(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
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/076345 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/104033

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 31 日 (31.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 鲁志兵(LV, Zhibing); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 余庆祥(YU, Qingxiang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 张庆利(ZHANG, Qingli); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所（普通合伙）(SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市国贸大厦15楼西座1521室, Guangdong 518014 (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, JP, KE, KG, 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,

(54) **Title:** DATA SENDING METHOD AND APPARATUS, AND NETWORK DEVICE

(54) **发明名称**: 一种数据发送方法、装置及网络设备

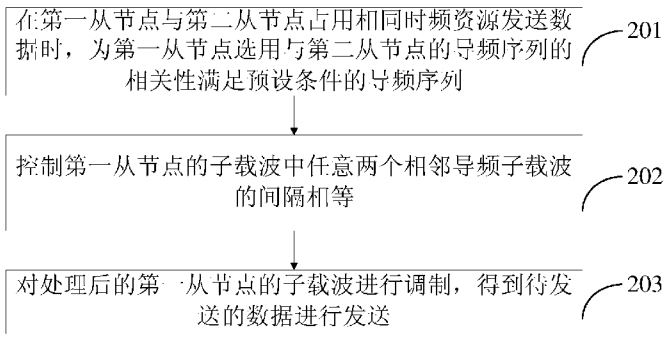


图 2

201 When a first secondary node and a second secondary node send data by occupying same time-frequency resources, select a pilot sequence for the first secondary node, the relevance between the pilot sequence selected for the first secondary node and a pilot sequence of the second secondary node satisfies a preset condition

202 Control every two adjacent pilot subcarriers in subcarriers of the first secondary node to have an equal interval

203 Modulate a processed subcarrier of the first secondary node, obtain data to beg sent, and send the data

(57) **Abstract:** The present invention provides a data sending method and apparatus, and a network device. When a first secondary node and a second secondary node send data by occupying same time-frequency resources, a pilot sequence is selected for the first secondary node, the relevance between the pilot sequence selected for the first secondary node and a pilot sequence of the second secondary node satisfies a preset condition; the preset condition can indicate that pilot interference between the first secondary node and the second secondary node falls within a preset range; accordingly, when the first secondary node uses a corresponding pilot sequence, the pilot interference between the first secondary node and the second secondary node can be removed, so that the second secondary node can perform channel estimation according to the selected pilot sequence. For the selected pilot sequence, the position of the pilot sequence in the first secondary node is the same as the position of the pilot sequence in a subcarrier of the second secondary node, and accordingly, a pilot sequence can be loaded to a corresponding position of a subsequently-obtained subcarrier according to a previously obtained subcarrier, thereby improving the processing speed.

WO 2018/076345 A1

[见续页]

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))。

(57) 摘要：本发明提供一种数据发送方法、装置及网络设备，当第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，而预设条件可以指示第一从节点与第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，因此第一从节点在采用对应的导频序列时可以去除第一从节点和第二从节点之间的导频干扰，以使第二从节点可根据所选取的导频序列进行信道估计。而对于所选用的导频序列来说，第一从节点中导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同，进而可以基于之前得到的子载波在后续获得的子载波的相应位置处加载导频序列，提高处理速度。

一种数据发送方法、装置及网络设备

技术领域

本发明属于无线网格网络技术领域，更具体的说，尤其涉及一种数据发送方法、装置及网络设备。

背景技术

MESH 网络（无线网格网络）是由 Ad hoc（一种多跳无中心的自组织无线网络）发展而来的无线多跳网络，是解决“最后一公里”问题的关键技术之一。

目前，在 MESH 网络中不同从节点占用不同的时频资源发送数据，使得 MESH 网络中不同从节点间不存在干扰或者干扰较小。但是当 MESH 网络中节点较多且多个节点需要发送的数据量较大时，为了提升网络整体吞吐率，MESH 网络中的主节点会调度两对或者多对从节点占用相同的视频资源收发数据，如图 1 所示。

在图 1 中，在相同时隙相同频域资源下，从节点 A 向从节点 B 发送数据，从节点 C 向从节点 D 发送数据，且从节点 A 到从节点 D 以及从节点 B 到从节点 C 的路径损耗较大。但是由于从节点 A 和从节点 C 采用相同时隙相同频域资源发送数据，所以从节点 B 在接收从节点 A 发送的数据时，会受到从节点 C 的干扰，同样从节点 D 在接收从节点 C 发送的数据时，也会受到从节点 A 的干扰，而从节点 A 或从节点 C 受到的干扰包括：数据干扰和导频干扰，当从节点受到导频干扰时会导致从节点无法进行信道估计。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种数据发送方法、装置及网络设备，用于在多个从节点采用相同时频资源发送数据时降低从节点之间的导频干扰，使得从节点可以进行信道估计。技术方案如下：

第一方面，本发明提供一种数据发送方法，所述方法包括:

在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，其中所述预设条件指示所述第一从节点与所述第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，所述预设范围可使所述第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计;

控制所选用的所述导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同;

对处理后的所述第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据进行发送。

优选的，在对所述处理后的所述第一从节点的子载波进行调制之前，所述方法还包括:

控制所述第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等。

优选的，所述为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，包括:

当所述第一从节点和所述第二从节点位于同一个网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列;

当所述第一从节点和所述第二从节点位于不同网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列。

优选的，所述方法还包括: 获取对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的 ZC 序列的根序列号以及循环移位值。

优选的，所述控制所述第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等以及所述控制所选用的所述导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同，包括:

在所述第一从节点的子载波上预设多个间隔相等的插入位置，在每个所述

插入位置上插入梳状导频子载波，并在每个所述梳状导频子载波中加入所述导频序列，其中每个所述梳状导频子载波与所述第二从节点的子载波中对应梳状导频子载波的位置对应。

优选的，所述方法还包括：获取第三从节点向所述第一从节点发送数据时采用的导频序列；

基于所采用的导频序列进行信道估计。

优选的，所述基于所采用的导频序列进行信道估计，包括：

获取所采用的导频序列中导频子载波对应的导频子载波信道的频域响应；

基于每个导频子载波信道的频域响应对 nPilotRe 点频域导频子载波进行一阶线性插值，获得 nRe 点频域子载波信道估计值，并对 nRe 点频域子载波信道估计值做 nRe 点离散傅里叶逆变换，得到时域信道 h1，其中 nRe 为导频子载波与数据子载波的总数，nPilotRe 为导频子载波的总数；

在导频序列的循环移位基础上加窗，将窗之外的时域信道的取值置 0，得到消除干扰信号的时域信道 h1；

对消除干扰信号后的时域信道 h1 做 nRe 点离散傅里叶变换，获得消除干扰后的频域信道；

对消除干扰后的频域信道进行滤波处理，得到信道估计值。

第二方面，本发明还提供一种数据发送装置，所述装置包括：

选取单元，用于在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，其中所述预设条件指示所述第一从节点与所述第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，所述预设范围可使所述第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计；

控制单元，用于控制所选用的所述导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同；

调制单元，用于对处理后的所述第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据；

发送单元，用于发送所述待发送的数据。

优选的，所述控制单元，还用于控制所述第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等。

优选的，所述选取单元，用于当所述第一从节点和所述第二从节点位于同一个网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列；以及用于当所述第一从节点和所述第二从节点位于不同网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列。

优选的，所述装置还包括：获取单元，用于获取对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的 ZC 序列的根序列号以及循环移位值。

优选的，所述控制单元，用于在所述第一从节点的子载波上预设多个间隔相等的插入位置，在每个所述插入位置上插入梳状导频子载波，并在每个所述梳状导频子载波中加入所述导频序列，其中每个所述梳状导频子载波与所述第二从节点的子载波中对应梳状导频子载波的位置对应。

优选的，所述装置还包括：序列获取单元，用于获取第三从节点向所述第一从节点发送数据时采用的导频序列；

信道估计单元，用于基于所采用的导频序列进行信道估计。

优选的，所述信道估计单元包括：

获取子单元，用于获取所采用的导频序列中导频子载波对应的导频子载波信道的频域响应；

插值子单元，用于基于每个导频子载波信道的频域响应对 nPilotRe 点频域导频子载波进行一阶线性插值，获得 nRe 点频域子载波信道估计值，其中 nRe 为导频子载波与数据子载波的总数，nPilotRe 为导频子载波的总数；

逆变换子单元，用于对 nRe 点频域子载波信道估计值做 nRe 点离散傅里叶逆变换，得到时域信道 h1；

循环移位子单元，用于在导频序列的循环移位基础上加窗，将窗之外的时

域信道的取值置 0，得到消除干扰信号的时域信道 h1；

变换子单元，用于对消除干扰信号后的时域信道 h1 做 nRe 点离散傅里叶变换，获得消除干扰后的频域信道；

滤波处理子单元，用于对消除干扰后的频域信道进行滤波处理，得到信道估计值。

第三方面，本发明还提供一种网络设备，所述网络设备包括：处理器和射频器；

所述处理器，用于在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，控制所选用的所述导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同，对处理后的所述第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据，其中所述预设条件指示所述第一从节点与所述第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，所述预设范围可使所述第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计；

所述射频器，用于发送所述待发送的数据。

与现有技术相比，本发明提供的上述技术方案具有如下优点：

从上述技术方案可知，当第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，而预设条件可以指示第一从节点与第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，因此第一从节点在采用对应的导频序列时可以去除第一从节点和第二从节点之间的导频干扰，以使第二从节点可根据所选取的导频序列进行信道估计。

而对于所选用的导频序列来说，第一从节点中导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同，进而可以基于之前得到的子载波在后续获得的子载波的相应位置处加载导频序列，提高处理速度。

此外本发明还可以控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等，这样就无需在子载波的全部位置处插入导频子载波，降低信道估

计采用的导频子载波数量，实现基于较小的导频开销进行信道估计的效果。

附图说明

为了更清楚地说明本发明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，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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获得其他的附图。

图 1 是现有 MEDH 网络中多从节点发送数据的示意图；

图 2 是本发明实施例提供的数据发送方法的一种流程图；

图 3 是本发明实施例提供的数据发送方法的另一种流程图；

图 4 是本发明实施例提供的子载波的示意图；

图 5 是本发明实施例提供的数据发送方法的再一种流程图；

图 6 是本发明实施例提供的数据发送装置的一种结构示意图；

图 7 是本发明实施例提供的数据发送装置的另一种结构示意图；

图 8 是本发明实施例提供的数据发送装置中信道估计单元的结构示意图；

图 9 是本发明实施例提供的网络设备的一种结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 2，其示出了本发明实施例提供的数据发送方法的一种流程图，当多个从节点占用相同时频资源发送数据时，通过对多个从节点各种使用的子载波的处理来去除导频干扰。在本发明实施例中以第一从节点和第二从节点为

例进行说明，但本发明实施例同样可以应用到两个以上从节点在占用相同时频资源发送数据的情况。具体的，上述图 2 所示数据发送方法可以包括以下步骤：

201：在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，其中与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，指示第一从节点与第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，以通过导频序列的选取降低从节点之间的导频干扰，使得第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计，即本发明实施例中预设范围可使第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计。

而发明人经过对多个导频序列的研究发现，从节点之间是否存在导频干扰与两个导频序列的相关结果有关，其中两个导频序列的相关结果表示两个导频序列的相关性，相关性则用于指示两个导频序列之间是否存在导频干扰，具体的相关结果越小，相关性越高，导频干扰越小，尤其是在相关结果接近于 0 的情况下，相关性越高，导频干扰可以忽略。

基于发明人的研究发现可知，在本发明实施例中确定第一从节点选用的导频序列与第二从节点选用的导频序列之间的相关性是否满足预设条件的一种可行方式是：确定第一从节点选用的导频序列与第二从节点选用的导频序列之间的相关结果是否为 0。

发明人在对多个导频序列研究的过程中还发现，当第一从节点和第二从节点选用的导频序列为 ZC（Zadoff-Chu）序列时，选取的两个 ZC 序列满足如下条件时两个 ZC 序列的相关结果接近于 0：

当第一从节点和第二从节点位于同一网络中时，为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列。而当第一从节点和第二从节点位于不同网络中时，为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列。

具体的：当为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列时，两个 ZC 序列的相关结果为 0，

则说明两个 ZC 序列之间不存在导频干扰；而当为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列，两个 ZC 序列之间的相关结果接近于 0，则说明两个 ZC 序列之间的导频干扰可以忽略，因此本发明实施例优选采用上述方式来为第一从节点选取导频序列。

而上述根序列号以及循环移位值可以从对应网络中的主节点中得到，即本发明实施例提供的数据发送方法还包括步骤 200：获取对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的 ZC 序列的根序列号以及循环移位值，如图 3 所示。

其中对应网络中的主节点是指第一从节点和第二从节点各自所在网络，比如第一从节点和第二从节点位于网络 1 中时，对应网络中的主节点为网络 1 中的主节点；当第一从节点位于网络 1，第二从节点位于网络 2 时，对应网络中的主节点则是：对于第一从节点来说，主节点是网络 1 中的主节点，对于第二从节点来说，主节点是网络 2 中的主节点。

并且网络中的主节点会为各自网络中的每个从节点（包括第一从节点或第二从节点）来配置 ZC 序列的根序列号以及循环移位值，这样第一从节点和第二从节点在接收到主节点广播的根序列号以及循环移位值后可以选用对应的 ZC 序列作为导频序列。

202：控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等。进一步控制所选用的导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同。

也就是说，对于不同从节点来说，导频序列在不同从节点上的位置相同，且每个从节点上任意两个相邻导频子载波的间隔相等，为实现这一特点，本发明实施例提供的可行方式如下：

在第一从节点的子载波上预设多个间隔相等的插入位置，在每个插入位置上插入梳状导频子载波，并在每个梳状导频子载波中加入导频序列，其中每个梳状导频子载波与第二从节点的子载波中对应梳状导频子载波的位置对应。即通过在不同从节点的子载波上设置多个间隔相等的插入位置来插入梳状导频

子载波，并将导频序列加入梳状导频子载波的方式来使得导频序列在不同从节点上的位置相同，且每个从节点上任意两个相邻导频子载波的间隔相等。

如图 4 所示第一从节点和第二从节点的子载波的示意图，每个子载波包括数据子载波和导频子载波，且对于每个子载波来说，每间隔四个数据子载波设置一个导频子载波，实现不同从节点之间的任意两个相邻导频子载波的间隔相同。

在本发明实施例中，上述图 4 所示的导频子载波采用梳状导频子载波，相对于采用块状导频子载波来说，降低导频子载波的数量，实现以较小导频开销进行信道估计。并且从上述图 4 可知，不同从节点的子载波之间的梳状导频子载波的位置相同，因此在梳状导频子载波上插入导频序列后，可以保证导频序列在不同从节点的子载波的位置相同。

203：对处理后的第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据进行发送。

从上述技术方案可知，当第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，而预设条件可以指示第一从节点与第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，因此第一从节点在采用对应的导频序列时可以去除第一从节点和第二从节点之间的导频干扰，以使第二从节点可根据所选取的导频序列进行信道估计。

而对于所选用的导频序列来说，第一从节点中导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同，进而可以基于之前得到的子载波在后续获得的子载波的相应位置处加载导频序列，提高处理速度。

此外本发明还可以控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等，这样就无需在子载波的全部位置处插入导频子载波，降低信道估计采用的导频子载波数量，实现基于较小的导频开销进行信道估计的效果。

请参阅图 5，其示出了本发明实施例提供的数据发送方法的再一种流程

图，在图 2 基础上还可以包括以下步骤：

204：获取第三从节点向第一从节点发送数据时采用的导频序列。

205：基于所采用的导频序列进行信道估计。

也就是说图 4 的步骤 201 至步骤 203 阐述了第一从节点在作为源从节点向目的从节点发送数据时的过程，步骤 204 至步骤 205 则阐述了第一从节点在作为目的从节点时，其他源从节点（如第三从节点）向其发送数据后，第一从节点可以基于其他源从节点采用的导频序列进行信道估计。

本发明实施例提供的信道估计的过程如下：

1）获取所采用的导频序列中导频子载波对应的导频子载波信道的频域响应。

假设接收到的导频子载波与发送的导频子载波之间的关系为：$\boldsymbol{Y}_P = \boldsymbol{X}_P \boldsymbol{H}_p + \varepsilon_P$。

其中，$\boldsymbol{Y}_P = \left[D[k_1], D[k_2], \cdots, D[k_M]\right]^{\mathrm{T}}$，表示目的从节点接收到的导频子载波；$\boldsymbol{X}_P = \mathrm{diag}\left(S[k_1], S[k_2], \cdots, S[k_M]\right)$，表示源从节点发送的导频子载波；$\mathrm{H}_P = \left[\mathrm{H}[k_1], \mathrm{H}[k_2], \cdots, \mathrm{H}[k_M]\right]^{\mathrm{T}}$，第 i 个元素表示第 k_i 个导频子载波信道；ε_P 中的第 i 个元素表示第 k_i 个导频子载波信道上接收到的噪声分量。

相应的，$\boldsymbol{H}_{\mathrm{LS}} = (\boldsymbol{X}_P^{\mathrm{H}} \boldsymbol{X}_P)^{-1} \boldsymbol{X}_P^{\mathrm{H}} \boldsymbol{Y}_P = \boldsymbol{X}_P^{-1} \boldsymbol{Y}_P$；

对于矩阵

$$\boldsymbol{X}_P^{-1} \boldsymbol{Y}_P = \left[\frac{D[k_1]}{S[k_1]}, \frac{D[k_2]}{S[k_2]}, \cdots, \frac{D[k_L]}{S[k_L]}\right]^{\mathrm{T}},$$

其中第 i 个元素表示估计到的第 k_i 个导频子载波信道的频域响应。

2）基于每个导频子载波信道的频域响应对 nPilotRe 点频域导频子载波进行一阶线性插值，获得 nRe 点频域子载波信道估计值，再对 nRe 点频域子载波信道估计值做 nRe 点 IDFT（Inverse Discrete Fourier Transform，离散傅里叶

逆变换），得到时域信道 h1，nRe 为导频子载波与数据子载波的总数，nPilotRe 为导频子载波的总数。

3）在导频序列的循环移位基础上加窗，将窗之外的时域信道的取值置 0，得到消除干扰信号的时域信道 h1，其中加窗的位置与 ZC 序列的循环移位位置对应。

4）对消除干扰信号后的时域信道 h1 做 nRe 点 DFT（Discrete Fourier Transform，离散傅里叶变换），获得消除干扰后的频域信道。

5）对消除干扰后的频域信道进行滤波处理，得到信道估计值，其中对频域信道进行滤波处理可以去除频域信道中的干扰信号，提升信道估计性能。

对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本发明并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本发明，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

请参阅图 6，其示出了本发明实施例提供的数据发送装置的一种结构示意图，可以包括：选取单元 11、控制单元 12、调制单元 13 和发送单元 14。

选取单元 11，用于在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，其中预设条件指示第一从节点与第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，预设范围可使第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计。

发明人经过对多个导频序列的研究发现，从节点之间是否存在导频干扰与两个导频序列的相关结果有关，其中两个导频序列的相关结果表示两个导频序列的相关性，相关性则用于指示两个导频序列之间是否存在导频干扰，具体的相关结果越小，相关性越高，导频干扰越小，尤其是在相关结果接近于 0 的情况下，相关性越高，导频干扰可以忽略。

基于发明人的研究发现可知，在本发明实施例中确定第一从节点选用的导

频序列与第二从节点选用的导频序列之间的相关性是否满足预设条件的一种可行方式是：确定第一从节点选用的导频序列与第二从节点选用的导频序列之间的相关结果是否为 0。

发明人在对多个导频序列研究的过程中还发现，当第一从节点和第二从节点选用的导频序列为 ZC 序列时，选取的两个 ZC 序列满足如下条件时两个 ZC 序列的相关结果接近于 0:

当第一从节点和第二从节点位于同一网络中时，为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的ZC序列的根序列号相同但循环移位值不同的ZC序列。而当第一从节点和第二从节点位于不同网络中时，为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列。

具体的：当为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列时，两个 ZC 序列的相关结果为 0，则说明两个 ZC 序列之间不存在导频干扰；而当为第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列，两个 ZC 序列之间的相关结果接近于 0，则说明两个 ZC 序列之间的导频干扰可以忽略，因此选取单元优选采用上述方式来为第一从节点选取导频序列。

而上述根序列号以及循环移位值可以从对应网络中的主节点中得到，即本发明实施例提供的数据发送装置还可以包括：获取单元，用于获取对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的 ZC 序列的根序列号以及循环移位值。

其中对应网络中的主节点是指第一从节点和第二从节点各自所在网络，比如第一从节点和第二从节点位于网络 1 中时，对应网络中的主节点为网络 1 中的主节点；当第一从节点位于网络 1，第二从节点位于网络 2 时，对应网络中的主节点则是：对于第一从节点来说，主节点是网络 1 中的主节点，对于第二从节点来说，主节点是网络 2 中的主节点。

并且网络中的主节点会为各自网络中的每个从节点（包括第一从节点或第二从节点）来配置 ZC 序列的根序列号以及循环移位值，这样第一从节点和第

二从节点在接收到主节点广播的根序列号以及循环移位值后可以选用对应的ZC序列作为导频序列。

控制单元 12，用于控制所选用的导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同。进一步控制单元 12 还可以控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等。

也就是说，对于不同从节点来说，导频序列在不同从节点上的位置相同，且每个从节点上任意两个相邻导频子载波的间隔相等，为实现这一特点，本发明实施例提供的可行方式如下：

在第一从节点的子载波上预设多个间隔相等的插入位置，在每个插入位置上插入梳状导频子载波，并在每个梳状导频子载波中加入导频序列，其中每个梳状导频子载波与第二从节点的子载波中对应梳状导频子载波的位置对应。即通过在不同从节点的子载波上设置多个间隔相等的插入位置来插入梳状导频子载波，并将导频序列加入梳状导频子载波的方式来使得导频序列在不同从节点上的位置相同，且每个从节点上任意两个相邻导频子载波的间隔相等，具体可以参阅图 4 所示，本发明实施例不再详述。

调制单元 13，用于对处理后的第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据。

发送单元 14，用于发送待发送的数据。

从上述技术方案可知，当第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，而预设条件可以指示第一从节点与第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，因此第一从节点在采用对应的导频序列时可以去除第一从节点和第二从节点之间的导频干扰，以使第二从节点可根据所选取的导频序列进行信道估计。

而对于所选用的导频序列来说，第一从节点中导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同，进而可以基于之前得到的子载波在后续获得的子载波的相应位置处加载导频序列，提高处理速度。

此外本发明还可以控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等，这样就无需在子载波的全部位置处插入导频子载波，降低信道估计采用的导频子载波数量，实现基于较小的导频开销进行信道估计的效果。

请参阅图 7，其示出了本发明实施例提供的数据发送装置的另一种结构示意图，在图 6 基础上还可以包括：序列获取单元 15 和信道估计单元 16。

序列获取单元 15，用于获取第三从节点向第一从节点发送数据时采用的导频序列。

信道估计单元 16，用于基于所采用的导频序列进行信道估计。其中信道估计单元 16 的结构示意图如图 8 所示，可以包括：获取子单元 161、插值子单元 162、逆变换子单元 163、循环移位子单元 164、变换子单元 165 和滤波处理子单元 166。

获取子单元 161，用于获取所采用的导频序列中导频子载波对应的导频子载波信道的频域响应。

插值子单元 162，用于基于每个导频子载波信道的频域响应对 nPilotRe 点频域导频子载波进行一阶线性插值，获得 nRe 点频域子载波信道估计值，其中 nRe 为导频子载波与数据子载波的总数，nPilotRe 为导频子载波的总数。

逆变换子单元 163，用于对 nRe 点频域子载波信道估计值做 nRe 点离散傅里叶逆变换，得到时域信道 h1。

循环移位子单元 164，用于在导频序列的循环移位基础上加窗，将窗之外的时域信道的取值置 0，得到消除干扰信号的时域信道 h1。

变换子单元 165，用于对消除干扰信号后的时域信道 h1 做 nRe 点离散傅里叶变换，获得消除干扰后的频域信道。

滤波处理子单元 166，用于对消除干扰后的频域信道进行滤波处理，得到信道估计值。

在本发明实施例中，上述各个子单元的具体执行过程请参阅方法实施例中的相关说明，对此本发明实施例不在阐述。

请参阅图 9，其示出了本发明实施例提供的网络设备，网络设备包括：处理器 21 和射频器 22。

处理器 21，用于在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，控制所选用的导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同，对处理后的第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据，其中预设条件指示第一从节点与第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，预设范围可使第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计。

射频器 22，用于发送待发送的数据。

在一个可行的实施方式中，处理器 21 还可以控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等。具体的处理器 21 控制所选用的导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同以及控制控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等的可行方式是：

处理器 21 在第一从节点的子载波上预设多个间隔相等的插入位置，在每个插入位置上插入梳状导频子载波，并在每个梳状导频子载波中加入导频序列，其中每个梳状导频子载波与第二从节点的子载波中对应梳状导频子载波的位置对应。

在一个可行的实施方式中，处理器 21 选取导频序列的可行方式是：当所述第一从节点和所述第二从节点位于同一个网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列；当所述第一从节点和所述第二从节点位于不同网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列。

上述 ZC 序列的根序列号以及循环移位值可以由射频器 22 接收，一种可

行方式是：射频器 22 接收对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的 ZC 序列的根序列号以及循环移位值，而对应网络中的主节点的介绍可参阅方法实施例中的相关说明。

在一个可行的实施方式中，处理器 21 还可以获取第三从节点向第一从节点发送数据时采用的导频序列，并基于所采用的导频序列进行信道估计。其中处理器 21 进行信道估计的具体过程请参阅方法实施例中的相关说明，本发明实施例不在阐述。

需要说明的是，本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于装置类实施例而言，由于其与方法实施例基本相似，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者设备不仅包括那些要素，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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种数据发送方法，其特征在于，所述方法包括:

在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，其中所述预设条件指示所述第一从节点与所述第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，所述预设范围可使所述第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计;

控制所选用的所述导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同;

对处理后的所述第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据进行发送。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在对所述处理后的所述第一从节点的子载波进行调制之前，所述方法还包括:

控制所述第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，包括:

当所述第一从节点和所述第二从节点位于同一个网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列;

当所述第一从节点和所述第二从节点位于不同网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括: 获取对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的 ZC 序列的根序列号以及循环移位值。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述控制所述第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等以及所述控制所选用的所述

导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同，包括:

在所述第一从节点的子载波上预设多个间隔相等的插入位置，在每个所述插入位置上插入梳状导频子载波，并在每个所述梳状导频子载波中加入所述导频序列，其中每个所述梳状导频子载波与所述第二从节点的子载波中对应梳状导频子载波的位置对应。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：获取第三从节点向所述第一从节点发送数据时采用的导频序列;

基于所采用的导频序列进行信道估计。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述基于所采用的导频序列进行信道估计，包括:

获取所采用的导频序列中导频子载波对应的导频子载波信道的频域响应;

基于每个导频子载波信道的频域响应对 nPilotRe 点频域导频子载波进行一阶线性插值，获得 nRe 点频域子载波信道估计值，并对 nRe 点频域子载波信道估计值做 nRe 点离散傅里叶逆变换，得到时域信道 h1，其中 nRe 为导频子载波与数据子载波的总数，nPilotRe 为导频子载波的总数;

在导频序列的循环移位基础上加窗，将窗之外的时域信道的取值置 0，得到消除干扰信号的时域信道 h1;

对消除干扰信号后的时域信道 h1 做 nRe 点离散傅里叶变换，获得消除干扰后的频域信道;

对消除干扰后的频域信道进行滤波处理，得到信道估计值。

8、一种数据发送装置，其特征在于，所述装置包括:

选取单元，用于在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，其中所述预设条件指示所述第一从节点与所述第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，所述预设范围可使所述第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计;

控制单元，用于控制所选用的所述导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同；

调制单元，用于对处理后的所述第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据；

发送单元，用于发送所述待发送的数据。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述控制单元，还用于控制所述第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等。

10、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述选取单元，用于当所述第一从节点和所述第二从节点位于同一个网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的 ZC 序列的根序列号相同但循环移位值不同的 ZC 序列；以及用于当所述第一从节点和所述第二从节点位于不同网络中，第二从节点的导频序列为 ZC 序列时，为所述第一从节点选用的导频序列为与第二从节点的ZC序列的根序列号不同且循环移位值不同的 ZC 序列。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：获取单元，用于获取对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的 ZC 序列的根序列号以及循环移位值。

12、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述控制单元，用于在所述第一从节点的子载波上预设多个间隔相等的插入位置，在每个所述插入位置上插入梳状导频子载波，并在每个所述梳状导频子载波中加入所述导频序列，其中每个所述梳状导频子载波与所述第二从节点的子载波中对应梳状导频子载波的位置对应。

13、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：序列获取单元，用于获取第三从节点向所述第一从节点发送数据时采用的导频序列；

信道估计单元，用于基于所采用的导频序列进行信道估计。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述信道估计单元包括：

获取子单元，用于获取所采用的导频序列中导频子载波对应的导频子载波

信道的频域响应;

插值子单元，用于基于每个导频子载波信道的频域响应对 nPilotRe 点频域导频子载波进行一阶线性插值，获得 nRe 点频域子载波信道估计值，其中 nRe 为导频子载波与数据子载波的总数，nPilotRe 为导频子载波的总数;

逆变换子单元，用于对 nRe 点频域子载波信道估计值做 nRe 点离散傅里叶逆变换，得到时域信道 h1;

循环移位子单元，用于在导频序列的循环移位基础上加窗，将窗之外的时域信道的取值置 0，得到消除干扰信号的时域信道 h1;

变换子单元，用于对消除干扰信号后的时域信道 h1 做 nRe 点离散傅里叶变换，获得消除干扰后的频域信道;

滤波处理子单元，用于对消除干扰后的频域信道进行滤波处理，得到信道估计值。

15、一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括：处理器和射频器;

所述处理器，用于在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为所述第一从节点选用与所述第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列，控制所选用的所述导频序列在所述子载波中的位置与导频序列在所述第二从节点的子载波中的位置相同，对处理后的所述第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据，其中所述预设条件指示所述第一从节点与所述第二从节点之间的导频干扰在预设范围内，所述预设范围可使所述第二从节点根据所选取的导频序列进行信道估计;

所述射频器，用于发送所述待发送的数据。

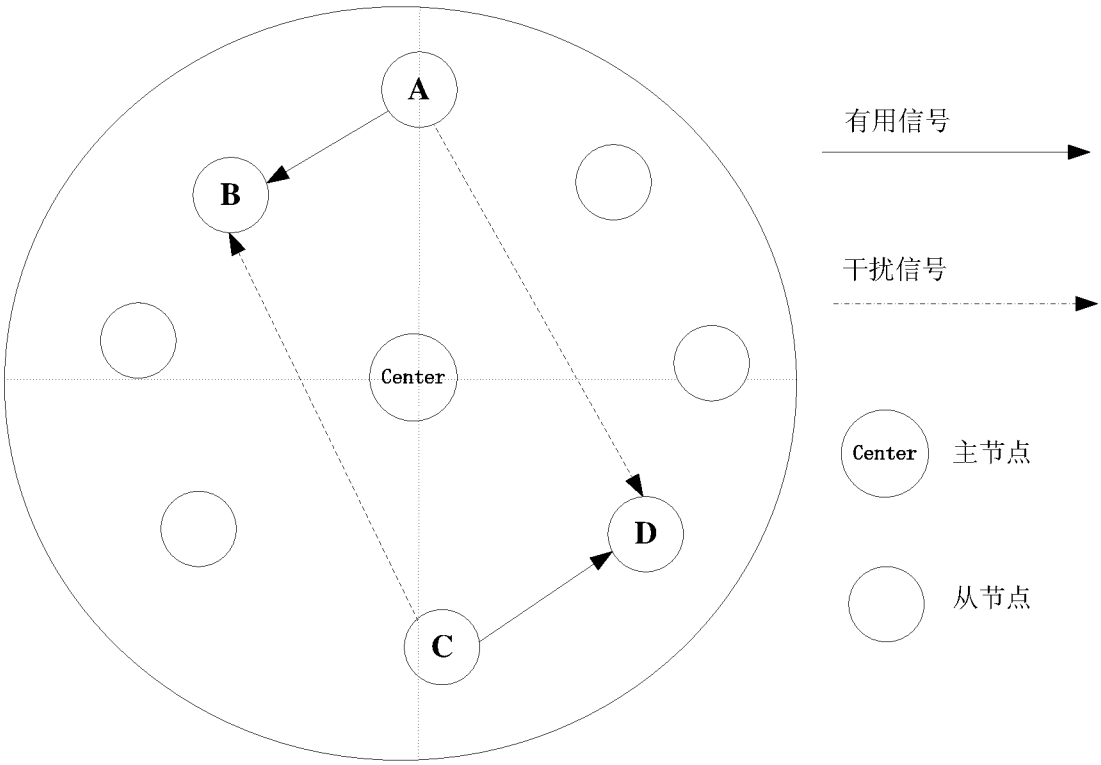


图 1

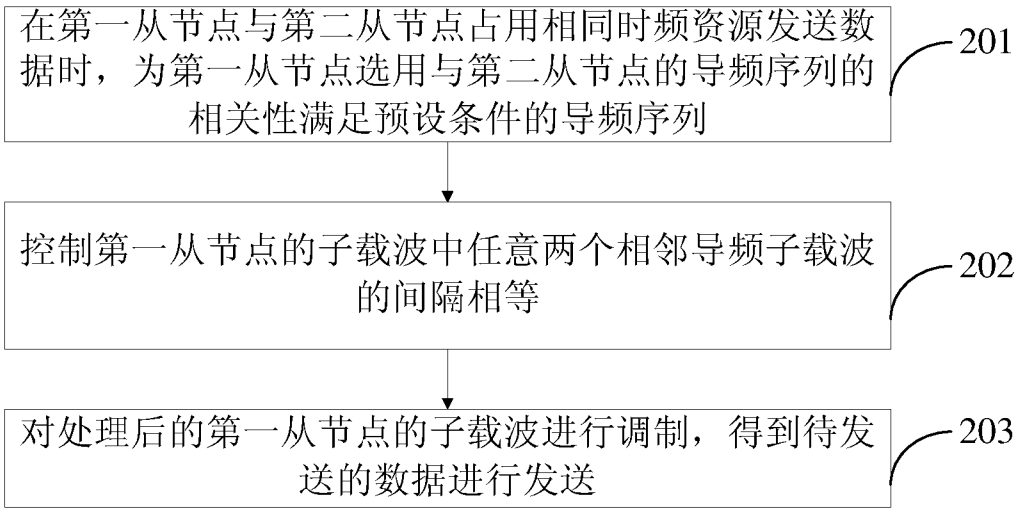

在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列
201
控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等
202
对处理后的第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据进行发送
203

图 2

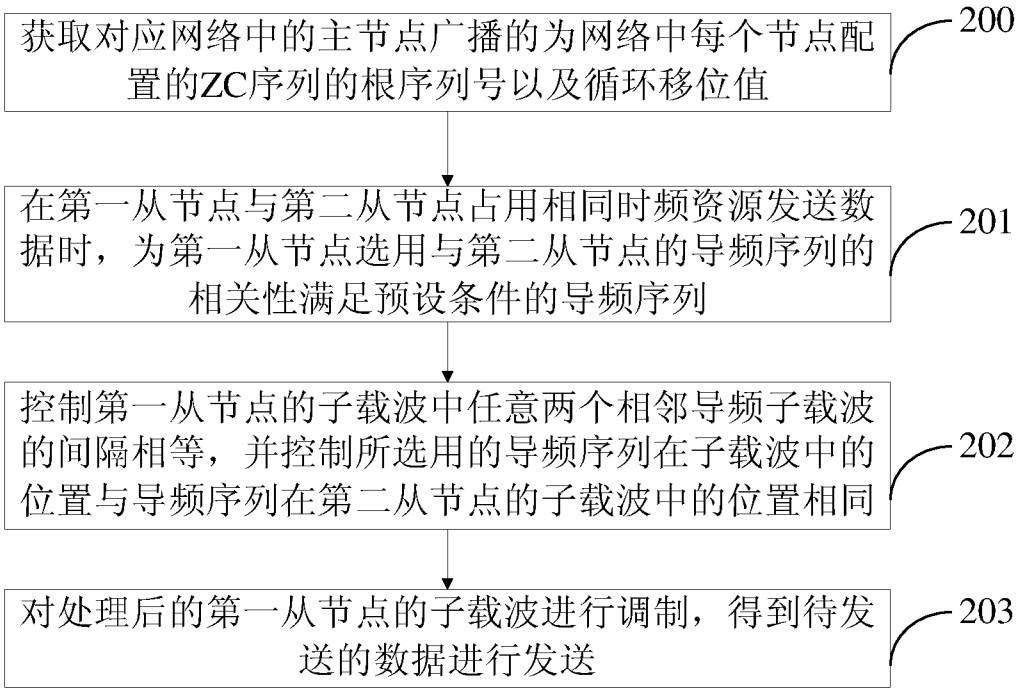

获取对应网络中的主节点广播的为网络中每个节点配置的ZC序列的根序列号以及循环移位值
200
在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列
201
控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等，并控制所选用的导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同
202
对处理后的第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据进行发送
203

图 3

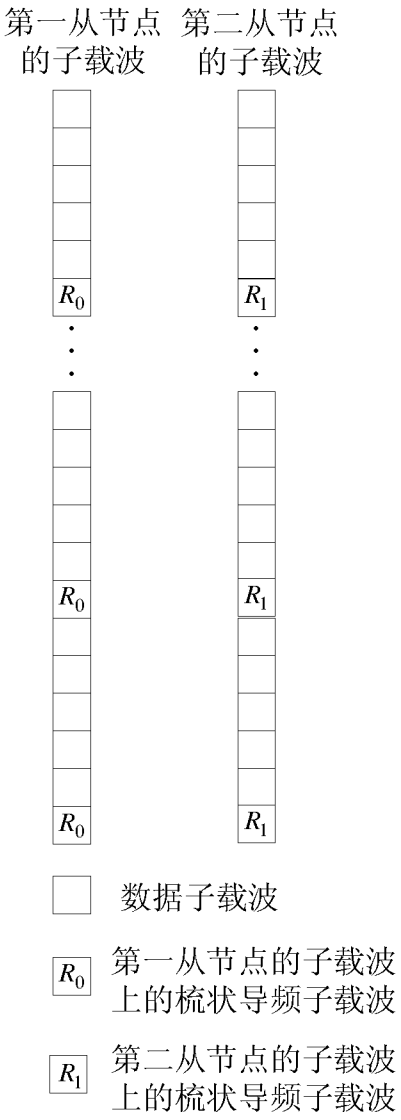

第一从节点的子载波
第二从节点的子载波
R_0
R_1
数据子载波
第一从节点的子载波上的梳状导频子载波
第二从节点的子载波上的梳状导频子载波

图 4

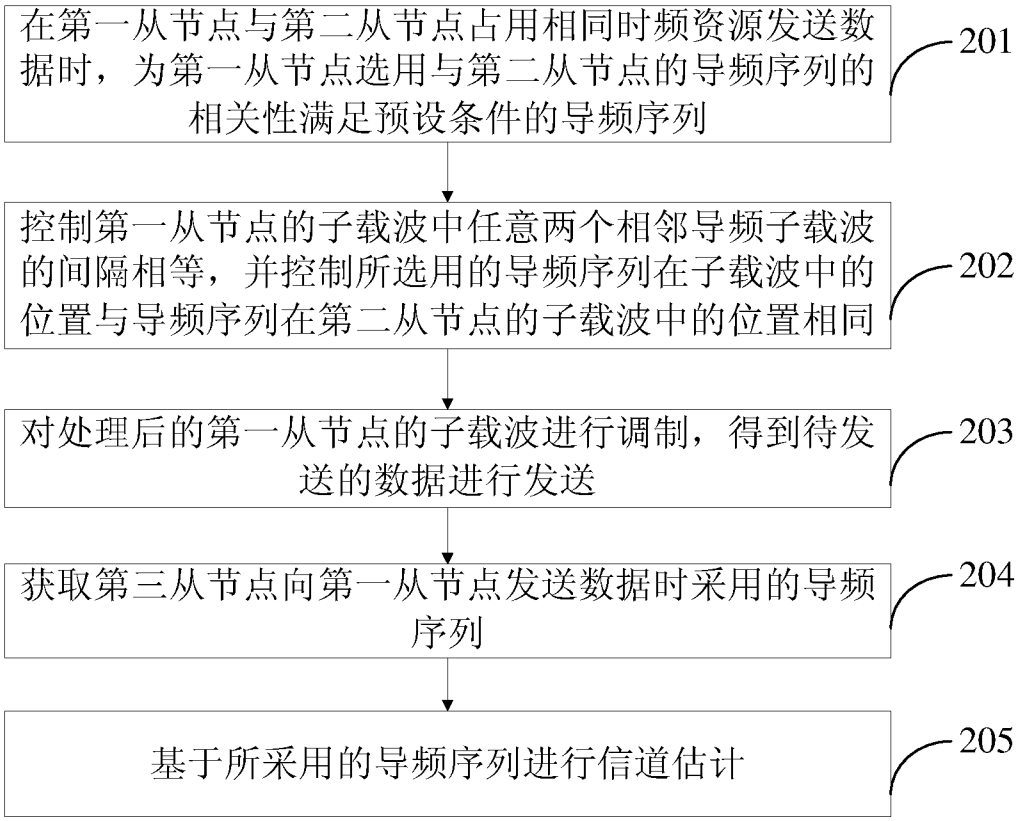

在第一从节点与第二从节点占用相同时频资源发送数据时，为第一从节点选用与第二从节点的导频序列的相关性满足预设条件的导频序列
201
控制第一从节点的子载波中任意两个相邻导频子载波的间隔相等，并控制所选用的导频序列在子载波中的位置与导频序列在第二从节点的子载波中的位置相同
202
对处理后的第一从节点的子载波进行调制，得到待发送的数据进行发送
203
获取第三从节点向第一从节点发送数据时采用的导频序列
204
基于所采用的导频序列进行信道估计
205

图 5

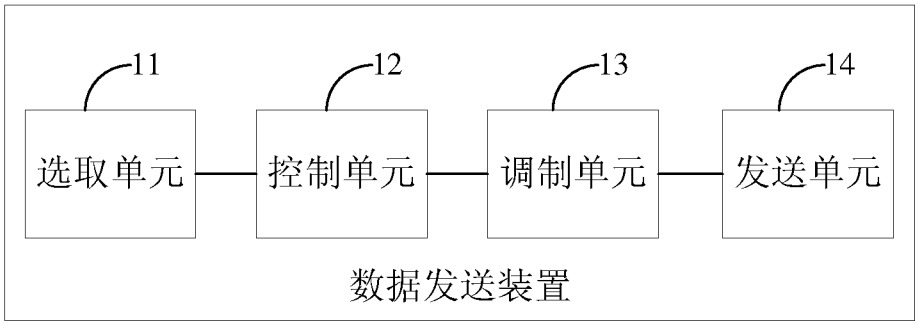

11
12
13
14
选取单元
控制单元
调制单元
发送单元
数据发送装置

图 6

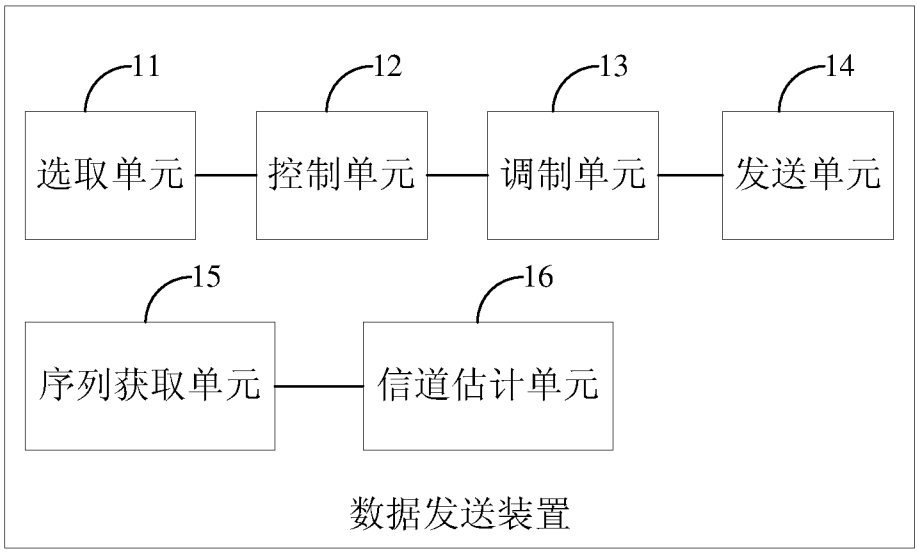

11
选取单元
12
控制单元
13
调制单元
14
发送单元
15
序列获取单元
16
信道估计单元
数据发送装置

图 7

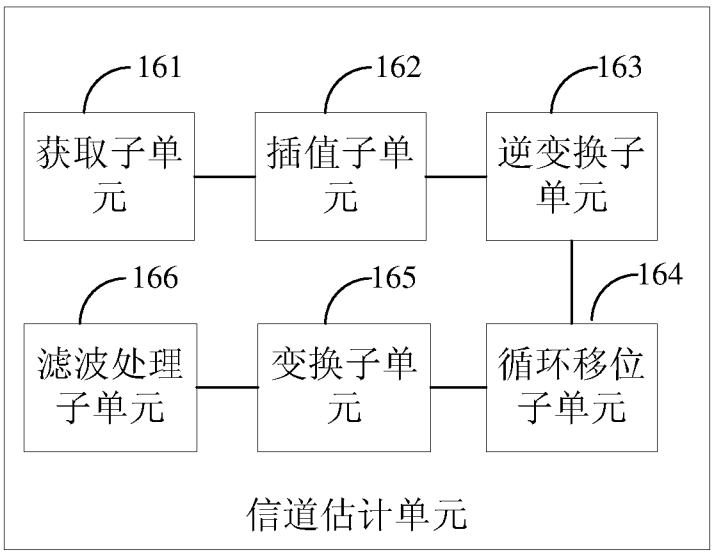

161
获取子单元
162
插值子单元
163
逆变换子单元
166
滤波处理子单元
165
变换子单元
164
循环移位子单元
信道估计单元

图 8

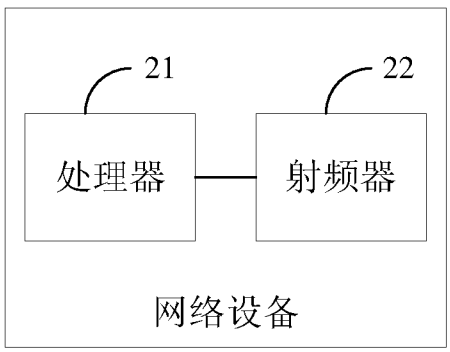

21
处理器
22
射频器
网络设备

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/104033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00 (2006.01) 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)

H04L; H04B; 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)

CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI; GOOGLE: 参考, 训练, 信号, 符号, 序列, 导频, 载波, 节点, 网格, 多跳, 相关性, 正交, 同, 时间, 频率, 资源, 干扰, 位置, 信道, 估计, 测量, correlation, channel, pilot?, multi-hop, reference, signal?, sequence?, symbol?, measur+, time, interfer+, frequency, same, MESH, estimat+, resource?, orthogonal, node

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105634706 A (CHONGQING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 01 June 2016 (01.06.2016), description, paragraphs [0033], [0045]-[0051] and [0061]	1-15
A	CN 103905346 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 02 July 2014 (02.07.2014), entire document	1-15
A	CN 1852274 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 25 October 2006 (25.10.2006), entire document	1-15
A	CN 101997636 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 30 March 2011 (30.03.2011), entire document	1-15
A	EP 2079209 A1 (NTT DOCOMO INC.) 15 July 2009 (15.07.2009), entire document	1-15

☐ 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
04 July 2017	19 July 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer XU, Hongyan Telephone No. (86-10) 62413410

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/104033

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105634706 A	01 June 2016	None	
CN 103905346 A	02 July 2014	WO 2014101529 A1	03 July 2014
CN 1852274 A	25 October 2006	None	
CN 101997636 A	30 March 2011	KR 20120123013 A	07 November 2012
		EP 2469946 A1	27 June 2012
		WO 2011020297 A1	24 February 2011
		US 2012147775 A1	14 June 2012
EP 2079209 A1	15 July 2009	US 2009190634 A1	30 July 2009
		JP 2009171576 A	30 July 2009
		CN 101483622 A	15 July 2009
		DE 602008000755 D1	15 April 2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/104033

A. 主题的分类

H04L 5/00(2006.01)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)

H04L; H04B; 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））

CNPAT;WPI;EPODOC;CNKI;GOOGLE:参考，训练，信号，符号，序列，导频，载波，节点，网格，多跳，相关性，正交，同，时间，频率，资源，干扰，位置，信道，估计，测量，correlation，channel，pilot?，multi-hop，reference，signal?，sequence?，symbol?，measur+，time，interfer+，frequency，same，MESH，estimat+，resource?，orthogonal，node

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 105634706 A (重庆邮电大学) 2016年 6月 1日 (2016-06-01) 说明书第[0033]段，第[0045]-[0051]段，第[0061]段	1-15
A	CN 103905346 A (华为技术有限公司) 2014年 7月 2日 (2014-07-02) 全文	1-15
A	CN 1852274 A (华为技术有限公司) 2006年 10月 25日 (2006-10-25) 全文	1-15
A	CN 101997636 A (大唐移动通信设备有限公司) 2011年 3月 30日 (2011-03-30) 全文	1-15
A	EP 2079209 A1 (NTT DOCOMO INC.) 2009年 7月 15日 (2009-07-15) 全文	1-15

☐ 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
2017年 7月 4日	2017年 7月 19日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 许洪岩 电话号码 (86-10)62413410

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/104033

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	105634706	A	2016年 6月 1日	无			
CN	103905346	A	2014年 7月 2日	WO	2014101529	A1	2014年 7月 3日
CN	1852274	A	2006年 10月 25日	无			
CN	101997636	A	2011年 3月 30日	KR	20120123013	A	2012年 11月 7日
				EP	2469946	A1	2012年 6月 27日
				WO	2011020297	A1	2011年 2月 24日
				US	2012147775	A1	2012年 6月 14日
EP	2079209	A1	2009年 7月 15日	US	2009190634	A1	2009年 7月 30日
				JP	2009171576	A	2009年 7月 30日
				CN	101483622	A	2009年 7月 15日
				DE	602008000755	D1	2010年 4月 15日