(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116711346 A
(43)申请公布日 2023.09.05

(21)申请号 202180089764.0
(22)申请日 2021.01.08
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.07.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/000527 2021.01.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/149268 JA 2022.07.14
(71)申请人 株式会社NTT都科摩
地址 日本东京都
(72)发明人 越后春阳 栗田大辅 原田浩树
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 欧阳琴 章琴
(51)Int.Cl.
H04W 8/24(2006.01)

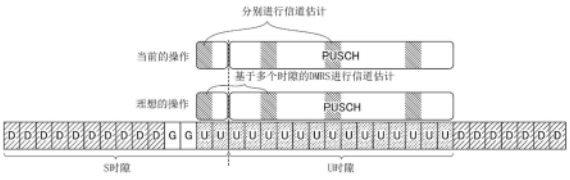
权利要求书1页 说明书19页 附图13页

(54)发明名称

无线基站及终端

(57)摘要

无线基站接收上行链路信道,并使用分别分配给连续的多个时隙的解调用参考信号,执行跨该多个时隙而分配的上行链路信道的信道估计。



CN 116711346 A

1.一种无线基站,其中,所述无线基站具有:

接收部,其接收上行链路信道;以及

控制部,其使用分别分配给连续的多个时隙的解调用参考信号,执行跨所述多个时隙而分配的所述上行链路信道的信道估计。

2.根据权利要求1所述的无线基站,其中,

所述控制部执行跨所述多个时隙而分配的物理上行链路共享信道即PUSCH的信道估计。

3.根据权利要求1所述的无线基站,其中,

所述控制部执行通过物理上行链路共享信道即PUSCH的反复而跨所述多个时隙而分配的所述PUSCH的信道估计。

4.根据权利要求1所述的无线基站,其中,所述无线基站具有:

发送部,其向终端发送表示成为所述信道估计的对象的时隙的时隙信息。

5.根据权利要求1所述的无线基站,其中,

所述控制部设想为在所述多个时隙中的最初的时隙所包含的码元中,仅所述解调用参考信号被发送。

6.一种终端,其中,所述终端具有:

控制部,其对分别分配给连续的多个时隙的解调用参考信号的发送进行控制;以及

发送部,其发送与使用了所述解调用参考信号的上行链路信道的信道估计有关的能力信息。

无线基站及终端

技术领域

[0001] 本公开涉及一种支持覆盖增强的无线基站及终端。

背景技术

[0002] 第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project:3GPP)对第五代移动通信系统(也称为5G、新空口(New Radio:NR)或者下一代(Next Generation:NG))进行了规范化,另外,也推进了被称为Beyond 5G、5G Evolution或者6G的下一代的规范化。

[0003] 例如,在3GPP的Release-17中,商定了对NR中的覆盖增强(CE:Coverage Enhancement)进行研究(非专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1:"New SID on NR coverage enhancement",RP-193240,3GPP TSG RAN Meeting#86,3GPP,2019年12月

发明内容

[0007] 作为时分双工(TDD)的时隙设定模式(Slot Configuration pattern),规定了DDDSU(D:下行链路(DL)码元、S:DL/上行链路(UL)或者保护码元、U:UL码元),在S时隙是10D+2G+2U的情况下,将时间方向上连续的2码元(2U)和1时隙(14码元)用于UL,即,能够将连续的多个时隙用于UL。

[0008] 然而,即使在这种情况下,也未设想跨多个时隙的信道估计,而是按照每个时隙使用解调用参考信号(DMRS)来执行PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)的信道估计。即,未必能够有效地利用无线资源,尤其是从覆盖增强的性能(Coverage performance)提高的观点来看,还有改善的空间。

[0009] 由此,下述的公开是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种无线基站及终端,能够进一步高效地利用与PUSCH等的上行链路信道有关的无线资源。

[0010] 本公开的一个方式提供一种无线基站(gNB 100),该无线基站具有:接收部(无线信号收发部110),其接收上行链路信道;以及控制部(控制部170),其使用分别分配给连续的多个时隙的解调用参考信号,执行跨所述多个时隙而分配的所述上行链路信道的信道估计。

[0011] 本公开的一个方式提供一种终端(UE 200),该终端具有控制部(控制部170),其对分别分配给连续的多个时隙的解调用参考信号的发送进行控制;以及发送部(控制信号·参考信号处理部140),其发送与使用了所述解调用参考信号的上行链路信道的信道估计有关的能力信息。

附图说明

[0012] 图1是无线通信系统10的整体概略结构图。

[0013] 图2是示出在无线通信系统10中使用的无线帧、子帧以及时隙的结构例的图。

[0014] 图3是gNB 100和UE 200的功能块结构图。

[0015] 图4是示出依据TDD的时隙设定模式的DMRS和PUSCH的分配例的图。

[0016] 图5是示出动作例1(Opt 2)所涉及的DMRS和PUSCH的分配例的图。

[0017] 图6是动作例1所涉及的多个时隙的PUSCH间DMRS bundling(DMRS捆绑)的概念图。

[0018] 图7是动作例1所涉及的多个时隙的PUSCH repetition(PUSCH反复)间DMRS bundling的概念图。

[0019] 图8是示出动作例1所涉及的Cross-slot channel estimation(跨时隙信道估计)的应用时隙的分配例的图。

[0020] 图9是示出动作例1所涉及的DMRS bundling应用时的DMRS配置例的图。

[0021] 图10是示出图9所示的Opt 1和Opt 2所涉及的PUSCH和DMRS的配置(分配模式)的图。

[0022] 图11是示出动作例2所涉及的DMRS和PUSCH的分配例的图。

[0023] 图12是示出动作例2所涉及的DMRS的结构例的图。

[0024] 图13是示出动作例2所涉及的DMRS的类型(Type 1(类型1))的图。

[0025] 图14是示出动作例2所涉及的DMRS的类型(Type 2(类型2))的图。

[0026] 图15是示出动作例2所涉及的PDCCH、DMRS和PUSCH的调度例的图。

[0027] 图16是示出动作例3所涉及的DMRS以及PUCCH的分配例的图。

[0028] 图17是示出gNB 100和UE 200的硬件结构的一例的图。

具体实施方式

[0029] 以下,基于附图说明实施方式。另外,对相同的功能、结构赋予相同或者类似的标号,适当省略其说明。

[0030] (1)无线通信系统的整体概略结构

[0031] 图1是本实施方式所涉及的无线通信系统10的整体概略结构图。无线通信系统10是遵循5G新空口(New Radio:NR)的无线通信系统,包括下一代无线接入网络20(Next Generation-Radio Access Network 20,以下称为NG-RAN 20)、以及终端200(User Equipment 200,以下称为UE 200)。

[0032] 另外,无线通信系统10也可以是遵循被称为Beyond 5G、5G Evolution或者6G的方式的无线通信系统。

[0033] NG-RAN 20包括无线基站100(以下称为gNB 100)。另外,包含gNB以及UE的数量在内的无线通信系统10的具体结构不限于图1所示的示例。

[0034] NG-RAN 20实际上包括多个NG-RAN节点,具体而言,包括多个gNB(或者ng-eNB),与遵循5G的核心网络(5GC,未图示)连接。另外,NG-RAN 20和5GC可以简单表述为“网络”。

[0035] gNB 100是遵循NR的无线基站,与UE 200执行遵循NR的无线通信。gNB 100和UE 200能够支持通过控制从多个天线元件发送的无线信号而生成具有更高的指向性的波束的Massive MIMO、捆绑使用多个分量载波(CC)的载波聚合(CA)、以及在UE与多个NG-RAN节点之间分别同时进行通信的双重连接(DC)等。

[0036] 无线通信系统10支持FR1和FR2。各FR(Frequency Range)的频带如下所述。

[0037] • FR1:410MHz～7.125GHz

[0038] • FR2:24.25GHz～52.6GHz

[0039] 在FR1中,可以使用15、30或者60kHz的子载波间隔(Sub-Carrier Spacing:SCS)、且使用5～100MHz的带宽(BW)。FR2具有比FR1更高的频率,可以使用60、或者120kHz(可以包含240kHz)的SCS、且使用50～400MHz的带宽(BW)。

[0040] 另外,无线通信系统10还可以支持比FR2的频带更高的频带。具体而言,无线通信系统10支持超过52.6GHz、直至114.25GHz为止的频带。

[0041] 此外,可以应用具有更大的子载波间隔(Sub-Carrier Spacing:SCS)的循环前缀-正交频分复用(Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing:CP-OFDM)/离散傅里叶变换-扩展(Discrete Fourier Transform-Spread:DFT-S-OFDM)。另外,DFT-S-OFDM不仅可以应用于上行链路(UL),也可以应用于下行链路(DL)

[0042] 图2示出在无线通信系统10中使用的无线帧、子帧以及时隙的结构例。

[0043] 如图2所示,1时隙由14码元构成,SCS越大(越宽),码元期间(以及时隙期间)越短。另外,构成1时隙的码元数可以不一定是14码元(例如,28、56码元)。此外,每一子帧的时隙数可以按照SCS而不同。另外,SCS可以比240kHz宽(例如,如图2所示,480kHz,960kHz)。

[0044] 另外,图2所示的时间方向(t)可以被称为时域、码元期间或者码元时间等。此外,频率方向也可以被称为频域、资源块、子载波、带宽部分(BWP:Bandwidth part)等。

[0045] 无线通信系统10能够支持将gNB 100所形成的小区(或者可以是物理信道)的覆盖范围扩大的覆盖增强(CE:Coverage Enhancement)。在覆盖增强中,可以提供用于提高各种物理信道的接收成功率的机制。

[0046] 例如,gNB 100能够支持PDSCH(Physical Downlink Shared Channel:物理下行链路共享信道)的反复发送,UE 200能够支持PUSCH(Physical Uplink Shared Channel:物理上行链路共享信道)的反复发送。

[0047] 在无线通信系统10中,可以设定时分双工(TDD)的时隙设定模式(Slot Configuration pattern)。例如,可以规定DDDSU(D:下行链路(DL)码元、S:DL/上行链路(UL)或者保护码元、U:UL码元)(参照3GPP TS38.101-4)。

[0048] “D”表示全部包含DL码元的时隙,“S”表示DL、UL、以及保护码元(G)混合存在的时隙。“U”表示全部包含UL码元的时隙。

[0049] 此外,在无线通信系统10中,能够按照每个时隙使用解调用参考信号(DMRS)来执行PUSCH(或者PUCCH(Physical Uplink Control Channel:物理上行链路控制信道)的信道估计,但也能够使用分别分配给多个时隙的DMRS来执行PUSCH(或者PUCCH)的信道估计。

[0050] (2)无线通信系统的功能块结构

[0051] 接着,对无线通信系统10的功能块结构进行说明。具体而言,对gNB 100的功能块结构进行说明。图3是gNB 100和UE 200的功能块结构图。

[0052] 如图3所示,gNB 100具有无线信号收发部110、放大器部120、调制解调部130、控制信号·参考信号处理部140、编码/解码部150、数据收发部160以及控制部170。

[0053] 另外,在图3中,仅示出与实施方式的说明关联的主要的功能块,应注意gNB 100(UE 200)也可以具有其他的功能块(例如,电源部等)。此外,图3示出gNB 100的功能块结构,关于硬件结构,参照图17。

[0054] 无线信号收发部110收发遵循NR的无线信号。无线信号收发部110能够支持通过控制从多个天线元件发送的无线(RF)信号而生成具有更高的指向性的波束的Massive MIMO、捆绑使用多个分量载波(CC)的载波聚合(CA)、以及在UE与两个NG-RAN节点之间分别同时进行通信的双重连接(DC)等。

[0055] 此外,无线信号收发部110可以接收多个类型的上行链路信道。在本实施方式中,无线信号收发部110可以构成接收部。

[0056] 上行链路信道可以被解释为物理信道。具体而言,上行链路信道可以包含PUSCH和PUCCH。

[0057] 放大器部120由PA(Power Amplifier:功率放大器)/LNA(Low Noise Amplifier:低噪声放大器)等构成。放大器部120将从调制解调部130输出的信号放大到预定的功率等级。此外,放大器部120将从无线信号收发部110输出的RF信号放大。

[0058] 调制解调部130按照每个特定的通信目的地(UE 200)执行数据调制/解调、发送功率设定以及资源块分配等。

[0059] 控制信号·参考信号处理部140执行与gNB 100所收发的各种的控制信号有关的处理。具体而言,控制信号·参考信号处理部140接收从UE 200经由控制信道发送的各种的控制信号,例如,接收无线资源控制层(RRC)的控制信号。此外,控制信号·参考信号处理部140经由控制信道向UE 200发送各种的控制信号。

[0060] 另外,控制信号·参考信号处理部140能够执行使用了解调参考信号(Demodulation Reference Signal:DMRS)、以及相位跟踪参考信号(Phase Tracking Reference Signal:PTRS)等的参考信号(RS)的处理。

[0061] DMRS是用于估计数据解调中使用的衰落信道的终端专用的在基站～终端间已知的参考信号(导频信号)。PTRS是以在高频带中构成课题的相位噪声的估计为目的的终端专用的参考信号。

[0062] 另外,除了DMRS和PTRS以外,参考信号还包含信道状态信息-参考信号(Channel State Information-Reference Signal:CSI-RS)、探测参考信号(SRS:Sounding Reference Signal)以及位置信息用的定位参考信号(Positioning Reference Signal:PRS)等。

[0063] 此外,信道包含控制信道以及数据信道。控制信道包含PDCCH(Physical Downlink Control Channel:物理下行链路控制信道)、PUCCH(Physical Uplink Control Channel:物理上行链路控制信道)、PRACH(Physical Random Access Channel:物理随机接入信道)、以及PBCH(Physical Broadcast Channel:物理广播信道)等。

[0064] 此外,数据信道包含PDSCH(Physical Downlink Shared Channel:物理下行链路共享信道)、以及PUSCH(Physical Uplink Shared Channel:物理上行链路共享信道)等。信号可以包含信道以及参考信号。

[0065] 此外,控制信号·参考信号处理部140可以向UE 200发送表示构成信道估计的对象的时隙的时隙信息。在本实施方式中,控制信号·参考信号处理部140可以构成发送部。

[0066] 具体而言,控制信号·参考信号处理部140可以向UE 200发送表示上行链路信道的时隙信息,具体而言,是成为使用了PUSCH或者PUCCH的DMRS的信道估计的对象的时隙的时隙信息。

[0067] 时隙信息可以通过高层(例如,RRC)的信令、或者下行链路控制信息(DCI:Downlink Control Information)向UE 200通知。另外,关于时隙信息的具体例,进一步进行后述。

[0068] 编码/解码部150按照每个特定的通信目的地(UE 200)执行数据的分割/连结以及信道编码/解码等。

[0069] 具体而言,编码/解码部150将从数据收发部160输出的数据分割为预定的尺寸,并对分割后的数据执行信道编码。此外,编码/解码部150将从调制解调部130输出的数据解码,并将解码后的数据连结。

[0070] 数据收发部160执行协议数据单元(Protocol Data Unit:PDU)以及服务数据单位(Service Data Unit:SDU)的收发。具体而言,数据收发部160执行多个层(媒体接入控制层(MAC)、无线链路控制层(RLC)、以及分组数据汇聚协议层(PDCP)等)中的PDU/SDU的组装/分解等。

[0071] 控制部170控制构成gNB 100的各功能块。尤其是,在本实施方式中,控制部170执行与使用了DMRS的上行链路信道的信道估计有关的控制。

[0072] 具体而言,控制部170能够使用分别分配给连续的多个时隙的DMRS,来执行跨越该多个时隙而分配的上行链路信道的信道估计。

[0073] 连续的多个时隙可以被解释为在时间方向上相邻的两个以上的时隙,也可以被解释为在时间方向上未必相邻但在预定时间(例如,子帧)内所包含的多个时隙。此外,多个时隙可以替换为码元或者子帧等。

[0074] 更具体而言,控制部170执行跨多个时隙而分配的PUSCH的信道估计。

[0075] 控制部170可以执行通过Physical Uplink Shared Channel(PUSCH)的反复而跨多个时隙而分配的PUSCH的信道估计。具体而言,控制部170能够使用分别分配给连续的多个时隙的DMRS,来执行跨该多个时隙而分配的PUSCH的信道估计。

[0076] PUSCH可以跨两个时隙来被分配,也可以跨三个以上的时隙来被分配。

[0077] 此外,控制部170可以设想为在上述的多个时隙中的最初的时隙所包含的码元中,仅DMRS被发送。具体而言,可以设想为在DDDSU中的S时隙中,仅DMRS被发送。

[0078] 更具体而言,可以设想为在S时隙中所包含的UL码元(保护码元之后)中,仅DMRS被发送。

[0079] 此外,可以是UE 200也具有与上述的DMRS的收发以及控制有关的功能。例如,UE 200可以具有对分别分配给连续的多个时隙的DMRS的发送进行控制的控制部170;以及发送与使用了DMRS的上行链路信道的信道估计有关的能力信息(UE Capability Information)的控制信号·参考信号处理部140(发送部)。

[0080] (3)无线通信系统的动作

[0081] 接着,对无线通信系统10的动作进行说明。具体而言,对与以覆盖增强的性能(coverage performance)为目的的上行链路信道的信道估计有关的动作进行说明。

[0082] (3.1)前提

[0083] 图4示出依据TDD的时隙设定模式的DMRS和PUSCH的分配例。如上所述,在作为TDD的时隙设定模式的一种的DDDSU(S:10D+2G+2U)的情况下,将在时间方向上连续的2码元(2U)和1时隙(14码元)用于UL,即,能够将连续的多个时隙用于UL。

[0084] 然而,根据当前的3GPP的标准,未设想跨时隙这样的信道估计,而是按照每个时隙使用单独的DMRS来执行PUSCH的信道估计(参照图中的“当前的操作”)。

[0085] 在图4所示的DDDSU(S:10D+2G+2U)这样的设定模式的情况下,认为理想的是使用分别分配给多个时隙(具体而言,S时隙和U时隙)的DMRS来执行信道估计的情况(参照图中的“理想的操作”)。这种信道估计可以被称为UL的跨时隙信道估计(Uplink cross-slot channel estimation)。

[0086] 即,在当前的3GPP的标准中,未必能够有效地利用无线资源,尤其是从覆盖增强的性能(Coverage performance)提高的观点出发,存在改善的空间。

[0087] 由此,可以认为通过活用这种连续的时隙中的UL码元,同时提高信道估计精度,能够实现与PUSCH等的上行链路信道有关的无线资源的进一步高效的利用。

[0088] (3.2)动作概要

[0089] 以下对基于Uplink cross-slot channel estimation的与覆盖增强的性能提高有关的动作例进行说明。

[0090] 具体而言,对动作例1～4进行说明。

[0091] • (动作例1):PUSCH cross channel estimation(使用跨时隙的DMRS进行信道估计)

[0092] • 多个时隙的PUSCH间DMRS bundling(多个时隙的PUSCH间DMRS捆绑)

[0093] • 在多个PUSCH分配(Multi-PUSCH allocation)的时候分配的多个PUSCH的cross channel estimation(跨信道估计)

[0094] • 在PUSCH repetition的时候分配的多个PUSCH repetition中的cross channel estimation

[0095] • Cross-slot channel estimation被应用的时隙的指示

[0096] • DMRS bundling应用时的DMRS配置

[0097] • (动作例2):仅特定时隙中的DMRS的发送

[0098] • 1comb中的DMRS

[0099] • 1comb中的DMRS端口例

[0100] • DMRS插入的通知

[0101] • (动作例3):PUCCH cross channel estimation(使用跨时隙的DMRS进行信道估计)

[0102] • (动作例4):UE capability的通知

[0103] 另外,comb(梳子)结构是指DMRS按照每第N个子载波而被发送,N例如能够取2的值(comb 2结构)。

[0104] (3.3)动作例

[0105] 以下对上述的动作例1～4的详细进行说明。

[0106] (3.3.1)动作例1

[0107] 在本动作例中,使用跨时隙的DMRS来执行PUSCH的信道估计(PUSCH Cross-slot channel estimation)。

[0108] 具体而言,可以按照下述的任意的选项(Opt)使用配置于多个时隙的DMRS来执行信道估计。

[0109] • (Opt 1):UE 200进行发送以使得能够在多个时隙中估计配置于多个时隙的PUSCH的DMRS。

[0110] • (Opt 1A):在分配无线资源(时间资源)时,通知DMRS bundling的可否

[0111] • 将cross channel estimation应用于Multi-PUSCH allocation的时候分配的多个PUSCH,和/或

[0112] • 将cross channel estimation应用于在PUSCH repetition的时候分配的多个PUSCH repetition

[0113] • (Opt 1B):根据分配有PUSCH的时隙,通知DMRS bundling的可否

[0114] UE 200发送DMRS,以能够执行与上述的任意一个或者多个选项对应的cross-slot channel estimation。

[0115] • (Opt 2):配置与在S时隙的UL码元的下一个时隙中发送的PUSCH相同的天线端口的DMRS。

[0116] 图5示出动作例1(Opt 2)所涉及的DMRS和PUSCH的分配例。如图5所示,可以使用分配给多个时隙(两个时隙)的DMRS来执行PUSCH的信道估计。另外,PUSCH上的斜线部分可以被解释为分配有DMRS的无线资源(可以是时间资源、码元)(以下相同)。

[0117] 图6是动作例1所涉及的多个时隙的PUSCH间DMRS bundling的概念图。如图6所示,在Multi-PUSCH allocation的时候分配的多个PUSCH中,可以应用cross channel estimation。

[0118] 在Multi-PUSCH allocation中,能够通过一个DCI分配多个PUSCH资源。在这种情况下,可以对UE 200指示DMRS的发送,以能够使用分配给多个时隙的DMRS来执行信道估计。

[0119] 此外,网络(gNB 100)可以向UE 200通知下述信息中的至少任意一个。

[0120] (i)在分配的PUSCH资源间是否应用DMRS bundling

[0121] (ii)DMRS bundling被应用的PUSCH资源的数量

[0122] (iii)DMRS bundling被应用的上限码元数

[0123] (iv)DMRS bundling被应用的上限时隙数

[0124] 此外,这种通知可以通过DCI或者高层(例如,RRC)的信令来实现。

[0125] 在DCI的情况下,例如,可以向UE 200通知在multi-PUSCH allocation时分配有无线资源的PUSCH之间应用DMRS bundling等的上述的信息。

[0126] 或者,关于通过DCI的时域资源分配(Time Domain Resource Allocation:TDRA)的若干row index(行索引)分配的多个PUSCH,可以通知DMRS bundling是否被应用。在这种情况下,可以通过3GPP的标准按照每个row index预先设定或者通知上述的信息,或者通过高层的信令按照每个row index设定或者通知上述的信息。

[0127] 在高层的信令的情况下,可以向UE 200通知在multi-PUSCH allocation的时候分配有无线资源的PUSCH之间应用DMRS bundling等的上述的信息。

[0128] 例如,在RRC层的PUSCH-TimeDomainResourceAllocationList IE的PUSCH-TimeDomainResourceAllocation中,可以追加表示DMRS bundling的应用可否的参数。在这种情况下,可以通过3GPP的标准预先设定或者通知上述的信息,或者通过高层的信令预先设定或者通知上述的信息。

[0129] 图7是动作例1所涉及的多个时隙的PUSCH repetition间DMRS bundling的概念

图。如图7所示,PUSCH repetition的时候分配的多个PUSCH repetition中的cross channel estimation可以被应用。

[0130] 在PUSCH repetition中,能够跨多个时隙分配PUSCH。在这种情况下,可以对UE 200指示DMRS的发送,以使得在该repetition中能够使用多个时隙的DMRS来执行信道估计。

[0131] 除了上述的(i)、(iii)、(iv)以外,也可以对UE 200通知DMRS bundling被应用的repetition数。

[0132] 如上所述,该通知可以通过DCI或者高层的信令来实现。

[0133] 在DCI的情况下,例如,可以对UE 200通知在PUSCH repetition之间DMRS bundling被应用等、上述的信息。

[0134] 或者,在PUSCH-TimeDomainResourceAllocation IE的PUSCH-Allocation中,追加表示DMRS bundling的应用可否的元素,通过DCI的TDRA指定DMRS bundling被应用的index。在这种情况下,可以通过3GPP的标准预先设定或者通知上述的信息,或者通过高层的信令预先设定或者通知上述的信息。

[0135] 在高层的信令的情况下,可以通知PUSCH repetition间的DMRS bundling的应用可否等的上述的信息。例如,可以使用PUSCH config,通知在repetition间DMRS bundling是否被应用。在这种情况下,可以通过3GPP的标准预先设定或者通知与PUSCH repetition间的DMRS bundling的应用有关的上述的信息,或者通过高层的信令预先设定或者通知与PUSCH repetition间的DMRS bundling的应用有关的上述的信息。

[0136] 此外,可以对UE 200显式或者隐式指示Cross-slot channel estimation被应用的时隙。

[0137] 图8示出动作例1所涉及的Cross-slot channel estimation的应用时隙的分配例。在图8中,示出在由相同阴影的模式表示的时隙组中,DMRS bundling是否被应用。

[0138] UE 200可以在被指示而在该时隙组中发送PUSCH的情况下,发送DMRS,以能够应用DMRS bundling。

[0139] 如上所述,该指示也可以通过DCI或者高层的信令来实现。

[0140] 在DCI的情况下,可以通过被UL授权(UL grant)的(无线资源的)时隙之后的时隙数来指示DMRS bundling是否被应用。此外,也可以通过被UL grant的时隙之前的时隙数,指示DMRS bundling是否被应用。另外,这些的指示也可以进行组合(即,可以指示以该时隙为基准的前后时隙数)。

[0141] 在高层的信令的情况下,可以使用slot periodicity(时隙周期)和slot offset(时隙偏移),指示在哪个何时隙组中能够进行DMRS bundling。

[0142] 例如,在DMRS-UplinkConfig IE的DMRSBundlingStartSlotOffset 3(DMRS bundling能够应用的时隙组的周期是3时隙)的情况下,可以追加指定该时隙组所处的无线帧(radio frame)的最初的时隙的参数等。

[0143] 此外,DMRS面向时隙(码元)的配置(分配模式)至少可以依据下述任意的选项(Opt)。

[0144] • (Opt 1):使用单独的DMRS配置

[0145] DMRS可以被配置于DMRS码元(DMRS symbol),DMRS symbol被配置于将PUSCH统一之前的各PUSCH。

[0146] • (Opt 2):与Cross slot channel estimation被应用的无线资源一致地配置DMRS

[0147] 在DMRS bundling被应用的无线资源内,DMRS可以等间隔地配置。

[0148] 此外,可以是支持Opt 1和Opt 2的任意一个,并通知是否使用低层(DCI等)或者高层的任意的信令。

[0149] 图9示出动作例1所涉及的DMRS bundling应用时的DMRS配置例。具体而言,在图9中,示出依据上述的Opt 1和Opt 2的DMRS的配置(分配模式)。如图9所示,在Opt 2中,可以在时间方向上等间隔地配置DMRS。

[0150] 此外,在Opt 2中,可以使用与Cross slot channel estimation被应用的合计码元数对应的DMRS position(DMRS位置)的配置。

[0151] 具体而言,在合计码元为14码元以下的情况下,在应用DMRS bundling时,与合计码元数对应的DMRS position可以直接被应用。

[0152] 图10重新示出图9所示的Opt 1和Opt 2所涉及的PUSCH以及DMRS的配置(分配模式)。

[0153] 在合计码元为15码元以上的情况下,在应用DMRS bundling时,DMRS configuration type中的DMRS position可以被扩展,以能够应对15码元以上。

[0154] 或者,现有的PUSCH DMRS position可以在时间方向上被反复(repetition),例如,合计为16码元,在PUSCH被反复发送的情况下,可以是8码元的PUSCH DMRS position两次反复(repetition),或者配置14码元的PUSCH和2码元的PUSCH DMRS position。

[0155] 此外,与码元长度的扩大对应地,RRC层的dmrs-AdditionalPosition的数量可以被扩展。例如,如使得DMRS-UplinkConfig IE的dmrs-AdditionalPosition如ENUMERATED {pos0,pos1,pos3,pos5,pos8,pos10}这样地,也可以将additional DMRS的数量设定为比现有的数量更多。

[0156] (3.3.2)动作例2

[0157] 在本动作例中,在特定时隙(S时隙)中,仅DMRS被发送。图11示出动作例2所涉及的DMRS和PUSCH的分配例。这种DMRS的分配例与图5所示的动作例1的Opt 2(配置与在S时隙的UL码元的下一个时隙中被发送的PUSCH相同的天线端口的DMRS)对应。

[0158] 即,在S时隙中发送的DMRS可以用于下一个时隙(U时隙)的PUSCH的信道估计。

[0159] 在这种情况下,在DMRS的资源映射中,由于成为不存在数据信号的仅DMRS的发送,因此可以配置1comb的DMRS。

[0160] 此外,可以在UL grant的时候对UE 200指示S时隙中的DMRS发送。具体而言,可以通过DCI指示S时隙中的DMRS发送,也可以通过高层的信令,在满足条件的情况下,发送DMRS。另外,DMRS的码元数可以是可变的。

[0161] 图12示出动作例2所涉及的DMRS的结构例。具体而言,图12的纵向与频率方向对应,横向与时间方向对应。图12所示的DMRS是1comb结构。

[0162] PUSCH的发送功率根据被发送的数据、以及DMRS中的频分复用(FDM)的使用有无而变化。为了应用DMRS bundling,发送功率必须相等,但在仅发送DMRS的情况下,由于未使用FDM,因此可能会导致PUSCH以及DMRS的发送功率发生变化。

[0163] 通过使用1comb的DMRS,能够改善DMRS密度(DMRS density),并且能够避免DMRS

power boosting(DMRS功率增大),能够使时隙间的DMRS功率一致,存在优点。由此,通过S时隙中的仅DMRS的发送,能够最大限地活用无线资源。

[0164] 图13和图14示出动作例2所涉及的DMRS的类型(Type)。具体而言,图13示出DMRS configuration type 1(DMRS配置类型1),图14示出DMRS configuration type 2(DMRS配置类型2)。

[0165] 更具体而言,图13和图14示出DMRS端口的资源映射的示例。

[0166] Type 1和Type 2是DMRS的序列被配置于时隙内的前方码元的所谓的前负载DMRS(front-loaded DMRS)。在Type 1和Type 2中,序列在空间方向上,具体而言,使用多个端口被复用。另外,端口表示gNB的端口(具体而言,天线端口)。

[0167] 如图13和图14所示,可以根据PUSCH DMRS端口数,灵活地配置1comb结构。

[0168] 例如,被插入的DMRS是1或者2码元的情况下,DMRS端口数可以仅在分别为2,4以下的情况下,能够使用1comb结构。

[0169] 此外,在DMRS被插入时,可以通过改变按照每个码元所分配的DMRS端口,从而增加对应端口数。另外,在插入DMRS时,可以通过改变按照每个码元所分配的DMRS端口,从而确保DMRS间的正交性。

[0170] 另外,在不使用1comb结构的情况下,与下一个时隙的PUSCH DMRS端口关联,可以应用同样的资源映射。另一方面,在使用1comb结构的情况下,在DMRS configuration type 1中,在频率方向上将同样的资源映射反复两次,在DMRS configuration type 2的情况下,在频率方向上将同样的资源映射反复三次。

[0171] 图15示出动作例2所涉及的PDCCH、DMRS和PUSCH的调度例。如上所述,作为向UE 200通知仅DMRS发送的方法,可以是在UL grant时,指示S时隙中的DMRS插入。

[0172] 具体而言,可以使用新的DCI格式插入该DMRS,也可以通知DMRS的码元数、1comb结构使用。或者可以通过现有的DCI的TDRA来通知。例如,可以对RRC层的PUSCH-TimeDomainResourceAllocation information element的PUSCH-Allocation追加表示是否插入DMRS的旗标(flag)。

[0173] 在高层的信令的情况下,通知DMRS的插入、DMRS的码元数、1comb结构使用,UE 200在满足条件的情况下,可以发送UE 200。例如,可以使用RRC层的DMRS-UplinkConfig IE设定DMRS的参数。

[0174] DMRS的发送条件可以通过3GPP的标准或者高层的信令进行设定或者通知。例如,当在下一个U时隙中PUSCH被分配给14码元的情况下,可以在S时隙中插入DMRS。

[0175] 此外,可以通过高层的信令通知DMRS config的设定,通过DCI通知DMRS插入。

[0176] (3.3.3)动作例3

[0177] 在本动作例中,使用跨时隙的DMRS来执行PUCCH的信道估计(PUCCHCross-slot channel estimation)。

[0178] 图16示出动作例3所涉及的DMRS以及PUCCH的分配例。在本动作例的情况下,可以通过高层的信令通知DMRS bundling被应用的相同端口的时隙组。

[0179] 此外,可以对被反复发送(repetition)的PUCCH通知DMRS bundling是否被应用。具体而言,可以通知在被反复发送的全部的PUCCH或者多个PUCCH中是否能够应用DMRS bundling。例如,作为使用PUCCH-Config information element的PUCCH-FormatConfig而

通知能够DMRS bundling的PUCCH的参数，可以追加nofrepDMRSBundling(在nofrepDMRSBundling＝4的情况下，能够按照每4actual repetition(4个实际反复)应用DMRS bundling)。

[0180] 此外，可以针对特定的时隙中的DMRS bundling应用进行通知。具体而言，能够应用DMRS bundling的时隙组是可以使用slot periodicity和slot offset设定的(参照图15)，也可以通过分配了PUCCH资源的DCI，通知在前后若干时隙中PUCCH DMRS bundling是否被应用。

[0181] 另外，对于上述的通知方法，可以仅应用任意的方法，也可以应用全部的方法。

[0182] (3.3.4)动作例4

[0183] 关于cross-slot channel estimation，UE 200可以向网络报告下述的内容，作为UE Capability Information(UE能力信息)。另外，关于对象，可以是PUSCH以及PUCCH统一地，也可以是单独地。

[0184] •PUSCH Cross-slot channel estimation应用可否

[0185] •使用了Multi-PUSCH allocation的Cross-slot channel estimation应用可否(使用了Multi-PUSCH分配的跨时隙信道估计的应用可否)

[0186] •使用了PUSCH Repetition的Cross-slot channel estimation应用可否(使用了PUSCH反复的跨时隙信道估计的应用可否)

[0187] •指定的时隙内的PUSCH Cross-slot channel estimation应用可否

[0188] •新的DMRS position的应用可否

[0189] •DMRS插入的应用可否

[0190] •1comb DMRS的应用可否

[0191] •Cross-slot channel estimation能够应用的最大码元数

[0192] •PUCCH Cross-slot channel estimation应用可否

[0193] •使用了PUCCH Repetition的Cross-slot channel estimation应用可否

[0194] •指定的时隙内的PUSCH Cross-slot channel estimation应用可否

[0195] •Cross-slot channel estimation能够应用的最大码元数

[0196] 关于支持(support)的频率(也可以是FR或者带域)，UE 200可以按照下述任意的方法报告。

[0197] •全部频率统一的支持可否(作为移动站的支持可否)

[0198] •每个频率的支持可否

[0199] •每个FR1/FR2的支持可否

[0200] •每个SCS的支持可否

[0201] 此外，关于支持的双工方式，UE 200可以按照下述任意的方法进行报告。

[0202] •作为UE的支持可否

[0203] •每个双工方式(TDD/FDD)的支持可否

[0204] (4)作用•效果

[0205] 根据上述的实施方式，能够得到下述的作用效果。具体而言，gNB 100能够使用分别分配给连续的多个时隙的DMRS，来执行跨该多个时隙而分配的上行链路信道(PUSCH或者PUCCH)的信道估计。此外，UE 200能够发送与使用了DMRS的上行链路信道的该信道估计有

关的能力信息。

[0206] 因此,能够提高该信道估计的精度,结果是能够进一步有效地利用无线资源。即,根据gNB 100和UE 200,能够提高覆盖增强的性能(Coverage performance),同时进一步高效地利用与上行链路信道有关的无线资源。

[0207] 在本实施方式中,能够执行跨多个时隙而分配的PUSCH、或者通过PUSCH的反复(repetition)而跨多个时隙而分配的PUSCH的信道估计。因此,能够执行与PUSCH的设定状态对应的灵活的信道估计。

[0208] 在本实施方式中,表示成为信道估计的对象的时隙的时隙信息被发送给UE 200。因此,UE 200可以应用能够执行跨多个时隙而分配的上行链路信道的信道估计的适当的设定。

[0209] 在本实施方式中,gNB 100能够设想为在该多个时隙中的、最初的时隙(S时隙)中所包含的码元中,仅DMRS被发送。因此,能够实现更高效的DMRS的发送。

[0210] (5)其他的实施方式

[0211] 以上,对实施方式进行了说明,但不限于该实施方式的记载,能够进行各种变形和改良,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。

[0212] 例如,上述的实施方式中,对用于PUSCH(或者PUCCH)的信道估计的解调用参考信号(DMRS)进行了说明,但只要是用于PUSCH(或者PUCCH)等的物理信道的信道估计的参考信号即可,也可以是其他的参考信号。

[0213] 在上述的实施方式中,对多个时隙的PUSCH间DMRS bundling进行了说明,但在PUSCH用的DMRS与PUCCH用的DMRS之间,也可以应用上述这样的DMRS bundling。

[0214] 此外,在上述的实施方式的说明中使用的框图(图3)示出了以功能为单位的块。这些功能块(结构部)通过硬件和软件中的至少一方的任意组合来实现。此外,对各功能块的实现方法没有特别限定。即,各功能块可以使用物理地或逻辑地结合而成的一个装置来实现,也可以将物理地或逻辑地分开的两个以上的装置直接或间接地(例如,使用有线、无线等)连接,使用这些多个装置来实现。功能块也可以通过将软件与上述一个装置或上述多个装置组合来实现。

[0215] 在功能上具有判断、决定、判定、计算、算出、处理、导出、调查、搜索、确认、接收、发送、输出、接入、解决、选择、选定、建立、比较、设想、期待、视作、广播(broadcasting)、通知(notifying)、通信(communicating)、转发(forwarding)、配置(configuring)、重新配置(reconfiguring)、分配(allocating、mapping)、分派(assigning)等,但是不限于这些。例如,使发送发挥功能的功能块(结构部)称为发送部(transmitting unit)或发送机(transmitter)。总之,如上所述,对实现方法没有特别限定。

[0216] 另外,上述的gNB 100和UE 200(该装置)也可以作为进行本公开的无线通信方法的处理的计算机发挥功能。图17是示出该装置的硬件结构的一例的图。如图17所示,该装置也可以构成为包含处理器1001、内存1002(memory)、存储器1003(storage)、通信装置1004、输入装置1005、输出装置1006和总线1007等的计算机装置。

[0217] 另外,在下面的说明中,“装置”这一措辞可以替换为“电路”、“设备(device)”、“单元(unit)”等。该装置的硬件结构既可以构成为包含一个或者多个图示的各装置,也可以构成为不包含一部分的装置。

[0218] 该装置的各功能块(参照图3)通过该计算机装置的任意的硬件要素或该硬件要素的组合来实现。

[0219] 此外,该装置中的各功能通过如下方法实现:在处理器1001、内存1002等硬件上读入预定的软件(程序),从而处理器1001进行运算,并控制通信装置1004的通信或者控制内存1002和存储器1003中的数据的读出和写入中的至少一方。

[0220] 处理器1001例如使操作系统工作而对计算机整体进行控制。处理器1001也可以由包含与周边装置的接口、控制装置、运算装置、寄存器等的中央处理装置(CPU)构成。

[0221] 此外,处理器1001从存储器1003和通信装置1004中的至少一方向内存1002读出程序(程序代码)、软件模块或数据等,并据此执行各种处理。作为程序,使用使计算机执行在上述的实施方式中所说明的动作的至少一部分的程序。另外,关于上述的各种处理,虽然说明了通过一个处理器1001执行上述的各种处理,但也可以通过两个以上的处理器1001同时或依次执行上述的各种处理。处理器1001也可以通过一个以上的芯片来安装。另外,程序也可以经由电信线路从网络发送。

[0222] 内存1002是计算机可读取的记录介质,例如也可以由只读存储器(Read Only Memory:ROM)、可擦除可编程ROM(Erasable Programmable ROM:EPROM)、电可擦可编程ROM(Electrically Erasable Programmable ROM:EEPROM)、随机存取存储器(Random Access Memory:RAM)等中的至少一个构成。内存1002也可以称为寄存器、缓存、主存储器(主存储装置)等。内存1002能够保存能够执行本公开的一个实施方式所涉及的方法的程序(程序代码)、软件模块等。

[0223] 存储器1003是计算机可读取的记录介质,例如可以由CD-ROM(Compact Disc ROM)等光盘、硬盘驱动器、软盘、磁光盘(例如,压缩盘、数字多用途盘、Blu-ray(注册商标)盘、智能卡、闪存(例如,卡、棒、键驱动(Key drive))、Floppy(注册商标)盘、磁条等中的至少一种构成。存储器1003也可以被称为辅助存储装置。上述的记录介质例如可以是包含内存1002和存储器1003中的至少一方的数据库、服务器等其他适当的介质。

[0224] 通信装置1004是用于经由有线网络和无线网络中的至少一方进行计算机之间的通信的硬件(收发设备),例如,也可以称为网络设备、网络控制器、网卡、通信模块等。

[0225] 通信装置1004例如为了实现频分双工(Frequency Division Duplex:FDD)和时分双工(Time Division Duplex:TDD)中的至少一方,也可以构成为包含高频开关、双工器、滤波器、频率合成器等。

[0226] 输入装置1005是受理来自外部的输入的输入设备(例如,键盘、鼠标、麦克风、开关、按键、传感器等)。输出装置1006是实施向外部的输出的输出设备(例如,显示器、扬声器、LED灯等)。另外,输入装置1005和输出装置1006也可以一体地构成(例如,触摸面板)。

[0227] 此外,处理器1001和内存1002等各装置通过用于对信息进行通信的总线1007来连接。总线1007可以使用单一的总线来构成,也可以按照每个装置间使用不同的总线来构成。

[0228] 此外,该装置可以构成为包含微处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor:DSP)、专有集成电路(Application Specific Integrated Circuit:ASIC)、可编程逻辑器件(Programmable Logic Device:PLD)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array:FPGA)等硬件,也可以通过该硬件来实现各功能块的一部分或全部。例如,处理器1001也可以使用这些硬件中的至少一个硬件来安装。

[0229] 此外,信息的通知不限于本公开中所说明的形式/实施方式,也可以使用其他方法进行。例如,信息的通知可以通过物理层信令(例如,下行链路控制信息(Downlink Control Information:DCI)、上行链路控制信息(Uplink Control Information:UCI))、高层信令(例如,RRC信令、介质接入控制(Medium Access Control:MAC)信令、广播信息(主信息块(Master Information Block:MIB)、系统信息块(System Information Block:SIB))、其他信号或它们的组合来实施。此外,RRC信令也可以称为RRC消息,例如,也可以是RRC连接创建(RRC Connection Setup)消息、RRC连接重新配置(RRC Connection Reconfiguration)消息等。

[0230] 本公开中所说明的各形式/实施方式也可以应用于长期演进(Long Term Evolution:LTE)、LTE-Advanced(LTE-A)、SUPER 3G、IMT-Advanced、第四代移动通信系统(4th generation mobile communication system:4G)、第五代移动通信系统(5th generation mobile communication system:5G)、未来的无线接入(Future Radio Access:FRA)、新空口(New Radio:NR)、W-CDMA(注册商标)、GSM(注册商标)、CDMA 2000、超移动宽带(Ultra Mobile Broadband:UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi(注册商标))、IEEE 802.16(WiMAX(注册商标))、IEEE 802.20、UWB(Ultra-WideBand)、Bluetooth(注册商标)、使用其他适当系统的系统和据此扩展的下一代系统中的至少一个。此外,也可以组合多个系统(例如,LTE和LTE-A中的至少一方与5G的组合等)来应用。

[0231] 对于本公开中所说明的各形式/实施方式的处理过程、时序、流程等,在不矛盾的情况下,可以更换顺序。例如,对于本公开中所说明的方法,使用例示的顺序提示各种步骤的要素,但不限于所提示的特定的顺序。

[0232] 在本公开中由基站进行的特定动作有时根据情况而通过其上位节点(upper node)来进行。在由具有基站的一个或者多个网络节点(network nodes)构成的网络中,为了与终端进行通信而进行的各种动作可以通过基站和基站以外的其他网络节点(例如,考虑有MME或者S-GW等,但不限于这些)中的至少一个来进行,这是显而易见的。在上述中,例示了基站以外的其他网络节点为一个的情况,但其他网络节点也可以是多个其他网络节点的组合(例如,MME和S-GW)。

[0233] 信息、信号(信息等)能够从高层(或者低层)向低层(或者高层)输出。也可以经由多个网络节点输入或输出。

[0234] 所输入或输出的信息可以保存在特定的位置(例如,内存),也可以使用管理表来管理。输入或输出的信息可以重写、更新或追记。所输出的信息也可以被删除。所输入的信息还可以向其他装置发送。

[0235] 判定可以通过1比特所表示的值(0或1)进行,也可以通过布尔值(Boolean:true或false)进行,还可以通过数值的比较(例如,与预定值的比较)进行。

[0236] 本公开中说明的各形式/实施方式可以单独使用,也可以组合使用,还可以根据执行来切换使用。此外,预定信息的通知不限于显式地(例如,“是X”的通知)进行,也可以隐式地(例如,不进行该预定信息的通知)进行。

[0237] 对于软件,无论被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言、还是以其他名称来称呼,均应当广泛地解释为是指命令、命令集、代码、代码段、程序代码、程序(program)、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例行程序(routine)、子程序(subroutine)、对

象、可执行文件、执行线程、过程、功能等。

[0238] 此外，软件、命令、信息等可以经由传输介质进行收发。例如，在使用有线技术(同轴缆线、光纤缆线、双绞线、数字订户线路(Digital Subscriber Line:DSL)等)和无线技术(红外线、微波等)中的至少一方来从网页、服务器或者其他远程源发送软件的情况下，这些有线技术和无线技术中的至少一方包含在传输介质的定义内。

[0239] 在本公开中说明的信息、信号等也可以使用各种不同的技术中的任意一种技术来表示。例如，可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁性颗粒、光场或光子、或者这些的任意组合来表示上述说明整体所可能涉及的数据、命令、指令(command)、信息、信号、比特、码元(symbol)、码片(chip)等。

[0240] 另外，对于本公开中所说明的用语和理解本公开所需的用语，可以与具有相同或类似的意思的用语进行置换。例如，信道和码元中的至少一方也可以是信号(信令)。此外，信号也可以是消息。此外，分量载波(Component Carrier:CC)可以称为载波频率、小区、频率载波等。

[0241] 本公开中使用的“系统”和“网络”这样的用语可以互换地使用。

[0242] 此外，本公开中所说明的信息、参数等可以使用绝对值表示，也可以使用与预定值的相对值表示，还可以使用对应的其他信息表示。例如，无线资源也可以通过索引来指示。

[0243] 上述参数所使用的名称在任何方面都是非限制性的。进而，使用这些参数的数式等有时也与本公开中明示地公开的内容不同。可以通过适当的名称来识别各种各样的信道(例如，PUCCH、PDCCH等)及信息元素，因此分配给这些各种各样的信道及信息元素的各种各样的名称在任何方面都是非限制性的。

[0244] 在本公开中，“基站(Base Station:BS)”、“无线基站”、“固定站(fixed station)”、“NodeB”、“eNodeB(eNB)”、“gNodeB(gNB)”、“接入点(access point)”、“发送点(transmission point)”、“接收点(reception point)”、“收发点(transmission/reception point)”、“小区”、“扇区”、“小区组”、“载波”、“分量载波”等用语可以互换地使用。有时也用宏小区、小型小区、毫微微小区、微微小区等来称呼基站。

[0245] 基站能够容纳一个或者多个(例如，三个)小区(也称为扇区)。在基站容纳多个小区的情况下，基站的覆盖区域整体能够划分为多个更小的区域，各个更小的区域也能够通过基站子系统(例如，室内用的小型基站(Remote Radio Head(远程无线头):RRH)提供通信服务。

[0246] “小区”或者“扇区”这样的用语是指在该覆盖范围内进行通信服务的基站和基站子系统中的至少一方的覆盖区域的一部分或者整体。

[0247] 在本公开中，“移动站(Mobile Station:MS)”、“用户终端(user terminal)”、“用户装置(User Equipment:UE)”、“终端”等用语可以互换地使用。

[0248] 对于移动站，本领域技术人员有时也用下述用语来称呼：订户站、移动单元(mobile unit)、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理(user agent)、移动客户端、客户端、或一些其他适当的用语。

[0249] 基站和移动站中的至少一方也可以称为发送装置、接收装置、通信装置等。另外，基站和移动站中的至少一方可以是搭载于移动体的设备、移动体本身等。该移动体可以是

交通工具(例如,汽车、飞机等),也可以是以无人的方式运动的移动体(例如,无人机、自动驾驶汽车等),还可以是机器人(有人型或者无人型)。另外,基站和移动站中的至少一方也包含在通信动作时不一定移动的装置。例如,基站和移动站中的至少一方可以是传感器等的物联网(Internet of Things:IoT)设备。

[0250] 此外,本公开中的基站也可以替换为移动站(用户终端,以下相同)。例如,关于将基站和移动站之间的通信置换为多个移动站之间的通信(例如,也可以称为装置到装置(Device-to-Device:D2D)、车辆到一切系统(Vehicle-to-Everything:V2X)等)的结构,也可以应用本公开的各形式/实施方式。在该情况下,也可以设为移动站具有基站所具有的功能的结构。另外,“上行”以及“下行”等措辞也可以替换为与终端间通信对应的措辞(例如“侧(side)”)。例如,上行信道、下行信道等也可以替换为侧信道。

[0251] 同样地,本公开中的移动站可以替换为基站。在该情况下,可以设为基站具有移动站所具有的功能的结构。

[0252] 无线帧在时域中可以由一个或者多个帧构成。在时域中,一个或者多个各帧可以称为子帧。子帧在时域中可以由一个或者多个时隙构成。子帧可以是不依赖于参数集(numerology)的固定的时间长度(例如,1ms)。

[0253] 参数集可以是应用于某个信号或者信道的发送和接收中的至少一方的通信参数。参数集例如可以表示子载波间隔(SubCarrier Spacing:SCS)、带宽、码元长度、循环前缀长度、发送时间间隔(Transmission Time Interval:TTI)、每TTI的码元数、无线帧结构、收发器在频域中进行的特定的滤波处理、收发器在时域中进行的特定的加窗处理等的至少一个。

[0254] 时隙在时域中可以由一个或者多个码元(正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:OFDM)码元、单载波频分多址(Single Carrier Frequency Division Multiple Access:SC-FDMA)码元等)构成。时隙可以是基于参数集的时间单位。

[0255] 时隙可以包含多个迷你时隙。各迷你时隙在时域中可以由一个或者多个码元构成。此外,迷你时隙也可以称为子时隙。迷你时隙可以由比时隙更少的数量的码元构成。以比迷你时隙大的时间为单位发送的PDSCH(或者PUSCH)可以称为PDSCH(或者PUSCH)映射类型(type)A。使用迷你时隙发送的PDSCH(或者PUSCH)可以称为PDSCH(或者PUSCH)映射类型(type)B。

[0256] 无线帧、子帧、时隙、迷你时隙以及码元均表示传输信号时的时间单位。无线帧、子帧、时隙、迷你时隙以及码元可以分别使用对应的其他称呼。

[0257] 例如,1子帧可以称为发送时间间隔(TTI),多个连续的子帧也可以称为TTI,1时隙或者1迷你时隙也可以称为TTI。即,子帧和TTI中的至少一方可以是现有的LTE中的子帧(1ms),也可以是比1ms短的期间(例如,1-13码元),还可以是比1ms长的期间。另外,表示TTI的单位可以不是子帧,而是时隙、迷你时隙等。

[0258] 在此,TTI例如是指无线通信中的调度的最小时间单位。例如,在LTE系统中,基站进行以TTI为单位对各用户终端分配无线资源(能够在各用户终端中使用的频带宽度、发送功率等)的调度。另外,TTI的定义不限于此。

[0259] TTI可以是信道编码后的数据分组(传输块)、码块、码字等的发送时间单位,也可以是调度、链路自适应等的处理单位。另外,在赋予了TTI时,传输块、码块、码字等实际被映

射的时间区间(例如,码元数量)可以比该TTI短。

[0260] 另外,在1时隙或者1迷你时隙被称为TTI的情况下,一个以上的TTI(即,一个以上的时隙或者一个以上的迷你时隙)可以构成调度的最小时间单位。此外,构成该调度的最小时间单位的时隙数(迷你时隙数)可以被控制。

[0261] 具有1ms的时间长度的TTI也被称为通常TTI(LTE Rel.8-12中的TTI)、正常TTI(normal TTI)、长TTI(long TTI)、通常子帧、正常子帧(normal subframe)、长(long)子帧、时隙等。比通常TTI短的TTI可以称为缩短TTI、短TTI(short TTI)、部分TTI(partial或者fractional TTI)、缩短子帧、短(short)子帧、迷你时隙、子时隙、时隙等。

[0262] 另外,对于长TTI(long TTI)(例如,通常TTI、子帧等),可以用具有超过1ms的时间长度的TTI进行替换,对于短TTI(short TTI)(例如,缩短TTI等),可以用小于长TTI(long TTI)的TTI长度并且具有1ms以上的TTI长度TTI来替换。

[0263] 资源块(RB)是时域和频域的资源分配单位,在频域中,可以包含一个或者多个连续的子载波(subcarrier)。RB中所包含的子载波的数量可以是相同的而与参数集无关,例如可以是12个。RB中所包含的子载波的数量也可以根据参数集来决定。

[0264] 此外,RB的时域可以包含一个或者多个码元,可以是1时隙、1迷你时隙、1子帧、或者1TTI的长度。1TTI、1子帧等可以分别由一个或者多个资源块构成。

[0265] 另外,一个或者多个RB可以称为物理资源块(Physical RB:PRB)、子载波组(Sub-Carrier Group:SCG)、资源元素组(Resource Element Group:REG)、PRB对、RB对等。

[0266] 此外,资源块可以由一个或者多个资源元素(Resource Element:RE)构成。例如,1RE可以是1子载波以及1码元的无线资源区域。

[0267] 带宽部分(Bandwidth Part:BWP)(也可称为部分带宽等)表示在某个载波中某个参数集用的连续的公共RB(common resource blocks:公共资源块)的子集。在此,公共RB可以通过以该载波的公共参考点为基准的RB的索引来确定。PRB在某个BWP中定义并在该BWP内进行编号。

[0268] BWP可以包含UL用的BWP(UL BWP)以及DL用的BWP(DL BWP)。在1载波内可以对UE设定一个或者多个BWP。

[0269] 所设定的BWP的至少一个可以是激活的(active),可以不设想UE在激活的BWP之外收发预定的信号/信道的情况。另外,本公开中的“小区”、“载波”等可以用“BWP”来替换。

[0270] 上述的无线帧、子帧、时隙、迷你时隙以及码元等的结构仅是例示。例如,无线帧中所包含的子帧的数量、每子帧或者无线帧的时隙的数量、时隙中所包含的迷你时隙的数量、时隙或者迷你时隙中所包含的码元以及RB的数量、RB中所包含的子载波的数量、以及TTI内的码元数量、码元长度、循环前缀(Cyclic Prefix:CP)长度等的结构可以进行各种各样的变更。

[0271] “连接(connected)”、“结合(coupled)”这样的用语或者这些用语的一切变形意在表示两个或者两个以上的要素之间的一切直接或间接的连接或结合,可以包括在相互“连接”或“结合”的两个要素之间存在一个或者一个以上的中间要素的情况。要素间的结合或连接可以是物理上的结合或连接,也可以是逻辑上的结合或连接,或者也可以是这些的组合。例如,可以用“接入(Access)”来替换“连接”。在本公开中使用的情况下,对于两个要素,可以认为通过使用一个或者一个以上的电线、电缆和印刷电连接中的至少一方,以及作为

一些非限制性且非包括性的示例通过使用具有无线频域、微波区域以及光(包括可视及不可视双方)区域的波长的电磁能量等,来进行相互“连接”或“结合”。

[0272] 参考信号可以简称为Reference Signal(RS),也可以根据所应用的标准,称为导频(Pilot)。

[0273] 本公开中使用的“根据”这样的记载,除非另有明确记载,否则不是“仅根据”的意思。换而言之,“根据”这样的记载的意思是“仅根据”和“至少根据”双方。

[0274] 上述各装置的结构中的“单元”可以置换为“部”、“电路”、“设备(device)”等。

[0275] 针对使用了本公开中使用的“第一”、“第二”等称呼的要素的任何参照,也并非全部限定这些要素的数量和顺序。这些称呼作为区分两个以上的要素之间简便的方法而在本公开中被使用。因此,针对第一和第二要素的参照不表示在此仅能采取两个要素或者在任何形态下第一要素必须先于第二要素。

[0276] 当在本公开使用了“包括(include)”、“包含(including)”和它们的变形的情况下,这些用语与用语“具有(comprising)”同样意味着包括性的。并且,在本公开中使用的用语“或者(or)”意味着不是异或。

[0277] 在本公开中,例如,如英语中的a、an以及the这样,通过翻译而增加了冠词的情况下,本公开也包括接在这些冠词之后的名词是复数形式的情况。

[0278] 本公开中使用的“判断(determining)”、“决定(determining)”这样的用语有时也包含多种多样的动作的情况。“判断”、“决定”例如可以包含将进行了判定(judging)、计算(calculating)、算出(computing)、处理(processing)、导出(deriving)、调查(investigating)、搜索(looking up)(例如,在表格、数据库或其它数据结构中的搜索)、确认(ascertaining)的事项视为进行了“判断”、“决定”的事项等。此外,“判断”、“决定”可以包括将进行了接收(receiving)(例如,接收信息)、发送(transmitting)(例如,发送信息)、输入(input)、输出(output)、接入(accessing)(例如,接入内存中的数据)的事项视为“判断”、“决定”的事项等。此外,“判断”、“决定”可以包括将进行了解决(resolving)、选择(selecting)、选定(choosing)、建立(establishing)、比较(comparing)等的事项视为“判断”、“决定”的事项。即,“判断”、“决定”可以包括“判断”、“决定”了任意动作的事项。此外,“判断(决定)”也可以通过“设想(assuming)”、“期待(expecting)”、“视为(considering)”等来替换。

[0279] 在本公开中,“A和B不同”这样的用语也可以表示“A与B相互不同”。另外,该用语也可以表示“A和B分别与C不同”。“分离”、“结合”等用语也可以与“不同”同样地进行解释。

[0280] 以上,对本公开详细地进行了说明,但对于本领域技术人员而言,应清楚本公开不限于在本公开中说明的实施方式。本公开能够在不脱离由权利要求确定的本公开的主旨和范围的情况下,作为修改和变更方式来实施。因此,本公开的记载目的在于例示说明,对本公开不具有任何限制意义。

[0281] 标号说明:

[0282] 10 无线通信系统

[0283] 20 NG-RAN

[0284] 100 gNB

[0285] 110 无线信号收发部

[0286] 120 放大器部

[0287] 130 调制解调部

[0288] 140 控制信号·参考信号处理部

[0289] 150 编码/解码部

[0290] 160 数据收发部

[0291] 170 控制部

[0292] 200 UE

[0293] 1001 处理器

[0294] 1002 内存

[0295] 1003 存储器

[0296] 1004 通信装置

[0297] 1005 输入装置

[0298] 1006 输出装置

[0299] 1007 总线

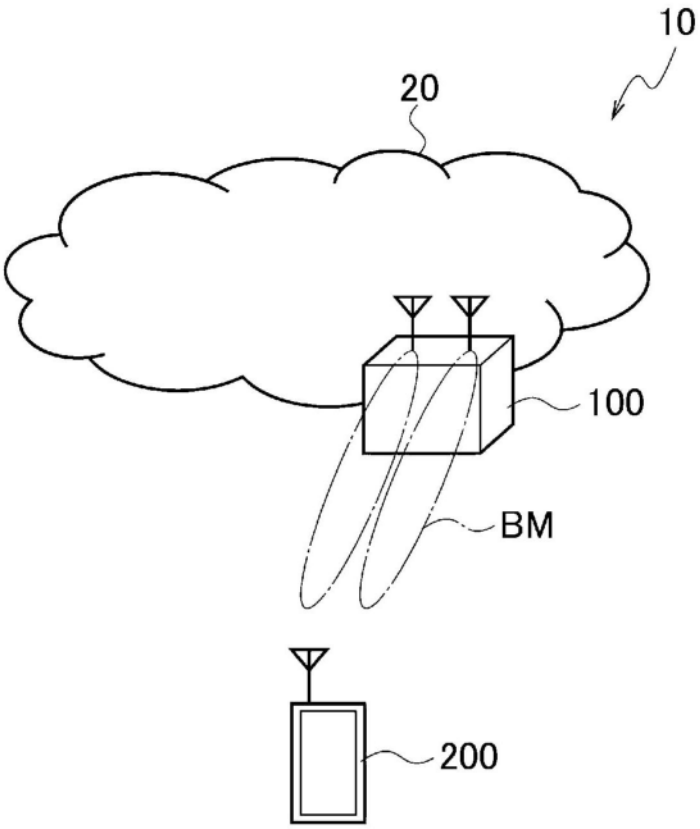


图1

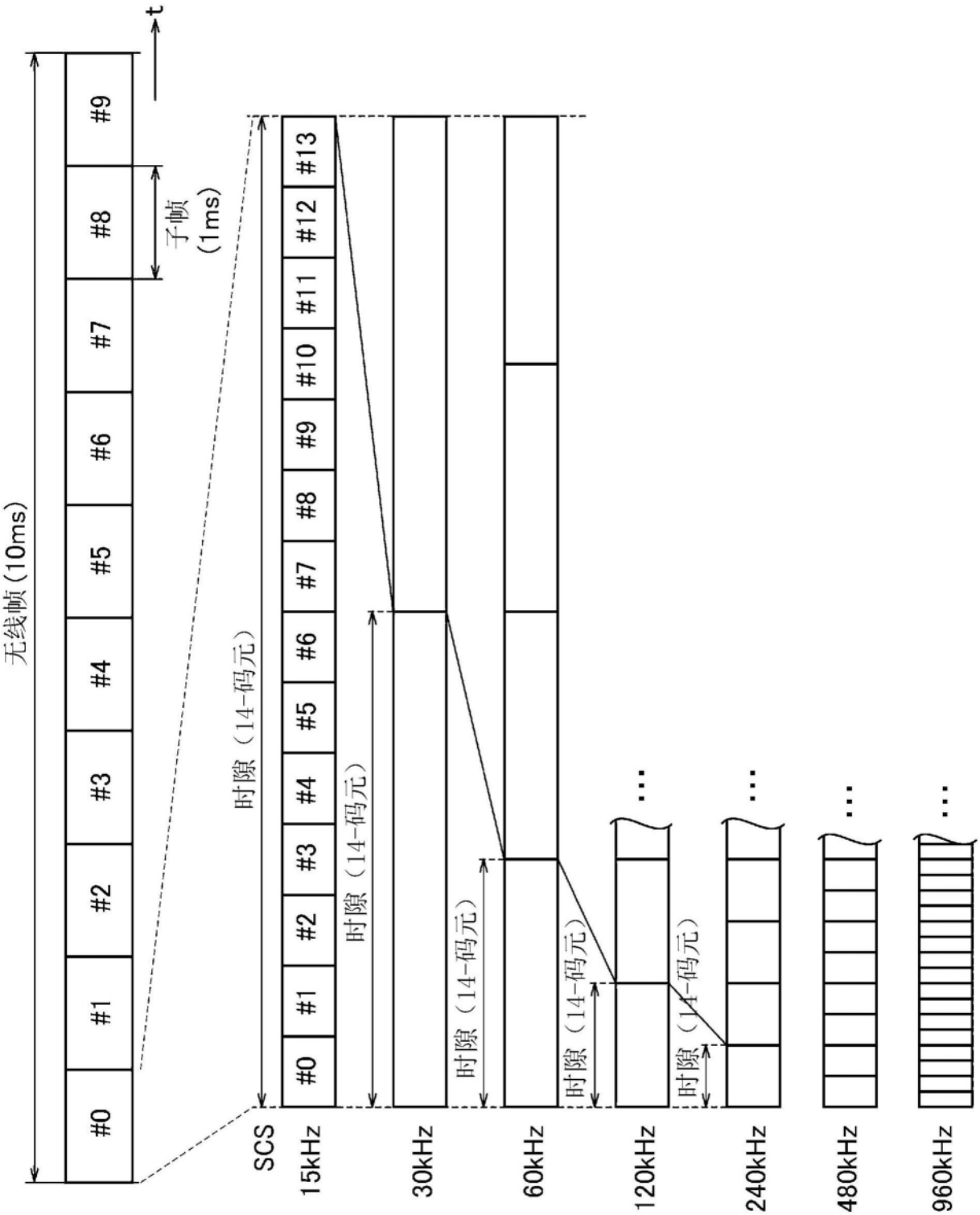

t
无线帧(10ms)
子帧
(1ms)
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
时隙（14-码元）
SCS
15kHz
30kHz
60kHz
120kHz
240kHz
480kHz
960kHz
#10
#11
#12
#13

图2

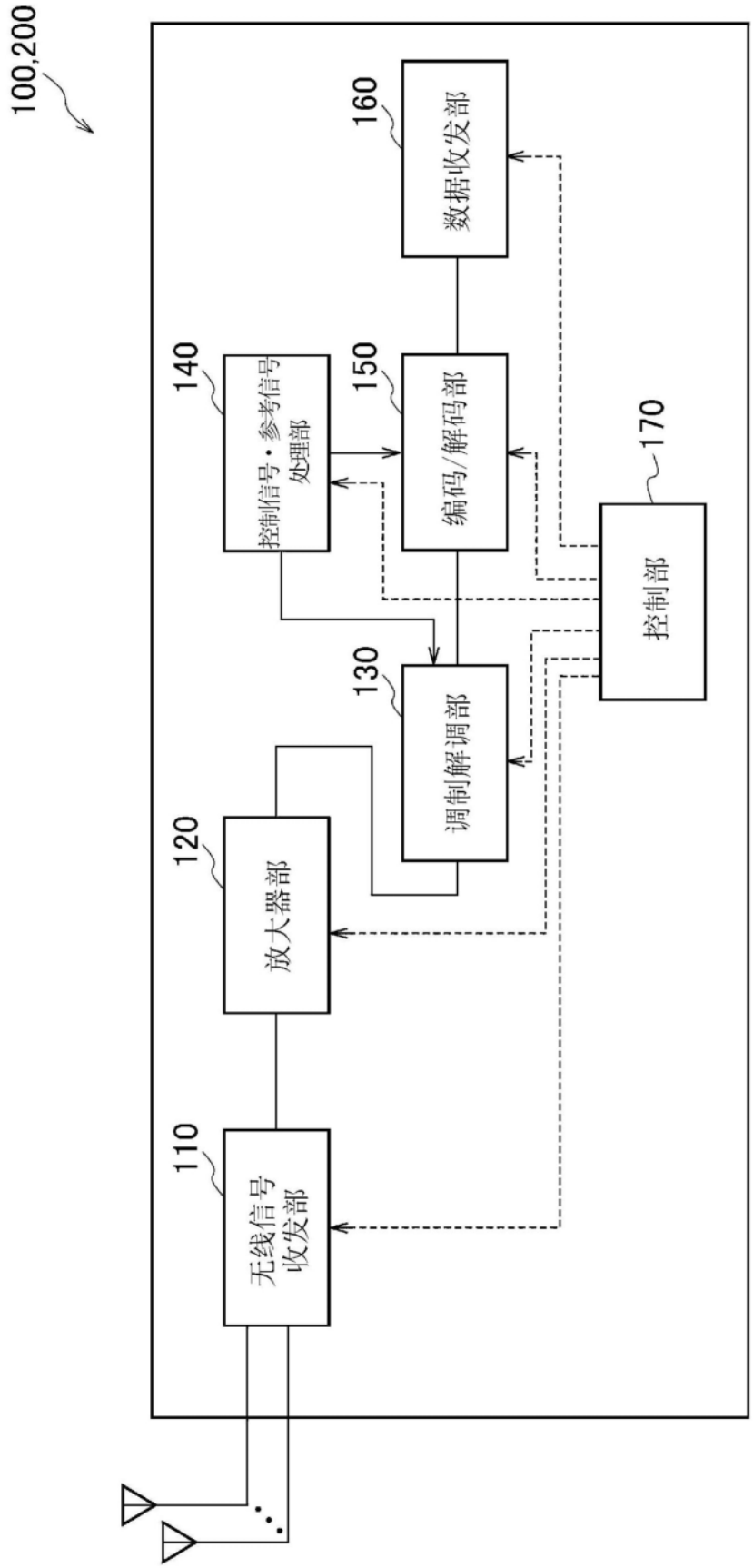

100,200
160
数据收发部
140
控制信号·参考信号处理部
150
编码/解码部
170
控制部
130
调制解调部
120
放大器部
110
无线信号收发部

图3

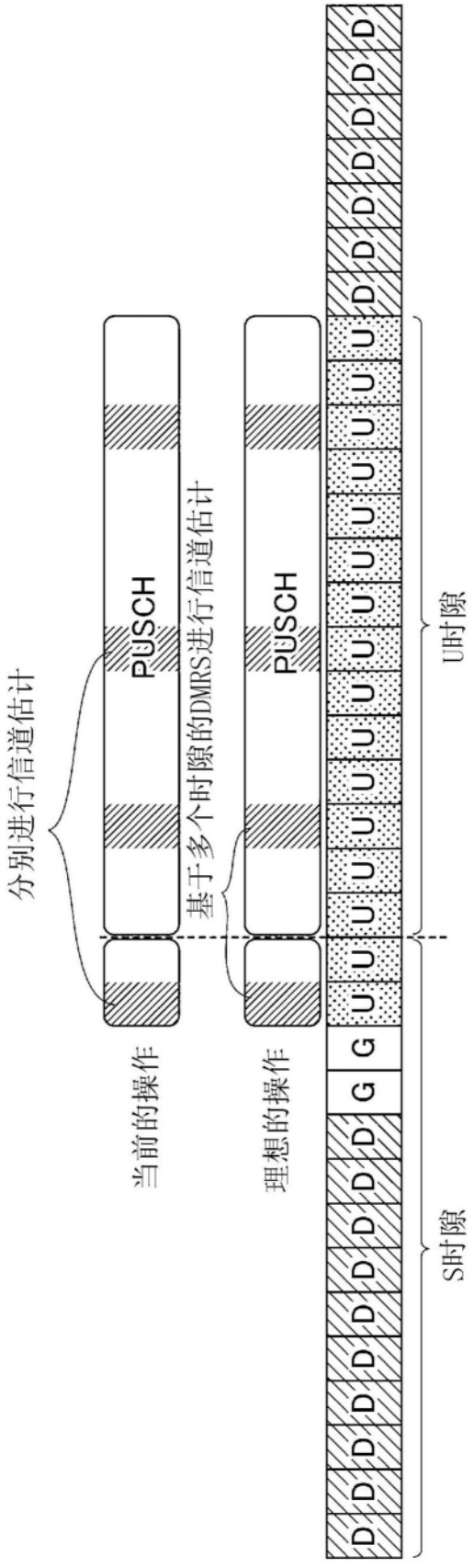

分别进行信道估计
基于多个时隙的DMRS进行信道估计
PUSCH
PUSCH
当前的操作
理想的操作
D
G
U
S时隙
U时隙

图4

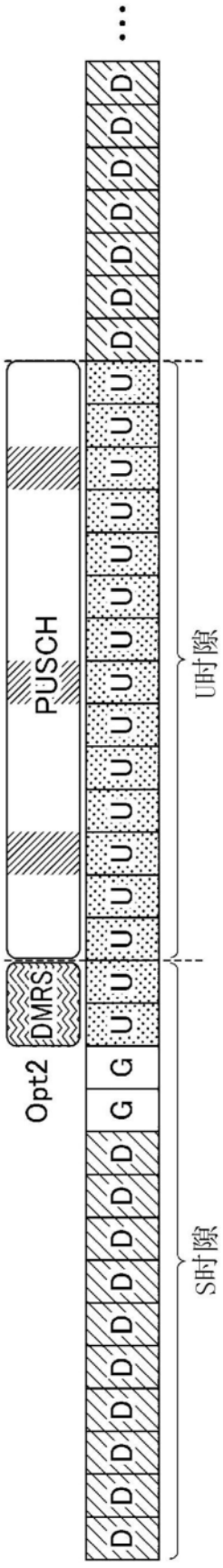


图5

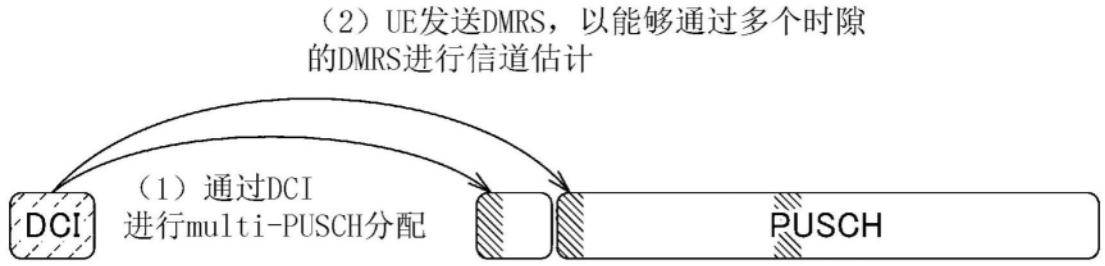

（2）UE发送DMRS，以能够通过多个时隙的DMRS进行信道估计
（1）通过DCI进行multi-PUSCH分配
DCI
PUSCH

图6

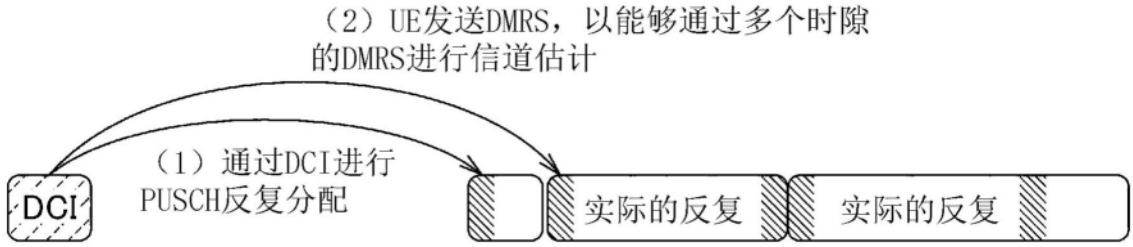

（2）UE发送DMRS，以能够通过多个时隙的DMRS进行信道估计
（1）通过DCI进行PUSCH反复分配
DCI
实际的反复
实际的反复

图7

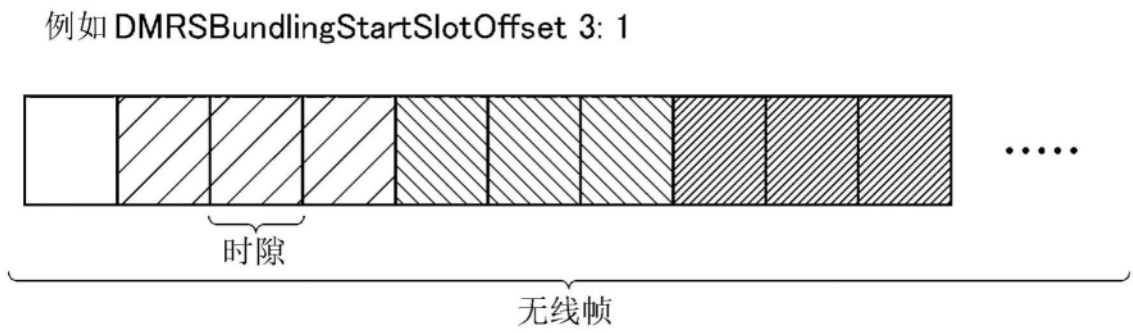

例如 DMRSBundlingStartSlotOffset 3: 1
时隙
无线帧

图8

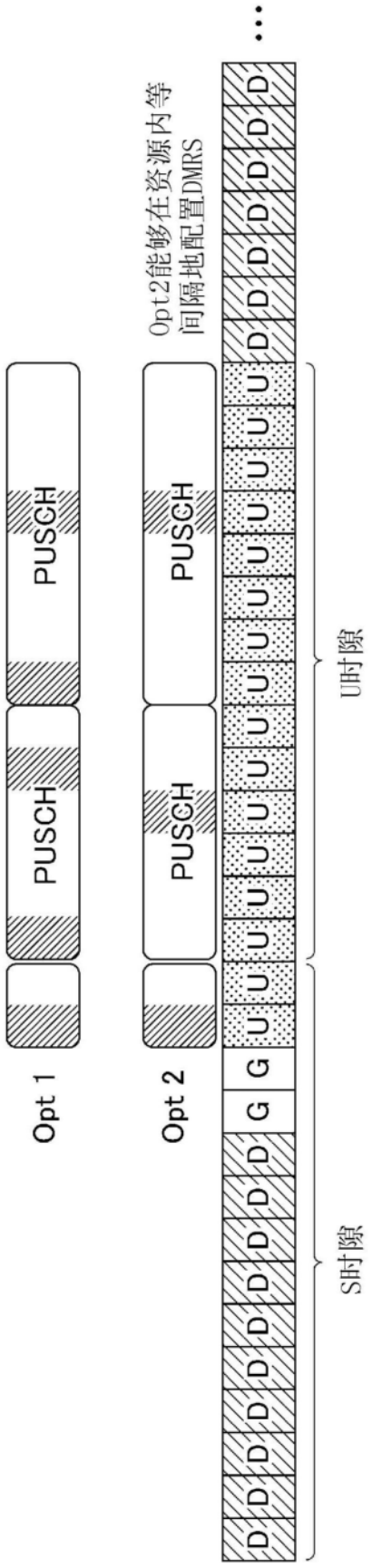

Opt 1
Opt 2
PUSCH
PUSCH
PUSCH
PUSCH
Opt2能够在资源内等间隔地配置DMRS
D
G
U
S时隙
U时隙

图9

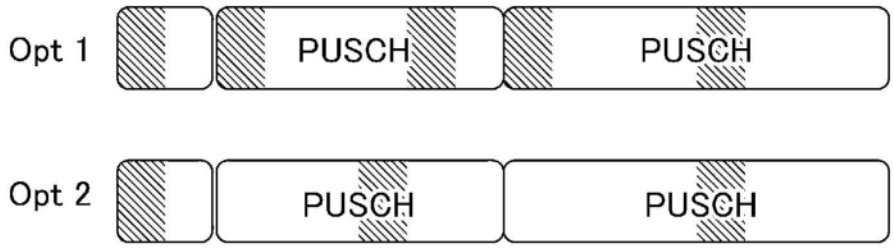


图10

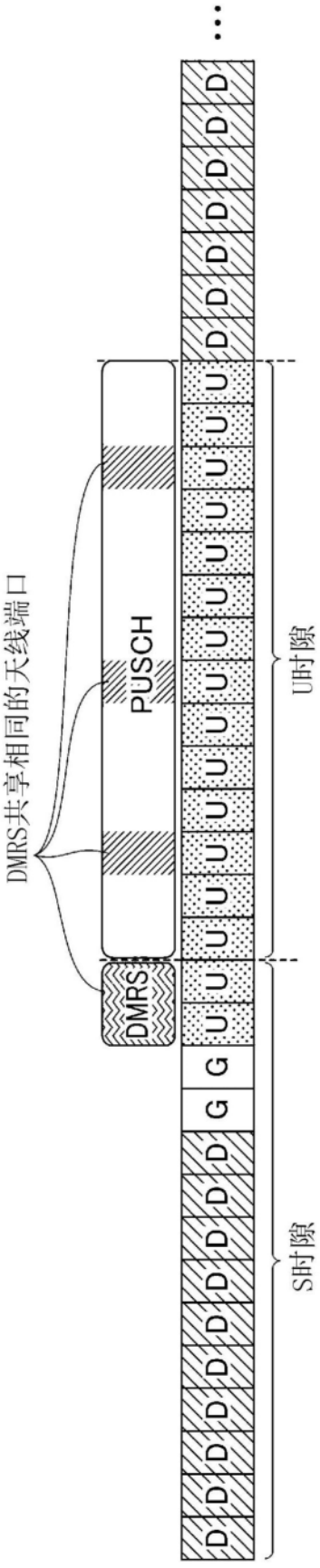


图11

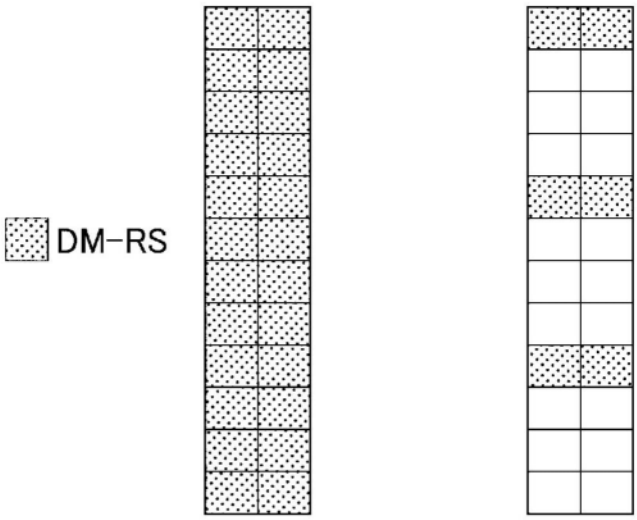


图12

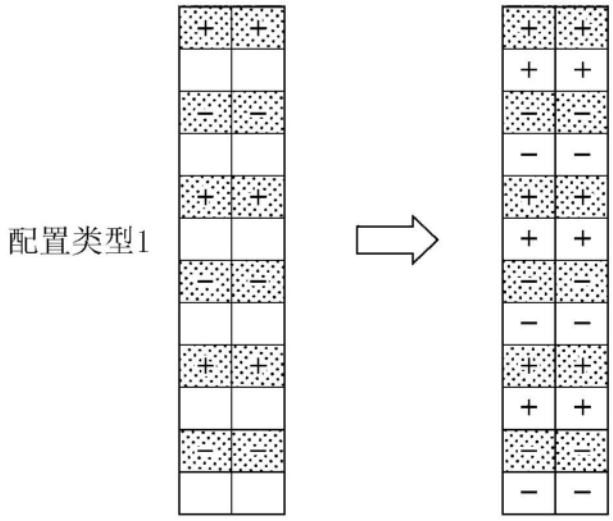


图13

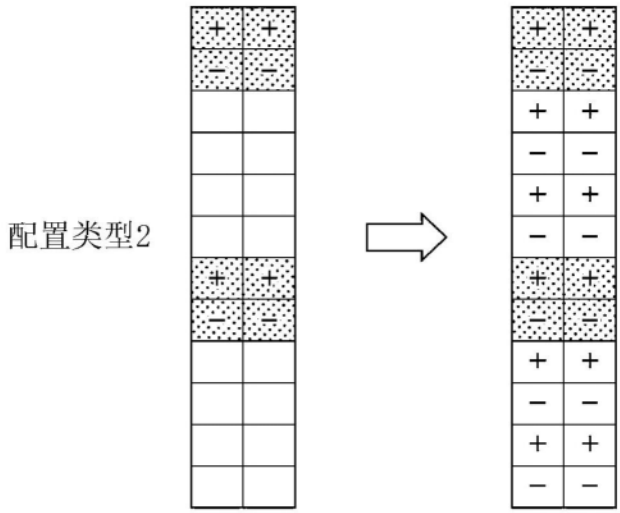


图14

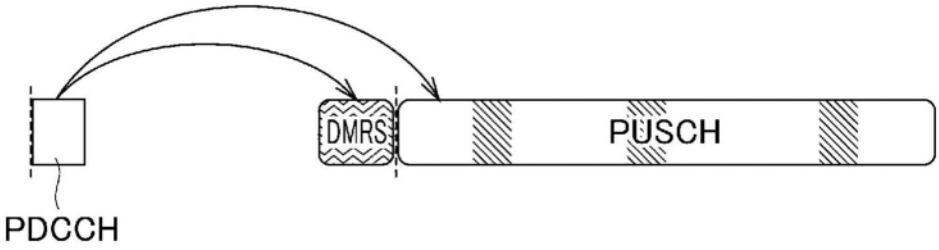


图15

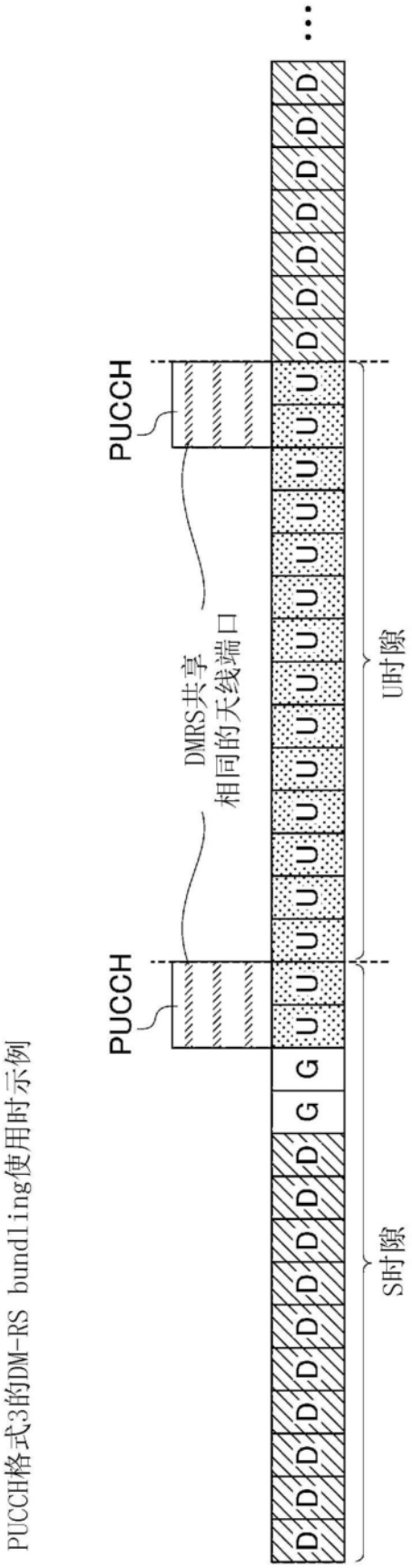

PUCCH格式3的DM-RS bundling使用时示例
PUCCH
PUCCH
DMRS共享
相同的天线端口
S时隙
U时隙
D
G
U

图16

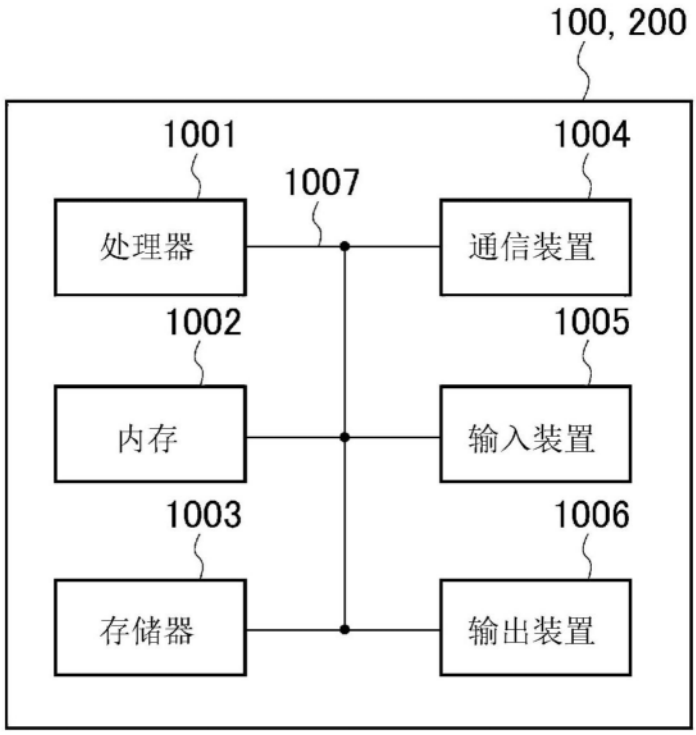

100, 200
1001
1004
1007
处理器
通信装置
1002
1005
内存
输入装置
1003
1006
存储器
输出装置

图17