(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 2 月 23 日 (23.02.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/020439 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 4/80 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/112530

(22) 国际申请日: 2022 年 8 月 15 日 (15.08.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110949568.8 2021年8月18日 (18.08.2021) 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: 任凯(**REN, Kai**); 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: 北京三高永信知识产权代理有限责任公司(**BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市海淀区上地信息产业基地三街1号楼四层C段457, Beijing 100085 (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, CV, 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, 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,

(54) **Title:** BLUETOOTH AUDIO RECEIVING METHOD AND APPARATUS, TERMINAL AND STORAGE MEDIUM

(54) **发明名称**: 蓝牙音频的接收方法、装置、终端及存储介质

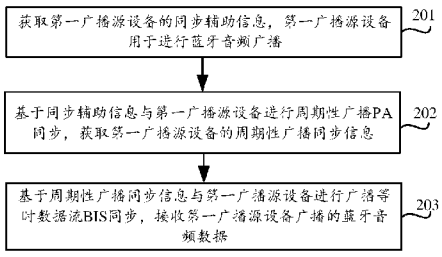

图 2

201 Acquire synchronization auxiliary information of a first broadcast source device, the first broadcast source device being used for Bluetooth audio broadcasting

202 Perform periodic broadcast PA synchronization with the first broadcast source device on the basis of the synchronization auxiliary information, and acquire periodic broadcast synchronization information of the first broadcast source device

203 Perform broadcast isochronous data stream BIS synchronization with the first broadcast source device on the basis of the periodic broadcast synchronization information, and receive Bluetooth audio data broadcasted by the first broadcast source device

(57) **Abstract:** The present application relates to the field of Bluetooth broadcast, and discloses a Bluetooth audio receiving method and apparatus, a terminal and a storage medium. The method comprises: acquiring synchronization auxiliary information of a first broadcast source device, the first broadcast source device being used for Bluetooth audio broadcasting (201); performing periodic broadcast PA synchronization with the first broadcast source device on the basis of the synchronization auxiliary information, and acquiring periodic broadcast synchronization information of the first broadcast source device (202); and performing broadcast isochronous data stream BIS synchronization with the first broadcast source device on the basis of the periodic broadcast synchronization information, and receiving Bluetooth audio data broadcasted by the first broadcast source device (203).

(57) **摘要**: 本申请公开了一种蓝牙音频的接收方法、装置、终端及存储介质，涉及蓝牙广播领域。该方法包括：获取第一广播源设备的同步辅助信息，第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播(201)；基于同步辅助信息与第一广播源设备进行周期性广播PA同步，获取第一广播源设备的周期性广播同步信息(202)；基于周期性广播同步信息与第一广播源设备进行广播等时数据流BIS同步，接收第一广播源设备广播的蓝牙音频数据(203)。

WO 2023/020439 A1

[见续页]

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))。

蓝牙音频的接收方法、装置、终端及存储介质

本申请要求于 2021 年 08 月 18 日提交的申请号为 202110949568.8、发明名称为“蓝牙音频的接收方法、装置、终端及存储介质”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

本申请实施例涉及蓝牙广播领域，特别涉及一种蓝牙音频的接收方法、装置、终端及存储介质。

背景技术

蓝牙广播的接收通常是对扫描到的数据帧进行解析，根据数据帧中包含的同步信息接收广播源设备广播的蓝牙音频。

相关技术中，当终端需要接收广播源设备广播的蓝牙音频时，需要和环境中所有蓝牙广播源设备进行同步，并在终端中显示各个广播源设备的标识信息，基于用户选择确定出目标广播源设备，进而接收目标广播源设备的蓝牙音频数据。

发明内容

本申请实施例提供了一种蓝牙音频的接收方法、装置、终端及存储介质，所述技术方案如下：

一方面，本申请实施例提供一种蓝牙音频的接收方法，该方法包括：

获取第一广播源设备的同步辅助信息，所述第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播；

基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行周期性广播 PA 同步，获取所述第一广播源设备的周期性广播同步信息；

基于所述周期性广播同步信息与所述第一广播源设备进行广播等时数据流 BIS 同步，接收所述第一广播源设备广播的蓝牙音频数据。

另一方面，本申请实施例提供一种蓝牙音频的接收装置，该装置包括：

第一获取模块，用于获取第一广播源设备的同步辅助信息，所述第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播；

第二获取模块，用于基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行周期性广播 PA 同步，获取所述第一广播源设备的周期性广播同步信息；

音频接收模块，用于基于所述周期性广播同步信息与所述第一广播源设备进行广播等时数据流 BIS 同步，接收所述第一广播源设备广播的蓝牙音频数据。

另一方面，本申请实施例提供了一种终端，终端包括处理器和存储器，存储器中存储有至少一段程序，至少一段程序由处理器加载并执行以实现上述方面提供的蓝牙音频的接收方法。

另一方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，存储介质存储有至少一条指令，至少一条指令用于被处理器执行以实现如上述方面提供的蓝牙音频的接收方法。

另一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述方面提供的蓝牙音频的接收方法。

附图说明

图 1 示出了本申请一个示例性实施例提供的蓝牙音频的接收方法的场景示意图；
图 2 是本申请一个示例性实施例示出的蓝牙音频的接收方法的流程图；
图 3 是本申请另一个示例性实施例提供的蓝牙音频的接收方法的流程图；
图 4 示出了本申请一个示例性实施例提供的 ADV_EXT_IND 的帧结构示意图；
图 5 是本申请另一个示例性实施例提供的蓝牙音频的接收方法的流程图；
图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的可解析私有设备地址的结构示意图；
图 7 示出了本申请一个示例性实施例提供的目标 AUX_ADV_IND 的帧结构示意图；
图 8 示出了本申请一个示例性实施例提供的目标 AUX_SYNC_IND 的帧结构示意图；
图 9 示出了本申请一个示例性实施例提供的不可解析私有设备地址的结构示意图；
图 10 示出了本申请一个示例性实施例提供的蓝牙广播的数据传输的流程图；
图 11 是本申请另一个示例性实施例提供的蓝牙音频的接收方法的流程图；
图 12 示出了本申请一个实施例提供的蓝牙音频的接收装置的结构框图；
图 13 示出了本申请一个示例性实施例提供的终端的结构框图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步的详细描述。

相关技术中，当终端处于蓝牙广播的辐射范围内，且需要接收蓝牙音频时，通过开启蓝牙广播扫描开关，扫描场域内的所有广播源设备的蓝牙广播，进而通过显示的蓝牙广播列表确定出需要接收的目标广播设备，进而在接收到用户对目标广播源设备的确认操作时，才能接收并播放蓝牙音频数据，操作步骤较为繁琐。

当环境内包含较多广播源设备时，终端需要扫描所有的蓝牙广播，用户需要等待较长时间才能获取到蓝牙广播列表，进而接收蓝牙音频数据。期间，针对每个蓝牙广播，终端都需要多次调节接收信道，即通过多次跳频的方式获取蓝牙广播的指示帧，增加了蓝牙组件的运行功耗。

本申请实施例提供的方案中，终端通过提前获取目标广播源设备的同步辅助信息，根据同步辅助信息有选择性的扫描蓝牙广播的指示帧，进而与目标广播源设备进行周期性广播同步，而无需对所有的蓝牙广播进行扫描和识别，可以缩短终端的扫描时间，且降低蓝牙组件的运行功耗。

请参考图 1，其示出了本申请一个实施例提供的实施环境的示意图。该实施环境可以包括：广播源设备 110 和终端 120。

广播源设备 110 用于进行蓝牙音频广播，可以是具有音频广播功能的智能音响、计算机和服务器等设备等。广播源设备 110 上设置有蓝牙组件，其可以通过蓝牙组件广播蓝牙音频，该蓝牙音频类似于无线广播，无需和接收设备建立配对连接，而是直接向环境内辐射蓝牙音频，蓝牙音频是广播源设备 110 广播的音频流数据，用于终端 120 接收并播放。

可选的，广播源设备 110 上设置有扬声器组件，在广播蓝牙音频的过程中，可以通过扬声器组件播放对应的音频。

终端 120 是设置有蓝牙组件的智能设备，如智能手机、便携式计算机、平板电脑、音乐播放器等设备，终端 120 通过蓝牙组件可以接收广播源设备 110 广播的蓝牙音频，可选的，终端 120 上可以设置有摄像头组件、超宽带（Ultra Wide Band，UWB）组件和近场通信（Near Field Communication，NFC）组件中的至少一种，用于获取广播源设备 110 的同步辅助信息。

可选的，终端 120 上设置有扬声器组件，用于播放对应的蓝牙音频。可选的，终端 120 还可以通过蓝牙组件与蓝牙音频播放设备连接，蓝牙音频播放设备用于播放蓝牙音频数据，

如蓝牙耳机 130，终端 120 和蓝牙耳机 130 建立蓝牙通信连接，将获取到的同步辅助信息和广播源设备 110 的周期性广播同步信息发送至蓝牙耳机 130，以便蓝牙耳机 130 进行周期性广播同步，并播放蓝牙音频。

图 2 是本申请一个示例性实施例提供的蓝牙音频的接收方法的流程图，本实施例以该方法用于图 1 所示的终端为例进行说明。该方法包括：

步骤 201，获取第一广播源设备的同步辅助信息，第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播。

当终端处于第一广播源设备的广播范围内，且需要通过终端接收蓝牙音频数据时，由于终端并不知晓第一广播源设备进行蓝牙广播时的广播信道和广播频率等信息，而终端所处环境内同时包含多个广播源设备时，终端需要花费较长时间扫描所有广播源设备的蓝牙广播。为了缩短扫描时间，终端需要提前获取第一广播源设备的同步辅助信息，同步辅助信息包括第一广播源设备的设备地址和广播标识等信息，便于从多个广播源设备中确定出实第一广播源设备。

步骤 202，基于同步辅助信息与第一广播源设备进行周期性广播 PA 同步，获取第一广播源设备的周期性广播同步信息。

当终端所处场域内覆盖多个广播源设备的蓝牙广播时，终端可以基于获取到的第一广播源设备的同步辅助信息，从多个广播源设备中确定出第一广播源设备对应的蓝牙广播，进而与该第一广播源设备进行周期性广播同步。

示意性的，终端所处环境内存在广播源设备 A、广播源设备 B 和广播源设备 C，其对应的蓝牙广播分别为蓝牙广播 A、蓝牙广播 B 和蓝牙广播 C，当终端已经获取到广播源设备 A 的同步辅助信息后，开启蓝牙组件的信号扫描开关，并根据同步辅助信息扫描蓝牙广播 A，在终端扫描到蓝牙广播 A 后，将对应的广播源设备 A 确定为需要进行同步的第一广播源设备。

终端接收蓝牙音频数据前，需要先接收第一广播源设备发送的各种指示帧，不同指示帧中包含有不同的数据信息，且通常情况下，受指示帧的长度和报文结构限制，终端需要连续接收多个指示帧，才能获取到第一广播源设备的周期性同步信息，且不同的指示帧分别通过不同的信道进行广播，同样的道理，终端需将接收信道与广播信道保持一致，才能够接收到周期性广播同步信息。其中，指示帧的类型有多种，包括但不限于如下类型中的至少一种：广播扩展指示帧（Advertising Extension Indication，ADV_EXT_IND）、辅助广播指示帧（Auxilary Advertising Indication，AUX_ADV_IND）、辅助同步指示帧（Auxilary Synchronization Indication，AUX_SYNC_IND）和辅助链指示帧（Auxilary Chain Indication，AUX_CHAIN_IND）。例如，终端依次接收 ADV_EXT_IND、AUX_ADV_IND 和 AUX_SYNC_IND 来获取到对第一广播源设备的同步辅助信息，周期性广播同步信息具体可以包括蓝牙音频的编码器设置（Codec Setting）、音频定位（Audio Location）、节目信息（Program Info）和评级（Parental Rating）等信息内容。

而且，在终端确定出第一广播源设备后，可以有选择性的扫描第一广播源设备的蓝牙广播，即只按照第一广播源设备指示的接收频段和信道扫描指示帧，而无需再对其他广播源设备的所有指示帧依次扫描和识别，相比之下，可以减少蓝牙组件的运行功耗，且减少了扫描时间。

步骤 203，基于周期性广播同步信息与第一广播源设备进行广播等时数据流 BIS 同步，接收第一广播源设备广播的蓝牙音频数据。

当终端获取到第一广播源设备的周期性广播同步信息后，根据周期性广播同步信息所指示的内容与第一广播源设备进行广播等时数据流（Broadcast Isochronous Stream，BIS）同步，如采用视窗媒体音频（Windows Media Audio，WMA）编解码格式，或采用 mp3 的编解码格式等，音频定位信息用于确定出蓝牙音频数据播放的位置信息，节目信息用于确定蓝牙广播

的名称等。此外，周期性广播同步信息还包括 BIS 数据包的接收信道以及扫描频率等信息，如设置扫描频率为 10ms，接收信道为第 20 信道，则蓝牙组件的接收器每隔 10ms 在第 20 信道上接收来自第一广播源设备的 BIS 数据包，BIS 数据包中包含有蓝牙音频数据，进而通过对蓝牙音频数据进行解码等操作后播放蓝牙音频。

而传统接收蓝牙音频的方式中，则需要先通过跳频技术扫描场域内所有的蓝牙广播，在蓝牙广播列表中选择指定的广播源设备后才能建立周期性广播同步，而本方案则省略此步骤，在获取到第一广播源设备的同步辅助信息后，可以直接与第一广播源设备进行 BIS 同步，并接收蓝牙音频数据，简化了操作流程。

综上所述，本申请实施例中，通过提前获取到第一广播源设备的同步辅助信息，进而根据同步辅助信息与场域中的第一广播源设备建立周期性广播同步，来获取到第一广播源设备的周期性同步信息，无需通过多次跳频的方式扫描并识别场域内所有的广播源设备，减少了扫描蓝牙广播的时间，同时也降低了蓝牙组件的运行功耗；在终端获取到第一广播源设备的周期性同步信息后，可以直接根据周期性同步信息进行 BIS 同步，而无需用户再从列表中手动选择，简化了操作步骤，提高了操作效率。

图 3 是本申请另一个示例性实施例提供的蓝牙音频的接收方法的流程图，本实施例以该方法用于图 1 所示的终端为例进行说明。该方法包括：

步骤 301，通过带外方式，获取第一广播源设备的同步辅助信息，带外方式包括图形码扫描和 NFC 近场通信中的至少一种。

上述实施例中终端主要提前获取到第一广播源设备的同步辅助信息，具体可以通过带外的方式获取第一广播源设备的同步辅助信息，即不通过蓝牙协议获取，而是通过图形扫描或近场通信获取第一广播设备的同步辅助信息。

在一种可能的实施方式中，终端设置有摄像头组件，终端可以通过扫描图形码的方式获取同步辅助信息，如在同声传译的场景中包含有多个广播源设备，不同的广播源设备用于向场域中广播不同语言的蓝牙广播，针对不同的广播源设备设置相应的二维码，用户根据实际需要扫描对应语言的二维码，进而获取到第一广播源设备的同步辅助信息。

在另一种可能的实施方式中，当终端和广播源设备同时设置有 NFC 组件时，可以将终端移动到近场信号的覆盖范围内，接收第一广播源设备的近场信号，近场信号中包含有第一广播源设备的同步辅助信息。

除了通过带外方式获取同步辅助信息外，还可以根据位置信息接收第一广播源设备的同步辅助信息。同样以同声传译场景为例，在不同位置区域的用户往往需要接收不同语言的蓝牙音频，因此可以在第一广播源设备上设置 UWB 组件，通过接收 UWB 信号确定第一广播源设备，因此，获取同步辅助信息还可以通过步骤 302 和步骤 303 实现。

步骤 302，基于 UWB 组件接收到的 UWB 信号，将指向的设备确定为第一广播源设备。

当终端需要获取第一广播源设备的同步辅助信息时，通过将 UWB 信号的接收方向调整为第一广播源设备的信号发射方向，便于接收到第一广播源设备的 UWB 信号，由于终端所处的场域内可能包含有多个广播源设备，因此，还可以设置接收 UWB 信号的角度阈值，当终端确定出接收 UWB 信号的角度小于角度阈值时，则将对应的广播源设备确定为需要进行同步的第一广播源设备。

步骤 303，接收第一广播源设备发送的同步辅助信息。

终端接收的 UWB 信号仅用于确定第一广播源设备，当确定出第一广播源设备后，第一广播源设备再通过蓝牙组件发送同步辅助信息，终端通过蓝牙组件接收第一广播源设备发送的同步辅助信息。

步骤 304，在第一设备地址为公共设备地址或可解析私有设备地址的情况下，确定第一广播源设备广播的第一广播扩展指示帧 ADV_EXT_IND。

终端获取到的同步辅助信息包括第一广播设备的目标设备地址，通常情况下，广播源设备的设备地址可以设置成多种类型，具体可以根据实际需要决定，当获取到的第一设备地址为公共设备地址或可解析私有设备地址时，则终端可以根据提供的第一设备地址进行信号扫描，确定出第一广播源设备的第一 ADV_EXT_IND。

广播源设备广播的指示帧中包含有对应的设备地址，终端确定出设备地址的类型后，通过蓝牙组件扫描场域内所有的广播扩展指示帧 ADV_EXT_IND，并获取 ADV_EXT_IND 中的设备地址，进而根据设备地址确定出第一广播源设备广播的第一 ADV_EXT_IND。

其中，ADV_EXT_IND 的帧结构如图 4 所示，在该帧结构包括头部和有效载荷，PDU Type 用于标识广播的类型，Reserved For Further 是暂时不用的位置，为后续预留，ChSel 表示本设备支持跳频算法，则相应数值设置成为 1，否则置 0，TxAdd 用于表示设备地址的类型，RxAdd 通常用于定向广播，指定接收设备的地址类型，Length 指示后面有效载荷的数据长度，有效载荷字段包含蓝牙广播的携带的数据以及设备地址。

由于蓝牙协议将 2.4GHz 频段分成了 40 个物理信道，ADV_EXT_IND 通过第 37、38 或 39 信道发送，但当广播源设备通过该指定信道发送 ADV_EXT_IND 后，终端必须保持相同的信道才能正常接收 ADV_EXT_IND，而广播源设备发送的指示帧可能出现在不同的物理信道上，因此终端需要通过跳频的方式对多个物理信道进行扫描，并获取多个候选 ADV_EXT_IND 中的设备地址，进而确定出第一广播源设备的第一 ADV_EXT_IND。而且，在多数情况下，为了确保广播源设备传输数据的安全性，往往会采用地址加密，此种情况下，即使终端扫描到蓝牙广播，也无法进行连接。如图 5 所示，对于不同类型的设备地址，具体可以分为如下步骤。

步骤 304A，在第一设备地址为公共设备地址的情况下，接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND。

当第一设备地址为公共设备地址时，第一广播源设备的设备地址固定不变，此种类型的设备地址主要用于公共场所，在其他设备已知公共设备地址的情况，可以随时进行周期性广播同步。当终端开启蓝牙广播扫描开关后，终端会扫描场域内所有广播源设备的第二 ADV_EXT_IND，并提取第二 ADV_EXT_IND 中的设备地址。可选的，第二 ADV_EXT_IND 可能会包含多种不同类型的设备地址，终端可以根据 TxAdd 确定扫描到的第二 ADV_EXT_IND 的地址类型，进而提取公共设备地址，以便后续进行地址匹配。

步骤 304B，在第二 ADV_EXT_IND 中包含的第二设备地址与第一设备地址匹配，将第二 ADV_EXT_IND 确定为第一 ADV_EXT_IND。

当终端获取到第二 ADV_EXT_IND 中包含的第二设备地址后，将第一设备地址与第二 ADV_EXT_IND 中的第二设备地址进行匹配，若二者地址不相同，则说明当前扫描到的第二 ADV_EXT_IND 并非第一广播源设备发送，继续进行扫描，若二者地址相同，则说明当前扫描到的第二 ADV_EXT_IND 即为目标广播源设备发送，将第二 ADV_EXT_IND 确定为第一 ADV_EXT_IND，其对应的蓝牙广播即为需要进行周期性同步的目标广播。

上述情况为第一设备地址为公共设备地址，但对于多数场景下，公共设备地址可能会发生地址冲突，且公共地址的安全性不高，为了提高安全性和避免地址冲突，可以将第一设备地址设置为可解析私有设备地址，可解析私有地址具有一定的更新触发机制，可以在到达预设时间后，广播源设备会对设备地址进行更新，然后继续进行广播蓝牙音频数据，可解析私有设备地址的目的是防止恶意第三方设备跟踪广播源设备，同时仍然允许一个或多个受信任设备识别广播源设备。对于可解析私有设备地址的匹配过程可以包括如下步骤。

步骤 304C，在第一设备地址为可解析私有设备地址的情况下，接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，第二 ADV_EXT_IND 中包含随机数和第一哈希值。

当第一设备地址为可解析私有设备地址时，在获取到的同步辅助信息中还需包含有身份解析密钥（Identity Resolving Key，IRK），而终端接收到的第二 ADV_EXT_IND 中包含随机

数和第一哈希值（hash），随机数和第一哈希值共同构成可解析私有设备地址。

图 6 为可解析私有设备地址的数据结构，可解析私有设备地址的长度为 48 比特位，第一哈希值和随机数各站 24 比特位，其中，随机数的最高位两位必须为“01”，随机数部分至少要有一位是 0，至少有一位是 1。最高两位用于标识地址类型，其中，随机数在到达预设时间后进行更新，而第一哈希值则根据随机数计算得到，具体见步骤 304D。

步骤 304D，对 IRK 和随机数进行哈希运算，得到第二哈希值。

终端获取到第二 ADV_EXT_IND 中的包含随机数和第一哈希值后，根据随机数和 IRK 计算第二哈希值，具体可以经过 hash 运算得到。

hash = ah（IRK，prand）

第一广播源设备和终端采用同样的 hash 运算，ah 表示 hash 运算函数，prand 表示随机数，当终端获取到随机数后，通过 hash 运算得到第二哈希值，第一广播源设备在后续更新目标设备地址时，同样采用此运算方式。在终端未获取到第一广播源设备的 IRK 的情况下，则无法对设备地址进行解析，也无法接收蓝牙音频数据。

步骤 304E，在第二哈希值与第一哈希值匹配的情况下，将第二 ADV_EXT_IND 确定为第一 ADV_EXT_IND。

终端计算得到第二哈希值后，将第二哈希值和第二 ADV_EXT_IND 中规定第一哈希值进行比较，当第一哈希值和第二哈希值相同时，则该第二 ADV_EXT_IND 即为第一广播源设备发送，将第二 ADV_EXT_IND 确定为第一 ADV_EXT_IND，其对应的蓝牙广播即为需要进行周期性同步的目标广播。当第一哈希值和第二哈希值不相同时，则说明该第二 ADV_EXT_IND 由第一广播源设备外的其他广播源设备发送。

步骤 305，基于第一 ADV_EXT_IND 接收第一广播源设备广播的第一辅助广播指示帧 AUX_ADV_IND。

上述实施例说到，接收蓝牙音频数据需要获取到多种指示帧，在确定第一 ADV_EXT_IND 后，还需根据第一 ADV_EXT_IND 中包含的第一 AUX_ADV_IND 的第一指示信息接收第一 AUX_ADV_IND，第一指示信息包括第一 AUX_ADV_IND 的广播信道以及偏移时间。

第一 ADV_EXT_IND 通过第 37，38，39 信道广播，而第一 AUX_ADV_IND 则是通过非 37，38，39 信道进行广播，因此，第一 ADV_EXT_IND 需要携带接下来第一 AUX_ADV_IND 的广播信道，用于终端进行跳频，即调整到与第一广播源设备相同的物理信道上接收目标 AUX_ADV_IND。其中，偏移时间用于指示广播第一 ADV_EXT_IND 和第一 ADV_EXT_IND 之间的时间间隔，终端接收到目标 ADV_EXT_IND 后即可关闭接收器，当到达偏移时间后再次开启接收器接收第一 ADV_EXT_IND，此种方式可以缩短接收器的扫描时间，有利于降低功耗。例如，终端从第一 ADV_EXT_IND 中获取到第一 AUX_ADV_IND 的广播信道为第 17 信道，偏移时间为 10ms，则终端可以暂时关闭接收器，当到达偏移时间后，将将接收信道调整为第 17 信道，接收第一 AUX_ADV_IND。

步骤 306，基于第一 AUX_ADV_IND 接收第一广播源设备广播的第一辅助同步指示帧 AUX_SYNC_IND，并获取第一 AUX_SYNC_IND 的周期性广播同步信息。

与第一 ADV_EXT_IND 类似的，第一 AUX_ADV_IND 中包含有第一 AUX_SYNC_IND 的指示信息，第一 AUX_ADV_IND 的帧结构如图 7 所示，在该帧结构的有效荷载中包括三个字段，分别是广播数据、ADI 和 Aux Ptr，其中，Aux Ptr 字段中携带有第二指示信息，第二指示信息用于指示目标 AUX_SYNC_IND 出现的时间、信道和物理层等。

当终端接收到第一 AUX_ADV_IND 后，同样需要获取第一 AUX_ADV_IND 中关于第一 AUX_SYNC_IND 的广播信道以及偏移时间，便于终端调节接收信道并及时接收第一 AUX_SYNC_IND。第一 AUX_SYNC_IND 中包含有周期性广播同步信息，包括但不限于编码器设置、音频定位、节目信息、评级等信息以及广播周期等内容。

第一 AUX_SYNC_IND 的帧结构如图 8 所示，在该帧结构的有效荷载中包括三个字段，

分别是 ADI、周期性广播同步信息和广播数据。

以节目信息为例，其可以通过长度-类型-值（Length-Type-Value，LTV）的方式进行表示，如表 1 所示：

表 1 节目信息

参数	大小（字节）	值
长度	1	N+1
类型	1	0x05
值	N	标题和/或摘要

其中，编码器设置、音频定位、节目信息和评级等信息中分别涉及的参数可根据实际需要进行设定，或者根据蓝牙广播的协议标准进行设定，上述参数仅是一个示例性的举例，不对本申请构成限定。

以上实施例描述的是对公共设备地址以及可解析私有设备地址进行匹配的内容。当终端获取到第一广播源设备的目标设备地址为不可解析私有设备地址时，无法直接将设备地址进行对比，或无法通过 IRK 进行运算和匹配。此时可以对 AUX_ADV_IND 中包含的广播标识进行匹配，具体包括如下步骤。

步骤 307，在第一设备地址为不可解析私有设备地址的情况下，基于各个第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，接收各个第二广播源设备广播的第二 AUX_ADV_IND。

不可解析私有设备地址同样也是定期更新，但该设备地址并不包含哈希值，随机数部分是随机生成的，此种该方式的安全性更高。如图 9 所示，该不可解析私有设备地址的最高两位为“00”，用于表示地址类型，其余部分的随机数中至少要有一位是 0，至少有一位是 1，且该不可解析私有设备地址不能和公共地址相同。

当终端确定出第一设备地址为不可解析私有设备地址时，终端无法通过第二 ADV_EXT_IND 确定第一广播源设备，而是通过广播标识进行匹配，对应的，终端获取到的同步辅助信息则包含有第一广播源设备的第一广播标识，因此终端需要先接收到各个第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，进而根据第二 ADV_EXT_IND 中包含的第二选 AUX_ADV_IND 的第三指示信息接收各个第二 AUX_ADV_IND。

步骤 308，基于第一广播标识候选 AUX_ADV_IND 中确定第一 AUX_ADV_IND，第一 AUX_ADV_IND 中包含的广播标识与第一广播标识相匹配。

第二 AUX_ADV_IND 的帧结构可以参考图 7，广播标识可以从 ADI 获取，ADI 中包括广播标识以及广播集，广播集用于标识不同的广播事件，当终端获取到各个第二 AUX_ADV_IND 中的广播标识后，进而将对应的广播标识与第一广播标识相匹配，当第二 AUX_ADV_IND 中的广播标识与第一广播标识相同时，则将第二 AUX_ADV_IND 确定为第一 AUX_ADV_IND。

步骤 309，基于第一 AUX_ADV_IND 接收第一广播源设备广播的第一 AUX_SYNC_IND，并获取第一 AUX_SYNC_IND 的周期性广播同步信息。

本步骤的实施方式可以参考步骤 306，本实施例在此不做赘述。

步骤 310，基于周期性广播同步信息与第一广播源设备进行广播等时数据流 BIS 同步，接收第一广播源设备广播的蓝牙音频数据。

本步骤的实施方式可以参考步骤 203，本实施例在此不做赘述。

综上所述，本申请实施例中，终端可以通过带外的方式，如扫描图形码或通过 NFC 组件提前获取到第一广播源设备的同步辅助信息，提高了同步辅助信息获取过程的便捷性。

在与第一广播源设备进行周期性广播同步的过程中，首先根据第一广播源设备的第一设

备地址确定获取周期性广播同步信息的具体方式，当第一设备地址为公共设备地址时，则可以与第二 ADV_EXT_IND 中的设备地址进行匹配，进而确定出第一 ADV_EXT_IND；当第一设备地址为可解析私有设备地址时，则根据获取到的 IRK 和第二 ADV_EXT_IND 中包含随机数以及第一哈希值确定出第一 ADV_EXT_IND，进而再通过第一 ADV_EXT_IND 接收第一 AUX_ADV_IND；当第一设备地址为不可解析私有设备地址时，无法直接确定出第一 ADV_EXT_IND，而是需要先获取第二 ADV_EXT_IND，根据第二 ADV_EXT_IND 接收第二 AUX_ADV_IND，进而将第二 AUX_ADV_IND 中规定广播标识和目标广播标识进行匹配，来确定出第一 AUX_ADV_IND；进一步地，在确定出第一 AUX_ADV_IND 后，再根据第一 AUX_ADV_IND 接收第一 AUX_SYNC_IND，并获取周期性广播同步信息，以便后续与目标广播源设备进行 BIS 同步，接收蓝牙音频数据。

图 10 示出了本申请一个示例性实施例提供的蓝牙广播的数据传输的流程图。

终端扫描蓝牙广播过程中，会获取到场域内的候选 ADV_EXT_IND，若终端获取到的辅助同步广播信息中目标设备地址为可解析地址或公共地址，则在第一阶段即会确定出目标广播源设备对应的目标 ADV_EXT_IND，此后，终端在第二阶段根据目标 ADV_EXT_IND 指示的指示信息接收目标 AUX_EXT_IND，该过程就是根据目标 ADV_EXT_IND 设置扫描过滤策略，不再去扫描其他候选 ADV_EXT_IND 以及候选 AUX_EXT_IND。和以往扫描蓝牙广播的方式不同，该过程可以省略对其他蓝牙广播的扫描，相对来说，可以缩短终端的扫描时间。

若终端获取到的目标设备地址为不可解析地址或公共地址，则同步辅助信息中还包括有目标广播源设备的广播标识，此时终端需要获取所有蓝牙广播的候选 ADV_EXT_IND，然后根据候选 ADV_EXT_IND 获取候选 AUX_EXT_IND，进而根据候选 AUX_EXT_IND 中的广播标识确定出目标 AUX_EXT_IND，也就是说，终端需要对所有蓝牙广播执行第一阶段和第二阶段。

当终端确定目标 AUX_EXT_IND 后，再通过第三阶段获取到目标 AUX_SYNC_IND 以及周期性广播同步信息，第三阶段只针对目标广播源设备的蓝牙广播，由于扫描过滤策略，不会对其他广播源设备执行第三阶段的操作，同理，在获取到周期性广播同步信息后，进而在第四阶段与目标广播源设备进行 BIS 同步，周期性接收 BIS 数据包，获取其中的蓝牙音频数据。

上述实施例中，终端基于获取到的同步辅助信息实现与第一源广播设备进行 BIS 同步，当终端不具备音频播放功能或用户需要通过其他音频播放设备播放蓝牙音频数据时，则还以将获取到的同步辅助信息发送至音频播放设备，由音频播放设备接收音频数据包。

图 11 是本申请另一个示例性实施例提供的蓝牙音频的接收方法的流程图。

步骤 1101，第一广播源设备进行蓝牙音频广播。

步骤 1102，终端获取同步辅助信息。

同步辅助信息具体根据目标广播源设备的地址类型确定，终端基于同步辅助信息与第一广播源设备进行周期性广播同步。

步骤 1103，终端获取第一广播源设备的周期性广播同步信息。

步骤 1104，接收周期性广播同步信息和同步辅助信息。

在一种可能的实施方式中，终端不具备获取同步辅助信息或用户不期望通过终端播放蓝牙音频广播，但终端通过蓝牙组件与蓝牙音频播放设备建立通信连接，此时，终端可以通过 ACL 链路向蓝牙音频播放设备发送获取到的周期性广播同步信息以及同步辅助信息。其中，蓝牙音频播放设备可以是可穿戴式设备，如智能手表、智能眼眼镜，此外，蓝牙音频播放设备还可以是蓝牙耳机等设备。可穿戴式设备的电池容量有限，若直接对蓝牙广播进行扫描，会额外增加运行功耗，通过从终端获取的方式，可以降低可穿戴式设备的运行功耗，达到省电的目的。

步骤 1105，PA 同步和 BIS 同步。

当蓝牙音频播放设备获取到周期性广播同步信息以及同步辅助信息，与第一广播源设备进行 PA 同步和 BIS 同步。

步骤 1106，接收蓝牙音频数据。

当蓝牙音频播放设备接收到蓝牙音频数据后，播放对应的蓝牙音频。

本申请实施例中，通过终端获取第一广播源设备的同步辅助信息，进而与第一广播源设备进行周期性广播同步，在获取到第一广播源和设备的周期性广播同步信息后，将同步辅助信息和周期性广播同步信息发送至蓝牙音频播放设备，以便蓝牙音频播放设备进行后续音频播放，由于蓝牙音频播放设备无需通过蓝牙扫描以获取上述信息，因此有助于降低蓝牙音频播放设备的运行功耗。

参考图 12，其示出了本申请一个实施例提供的蓝牙音频的接收装置的结构框图。该装置包括：

第一获取模块 1201，用于获取第一广播源设备的同步辅助信息，所述第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播；

第二获取模块 1202，用于基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行周期性广播 PA 同步，获取所述第一广播源设备的周期性广播同步信息；

音频接收模块 1203，用于基于所述周期性广播同步信息与所述第一广播源设备进行广播等时数据流 BIS 同步，接收所述第一广播源设备广播的蓝牙音频数据。

可选的，所述第一获取模块 1201，包括：

第一获取单元，用于通过带外方式，获取所述第一广播源设备的所述同步辅助信息，所述带外方式包括图形码扫描和 NFC 近场通信中的至少一种；

或，

第二获取单元，用于基于超宽带 UWB 组件接收到的 UWB 信号，将指向的设备确定为所述第一广播源设备；接收所述第一广播源设备发送的所述同步辅助信息。

可选的，所述同步辅助信息中包含所述目标广播源设备的目标设备地址；

所述第二获取模块 1202，包括：

第一确定单元，用于响应于所述第一设备地址为公共设备地址或可解析私有设备地址，确定所述第一广播源设备广播的目标广播扩展指示帧 ADV_EXT_IND；

第一接收单元，用于基于所述第一 ADV_EXT_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一辅助广播指示帧 AUX_ADV_IND；

第二接收单元，用于基于所述第一 AUX_ADV_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一辅助同步指示帧 AUX_SYNC_IND，并获取所述第一标 AUX_SYNC_IND 的所述周期性广播同步信息。

可选的，所述第一设备地址为公共设备地址；

所述第一确定单元，还用于：

接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND；

在所述第二 ADV_EXT_IND 中包含的第二设备地址与所述第一设备地址匹配的情况下，将所述第二 ADV_EXT_IND 确定为所述第一 ADV_EXT_IND。

可选的，所述第一设备地址为可解析私有设备地址，所述同步辅助信息中还包含身份解析密钥 IRK；

所述第一确定单元，还用于：

接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，所述第二 ADV_EXT_IND 中包含随机数和第一哈希值；

对所述 IRK 和所述随机数进行哈希运算，得到第二哈希值；

在所述第二哈希值与所述第一哈希值匹配的情况下，将所述第二 ADV_EXT_IND 确定为所述第一 ADV_EXT_IND。

可选的，所述第二获取模块 1202，还包括：

第三接收单元，用于在所述第一设备地址为不可解析私有设备地址的情况下，基于各个第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，接收各个所述第二广播源设备广播的第二 AUX_ADV_IND；

第二确定单元，用于基于所述第一广播标识从所述第二 AUX_ADV_IND 中确定第一 AUX_ADV_IND，所述第一 AUX_ADV_IND 中包含的第二广播标识与所述第一广播标识匹配；

第四接收单元，用于基于所述第一 AUX_ADV_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一 AUX_SYNC_IND，并获取所述第一 AUX_SYNC_IND 的所述周期性广播同步信息。

可选的，所述装置还包括：

发送模块，用于通过 ACL 链路向蓝牙音频播放设备发送所述周期性广播同步信息以及所述同步辅助信息，以便所述蓝牙音频播放设备与所述第一广播源设备进行 PA 同步和 BIS 同步后，接收所述第一广播源设备广播的所述蓝牙音频数据。

图 13 示出了本申请一个示例性实施例提供的终端的结构框图。该终端 1300 可以是便携式移动终端，比如：智能手机、平板电脑、MP3 播放器（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器、笔记本电脑或台式电脑。终端 1300 还可能被称为用户设备、便携式终端、膝上型终端、台式终端等其他名称。

通常，终端 1300 包括有：处理器 1301 和存储器 1302。

处理器 1301 可以包括一个或多个处理核心，比如 4 核心处理器、8 核心处理器等。处理器 1301 可以采用 DSP（Digital Signal Processing，数字信号处理）、FPGA（Field－Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、PLA（Programmable Logic Array，可编程逻辑阵列）中的至少一种硬件形式来实现。处理器 1301 也可以包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器，也称 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中，处理器 1301 可以集成有 GPU（Graphics Processing Unit，图像处理器），GPU 用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中，处理器 1301 还可以包括 AI（Artificial Intelligence，人工智能）处理器，该 AI 处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器 1302 可以包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器 1302 还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中，存储器 1302 中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个指令，该至少一个指令用于被处理器 1301 所执行以实现本申请中方法实施例提供的贺卡方法。

本申请实施例中，终端 1300 还可以包括用于扫描蓝牙广播的蓝牙组件 1303，主要由接收器、发射器和存储器等相关器件构成，蓝牙组件 1303 用于接收蓝牙广播，可选的，还可以与蓝牙音频播放设备建立蓝牙通信等。该蓝牙组件 1303 可以集成在终端 1300 内部，也可以设置在外接设备中，本实施例对此不作限定。

本申请实施例中，终端 1300 还可以包括用于扫描图形码的摄像头组件 1304，可选地，摄像头组件 1304 包括前置摄像头和后置摄像头。通常，前置摄像头设置在终端的前面板，后置摄像头设置在终端的背面。在一些实施例中，后置摄像头为至少两个，分别为主摄像头、景深摄像头、广角摄像头、长焦摄像头中的任意一种，以实现主摄像头和景深摄像头融合实现背景虚化功能、主摄像头和广角摄像头融合实现全景拍摄以及 VR（Virtual Reality，虚拟现

实）拍摄功能或者其它融合拍摄功能。在一些实施例中，摄像头组件 1304 还可以包括闪光灯。闪光灯可以是单色温闪光灯，也可以是双色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合，可以用于不同色温下的光线补偿。

本申请实施例中，终端 1300 还可以包括扬声器组件 1305，用于将蓝牙组件 1303 接收到的蓝牙音频数据转化为声音信号，扬声器可以是传统的薄膜扬声器，也可以是压电陶瓷扬声器。当扬声器是压电陶瓷扬声器时，不仅可以将电信号转换为人类可听见的声波，也可以将电信号转换为人类听不见的声波以进行测距等用途。在一些实施例中，终端还可以设置耳机插孔，通过连接有线耳机收听蓝牙音频。

本申请实施例中，终端 1300 还可以包括 NFC 组件 1306，NFC 组件用于接收第一广播源设备发送的 NFC 信号，NFC 信号中包含有同步辅助信息。

本申请实施例中，终端 1300 还可以包括 UWB 组件 1307，UWB 组件用于将对应指向的设备确定为第一广播源设备，进而通过蓝牙组件 1303 获取同步辅助信息。

本领域技术人员可以理解，图 13 中示出的结构并不构成对终端 1300 的限定，可以包括比图示更多或更少的组件，或者组合某些组件，或者采用不同的组件布置。

本申请提供了一种计算机可读存储介质，存储介质中存储有至少一条指令，至少一条指令由处理器加载并执行以实现上述各个方法实施例提供的蓝牙音频的接收方法。

本申请还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。终端的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该终端执行上述实施例中任一的蓝牙音频的接收方法。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1.一种蓝牙音频的接收方法，所述方法包括：

获取第一广播源设备的同步辅助信息，所述第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播；

基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行周期性广播 PA 同步，获取所述第一广播源设备的周期性广播同步信息；

基于所述周期性广播同步信息与所述第一广播源设备进行广播等时数据流 BIS 同步，接收所述第一广播源设备广播的蓝牙音频数据。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述获取第一广播源设备的同步辅助信息，包括：

通过带外方式，获取所述第一广播源设备的所述同步辅助信息，所述带外方式包括图形码扫描和 NFC 近场通信中的至少一种；

或，

基于超宽带 UWB 组件接收到的 UWB 信号，将指向的设备确定为所述第一广播源设备；接收所述第一广播源设备发送的所述同步辅助信息。

3.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述同步辅助信息中包含所述第一广播源设备的第一设备地址；

所述基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行 PA 同步，获取所述第一广播源设备的周期性广播同步信息，包括：

在所述第一设备地址为公共设备地址或可解析私有设备地址的情况下，确定所述第一广播源设备广播的第一广播扩展指示帧 ADV_EXT_IND；

基于所述第一 ADV_EXT_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一辅助广播指示帧 AUX_ADV_IND；

基于所述第一 AUX_ADV_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一辅助同步指示帧 AUX_SYNC_IND，并获取所述第一 AUX_SYNC_IND 的所述周期性广播同步信息。

4.根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述第一设备地址为公共设备地址；

所述确定所述第一广播源设备广播的 ADV_EXT_IND，包括：

接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND；

在所述第二 ADV_EXT_IND 中包含的第二设备地址与所述第一设备地址匹配的情况下，将所述第二 ADV_EXT_IND 确定为所述第一 ADV_EXT_IND。

5.根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述第一设备地址为可解析私有设备地址，所述同步辅助信息中还包含身份解析密钥 IRK；

所述确定所述第一广播源设备广播的第一 ADV_EXT_IND，包括：

接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，所述第二 ADV_EXT_IND 中包含随机数和第一哈希值；

对所述 IRK 和所述随机数进行哈希运算，得到第二哈希值；

在所述第二哈希值与所述第一哈希值匹配的情况下，将所述第二 ADV_EXT_IND 确定为所述第一 ADV_EXT_IND。

6.根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述同步辅助信息中包含所述第一广播源设备的第一广播标识；

所述基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行 PA 同步，获取所述第一广播源

设备的周期性广播同步信息，包括：

在所述第一设备地址为不可解析私有设备地址的情况下，基于各个第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，接收各个所述第二广播源设备广播的第二 AUX_ADV_IND；

基于所述第一广播标识从所述第二 AUX_ADV_IND 中确定第一 AUX_ADV_IND，所述第一 AUX_ADV_IND 中包含的广播标识与所述第一广播标识相匹配；

基于所述第一 AUX_ADV_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一 AUX_SYNC_IND，并获取所述第一 AUX_SYNC_IND 的所述周期性广播同步信息。

7.根据权利要求 1 至 6 任一所述的方法，其中，所述基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行周期性广播 PA 同步，获取所述第一广播源设备的周期性广播同步信息之后，所述方法还包括：

通过 ACL 链路向蓝牙音频播放设备发送所述周期性广播同步信息以及所述同步辅助信息，以便所述蓝牙音频播放设备与所述第一广播源设备进行 PA 同步和 BIS 同步后，接收所述第一广播源设备广播的所述蓝牙音频数据。

8.一种蓝牙音频的接收装置，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取第一广播源设备的同步辅助信息，所述第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播；

第二获取模块，用于基于所述同步辅助信息与所述第一广播源设备进行周期性广播 PA 同步，获取所述第一广播源设备的周期性广播同步信息；

音频接收模块，用于基于所述周期性广播同步信息与所述第一广播源设备进行广播等时数据流 BIS 同步，接收所述第一广播源设备广播的蓝牙音频数据。

9.根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述第一获取模块，包括：

第一获取单元，用于通过带外方式，获取所述第一广播源设备的所述同步辅助信息，所述带外方式包括图形码扫描和 NFC 近场通信中的至少一种；

或，

第二获取单元，用于基于超宽带 UWB 组件接收到的 UWB 信号，将指向的设备确定为所述第一广播源设备；接收所述第一广播源设备发送的所述同步辅助信息。

10.根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述同步辅助信息中包含所述第一广播源设备的第一设备地址；

所述第二获取模块，包括：

第一确定单元，用于在所述第一设备地址为公共设备地址或可解析私有设备地址的情况下，确定所述第一广播源设备广播的第一广播扩展指示帧 ADV_EXT_IND；

第一接收单元，用于基于所述第一 ADV_EXT_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一辅助广播指示帧 AUX_ADV_IND；

第二接收单元，用于基于所述第一 AUX_ADV_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一辅助同步指示帧 AUX_SYNC_IND，并获取所述第一 AUX_SYNC_IND 的所述周期性广播同步信息。

11.根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述第一设备地址为公共设备地址；

所述第一确定单元，用于：

接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND；

在所述第二 ADV_EXT_IND 中包含的第二设备地址与所述第一设备地址匹配的情况下，将所述第二 ADV_EXT_IND 确定为所述第一 ADV_EXT_IND。

12.根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述第一设备地址为可解析私有设备地址，所述同步辅助信息中还包含身份解析密钥 IRK；

所述第一确定单元，用于：

接收第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，所述第二 ADV_EXT_IND 中包含随机数和第一哈希值；

对所述 IRK 和所述随机数进行哈希运算，得到第二哈希值；

在所述第二哈希值与所述第一哈希值匹配的情况下，将所述第二 ADV_EXT_IND 确定为所述第一 ADV_EXT_IND。

13.根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述同步辅助信息中包含所述第一广播源设备的第一广播标识；

所述第二获取模块，包括：

第三接收单元，用于在所述第一设备地址为不可解析私有设备地址的情况下，基于各个第二广播源设备广播的第二 ADV_EXT_IND，接收各个所述第二广播源设备广播的第二 AUX_ADV_IND；

第二确定单元，用于基于所述第一广播标识从所述第二 AUX_ADV_IND 中确定第一 AUX_ADV_IND，所述第一 AUX_ADV_IND 中包含的广播标识与所述第一广播标识相匹配；

第四接收单元，用于基于所述第一 AUX_ADV_IND 接收所述第一广播源设备广播的第一 AUX_SYNC_IND，并获取所述第一 AUX_SYNC_IND 的所述周期性广播同步信息。

14.根据权利要求 8 至 13 任一所述的装置，其中，所述装置还包括：

发送模块，用于通过 ACL 链路向蓝牙音频播放设备发送所述周期性广播同步信息以及所述同步辅助信息，以便所述蓝牙音频播放设备与所述第一广播源设备进行 PA 同步和 BIS 同步后，接收所述第一广播源设备广播的所述蓝牙音频数据。

15.一种终端，所述终端包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 7 任一所述的蓝牙音频的接收方法。

16.一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 7 任一所述的蓝牙音频的接收方法。

17.一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中；计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令，所述处理器执行所述计算机指令时实现如权利要求 1 至 7 任一所述的蓝牙音频的接收方法。

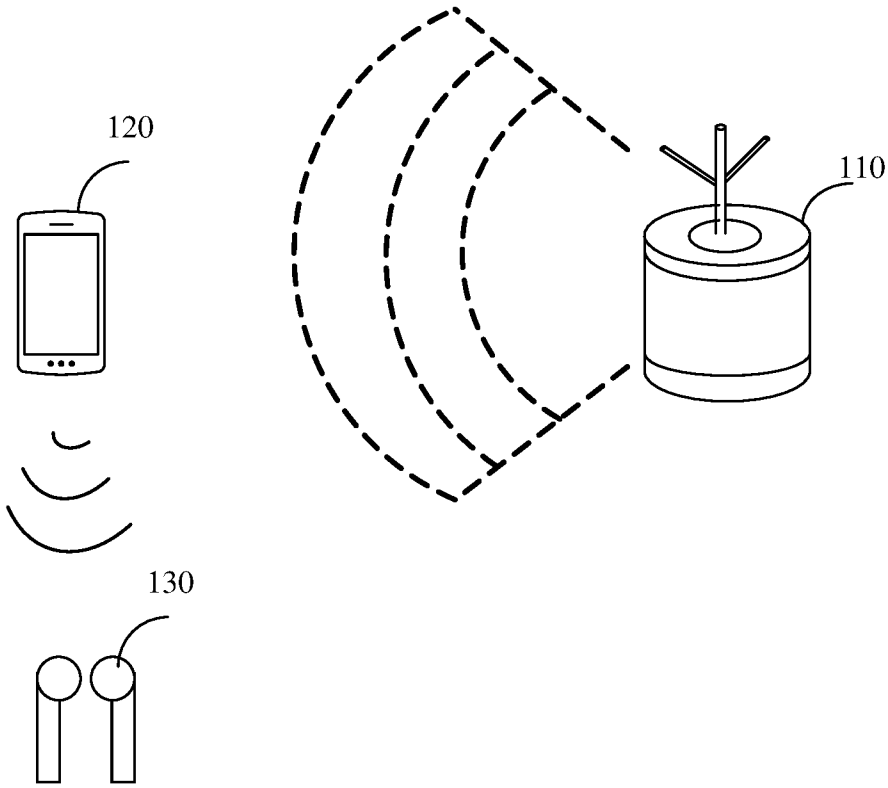
120
110
130

图 1

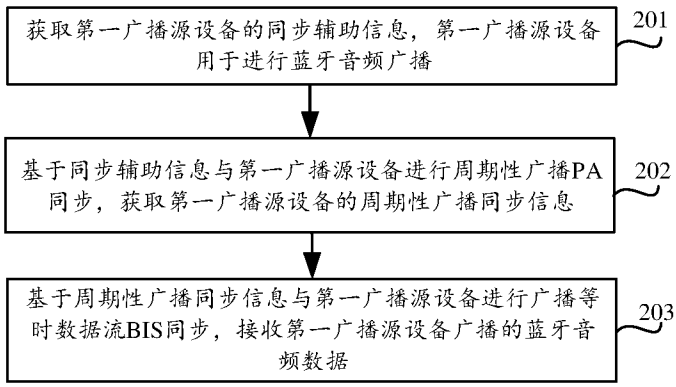
获取第一广播源设备的同步辅助信息，第一广播源设备用于进行蓝牙音频广播
201
基于同步辅助信息与第一广播源设备进行周期性广播PA同步，获取第一广播源设备的周期性广播同步信息
202
基于周期性广播同步信息与第一广播源设备进行广播等时数据流BIS同步，接收第一广播源设备广播的蓝牙音频数据
203

图 2

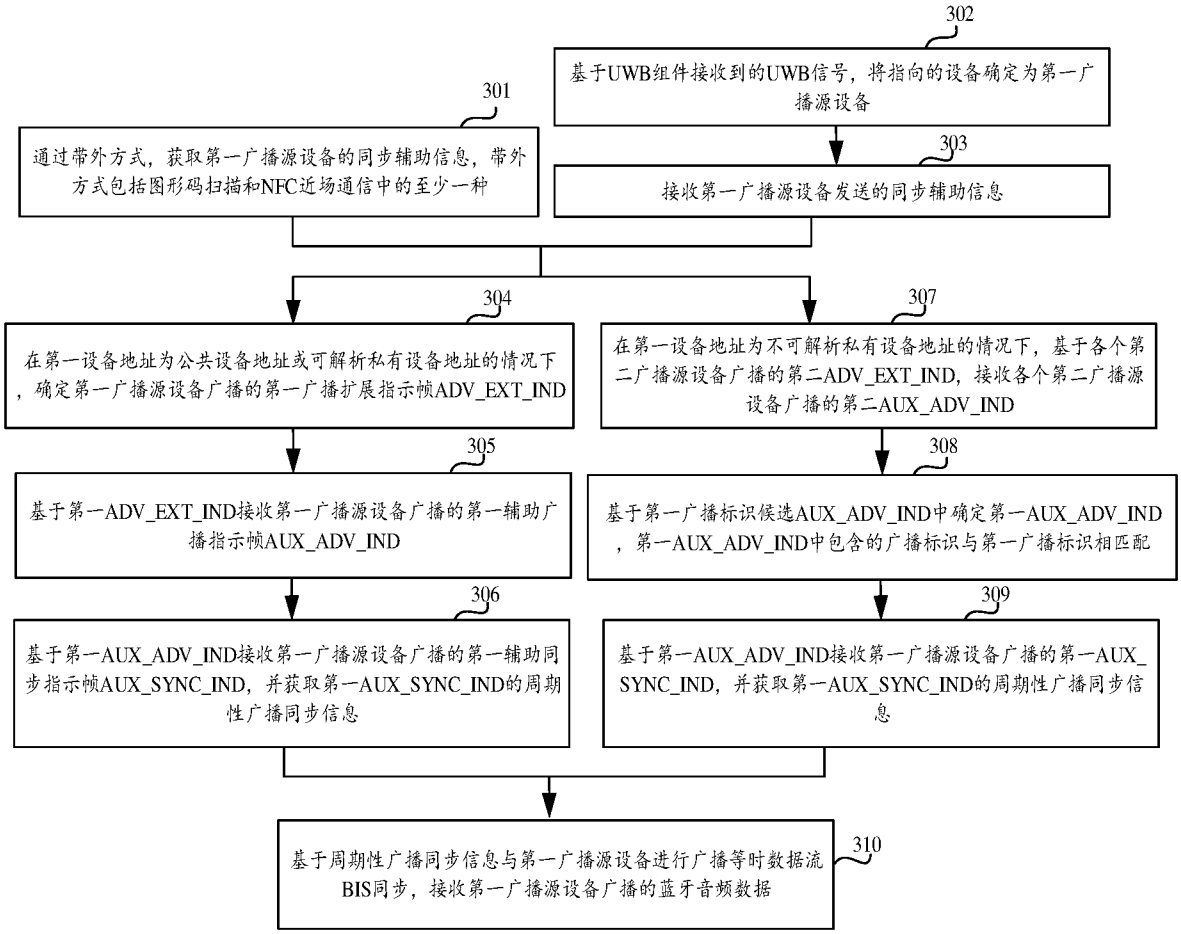
302
基于UWB组件接收到的UWB信号，将指向的设备确定为第一广播源设备
301
通过带外方式，获取第一广播源设备的同步辅助信息，带外方式包括图形码扫描和NFC近场通信中的至少一种
303
接收第一广播源设备发送的同步辅助信息
304
在第一设备地址为公共设备地址或可解析私有设备地址的情况下，确定第一广播源设备广播的第一广播扩展指示帧ADV_EXT_IND
307
在第一设备地址为不可解析私有设备地址的情况下，基于各个第二广播源设备广播的第二ADV_EXT_IND，接收各个第二广播源设备广播的第二AUX_ADV_IND
305
基于第一ADV_EXT_IND接收第一广播源设备广播的第一辅助广播指示帧AUX_ADV_IND
308
基于第一广播标识候选AUX_ADV_IND中确定第一AUX_ADV_IND，第一AUX_ADV_IND中包含的广播标识与第一广播标识相匹配
306
基于第一AUX_ADV_IND接收第一广播源设备广播的第一辅助同步指示帧AUX_SYNC_IND，并获取第一AUX_SYNC_IND的周期性广播同步信息
309
基于第一AUX_ADV_IND接收第一广播源设备广播的第一AUX_SYNC_IND，并获取第一AUX_SYNC_IND的周期性广播同步信息
基于周期性广播同步信息与第一广播源设备进行广播等时数据流BIS同步，接收第一广播源设备广播的蓝牙音频数据
310

图 3

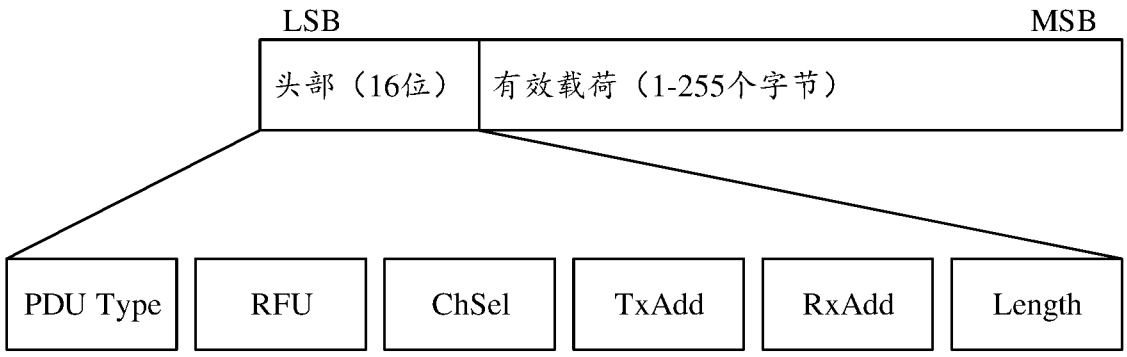
LSB
MSB
头部（16位）
有效载荷（1-255个字节）
PDU Type
RFU
ChSel
TxAdd
RxAdd
Length

图 4

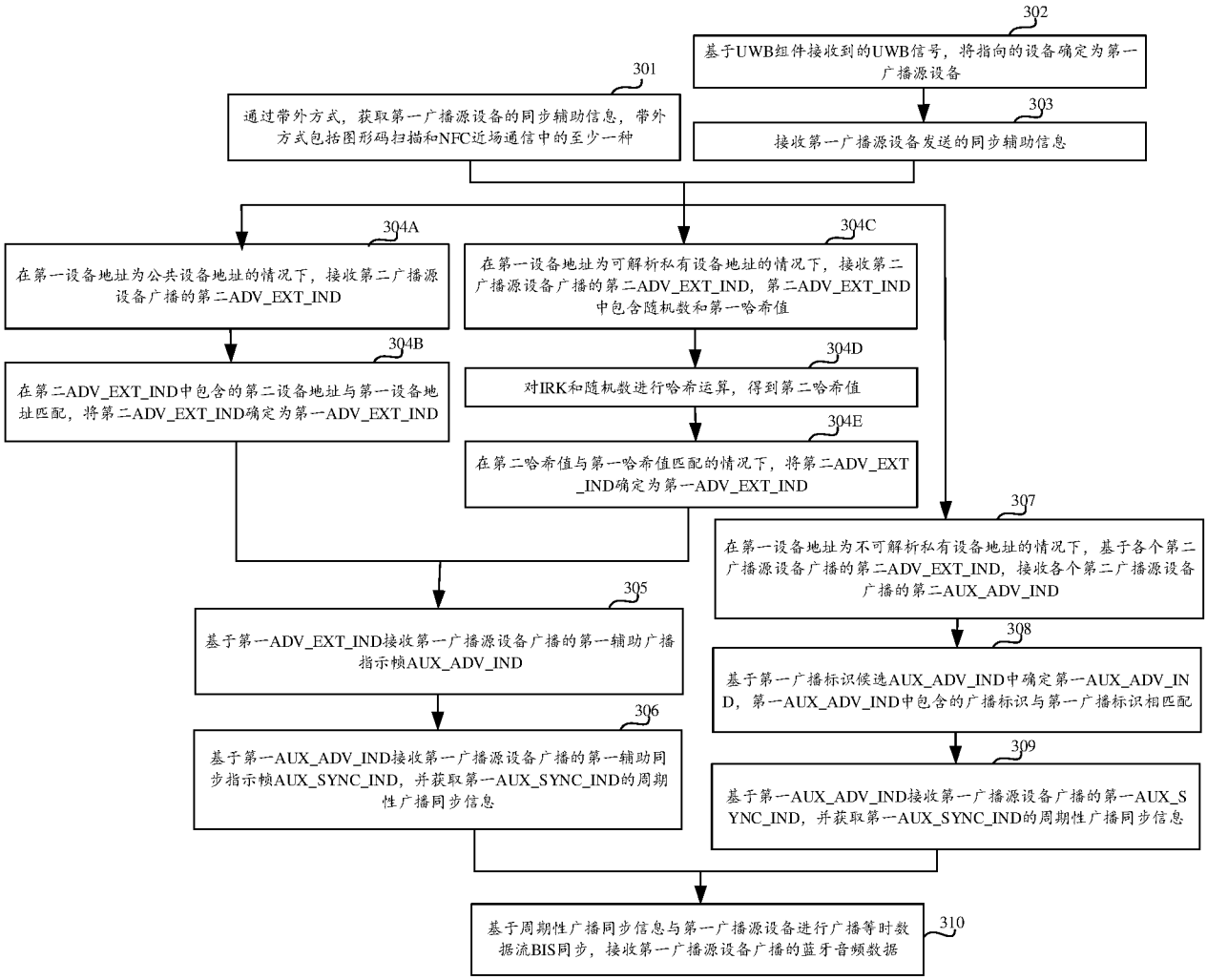
302
基于UWB组件接收到的UWB信号，将指向的设备确定为第一广播源设备
301
通过带外方式，获取第一广播源设备的同步辅助信息，带外方式包括图形码扫描和NFC近场通信中的至少一种
303
接收第一广播源设备发送的同步辅助信息
304A
在第一设备地址为公共设备地址的情况下，接收第二广播源设备广播的第二ADV_EXT_IND
304C
在第一设备地址为可解析私有设备地址的情况下，接收第二广播源设备广播的第二ADV_EXT_IND，第二ADV_EXT_IND中包含随机数和第一哈希值
304B
在第二ADV_EXT_IND中包含的第二设备地址与第一设备地址匹配，将第二ADV_EXT_IND确定为第一ADV_EXT_IND
304D
对IRK和随机数进行哈希运算，得到第二哈希值
304E
在第二哈希值与第一哈希值匹配的情况下，将第二ADV_EXT_IND确定为第一ADV_EXT_IND
307
在第一设备地址为不可解析私有设备地址的情况下，基于各个第二广播源设备广播的第二ADV_EXT_IND，接收各个第二广播源设备广播的第二AUX_ADV_IND
305
基于第一ADV_EXT_IND接收第一广播源设备广播的第一辅助广播指示帧AUX_ADV_IND
308
基于第一广播标识候选AUX_ADV_IND中确定第一AUX_ADV_IND，第一AUX_ADV_IND中包含的广播标识与第一广播标识相匹配
306
基于第一AUX_ADV_IND接收第一广播源设备广播的第一辅助同步指示帧AUX_SYNC_IND，并获取第一AUX_SYNC_IND的周期性广播同步信息
309
基于第一AUX_ADV_IND接收第一广播源设备广播的第一AUX_SYNC_IND，并获取第一AUX_SYNC_IND的周期性广播同步信息
310
基于周期性广播同步信息与第一广播源设备进行广播等时数据流BIS同步，接收第一广播源设备广播的蓝牙音频数据

图 5

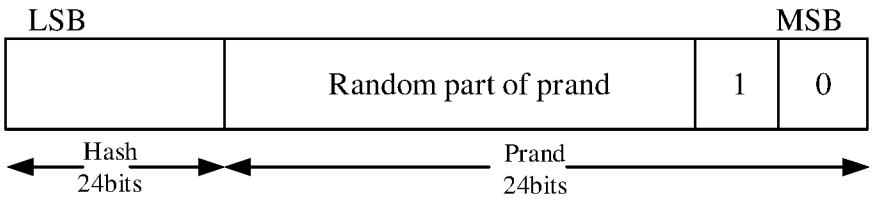
LSB
MSB
Random part of prand
1
0
Hash
24bits
Prand
24bits

图 6

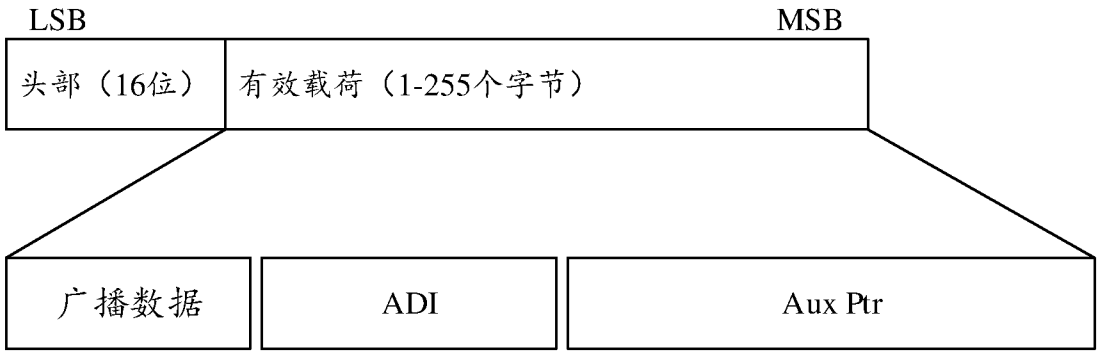
LSB
MSB
头部（16位）
有效载荷（1-255个字节）
广播数据
ADI
Aux Ptr

图 7

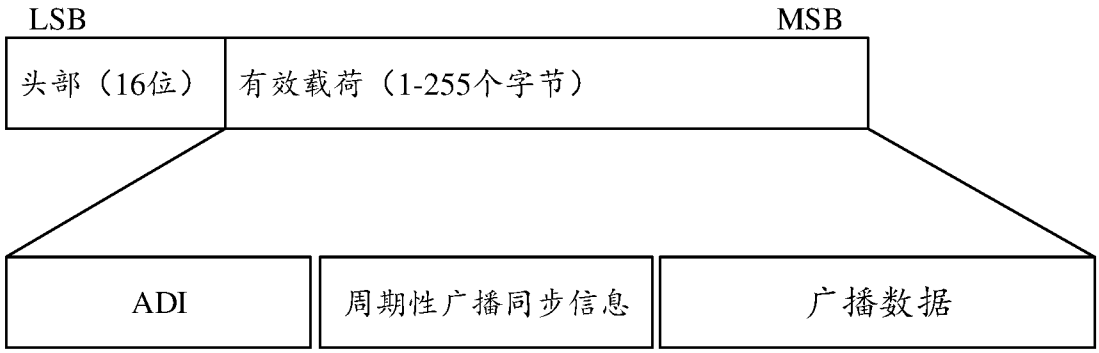
LSB
MSB
头部（16位）
有效载荷（1-255个字节）
ADI
周期性广播同步信息
广播数据

图 8

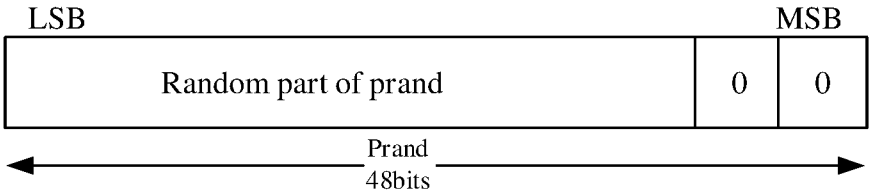
LSB
MSB
Random part of prand
0
0
Prand
48bits

图 9

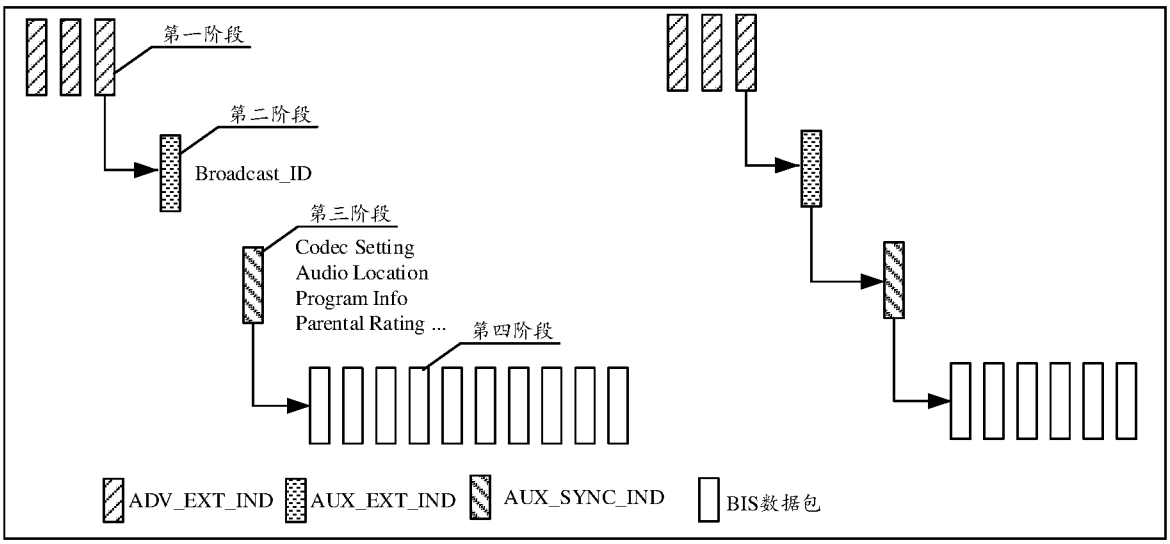
第一阶段
第二阶段
Broadcast_ID
第三阶段
Codec Setting
Audio Location
Program Info
Parental Rating ...
第四阶段
ADV_EXT_IND
AUX_EXT_IND
AUX_SYNC_IND
BIS数据包

图 10

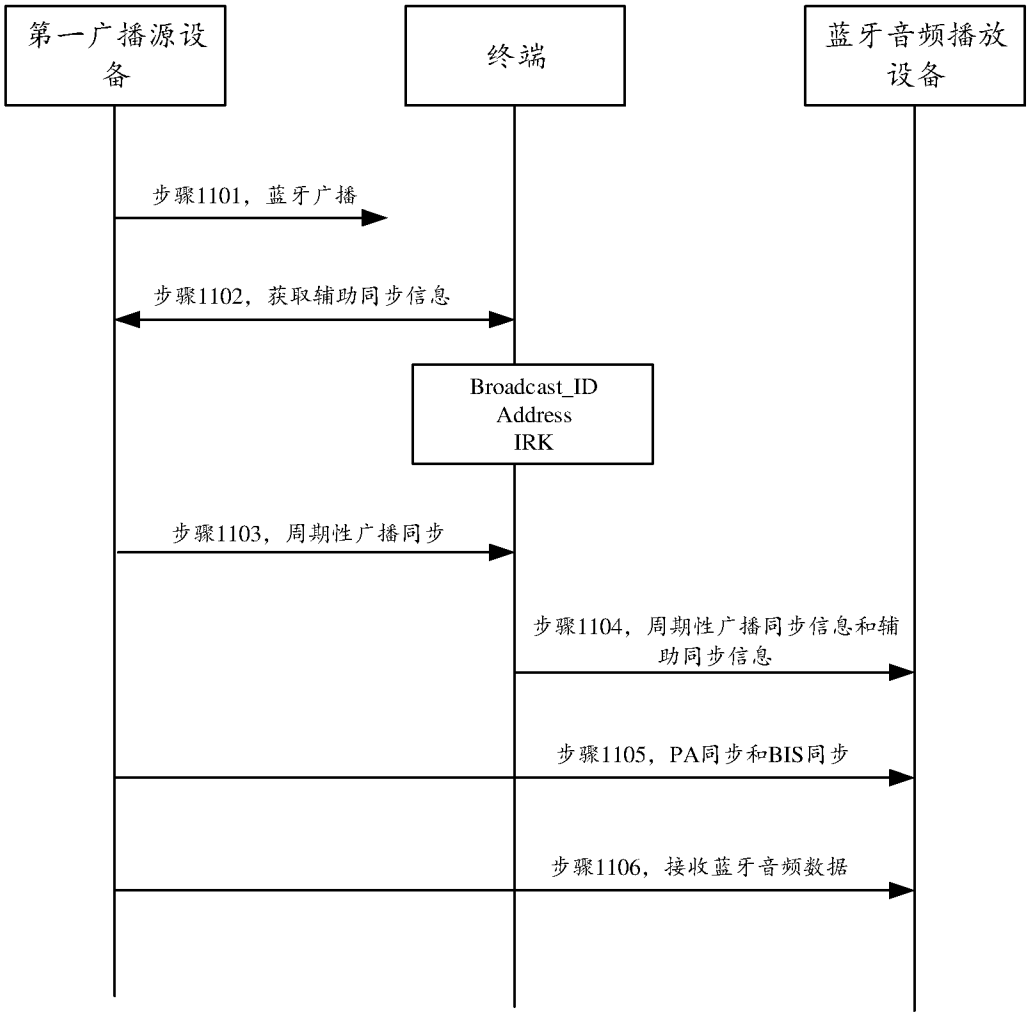
第一广播源设备
终端
蓝牙音频播放设备
步骤1101，蓝牙广播
步骤1102，获取辅助同步信息
Broadcast_ID
Address
IRK
步骤1103，周期性广播同步
步骤1104，周期性广播同步信息和辅助同步信息
步骤1105，PA同步和BIS同步
步骤1106，接收蓝牙音频数据

图 11

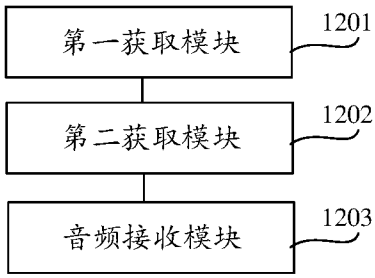
第一获取模块
1201
第二获取模块
1202
音频接收模块
1203

图 12

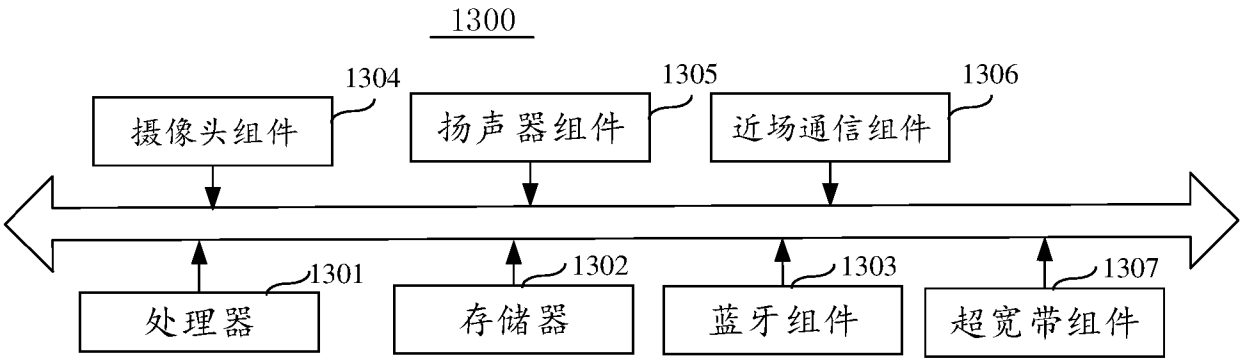
1300
1304
摄像头组件
1305
扬声器组件
1306
近场通信组件
1301
处理器
1302
存储器
1303
蓝牙组件
1307
超宽带组件

图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/112530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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; H04L

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 同步, 广播, 周期, 帧, 广播等时数据流, 蓝牙, 音频, BIS, synchronization, broadcast, periodical+, frame, bluetooth, audio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108702720 A (QUALCOMM INC.) 23 October 2018 (2018-10-23) description, paragraphs [0068]-[0104]	1-17
A	CN 112449328 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 March 2021 (2021-03-05) entire document	1-17
A	US 2017142535 A1 (CAAVO INC.) 18 May 2017 (2017-05-18) entire document	1-17
A	US 2020162852 A1 (ZGMICRO NANJING LTD.) 21 May 2020 (2020-05-21) entire document	1-17

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 October 2022	**15 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/112530

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108702720	A	23 October 2018	BR	112018017292	A2	15 January 2019
				CA	3011804	A1	31 August 2017
				US	2017244576	A1	24 August 2017
				JP	2019506813	A	07 March 2019
				KR	20180117618	A	29 October 2018
				WO	2017146829	A1	31 August 2017
				EP	3420759	A1	02 January 2019
				TW	201731324	A	01 September 2017
CN	112449328	A	05 March 2021		None		
US	2017142535	A1	18 May 2017	US	2019394597	A1	26 December 2019
US	2020162852	A1	21 May 2020		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/112530

A. 主题的分类

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; H04L

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））

CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC:同步，广播，周期，帧，广播等时数据流，蓝牙，音频，BIS，synchronization，broadcast，periodical+，frame，bluetooth，audio

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	CN 108702720 A (高通股份有限公司) 2018年10月23日 (2018-10-23) 说明书第[0068]-[0104]段	1-17
A	CN 112449328 A (华为技术有限公司) 2021年3月5日 (2021-03-05) 全文	1-17
A	US 2017142535 A1 (CAAVO INC) 2017年5月18日 (2017-05-18) 全文	1-17
A	US 2020162852 A1 (ZGMICRO NANJING LTD) 2020年5月21日 (2020-05-21) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年10月28日	2022年11月15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	受权官员 黄菲 电话号码 86-(10)-53961743

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/112530

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	108702720	A	2018年10月23日	BR	112018017292	A2	2019年1月15日
				CA	3011804	A1	2017年8月31日
				US	2017244576	A1	2017年8月24日
				JP	2019506813	A	2019年3月7日
				KR	20180117618	A	2018年10月29日
				WO	2017146829	A1	2017年8月31日
				EP	3420759	A1	2019年1月2日
				TW	201731324	A	2017年9月1日
CN	112449328	A	2021年3月5日		无		
US	2017142535	A1	2017年5月18日	US	2019394597	A1	2019年12月26日
US	2020162852	A1	2020年5月21日		无		