



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111510262 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 06

(21) 申请号 201910090977.X

H04W 72/0446 (2023.01)

(22) 申请日 2019.01.30

H04W 76/28 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111510262 A

(56) 对比文件
CN 108989010 A, 2018.12.11

(43) 申请公布日 2020.08.07

审查员 郭红

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 陈铮 薛丽霞

(74) 专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329
专利代理师 时林 毛威

(51) Int. Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 24/08 (2009.01)

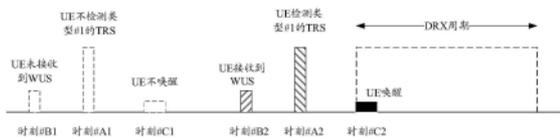
权利要求书2页 说明书32页 附图9页

(54) 发明名称

接收参考信号的方法、发送参考信号的方法和装置

(57) 摘要

本申请提供了一种接收参考信号的方法、发送参考信号的方法和装置,该接收参考信号的方法包括:当终端设备处于第一时间段外时,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;当所述终端设备处于第一时间段内时,所述终端设备接收第二参考信号;其中,所述第一参考信号和第二参考信号为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号。本申请的方法和装置,能够提高TRS资源的利用率,减少TRS信号的开销,从而降低终端设备的功耗。



1. 一种接收参考信号的方法,其特征在于,包括:

当终端设备处于第一时间段外时,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;

当所述终端设备处于第一时间段内时,所述终端设备接收第二参考信号;

其中,所述第一参考信号和第二参考信号为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号,所述第一时间段为所述终端设备检测物理下行控制信道PDCCH或物理下行数据信道PDSCH的时间段;

其中,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量包括:

当所述终端设备在第一传输时机上检测到所述第一信号时,所述终端设备在第二传输时机上检测所述第一参考信号,使用所述第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;当所述终端设备在第一传输时机上没有检测到所述第一信号时,所述终端设备在第二传输时机上不检测所述第一参考信号;

或者,

所述终端设备根据第一参考信号解调并检测所述第一信号;当所述终端设备检测到所述第一信号时,所述终端设备使用所述第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;当所述终端设备没有检测到第一信号时,所述终端设备不使用所述第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量。

2. 根据权利要求1所述方法,其中,所述第一参考信号和第一信号的传输时机位于相同的时间单元内。

3. 根据权利要求1或2所述方法,其特征在于,所述终端设备接收第二参考信号,包括:

所述终端设备在所述第一时间段内周期性接收所述第二参考信号。

4. 根据权利要求1或2所述方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述第一参考信号的传输时机位于第一时间段内时,所述终端设备不在所述第一参考信号的传输时机上检测所述第一参考信号。

5. 根据权利要求1或2所述方法,其特征在于,所述第一参考信号是终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备,

所述第二参考信号是所述终端设备的专用参考信号。

6. 一种发送参考信号的方法,其特征在于,包括:

当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号;

当所述终端设备处于第一时间段内时,所述接入设备向所述终端设备发送第二参考信号;

其中,所述第一参考信号和第二参考信号为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号,所述第一时间段为所述终端设备检测物理下行控制信道PDCCH或物理下行数据信道PDSCH的时间段;

其中,所述当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号,包括:

当终端设备处于第一时间段外时,当所述接入设备在第一传输时机上向所述终端设备

发送第一信号时,所述接入设备在第二传输时机上向所述终端设备发送所述第一参考信号。

7. 根据权利要求6所述方法,其特征在于,所述第一参考信号的传输时机与第一信号的传输时机位于相同的时间单元内。

8. 根据权利要求6所述方法,其特征在于,所述接入设备发送第二参考信号,包括:所述接入设备在所述第一时间段内周期性发送所述第二参考信号。

9. 根据权利要求6所述方法,其特征在于,所述第一参考信号是终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备,

所述第二参考信号是所述终端设备的专用参考信号。

10. 一种无线通信的装置,其特征在于,包括:

用于执行权利要求1至5中任一项所述的方法的单元;或者

用于执行权利要求6至9中任一项所述的方法的单元。

11. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,

使得所述计算机执行如权利要求1至5中任意一项所述的方法,或者

使得所述计算机执行如权利要求6至9中任意一项所述的方法。

12. 一种芯片系统,其特征在于,包括:处理器,用于从存储器中调用并运行计算机程序,

使得安装有所述芯片系统的通信设备执行如权利要求1至5中任意一项所述的方法;或者

使得安装有所述芯片系统的通信设备执行如权利要求6至9中任意一项所述的方法。

接收参考信号的方法、发送参考信号的方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信领域,并且更具体地,涉及接收参考信号的方法、发送参考信号的方法、无线通信的装置以及通信设备。

背景技术

[0002] 为了减小终端设备的功耗,提出了非连续接收(discontinuous reception,DRX)技术,即,在DRX模式下,终端设备可以周期性的在某些时段进入睡眠状态(sleep mode),不去监听承载物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH)的时隙,而需要监听的时候,则从睡眠状态中“唤醒”(wake up),这样就能够使UE到达省电的目的。

[0003] 并且,为了对时间和频率上变化(或偏移)进行跟踪和补偿,提出了跟踪参考信号(TRS,tracking reference signal)技术,即,接入设备可以向终端设备发送TRS,终端设备可以根据TRS进行时频跟踪。

[0004] 但是,在现有技术中,该TRS的发送是周期性的,且不受DRX机制影响,即,可能存在该TRS的发送时刻不处于终端设备的DRX的“激活时间”(Active Time)段内,此时UE可能处于睡眠状态,在此情况下,终端设备即使不需要监听PDCCH,仍然需要从睡眠中唤醒,进行TRS的接收,增大了终端设备的功耗。

发明内容

[0005] 本申请提供一种接收参考信号的方法、发送参考信号的方法和装置,能够提高TRS资源的利用率,减少TRS信号的开销,从而降低终端设备的功耗。

[0006] 第一方面,提供了一种接收参考信号的方法,包括:当终端设备处于第一时间段外时,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;当所述终端设备处于第一时间段内时,所述终端设备接收第二参考信号;其中,所述第一参考信号和第二参考信号为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号。

[0007] 可选的,终端设备检测到第一信号后,可以使用第一参考信号进行时频跟踪,或者使用该参考信号进行信道测量,或者该终端设备使用该参考信号进行时频跟踪和信道测量。

[0008] 其中,“当终端设备处于第一时间段外时,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量”,也可以理解为:当终端设备处于第二时间段时,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量。

[0009] 其中,第二时间段可以包括除第一时间段以外的至少一个时间段。

[0010] 或者,该第二时间段可以包括终端设备处于DRX激活时间之外的时间段。

[0011] 例如,第二时间段可以包括以下定时器均处于非运行状态的时间段:持续时间定时器、DRX非激活定时器或DRX重传定时器。

[0012] 在本申请中,第一参考信号可以理解为基于第一信号的检测结果而被检测或使用的参考信号。

[0013] 具体地说,如果终端设备检测到第一信号,则第一参考信号被终端设备检测或使用。

[0014] 具体地说,如果终端设备没有检测到第一信号,则第一参考信号不被终端设备检测或使用。

[0015] 需要说明的是,“如果终端设备没有检测到第一信号,则第一参考信号不被终端设备检测或使用”,可以理解为,如果终端设备没有检测到第一信号,则即使终端设备检测到第一参考信号,可以不要求使用该第一参考信号进行时频跟踪。

[0016] 或者,“如果终端设备没有检测到第一信号,则第一参考信号不被终端设备检测或使用”,可以理解为,如果终端设备没有检测到第一信号,则即使终端设备判定为接入设备未发送第一参考信号。

[0017] 其中,第一信号可以包括唤醒信号(Wake Up Signal,WUS),或者为节能信号(Power Saving Signal)。

[0018] 第一参考信号和第二参考信号可以包括跟踪参考信号TRS。

[0019] 或者,第一参考信号和第二参考信号可以包括非零功率信道状态信息参考信号NZP-CSI-RS。

[0020] 另外,在本申请中,所述第一时间段为所述终端设备检测物理下行控制信道PDCCH或物理下行数据信道PDSCH的时间段。

[0021] 例如,第一时间段可以称为终端设备的DRX激活时间(active time)段。

[0022] 再例如,第一时间段可以为以下至少一个定时器运行的时间段:DRX持续时间定时器、DRX非激活定时器或DRX重传定时器。

[0023] 在本申请中,第一参考信号可以是非连续发送DTX(Discontinuous Transmission)的参考信号。或者说,在本申请中,第一参考信号包括多个传输时机(Transmission occasion)(或者说,传输机会),在一个第一参考信号的传输时机上,接入设备可能发送了第一参考信号,也可能未发送第一参考信号。

[0024] 并且,在本申请中,该第二参考信号可以是周期性发送的参考信号。

[0025] 根据本申请提供的TRS的检测方案,通过配置两种类型的TRS,其中,类型#1的TRS是基于WUS的检测情况而检测的,并且,通过根据终端设备是否处于DRX激活时间,从该两种类型的TRS中选择需要检测的TRS,即,当终端设备不处于DRX激活时间时(或者说,当终端设备处于睡眠时间时),如果终端设备未检测到WUS则不会检测TRS,从而能够避免终端设备因需要接收TRS而从睡眠状态唤醒,从而能够降低终端设备的功耗。

[0026] 例如,在本申请中,“第一参考信号可以理解为基于第一信号的检测结果而被检测或使用的参考信号”可以包括以下解释:

[0027] 即,可选地,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量包括:当所述终端设备在第一传输时机上检测到所述第一信号时,所述终端设备在第二传输时机上检测所述第一参考信号,并使用所述第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;当所述终端设备在第一传输时机上没有检测到所述第一信号时,所述终端设备在第二传输时机上不检测所述第一参考信号。

[0028] 此情况下,例如,第一信号的传输时机与第一参考信号的传输时机可以相同,或者说,第一信号的传输时机与第一参考信号的传输时机可以位于同一时间单元。

[0029] 再例如,第一信号的传输时机与第一参考信号的传输时机可以不相同,或者说,第一信号的传输时机与第一参考信号的传输时机可以位于不同时间单元,此情况下,第一信号的传输时机位于第一参考信号的传输时机之前。

[0030] 或者,在本申请中,“第一参考信号可以理解为基于第一信号的检测结果而被检测或使用的参考信号”可以包括以下解释:

[0031] 即,可选地,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量包括:所述终端设备根据第一参考信号解调并检测所述第一信号;以及所述方法还包括:当所述终端设备检测到所述第一信号时,所述终端设备使用所述第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;当所述终端设备没有检测到第一信号时,所述终端设备不使用所述第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量。

[0032] 此情况下,第一信号的传输时机与第一参考信号的传输时机可以相同,或者说,第一信号的传输时机与第一参考信号的传输时机可以位于同一时间单元。

[0033] 可选地,所述终端设备接收第二参考信号,包括:所述终端设备在所述第一时段内周期性接收所述第二参考信号。

[0034] 可选地,所述方法还包括:当所述第一参考信号的传输时机位于第一时间段内时,所述终端设备不在所述第一参考信号的传输时机上检测所述第一参考信号。

[0035] 即,在第一时间段内,终端设备不检测第一参考信号。

[0036] 或者说,在第一时段内,终端设备仅检测第二参考信号。

[0037] 并且,在本申请中,在第一时间段外,终端设备不检测第二参考信号。

[0038] 或者说,在第一时段外,终端设备仅需要检测第一参考信号。

[0039] 可选地,所述第一参考信号是终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备,所述第二参考信号是所述终端设备的专用参考信号。

[0040] 第二方面,提供了一种发送参考信号的方法,包括:当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号;当所述终端设备处于第一时间段内时,所述接入设备向所述终端设备发送第二参考信号;其中,所述第一参考信号和第二参考信号为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号。

[0041] 其中,“当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号”,也可以理解为:当终端设备处于第二时间段内时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号。

[0042] 其中,第二时间段可以包括除第一时间段以外的至少一个时间段。

[0043] 或者,该第二时间段可以包括终端设备处于非激活时间的时段。

[0044] 例如,第二时间段可以包括以下定时器均处于非运行状态的时段:持续时间定时器、DRX非激活定时器或DRX重传定时器。

[0045] 在本申请中,第一参考信号可以理解为基于第一信号的检测结果而被检测或使用的参考信号。

[0046] 具体地说,如果终端设备检测到第一信号,则第一参考信号被终端设备检测或使用。

[0047] 具体地说,如果终端设备没有检测到第一信号,则第一参考信号不被终端设备检测或使用。

[0048] 需要说明的是,“如果终端设备没有检测到第一信号,则第一参考信号不被终端设备检测或使用”,可以理解为,如果终端设备没有检测到第一信号,则即使终端设备检测到第一参考信号,仍然不使用该第一参考信号进行时频跟踪。

[0049] 或者,“如果终端设备没有检测到第一信号,则第一参考信号不被终端设备检测或使用”,可以理解为,如果终端设备没有检测到第一信号,则即使终端设备判定为接入设备未发送第一参考信号。

[0050] 其中,第一信号可以包括唤醒信号WUS。

[0051] 第一参考信号和第二参考信号可以包括跟踪参考信号TRS。

[0052] 或者,第一参考信号和第二参考信号可以包括非零功率信道状态信息参考信号NZP-CSI-RS。

[0053] 另外,在本申请中,所述第一时间段为所述终端设备检测物理下行控制信道PDCCH或物理下行数据信道PDSCH的时间段。

[0054] 例如,第一时间段可以称为终端设备的激活时间段(active time)。

[0055] 再例如,第一时间段可以为以下至少一个定时器运行的时间段:持续时间定时器、DRX非激活定时器或DRX重传定时器。

[0056] 在本申请中,第一参考信号可以是非连续发送DTX的参考信号。或者说,在本申请中,第一参考信号包括多个传输时机(或者说,传输机会),在一个第一参考信号的传输时机上,接入设备可能发送了第一参考信号,也可能未发送第一参考信号。

[0057] 并且,在本申请中,该第二参考信号可以是周期性发送的参考信号。

[0058] 根据本申请提供的TRS的传输方案,通过配置两种类型的TRS,其中,类型#1的TRS是基于WUS的传输情况而传输的,并且,通过根据终端设备是否处于激活时间的判定结果,从该两种类型的TRS中选择需要传输的TRS,即,当终端设备不处于激活时间时(或者说,当终端设备处于睡眠时间时),如果终端设备未检测到WUS则不会接收TRS,从而能够避免终端设备因需要接收TRS而从睡眠状态唤醒,从而能够降低终端设备的功耗。

[0059] 在本申请中,“当终端设备处于第一时间段外时,接入设备根据是否需要向终端设备发送第一信号的判定结果进行第一参考信号的发送”可以包括以下任意一种解释:

[0060] 1. 当终端设备处于第一时间段外时,接入设备如果判定需要向终端设备发送第一信号,则接入设备可以在第一参考信号的传输时机上发送第一参考信号。

[0061] 例如,可选地,所述当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号,包括:当终端设备处于第一时间段外时,当所述接入设备在第一传输时机上向所述终端设备发送所述第一信号时,所述接入设备在第二传输时机上向所述终端设备发送所述第一参考信号。

[0062] 2. 当终端设备处于第一时间段外时,接入设备如果判定不需要向终端设备发送第一信号,则接入设备可以在第一参考信号的传输时机上不发送第一参考信号。

[0063] 例如,可选地,所述当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号,包括:当终端设备处于第一时间段外时,当所述接入设备在第一传输时机上没有发送所述第一信号时,所述接入设备在第二传输时机上不发送所述第一参

考信号。

[0064] 3.当终端设备处于第一时间段外时,接入设备如果判定不需要向终端设备发送第一信号,则接入设备可以在第一参考信号的传输时机上发送第一参考信号,但是,此情况下,终端设备不会检测或使用该第一参考信号。

[0065] 例如,可选地,所述当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号,包括:当终端设备处于第一时间段外时,当所述接入设备在第一传输时机上没有发送所述第一信号时,所述接入设备在第二传输时机上发送所述第一参考信号。

[0066] 其中,所述第一参考信号的传输时机与所述第一信号的传输时机位于相同的时间单元内。

[0067] 或者,所述第一参考信号的传输时机与所述第一信号的传输时机位于不同的时间单元内,此情况下,所述第一参考信号的传输时机位于所述第一信号的传输时机之后。

[0068] 可选地,所述接入设备发送第二参考信,包括:所述接入设备在所述第一时段内周期性发送所述第二参考信号。

[0069] 可选地,所述方法还包括:当所述第一参考信号的传输时机位于第一时间段内时,所述接入设备不在所述第一参考信号的传输时机上发送所述第一参考信号。

[0070] 即,在第一时间段内,接入设备禁止发送第一参考信号。

[0071] 或者说,在第一时段内,接入设备仅发送第二参考信号。

[0072] 并且,在本申请中,在第一时间段外,接入设备禁止发送第二参考信号。

[0073] 或者说,在第一时段外,接入设备仅发送第一参考信号。

[0074] 可选地,所述第一参考信号是终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备,所述第二参考信号是所述终端设备的专用参考信号。

[0075] 第三方面,提供一种接收跟踪参考信号的方法,包括:终端设备确定非连续接收DRX的状态,所述DRX的状态包括是否处于激活时间的状态;所述终端设备根据DRX的状态,接收跟踪参考信号TRS。

[0076] 根据本申请提供的TRS的传输方案,通过配置两种类型的TRS,其中,类型#1的TRS是基于WUS的传输情况而传输的,并且,通过根据终端设备是否处于激活时间的判定结果,从该两种类型的TRS中选择需要传输的TRS,即,当终端设备不处于激活时间时(或者说,当终端设备处于睡眠时间时),如果终端设备未检测到WUS则不会接收TRS,从而能够避免终端设备因需要接收TRS而从睡眠状态唤醒,从而能够降低终端设备的功耗。

[0077] 可选地,所述终端设备根据DRX的状态,接收TRS包括:当终端设备处于激活时间以外时,所述终端设备接收第一TRS,所述第一TRS包括基于非连续发送DTX技术传输的TRS;当终端设备处于激活时间以内时,所述终端设备接收第二TRS,所述第二TRS包括周期性传输的TRS。

[0078] 可选地,所述激活时间包括以下至少一种定时器运行期间内的时间:持续时间定时器、DRX非激活定时器或DRX重传定时器。

[0079] 可选地,所述第一TRS是终端设备组的公用TRS,所述终端设备组包括所述终端设备,所述第二TRS是所述终端设备的专用TRS。

[0080] 可选地,所述第一TRS包括基于唤醒信号WUS传输的TRS。

[0081] 可选地,所述终端设备接收第一TRS,包括:当所述终端设备在第一时间单元接收到WUS时,在第二时间单元接收所述第一TRS,所述第二时间单元与所述第一时间单元之间具有规定的时间间隔;当所述终端设备在第一时间单元未接收到WUS时,禁止在第二时间单元接收所述第一TRS。

[0082] 可选地,所述终端设备接收第一TRS,包括:所述终端设备在第三时间单元根据所述第一TRS检测WUS;如果检测成功,则所述终端设备判定接入设备发送了所述第一TRS;如果检测失败,则所述终端设备判定接入设备未发送所述第一TRS。

[0083] 可选地,所述方法还包括:如果检测失败,则所述终端设备判定接入设备未发送所述WUS。

[0084] 可选地,所述第一TRS对应第一时频资源,所述WUS对应第二时频资源,其中,所述第一时频资源和所述第二时频资源在频域上相异,所述第一时频资源和所述第二时频资源在时域上均对应所述第三时间单元。

[0085] 可选地,所述第一时频资源和所述第二时频资源在时域上对应同一符号。

[0086] 第四方面,提供一种发送跟踪参考信号的方法,包括:接入设备确定终端设备的非连续接收DRX的状态,所述DRX的状态包括是否处于激活时间的状态;所述接入设备根据所述终端设备的DRX的状态,发送跟踪参考信号TRS。

[0087] 根据本申请提供的TRS的传输方案,通过配置两种类型的TRS,其中,类型#1的TRS是基于WUS的传输情况而传输的,并且,通过根据终端设备是否处于激活时间的判定结果,从该两种类型的TRS中选择需要传输的TRS,即,当终端设备不处于激活时间时(或者说,当终端设备处于睡眠时间时),如果终端设备未检测到WUS则不会接收TRS,从而能够避免终端设备因需要接收TRS而从睡眠状态唤醒,从而能够降低终端设备的功耗。

[0088] 可选地,所述接入设备根据DRX的状态,发送TRS包括:当终端设备处于激活时间以外时,所述接入设备发送第一TRS,所述第一TRS包括基于非连续发送DTX技术传输的TRS;当终端设备处于激活时间以内时,所述接入设备发送第二TRS,所述第二TRS包括周期性传输的TRS。

[0089] 可选地,所述激活时间包括以下至少一种定时器运行期间内的时间:持续时间定时器、DRX非激活定时器或DRX重传定时器。

[0090] 可选地,所述第一TRS是终端设备组的公用TRS,所述终端设备组包括所述终端设备,所述第二TRS是所述终端设备的专用TRS。

[0091] 可选地,所述第一TRS包括基于唤醒信号WUS传输的TRS。

[0092] 可选地,所述接入设备发送第一TRS,包括:当在第一时间单元发送WUS时,在第二时间单元发送所述第一TRS,所述第二时间单元与所述第一时间单元之间具有规定的时间间隔;当所述在第一时间单元未发送WUS时,禁止在第二时间单元发送所述第一TRS。

[0093] 可选地,所述第一TRS对应第一时频资源,所述WUS对应第二时频资源,其中,所述第一时频资源和所述第二时频资源在频域上相异,所述第一时频资源和所述第二时频资源在时域上均对应同一时间单元。

[0094] 可选地,所述第一时频资源和所述第二时频资源在时域上对应同一符号。

[0095] 第五方面,提供了一种无线通信的装置,包括:处理单元,存储单元。

[0096] 其中,该装置中的各单元分别用于执行上述第一方面以及第一方面的各实现方式

中的通信方法的各步骤。

[0097] 在一种设计中,该装置为通信芯片,通信芯片可以包括用于发送信息或数据的输入电路或者接口,以及用于接收信息或数据的输出电路或者接口。

[0098] 在另一种设计中,所述装置为通信设备,通信设备可以包括用于发送信息或数据的发射机,以及用于接收信息或数据的接收机。

[0099] 第六方面,提供了一种无线通信的装置,包括:处理单元,存储单元。

[0100] 其中,该装置中的各单元分别用于执行上述第二方面以及第二方面的各实现方式中的通信方法的各步骤。

[0101] 在一种设计中,该装置为通信芯片,通信芯片可以包括用于发送信息或数据的输入电路或者接口,以及用于接收信息或数据的输出电路或者接口。

[0102] 在另一种设计中,所述装置为通信设备,通信设备可以包括用于发送信息或数据的发射机,以及用于接收信息或数据的接收机。

[0103] 第七方面,提供了一种无线通信的装置,包括:处理器、存储器、控制电路、天线以及输入输出装置。

[0104] 其中,该装置中的各单元分别用于执行上述第三方面以及第三方面的各实现方式中的通信方法的各步骤。

[0105] 在一种设计中,该装置为通信芯片,通信芯片可以包括用于发送信息或数据的输入电路或者接口,以及用于接收信息或数据的输出电路或者接口。

[0106] 在另一种设计中,所述装置为通信设备,通信设备可以包括用于发送信息或数据的发射机,以及用于接收信息或数据的接收机。

[0107] 第八方面,提供了一种无线通信的装置,包括:射频单元,基带单元。

[0108] 其中,该装置中的各单元分别用于执行上述第四方面以及第四方面的各实现方式中的通信方法的各步骤。

[0109] 在一种设计中,该装置为通信芯片,通信芯片可以包括用于发送信息或数据的输入电路或者接口,以及用于接收信息或数据的输出电路或者接口。

[0110] 在另一种设计中,所述装置为通信设备,通信设备可以包括用于发送信息或数据的发射机,以及用于接收信息或数据的接收机。

[0111] 第九方面,提供了一种通信设备,包括:处理器、存储器,该存储器用于存储计算机程序,该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序,使得该通信设备执行第一方面至第四方面中的任一方面及其各种可能实现方式中的通信方法。

[0112] 可选地,所述处理器为一个或多个,所述存储器为一个或多个。

[0113] 可选地,所述存储器可以与所述处理器集成在一起,或者所述存储器与处理器分离设置。

[0114] 可选的,该转发设备还包括,发射机(发射器)和接收机(接收器)。

[0115] 第十方面,提供了一种通信系统,包括上述第九方面提供的通信设备。

[0116] 在一个可能的设计中,该通信系统还可以包括本申请实施例提供的方案中与通信设备进行交互的其他设备。

[0117] 第十一方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括:计算机程序(也可以称为代码,或指令),当所述计算机程序被运行时,使得计算机执行上述第一方面至

第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

[0118] 第十二方面,提供了一种计算机可读介质,所述计算机可读介质存储有计算机程序(也可以称为代码,或指令)当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

[0119] 第十三方面,提供了一种芯片系统,包括存储器和处理器,该存储器用于存储计算机程序,该处理器用于从存储器中调用并运行该计算机程序,使得安装有该芯片系统的通信设备执行上述第一方面至第四方面中任一种可能实现方式中的方法。

[0120] 其中,该芯片系统可以包括用于发送信息或数据的输入电路或者接口,以及用于接收信息或数据的输出电路或者接口。

[0121] 根据本申请提供的TRS的传输方案,通过配置两种类型的TRS,其中,类型#1的TRS是基于WUS的传输情况而传输的,并且,通过根据终端设备是否处于激活时间的判定结果,从该两种类型的TRS中选择需要传输的TRS,即,当终端设备不处于激活时间时(或者说,当终端设备处于睡眠时间时),如果终端设备未检测到WUS则不会接收TRS,从而能够避免终端设备因需要接收TRS而从睡眠状态唤醒,从而能够降低终端设备的功耗。

附图说明

[0122] 图1是本申请的通信系统的示意性架构图。

[0123] 图2是DRX的配置的一例的示意图。

[0124] 图3是本申请通信过程的一例的示意性流程图。

[0125] 图4是DRX的配置的另一例的示意图。

[0126] 图5是本申请的类型#1的TRS的传输方式的一例的示意图。

[0127] 图6是图5所示传输方式下TRS与WUS的配置的一例的示意图。

[0128] 图7是本申请的类型#1的TRS的传输方式的另一例的示意图。

[0129] 图8是图7所示传输方式下TRS与WUS的配置的一例的示意图。

[0130] 图9是本申请的类型#2的TRS的传输方式的一例的示意图。

[0131] 图10是本申请的TRS的发送过程的一例的示意性流程图。

[0132] 图11是本申请的TRS的接收过程的一例的示意性流程图。

[0133] 图12是本申请的接收TRS的装置的一例的示意性框图。

[0134] 图13是本申请的终端设备的一例的示意性框图。

[0135] 图14是本申请的发送TRS的装置的一例的示意性框图。

[0136] 图15是本申请的网络设备的一例的示意性框图。

具体实施方式

[0137] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0138] 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通信(global system for mobile communications,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA)系统、通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)、长期演进(long term evolution,LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工

(time division duplex, TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WiMAX)通信系统、未来的第五代(5th generation, 5G)系统或新无线(new radio, NR)等。

[0139] 作为示例而非限定,在本申请实施例中,本申请实施例中的终端设备可以指用户设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备还可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol, SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop, WLL)站、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备,未来5G网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络(public land mobile network, PLMN)中的终端设备等,本申请实施例对此并不限定。

[0140] 作为示例而非限定,在本申请实施例中,该终端设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备,是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称,如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上,或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备,更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能,例如:智能手表或智能眼镜等,以及只专注于某一类应用功能,需要和其它设备如智能手机配合使用,如各类进行体征监测的智能手环、智能首饰等。

[0141] 此外,在本申请实施例中,终端设备还可以是物联网(internet of things, IoT)系统中的终端设备, IoT是未来信息技术发展的重要组成部分,其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接,从而实现人机互连,物物互连的智能化网络。

[0142] 在本申请实施例中, IOT技术可以通过例如窄带(narrow band) NB技术,做到海量连接,深度覆盖,终端省电。例如, NB只包括一个资源块(resource block, RB), 即, NB的带宽只有180KB。要做到海量接入, 必须要求终端在接入上是离散的, 根据本申请实施例的通信方法, 能够有效解决IOT技术海量终端在通过NB接入网络时的拥塞问题。

[0143] 此外,在本申请中,终端设备还可以包括智能打印机、火车探测器、加油站等传感器,主要功能包括收集数据(部分终端设备)、接收网络设备的控制信息与下行数据,并发送电磁波,向网络设备传输上行数据。

[0144] 本申请实施例中的网络设备可以是用于与终端设备通信的设备,该网络设备可以是全球移动通信(global system for mobile communications, GSM)系统或码分多址(code division multiple access, CDMA)中的基站(base transceiver station, BTS),也可以是宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA)系统中的基站(NodeB, NB),还可以是LTE系统中的演进型基站(evolved NodeB, eNB或eNodeB),还可以是云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)场景下的无线控制器,或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及未来5G网络中的网络设备或者未来演进的PLMN网络中的网络设备等,可以是WLAN中的接入点(access point, AP),可以是新型无线系统(new radio, NR)系统中的gNB本申请实施例并不限定。

[0145] 另外,在本申请实施例中,接入网设备为小区提供服务,终端设备通过该小区使用的传输资源(例如,频域资源,或者说,频谱资源)与接入网设备进行通信,该小区可以是接入网设备(例如基站)对应的小区,小区可以属于宏基站,也可以属于小小区(small cell)对应的基站,这里的小小区可以包括:城市小区(metro cell)、微小区(micro cell)、微微小区(pico cell)、毫微微小区(femto cell)等,这些小小区具有覆盖范围小、发射功率低的特点,适用于提供高速率的数据传输服务。

[0146] 此外,LTE系统或5G系统中的载波上可以同时有多个小区同频工作,在某些特殊场景下,也可以认为上述载波与小区的概念等同。例如在载波聚合(carrier aggregation, CA)场景下,当为UE配置辅载波时,会同时携带辅载波的载波索引和工作在该辅载波的辅小区的小区标识(cell identification, Cell ID),在这种情况下,可以认为载波与小区的概念等同,比如UE接入一个载波和接入一个小区是等同的。

[0147] 核心网设备可以与多个接入网设备连接,用于控制接入网设备,并且,可以将来自网络侧(例如,互联网)接收到的数据分发至接入网设备。

[0148] 此外,在本申请中,网络设备可以包括基站(gNB),例如宏站、微基站、室内热点、以及中继节点等,功能是向终端设备发送无线电波,一方面实现下行数据传输,另一方面发送调度信息控制上行传输,并接收终端设备发送的无线电波,接收上行数据传输。

[0149] 其中,以上列举的终端设备、接入网设备和核心网设备的功能和具体实现方式仅为示例性说明,本申请并未限定于此。

[0150] 在本申请实施例中,终端设备或网络设备包括硬件层、运行在硬件层之上的操作系统层,以及运行在操作系统层上的应用层。该硬件层包括中央处理器(central processing unit, CPU)、内存管理单元(memory management unit, MMU)和内存(也称为主存)等硬件。该操作系统可以是任意一种或多种通过进程(process)实现业务处理的计算机操作系统,例如, Linux操作系统、Unix操作系统、Android操作系统、iOS操作系统或windows操作系统等。该应用层包含浏览器、通讯录、文字处理软件、即时通信软件等应用。并且,本申请实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定,只要能够通过运行记录有本申请实施例提供的方法的代码的程序,以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可,例如,本申请实施例提供的方法的执行主体可以是终端设备或网络设备,或者是终端设备或网络设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

[0151] 另外,本申请的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如,计算机可读介质可以包括,但不限于:磁存储器件(例如,硬盘、软盘或磁带等),光盘(例如,压缩盘(compact disc, CD)、数字通用盘(digital versatile disc, DVD)等),智能卡和闪存器件(例如,可擦写可编程只读存储器(erasable programmable read-only memory, EPROM)、卡、棒或钥匙驱动器等)。另外,本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于,无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

[0152] 需要说明的是,在本申请实施例中,在应用层可以运行多个应用程序,此情况下,执行本申请实施例的通信方法的应用程序与用于控制接收端设备完成所接收到的数据所对应的动作的应用程序可以是不同的应用程序。

[0153] 图1是能够适用本申请实施例通信方法的系统100的示意图。如图1所示,该系统100包括接入网设备102,接入网设备102可包括1个天线或多个天线例如,天线104、106、108、110、112和114。另外,接入网设备102可附加地包括发射机链和接收机链,本领域普通技术人员可以理解,它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件(例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等)。

[0154] 接入网设备102可以与多个终端设备(例如终端设备116和终端设备122)通信。然而,可以理解,接入网设备102可以与类似于终端设备116或终端设备122的任意数目的终端设备通信。终端设备116和122可以是例如蜂窝电话、智能电话、便携式电脑、手持通信设备、手持计算设备、卫星无线电装置、全球定位系统、PDA和/或用于在无线通信系统100上通信的任意其它适合设备。

[0155] 如图1所示,终端设备116与天线112和114通信,其中天线112和114通过前向链路(也称为下行链路)118向终端设备116发送信息,并通过反向链路(也称为上行链路)120从终端设备116接收信息。此外,终端设备122与天线104和106通信,其中天线104和106通过前向链路124向终端设备122发送信息,并通过反向链路126从终端设备122接收信息。

[0156] 例如,在频分双工(frequency division duplex,FDD)系统中,例如,前向链路118可与反向链路120使用不同的频带,前向链路124可与反向链路126使用不同的频带。

[0157] 再例如,在时分双工(time division duplex,TDD)系统和全双工(full duplex)系统中,前向链路118和反向链路120可使用共同频带,前向链路124和反向链路126可使用共同频带。

[0158] 被设计用于通信的每个天线(或者由多个天线组成的天线组)和/或区域称为接入网设备102的扇区。例如,可将天线组设计为与接入网设备102覆盖区域的扇区中的终端设备通信。接入网设备可以通过单个天线或多天线发射分集向其对应的扇区内所有的终端设备发送信号。在接入网设备102通过前向链路118和124分别与终端设备116和122进行通信的过程中,接入网设备102的发射天线也可利用波束成形来改善前向链路118和124的信噪比。此外,与接入网设备通过单个天线或多天线发射分集向它所有的终端设备发送信号的方式相比,在接入网设备102利用波束成形向相关覆盖区域中随机分散的终端设备116和122发送信号时,相邻小区中的移动设备会受到较少的干扰。

[0159] 在给定时间,接入网设备102、终端设备116或终端设备122可以是无线通信发送装置和/或无线通信接收装置。当发送数据时,无线通信发送装置可对数据进行编码以用于传输。具体地,无线通信发送装置可获取(例如生成、从其它通信装置接收、或在存储器中保存等)要通过信道发送至无线通信接收装置的一定数目的数据比特。这种数据比特可包含在数据的传输块(或多个传输块)中,传输块可被分段以产生多个码块。

[0160] 此外,该通信系统100可以是PLMN网络、设备到设备(device-to-device,D2D)网络、机器到机器(machine to machine,M2M)网络、IoT网络或者其他网络,图1只是举例的简化示意图,网络中还可以包括其他接入网设备,图1中未予以画出。

[0161] 在本申请实施例中,数据或信息可以通过时频资源来承载,其中,该时频资源可以包括时域上的资源和频域上的资源。

[0162] 其中,在时域上,时频资源可以包括一个或多个时间单元。其中,一个时间单元可以是一个符号,或者一个迷你时隙(Mini-slot),或者一个时隙(slot),或者一个子帧

(subframe),其中,一个时隙在时域上的持续时间可以是1毫秒(ms)(子载波间隔为15KHz时),一个时隙可以由14个符号组成,一个迷你时隙可以包括至少一个符号(例如,2个符号或4个符号或者7个符号,或者小于等于14个符号的任意数目符号)。

[0163] 在本申请中,频域上的基本单位为一个子载波,其中,子载波间隔(subcarrier spacing,SCS)可以为例如,15KHz、30KHz等。

[0164] 在物理层中,上行频域资源或下行频域资源的单位可以包括物理资源块(physical resource block,PRB),其中,每个PRB由频域上12个连续子载波组成。

[0165] 在本申请中,时频资源的基本单位可以包括资源元素或资源单元(resource element,RE),即,RE可以是最小的物理资源,包含一个OFDM符号内的一个子载波。

[0166] 另外,在本申请中,资源调度的基本时间单位是一个时隙(slot),作为示例而非限定,一个slot在时间上由14个OFDM符号组成。

[0167] 在时域上,可以划分为时间长度为10ms的帧(frame),每个帧被分成10个相同大小长度为1ms的子帧(subframe),每个子帧可包含一个或多个时隙,其中,时隙的数量可以根据子载波间隔决定,例如,当子载波为15kHz时,每个子帧包含一个时隙。

[0168] 本申请的方法可以适用于能够使用DRX机制的通信系统。

[0169] DRX可让UE周期性的在某些时候进入睡眠状态(sleep mode),不去监听PDCCH,而需要监听的时候,则从睡眠状态中唤醒(wake up),这样就能够使UE达到省电的目的。

[0170] 图2示出了一个典型的DRX周期。如图2所示,在本申请中,一个DRX周期可以包括激活期(active time)和睡眠期。

[0171] 其中,激活期也可以称为激活时段、唤醒(on duration)时段或唤醒期。终端设备可以在激活期与网络设备进行通信。

[0172] 如图2所示,在激活期,UE监控下行PDCCH子帧,在这段时间里,UE是处于唤醒状态的。

[0173] 睡眠期也可以称为DRX机会(Opportunity for DRX)时段或睡眠时段。终端设备可以在睡眠期不进行数据传输。

[0174] 如图2所示,在睡眠期,UE为了省电,进入了睡眠而不监控PDCCH时隙的时间。

[0175] 从图2中可以看到,用于DRX睡眠的时间越长,UE的功率消耗就越低,但相应的,业务传输的时延也会随着增加。

[0176] 在DRX机制中,终端设备可以在激活期接收下行数据和上行授权信息。并且,终端设备可以在空闲(Idle)模式下根据寻呼周期进行DRX的循环。或者,终端设备可以在无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)连接状态下采用多种定时器配合运作来保证下行数据与上行授权信息的接收。随后,对上述定时器进行详细说明。

[0177] 大数据量的通信势必造成耗电量的急剧增加,从而使得电池的供应不足或造成因为耗电量加大造成的散热量加大而导致系统运转故障。而DRX功能的利用大大降低了耗电量。

[0178] 在本申请中,DRX功能控制实体可以位于协议栈的MAC层,其主要功能是控制向物理层发送指令,通知物理层在特定的时间监视PDCCH,其余时间不会开启接收天线,处于睡眠状态。

[0179] 作为示例而非限定,在本申请中,DRX周期可以包括短DRX周期和长DRX周期。

[0180] 具体地说,如上所述,一个DRX周期等于激活期和睡眠期的总和。通信系统可以根据不同的业务场景,给UE分别配置短DRX周期(short DRX cycle)或长DRX周期(long DRX cycle)。比如在进行语音业务时,语音编解码器通常每20毫秒(ms)发送1个语音数据包,此情况下,可以配置长度为20ms的短DRX周期,而在语音通话期间较长的静默期,可以配置长DRX周期。

[0181] 即,如果在终端设备自身配置中包含有短DRX周期及长DRX周期定时器,则按照短DRX周期进行运行,在短DRX周期定时器超时后将会进入长DRX周期运行状态。

[0182] 并且,在激活期之后或短DRX周期定时器超时后进入长DRX周期运行阶段。

[0183] 在本申请中,可以通过DRX起始偏移量(drx start offset)参数来指示DRX周期的起始时刻或者说,起始时间单元(例如,起始子帧)。drx start offset的取值范围可以基于DRX周期的大小确定,例如,DRX周期包括10个子帧,则drx start offset的取值范围可以为0~9;如果DRX周期包括20个子帧,drx start offset的取值范围可以为0~19。例如,drx start offset的取值为0,则表示DRX周期的起始子帧为周期内的第一个子帧;例如,drx start offset的取值为8,则表示DRX周期的起始子帧为周期内的第九个子帧。

[0184] 其中,DRX周期的起始时刻(或者说,起始时间单元)可以等于或不同于DRX周期的激活期的起始时刻(或者说,起始时间单元)。

[0185] 下面,对DRX机制中使用的定时器进行示例性说明。

[0186] 1.持续时间定时器(on duration timer)

[0187] 该on duration timer用于使UE进入激活期,终端设备在on duration timer运行期间或者说,在on duration timer超时之前,终端处于唤醒(on duration)时段内,终端设备可以开启接收天线监听PDCCH。

[0188] 2.DRX非激活定时器(drx-inactivity timer)

[0189] 具体地说,设0号时隙是激活期的最后一个子帧,此时网络侧恰好有一个较大字节的数据需要发给UE,这些数据没法在0号时隙全部发送完。如果依照on duration timer执行,则UE将在1号时隙进入DRX睡眠状态,不会再去监听PDCCH,也不能接收来自网侧的任何下行PDSCH数据。网侧也只能等到DRX周期结束,并在下1个激活期到来时,继续向终端设备发送没有传完的数据。这类处理机制虽然没有错,但明显增加了全部业务的处理时延。为了不这类情况的出现,DRX机制中增加了drx-inactivity timer。当UE在on duration timer运行时间内检测到了PDCCH,UE会开启DRX非激活定时器。如果drx-inactivity timer正在运行,则即使本来配置的on duration timer超时,UE依然需要继续监听下行PDCCH时隙,直到drx-inactivity timer超时。增加了DRX-Inactivity机制以后,明显会减少数据的处理时延。

[0190] 3.DRX重传定时器(DRX Retransmission Timer)

[0191] 在DRX机制中,DRX Retransmission Timer含义是:UE在收到期望的下行重传数据之前,需要等待的最小子帧或时隙个数。对FDD-LTE来讲,HARQ RTT Timer的值固定等于8个子帧。对TDD-LTE来讲,HARQ RTT Timer的值等于(k+4)个子帧,k表示下行信道传输与其应对反馈信息的时延。而DRX Retransmission Timer是指在HARQ RTT Timer超时后,UE为了接收没有传输成功而需要重传的数据,监听PDCCH的时间长度。

[0192] 在本申请中,激活期可以包括上述on duration timer、drx-inactivity timer和

DRX Retransmission Timer中的至少一个定时器运行期间对应的时段。

[0193] 应理解,以上列举的定时器仅为示例性说明,本申请并未限定于此。

[0194] 在RRC连接状态下,采用的是定时器与DRX结合的工作方式,且网络设备也会保持与终端设备保持相同的DRX工作方式,并实时了解终端设备是处于激活期还是睡眠期,因此保证在激活期传递数据,而在睡眠期不会进行数据传输。

[0195] 在本申请中,在短DRX周期定时器运行时当子帧号满足预设条件时进入on duration Timer运行阶段开始监视PDCCH。作为示例而非限定,该预设条件可以包括但不限于:

[0196] $[(SFN \times 10) + \text{子帧号}] \bmod (\text{短DRX周期时长}) = (\text{drx start offset}) \bmod (\text{短DRX周期时长})$ 。

[0197] 其中,SFN表示系统帧号,drx start offset表示激活期(或者说,激活期)的偏移量,用于指示在一个DRX周期中的第几个时间单元(例如,子帧)开启on duration Timer,进入激活期。

[0198] 长DRX周期运行时进入On duration Timer激活期的条件可以包括但不限于:

[0199] $[(SFN \times 10) + \text{子帧数}] \bmod (\text{长DRX周期时长}) = \text{drxStartOffset}$ 。

[0200] 在本申请中,各种定时器是由RRC层配置的,在发起RRC连接建立或重建之后将会通过MAC主配置(MAC-MainConfig)信元将MAC层需要的各种参数配置下来,然后立即进入短DRX周期或长DRX周期运行阶段。

[0201] 作为示例而非限定,DRX模式的配置参数可以包括但不限于以下参数:

[0202] 参数a.DRX的周期(drx-cycle)

[0203] 具体地说,DRX的周期可以是指DRX周期的长度,例如,上述短DRX周期的长度,或者,也可以是指上述长DRX周期的长度。

[0204] 参数b.该DRX模式的激活期的时域位置偏移量

[0205] 具体地说,例如,在本申请中,一个激活期的起始时刻可以与该激活期所处于的DRX周期的起始时刻重合,此情况下,DRX模式的激活期的时域位置偏移量可以是指DRX周期的起始时刻相对于预设的基准时刻的偏移量。例如,DRX模式的激活期的时域位置偏移量可以指示DRX周期的起始时间单元(例如,起始子帧)。

[0206] 需要说明的是,通信系统在时域上可以被划分为多个系统周期,该DRX模式的激活期的时域位置偏移量可以是指该DRX模式的首个激活期的起始时刻相对于该起始时刻所处于的系统周期的起始时刻的偏移量。即,该预设的基准时刻可以是指该DRX模式的首个激活期所处于的系统周期的起始时刻。

[0207] 或者说,该DRX模式的激活期的时域位置偏移量可以是上述drx start offset参数所指示的偏移量。

[0208] 其中,该激活期可以是上述on duration Timer计量的时段。

[0209] 再例如,在本申请中,一个激活期的起始时刻可以与该激活期所处于的DRX周期的起始时刻不重合,此情况下,DRX模式的激活期的时域位置偏移量可以是指激活期相对于DRX周期的起始时刻的偏移量。例如,DRX模式的激活期的时域位置偏移量可以指示激活期在DRX周期内的偏移量。

[0210] 其中,该激活期可以包括on duration timer、drx-inactivity timer或HARQ RTT

timer中的任一定时器对应的时段。

[0211] 再例如,本申请中,一个激活期的起始时刻可以是满足公式 $[(SFN \times 10) + \text{子帧数}] \bmod (\text{长DRX周期时长}) = \text{drxStartOffset}$ 的时刻。

[0212] 另外,在一个DRX周期内,终端设备需要首先从睡眠状态唤醒,开启射频和基带电路,获取时频同步,然后在“on duration”时间段(或者说,on duration timer运行时段)内检测PDCCH,需要消耗较多的能量。而一般而言,数据传输在时间上往往具有突发性和稀疏性,如果在“on duration”时间段内接入设备没有为终端设备调度任何数据,则该唤醒过程产生了不必要的能量消耗。所以为了节省功耗,在本申请中,可以将唤醒信号(Wake Up Signal,WUS)机制与RRC_CONNECTED状态下的DRX机制相结合。

[0213] 参考图3,一种参考信号处理方法的一个实施例包括:

[0214] S401:当终端设备处于第一时间段外时,接入设备确定是否向所述终端设备发送第一参考信号。

[0215] 其中,终端设备处于第一时间段外可以理解为:终端设备处于除第一时间段以外的其他时间段。

[0216] 在下面的实施例中,第一时间段外为时间段#1。

[0217] 在一个实施例中,第一时间段为所述终端设备检测物理下行控制信道PDCCH或物理下行数据信道PDSCH的时间段。

[0218] 例如,第一时间段可以为上述on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的每个定时器运行期间以外的时段。

[0219] 或者说,在第一时间段内,on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的每个定时器运行均处于非运行状态。

[0220] 在下面的实施例中,第一时间段外为时间段#2。

[0221] 第一参考信号为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号。

[0222] 在一个实施例中,第一参考信号为第一类型的TRS(以下,为了便于理解,称为类型#1的TRS)。

[0223] 可选的,第一参考信号还可以为CSI-RS。

[0224] 第一参考信号可以是终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备,或者是所述终端设备的专用参考信号。

[0225] 其中,该类型#1的TRS可以是基于DTX机制进行传输的信号。

[0226] 并且,该类型#1的TRS的传输机会可以与第一信号的传输机会具有对应关系。

[0227] 或者说,该类型#1的TRS可以是基于第一信号而进行检测或接收的信号。

[0228] 其中,该第一信号可以用于唤醒终端设备。

[0229] 在一种实施例中,该第一信号可以包括唤醒信号(Wake Up Signal,WUS),或者为节能信号(Power Saving Signal)。

[0230] 在本申请中,接入网设备可以根据是否需要唤醒终端设备的情况,或者说,是否向终端设备发送了第一信号的情况,确定是否向所述终端设备发送第一参考信号。

[0231] 例如,如果接入设备发送了第一信号,则可以发送第一参考信号。

[0232] 如果接入设备未发送第一信号,则可以不发送第一参考信号。

[0233] 如果接入设备未发送第一信号,也可以发送第一参考信号。

[0234] 再例如,当第一参考信号用于第一信号的解调和检测时,如果不需要唤醒终端设备,则接入设备可以发送第一参考信号,但不发送第一信号。

[0235] 可选地,接入网设备可以管理多个终端设备,此情况下,例如,接入设备可能向该多个终端设备中的每一个终端设备(记做,第一终端设备)发送了第一信号和第一参考信号。

[0236] 可选地,在各终端设备的第一参考信号的发送时机相同的情况下,接入设备可以不向多个终端设备中的一个或多个终端设备(记做,第一终端设备)发送第一信号和第一参考信号,但是接入设备可以向其他终端设备(记做,第二终端设备)发送第一参考信号,如上所述,即使在各终端设备的第一参考信号的发送时机相同,但是由于第一终端设备未接收到第一信号,因此,该第一终端设备不会被唤醒,并且不会接收第一参考信号。

[0237] 再例如,在各终端设备的TRS的发送时机相同的情况下,如果接入设备确定不向某个终端设备发送第一参考信号,则接入设备对于所管理的所有终端设备均不发送第一参考信号。

[0238] 可选地,接入网设备可以管理多个终端设备,并且这多个终端设备可共同检测同一个第一参考信号,即第一参考信号是终端设备组的公用参考信号。接入设备可以不向多个终端设备中的一个或多个终端设备(记做,第一终端设备)发送第一信号,但是接入设备需要向其他终端设备(记做,第二终端设备)发送第一参考信号。此时接入网设备仍会发送第一参考信号,但是由于第一终端设备未接收到第一信号,因此,该第一终端设备不会被唤醒,并且不会接收第一参考信号。

[0239] S402:当终端设备处于第一时间段外时,所述终端设备检测第一信号,并根据所述第一信号的检测结果确定是否使用第一参考信号进行时频跟踪和/或信道测量;

[0240] 一个实施例中,当所述终端设备在第一传输时机上检测到所述第一信号时,所述终端设备在第二传输时机上检测所述第一参考信号,使用所述第一参考信号进行时频跟踪;当所述终端设备在第一传输时机上没有检测到所述第一信号时,所述终端设备在第二传输时机上不检测所述第一参考信号。

[0241] 另一个实施例中,所述终端设备根据第一参考信号解调并检测所述第一信号,当所述终端设备检测到所述第一信号时,所述终端设备使用所述第一参考信号进行时频跟踪;当所述终端设备没有检测到第一信号时,所述终端设备不使用所述第一参考信号进时频跟踪。

[0242] S403:当所述终端设备处于第一时间段内时,所述接入设备向所述终端设备发送第二参考信号;第二参考信号为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号。

[0243] 在一个实施例中,第二参考信号为第二类型的TRS(以下,为了便于理解,称为类型#2的TRS)。

[0244] 可选的,第二参考信号可以为CSI-RS。

[0245] 所述第二参考信号是所述终端设备的专用参考信号。

[0246] 可选的,所述第二参考信号是所述终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备。

[0247] S404:当所述终端设备处于第一时间段内时,所述终端设备接收第二参考信号。

[0248] 一个实施例中,所述接入设备在所述第一时间段内周期性发送所述第二参考信

号,所述终端设备周期性的接收所述第二参考信号。

[0249] 上述实施例中,接入网设备可以向终端设备发送两种类型的参考信号,对于第一时间段以外的时间段,接入设备可以根据第一信号发送情况或终端设备的唤醒情况发送第一类型的参考信号;对于第一时间段内,接入设备可以发送第二类型的参考信号,从而,能够灵活应对终端设备是否休眠的情况,例如,在第一时间段外,如果不发送第一信号,则终端设备可以不检测第一类型的参考信号,从而,终端设备无需在第一时间段外因需要接收第一类型的参考信号而醒来,能够降低终端设备的功耗。

[0250] 注意的是,当所述第一参考信号的传输时机位于第一时间段内时,所述终端设备不在所述第一参考信号的传输时机上检测所述第一参考信号。当所述终端设备位于第一时间段之外时,所述终端设备不检测第二参考信号。

[0251] 在本申请中,第一信号可以包括该WUS,以下为了便于理解和说明,以WUS作为第一信号为例,对本申请的参考信号的传输过程进行详细说明,应理解,WUS仅为第一信号的一例,其他能够将终端设备唤醒(具体地说,是能够使终端设备从睡眠状态切换为激活状态)的信号均落入本申请的保护范围内。

[0252] 如图4所示,对于支持WUS的终端设备,对于每一个DRX周期的“on duration”时间段(或者说,on duration timer运行时段),在其起始位置之前配置有WUS时机(WUS occasion),其中,WUS机会可理解为用于传输(或者说,可能承载有)WUS的时频资源,例如,子帧(subframe)或时隙(slot)。

[0253] 接入设备可在WUS occasion上可以基于不连续发送(Discontinuous Transmission,DTX)方式发送WUS,即,接入设备可以根据调度数据的需求决定是否在WUS occasion上发送WUS。

[0254] 对应的,接入设备可以基于DTX方式接收WUS,即,终端设备需要在WUS occasion上通过检测WUS来判断接入设备是否发送了WUS。

[0255] 并且,终端设备在处于“睡眠”时可以极低功耗的状态(比如仅开启部分调制解调器的功能或使用一个简单的接收电路)来检测和解调WUS。

[0256] 如图4,在情况1下,即,当终端设备在WUS occasion上没有检测到WUS、或者所检测到的WUS指示终端设备在“on duration”时间段(或者说,on duration timer运行时段)内没有数据调度或者不需要“唤醒”时,终端设备可以直接进入睡眠状态,或者说,终端设备可以不在“on duration”时间段唤醒(wake up),即,此情况下,终端设备无需在“on duration”时间段内检测PDCCH,或者说,终端设备无需启动前述DRX的定时器,例如,on duration timer。

[0257] 并且,如图4所示,在情况2下,即,当终端设备在WUS occasion上检测到WUS、或者所检测到的WUS指示UE在“on duration”时间段内有数据调度或者需要“唤醒”时,终端设备可以从睡眠状态唤醒,即,此情况下,终端设备可以按照前述DRX机制流程启动定时器,例如,on duration timer,检测PDCCH。

[0258] 另外,本申请可以用于跟踪参考信号(Tracking Reference Signal,TRS)。具体地说,在本申请中,接入设备和终端设备之间可以通过例如,物理下行共享信道(physical downlink shared channel,PDSCH)和物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH)进行下行传输。为了正确接收PDSCH,终端设备需要先解调PDCCH,PDCCH携

带的下行控制信息(downlink control information,DCI)中包含接收PDSCH所需要的相关信息,例如,PDSCH时频资源位置和大小,多天线配置信息等。

[0259] 由于晶振的缺陷等原因,终端设备需要跟踪和补偿时间和频率上变化(或偏移)从而正确接收下行数据。为了辅助终端设备进行时频跟踪,接入设备可以向终端设备需发送TRS。即,TRS可以用于符号间的相位错误进行校正,并且,TRS也可用于多普勒和时变信道的追踪。

[0260] 在本申请中,TRS可以包括类型#1的TRS和类型#2的TRS。但请注意的是,本申请中也可以适用于CSI-RS,包括类型#1的CSI-RS和类型#2的CSI-RS,方法是类似的。

[0261] 并且,在本申请中,第一参考信号可以包括类型#1的TRS,以下为了便于理解和说明,以类型#1的TRS作为第一参考信号为例,对本申请的参考信号的传输过程进行详细说明,应理解,类型#1的TRS仅为第一参考信号的一例,其他能够在终端设备处于非激活时段内(或第一时间段外)供终端设备进行时频跟踪和/或信道测量的参考信号均落入本申请的保护范围内。

[0262] 并且,在本申请中,第二参考信号可以包括类型#2的TRS,以下为了便于理解和说明,以类型#2的TRS作为第二参考信号为例,对本申请的参考信号的传输过程进行详细说明,应理解,类型#2的TRS仅为第二参考信号的一例,其他能够在终端设备处于激活时段内(或第一时间段内)供终端设备进行时频跟踪和/或信道测量的参考信号均落入本申请的保护范围内。

[0263] 下面对上述两种类型的TRS进行详细说明。

[0264] A. 类型1的TRS

[0265] 具体地说,类型#1的TRS可以是终端设备和接入设备在时间段#1传输的TRS。

[0266] 其中,时间段#1可以包括终端设备的DRX周期的激活时间以外的时间段。

[0267] 或者说,终端设备在时间段#1内不处于唤醒(或者说,激活)状态,即,终端设备在时间段#1内不检测PDCCH。

[0268] 例如,该时段#1可以包括on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的每个定时器运行期间以外的时段。

[0269] 或者说,在时段#1内,on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的每个定时器运行均处于非运行状态。

[0270] 在本申请中,时间段#1可以是时间段#2以外的时段。

[0271] 其中,时间段#2可以包括终端设备的DRX周期的激活时间以内的时间段。

[0272] 或者说,终端设备在时间段#2内处于唤醒(或者说,激活)状态,即,终端设备在时间段#2内需要检测PDCCH。

[0273] 例如,该时间段#2可以包括on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的至少一个定时器运行期间内的时段。

[0274] 或者说,在时间段#2内,on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的至少一个定时器运行均处于运行状态。

[0275] 下面,对该类型#1的TRS的传输方式进行说明。

[0276] 其中,该类型#1的TRS可以是基于DTX机制进行传输的信号。

[0277] 并且,该TRS的传输机会(即第二传输时机)可以与WUS的传输机会(即第一传输时

机)具有对应关系。

[0278] 例如,该类型#1的TRS的传输时刻(记作时刻#A)可以周期性出现。

[0279] 其中,传输时刻也可以称为传输机会或传输时机,即,该时刻#A可以是一个类型#1的TRS传输机会对应的时刻。

[0280] 在本申请中,该时刻#A的周期可以与时刻#B的周期相对应。

[0281] 其中,该时刻#B为WUS的传输时刻。

[0282] 即,该时刻#B可以是一个WUS的传输机会对应的时刻。

[0283] 例如,该时刻#A的周期可以与时刻#B的周期相同。

[0284] 再例如,该时刻#A的周期可以是时刻#B的周期的整数倍。

[0285] 再例如,该时刻#B的周期可以是时刻#A的周期的整数倍。

[0286] 可选地,该时刻#A的周期可以与DRX的周期相对应。

[0287] 即,在本申请中,该时刻#A的周期可以与时刻#C的周期相对应。

[0288] 其中,该时刻#C为基于WUS的DRX的唤醒时段(on duration)的起始时刻,或者是,该时刻#C为on duration timer的启动时刻。

[0289] 例如,该时刻#A的周期可以与时刻#C的周期相同,时刻#C的周期可为DRX周期,即时刻#A的周期与DRX周期相同。

[0290] 作为示例而非限定时刻#A和时刻#B可以具有以下任意一种关系,或者说,类型#1的TRS可以基于以下任意一种方式进行传输。

[0291] 方式A

[0292] 作为示例而非限定,对于对应同一周期的时刻#A和时刻#B,时刻#A和时刻#B可以对应不同时间单元(例如,slot),即,该时刻#B可以位于时刻#A之前,或者说,时刻#B所处于的时间单元(例如,slot)可以位于时刻#A所处于的时间单元(例如,slot)之前,即,在本申请中,WUS的传输机会位于第一类TRS的传输机会之前。

[0293] 即,时刻#A与时刻#B之间具有时间间隔#X。

[0294] 其中,该时间间隔#X可以是通信系统或通信协议预先规定的。

[0295] 或者,该时间间隔#X可以是接入设备预先配置的。

[0296] 可选地,对于同一周期的时刻#A和时刻#C,该时刻#A可以位于时刻#C之前。

[0297] 即,时刻#A与时刻#C之间具有时间间隔#Y。

[0298] 其中,该时间间隔#Y可以是通信系统或通信协议预先规定的。

[0299] 或者,该时间间隔#Y可以是接入设备预先配置的。

[0300] 图5示出了方式A的TRS的传输方式的示意图。

[0301] 如图5所示,时刻#B1和时刻#B2是WUS的传输机会,例如,设在时刻#B1接入设备未发送WUS,在时刻#B2接入设备发送了WUS。

[0302] 并且,如图5所示,时刻#A1和时刻#A2是类型#1的TRS的传输机会。

[0303] 另外,时刻#A1与时刻#B1之间具有时间间隔#X。时刻#A2与时刻#B2之间具有时间间隔#X。

[0304] 首先,对时刻#A1的处理过程进行说明。

[0305] 如上所述,接入设备可以不在时刻#B1发送WUS。

[0306] 相应地,由于终端设备未在时刻#B1检测到WUS,因此,终端设备不在时刻#A1接收

(或者说,检测) TRS。或者说,终端设备判定为接入设备未在时刻#A1发送TRS。或者说,终端设备判定为接入设备在时刻#A1发送的TRS不是发送给该终端设备的TRS。

[0307] 需要说明的是,虽然终端设备不在时刻#A1接收(或者说,检测) TRS,但接入设备可以在时刻#A1发送的类型#1的TRS。

[0308] 即,在本申请中,一个类型#1的TRS可以被包括多个终端设备的终端设备组复用。

[0309] 例如,设终端设备#1和终端设备#2属于同一终端设备组。如果接入设备在时刻#B1向终端设备#1发送了WUS,并且,接入设备在时刻#B1未向终端设备#2发送了WUS。

[0310] 则接入设备可以在时刻#A1发送类型#1的TRS,并且,终端设备#1在时刻#B1接收到WUS后,可以判定需要在时刻#A1检测TRS;与此相对,终端设备#2在时刻#B1未接收到WUS后,可以判定不需要在时刻#A1检测TRS,此时终端设备#2可以进入“睡眠”状态。

[0311] 或者,由于时刻#B1未发送WUS,因此接入设备可以选择不在时刻#A1向终端设备发送类型#1的TRS。或者说,如果接入设备确定不需要在时刻#A1发送TRS,则接入设备可以不在时刻#B1发送WUS。

[0312] 以上列举了时刻#A和时刻#B对应不同时间单元的处理情况,但本申请并未限定于此,时刻#A和时刻#B也可以对应同一时间单元(例如,slot),即,该时刻#B可与时刻#A可以相同,即,在本申请中,WUS的传输机会与第一类TRS的传输机会对应同一时间单元。此情况下,终端设备可以保存在该同一时间单元接收到的信号的相关数据,并在根据该信号的相关数据中分析接入设备发送了WUS之后,根据该信号的相关数据获取类型#1的TRS。为了避免赘述,以下,省略对相同或相似情况的说明。

[0313] 下面,对时刻#A2的处理过程进行说明。

[0314] 如上所述,由于时刻#B2发送了WUS,因此接入设备可以在时刻#A2发送类型#1的TRS。

[0315] 或者说,如果接入设备确定需要在时刻#A2发送TRS,则接入设备需要在时刻#B2发送WUS。

[0316] 相应地,由于终端设备在时刻#B2检测到WUS,因此,终端设备需要在时刻#A2接收(或者说,检测) TRS。

[0317] 终端设备接收到该TRS后,可以使用该TRS进行时频跟踪,可选的,该终端设备还可以使用该TRS进行信道测量。

[0318] 作为示例而非限定,类型#1的TRS可为包含多个周期的非零功率信道状态信息参考信号(non-zero-power channel-state-information reference signal,NZP-CSI-RS)的资源集合(resource set)。

[0319] 例如,类型#1的TRS可以包括4个NZP-CSI-RS,并位于连续两个slot的4个OFDM符号上,其周期可以配置为10,20,40,80ms。这4个NZP-CSI-RS具有相同的周期以及带宽,每个NZP-CSI-RS占用两个OFDM符号,且这4个NZP-CSI-RS在slot内的OFDM符号位置相同,可以配置为 $l \in \{4, 8\}$, $l \in \{6, 10\}$, $l \in \{5, 9\}$, l 为OFDM索引号。同时在频域上,每个NZP-CSI-RS在每个PRB内所在OFDM符号上占用3个RE。例如,类型#1的TRS的结构可以图6所示。

[0320] 方式B

[0321] 作为示例而非限定,对于对应同一周期的时刻#A和时刻#B,时刻#A和时刻#B可以对应同一时间单元(例如,slot)。

- [0322] 或者说,对于对应同一周期的时刻#A和时刻#B,时刻#A和时刻#B可以相同。
- [0323] 可选地,此情况下,该类型#1的TRS可以用于WUS的解调。
- [0324] 图7示出了方式B的TRS的传输方式的示意图。
- [0325] 如图7所示,时刻#D1和时刻#D2是WUS和TRS的传输机会,并且,接入设备在时刻#D1未发送WUS,在时刻#D2发送了类型#1的TRS和WUS。
- [0326] 首先,对时刻#D1的处理过程进行说明。
- [0327] 如上所述,接入设备可以不在时刻#D1发送WUS。
- [0328] 终端设备可以假设接入设备在时刻#D1发送了类型#1的TRS和WUS,从而,可以在时刻#D1基于该类型#1的TRS解调WUS,当解调不成功,如果类型#1的TRS为终端设备特定的TRS,终端设备可以判定为接入设备未在时刻#D1发送类型#1的TRS和WUS;而如果类型#1的TRS为终端设备组的公用参考信号,接入设备可能在时刻#D1发送了类型#1的TRS但也有可能在时刻#D1没有发送类型#1的TRS,但终端设备可以判定未在时刻#D1发送WUS。只要终端设备判定未在时刻#D1发送WUS,终端设备可以继续进入“睡眠”状态,不需要进行时频跟踪或信道测量。
- [0329] 或者说,终端设备判定为接入设备在时刻#D1发送的TRS不是发送给该终端设备的TRS。
- [0330] 需要说明的是,虽然终端设备认为接入设备未在时刻#D1发送类型#1的TRS和WUS,但接入设备可以在时刻#D1发送的类型#1的TRS。
- [0331] 即,在本申请中,一个类型#1的TRS可以被包括多个终端设备的终端设备组复用。
- [0332] 例如,设终端设备#1和终端设备#2属于同一终端设备组。如果接入设备在时刻#D1向终端设备#1发送了WUS,并且,接入设备在时刻#D1未向终端设备#2发送了WUS。
- [0333] 则接入设备可以在时刻#D1发送类型#1的TRS,并且,终端设备#1在时刻#D1能够基于该类型#1的TRS解调获得WUS,可以判定接入设备在时刻#D1发送了TRS和WUS;与此相对,终端设备#2在时刻#D1不能基于该类型#1的TRS解调获得WUS,可以判定接入设备未在时刻#D1发送WUS,终端设备可以不使用类型#1的TRS进行时频跟踪或信道测量,而是直接进入“睡眠”状态。
- [0334] 下面,对时刻#D2的处理过程进行说明。
- [0335] 如上所述,接入设备可以在时刻#D2发送WUS。
- [0336] 终端设备可以假设接入设备在时刻#D2发送了类型#1的TRS和WUS,从而,可以在时刻#D2基于该类型#1的TRS解调WUS,由于解调成功,因此,终端设备可以判定为接入设备在时刻#D2发送类型#1的TRS和WUS。
- [0337] 终端设备检测到WUS后,可以使用类型#1的TRS进行时频跟踪,可选的,该终端设备还可以使用该TRS进行信道测量。
- [0338] 在本申请中,WUS可以设计成类似于PUCCH format 0的形式,即占用的带宽较小(比如频域上1~2个RB),时域上使用的OFDM符号较少(比如1~2个OFDM符号),为序列形式(比如长度为12或24等)。
- [0339] 作为示例而非限定,在本申请中,WUS可与类型#1的TRS位于同一个OFDM符号上。一种可能的WUS设计如图8所示,图中NZP CSI-RS1与NZP CSI-RS2为组成TRS的4个NZP CSI-RS中的两个。WUS占用12个RE。

[0340] B. 类型2的TRS

[0341] 具体地说,类型#2的TRS可以是终端设备和接入设备在时间段#2传输的TRS。

[0342] 其中,时间段#2可以包括终端设备的DRX周期的激活时间以内的时间段。

[0343] 或者说,终端设备在时间段#2内处于唤醒(或者说,激活)状态,即,终端设备在时间段#2内需要检测PDCCH。

[0344] 例如,该时间段#2可以包括on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的至少一个定时器运行期间的时段。

[0345] 或者说,在时间段#2内,on duration timer、drx-inactivity timer或DRX Retransmission Timer中的至少一个定时器运行均处于运行状态。

[0346] 在本申请中,类型#2的TRS可以是周期性传输的TRS。

[0347] 例如,作为示例而非限定,该类型#2的TRS的周期(例如,周期的大小和/或周期的起始时刻)可以由通信协议规定。

[0348] 或者,该类型#2的TRS的周期(例如,周期的大小和/或周期的起始时刻)可以由接入设备预先配置,可通过高层信令配置。

[0349] 图9示出了类型#1的TRS的传输方式的示意图。

[0350] 如图9所示,设终端设备因在时刻#E接收到WUS而进入激活时间段。

[0351] 设该激活时间内的首个类型#2的TRS的发送时刻为时刻#F。

[0352] 则该时刻#F与时刻#E之间可以具有规定的时间间隔#Y。

[0353] 其中,该时间间隔#Y可以是通信系统或通信协议预先规定的。

[0354] 或者,该时间间隔#Y可以是接入设备预先配置的。

[0355] 再例如,设该激活时间内的唤醒(on duration)时段的起始时刻为时刻#G,或者说,设该激活时间内的on duration timer的启动时刻为时刻#G。

[0356] 则该时刻#F与时刻#G之间可以具有规定的时间间隔#Z。

[0357] 其中,该时间间隔#Z可以是通信系统或通信协议预先规定的。

[0358] 或者,该时间间隔#Z可以是接入设备预先配置的。

[0359] 作为示例而非限定,类型#1的TRS可为包含多个周期的N郑-C SI-RS的资源集合。例如,类型#1的TRS可以包括4个N郑-C SI-RS,并位于连续两个slot的4个OFDM符号上,其周期可以配置为10,20,40,80ms。这4个N郑-C SI-RS具有相同的周期以及带宽,每个N郑-C SI-RS占用两个OFDM符号,且这4个N郑-C SI-RS在slot内的OFDM符号位置相同,可以配置为 $l \in \{4, 8\}$, $l \in \{6, 10\}$, $l \in \{5, 9\}$, l 为OFDM索引号。同时在频域上,每个N郑-C SI-RS在每个PRB内所在OFDM符号上占用3个RE。例如,类型#2的TRS的结构可以图6所示。

[0360] 图10是示出了接入设备与终端设备#1(即,终端设备的一例)之间的TRS(即,参考信号的一例)的传输过程的一例。如图10所示,在S210,接入设备可以判定终端设备#1当前是否处于激活时间。或者说,在S210,接入设备可以判定终端设备#1在时段#X是否处于激活时间。

[0361] 例如,接入设备可以根据WUS和PDCCH的发送情况,执行S210的判定过程。

[0362] 例如,接入设备在发送WUS后,可以根据WUS的发送时刻确定终端设备#1的唤醒(on duration)时段,或者说on duration timer的运行时段。

[0363] 再例如,接入设备在发送PDCCH后,可以根据PDCCH的发送时刻确定drx-

inactivity timer的运行时段。

[0364] 再例如,接入设备可以根据终端设备#1的下行数据的接收情况,确定DRX retransmission timer的运行时段。

[0365] 如果接收设备确定终端设备在当前时刻不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则接入设备可以判定终端设备#1当前不处于激活时间,即,S210的判定结果为“否”。

[0366] 或者,如果接收设备确定终端设备#1在时段#X不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则接入设备可以判定终端设备#1在时段#X不处于激活时间,即,S210的判定结果为“否”。

[0367] 从而,在S230,接入设备可以在时段#X发送类型#1的TRS(即,第一参考信号的一例)。

[0368] 可选的,类型#1的TRS还可以为CSI-RS。

[0369] 类型#1的TRS可以是终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备,或者是所述终端设备的专用参考信号。

[0370] 类似地,在S220,终端设备#1可以判定当前是否处于激活时间。或者说,在S220,终端设备#1可以判定在时段#X当前是否处于激活时间。

[0371] 例如,终端设备#1可以根据WUS(即,第一信号的一例)和PDCCH的接收情况,执行S220的判定过程。

[0372] 可选的,该第一信号可以包括唤醒信号(Wake Up Signal,WUS),或者为节能信号(Power Saving Signal)。

[0373] 在本申请中,WUS可以设计成类似于PUCCH format 0的形式,即占用的带宽较小(比如频域上1~2个RB),时域上使用的OFDM符号较少(比如1~2个OFDM符号),为序列形式(比如长度为12或24等)。

[0374] 作为示例而非限定,在本申请中,WUS可与类型#1的TRS位于同一个OFDM符号上。一种可能的WUS设计如图8所示,图中NZP CSI-RS1与NZP CSI-RS2为组成TRS的4个NZP CSI-RS中的两个。WUS占用12个RE。

[0375] 例如,终端设备#1在接收WUS后,可以根据WUS的接收时刻确定终端设备#1的唤醒(on duration)时段,或者说on duration timer的运行时段。

[0376] 再例如,终端设备#1在接收PDCCH后,可以根据PDCCH的接收时刻确定drx-inactivity timer的运行时段。

[0377] 再例如,终端设备#1可以根据终端设备#1的下行数据的接收情况,确定DRX retransmission timer的运行时段。

[0378] 如果终端设备#1确定在当前时刻不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则终端设备#1可以判定当前不处于激活时间,即,S220的判定结果为“否”。

[0379] 或者,如果终端设备#1确定在时段#X不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则终端设备#1可以判定在时段#X不处于激活时间,即,S220的判定结果为“否”。

[0380] 从而,在S230,终端设备#1可以在时段#X接收类型#1的TRS。

[0381] 在本申请中,存在接入设备需要向终端设备#1发送WUS的情况(即,情况#1),以及接入设备不需要向终端设备#1发送WUS的情况(即,情况#2),下面,分别对上述两种情况下的传输过程进行详细说明。

[0382] 情况1

[0383] 例如,接入设备可以在时段#X中的发送时机#1发送WUS#1(即,第一信号的一例),则接入设备可以在时段#X中的发送时机#2,发送TRS(具体地说,是类型#1的TRS)。其中,时刻#1与时刻#2之间可以具有预设的时间间隔。

[0384] 其中,该WUS#1可以是终端设备#1的专用信号,例如,该发送时机#1可以是终端设备#1接收WUS的时机。

[0385] 或者,该WUS#1可以是终端设备#1所处于的终端设备组#A的专用信号,例如,该发送时机#1可以是终端设备组#A内的终端设备接收WUS的时机。

[0386] 此情况下,当终端设备#1在发送时机#1检测到WUS#1之后,可以在时段#X中的发送时机#2,接收TRS(具体地说,是类型#1的TRS),并根据该TRS进行时频跟踪。

[0387] 再例如,接入设备在可以在时段#X中的发送时机#1发送WUS和类型#1的TRS。

[0388] 此情况下,终端设备#1可以在发送时机#1,假设接入设备发送类TRS(具体地说,是类型#1的TRS),其后,接入设备可以基于该TRS解调并检测WUS,例如,终端设备#1可以根据该TRS,进行信道估计,并根据信道估计的结果,检测WUS。由于实际上接入设备发送类WUS和TRS,因此,此情况下,终端设备#1能够在发送时机#1检测到WUS和TRS。

[0389] 需要说明的是,以上列举的类型#1的TRS的传输过程仅为示例性说明,本申请并未限定于此,该类型#1的TRS的传输方法可以与上述图5至图8所示的类型#1的TRS的传输方法相似,这里,为了避免赘述,省略其详细说明。

[0390] 情况2

[0391] 例如,该类型#1的TRS可以是终端设备#1的专用TRS。

[0392] 此情况下,例如,接入设备在时段#X中的发送时机#1不发送WUS#1,因此,接入设备在时段#X中的发送时机#2,可以不发送TRS(具体地说,是类型#1的TRS)。从而,由于终端设备#1在发送时机#1未检测到WUS#1,因此,终端设备#1在时段#X中的发送时机#2,不检测TRS(具体地说,是类型#1的TRS)。

[0393] 再例如,接入设备在可以在时段#X中的发送时机#1不发送WUS和类型#1的TRS。

[0394] 此情况下,终端设备#1可以在发送时机#1,假设接入设备发送类TRS(具体地说,是类型#1的TRS),其后,接入设备可以基于该TRS解调并检测WUS,例如,终端设备#1可以根据该TRS,进行信道估计,并根据信道估计的结果,检测WUS。由于实际上终端设备#1未发送WUS和TRS,因此,终端设备#1不能检测到WUS,进而终端设备#1可以判定接入设备未发送TRS。

[0395] 再例如,该类型#1的TRS可以是终端设备#1所属于的终端设备组#A的专用TRS。

[0396] 此情况下,例如,接入设备在时段#X中的发送时机#1不发送WUS#1,并且,接入设备在时段#X中的发送时机#1,发送TRS(具体地说,是类型#1的TRS)。

[0397] 此情况下,终端设备#1可以在发送时机#1,假设接入设备发送类TRS(具体地说,是类型#1的TRS),其后,接入设备可以基于该TRS解调并检测WUS,例如,终端设备#1可以根据该TRS,进行信道估计,并根据信道估计的结果,检测WUS。由于实际上终端设备#1未发送WUS,因此,终端设备#1不能检测到WUS,进而终端设备#1可以判定接入设备未发送TRS。

[0398] 终端设备检测到WUS后,可以使用类型#1的TRS进行时频跟踪,可选的,该终端设备还可以使用该TRS进行信道测量,或者该终端设备使用该TRS进行时频跟踪和信道测量。

[0399] 在本申请中,WUS可以设计成类似于PUCCH format 0的形式,即占用的带宽较小(比如频域上1~2个RB),时域上使用的OFDM符号较少(比如1~2个OFDM符号),为序列形式(比如长度为12或24等)。

[0400] 此外,对于终端设备组#A内的其他终端设备(记做,终端设备#2),如果接入设备需要在时段#X向终端设备#2发送WUS和TRS,则接入设备可以在发送时机#1发送WUS#2和TRS,此情况下,终端设备#2可以基于该TRS解调并检测到WUS#2。

[0401] 需要说明的是,以上列举的类型#1的TRS的传输过程仅为示例性说明,本申请并未限定于此,该类型#1的TRS的传输方法可以与上述图5至图8所示的类型#1的TRS的传输方法相似,这里,为了避免赘述,省略其详细说明。

[0402] 另外,在本申请中,接入设备可以管理包括上述终端设备#1或终端设备#2在内的多个终端设备的WUS和TRS的传输过程。

[0403] 例如,接入设备可能向终端设备#1发送了WUS和TRS。

[0404] 再例如,在各终端设备的TRS的发送时机相同的情况下,接入设备可以不向终端设备#1(或终端设备#1所在的终端设备组)发送WUS和TRS,但是接入设备可以向其他终端设备(记做,终端设备#4)发送TRS,如上所述,即使在各终端设备的TRS的发送时机相同,但是由于终端设备#1未接收到WUS,因此,该终端设备#1不会被唤醒,并且不会接收类型#1的TRS。

[0405] 再例如,在各终端设备的TRS的发送时机相同的情况下,如果接入设备确定不向终端设备#1(或终端设备#1所在的终端设备组)发送WUS和TRS,则接入设备对于所管理的所有终端设备均不发送WUS和类型#1的TRS。

[0406] 图11示出了接入设备与终端设备#1(即,终端设备的一例)之间的TRS(即,参考信号的一例)的传输过程的一例。如图11所示,在S310,接入设备可以判定终端设备#3当前是否处于激活时间。或者说,在S310,接入设备可以判定终端设备#3在时段#Y当前是否处于激活时间。

[0407] 例如,接入设备可以根据WUS和PDCCH的发送情况,执行S310的判定过程。

[0408] 例如,接入设备在发送WUS后,可以根据WUS的发送时刻确定终端设备#3的唤醒(on duration)时段,或者说on duration timer的运行时段。

[0409] 再例如,接入设备在发送PDCCH后,可以根据PDCCH的发送时刻确定drx-inactivity timer的运行时段。

[0410] 再例如,接入设备可以根据终端设备#3的下行数据的接收情况,确定DRX retransmission timer的运行时段。

[0411] 如果接收设备确定终端设备在当前时刻不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则接入设备可以判定终端设备#3当前不处于激活时间,即,S310的判定结果为“否”。

[0412] 或者,如果接收设备确定终端设备#3在时段#Y不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则接入设备可以判定终端设备#3在时段#Y不处于激活时间,即,S310的判定结果为“否”。

[0413] 从而,在S330,接入设备可以在时段#Y发送类型#2的TRS(即,第二参考信号的一

例)。

[0414] 可选的,第二参考信号可以为CSI-RS。

[0415] 所述第二参考信号是所述终端设备的专用参考信号。

[0416] 可选的,所述第二参考信号是所述终端设备组的公用参考信号,所述终端设备组包括所述终端设备。

[0417] 类似地,在S320,终端设备#3可以判定当前是否处于激活时间。或者说,在S320,终端设备#3可以判定在时段#Y是否处于激活时间。

[0418] 例如,终端设备#3可以根据WUS和PDCCH的接收情况,执行320的判定过程。

[0419] 例如,终端设备#3在接收WUS(即,第一信号的一例)后,可以根据WUS的接收时刻确定终端设备#3的唤醒(on duration)时段,或者说on duration timer的运行时段。

[0420] 再例如,终端设备#3在接收PDCCH后,可以根据PDCCH的接收时刻确定drx-inactivity timer的运行时段。

[0421] 再例如,终端设备#3可以根据的下行数据的接收情况,确定DRX retransmission timer的运行时段。

[0422] 如果终端设备#3确定在当前时刻不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则终端设备#3可以判定当前不处于激活时间,即,S320的判定结果为“否”。

[0423] 或者,如果终端设备#3确定在时段#Y不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则终端设备#3可以判定在时段#Y不处于激活时间,即,S320的判定结果为“否”。

[0424] 从而,在S330,终端设备#3可以在时段#Y接收类型#2的TRS。

[0425] 例如,接入设备和终端设备#3可以确定时段#Y内的多个TRS(具体地说,是类型#2的TRS)的发送周期,并根据该发周期,传输类型#2的TRS。

[0426] 需要说明的是,以上列举的类型#2的TRS的传输过程仅为示例性说明,本申请并未限定于此,该类型#2的TRS的传输方法可以与上述图9所示的类型#2的TRS的传输方法相似,这里,为了避免赘述,省略其详细说明。

[0427] 在本申请中,TRS可以包括类型#1的TRS和类型#2的TRS。但请注意的是,本申请中也可以适用于CSI-RS,包括类型#1的CSI-RS和类型#2的CSI-RS,方法是类似的。

[0428] 根据前述方法,图12为本申请实施例提供的通信装置10的示意图,如图12所示,该装置10可以为终端设备,也可以为芯片或电路,比如可设置于终端设备的芯片或电路。

[0429] 该信号的处理装置10可以包括处理单元11(即,处理单元的一例)和存储单元12。该存储单元12用于存储指令,该处理单元11用于执行该存储单元12存储的指令,以使该信号的处理装置10实现如上述方法中终端设备(例如,上述终端设备#1、上述终端设备#2)执行的步骤。

[0430] 进一步的,该装置10还可以包括输入口13(即,通信单元的一例)和输出口14(即,通信单元的另一例)。进一步的,该处理单元11、存储单元12、输入口13和输出口14可以通过内部连接通路互相通信,传递控制和/或数据信号。该存储单元12用于存储计算机程序,该处理单元11可以用于从该存储单元12中调用并运行该计算机程序,以控制输入口13接收信号,控制输出口14发送信号,完成上述方法中终端设备的步骤。该存储单元12可以集成在处

理单元11中,也可以与处理单元11分开设置。

[0431] 可选地,若该信号的处理装置10为终端设备,该输入口13为接收器,该输出口14为发送器。其中,接收器和发送器可以为相同或者不同的物理实体。为相同的物理实体时,可以统称为收发器。

[0432] 可选地,若该信号的处理装置10为芯片或电路,该输入口13为输入接口,该输出口14为输出接口。

[0433] 作为一种实现方式,输入口13和输出口14的功能可以考虑通过收发电路或者收发的专用芯片实现。处理单元11可以考虑通过专用处理芯片、处理电路、处理单元或者通用芯片实现。

[0434] 作为另一种实现方式,可以考虑使用通用计算机的方式来实现本申请实施例提供的终端设备。即将实现处理单元11、输入口13和输出口14功能的程序代码存储在存储单元12中,通用处理单元通过执行存储单元12中的代码来实现处理单元11、输入口13和输出口14的功能。

[0435] 在一种实现方式中,输入口13用于终端设备接收参考信号,当处理单元11确定终端设备处于激活时间外时,处理单元11控制输入口13检测WUS信号,并根据WUS信号的检测结果确定是否使用类型#1的TRS进行时频跟踪;当处理单元11确定终端设备处于激活时间内时,处理单元11控制输入口13接收类型#2的TRS;其中,类型#1的TRS和类型#2的TRS为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号。

[0436] 例如,输入口13在接收WUS后,处理单元11可以根据WUS的接收时刻确定终端设备#1的唤醒(on duration)时段,或者说on duration timer的运行时段。

[0437] 再例如,输入口13在接收PDCCH后,处理单元11可以根据PDCCH的接收时刻确定drx-inactivity timer的运行时段。

[0438] 再例如,处理单元11可以根据终端设备#1的下行数据的接收情况,确定DRX retransmission timer的运行时段。

[0439] 如果处理单元11确定终端设备#1在当前时刻不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则终端设备#1可以判定当前不处于激活时间,即,S220的判定结果为“否”。

[0440] 或者,如果处理单元11确定终端设备#1在时段#X不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则终端设备#1可以判定在时段#X不处于激活时间,即,S220的判定结果为“否”。

[0441] 从而,在S230,输入口13可以在时段#X接收类型#1的TRS。

[0442] 其中,以上列举的装置10中各模块或单元的功能和动作仅为示例性说明,装置10中各模块或单元可以用于执行上述方法中终端设备所执行的各动作或处理过程,这里,为了避免赘述,省略其详细说明。

[0443] 该装置10所涉及的与本申请实施例提供的技术方案相关的概念,解释和详细说明及其他步骤请参见前述方法或其他实施例中关于这些内容的描述,此处不做赘述。

[0444] 图13为本申请提供的一种终端设备20的结构示意图。上述装置10可以配置在该终端设备20中,或者,该装置10本身可以即为该终端设备20。或者说,该终端设备20可以执行上述方法中终端设备执行的动作。

[0445] 为了便于说明,图13仅示出了终端设备的主要部件。如图13所示,终端设备20包括处理器、存储器、控制电路、天线以及输入输出装置。

[0446] 处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对整个终端设备进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据,例如用于支持终端设备执行上述传输预编码矩阵的指示方法实施例中所描述的动作。存储器主要用于存储软件程序和数据,例如存储上述实施例中所描述的码本。控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。控制电路和天线一起也可以叫做收发器,主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏、显示屏,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

[0447] 当终端设备开机后,处理器可以读取存储单元中的软件程序,解释并执行软件程序的指令,处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时,处理器对待发送的数据进行基带处理后,输出基带信号至射频电路,射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时,射频电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器,处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

[0448] 本领域技术人员可以理解,为了便于说明,图13仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端设备中,可以存在多个处理器和存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等,本申请实施例对此不做限制。

[0449] 例如,处理器可以包括基带处理器和中央处理器,基带处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,中央处理器主要用于对整个终端设备进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。图13中的处理器集成了基带处理器和中央处理器的功能,本领域技术人员可以理解,基带处理器和中央处理器也可以是各自独立的处理器,通过总线等技术互联。本领域技术人员可以理解,终端设备可以包括多个基带处理器以适应不同的网络制式,终端设备可以包括多个中央处理器以增强其处理能力,终端设备的各个部件可以通过各种总线连接。所述基带处理器也可以表述为基带处理电路或者基带处理芯片。所述中央处理器也可以表述为中央处理电路或者中央处理芯片。对通信协议以及通信数据进行处理的功能可以内置在处理器中,也可以以软件程序的形式存储在存储单元中,由处理器执行软件程序以实现基带处理功能。

[0450] 示例性的,在本申请实施例中,可以将具有收发功能的天线和控制电路视为终端设备20的收发单元201,将具有处理功能的处理器视为终端设备20的处理单元202。如图13所示,终端设备20包括收发单元201和处理单元202。收发单元也可以称为收发器、收发机、收发装置等。可选的,可以将收发单元201中用于实现接收功能的器件视为接收单元,将收发单元201中用于实现发送功能的器件视为发送单元,即收发单元201包括接收单元和发送单元。示例性的,接收单元也可以称为接收机、接收器、接收电路等,发送单元可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

[0451] 根据前述方法,图14为本申请实施例提供的通信装置30的示意图,如图14所示,该装置30可以为网络设备(例如,上述接入设备),也可以为芯片或电路,如可设置于网络设备内的芯片或电路。

[0452] 该装置30可以包括处理单元31和存储单元32。该存储单元32用于存储指令,该处

理单元31用于执行该存储单元32存储的指令,以使该装置30实现前述方法中网络设备执行的步骤。

[0453] 进一步的,该装置30还可以包括输入口33(即,通信单元的一例)和输出口33(即,处理单元的另一例)。

[0454] 再进一步的,该处理单元31、存储单元32、输入口33和输出口34可以通过内部连接通路互相通信,传递控制和/或数据信号。

[0455] 另外,可以考虑使用通用计算机的方式来实现本申请实施例提供的网络设备。即将实现处理单元31、输入口33和输出口34功能的程序代码存储在存储单元中,通用处理单元通过执行存储单元中的代码来实现处理单元31、输入口33和输出口34的功能。

[0456] 该存储单元32用于存储计算机程序。

[0457] 在一种实现方式中,该处理单元31可以用于从该存储单元32中调用并运行该计算程序,以控制该输出口34向终端设备发送参考信号,当处理单元31确定终端设备处于激活时间外时,处理单元31根据是否需要向终端设备发送WUS信号的判定结果进行类型#1的TRS的发送;当处理单元31确定终端设备处于激活时间内时,处理单元31控制输出口34发送类型#2的TRS;其中,类型#1的TRS和类型#2的TRS为用于时频跟踪和/或信道测量的参考信号。

[0458] 例如,处理单元31可以根据WUS和PDCCH的发送情况,执行S210的判定过程。

[0459] 例如,输出口34在发送WUS后,处理单元31可以根据WUS的发送时刻确定终端设备#1的唤醒(on duration)时段,或者说on duration timer的运行时段。

[0460] 再例如,输出口34在发送PDCCH后,处理单元31可以根据PDCCH的发送时刻确定drx-inactivity timer的运行时段。

[0461] 再例如,处理单元31可以根据终端设备#1的下行数据的接收情况,确定DRX retransmission timer的运行时段。

[0462] 如果处理单元31确定终端设备在当前时刻不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则接入设备可以判定终端设备#1当前不处于激活时间,即,S210的判定结果为“否”。

[0463] 或者,如果处理单元31确定终端设备#1在时段#X不处于on duration timer、drx-inactivity timer或DRX retransmission timer中的任意一种定时器的运行时段内,则接入设备可以判定终端设备#1在时段#X不处于激活时间,即,S210的判定结果为“否”。

[0464] 从而,在S230,输出口34可以在时段#X发送类型#1的TRS(即,第一参考信号的一例)。

[0465] 其中,以上列举的装置30中各模块或单元的功能和动作仅为示例性说明,装置30中各模块或单元可以用于执行上述方法中网络设备(例如,上述接入设备)所执行的各动作或处理过程,这里,为了避免赘述,省略其详细说明。

[0466] 该装置30所涉及的与本申请实施例提供的技术方案相关的概念,解释和详细说明及其他步骤请参见前述方法或其他实施例中关于这些内容的描述,此处不做赘述。

[0467] 图15为本申请实施例提供的一种网络设备40的结构示意图,可以用于实现上述方法中的网络设备(例如,上述接入设备)的功能。网络设备40包括一个或多个射频单元,如远端射频单元(remote radio unit,RRU)401和一个或多个基带单元(baseband unit,BBU)

(也可称为数字单元,digital unit,DU) 402。所述RRU 401可以称为收发单元、收发机、收发电路、或者收发器等等,其可以包括至少一个天线4011和射频单元4012。所述RRU401部分主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换,例如用于向终端设备发送上述实施例中所述的信令消息。所述BBU 402部分主要用于进行基带处理,对基站进行控制等。所述RRU 401与BBU 402可以是物理上设置在一起,也可以物理上分离设置的,即分布式基站。

[0468] 所述BBU 402为基站的控制中心,也可以称为处理单元,主要用于完成基带处理功能,如信道编码,复用,调制,扩频等等。例如该BBU(处理单元) 402可以用于控制基站40执行上述方法实施例中关于网络设备的操作流程。

[0469] 在一个示例中,所述BBU 402可以由一个或多个单板构成,多个单板可以共同支持单一接入制式的无线接入网(如LTE系统,或5G系统),也可以分别支持不同接入制式的无线接入网。所述BBU 402还包括存储器4021和处理器4022。所述存储器4021用以存储必要的指令和数据。例如存储器4021存储上述实施例中的码本等。所述处理器4022用于控制基站进行必要的动作,例如用于控制基站执行上述方法实施例中关于网络设备的操作流程。所述存储器4021和处理器4022可以服务于一个或多个单板。也就是说,可以每个单板上单独设置存储器和处理器。也可以是多个单板共用相同的存储器和处理器。此外每个单板上还可以设置有必要的电路。

[0470] 在一种可能的实施方式中,随着片上系统(system-on-chip,SoC)技术的发展,可以将402部分和401部分的全部或者部分功能由SoC技术实现,例如由一颗基站功能芯片实现,该基站功能芯片集成了处理器、存储器、天线接口等器件,基站相关功能的程序存储在存储器中,由处理器执行程序以实现基站的相关功能。可选的,该基站功能芯片也能够读取该芯片外部的存储器以实现基站的相关功能。

[0471] 应理解,图15示例的网络设备的结构仅为一种可能的形态,而不应对本申请实施例构成任何限定。本申请并不排除未来可能出现的其他形态的基站结构的可能。

[0472] 根据本申请实施例提供的方法,本申请实施例还提供一种通信系统,其包括前述的网络设备和一个或多于一个终端设备。

[0473] 应理解,本申请实施例中,该处理器可以为中央处理单元(central processing unit,CPU),该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor,DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(field programmable gate array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0474] 还应理解,本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(read-only memory,ROM)、可编程只读存储器(programmable ROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable PROM,EPR0M)、电可擦除可编程只读存储器(electrically EPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(random access memory,RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的随机存取存储器(random access memory,RAM)可用,例如静态随机存取存储器(static RAM,SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、同步动态随机存取存储器(synchronous DRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随

机存取存储器(double data rate SDRAM,DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(enhanced SDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(synchlink DRAM,SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(direct rambus RAM,DR RAM)。

[0475] 上述实施例,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时,上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质。半导体介质可以是固态硬盘。

[0476] 应理解,本文中术语“和/或”,仅仅是一种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这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0477] 应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0478] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。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。所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0479] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或

者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0480] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

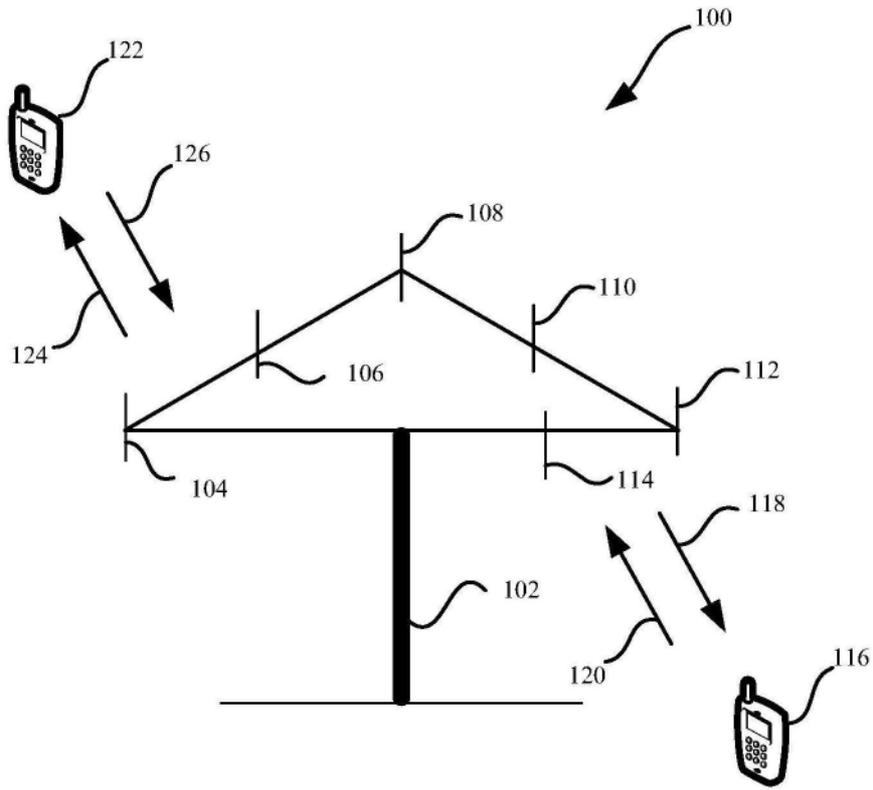


图1

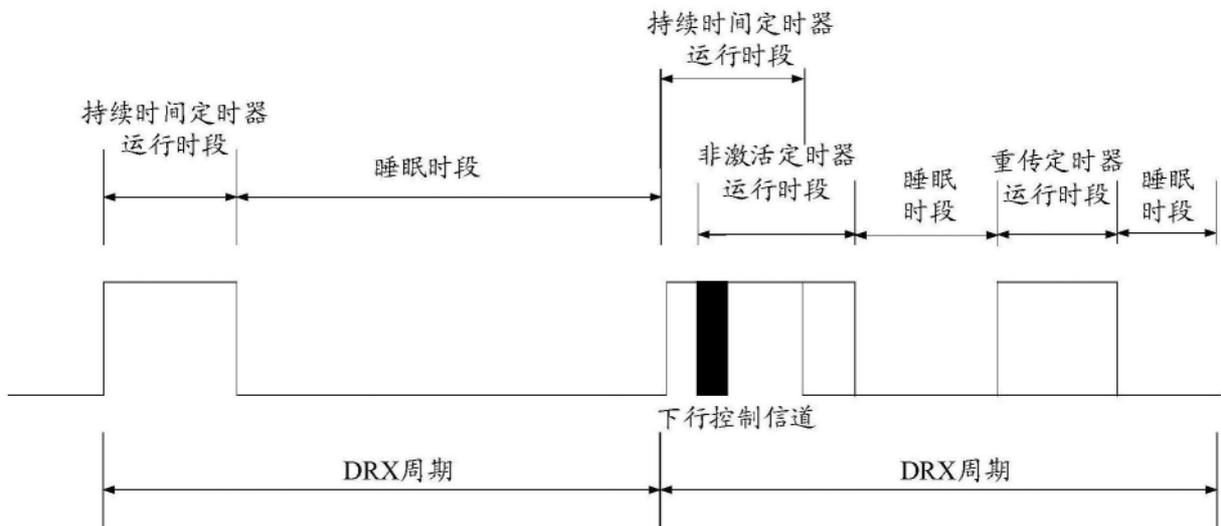


图2

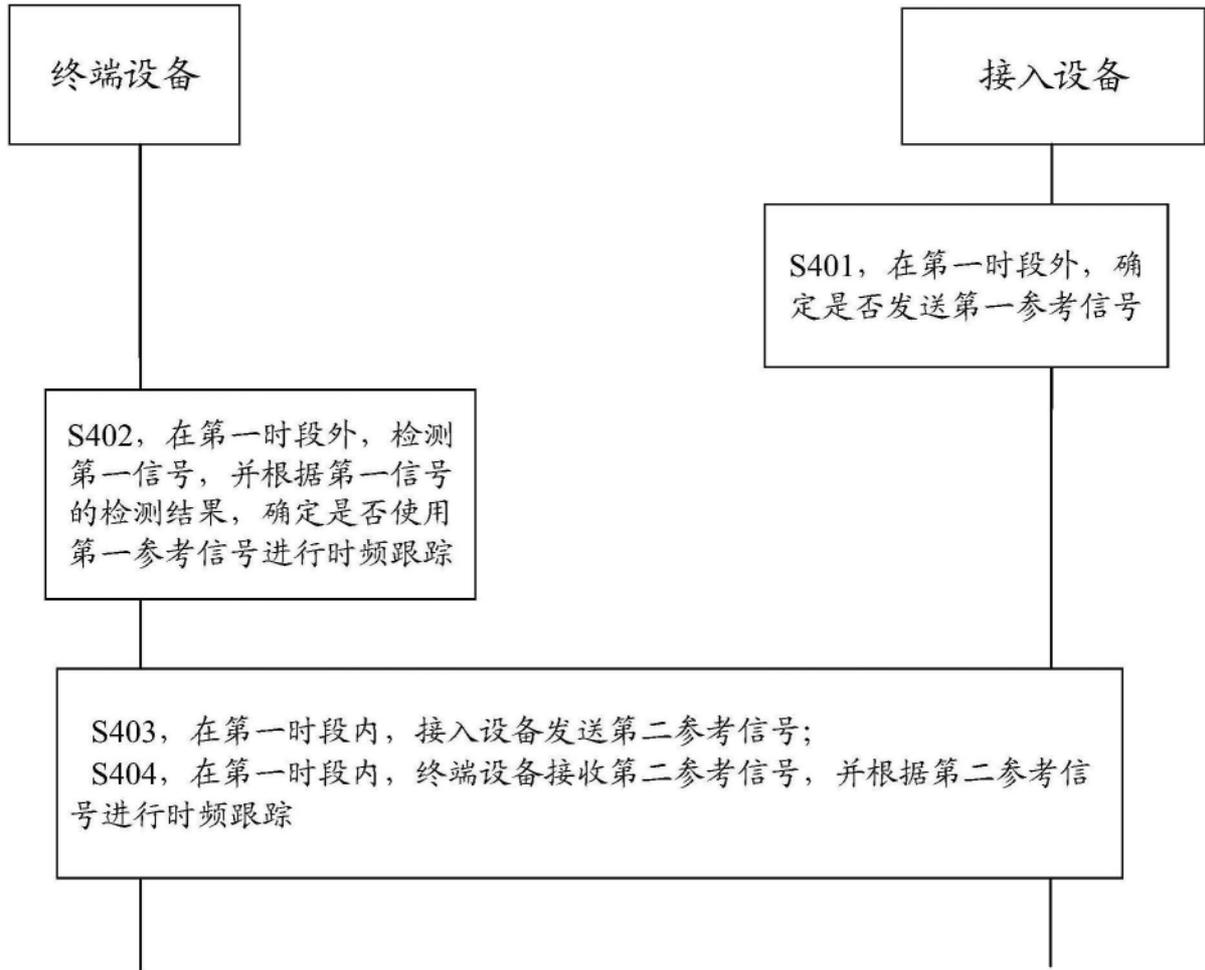


图3

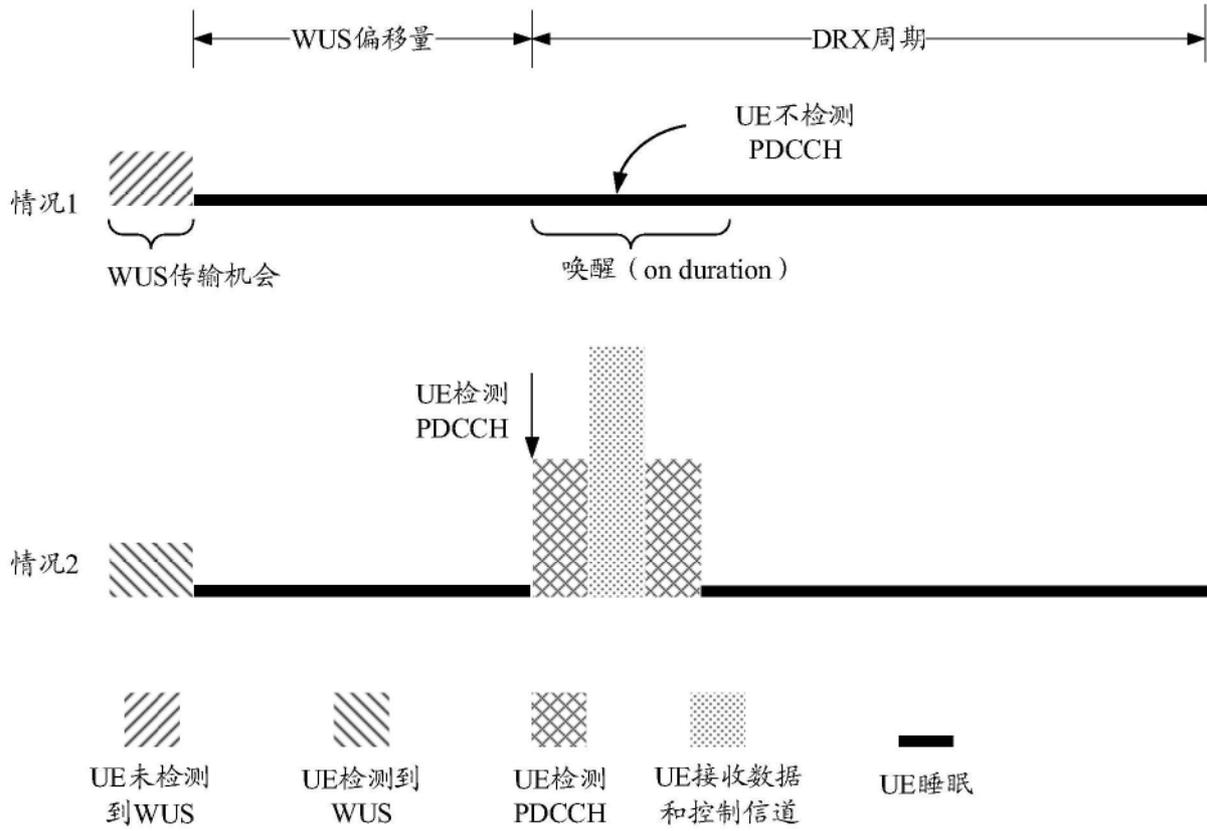


图4

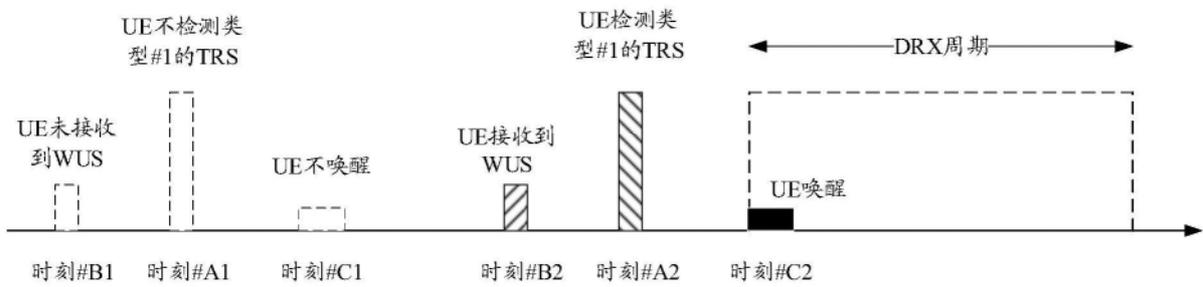


图5

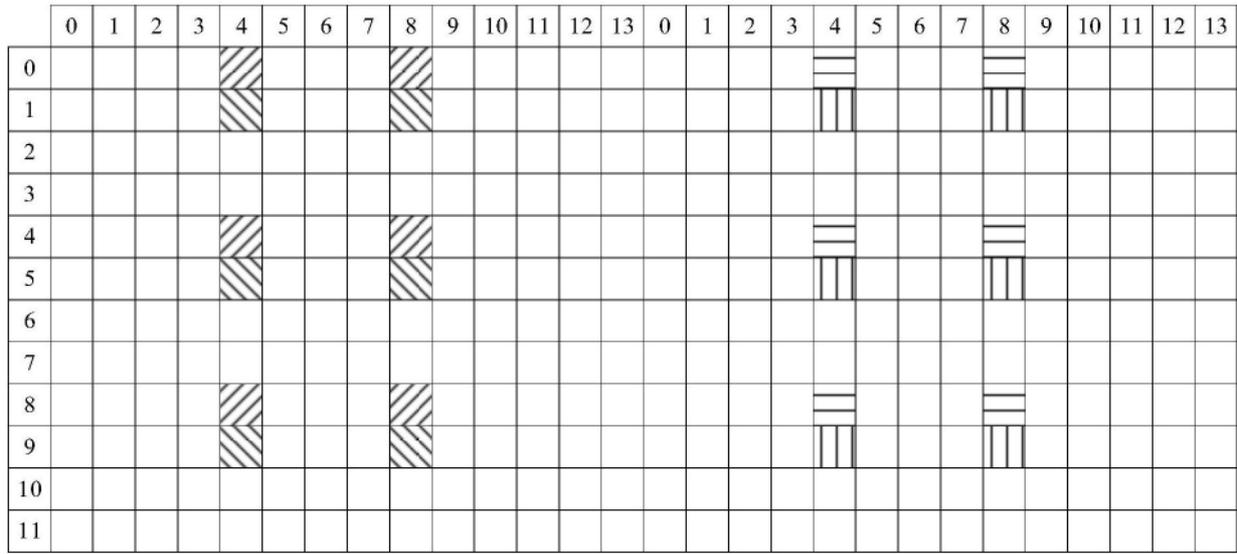


图6

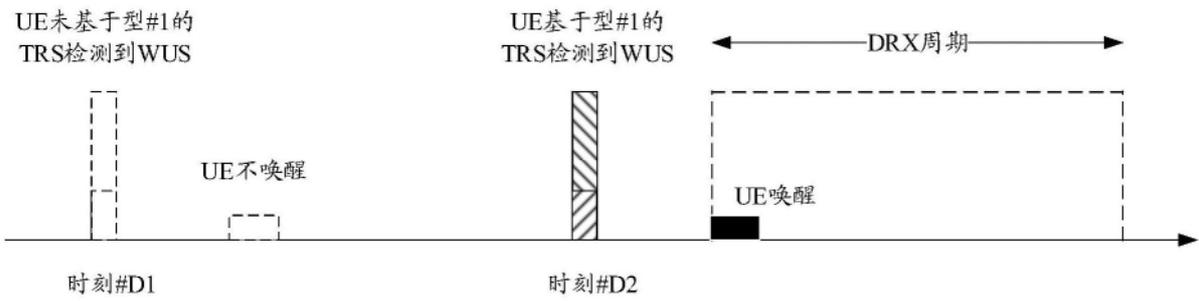


图7

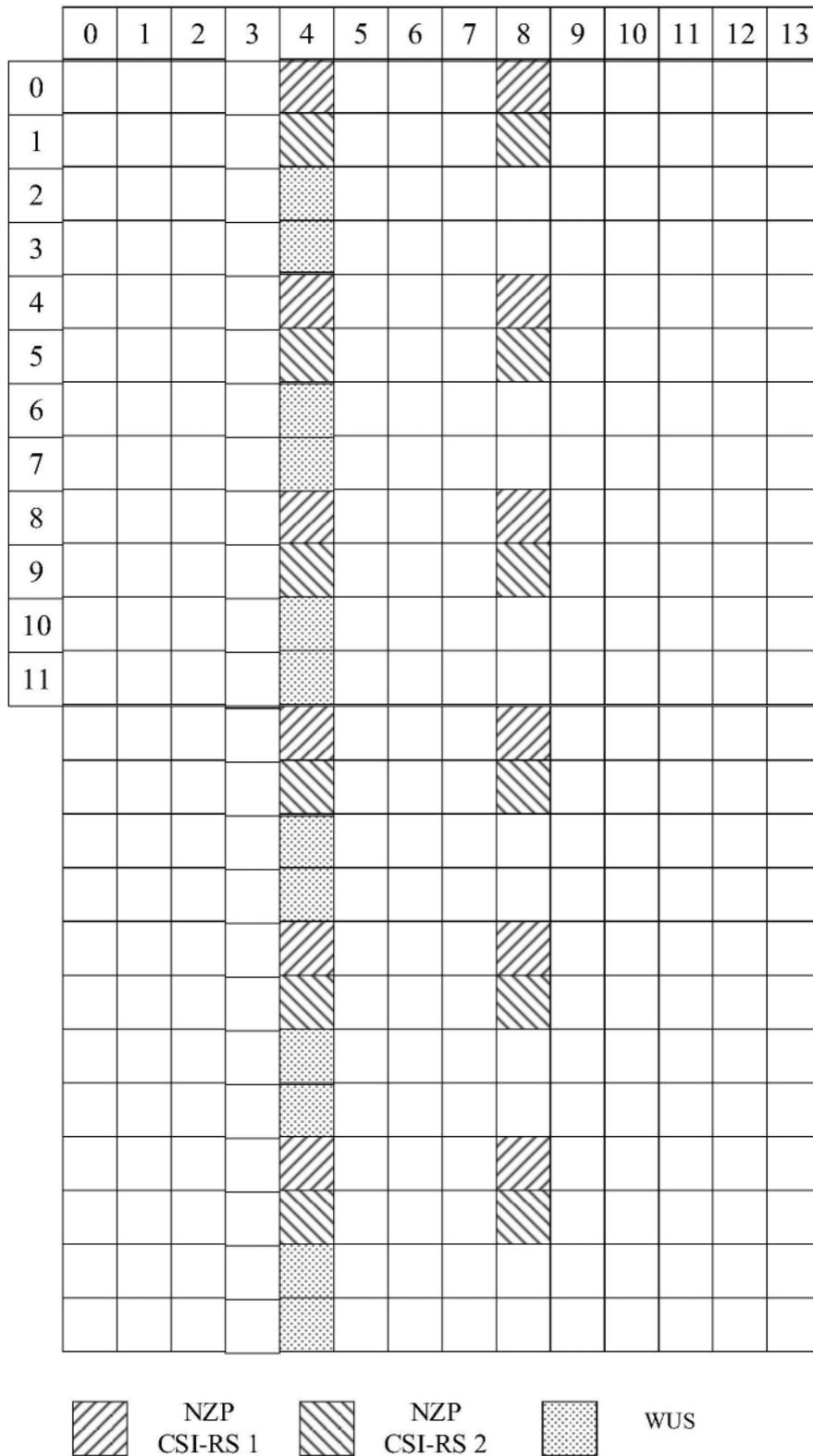


图8

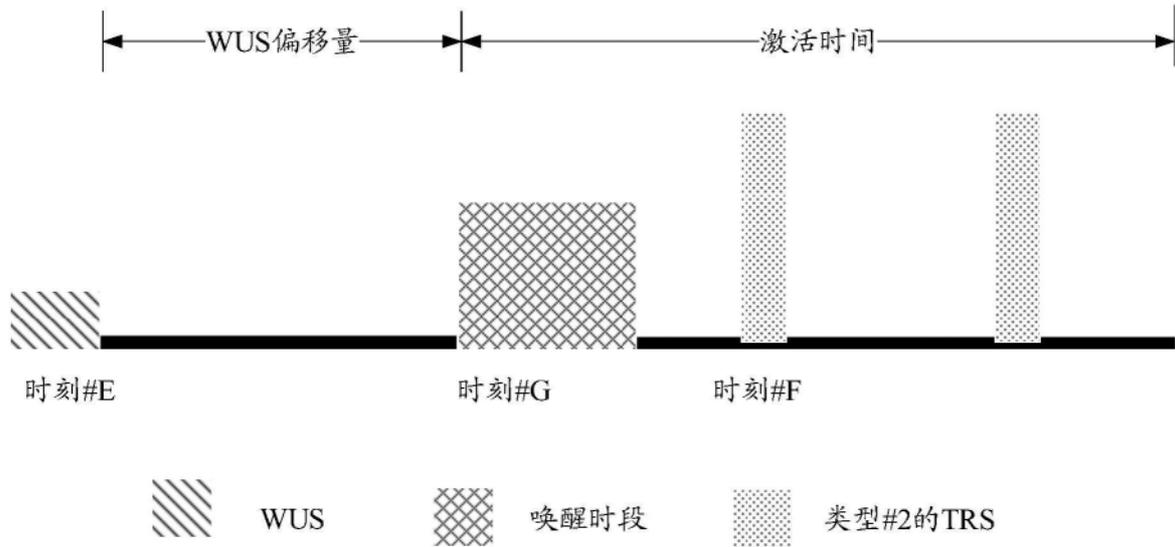


图9

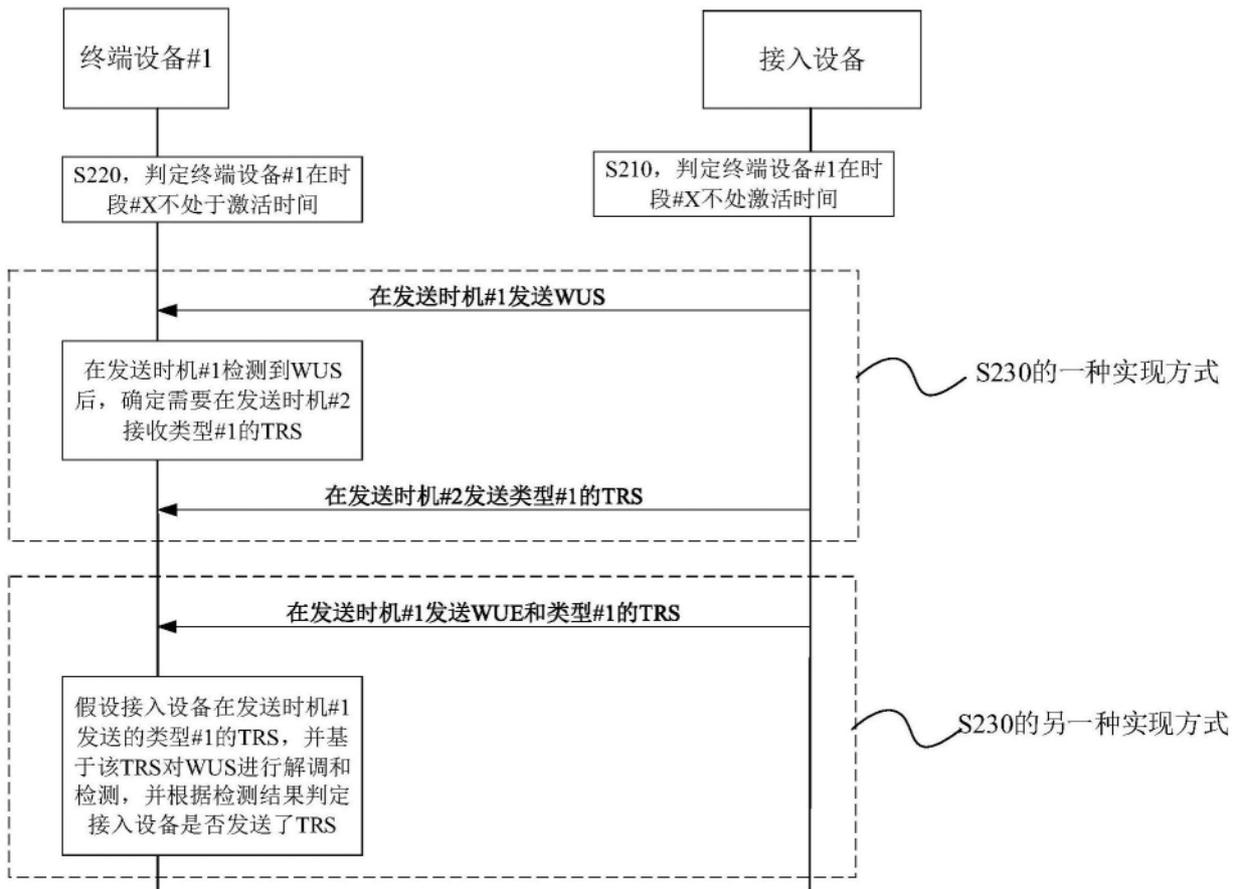


图10

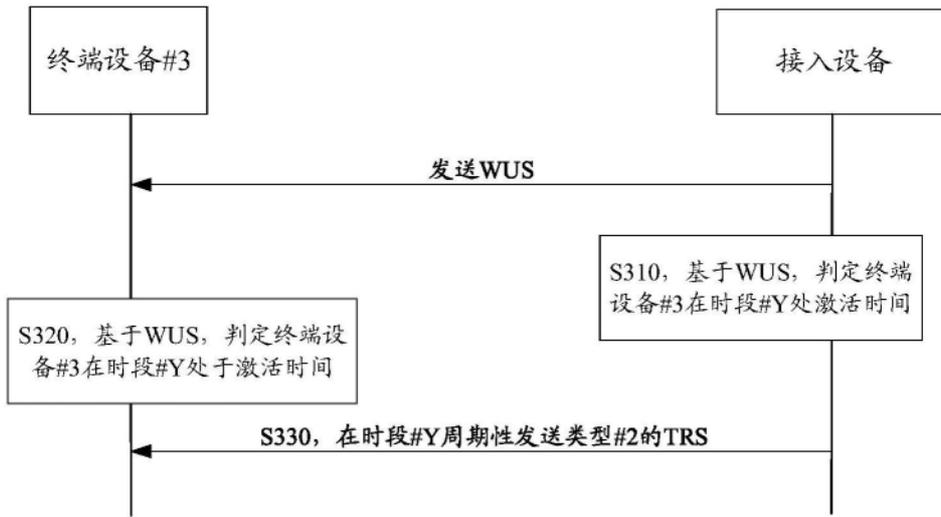


图11

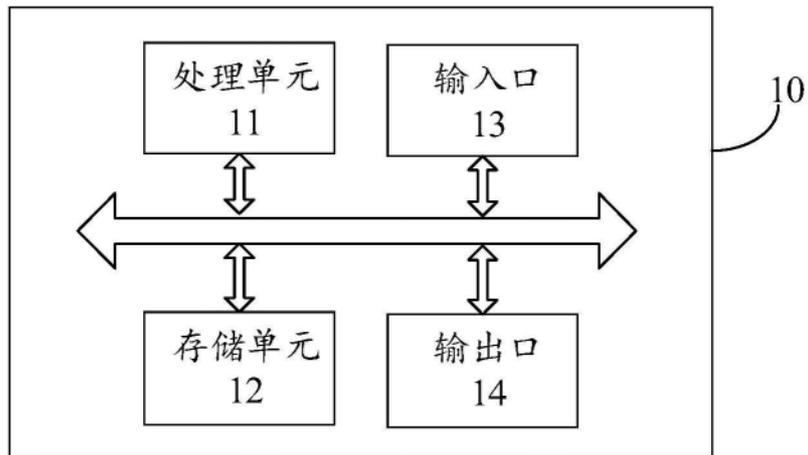


图12

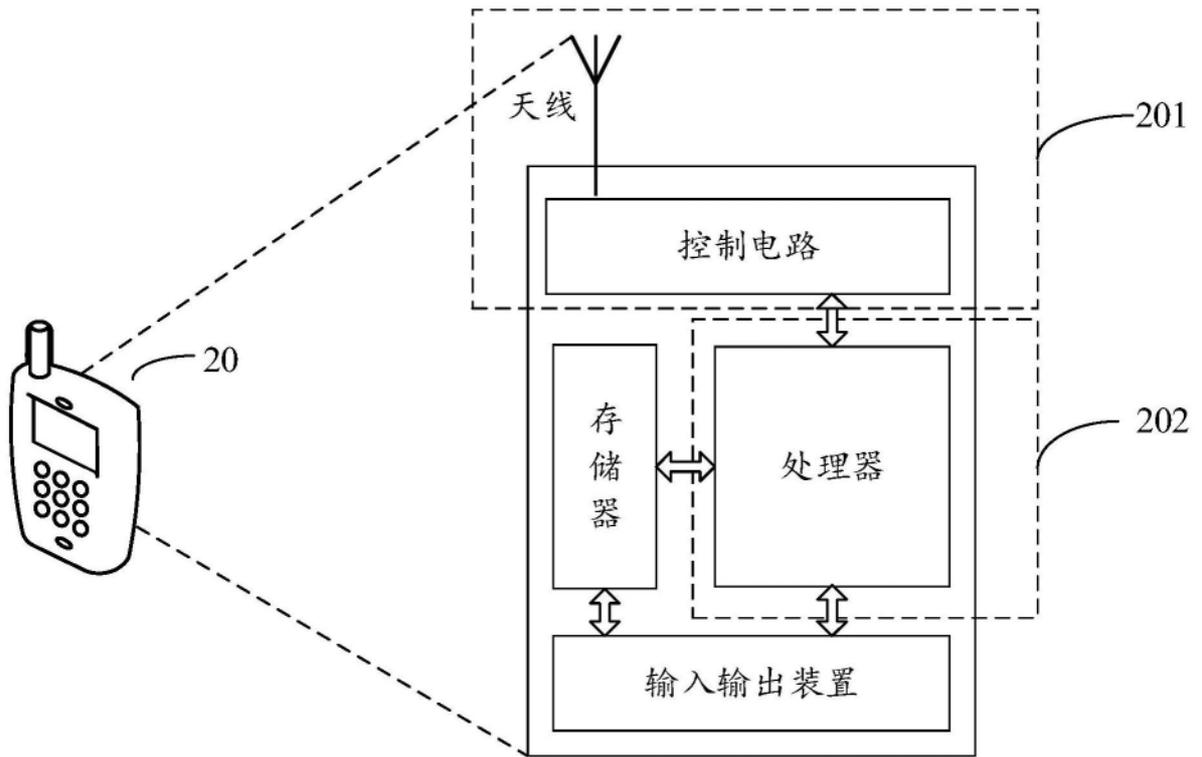


图13

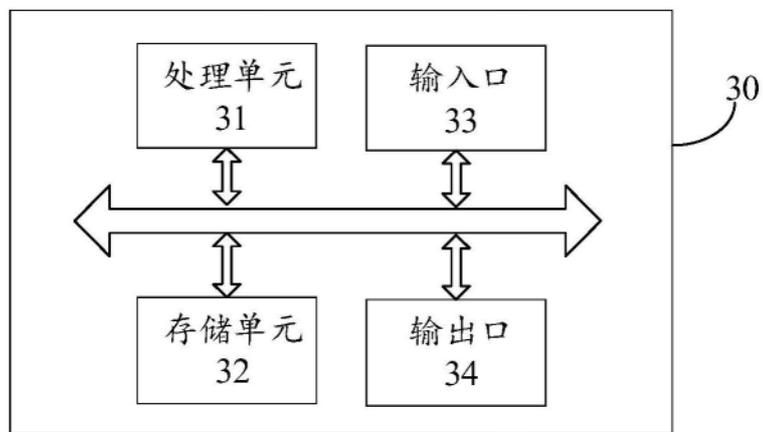


图14

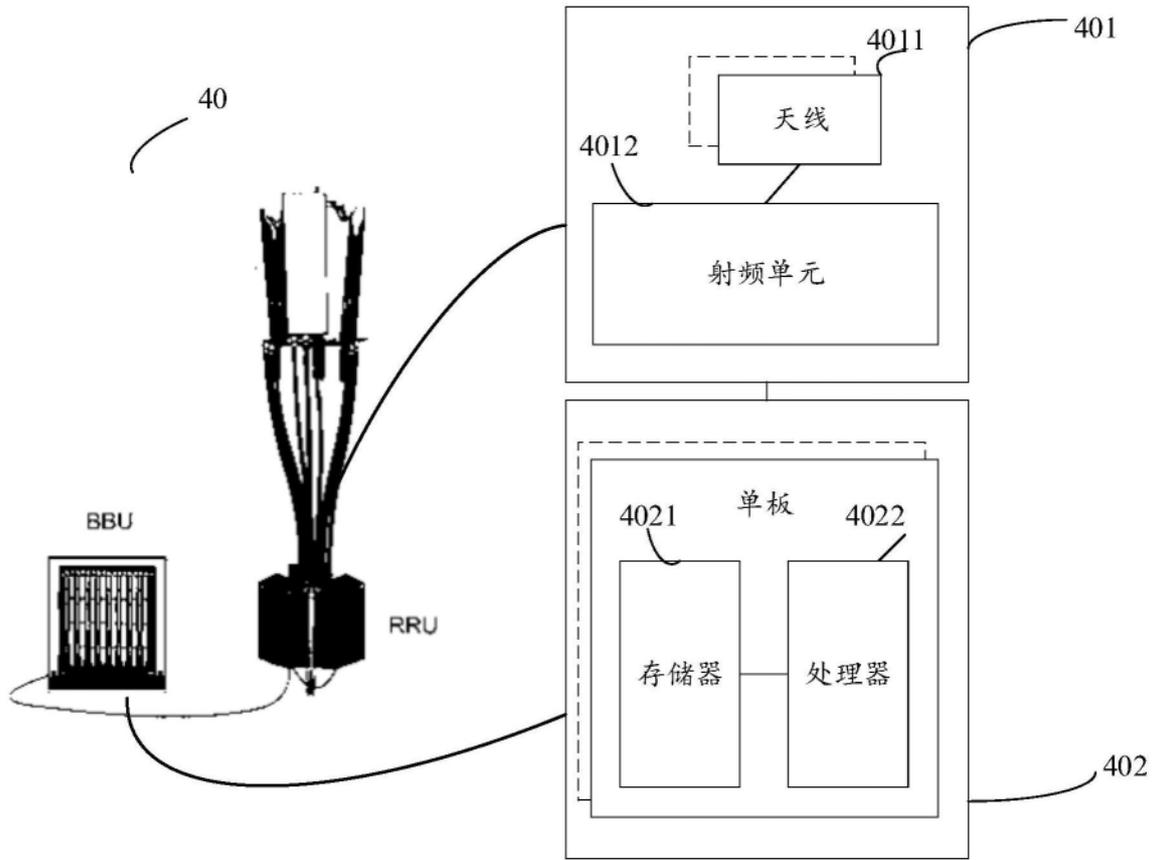


图15