

(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
2020 年 11 月 19 日 (19.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/228035 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/087305
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 16 日 (16.05.2019)
- (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: 刘鹏 (LIU, Peng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 蔡志龙 (CAI, Zhilong); 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: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT&TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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,

(54) Title: TIME DIVISION DUPLEXING COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 一种时分双工通信方法和装置

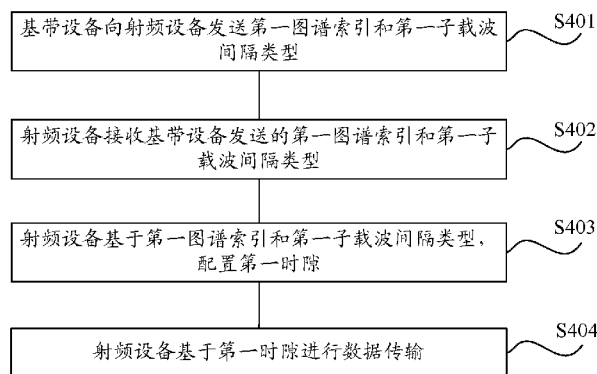


图 4

- S401 A baseband device sends a first graph index and a first sub-carrier interval type to a radio frequency device
- S402 The radio frequency device receives the first graph index and the first sub-carrier interval type sent by the baseband device
- S403 The radio frequency device configures a first time slot on the basis of the first graph index and the first sub-carrier interval type
- S404 The radio frequency device performs data transmission on the basis of the first time slot

(57) Abstract: Disclosed are a time division duplexing communication method and apparatus, which relate to the technical field of communications, and solve the problem in the prior art of a relatively low data transmission efficiency caused by a lower speed of TDD switching and the inability to support coexistence and switching of multiple sub-carrier interval types under a 5G scenario. A specific solution is: a radio frequency device acquiring a first graph index and a first sub-carrier interval type sent by a baseband device, wherein the first graph index is used for indexing a first graph type corresponding to each orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) symbol in a time slot; the radio frequency device configuring a first time slot on the basis of the first graph index and the first sub-carrier interval type, wherein the first time slot is a time slot corresponding to the first sub-carrier interval type, and uplink and downlink indications in the first time slot are switched by taking an orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) symbol in the first time slot as a conversion point; and the radio frequency device performing data transmission on the basis of the first time slot.

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：本申请实施例公开了一种时分双工通信方法和装置，涉及通信技术领域，解决了现有技术中TDD切换的速度较慢，无法支持5G场景下的多种子载波间隔类型共存和切换，导致数据的传输效率较低等问题。具体方案为：射频设备获取基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型；第一图谱索引用于索引一个时隙内的每个正交频分复用OFDM符号对应的第一图谱类型；射频设备基于第一图谱索引和第一子载波间隔类型，配置第一时隙；其中，第一时隙为第一子载波间隔类型对应的时隙，第一时隙内的上下行指示是以第一时隙内的正交频分复用OFDM符号为转换点进行切换的；射频设备基于第一时隙进行数据传输。

一种时分双工通信方法和装置

5 技术领域

本申请实施例涉及通信技术领域，尤其涉及一种时分双工通信方法和装置。

背景技术

随着第五代移动通信技术（5G）协议标准的制定以及低时延等需求的加强，对于子载波间隔类型和 TDD 图谱的种类提出了更多的需求，从长期演进（Long Term Evolution, LTE）时分双工（Time Division Duplexing, TDD）到 5G 的 TDD，子载波间隔类型由单一的 15KHz 增加到 15KHz、30KHz、60KHz、120KHz、240KHz 以及 480KHz 共 6 种子载波间隔类型，TDD 的图谱种类也由 LTE TDD 的 7 种到 5G 的更多类型的变化。

现有的一种 4G LTE 中 TDD 的配置方法，通过基站传输 TDD 配置，然后由用户设备根据基站发送的 TDD 配置和上行链路许可确定使用的 TDD，该方法中基站与用户设备的交互较多，流程复杂，速度很慢，不能满足 5G 场景下 TDD 切换速度较快的需求；而且 5G 场景下，存在不同的子载波间隔类型的 TDD 图谱切换，而该方法仅支持 LTE 15KHz 的图谱，因此无法支持 5G 场景下的多种子载波间隔类型共存和切换，导致数据的传输效率较低。

发明内容

本申请实施例提供一种时分双工通信方法和装置，能够支持 5G 场景下的多种子载波间隔类型共存和切换，提高数据的传输效率。

为达到上述目的，本申请实施例采用如下技术方案：

第一方面，本申请实施例提供一种时分双工通信方法，该方法包括：射频设备获取基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型；该第一图谱索引用于索引一个时隙内的每个正交频分复用 OFDM 符号对应的第一图谱类型；该射频设备基于该第一图谱索引和第一子载波间隔类型，配置第一时隙；其中，该第一时隙 slot 为第一子载波间隔类型对应的时隙，该第一时隙内的上下行指示是以该第一时隙内的正交频分复用 OFDM 符号为转换点进行切换的；上述射频设备基于该第一时隙进行数据传输。基于本方案，由于第一时隙是根据第一图谱索引和第一子载波间隔类型配置的，因此在第一图谱索引和/或第一子载波间隔类型发生变化时，配置的第一时隙也相应发生变化，因此本申请提供的时分双工通信能够支持 5G 场景下的多种子载波间隔类型共存和切换，而且基于第一图谱索引和第一子载波间隔类型配置的第一时隙进行数据传输时，能够提升数据传输的效率。

结合第一方面，在一种可能的实现方式中，上述射频设备基于上述第一图谱索引和上述第一子载波间隔类型，配置第一时隙，包括：上述射频设备根据该第一子载波间隔类型，获取时隙 slot 定时；根据上述第一图谱索引，获取上述第一图谱类型；根据上述 slot 定时和第一图谱类型，配置上述第一时隙。基于本方案，通过子载波间隔类型和图谱索引能够配置一个时隙的图谱，而且该时隙内的上下行指示是以该时隙内

的 OFDM 符号为粒度进行切换的。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述射频设备根据所述第一子载波间隔类型，获取 slot 定时，包括：上述射频设备根据空口定时、无线帧帧号和预配置的无线帧时长，获取无线帧定时；根据该无线帧定时和预配置的子帧时长，获取子帧定时；根据该子帧定时、预配置的 slot 时长，以及上述第一子载波间隔类型，获取上述 slot 定时。基于本方案，通过空口定时和无线帧帧号倍频产生无线帧定时，根据无线帧定时倍频产生子帧定时，根据子帧定时倍频产生 slot 定时，从而使得无线帧的时长、无线帧内包含的子帧数量，以及子帧包含的 slot 数量灵活可配。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述第一子载波间隔类型包括 15KHz、30KHz、60KHz、120KHz、240KHz 或 480KHz。基于本方案，能够支持 5G 的多种子载波间隔类型共存的场景。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述根据上述第一图谱索引，获取上述第一图谱类型包括：根据上述第一图谱索引，在图谱缓存中查找上述第一图谱索引对应的第一图谱类型；该图谱缓存包括多个图谱索引和每个图谱索引对应的图谱类型，该多个图谱索引包括第一图谱索引。基于本方案，能够确定第一图谱索引对应的第一图谱类型。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述图谱缓存包括 128 种图谱类型。基于本方案，能够支持多种图谱类型，且可以在不同的图谱类型之间进行切换。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述图谱缓存包括第一图谱缓存和第二图谱缓存，该第一图谱缓存包括上述第一图谱类型，该第二图谱缓存中的图谱类型支持动态更新和修改。基于本方案，能够将图谱缓存中的图谱划分为主备两份使用，其中备份图谱缓存中的图谱可以支持动态更新和修改。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述方法还包括：上述射频设备根据时钟频率动态更新上述第二图谱缓存中的图谱，更新后的图谱中上下行指示是以时钟频率为转换点进行切换的。基于本方案，能够以更精细的粒度更新图谱。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述射频设备获取基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型，包括：上述射频设备接收基带设备通过光纤发送的第一图谱索引和上述第一子载波间隔类型；根据通用公共无线电接口 CPRI 协议，解析获取第一图谱索引和第一子载波间隔类型。基于本方案，通过 CPRI 协议和光纤传输第一图谱索引和第一子载波间隔类型，响应速度快，能够进一步提高图谱的切换速度。

结合第一方面或第一方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述方法还包括：射频设备接收基带设备发送的关断指示信息，该关断指示信息用于指示上述射频设备进行数字域关断或模拟域关断中的至少一种。基于本方案，能够在下行业务量较少时，通过关断指示信息指示射频设备进行数字域和/或模拟域关断，节

省功耗。

第二方面，本申请实施例提供一种时分双工通信装置，该装置包括：通信接口，用于获取基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型；该第一图谱索引用于索引一个时隙内的每个正交频分复用 OFDM 符号对应的第一图谱类型；处理器，用于根据上述通信接口获取的上述第一图谱索引和上述第一子载波间隔类型，配置第一时隙；其中，该第一时隙为上述第一子载波间隔类型对应的时隙，该第一时隙的上下行指示是以该第一时隙内的正交频分复用 OFDM 符号为转换点进行切换的；处理器，还用于基于该第一时隙进行数据传输。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，上述处理器，具体用于：根据上述第一子载波间隔类型，获取时隙 slot 定时；根据上述第一图谱索引，获取上述第一图谱类型；根据该 slot 定时和第一图谱类型，配置上述第一时隙。

结合第二方面或第二方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述处理器，具体用于根据空口定时、无线帧帧号和预配置的无线帧时长，获取无线帧定时；根据该无线帧定时和预配置的子帧时长，获取子帧定时；根据该子帧定时、预配置的 slot 时长，以及上述第一子载波间隔类型，获取上述 slot 定时。

结合第二方面或第二方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述第一子载波间隔类型包括 15KHz、30KHz、60KHz、120KHz、240KHz 或 480KHz。

结合第二方面或第二方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述处理器，具体用于：根据上述第一图谱索引，在图谱缓存中查找上述第一图谱索引对应的第一图谱类型；该图谱缓存包括多个图谱索引和每个图谱索引对应的图谱类型。

结合第二方面或第二方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述图谱缓存包括 128 种图谱类型。

结合第二方面或第二方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述图谱缓存包括第一图谱缓存和第二图谱缓存，该第一图谱缓存包括上述第一图谱类型，该第二图谱缓存中的图谱类型支持动态更新和修改。

结合第二方面或第二方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述处理器，还用于：根据时钟频率动态更新上述第二图谱缓存中的图谱，更新后的图谱中上下行指示是以时钟频率为转换点进行切换的。

结合第二方面或第二方面的任一可能的实现方式，在另一种可能的实现方式中，上述通信接口，还用于：接收基带设备发送的关断指示信息，该关断指示信息用于指示上述处理器进行数字域关断或模拟域关断中的至少一种。

上述第二方面以及第二方面的各种实现方式的效果描述可以参考第一方面和第一方面的各种实现方式的相应效果的描述，在此不再赘述。

第三方面，本申请实施例提供一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机程序代码，当所述计算机程序代码在处理器上运行时，使得所述处理器执行第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中所述的时分双工通信方法。

第四方面，本申请实施例的提供了一种计算机程序产品，该程序产品储存有上述处理器执行的计算机软件指令，该计算机软件指令包含用于执行上述第一方面或第一

方面的任一可能的实现方式中所述的时分双工通信方法。

第五方面，本申请实施例提供了一种装置，该装置以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和存储器，该存储器用于与处理器耦合，保存该装置必要的程序指令和数据，该处理器用于执行存储器中存储的程序指令，使得该装置执行上述第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中所述的时分双工通信方法。

第六方面，本申请实施例提供了一种通信装置，该装置以芯片的产品形态存在，该装置的结构中包括处理器和接口电路，该处理器用于通过接口电路与其它装置通信，使得该装置执行上述第一方面或第一方面的任一可能的实现方式中所述的时分双工通信方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种 5G 的无线帧结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种基站设备的结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种通信装置的硬件组成示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种时分双工通信方法的流程示意图；

图 5 为本申请实施例提供的另一种无线帧结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种确定无线帧定时的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种确定子帧定时的示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种确定 slot 定时的示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种时分双工通信方法的应用示意图；

图 10 为本申请实施例提供的另一种时分双工通信方法的流程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的另一种时分双工通信方法的应用示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种通信装置的组成示意图；

图 13 为本申请实施例提供的一种时分双工通信装置的组成示意图；

图 14 为本申请实施例提供的另一种时分双工通信装置的组成示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。在本申请中，“至少一个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a 和 b，a 和 c，b 和 c，或，a 和 b 和 c，其中 a、b 和 c 可以是单个，也可以是多个。另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分，本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定。比如，本申请实施例中的第一终端中的“第一”和第二终端中的“第二”仅用于区分不同的终端。

需要说明的是，本申请中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释

为比其他实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

首先，对本申请实施例中涉及的 5G 新无线电（New Radio, NR）TDD 帧结构进行解释说明：

5 随着 5G 协议标准的制定，5G NR 的子载波间隔类型包括 15Khz、30Khz、60Khz、120Khz、240Khz 和 480Khz 共 6 种，同时 5G NR TDD 类型由 4G LTE 的子帧级上下行指示，细化到时隙（timeslot, slot）内部的符号级上下行 TDD 指示，即 NR TDD 的上下行指示是以一个 slot 内的正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）符号（symbol）为转换点进行切换的。同时 5G NR 的 TDD 图
10 谱类型更多，TDD 指示切换速度更快。

5G 的一个无线帧是 10ms，一个无线帧包括 10 个 1ms 的子帧，每个子帧内部根据子载波间隔类型不同又包含若干个 slot。一个子帧包含的 slot 数和子载波间隔类型是成正比例关系，一个子帧包含的 slot 数和子载波间隔类型之间的关系如下表 1 所示。

表 1

子载波类型	一个 slot 符号数	一个子帧 slot 数	一个无线帧 slot 数
0（15Khz）	14	1	10
1（30Khz）	14	2	20
2（60Khz）	14	4	40
3（120Khz）	14	8	80
4（240Khz）	14	16	160
5（480Khz）	14	32	320

15 图 1 为 5G 的无线帧结构示意图。结合表 1 和图 1 所示，子载波间隔类型为 15Khz 时，1 个子帧包含 1 个 slot，1 个 slot 的时长为 1ms，1 个 slot 包含 14 个 OFDM 符号；子载波间隔类型为 30Khz 时，1 个子帧包含 2 个 slot，1 个 slot 的时长为 0.5ms，1 个 slot 包含 14 个 OFDM 符号；子载波间隔类型为 60Khz 时，1 个子帧包含 4 个 slot，1 个 slot 的时长为 0.25ms，1 个 slot 包含 14 个 OFDM 符号；子载波间隔类型为 120Khz
20 时，1 个子帧包含 8 个 slot，1 个 slot 的时长为 0.125ms，1 个 slot 包含 14 个 OFDM 符号；子载波间隔类型为 240Khz 时，1 个子帧包含 16 个 slot，1 个 slot 的时长为 62μs，1 个 slot 包含 14 个 OFDM 符号；子载波间隔类型为 480Khz 时，1 个子帧包含 32 个 slot，1 个 slot 的时长为 31μs，1 个 slot 包含 14 个 OFDM 符号。

为了解决现有技术中 TDD 切换的速度较慢，无法支持 5G 场景下的多种子载波间隔类型共存和切换，导致数据的传输效率较低等问题，本申请实施例提供一种时分双工通信方法，该方法能够支持 5G 场景下的多种子载波间隔类型共存和切换，提高数据的传输效率。

本申请实施例提供的时分双工通信方法，应用于一种通信装置，该通信装置包括射频设备和基带设备。示例性的，该通信装置可以为基站设备，或者终端设备，或者其他包括射频单元和基带单元的设备，本申请实施例对此并不限定。当该通信装置为
30 基站设备时，该射频设备为基站设备的射频拉远单元（Radio Remote Unit, RRU），该基带设备为基站设备的基带处理单元（Baseband Unit, BBU）。当该通信装置为终

端设备时，该射频设备为终端设备的射频芯片，该基带设备为终端设备的基带芯片。本申请实施例对于该通信装置的具体形式并不进行限定，在此仅以该通信装置为基站设备或终端设备为例进行说明。

示例性的，上述通信装置为基站设备时，该基站设备可以为分体式基站，也可以是一体式基站，本申请实施例对此并不进行限定。如图 2 所示，该基站设备可以包括射频拉远单元 RRU 和基带处理单元 BBU。该 RRU 和 BBU 之间可以采用光纤连接，通过光纤传输数据，RRU 再通过同轴电缆及功分器（耦合器）等连接至天线。该一个 BBU 可以支持多个 RRU。

示例性的，RRU 和 BBU 之间可以通过通用公共无线电接口（Common Public Radio Interface, CPRI）连接。BBU 和 RRU 之间可以基于 CPRI 协议传输数据。

图 3 为本申请实施例提供的一种通信装置的硬件组成示意图，如图 3 所示，该通信装置包括收发器 301、处理器 302、存储器 303 以及通信总线 304。

收发器 301 用于与其他通信设备之间进行通信。例如，射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换等。该收发器 301 也可以称为收发机、收发单元或收发电路。

示例性的，该收发器 301 可以包括接收器 3011 和发射器 3012，接收器 3011 用于实现接收功能，发射器 3012 用于实现发送功能。该接收器 3011 也可以称为接收机、接收单元或接收电路等，发射器 3012 也可以称为发射机、发射单元或者发射电路等。

处理器 302 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 302 可以包括应用处理器（application processor, AP），调制解调处理器，图形处理器（graphics processing unit, GPU），图像信号处理器（image signal processor, ISP），控制器，存储器，视频编解码器，数字信号处理器（digital signal processor, DSP），基带处理器，和/或神经网络处理器（Neural-network Processing Unit, NPU）等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

其中，控制器可以是通信装置的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

存储器 303 可以是只读存储器（read-only memory, ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储通信设备，随机存取存储器（random access memory, RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储通信设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM）、只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储通信设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器 303 可以是独立存在，通过通信总线 304 与处理器 302 相连接。存储器 303 也可以和处理器 302 集成在一起。

其中，存储器 303 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 302 来控制执行。

通信总线 304，可以是工业标准体系结构（Industry Standard Architecture, ISA）总线、外部通信设备互连（Peripheral Component, PCI）总线或扩展工业标准体系结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。该总线可以分为地址总

线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图3中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

图3中示出的通信装置的结构并不构成对通信装置的限定，实际应用中，通信装置可以包括比图3所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

结合图1-图3，如图4所示，为本申请实施例提供的一种时分双工通信方法，该方法包括步骤S401-S404。

S401、基带设备向射频设备发送第一图谱索引和第一子载波间隔类型。

该第一图谱索引对应第一图谱类型，该第一图谱索引用于索引一个时隙内的每个正交频分复用 OFDM 符号对应的第一图谱类型。第一图谱类型具体包括上行链路

(Uplink, UL) 和下行链路 (Downlink, DL) 的指示信息，即第一图谱索引用于索引一个时隙内的每个 OFDM 符号对应的上行或下行的指示信息。

可以理解的是，不同应用场景下的第一图谱类型可以是不同的。示例性的，若当前网络中下行链路待传输的数据量较大或下行链路较拥塞，基带设备向射频设备发送的该第一图谱索引对应的第一图谱类型中的下行链路配置的资源可以较多，上行链路配置的资源可以较少，例如，该第一图谱类型可以为 D-D-U-D-D-D-D-D-U-D-D-D-D，其中，D 用于下行链路传输，U 用于上行链路传输。本申请实施例对于第一图谱类型的具体配置并不进行限定，在此仅是示例性说明。

示例性的，以第一图谱类型共包括 128 种为例，上述第一图谱索引可以是一个 7 比特的索引值。可以理解的，该 128 种图谱类型可以为预配置的图谱类型，或者，也可以为射频设备根据网络状态配置的图谱类型，本申请实施例对此并不进行限定。

示例性的，该第一子载波间隔类型可以为 15KHz、30KHz、60KHz、120KHz、240KHz 或 480KHz。结合图1所示，不同子载波间隔类型时一个子帧内包含的时隙的数量不同，即子载波间隔类型不同时，时隙的时长不同。例如，子载波间隔类型为 15KHz 时，一个时隙的时长为 1ms；子载波间隔类型为 30KHz 时，一个时隙的时长为 0.5ms，以此类推。

示例性的，基带设备可以根据当前通信场景和网络通信状况，选择第一图谱索引和第一子载波间隔类型，并向射频设备发送第一图谱索引和第一子载波间隔类型。例如，BBU 可以结合当前通信场景和网络通信状况，选择第一图谱索引和第一子载波间隔类型，并基于 CPRI 协议向 RRU 发送第一图谱索引和第一子载波间隔类型。再例如，BBU 可以基于 CPRI 协议将第一图谱索引和第一子载波间隔类型进行组帧，并通过光纤向 RRU 传输。由于光纤的传输速度较快，可以达到上百兆 bps，因此通过光纤发送第一图谱索引和第一子载波间隔类型，使得 RRU 能够快速接收并响应。

可选的，上述基带设备还可以向射频设备发送关断指示信息，该关断指示信息用于指示射频设备进行数字域关断和/或模拟域关断，以节省芯片的能耗。

S402、射频设备接收基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型。

示例性的，RRU 可以接收 BBU 通过光纤传输的第一图谱索引和第一子载波间隔类型，并基于 CPRI 协议解帧，获取第一图谱索引和第一子载波间隔类型。可选的，RRU 还可以接收 BBU 通过光纤传输的关断指示信息。

S403、射频设备基于第一图谱索引和第一子载波间隔类型，配置第一时隙。

其中，第一时隙为第一子载波间隔类型对应的时隙。例如，第一子载波间隔类型为 15KHz 时，第一时隙的时长为 1ms；第一子载波间隔类型为 30KHz 时，第一时隙的时长为 0.5ms，以此类推。

5 示例性的，该第一时隙内的上下行指示是以该第一时隙内的正交频分复用 OFDM 符号为转换点进行切换的。例如，如图 5 所示，若第一子载波间隔类型为 15KHz，第一图谱索引对应的第一图谱类型为 D-D-U-D-D-D-D-D-U-D-D-D-D，那么该第一时隙在 1ms 内以 OFDM 符号为粒度进行上下行指示的切换。若第一子载波间隔类型为 30KHz，第一图谱索引对应的第一图谱类型为 U-U-U-U-D-D-U-U-U-U-D-D-U-U，那么该第一时隙在 0.5ms 内以 OFDM 符号为粒度进行上下行指示的切换。可以理解的，本
10 申请实施例配置的第一时隙内的上下行指示是以该第一时隙内的 OFDM 符号为粒度进行切换的。

可以理解的，本实施例根据第一图谱索引和第一子载波间隔类型配置第一时隙时，上行或下行指示是以该第一时隙内的 OFDM 符号为粒度进行切换的。若第一图谱索引和/或第一子载波间隔类型发生变化时，配置的第一时隙也是会相应发生变化的，即一个时隙可以切换一次图谱，故本申请实施例中的图谱可以以时隙级进行动态切换，相
15 对于现有技术，本申请实施例的图谱切换速度有了很大的提升。

示例性的，上述步骤 S403 中射频设备根据第一图谱索引和第一子载波间隔类型，配置第一时隙，可以包括步骤 S4031-S4033。

S4031、射频设备根据第一子载波间隔类型，获取时隙 slot 定时。

20 示例性的，射频设备可以根据基带设备发送的第一子载波间隔类型，获取该子载波间隔类型对应的 slot 定时。以 5G 标准为例，第一子载波间隔类型为 15KHz 对应的 slot 时长为 1ms。本申请实施例中获取的 slot 定时的时长灵活可配，即第一子载波间隔类型为 15KHz 对应的 slot 定时的时长也可以不为 1ms，例如在非标场景下，该第一子载波间隔类型为 15KHz 对应的 slot 定时的时长也可以为 2ms，本申请实施例对于不同子
25 载波间隔类型对应的 slot 定时的时长并不进行限定，在此仅是示例性说明。

示例性的，上述步骤 S4031 中射频设备根据第一子载波间隔类型，获取 slot 定时，可以包括：步骤 a 至步骤 c。

步骤 a、根据空口定时、无线帧帧号和预配置的无线帧时长，获取无线帧定时。

30 示例性的，空口定时可以为 10ms，无线帧号（NodeB Frame Number，BFN）可以为 1024。结合图 6 所示的无线帧定时模块，可以根据空口定时 10ms 和 BFN 帧号 1024 产生 10.24s，从而根据 10.24s 倍频产生的周期可以整除该 10.24s。例如，10.24s 可以倍频出 1ms、2ms、10ms、20ms、40ms、80ms 等无线帧定时长度，但是无法倍频出 30ms 这种无线帧长度，无法整除 10240ms。图 6 中通过定时倍频处理后，再加一个定时分频处理模块，可以产生任意时长的无线帧定时，即本实施例通过定时倍频和定时
35 分频，可以满足所有周期的无线帧定时。

可以理解的，该无线帧时长可以为预配置的时长。例如，该无线帧时长在标准场景下可以预配置为 10ms，在非标准场景下（例如，企业网）也可以配置为 5ms，本申请实施例对于无线帧的具体时长并不进行限定，在此仅是示例性说明。需要说明的是，无论预配置的无线帧时长为多少，本申请实施例均可以通过图 6 所示的定时倍频模块

和定时分频模块产生。本申请实施例对于根据空口定时、无线帧帧号和预配置的无线帧时长，获取无线帧定时的具体方法并不进行限定，在此仅以图 6 进行示例性说明。

步骤 b、根据无线帧定时和预配置的子帧时长，获取子帧定时。

示例性的，以标准场景为例，无线帧的时长为 10ms，子帧的时长为 1ms，无线帧内的子帧数为 10。可以理解的，本申请实施例中的子帧时长灵活可配，即一个无线帧内的子帧数目也可以灵活配置。

示例性的，结合图 7 所示的子帧定时模块，可以根据无线帧定时和无线帧内的子帧数配置，通过子帧计数器和定时倍频模块，可以产生相应的子帧定时。可以理解的，在该实现方式中，子帧定时的时长是根据无线帧定时倍频产生的，该子帧定时的时长可以整除无线帧定时的时长，即一个无线帧内可以配置整数个子帧，该整数可以为任意整数。例如，以无线帧时长为 10ms 为例，预配置的子帧时长可以为 1ms、2ms 或 5ms 等，即该子帧时长可以整除无线帧时长。当预配置的子帧时长可以为 1ms 时，一个无线帧（10ms）中包括 10 个子帧；当预配置的子帧时长可以为 2ms 时，一个无线帧（10ms）中包括 5 个子帧；当预配置的子帧时长可以为 5ms 时，一个无线帧（10ms）中包括 2 个子帧。

可以理解的，该子帧时长可以为预配置的时长。例如，该子帧时长在标准场景下可以预配置为 1ms，在非标准场景下（例如，企业网）也可以配置为 0.1ms，本申请实施例对于子帧的具体时长并不进行限定，在此仅是示例性说明。需要说明的是，本实施例中的子帧时长是通过无线帧倍频产生的，该子帧的时长为可以整除无线帧时长的任意长度，本申请实施例对于子帧的具体时长并不进行限定。本申请实施例对于根据无线帧定时和预配置的子帧时长，获取子帧定时的具体方法并不进行限定，在此仅以图 7 进行示例性说明。

可以理解的，由于本申请实施例中的子帧时长灵活可配，因此根据每个子帧时长的不同，一个无线帧内包含的子帧的个数也是灵活可配的，该子帧的个数为大于 0 的整数。

步骤 c、根据子帧定时、预配置的 slot 时长，以及第一子载波间隔类型，获取 slot 定时。

示例性的，结合图 8 所示的 slot 定时模块，射频设备可以根据子帧定时和预配置的 slot 时长，以及第一子载波间隔类型产生对应的 slot 定时。由于子载波间隔类型不同时，一个子帧包含的 slot 数量也是不同的。例如，子载波间隔类型为 15KHz 时，一个子帧包含 1 个 slot；子载波间隔类型为 30KHz 时，一个子帧包含 2 个 slot。

可以理解的，由于子载波间隔的 6 种类型中，子载波间隔类型为 480KHz 对应的 slot 时长最小，其他子载波间隔类型对应的 slot 时长均为 480KHz 的整数倍。例如，子载波间隔类型为 240KHz 对应的 slot 定时时长为 480KHz 对应的 slot 定时时长的 2 倍，子载波间隔类型为 120KHz 对应的 slot 定时时长为 480KHz 对应的 slot 定时时长的 4 倍，以此类推。因此，可以通过 480KHz 对应的 slot 定时作为最小的定时时长，若子载波间隔类型为 240KHz，则 slot 计数器计数两次，可以产生子载波间隔类型为 240KHz 对应的 slot 定时（真实 slot 定时）。

可以理解的，在该实现方式中，slot 时长是根据子帧定时倍频产生的，故该 slot

时长可以整除子帧定时的时长，即一个子帧内包含的 slot 的数量为整数。例如，以子帧时长为 1ms，第一子载波间隔类型 30KHz 为例，预配置的 slot 时长可以为 0.5ms，即一个子帧可以包含两个 slot。

可以理解的，该 slot 时长可以为预配置的时长。例如，该 slot 时长在标准场景下，子载波间隔类型为 30KHz 对应的 slot 时长为 0.5ms，在非标准场景下（例如，企业网）slot 时长也可以配置为 0.05ms，本申请实施例对于 slot 的具体时长并不进行限定，在此仅是示例性说明。需要说明的是，本实施例中的 slot 时长是通过子帧定时倍频产生的，该 slot 时长为可以整除子帧时长的任意长度，本申请实施例对于 slot 的具体时长并不进行限定。本申请实施例对于根据子帧定时、预配置的 slot 时长，以及第一子载波间隔类型，获取 slot 定时的具体方法并不进行限定，在此仅以图 8 进行示例性说明。

可以理解的，由于本申请实施例中的 slot 时长灵活可配，因此根据每个 slot 时长的不同，一个子帧内包含的 slot 的个数也是灵活可配的，该 slot 的个数为大于 0 的整数。

可以理解的，通过子帧定时产生 slot 定时，slot 定时可以根据子载波间隔类型实时切换，子帧内的 slot 个数灵活可配，每个 slot 的时长灵活可配，每个 slot 内的上下行切换时刻点个数灵活可配，可以兼容 LTE、通用移动通信系统（Universal Mobile Telecommunications System, UMTS）、5G、无线传输技术（TD-SCDMA, TDS）等各种制式的结构，同时可以支持 5G TDD 指示的长期演进。

可选的，若射频设备接收基带设备发送的关断指示信息，上述步骤 c 产生 slot 定时后，可以根据关断指示对射频设备进行数字域和模拟域的关断。例如，可以对 TXC 晶振、削波、PD 进行数字域关断，并将关断指示送给开关控制模块，用来关模拟域的功放，从而达到节能的效果。

S4032、射频设备根据第一图谱索引，获取第一图谱类型。

该第一图谱类型为该第一图谱索引对应的图谱类型。

示例性的，上述射频设备根据第一图谱索引，获取第一图谱类型包括：根据第一图谱索引，在图谱缓存中查找第一图谱索引对应的第一图谱类型；图谱缓存包括多个图谱索引和每个图谱索引对应的图谱类型。

示例性的，该图谱缓存可以包括 128 种图谱类型，上述 6 种子载波间隔类型共支持该 128 种图谱类型。

一种实现方式中，该 128 种图谱类型可以支持全集使用，即射频设备可以根据第一图谱索引在该 128 中图谱类型中查找该第一图谱索引对应的图谱类型。

另一种实现方式中，该 128 种图谱类型可以按主备两份使用。示例性的，该图谱缓存包括第一图谱缓存和第二图谱缓存，第一图谱缓存包括上述第一图谱类型，第二图谱缓存中的图谱类型支持动态更新和修改。示例性的，该第一图谱缓存可以为主份缓存，该第二图谱缓存可以为备份缓存；或者，该第一图谱缓存可以为备份缓存，该第二图谱缓存可以为主份缓存。在该实现方式中，射频设备可以根据第一图谱索引在第一图谱缓存中查找该第一图谱索引对应的图谱类型。

示例性的，若第二图谱缓存中的图谱类型支持动态更新和修改，在步骤 S4032 之后，还可以包括：射频设备根据时钟频率动态更新第二图谱缓存中的图谱，更新后的

图谱中 UL 和 DL 是以时钟频率为转换点进行切换的。

可以理解的,当 128 种图谱类型可以按主备两份使用时,可以动态更新备份缓存,并在备份缓存更新完成后,将 128 种图谱类型作为全集使用。示例性的,上述第一图谱缓存和第二图谱缓存可以各包含 64 种图谱类型,本申请实施例对于第一图谱缓存和
5 第二图谱缓存包含的图谱类型的个数并不进行限定,在此仅是示例性说明。

S4033、射频设备根据 slot 定时和第一图谱类型,配置第一时隙。

示例性的,射频设备可以根据 slot 定时,以及第一图谱类型中的上下行指示信息,在 slot 定时内不同的 OFDM 符号位置输出高电平和低电平。

例如,如图 9 所示的第一时隙,以 slot 边界为高电平为例。若第一子载波间隔类
10 型为 15KHz,第一图谱类型为 D-D-U-D-D-D-D-D-U-D-D-D-D,下行链路的指示可以在第三个 OFDM 符号通过 end 拉低电平,在第四个 OFDM 符号通过 bgn 拉高电平,在第十个 OFDM 符号通过 end 拉低电平,在第十一个 OFDM 符号通过 bgn 拉高电平;上行链路的指示可以在第一个 OFDM 符号通过 end 拉低电平,第三个 OFDM 符号通过 bgn 拉高电平,在第四个 OFDM 符号通过 end 拉低电平,在第十个 OFDM 符号通
15 过 bgn 拉高电平,在第十一个 OFDM 符号通过 end 拉低电平。很显然,上述第一时隙内的上下行指示是以该时隙内的 OFDM 符号为转换点进行切换的。实际应用中,slot 边界可以为高电平,也可以为低电平,本申请实施例对此并不进行限定,在此仅以 slot 边界为高电平为例进行说明。

可以理解的,由于本申请实施例中射频设备通过根据第一子载波间隔类型和第一
20 图谱类型配置第一时隙时,该第一时隙内的上下行指示以 OFDM 为粒度进行切换的,而且一个第一子载波间隔类型和第一图谱类型配置一个第一时隙,因此,在第一子载波间隔类型和/或第一图谱类型发生变化时,本实施例中配置的第一时隙的图谱相应发生变化,因此本申请实施例配置的图谱能够按照时隙级进行动态切换,图谱的切换速度快。例如,在子载波间隔类型为 480KHz 时,一个 slot 的时长为 31 μ s,若子载波间
25 隔类型和/或第一图谱类型发生变化,该第一时隙可以支持 31 μ s 切换一次图谱,因此相对于现有技术,图谱切换速度有了很大的提升。可以理解的,本申请实施例中的图谱切换是指第一时隙的时长和/或第一时隙内的上下行指示的配置发生变化。

S404、射频设备基于第一时隙进行数据传输。

示例性的,结合图 9 所示,射频设备可以根据第一时隙内的上下行传输的指示信
30 息传输数据。例如,在第一个 OFDM 符号和第二个 OFDM 符号时传输下行数据,在第三个 OFDM 符号时传输上行数据,在第四至第九个 OFDM 符号时传输下行数据,在第 10 个 OFDM 符号时传输上行数据,在第十一至第十四个 OFDM 符号时传输下行数据。

可以理解的,由于本申请实施例中的第一时隙是根据第一图谱索引和第一子载波
35 间隔类型配置的,因此当射频设备接收的第一图谱索引和第一子载波间隔类型发生变化时,配置的第一时隙也相应发生变化。由于基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型能够实时的反应当前的网络状况,因此射频设备基于该第一图谱索引和第一子载波间隔类型配置的第一时隙也能够适应当前的网络状况,故射频设备基于第一时隙进行数据传输时的传输效率较高。

本申请实施例提供的时分双工通信方法，通过基带设备向射频设备发送第一图谱索引和第一子载波间隔类型；射频设备基于第一图谱索引和第一子载波间隔类型，配置第一时隙；射频设备基于第一时隙进行数据传输。本申请实施例配置的第一时隙内的上下指示是以该第一时隙内的 OFDM 符号为粒度进行切换的，而且在第一图谱索引和/或第一子载波间隔类型发生变化时，配置的第一时隙也相应发生变化，因此基于配置的第一时隙进行数据传输时能够提升数据传输的效率。

本申请实施例还提供一种时分双工通信方法，如图 10 所示，在上述步骤 S401-S404 之后，还包括步骤 S405-S407。

S405、射频设备获取第二图谱索引和第二子载波间隔类型。

该第二图谱索引和第二子载波间隔类型和上述第一图谱索引和第一子载波间隔类型为不同时刻获取的，该第二图谱索引和第二子载波间隔类型与上述第一图谱索引和第一子载波间隔类型可以相同，也可以不同，本申请实施例对此并不进行限定。该第二图谱索引和第二子载波间隔类型与上述第一图谱索引和第一子载波间隔类型相同是指第二图谱索引与第一图谱索引相同，第二子载波间隔类型与第一子载波间隔类型相同。该第二图谱索引和第二子载波间隔类型与上述第一图谱索引和第一子载波间隔类型不同是指第二图谱索引和第二子载波间隔类型中与第一图谱索引和第一子载波间隔类型不完全相同。例如，第二图谱索引与第一图谱索引相同，第二子载波间隔类型与第一子载波间隔类型不同；或者，第二图谱索引与第一图谱索引不同，第二子载波间隔类型与第一子载波间隔类型相同；或者，第二图谱索引与第一图谱索引不同，第二子载波间隔类型与第一子载波间隔类型也不同。

其中，该第二图谱索引对应第二图谱类型，该第二图谱索引用于索引一个时隙内的每个正交频分复用 OFDM 符号对应的第二图谱类型。第二图谱类型具体包括上行链路 UL 和下行链路 DL 的指示信息，即第二图谱索引用于索引一个时隙内的每个 OFDM 符号对应的上行或下行的指示信息。

示例性的，若上述射频设备为 RRU，基带设备为 BBU，上述射频设备获取第二图谱索引和第二子载波间隔类型可以包括：RRU 基于 CPRI 协议解帧，获取第二图谱索引和第二子载波间隔类型。可以理解的，射频设备配置第一时隙后，可以通过步骤 S405 获取最新的图谱索引和子载波间隔类型。可以理解的，本申请实施例可以每配置一个时隙，获取一次图谱索引和子载波间隔类型，并按照最新获取的图谱索引和子载波间隔类型配置下一个时隙。

可选的，若第二图谱索引和第二子载波间隔类型与上述第一图谱索引和第一子载波间隔类型不同，在步骤 S405 之前，基带设备可以向射频设备发送第二图谱索引和第二子载波间隔类型，上述步骤 S405 中射频设备获取第二图谱索引和第二子载波间隔类型可以包括：射频设备接收基带设备发送的第二图谱索引和第二子载波间隔类型。

S406、射频设备根据第二图谱索引和第二子载波间隔类型，配置第二时隙。

该第二时隙为第二子载波间隔类型对应的时隙。该第二时隙内的上下行指示是以该第二时隙内的 OFDM 符号为转换点进行切换的。

可以理解的，上述步骤 S406 中根据第二图谱索引和第二子载波间隔类型，配置第二时隙的具体实现方式，与上述步骤 S403 中射频设备根据第一图谱索引和第一子载波

间隔类型,配置第一时隙的具体实现方式相同,具体可以参考步骤 S403 中的相关描述,在此不再赘述。

需要说明的是,由于本申请实施例配置的第一时隙和第二时隙内的上下行指示均是以相应时隙内的 OFDM 符号为转换点进行切换的。若第二图谱索引和第一子载波间隔类型与上述第一图谱索引和第一子载波间隔类型不同,配置的第二时隙与第一时隙也会不同。因此,从第一时隙切换为第二时隙时,可以实现一个时隙切换一次图谱。例如,若第一子载波间隔类型和第二子载波间隔类型均为 480KHz,第一图谱类型和第二图谱类型不同时,从第一时隙切换为第二时隙的切换时间为第一时隙的时长,该第一时隙的时长为 31 μ s,即本实施例中的时分双工通信方法支持图谱按照时隙级进行动态切换。

例如,如图 11 所示,若第一图谱索引为 00001111,该第一图谱索引对应的第一图谱类型可以为 D-D-U-D-D-D-D-D-U-D-D-D-D,第一子载波间隔类型为 15KHz,第二图谱索引为 0000101,该第二图谱索引对应的第二图谱类型可以为 U-U-U-U-D-D-U-U-U-U-D-D-U-U,第二子载波间隔类型为 30KHz。如图 11 所示,第一时隙内的上下行指示是以该第一时隙(1ms)内的 OFDM 符号为转换点进行切换的,第二时隙的上下行指示是以该第二时隙(0.5ms)内的 OFDM 符号为转换点进行切换的,从第一时隙切换为第二时隙时,一个时隙切换了一次图谱,即 1ms 切换了一次图谱。很显然,本申请实施例中的图谱可以按照时隙进行动态切换。

S407、射频设备基于第二时隙进行数据传输。

示例性的,结合图 11 所示,射频设备可以根据第二时隙内的上下行传输的指示信息传输数据。例如,在第一个至第四个 OFDM 符号时传输上行数据,在第五个至第六个 OFDM 符号时传输上行数据,在第七至第十个 OFDM 符号时传输上行数据,在第十一至第十二个 OFDM 符号时传输下行数据,在第十三至第十四个 OFDM 符号时传输上行数据。

可以理解的,如图 11 所示,由于第二图谱索引和第一图谱索引不同,因此配置的第二时隙与第一时隙也不同,如第二时隙内的上下行指示与第一时隙内的上下行指示的配置不同。因此,射频设备可以基于第二时隙内的上下行指示信息进行数据传输。由于基带设备发送的图谱索引和子载波间隔类型能够实时的反应当前的网络状况,因此射频设备基于该图谱索引和子载波间隔类型配置的时隙也能够适应当前的网络状况,故射频设备基于最新配置的时隙进行数据传输时的传输效率较高。

本申请实施例提供的时分双工通信方法,通过基带设备向射频设备发送第一图谱索引和第一子载波间隔类型;射频设备基于第一图谱索引和第一子载波间隔类型,配置第一时隙;射频设备基于第一时隙进行数据传输;射频设备获取第二图谱索引和第二子载波间隔类型,并基于第二图谱索引和第二子载波间隔类型配置第二时隙;射频设备基于第二时隙进行数据传输。本申请实施例中的通信方法中第一图谱索引和/或第一子载波间隔类型发生变化时,配置的第一时隙也相应发生变化,因此基于配置的第一时隙进行数据传输时能够提升数据传输的效率。

本申请实施例还提供一种通信装置,该通信装置 120 可以为射频设备(例如 RRU),或者射频设备中的部件,或者射频设备中的专用集成电路(Application Specific

Integrated Circuit, ASIC) 芯片。如图 12 所示, 该通信装置 120 包括通信接口 121 和处理器 122, 其中, 通信接口 121 用于获取第一图谱索引和第一子载波间隔类型。示例性的, 如图 12 所示, 通信接口 121 可以接收基带设备 (例如, BBU) 发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型, 具体可以参考前述步骤 S401 中的相关描述, 在此不再赘述。处理器 122, 用于根据第一图谱索引和第一子载波间隔类型, 配置第一时隙。其中, 第一时隙为第一子载波间隔类型对应的时隙, 第一时隙内的上下行指示是以第一时隙内的正交频分复用 OFDM 符号为转换点进行切换的。该处理器 122 还用于基于第一时隙进行数据传输。具体可以参考前述实施例中的相关描述。其中, 上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。图 12 仅以基带设备为 BBU 为例进行说明, 该基带设备也可以为终端中的基带芯片, 本申请对此并不进行限定。

上述主要从方法步骤的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是, RRU 为了实现上述功能, 其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的模块及算法步骤, 本申请能够以硬件和计算机软件的结合形式来实现。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对 RRU 进行功能模块的划分, 例如, 可以对各个功能划分各个功能模块, 也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是, 本申请实施例中对模块的划分是示意性的, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下, 图 13 示出了上述实施例中所涉及的一种时分双工通信装置可能的结构示意图, 该时分双工通信装置 1300 包括: 收发模块 1301 和处理模块 1302。处理模块 1302 可以通过收发模块 1301 执行图 4 中的 S402、或图 10 中的 S405; 处理模块 1302 还用于执行图 4 中的 S403-S404、或图 10 中的 S406-S407。其中, 上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

在采用集成的单元的情况下, 图 14 示出了上述实施例中所涉及的时分双工通信装置 1400 的一种可能的结构示意图。该时分双工通信装置 1400 包括: 处理器 1401 和收发器 1402, 该处理器 1401 用于对时分双工通信装置 1400 的动作进行控制管理, 例如, 处理器 1401 用于通过收发器 1402 执行图 4 中的 S402、或图 10 中的 S405; 该处理器 1401 还用于执行图 4 中的 S403-S404、或图 10 中的 S406-S407, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。可选的, 上述时分双工通信装置 1400 还可以包括存储器 1403, 该存储器 1403 用于存储时分双工通信装置 1400 执行上文所提供的任一时分双工通信方法所对应的程序代码和数据。该存储器 1403 可以为只读存储器 (read-only memory, ROM) 或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备, 随机存取存储器 (random access memory, RAM) 等。该时分双工通信装置 1400 可以为图 3 所示的通信装置, 也可以为图 3 所示的收发器 301 中的部件, 上述图 3 涉及的各部件的所有相关内容的

描述均可以援引到图 14 对应部件的功能描述，在此不再赘述。

结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现，也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable ROM, EPROM）、电可擦可编程只读存储器（Electrically EPROM, EEPROM）、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘（CD-ROM）或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于核心网接口设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式，对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本申请的具体实施方式而已，并不用于限定本申请的保护范围，凡在本申请的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种时分双工通信方法，其特征在于，所述方法包括：

射频设备获取基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型；所述第一图谱索引用于索引一个时隙内的每个正交频分复用 OFDM 符号对应的第一图谱类型；

5 所述射频设备基于所述第一图谱索引和所述第一子载波间隔类型，配置第一时隙；其中，所述第一时隙为所述第一子载波间隔类型对应的时隙，所述第一时隙内的上下行指示是以所述第一时隙内的正交频分复用 OFDM 符号为转换点进行切换的；

所述射频设备基于所述第一时隙进行数据传输。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述射频设备基于所述第一图谱索引和所述第一子载波间隔类型，配置第一时隙，包括：

所述射频设备根据所述第一子载波间隔类型，获取时隙 slot 定时；

根据所述第一图谱索引，获取所述第一图谱类型；

根据所述 slot 定时和所述第一图谱类型，配置所述第一时隙。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述射频设备根据所述第一子载波间隔类型，获取 slot 定时，包括：

所述射频设备根据空口定时、无线帧帧号和预配置的无线帧时长，获取无线帧定时；

根据所述无线帧定时和预配置的子帧时长，获取子帧定时；

20 根据所述子帧定时、预配置的 slot 时长，以及所述第一子载波间隔类型，获取所述 slot 定时。

4、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一子载波间隔类型包括 15KHz、30KHz、60KHz、120KHz、240KHz 或 480KHz。

5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一图谱索引，获取所述第一图谱类型，包括：

25 根据所述第一图谱索引，在图谱缓存中查找所述第一图谱索引对应的第一图谱类型；所述图谱缓存包括多个图谱索引和每个图谱索引对应的图谱类型，所述多个图谱索引包括所述第一图谱索引。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述图谱缓存包括 128 种图谱类型。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其特征在于，所述图谱缓存包括第一图谱缓存和第二图谱缓存，所述第一图谱缓存包括所述第一图谱类型，所述第二图谱缓存中的图谱类型支持动态更新和修改。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述射频设备根据时钟频率动态更新所述第二图谱缓存中的图谱，更新后的图谱中上下行指示是以时钟频率为转换点进行切换的。

35 9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述射频设备接收所述基带设备发送的关断指示信息，所述关断指示信息用于指示所述射频设备进行数字域关断或模拟域关断中的至少一种。

10、一种时分双工通信装置，其特征在于，所述时分双工通信装置包括：

通信接口，用于获取基带设备发送的第一图谱索引和第一子载波间隔类型；所述

第一图谱索引用于索引一个时隙内的每个正交频分复用 OFDM 符号对应的第一图谱类型；

处理器，用于根据所述通信接口获取的所述第一图谱索引和所述第一子载波间隔类型，配置第一时隙；其中，所述第一时隙为所述第一子载波间隔类型对应的时隙，
5 所述第一时隙内的上下行指示是以所述第一时隙内的正交频分复用 OFDM 符号为转换点进行切换的；

所述处理器，还用于基于所述第一时隙进行数据传输。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述处理器，具体用于：

根据所述第一子载波间隔类型，获取时隙 slot 定时；

10 根据所述第一图谱索引，获取所述第一图谱类型；

根据所述 slot 定时和所述第一图谱类型，配置所述第一时隙。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述处理器，具体用于：

根据空口定时、无线帧帧号和预配置的无线帧时长，获取无线帧定时；

根据所述无线帧定时和预配置的子帧时长，获取子帧定时；

15 根据所述子帧定时、预配置的 slot 时长，以及所述第一子载波间隔类型，获取所述 slot 定时。

13、根据权利要求 10-12 任一项所述的装置，其特征在于，所述第一子载波间隔类型包括 15KHz、30KHz、60KHz、120KHz、240KHz 或 480KHz。

14、根据权利要求 10-13 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理器，具体用
20 于：

根据所述第一图谱索引，在图谱缓存中查找所述第一图谱索引对应的第一图谱类型；所述图谱缓存包括多个图谱索引和每个图谱索引对应的图谱类型，所述多个图谱索引包括所述第一图谱索引。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述图谱缓存包括 128 种图谱类
25 型。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的装置，其特征在于，所述图谱缓存包括第一图谱缓存和第二图谱缓存，所述第一图谱缓存包括所述第一图谱类型，所述第二图谱缓存中的图谱类型支持动态更新和修改。

17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述处理器，还用于：

30 根据时钟频率动态更新所述第二图谱缓存中的图谱，更新后的图谱中上下行指示是以时钟频率为转换点进行切换的。

18、根据权利要求 10-17 任一项所述的装置，其特征在于，所述通信接口，还用于：

35 接收所述基带设备发送的关断指示信息，所述关断指示信息用于指示所述处理器进行数字域关断或模拟域关断中的至少一种。

19、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机程序代码，其特征在于，当所述计算机程序代码在处理器上运行时，使得所述处理器执行如权利要求 1-9 任一项所述的时分双工通信方法。

20、一种时分双工通信装置，其特征在于，所述时分双工通信装置包括处理器和

存储器，所述存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行时，实现如权利要求1-9任一项所述的时分双工通信方法。

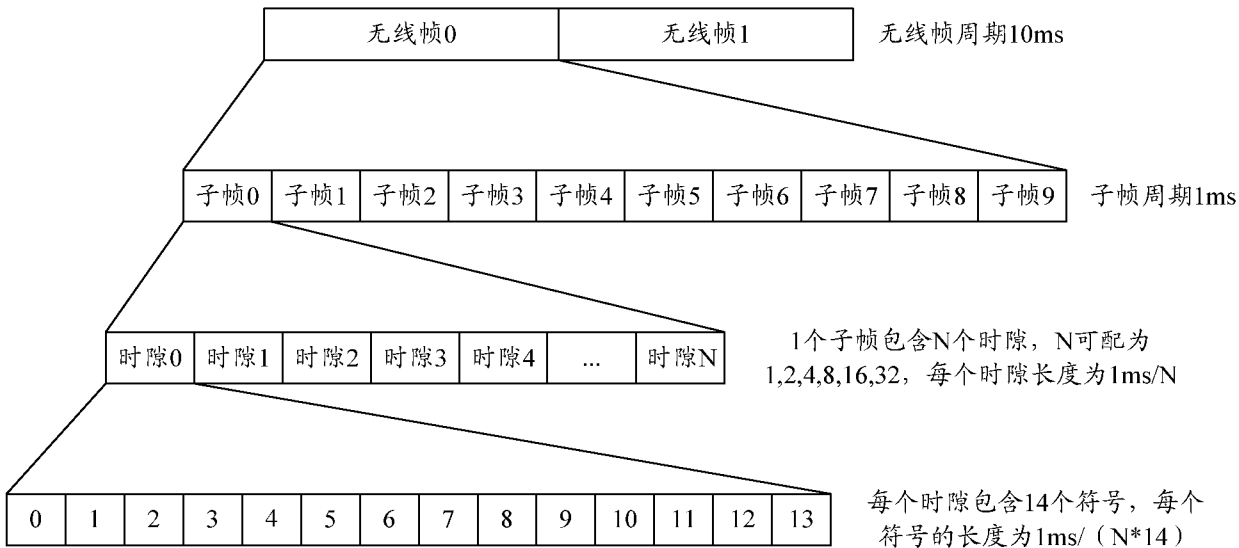


图 1

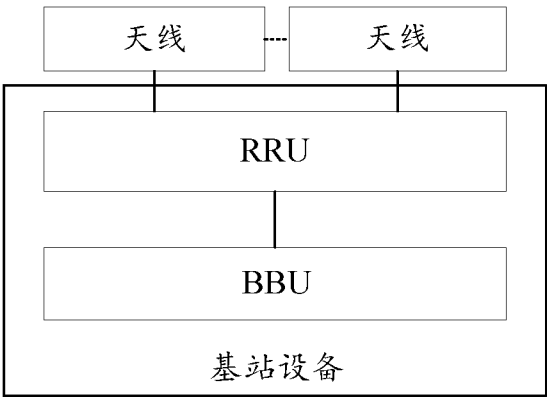


图 2

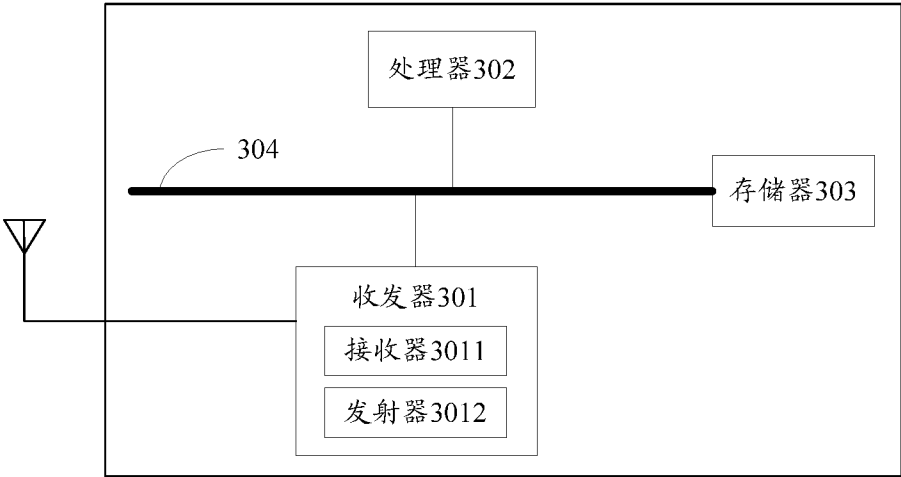


图 3

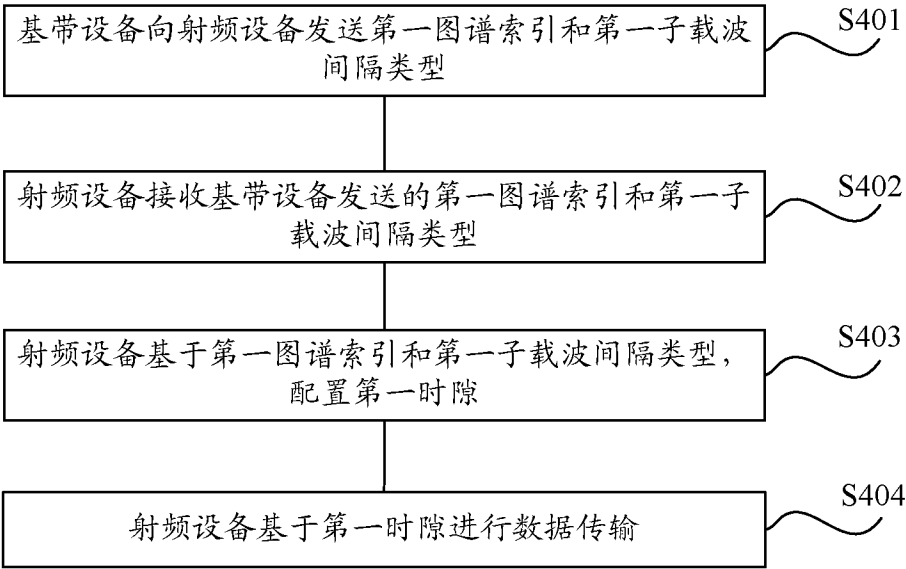


图 4

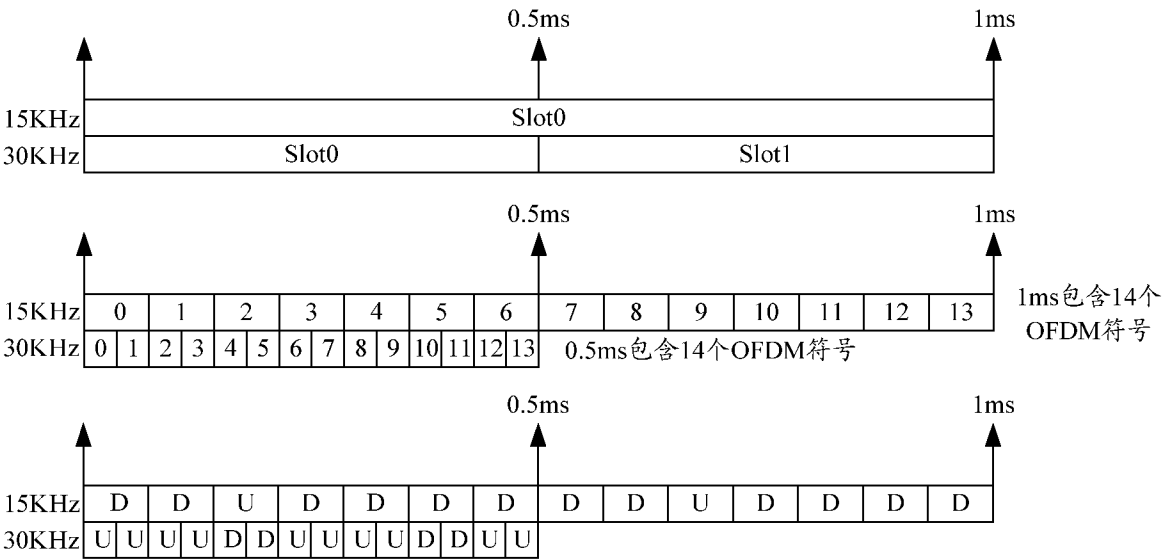


图 5

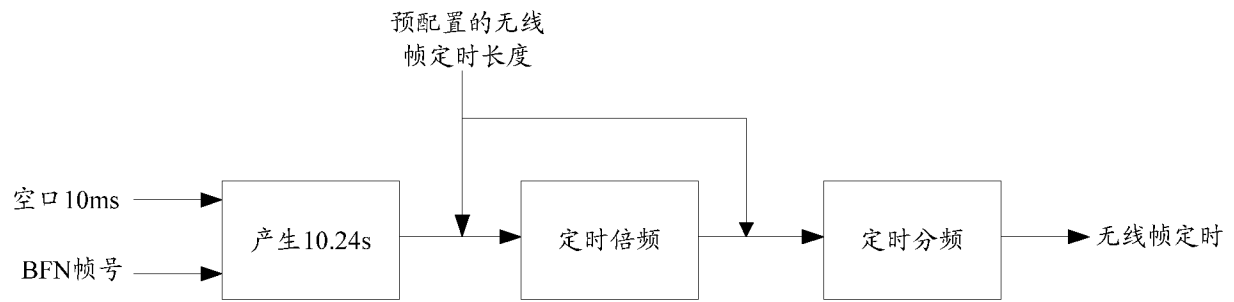


图 6

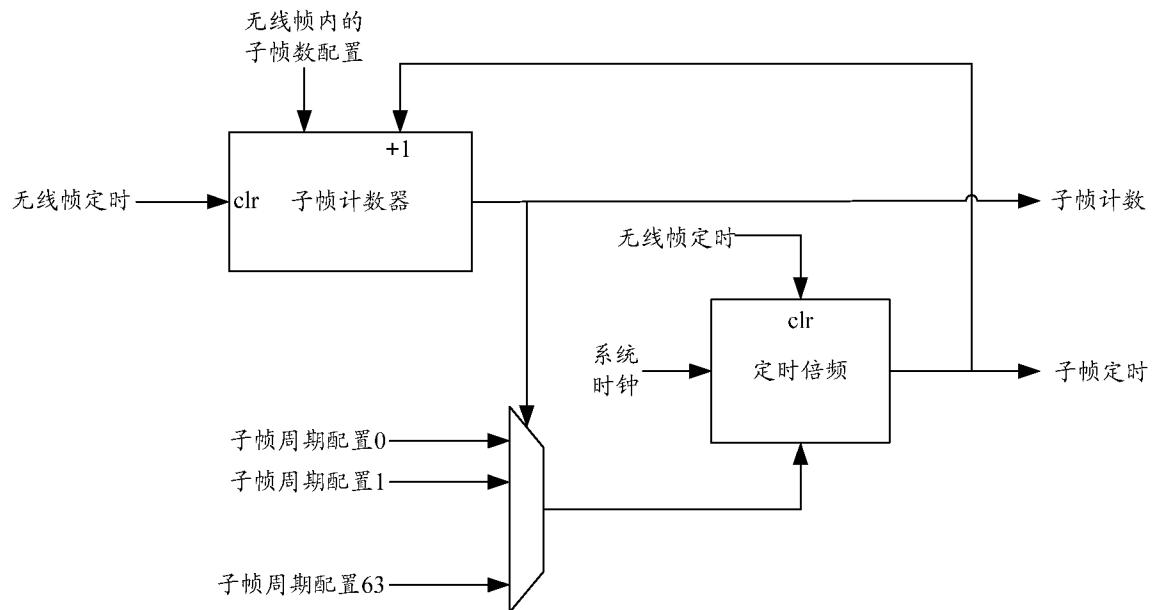


图 7

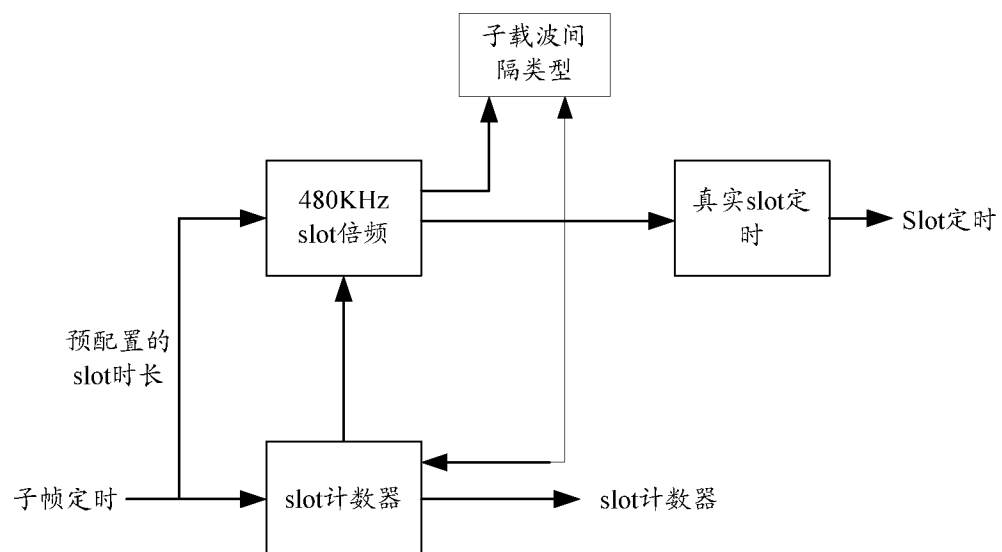


图 8

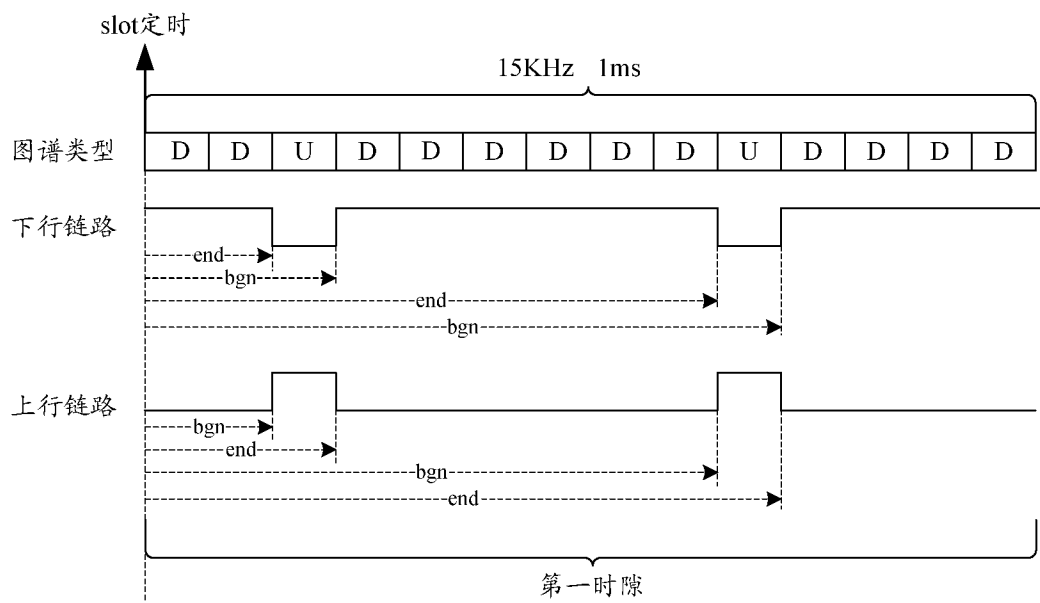


图 9

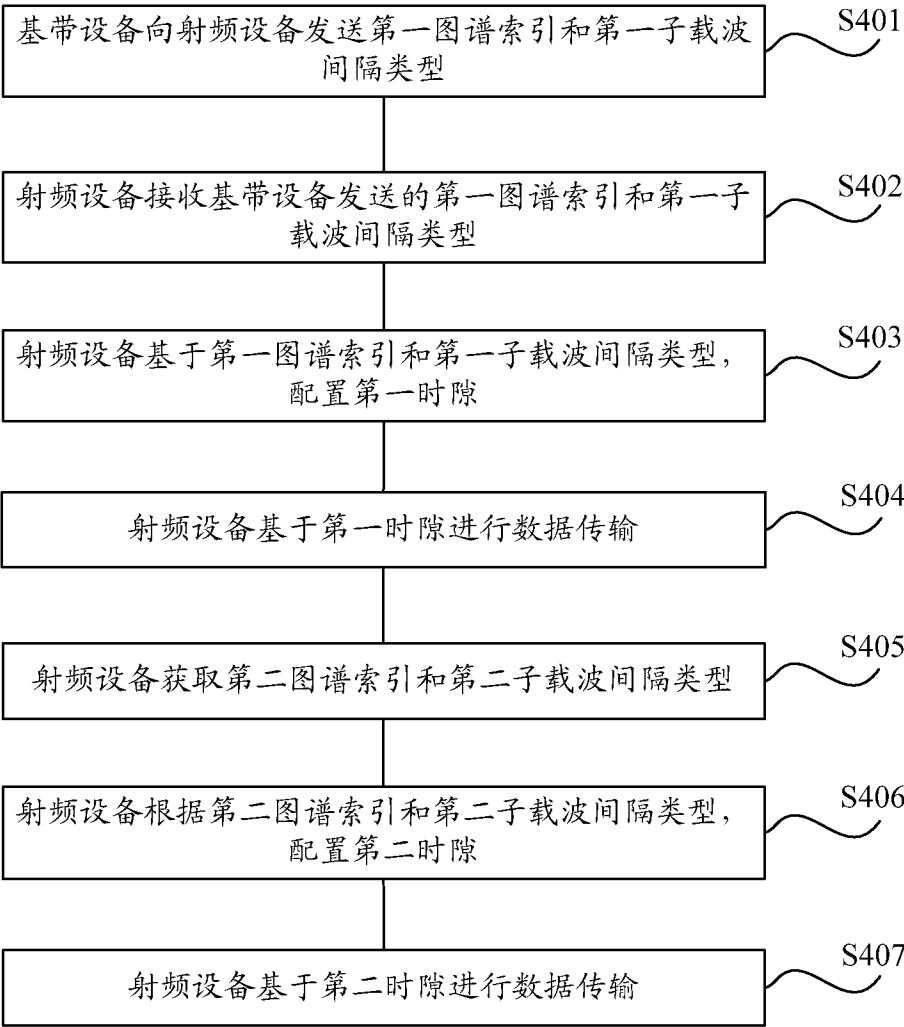


图 10

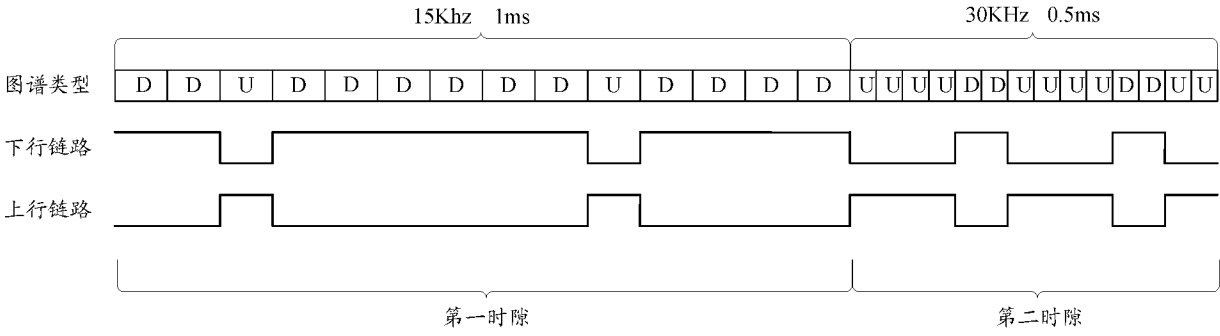


图 11

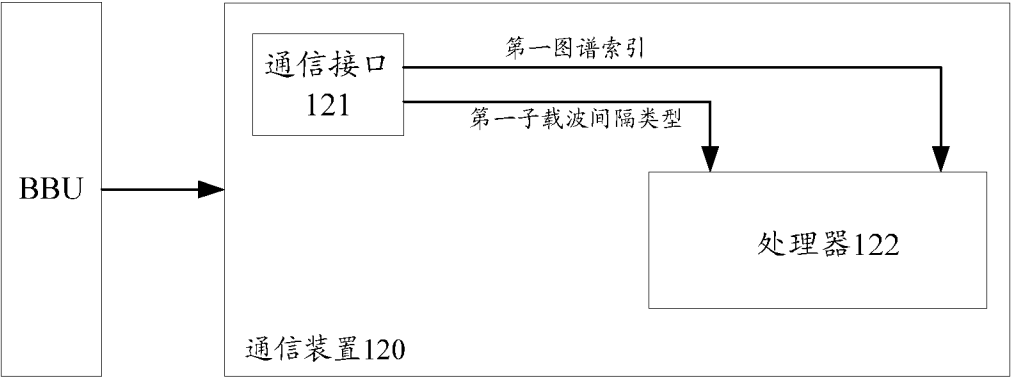


图 12



图 13

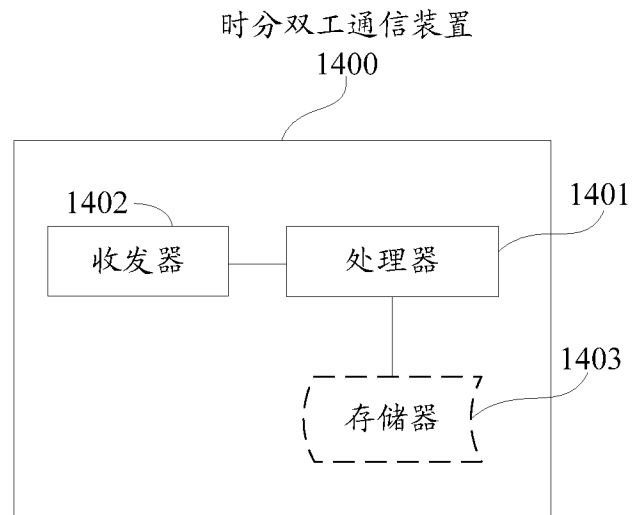


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/087305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i; H04W 72/04(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)

H04L; H04W; H04Q; H04B

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

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

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, 3GPP: 射频, 基带, RRU, BBU, Baseband Unit, Remote RF Unit, 时隙, 格式, 配置, slot, format, configuration, SFI, 子载波, 间隔, subcarrier, sub-carrier, interval, spacing, DL, UL, switch, 下行, 上行, 切换, 转换, 关断, 下电, 断电, turn off

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101868054 A (WUHAN RESEARCH INSTITUTE OF POST AND TELECOMMUNICATION) 20 October 2010 (2010-10-20) description, paragraphs [0005] and [0029]	1-20
Y	3GPP. "Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Physical Layer Procedures for Control (Release 15)" 3GPP TS 38.213 V15.5.0, 31 March 2019 (2019-03-31), sections 11.1.1, 12 and 13	1-20
Y	CN 106550436 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 29 March 2017 (2017-03-29) description, paragraph [0026]	9, 18
A	CN 109392133 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 February 2019 (2019-02-26) entire document	1-20
A	CN 109217990 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 January 2019 (2019-01-15) entire document	1-20
A	US 2019081842 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 March 2019 (2019-03-14) entire document	1-20



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

16 January 2020

Date of mailing of the international search report

18 February 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/087305**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LENOVO et al. "R1-1812786, Discussion on Resource Partitioning for IAB Network" <i>3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95</i> , 16 November 2018 (2018-11-16), entire document	1-20
A	NOKIA et al. "R1-1705241, On Scheduling Intervals and Slot Aggregation" <i>3GPP TSG-RAN WG1#88-BIS</i> , 07 April 2017 (2017-04-07), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/087305

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101868054	A	20 October 2010	None			
CN	106550436	A	29 March 2017	None			
CN	109392133	A	26 February 2019	None			
CN	109217990	A	15 January 2019	None			
US	2019081842	A1	14 March 2019	IN	201837042191	A	14 December 2018
				WO	2017196042	A1	16 November 2017
				KR	20170126376	A	17 November 2017
				CN	109155681	A	04 January 2019
				EP	3442141	A1	13 February 2019
				US	2019149384	A1	16 May 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/087305

A. 主题的分类

H04L 5/00(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L; H04W; H04Q; H04B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI, 3GPP: 射频, 基带, RRU, BBU, Baseband Unit, Remote RF Unit, 时隙, 格式, 配置, slot, format, configuration, SFI, 子载波, 间隔, subcarrier, sub-carrier, interval, spacing, DL, UL, switch, 下行, 上行, 切换, 转换, 关断, 下电, 断电, turn off

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
Y	CN 101868054 A (武汉邮电科学研究院) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 说明书第5、29段	1-20
Y	3GPP. "Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Physical layer procedures for control (Release 15)" 3GPP TS 38.213 V15.5.0, 2019年 3月 31日 (2019 - 03 - 31), 第11.1.1、12、13节	1-20
Y	CN 106550436 A (大唐移动通信设备有限公司) 2017年 3月 29日 (2017 - 03 - 29) 说明书第26段	9, 18
A	CN 109392133 A (华为技术有限公司) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 全文	1-20
A	CN 109217990 A (华为技术有限公司) 2019年 1月 15日 (2019 - 01 - 15) 全文	1-20
A	US 2019081842 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2019年 3月 14日 (2019 - 03 - 14) 全文	1-20

☒ 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

2020年 1月 16日

国际检索报告邮寄日期

2020年 2月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

薛永旭

电话号码 86-(10)-53961657

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	LENOVO等. "R1-1812786, Discussion on resource partitioning for IAB network" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #95, 2018年 11月 16日 (2018 - 11 - 16), 全文	1-20
A	NOKIA等. "R1-1705241, On scheduling intervals and slot aggregation" 3GPP TSG-RAN WG1#88-BIS, 2017年 4月 7日 (2017 - 04 - 07), 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/087305

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	101868054	A	2010年 10月 20日	无			
CN	106550436	A	2017年 3月 29日	无			
CN	109392133	A	2019年 2月 26日	无			
CN	109217990	A	2019年 1月 15日	无			
US	2019081842	A1	2019年 3月 14日	IN	201837042191	A	2018年 12月 14日
				WO	2017196042	A1	2017年 11月 16日
				KR	20170126376	A	2017年 11月 17日
				CN	109155681	A	2019年 1月 4日
				EP	3442141	A1	2019年 2月 13日
				US	2019149384	A1	2019年 5月 16日