

(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 6 月 27 日 (27.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/119249 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 74/08 (2009.01) *H04W 24/02* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/117061

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 19 日 (19.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 南通朗恒通信技术有限公司 (NANTONG LANGHENG COMMUNICATION TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国江苏省南通市南通高新区世纪大道 266 号, Jiangsu 226300 (CN)。

(72) 发明人: 吴克颖 (WU, Keying); 中国上海市徐汇区肇嘉浜路 789 号均瑶大厦 8 楼 E3 室, Shanghai 200032 (CN)。 张晓博 (ZHANG, Xiaobo); 中国上海市徐汇区肇嘉浜路 789 号均瑶大厦 8 楼 E3 室, Shanghai 200032 (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, 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,

(54) **Title:** METHOD AND APPARATUS USED IN USER EQUIPMENT AND BASE STATION FOR WIRELESS COMMUNICATION

(54) 发明名称: 一种被用于无线通信的用户设备、基站中的方法和装置

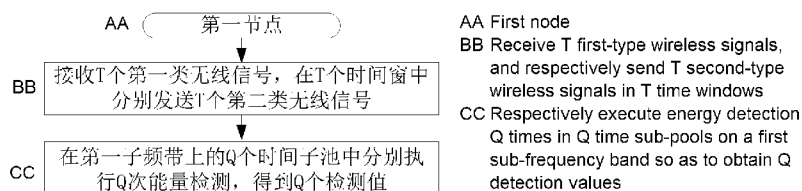


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a method and apparatus used in a user equipment and a base station for wireless communication. The method involves: a first node receiving T first-type wireless signals, and respectively sending T second-type wireless signals in T time windows; and respectively executing energy detection Q times in Q time sub-pools on a first sub-frequency band so as to obtain Q detection values, wherein the T second-type wireless signals correspond to the T first-type wireless signals on a one-to-one basis; only T1 first-type wireless signals of the T first-type wireless signals are used for determining Q; T is a positive integer greater than 1, Q is a positive integer, and T1 is a positive integer less than T; the T1 first-type wireless signals are composed of all first-type wireless signals, associated with a first antenna port set, of the T first-type wireless signals; the first antenna port set comprises a positive integer of antenna ports; and the first node is a base station, or the first node is a user equipment.

(57) **摘要:** 本申请公开了一种被用于无线通信的用户、基站中的方法和装置。第一节点接收T个第一类无线信号, 在T个时间窗中分别发送T个第二类无线信号; 在第一子频带上的Q个时间子池中分别执行Q次能量检测, 得到Q个检测值。所述T个第二类无线信号和所述T个第一类无线信号一一对应; 所述T个第一类无线信号中仅有T1个第一类无线信号被用于确定所述Q; 所述T是大于1的正整数, 所述Q是正整数, 所述T1是小于所述T的正整数; 所述T1个第一类无线信号由所述T个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成; 所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口; 所述第一节点是基站, 或者所述第一节点是用户设备。

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))。

一种被用于无线通信的用户设备、基站中的方法和装置

技术领域

本申请涉及无线通信系统中的传输方法和装置，尤其是涉及支持在非授权频谱(Unlicensed Spectrum)上进行数据传输的通信方法和装置。

背景技术

未来无线通信系统的应用场景越来越多元化，不同的应用场景对系统提出了不同的性能要求。为了满足多种应用场景的不同的性能需求，在 3GPP (3rd Generation Partner Project, 第三代合作伙伴项目) RAN (Radio Access Network, 无线接入网) #75 次全会上还通过 NR (New Radio, 新无线电) 下的非授权频谱 (Unlicensed Spectrum) 的接入的研究项目，该研究项目预期在 R15 版本完成，然后在 R16 版本中启动 WI 对相关技术进行标准化。

在 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 的 LAA (License Assisted Access, 授权辅助接入) 项目中，发射机 (基站或者用户设备) 在非授权频谱上发送数据之前需要先进行 LBT (Listen Before Talk, 会话前监听) 以保证不对其他在非授权频谱上正在进行的无线传输造成干扰。在 Cat 4 LBT (第四类型的 LBT, 参见 3GPP TR36.889) 过程中，发射机在一定的延时时段 (Defer Duration) 之后还要进行回退 (backoff)，回退的时间以 CCA (Clear Channel Assessment, 空闲信道评估) 时隙时段为单位进行计数，回退的时隙时段数量是发射机在 CWS (Contention Window Size, 冲突窗口大小) 内进行随机选择得到的。对于下行传输，CWS 是根据在该非授权频谱上的之前传输的一个参考子帧 (reference sub-frame) 中的数据所对应的 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest, 混合自动重传请求) 反馈进行调整的。对于上行传输，CWS 是根据在该非授权频谱上之前的一个参考子帧中的数据中是否包括新数据来进行调整的。

大规模 (Massive) MIMO (Multi-Input Multi-Output) 是 NR 系统的另一个研究热点。大规模 MIMO 中，多个天线通过波束赋型，形成较窄的波束指向一个特定方向来提高通信质量。在 NR 系统中，大规模 MIMO 会被应用于毫米波频段的非授权频谱。

发明内容

发明人通过研究发现，在 NR 系统中，由于采用了大规模 MIMO 技术，在不同波束方向上的干扰状况会存在很大差异，因此在确定 CWS 的时候需要考虑到波束方向的影响。如果发送节点在做 LBT 时使用了某个特定的波束，CWS 需要能够正确反应这个特定波束方向上的干扰状况，这对于参考子帧的选择提出了新的要求。

针对上述发现，本申请公开了一种解决方案。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

本申请公开了被用于无线通信的第一节点中的方法，其特征在于，包括：

接收 T 个第一类无线信号，在 T 个时间窗中分别发送 T 个第二类无线信号；

在第一子频带上的 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测，得到 Q 个检测值；

其中，所述 T 个第二类无线信号和所述 T 个第一类无线信号一一对应；所述 T 个第一类无线信号中仅有 T1 个第一类无线信号被用于确定所述 Q；所述 T 是大于 1 的正整数，所述 Q 是正整数，所述 T1 是小于所述 T 的正整数；所述 T1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成；所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口；所述第一节点是基站，或者所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，上述方法的特质在于，所述 T 个时间窗中分别和所述 T1 个第一类无线信号对应的 T1 个时间窗表示参考子帧 (reference subframe)，所述参考子帧的具体定义参见 3GPP TS36.213 中的 15 章节。上述方法允许所述第一节点在选择参考子帧时考虑到每个参

考子帧的多天线相关的配置,比如发送天线端口组,波束赋型向量等,使CWS能更准确的反应所述Q次能量检测指向的波束方向上的干扰状况,从而为所述Q次能量检测配置一个最优的回退(backoff)冲突窗口(Contention Window)。

根据本申请的一个方面,其特征在于,所述第一节点是基站,所述T个第一类无线信号分别被用于确定所述T个第二类无线信号是否被正确接收。

根据本申请的一个方面,其特征在于,T1个第二类无线信号是所述T个第二类无线信号中分别和所述T1个第一类无线信号对应的第二类无线信号;所述T1个第二类无线信号包括W个子信号,所述T1个第一类无线信号被用于确定所述W个子信号中任一子信号是否被正确接收;所述W个子信号中没有被正确接收的子信号的数量和所述W的比值被用于确定所述Q;所述W是不小于所述T1的正整数。

根据本申请的一个方面,其特征在于,所述第一节点是用户设备,所述T个第一类无线信号分别包括所述T个第二类无线信号的调度信息。

根据本申请的一个方面,其特征在于,T1个第二类无线信号是所述T个第二类无线信号中分别和所述T1个第一类无线信号对应的第二类无线信号;所述T1个第一类无线信号分别被用于确定所述T1个第二无线信号是否包括新数据;所述T1个第二类无线信号中包括新数据的第二类无线信号的数量被用于确定所述Q。

根据本申请的一个方面,其特征在于,所述第一天线端口集合中的至少一个天线端口所对应的空间发送参数和所述Q次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

作为一个实施例,上述方法的好处在于,所述T1个第二类无线信号的发送波束方向和所述Q次能量检测对应的接收波束方向一致,因此所述T1个第一类无线信号能准确反应所述Q次能量检测指向的波束方向上的干扰状况,为所述Q次能量检测配置一个最优的冲突窗口(Contention Window)。

根据本申请的一个方面,其特征在于,所述第一天线端口集合和所述Q次能量检测所对应的空间接收参数以及所述Q个时间子池在时域的位置均无关。

作为一个实施例,上述方法的好处在于,不需要根据每次LBT的具体情况动态选择参考子帧(reference sub-frame)的多天线配置,降低了实现复杂度。

作为一个实施例,上述方法的好处在于,所述第一天线端口集合的设置可以保证每次LBT的波束方向都被涵盖在所述第一天线端口集合中的天线端口的波束方向以内,保证了参考子帧能为每次LBT提供足够准确的干扰信息,从而配置一个合理的冲突窗口(Contention Window)。

根据本申请的一个方面,其特征在于,所述T1个第一类无线信号被用于确定K个备选整数,Q1是所述K个备选整数中的一个备选整数;所述Q个检测值中的Q1个检测值均低于第一阈值,所述K是正整数,所述Q1是不大于所述Q的正整数。

根据本申请的一个方面,其特征在于,还包括:

发送第三无线信号;

其中,所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述Q个时间子池的结束时刻。

根据本申请的一个方面,其特征在于,还包括:

操作第一信令;

其中,所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息;所述操作是接收,所述第一节点是用户设备;或者所述操作是发送,所述第一节点是基站。

本申请公开了被用于无线通信的第一节点中的设备,其特征在于,包括:

第一处理模块,接收T个第一类无线信号,在T个时间窗口中分别发送T个第二类无线信号;

第一接收机模块,在第一子频带上的Q个时间子池中分别执行Q次能量检测,得到Q个检测值;

其中, 所述 T 个第二类无线信号和所述 T 个第一类无线信号一一对应; 所述 T 个第一类无线信号中仅有 T_1 个第一类无线信号被用于确定所述 Q ; 所述 T 是大于 1 的正整数, 所述 Q 是正整数, 所述 T_1 是小于所述 T 的正整数; 所述 T_1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成; 所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口; 所述第一节点是基站, 或者所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述第一节点是基站, 所述 T 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T 个第二类无线信号是否被正确接收。

作为上述实施例的一个子实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, T_1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T_1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号; 所述 T_1 个第二类无线信号包括 W 个子信号, 所述 T_1 个第一类无线信号被用于确定所述 W 个子信号中任一子信号是否被正确接收; 所述 W 个子信号中没有被正确接收的子信号的数量和所述 W 的比值被用于确定所述 Q ; 所述 W 是不小于所述 T_1 的正整数。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述第一节点是用户设备, 所述 T 个第一类无线信号分别包括所述 T 个第二类无线信号的调度信息。

作为上述实施例的一个子实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, T_1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T_1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号; 所述 T_1 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T_1 个第二类无线信号是否包括新数据; 所述 T_1 个第二类无线信号中包括新数据的第二类无线信号的数量被用于确定所述 Q 。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述第一天线端口集合中的至少一个天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述第一天线端口集合和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数以及所述 Q 个时间子池在时域的位置均无关。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述 T_1 个第一类无线信号被用于确定 K 个备选整数, Q_1 是所述 K 个备选整数中的一个备选整数; 所述 Q 个检测值中的 Q_1 个检测值均低于第一阈值, 所述 K 是正整数, 所述 Q_1 是不大于所述 Q 的正整数。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述第一处理模块还发送第三无线信号; 其中, 所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述第一处理模块还接收第一信令; 其中, 所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息; 所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例, 上述被用于无线通信的第一节点中的设备的特征在于, 所述第一处理模块还发送第一信令; 其中, 所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息; 所述第一节点是基站。

作为一个实施例, 和传统方案相比, 本申请具备如下优势:

对于每次 LBT, 发送节点在选择 CWS 的时候考虑到本次 LBT 指向的波束方向, 挑选那些发送波束和本次 LBT 的接收波束相一致的数据所在的子帧作为参考子帧 (reference sub-frame)。这种方法保证了所选择的参考子帧上的干扰信息能准确反应 LBT 的波束方向上的干扰状态, 从而为 LBT 配置一个最优的 CWS。

为所有 LBT 的波束方向设置一个公共的多天线相关的配置, 比如公共天线端口组或模拟波束赋型向量, 来指导参考子帧的选择, 降低了实现复杂度。同时, 这个公共的多天线相关

的配置对应了一个较宽的波束,以确保每次 LBT 的波束方向都被涵盖在这个较宽的波束以内。这种方法保证了所选择的参考子帧能为每次 LBT 提供足够准确的干扰信息,从而配置一个合理的 CWS。

附图说明

通过阅读参照以下附图中的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更加明显:

图 1 示出了根据本申请的一个实施例的 T 个第一类无线信号, T 个第二类无线信号和 Q 次能量检测的流程图;

图 2 示出了根据本申请的一个实施例的网络架构的示意图;

图 3 示出了根据本申请的一个实施例的用户平面和控制平面的无线协议架构的实施例的示意图;

图 4 示出了根据本申请的一个实施例的 NR (New Radio, 新无线) 节点和 UE 的示意图;

图 5 示出了根据本申请的一个实施例的无线传输的流程图;

图 6 示出了根据本申请的一个实施例的无线传输的流程图;

图 7 示出了根据本申请的一个实施例的 T 个第一类无线信号, T 个第二类无线信号, Q 个时间子池, 第一信令和第三无线信号在时域的时序关系的示意图;

图 8 示出了根据本申请的一个实施例的 T 个第一类无线信号, T 个第二类无线信号, Q 个时间子池, 第一信令和第三无线信号在时域的时序关系的示意图;

图 9 示出了根据本申请的一个实施例的 T 个第一类无线信号, T 个第二类无线信号, Q 个时间子池, 第一信令和第三无线信号在时域的时序关系的示意图;

图 10 示出了根据本申请的一个实施例的在 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测的过程的示意图;

图 11 示出了根据本申请的一个实施例的在 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测的过程的示意图;

图 12 示出了根据本申请的一个实施例的天线端口和天线端口组的示意图;

图 13 示出了根据本申请的一个实施例的第一天线端口集合和 Q 次能量检测所对应的空间接收参数之间关系的示意图;

图 14 示出了根据本申请的一个实施例的第一天线端口集合和 Q 次能量检测所对应的空间接收参数之间关系的示意图;

图 15 示出了根据本申请的一个实施例的第一天线端口集合和 Q 次能量检测所对应的空间接收参数之间关系的示意图;

图 16 示出了根据本申请的一个实施例的确定 K 个备选整数的示意图;

图 17 示出了根据本申请的一个实施例的确定 K 个备选整数的示意图;

图 18 示出了根据本申请的一个实施例的用于第一节点中的处理装置的结构框图。

实施例 1

实施例 1 示例了 T 个第一类无线信号, T 个第二类无线信号和 Q 次能量检测的流程图, 如附图 1 所示。

在实施例 1 中, 本申请中的所述第一节点接收 T 个第一类无线信号, 在 T 个时间窗中分别发送 T 个第二类无线信号; 然后在第一子频带上的 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测, 得到 Q 个检测值。其中, 所述 T 个第二类无线信号和所述 T 个第一类无线信号一一对应; 所述 T 个第一类无线信号中仅有 T1 个第一类无线信号被用于确定所述 Q; 所述 T 是大于 1 的正整数, 所述 Q 是正整数, 所述 T1 是小于所述 T 的正整数; 所述 T1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成; 所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口; 所述第一节点是基站, 或者所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号中的任意两个无线信号所占用的时域资源是相互正交(不重叠)的。

作为一个实施例,所述 T 个时间窗在时域上是两两相互正交(不重叠)的。

作为一个实施例,给定无线信号被关联到所述第一天线端口集合是指:所述给定无线信号被关联到所述第一天线端口集合中的至少一个天线端口。

作为一个实施例,给定无线信号被关联到给定天线端口是指:所述给定无线信号的任一发送天线端口和所述给定天线端口是 QCL (Quasi Co-Located) 的。

作为一个实施例,给定无线信号被关联到给定天线端口是指:所述给定无线信号的至少一个发送天线端口和所述给定天线端口是 QCL 的。

作为一个实施例,给定无线信号被关联到给定天线端口是指:所述给定无线信号的任一发送天线端口和所述给定天线端口是 spatial QCL 的。

作为一个实施例,给定无线信号被关联到给定天线端口是指:所述给定无线信号的至少一个发送天线端口和所述给定天线端口是 spatial QCL 的。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号中不属于所述 T1 个第一类无线信号的任一第一类无线信号的任一发送天线端口和所述第一天线端口集合中的任一天线端口不是 QCL 的。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号中不属于所述 T1 个第一类无线信号的任一第一类无线信号的任一发送天线端口和所述第一天线端口集合中的任一天线端口不是 spatial QCL 的。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号中的任一第一类无线信号包括数据。

作为一个实施例,所述 T 个第二类无线信号中的任一第二类无线信号包括控制信息。

作为一个实施例,所述第一天线端口集合包括一个天线端口。

作为一个实施例,所述第一天线端口集合包括多个天线端口。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测被用于确定所述第一子频带是否闲置(Idle)。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测被用于确定所述第一子频带是否能被所述第一节点用于传输无线信号。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号都在所述第一子频带上传输。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号都在所述第一子频带以外的频带上传输。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号都在部署于授权频谱的频带上传输。

作为一个实施例,所述 T 个第二类无线信号都在所述第一子频带上传输。

作为一个实施例,所述第一子频带部署于非授权频谱。

作为一个实施例,所述第一子频带是一个载波(Carrier)。

作为一个实施例,所述第一子频带是一个 BWP(Bandwidth Part, 带宽区间)。

作为一个实施例,所述第一子频带在频域上包括正整数个 PRB(Physical Resource Block, 物理资源块)。

作为一个实施例,所述第一子频带在频域上包括正整数个连续的 PRB。

作为一个实施例,所述第一子频带在频域上包括正整数个连续的子载波。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测是 LBT (Listen Before Talk, 先听后发) 中的能量检测,所述 LBT 的具体定义和实现方式参见 3GPP TR36.889。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测是 CCA (Clear Channel Assessment, 空闲信道评估) 中的能量检测,所述 CCA 的具体定义和实现方式参见 3GPP TR36.889。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测中的任意一次能量检测是通过 3GPP TS36.213 中的 15 章节所定义的方式实现的。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测中的任意一次能量检测是通过 WiFi 中的能量检测方式实现的。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测中的任意一次能量检测是通过对 RSSI (Received Signal Strength Indication, 接收信号强度指示) 进行测量实现的。

作为一个实施例,所述Q次能量检测中的任意一次能量检测是通过LTE LAA中的能量检测方式实现的。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中的任一时间子池在占用的时域资源是连续的。

作为一个实施例,所述Q个时间子池在时域上是两两相互正交(不重叠)的。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中的任一时间子池的持续时间是{16微秒、9微秒}中之一。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中至少存在两个时间子池的持续时间不相等。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中任意两个时间子池的持续时间都相等。

作为一个实施例,所述Q个时间子池占用的时域资源是连续的。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中至少存在两个时间子池占用的时域资源是不连续。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中任意两个时间子池占用的时域资源是不连续。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中任一时间子池是一个时隙时段(slot duration)。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中任一时间子池是 T_{sl} ,所述 T_{sl} 是一个时隙时段(slot duration),所述 T_{sl} 的具体定义参见3GPP TS36.213中的15章节。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中除了最早的时间子池以外的任一时间子池是一个时隙时段(slot duration)。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中除了最早的时间子池以外的任一时间子池是 T_{sl} ,所述 T_{sl} 是一个时隙时段(slot duration),所述 T_{sl} 的具体定义参见3GPP TS36.213中的15章节。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中至少存在一个持续时间为16微秒的时间子池。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中至少存在一个持续时间为9微秒的时间子池。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中的最早的时间子池的持续时间为16微秒。

作为一个实施例,所述Q个时间子池中的最晚的时间子池的持续时间为9微秒。

作为一个实施例,所述Q个时间子池包括Cat 4(第四类)LBT中的监听时间。

作为一个实施例,所述Q个时间子池包括Cat 4(第四类)LBT中的延时时段(Defer Duration)中的时隙时段和回退时间(Backoff Time)中的时隙时段。

作为一个实施例,所述Q个时间子池包括Type 1 UL channel access procedure(第一类上行信道接入过程)中的延时时段(Defer Duration)中的时隙时段和回退时间(Backoff Time)中的时隙时段,所述第一节点是用户设备。

作为上述实施例的一个子实施例,所述感知时间间隔的持续时间是25微秒。

作为一个实施例,所述Q个时间子池包括了初始CCA和eCCA(Enhanced Clear Channel Assessment,增强的空闲信道评估)中的时隙时段。

作为一个实施例,所述Q次能量检测分别得到所述Q个检测值。

作为一个实施例,所述Q个检测值分别是所述第一节点在Q个时间单元中在所述第一子频带上感知(Sense)所有无线信号的功率,并在时间上平均,以获得的接收功率;所述Q个时间单元分别是所述Q个时间子池中的一个持续时间段。

作为上述实施例的一个子实施例,所述Q个时间单元中的任一时间单元的持续时间不短于4微秒。

作为一个实施例,所述Q个检测值分别是所述第一节点在Q个时间单元中在所述第一子频带上感知(Sense)所有无线信号的能量,并在时间上平均,以获得的接收能量;所述Q个时间单元分别是所述Q个时间子池中的一个持续时间段。

作为上述实施例的一个子实施例,所述Q个时间单元中的任一时间单元的持续时间不短于4微秒。

作为一个实施例,所述Q次能量检测中的任意一次给定能量检测是指:所述第一节点在给定时间单元中监测接收功率,所述给定时间单元是所述Q个时间子池中和所述给定能量检测对应的时间子池中的一个持续时间段。

作为一个实施例,所述Q次能量检测中的任意一次给定能量检测是指:所述第一节点在给定时间单元中监测接收能量,所述给定时间单元是所述Q个时间子池中和所述给定能量检测对应的时间子池中的一个持续时间段。

作为一个实施例,所述天线端口是 antenna port。

作为一个实施例,从一个天线端口上发送的一个无线信号所经历的小尺度信道参数可以推断出从所述一个天线端口上发送的另一个无线信号所经历的小尺度信道参数。

作为上述实施例的一个子实施例,所述小尺度信道参数包括{CIR (Channel Impulse Response, 信道冲激响应), PMI (Precoding Matrix Indicator, 预编码矩阵标识), CQI (Channel Quality Indicator, 信道质量标识), RI (Rank Indicator, 秩标识)}中的一种或多种。

作为一个实施例,一个天线端口是由多根天线通过天线虚拟化 (Virtualization) 叠加而成,所述多根天线到所述一个天线端口的映射系数组成所述一个天线端口对应的波束赋型向量。

作为上述实施例的一个子实施例,一个天线端口对应的波束赋型向量是由一个模拟波束赋型矩阵和一个数字波束赋型向量的乘积所构成的。

作为上述子实施例的一个参考实施例,如果所述一个天线端口包括的所有天线连接到一个 RF (Radio Frequency, 射频) chain (链) 上,所述一个天线端口对应的模拟波束赋型矩阵降维成模拟波束赋型向量,所述一个天线端口对应的数字波束赋型向量降维成一个标量,所述一个天线端口对应的波束赋型向量等于所述一个天线端口对应的模拟波束赋型向量。

作为一个实施例,两个天线端口 QCL 是指:能够从所述两个天线端口中的一个天线端口上发送的无线信号的全部或者部分大尺度 (large-scale) 特性 (properties) 推断出所述两个天线端口中的另一个天线端口上发送的无线信号的全部或者部分大尺度特性,所述大尺度特性包括多天线相关的大尺度特性和多天线无关的大尺度特性。

作为一个实施例,给定无线信号的多天线相关的大尺度特性包括{到达角 (angle of arrival), 离开角 (angle of departure), 空间相关性, 空间发送参数 (Spatial Tx parameters), 空间接收参数 (Spatial Rx parameters)}中的一种或者多种。

作为一个实施例,给定无线信号的多无线相关的大尺度特性包括{延时扩展 (delay spread), 多普勒扩展 (Doppler spread), 多普勒移位 (Doppler shift), 路径损耗 (path loss), 平均增益 (average gain), 平均延时 (average delay)}中的一种或者多种。

作为一个实施例,两个天线端口 QCL 是指:所述两个天线端口至少有一个相同的 QCL 参数 (QCL parameter), 所述 QCL 参数包括多天线相关的 QCL 参数和多天线无关的 QCL 参数。

作为一个实施例,多天线相关的 QCL 参数包括: {到达角 (angle of arrival), 离开角 (angle of departure), 空间相关性, 空间发送参数 (Spatial Tx parameters), 空间接收参数 (Spatial Rx parameters)}中的一种或多种。

作为一个实施例,多天线无关的 QCL 参数包括: {延时扩展 (delay spread), 多普勒扩展 (Doppler spread), 多普勒移位 (Doppler shift), 路径损耗 (path loss), 平均增益 (average gain)}中的一种或多种。

作为一个实施例,两个天线端口 QCL 是指:能够从所述两个天线端口中的一个天线端口的至少一个 QCL 参数推断出所述两个天线端口中的另一个天线端口的至少一个 QCL 参数。

作为一个实施例,两个天线端口是 spatial QCL 的是指:能够从所述两个天线端口中的一个天线端口上发送的无线信号的全部或者部分多天线相关的大尺度 (large-scale) 特性 (properties) 推断出所述两个天线端口中的另一个天线端口上发送的无线信号的全部或者部分多天线相关的大尺度特性。

作为一个实施例，两个天线端口是 spatial QCL 的是指：所述两个天线端口至少有一个相同的多天线相关的 QCL 参数 (spatial QCL parameter)。

作为一个实施例，两个天线端口是 spatial QCL 的是指：能够从所述两个天线端口中的一个天线端口的至少一个多天线相关的 QCL 参数推断出所述两个天线端口中的另一个天线端口的至少一个多天线相关的 QCL 参数。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的任意两个天线端口是 QCL 的。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的任意两个天线端口是 spatial QCL 的。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中至少存在两个天线端口不是 QCL 的。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中至少存在两个天线端口不是 spatial QCL 的。

实施例 2

实施例 2 示例了网络架构的示意图，如附图 2 所示。

附图 2 说明了 LTE (Long-Term Evolution, 长期演进), LTE-A (Long-Term Evolution Advanced, 增强长期演进) 及未来 5G 系统的网络架构 200。LTE 网络架构 200 可称为 EPS (Evolved Packet System, 演进分组系统) 200。EPS 200 可包括一个或一个以上 UE (User Equipment, 用户设备) 201, E-UTRAN-NR (演进 UMTS 陆地无线电接入网络-新无线) 202, 5G-CN (5G-CoreNetwork, 5G 核心网) /EPC (Evolved Packet Core, 演进分组核心) 210, HSS (Home Subscriber Server, 归属签约用户服务器) 220 和因特网服务 230。其中, UMTS 对应通用移动通信业务 (Universal Mobile Telecommunications System)。EPS 200 可与其它接入网络互连, 但为了简单未展示这些实体/接口。如附图 2 所示, EPS 200 提供包交换服务, 然而所属领域的技术人员将容易了解, 贯穿本申请呈现的各种概念可扩展到提供电路交换服务的网络。E-UTRAN-NR 202 包括 NR (New Radio, 新无线) 节点 B (gNB) 203 和其它 gNB 204。gNB 203 提供朝向 UE 201 的用户和控制平面协议终止。gNB 203 可经由 X2 接口 (例如, 回程) 连接到其它 gNB 204。gNB 203 也可称为基站、基站收发台、无线电基站、无线电收发器、收发器功能、基本服务集合 (BSS)、扩展服务集合 (ESS)、TRP (发送接收点) 或某种其它合适术语。gNB 203 为 UE 201 提供对 5G-CN/EPC 210 的接入点。UE 201 的实例包括蜂窝式电话、智能电话、会话起始协议 (SIP) 电话、膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体装置、视频装置、数字音频播放器 (例如, MP3 播放器)、相机、游戏控制台、无人机、飞行器、窄带物理网设备、机器类型通信设备、陆地交通工具、汽车、可穿戴设备, 或任何其它类似功能装置。所属领域的技术人员也可将 UE 201 称为移动台、订户台、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动装置、无线装置、无线通信装置、远程装置、移动订户台、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或某个其它合适术语。gNB 203 通过 S1 接口连接到 5G-CN/EPC 210。5G-CN/EPC 210 包括 MME 211、其它 MME 214、S-GW (Service Gateway, 服务网关) 212 以及 P-GW (Packet Data Network Gateway, 分组数据网络网关) 213。MME 211 是处理 UE 201 与 5G-CN/EPC 210 之间的信令的控制节点。大体上, MME 211 提供承载和连接管理。所有用户 IP (Internet Protocol, 因特网协议) 包是通过 S-GW 212 传送, S-GW 212 自身连接到 P-GW 213。P-GW 213 提供 UE IP 地址分配以及其它功能。P-GW 213 连接到因特网服务 230。因特网服务 230 包括运营商对应因特网协议服务, 具体可包括因特网、内联网、IMS (IP Multimedia Subsystem, IP 多媒体子系统) 和 PS 串流服务 (PSS)。

作为一个实施例, 所述 UE 201 对应本申请中的所述第一节点, 所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例, 所述 gNB 203 对应本申请中的所述第一节点, 所述第一节点是基站。

作为一个子实施例, 所述 UE 201 支持在非授权频谱上进行数据传输的无线通信。

作为一个子实施例，所述 gNB203 支持在非授权频谱上进行数据传输的无线通信。

作为一个子实施例，所述 UE201 支持大规模 MIMO 的无线通信。

作为一个子实施例，所述 gNB203 支持大规模 MIMO 的无线通信。

实施例 3

实施例 3 示例了用户平面和控制平面的无线协议架构的实施例的示意图，如附图 3 所示。

附图 3 是说明用于用户平面和控制平面的无线电协议架构的实施例的示意图，附图 3 用三个层展示用于 UE 和 gNB 的无线电协议架构：层 1、层 2 和层 3。层 1 (L1 层) 是最低层且实施各种 PHY (物理层) 信号处理功能。L1 层在本文将称为 PHY301。层 2 (L2 层) 305 在 PHY301 之上，且负责通过 PHY301 在 UE 与 gNB 之间的链路。在用户平面中，L2 层 305 包括 MAC (Medium Access Control, 媒体接入控制) 子层 302、RLC (Radio Link Control, 无线链路层控制协议) 子层 303 和 PDCP (Packet Data Convergence Protocol, 分组数据汇聚协议) 子层 304，这些子层终止于网络侧上的 gNB 处。虽然未图示，但 UE 可具有在 L2 层 305 之上的若干协议层，包括终止于网络侧上的 P-GW213 处的网络层 (例如，IP 层) 和终止于连接的另一端 (例如，远端 UE、服务器等等) 处的应用层。PDCP 子层 304 提供不同无线电承载与逻辑信道之间的多路复用。PDCP 子层 304 还提供用于上层数据包的标头压缩以减少无线电发射开销，通过加密数据包而提供安全性，以及提供 gNB 之间的对 UE 的越区移交支持。RLC 子层 303 提供上层数据包的分段和重组，丢失数据包的重新发射以及数据包的重排序以补偿由于 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest, 混合自动重传请求) 造成的无序接收。MAC 子层 302 提供逻辑与传输信道之间的多路复用。MAC 子层 302 还负责在 UE 之间分配一个小区中的各种无线电资源 (例如，资源块)。MAC 子层 302 还负责 HARQ 操作。在控制平面中，用于 UE 和 gNB 的无线电协议架构对于物理层 301 和 L2 层 305 来说大体上相同，但没有用于控制平面的标头压缩功能。控制平面还包括层 3 (L3 层) 中的 RRC (Radio Resource Control, 无线电资源控制) 子层 306。RRC 子层 306 负责获得无线电资源 (即，无线电承载) 且使用 gNB 与 UE 之间的 RRC 信令来配置下部层。

作为一个实施例，附图 3 中的无线协议架构适用于本申请中的所述第一节点。

作为一个实施例，本申请中的所述 T 个第一类无线信号生成于所述 PHY301。

作为一个实施例，本申请中的所述 T 个第二类无线信号生成于所述 PHY301。

作为一个实施例，本申请中的所述第三无线信号生成于所述 PHY301。

作为一个实施例，本申请中的所述第一信令生成于所述 PHY301。

作为一个实施例，本申请中的所述第一信令生成于所述 MAC 子层 302。

作为一个实施例，本申请中的所述第一信令生成于所述 RRC 子层 306。

实施例 4

实施例 4 示例了 NR 节点和 UE 的示意图，如附图 4 所示。附图 4 是在接入网络中相互通信的 UE450 以及 gNB410 的框图。

gNB410 包括控制器/处理器 475，存储器 476，接收处理器 470，发射处理器 416，多天线接收处理器 472，多天线发射处理器 471，发射器/接收器 418 和天线 420。

UE450 包括控制器/处理器 459，存储器 460，数据源 467，发射处理器 468，接收处理器 456，多天线发射处理器 457，多天线接收处理器 458，发射器/接收器 454 和天线 452。

在 DL (Downlink, 下行) 中，在 gNB410 处，来自核心网络的上层数据包被提供到控制器 / 处理器 475。控制器 / 处理器 475 实施 L2 层的功能性。在 DL 中，控制器 / 处理器 475 提供标头压缩、加密、包分段和重排序、逻辑与传输信道之间的多路复用，以及基于各种优先级量度对 UE450 的无线电资源分配。控制器 / 处理器 475 还负责 HARQ 操作、丢失包的重新发射，和到 UE450 的信令。发射处理器 416 和多天线发射处理器 471 实施用于 L1 层 (即，物理

层)的各种信号处理功能。发射处理器 416 实施编码和交错以促进 UE450 处的前向错误校正 (FEC), 以及基于各种调制方案(例如, 二元相移键控 (BPSK)、正交相移键控 (QPSK)、M 相移键控 (M-PSK)、M 正交振幅调制 (M-QAM))的信号群集的映射。多天线发射处理器 471 对经编码和调制后的符号进行数字空间预编码/波束赋型处理, 生成一个或多个空间流。发射处理器 416 随后将每一空间流映射到子载波, 在时域和 / 或频域中与参考信号(例如, 导频)多路复用, 且随后使用快速傅立叶逆变换 (IFFT) 以产生载运时域多载波符号流的物理信道。随后多天线发射处理器 471 对时域多载波符号流进行发送模拟预编码/波束赋型操作。每一发射器 418 把多天线发射处理器 471 提供的基带多载波符号流转化成射频流, 随后提供到不同天线 420。

在 DL (Downlink, 下行) 中, 在 UE450 处, 每一接收器 454 通过其相应天线 452 接收信号。每一接收器 454 恢复调制到射频载波上的信息, 且将射频流转化成基带多载波符号流提供到接收处理器 456。接收处理器 456 和多天线接收处理器 458 实施 L1 层的各种信号处理功能。多天线接收处理器 458 对来自接收器 454 的基带多载波符号流进行接收模拟预编码/波束赋型操作。接收处理器 456 使用快速傅立叶变换 (FFT) 将接收模拟预编码/波束赋型操作后的基带多载波符号流从时域转换到频域。在频域, 物理层数据信号和参考信号被接收处理器 456 解复用, 其中参考信号将被用于信道估计, 数据信号在多天线接收处理器 458 中经过多天线检测后恢复出以 UE450 为目的地的任何空间流。每一空间流上的符号在接收处理器 456 中被解调和恢复, 并生成软决策。随后接收处理器 456 解码和解交错所述软决策以恢复在物理信道上由 gNB410 发射的上层数据和控制信号。随后将上层数据和控制信号提供到控制器 / 处理器 459。控制器 / 处理器 459 实施 L2 层的功能。控制器 / 处理器 459 可与存储程序代码和数据的存储器 460 相关联。存储器 460 可称为计算机可读媒体。在 DL 中, 控制器 / 处理器 459 提供输送与逻辑信道之间的多路分用、包重组装、解密、标头解压缩、控制信号处理以恢复来自核心网络的上层数据包。随后将上层数据包提供到 L2 层之上的所有协议层。也可将各种控制信号提供到 L3 以用于 L3 处理。控制器 / 处理器 459 还负责使用确认 (ACK) 和 / 或否定确认 (NACK) 协议进行错误检测以支持 HARQ 操作。

在 UL (Uplink, 上行) 中, 在 UE450 处, 使用数据源 467 来将上层数据包提供到控制器 / 处理器 459。数据源 467 表示 L2 层之上的所有协议层。类似于在 DL 中所描述 gNB410 处的发送功能, 控制器 / 处理器 459 基于 gNB410 的无线资源分配来实施标头压缩、加密、包分段和重排序以及逻辑与输送信道之间的多路复用, 实施用于用户平面和控制平面的 L2 层功能。控制器 / 处理器 459 还负责 HARQ 操作、丢失包的重新发射, 和到 gNB410 的信令。发射处理器 468 执行调制映射、信道编码处理, 多天线发射处理器 457 进行数字多天线空间预编码/波束赋型处理, 随后发射处理器 468 将产生的空间流调制成多载波/单载波符号流, 在多天线发射处理器 457 中经过模拟预编码/波束赋型操作后再经由发射器 454 提供到不同天线 452。每一发射器 454 首先把多天线发射处理器 457 提供的基带符号流转化成射频符号流, 再提供到天线 452。

在 UL (Uplink, 上行) 中, gNB410 处的功能类似于在 DL 中所描述的 UE450 处的接收功能。每一接收器 418 通过其相应天线 420 接收射频信号, 把接收到的射频信号转化成基带信号, 并把基带信号提供到多天线接收处理器 472 和接收处理器 470。接收处理器 470 和多天线接收处理器 472 共同实施 L1 层的功能。控制器 / 处理器 475 实施 L2 层功能。控制器 / 处理器 475 可与存储程序代码和数据的存储器 476 相关联。存储器 476 可称为计算机可读媒体。在 UL 中, 控制器 / 处理器 475 提供输送与逻辑信道之间的多路分用、包重组装、解密、标头解压缩、控制信号处理以恢复来自 UE450 的上层数据包。来自控制器 / 处理器 475 的上层数据包可被提供到核心网络。控制器 / 处理器 475 还负责使用 ACK 和 / 或 NACK 协议进行错误检测以支持 HARQ 操作。

作为一个实施例, 所述 UE450 包括: 至少一个处理器以及至少一个存储器, 所述至少一个存储器包括计算机程序代码; 所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置

成与所述至少一个处理器一起使用。所述 UE450 装置至少：接收本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别发送本申请中的所述 T 个第二类无线信号，在本申请中的所述第一子频带上的本申请中的所述 Q 个时间子池中分别执行本申请中的所述 Q 次能量检测，得到本申请中的所述 Q 个检测值；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述 UE450 包括：一种存储计算机可读指令程序的存储器，所述计算机可读指令程序在由至少一个处理器执行时产生动作，所述动作包括：接收本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别发送本申请中的所述 T 个第二类无线信号，在本申请中的所述第一子频带上的本申请中的所述 Q 个时间子池中分别执行本申请中的所述 Q 次能量检测，得到本申请中的所述 Q 个检测值；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述 UE450 包括：至少一个处理器以及至少一个存储器，所述至少一个存储器包括计算机程序代码；所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成与所述至少一个处理器一起使用。所述 UE450 装置至少：发送本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别接收本申请中的所述 T 个第二类无线信号；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，所述 UE450 包括：一种存储计算机可读指令程序的存储器，所述计算机可读指令程序在由至少一个处理器执行时产生动作，所述动作包括：发送本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别接收本申请中的所述 T 个第二类无线信号；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，所述 gNB410 包括：至少一个处理器以及至少一个存储器，所述至少一个存储器包括计算机程序代码；所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成与所述至少一个处理器一起使用。所述 gNB410 装置至少：接收本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别发送本申请中的所述 T 个第二类无线信号，在本申请中的所述第一子频带上的本申请中的所述 Q 个时间子池中分别执行本申请中的所述 Q 次能量检测，得到本申请中的所述 Q 个检测值；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，所述 gNB410 包括：一种存储计算机可读指令程序的存储器，所述计算机可读指令程序在由至少一个处理器执行时产生动作，所述动作包括：接收本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别发送本申请中的所述 T 个第二类无线信号，在本申请中的所述第一子频带上的本申请中的所述 Q 个时间子池中分别执行本申请中的所述 Q 次能量检测，得到本申请中的所述 Q 个检测值；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，所述 gNB410 包括：至少一个处理器以及至少一个存储器，所述至少一个存储器包括计算机程序代码；所述至少一个存储器和所述计算机程序代码被配置成与所述至少一个处理器一起使用。所述 gNB410 装置至少：发送本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别接收本申请中的所述 T 个第二类无线信号；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述 gNB410 包括：一种存储计算机可读指令程序的存储器，所述计算机可读指令程序在由至少一个处理器执行时产生动作，所述动作包括：发送本申请中的所述 T 个第一类无线信号，在本申请中的所述 T 个时间窗中分别接收本申请中的所述 T 个第二类无线信号；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述 UE450 对应本申请中的所述第一节点，所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述 gNB410 对应本申请中的所述第一节点，所述第一节点是基站。

作为一个实施例，{所述天线 452，所述接收器 454，所述接收处理器 456，所述多天线接收处理器 458，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于接收本申请中的所述 T 个第一类无线信号；{所述天线 420，所述发射器 418，所述发射处理器 416，所述多天线发射处理器 471，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于发送本申请中的所述 T 个第一类无

线信号；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，{所述天线 420，所述接收器 418，所述接收处理器 470，所述多天线接收处理器 472，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于接收本申请中的所述 T 个第一类无线信号；{所述天线 452，所述发射器 454，所述发射处理器 468，所述多天线发射处理器 457，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于发送本申请中的所述 T 个第一类无线信号；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，{所述天线 420，所述接收器 418，所述接收处理器 470，所述多天线接收处理器 472，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于接收本申请中的所述 T 个第二类无线信号；{所述天线 452，所述发射器 454，所述发射处理器 468，所述多天线发射处理器 457，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于发送本申请中的所述 T 个第二类无线信号；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，{所述天线 452，所述接收器 454，所述接收处理器 456，所述多天线接收处理器 458，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于接收本申请中的所述 T 个第二类无线信号；{所述天线 420，所述发射器 418，所述发射处理器 416，所述多天线发射处理器 471，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于发送本申请中的所述 T 个第二类无线信号；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，{所述天线 452，所述接收器 454，所述接收处理器 456，所述多天线接收处理器 458，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于在本申请中的所述 Q 个时间子池中分别执行本申请中的所述 Q 次能量检测；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，{所述天线 420，所述接收器 418，所述接收处理器 470，所述多天线接收处理器 472，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于在本申请中的所述 Q 个时间子池中分别执行本申请中的所述 Q 次能量检测；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，{所述天线 420，所述接收器 418，所述接收处理器 470，所述多天线接收处理器 472，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于接收本申请中的所述第三无线信号；{所述天线 452，所述发射器 454，所述发射处理器 468，所述多天线发射处理器 457，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于发送本申请中的所述第三无线信号；本申请中的所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，{所述天线 452，所述接收器 454，所述接收处理器 456，所述多天线接收处理器 458，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于接收本申请中的所述第三无线信号；{所述天线 420，所述发射器 418，所述发射处理器 416，所述多天线发射处理器 471，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于发送本申请中的所述第三无线信号；本申请中的所述第一节点是基站。

作为一个实施例，{所述天线 452，所述接收器 454，所述接收处理器 456，所述多天线接收处理器 458，所述控制器 / 处理器 459} 中的至少之一被用于接收本申请中的所述第一信令；{所述天线 420，所述发射器 418，所述发射处理器 416，所述多天线发射处理器 471，所述控制器 / 处理器 475} 中的至少之一被用于发送本申请中的所述第一信令。

实施例 5

实施例 5 示例了无线传输的流程图，如附图 5 所示。在附图 5 中，基站 N1 是用户设备 U2 的服务小区维持基站。附图 5 中，方框 F1 和方框 F2 中的步骤分别是可选的。

对于 N1，在步骤 S11 中在 T 个时间窗中分别发送 T 个第二类无线信号；在步骤 S12 中接收 T 个第一类无线信号；在步骤 S13 中在第一子频带上的 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测，得到 Q 个检测值；在步骤 S101 中发送第一信令；在步骤 S102 中发送第三无线信号。

对于 U2，在步骤 S21 中在 T 个时间窗中分别接收 T 个第二类无线信号；在步骤 S22 中发送 T 个第一类无线信号；在步骤 S201 中接收第一信令；在步骤 S202 中接收第三无线信

号。

在实施例 5 中, 所述 T 个第一类无线信号分别被所述 N1 用于确定所述 T 个第二类无线信号是否被正确接收; 所述 T 个第一类无线信号中仅有 T1 个第一类无线信号被所述 N1 用于确定所述 Q; 所述 T 是大于 1 的正整数, 所述 Q 是正整数, 所述 T1 是小于所述 T 的正整数; 所述 T1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成; 所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口。所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息。所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻。

作为一个实施例, 所述 T 个第一类无线信号中的每一个第一类无线信号包括 HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement, 混合自动重传请求确认)。

作为一个实施例, 所述 Q 次能量检测分别是下行接入检测中的能量检测。

作为一个实施例, T1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号; 所述 T1 个第二类无线信号包括 W 个子信号, 所述 T1 个第一类无线信号被所述 N1 用于确定所述 W 个子信号中任一子信号是否被正确接收; 所述 W 个子信号中没有被正确接收的子信号的数量和所述 W 的比值被所述 N1 用于确定所述 Q; 所述 W 是不小于所述 T1 的正整数。

作为一个实施例, 所述第一天线端口集合中的至少一个天线端口所对应的空间发送参数 (Spatial Tx parameters) 和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数 (Spatial Rx parameters) 相关联。

作为一个实施例, 空间发送参数 (Spatial Tx parameters) 包括 {发送天线端口, 发送天线端口组, 发送波束, 发送模拟波束赋型矩阵, 发送模拟波束赋型向量, 发送波束赋型向量, 发送空间滤波 (spatial filtering)} 中的一种或多种。

作为一个实施例, 空间接收参数 (Spatial Rx parameters) 包括 {接收波束, 接收模拟波束赋型矩阵, 接收模拟波束赋型向量, 接收波束赋型向量, 接收空间滤波 (spatial filtering)} 中的一种或多种。

作为一个实施例, 一个天线端口组包括正整数个天线端口。

作为一个实施例, 一个天线端口组中的任意两个天线端口是 QCL 的。

作为一个实施例, 一个天线端口组中的任意两个天线端口是 spatial QCL 的。

作为一个实施例, 给定天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联是指: 所述给定天线端口所对应的发送模拟波束赋型矩阵被用作所述 Q 次能量检测所对应的接收模拟波束赋型矩阵。

作为一个实施例, 给定天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联是指: 所述给定天线端口所对应的发送模拟波束赋型向量被用作所述 Q 次能量检测所对应的接收模拟波束赋型向量。

作为一个实施例, 给定天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联是指: 所述给定天线端口所对应的发送波束赋型向量被用作所述 Q 次能量检测所对应的接收波束赋型向量。

作为一个实施例, 给定天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联是指: 所述给定天线端口所对应的发送波束被用作所述 Q 次能量检测所对应的接收波束。

作为一个实施例, 给定天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联是指: 所述给定天线端口所对应的发送空间滤波 (spatial filtering) 被用作所述 Q 次能量检测所对应的接收空间滤波 (spatial filtering)。

作为一个实施例, 给定天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联是指: 所述给定天线端口所对应的发送波束在空间上的覆盖范围在所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围之内。

作为一个实施例,所述第一天线端口集合中的任一天线端口所对应的空间发送参数 (Spatial Tx parameters) 和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数 (Spatial Rx parameters) 相关联。

作为一个实施例,所述第一天线端口集合和 {所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数 (Spatial Rx parameters), 所述 Q 个时间子池在时域的位置} 均无关。

作为上述实施例的一个子实施例,所述第一天线端口集合是预先定义的。

作为上述实施例的一个子实施例,所述第一天线端口集合是默认的。

作为上述实施例的一个子实施例,所述第一天线端口集合是半静态 (semi-static) 的。

作为一个实施例,所述第一天线端口集合中的任一天线端口所对应的空间发送参数 (Spatial Tx parameters) 和 {所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数 (Spatial Rx parameters), 所述 Q 个时间子池在时域的位置} 均无关。

作为一个实施例,所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围在所述第一天线端口集合中的所有天线端口所对应的发送波束在空间上的覆盖范围的集合之内。

作为一个实施例,所述 T1 个第一类无线信号被所述 N1 用于确定 K 个备选整数, Q1 是所述 K 个备选整数中的一个备选整数; 所述 Q 个检测值中的 Q1 个检测值均低于第一阈值, 所述 K 是正整数, 所述 Q1 是不大于所述 Q 的正整数。

作为一个实施例,所述第三无线信号的任一发送天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

作为一个实施例,所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻是所述 Q 个时间子池的结束时刻。

作为一个实施例,所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻晚于所述 Q 个时间子池的结束时刻。

作为一个实施例,所述 T 个第一类无线信号中的任一第一类无线信号包括数据。

作为一个实施例,所述 T 个第二类无线信号中的任一第二类无线信号包括 UCI (Uplink control information, 上行控制信息), 所述第一节点是基站。

作为一个实施例,所述第三无线信号包括 {数据, 控制信息, 参考信号} 中的至少之一。

作为上述实施例的一个子实施例,所述数据是下行数据,所述控制信息是 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息), 所述参考信号包括 {DMRS (DeModulation Reference Signals, 解调参考信号), CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal, 信道状态信息参考信号), TRS (fine time/frequency Tracking Reference Signals, 精细时域/频域跟踪参考信号), PRTS (Phase error Tracking Reference Signals, 相位误差跟踪参考信号)} 中的一种或多种。

作为一个实施例,所述第三无线信号在所述第一子频带上传输。

作为一个实施例,所述第三无线信号的调度信息包括 {MCS (Modulation and Coding Scheme, 调制编码方式), DMRS 的配置信息, HARQ 进程号, RV (Redundancy Version, 冗余版本), NDI (New Data Indicator, 新数据指示), 所占用的时频资源, 所对应的空间发送参数 (Spatial Tx parameters), 所对应的空间接收参数 (Spatial Rx parameters)} 中的至少之一。

作为上述实施例的一个子实施例,所述第三无线信号包括数据。

作为一个实施例,所述第三无线信号的调度信息包括 {所占用的时域资源, 所占用的频域资源, 所占用的码域资源, 循环位移量 (cyclic shift), OCC (Orthogonal Cover Code, 正交掩码), 所占用的天线端口, 所对应的空间发送参数 (Spatial Tx parameters), 所对应的空间接收参数 (Spatial Rx parameters)} 中的至少之一。

作为上述实施例的一个子实施例,所述第三无线信号包括参考信号。

作为一个实施例,所述第一信令是物理层信令。

作为一个实施例,所述第一信令是动态信令。

作为一个实施例,所述第一信令是用于下行授予(DownLink Grant)的动态信令。

作为一个实施例,所述第一信令是高层信令。

作为一个实施例,所述第一信令是RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)信令。

作为一个实施例,所述第一信令是MAC CE(Medium Access Control layer Control Element,媒体接入控制层控制元素)信令。

作为一个实施例,所述第一信令在所述第一子频带上传输。

作为一个实施例,所述第一信令在所述第一子频带以外的频带上传输。

作为一个实施例,所述第一信令在部署于授权频谱的频带上传输。

作为一个实施例,所述T个第一类无线信号分别在T个上行物理层控制信道(即仅能用于承载物理层信令的上行信道)上传输。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层控制信道分别是PUCCH(Physical Uplink Control CHannel,物理上行控制信道)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层控制信道分别是sPUCCH(short PUCCH,短PUCCH)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层控制信道分别是NR-PUCCH(New Radio PUCCH,新无线PUCCH)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层控制信道分别是NB-PUCCH(Narrow Band PUCCH,窄带PUCCH)。

作为一个实施例,所述T个第一类无线信号分别在T个上行物理层数据信道(即能用于承载物理层数据的上行信道)上传输。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层数据信道分别是PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel,物理上行共享信道)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层数据信道分别是sPUSCH(short PUSCH,短PUSCH)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层数据信道分别是NR-PUSCH(New Radio PUSCH,新无线PUSCH)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个上行物理层数据信道分别是NB-PUSCH(Narrow Band PUSCH,窄带PUSCH)。

作为一个实施例,所述T个第二类无线信号分别在T个下行物理层数据信道(即能用于承载物理层数据的下行信道)上传输。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个下行物理层数据信道分别是PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel,物理下行共享信道)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个下行物理层数据信道分别是sPDSCH(short PDSCH,短PDSCH)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个下行物理层数据信道分别是NR-PDSCH(New Radio PDSCH,新无线PDSCH)。

作为上述实施例的一个子实施例,所述T个下行物理层数据信道分别是NB-PDSCH(Narrow Band PDSCH,窄带PDSCH)。

作为一个实施例,所述T个第二类无线信号对应传输信道分别是DL-SCH(DownLink Shared Channel,下行共享信道)。

作为一个实施例,所述第三无线信号在下行物理层数据信道(即能用于承载物理层数据的下行信道)上传输。

作为上述实施例的一个子实施例,所述下行物理层数据信道是PDSCH。

作为上述实施例的一个子实施例,所述下行物理层数据信道是sPDSCH。

作为上述实施例的一个子实施例,所述下行物理层数据信道是NR-PDSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层数据信道是 NB-PDSCH。

作为一个实施例，所述第三无线信号对应传输信道是 DL-SCH。

作为一个实施例，所述第一信令在下行物理层控制信道（即仅能用于承载物理层信令的下行信道）上传输。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层控制信道是 PDCCH（Physical Downlink Control Channel，物理下行控制信道）。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层控制信道是 sPDCCH（short PDCCH，短 PDCCH）。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层控制信道是 NR-PDCCH（New Radio PDCCH，新无线 PDCCH）。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层控制信道是 NB-PDCCH（Narrow Band PDCCH，窄带 PDCCH）。

作为一个实施例，所述第一信令在下行物理层数据信道（即能用于承载物理层数据的下行信道）上传输。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层数据信道是 PDSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层数据信道是 sPDSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层数据信道是 NR-PDSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述下行物理层数据信道是 NB-PDSCH。

实施例 6

实施例 6 示例了无线传输的流程图，如附图 6 所示。在附图 6 中，基站 N3 是用户设备 U4 的服务小区维持基站。附图 6 中，方框 F3 和方框 F4 中的步骤分别是可选的。

对于 N3，在步骤 S31 中发送 T 个第一类无线信号；在步骤 S32 中在 T 个时间窗中分别接收 T 个第二类无线信号；在步骤 S301 中发送第一信令；在步骤 S302 中接收第三无线信号。

对于 U4，在步骤 S41 中接收 T 个第一类无线信号；在步骤 S42 中在 T 个时间窗中分别发送 T 个第二类无线信号；在步骤 S401 中接收第一信令；在步骤 S43 中在第一子频带上的 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测，得到 Q 个检测值；在步骤 S402 中发送第三无线信号。

在实施例 6 中，所述 T 个第一类无线信号分别包括所述 T 个第二类无线信号的调度信息；所述 T 个第一类无线信号中仅有 T1 个第一类无线信号被所述 U4 用于确定所述 Q；所述 T 是大于 1 的正整数，所述 Q 是正整数，所述 T1 是小于所述 T 的正整数；所述 T1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成；所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口。所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息。所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻。

作为一个实施例，所述 T 个第二类无线信号中的任一第二类无线信号包括 DCI。

作为一个实施例，所述 T 个第二类无线信号中的任一第二类无线信号的调度信息包括 {MCS, DMRS 的配置信息, HARQ 进程号, RV, NDI, 所占用的时频资源, 所对应的空间发送参数 (Spatial Tx parameters), 所对应的空间接收参数 (Spatial Rx parameters)} 中的至少之一。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 DMRS 的配置信息包括 {所占用的时域资源, 所占用的频域资源, 所占用的码域资源, 循环位移量 (cyclic shift), OCC} 中的一种或多种。

作为一个实施例，所述 Q 次能量检测分别是上行接入检测中的能量检测。

作为一个实施例，T1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号；所述 T1 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T1

个第二无线信号是否包括新数据；所述 T1 个第二类无线信号中包括新数据的第二类无线信号的数量被用于确定所述 Q。

作为一个实施例，所述第三无线信号包括{数据，控制信息，参考信号}中的至少之一。

作为上述实施例的一个子实施例，所述数据是上行数据，所述控制信息是 UCI，所述参考信号包括{DMRS，SRS (Sounding Reference Signal，探测参考信号)，PTRS}中的一种或多种。

作为一个实施例，所述第一信令是用于上行授予 (UpLink Grant) 的动态信令。

作为一个实施例，所述 T 个第一类无线信号分别在 T 个下行物理层控制信道 (即仅能用于承载物理层信令的下行信道) 上传输。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个下行物理层控制信道分别是 PDCCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个下行物理层控制信道分别是 sPDCCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个下行物理层控制信道分别是 NR-PDCCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个下行物理层控制信道分别是 NB-PDCCH。

作为一个实施例，所述 T 个第二类无线信号分别在 T 个上行物理层数据信道 (即能用于承载物理层数据的上行信道) 上传输。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个上行物理层数据信道分别是 PUSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个上行物理层数据信道分别是 sPUSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个上行物理层数据信道分别是 NR-PUSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T 个上行物理层数据信道分别是 NB-PUSCH。

作为一个实施例，所述 T 个第二类无线信号对应传输信道分别是 UL-SCH (Uplink Shared Channel，上行共享信道)。

作为一个实施例，所述第三无线信号在上行物理层数据信道 (即能用于承载物理层数据的上行信道) 上传输。

作为上述实施例的一个子实施例，所述上行物理层数据信道是 PUSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述上行物理层数据信道是 sPUSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述上行物理层数据信道是 NR-PUSCH。

作为上述实施例的一个子实施例，所述上行物理层数据信道是 NB-PUSCH。

作为一个实施例，所述第三无线信号对应传输信道是 UL-SCH。

实施例 7

实施例 7 示例了 T 个第一类无线信号，T 个第二类无线信号，Q 个时间子池，第一信令和第三无线信号在时域的时序关系的示意图；如附图 7 所示。

在实施例 7 中，本申请中的所述第一节点是基站，所述第一节点在 T 个时间窗中分别发送所述 T 个第二类无线信号；所述 T 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T 个第二类无线信号是否被正确接收；所述第一信令和所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻均不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻；所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息；所述 T 个第一类无线信号中仅有 T1 个第一类无线信号被用于确定本申请中的所述 Q；所述 T1 小于所述 T。所述 T 个第一类无线信号中的任意两个无线信号所占用的时域资源是相互正交 (不重叠) 的；所述 T 个时间窗在时域上是两两相互正交 (不重叠) 的；所述 Q 个时间子池在时域上是两两相互正交 (不重叠) 的。所述 T 个第一类无线信号所占用的时域资源都位于所述 Q 个时间子池之前；所述 T 个时间窗在时域上都位于所述 Q 个时间子池之前；对于所述 T 个第一类无线信号中的任一给定第一类无线信号，所述给定第一类无线信号在所述 T 个时间窗中对应的时间窗在时域上位于所述给定第一类无线信号所占用的时域资源之前。

在附图 7 中，左斜线填充的方框表示所述 T1 个第一类无线信号；所述 T 个第一类无线信号和所述 T 个时间窗的索引分别是 {#0, #1, ..., #T-1}，所述 i 是小于所述 T 的非负整数；所述 Q 个时间子池的索引分别是 {#0, #1, ..., #Q-1}。第一类无线信号 #x 被用于确定在时间

窗#x 中发送的第二类无线信号是否被正确接收；所述 x 是任一小于所述 T 的非负整数。

作为一个实施例，所述 T 个第二类无线信号分别在部署于非授权频谱的频带上传输。

作为一个实施例，所述第一信令占用的时域资源在时域上位于所述第三无线信号占用的时域资源之前。

作为一个实施例，所述 T 个时间窗中的任一时间窗是一个子帧 (sub-frame)。

作为一个实施例，所述 T 个时间窗中的任一时间窗是一个时隙 (slot)。

作为一个实施例，所述 T 个时间窗中的任一时间窗是正整数个连续的多载波符号。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多载波符号是 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用) 符号。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多载波符号是 SC-FDMA (Single Carrier-Frequency Division Multiple Access, 单载波频分多址接入) 符号。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多载波符号是 DFT-S-OFDM (Discrete Fourier Transform Spread OFDM, 离散傅里叶变化正交频分复用) 符号。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多载波符号是 FBMC (Filter Bank Multi Carrier, 滤波器组多载波) 符号。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多载波符号包括 CP (Cyclic Prefix, 循环前缀)。

作为一个实施例，所述 T 个时间窗中的任一时间窗是一个连续的时间段。

作为一个实施例，所述 T 个时间窗中最晚的时间窗所属的突发 (burst) 在时域上位于所述 Q 个时间子池之前。

作为一个实施例，T1 个时间窗不包括所述 T 个时间窗中最晚的时间窗，所述 T1 个时间窗是所述 T 个时间窗中分别和所述 T1 个第一类无线信号对应的时间窗。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T1 个时间窗中最晚的时间窗和所述 T 个时间窗中最晚的时间窗属于不同的突发 (burst)。

作为一个实施例，所述 T1 等于 1。

作为一个实施例，所述 T1 大于 1。

实施例 8

实施例 8 示例了 T 个第一类无线信号，T 个第二类无线信号，Q 个时间子池，第一信令和第三无线信号在时域的时序关系的示意图；如附图 8 所示。

在实施例 8 中，本申请中的所述第一节点是基站，所述第一节点在 T 个时间窗中分别发送所述 T 个第二类无线信号；所述 T 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T 个第二类无线信号是否被正确接收；所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻；所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息；所述第一信令占用的时域资源的结束时刻早于所述 Q 个时间子池的起始时刻；所述 T 个第一类无线信号中仅有 T1 个第一类无线信号被用于确定本申请中的所述 Q；所述 T1 小于所述 T。所述 T 个第一类无线信号中的任意两个无线信号所占用的时域资源是相互正交（不重叠）的；所述 T 个时间窗在时域上是两两相互正交（不重叠）的；所述 Q 个时间子池在时域上是两两相互正交（不重叠）的。所述 T 个第一类无线信号所占用的时域资源都位于所述 Q 个时间子池之前；所述 T 个时间窗在时域上都位于所述 Q 个时间子池之前；对于所述 T 个第一类无线信号中的任一给定第一类无线信号，所述给定第一类无线信号在所述 T 个时间窗中对应的时间窗在时域上位于所述给定第一类无线信号所占用的时域资源之前。

在附图 8 中，左斜线填充的方框表示所述 T1 个第一类无线信号；所述 T 个第一类无线信号和所述 T 个第二类无线信号的索引分别是 {#0, #1, ..., #T-1}，所述 i 是小于所述 T 的非负整数；所述 Q 个时间子池的索引分别是 {#0, #1, ..., #Q-1}。第一类无线信号 #x 被用于确定在时间窗 #x 中发送的第二类无线信号是否被正确接收；所述 x 是任一小于所述 T 的非负整数。

实施例 9

实施例 9 示例了 T 个第一类无线信号, T 个第二类无线信号, Q 个时间子池, 第一信令和第三无线信号在时域的时序关系的示意图; 如附图 9 所示。

在实施例 9 中, 本申请中的所述第一节点是用户设备, 所述第一节点在 T 个时间窗中分别发送所述 T 个第二类无线信号; 所述 T 个第一类无线信号分别包括所述 T 个第二类无线信号的调度信息; 所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻; 所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息; 所述第一信令占用的时域资源的结束时刻早于所述 Q 个时间子池的起始时刻; 所述 T 个第一类无线信号中仅有 T_1 个第一类无线信号被用于确定本申请中的所述 Q ; 所述 T_1 小于所述 T 。所述 T 个第一类无线信号中的任意两个无线信号所占用的时域资源是相互正交 (不重叠) 的; 所述 T 个时间窗在时域上是两两相互正交 (不重叠) 的; 所述 Q 个时间子池在时域上是两两相互正交 (不重叠) 的。所述 T 个第一类无线信号所占用的时域资源都位于所述 Q 个时间子池之前; 所述 T 个时间窗在时域上都位于所述 Q 个时间子池之前; 对于所述 T 个第一类无线信号中的任一给定第一类无线信号, 所述给定第一类无线信号在所述 T 个时间窗中对应的时间窗在时域上位于所述给定第一类无线信号所占用的时域资源之后。

在附图 9 中, 左斜线填充的方框表示所述 T_1 个第一类无线信号; 所述 T 个第一类无线信号和所述 T 个第二类无线信号的索引分别是 $\{ \#0, \#1, \dots, \#T-1 \}$, 所述 i 是小于所述 T 的非负整数; 所述 Q 个时间子池的索引分别是 $\{ \#0, \#1, \dots, \#Q-1 \}$ 。第一类无线信号 $\#x$ 包括在时间窗 $\#x$ 中发送的第二类无线信号的调度信息; 所述 x 是任一小于所述 T 的非负整数。

作为一个实施例, 所述 T 个时间窗中最晚的时间窗所属的突发 (burst) 和所述第一信令所占用的时域资源之间的时间间隔不小于第一时间间隔。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一时间间隔是正整数个子帧 (sub-frame)。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一时间间隔是 3 个子帧。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一时间间隔是正整数个时隙 (slot)。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一时间间隔是正整数个多载波符号。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一时间间隔是预先定义的。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一时间间隔是默认的。

实施例 10

实施例 10 示例了在 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测的过程的示意图; 如附图 10 所示。

在实施例 10 中, 本申请中的所述第一节点在本申请中的所述第一子频带上的所述 Q 个时间子池中分别执行所述 Q 次能量检测, 得到 Q 个检测值。所述 Q 个检测值中的 Q_1 个检测值都低于本申请中的所述第一阈值。 Q_1 个时间子池是所述 Q 个时间子池中分别和所述 Q_1 个检测值对应的时间子池。所述 Q 次能量检测的过程可以由附图 10 中的流程图来描述。

在附图 10 中, 所述第一节点在步骤 S1001 中处于闲置状态, 在步骤 S1002 中判断是否需要发送; 在步骤 S1003 中在一个延迟时段 (defer duration) 内执行能量检测; 在步骤 S1004 中判断这个延迟时段内的所有时隙时段是否都空闲, 如果是, 进行到步骤 S1005 中设置第一计数器等于 Q_1 ; 否则返回步骤 S1004; 在步骤 S1006 中判断所述第一计数器是否为 0, 如果是, 进行到步骤 S1007 中在本申请中的所述第一子频带上发送无线信号; 否则进行到步骤 S1008 中在一个附加时隙时段 (additional slot duration) 内执行能量检测; 在步骤 S1009 中判断这个附加时隙时段是否空闲, 如果是, 进行到步骤 S1010 中把所述第一计数器减 1, 然后返回步骤 S1006; 否则进行到步骤 S1011 中在一个附加延迟时段 (additional defer duration) 内执行能量检测; 在步骤 S1012 中判断这个附加延迟时段内的所有时隙时段是否都空闲, 如果是, 进行到步骤 S1010; 否则返回步骤 S1011。

在实施例 10 中, 第一给定时段包括所述 Q 个时间子池中的正整数个时间子池, 所述第一给定时段是附图 10 中包括的 {所有延时时段, 所有附加时隙时段, 所有附加延时时段} 中的任意一个时段。第二给定时段包括所述 Q1 个时间子池中的 1 个时间子池, 所述第二给定时段是附图 10 中通过能量检测被判断为空闲的 {所有附加时隙时段, 所有附加延时时段} 中的任意一个时段。

作为一个实施例, 给定时间时段内的任意一个时隙时段 (slot duration) 包括所述 Q 个时间子池中的一个时间子池; 所述给定时间时段是附图 10 中包括的 {所有延时时段, 所有附加时隙时段, 所有附加延时时段} 中的任意一个时段。

作为一个实施例, 在给定时间时段内执行能量检测是指: 在所述给定时间时段内的所有时隙时段 (slot duration) 内执行能量检测; 所述给定时间时段是附图 10 中包括的 {所有延时时段, 所有附加时隙时段, 所有附加延时时段} 中的任意一个时段。

作为一个实施例, 在给定时间时段通过能量检测被判断为空闲是指: 所述给定时段中包括的所有时隙时段通过能量检测都被判断为空闲; 所述给定时间时段是附图 10 中包括的 {所有延时时段, 所有附加时隙时段, 所有附加延时时段} 中的任意一个时段。

作为一个实施例, 给定时隙时段通过能量检测都被判断为空闲是指: 所述第一节点在给定时间单元中在所述第一子频带上感知 (Sense) 所有无线信号的功率, 并在时间上平均, 所获得的接收功率低于所述第一阈值; 所述给定时间单元是所述给定时隙时段中的一个持续时间段。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述给定时间单元的持续时间不短于 4 微秒。

作为一个实施例, 给定时隙时段通过能量检测都被判断为空闲是指: 所述第一节点在给定时间单元中在所述第一子频带上感知 (Sense) 所有无线信号的能量, 并在时间上平均, 所获得的接收能量低于所述第一阈值; 所述给定时间单元是所述给定时隙时段中的一个持续时间段。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述给定时间单元的持续时间不短于 4 微秒。

作为一个实施例, 给定时隙时段通过能量检测都被判断为空闲是指: 所述第一节点在所述给定时隙时段包括的时间子池上进行能量检测, 得到的检测值低于所述第一阈值; 所述时间子池属于所述 Q 个时间子池, 所述检测值属于所述 Q 个检测值。

作为一个实施例, 在给定时间时段内执行能量检测是指: 在所述给定时间时段内的所有时间子池内执行能量检测; 所述给定时间时段是附图 10 中包括的 {所有延时时段, 所有附加时隙时段, 所有附加延时时段} 中的任意一个时段, 所述所有时间子池属于所述 Q 个时间子池。

作为一个实施例, 在给定时间时段通过能量检测被判断为空闲是指: 所述给定时段中包括的所有时间子池通过能量检测得到的检测值都低于所述第一阈值; 所述给定时间时段是附图 10 中包括的 {所有延时时段, 所有附加时隙时段, 所有附加延时时段} 中的任意一个时段, 所述所有时间子池属于所述 Q 个时间子池, 所述检测值属于所述 Q 个检测值。

作为一个实施例, 一个延时时段 (defer duration) 的持续时间是 16 微秒再加上 M1 个 9 微秒, 所述 M1 是正整数。

作为上述实施例的一个子实施例, 一个延时时段包括所述 Q 个时间子池中的 M1+1 个时间子池。

作为上述子实施例的一个参考实施例, 所述 M1+1 个时间子池中的第一个时间子池的持续时间不超过 16 微秒, 其他 M1 个时间子池的持续时间均不超过 9 微秒。

作为上述实施例的一个子实施例, 本申请中的所述第三无线信号所对应的优先等级被用于确定所述 M1。

作为上述子实施例的一个参考实施例, 所述优先等级是信道接入优先等级 (Channel Access Priority Class), 所述信道接入优先等级的定义参见 3GPP TS36.213 中的 15 章节。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述 M1 属于 {1, 2, 3, 7}。

作为一个实施例, 一个延时时段 (defer duration) 包括多个时隙时段 (slot duration)。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多个时隙时段中的第一个时隙时段和第二个时隙时段之间是不连续的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多个时隙时段中的第一个时隙时段和第二个时隙时段之间的时间间隔是 7 毫秒。

作为一个实施例，一个附加延时时段 (additional defer duration) 的持续时间是 16 微秒再加上 M2 个 9 微秒，所述 M2 是正整数。

作为上述实施例的一个子实施例，一个附加延时时段包括所述 Q 个时间子池中的 M2+1 个时间子池。

作为上述子实施例的一个参考实施例，所述 M2+1 个时间子池中的第一个时间子池的持续时间不超过 16 微秒，其他 M2 个时间子池的持续时间均不超过 9 微秒。

作为上述实施例的一个子实施例，本申请中的所述第三无线信号所对应的优先等级被用于确定所述 M2。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 M2 属于 {1, 2, 3, 7}。

作为一个实施例，一个延时时段的持续时间等于一个附加延时时段的持续时间。

作为一个实施例，所述 M1 等于所述 M2。

作为一个实施例，一个附加延时时段 (additional defer duration) 包括多个时隙时段 (slot duration)。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多个时隙时段中的第一个时隙时段和第二个时隙时段之间是不连续的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多个时隙时段中的第一个时隙时段和第二个时隙时段之间的时间间隔是 7 毫秒。

作为一个实施例，一个时隙时段 (slot duration) 的持续时间是 9 微秒。

作为一个实施例，一个时隙时段包括所述 Q 个时间子池中的 1 个时间子池。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 1 个时间子池的持续时间均不超过 9 微秒。

作为一个实施例，一个附加时隙时段 (additional slot duration) 的持续时间是 9 微秒。

作为一个实施例，一个附加时隙时段包括所述 Q 个时间子池中的 1 个时间子池。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 1 个时间子池的持续时间均不超过 9 微秒。

作为一个实施例，所述 Q 次能量检测被用于确定所述第一子频带是否闲置 (Idle)。

作为一个实施例，所述 Q 次能量检测被用于确定所述第一子频带是否能被所述第一节点用于传输无线信号。

作为一个实施例，所述 Q 个检测值单位都是 dBm (毫分贝)。

作为一个实施例，所述 Q 个检测值的单位都是毫瓦 (mW)。

作为一个实施例，所述 Q 个检测值的单位都是焦耳。

作为一个实施例，所述 Q1 小于所述 Q。

作为一个实施例，所述 Q 大于 1。

作为一个实施例，所述第一阈值的单位是 dBm (毫分贝)。

作为一个实施例，所述第一阈值的单位是毫瓦 (mW)。

作为一个实施例，所述第一阈值的单位是焦耳。

作为一个实施例，所述第一阈值等于或小于 -72 dBm。

作为一个实施例，所述第一阈值是等于或小于第一给定值的任意值。

作为上述实施例的一个子实施例，所述第一给定值是预定义的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述第一给定值是由高层信令配置的，所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述第一阈值是由所述第一节点在等于或小于第一给定值的条件下自由选择的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述第一给定值是预定义的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述第一给定值是由高层信令配置的，所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述 Q1 是所述 K 个备选整数中的一个备选整数；所述 T1 个第一类无线信号被用于确定 K 个备选整数，所述 K 是正整数。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 K 属于 {3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023}。

作为一个实施例，所述 Q 次能量检测是 Cat 4 的 LBT (Listen Before Talk, 先听后发) 过程中的能量检测，所述 Q1 是所述 Cat 4 的 LBT 过程中的 CW_p ，所述 CW_p 是竞争窗口 (contention window) 的大小，所述 CW_p 的具体定义参见 3GPP TS36.213 中的 15 章节。

作为一个实施例，所述 Q 个检测值中不属于所述 Q1 个检测值的检测值中至少有一个检测值低于所述第一阈值。

作为一个实施例，所述 Q 个检测值中不属于所述 Q1 个检测值的检测值中至少有一个检测值不低于所述第一阈值。

作为一个实施例，所述 Q1 个时间子池中的任意两个时间子池的持续时间都相等。

作为一个实施例，所述 Q1 个时间子池中至少存在两个时间子池的持续时间不相等。

作为一个实施例，所述 Q1 个时间子池中包括所述 Q 个时间子池中的最晚的时间子池。

作为一个实施例，所述 Q1 个时间子池只包括了 eCCA 中的时隙时段。

作为一个实施例，所述 Q 个时间子池包括所述 Q1 个时间子池和 Q2 个时间子池，所述 Q2 个时间子池中的任一时间子池不属于所述 Q1 个时间子池；所述 Q2 是不大于所述 Q 减所述 Q1 的正整数。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池包括了初始 CCA 中的时隙时段。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池在所述 Q 个时间子池中的位置是连续的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池中至少有一个时间子池对应的检测值低于所述第一阈值。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池中至少有一个时间子池对应的检测值不低于所述第一阈值。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池包括所有延时时段内的所有时隙时段。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池包括至少一个附加延时时段内的所有时隙时段。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池包括至少一个附加时隙时段。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q2 个时间子池包括附图 10 中通过能量检测被判断为非空闲的所有附加时隙时段和所有附加延时时段内的所有时隙时段。

作为一个实施例，所述 Q1 个时间子池分别属于 Q1 个子池集合，所述 Q1 个子池集合中的任一子池集合包括所述 Q 个时间子池中的正整数个时间子池；所述 Q1 个子池集合中的任一时间子池对应的检测值低于所述第一阈值。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q1 个子池集合中至少存在一个子池集合包括的时间子池的数量等于 1。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q1 个子池集合中至少存在一个子池集合包括的时间子池的数量大于 1。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q1 个子池集合中至少存在两个子池集合包括的时间子池的数量是不相等的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q 个时间子池中不存在一个时间子池同时属于所述 Q1 个子池集合中的两个子池集合。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 Q1 个子池集合中任意一个子池集合中的所有时间子池属于同一个通过能量检测被判断为空闲的附加延时时段或附加时隙时段。

作为上述实施例的一个子实施例,所述Q个时间子池中不属于所述Q1个子池集合的时间子池中至少存在一个时间子池对应的检测值低于所述第一阈值。

作为上述实施例的一个子实施例,所述Q个时间子池中不属于所述Q1个子池集合的时间子池中至少存在一个时间子池对应的检测值不低于所述给定阈值。

实施例 11

实施例 11 示例了 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测的过程的示意图; 如附图 11 所示。

在实施例 11 中, 本申请中的所述第一节点在本申请中的所述第一子频带上的所述 Q 个时间子池中分别执行所述 Q 次能量检测, 得到 Q 个检测值。所述 Q 个检测值中的 Q1 个检测值都低于本申请中的所述第一阈值。Q1 个时间子池是所述 Q 个时间子池中分别和所述 Q1 个检测值对应的时间子池。所述 Q 次能量检测的过程可以由附图 11 中的流程图来描述。

在实施例 11 中, 所述第一节点在步骤 S1101 中处于闲置状态, 在步骤 S1102 中判断是否需要发送; 在步骤 S1103 中在一个延迟时段 (defer duration) 内执行能量检测; 在步骤 S1104 中判断这个延迟时段内的所有时隙时段是否都空闲, 如果是, 进行到步骤 S1105 中在本申请中的所述第一子频带上发送无线信号; 否则进行到步骤 S1106 中在一个延迟时段内执行能量检测; 在步骤 S1107 中判断这个延迟时段内的所有时隙时段是否都空闲, 如果是, 进行到步骤 S1108 中设置第一计数器等于 Q1; 否则返回步骤 S1106; 在步骤 S1109 中判断所述第一计数器是否为 0, 如果是, 进行到步骤 S1105 中在所述第一子频带上发送无线信号; 否则进行到步骤 S1110 中在一个附加时隙时段内执行能量检测; 在步骤 S1111 中判断这个附加时隙时段是否空闲, 如果是, 进行到步骤 S1112 中把所述第一计数器减 1, 然后返回步骤 S1109; 否则进行到步骤 S1113 中在一个附加延迟时段内执行能量检测; 在步骤 S1114 中判断这个附加延迟时段内的所有时隙时段是否都空闲, 如果是, 进行到步骤 S1112; 否则返回步骤 S1113。

在实施例 11 中, 第一给定时段包括所述 Q 个时间子池中的正整数个时间子池, 所述第一给定时段是附图 11 中包括的 {所有延迟时段, 所有附加时隙时段, 所有附加延迟时段} 中的任意一个时段。第二给定时段包括所述 Q1 个时间子池中的 1 个时间子池, 所述第二给定时段是附图 11 中通过能量检测被判断为空闲的 {所有附加时隙时段, 所有附加延迟时段} 中的任意一个时段。

作为一个实施例, 所述 Q1 等于 0, 所述第一节点在所述步骤 S1104 中判断这个延迟时段内的所有时隙时段都空闲。

作为一个实施例, 所述 Q1 是本申请中的所述 K 个备选整数中的一个备选整数, 所述 K 是正整数, 所述第一节点在步骤 S1104 中判断这个延迟时段内的并非所有时隙时段都空闲。

实施例 12

实施例 12 示例了天线端口和天线端口组的示意图; 如附图 12 所示。

在实施例 12 中, 一个天线端口组包括正整数个天线端口; 一个天线端口由正整数个天线组中的天线通过天线虚拟化 (Virtualization) 叠加而成; 一个天线组包括正整数根天线。一个天线组通过一个 RF (Radio Frequency, 射频) chain (链) 连接到基带处理器, 不同天线组对应不同的 RF chain。给定天线端口包括的正整数个天线组内的所有天线到所述给定天线端口的映射系数组成所述给定天线端口对应的波束赋型向量。所述给定天线端口包括的正整数个天线组内的任一给定天线组包括的多根天线到所述给定天线端口的映射系数组成所述给定天线组的模拟波束赋型向量。所述正整数个天线组对应的模拟波束赋型向量对角排列构成所述给定天线端口对应的模拟波束赋型矩阵。所述正整数个天线组到所述给定天线端口的映射系数组成所述给定天线端口对应的数字波束赋型向量。所述给定天线端口对应的波束赋型向量是由所述给定天线端口对应的模拟波束赋型矩阵和数字波束赋型向量的乘积得到的。一个天线端口组中的不同天线端口由相同的天线组构成, 同一个天线

端口组中的不同天线端口对应不同的波束赋型向量。

附图 12 中示出了两个天线端口组：天线端口组#0 和天线端口组#1。其中，所述天线端口组#0 由天线组#0 构成，所述天线端口组#1 由天线组#1 和天线组#2 构成。所述天线组#0 中的多个天线到所述天线端口组#0 的映射系数组成模拟波束赋型向量#0，所述天线组#0 到所述天线端口组#0 的映射系数组成数字波束赋型向量#0。所述天线组#1 中的多个天线和所述天线组#2 中的多个天线到所述天线端口组#1 的映射系数分别组成模拟波束赋型向量#1 和模拟波束赋型向量#2，所述天线组#1 和所述天线组#2 到所述天线端口组#1 的映射系数组成数字波束赋型向量#1。所述天线端口组#0 中的任一天线端口对应的波束赋型向量是由所述模拟波束赋型向量#0 和所述数字波束赋型向量#0 的乘积得到的。所述天线端口组#1 中的任一天线端口对应的波束赋型向量是由所述模拟波束赋型向量#1 和所述模拟波束赋型向量#2 对角排列构成的模拟波束赋型矩阵和所述数字波束赋型向量#1 的乘积得到的。

作为一个实施例，一个天线端口组只包括一个天线组，即一个 RF chain，例如，附图 12 中的所述天线端口组#0。

作为上述实施例的一个子实施例，所述一个天线端口组中的天线端口对应的模拟波束赋型矩阵降维成模拟波束赋型向量，所述一个天线端口组中的天线端口对应的数字波束赋型向量降维成一个标量，所述一个天线端口组中的天线端口对应的波束赋型向量等于其对应的模拟波束赋型向量。例如，附图 12 中的所述天线端口组#0 只包括一个天线组，附图 12 中的所述数字波束赋型向量#0 降维成一个标量，所述天线端口组#0 中的天线端口对应的波束赋型向量是所述模拟波束赋型向量#0。

作为上述实施例的一个子实施例，所述一个天线端口组包括 1 个天线端口。

作为一个实施例，一个天线端口组包括多个天线组，即多个 RF chain，例如，附图 12 中的所述天线端口组#1。

作为上述实施例的一个子实施例，所述一个天线端口组包括多个天线端口。

作为上述实施例的一个子实施例，所述一个天线端口组中的不同天线端口对应相同的模拟波束赋型矩阵。

作为上述实施例的一个子实施例，所述一个天线端口组中的不同天线端口对应不同的数字波束赋型向量。

作为一个实施例，不同的天线端口组中的天线端口对应不同的模拟波束赋型矩阵。

作为一个实施例，一个天线端口组中的任意两个天线端口是 QCL 的。

作为一个实施例，一个天线端口组中的任意两个天线端口是 spatial QCL 的。

实施例 13

实施例 13 示例了第一天线端口集合和 Q 次能量检测所对应的空间接收参数之间关系的示意图；如附图 13 所示。

在实施例 13 中，所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口。所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围在所述第一天线端口集合中的所有天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围的集合之内。在附图 13 中，粗实线边框的椭圆表示所述第一天线端口集合中的所有天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围的集合，小点填充的椭圆表示所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的所有天线端口对应的发送波束都是模拟发送波束。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的所有天线端口对应的发送波束都是数字发送波束。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的所有天线端口对应的发送波束都是模拟数字混合发送波束。

作为一个实施例，所述 Q 次能量检测都对应同一个接收波束。

作为一个实施例, 所述 Q 次能量检测所对应的接收波束是模拟接收波束。

作为一个实施例, 所述 Q 次能量检测所对应的接收波束是数字接收波束。

作为一个实施例, 所述 Q 次能量检测所对应的接收波束是模拟数字混合接收波束。

作为一个实施例, 所述第一天线端口集合包括一个天线端口。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述一个天线端口对应的发送波束是宽波束。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述一个天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围大于所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述一个天线端口对应的发送波束的波束增益小于所述 Q 次能量检测所对应的接收波束的波束增益。

作为一个实施例, 所述第一天线端口集合包括多个天线端口, 所述多个天线端口都对应相同的发送波束。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述多个天线端口对应的相同的发送波束是宽波束。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述多个天线端口对应的相同的发送波束是模拟发送波束。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述多个天线端口对应的相同的发送波束在空间上的覆盖范围大于所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述多个天线端口对应的相同的发送波束的波束增益小于所述 Q 次能量检测所对应的接收波束的波束增益。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述多个天线端口是 QCL 的。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述多个天线端口是 spatial QCL 的。

作为一个实施例, 所述 Q 次能量检测中的任意一次给定能量检测是指: 本申请中的所述第一节点在给定时间单元中在所述第一子频带上用所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数中的 {接收模拟波束赋型矩阵, 接收模拟波束赋型向量, 接收波束赋型向量, 接收波束, 接收空间滤波} 中之一接收所有无线信号的功率或能量并在时间上平均, 以获得所述给定能量检测对应的检测值; 所述给定时间单元是所述 Q 个时间子池中和所述给定能量检测对应的时间子池中的一个持续时间段。

作为一个实施例, 所述第一天线端口集合中的至少一个天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

作为一个实施例, 所述第一天线端口集合中的任一天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

作为一个实施例, 所述第一天线端口集合和 {所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数, 所述 Q 个时间子池在时域的位置} 均无关。

作为一个实施例, 所述第一天线端口集合中的任一天线端口所对应的空间发送参数和 {所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数, 所述 Q 个时间子池在时域的位置} 均无关。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一天线端口集合是预先定义的。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一天线端口集合是默认的。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第一天线端口集合是半静态 (semi-static) 的。

实施例 14

实施例 14 示例了第一天线端口集合和 Q 次能量检测所对应的空间接收参数之间关系的示意图; 如附图 14 所示。

在实施例 14 中, 所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口。所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围在所述第一天线端口集合中的所有天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围的集合之内。在附图 14 中, 粗实线边框的椭圆表示所述第一天线端口集合中的天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围, 小点填充的椭圆表示所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围, 粗实线边框小点填充的椭圆表示所述第一天线

端口集合中的天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围和所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围的交集。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合包括多个天线端口，所述多个天线端口中有至少两个天线端口对应不同的发送波束。

作为上述实施例的一个子实施例，所述至少两个天线端口对应的发送波束的中心方向不同。

作为上述实施例的一个子实施例，所述至少两个天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围是两两相互正交（不重叠）的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述至少两个天线端口对应的波束在空间上的覆盖范围的集合大于所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围。

作为上述实施例的一个子实施例，所述至少两个天线端口中的任意两个天线端口不是 QCL 的。

作为上述实施例的一个子实施例，所述至少两个天线端口中的任意两个天线端口不是 spatial QCL 的。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合和 {所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数，所述 Q 个时间子池在时域的位置} 均无关。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的任一天线端口所对应的空间发送参数和 {所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数，所述 Q 个时间子池在时域的位置} 均无关。

实施例 15

实施例 15 示例了第一天线端口集合和 Q 次能量检测所对应的空间接收参数之间关系的示意图；如附图 15 所示。

在实施例 15 中，所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口。所述第一天线端口集合中任一天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围在所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围之内。在附图 15 中，粗实线边框的椭圆表示所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围，小点填充的椭圆表示所述第一天线端口集合中的天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围。

作为一个实施例，所述 Q 次能量检测所对应的接收波束在空间上的覆盖范围大于所述第一天线端口集合中任一天线端口对应的发送波束在空间上的覆盖范围。

作为一个实施例，所述 Q 次能量检测所对应的接收波束的波束增益小于所述第一天线端口集合中任一天线端口对应的发送波束的波束增益。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的任一天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

作为一个实施例，本申请中的所述 T1 大于 1。

作为一个实施例，本申请中的所述 T1 个第二类无线信号中至少存在两个第二类无线信号，所述两个第二类无线信号中的一个第二类无线信号的任意一个发送天线端口和所述两个第二类无线信号中的另一个第二类无线信号的任意一个发送天线端口不是 QCL 的。

作为一个实施例，本申请中的所述 T1 个第二类无线信号中至少存在两个第二类无线信号，所述两个第二类无线信号中的一个第二类无线信号的任意一个发送天线端口和所述两个第二类无线信号中的另一个第二类无线信号的任意一个发送天线端口不是 spatial QCL 的。

实施例 16

实施例 16 示例了确定 K 个备选整数的示意图；如附图 16 所示。

在实施例 16 中，所述 K 是第一整数集合中的一个正整数，所述第一整数集合中包括正整数个正整数；如果第一条件满足，所述 K 等于 K1，否则所述 K 等于所述第一整数集合中的最小正整数；如果 K0 不是所述第一整数集合中的最大正整数，所述 K1 等于所述第一整数集合

中大于所述 K_0 的最小正整数, 否则所述 K_1 等于所述 K_0 ; 所述 K_0 为所述第一整数集合中的一个正整数。 Q_1 是所述 K 个备选整数中的一个备选整数; 本申请中的所述 Q 个检测值中的 Q_1 个检测值均低于本申请中的所述第一阈值。

在实施例 16 中, 本申请中的所述第一节点是基站; 本申请中的所述 T_1 个第二类无线信号包括 W 个子信号, 所述 T_1 个第一类无线信号被用于确定所述 W 个子信号中任一子信号是否被正确接收; 所述 W 是不小于所述 T_1 的正整数。所述第一条件是: 所述 W 个子信号中没有被正确接收的子信号的数量和所述 W 的比值不小于第一参考数值。

在附图 16 中, 所述 T_1 个第一类无线信号总共包括 W 个 HARQ-ACK 反馈, 所述 W 个 HARQ-ACK 反馈中的任一 HARQ-ACK 反馈的取值属于 {ACK (ACKnowledgement, 确认), NACK (Negative ACKnowledgement, 否认)} 中之一。所述第一整数集合是 {15, 31, 63}, 所述 K_0 等于 31, 所述 K_1 等于 63。如果所述 W 个 HARQ-ACK 反馈中的 NACK 的数量和所述 W 的比值不小于所述第一参考数值, 所述 K 等于所述 K_1 ; 否则所述 K 等于 15。所述 W 个 HARQ-ACK 反馈的索引分别是 $\# \{0, 1, \dots, W-1\}$ 。

作为一个实施例, 所述 W 大于所述 T_1 。

作为一个实施例, 所述 T_1 个第二类无线信号中至少存在一个第二类无线信号包括多个子信号。

作为一个实施例, 所述 T_1 个第二类无线信号中任一第二类无线信号包括多个子信号。

作为一个实施例, 给定第二类无线信号包括 W_1 个子信号, 所述给定第二类无线信号属于所述 T_1 个第二类无线信号; 所述 W_1 大于 1。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述 W_1 个子信号中至少有两个子信号占用相互正交的时频资源。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述 W_1 个子信号中至少有两个子信号占用相同 (overlapping) 的时频资源。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述 W_1 个子信号占用相同的时域资源。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述 W_1 个子信号中至少有两个子信号占用相互正交的频域资源。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述给定第二类无线信号对应的第一类无线信号包括 W_1 个子信号, 所述 W_1 个子信号分别被用于确定所述 W_1 个子信号是否被正确接收。

作为一个实施例, 所述第一节点在所述 K 个备选整数中随机选取所述 Q_1 的值。

作为一个实施例, 所述给第一节点在所述 K 个备选整数中选取任一备选整数作为所述 Q_1 的值的概率都相等。

作为一个实施例, 所述 K 个备选整数为 $0, 1, 2, \dots, K-1$ 。

作为一个实施例, 所述 K 是 CW_p , 所述 CW_p 是竞争窗口 (contention window) 的大小, 所述 CW_p 的具体定义参见 3GPP TS36.213 中的 15 章节。

作为一个实施例, 所述 K 个备选整数中的任一备选整数为非负整数。

作为一个实施例, 所述 K 个备选整数中包括 0。

作为一个实施例, 所述 K 个备选整数中的任意两个备选整数不等。

作为一个实施例, 所述 K 为一个大于 1 的正整数。

作为一个实施例, 本申请中的所述第三无线信号所对应的优先等级被用于确定所述第一整数集合。

作为上述实施例的一个子实施例, 所述第三无线信号所对应的优先等级是 3。

作为一个实施例, 所述 K_0 为所述 Q 个时间子池之前最近的一次 Cat 4 的 LBT 过程中的 CW_p , 所述 CW_p 是竞争窗口 (contention window) 的大小, 所述 CW_p 的具体定义参见 3GPP TS36.213 中的 15 章节。

作为一个实施例, 所述第一参考数值是预定义的。

作为一个实施例, 所述第一参考数值非负实数。

作为一个实施例，所述第一参考数值等于 80%。

实施例 17

实施例 17 示例了确定 K 个备选整数的示意图；如附图 17 所示。

在实施例 17 中，所述 K 是第一整数集合中的一个正整数，所述第一整数集合中包括正整数个正整数；如果第一条件满足，所述 K 等于 K1，否则所述 K 等于所述第一整数集合中的最小正整数；如果 K0 不是所述第一整数集合中的最大正整数，所述 K1 等于所述第一整数集合中大于所述 K0 的最小正整数，否则所述 K1 等于所述 K0；所述 K0 为所述第一整数集合中的一个正整数。Q1 是所述 K 个备选整数中的一个备选整数；本申请中的所述 Q 个检测值中的 Q1 个检测值均低于本申请中的所述第一阈值。

在实施例 17 中，本申请中的所述第一节点是用户设备；本申请中的所述 T1 个第一类无线信号分别包括 T1 个第二信令，所述 T1 个第二信令分别包括本申请中的所述 T1 个第二无线信号的调度信息；所述 T1 个第二无线信号包括 V 个子信号，所述 T1 个第二信令指示所述 V 个子信号中的任一子信号是否包括新数据。所述第一条件是：所述 V 个子信号中包括新数据的子信号的数量不大于第二参考数值。

在附图 17 中，所述第一整数集合是 {15, 31, 63}，所述 K0 等于 63，所述 K0 是所述第一整数集合中的最大正整数，所述 K1 等于所述 K0。如果所述 V 个子信号中包括新数据的子信号的数量不大于第二参考数值，所述 K 等于所述 K0；否则所述 K 等于 15。

作为一个实施例，所述 T1 个第二信令分别是动态信令。

作为一个实施例，所述 T1 个第二信令分别是物理层信令。

作为一个实施例，所述 T1 个第二信令分别是用于上行授予 (UpLink Grant) 的动态信令。

作为一个实施例，所述 T1 个第二信令分别包括 DCI。

作为一个实施例，所述 T1 个第二信令分别包括 UpLink Grant DCI。

作为一个实施例，所述 T1 个第二信令中的每一个第二信令包括第一域，所述 T1 个第二信令中任一第二信令中的第一域指示对应的第二无线信号中的每个子信号是否包括新数据。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T1 个第二信令中的任一第二信令中的第一域是 NDI。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T1 个第二信令中的任一第二信令中的第一域包括 1 比特。

作为上述实施例的一个子实施例，所述 T1 个第二信令中的任一第二信令中的第一域包括 2 比特。

作为一个实施例，所述 V 大于所述 T1。

作为一个实施例，所述 T1 个第二类无线信号中的每一个第二类无线信号包括 1 个子信号。

作为一个实施例，所述 V 大于所述 T1。

作为一个实施例，所述 T1 个第二类无线信号中至少存在一个第二类无线信号包括多个子信号。

作为一个实施例，给定第二类无线信号包括多个子信号，所述给定第二类无线信号是所述 T1 个第二类无线信号中的一个第二类无线信号；所述给定第二类无线信号对应的第二信令指示所述多个子信号中的每一个子信号是否包括新数据。

作为上述实施例的一个子实施例，所述多个子信号占用相同的时频资源。

作为一个实施例，所述第二参考数值是预定义的。

作为一个实施例，所述第二参考数值非负实数。

作为一个实施例，所述第二参考数值等于 0。

实施例 18

实施例 18 示例了用于第一节点中的处理装置的结构框图；如附图 18 所示。在附图 18 中，第一节点中的处理装置 1800 主要由第一处理模块 1801 和第一接收机模块 1802 组成。

在实施例 18 中，第一处理模块 1801 接收 T 个第一类无线信号，在 T 个时间窗中分别发送 T 个第二类无线信号；第一接收机模块 1802 在第一子频带上的 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测，得到 Q 个检测值。

在实施例 18 中，所述 T 个第二类无线信号和所述 T 个第一类无线信号一一对应；所述 T 个第一类无线信号中仅有 T_1 个第一类无线信号被所述第一接收机模块 1802 用于确定所述 Q ；所述 T 是大于 1 的正整数，所述 Q 是正整数，所述 T_1 是小于所述 T 的正整数；所述 T_1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成；所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口；所述第一节点是基站，或者所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述第一节点是基站，所述 T 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T 个第二类无线信号是否被正确接收。

作为上述实施例的一个子实施例， T_1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T_1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号；所述 T_1 个第二类无线信号包括 W 个子信号，所述 T_1 个第一类无线信号被用于确定所述 W 个子信号中任一子信号是否被正确接收；所述 W 个子信号中没有被正确接收的子信号的数量和所述 W 的比值被用于确定所述 Q ；所述 W 是不小于所述 T_1 的正整数。

作为一个实施例，所述第一节点是用户设备，所述 T 个第一类无线信号分别包括所述 T 个第二类无线信号的调度信息。

作为上述实施例的一个子实施例， T_1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T_1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号；所述 T_1 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T_1 个第二无线信号是否包括新数据；所述 T_1 个第二类无线信号中包括新数据的第二类无线信号的数量被用于确定所述 Q 。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合中的至少一个天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

作为一个实施例，所述第一天线端口集合和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数以及所述 Q 个时间子池在时域的位置均无关。

作为一个实施例，所述 T_1 个第一类无线信号被用于确定 K 个备选整数， Q_1 是所述 K 个备选整数中的一个备选整数；所述 Q 个检测值中的 Q_1 个检测值均低于第一阈值，所述 K 是正整数，所述 Q_1 是不大于所述 Q 的正整数。

作为一个实施例，所述第一处理模块 1801 还发送第三无线信号；其中，所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻。

作为一个实施例，所述第一处理模块 1801 还接收第一信令；其中，所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息；所述第一节点是用户设备。

作为一个实施例，所述第一处理模块 1801 还发送第一信令；其中，所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息；所述第一节点是基站。

本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可以通过程序来指令相关硬件完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器，硬盘或者光盘等。可选的，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或者多个集成电路来实现。相应的，上述实施例中的各模块单元，可以采用硬件形式实现，也可以由软件功能模块的形式实现，本申请不限于任何特定形式的软件和硬件的结合。本申请中的用户设备、终端和 UE 包括但不限于无人机，无人机上的通信模块，遥控飞机，飞行器，小型飞机，手机，平板电脑，笔记本，车载通信设备，无线传感器，上网卡，物联网终端，RFID 终

端, NB-IOT 终端, MTC (Machine Type Communication, 机器类型通信) 终端, eMTC (enhanced MTC, 增强的 MTC) 终端, 数据卡, 上网卡, 车载通信设备, 低成本手机, 低成本平板电脑等无线通信设备。本申请中的基站或者系统设备包括但不限于宏蜂窝基站, 微蜂窝基站, 家庭基站, 中继基站, gNB (NR 节点 B), TRP (Transmitter Receiver Point, 发送接收节点) 等无线通信设备。

以上所述, 仅为本申请的较佳实施例而已, 并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和原则之内, 所做的任何修改, 等同替换, 改进等, 均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 被用于无线通信的第一节点中的方法，其特征在于，包括：

接收 T 个第一类无线信号，在 T 个时间窗中分别发送 T 个第二类无线信号；

在第一子频带上的 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测，得到 Q 个检测值；

其中，所述 T 个第二类无线信号和所述 T 个第一类无线信号一一对应；所述 T 个第一类无线信号中仅有 T_1 个第一类无线信号被用于确定所述 Q ；所述 T 是大于 1 的正整数，所述 Q 是正整数，所述 T_1 是小于所述 T 的正整数；所述 T_1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成；所述第一天线端口集合包括正整数个天线端口；所述第一节点是基站，或者所述第一节点是用户设备。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一节点是基站，所述 T 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T 个第二类无线信号是否被正确接收。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于， T_1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T_1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号；所述 T_1 个第二类无线信号包括 W 个子信号，所述 T_1 个第一类无线信号被用于确定所述 W 个子信号中任一子信号是否被正确接收；所述 W 个子信号中没有被正确接收的子信号的数量和所述 W 的比值被用于确定所述 Q ；所述 W 是不小于所述 T_1 的正整数。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一节点是用户设备，所述 T 个第一类无线信号分别包括所述 T 个第二类无线信号的调度信息。

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于， T_1 个第二类无线信号是所述 T 个第二类无线信号中分别和所述 T_1 个第一类无线信号对应的第二类无线信号；所述 T_1 个第一类无线信号分别被用于确定所述 T_1 个第二类无线信号是否包括新数据；所述 T_1 个第二类无线信号中包括新数据的第二类无线信号的数量被用于确定所述 Q 。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述第一天线端口集合中的至少一个天线端口所对应的空间发送参数和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数相关联。

7. 根据权利要求 1 至 5 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述第一天线端口集合和所述 Q 次能量检测所对应的空间接收参数以及所述 Q 个时间子池在时域的位置均无关。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述 T_1 个第一类无线信号被用于确定 K 个备选整数， Q_1 是所述 K 个备选整数中的一个备选整数；所述 Q 个检测值中的 Q_1 个检测值均低于第一阈值，所述 K 是正整数，所述 Q_1 是不大于所述 Q 的正整数。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，还包括：

发送第三无线信号；

其中，所述第三无线信号占用的时域资源的起始时刻不早于所述 Q 个时间子池的结束时刻。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，还包括：

操作第一信令；

其中，所述第一信令包括所述第三无线信号的调度信息；所述操作是接收，所述第一节点是用户设备；或者所述操作是发送，所述第一节点是基站。

11. 被用于无线通信的第一节点中的设备，其特征在于，包括：

第一处理模块，接收 T 个第一类无线信号，在 T 个时间窗中分别发送 T 个第二类无线信号；

第一接收机模块，在第一子频带上的 Q 个时间子池中分别执行 Q 次能量检测，得到 Q 个检测值；

其中，所述 T 个第二类无线信号和所述 T 个第一类无线信号一一对应；所述 T 个第一类无线信号中仅有 T_1 个第一类无线信号被用于确定所述 Q ；所述 T 是大于 1 的正整数，所述 Q 是正整数，所述 T_1 是小于所述 T 的正整数；所述 T_1 个第一类无线信号由所述 T 个第一类无线信号中所有被关联到第一天线端口集合的第一类无线信号组成；所述第一天线端口集合包

括正整数个天线端口；所述第一节点是基站，或者所述第一节点是用户设备。

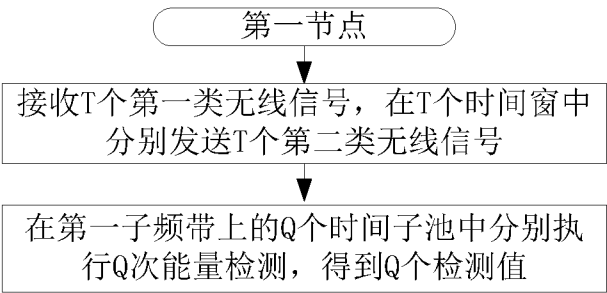


图 1

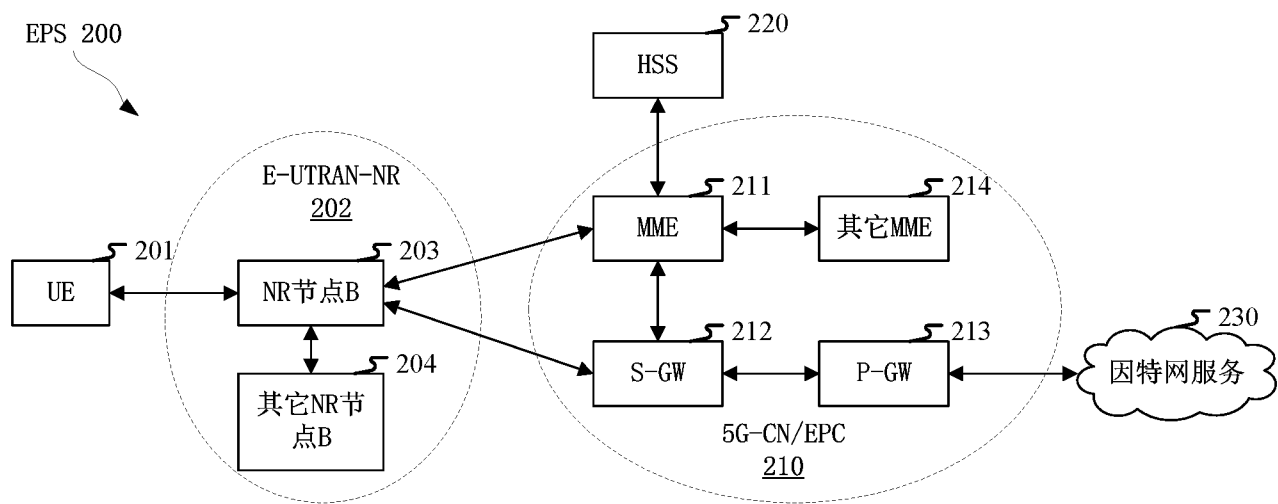


图 2

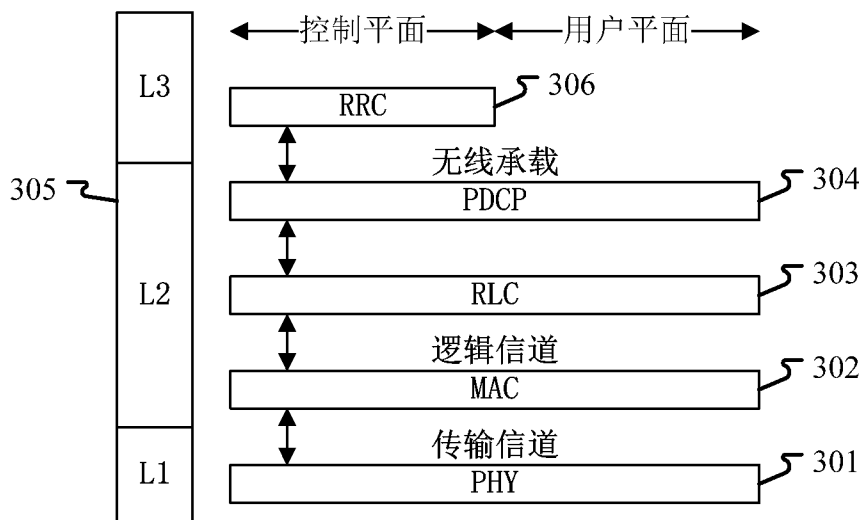


图 3

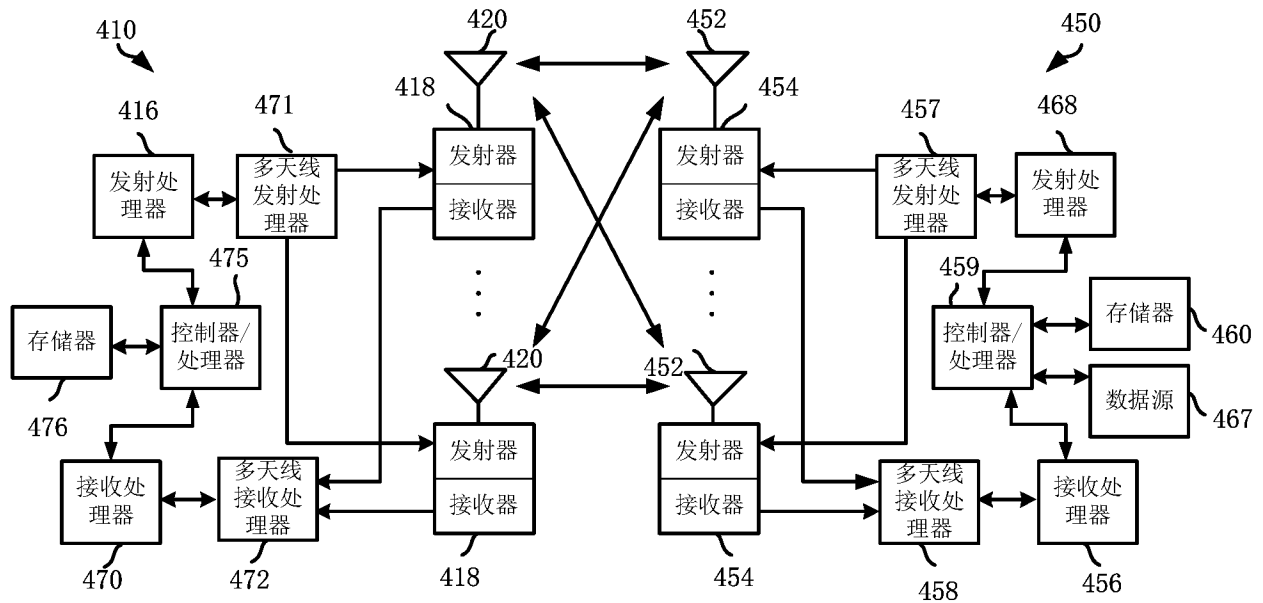


图 4

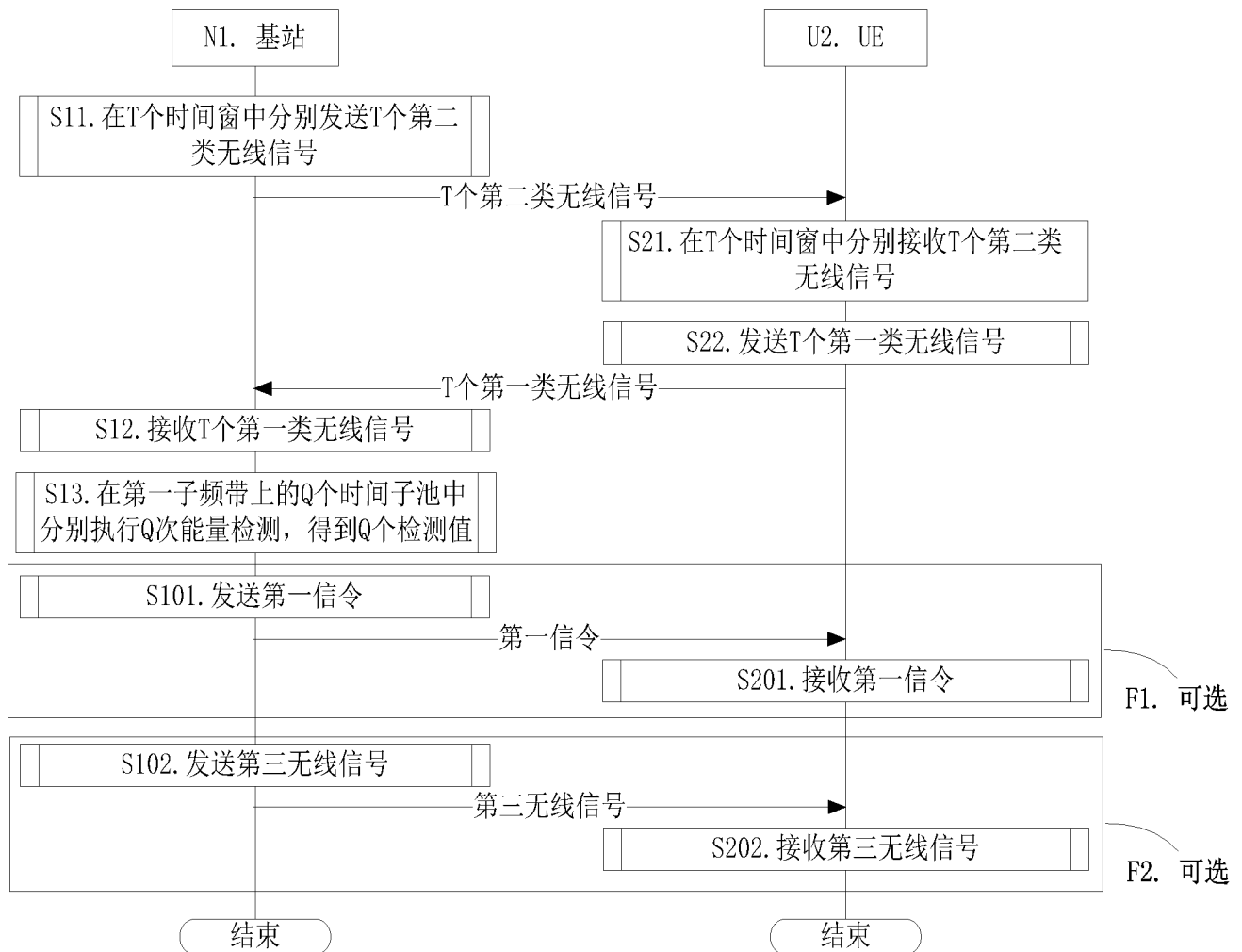


图 5

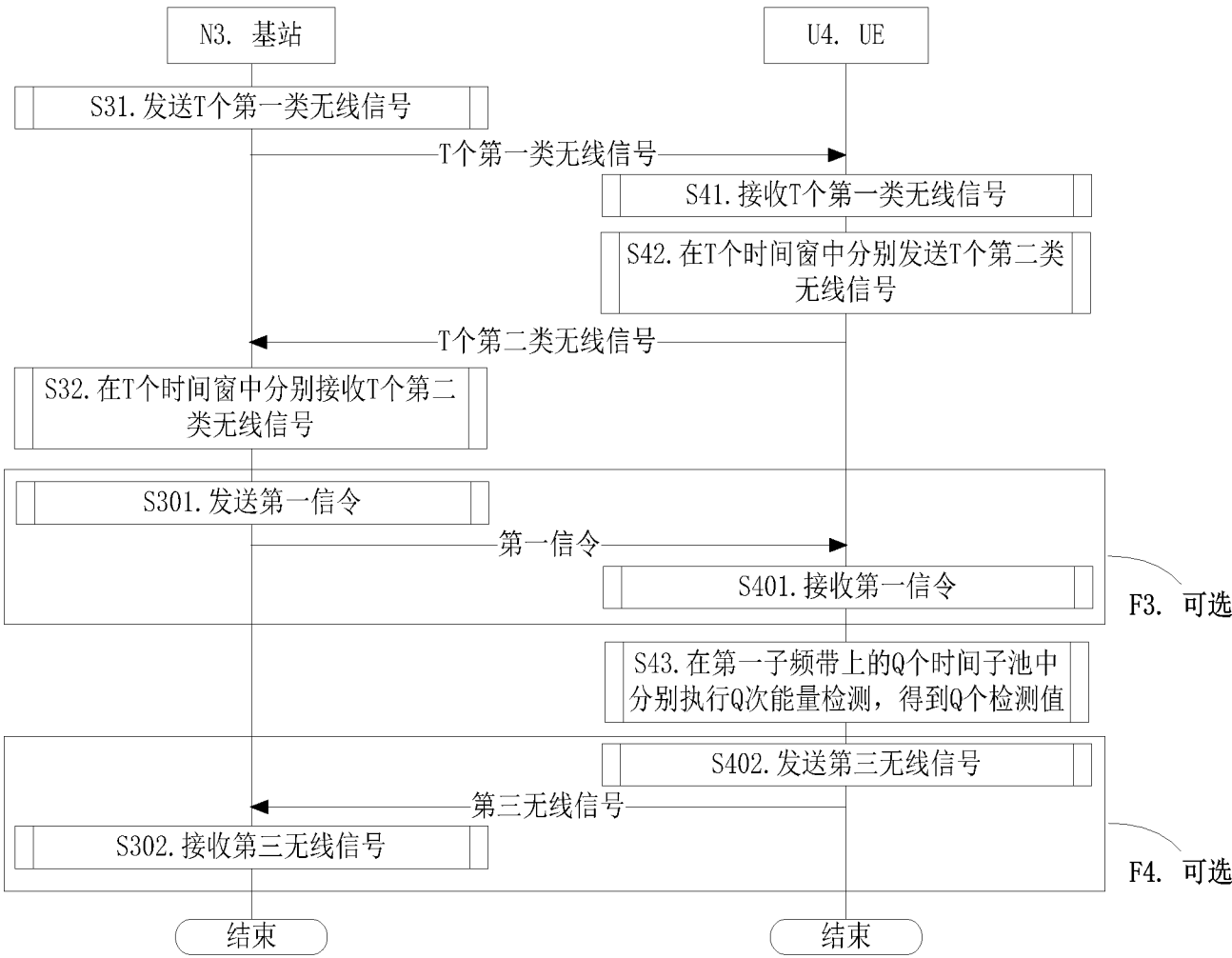


图 6

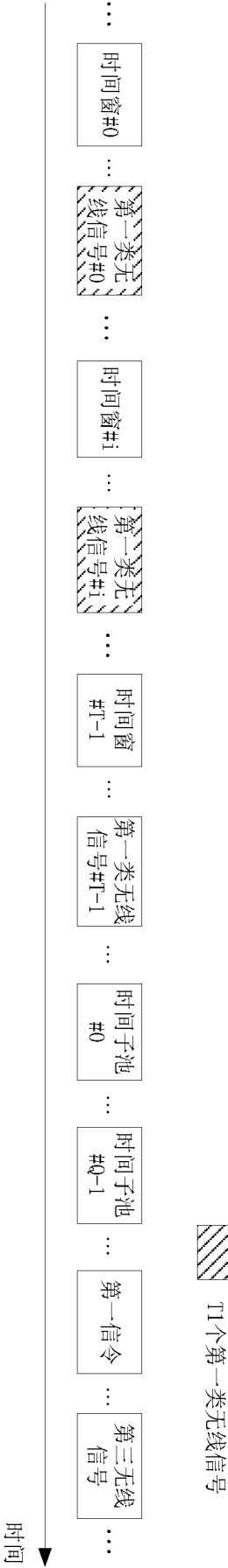


图 7

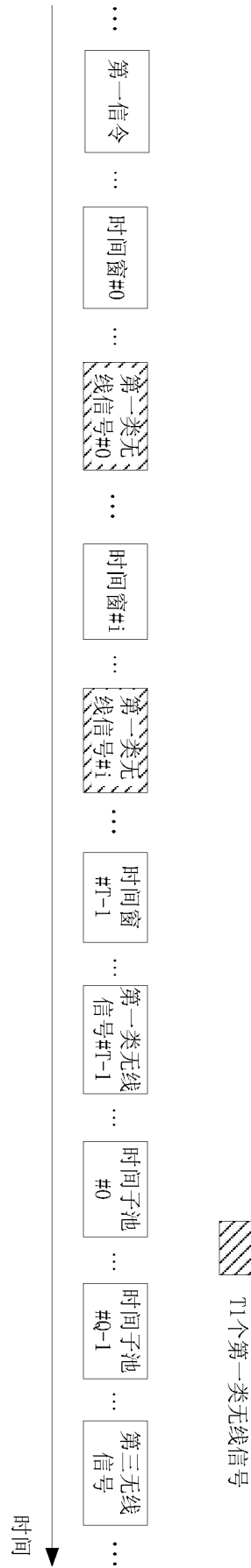


图 8

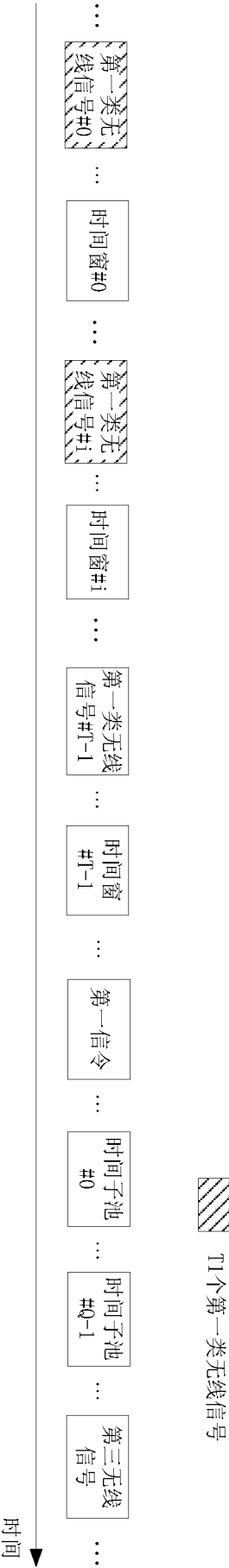


图 9

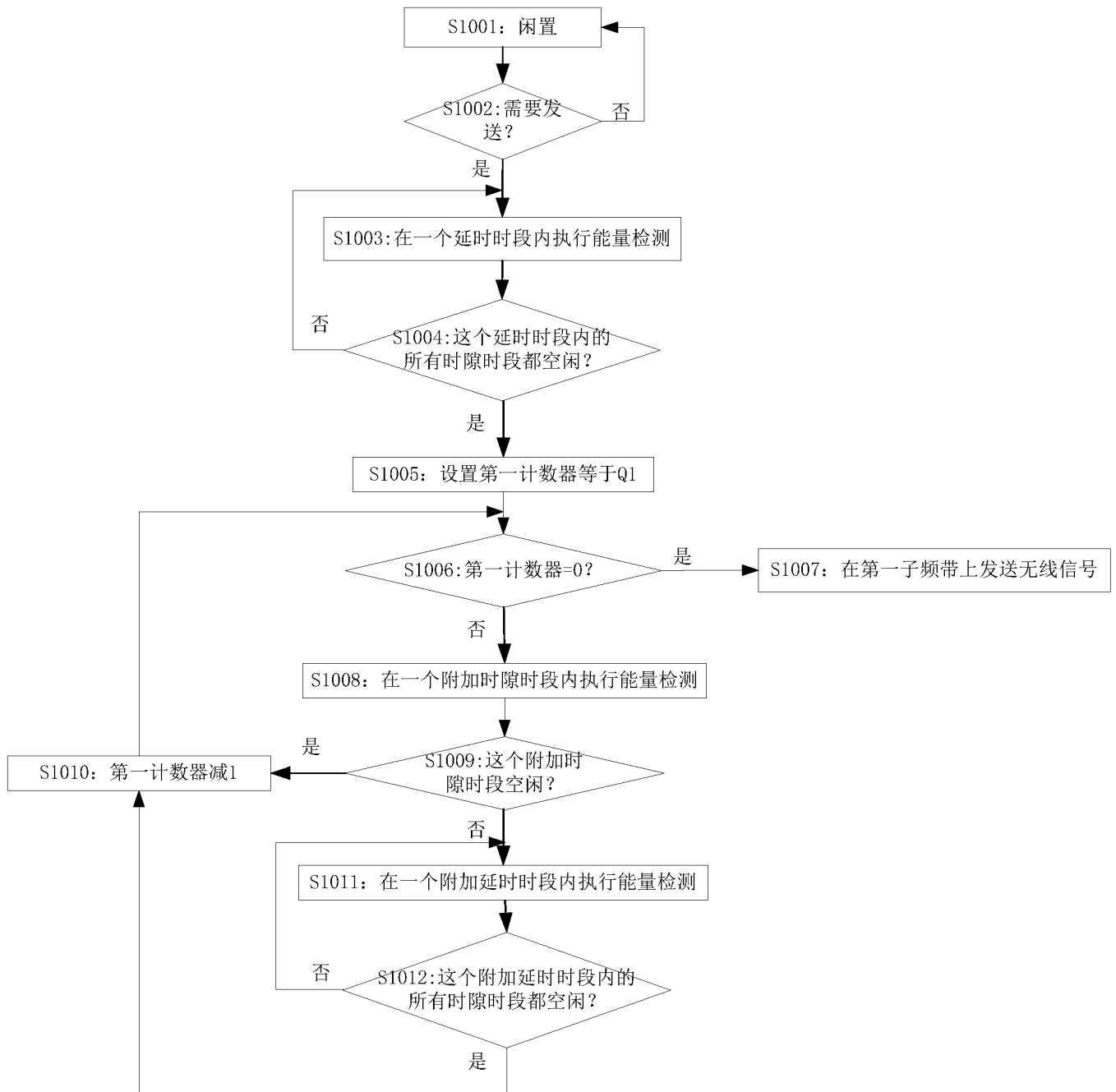


图 10

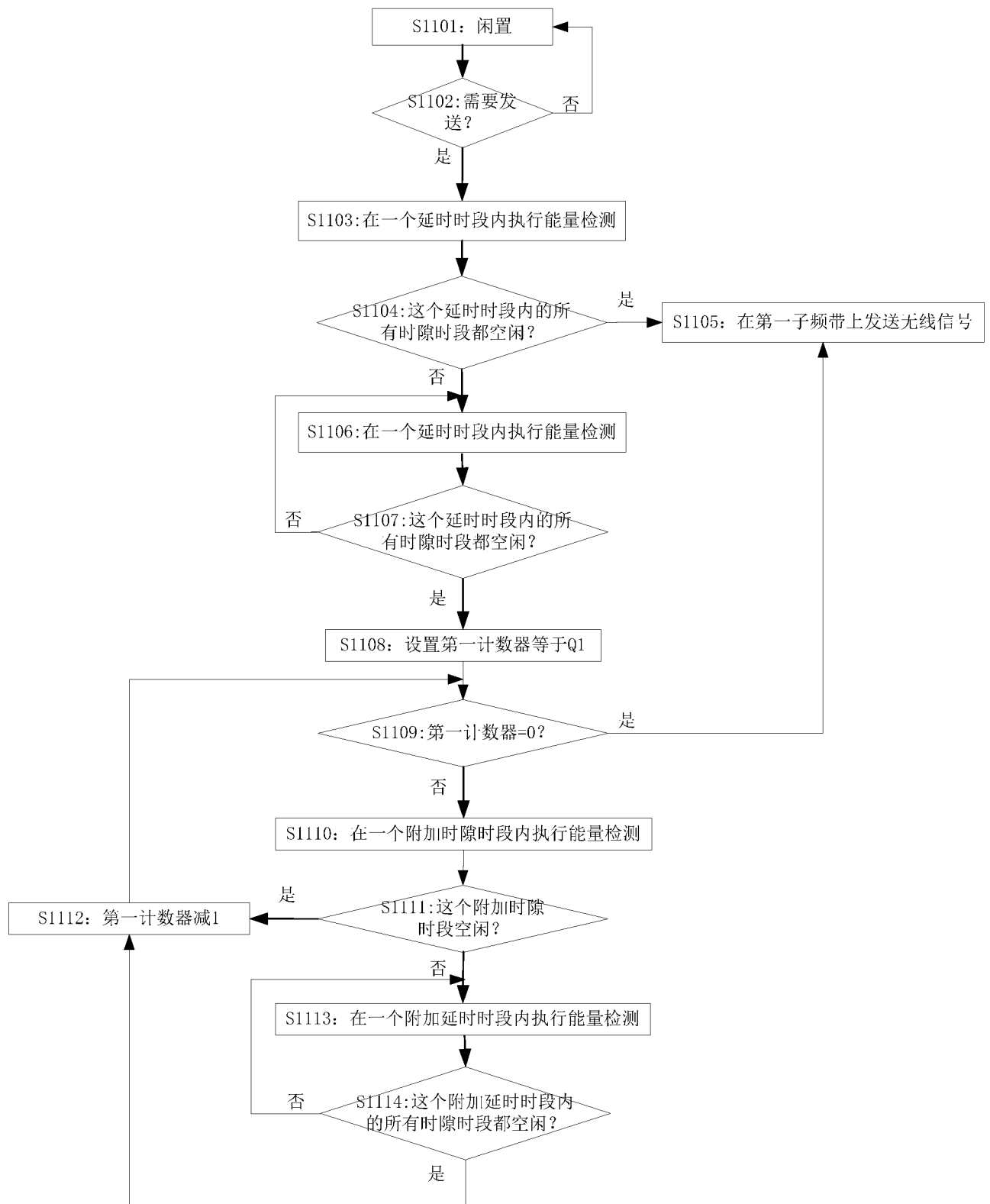


图 11

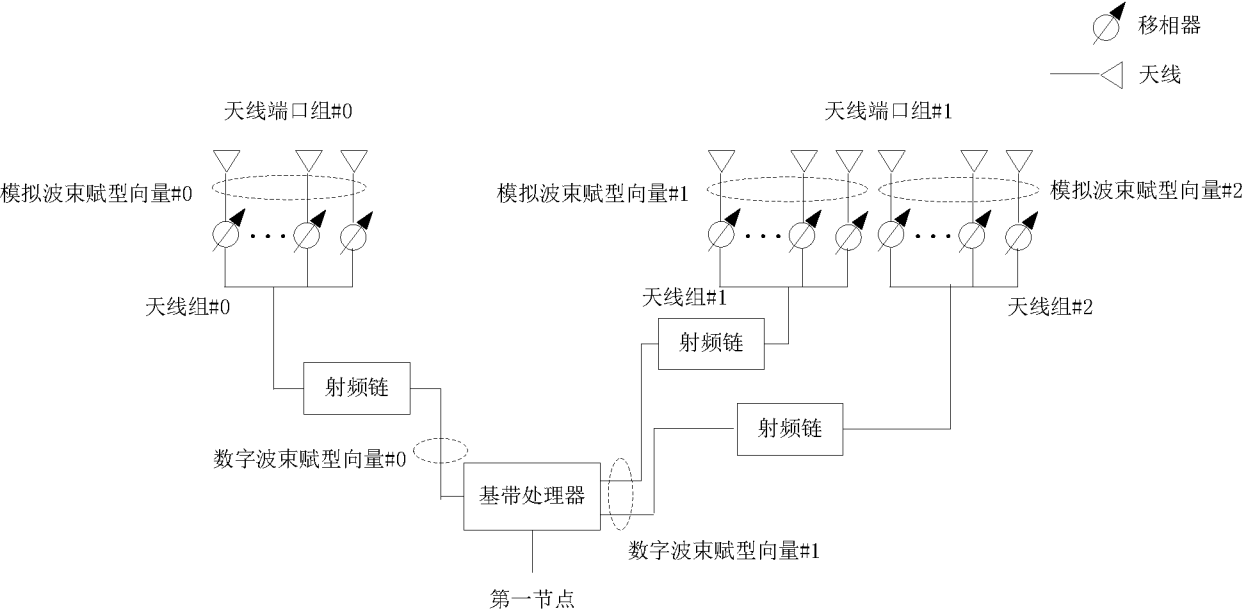


图 12

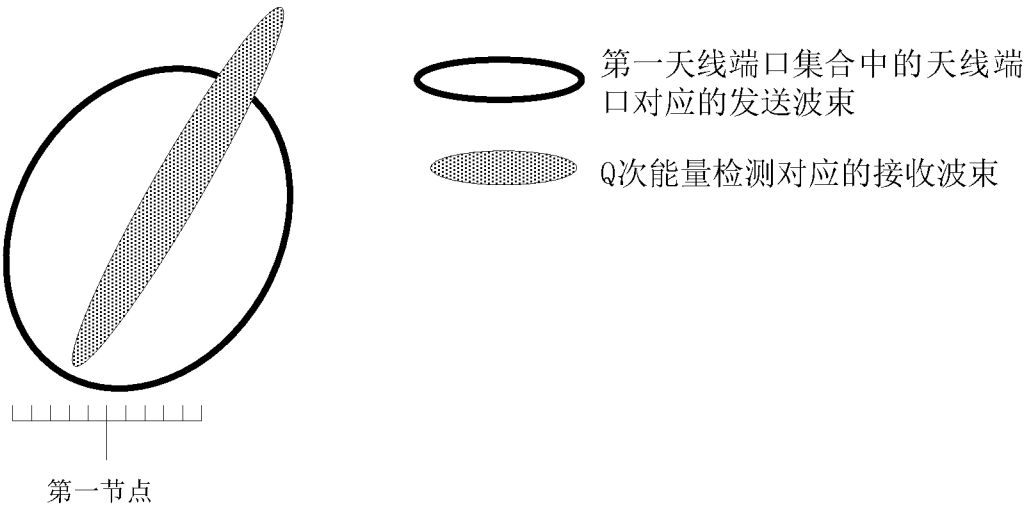


图 13

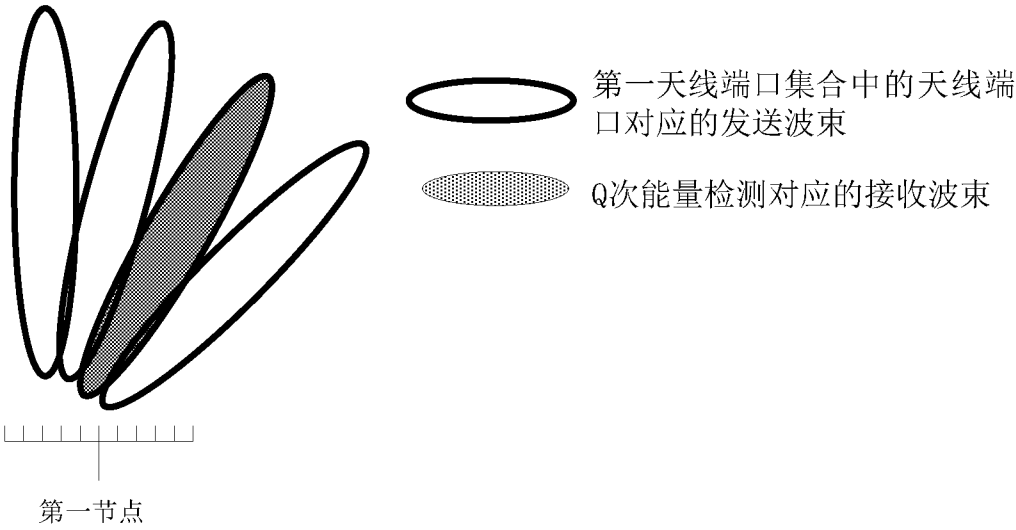


图 14

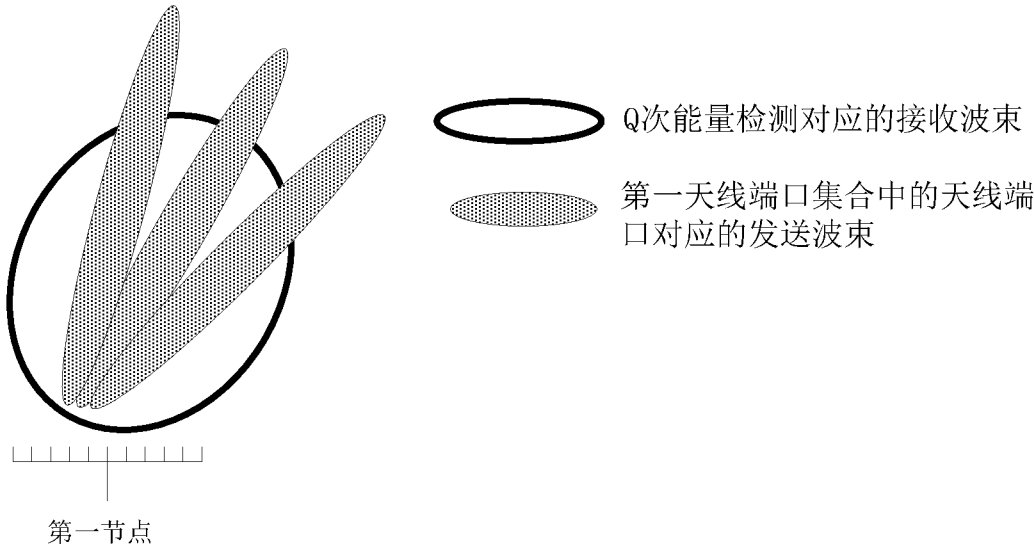


图 15

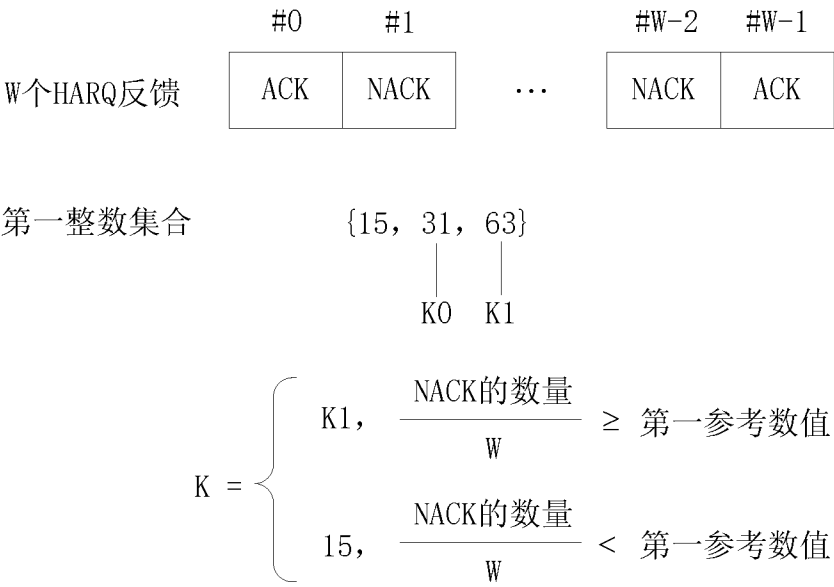


图 16

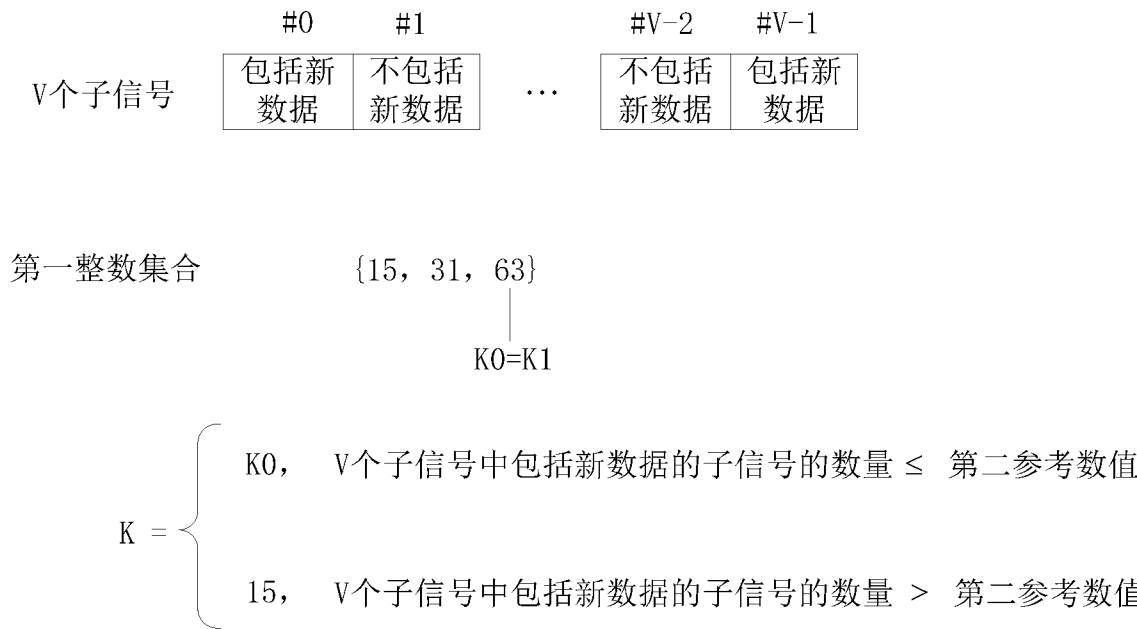


图 17

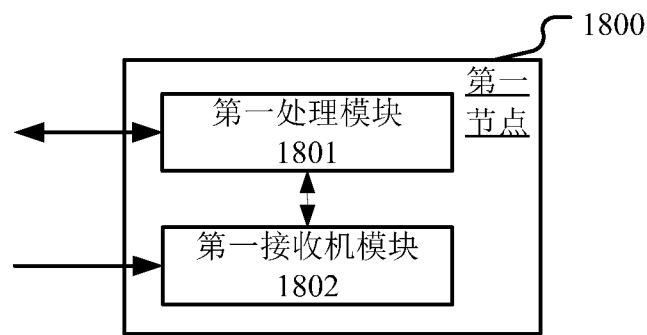


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/117061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 74/08(2009.01)i; H04W 24/02(2009.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTEXT, CNABS, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT: 能量, 功率, 闲置, 空闲, 信道质量, 检测, 探测, 测量, 确定, 波束, 天线, 参考子帧, 用户, 终端, 移动台, 基站, 节点, 发送, 接收, 传输, 信号, energy, power, idle, channel quality, detect+, monitor+, measur+, determin+, beam?, antenna?, reference subframe, ue, terminal, user, mobile station, base station, bs, node?, enb, send +, receiv+, transmit+, signal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104780544 A (SHANGHAI LANGBO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 July 2015 (2015-07-15) description, paragraphs [0129]-[00139], and figure 1	1-11
A	CN 105515740 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD. ET AL.) 20 April 2016 (2016-04-20) entire document	1-11
A	CN 107079492 A (MEDIATEK INC.) 18 August 2017 (2017-08-18) entire document	1-11
A	WO 2017171026 A1 (NTT DOCOMO INC.) 05 October 2017 (2017-10-05) entire document	1-11



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

10 August 2018

Date of mailing of the international search report

23 August 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/117061

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104780544	A	15 July 2015	None			
CN	105515740	A	20 April 2016	WO	2016046612	A1	31 March 2016
				US	2017295498	A1	12 October 2017
				JP	2017533637	A	09 November 2017
				EP	3198816	A1	02 August 2017
CN	107079492	A	18 August 2017	EP	3228141	A4	28 March 2018
				WO	2016165654	A1	20 October 2016
				US	2016309512	A1	20 October 2016
				EP	3228141	A1	11 October 2017
				IN	201727027871	A	06 October 2017
WO	2017171026	A1	05 October 2017	JP	6239672	B2	29 November 2017
				JP	2017184201	A	05 October 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/117061

A. 主题的分类

H04W 74/08(2009.01)i; H04W 24/02(2009.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNXT, CNABS, CNKI, VEN, USTXT, EPTXT: 能量, 功率, 闲置, 空闲, 信道质量, 检测, 探测, 测量, 确定, 波束, 天线, 参考子帧, 用户, 终端, 移动台, 基站, 节点, 发送, 接收, 传输, 信号, energy, power, idle, channel quality, detect+, monitor+, measur+, determin+, beam?, antenna?, reference subframe, ue, terminal, user, mobile station, base station, bs, node?, enb, send+, receiv+, transmit+, signal

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
A	CN 104780544 A (上海朗昂通信技术有限公司) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 说明书第[0129]-[0139]段, 图1	1-11
A	CN 105515740 A (上海贝尔股份有限公司 等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 全文	1-11
A	CN 107079492 A (联发科技股份有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-11
A	WO 2017171026 A1 (NTT DOCOMO INC.) 2017年 10月 5日 (2017 - 10 - 05) 全文	1-11

☐ 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

2018年 8月 10日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 23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

俞燕浓

电话号码 86- (010) -62089153

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/117061

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	104780544	A	2015年 7月 15日	无			
CN	105515740	A	2016年 4月 20日	WO	2016046612	A1	2016年 3月 31日
				US	2017295498	A1	2017年 10月 12日
				JP	2017533637	A	2017年 11月 9日
				EP	3198816	A1	2017年 8月 2日
CN	107079492	A	2017年 8月 18日	EP	3228141	A4	2018年 3月 28日
				WO	2016165654	A1	2016年 10月 20日
				US	2016309512	A1	2016年 10月 20日
				EP	3228141	A1	2017年 10月 11日
				IN	201727027871	A	2017年 10月 6日
WO	2017171026	A1	2017年 10月 5日	JP	6239672	B2	2017年 11月 29日
				JP	2017184201	A	2017年 10月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)