

(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9月13日 (13.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/161299 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 56/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/076111
- (22) 国际申请日: 2017年3月9日 (09.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 徐剑标 (XU, Jianbiao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 葛莉玮 (GE, Liwei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 朱有团 (ZHU, Youtuan); 中国广

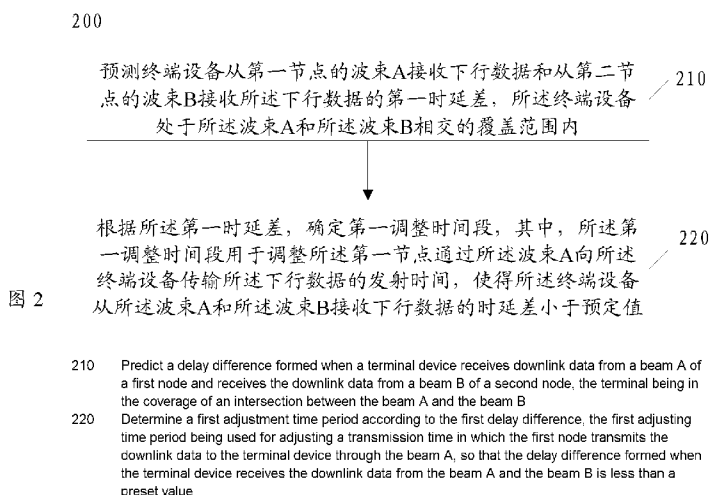
东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 秦一平 (QIN, Yiping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司 (LONGSUN LEAD IP LTD.); 中国北京市海淀区北清路68号院3号楼101, Beijing 100094 (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, 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,

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION METHOD, CONTROL DEVICE, NODE, AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 无线通信的方法、控制设备、节点和终端设备



(57) Abstract: The present application provides a method of wireless communication for multi-point coordination, by which a beam-level signal transmission adjustment is performed on a node side, so that a delay difference formed when downlink data sent by multiple nodes to a first terminal device in a first node reaches the first terminal device in the first node is less than a preset value, and the ISI interference problem and the coordinated region shrinkage problem, which is introduced by air interface transmission differences among TPs and IRF timing errors between the TPs are resolved, and especially in a case in which the CP length of a 5G high-frequency system is shorter, the synergy regions and the synergy gain can be effectively improved. The method comprises: predicting a delay difference formed when a terminal device receives downlink data from a beam A of a first node and receives the downlink data from a beam B of a second node, the terminal being in the coverage of an intersection between the beam A and the beam B; and determining a first adjustment time period according to the first delay difference, the first adjusting time period being used for adjusting a transmission time in which the first node transmits the downlink data to the terminal device through the beam A, so that the delay difference formed when the terminal device receives the downlink data from the beam A and the beam B is less than a preset value.

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: 本申请提供了一种用于多点协作的无线通信方法, 实现了在节点侧进行波束级的信号发射预调整, 使得该多个节点向该第一节点中的第一终端设备发送的下行数据到达该第一节点中的第一终端设备的时延差小于预定值, 解决了协同技术中由于TP间空口传播时延差及TP间IRF定时误差引入的ISI干扰问题及协同区域收缩问题, 特别是针对5G高频系统CP长度较短的场景, 可有效提升协同区域及协同增益。该方法包括: 预测终端设备从第一节点的波束A接收下行数据和从第二节点的波束B接收该下行数据的第一时延差, 该终端设备处于该波束A和该波束B相交的覆盖范围内; 根据该第一时延差, 确定第一调整时间段, 其中, 该第一调整时间段用于调整该第一节点通过该波束A向该终端设备传输该下行数据的发射时间, 使得该终端设备从该波束A和该波束B接收该下行数据的时延差小于预定值。

无线通信的方法、控制设备、节点和终端设备

技术领域

5 本申请涉及通信领域，并且更具体地，涉及一种无线通信的方法、控制设备、节点和终端设备。

背景技术

10 毫米波段由于丰富的频谱资源及大规模 Massive 天线阵列的易部署性，逐渐成为 5G 关键候选技术之一。特别地，由于毫米波段下天线阵列间距更小，使得基站侧 (Base Station, BS) 可以部署大规模多输入多输出 (Massive Multiple-Input Multiple-Output, MIMO)，并且在终端设备侧 (Mobile Station, MS) 一般也可以部署 4 枚以上天线。

但另一方面，由于高频信道下视距 (Line of Sight, LOS) 径分量占比重，对于单节点 (Transmission point, TP) 单终端设备而言，空域自由度将主要受限于信道，无法有效发挥大规模天线阵列的空域分辨力以及空分复用潜力。

15 多点协同技术通过获取多个节点的空域自由度和功率叠加增益，有效发挥了在高频信道下大规模天线阵列的空域分辨力和空分复用潜力，有效提高了系统谱效率。但在协同传输方式下，除了单小区信道固有的多径时延扩展外，还存在多个节点 TP 间时延差，节点间时延差包括空口传输时延差及中射频 (Intermediate Radio Frequency, IRF) 定时误差。节点时延差会增加协同等效信道的多径时延扩展。因此，当 TP 间时延差/循环前缀 (Cyclic Prefix, CP) 占比达到一定程度时，协同等效信道多径时延扩展将超过 CP，会引入正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 符号间干扰 (Inter Symbol Interference, ISI) 等干扰以及协同范围的缩小。

20 以往长期演进系统 (Long Term Evolution, LTE) 主要面向低频，OFDM 子载波间距为 15kHz，对应的 CP 长度约 5us 量级。而 5G 高频系统中，为了对抗更大频偏，子载波间隔需要变大 (150kHz 量级)，相应地 5G 高频系统中 CP 长度量级相比 LTE 系统的 CP 长度量级将缩小 10 倍，使得 TP 间时延差/CP 占比变大，协同等效信道时延扩展超过 CP 的概率变大，因此，如何减小节点间的时延差，降低协同等效信道时延扩展超过 CP 的概率，避免 OFDM 符号间 ISI 等干扰以及协同范围的缩小，是一项亟待解决的问题。

30 发明内容

本申请提供了一种无线通信的方法和设备，实现了在节点侧进行波束级的信号发射预调整，该终端设备从第一节点的波束 A 和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的时延差小于预定值，解决了协同技术中由于 TP 间空口传播时延差及中射频通道的定时误差引入的 ISI 干扰问题及协同区域收缩问题，特别是针对 5G 高频系统 CP 长度较短的场景，35 可有效提升协同区域及协同增益。

第一方面，本申请提供了一种无线通信的方法，用于包括多个节点的多点协作系统中，包括：预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差，该终端设备处于该波束 A 和该波束 B 相交的覆盖范围内；根据该第一时延差，确定第一调整时间段，其中，该第一调整时间段用于调整该第一节点40 通过该波束 A 向该终端设备传输该下行数据的发射时间，使得该终端设备从该波束 A 和

该波束 B 接收该下行数据的时延差小于预定值。

因此，在本申请中，通过预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差，根据该第一时延差确定该第一节点通过波束 A 向该终端设备发送该下行数据的发射时间，从而实现了在节点侧进行波束级的信号发射预调整，使得该第一节点与该第二节点向该第一终端设备发送的下行数据到达该第一终端设备的时延差小于预定值，解决了协同技术中由于 TP 间空口传播时延差及 TP 间 IRF 定时误差引入的 ISI 干扰问题及协同区域收缩问题，特别是针对 5G 高频系统 CP 长度较短的场景，可有效提升协同区域及协同增益。

5 可选地，在第一方面的一种实现方式中，该预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差，包括：获取该终端设备从该第一节点的波束 A 接收下行导频信号和该第二节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差；根据该第二时延差，预测该第一时延差。

15 可选地，在第一方面的一种实现方式中，获取该终端设备从该第一节点的波束 A 接收下行导频信号和该第二节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差包括：获取该终端设备从第一节点的波束 A 下的第一路径向该终端设备发送下行导频信号和该第一节点通过波束 B 下的第一路径向该终端设备发送下行导频信号时的第二时延差，该第一路径一般是视线传输（Line of sight, LOS）路径，当该第一发送波束上不存在视线路径时，该第一路径为传输距离最短的一条非视线传输（Not Line of sight, NLOS）路径。

20 可选地，在第一方面的一种实现方式中，在该第一节点通过波束 A 和该第二节点通过波束 B 向该终端设备传输下行数据之前，该下行导频信号为小区级导频信号。

此时，根据该终端设备从该第一节点的波束 A 接收小区级导频信号与从该第二节点的波束 B 向接收该小区级导频信号，确定该第一时延差，因此，在下行数据传输前根据该第一时延差，确定该第一节点向该第一终端设备发送该下行数据的第一调整时间段，使得该终端设备从该波束 A 和该波束 B 接收该下行数据的时延差小于预定值。

25 可选地，在第一方面的一种实现方式中，在该第一节点通过波束 A 和该第二节点通过波束 B 向该终端设备传输下行数据中时，该下行导频信号为用户级导频信号。

30 此时，根据该终端设备从该第一节点的波束 A 接收小区级导频信号与从该第二节点的波束 B 向接收该用户级导频信号，确定该第一时延差，因此，在下行数据传输中根据该第一时延差，确定该第一节点向该第一终端设备发送该下行数据的第一调整时间段，使得该终端设备从该波束 A 和该波束 B 接收该下行数据的时延差小于预定值。

可选地，在第一方面的一种实现方式中，对该小区级导频信号和/或该用户级导频信号进行解耦，可以通过不同子帧对该小区级导频信号和/或该用户级导频信号进行时分传输。

35 此时，通过对该小区级导频信号和/或该用户级导频信号进行解耦，使得对用户级导频信号的发射定时预调整不影响小区级导频信号的发射。

可选地，在第一方面的一种实现方式中，该终端设备处于该第一节点的波束 A 和该第二节点的波束 B 相交的覆盖范围中，存在多个频分复用的第一终端设备时，该方法还包括：获取多个频分复用的第一终端设备的第二时延差；根据该第二时延差的平均值估计该第一时延差。

40 可选地，在第一方面的一种实现方式中，该预测终端设备从第一节点的波束 A 接收

下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差, 包括: 获取该第一节点通过波束 A 接收第一终端设备传输的上行参考信号和该第二节点通过波束 B 接收第一终端设备传输的上行参考信号的第三时延差; 根据该第三时延差, 预测该第一时延差。

5 可选地, 在第一方面的一种实现方式中, 该方法还包括: 控制该第一节点和该第二节点在上下行切换的保护时隙同时发射校正信号; 获取该第一节点接收该第二节点发送的校正信号的时间和该第二节点接收该第一节点发送的校正信号的时间; 根据该第一节点接收该第二节点发送的校正信号的时间和该第二节点接收该第一节点发送的校正信号的时间, 确定该第一节点的中射频通道与该第二节点的中射频通道的第四延时差;

该根据该第三时延差, 预测该第一时延差, 包括:

10 根据该第三时延差和该第四时延差, 预测该第一时延差。

可选地, 在第一方面的一种实现方式中, 该方法还包括: 根据该第一调整时间段, 确定该第一节点的第二调整时间段, 其中, 该第一节点的第二调整时间段用于调整该第一节点通过波束 A 向该第一节点中的该第一终端设备传输用户级导频信号的发射时间。

15 第二方面, 本申请提供了一种无线通信的方法, 用于包括多个节点的多点协作系统中, 包括: 第一节点获取第一调整时间段, 该第一调整时间段用于调整该第一节点通过波束 A 向终端设备传输下行数据的发射时间, 该终端设备处于该第一节点的波束 A 和第二发送节点的波束 B 相交的覆盖范围内; 根据该第一调整时间段, 该第一节点确定通过该波束 A 向该终端设备传输下行数据的发射时间; 根据该发射时间, 该第一节点通过该波束 A 向该终端设备发送该下行数据。

20 因此, 在本申请中, 该第一节点通过根据第一调整时间段调整通过波束 A 向该第一终端设备传输下行数据的发射时间, 从而实现了在节点侧进行波束级的信号发射预调整, 使得该第一节点与该第二节点向该终端设备发送的下行数据到达该终端设备的时延差小于预定值。

25 可选地, 在第二方面的一种实现方式中, 该根据该第一调整时间段, 该第一节点确定通过该波束 A 向该终端设备传输下行数据的发射时间, 包括: 当该第一调整时间段大于 0 时, 在传送该下行数据的至少两个子帧间进行零填充, 该空填充的时间段等于该调整时间段; 或当该第一调整时间段小于 0 时, 在传送该下行数据的至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充, 该至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充的部分的传输时间等于该调整时间段的绝对值。

30 此时, 根据该第一调整时间段对至少两个相邻的子帧间进行零填充或在至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充来形成对下行数据的定时预调整的效果, 避免了在 OFDM 符号级进行物理发射时间调整的复杂度。

35 可选地, 在第二方面的一种实现方式中, 该方法还包括: 获取第二调整时间段, 该第二调整时间段用于调整该第一节点通过该波束 A 向该终端设备传输用户级导频信号的发射时间; 根据该第二调整时间段, 该第一节点确定通过该波束 A 向该第一终端设备传输用户级导频信号的发射时间; 该第一节点通过该波束 A 向该第一终端设备发送该用户级导频信号。

40 可选地, 在第二方面的一种实现方式中, 当该波束 A 上存在和该终端设备时分复用的其他终端设备时, 该根据该第一调整时间段, 该第一节点确定通过该波束 A 向该终端设备传输下行数据的发射时间, 还包括: 在该终端设备和该其他终端设备的切换时刻,

确定该终端设备和该其他终端设备间是否存在符号间干扰；若该终端设备和该其他终端设备间存在符号间干扰，则在该终端设备和该其他终端设备切换时刻预留时间间隔。

此时，通过在时分复用在该发送波束 A 的终端设备和其他终端设备之间的切换时刻预留时间间隔，有效避免了该终端设备和该其他终端设备之间的符号间干扰。

5 可选地，在第二方面的一种实现方式中，在该第一节点获取第一调整时间段之前，该方法还包括：根据终端设备发送的波束测量信息和/或该节点的多个发送波束上是否存在时分复用或频分复用的多个终端设备，确定该节点对应的该波束 A，其中，该波束测量信息用于指示该终端设备对该节点的该多个发送波束的进行测量的测量信息。

10 可选地，在第二方面的一种实现方式中，该波束测量信息包括以下信息中的至少一种：波束的谱效率、波束的信噪比和波束的吞吐量；

根据终端设备发送的波束测量信息和/或该节点的多个发送波束上是否存在时分复用或频分复用的多个终端设备，确定该节点对应的该第一发送波束，包括：根据该波束测量信息，从该多个发送波束中，选择至少一个发送波束；从选择的该至少一个波束中，确定该波束 A，其中，该终端设备所处的覆盖的范围之外的波束 A 下不存在与该第一终端设备频分复用的其它终端设备，其中，该覆盖范围为该终端设备处于该波束 A 和该波束 B 相交的覆盖范围。

15 第三方面，本申请提供了一种无线通信的方法，用于包括多个节点的多点协作系统中，包括：终端设备确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收该下行导频信号的第一时延差，该终端设备处于该波束 A 和该波束 B 相交的覆盖范围内；向控制设备发送该第一时延差，用于该控制设备根据该第一时延差，预测该终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的时延差。

20 此时，终端设备通过向该控制设备发送从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收该下行导频信号的第一时延差，用于该控制设备根据该第一时延差，预测该终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差。

25 可选地，在第三方面的一种实现方式中，该确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收该下行导频信号的第一时延差，包括：

30 根据从该第一节点的波束 A 接收小区级导频信号与从第二节点的波束 B 接收小区级导频信号的时刻，确定该第一时延差，该第一时延差用于该控制设备在该下行数据的起始传输阶段确定该第一节点向该第一终端设备发送该下行数据的调整时间段。

可选地，在第三方面的一种实现方式中，该确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收该下行导频信号的第一时延差，包括：

35 根据从该第一节点的波束 A 接收用户级导频信号与从第二节点的波束 B 接收用户级导频信号的时刻，确定该第一时延差，该第一时延差用于该控制设备在该下行数据的持续传输阶段确定该第一节点向该第一终端设备发送该下行数据的调整时间段。

可选地，在第三方面的一种实现方式中，在该终端设备确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收该下行导频信号的第一时延差之前，该方法还包括：

40 向该第一节点发送测量的该第一节点下的多个波束的波束测量信息和向该第二节点

发送测量的该第二节点下的多个波束的波束测量信息，用于该第一节点根据该波束测量信息确定波束 A 和该第二节点根据该波束测量信息，确定波束 B。

第四方面，本申请实施例提供了一种控制设备，其特征在于，包括预测模块和确定模块，可以执行第一方面或第一方面的任一可选的实现方式中的方法。

5 第五方面，本申请实施例提供了一种节点，其特征在于，包括获取模块、处理模块和发送模块，可以执行第二方面或第二方面的任一可选的实现方式中的方法。

第六方面，本申请实施例提供了一种终端设备，其特征在于，包括接收模块和确定模块，可以执行第三方面或第三方面的任一可选的实现方式中的方法。

10 第七方面，提供了一种控制设备，包括存储器、收发器和处理器，所述存储器上存储有可以用于指示执行上述第一或其任意可选的实现方式的程序代码，收发器用于在处理器的驱动下执行具体的信号收发，当所述代码被执行时，所述处理器可以实现方法中终端设备执行各个操作。

15 第八方面，提供了一种节点，包括存储器、收发器和处理器，所述存储器上存储有可以用于指示执行上述第二或其任意可选的实现方式的程序代码，收发器用于在处理器的驱动下执行具体的信号收发，当所述代码被执行时，所述处理器可以实现方法中终端设备执行各个操作。

20 第九方面，提供了一种终端设备，包括存储器、收发器和处理器，所述存储器上存储有可以用于指示执行上述第三或其任意可选的实现方式的程序代码，收发器用于在处理器的驱动下执行具体的信号收发，当所述代码被执行时，所述处理器可以实现方法中终端设备执行各个操作。

第十方面，提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有程序代码，所述程序代码可以用于指示执行上述第一方面或第一方面的任意可选的实现方式中的方法。

25 第十一方面，提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有程序代码，所述程序代码可以用于指示执行上述第二方面或第二方面的任意可选的实现方式中的方法。

第十二方面，提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有程序代码，所述程序代码可以用于指示执行上述第三方面或第三方面的任意可选的实现方式中的方法。

30

附图说明

图 1 是使用本申请的一种无线通信的方法、控制设备、节点和终端设备的通信系统的示意图。

图 2 是根据本申请的一种无线通信的方法的示意性流程图。

35 图 3 是根据本申请的节点间发射校正信号的示意图。

图 4 是根据本申请的节点间中射频通道传输时延的示意图。

图 5 是根据本申请的终端设备到节点的上行传输时延的示意图。

图 6 是根据本申请的节点到终端设备的下行传输时延的示意图。

图 7 是根据本申请的一种无线通信的方法的示意性流程图。

40 图 8 是根据本申请的节点调整数据的发射时间的示意图。

图 9 是根据本申请的空间波束网格的示意性图。

图 10 是根据本申请的调整下行数据发射时间的示意性图。

图 11 是根据本申请的激活空间波束网格中的节点的方法的示意性图。

图 12 是根据本申请的激活的空间波束网格中的节点示意性图。

5 图 13 是根据本申请的一种无线通信的方法的示意性流程图。

图 14 是根据本申请的控制设备的示意性框图。

图 15 是根据本申请的节点的示意性框图。

图 16 是根据本申请的节点的示意性框图。

图 17 是根据本申请的终端设备的示意性框图

10 图 18 示出了本申请的通信设备的示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请的技术方案进行描述。

15 图 1 是本申请的一种用于多点协作的无线通信的方法、控制设备、节点和终端设备的通信系统的示意图。如图 1 所示，该通信系统 100 包括网络设备 102 和网络设备 122，该网络设备 102 可包括多个天线例如，天线 104、106、108、110、112 和 114，该网络设备 122 可包括多个天线例如，天线 124、126、128、130、132 和 134。另外，网络设备 102 和该网络设备 122 可附加地包括发射机链和接收机链，本领域普通技术人员可以理解，它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件（例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等）。

20 网络设备 102 和 122 可以与多个终端设备通信。可以理解，网络设备 102 和 122 可以与类似于终端设备 116 的任意数目标终端设备通信。

25 如图 1 所示，终端设备 116 与天线 112 和 114 通信，其中天线 112 和 114 通过前向链路 118 向终端设备 116 发送信息，并通过反向链路 120 从终端设备 116 接收信息。此外，终端设备 116 与天线 124 和 126 通信，其中天线 124 和 126 通过前向链路 136 向终端设备 116 发送信息，并通过反向链路 138 从终端设备 116 接收信息。

30 在给定时间，网络设备 102、网络设备 122 或终端设备 116 可以是无线通信发送装置和/或无线通信接收装置。当发送数据时，无线通信发送装置可对数据进行编码以用于传输。具体地，无线通信发送装置可获取（例如生成、从其它通信装置接收、或在存储器中保存等）要通过信道发送至无线通信接收装置的一定数的目标数据比特。这种数据比特可包含在数据的传输块（或多个传输块）中，传输块可被分段以产生多个码块。

此外，该通信系统 100 可以是公共陆地移动网络（Public Land Mobile Network, PLMN）网络或或者其他网络，图 1 只是举例的简化示意图，网络中还可以包括其他网络设备，图 1 中未予以画出。

35 可选地，在本申请实施例中，该网络设备可以是与终端设备进行通信的设备，例如，基站或基站控制器等。每个网络设备可以为特定的地理区域提供通信覆盖，并且可以与位于该覆盖区域（小区）内的终端设备（例如 UE）进行通信，网络设备可以支持不同制式的通信协议，或者可以支持不同的通信模式。例如，该网络设备可以是全球移动通信系统（Global System For Mobile Communications, GSM）或码多分址系统（Code -
40 Division Multiple Access, CDMA）中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以

是宽带码分多址系统中的基站 (NodeB, NB), 还可以是长期演进系统中的演进型基站 (Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB), 或者是云无线接入网络 (Cloud Radio Access Network, CRAN) 中的无线控制器, 或者该网络设备可以为未来 5G 网络中的网络设备或者未来演进的公共陆地移动网络 (Public Land Mobile Network, PLMN) 中的网络设备等。

可选地, 在本申请实施例中, 终端设备可以指接入终端、终端设备 (User Equipment, UE)、终端单元、终端站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动终端、终端、终端、无线通信设备、终端代理或终端装置。接入终端可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (Session Initiation Protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (Wireless Local Loop, WLL) 站、个人数字处理 (Personal Digital Assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备、物联网中的终端设备、虚拟现实设备、未来 5G 网络中的终端设备或者未来演进的公共陆地移动网络 (Public Land Mobile Network, PLMN) 中的终端设备等。

本申请实施例提供的无线通信的方法和设备, 可以应用于终端设备, 该终端设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层, 以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)、内存管理单元 (Memory Management Unit, MMU) 和内存 (也称为主存) 等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程 (Process) 实现业务处理的计算机操作系统, 例如, Linux 操作系统、Unix 操作系统、Android 操作系统、iOS 操作系统或 windows 操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。

此外, 本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如, 计算机可读介质可以包括, 但不限于: 磁存储器件 (例如, 硬盘、软盘或磁带等), 光盘 (例如, 压缩盘 (Compact Disc, CD)、数字通用盘 (Digital Versatile Disc, DVD) 等), 智能卡和闪存器件 (例如, 可擦写可编程只读存储器 (Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM)、卡、棒或钥匙驱动器等)。另外, 本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于, 能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种介质。

为了更好地理解本申请, 以下将结合图 2-图 18, 以与图 1 所示的系统相同或相似的系统为例对本申请进行说明。

图 2 是根据本申请的一种无线通信的方法 200 的示意性流程图, 用于包括多节点的多点协作系统中。如图 2 所示, 该方法 200 包括以下内容。

在 210 中, 预测终端设备从第一节节点的波束 A 接收下行数据和从第二节节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差, 该终端设备处于该波束 A 和该波束 B 相交的覆盖范围内。

可选地, 该预测终端设备从第一节节点的波束 A 接收下行数据和从第二节节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差, 包括: 获取该终端设备从该第一节节点的波束 A 接收下行导频信号和该第二节节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差; 根据该第二时延差, 预测该第一时延差。

具体而言, 该终端设备根据从该第一节节点的波束 A 接收下行导频信号的时间和从该第二节节点的波束 B 接收下行导频信号的时间, 确定该终端设备从该第一节节点的波束 A 接

收下行导频信号和从该第二节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差，该第一终端设备向该控制设备发送该第二时延差，该控制设备根据该第二时延差估计该第一时延差。

该终端设备以该第二节点作为参考节点，该终端设备计算从该第一节点的波束 A 接收下行导频信号的时间和从该第二节点的波束 B 接收下行导频信号的时间的差值，将该差值确定为第二时延差。

应理解，该终端设备可以向该控制设备发送该终端设备从该第一节点的波束 A 接收下行导频信号的时间和从该第二节点的波束 B 接收下行导频信号的时间，该控制设备根据该第一终端设备发送的该接收时间，确定该终端设备从该第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从该第二节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差，该控制设备根据该第二时延差，估计该第一时延差。

还应理解，该控制设备可以是第一节点和第二节点中的任意一个节点。在第一节点和第二节点中，确定主节点和从节点，该主节点除了向终端设备发送信号外还用于控制该多个节点调整下行数据的发射时间。

可选地，该控制设备预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差，包括：该终端设备处于该第一节点的波束 A 和该第二节点的波束 B 相交的覆盖范围中，存在多个频分复用的第一终端设备时，该方法还包括：获取多个频分复用的第一终端设备的第二时延差；根据该第二时延差的平均值估计该第一时延差。

具体而言，在高频及大规模天线阵列下，归属到同一波束节点下的频分复用的各终端设备在空域位置上相近，其 TP 间空口传播时延特征及 TP 间时延差(含 IRF 定时误差)也接近，因此可以根据各终端设备反馈的 TP 间时延差的平均值估计该第一时延差。

可选地，获取该终端设备从该第一节点的波束 A 接收下行导频信号和该第二节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差包括：获取该终端设备从第一节点的波束 A 下的第一路径向该终端设备发送下行导频信号和该第一节点通过波束 B 下的第一路径向该终端设备发送下行导频信号时的第二时延差，该第一路径一般是视线传输 (Line of sight, LOS) 路径，当该第一发送波束上不存在视线路径时，该第一路径为传输距离最短的一条非视线传输 (Not Line of sight, NLOS) 路径。

可选地，在该第一节点通过波束 A 和该第二节点通过波束 B 向该终端设备传输下行数据之前，该下行导频信号为小区级导频信号。

具体而言，该第一终端设备接收到该第一节点和该第二节点的小区级导频信号时，例如，该小区级导频信号为同步偏移 (Synchronization Shift, SS) 信号。该第一终端设备根据该第一节点和第二发设备节点的 SS 导频信号，确定该第二时延差，该第一终端设备向该控制设备发送该第二时延差，该控制设备接收该第一终端设备发送的该第二时延差，并根据该第二时延差预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差，该第一时延差作为传输下行数据的初始态定时预调整。

此时，根据该终端设备从该第一节点的波束 A 接收小区级导频信号与从该第二节点的波束 B 向接收该小区级导频信号，确定该第一时延差，因此，在下行数据传输前根据该第一时延差，确定该第一节点向该第一终端设备发送该下行数据的第一调整时间段，使得该终端设备从该波束 A 和该波束 B 接收该下行数据的时延差小于预定值。可选地，

在第一方面的一种实现方式中,在该第一节点通过波束 A 和该第二节点通过波束 B 向该终端设备传输下行数据中时,该下行导频信号为用户级导频信号。

具体而言,该第一终端设备接收到该第一节点和该第二节点的用户级导频信号时,例如,该用户级导频信号为测量导频(channel state indication reference signal, CSI)。该第一终端设备根据该多个节点的 CSI 测量导频信号,确定该第二时延差,该第一终端设备向该控制设备发送该第二时延差,该控制设备接收该第一终端设备发送的该第二时延差,并根据该第二时延差预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差,该第一时延差作为下行数据跟踪态的定时调整。

此时,根据该终端设备从该第一节点的波束 A 接收小区级导频信号与从该第二节点的波束 B 向接收该用户级导频信号,确定该第一时延差,因此,在下行数据传输中根据该第一时延差,确定该第一节点向该第一终端设备发送该下行数据的第一调整时间段,使得该终端设备从该波束 A 和该波束 B 接收该下行数据的时延差小于预定值。

可选地,该小区级导频信号和/或该用户级导频信号进行解耦,可以通过不同子帧对该小区级导频信号和/或该用户级导频信号进行时分传输。

具体而言,该小区级导频信号为该小区内所有终端设备的公用参考信号,并且该控制设备需要根据该小区级导频信号估计该小区内所有终端设备在下行数据的起始传输阶段的第一时延差,因此对小区级导频信号不适合做发射端定时预调整,即该小区级导频信号与该用户级导频信号要进行解耦,从而保证在用户级导频信号上的定时预调整不影响小区级导频信号的发射,例如该小区级导频信号与该用户级导频信号通过不同的子帧进行时分传输,将小区级导频集中在单一的子帧中发射,在该小区级导频子帧中,不会发射数据信号。

可选地,该预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收该下行数据的第一时延差,包括:获取该第一节点通过波束 A 接收第一终端设备传输的上行参考信号和该第二节点通过波束 B 接收第一终端设备传输的上行参考信号的第三时延差;根据该第三时延差,预测该第一时延差。

具体而言,该第一节点和该第二节点在收到该第一终端设备发送的上行导频信号时,例如该上行导频信号为上行参考信号(Sounding Reference Signals, SRS)。向该控制设备发送接收到该上行 SRS 导频信号的时刻,该控制设备接收到该第一节点和该第二节点发送的接收该上行 SRS 导频信号的时刻,以该第二节点作为参考节点,计算该第一节点与该第二节点的接收上行 SRS 导频信号的时间差值,该时间差值为第三时延差,根据该第三时延差,估计该第一时延差。

可选地,控制该第一节点和该第二节点在上下行切换的保护时隙同时发射校正信号;获取该第一节点接收该第二节点发送的校正信号的时间和该第二节点接收该第一节点发送的校正信号的时间;根据该第一节点接收该第二节点发送的校正信号的时间和该第二节点接收该第一节点发送的校正信号的时间,确定该第一节点的中射频通道与该第二节点的中射频通道的第四延时差;

该根据该第三时延差,预测该第一时延差,包括:

根据该第三时延差和该第四时延差,预测该第一时延差。

具体而言,节点间的传输时延包括 IRF 中射频通道时延和空口传输时延,该控制设备分别估计该第一节点和该第二节点之间的 IRF 中射频通道时延和上行空口传输时延,

根据该 IRF 中射频通道时延和上行空口传输时延估计该第一节点利用各自的第一发送波束向该第一终端设备传输下行数据与该第二节点利用各自的第一发送波束向该第一终端设备传输下行数据的时延。第一，控制设备通过第一节点与该第二节点间的校正信号估计该第一节点与该第二节点的上下行 IRF 通道时延差。例如，该第一节点和该第二节点在时分双工（Time Division Duplexing, TDD）上下切换保护时隙（Guard Period, GP）发射校正信号，校正信号通过正交序列以降低互干扰；各协同 TP 从接收的校正信号中，根据目标信号对应的正交序列，通过相关峰检测及多帧滤波等方法来估计该第一节点与该第二节点的第一路径时延；该控制设备根据该第一节点与该第二节点的校正信号的第一路径的时延估计该第一节点与该第二节点间上下行 IRF 通道时延差；第二，该控制设备根据该第一节点和该第二节点在接收该第一终端设备发送的上行参考信号的上行传输时延确定该第一节点与该第二节点上行传输时延；第三，根据该第一节点与该第二节点的 IRF 通道时延和 TP 间上行传输时延，确定该第一节点与该第二节点的下行传输时延。

例如，在图 3 中，节点 TP0 和节点 TP1 为协同节点，节点 TP0 为主节点，可以包括控制设备的作用。节点 TP0 和节点 TP1 在 TDD 上下切换保护时隙（Guard Period, GP）发射校正信号。节点 TP0 会收到自身发射的校正信号和节点 TP1 发射的校正信号。节点 TP0 从接收的校正信号中，确定目标信号（这里指节点 1 的校正信号）对应的正交序列。如图 4 所示，节点 TP0 和节点 TP1 在 TDD 上下切换的 DP 时隙互相发送校正信号，TP0 从接收的校正信号中，选择 TP1 发送的目标信号对应的正交序列，通过相关峰检测及多帧滤波等方法来估计 TP 间的第一路径时延；TP1 从接收的校正信号中，选择 TP0 发送的目标信号对应的正交序列，通过相关峰检测及多帧滤波等方法来估计 TP 间的第一路径时延，并将该第一路径传输时延发送给 TP0，因为第一路径的传输时延相等，因此 TP0 根据该第一路径的时延估计 TP0 和 TP1 间上下行 IRF 通道时延差。

图 5 中示出了 TP0 和 TP1 间在接收该第一终端设备发送的上行参考信号的上行传输时延，TP1 将接收该第一终端设备发送的上行参考信号的上行传输时延发送给 TP0。

图 6 中示出了 TP0 和 TP1 间向该第一终端设备发送的下行数据的传输时延。TP0 根据 TP0 和 TP1 间上下行 IRF 通道时延差和 TP0 和 TP1 间在接收该第一终端设备发送的上行参考信号的上行传输时延估计 TP0 和 TP1 向该第一终端设备发送的下行数据的下行传输时延。

应理解，节点 TP0 和节点 TP1 仅作为举例，并不对本申请作任何限定。多个节点间的中射频通道时延差和多个节点间的传输时延也可以根据类似方法确定。

在 220 中，根据所述第一时延差，确定第一调整时间段，其中，所述第一调整时间段用于调整所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备传输所述下行数据的发射时间，使得所述终端设备从所述波束 A 和所述波束 B 接收所述下行数据的时延差小于预定值。

可选地，该控制设备向该第一节点发送第一调整时间段，用于该第一节点按照第一调整时间段利用该第一发送波束向该第一终端设备发送该下行数据。

可选地，该控制设备为该第一节点时，该控制设备可以根据该第一调整时间段利用该第一发送波束向第一终端设备发送该下行数据。当该第一调整时间段大于 0 时，在传送该下行数据的至少两个子帧间进行零填充，该空填充的时间段等于该第一调整时间段；或当该第一调整时间段小于 0 时，在传送该下行数据的至少一个子帧的循环前缀部分不

进行填充, 该至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充的部分的传输时间等于该第一调整时间段的绝对值。

应理解, 在本申请实施例中, 该第一节点可以为多个节点, 该第二节点为参考节点, 该第一节点仅作为举例, 并不对本申请构成任何限定。

5 因此, 在本申请实施例中, 通过预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的第一时延差, 根据该第一时延差确定该第一节点通过波束 A 向该终端设备发送该下行数据的发射时间, 从而实现了在节点侧进行波束级的信号发射预调整, 使得所述第一节点与所述第二节点向所述第一终端设备发送的下行数据到达所述第一终端设备的时延差小于预定值, 解决了协同技术中由于 TP 间空口传播时延差及 TP 间 IRF 定时误差引入的 ISI 干扰问题及协同区域收缩问题, 特别是针对 5G 10 高频系统 CP 长度较短的场景, 可有效提升协同区域及协同增益。

图 7 是根据本申请的一种无线通信的方法 300 的示意性流程图, 该方法 300 用于包括多个节点的多点协作系统中。如图 7 所示, 该方法 300 包括以下内容。

15 在 310 中, 第一节点获取第一调整时间段, 所述第一调整时间段用于调整所述第一节点通过波束 A 向终端设备传输下行数据的发射时间, 所述终端设备处于所述第一节点的波束 A 和第二发送节点的波束 B 相交的覆盖范围内。

在 320 中, 根据所述第一调整时间段, 所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间。

20 可选地, 根据所述第一调整时间段, 所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述第一终端设备传输下行数据的发射时间, 包括: 当所述第一调整时间段大于 0 时, 在传送所述下行数据的至少两个子帧间进行零填充, 所述空填充的时间段等于所述调整时间段; 或当所述第一调整时间段小于 0 时, 在传送所述下行数据的至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充, 所述至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充的部分的传输时间等于所述调整时间段的绝对值。

25 具体而言, 节点收到该控制设备发送的第一调整时间段, 根据该第一调整时间段对该第一发送波束上的发射信号进行调整。原理上通过对 OFDM 符号级信号进行物理发射时间的调整即可实现, 但该方法较为复杂, 典型的 IRF 接口一般以帧为单元进行信号的发射。1 个无线帧包含 10 个子帧、20 个时隙, 每个下行时隙又分为若干个 OFDM 符号, 根据 CP 的长度不同, 包含的 OFDM 符号的数量也不同。当使用常规 CP 时, 一个下行时隙包含 7 个 OFDM 符号; 当使用扩展 CP 时, 一个下行时隙包含 6 个 OFDM 符号。为了匹配现有 IRF 接口, 一种基带侧组帧方法如图 8 所示, 由图 8 可知, 对原始的 2 个相邻子帧(或无线帧)信号进行部分串接可以形成定时预调整效果的子帧。当该节点收到的该第一调整时间 $\Delta_{\Delta d}$ 段大于 0 时, 该节点发送下行数据的时间按该第一调整时间段延时, 可以在两个相邻子帧间进行零填充, 零填充的时间段等于该第一调整时间段, 如图 7 所示, 节点收到的第一调整时间段 $\Delta_{\Delta d}$ 大于 0, 在第一个子帧后进行零填充 Null Padding。当该节点收到的该第一调整时间段 $\Delta_{\Delta d}$ 小于 0 时, 该节点发送下行数据的时间按该第一调整时间段提前, 可以在传送该下行数据的至少一个子帧的循环前缀部分中的一部分不进行填充, 该至少一个子帧的循环前缀部分中的一部分不进行填充的传输时间等于该调整时间段的绝对值, 如图 7 所示, 节点收到的第一调整时间段 $\Delta_{\Delta d}$ 小于 0, 在第二个子帧的 CP 部分不进行填充 Zero Padding。

30

35

40

此时，根据该第一调整时间段对至少两个相邻的子帧间进行零填充或在至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充来形成对下行数据的定时预调整的效果，避免了在 OFDM 符号级进行物理发射时间调整的复杂度。

5 可选地，当所述波束 A 上存在和所述终端设备时分复用的其他终端设备时，所述根据所述第一调整时间段，所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间，还包括：在所述终端设备和所述其他终端设备的切换时刻，确定所述终端设备和所述其他终端设备间是否存在符号间干扰；若所述终端设备和所述其他终端设备间存在符号间干扰，则在所述终端设备和所述其他终端设备切换时刻预留时间间隔。

10 具体而言，在该第一发送波束上存在时分复用的多个终端设备，该时分复用的多个终端设备可以是该多个终端设备在该第一发送波束下的一个节点上时分复用，也可以是该第一发送波束下的不同的节点上时分复用。在该时分复用的多个终端设备的每两个终端设备发射时刻切换点，根据 2 个终端的第一时延差的正负性及数值大小，进行前后 2 次发射的符号间干扰判断，若存在符号间干扰，则节点在 2 个终端设备的切换时刻预留一定的间隔，比如预留 1 个预留时间间隔 TTI。

15 此时，通过在时分复用在该发送波束 A 的终端设备和该其他终端设备之间的切换时刻预留时间间隔，有效避免了该终端设备和该其他终端设备之间的符号间干扰。

20 可选地，获取第二调整时间段，所述第二调整时间段用于调整所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备传输用户级导频信号的发射时间；根据所述第二调整时间段，所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输用户级导频信号的发射时间；所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备发送所述用户级导频信号。

具体而言，在数据的持续传输阶段，所述第一节点根据第一调整时间段调整了下行数据的发射时间，因为在发送下行数据时间间隔发送用户级导频信号，因此该节点的用户级导频信号根据该第一调整时间段也进行了调整。

25 可选地，在所述第一节点获取第一调整时间段之前，所述方法还包括：根据终端设备发送的波束测量信息和/或所述节点的多个发送波束上是否存在时分复用或频分复用的多个终端设备，确定所述节点对应的所述波束 A，其中，所述波束测量信息用于指示所述终端设备对所述节点的所述多个发送波束的进行测量的测量信息。

30 可选地，该波束测量信息包括以下信息中的至少一种：波束的谱效率、波束的信噪比和波束的吞吐量；根据第一终端设备发送的波束测量信息和/或该节点的多个发送波束上是否存在时分复用或频分复用的多个终端设备，确定该节点对应的该第一发送波束，包括：根据该波束测量信息，从该多个发送波束中，选择至少一个发送波束；从选择的所述至少一个波束中，确定所述波束 A，其中，所述终端设备所处的覆盖的范围之外的波束 A 下不存在与所述终端设备频分复用的其它终端设备，其中，所述覆盖范围为所述第一终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围。

35 具体而言，多个节点的大规模阵列天线通过静态权值或自适应天线波束赋形 ABF 等技术形成正交性或空域隔离度较好的多个波束（物理上可以表现为 ABF 波束或子阵等具体形式），多个波束在空间上相互交错形成波束网格节点 Lattice。第一终端设备对多个协同 TP 的各个波束进行扫描及测量，得到每个 TP 下的最优波束作为第一发送波束，多个协同 TP 的第一发送波束相交的节点为该终端在该波束网格中的节点。

40 例如，在图 9 中，节点 TP0 与节点 TP1 的波束形成空间的波束网格，节点 TP0 的波

束分别为 TP0 波束 0、TP0 波束 1 和 TP0 波束 2，节点 TP1 的波束分别为 TP1 波束 0、TP1 波束 1 和 TP1 波束 2。TP0 和 TP1 的波束交错形成空间的波束网格，TP0 和 TP1 形成的节点数为 9。定义 (m,n) 表示 TP0 第 m 个波束与 TP1 第 n 个波束交叉形成的节点，对于第 k 个终端，通过在下行接收侧对各协同 TP 各波束进行扫描及测量，可以得到该第 k 个终端的归属 Lattice 节点及其协同谱效率的测量值，记作 $c_{m,n,k}$ 。

协同谱效率 $c_{m,n,k}$ 测量方法取决于具体的协同方案及测量反馈方法，几种示例方法如下所示：

方法 1: 第 k 个终端设备测量反映 TP0 第 m 个波束谱效率估计值(可通过信号 CQI 等折算)记作 $c_{0,m,k}$ ，从 TP0 各波束测量值集合 $\{C_{0,m,k}\}_m$ 中选取最强值 $c_{0,\tilde{m},k}$ ，类似地第 k 个终端设备测量反映 TP1 第 n 个波束谱效率估计值 $c_{1,n,k}$ ，从 TP1 各波束测量值集合 $\{C_{1,n,k}\}_n$ 中选取最强值 $c_{1,\tilde{n},k}$ ，从而确定该终端设备对应的归属波束 Lattice 节点 (\tilde{m},\tilde{n}) 以及对应的谱效率 $c_{\tilde{m},\tilde{n},k} = c_{0,\tilde{m},k} + c_{1,\tilde{n},k}$ ，需要说明的是该谱效率估计方法不能反映波束间互干扰的影响。

方法 2: 第 k 个终端设备对 TP0 第 m 波束与 TP1 第 n 个波束做联合测量，从而得到波束间互干扰可感知条件下的总体谱效率 $c_{m,n,k}$ ，并从集合 $\{c_{m,n,k}\}_{m,n}$ 中选取最强值 $c_{\tilde{m},\tilde{n},k}$ ，从而确定该终端对应的归属波束 Lattice 节点 (\tilde{m},\tilde{n}) 。

对于某个特定 Lattice 节点 (m,n) ，可能有多个终端设备，从谱效率最大化角度，需要从集合 $\{C_{m,n,k}\}_k$ 中选取具有最大谱效率的终端作为该第一终端设备。

由图 9 可知，根据该终端设备测量协同谱效率选择网格中的节点会出现一维重叠度或二维重叠度大于 0 的情况，该一维重叠度大于 0 是指在该空间波束网格中的一个节点所在的波束上同时存在多个工作节点，该二维重叠度大于 0 是指在该空间波束网格中的一个节点相交的两条波束上同时存在多个工作节点。如图 8 所示，TP0 波束 1 中的第一个节点的一维重叠度大于 0，TP0 波束 1 中的第二个节点的二维重叠度大于 0，如果节点 TP0 不作定时预调整，并且波束间正交性较好，那么各个空间波束网格中的节点独立进行协同发射即可，即该空间波束网格中的节点间的重叠性不会对其他终端设备产生影响。但是该节点 TP0 如果进行定时预调整，该定时预调整对复用在其上的所有终端设备都起作用，在同一波束下不同节点上的终端设备在空域的位置不同，会引入不同的空口传输时延差，各个节点上的终端设备由于位置的不同，空口传输时延定时调整量一般不会相同，因此 TP0 波束 1 上的定时调整的调整会引起 TP0 波束 1 不同节点上的误差。并且，TP0 的波束 1 的第一个节点处于 TP0 的波束 1 和 TP1 的波束 0 的节点上，而 TP0 的波束 1 的第二个节点处于 TP0 的波束 1 和 TP1 的波束 1 的节点上，因此 TP0 的波束 1 有了两个调整量，分别为对于 TP1 的波束 0 和 TP1 的波束 1 的调整量。

如图 10 所示，在 TP0 的波束 1 上的两个节点在空域位置相差较远，其调整时间 $\Delta 1$ 不等于 $\Delta 2$ ，如果在 TP0 的波束 1 上对第一个节点上的终端设备根据调整时间 $\Delta 1$ 进行下行数据的定时预调整则影响了第二个节点上的终端设备的下行数据的接收。同理而言，在 TP1 的波束 1 上的两个节点在空域位置相差较远，其调整时间 $\Delta 3$ 不等于 $\Delta 4$ ，如果在 TP1 的波束 1 上对第一个节点上的终端设备根据调整时间 $\Delta 3$ 进行下行数据的定时预调整则影响了第二个节点上的终端设备的下行数据的接收。因此，该空间波束网格中的节点需要满足一定的独立性。

结合上述条件，将该 TP0 和 TP1 的波束在空间形成的波束网格的节点定义为矩阵 A，

矩阵 \mathbf{A} 的约束条件及其物理意义如下:

(1) 任意元素取值为0或1, 对应节点激活与否。

(2) 任意元素也即节点的二维重叠度 $b_{m,n}$ 需等于0, 也即对于任意一个节点, 该节点所在行向量或列向量不能同时存在多个激活的节点, 从而保证节点间的二维解耦或独立性。

5

一般而言, 处在相同行或相同列的节点各终端设备需要频分复用或时分复用, 从 TTI 级谱效率最大化角度, 一般选取具有最大谱效率的单个节点进行数据传输, 也即激活矩阵 \mathbf{A} 需要满足任意行向量或列向量只有一个非 0 元素的约束, 需要说明的是, 该条件并非协同及发端定时预调整所要求, 而是基于波束复用 MIMO 传输方案的特征, 对于单小区亦需满足。

10

在本申请实施例中给出一种激活协同 TP 形成的空间波束网格中的节点的方法。该方法是在某一波束上选取谱效率最大的终端设备所在的节点进行激活, 再以该节点为原点以十字形方式进行扩展来确定与之关联的其它节点, 将这些节点置空, 从而保证任意 2 个激活节点间不存在重叠, 使得波束级的发射定时预调整相互解耦, 可独立进行。

15

图 11 给出了该方法的步骤, 在图 11 中, 白色的圆表示该节点的谱效率大于斜线填充的圆表示的节点的谱效率。首先在节点谱效率最大的 $(0, 1)$ 节点激活, 并且将 $(0, 1)$ 节点相邻的两个节点不激活, 在该 $(0, 1)$ 节点的对角线对应的节点 $(1, 0)$ 可以激活, 并将节点 $(1, 0)$ 相邻的节点不激活。

20

图 12 示出了该方法的效果示意。由图 12 可见, 任意激活的节点间不重叠, 使得波束级的发射定时预调整相互解耦, 可独立进行; 激活的节点上仅存在 1 个终端设备, 可以进行针对该终端设备的波束级发射定时预调整。

应理解, 上述方法给出的 Lattice 模型、约束条件、Lattice 预分配和以谱效率作为最大化准则仅作为示例, 还可以考虑结合 PF 等调度准则进行空间波束网格中的节点的激活。

25

还应理解, 该第二节点的发送波束 B 也可以按照该第一节点确定发送波束 A 得方法确定, 该第一节点和该第二节点可以为同类型的节点。

在 330 中, 根据所述发射时间, 所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备发送所述下行数据。

30

因此, 在本申请实施例中, 在本申请中, 该第一节点通过根据第一调整时间段调整通过波束 A 向该终端设备传输下行数据的发射时间, 从而实现了在节点侧进行波束级的信号发射预调整, 使得所述第一节点与所述第二节点向所述终端设备发送的下行数据到达所述终端设备的时延差小于预定值。

图 13 是是根据本申请的一种无线通信的方法 400 的示意性流程图, 该方法 400 用于包括多个节点的多点协作系统中。如图 13 所示, 该方法 400 包括以下内容。

35

在 410 中, 终端设备确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差, 所述终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围内。

在 420 中, 向控制设备发送所述第一时延差, 用于所述控制设备根据所述第一时延差, 预测所述终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的时延差。

40

因此，在本申请实施例中，终端设备通过向该控制设备发送从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差，用于该控制设备根据该第一时延差，预测该终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的第一时延差，进而确定该第一节点的第一调整时间段，

5 控制该第一节点按照该第一调整时间段，通过该波束 A 向该终端设备发送该下行数据，从而实现了在节点侧进行波束级的信号发射预调整，使得该第一节点与所述第二节点向该终端设备发送的下行数据到达该终端设备的时延差小于预定值，解决了协同技术中由于 TP 间空口传播时延差及 TP 间 IRF 定时误差引入的 ISI 干扰问题及协同区域收缩问题，特别是针对 5G 高频系统 CP 长度较短的场景，可有效提升协同区域及协同增益。

10 图 14 是根据本申请实施例的控制设备 500 的示意性框图。如图 14 所示，该控制设备 500 包括：

预测模块 510，用于预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的第一时延差，所述终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围内；

15 确定模块 520，用于根据所述第一时延差，确定第一调整时间段，其中，所述第一调整时间段用于调整所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备传输所述下行数据的发射时间，使得所述终端设备从所述波束 A 和所述波束 B 接收所述下行数据的时延差小于预定值。。

20 可选地，该预测模块 510 和该确定模块 520 用于执行本申请实施例的一种无线通信的方法 200 的各个操作，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，如图 15 所示，该控制设备 500 可以为节点 500，当该控制设备 500 为节点 500 时，该节点 500 的处理模块还用于根据所述第一调整时间段，所述节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间。该节点还包括发送模块 530，用于根据所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间发送所述下行数据。

25 图 16 是根据本申请实施例的节点 600 的示意性框图。如图 16 所示，所述节点 600 包括：

获取模块 610，获取第一调整时间段，所述第一调整时间段用于调整所述第一节点通过波束 A 向第一终端设备传输下行数据的发射时间，所述终端设备处于所述第一节点的波束 A 和第二发送节点的波束 B 相交的覆盖范围内；

30 处理模块 620，用于根据所述第一调整时间段，确定通过所述波束 A 向所述第一终端设备传输下行数据的发射时间；

发送模块 630，根据所述发射时间，通过所述波束 A 向所述第一终端设备发送所述下行数据。

35 可选地，所述获取模块 610、所述处理模块 620 和所述发送模块 630 用于执行本申请实施例的一种无线通信的方法 300 的各个操作，为了简洁，在此不再赘述。

图 17 是根据本申请实施例的终端设备 700 的示意性框图。如图 17 所示，所述终端设备 700 包括：

40 处理模块 710，用于确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差，所述终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围内；

发送模块 720, 用于向控制设备发送所述第一时延差, 用于所述控制设备根据所述第一时延差, 预测所述终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的时延差。

5 可选地, 所述处理模块 710 和所述发送模块 720 用于执行本申请实施例的一种无线通信的方法 400 的各个操作, 为了简洁, 在此不再赘述。

图 18 示出了本申请实施例提供的通信设备 800 的示意性框图, 所述通信设备 800 包括:

存储器 810, 用于存储程序, 所述程序包括代码;

收发器 820, 用于和其他设备进行通信;

10 处理器 830, 用于执行存储器 810 中的程序代码。

可选地, 当所述代码被执行时, 所述处理器 830 可以实现方法 200 中控制设备执行各个操作, 为了简洁, 在此不再赘述。此时, 通信设备 800 可以为接收设备或发送设备。收发器 820 用于在处理器 830 的驱动下执行具体的信号收发。

15 可选地, 当所述代码被执行时, 所述处理器 830 还可以实现方法 300 中节点执行各个操作, 为了简洁, 在此不再赘述。此时, 通信设备 800 可以为接收设备或发送设备。

可选地, 当所述代码被执行时, 所述处理器 830 还可以实现方法 400 中终端设备执行各个操作, 为了简洁, 在此不再赘述。此时, 通信设备 800 可以为接收设备或发送设备。

20 应理解, 在本申请实施例中, 所述处理器 830 可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU), 所述处理器 830 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现成可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者所述处理器也可以是任何常规的处理器等。

25 所述存储器 810 可以包括只读存储器和随机存取存储器, 并向处理器 830 提供指令和数据。存储器 810 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如, 存储器 810 还可以存储设备类型的信息。

收发器 820 可以是用于实现信号发送和接收功能, 例如频率调制和解调功能或叫上变频和下变频功能。

30 在实现过程中, 上述方法的至少一个步骤可以通过处理器 830 中的硬件的集成电路完成, 或所述集成电路可在软件形式的指令驱动下完成所述至少一个步骤。因此, 通信设备 800 可以是芯片或者芯片组。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成, 或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。所述存储介质位于存储器, 处理器 830 读取存储器中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复, 这里不再详细描述。
35

应理解, 在本申请的各种实施例中, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

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

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求

- 1、一种无线通信的方法，用于包括多个节点的多点协作系统中，其特征在于，包括：
 预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的第一时延差，所述终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围内；
- 5 根据所述第一时延差，确定第一调整时间段，其中，所述第一调整时间段用于调整所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备传输所述下行数据的发射时间，使得所述终端设备从所述波束 A 和所述波束 B 接收所述下行数据的时延差小于预定值。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的第一时延差，包括：
- 10 获取所述终端设备从所述第一节点的波束 A 接收下行导频信号和所述第二节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差；
 根据所述第二时延差，预测所述第一时延差。
- 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述第一节点通过波束 A 和所述第二节点通过波束 B 向所述终端设备传输下行数据之前，所述下行导频信号为小区级导频信号。
- 15 4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述第一节点通过波束 A 和所述第二节点通过波束 B 向所述终端设备传输下行数据中时，所述下行导频信号为用户级导频信号。
- 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的第一时延差，包括：
- 20 获取所述第一节点通过波束 A 接收第一终端设备传输的上行参考信号和所述第二节点通过波束 B 接收第一终端设备传输的上行参考信号的第三时延差；
 根据所述第三时延差，预测所述第一时延差。
- 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
- 25 控制所述第一节点和所述第二节点在上下行切换的保护时隙同时发射校正信号；
 获取所述第一节点接收所述第二节点发送的校正信号的时间和所述第二节点接收所述第一节点发送的校正信号的时间；
 根据所述第一节点接收所述第二节点发送的校正信号的时间和所述第二节点接收所述第一节点发送的校正信号的时间，确定所述第一节点的中射频通道与所述第二节点的中射频通道的第四延时差；
- 30 所述根据所述第三时延差，预测所述第一时延差，包括：
 根据所述第三时延差和所述第四时延差，预测所述第一时延差。
- 7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
 根据所述第一调整时间段，确定所述第二调整时间段，其中，所述第一节点的所述第二调整时间段用于调整所述第一节点通过波束 A 向所述第一节点中的所述第一终端设备传输用户级导频信号的发射时间。
- 35 8、一种无线通信的方法，用于包括多个节点的多点协作系统中，其特征在于，包括：
 第一节点获取第一调整时间段，所述第一调整时间段用于调整所述第一节点通过波束 A 向终端设备传输下行数据的发射时间，所述终端设备处于所述第一节点的波束 A 和
- 40 第二节点的波束 B 相交的覆盖范围内；

根据所述第一调整时间段，所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间；

根据所述发射时间，所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备发送所述下行数据。

5 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一调整时间段，所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间，包括：

当所述第一调整时间段大于 0 时，在传送所述下行数据的至少两个子帧间进行零填充，所述空填充的时间段等于所述调整时间段；或

10 当所述第一调整时间段小于 0 时，在传送所述下行数据的至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充，所述至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充的部分的传输时间等于所述调整时间段的绝对值。

10、根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，当所述波束 A 上存在和所述终端设备时分复用的其他终端设备时，所述根据所述第一调整时间段，所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间，还包括：

15 在所述终端设备和所述其他终端设备的切换时刻，确定所述第一终端设备和所述其他终端设备间是否存在符号间干扰；

若所述第一终端设备和所述其他终端设备间存在符号间干扰，则在所述第一终端设备和所述第二终端设备切换时刻预留时间间隔。

11、根据权利要求 8 至 10 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

20 获取第二调整时间段，所述第二调整时间段用于调整所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备传输用户级导频信号的发射时间；

根据所述第二调整时间段，所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输用户级导频信号的发射时间；

所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备发送所述用户级导频信号。

25 12、根据权利要求 8 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，在所述第一节点获取第一调整时间段之前，所述方法还包括：

30 根据第一终端设备发送的波束测量信息和/或所述节点的多个发送波束上是否存在时分复用或频分复用的多个终端设备，确定所述节点对应的所述波束 A，其中，所述波束测量信息用于指示所述终端设备对所述节点的所述多个发送波束的进行测量的测量信息。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述波束测量信息包括以下信息中的至少一种：波束的谱效率、波束的信噪比和波束的吞吐量；

所述根据终端设备发送的波束测量信息和/或所述节点的多个发送波束上是否存在时分复用或频分复用的多个终端设备，确定所述节点对应的所述第一发送波束，包括：

35 根据所述波束测量信息，从所述多个发送波束中，选择至少一个发送波束；

从选择的所述至少一个波束中，确定所述波束 A，其中，所述第一终端设备所处的覆盖的范围之外的波束 A 下不存在与所述终端设备频分复用的其它终端设备，其中，所述覆盖范围为所述第一终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围。

40 14、一种无线通信的方法，用于包括多个节点的多点协作系统中，其特征在于，包括：

终端设备确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差, 所述终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围内;

5 向控制设备发送所述第一时延差, 用于所述控制设备根据所述第一时延差, 预测所述终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的时延差。

15、根据权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 所述确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差, 包括:

10 根据从所述第一节点的波束 A 接收小区级导频信号与从第二节点的波束 B 接收小区级导频信号的时刻, 确定所述第一时延差, 所述第一时延差用于所述控制设备在所述下行数据的起始传输阶段确定所述第一节点向所述终端设备发送所述下行数据的调整时间段。

16、根据权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差, 包括:

15 根据从所述第一节点的波束 A 接收用户级导频信号与从第二节点的波束 B 接收用户级导频信号的时刻, 确定所述第一时延差, 所述第一时延差用于所述控制设备在所述下行数据的持续传输阶段确定所述第一节点向所述终端设备发送所述下行数据的调整时间段。

20 17、根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的方法, 其特征在于, 在所述终端设备确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差之前, 所述方法还包括:

向所述第一节点发送测量的所述第一节点下的多个波束的波束测量信息和向所述第二节点发送测量的所述第二节点下的多个波束的波束测量信息, 用于所述第一节点根据所述波束测量信息确定波束 A 和所述第二节点根据所述波束测量信息, 确定波束 B。

25 18、一种控制设备, 用于包括多个节点的多点协作系统中, 其特征在于, 包括:

预测模块, 用于预测终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的第一时延差, 所述终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围内;

30 确定模块, 用于根据所述第一时延差, 确定第一调整时间段, 其中, 所述第一调整时间段用于调整所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备传输所述下行数据的发射时间, 使得所述终端设备从所述波束 A 和所述波束 B 接收所述下行数据的时延差小于预定值。

19、根据权利要求 18 所述的控制设备, 其特征在于, 所述预测模块具体用于:

35 获取所述终端设备从所述第一节点的波束 A 接收下行导频信号和所述第二节点的波束 B 接收下行导频信号的第二时延差;

根据所述第二时延差, 预测所述第一时延差。

20、根据权利要求 19 所述的控制设备, 其特征在于, 在所述第一节点通过波束 A 和所述第二节点通过波束 B 向所述终端设备传输下行数据之前, 所述下行导频信号为小区级导频信号。

40 21、根据权利要求 19 所述的控制设备, 其特征在于, 在所述第一节点通过波束 A 和

所述第二节点通过波束 B 向所述终端设备传输下行数据中时, 所述下行导频信号为用户级导频信号。

22、根据权利要求 18 所述的控制设备, 其特征在于, 所述预测模块具体用于:

5 获取所述第一节点通过波束 A 接收第一终端设备传输的上行参考信号和所述第二节点通过波束 B 接收第一终端设备传输的上行参考信号的第三时延差;

根据所述第三时延差, 预测所述第一时延差。

23、根据权利要求 22 所述的控制设备, 其特征在于, 所述预测模块具体用于:

控制所述第一节点和所述第二节点在上下行切换的保护时隙同时发射校正信号;

10 获取所述第一节点接收所述第二节点发送的校正信号的时间和所述第二节点接收所述第一节点发送的校正信号的时间;

根据所述第一节点接收所述第二节点发送的校正信号的时间和所述第二节点接收所述第一节点发送的校正信号的时间, 确定所述第一节点的中射频通道与所述第二节点的中射频通道的第四时延差;

所述根据所述第三时延差, 预测所述第一时延差, 包括:

15 根据所述第三时延差和所述第四时延差, 预测所述第一时延差。

24、根据权利要求 18 至 23 中任一项所述的控制设备, 其特征在于, 所述确定模块具体用于:

20 根据所述第一调整时间段, 确定所述第一节点的第二调整时间段, 其中, 所述第一节点的第二调整时间段用于调整所述第一节点通过波束 A 向所述第一节点中的所述第一终端设备传输用户级导频信号的发射时间。

25、一种用于多点协作的无线通信的第一节点, 其特征在于, 包括:

获取模块, 用于获取第一调整时间段, 所述第一调整时间段用于调整第一节点通过波束 A 向终端设备传输下行数据的发射时间, 所述终端设备处于所述第一节点的波束 A 和第二节点的波束 B 相交的覆盖范围内;

25 处理模块, 根据所述第一调整时间段, 确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输下行数据的发射时间;

发送模块, 用于根据所述发射时间, 所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备发送所述下行数据。

26、根据权利要求 25 所述的第一节点, 其特征在于, 所述处理模块具体用于:

30 当所述第一调整时间段大于 0 时, 在传送所述下行数据的至少两个子帧间进行零填充, 所述空填充的时间段等于所述调整时间段; 或

当所述第一调整时间段小于 0 时, 在传送所述下行数据的至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充, 所述至少一个子帧的循环前缀部分不进行填充的部分的传输时间等于所述调整时间段的绝对值。

35 27、根据权利要求 25 或 26 所述的第一节点, 其特征在于, 当所述波束 A 上存在和所述终端设备时分复用的其他终端设备时, 所述处理模块具体用于:

在所述终端设备和所述其他终端设备的切换时刻, 确定所述其他终端设备和所述其他终端设备间是否存在符号间干扰;

40 若所述终端设备和所述其他终端设备间存在符号间干扰时, 则在所述第一终端设备和所述其他终端设备切换时刻预留时间间隔。

28、根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的第一节点，其特征在于，所述获取模块具体用于：

获取第二调整时间段，所述第二调整时间段用于调整所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备传输用户级导频信号的发射时间；

5 根据所述第二调整时间段，所述第一节点确定通过所述波束 A 向所述终端设备传输用户级导频信号的发射时间；

所述第一节点通过所述波束 A 向所述终端设备发送所述用户级导频信号。

29、根据权利要求 25 至 28 中任一项所述的第一节点，其特征在于，在所述第一节点还包括：

10 确定模块，用于根据第一终端设备发送的波束测量信息和/或所述节点的多个发送波束上是否存在时分复用或频分复用的多个终端设备，确定所述节点对应的所述波束 A，其中，所述波束测量信息用于指示所述终端设备对所述节点的所述多个发送波束的进行测量的测量信息。

15 30、根据权利要求 29 所述的第一节点，其特征在于，所述波束测量信息包括以下信息中的至少一种：波束的谱效率、波束的信噪比和波束的吞吐量；

所述确定模块具体用于：

根据所述波束测量信息，从所述多个发送波束中，选择至少一个发送波束；

20 从选择的所述至少一个波束中，确定所述波束 A，其中，所述第一终端设备所处的覆盖的范围之外的波束 A 下不存在与所述终端设备频分复用的其它终端设备，其中，所述覆盖范围为所述第一终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围。

31、一种用于多点协作的无线通信的终端设备，其特征在于，包括：

处理模块，用于确定从第一节点的波束 A 接收下行导频信号和从第二节点的波束 B 接收所述下行导频信号的第一时延差，所述终端设备处于所述波束 A 和所述波束 B 相交的覆盖范围内；

25 发送模块，用于向控制设备发送所述第一时延差，用于所述控制设备根据所述第一时延差，预测所述终端设备从第一节点的波束 A 接收下行数据和从第二节点的波束 B 接收所述下行数据的时延差。

32、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：

30 根据从所述第一节点的波束 A 接收小区级导频信号与从第二节点的波束 B 接收小区级导频信号的时刻，确定所述第一时延差，所述第一时延差用于所述控制设备在所述下行数据的起始传输阶段确定所述第一节点向所述第一终端设备发送所述下行数据的调整时间段。

33、根据权利要求 31 所述的终端设备，其特征在于，所述处理模块具体用于：

35 根据从所述第一节点的波束 A 接收用户级导频信号与从第二节点的波束 B 接收用户级导频信号的时刻，确定所述第一时延差，所述第一时延差用于所述控制设备在所述下行数据的持续传输阶段确定所述第一节点向所述第一终端设备发送所述下行数据的调整时间段。

34、根据权利要求 31 至 33 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述发送模块还用于：

40 向所述第一节点发送测量的所述第一节点下的多个波束的波束测量信息和向所述第

二节点发送测量的所述第二节点下的多个波束的波束测量信息，用于所述第一节点根据所述波束测量信息确定波束 A 和所述第二节点根据所述波束测量信息，确定波束 B。

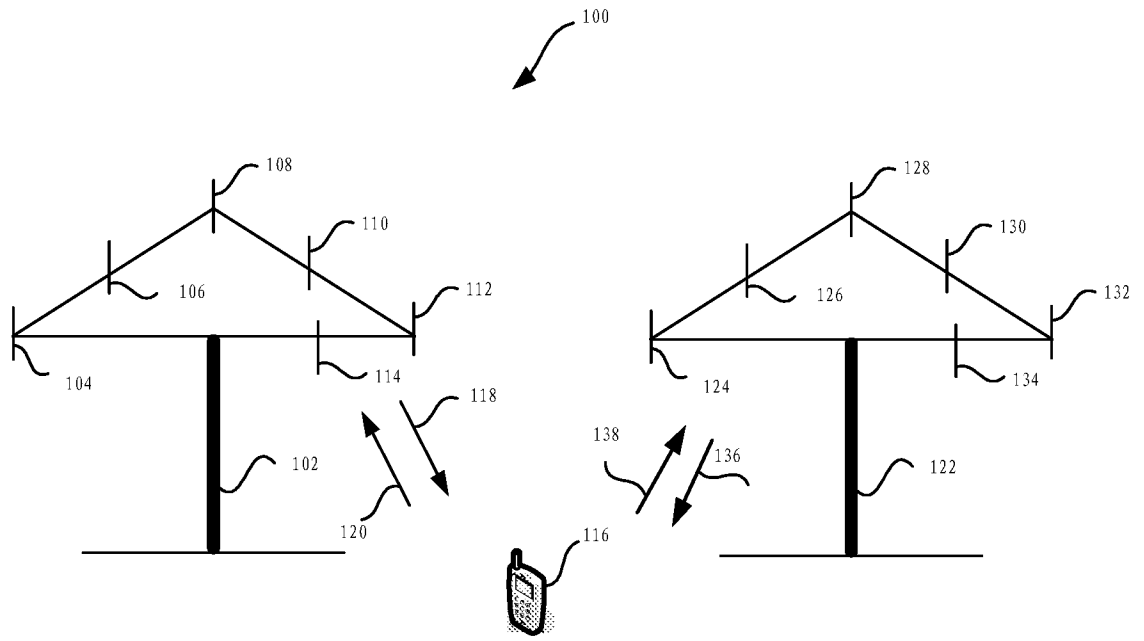


图 1

200

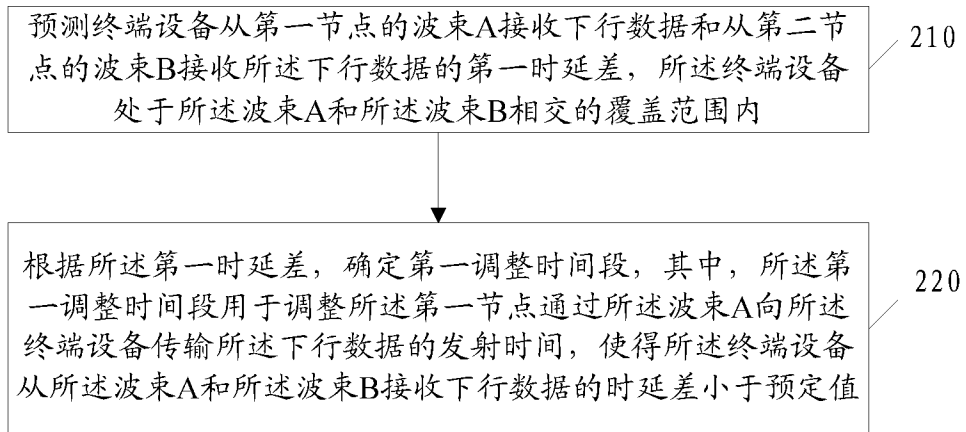


图 2

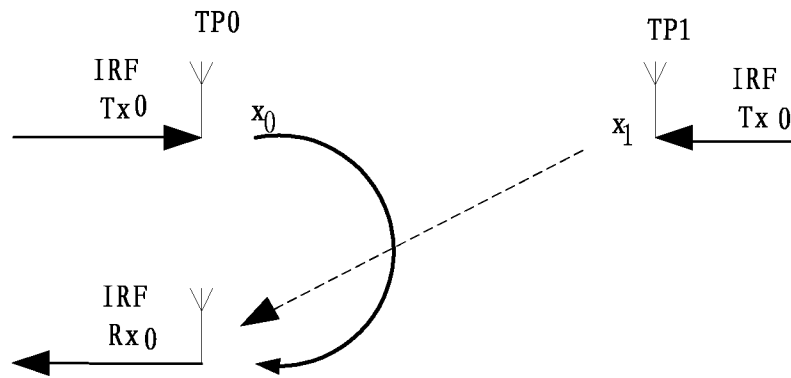


图 3

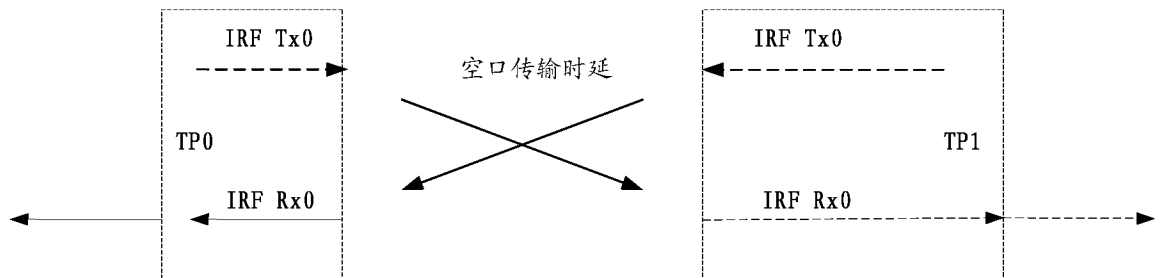


图 4

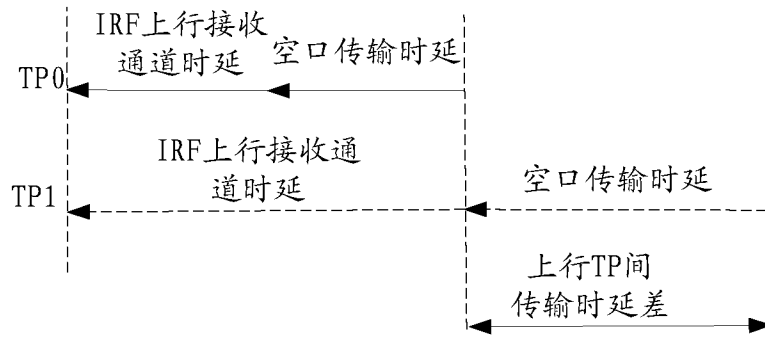


图 5

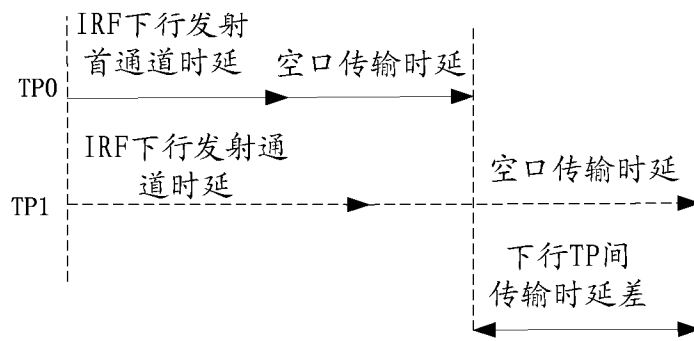


图 6

300

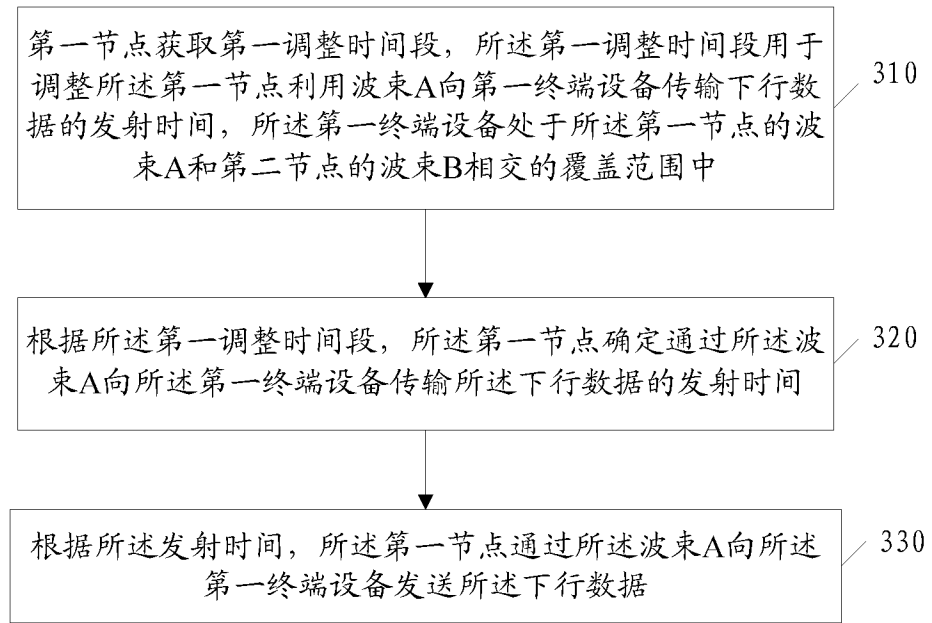


图 7

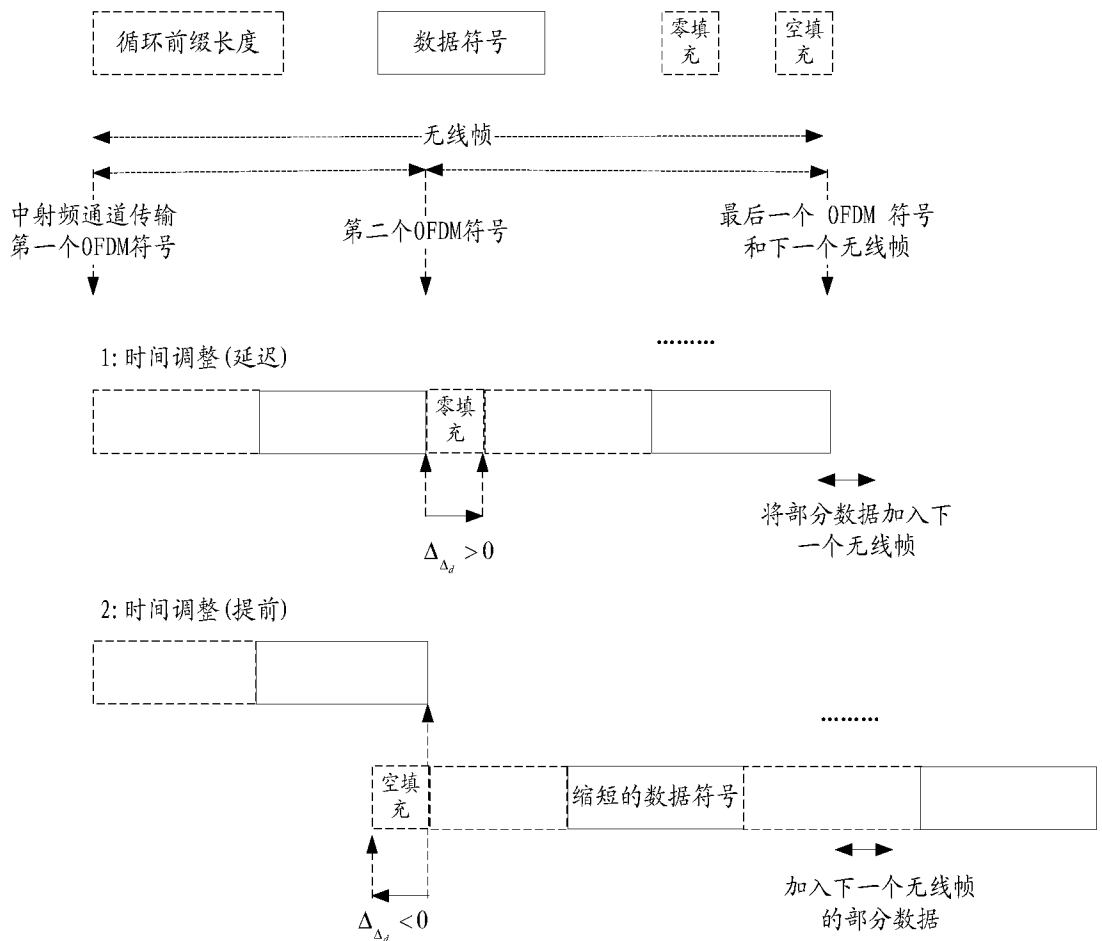


图 8

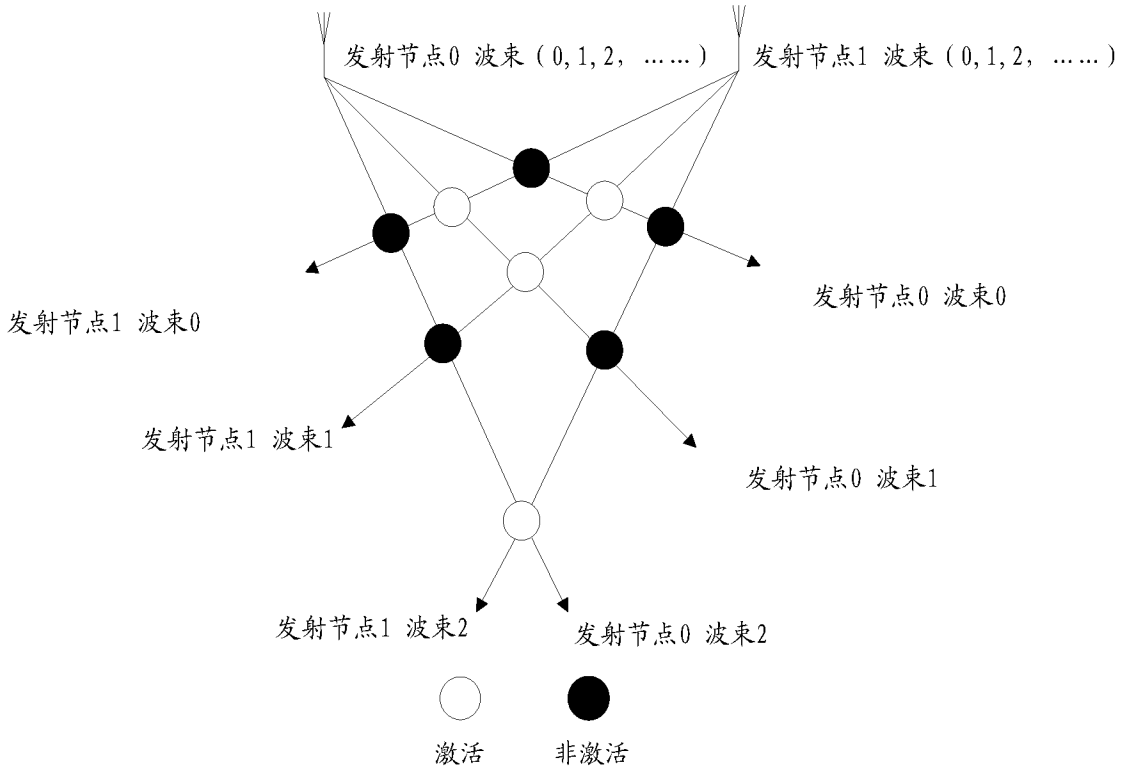


图 9

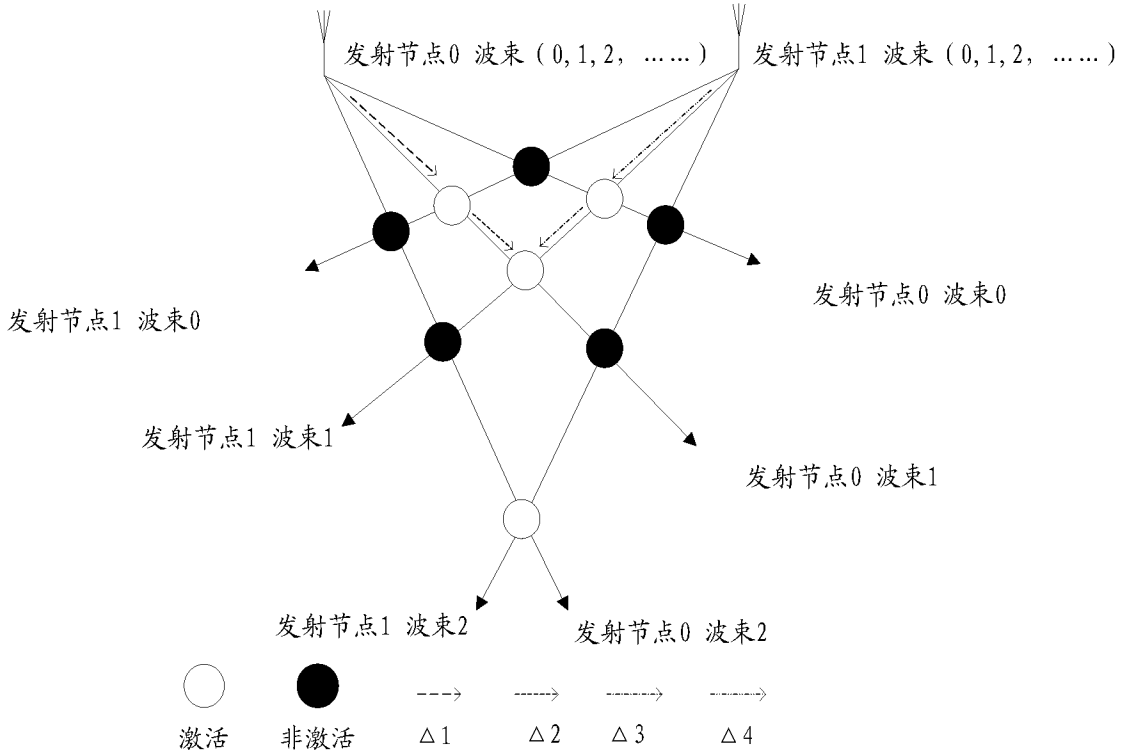
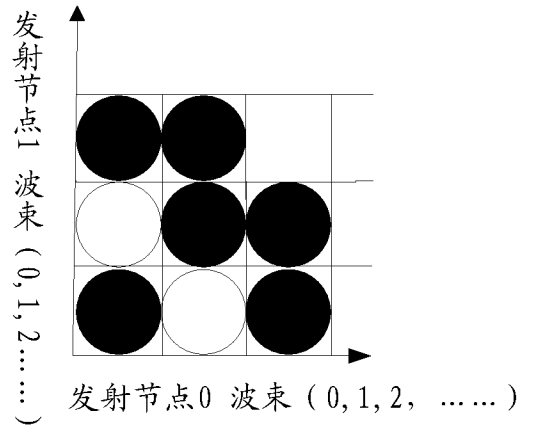
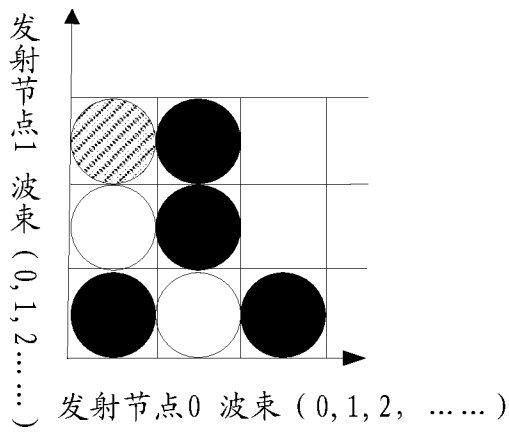
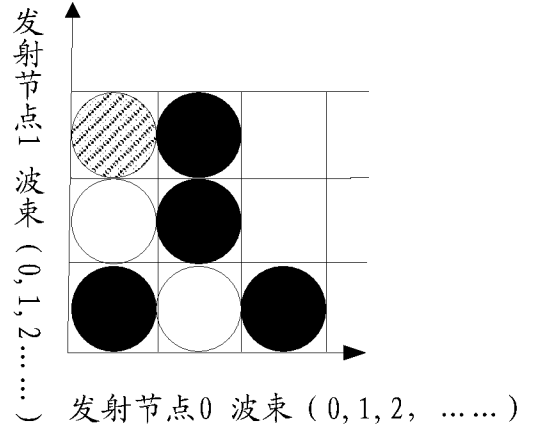
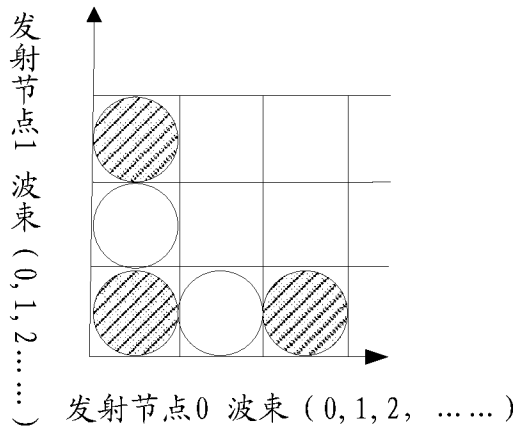


图 10



激活



非激活

图 11

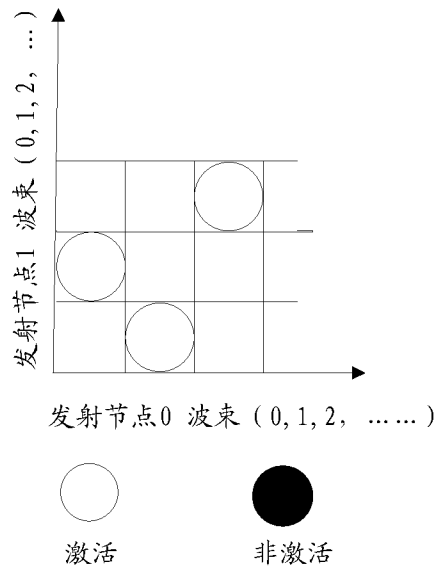
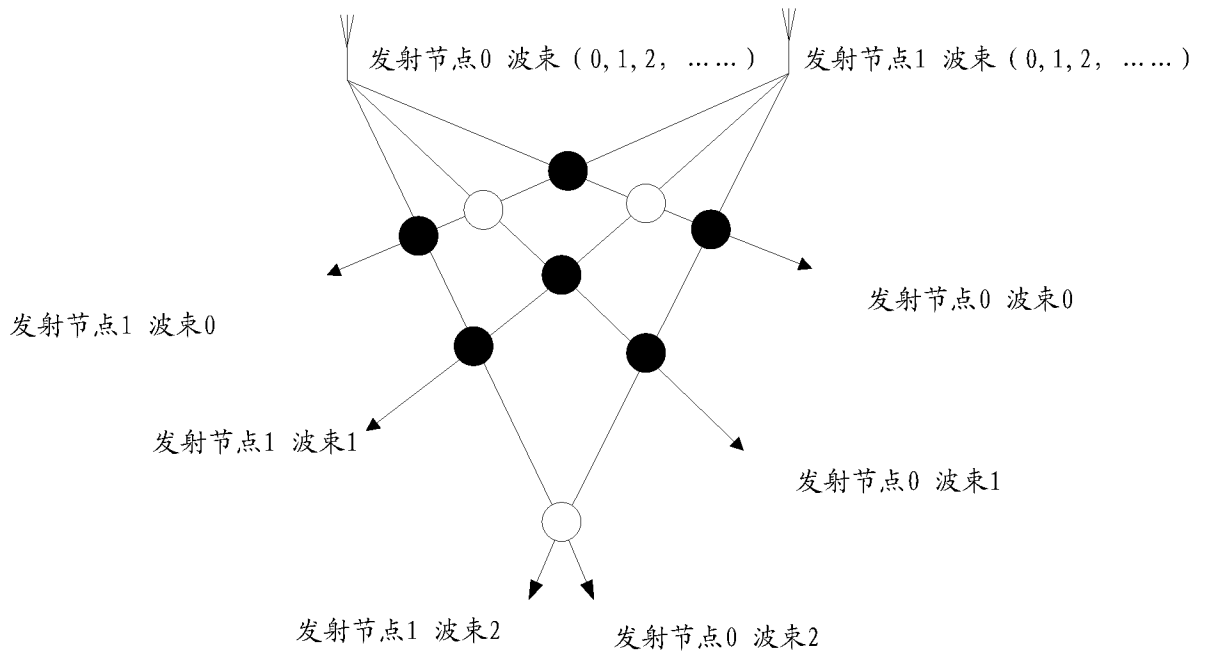


图 12

400

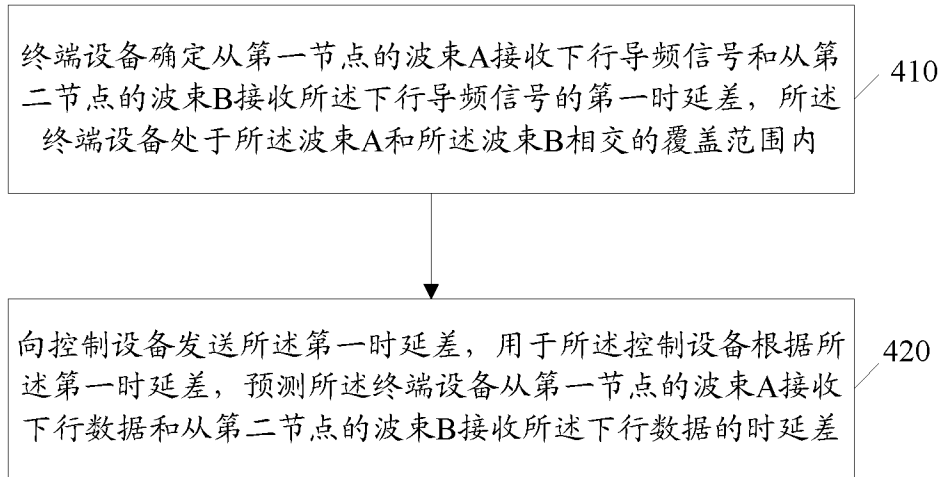


图 13

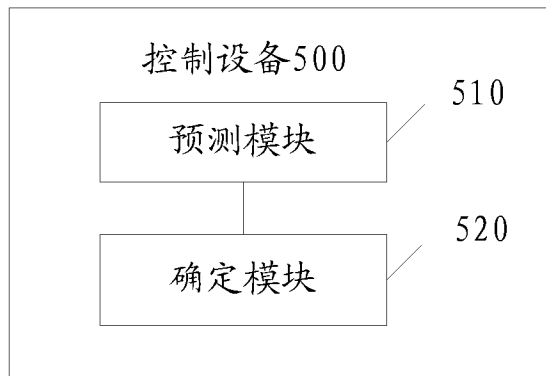


图 14

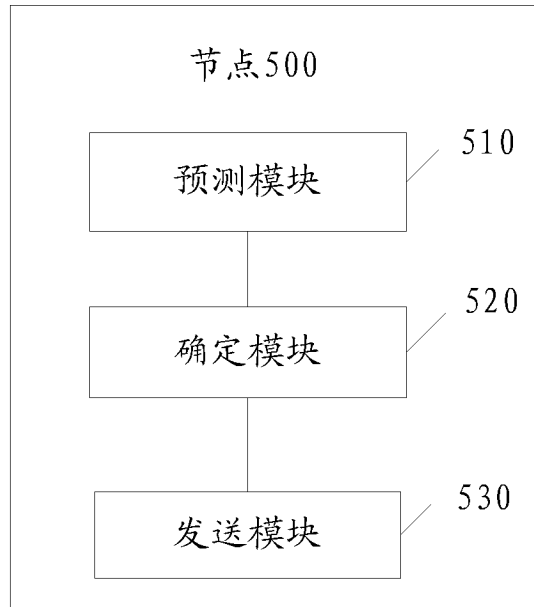


图 15

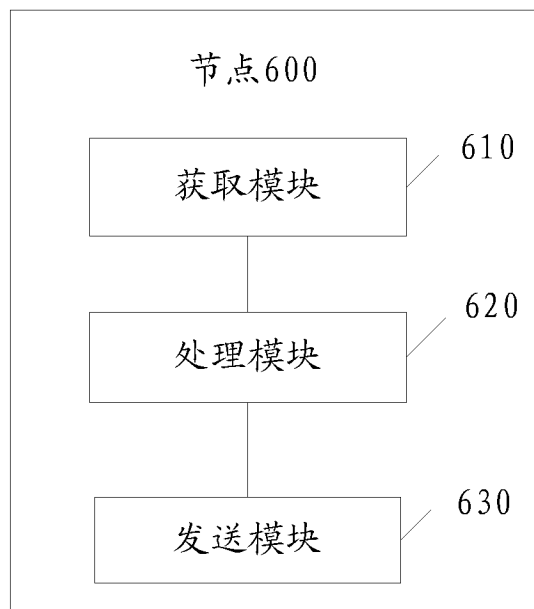


图 16

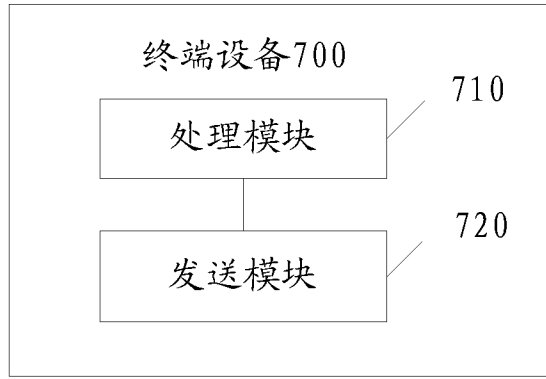


图 17

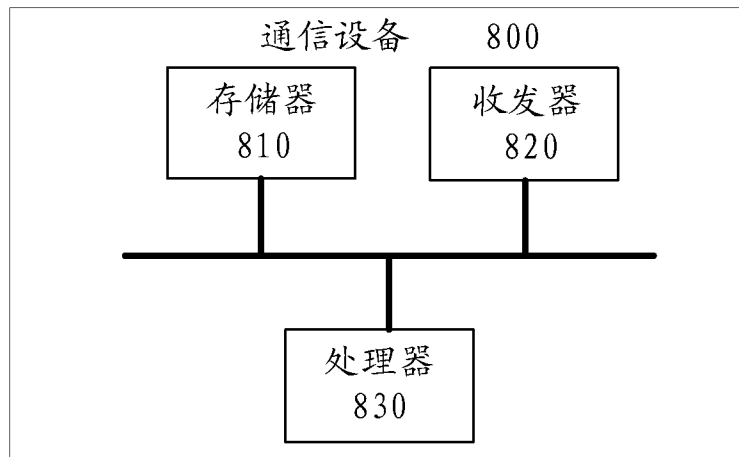


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/076111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00 (2009.01) 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 H04B H04L H04Q

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, 3GPP: 时间, 时延, 延时, 差, ISI, 符号间干扰, 协作, 协同, 波束, time, delay, difference, inter-symbol, interference, cooperative, beam

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105324944 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 10 February 2016 (10.02.2016), description, paragraphs 0102-0106	1-34
X	CN 102917393 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 06 February 2013 (06.02.2013), claim 1	8, 10-12, 25, 27-29
A	WO 2017007189 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 12 January 2017 (12.01.2017), entire document	1-34
A	US 2013315321 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 28 November 2013 (28.11.2013), entire document	1-34
A	CN 103298002 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 11 September 2013 (11.09.2013), entire document	1-34
A	CN 103037498 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 10 April 2013 (10.04.2013), entire document	1-34

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">12 June 2017</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">29 June 2017</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">HE, Xiulian</p> <p>Telephone No. (86-10) 62413423</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/076111

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105324944 A	10 February 2016	US 2014314167 A1	23 October 2014
		KR 20140126555 A	31 October 2014
		WO 2014175656 A1	30 October 2014
CN 102917393 A	06 February 2013	WO 2013020490 A1	14 February 2013
		EP 2728946 A1	07 May 2014
		US 2014148186 A1	29 May 2014
WO 2017007189 A1	12 January 2017	KR 20170004731 A	11 January 2017
US 2013315321 A1	28 November 2013	WO 2013154334 A1	17 October 2013
		EP 2837120 A1	18 February 2015
CN 103298002 A	11 September 2013	WO 2013131466 A1	12 September 2013
CN 103037498 A	10 April 2013	US 2014226640 A1	14 August 2014
		EP 2761943 A2	06 August 2014
		TW 201322708 A	01 June 2013
		WO 2013046025 A2	04 April 2013

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 56/00 (2009.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W H04B H04L H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, 3GPP: 时间, 时延, 延时, 差, ISI, 符号间干扰, 协作, 协同, 波束, time, delay, difference, inter-symbol, interference, cooperative, beam</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 105324944 A (三星电子株式会社) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 说明书第0102-0106段</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102917393 A (华为技术有限公司) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 权利要求1</td> <td>8, 10-12, 25, 27-29</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017007189 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2017年 1月 12日 (2017 - 01 - 12) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013315321 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2013年 11月 28日 (2013 - 11 - 28) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103298002 A (华为技术有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103037498 A (上海贝尔股份有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 105324944 A (三星电子株式会社) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 说明书第0102-0106段	1-34	X	CN 102917393 A (华为技术有限公司) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 权利要求1	8, 10-12, 25, 27-29	A	WO 2017007189 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2017年 1月 12日 (2017 - 01 - 12) 全文	1-34	A	US 2013315321 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2013年 11月 28日 (2013 - 11 - 28) 全文	1-34	A	CN 103298002 A (华为技术有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-34	A	CN 103037498 A (上海贝尔股份有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-34
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
A	CN 105324944 A (三星电子株式会社) 2016年 2月 10日 (2016 - 02 - 10) 说明书第0102-0106段	1-34																					
X	CN 102917393 A (华为技术有限公司) 2013年 2月 6日 (2013 - 02 - 06) 权利要求1	8, 10-12, 25, 27-29																					
A	WO 2017007189 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2017年 1月 12日 (2017 - 01 - 12) 全文	1-34																					
A	US 2013315321 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2013年 11月 28日 (2013 - 11 - 28) 全文	1-34																					
A	CN 103298002 A (华为技术有限公司) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 全文	1-34																					
A	CN 103037498 A (上海贝尔股份有限公司) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-34																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2017年 6月 12日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2017年 6月 29日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>贺秀莲</p> <p>电话号码 (86-10) 62413423</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/076111

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	105324944	A	2016年 2月 10日	US	2014314167	A1	2014年 10月 23日
				KR	20140126555	A	2014年 10月 31日
				WO	2014175656	A1	2014年 10月 30日
CN	102917393	A	2013年 2月 6日	WO	2013020490	A1	2013年 2月 14日
				EP	2728946	A1	2014年 5月 7日
				US	2014148186	A1	2014年 5月 29日
WO	2017007189	A1	2017年 1月 12日	KR	20170004731	A	2017年 1月 11日
US	2013315321	A1	2013年 11月 28日	WO	2013154334	A1	2013年 10月 17日
				EP	2837120	A1	2015年 2月 18日
CN	103298002	A	2013年 9月 11日	WO	2013131466	A1	2013年 9月 12日
CN	103037498	A	2013年 4月 10日	US	2014226640	A1	2014年 8月 14日
				EP	2761943	A2	2014年 8月 6日
				TW	201322708	A	2013年 6月 1日
				WO	2013046025	A2	2013年 4月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)