(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
2019 年 10 月 17 日 (17.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/196273 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 5/04 (2006.01) *H04N 21/43* (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/099270

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 8 日 (08.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810314485.X 2018年4月9日 (09.04.2018) CN

(71) 申请人: 歌尔股份有限公司(**GOERTEK INC.**) [CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

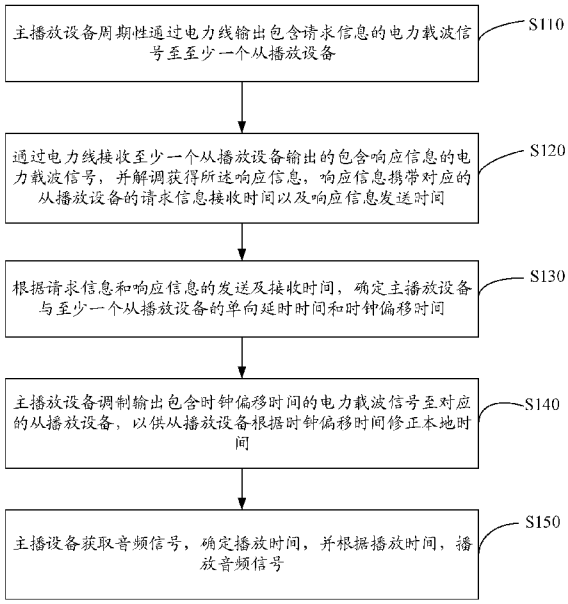
(72) 发明人: **李文学(LI, Wenxue)**; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。 **邱东(QIU, Dong)**; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。 **陈晓强(CHEN, Xiaoqiang)**; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 (**CENFO INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY**); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区松坪山路3号奥特讯电力大厦二楼, Guangdong 518057 (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,

(54) **Title:** AUDIO SYNCHRONIZATION METHOD AND SYSTEM

(54) **发明名称:** 音频同步方法及系统



S110 A MASTER PLAYBACK DEVICE PERIODICALLY OUTPUTS A POWER CARRIER SIGNAL COMPRISING REQUEST INFORMATION TO AT LEAST ONE SLAVE PLAYBACK DEVICE BY MEANS OF A POWER LINE

S120 RECEIVE, BY MEANS OF THE POWER LINE, THE POWER CARRIER SIGNAL THAT COMPRISES RESPONSE INFORMATION AND IS OUTPUT BY THE AT LEAST ONE SLAVE PLAYBACK DEVICE, AND DEMODULATE THE RESPONSE INFORMATION, THE RESPONSE INFORMATION CARRYING REQUEST INFORMATION RECEIVING TIME AND RESPONSE INFORMATION SENDING TIME OF A CORRESPONDING SLAVE PLAYBACK DEVICE

S130 DETERMINE, ACCORDING TO THE SENDING AND RECEIVING TIME OF THE REQUEST INFORMATION AND THE RESPONSE INFORMATION, ONE-WAY DELAY TIME AND CLOCK OFFSET TIME BETWEEN THE MASTER PLAYBACK DEVICE AND THE AT LEAST ONE SLAVE PLAYBACK DEVICE

S140 THE MASTER PLAYBACK DEVICE MODULATES AND OUTPUTS THE POWER CARRIER SIGNAL COMPRISING THE COCK OFFSET TIME TO THE CORRESPONDING SLAVE PLAYBACK DEVICE, SO THAT THE SLAVE PLAYBACK DEVICE CORRECTS LOCAL TIME ACCORDING TO THE CLOCK OFFSET TIME

S150 THE MASTER PLAYBACK DEVICE OBTAINS AN AUDIO SIGNAL, DETERMINES PLAYBACK TIME, AND PLAYS THE AUDIO SIGNAL ACCORDING TO THE PLAYBACK TIME

图 2

(57) **Abstract:** Disclosed in the present application are an audio synchronization method and system. The audio synchronization method comprises the following steps: a master playback device periodically outputs a power carrier signal comprising request information to at least one slave playback device by means of a power line; receive, by means of the power line, the power carrier signal that comprises response information and is output by the at least one slave playback device, and demodulate the response information, the response information carrying request information receiving time and response information sending time of a corresponding slave playback

WO 2019/196273 A1

[见续页]

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

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

device; determine, according to the sending and receiving time of the request information and the response information, one-way delay time and clock offset time between the master playback device and the at least one slave playback device; the master playback device modulates and outputs the power carrier signal comprising the cock offset time to the corresponding slave playback device, so that the slave playback device corrects local time according to the clock offset time.

(57) 摘要：本申请公开一种音频同步方法及系统，音频同步方法步骤如下：主播放设备周期性通过电力线输出包含请求信息的电力载波信号至至少一个从播放设备；通过电力线接收至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得所述响应信息，响应信息携带对应的从播放设备的请求信息接收时间以及响应信息发送时间；根据请求信息和响应信息的发送及接收时间，确定主播放设备与至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间；主播放设备调制输出包含时钟偏移时间至对应的从播放设备，以供从播放设备根据所述时钟偏移时间修正本地时间。

音频同步方法及系统

技术领域

本申请涉及音响系统技术领域，特别涉及一种音频同步方法及系统。

背景技术

音响系统是指用传声器把原发声场声音的声波信号转换为电信号，并按一定的要求将电信号通过相应的处理，最终用扬声器将电信号再转换为声波信号重放，在多声道音响系统中通过采用电力线载波的方式能够有效的简化线缆结构，提高了音频同步系统的可靠性，扩展声道只需将播放设备与电力线连接即可实现音频信号的播放。但是，在播放音频信号时各播放设备因为本地时间不同，并且从播放设备与主播放设备之间存在着传播延时，造成各音频播放不同步，从而导致音响系统的音质下降，降低了音响系统的可靠性。

发明内容

本申请的主要目的是提供一种音频同步方法，旨在提高音响系统的可靠性。

为实现上述目的，本申请提出的音频同步方法，应用于音频同步系统，所述系统包括主播放设备及至少一个从播放设备，所述主播放设备与至少一个从播放设备之间通过电力线连接；所述音频同步方法包括：

所述主播放设备周期性通过所述电力线输出包含请求信息的电力载波信号至所述至少一个从播放设备；通过所述电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得所述响应信息，所述响应信息携带对应的从播放设备的请求信息接收时间以及响应信息发送时间；根据所述请求信息的发送及接收时间和所述响应信息的发送及接收时间，确定所述主播放设备与所述至少一

个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间；所述主播放设备调制输出包含所述时钟偏移时间的电力载波信号至对应的从播放设备，以供所述从播放设备根据所述时钟偏移时间修正本地时间；以及，所述主播设备获取音频信号，确定播放时间，并根据所述播放时间，播放音频信号。

可选地，所述主播设备获取音频信号，确定播放时间包括：从所述电力载波线中接收包含所述音频信号的电力载波信号；其中，所述音频信号中携带有播放时间；解析所述包含所述音频信号的电力载波信号，获取音频信号，并从所述音频信号中确定播放时间。

可选地，所述主播设备获取音频信号，确定播放时间，并根据所述播放时间，播放音频信号包括：所述主播放设备从外部设备获取音频信号，并根据各个从播放设备的单向延时时间，确定音频信号的播放时间；所述主播放设备通过所述电力载波线向所述从播放设备发送携带有播放时间的音频信号；以及，所述主播放设备在到达播放时间时，播放所述音频信号。

可选地，所述主播放设备周期性通过所述电力线输出包含请求信息的电力载波信号至所述至少一个从播放设备具体包括：所述主播放设备周期性的生成请求信息;将所述请求信息调制为电力载波信号；以及，通过电力线将所述电力载波信号发送至所述至少一个从播放设备，并记录所述电力载波信号的发送时间，其中将所述电力载波信号的发送时间作为所述请求信息的发送时间。

可选地，所述通过所述电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得所述响应信息具体包括：所述主播放设备通过所述电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号；从所述至少一个从播放设备输出的电力载波信号中解调获得所述响应信息，并记录响应信息的接收时间。

可选地，所述根据所述请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间，确定所述主播放设备与所述至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间具体包括：根据所述请求信息的发送时

间和接收时间确定第一偏差时间；根据所述响应信息的发送时间和接收时间确定第二偏差时间；以及，根据所述第一偏差时间及第二偏差时间确定主播放设备与所述至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间。

本申请还提出一种音频同步方法，应用于音频同步系统，所述音频同步系统包括主播放设备及至少一个从播放设备，所述主播放设备与至少一个从播放设备间通过电力载波线连接；所述音频同步方法包括：

所述从播放设备通过所述电力线接收由所述主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号，以及对应输出响应信息，所述响应信息携带请求信息接收时间以及响应信息发送时间；通过所述电力线调制输出包含响应信息的电力载波信号至所述主播放设备，以使所述主播放设备根据所述请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间确定主播放设备与从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间；通过所述电力线接收包含所述时钟偏移时间的电力载波信号并解调获取所述时钟偏移时间，同时根据所述时钟偏移时间修正本地时间；以及，获取音频信号，确定播放时间，并根据所述播放时间播放所述音频信号。

可选地，所述获取音频信号，确定播放时间包括：从电力载波线中接收包含音频信号的电力载波信号；解析所述电力载波信号，获取所述音频信号；所述音频信号中携带有播放时间；以及，在所述音频信号中确定出所述播放时间。

可选地，所述获取音频信号，确定播放时间包括：从外部设备获取音频信号，及播放时间；在所述确定播放时间之后，还包括：将所述播放时间添加至所述音频信号，通过所述电力载波线发送至其他播放设备。

可选地，所述从播放设备周期性通过所述电力线解调接收包含请求信息的电力载波信号，以及对应输出响应信息，所述响应信息携带请求信息接收时间以及响应信息发送时间具体包括：所述从播放设备

通过所述电力线接收由所述主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号；从所述主播放设备发出的电力载波信号中解调获得请求信息，并记录请求信息的接收时间；以及，根据请求信息对应输出响应信息，并记录响应信息的发送时间。

本申请还提出一种音频同步系统，包括主播放设备及至少一个从播放设备，所述主播放设备与至少一个从播放设备间通过电力线连接；其中，

所述主播放设备为执行如上所述的主播放设备的音频同步方法的设备；所述从播放设备为执行如上所述的从播放设备的音频同步方法的设备。

可选地，所述主播放设备包括第一调制解调器、第一控制器及第一播放器；所述第一调制解调器一端连接所述电力线，另一端与所述第一控制器连接，所述第一控制器还与所述第一播放器连接。

可选地，所述从播放设备包括第二调制解调器、第二控制器及第二播放器；所述第二调制解调器的一端连接所述电力线，另一端与所述第二控制器连接，所述第二控制器还与所述第二播放器连接。

本申请音频同步方法中：首先，主播放设备周期性通过电力线输出包含请求信息及电源信号的电力载波信号至至少一个从播放设备；然后，通过电力线接收至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得响应信息，响应信息携带对应的从播放设备的请求信息接收时间以及响应信息发送时间；接着，根据请求信息和响应信息的发送及接收时间，确定主播放设备与至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间；然后，主播放设备调制输出包含时钟偏移时间的电力载波信号至对应的从播放设备，以供从播放设备根据时钟偏移时间修正本地时间；最后，通过电力线输出待播放的音频信号至对应的从播放设备，并在延迟单向延时时间后播放所述音频信号，以与所述从播放设备同步播放所述音频信号。

本技术方案根据电力线发送以及接收请求信息和响应信息确定

主、从播放设备之间的单向延时时间及时钟偏移时间，从播放设备根据时钟偏移时间调整本地时间，从而达到与主播放设备时间一致，并且通过电力线进行信号的传递，简化系统结构，当播放音频信号时，主播放设备在单向延时时间后播放音频信号，从播放设备根据时钟偏移时间修正本地时间后播放音频信号，从而实现主、从播放设备的音频同步播放，提高同步音响系统的可靠性。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

图1为音响同步系统结构示意图；

图2为本申请音频同步方法第一实施例的流程示意图；

图3为本申请音频同步方法主、从播放设备的播放时间示意图；

图4为图2中步骤S110的细化流程示意图；

图5为图2中步骤S120的细化流程示意图；

图6为图2中步骤S130的细化流程示意图；

图7为本申请音频同步方法另一实施例的流程示意图；

图8为图7中步骤S210的细化流程示意图；

图9为本申请音频同步系统的结构示意图；

图10为本申请音频同步系统的主播放设备结构示意图；

图11为本申请音频同步系统的从播放设备结构示意图。

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方

案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，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得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明，若在本申请中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

本申请提出一种音频同步方法，应用于音频同步系统，音频同步系统包括主播放设备及至少一个从播放设备，主播放设备与至少一个从播放设备间通过电力线连接。

需要说明的是，播放设备可以是具有向音频转换设备发送音频信号功能的具有发声装置的设备，例如有源音箱、无源音箱、扬声器或喇叭等，在此不做限定。本实施例中，主播放设备和从播放设备可以与电力线直接连接，也可以通过插座或其他连接头与电力线连接，方便安装拆卸，从播放设备可以为一个，也可以为多个，根据实际安装现场进行选择，本申请通过电力线载波的方式进行音频信号的传输，可以有效的减少音频传输线缆的数量，提高了音频同步系统的可靠性，并且当需要扩展声道时，只需将需要安装的从播放设备与电力线连接即可实现声道的扩展。

可以理解的是，基于上述音频同步系统，本申请提出的音频同步方法可以实现主播放设备与多个从播放设备同步播放的目的，以下对本申请提出的音频同步方法实现前述目的多个实施例进行分别阐述。

参照图 2 所示，示出了本申请音频同步方法第一实施例，在该第一实施例中，本申请提出的音频同步方法包括:

步骤 S110、所述主播放设备周期性通过所述电力线输出包含请

求信息的电力载波信号至所述至少一个从播放设备。

具体的，为了请求信息能够从电力线中传输，主播放设备输出请求信息后将请求信息进行调制转换为电力载波信号，并将电力载波信号传输至电力线中，以便通过电力线传输到各从播放设备，各从播放设备从电力线中接收到电力载波信号时，则将接收的电力载波信号解调转换为请求信息。同时主播放设备在发送请求信息时，记录请求信息实际发送的时间 T1，请求消息发送时同时携带时间 T1 至从播放设备。

需要说明的是，主播放设备周期性发送请求信息的时间间隔可以根据实验参数确定合适的值，例如 1 至 2 秒，以避免时间间隔过短时则通信负荷较重，且避免间隔时间过长同步的精度较低。

步骤 S120、通过电力线接收至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得响应信息。

其中，响应信息携带对应的从播放设备的请求信息接收时间以及响应信息发送时间。

具体的，从播放设备通过电力线接收电力载波信号并解调出请求信息，同时从播放设备记录请求信息接收的时间 T2，之后输出对应的响应信息并记录发出响应信息的时间 T3，从播放设备输出的响应信息同样进行调制，将其调制为电力载波信号，并将电力载波信号传输至电力线中，主播放设备通过电力线接收电力载波信号并解调接收响应信息，并记录响应信息的接收时间 T4。

步骤 S130、根据请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间，确定主播放设备与至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间。

具体的，主播放设备根据请求信息发送的时间和响应信息返回的时间计算消息往返总延时，根据网络对称性，两个方向的传输延时相同，则往返总延时的一半就是单向延时，如图 3 所示，由于主、从播放设备的本地时间因时钟快慢的原因本身存在时钟偏差，因此，请求信息接收时间 T2 与请求信息发送时间 T1 的第一偏差时间 Tms1 等于单向延时时间与时钟偏移时间之和，即：

$$T_{ms1}=T2-T1=T_{dey}+\Delta T$$

T_{dey} 为信号传播延时时间即单向延时时间，ΔT 为主、从播放设备本地时间实际存在的时钟偏差，代表从播放设备本地时间超前还是落后于主播放设备的本地时间，当 ΔT 为正时，表示从播放设备本地时间超前于主播放设备的本地时间，当 ΔT 为负时，表示从播放设备本地时间落后于主播放设备的本地时间，当 ΔT 为零时，表示主播放设备与从播放设备本地时间相同，将 ΔT 定义为时钟偏移时间，根据图 3 可知，响应信息接收时间 T4 与发送时间 T3 的第二偏差时间 Tms2 等于单向延时时间与时钟偏差时间之差，即：

$$T_{ms2}=T4-T3=T_{dey}-\Delta T$$

则根据上述计算公式可得：

$$T_{dey}=\frac{(T2-T1)+(T4-T3)}{2}$$

$$\Delta T=\frac{(T2-T1)-(T4-T3)}{2}$$

从而根据请求信息的发送和接收时间及响应信息的发送和接收时间确定了各主、从播放设备的时钟偏移时间及单向延时时间。

步骤 S140、所主播放设备调制输出包含时钟偏移时间的电力载波信号至对应的从播放设备，以供从播放设备根据所述时钟偏移时间修正本地时间。

具体的，主播放设备将时钟偏移时间调制为电力载波信号并通过电力线输出到从播放设备，从播放设备从电力载波信号中解调出时钟偏移时间，从播放设备根据时钟偏移时间对本地时间进行修正，从播放设备修正后的本地时间与主播放设备在延迟单向延时时间后的时间一致。如图 3 所示，例如当主播放设备在 T1 等于 101 时刻发出请求信息，从播放设备在 T2 等于 106 接收请求信息，则根据 $T_{ms1}=T2-T1=T_{dey}+\Delta T$ 可知，Tms1 等于 5，从播放设备在 T3 等于 111 时刻发出响应信息，主播放设备在 108 时刻接收响应信息，则根据 $T_{ms2}=T4-T3=T_{dey}-\Delta T$ 可知，Tms2 等于-3，因此可知，T_{dey} 等于 1，ΔT 等于 4。进一步的，主播放设备在 T1 时刻将从播放设备的时钟偏移时间发送至从播放设备。则从播放设备在 T2 时刻接收到时钟偏移时间

后修正本地时间，即修正后的时间 T2=（106-4）=102，主播放设备经延时时间 T_{dey} 延时后的时间 T1=101+1=102，因此，主、从播放设备实现了时钟同步。

步骤 S150、主播设备获取音频信号，确定播放时间，并根据播放时间，播放音频信号。

其中，主播放设备可以从其他播放设备中获取音频信号，也可以从外部设备中获取音频信号。

具体的，在其他播放设备向主播放设备传输音频信号时，此时，主播设备获取音频信号，确定播放时间包括：从电力载波线中接收包含音频信号的电力载波信号。解析包含音频信号的电力载波信号，获取音频信号，并从音频信号中确定播放时间。其中，音频信号中携带有播放时间。

也就是说，主播放设备从电力载波线中接收包含音频信号的电力载波信号后，解调此电力载波信号，从而获取音频信号，音频信号中携带有播放时间，可以解析音频信号，获取播放时间。在达到播放时间后，播放音频信号。

在主播放设备从外部设备获取音频信号时，主播放设备还需将获取的音频信号发送至其他从播放设备，此时主播设备获取音频信号，确定播放时间，并根据播放时间，播放音频信号包括：主播放设备从外部设备获取音频信号，并根据各个从设备的单向延时时间，确定音频信号的播放时间。主播放设备通过电力载波线向从播放设备发送携带有播放时间的音频信号。主播放设备在到达播放时间时，播放音频信号。

也就是说，主播放设备从外部设备获取到待播放的音频信号。在外部设备没有给出播放时间时，主播设备可以根据确定出各个从播放设备的单向延时时间，将播放时间确定为大于最大单向延时时间，并将确定出的播放时间添加至音频信号，主播放设备将此音频信号调制为电力载波信号，并通过电力载波线传输至其他从播放设备，以便其他从播放设备从电力载波线中获取到音频信号，在达到播放时间后，播放音频信号。主播放设备在达到播放时间后，播放音频信号，实现

音频信号的同步播放。

参照图 4，图 4 示出了上述步骤 S110 一具体实施方式，主播放设备周期性通过电力线输出包含请求信息的电力载波信号至至少一个从播放设备具体包括:

步骤 S111、主播放设备周期性的生成请求信息。

具体的，根据各从播放设备的本地时间与主播放设备的本地时间存在时钟偏移，为了实现音频同步，主播放设备需要与各从播放设备建立通信，以进行本地时间的校准，主播放设备通过电力线与各从播放设备建立连接，并生成请求信息以完成信息的通信，此时生成的请求信息为数字信号。

步骤 S112、将请求信息调制为电力载波信号。

具体的，主播放设备与从播放设备之间通过电力线建立连接，电力线中传输的信号属性为模拟信号，因此主播放设备需要将请求信息进行调制为电力载波信号，从而完成信息的稳定传输。

步骤 S113、通过电力线将电力载波信号发送至至少一个从播放设备，并记录电力载波信号的发送时间，其中将电力载波信号的发送时间作为请求信息的发送时间。

具体的，主播放设备将电力载波信号传输至少一个从播放设备的同时，记录电力载波信号发送的时间，并存储在主播放设备中，主播放设备与从播放设备之间完成握手通信，在电力线中主、从播放设备按照既定的通讯协议工作，将请求信息安全、可靠、高效地传送到其他设备。

参照图 5，图 5 示出了上述步骤 S120 一具体实施方式，具体地，通过电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得所述响应信息具体包括:

步骤 S121、主播放设备通过电力线接收至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号。

具体的，主播放设备通过从电力线中接收到的电力载波信号，并从中解调出响应信息，此时主播放设备实现了模拟信号转换为数字信号的过程。

步骤 S122、从至少一个从播放设备输出的电力载波信号中解调获得对应的响应信息，同时记录响应信息的接收时间。

具体的，主播放设备与从播放设备建立通信连接，从播放设备在接收到请求信号时，记录请求信息到达的时间 T2，同时根据主播放设备发来的请求信息输出对应的响应信息，并记录响应信息发出的时间 T3，响应信息中具有请求信息的接收时间 T2 以及响应信息的发出时间 T3 信息，时间信息跟随着响应信息一起发送至主播放设备，主播放设备在接收到响应信息后，记录响应信息到达的时间 T4，主播放设备根据请求信息和响应信息的收发时间以及预设算法确定与各从播放设备的时钟偏移时间及单向延时时间，各从播放设备根据与主播放设备的时钟偏移时间修正本地时间，提高音响系统的可靠性。

参照图 6，图 6 示出了上述步骤 S130 一具体实施方式，具体地，根据请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间，确定主播放设备与至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间具体包括:

步骤 S131、根据请求信息的发送时间和接收时间确定第一偏差时间。

具体的，因存在网络延迟，主播放设备发送信号并不能立即到达各从播放设备，而存在一定的时间延时，又因主播放设备与从播放设备本地时间也存在不一致，所以请求消息发送时间与接收时间存在一定的偏差，将该偏差时间定义为第一偏差时间 Tms1，该偏差时间 Tms1 代表主、播放设备至从播放设备的传播延时时间及时钟偏移时间之和，即 $T_{ms1}=T2-T1=T_{dey}+\Delta T$，Tdey 代表信号传播延时时间，$\Delta T$ 代表时钟偏移时间，时钟偏移时间。

步骤 S132、根据响应信息的发送时间和接收时间确定第二偏差时间。

同理，从播放设备发送响应信息的时间 T3 与主播放设备接收响应信息的时间 T4 也存在网络延迟和本地时间的偏差，因此，时间 T3 和 T4 并不相等，本实施例中，将时间 T4 与体 T3 的偏差时间定义为

第二偏差时间 Tms2，其计算公式为：$T_{ms2}=T4-T3=T_{dey}-\Delta T$，Tdey 代表延时时间，$\Delta T$ 代表时钟偏移时间。

步骤 S133、根据第一偏差时间及第二偏差时间确定主、从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间。

在确定了第一偏差时间 Tms1 以及第二偏差时间 Tms2 后，根据等式可知：$T_{dey}=\frac{(T2-T1)+(T4-T3)}{2}$

$$\Delta T=\frac{(T2-T1)-(T4-T3)}{2}$$

在确定了单向延时时间 Tdey 以及时钟偏移时间 ΔT 后，从播放设备根据时钟偏移时间以及本地时间重新确定自身的播放时间，从而实现与主播放设备同时播放音频信号，通过公式可知，

$$T1+T_{dey}=T1+\frac{(T2-T1)+(T4-T3)}{2}=\frac{(T1+T2)+(T4-T3)}{2}$$

$$T2-\Delta T=T2-\frac{(T2-T1)-(T4-T3)}{2}=\frac{(T1+T2)+(T4-T3)}{2}$$

即从播放设备本地时间减去时钟偏移时间 ΔT 等于主播放设备经单向延时时间 Tdey 延迟的时间，各从播放设备本地时间经过调整后同步播放音频信号。

基于上述音频同步方法，本申请还提出一种音频同步方法，在本申请音频同步方法另一施例中，如图 7 所示，该音频同步方法包括：

步骤 S210、从播放设备通过电力线接收由所述主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号，以及对应输出响应信息，所述响应信息携带请求信息接收时间以及响应信息发送时间。

从播放设备一直处于等待接收及转发信号的状态，通过电力线周期性的从主播放设备接收请求信息，并记录请求信息接收的时间，经过对请求信息进行解析处理后从播放设备对应输出响应信息，在输出响应信息时，从播放设备记录响应信息发出时间，并储存在响应信息中。

步骤 S220、通过电力线调制输出包含响应信息的电力载波信号

至所述主播放设备，以使主播放设备根据所述请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间确定主播放设备与从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间。

从播放设备输出响应信息后，由于响应信息为数字信号无法在在电力线中传输，需要进行调制为电力载波信号输出到电力线中，主播放设备解调接收响应消息后，记录响应信息接收时间，同时获得请求信息接收的时间以及响应信息发出的时间，在此之前，主播放设备在发出请求信息时同样记录了请求信息发出的时间，因此，主播放设备根据请求信息及响应信息收发的四个时间点可确定主播放设备与从播放设备之间的单向延时时间及时钟偏移时间，单向延时时间为请求信息或者响应信息发送过程所需的时间，时钟偏移时间为主播放设备与从播放设备本地时间的偏差时间。

步骤 S230、通过电力线接收包含时钟偏移时间的电力载波信号并解调获取时钟偏移时间，同时根据时钟偏移时间修正本地时间。

具体的，主播放设备在确定了时钟偏移时间后，将该时钟偏移时间通过电力线调制输出到从播放设备，从播放设备根据时钟偏移时间修正当前的本地时间，如图 3 所示，例如当主播放设备在 T1 等于 101 时刻发出请求信息，从播放设备在 T2 等于 106 接收请求信息，则根据 $T_{ms1}=T2-T1=T_{dey}+\Delta T$ 可知，Tms1 等于 5，从播放设备在 T3 等于 111 时刻发出响应信息，主播放设备在 108 时刻接收响应信息，则根据 $T_{ms2}=T4-T3=T_{dey}-\Delta T$ 可知，Tms2 等于-3，因此可知，T_{dey} 等于 1，等于 4，从播放设备在 T2 时刻接收到绝对偏移时间后修正本地时间，即修正后的时间 T2=（106-4）=102，主播放设备经延时时间 T_{dey} 延时后的时间 T1=101+1=102，因此，主、从播放设备实现了时钟同步。

步骤 S240、获取音频信号，确定播放时间，并根据播放时间播放音频信号。

其中，从播放设备可以从其他播放设备中获取音频信号，也可以从外部设备中获取音频信号。

具体的，在其他播放设备向从播放设备传输音频信号时，此时，

从播放设备获取音频信号，确定播放时间包括：从电力载波线中接收包含音频信号的电力载波信号。解析包含音频信号的电力载波信号，获取音频信号，并从音频信号中确定播放时间。其中，音频信号中携带有播放时间。

也就是说，从播放设备从电力载波线中接收包含音频信号的电力载波信号后，解调此电力载波信号，从而获取音频信号，音频信号中携带有播放时间，可以解析音频信号，获取播放时间。在达到播放时间后，播放音频信号。

在从播放设备从外部设备获取音频信号时，从播放设备还需将获取的音频信号发送至其他播放设备，此时从播放设备获取音频信号，确定播放时间包括：从播放设备从外部设备获取音频信号，及播放时间。从播放设备在确定播放时间之后，还需执行下述步骤，即为从播放设备将播放时间添加至音频信号，通过电力载波线发送至其他播放设备

也就是说，从播放设备从外部设备获取到待播放的音频信号。在外部设备给出播放时间时，从播设备可以外部设备给出的播放时间确定为播放时间。在外部设备没有给出播放时间时，可以根据预设规则确定播放时间。例如，预设规则为：接收到音频信号后的 1 分钟后播放，或是其他规则，本申请对此不做限制。从播放设备在确定出播放时间后，将确定出的播放时间添加至音频信号，将此音频信号调制为电力载波信号，并通过电力载波线传输至其他播放设备，以便其他播放设备从电力载波线中获取到音频信号，在达到播放时间后，播放音频信号。此从播放设备在达到播放时间后，播放音频信号，实现音频信号的同步播放。

如图 8 所示，在进一步地实施例中，从播放设备周期性通过电力线解调接收包含请求信息的电力载波信号，以及对应输出响应信息，所述响应信息携带请求信息接收时间以及响应信息发送时间具体包括：

步骤 S211、从播放设备通过电力线接收由主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号。

具体的，从播放设备通过电力线与主播放设备连接，一直处于待接收状态，主播放设备周期性的发出包含请求信息的电力载波信号到电力线中，从播放设备则从电力线中接收电力载波信号，并对电力载波信号进行解调处理。

步骤 S212、从所述主播放设备发出的电力载波信号中解调获得请求信息，并记录请求信息的接收时间。

具体的，从播放设备在修正本地时钟后随着时间推移，本地时钟由于时钟快慢的问题造成与主播放设备再次不同步的问题，所以，从播放设备需要周期性的通过电力线接收请求信息，以实现与主播放设备的持续通信，从播放设备将请求信息解调并进行处理，并记录请求信息的接收时间。

步骤 S213、根据请求信息对应输出响应信息，并记录响应信息的发出时间。

在从播放设备持续与主播放设备保持通信时，根据主播放设备发出的请求信息，从播放设备对应输出响应信息，以表征通信正常，同时，从播放设备记录响应信息的发出时间，并将响应信息的发出时间及请求信息的接收时间储存在响应信息内，从而主播放设备根据响应信息可知请求信息的接收时间以及响应信息的发出时间。

如图 9 所示，本申请还提出一种音频同步系统，包括主播放设备及至少一个从播放设备，主播放设备与至少一个从播放设备间通过电力线连接。

需要说明的是，播放设备可以是具有向音频转换设备发送音频信号功能的具有发声装置的设备，例如有源音箱、无源音箱、扬声器或喇叭等，在此不做限定，本实施例中，主播放设备和从播放设备可以与电力线直接连接，也可以通过插座或其他连接头与电力线连接，方便安装拆卸。

进一步的，从播放设备可以为一个，也可以为多个，根据实际安装现场进行选择。本申请通过电力线载波的方式进行音频信号的传输，可以有效的减少音频传输线缆的数量，提高了音频同步系统的可

靠性，并且当需要扩展声道时，只需将需要安装的从播放设备与电力线连接即可实现声道的扩展。

主播放设备，被配置为实现上述描述主播放设备的音频同步方法的设备，主播放设备工作时，发送包含请求信息的电力载波信号和/或者音频信号，接收包含响应信息的电力载波信号，记录请求信息发出时间以及响应信息接收时间，同时获得请求信息接收的时间以及响应信息发出的时间，从而根据四个时间点确定主从播放设备之间的单向延时时间及时钟偏移时间，主播放设备接收外部设备发送的音频信号，并将此音频信号通过电力线传输至各从播放设备。

从播放设备，被配置为实现上述从播放设备的音频同步方法的设备，从播放设备则从电力线中解调出时钟偏移时间和/或音频信号，并根据钟偏移时间修正各自的本地时间，修正后的时间与主播放设备经单向延时时间延迟后的时间一致，在达到播放时间后同时输出音频信号，从而实现音频信号的同步输出。

如图 10 所示，在本申请音频同步系统中一实施例中，主播放设备包括第一调制解调器 11、第一控制器 12 及第一播放器 13，第一调制解调器 11 一端连接电力线，另一端与第一控制器 12 连接，第一控制器 12 还与第一播放器 13 连接。

具体的，第一调制解调器 11 被配置为将接收到的信号进行调制输出或者解调接收到的信号，实现数模信号的转换，第一控制器 12 被配置为接收音频信号以及发送请求信息和接收响应信息，并记录请求信息发出时间和响应信息接收时间，根据预设算法确认主播放设备与从播放设备之间的单向延时时间以及时钟偏移时间，并在延时单向延时时间后控制第一播放器 13 播放接收到的音频信号。

如图 11 所示，在本申请音频同步系统中另一实施例中，从播放设备包括第二调制解调器 21、第二控制器 22 及第二播放器 23，如图 11 所示，第二调制解调器 21 的一端连接电力线，另一端与第二控制器 22 连接，第二控制器 22 还与第二播放器 23 连接。

第二调制解调器 21 被配置为从电力线中调制接收信号和解调输出信号，第二控制器 22 被配置为接收请求信息和发送响应信息，并

记录请求信息接收时间以及响应信息的发出时间，同时将时间信息储存在响应信息中发送到主播放设备中的第一控制器 12，在主播放设备将需要播放的音频信号通过电力线发送到第二调制解调器 21 中，第二调制解调器 21 将音频信号解调并发送到第二控制器 22 中，第二控制器 22 修正自身的本地时间后输出音频信号到第二播放器 23，实现音频同步输出。

以下，结合图 1 至图 11 说明本申请音频同步系统的工作原理:

首先，主播放设备 10 的第一控制器 12 与至少一个从播放设备的第二控制器 22 进行交互通信，确定与从播放设备的时钟偏移时间以及通过第一控制器 12 接收音频信号。然后，将时钟偏移时间和音频信号通过主播放设备 10 的第一调制解调器 11 调制输出到电力线。

接着，从播放设备的第二调制解调器 21 从电力线中解调出时钟偏移时间和音频信号。

最后，从播放设备的第二控制器 22 根据时钟偏移时间确定播放时间，并在播放时间到后通过第二播放器 23 同步播放音频信号，同时主播放设备的第一控制器 12 在延时单向延时时间后控制第一播放器 13 播放音频信号。本申请音频同步系统通过电力线载波进行音频信号的传输，简化了音响系统的线路结构，同时方便音响系统的扩展升级，并且主播放设备与至少一个从播放设备在电力线载波的基础上进行交互通信完成主从播放设备的播放时间同步，进而实现音频同步系统的各播放设备同步发声。

以上所述仅为本申请的优选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是在本申请的申请构思下，利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换，或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种音频同步方法，其中，应用于音频同步系统，所述音频同步系统包括主播放设备及至少一个从播放设备，所述主播放设备与至少一个从播放设备之间通过电力线连接；所述音频同步方法包括：

所述主播放设备周期性通过所述电力线输出包含请求信息的电力载波信号至所述至少一个从播放设备；

通过所述电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得所述响应信息，所述响应信息携带对应的从播放设备的请求信息接收时间以及响应信息发送时间；

根据所述请求信息的发送及接收时间和所述响应信息的发送及接收时间，确定所述主播放设备与所述至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间；

所述主播放设备调制输出包含所述时钟偏移时间的电力载波信号至对应的从播放设备，以供所述从播放设备根据所述时钟偏移时间修正本地时间；以及，

所述主播放设备获取音频信号，确定播放时间，并根据所述播放时间，播放音频信号。

2、根据权利要求 1 所述的音频同步方法，其中，所述主播设备获取音频信号，确定播放时间包括：

从所述电力载波线中接收包含所述音频信号的电力载波信号；其中，所述音频信号中携带有播放时间；

解析所述包含所述音频信号的电力载波信号，获取音频信号，并从所述音频信号中确定播放时间。

3、根据权利要求 1 所述的音频同步方法，其中，所述主播设备获取音频信号，确定播放时间，并根据所述播放时间，播放音频信号包括：

所述主播放设备从外部设备获取音频信号，并根据各个从播放设

备的单向延时时间，确定音频信号的播放时间；

所述主播放设备通过所述电力载波线向所述从播放设备发送携带有播放时间的音频信号；以及，

所述主播放设备在到达播放时间时，播放所述音频信号。

4、根据权利要求 1 所述的音频同步方法，其中，所述主播放设备周期性通过所述电力线输出包含请求信息的电力载波信号至所述至少一个从播放设备具体包括：

所述主播放设备周期性的生成请求信息；

将所述请求信息调制为电力载波信号；以及，

通过电力线将所述电力载波信号发送至所述至少一个从播放设备，并记录所述电力载波信号的发送时间，其中将所述电力载波信号的发送时间作为所述请求信息的发送时间。

5、根据权利要求 4 所述的音频同步方法，其中，所述通过所述电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得所述响应信息具体包括：

所述主播放设备通过所述电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号；

从所述至少一个从播放设备输出的电力载波信号中解调获得所述响应信息，并记录响应信息的接收时间。

6、根据权利要求 5 所述的音频同步方法，其中，所述根据所述请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间，确定所述主播放设备与所述至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间具体包括：

根据所述请求信息的发送时间和接收时间确定第一偏差时间；

根据所述响应信息的发送时间和接收时间确定第二偏差时间；以及，

根据所述第一偏差时间及第二偏差时间确定主播放设备与所述

至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间。

7、一种音频同步方法，其中，应用于音频同步系统，所述音频同步系统包括主播放设备及至少一个从播放设备，所述主播放设备与至少一个从播放设备间通过电力载波线连接；所述音频同步方法包括:

所述从播放设备通过所述电力线接收由所述主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号，以及对应输出响应信息，所述响应信息携带请求信息接收时间以及响应信息发送时间;

通过所述电力线调制输出包含响应信息的电力载波信号至所述主播放设备，以使所述主播放设备根据所述请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间确定主播放设备与从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间;

通过所述电力线接收包含所述时钟偏移时间的电力载波信号并解调获取所述时钟偏移时间，同时根据所述时钟偏移时间修正本地时间；以及，

获取音频信号，确定播放时间，并根据所述播放时间播放所述音频信号。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述获取音频信号，确定播放时间包括:

从电力载波线中接收包含音频信号的电力载波信号;

解析所述电力载波信号，获取所述音频信号；所述音频信号中携带有播放时间；以及，

在所述音频信号中确定出所述播放时间。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述获取音频信号，确定播放时间包括:

从外部设备获取音频信号，及播放时间;

在所述确定播放时间之后，还包括:

将所述播放时间添加至所述音频信号，通过所述电力载波线发送至其他播放设备。

10、根据权利要求 7 所述的音频同步方法，其中，所述从播放设备周期性通过所述电力线解调接收包含请求信息的电力载波信号，以及对应输出响应信息，所述响应信息携带请求信息接收时间以及响应信息发送时间具体包括:

所述从播放设备通过所述电力线接收由所述主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号;

从所述主播放设备发出的电力载波信号中解调获得请求信息，并记录请求信息的接收时间；以及，

根据请求信息对应输出响应信息，并记录响应信息的发送时间。

11、一种音频同步系统，其中，包括主播放设备及至少一个从播放设备，所述主播放设备与至少一个从播放设备间通过电力线连接;其中，

所述主播放设备为执行上述权利要求 1-6 任一项所述的音频同步方法的设备;

所述从播放设备为执行上权利要求 7-10 任一项所述的音频同步方法的设备。

12、根据权利要求 11 所述的音频同步系统，其中，所述主播放设备包括第一调制解调器、第一控制器及第一播放器；所述第一调制解调器一端连接所述电力线，另一端与所述第一控制器连接，所述第一控制器还与所述第一播放器连接。

13、根据权利要求 11 所述的音频同步系统，其中，所述从播放设备包括第二调制解调器、第二控制器及第二播放器；所述第二调制解调器的一端连接所述电力线，另一端与所述第二控制器连接，所述第二控制器还与所述第二播放器连接。

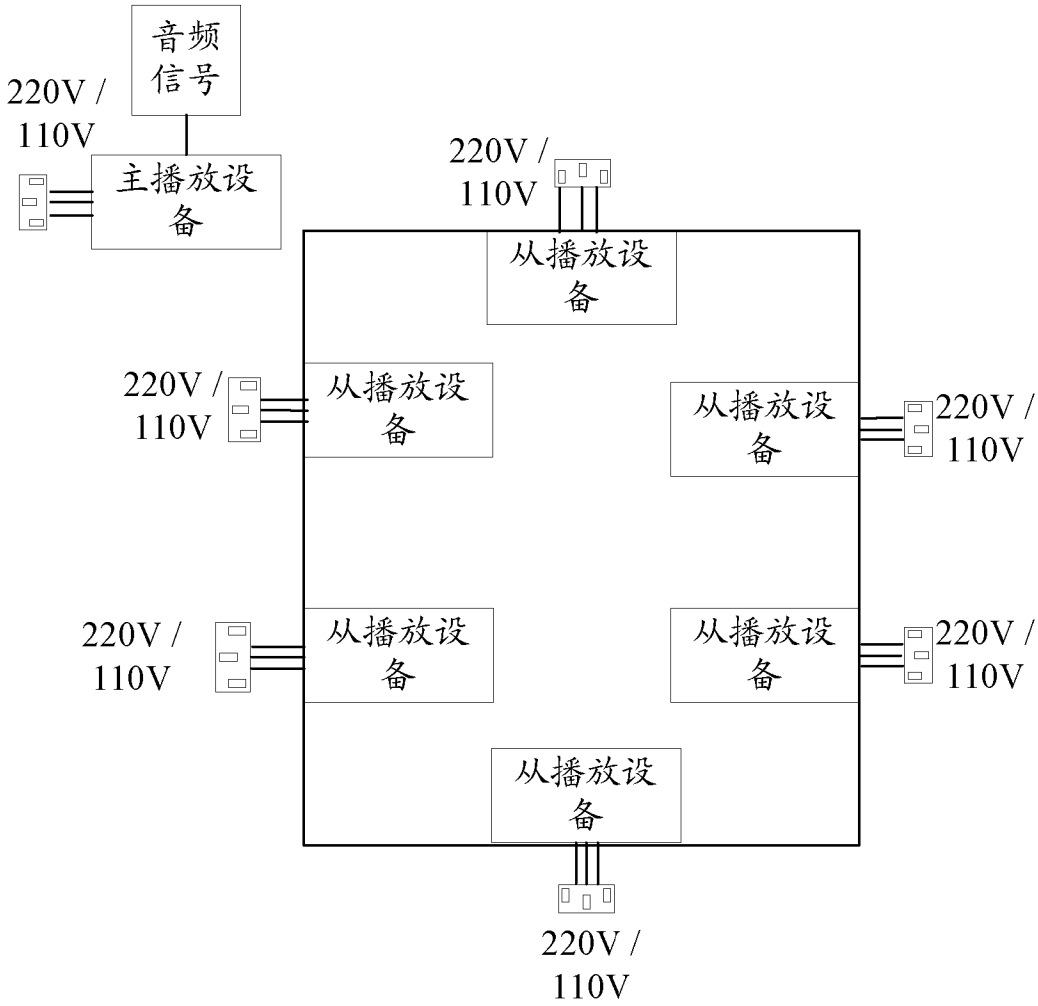

音频信号
220V / 110V
主播放设备
220V / 110V
从播放设备
220V / 110V
从播放设备
220V / 110V
从播放设备
220V / 110V
从播放设备
220V / 110V
从播放设备
220V / 110V
从播放设备
220V / 110V

图 1

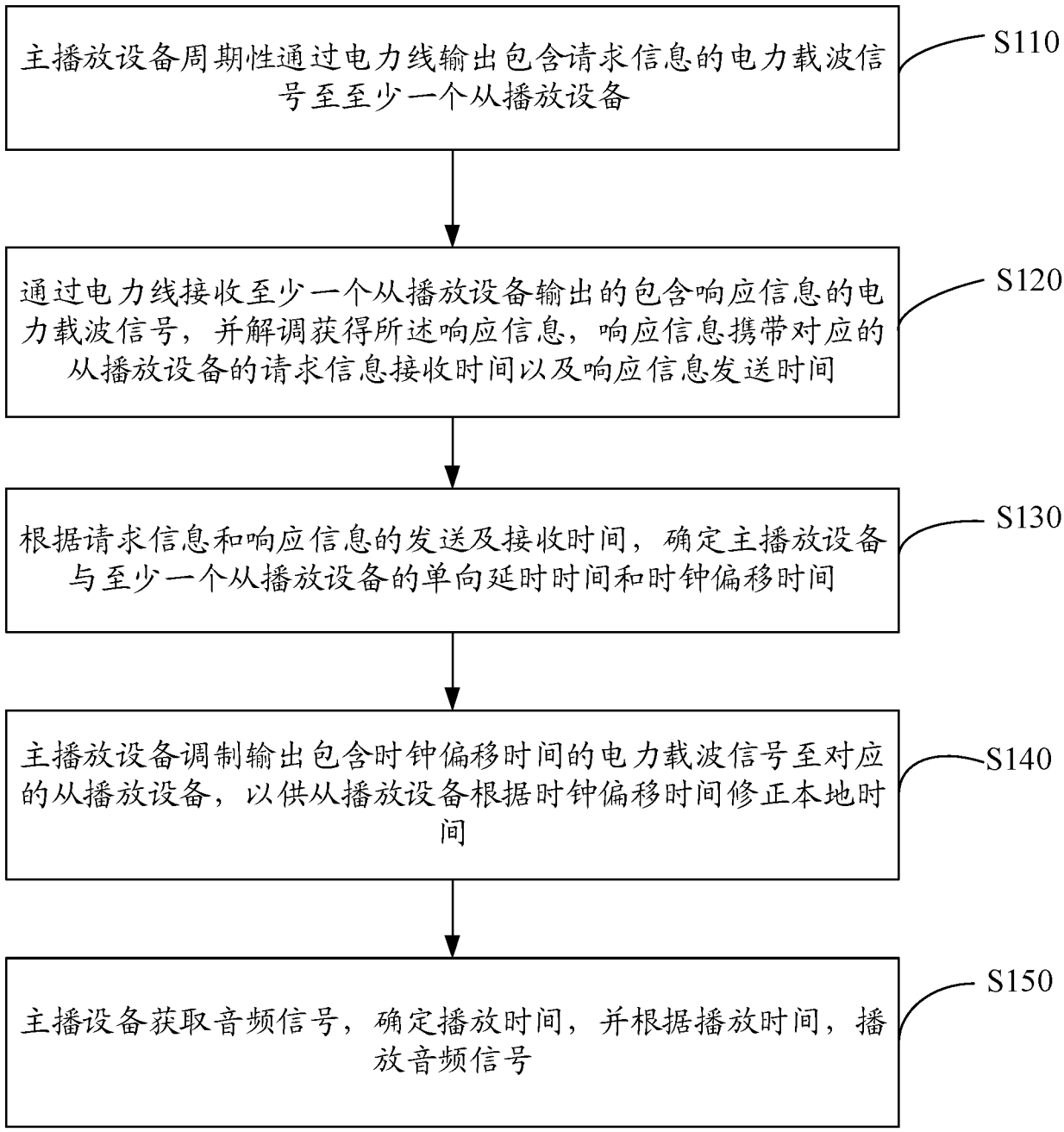

主播放设备周期性通过电力线输出包含请求信息的电力载波信号至至少一个从播放设备
S110
通过电力线接收至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号，并解调获得所述响应信息，响应信息携带对应的从播放设备的请求信息接收时间以及响应信息发送时间
S120
根据请求信息和响应信息的发送及接收时间，确定主播放设备与至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间
S130
主播放设备调制输出包含时钟偏移时间的电力载波信号至对应的从播放设备，以供从播放设备根据时钟偏移时间修正本地时间
S140
主播设备获取音频信号，确定播放时间，并根据播放时间，播放音频信号
S150

图 2

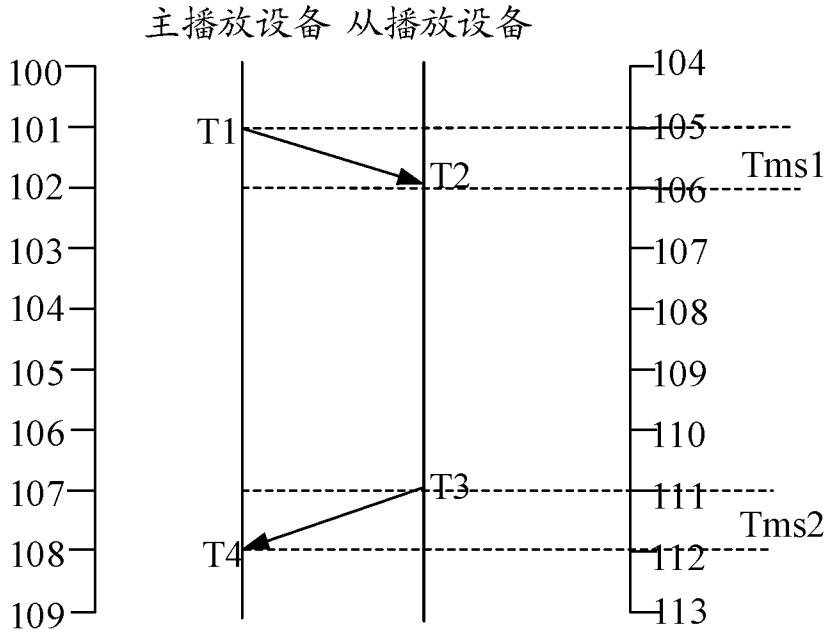

主播放设备
从播放设备
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
T1
T2
T3
T4
Tms1
Tms2

图 3

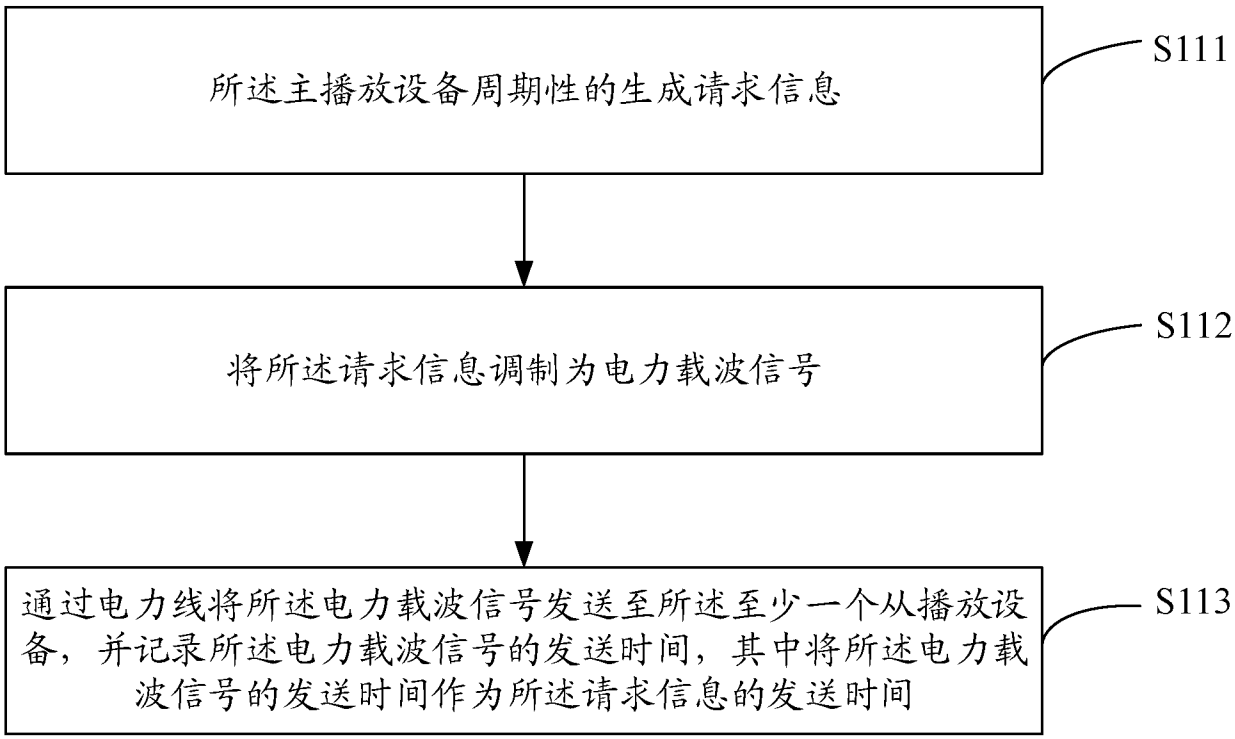

所述主播放设备周期性的生成请求信息
S111
将所述请求信息调制为电力载波信号
S112
通过电力线将所述电力载波信号发送至所述至少一个从播放设备，并记录所述电力载波信号的发送时间，其中将所述电力载波信号的发送时间作为所述请求信息的发送时间
S113

图 4

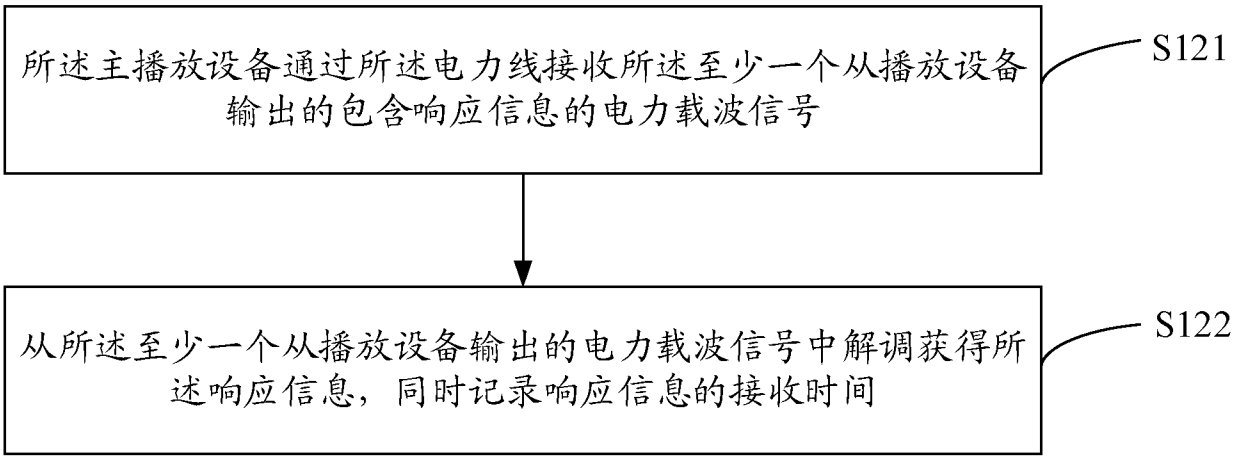

所述主播放设备通过所述电力线接收所述至少一个从播放设备输出的包含响应信息的电力载波信号
S121
从所述至少一个从播放设备输出的电力载波信号中解调获得所述响应信息，同时记录响应信息的接收时间
S122

图 5

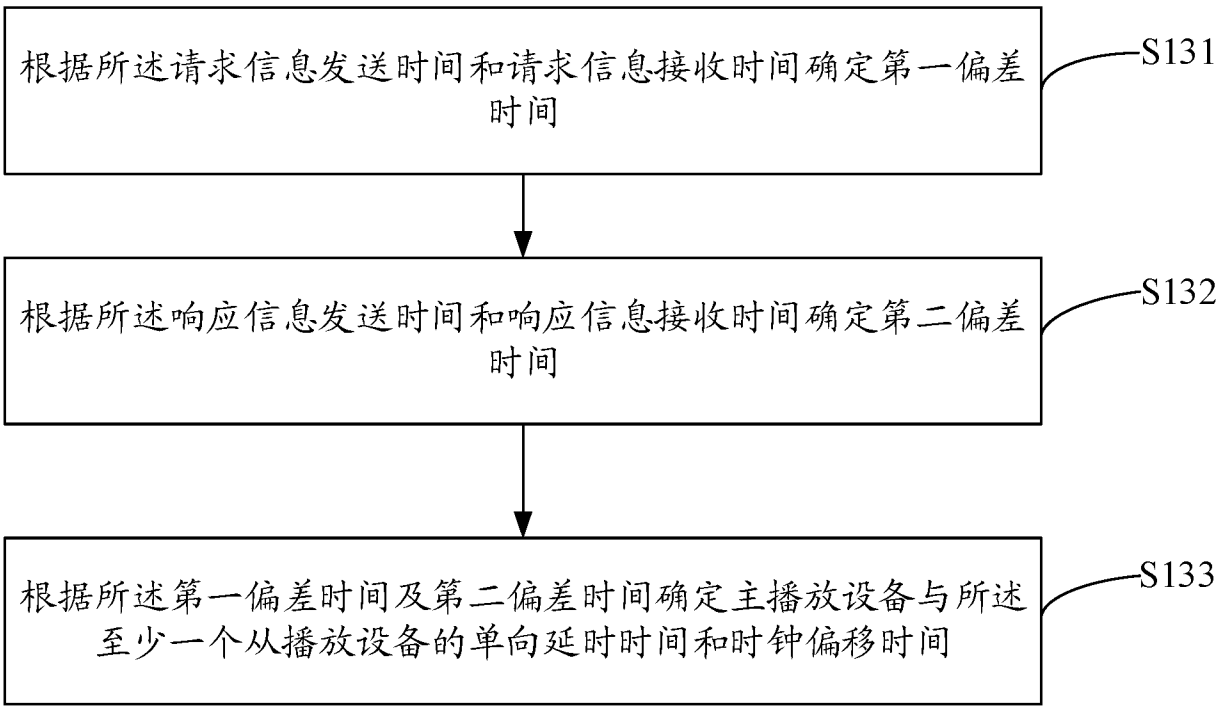

根据所述请求信息发送时间和请求信息接收时间确定第一偏差时间
S131
根据所述响应信息发送时间和响应信息接收时间确定第二偏差时间
S132
根据所述第一偏差时间及第二偏差时间确定主播放设备与所述至少一个从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间
S133

图 6

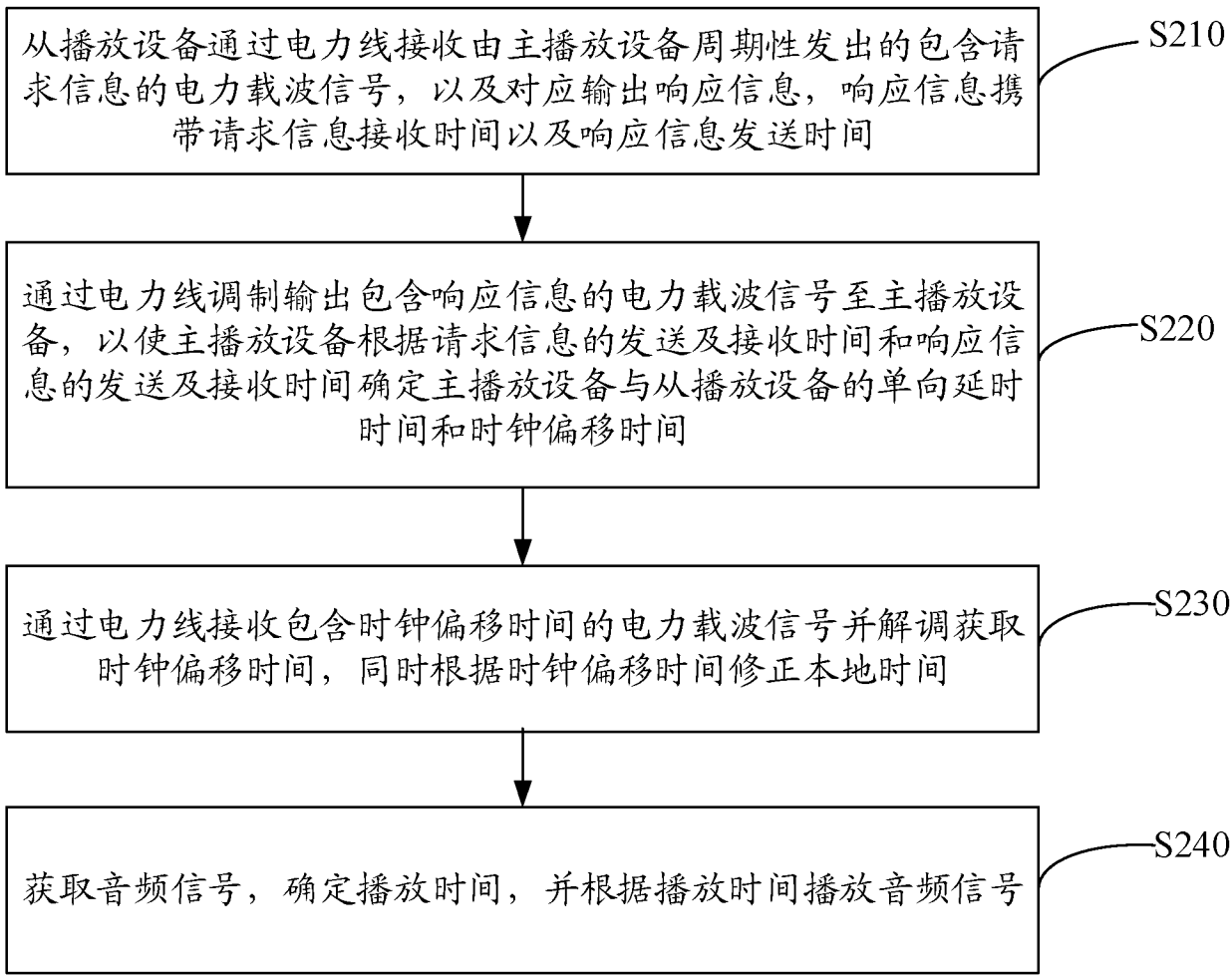

从播放设备通过电力线接收由主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号，以及对应输出响应信息，响应信息携带请求信息接收时间以及响应信息发送时间
S210
通过电力线调制输出包含响应信息的电力载波信号至主播放设备，以使主播放设备根据请求信息的发送及接收时间和响应信息的发送及接收时间确定主播放设备与从播放设备的单向延时时间和时钟偏移时间
S220
通过电力线接收包含时钟偏移时间的电力载波信号并解调获取时钟偏移时间，同时根据时钟偏移时间修正本地时间
S230
获取音频信号，确定播放时间，并根据播放时间播放音频信号
S240

图 7

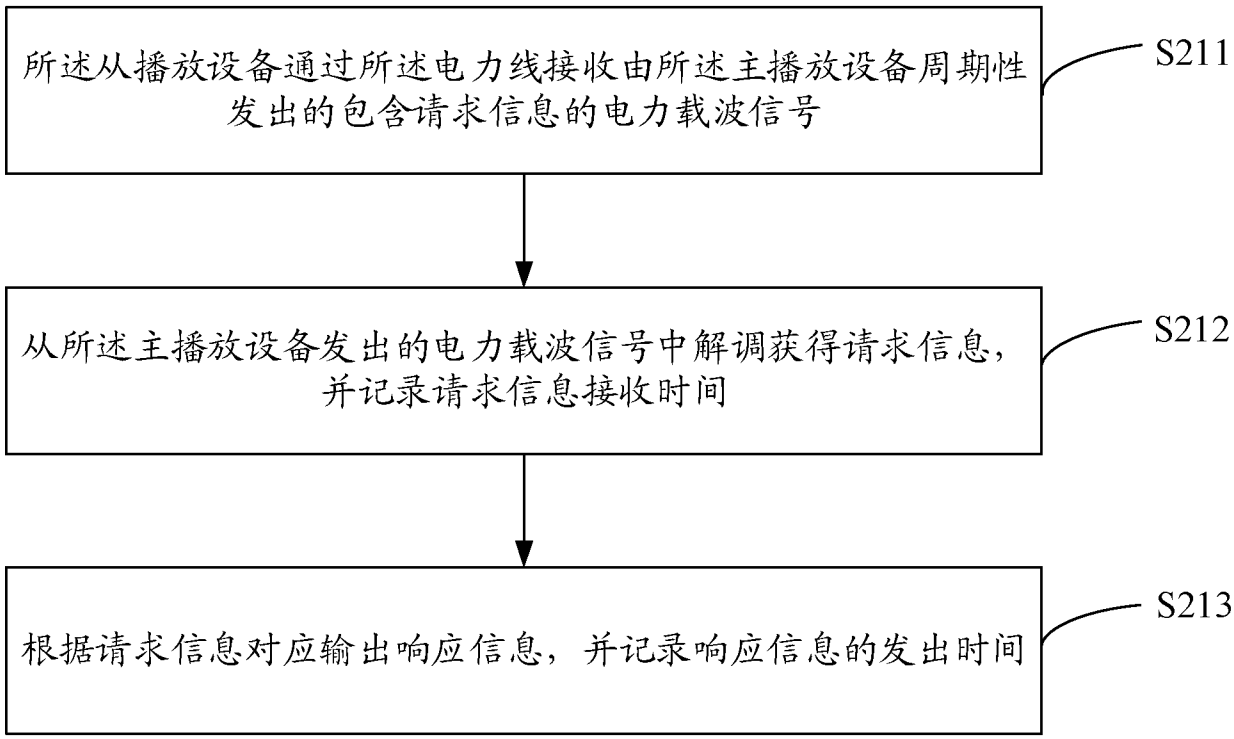

所述从播放设备通过所述电力线接收由所述主播放设备周期性发出的包含请求信息的电力载波信号
S211
从所述主播放设备发出的电力载波信号中解调获得请求信息，并记录请求信息接收时间
S212
根据请求信息对应输出响应信息，并记录响应信息的发出时间
S213

图 8

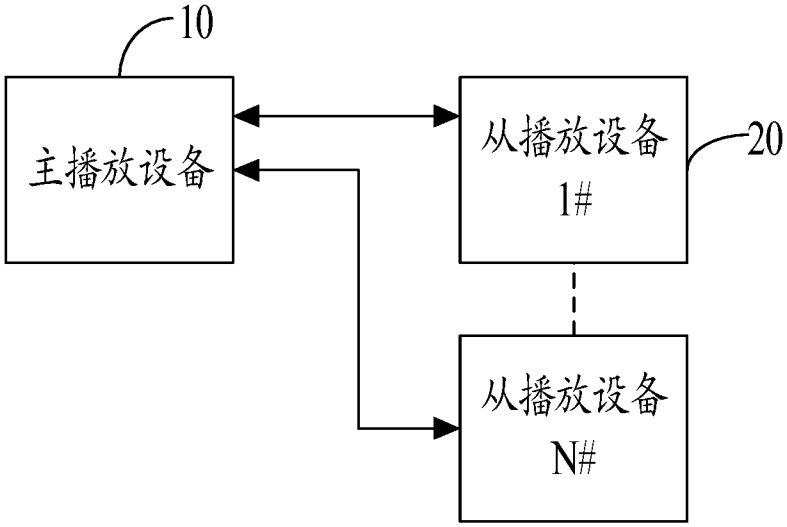

10
主播放设备
从播放设备
1#
20
从播放设备
N#

图 9

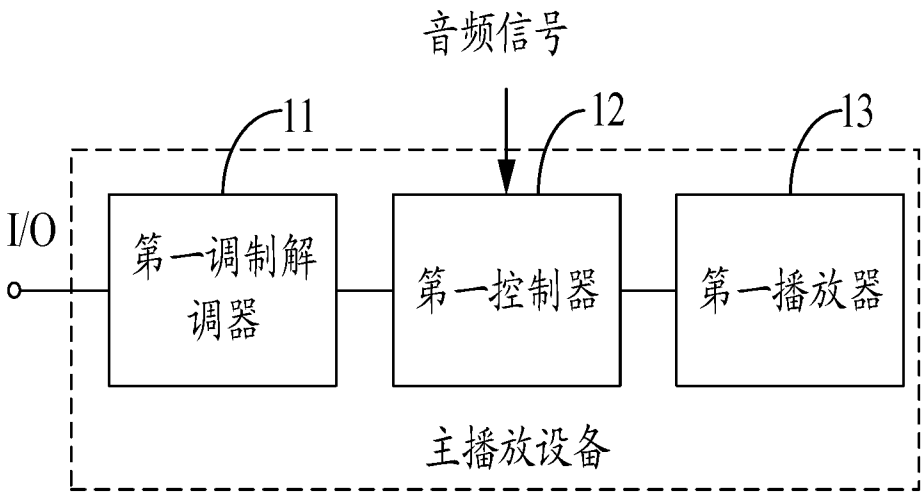

音频信号
11
12
13
I/O
第一调制解调器
第一控制器
第一播放器
主播放设备

图 10

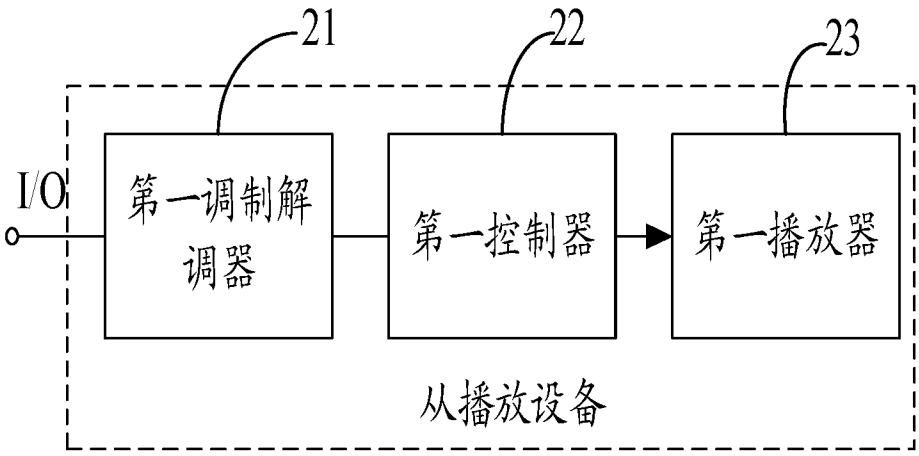

21
22
23
I/O
第一调制解调器
第一控制器
第一播放器
从播放设备

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/099270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/04(2006.01)i; H04N 21/43(2011.01)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)

H04N; 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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 局部, 局域, 本地, 家庭, 音频, 同步, 主, 从, 父, 母, 子, 延迟, 延时, 时延, 时间差, 校正, 修正, 矫正, 时间, 时钟, 偏移, local area, family, audio, synchronization, master, main, slave, sub, father, parent, mother, child, delay, time difference, adjust, correction, modify, time, clock, offset

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101924753 A (SONY CORPORATION) 22 December 2010 (2010-12-22) description, paragraphs [0039]-[0135], and figures 1-11	1-13
Y	CN 103338204 A (ZENG, DEJUN) 02 October 2013 (2013-10-02) description, paragraphs [0048]-[0080], and figures 1-8	1-13
Y	CN 106550248 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS GROUP CO., LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29) description, paragraphs [0050]-[0060]	1-13
A	WO 2012129438 A3 (AUDIBLE INC. ET AL.) 03 January 2014 (2014-01-03) entire document	1-13

☐ 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
11 December 2018	**11 January 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
National Intellectual Property Administration, PRC (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/CN2018/099270

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101924753	A	22 December 2010	US	2015142883	A1	21 May 2015
				US	8971355	B2	03 March 2015
				EP	2262251	A2	15 December 2010
				EP	2262251	A3	11 December 2013
				JP	5418003	B2	19 February 2014
				US	9954671	B2	24 April 2018
				JP	2010288158	A	24 December 2010
				US	2010318860	A1	16 December 2010
				US	9479324	B2	25 October 2016
				US	2017033917	A1	02 February 2017
CN	103338204	A	02 October 2013	CN	103338204	B	28 December 2016
				WO	2015000328	A1	08 January 2015
CN	106550248	A	29 March 2017		None		
WO	2012129438	A3	03 January 2014	EP	2689342	A4	25 February 2015
				JP	5855222	B2	09 February 2016
				WO	2012129438	A2	27 September 2012
				SG	193537	A1	30 October 2013
				JP	2014514644	A	19 June 2014
				US	9697265	B2	04 July 2017
				US	2012246343	A1	27 September 2012
				CN	103733159	A	16 April 2014
				CA	2830622	C	12 December 2017
				EP	2689342	A2	29 January 2014
				CN	103733159	B	22 August 2017
				CA	2830622	A1	27 September 2012

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/099270

A. 主题的分类

H04N 5/04(2006.01)i; H04N 21/43(2011.01)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)

H04N; 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））

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: 局部，局域，本地，家庭，音频，同步，主，从，父，母，子，延迟，延时，时延，时间差，校正，修正，矫正，时间，时钟，偏移，local area，family，audio，synchronization，master，main，slave，sub，father，parent，mother，child，delay，time difference，adjust，correction，modify，time，clock，offset

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 101924753 A (索尼公司) 2010年 12月 22日 (2010 - 12 - 22) 说明书第0039-0135段，图1-11	1-13
Y	CN 103338204 A (曾德钧) 2013年 10月 2日 (2013 - 10 - 02) 说明书第0048-0080段，图1-8	1-13
Y	CN 106550248 A (中国移动通信集团公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 说明书第0050-0060段	1-13
A	WO 2012129438 A3 (AUDIBLE INC等) 2014年 1月 3日 (2014 - 01 - 03) 全文	1-13

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 12月 11日	2019年 1月 11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	黄智
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62089373

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/099270

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	101924753	A	2010年 12月 22日	US	2015142883	A1	2015年 5月 21日
				US	8971355	B2	2015年 3月 3日
				EP	2262251	A2	2010年 12月 15日
				EP	2262251	A3	2013年 12月 11日
				JP	5418003	B2	2014年 2月 19日
				US	9954671	B2	2018年 4月 24日
				JP	2010288158	A	2010年 12月 24日
				US	2010318860	A1	2010年 12月 16日
				US	9479324	B2	2016年 10月 25日
				US	2017033917	A1	2017年 2月 2日
CN	103338204	A	2013年 10月 2日	CN	103338204	B	2016年 12月 28日
				WO	2015000328	A1	2015年 1月 8日
CN	106550248	A	2017年 3月 29日		无		
WO	2012129438	A3	2014年 1月 3日	EP	2689342	A4	2015年 2月 25日
				JP	5855222	B2	2016年 2月 9日
				WO	2012129438	A2	2012年 9月 27日
				SG	193537	A1	2013年 10月 30日
				JP	2014514644	A	2014年 6月 19日
				US	9697265	B2	2017年 7月 4日
				US	2012246343	A1	2012年 9月 27日
				CN	103733159	A	2014年 4月 16日
				CA	2830622	C	2017年 12月 12日
				EP	2689342	A2	2014年 1月 29日
				CN	103733159	B	2017年 8月 22日
				CA	2830622	A1	2012年 9月 27日