

(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
2023 年 1 月 5 日 (05.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/273601 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 56/00 (2009.01) *H04W 4/80* (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/091137
- (22) 国际申请日: 2022 年 5 月 6 日 (06.05.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110725673.3 2021年6月29日 (29.06.2021) CN
- (71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。
- (72) 发明人: 许超杰 (XU, Chaojie); 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) **Title:** AUDIO SYNCHRONIZATION METHOD, AUDIO PLAYBACK DEVICE, AUDIO SOURCE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种音频同步方法及音频播放设备、音频源、存储介质

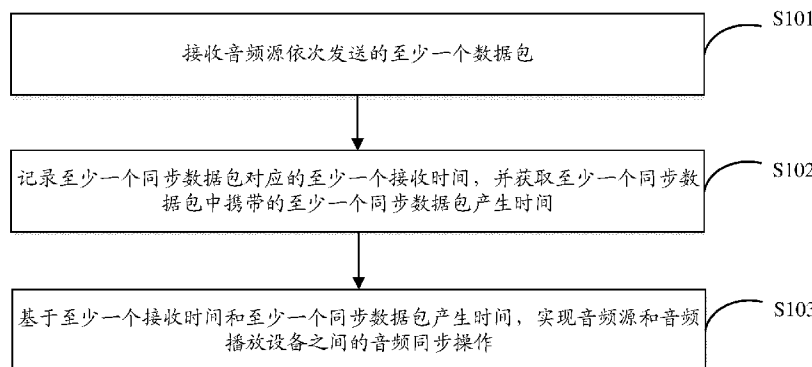


图 2

- S101 Receive at least one data packet sequentially sent by an audio source
- S102 Record at least one reception time corresponding to an at least one synchronous data packet, and obtain at least one synchronous data packet generation time carried in the at least one synchronous data packet
- S103 Implement an audio synchronization operation between the audio source and an audio playback device on the basis of the at least one reception time and the at least one synchronous data packet generation time

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application provide an audio synchronization method, an audio playback device, an audio source, and a storage medium. The method comprises: receiving at least one synchronous data packet sequentially sent by an audio source; recording at least one reception time corresponding to the at least one synchronous data packet, and obtaining at least one synchronous data packet generation time carried in the at least one synchronous data packet; implementing an audio synchronization operation between the audio source and an audio playback device on the basis of the at least one reception time and the at least one synchronous data packet generation time.

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))。
-

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种音频同步方法及音频播放设备、音频源、存储介质, 包括: 接收音频源依次发送的至少一个同步数据包; 记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间, 并获取至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间; 基于至少一个接收时间和至少一个同步数据包产生时间, 实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作。

一种音频同步方法及音频播放设备、音频源、存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202110725673.3、申请日为 2021 年 06 月 29 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此以引入方式并入本申请。

技术领域

本申请涉及音频领域，尤其涉及一种音频同步方法及音频播放设备、音频源、存储介质。

背景技术

为了实现无线蓝牙耳机的左右耳音频同步，现有的方案是利用蓝牙耳机和手机蓝牙系统之间的时钟一致性作为基础，来完成副耳对主耳播放的跟随；或者利用耳机蓝牙和手机蓝牙之间的频率同步特性，让耳机内的音频播放跟随蓝牙的频率，来完成耳机和手机蓝牙之间的同步播放，进而实现多耳机之间的同步播放。

然而，若手机蓝牙的频率和手机音频数据产生的频率不一致，则会导致手机与蓝牙之间的音频同步性能差的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种音频同步方法及音频播放设备、音频源、存储介质，能够提高终端与耳机之间的音频同步性能。

第一方面，本申请实施例提出一种用于音频播放设备的音频同步方法，所述方法包括：

接收音频源依次发送的至少一个同步数据包；

记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；

基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

第二方面，本申请实施例提出一种用于音频源的音频同步方法，包括：

记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；

在每个同步数据包中添加同步数据包产生时间；

依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频

播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

第三方面，本申请实施例提出一种音频播放设备，所述设备包括：

接收单元，用于接收音频源依次发送的至少一个同步数据包；

第一记录单元，用于在接收到音频源依次发送的至少一个同步数据包的情况下，记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间；

获取单元，用于获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；

同步单元，用于基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

第四方面，本申请实施例提出一种音频源，所述音频源包括：

第二记录单元，用于记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；

添加单元，用于在每个同步数据包中添加所述同步数据包产生时间；

发送单元，用于依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

第五方面，本申请实施例提出一种音频播放设备，所述设备包括：第一处理器、第一存储器及第一通信总线；所述第一处理器执行第一存储器存储的运行程序时实现如上述的音频同步方法。

第六方面，本申请实施例提出一种音频源，所述音频源包括：发送器、第二处理器、第二存储器及第二通信总线；所述第二处理器执行第二存储器存储的运行程序时实现如上述的音频同步方法。

第七方面，本申请实施例提出一种存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述的音频同步方法。

附图说明

图 1 为一种手机与耳机之间的蓝牙音频播放的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种用于音频播放设备的音频同步方法的流程图；

图 3 为本申请实施例提供的一种示例性的同步播放的示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种用于音频源的音频同步方法的流程图；

图 5 为本申请实施例提供的一种音频同步方法的交互流程图；

图 6 为本申请实施例提供的一种音频播放设备的结构示意图一；

图 7 为本申请实施例提供的一种音频播放设备的结构示意图二；

图 8 为本申请实施例提供的一种音频源的结构示意图一;

图 9 为本申请实施例提供的一种音频源的结构示意图二。

具体实施方式

本申请的技术方案是这样实现的:

5 第一方面, 本申请实施例提出一种用于音频播放设备的音频同步方法, 所述方法包括:

接收音频源依次发送的至少一个同步数据包;

记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间, 并获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间;

10 基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

在上述方法中, 所述基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作, 包括:

15 根据首个接收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间, 确定初始时间戳差值;

根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间, 确定目标时间戳差值; 所述第二同步数据包为所述至少一个同步数据包中除所述第一同步数据包外的同步数据包;

20 根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

在上述方法中, 所述根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间, 确定目标时间戳差值, 包括:

25 根据预设时间间隔到达时接收到的第二同步数据包对应的所述第二同步数据包产生时间和所述第二同步接收时间, 确定所述目标时间戳差值。

在上述方法中, 所述根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作, 包括:

30 若所述目标时间戳差值大于所述初始时间戳差值, 则调慢所述音频播放设备的音频播放速度;

若所述目标时间戳差值小于所述初始时间戳差值, 则调快所述音频播放设备的音频播放速度;

若所述目标时间戳差值等于所述初始时间戳差值, 则不调整所述音频播放设备的音频播放速度。

35 在上述方法中, 所述音频播放设备包括第一蓝牙模块, 所述音频源包括第二蓝牙模块, 所述音频播放设备通过所述第一蓝牙模块接收所述音频

源的所述第二蓝牙模块发送的所述至少一个同步数据包。

第二方面，本申请实施例提出一种用于音频源的音频同步方法，包括：

记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；

在每个同步数据包中添加同步数据包产生时间；

5 依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

在上述方法中，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源通过所述第二蓝牙模块向所述音频播放设备的所述第一蓝牙模块传输所述至少一个同步数据包。

在上述方法中，所述音频源包括应用子系统 APSS，所述记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间，包括：

记录所述 APSS 每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间。

15 在上述方法中，所述记录应用子系统每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间之前，所述方法还包括：

分别设置所述音频源中的 APSS 对应的初始数据包产生速度和所述音频源中的第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。

第三方面，本申请实施例提出一种音频播放设备，所述设备包括：

20 接收单元，用于接收音频源依次发送的至少一个同步数据包；

第一记录单元，用于在接收到音频源依次发送的至少一个同步数据包的情况下，记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间；

获取单元，用于获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；

25 同步单元，用于基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

在上述设备中，所述设备还包括：确定单元；

所述确定单元，用于根据首个接收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间，确定初始时间戳差值；根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间，确定目标时间戳差值；所述第二同步数据包为所述至少一个同步数据包中除所述第一同步数据包外的同步数据包；

所述同步单元，还用于根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

35 在上述设备中，所述确定单元，还用于根据预设时间间隔到达时接收到的第二同步数据包对应的所述第二同步数据包产生时间和所述第二同步接收时间，确定所述目标时间戳差值。

在上述设备中，所述同步单元，还用于若所述目标时间戳差值大于所

述初始时间戳差值，则调慢所述音频播放设备的音频播放速度；若所述目标时间戳差值小于所述初始时间戳差值，则调快所述音频播放设备的音频播放速度；若所述目标时间戳差值等于所述初始时间戳差值，则不调整所述音频播放设备的音频播放速度。

在上述设备中，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备通过所述第二蓝牙模块接收所述音频源的所述第二蓝牙模块发送的所述至少一个同步数据包。

第四方面，本申请实施例提出一种音频源，所述音频源包括：

第二记录单元，用于记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；

添加单元，用于在每个同步数据包中添加所述同步数据包产生时间；

发送单元，用于依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

在上述音频源中，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源通过所述第二蓝牙模块向所述音频播放设备的所述第一蓝牙模块传输所述至少一个同步数据包。

在上述音频源中，所述音频源包括 APSS，所述第二记录单元，还用于记录所述 APSS 每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间。

在上述音频源中，所述音频源还包括：设置单元；

所述设置单元，用于分别设置所述音频源中的 APSS 对应的初始数据包产生速度和所述音频源中的第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。

第五方面，本申请实施例提出一种音频播放设备，所述设备包括：第一处理器、第一存储器及第一通信总线；所述第一处理器执行第一存储器存储的运行程序时实现以下方法：

记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

在上述设备中，所述第一处理器，还用于根据首个接收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间，确定初始时间戳差值；根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间，确定目标时间戳差值；所述第二同步数据包为所述至少一个同步数据包中除所述第一同步数据包外的同步数据包；根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

在上述设备中，所述第一处理器，还用于根据预设时间间隔到达时接

收到的第二同步数据包对应的所述第二同步数据包产生时间和所述第二同步接收时间，确定所述目标时间戳差值。

在上述设备中，所述第一处理器，还用于若所述目标时间戳差值大于所述初始时间戳差值，则调慢所述音频播放设备的音频播放速度；若所述目标时间戳差值小于所述初始时间戳差值，则调快所述音频播放设备的音频播放速度；若所述目标时间戳差值等于所述初始时间戳差值，则不调整所述音频播放设备的音频播放速度。

在上述设备中，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备通过所述第二蓝牙模块接收所述音频源的所述第二蓝牙模块发送的所述至少一个同步数据包。

第六方面，本申请实施例提出一种音频源，所述音频源包括：发送器、第二处理器、第二存储器及第二通信总线；上述发送器，用于依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作；所述第二处理器执行第二存储器存储的运行程序时实现以下方法：

记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；在每个同步数据包中添加所述同步数据包产生时间。

在上述音频源中，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源通过所述第二蓝牙模块向所述音频播放设备的所述第一蓝牙模块传输所述至少一个同步数据包。

在上述音频源中，所述音频源包括 APSS，所述第二处理器，还用于记录所述 APSS 每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间。

在上述音频源中，所述第二处理器，还用于分别设置所述音频源中的 APSS 对应的初始数据包产生速度和所述音频源中的第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。

第七方面，本申请实施例提出一种存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上述任一项所述的音频同步方法。

本申请实施例提供了一种音频同步方法及音频播放设备、音频源、存储介质，该方法包括：接收音频源依次发送的至少一个同步数据包；记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并获取至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；基于至少一个接收时间和至少一个同步数据包产生时间，实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作。采用上述实现方案，音频源向音频播放设备发送的至少一个同步数据包中携带有至少一个同步数据包产生时间，音频播放设备在接收到音频源发送的至少一个同步数据包时，记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，此时，音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少

一个接收时间来估算数据包产生时的频率与蓝牙传输数据包的频率之间的偏移值，由此音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间确定出的音频同步策略，能够保持耳机端的播放速度与手机端的播放速度一致，进而提高了手机与蓝牙之间的音频同步性能。

应当理解，此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请。并不用于限定本申请。

手机与耳机之间的蓝牙音频播放如图 1 所示，手机端包括应用 (Application, AP) 模块、数字信号处理 (Digital Signal Processing, DSP) 模块和蓝牙 (BlueTooth, BT) 模块，其中，AP 模块和 DSP 模块通过 AP 锁相环 (Phase Locked Loop, PLL) 器件来控制频率，BT 模块通过 BT PLL 器件来控制频率；而真无线蓝牙耳机 (True Wireless Stereo, TWS) 耳机包括 BT 模块、DSP 模块和编码译码器 (COder-DECoder, CODEC) 模块，其中，BT 模块通过 BT PLL 器件来控制频率，DSP 模块和 CODEC 模块通过 AP PLL 器件来控制频率。目前，手机 BT PLL 和耳机 BT PLL 之间通过空口同步保持一致，但是应用子系统 (Application Subsystem, APSS)，高级数字信号处理器 (Advanced Digital Signal Processor, ADSP) 按照各自的频率将数据递交给 BT 系统级芯片 (System on Chip, SoC)。APSS, ADSP 和 BT SoC 之间使用不同源时钟会导致 BT 的发送频率和 APSS 产生原始数据的频率存在差异，进而导致手机端产生原始数据的 APPLL 和 BT PLL 之间可能存在偏移。

为解决上述问题，本申请实施例提供一种音频同步方法，应用于音频播放设备，该音频播放设备可以为 TWS 耳机、蓝牙音箱等可实现无线音频播放的设备，其中，音频播放设备中包括第一蓝牙模块，音频源包括第二蓝牙模块，音频播放设备与音频源之间通过第一蓝牙模块和第二蓝牙模块进行交互，如图 2 所示，该方法可以包括：

S101、接收音频源依次发送的至少一个同步数据包。

本申请实施例提出的一种音频同步方法适用于音频源与蓝牙音频播放设备之间进行音频播放进度同步的场景下。需要说明的是，本申请实施例提出的一种音频同步方法需要音频源和音频播放设备同时具备且启动蓝牙功能。

本申请实施例中，音频源可以为平板电脑、手机、个人计算机 (Personal Computer, PC)、笔记本电脑、可穿戴设备等蓝牙设备。

本申请实施例中，音频播放设备通过第一蓝牙模块接收音频源通过第二蓝牙模块发送的蓝牙标准支持的音频数据流，该音频数据流由至少一个同步数据包组成，如图 3 所示，终端同时向左右两只 TWS 耳机发送音频数据流。

S102、记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并获取至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间。

本申请实施例中，在音频播放设备通过第一蓝牙模块接收到至少一个同步数据包之后，音频播放设备依次记录接收到音频数据流中、每一个同步数据包的接收时间，得到至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并依次获取音频数据流中、每一个同步数据包中携带的接收时间，得到至少一个同步数据包对应的至少一个同步数据包产生时间。

需要说明的是，同步数据包产生时间为音频源的应用子系统（Application subsystem，AP）生成同步数据包时，音频源记录的同步数据包的生成时间，该同步数据包产生时间被音频源添加至对应的同步数据包中、并通过第二蓝牙模块发送给音频播放设备。

需要说明的是，音频源在播放音频数据流之前，先分别设置应用子系统对应的初始数据包产生速度和第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。表征在音频源在初始生成并向音频播放设备发送同步数据包的过程中，应用子系统对应的数据包产生速度和第二蓝牙模块对应的数据包传输速度之间是不存在误差的。

S103、基于至少一个接收时间和至少一个同步数据包产生时间，实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作。

在音频播放设备分别确定出至少一个接收时间和至少一个同步数据包产生时间之后，基于至少一个接收时间和至少一个同步数据包产生时间实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作。

本申请实施例中，根据首个接收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间，确定初始时间戳差值。

本申请实施例中，计算第一同步数据包产生时间和第一接收时间之间的差值，该差值即为初始时间戳差值。

需要说明的是，在音频播放设备接收到第一个同步数据包时，音频播放设备记录第一接收时间 timestamp_bt_0，同时，音频播放设备解析第一同步数据包，得到终端在第一同步数据包中填充的第一同步数据包产生时间 timestamp_ap_0；之后，计算 timestamp_bt_0 和 timestamp_ap_0 之间的差值 init_delta_timestamp，作为后续确定音频同步策略的参数之一。

本申请实施例中，音频播放设备根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二接收时间，确定目标时间戳差值；其中，第二同步数据包为至少一个同步数据包中除第一同步数据包外的同步数据包。

需要说明的是，在音频播放设备接收到第一个同步数据包之后的第 n 个同步数据包时，音频播放设备记录接收第 n 个同步数据包的接收时间 timestamp_bt_n，并从第 n 个同步数据包中解析出第 n 同步数据包产生时间 timestamp_ap_n，之后计算 timestamp_bt_n 和 timestamp_ap_n 之间的差值 delta_timestamp_n，作为后续确定音频同步策略的参数之一。

本申请实施例中，音频播放设备根据初始时间戳差值和目标时间戳差值，实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作，具体的，音频播放设备将目标时间戳差值与初始时间戳差值进行比较，并根据不同的比较结果实现音频源和音频播放设备之间不同类型的音频同步操作。

需要说明的是，音频播放设备可以将每一个目标时间戳差值均与初始时间戳差值进行比较；也可以预设一个同步数据包接收间隔，将该同步数据包接收间隔到达时接收到的同步数据包对应的目标时间戳差值与初始时间戳差值进行比较，具体的比较策略可以根据实际情况进行选择，本申请实施例不做具体的限定。

本申请实施例中，音频播放设备将目标时间戳差值与初始时间戳差值进行比较，若目标时间戳差值大于初始时间戳差值，表明音频源的 BT PLL 相对于音频源的 AP PLL 变慢，此时调慢音频播放设备的音频播放速度；若目标时间戳差值小于初始时间戳差值，表明音频源的 BT PLL 相对于音频源的 AP PLL 变快，此时调快音频播放设备的音频播放速度；若目标时间戳差值等于初始时间戳差值，则不调整音频播放设备的音频播放速度。

可以理解的是，音频源向音频播放设备发送的至少一个同步数据包中携带有至少一个同步数据包产生时间，音频播放设备在接收到音频源发送的至少一个同步数据包时，记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，此时，音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间来估算数据包产生时的频率与蓝牙传输数据包的频率之间的偏移值，由此音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间确定出的音频同步策略，能够保持耳机端的播放速度与手机端的播放速度一致，进而提高了手机与蓝牙之间的音频同步性能。

基于上述实施例，本申请实施例还提供一种用于音频源的音频同步方法，该音频源可以为平板电脑、手机、PC、笔记本电脑、可穿戴设备等蓝牙设备。其中，音频源包括第二蓝牙模块，音频播放设备包括第一蓝牙模块，音频源通过第二蓝牙模块向音频播放设备的第一蓝牙模块传输至少一个同步数据包。具体的如图 4 所示，该方法可以包括：

S201、记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间。

本申请实施例中，音频源中还包括应用子系统，该应用子系统用于产生同步数据包，音频源在应用子系统每产生一个同步数据包的情况下，记录同步数据包产生时间。

需要说明的是，音频源在记录应用子系统每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间之前，初始设置音频源的 AP PLL 和 BT PLL，其中，AP PLL 用于表征同步数据包的产生速度，BT PLL 用于表征同步数据包的传输速度，即音频源分别设置应用子系统对应的初始数据包产生速度和第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。在应用子系统初始产生同步数据包时，按照初始数据包产生速度生成同步数据包，在第二蓝牙模块初始发送同步

数据包时，按照初始数据包传输速度向音频播放设备发送同步数据包；随着时间的推移，AP PLL 和 BT PLL 之间的偏移量可能不同，此时，在音频播放设备和音频源之间的音频 PLL 同步的情况下，会导致音频播放设备的音频播放速度与音频源实际的应用播放速度不同。

5 S202、在每个同步数据包中添加同步数据包产生时间。

在音频源记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间之后，将每一个同步数据包产生时间添加至对应的一个同步数据包中。

10 S203、依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供音频播放设备基于至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作。

本申请实施例中，音频源通过第二蓝牙模块，依次将至少一个同步数据包发送至音频播放设备，具体的，应用子系统将至少一个同步数据包依次传输至第二蓝牙模块，第二蓝牙模块基于数据包传输速度，将至少一个同步数据包依次发送至音频播放设备。

20 需要说明的是，音频播放设备基于音频源发送的至少一个同步数据包确定出至少一个同步数据包对应的至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间，并基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间来估算 AP PLL 和 BT PLL 的偏移值、进而实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作，具体的过程参考 S101-S103 的描述，在此不再赘述。

基于上述实施例，本申请实施例提出一种音频播放设备和音频源之间的音频同步方案，如图 5 所示，实现过程具体包括：

1、音频源初始设置 AP PLL 的取值和 BT PLL 的取值。

25 2、音频源的 AP 模块每产生一个同步数据包时，根据 APSS 的系统时间确定每一个同步数据包的同步数据包产生时间 timestamp_ap，并将 timestamp_ap 插入对应的同步数据包中。

3、音频源的 BT 模块将同步数据包发送至音频播放设备。

4、音频播放设备记录每一个同步数据包的接收时间 timestamp_bt，并从每一个同步数据包中解析出对应的 timestamp_ap。

30 5、音频播放设备计算第一个同步数据包对应的第一接收时间 timestamp_bt_0 和第一同步数据包产生时间 timestamp_ap_0 之间的差值，得到 init_delta_timestamp。

6、音频播放设备计算第 n 个同步数据包对应的第 n 接收时间 timestamp_bt_n 和第 n 同步数据包产生时间 timestamp_ap_n 之间的差值，得到 delta_timestamp_n。

7、音频播放设备比较 delta_timestamp_n 和 init_delta_timestamp 之间的差值，该差值用于反映出音频源的 AP PLL 和 BT PLL 的偏移情况。具体的，

如果 $\text{delta_timestamp_n} > \text{init_delta_timestamp}$ ，表明 BT PLL 相对 AP

PLL 变慢。则调慢音频播放设备的音频 PLL 的速率。

如果 $\text{delta_timestamp_n} < \text{init_delta_timestamp}$, 表明 BT PLL 相对 AP PLL 变快。则调快音频播放设备的音频 PLL 的速率。

5 如果 $\text{delta_timestamp_n} = \text{init_delta_timestamp}$, 表明 BT PLL 相对 AP PLL 没发生变化。则不调整音频播放设备的音频 PLL 的速率。

可以理解的是, 音频源向音频播放设备发送的至少一个同步数据包中携带有至少一个同步数据包产生时间, 音频播放设备在接收到音频源发送的至少一个同步数据包时, 记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间, 此时, 音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间来估算数据包产生时的频率与蓝牙传输数据包的频率之间的偏移值, 由此音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间确定出的音频同步策略, 能够保持耳机端的播放速度与手机端的播放速度一致, 进而提高了手机与蓝牙之间的音频同步性能。

15 在另一种实施例中, 本申请实施例提供一种音频播放设备 1。如图 6 所示, 该设备 1 包括:

接收单元 10, 用于接收音频源依次发送的至少一个同步数据包;

第一记录单元 11, 用于记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间;

20 获取单元 12, 用于获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间;

同步单元 13, 用于基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

可选的, 所述设备还包括: 确定单元;

25 所述确定单元, 用于根据首个接收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间, 确定初始时间戳差值; 根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间, 确定目标时间戳差值; 所述第二同步数据包为所述至少一个同步数据包中除所述第一同步数据包外的同步数据包;

30 所述同步单元 13, 还用于根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

可选的, 所述确定单元, 还用于根据预设时间间隔到达时接收到的第二同步数据包对应的所述第二同步数据包产生时间和所述第二同步接收时间, 确定所述目标时间戳差值。

35 可选的, 所述同步单元 13, 还用于若所述目标时间戳差值大于所述初始时间戳差值, 则调慢所述音频播放设备的音频播放速度; 若所述目标时间戳差值小于所述初始时间戳差值, 则调快所述音频播放设备的音频播放速度; 若所述目标时间戳差值等于所述初始时间戳差值, 则不调整所述音频播放设备的音频播放速度。

可选的，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备通过所述第一蓝牙模块接收所述音频源的所述第二蓝牙模块发送的所述至少一个同步数据包。

5 本申请实施例提供的一种音频播放设备，接收音频源依次发送的至少一个同步数据包；记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并获取至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；基于至少一个接收时间和至少一个同步数据包产生时间，实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作。由此可见，本实施例提出的音频播放设备，音频源向音频播放设备发送的至少一个同步数据包中携带有至少一个同步数
10 据包产生时间，音频播放设备在接收到音频源发送的至少一个同步数据包时，记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，此时，音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间来估算数据包产生时的频率与蓝牙传输数据包的频率之间的偏移值，由此音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间确定出的音频同步
15 策略，能够保持耳机端的播放速度与手机端的播放速度一致，进而提高了手机与蓝牙之间的音频同步性能。

图 7 为本申请实施例提供的一种音频播放设备 1 的组成结构示意图二，在实际应用中，基于上述实施例的同一公开构思下，如图 6 所示，本实施例的设备 1 包括：接收器 14、第一处理器 15、第一存储器 16 及第一通信
20 总线 17。

在具体的实施例的过程中，上述第一记录单元 11、获取单元 12、同步单元 13 和确定单元可由位于音频播放设备 1 上的第一处理器 15 实现，上述接收单元 10 可由位于设备 1 上的接收器 14 实现，上述第一处理器 15 可以为特定用途集成电路（ASIC，Application Specific Integrated Circuit）、
25 DSP、数字信号处理图像处理装置（DSPD，Digital Signal Processing Device）、可编程逻辑图像处理装置（PLD，Programmable Logic Device）、现场可编程门阵列（FPGA，Field Programmable Gate Array）、CPU、控制器、微控制器、微处理器中的至少一种。可以理解地，对于不同的设备，用于实现上述处理器功能的电子器件还可以为其它，本实施例不作具体限定。

30 在本申请实施例中，上述第一通信总线 17 用于实现接收器 14、第一处理器 15 和第一存储器 16 之间的连接通信；上述接收器 14，用于接收音频源依次发送的至少一个同步数据包；上述第一处理器 15 执行第一存储器 16 中存储的运行程序时实现如下的音频同步方法：

记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；
35

基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

进一步地，在上述实施例中，所述第一处理器 15，还用于根据首个接

收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间，确定初始时间戳差值；根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间，确定目标时间戳差值；所述第二同步数据包为所述至少一个同步数据包中除
5 所述第一同步数据包外的同步数据包；根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

进一步地，在上述实施例中，所述第一处理器 15，还用于根据预设时间间隔到达时接收到的第二同步数据包对应的所述第二同步数据包产生时间和所述第二同步接收时间，确定所述目标时间戳差值。

10 进一步地，在上述实施例中，所述第一处理器 15，还用于若所述目标时间戳差值大于所述初始时间戳差值，则调慢所述音频播放设备的音频播放速度；若所述目标时间戳差值小于所述初始时间戳差值，则调快所述音频播放设备的音频播放速度；若所述目标时间戳差值等于所述初始时间戳差值，则不调整所述音频播放设备的音频播放速度。

15 进一步地，在上述实施例中，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备通过所述第一蓝牙模块接收所述音频源的所述第二蓝牙模块发送的所述至少一个同步数据包。

在另一种实施例中，本申请实施例提供一种音频源 2。如图 8 所示，该音频源 2 包括：

20 第二记录单元 20，用于记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；

添加单元 21，用于在每个同步数据包中添加所述同步数据包产生时间；

发送单元 22，用于依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

30 可选的，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源通过所述第二蓝牙模块向所述音频播放设备的所述第一蓝牙模块传输所述至少一个同步数据包。

可选的，所述音频源包括 APSS，所述第二记录单元 20，还用于记录所述 APSS 每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间。

可选的，所述音频源还包括：设置单元；

35 所述设置单元，用于分别设置所述音频源中的 APSS 对应的初始数据包产生速度和所述音频源中的第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。

本申请实施例提供的一种音频源，记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；并在每个同步数据包中添加同步数据包产生时间；；依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，

以供音频播放设备基于至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现音频源和音频播放设备之间的音频同步操作。由此可见，本实施例提出的音频源，向音频播放设备发送的至少一个同步数据包中携带有至少一个同步数据包产生时间，使得音频播放设备在接收到音频源发送至少一个同步数据包时，记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，此时，音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间来估算数据包产生时的频率与蓝牙传输数据包的频率之间的偏移值，由此音频播放设备基于至少一个同步数据包产生时间和至少一个接收时间确定出的音频同步策略，能够保持耳机端的播放速度与手机端的播放速度一致，进而提高了手机与蓝牙之间的音频同步性能。

图 9 为本申请实施例提供的一种音频源 2 的组成结构示意图二，在实际应用中，基于上述实施例的同一公开构思下，如图 9 所示，本实施例的音频源 2 包括：发送器 23、第二处理器 24、第二存储器 25 及第二通信总线 26。

在具体的实施例的过程中，上述第二记录单元 20、添加单元 21 和设置单元可由位于音频源 2 上的第二处理器 24 实现，上述发送单元 22 可由位于音频源上的发送器 23 实现，上述第二处理器 24 可以为 ASIC、DSP、DSPD、PLD、FPGA、CPU、控制器、微控制器、微处理器中的至少一种。可以理解地，对于不同的设备，用于实现上述处理器功能的电子器件还可以为其它，本实施例不作具体限定。

在本申请实施例中，上述第二通信总线 26 用于实现发送器 23、第二处理器 24 和第二存储器 25 之间的连接通信；上述发送器 23，用于依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作；上述第二处理器 24 执行第二存储器 25 中存储的运行程序时实现如下的音频同步方法：

记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；在每个同步数据包中添加所述同步数据包产生时间。

进一步地，在上述实施例中，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源通过所述第二蓝牙模块向所述音频播放设备的所述第一蓝牙模块传输所述至少一个同步数据包。

进一步地，在上述实施例中，所述音频源包括 APSS，所述第二处理器 24，还用于记录所述 APSS 每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间。

进一步地，在上述实施例中，所述第二处理器 24，还用于分别设置所述音频源中的 APSS 对应的初始数据包产生速度和所述音频源中的第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。

本申请实施例提供一种存储介质，其上存储有计算机程序，上述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序，上述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，应用于音频播放设备和/或音频源中，该计算机程序实现如上述音频同步的方法。

5 需要说明的是，在本文中，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、物品或者装置不仅包括那些要素，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、物品或者装置所固有的要素。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
10 该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

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上述实施例方法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，本公开的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、
15 磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台图像显示设备（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例所述的方法。

20 以上所述，仅为本申请的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

权利要求书

1、一种用于音频播放设备的音频同步方法，所述方法包括：

接收音频源依次发送的至少一个同步数据包；

5 记录所述至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间，并获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间；

基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

10 2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作，包括：

根据首个接收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间，确定初始时间戳差值；

15 根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间，确定目标时间戳差值；所述第二同步数据包为所述至少一个同步数据包中除所述第一同步数据包外的同步数据包；

根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

20 3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间，确定目标时间戳差值，包括：

根据预设时间间隔到达时接收到的第二同步数据包对应的所述第二同步数据包产生时间和所述第二同步接收时间，确定所述目标时间戳差值。

25 4、根据权利要求2所述的方法，其中，所述根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作，包括：

若所述目标时间戳差值大于所述初始时间戳差值，则调慢所述音频播放设备的音频播放速度；

若所述目标时间戳差值小于所述初始时间戳差值，则调快所述音频播放设备的音频播放速度；

30 若所述目标时间戳差值等于所述初始时间戳差值，则不调整所述音频播放设备的音频播放速度。

35 5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备通过所述第一蓝牙模块接收所述音频源的所述第二蓝牙模块发送的所述至少一个同步数据包。

6、一种用于音频源的音频同步方法，包括：

记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间;

在每个同步数据包中添加同步数据包产生时间;

依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备, 以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

7、根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述音频源包括第二蓝牙模块, 所述音频播放设备包括第一蓝牙模块, 所述音频源通过所述第二蓝牙模块向所述音频播放设备的所述第一蓝牙模块传输所述至少一个同步数据包。

8、根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述音频源包括应用子系统 APSS, 所述记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间, 包括:

记录所述 APSS 每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间。

9、根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述记录应用子系统每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间之前, 所述方法还包括:

分别设置所述音频源中的 APSS 对应的初始数据包产生速度和所述音频源中的第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。

10、一种音频播放设备, 所述设备包括:

接收单元, 用于接收音频源依次发送中的至少一个同步数据包;

第一记录单元, 用于记录至少一个同步数据包对应的至少一个接收时间;

获取单元, 用于获取所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间;

同步单元, 用于基于所述至少一个接收时间和所述至少一个同步数据包产生时间, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

11、根据权利要求 10 所述的设备, 其中, 所述设备还包括: 确定单元,

所述确定单元, 用于根据首个接收到的第一同步数据包对应的第一同步数据包产生时间和第一同步数据包对应的第一接收时间, 确定初始时间戳差值; 根据第二同步数据包对应的第二同步数据包产生时间和第二同步数据包对应的第二同步接收时间, 确定目标时间戳差值; 所述第二同步数据包为所述至少一个同步数据包中除所述第一同步数据包外的同步数据包;

所述同步单元, 还用于根据所述初始时间戳差值和所述目标时间戳差值, 实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

12、根据权利要求 11 所述的设备, 其中,

所述同步单元, 还用于若所述目标时间戳差值大于所述初始时间戳差值, 则调慢所述音频播放设备的音频播放速度; 若所述目标时间戳差值小于所述初始时间戳差值, 则调快所述音频播放设备的音频播放速度; 若所述目标时间戳差值等于所述初始时间戳差值, 则不调整所述音频播放设备的音频播放速度。

13、根据权利要求 10 所述的设备，其中，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备通过所述第二蓝牙模块接收所述音频源的所述第二蓝牙模块发送的所述至少一个同步数据包。

14、一种音频源，所述音频源包括：

第二记录单元，用于记录产生每个同步数据包的同步数据包产生时间；

添加单元，用于在每个同步数据包中添加所述同步数据包产生时间；

发送单元，用于依次将已添加同步数据包产生时间的至少一个同步数据包发送至音频播放设备，以供所述音频播放设备基于所述至少一个同步数据包中携带的至少一个同步数据包产生时间和接收到所述至少一个同步数据包的至少一个接收时间，实现所述音频源和所述音频播放设备之间的音频同步操作。

15、根据权利要求 14 所述的音频源，其中，所述音频源包括第二蓝牙模块，所述音频播放设备包括第一蓝牙模块，所述音频源通过所述第二蓝牙模块向所述音频播放设备的所述第一蓝牙模块传输所述至少一个同步数据包。

16、根据权利要求 14 所述的音频源，其中，所述音频源包括 APSS，

所述第二记录单元，还用于记录所述 APSS 每产生一个同步数据包的同步数据包产生时间。

17、根据权利要求 14 所述的音频源，其中，所述音频源还包括：设置单元；

所述设置单元，用于分别设置所述音频源中的 APSS 对应的初始数据包产生速度和所述音频源中的第二蓝牙模块对应的初始数据包传输速度。

18、一种音频播放设备，所述设备包括：接收器、第一处理器、第一存储器及第一通信总线；所述第一处理器执行第一存储器存储的运行程序时实现如权利要求 1-4 任一项所述的方法。

19、一种音频源，所述音频源包括：发送器、第二处理器、第二存储器及第二通信总线；所述第二处理器执行第二存储器存储的运行程序时实现如权利要求 5-8 任一项所述的方法。

20、一种存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-4 或 5-8 任一项所述的方法。

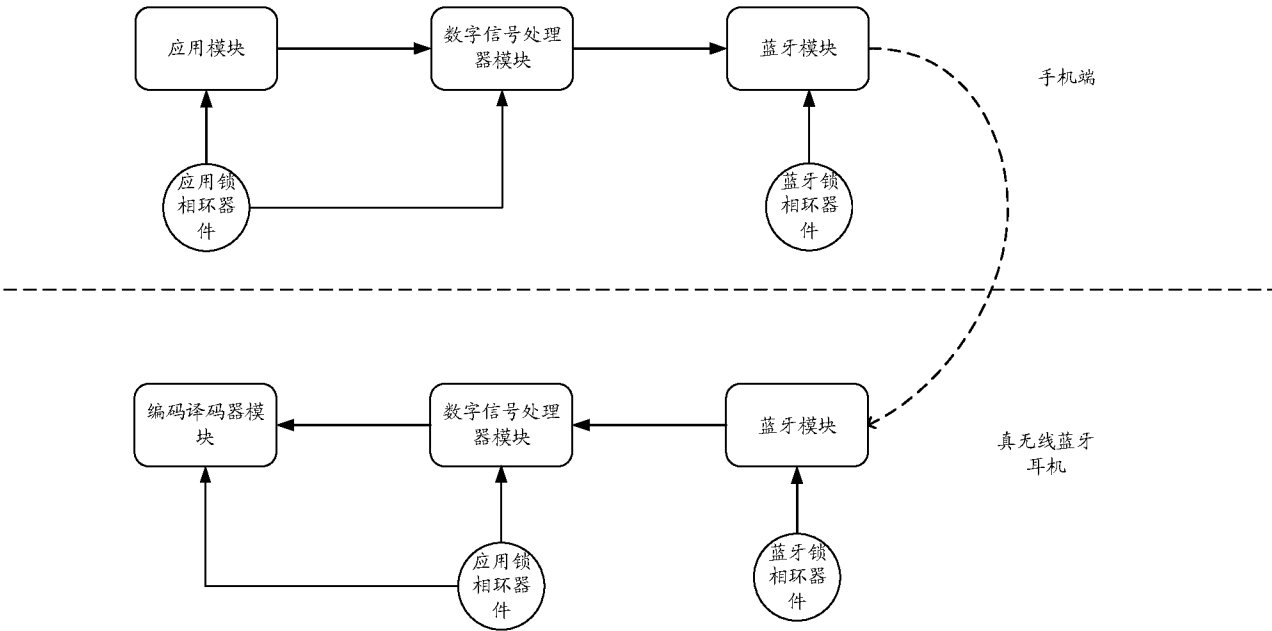


图 1

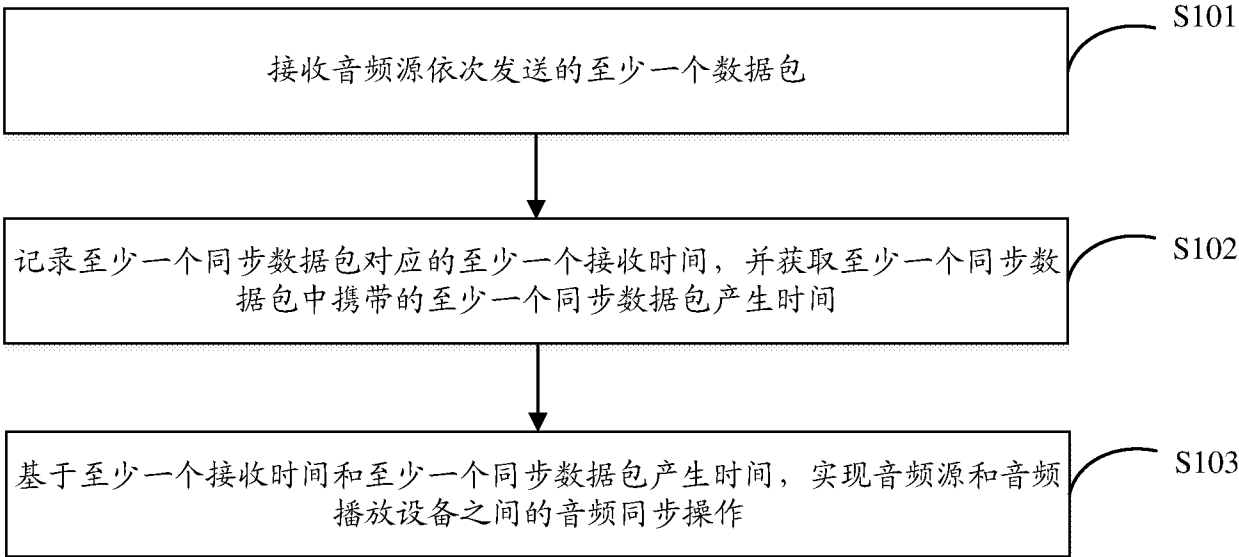


图 2

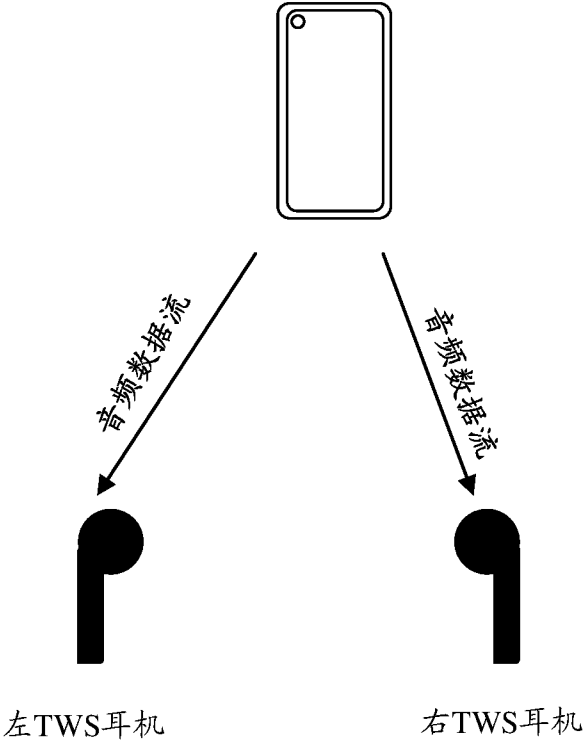


图 3

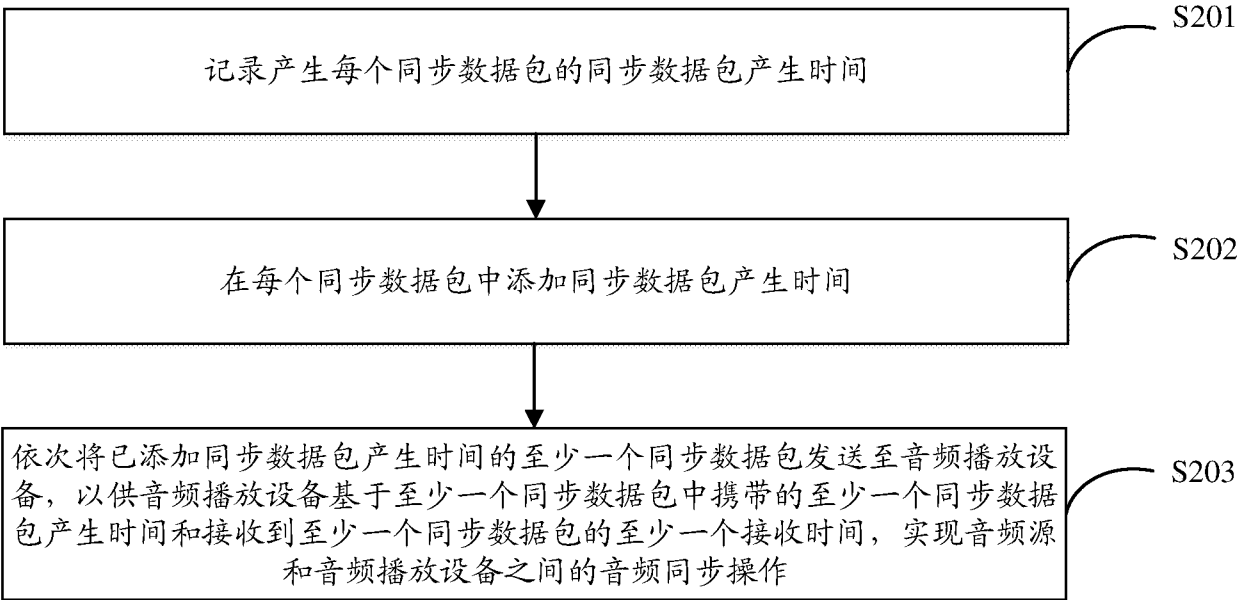


图 4

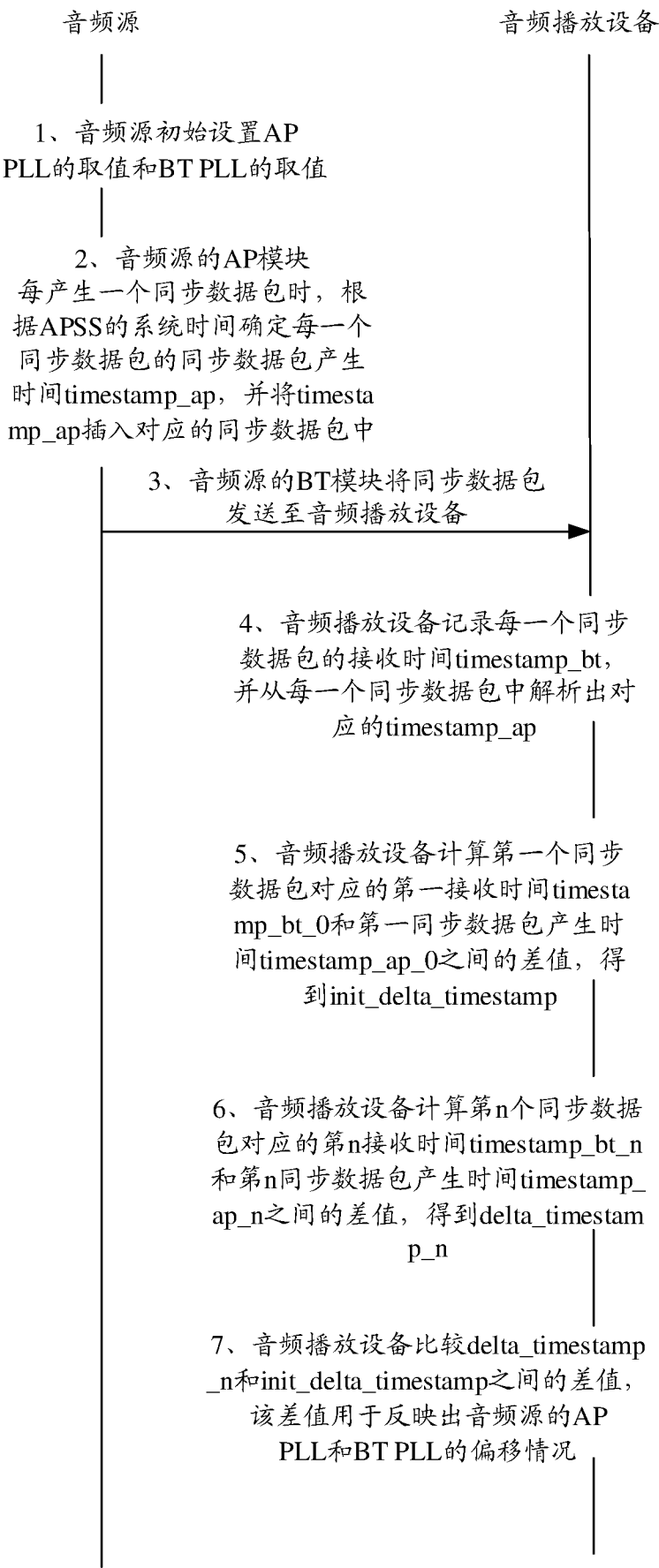


图 5

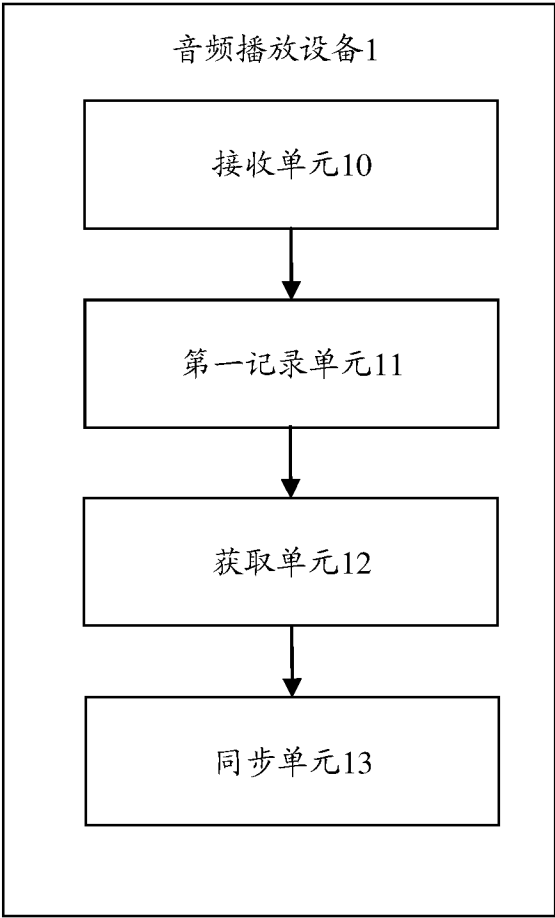


图 6

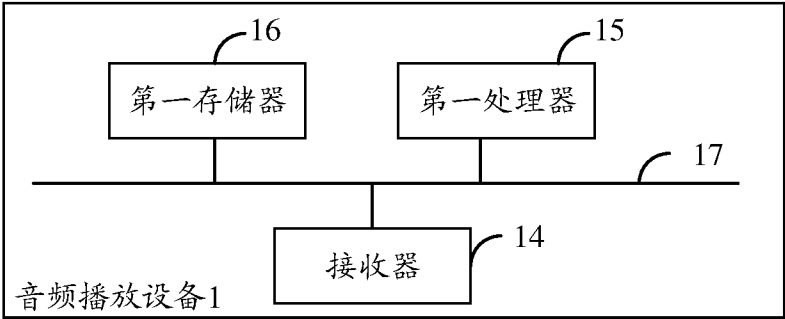


图 7

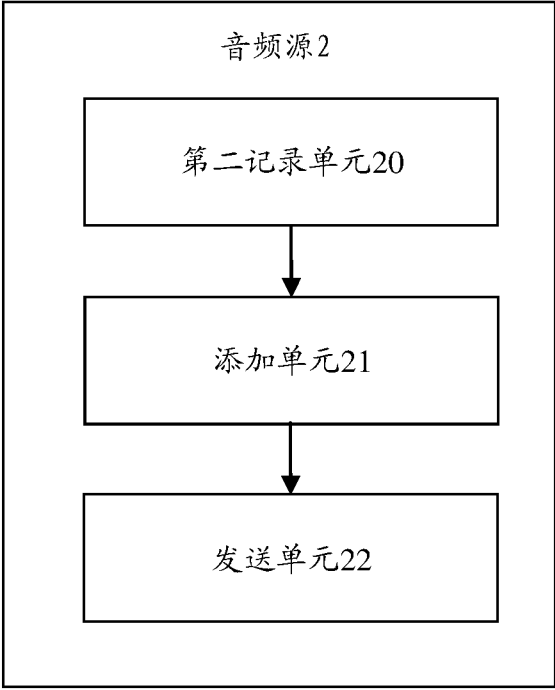


图 8

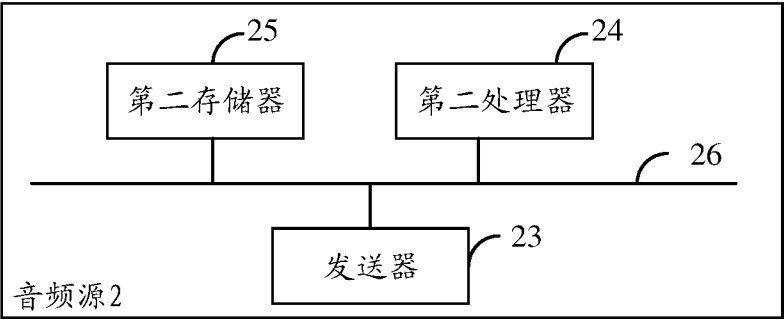


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/091137

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(2009.01)i; H04W 4/80(2018.01)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)

H04W

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)

CNTXT; VEN; WPABSC; ENTXTC; WPABS; ENTXT; WOTXT; CNKI: 同步, 音频, 媒体, 播放, 数据包, 分组, 帧, 报文, 时间, 时刻, 接收, 传输, 生成, 产生, 差, 偏移, 速度, 速率, 调慢, 调快, 增加, 减少, 调整, 调节, synchronization, audio, media, broadcast, package, frame, time, timestamp, reception, transmission, generate, difference, adjust, rate, increase, reduce

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007306497 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD. et al.) 22 November 2007 (2007-11-22) description, paragraphs [0001]-[0025], and figures 1-10	1-20
X	WO 2007040222 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al.) 12 April 2007 (2007-04-12) description, paragraphs [0021]-[0099], and figures 1-12	1-20
A	CN 111918261 A (NANJING ZHONGGAN MICROELECTRONIC CO., LTD.) 10 November 2020 (2020-11-10) entire document	1-20



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

05 July 2022

Date of mailing of the international search report

27 July 2022

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/CN2022/091137

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2007306497	A	22 November 2007	None		
WO	2007040222	A1	12 April 2007	JP	2007104347	A 19 April 2007
CN	111918261	A	10 November 2020	None		

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/091137

A. 主题的分类

H04W 56/00 (2009.01) i; H04W 4/80 (2018.01) 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)

H04W

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))

CNXTX;VEN;WPABSC;ENTXTC;WPABS;ENTXT;WOTXT;CNKI: 同步, 音频, 媒体, 播放, 数据包, 分组, 帧, 报文, 时间, 时刻, 接收, 传输, 生成, 产生, 差, 偏移, 速度, 速率, 调慢, 调快, 增加, 减少, 调整, 调节, synchronization, audio, media, broadcast, package, frame, time, timestamp, reception, transmission, generate, difference, adjust, rate, increase, reduce

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
X	JP 2007306497 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD 等) 2007年11月22日 (2007 - 11 - 22) 说明书第[0001]-[0025]段, 附图1-10	1-20
X	WO 2007040222 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD 等) 2007年4月12日 (2007 - 04 - 12) 说明书第[0021]-[0099]段, 附图1-12	1-20
A	CN 111918261 A (南京中感微电子有限公司) 2020年11月10日 (2020 - 11 - 10) 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

2022年7月5日

国际检索报告邮寄日期

2022年7月27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

莫春红

电话号码 (86-512)88996234

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/091137

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
JP	2007306497	A	2007年11月22日	无	
WO	2007040222	A1	2007年4月12日	JP	2007104347 A 2007年4月19日
CN	111918261	A	2020年11月10日	无	