：

$\text{corr_norm}(\text{ch1}, \text{ch2})$

$$= \frac{\sum_{i=1}^N (\text{spec_ch1}(i) \times \text{spec_ch2}(i))}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (\text{spec_ch1}(i) \times \text{spec_ch1}(i)) \times \sum_{i=1}^N (\text{spec_ch2}(i) \times \text{spec_ch2}(i))}}$$

其中， $\text{corr_norm}(\text{ch1}, \text{ch2})$ 表示声道信号 ch1 和声道信号 ch2 之间归一化的相关值， $\text{spec_ch1}(i)$ 表示声道信号 ch1 的第 i 个频点的频域系数， $\text{spec_ch2}(i)$ 是声道信号 ch2 的第 i 个频点的频域系数，N 表示一个音频帧的总频点数。

需要说明的是，还可以采用其他的算法或公式计算两个声道信号之间的相关值，本申请对此不做具体限定。

在一些实施方式中，采用上述算法或公式计算的相关值可以作为初始相关值，然后根据预设条件确定是否需要对该初始相关值进行修改。例如，所述限制条件可以包括：计算所述初始相关值的两个声道信号之间的幅度比值是否大于预设组对阈值。当所述幅度比值大于所述组对阈值时，对所述初始相关值进行修改；当所述幅度比值小于或等于所述组对阈值时，保持所述初始相关值不变。其中，所述修改可以是减小所述初始相关值，例如

可以直接将所述初始相关值修改为 0，从而避免所述两个声道信号被组对进行处理。

示例性的，声道信号 ch 的当前帧的幅度 $level(ch)$ 可以采用如下公式计算得到：

$$level(ch) = \sqrt{\sum_{i=1}^N spec_coeff(ch,i) \times spec_coeff(ch,i)}$$

5 其中， i 表示声道信号 ch 的当前帧的第 i 个样点， N 表示当前帧的样点总数， $sepc_coeff(ch,i)$ 为当前帧的第 i 个样点的频域系数。

假设组对幅度阈值 $ThresholdCoupling=2$ ，当 $\frac{level(ch1)}{level(ch2)} > ThresholdCoupling$ 或者 $\frac{level(ch2)}{level(ch1)} > ThresholdCoupling$ 时，将 $corr_norm(ch1,ch2)$ 置为 0，使得 $ch1$ 和 $ch2$ 不会被组对。

10 步骤 303、从相关值集合中选取 M 个相关值。

该 M 个相关值均大于相关值集合中除该 M 个相关值外的其他相关值，该 M 个相关值均大于或等于组对阈值， M 为小于或等于设定值（例如 N ）的正整数。本实施例可以将相关值集合中包括的所有相关值按照从大到小的顺序排序，从中选取排在前面的前 M 个相关值，该 M 个相关值必须是大于或等于组对阈值的，这是因为小于组对阈值的相关值，
15 表示其所对应的声道对中的两个声道信号之间的相关性较低，没有组对编码的必要。而为了提高编码效率，无需把所有大于或等于组对阈值的相关值全都选出来，因此设定了一个 M 的上限 N ，即最多选取 N 个相关值即可。

N 可以选取大于或等于 2 的整数， N 的最大值也不能超过第一音频帧的所有声道信号对应的所有声道对的个数。 N 的值越大，伴随的计算量会增加，而 N 的值越小，可能会出现声道对集合丢失的情况，从而降低编码效率。

20 可选的，可以将 N 设置为最大声道对数加一，即 $N = \left\lfloor \frac{CH}{2} \right\rfloor + 1$ ， CH 表示第一音频帧包含的声道信号的个数。例如，5.1 声道包含五个声道信号（不考虑 LFE 声道），则 $N=3$ ；7.1 声道包含七个声道信号（不考虑 LFE 声道），则 $N=4$ 。

如果相关值集合中不包括大于或等于组对阈值的相关值，则不需要执行后续的步骤，
25 对第一音频帧的各个声道信号分别进行单声道编码即可。如果从相关值集合中选出了 M 个相关值，则可以执行以下步骤。

步骤 304、获取 M 个声道对集合。

每个声道对集合至少包括 M 个相关值对应的 M 个声道对的其中之一，且当声道对集合包括两个以上声道对时，两个以上声道对不包含相同的声道信号。例如，5.1 声道，根据相关值集合选出来的最大相关值对应的 3 个声道对是 (L,R) 、 (R,C) 和 (LS,RS) ，其中 (LS,RS) 的相关值小于组对阈值，因此排除，那么剩余的两个声道对 (L,R) 和 (R,C) 可以得到两个声道对集合，这两个声道对集合的其中一个包括 (L,R) ，另一个包括 (R,C) 。

以 M 个相关值对应的 M 个声道对中的任意一个（例如第一声道对）为例，本实施例获取 M 个声道对集合的方法可以包括：将第一声道对加入第一声道对集合， M 个声道对集合包括该第一声道对集合该，当多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中包括相关值大于组对阈值的声道对时，从其他声道对中选取相关值最大的一个声道对加入第一声道

对集合, 关联声道对包括已加入第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

上述过程除将第一声道对加入第一声道对集合的步骤外, 均为迭代处理步骤。即

a、判断多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中是否包括相关值大于组对阈值的声道对。

5 b、若包括相关值大于组对阈值的声道对, 则从其他声道对中选取相关值最大的一个声道对加入第一声道对集合。

此时只要其他声道对中包括相关值大于组对阈值的声道对, 就可以迭代执行上述步骤 b。

10 可选的, 为了减少计算量, 可以从相关值集合中将小于组对阈值的相关值删除, 这样可以减少声道对的个数, 进而减少迭代的次数。

步骤 305、从 M 个声道对集合中确定目标声道对集合。

目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是 M 个声道对集合中最大的。得到上述 M 个声道对集合后, 可以计算各个声道对集合中包含的所有声道对的相关值之和, 最后将相关值之和最大的声道对集合确定为目标声道对集合。

15 步骤 306、根据目标声道对集合对第一音频帧进行编码。

根据目标声道对集合对第一音频帧进行编码的过程可参考下文图 4 所示实施例, 此处不再赘述。

20 可选的, 本实施例可以在获取在对第一音频帧编码之前, 尤其是在对第一音频帧的至少五个声道信号进行立体声处理之前, 先对第一音频帧中的至少五个声道信号分别进行能量均衡处理, 得到至少五个均衡声道信号, 再对该至少五个均衡声道信号进行立体声处理, 此时编码的对象是与均衡声道信号相关的。

25 能量均衡模式可以包括第一能量均衡模式和/或第二能量均衡模式, 其中, 第一能量均衡模式仅使用一个声道对中两个声道信号获取一个声道对对应的两个均衡声道信号。第二能量均衡模式使用一个声道对中两个声道信号以及一个声道对外至少一个声道信号来获取一个声道对对应的两个均衡声道信号。

30 当能量均衡模式为第一能量均衡模式时, 可以针对目标声道对集合中的当前声道对, 计算当前声道对包含的两个声道信号的能量或幅度值的平均值, 根据平均值分别对两个声道信号进行能量均衡处理以得到对应的两个均衡声道信号。这样当至少五个声道信号的波动区间值较大时, 可以只在相关的两个声道信号之间进行能量均衡, 使得立体声处理时对于比特的分配更符合声道信号的能量特性, 避免在低码率的编码环境中能量大的声道对因比特不足导致编码噪声可能会远大于能量小的声道对的编码噪声, 而能量小的声道对的比特会有冗余的问题。

35 当能量均衡模式为第二能量均衡模式时, 可以计算至少五个声道信号的能量或幅度值的平均值, 根据平均值分别对至少五个声道信号进行能量均衡处理得到至少五个均衡声道信号。

本实施例通过尽量多的获取多个声道对集合的相关值之和, 进而将最大相关值之和对应的声道对集合确定为目标声道对集合, 可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和最大, 并尽可能增加组对的声道对的个数, 减少声道信号之间的冗余, 提升音频的编码效率。

以下通过两个具体的实施例对图 3 所示方法实施例中如何获取目标声道对集合的过程进行描述。

图 4 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法所应用的编码装置的一个示例性的结构图，该编码装置可以是音频译码系统 10 中的源设备 12 的编码器 20，也可以是音频译码设备 200 中的译码模块 270。该编码装置可以包括声道对集合生成模块、多声道处理模块、声道编码模块和码流复用接口，其中，

声道对集合生成模块的输入是多声道音频的 n 个声道信号 (CH1-CH n)， n 是大于或等于 5 的整数，该 n 个声道信号均可以进行立体声处理的。声道对集合生成模块计算 n 个声道信号中任意两个声道信号之间的相关值，从而根据这些相关值采用图 3 所示实施例的方法得到目标声道对集合，例如，(CH1, CH2)，(CH3, CH4)，...，(CH i -1, CH i)。

多声道处理模块包括多个立体声处理单元，立体声处理单元可以采用基于预测的或者基于 Karhunen-Loeve 变换 (Karhunen-Loeve Transform, KLT) 的处理，即输入的两个声道信号被旋转 (例如经由 2×2 旋转矩阵) 以最大化能量压缩，从而将信号能量集中于一个声道内。

声道对集合生成模块输出的目标声道对集合中的各个声道对分别被输入一个立体声处理单元，例如，(CH1, CH2) 输入立体声处理单元 1，(CH3, CH4) 输入立体声处理单元 2，...，(CH i -1, CH i) 输入立体声处理单元 m 。立体声处理单元对输入的两个声道信号处理后，输出该两个声道信号对应的处理声道信号 (P) 以及多声道参数 (SIDE_PAIR)，多声道参数包括声道对索引、能量均衡边信息、立体声处理边信息。例如，立体声处理单元 1 对 CH1 和 CH2 处理，得到 P1 和 P2、以及 SIDE_PAIR1，立体声处理单元 2 对 CH3 和 CH4 处理，得到 P3 和 P4、以及 SIDE_PAIR2，...，立体声处理单元 m 对 CH i -1 和 CH i 处理，得到 P i -1 和 P i 、以及 SIDE_PAIR m 。

声道编码模块使用单声道编码单元 (或者单声道声道盒、单声道工具) 对多声道处理模块输出的处理声道信号进行编码输出对应的编码声道信号 (E)。单声道编码单元对声道信号编码过程中，对具有较高能量 (或较高振幅) 的声道信号分配较多的比特数，对具有较少能量 (或较少振幅) 的声道信号分配较少的比特数。可选的，声道编码模块也可以采用立体声编码单元，例如参数立体声编码器或损耗立体声编码器对多声道处理模块输出的处理声道信号进行编码。例如，P1、P2、P3、P4、...、P i 1、P i 分别通过一个单声道编码单元进行编码得到 E1、E2、E3、E4、...、E i 1、E i 。

需要说明的是，在声道对集合生成模块中未组对的声道信号 (例如 CH j) 不需要经过多声道处理模块中的立体声处理单元处理，可以直接输入声道编码模块中的一个单声道编码单元得到 E j 。

码流复用接口产生编码多声道信号，该编码多声道信号包括声道编码模块输出的编码声道信号和多声道处理模块输出的多声道参数。例如，编码多声道信号包括 E1、E2、E3、E4、...、E i 1、E i ，以及 SIDE_PAIR1，SIDE_PAIR2，...，SIDE_PAIR m 。可选的，码流复用接口可以将编码多声道信号处理成串行信号或串行比特流。

如上所述，本申请提供的获取目标声道对集合的处理流程，可以由图 4 所示的编码装置中的声道对集合生成模块实现。

实施例一

以 5.1 声道为例，该 5.1 声道包括中央声道（C）、前置左声道（left, L）、前置右声道（right, R）、后置左环绕声道（left surround, LS）、后置右环绕声道（right surround, RS）以及 0.1 声道低频效果（low frequency effects, LFE）。针对这几个声道，声道对集合生成模块可以使用多声道掩码去掉不需要经过多声道处理的声道，以提升编码效率，5.1 声道中可以去掉 LFE 声道，因此输入声道对集合生成模块的声道信号包括 C、L、R、LS 和 RS。获取目标声道对集合的方法可以包括以下步骤：

（1）计算五个声道信号中任意两个之间的相关值。

本申请可以采用以下公式计算两个声道信号（例如声道信号 ch1 和声道信号 ch2）之间的相关值：

10 $\text{corr_norm}(\text{ch1}, \text{ch2})$

$$= \frac{\sum_{i=1}^N (\text{spec_ch1}(i) \times \text{spec_ch2}(i))}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (\text{spec_ch1}(i) \times \text{spec_ch1}(i)) \times \sum_{i=1}^N (\text{spec_ch2}(i) \times \text{spec_ch2}(i))}}$$

其中， $\text{corr_norm}(\text{ch1}, \text{ch2})$ 表示声道信号 ch1 和声道信号 ch2 之间归一化的相关值， $\text{spec_ch1}(i)$ 表示声道信号 ch1 的第 i 个频点的频域系数， $\text{spec_ch2}(i)$ 是声道信号 ch2 的第 i 个频点的频域系数，N 表示一个音频帧的总频点数。

15 本实施例中 5.1 声道参与组对的声道信号有五个，因此得到的相关值集合可以最多包括 $T = 5 \times \frac{5-1}{2} = 10$ 个声道对的相关值。表 1 示出了 5.1 声道的相关值集合的一个示例。

表 1

声道信号\相关值	R	C	LS	RS
L	0.36	0.47	0.39	0.27
R		0.57	0.22	0.08
C			0.31	0.26
LS				0.42

20 组对阈值设置为 0.3，只有相关值大于 0.3 的两个声道信号才可以组对，因此将表 1 中小于组对阈值的相关值删除，可以得到表 1a，这样在迭代处理的过程中可以不考虑相关性较小的声道信号，进而减少计算量。

表 1a

声道信号\相关值	R	C	LS	RS
L	0.36	0.47	0.39	~~0.27~~
R		0.57	~~0.22~~	~~0.08~~
C			0.31	~~0.26~~
LS				0.42

25 N 设置为最大声道对数加一，即 $N = \left\lfloor \frac{5}{2} \right\rfloor + 1 = 3$ 。从表 1a 中选取 N=3 个最大的相关值，例如从大到小依次为 0.57(R,C)、0.47(L,C)、0.42(LS,RS)，这三个相关值均大于组对阈值 0.3。

(2) 第一个迭代处理流程

(R,C)是加入第一声道对集合的第一个声道对, 从表 1a 中将包含了 R 和/或 C 的声道对的相关值删除, 得到表 1b。

表 1b

声道信号\相关值	R	C	LS	RS
L	~~0.36~~	~~0.47~~	0.39	~~0.27~~
R		~~0.57~~	~~0.22~~	~~0.08~~
C			~~0.31~~	~~0.26~~
LS				0.42

5

表 1b 中最大的相关值为 0.42(LS,RS), 因此将 LS 和 RS 组成第二个声道对加入第一声道对集合。此时五个声道信号只剩下一个声道信号 L, 无法继续组对, 因此最终的第一声道对集合包括两个声道对(R,C)和(LS,RS)。

计算第一声道对集合的相关值之和 $S(1)=0.57+0.42=0.99$ 。

10

(3) 第二个迭代处理流程

(L,C)是加入第二声道对集合的第一个声道对, 从表 1a 中将包含了 L 和/或 C 的声道对的相关值删除, 得到表 1c。

表 1c

声道信号\相关值	R	C	LS	RS
L	~~0.36~~	~~0.47~~	~~0.39~~	~~0.27~~
R		~~0.57~~	~~0.22~~	~~0.08~~
C			~~0.31~~	~~0.26~~
LS				0.42

15

表 1c 中最大的相关值为 0.42(LS,RS), 因此将 LS 和 RS 组成第二个声道对加入第二声道对集合。此时五个声道信号只剩下一个声道信号 R, 无法继续组对, 因此最终的第二声道对集合包括两个声道对(L,C)和(LS,RS)。

计算第一声道对集合的相关值之和 $S(2)=0.47+0.42=0.89$ 。

20

(4) 第三个迭代处理流程

(LS,RS)是加入第三声道对集合的第一个声道对, 从表 1a 中将包含了 LS 和/或 RS 的声道对的相关值删除, 得到表 1d。

表 1d

声道信号\相关值	R	C	LS	RS
L	0.36	0.47	~~0.39~~	~~0.27~~
R		0.57	~~0.22~~	~~0.08~~
C			~~0.31~~	~~0.26~~
LS				~~0.42~~

表 1d 中最大的相关值为 0.57(R,C)，因此将 R 和 C 组成第二个声道对加入第三声道对集合。此时五个声道信号只剩下一个声道信号 L，无法继续组对，因此最终的第三声道对集合包括两个声道对(LS,RS)和(R,C)。

计算第一声道对集合的相关值之和 $S(3)=0.42+0.57=0.99$ 。

5 (5) 获取目标声道对集合

S(1)、S(2)和 S(3)中最大的是 S(1)和 S(3)，其所对应的两个声道对集合包含的声道对是相同的，因此将 S(1)（或 S(3)）对应的声道对集合作为目标声道对集合，即本实施例中 5.1 声道可以得到的声道对包括(L,C)和(LS,RS)。目标声道对集合可以用索引表示，可以对表 1 中的所有相关值对应的声道对设置索引值，当确定目标声道对集合后，可以将目标声道对集合中的声道对用对应的索引值表示，以节省码流中的比特数。

实施例二

以 7.1 声道为例，该 7.1 声道包括 C、L、R、LS、RS，左后置声道（left back, LB）、右后置声道（right back, RB）以及 LFE。针对这几个声道，声道对集合生成模块可以使用多声道掩码去掉不需要经过多声道处理的声道，以提升编码效率，7.1 声道中可以去掉 LFE 声道，因此输入声道对集合生成模块的声道信号包括 C、L、R、LS、RS、LB 和 RB。获取目标声道对集合的方法可以包括以下步骤：

(1) 计算七个声道信号中任意两个之间的相关值。

本实施例也可以采用上述实施例一的公式计算两个声道信号之间的相关值。

本实施例中 7.1 声道参与组对的声道信号有七个，因此得到的相关值集合可以最多包括 $T = 7 \times \frac{7-1}{2} = 21$ 个声道对的相关值。表 2 示出了 7.1 声道的相关值集合的一个示例。

表 2

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	0.27	0.43	0.24
R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21
C			0.31	0.26	0.36	0.07
LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

组对阈值设置为 0.3，即只有相关值大于 0.3 的两个声道信号才可以组对，因此将表 2 中小于组对阈值的相关值删除，可以得到表 2a，这样在迭代处理的过程中可以不考虑相关性较小的声道信号，进而减少计算量。

表 2a

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	~~0.27~~	0.43	~~0.24~~
R		0.57	~~0.22~~	~~0.08~~	0.19	~~0.21~~
C			0.31	~~0.26~~	0.36	~~0.07~~
LS				0.42	0.67	~~0.03~~

RS					0.64	~~0.07~~
LB						~~0.19~~

N 设置为最大声道对数加一，即 $N = \left\lfloor \frac{7}{2} \right\rfloor + 1 = 4$ 。从表 2a 中选取 N=4 个最大的相关值，例如从大到小依次为 0.67(LS, LB)、0.64(RS, LB)、0.57(R, C)、0.47(L, C)，这四个相关值均大于组对阈值 0.3。

5 (2) 第一个迭代处理流程

(LS, LB) 是加入第一声道对集合的第一个声道对，从表 2a 中将包含了 LS 和/或 LB 的声道对的相关值删除，得到表 2b。

表 2b

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	~~0.39~~	~~0.27~~	~~0.43~~	~~0.24~~
R		0.57	~~0.22~~	~~0.08~~	~~0.19~~	~~0.21~~
C			~~0.31~~	~~0.26~~	~~0.36~~	~~0.07~~
LS				~~0.42~~	~~0.67~~	~~0.03~~
RS					~~0.64~~	~~0.07~~
LB						~~0.19~~

10 表 2b 中最大的相关值为 0.57(R, C)，因此将 R 和 C 组成第二个声道对加入第一声道对集合。从表 2b 中将包含了 R 和/或 C 的声道对的相关值删除，得到表 2c。

表 2c

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	~~0.36~~	~~0.47~~	~~0.39~~	~~0.27~~	~~0.43~~	~~0.24~~
R		0.57	~~0.22~~	~~0.08~~	~~0.19~~	~~0.21~~
C			~~0.31~~	~~0.26~~	~~0.36~~	~~0.07~~
LS				~~0.42~~	~~0.67~~	~~0.03~~
RS					~~0.64~~	~~0.07~~
LB						~~0.19~~

15 表 2c 中已无可用的相关值，因此最终的第一声道对集合包括两个声道对(LS, LB)和(R, C)。

计算第一声道对集合的相关值之和 $S(1)=0.67+0.57=1.24$ 。

(3) 第二个迭代处理流程

(RS, LB) 是加入第二声道对集合的第一个声道对，从表 2a 中将包含了 RS 和/或 LB 的声道对的相关值删除，得到表 2d。

20

表 2d

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	~~0.27~~	~~0.43~~	~~0.24~~

R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21
C			0.31	0.26	0.36	0.07
LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

表 2d 中最大的相关值为 0.57(R,C)，因此将 R 和 C 组成第二个声道对加入第二声道对集合。从表 2d 中将包含了 R 和/或 C 的声道对的相关值删除，得到表 2e。

表 2e

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	0.27	0.43	0.24
R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21
C			0.31	0.26	0.36	0.07
LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

5

表 2e 中最大的相关值为 0.39(L,LS)，因此将 L 和 LS 组成第三个声道对加入第二声道对集合。从表 2e 中将包含了 L 和/或 LS 的声道对的相关值删除，得到表 2f。

表 2f

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	0.27	0.43	0.24
R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21
C			0.31	0.26	0.36	0.07
LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

10 表 2f 中已无可用的相关值，因此最终的第一声道对集合包括三个声道对(RS,LS)、(R,C)和(L,LS)。

计算第二声道对集合的相关值之和 $S(2)=0.64+0.57+0.39=1.6$ 。

(4) 第三个迭代处理流程

15 (R,C)是加入第三声道对集合的第一个声道对，从表 2a 中将包含了 R 和/或 C 的声道对的相关值删除，得到表 2g。

表 2g

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	0.27	0.43	0.24
R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21

C			0.31	0.26	0.36	0.07
LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

表 2g 中最大的相关值为 0.67(LS, LB), 因此将 LS 和 LB 组成第二个声道对加入第三声道对集合。从表 2g 中将包含了 LS 和/或 LB 的声道对的相关值删除, 得到表 2h。

表 2h

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	0.27	0.43	0.24
R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21
C			0.31	0.26	0.36	0.07
LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

5

表 2h 中已无可用的相关值, 因此最终的第一声道对集合包括两个声道对(R,C)和(LS, LB)。

计算第二声道对集合的相关值之和 $S(3)=0.57+0.67=1.24$ 。

(5) 第四个迭代处理流程

10 (L,C)是加入第四声道对集合的第一个声道对, 从表 2a 中将包含了 L 和/或 C 的声道对的相关值删除, 得到表 2i。

表 2i

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	0.27	0.43	0.24
R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21
C			0.31	0.26	0.36	0.07
LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

15 表 2i 中最大的相关值为 0.67(LS, LB), 因此将 LS 和 LB 组成第二个声道对加入第四声道对集合。从表 2i 中将包含了 LS 和/或 LB 的声道对的相关值删除, 得到表 2j。

表 2j

声道信号\相关值	R	C	LS	RS	LB	RB
L	0.36	0.47	0.39	0.27	0.43	0.24
R		0.57	0.22	0.08	0.19	0.21
C			0.31	0.26	0.36	0.07

LS				0.42	0.67	0.03
RS					0.64	0.07
LB						0.19

表 2j 中已无可用的相关值，因此最终的第一声道对集合包括两个声道对(L,C)和(LS,LS)。

计算第二声道对集合的相关值之和 $S(4)=0.47+0.67=1.14$ 。

5 (6) 获取目标声道对集合

S(1)、S(2)、S(3)和 S(4)中最大的是 S(2)，因此将 S(2)对应的声道对集合作为目标声道对集合，即本实施例中 7.1 声道可以得到的声道对包括(RS,LS)、(R,C)和(L,LS)。

实施例二相较于实施例一，多了一次迭代处理过程，目标声道对集合中包括的声道对的个数也多一个，这均与参与组对的声道信号的数量有关。

10 图 5 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图。该过程 500 可由音频译码系统 10 中的源设备 12 或音频译码设备 200 执行。过程 500 描述为一系列的步骤或操作，应当理解的是，过程 500 可以以各种顺序执行和/或同时发生，不限于图 5 所示的执行顺序。如图 5 所示，该方法包括：

步骤 501、获取待编码的第一音频帧。

15 步骤 502、获取相关值集合。

本实施例的步骤 501 和 502 可参考上述步骤 301 和 302，此处不再赘述。

步骤 503、根据多个声道对获取多个声道对集合。

20 相关值集合包括了第一音频帧的至少五个声道信号的多个声道对的相关值，将该多个声道对进行有规则的组合（即同一声道对集合中的多个声道对之间不能包含相同的声道信号），可以得到该至少五个声道信号对应的多个声道对集合。

在一种可能的实现方式中，当声道信号的个数为奇数时，可以采用以下公式计算所有声道对集合的个数：

$$Pair_num = \frac{C_{CH}^2 \times C_{CH-2}^2 \times \dots \times C_3^2}{A_{CH/2}^{CH/2}}$$

25 在一种可能的实现方式中，当声道信号的个数为偶数时，可以采用以下公式计算所有声道对集合的个数：

$$Pair_num = \frac{C_{CH}^2 \times C_{CH-2}^2 \times \dots \times C_2^2}{A_{CH/2}^{CH/2}}$$

其中，Pair_num 表示所有声道对集合的个数，CH 表示第一音频帧里参与多声道处理的声道信号的个数，是经过多声道掩码筛选后的结果。

30 可选的，为了减少计算量，得到相关值集合之后，可以根据多个声道对中除非相关声道对外的其他声道对获取多个声道对集合，该非相关声道对的相关值小于组对阈值，这样在获取声道对集合时可以减少参与计算的声道对的个数，进而减少声道对集合的个数，在后续步骤也可以减少相关值之和的计算量。

可选的，为了减少计算量，得到相关值集合之后，可以将与其他声道信号的相关值均小于组对阈值的声道信号删除，即这样的声道信号不考虑组对，在获取声道对集合时可以

减少参与计算的声道对的个数，进而减少声道对集合的个数，在后续步骤也可以减少相关值之和的计算量。

步骤 504、根据相关值集合获取多个声道对集合中每一个声道对集合包含的所有声道对的相关值之和。

5 针对每一个声道对集合，计算该声道对集合中包含的所有声道对的相关值之和。

步骤 505、确定目标声道对集合。

步骤 506、根据目标声道对集合对第一音频帧进行编码。

本实施例的步骤 505 和 506 可参考上述步骤 305 和 306，此处不再赘述。

10 本实施例通过尽可能多的获取多个声道对集合的相关值之和，进而将最大相关值之和对应的声道对集合确定为目标声道对集合，可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和最大，并尽可能增加组对的声道对的个数，减少声道信号之间的冗余，提升音频的编码效率。

以下通过一个具体的实施例对图 5 所示方法实施例中如何获取目标声道对集合的过程进行描述。该过程仍然由图 4 所示的编码装置中的声道对集合生成模块实现。

15 实施例三

以 5.1 声道为例，该 5.1 声道包括 C、L、R、LS、RS 以及 LFE。针对这几个声道，声道对集合生成模块可以使用多声道掩码去掉不需要经过多声道处理的声道，以提升编码效率，5.1 声道中可以去掉 LFE 声道，因此输入声道对集合生成模块的声道信号包括 C、L、R、LS 和 RS。获取目标声道对集合的方法可以包括以下步骤：

20 (1) 计算五个声道信号中任意两个之间的相关值。

本实施例也可以采用上述实施例一的公式计算两个声道信号之间的相关值。

本实施例中 5.1 声道参与组对的声道信号有五个，因此得到的相关值集合可以最多包括 $T = 5 \times \frac{5-1}{2} = 10$ 个声道对的相关值，如表 1 所示。

(2) 计算五个声道信号对应的所有声道对集合的相关值之和。

25 如表 1 所示，五个声道信号可以得到 10 个相关值，相应的，也就可以得到 10 个声道对，进而该 10 个声道对可以得到最多 $Pair_num = \frac{C_2^2 \times C_3^2}{A_2^2} = 15$ 个声道对集合。例如，{(L,R),(LS,RS)}, {(L,R),(C,RS)}, {(L,R),(LS,C)}, ……。

针对声道对集合 S(i)，计算 S(i) 中包含的所有声道对的相关值之和， $1 \leq i \leq 15$ 。例如， $S(1) = corr(L,R) + corr(LS,RS)$ ， $S(2) = corr(L,R) + corr(C,RS)$ ， $S(3) = corr(L,R) + corr(LS,C)$ ，……。

30 可选的，当计算相关值之和时，若某一声道对的相关值小于组对阈值，可以将该声道对的相关值设置为 0。

可选的，为了减少计算量，在获取声道对集合之前，可以将相关值小于组对阈值的声道对排除掉，这样在获取声道对集合时可以减少声道对的数量，进而减少声道对集合的数量。

35 图 6 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图。该过程 600 可由音频译码系统 10 中的源设备 12 或音频译码设备 200 执行。过程 600 描述为一系列的步骤或操作，应当理解的是，过程 600 可以以各种顺序执行和/或同时发生，不限于图 6 所示的执行顺序。如图 6 所示，该方法包括：

步骤 601、获取待编码的第一音频帧。

步骤 601 可参考上述步骤 301，此处不再赘述。

步骤 602、获取第一音频帧的相关值集合。

5 第一音频帧的相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括至少五个声道信号中的两个声道信号，一个声道对的相关值用于表示一个声道对的两个声道信号之间的相关性。

步骤 603、获取第二音频帧的相关值集合。

10 第二音频帧的相关值集合包括第二音频帧的多个声道对各自的相关值，一个声道对包括第二音频帧的至少五个声道信号中的两个声道信号，一个声道对的相关值用于表示一个声道对的两个声道信号之间的相关性，第二音频帧是第一音频帧的上一帧。

本实施例与上述步骤 302 的区别在于，本实施例除了获取第一音频帧的相关值集合，还需要获取第一音频帧的上一帧（即第二音频帧）的相关值集合。

获取第一音频帧的相关值集合的方法可参考上述步骤 302，此处不再赘述。

15 由于第二音频帧的编码在第一音频帧的编码之前，因此当处理到第一音频帧时，编码装置已经获取了对第二音频帧编码时的相关信息，包括第二音频帧的相关值集合，因此本实施例获取第二音频帧的相关值集合可以是直接从缓存或内存中读取即可，不需要再次计算获取第二音频帧的相关值集合。

步骤 604、根据第一音频帧的相关值集合和第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合。

20 本实施例可以通过计算第一音频帧的相关值集合和第二音频帧的相关值集合的差值之和作为判断依据，即计算第一音频帧的相关值集合和第二音频帧的相关值集合中对应于同一声道对的相关值之差的绝对值，计算多个声道对分别对应的绝对值之和。当绝对值之和小于变更阈值时，确定不需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合；当绝对值之和大于或等于变更阈值时，确定需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合。

25 对应于相同的声道对，分别计算其相关值差值，然后计算所有声道对的差值的绝对值之和，这样可以得到第一音频帧相对于第二音频帧，各声道信号之间的相关值的变化是否超过了变更阈值，如果没有超过，说明第二音频帧到第一音频帧的变化不大，可以不需要对第一音频帧重新组建目标声道对集合，减少了计算量，提高编码效率；如果超过，说明第二音频帧到第一音频帧的变化较大，需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合。

30 步骤 605、若需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合，则采用图 3 或图 5 所示实施例的方法获取第一音频帧的目标声道对集合，并根据目标声道对集合对第一音频帧进行编码。

本实施例在确定需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合，可以采用图 3 或图 5 所示实施例中的方法获取第一音频帧的相关值集合，此处不再赘述。

35 步骤 606、若不需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合，则将第二音频帧的目标声道对集合确定为第一音频帧的目标声道对集合，并根据目标声道对集合对第一音频帧进行编码。

本实施例在确定不需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合，可以直接将第二音频帧的目标声道对集合作为第一音频帧的目标声道对集合，从而减少计算量，提高编码效率。

本实施例通过获取当前音频帧的相关值集合和上一音频帧的相关值集合的差值之和，从而确定是否需要重新获取当前帧的目标声道对集合，可以在音频变化较小的情况下，大大减少计算量，提高编码效率，而即使音频变化较大，需要重新获取目标声道对集合，仍可以尽可能多的获取多个声道对集合的相关值之和，进而将最大相关值之和对应的声道对集合确定为目标声道对集合，可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和最大，并尽可能增加组对的声道对的个数，减少声道信号之间的冗余，提升音频的编码效率。

以下通过一个具体的实施例对图 6 所示方法实施例中如何获取目标声道对集合的过程进行描述。该过程仍然由图 4 所示的编码装置中的声道对集合生成模块实现。

实施例四

以 5.1 声道为例，该 5.1 声道包括 C、L、R、LS、RS 以及 LFE。针对这几个声道，声道对集合生成模块可以使用多声道掩码去掉不需要经过多声道处理的声道，以提升编码效率，5.1 声道中可以去掉 LFE 声道，因此输入声道对集合生成模块的声道信号包括 C、L、R、LS 和 RS。获取目标声道对集合的方法可以包括以下步骤：

(1) 计算五个声道信号中任意两个之间的相关值。

本实施例也可以采用上述实施例一的公式计算两个声道信号之间的相关值。

本实施例中 5.1 声道参与组对的声道信号有五个，因此得到的相关值集合可以最多包括 $T = 5 \times \frac{5-1}{2} = 10$ 个声道对的相关值，如表 1 所示。

(2) 计算第一音频帧的相关值集合和第二音频帧的相关值集合的差值之和。

本实施例将第一音频帧的相关值集合和第二音频帧的相关值集合均以矩阵的方式表示，分别得到矩阵 **Matrix1** 和 **Matrix2**，矩阵中的每个元素的取值对应相关值集合中的一个相关值，可以通过以下公式计算差值之和：

$$D = \sum_{i=1}^T |\text{Matrix1}(i) - \text{Matrix2}(i)|$$

其中，D 表示第一音频帧的相关值集合和第二音频帧的相关值集合的差值之和，**Matrix1(i)** 表示第一音频帧的相关值集合对应的矩阵中的第 i 个元素值，**Matrix2(i)** 表示第二音频帧的相关值集合对应的矩阵中的第 i 个元素值。

(3) 根据相关值之和 D 确定是否需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合。

本实施例设置一个变更阈值，通过该阈值界定是否需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合。可选的，本实施例还可以设置一个标识 **keepFlag**，当 **keepFlag=1** 时，表示第一音频帧可以保留上一帧的目标声道对集合，即不需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合；当 **keepFlag=0** 时，表示第一音频帧不能保留上一帧的目标声道对集合，即需要重新获取第一音频帧的目标声道对集合。

基于上述设置，当 $D < \text{变更阈值}$ 时，**keepFlag=1**；当 $D \geq \text{变更阈值}$ 时，**keepFlag=0**。

(4) 获取第一音频帧的目标声道对集合

根据上述标识 **keepFlag** 的取值，编码装置可以获取第一音频帧的目标声道对集合，即当 **keepFlag=1** 时，编码装置直接将第二音频帧的目标声道对集合作为第一音频帧的目标声道对集合；当 **keepFlag=0** 时，编码装置可以采用图 3 或图 5 所示实施例的方法获取第

一音频帧的目标声道对集合，此处不再赘述。

图 7 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图。该过程 700 可由音频译码系统 10 中的源设备 12 或音频译码设备 200 执行。过程 700 描述为一系列的步骤或操作，应当理解的是，过程 700 可以以各种顺序执行和/或同时发生，不限于图 7 所示的执行顺序。如图 7 所示，该方法包括：

步骤 701、获取待编码的第一音频帧，第一音频帧包括 K 个声道信号。

步骤 701 可参考上述步骤 301，此处不再赘述。

步骤 702、当 K 大于声道信号数量阈值时，采用图 3 所示实施例的方法对第一音频帧进行编码。

步骤 703、当 K 小于或等于声道信号数量阈值时，采用图 5 所示实施例的方法对第一音频帧进行编码。

本实施例与上述图 3 或图 5 所示实施例的区别在于，本实施例将图 3 和图 5 的方法进行融合，即根据第一音频帧包含的声道信号的个数来确定对第一音频帧采用哪一种方法获取其目标声道对集合。当第一音频帧包含的声道信号的个数较多时，如果采用第二方面的方法，需要穷举所有目标声道对集合，会增加计算量，因此此时采用第一方面的方法会减少很多的计算量。而当第一音频帧包含的声道信号的个数较少时，采用第二方面的方法可以获取到所有声道对集合的相关值之和，确保最终选取的目标声道对集合一定是最符合第一音频帧的特性的最优结果。

图 8 是本申请提供的多声道音频信号的解码方法所应用的解码装置的一个示例性的结构图，该解码装置可以是音频译码系统 10 中的目的设备 14 的解码器 30，也可以是音频译码设备 200 中的译码模块 270。该解码装置可以包括码流解复用接口、声道解码模块和多声道处理模块，其中，

码流解复用接口接收来自编码装置的编码多声道信号（例如串行比特流 *bitstream*），解复用后得到编码声道信号（E）和多声道参数（*SIDE_PAIR*）。例如，E1、E2、E3、E4、...、Ei1、Ei，以及 *SIDE_PAIR*1，*SIDE_PAIR*2，...，*SIDE_PAIR*m。

声道解码模块使用单声道解码单元（或者单声道声道盒、单声道工具）对码流解复用接口输出的编码声道信号进行解码输出解码声道信号（D）。例如，E1、E2、E3、E4、...、Ei1、Ei 分别通过一个单声道解码单元进行解码得到 E1 解码得 D1、D2、D3、D4、...、Di1、Di。

多声道处理模块包括多个立体声处理单元，立体声处理单元可以采用基于预测的或者基于 KLT 的处理，即输入的两个声道信号被反旋转（例如经由 2×2 旋转矩阵），从而将信号变换到原始信号方向。

声道解码模块输出的解码声道信号藉由多声道参数可以识别哪两个解码声道信号组对，将组对的解码声道信号输入立体声处理单元，立体声处理单元对输入的两个解码声道信号处理后，输出该两个解码声道信号对应的声道信号（CH）。例如，立体声处理单元 1 根据 *SIDE_PAIR*1 对 D1 和 D2 处理，得到 CH1 和 CH2，立体声处理单元 2 根据 *SIDE_PAIR*2 对 D3 和 D4 处理，得到 CH3 和 CH4，...，立体声处理单元 m 根据 *SIDE_PAIR*m 对 Di-1 和 Di 处理，得到 CHi-1 和 CHi。

需要说明的是，针对未组对的声道信号（例如 CHj）不需要经过多声道处理模块中的

立体声处理单元处理，可以解码后直接输出。

图 9 为本申请编码装置实施例的结构示意图，如图 9 所示，该装置可以应用于上述实施例中的源设备 12 或音频译码设备 200。本实施例的编码装置可以包括：获取模块 901、编码模块 902 和确定模块 903。

5 在一种可能的实现方式中，获取模块 901，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；从所述相关值集合中选取 M 个相关值，所述 M 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 M 个相关值外的其他相关值，
10 所述 M 个相关值均大于或等于组对阈值， M 为小于或等于设定值的正整数；获取 M 个声道对集合，每个所述声道对集合至少包括所述 M 个相关值对应的 M 个声道对的其中之一，且当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；确定模块 903，用于从所述 M 个声道对集合中确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述 M 个声道对集合中最大的；编码模块 902，用于根据
15 所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

 在一种可能的实现方式中，所述 M 个声道对集合包括第一声道对集合；所述获取模块 901，具体用于将所述 M 个声道对中的第一声道对加入所述第一声道对集合，所述第一声道对为所述 M 个声道对中的任意一个；当所述多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中包括相关值大于所述组对阈值的声道对时，从所述其他声道对中选取相关值最大的
20 一个声道对加入所述第一声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

 在一种可能的实现方式中，所述获取模块 901，具体用于从所述相关值集合中选取 N 个相关值，所述 N 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 N 个相关值外的其他相关值， N 为所述设定值；从所述 N 个相关值中选取大于或等于所述组对阈值的相关值，所述大于
25 或等于所述组对阈值的相关值的个数为 M 。

 在一种可能的实现方式中，所述相关值为经归一化处理的值。

 在一种可能的实现方式中，当所述一个声道对的相关值小于所述组对阈值时，所述一个声道对的相关值设置为 0。

 在一种可能的实现方式中，获取模块 901，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；根据所述多个声道对获取多
30 个声道对集合，当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；根据所述相关值集合获取所述多个声道对集合中每一个声道对集合包含的所有声道对的相关值之和；确定模块 903，用于确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述多个声道对集合中最大的；编码模块 902，用于根据
35 所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

 在一种可能的实现方式中，所述获取模块 901，具体用于根据所述多个声道对中除非相关声道对外的其他声道对获取所述多个声道对集合，所述非相关声道对的相关值小于组

对阈值。

在一种可能的实现方式中，获取模块 901，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取所述第一音频帧的相关值集合，所述第一音频帧的相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；获取第二音频帧的相关值集合，所述第二音频帧的相关值集合包括所述第二音频帧的多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述第二音频帧的至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性，所述第二音频帧是所述第一音频帧的上一帧；编码模块 902，用于根据所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合；若需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则执行图 3 或图 5 所示实施例的方法获取所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码；若不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则将所述第二音频帧的目标声道对集合确定为所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

在一种可能的实现方式中，所述编码模块 902，具体用于计算所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合中对应于同一声道对的相关值之差的绝对值；计算多个所述声道对分别对应的所述绝对值之和；当所述绝对值之和小于变更阈值时，确定不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合；当所述绝对值之和大于或等于所述变更阈值时，确定需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合。

在一种可能的实现方式中，获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括 K 个声道信号，K 为大于或等于 5 的整数；编码模块，用于当 K 大于声道信号数量阈值时，执行图 3 所示实施例的方法对所述第一音频帧进行编码；当 K 小于或等于声道信号数量阈值时，执行图 5 所示实施例的方法对所述第一音频帧进行编码。

本实施例的装置，可以用于执行图 3、图 5、图 6 或图 7 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 10 为本申请设备实施例的结构示意图，如图 10 所示，该设备可以是上述实施例中的编码设备。本实施例的设备可以包括：处理器 1001 和存储器 1002，存储器 1002，用于存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述处理器 1001 执行，使得所述处理器 1001 实现如图 3、图 5、图 6 或图 7 所示方法实施例的技术方案。

在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理器可以是通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、特定应用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。本申请公开的方法的步骤可以直接体现为硬件编码处理器执行完成，或者用编码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

上述各实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖

在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1. 一种多声道音频信号的编码方法，其特征在于，包括：

获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；

5 获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；

从所述相关值集合中选取 M 个相关值，所述 M 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 M 个相关值外的其他相关值，所述 M 个相关值均大于或等于组对阈值， M 为小于或等于设定值的正整数；

10 获取 M 个声道对集合，每个所述声道对集合包括与所述 M 个相关值对应的一个或多个声道对，且当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；

从所述 M 个声道对集合中确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述 M 个声道对集合中最大的；

15 根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 M 个声道对集合包括第一声道对集合，所述获取 M 个声道对集合包括获取所述第一声道对集合；

所述获取所述第一声道对集合，包括：

20 将所述 M 个声道对中的第一声道对加入所述第一声道对集合，所述第一声道对为所述 M 个声道对中的任意一个；

当所述多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中包括相关值大于所述组对阈值的声道对时，从所述其他声道对中选取相关值最大的一个声道对加入所述第一声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

25 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述从所述相关值集合中选取 M 个相关值，包括：

从所述相关值集合中选取 N 个相关值，所述 N 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 N 个相关值外的其他相关值， N 为所述设定值；

30 从所述 N 个相关值中选取大于或等于所述组对阈值的相关值，所述大于或等于所述组对阈值的相关值的个数为 M 。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的方法，其特征在于，所述相关值为经归一化处理的值。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，当所述一个声道对的相关值小于所述组对阈值时，所述一个声道对的相关值设置为 0。

35 6. 一种多声道音频信号的编码方法，其特征在于，包括：

获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；

获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道

对的两个声道信号之间的相关性；

根据所述多个声道对获取多个声道对集合，当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；

5 根据所述相关值集合获取所述多个声道对集合中每一个声道对集合包含的所有声道对的相关值之和；

确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述多个声道对集合中最大的；

根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述根据所述多个声道对获取多个声道
10 对集合，包括：

根据所述多个声道对中除非相关声道对外的其他声道对获取所述多个声道对集合，所述非相关声道对的相关值小于组对阈值。

8. 根据权利要求 6 或 5 所述的方法，其特征在于，所述相关值为经归一化处理的值。

9. 根据权利要求 6-8 中任一项所述的方法，其特征在于，当所述一个声道对的相关值
15 小于组对阈值时，所述一个声道对的相关值设置为 0。

10. 一种多声道音频信号的编码方法，其特征在于，包括：

获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；

20 获取所述第一音频帧的相关值集合，所述第一音频帧的相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；

获取第二音频帧的相关值集合，所述第二音频帧的相关值集合包括所述第二音频帧的多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述第二音频帧的至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性，所述第二音频帧是所述第一音频帧的上一帧；

25 根据所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合；

若需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则采用如权利要求 1-9 中任一项所述的方法获取所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码；

30 若不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则将所述第二音频帧的目标声道对集合确定为所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对
35 集合，包括：

计算所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合中对应于同一声道对的相关值之差的绝对值；

计算多个所述声道对分别对应的所述绝对值之和；

当所述绝对值之和小于变更阈值时，确定不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道

对集合；

当所述绝对值之和大于或等于所述变更阈值时，确定需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合。

12. 一种多声道音频信号的编码方法，其特征在于，包括：

5 获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括 K 个声道信号， K 为大于或等于 5 的整数；

当 K 大于声道信号数量阈值时，采用权利要求 1-5 中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码；

10 当 K 小于或等于声道信号数量阈值时，采用权利要求 6-9 中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码。

13. 一种编码装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；
获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；从所述相关值集合中选取 M 个相关值，所述 M 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 M 个相关值外的其他相关值，所述 M 个相关值均大于或等于组对阈值， M 为小于或等于设定值的正整数；获取 M 个声道对集合，每个所述声道对集合至少包括所述 M 个相关值对应的 M 个声道对的其中之一，且当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；

20 确定模块，用于从所述 M 个声道对集合中确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述 M 个声道对集合中最大的；

编码模块，用于根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述 M 个声道对集合包括第一声道对集合；所述获取模块，具体用于将所述 M 个声道对中的第一声道对加入所述第一声道对集合，所述第一声道对为所述 M 个声道对中的任意一个；当所述多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中包括相关值大于所述组对阈值的声道对时，从所述其他声道对中选

25 选取相关值最大的一个声道对加入所述第一声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用于从所述相关值集合中选取 N 个相关值，所述 N 个相关值均大于所述相关值集合中除所述 N 个相关值外的其他相关值， N 为所述设定值；从所述 N 个相关值中选取大于或等于所述组对阈值的相关值，所述大于或等于所述组对阈值的相关值的个数为 M 。

30

16. 根据权利要求 13-15 中任一项所述的装置，其特征在于，所述相关值为经归一化处理的值。

17. 根据权利要求 13-16 中任一项所述的装置，其特征在于，当所述一个声道对的相关值小于所述组对阈值时，所述一个声道对的相关值设置为 0。

35

18. 一种编码装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；
获取相关值集合，所述相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至

少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；根据所述多个声道对获取多个声道对集合，当所述声道对集合包括两个以上声道对时，所述两个以上声道对不包含相同的声道信号；根据所述相关值集合获取所述多个声道对集合中每一个声道对集合包含的所有声道对的相关值之和；

5 确定模块，用于确定目标声道对集合，所述目标声道对集合中的所有声道对的相关值之和是所述多个声道对集合中最大的；

编码模块，用于根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用于根据所述多个声道对中除非相关声道对外的其他声道对获取所述多个声道对集合，所述非相关声道对的相关值小于组对阈值。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的装置，其特征在于，所述相关值为经归一化处理的值。

21. 根据权利要求 18-20 中任一项所述的装置，其特征在于，当所述一个声道对的相关值小于组对阈值时，所述一个声道对的相关值设置为 0。

15 22. 一种编码装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；获取所述第一音频帧的相关值集合，所述第一音频帧的相关值集合包括多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；获取第二音频帧的相关值集合，所述第二音频帧的相关值集合包括所述第二音频帧的多个声道对各自的相关值，一个声道对包括所述第二音频帧的至少五个声道信号中的两个声道信号，所述一个声道对的相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性，所述第二音频帧是所述第一音频帧的上一帧；

25 编码模块，用于根据所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合判断是否需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合；若需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则执行如权利要求 1-9 中任一项所述的方法获取所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码；若不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合，则将所述第二音频帧的目标声道对集合确定为所述第一音频帧的目标声道对集合，并根据所述目标声道对集合对所述第一音频帧进行编码。

30 23. 根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述编码模块，具体用于计算所述第一音频帧的相关值集合和所述第二音频帧的相关值集合中对应于同一声道对的相关值之差的绝对值；计算多个所述声道对分别对应的所述绝对值之和；当所述绝对值之和小于变更阈值时，确定不需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合；当所述绝对值之和大于或等于所述变更阈值时，确定需要重新获取所述第一音频帧的目标声道对集合。

35 24. 一种编码装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括 K 个声道信号， K 为大于或等于 5 的整数；

编码模块，用于当 K 大于声道信号数量阈值时，执行如权利要求 1-5 中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码；当 K 小于或等于声道信号数量阈值时，执行如权利要求

6-9 中任一项所述的方法对所述第一音频帧进行编码。

25. 一种设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

5 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

26. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序，所述计算机程序在计算机上被执行时，使得所述计算机执行权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

10 27. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括根据如权利要求 1-11 中任一项所述的多声道音频信号的编码方法获得的编码码流。

10

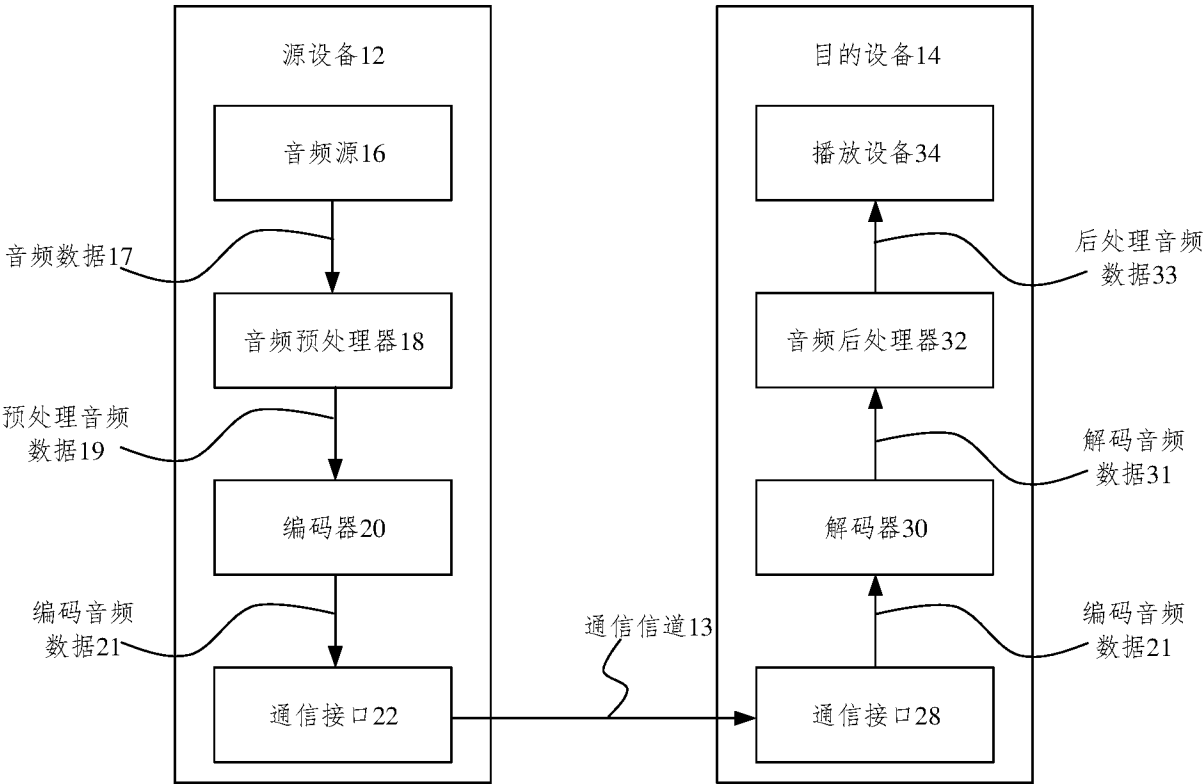


图 1

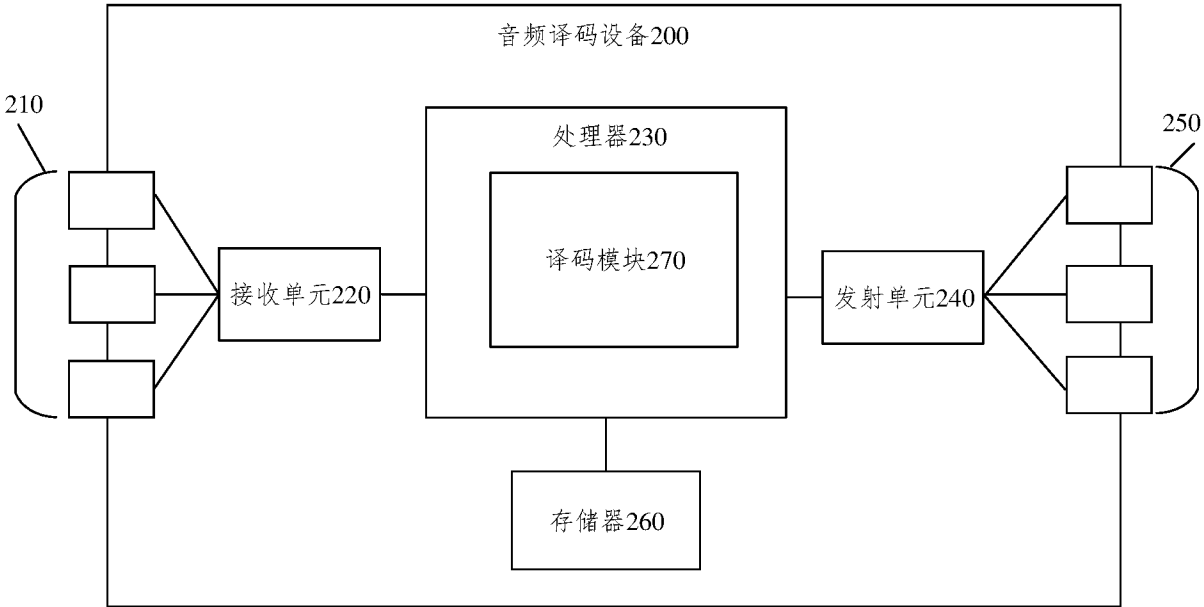


图 2

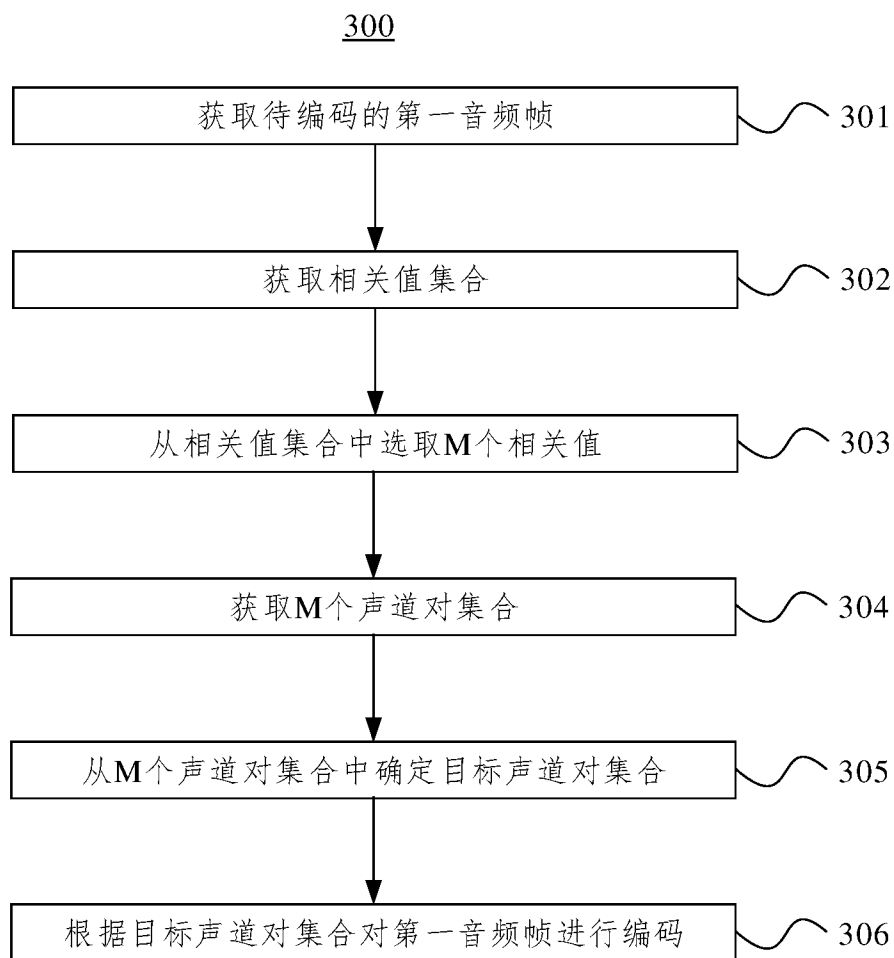


图 3

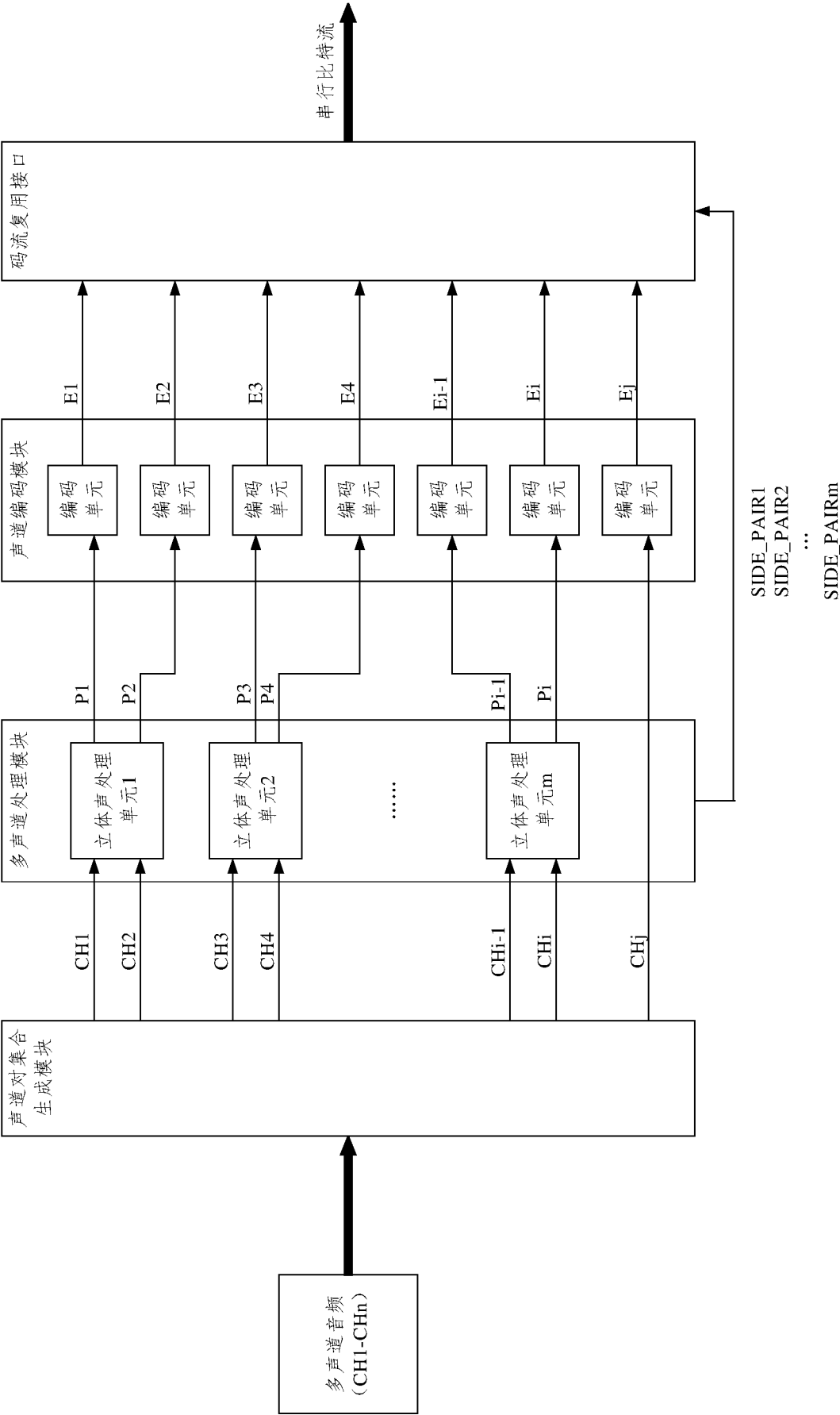


图4

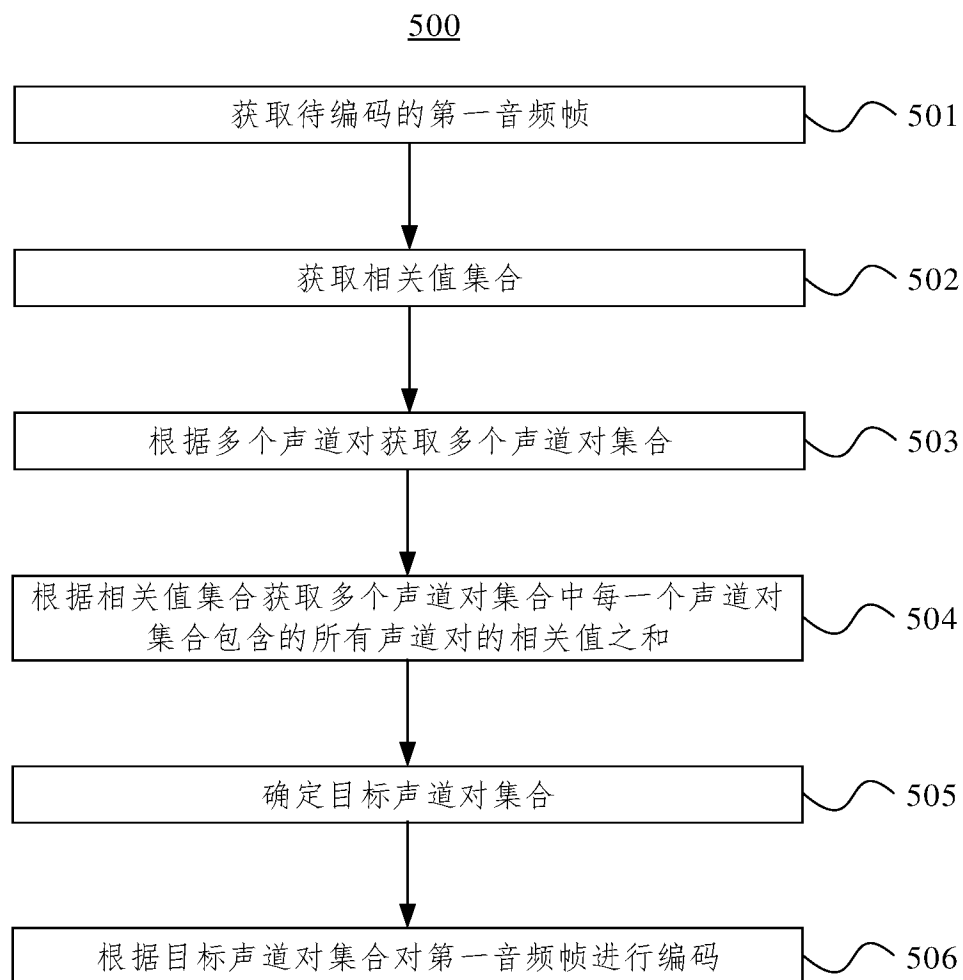


图 5

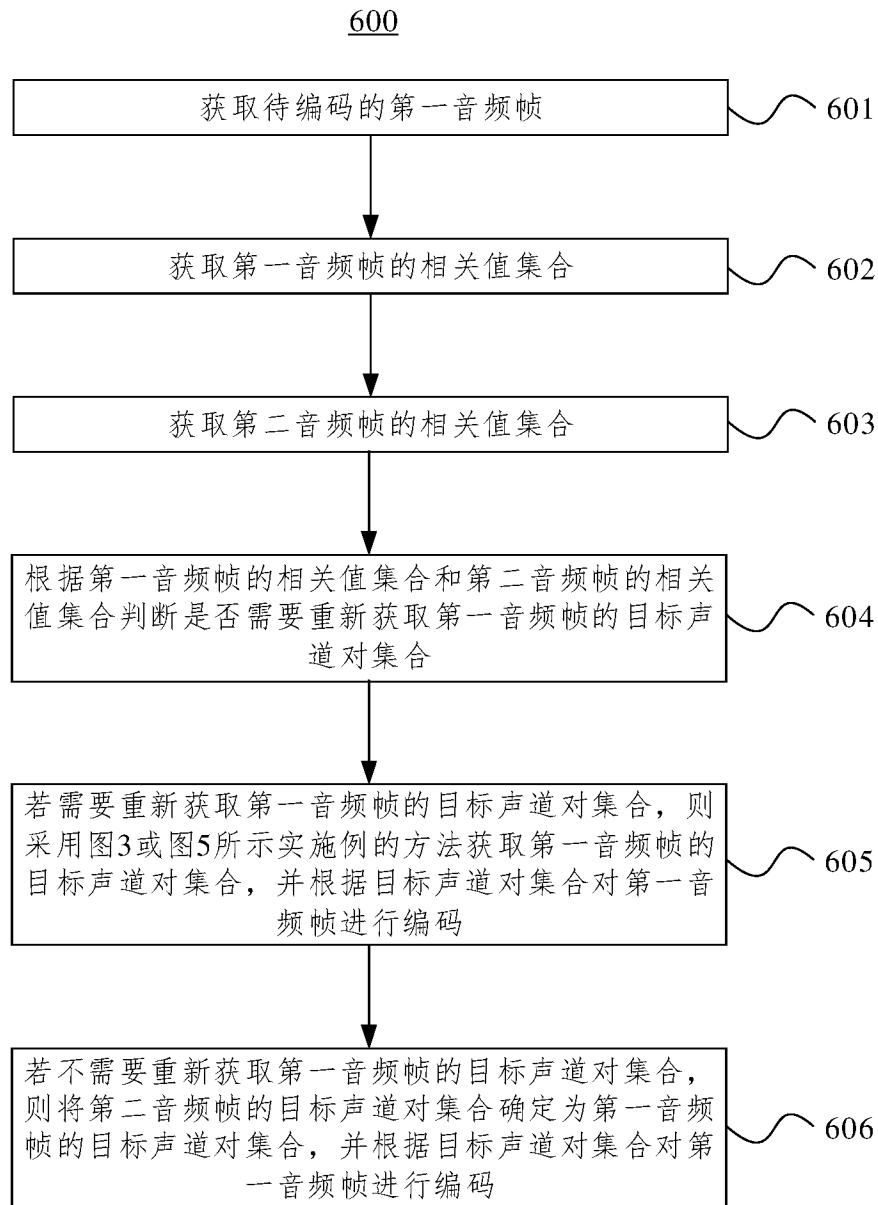


图 6

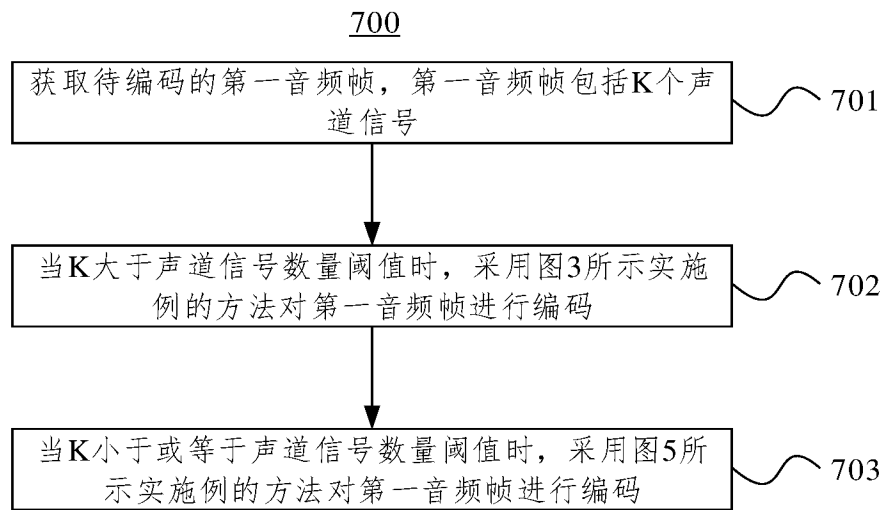


图 7

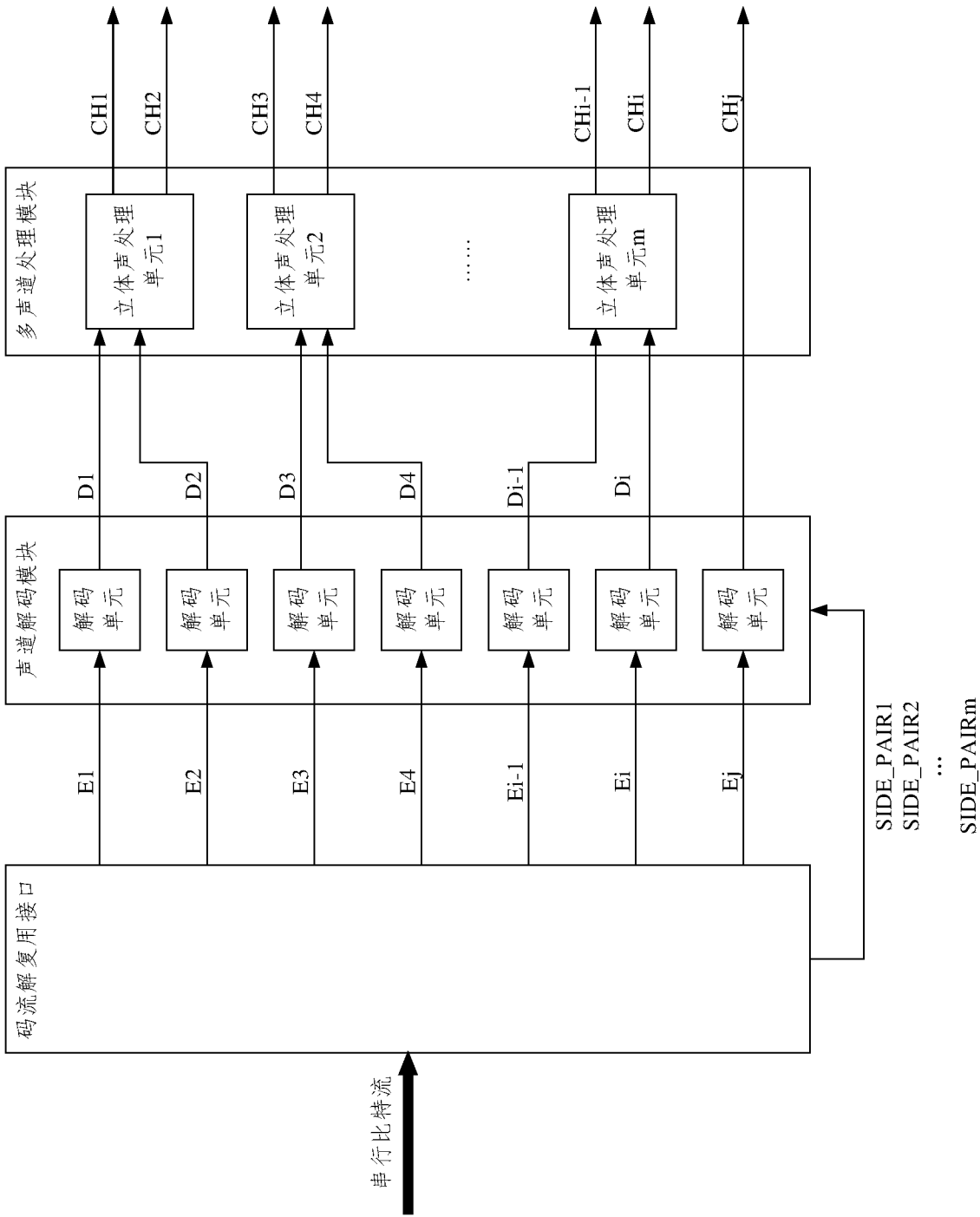


图 8

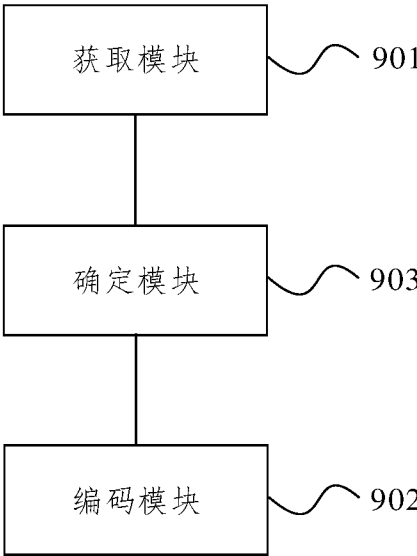


图 9

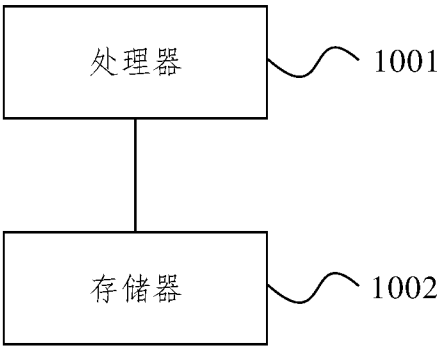


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/106101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L 19/08(2013.01)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)

G10L, 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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 语音, 编码, 帧, 相关, 声道, 环绕声, speech, cod+, frame, correlation, associated, channel, surround sound

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101695150 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 14 April 2010 (2010-04-14) description, paragraphs [0112]-[0263], and figures 1-10	1-27
A	CN 109416912 A (HUAWEI TECHNOLOGIES DUESSELDORF GMBH) 01 March 2019 (2019-03-01) entire document	1-27
A	CN 104364842 A (NOKIA CORPORATION) 18 February 2015 (2015-02-18) entire document	1-27
A	US 2011123031 A1 (NOKIA CORP.) 26 May 2011 (2011-05-26) entire document	1-27
A	US 2009112606 A1 (MICROSOFT CORP.) 30 April 2009 (2009-04-30) entire document	1-27



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

18 September 2021

Date of mailing of the international search report

12 October 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/106101

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101695150	A	14 April 2010	CN	101695150	B	30 November 2011
CN	109416912	A	01 March 2019	EP	3469590	B1	24 June 2020
				US	2019147892	A1	16 May 2019
				US	10916255	B2	09 February 2021
				EP	3469590	A1	17 April 2019
				WO	2018001493	A1	04 January 2018
CN	104364842	A	18 February 2015	WO	2013156814	A1	24 October 2013
				US	2015371643	A1	24 December 2015
				EP	2839460	A1	25 February 2015
				EP	2839460	A4	30 December 2015
US	2011123031	A1	26 May 2011	TW	201126509	A	01 August 2011
				GB	0907897	D0	24 June 2009
				US	9129593	B2	08 September 2015
				EP	2427881	A1	14 March 2012
				TW	1508058	B	11 November 2015
				GB	2470059	A	10 November 2010
				WO	2010128386	A1	11 November 2010
US	2009112606	A1	30 April 2009	US	8249883	B2	21 August 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/106101

A. 主题的分类 G10L 19/08 (2013.01) 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) G10L, 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)) CNPAT, WPI, EP0DOC, CNKI: 语音, 编码, 帧, 相关, 声道, 环绕声, speech, cod+, frame, correlation, associated, channel, surround sound																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 101695150 A (清华大学) 2010年 4月 14日 (2010 - 04 - 14) 说明书第[0112]-[0263]段, 附图1-10</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109416912 A (杜塞尔多夫华为技术有限公司) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104364842 A (诺基亚公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011123031 A1 (NOKIA CORP.) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009112606 A1 (MICROSOFT CORP.) 2009年 4月 30日 (2009 - 04 - 30) 全文</td> <td>1-27</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 101695150 A (清华大学) 2010年 4月 14日 (2010 - 04 - 14) 说明书第[0112]-[0263]段, 附图1-10	1-27	A	CN 109416912 A (杜塞尔多夫华为技术有限公司) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-27	A	CN 104364842 A (诺基亚公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-27	A	US 2011123031 A1 (NOKIA CORP.) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 全文	1-27	A	US 2009112606 A1 (MICROSOFT CORP.) 2009年 4月 30日 (2009 - 04 - 30) 全文	1-27
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 101695150 A (清华大学) 2010年 4月 14日 (2010 - 04 - 14) 说明书第[0112]-[0263]段, 附图1-10	1-27																		
A	CN 109416912 A (杜塞尔多夫华为技术有限公司) 2019年 3月 1日 (2019 - 03 - 01) 全文	1-27																		
A	CN 104364842 A (诺基亚公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-27																		
A	US 2011123031 A1 (NOKIA CORP.) 2011年 5月 26日 (2011 - 05 - 26) 全文	1-27																		
A	US 2009112606 A1 (MICROSOFT CORP.) 2009年 4月 30日 (2009 - 04 - 30) 全文	1-27																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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																		
2021年 9月 18日		2021年 10月 12日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																		
中国国家知识产权局 (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		陈宸 电话号码 86-(10)-53962548																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/106101

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	101695150	A	2010年 4月 14日	CN	101695150	B	2011年 11月 30日
CN	109416912	A	2019年 3月 1日	EP	3469590	B1	2020年 6月 24日
				US	2019147892	A1	2019年 5月 16日
				US	10916255	B2	2021年 2月 9日
				EP	3469590	A1	2019年 4月 17日
				WO	2018001493	A1	2018年 1月 4日
CN	104364842	A	2015年 2月 18日	WO	2013156814	A1	2013年 10月 24日
				US	2015371643	A1	2015年 12月 24日
				EP	2839460	A1	2015年 2月 25日
				EP	2839460	A4	2015年 12月 30日
US	2011123031	A1	2011年 5月 26日	TW	201126509	A	2011年 8月 1日
				GB	0907897	D0	2009年 6月 24日
				US	9129593	B2	2015年 9月 8日
				EP	2427881	A1	2012年 3月 14日
				TW	1508058	B	2015年 11月 11日
				GB	2470059	A	2010年 11月 10日
				WO	2010128386	A1	2010年 11月 11日
US	2009112606	A1	2009年 4月 30日	US	8249883	B2	2012年 8月 21日