(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 116210320 B
(45)授权公告日 2025.04.01

(21)申请号 202080104297.X
(22)申请日 2020.08.14
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116210320 A
(43)申请公布日 2023.06.02
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.01.31
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2020/109113 2020.08.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/032621 EN 2022.02.17
(73)专利权人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

(72)发明人 王瑜新 鲁照华 吴昊 李儒岳 蒋创新

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
专利代理师 林伟峰
(51)Int.Cl.
H04W 72/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 107294686 A,2017.10.24

审查员 马陈骁

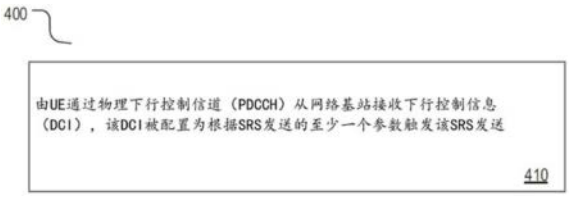
权利要求书5页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

用于增强探测参考信号发送的方法和设备

(57)摘要

本公开描述了用于增强针对用户设备(UE)的探测参考信号(SRS)发送的方法、系统和设备。一种方法包括:由UE通过物理下行控制信道(PDCCH)从网络基站接收下行控制信息(DCI),该DCI被配置为根据SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送。另一方法包括:由网络基站通过物理下行控制信道(PDCCH)向UE发送下行控制信息(DCI),该DCI被配置为根据SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送。



CN 116210320 B

1.一种用于无线通信的方法,包括:

通过以下方式增强针对用户设备UE的探测参考信号SRS发送:

由所述UE通过物理下行控制信道PDCCH从网络基站接收下行控制信息DCI,所述DCI被配置为根据所述SRS发送的至少一个参数触发所述SRS发送,

其中,所述DCI包括以下各项中的至少一项:

上行共享信道UL-SCH字段的值等于“0”并且没有信道状态信息CSI请求,或者

所述UL-SCH字段的值等于“0”并且具有所述CSI请求。

2.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述SRS发送的所述至少一个参数包括以下各项中的至少一项:

循环移位,

发送梳状偏移,

发送功率控制TPC命令,

针对SRS发送的时隙偏移,

SRS资源的时域位置,

SRS资源的频域位置,

针对SRS发送的分量载波组CC或服务小区组,

针对SRS的发送配置指示,或者

针对SRS发送的空间关系信息。

3.根据权利要求1至2中任一项所述的方法,其中:

响应于以下各项中的至少一项,所述SRS发送的所述至少一个参数由所述DCI指示:

所述DCI中的位是预定义值,

所述DCI具有DCI格式,所述DCI格式具备由预定义无线网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC,或者

调制和编码方案字段满足预定义条件。

4.根据权利要求3所述的方法,其中:

所述DCI中的所述位是所述DCI中的以下字段之一:

上行/补充上行UL/SUL指示符字段,

跳频标志字段,

优先级指示符字段,

无效符号模式指示符字段,或者

最小适用调度偏移指示符字段;并且

所述预定义值包括值“1”或值“0”。

5.根据权利要求3所述的方法,其中:

所述预定义RNTI包括专用SRS RNTI(D-SRS-RNTI)。

6.根据权利要求3所述的方法,其中:

针对所述调制和编码方案字段的所述预定义条件包括以下各项中的至少一项:

所述调制和编码方案字段的值不等于“00000”,或者

所述调制和编码方案字段的值等于“00000”。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的方法,其中:

所述DCI包括以下字段中的至少一个,以指示所述SRS发送的所述至少一个参数:
调制和编码方案字段,用于指示针对SRS发送的时隙偏移,
混合自动重传请求HARQ进程编号字段,用于指示针对SRS序列的循环移位,
频域资源分配字段,用于指示SRS的频域位置,
时域资源分配字段,用于指示SRS的时域位置的至少一个参数,
天线端口字段、或预编码信息和层数字段,用于指示发送配置指示,
载波指示符字段,用于指示针对SRS发送的分量载波组CC或服务小区组,
冗余版本字段,用于指示发送梳状偏移,或者
针对调度的物理上行共享信道PUSCH的TPC命令字段,用于指示针对SRS的TPC命令。
8.根据权利要求7所述的方法,其中:
所述SRS的时域位置的所述至少一个参数包括以下参数中的至少一个:
SRS资源的起始位置,
SRS资源的符号数量,或者
SRS资源中的重复因子。
9.根据权利要求7所述的方法,其中:
所述发送配置指示用于选择对针对SRS发送的空间关系信息的配置。
10.根据权利要求1至9中任一项所述的方法,其中:
针对所述SRS发送的时隙偏移由所述DCI中的以下字段之一指示:
调制和编码方案字段,
HARQ进程编号字段,
SRS资源指示符字段,
频域资源分配字段,
时域资源分配字段,
第一下行分配索引字段或第二下行分配索引字段,
天线端口字段,或者
预编码信息和层数字段。
11.根据权利要求1至10中任一项所述的方法,其中:
所述UE预先配置有针对所述SRS发送的多个参数集。
12.根据权利要求11所述的方法,其中:
所述多个参数集中的一个由所述DCI中的以下字段中的至少一个指示:
天线端口字段,
SRS资源指示符字段,
预编码信息和层数字段,或者
HARQ进程编号字段。
13.根据权利要求11所述的方法,其中:
所述多个参数集包括以下参数集中的至少一个:
SRS-SpatialRelationInfo参数集,
SRS-SpatialRelationInfoPos-r16参数集,或者
发送配置指示状态TCI-State参数集。

14.一种用于无线通信的方法,包括:

通过以下方式增强针对用户设备UE的探测参考信号SRS发送:

由网络基站通过物理下行控制信道PDCCH向所述UE发送下行控制信息DCI,所述DCI被配置为根据所述SRS发送的至少一个参数触发所述SRS发送,

其中,所述DCI包括以下各项中的至少一项:

上行共享信道UL-SCH字段的值等于“0”并且没有信道状态信息CSI请求,或者

所述UL-SCH字段的值等于“0”并且具有所述CSI请求。

15.根据权利要求14所述的方法,其中:

所述SRS发送的所述至少一个参数包括以下各项中的至少一项:

循环移位,

发送梳状偏移,

发送功率控制TPC命令,

针对SRS发送的时隙偏移,

SRS资源的时域位置,

SRS资源的频域位置,

针对SRS发送的分量载波组CC或服务小区组,

针对SRS的发送配置指示,或者

针对SRS发送的空间关系信息。

16.根据权利要求14至15中任一项所述的方法,其中:

响应于以下各项中的至少一项,所述SRS发送的所述至少一个参数由所述DCI指示:

所述DCI中的位是预定义值,

所述DCI具有DCI格式,所述DCI格式具备由预定义无线网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC,或者

调制和编码方案字段满足预定义条件。

17.根据权利要求16所述的方法,其中:

所述DCI中的所述位是所述DCI中的以下字段之一:

上行/补充上行UL/SUL指示符字段,

跳频标志字段,

优先级指示符字段,

无效符号模式指示符字段,或者

最小适用调度偏移指示符字段;并且

所述预定义值包括值“1”或值“0”。

18.根据权利要求16所述的方法,其中:

所述预定义RNTI包括专用SRS RNTI(D-SRS-RNTI)。

19.根据权利要求16所述的方法,其中:

针对所述调制和编码方案字段的所述预定义条件包括以下各项中的至少一项:

所述调制和编码方案字段的值不等于“00000”,或者

所述调制和编码方案字段的值等于“00000”。

20.根据权利要求14至19中任一项所述的方法,其中:

所述DCI包括以下字段中的至少一个以指示所述SRS发送的所述至少一个参数：
调制和编码方案字段,用于指示针对SRS发送的时隙偏移,
混合自动重传请求HARQ进程编号字段,用于指示针对SRS序列的循环移位,
频域资源分配字段,用于指示SRS的频域位置,
时域资源分配字段,用于指示SRS的时域位置的至少一个参数,
天线端口字段、或预编码信息和层数字段,用于指示发送配置指示,
载波指示符字段,用于指示针对SRS发送的分量载波组CC或服务小区组,
冗余版本字段,用于指示发送梳状偏移,或者
针对调度的物理上行共享信道PUSCH的TPC命令字段,用于指示针对SRS的TPC命令。

21.根据权利要求20所述的方法,其中：
所述SRS的时域位置的所述至少一个参数包括以下参数中的至少一个：
SRS资源的起始位置,
SRS资源的符号数量,或者
SRS资源中的重复因子。

22.根据权利要求20所述的方法,其中：
所述发送配置指示用于选择对针对SRS发送的空间关系信息的配置。

23.根据权利要求14至22中任一项所述的方法,其中：
用于所述SRS发送的时隙偏移由所述DCI中的以下字段之一指示：
调制和编码方案字段,
HARQ进程编号字段,
SRS资源指示符字段,
频域资源分配字段,
时域资源分配字段,
第一下行分配索引字段或第二下行分配索引字段,
天线端口字段,或者
预编码信息和层数字段。

24.根据权利要求14至23中任一项所述的方法,其中：
所述UE预先配置有针对所述SRS发送的多个参数集。

25.根据权利要求24所述的方法,其中：
所述多个参数集中的一个由所述DCI中的以下字段中的至少一个指示：
天线端口字段,
SRS资源指示符字段,
预编码信息和层数字段,或者
HARQ进程编号字段。

26.根据权利要求24所述的方法,其中：
所述多个参数集包括以下参数集中的至少一个：
SRS-SpatialRelationInfo参数集,
SRS-SpatialRelationInfoPos-r16参数集,或者
发送配置指示状态TCI-State参数集。

27.一种无线通信装置,包括处理器,其中,所述处理器被配置为实施如权利要求1至26中任一项所述的方法。

28.一种计算机程序产品,包括存储于其上的计算机可读程序介质代码,所述代码在由处理器执行时使得所述处理器实施根据权利要求1至26中任一项所述的方法。

用于增强探测参考信号发送的方法和设备

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及无线通信。具体地,本公开涉及用于增强探测参考信号(Sounding Reference Signal,SRS)发送的方法和设备。

背景技术

[0002] 无线通信技术正在使世界走向一个日益互联和网络化的社会。高速和低延迟无线通信依赖于用户设备与无线接入网络节点(包括但不限于无线基站)之间的高效网络资源管理和分配。新一代网络有望提供高速、低延迟和超可靠的通信能力,并满足不同行业和用户的要求。探测参考信号(SRS)可以在用户设备与基站之间传输,以提供网络用来估计信道状态以实现更好通信的手段。存在一些与调度SRS发送相关联的难题和/或问题。本公开可能解决至少一些与现有系统相关联的难题和/或问题,以提高无线通信的性能。

发明内容

[0003] 本文件涉及用于无线通信的方法、系统和设备,并且更具体地,涉及用于增强探测参考信号(SRS)发送的方法、系统和设备。

[0004] 在一实施例中,本公开描述了一种用于无线通信的方法。该方法包括通过以下方式增强针对用户设备(User Equipment,UE)的探测参考信号(SRS)发送:由该UE通过物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel,PDCCH)从网络基站接收下行控制信息(Downlink Control Information,DCI),该DCI被配置为根据该SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送。

[0005] 在另一实施例中,本公开描述了一种用于无线通信的方法。该方法包括通过以下方式增强针对用户设备(UE)的探测参考信号(SRS)发送:由网络基站通过物理下行控制信道(PDCCH)向该UE发送下行控制信息(DCI),该DCI被配置为根据该SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送。

[0006] 在一些其他实施例中,一种用于无线通信的装置可以包括存储有指令的存储器和与该存储器通信的处理电路。在该处理电路执行该指令时,该处理电路被配置为执行上述方法。

[0007] 在一些其他实施例中,一种用于无线通信的设备可以包括存储有指令的存储器和与该存储器通信的处理电路。在该处理电路执行该指令时,该处理电路被配置为执行上述方法。

[0008] 在一些其他实施例中,一种计算机可读介质包括指令,该指令在由计算机执行时使该计算机执行上述方法。

[0009] 在附图、说明书和权利要求书中更详细地描述了上述和其他方面及其实施方式。

附图说明

[0010] 图1示出了包括一个无线网络节点和一个或多个用户设备的无线通信系统的示

例。

[0011] 图2示出了网络节点的示例。

[0012] 图3示出了用户设备的示例。

[0013] 图4示出了一种用于无线通信的方法的流程图。

[0014] 图5示出了另一种用于无线通信的方法的流程图。

[0015] 图6示出了在无线通信系统中要解决的难题或问题。

具体实施方式

[0016] 下面将参考附图详细描述本公开,附图形成了本公开的一部分,并且通过图示的方式示出了实施例的具体示例。然而,请注意,本公开可以以各种不同的形式来实施,因此,所涵盖或要求保护的主题旨在被解释为不限于以下将要阐述的任何实施例。

[0017] 贯穿整个说明书和权利要求书,术语可能具有在上下文中表明或暗示的、超出明确陈述的含义的细微差别的含义。同样,如本文所使用的短语“在一个实施例中”或“在一些实施例中”不一定指同一实施例,并且如本文所使用的短语“在另一实施例中”或“在其他实施例中”不一定指不同的实施例。如本文所使用的短语“在一个实施方式中”或“在一些实施方式中”不一定是指同一实施方式,并且如本文所使用的短语“在另一实施方式中”或“在其他实施方式中”不一定是指不同的实施方式。例如,要求保护的主题旨在整体或部分地包括示例性实施例或实施方式的组合。

[0018] 一般而言,术语可以至少部分地根据上下文中的用法来理解。例如,如本文所使用的术语,诸如“和”、“或”或“和/或”,可以包括多种含义,这些含义可以至少部分地取决于使用这些术语的上下文。通常,“或”如果用于关联一个列表,例如A、B或C,则旨在表示A、B和C(这里用于包含性意义)以及A、B或C(这里用于排他性意义)。此外,如本文所使用的术语“一个或多个”或“至少一个”,至少部分地取决于上下文,可以用来在单数意义上描述任何特征、结构或特性,或者可以用来在复数意义上描述特征、结构或特性的组合。类似地,诸如“一”、“一个”或“该”之类的术语同样可以被理解为传达单数用法或传达复数用法,这至少部分地取决于上下文。此外,术语“基于”或“由……确定”可以被理解为不一定旨在传达一组排他的因素,而是可以允许不一定明确描述的附加因素的存在,同样,这至少部分地取决于上下文。

[0019] 本公开描述了用于增强探测参考信号(SRS)发送的方法和设备。

[0020] 新一代(New Generation,NG)移动通信系统正在推动世界朝着日益互联和网络化的社会发展。高速和低延迟无线通信依赖于用户设备与无线接入网络节点(包括但不限于无线基站)之间的高效网络资源管理和分配。新一代网络有望提供高速、低延迟和超可靠的通信能力,并满足不同行业和用户的要求。

[0021] 第四代移动通信技术(4th Generation,4G)长期演进(Long-Term Evolution,LTE)或LTE-Advance(LTE-A)以及第五代移动通信技术(5th Generation,5G)面临越来越多的需求。基于这种发展趋势,4G和5G系统可以发展对增强移动宽带(enhanced Mobile Broadband,eMBB)、超可靠低延迟通信(Ultra-Reliable Low-Latency Communication,URLLC)和大规模机器类型通信(massive Machine-Type Communication,mMTC)特征的支持。

[0022] 在用户设备(UE)与无线网络节点之间的探测参考信号(SRS)发送可以用于获得下行(downlink,DL)信道状态信息(Channel State Information,CSI)和/或上行(uplink,UL)CSI,这可能实现出色的下行和/或上行性能。例如,对于具有天线校准的时分双工(Time Division Duplex,TDD)系统,可以使用信道互易性来基于上行SRS测量来测量DL CSI,然后启用多输入多输出(Multiple Input Multiple Output,MIMO)性能、辅助DL波束成形和/或辅助DL预编码。

[0023] 上行探测参考信号(SRS)可以是用户设备特定的信号,并且从用户设备(UE)发送到无线网络节点。由于无线网络节点所服务的小区中潜在的大量活动UE以及这些大量活动UE的移动性,SRS容量可能是一个问题。考虑到UE的发射功率通常比无线网络节点的发射功率低得多,在向SRS资源分配发射功率方面,UE可能会受到限制。相对较低的功率可能会导致相对较低的信号噪声干扰比(Signal to Interference and Noise Ratio,SINR),这可能导致对上行CSI和/或下行CSI的不良测量。本公开描述了一个或多个实施例以解决上述至少一个或多个问题。

[0024] 在新无线(New Radio,NR)接入系统中,越来越多的UE可以定位在服务小区中并且从无线网络节点接收信号,或者向无线网络节点发送信号。对于非周期性SRS的发送,现有系统可能存在一些问题和/或难题,其中,在来自不同UE的SRS发送之间可能发生冲突。在本公开中,描述了各个实施例,以提高SRS发送的灵活性,增强SRS发送。

[0025] 在NR无线系统中,SRS可以是用于测量通信节点(例如,网络基站)与通信终端设备(例如,UE)之间的信道的CSI的信号。在LTE系统中,通信终端设备基于由通信节点指示的参数(例如,频带、频域位置、序列循环移位、周期、子帧偏移……等等)而定期地在子帧的最后数据符号上发送UL SRS。通信节点基于所接收的SRS确定UE的UL信道的CSI,并且根据所确定的CSI执行操作(例如,频率选择调度和闭环功率控制)。

[0026] 根据LTE的新发展,可以在UL通信中使用(一个或多个)非预编码SRS(即,天线专用SRS),并且物理UL共享信道(Physical Uplink Shared Channel,PUSCH)的解调参考信号(De-Modulation Reference Signal,DMRS)可以执行预编码。通过接收非预编码SRS,通信节点可以估计原始CSI,该原始CSI可以不是基于预编码DMRS获取的。在这种情况下,通信终端设备在使用多个天线发送非预编码SRS时可能需要更多的SRS资源,导致系统中同时复用的通信终端设备的数量减少。通信终端设备可以发送由高层信令(type-0触发)或下行控制信息(DCI)(type-1触发)配置的SRS。由高层信令配置的SRS发送是周期性的,而由DCI配置的SRS发送是非周期性的。LTE-A版本10增加了非周期性SRS,并且可能在一定程度上提高SRS资源的利用和调度SRS的灵活性。

[0027] 根据新无线(NR)版本15,SRS的用途可以分为以下几类:波束管理(基于码本、基于非码本)和天线切换。NR通过通知UE以下信息来支持波束指示:某个物理下行共享信道(Physical Uplink Shared Channel,PDSCH)和/或PDCCH发送可以使用与所配置的参考信号(CSI-RS或同步信号(Synchronization Signal,SS)块)相同的发送波束。更正式地,它可能意味着通知设备使用与所配置的参考信号相同的空间滤波器来发送某个PDSCH和/或PDCCH。更详细地,波束指示可以基于发送配置指示(Transmission Configuration Indication,TCI)状态的配置和下行信令。除其他之外,每个TCI状态可以包括关于参考信号(CSI-RS或SS块)的信息。通过将某个下行传输(PDCCH或PDSCH)与某个TCI相关联,网络可

以通知设备其可以假设下行传输是使用与此TCI相关联的参考信号相同的空间滤波器来完成的。

[0028] 本公开描述了用于增强UE与无线网络之间的SRS传输的各个实施例。在一个实施方式中,无线网络可以包括宏小区中的基站、微小区中的基站或传输点、高频通信系统中的传输点、物联网中的传输点、卫星传输点等中的至少一个。在另一实施方式中,UE可以包括智能电话、便携式设备、车辆、通信系统(例如,卫星通信系统)中的传输点等中的至少一个。

[0029] 图1示出了无线通信系统100,其包括无线网络节点118和一个或多个用户设备(UE)110。无线网络节点可以包括网络基站,网络基站可以是移动电信环境中的nodeB(NB,例如,gNB)。每一个UE可以经由一个或多个无线信道115与无线网络节点进行无线通信。例如,第一UE 110可以在特定时间段期间经由包括多个无线信道的信道与无线网络节点118进行无线通信。网络基站118可以向UE 110发送高层信令。该高层信令可以包括用于UE与基站之间的通信的配置信息。在一个实施方式中,高层信令可以包括无线资源控制(Radio Resource Control,RRC)消息。

[0030] 图2示出了用于实施网络基站的电子设备200的示例。示例电子设备200可以包括无线发射/接收(transmitting/receiving,Tx/Rx)电路208,以发送/接收与UE和/或其他基站的通信。电子设备200还可以包括网络接口电路209,以使基站与其他基站和/或核心网(例如,光互连或有线互连、以太网和/或其他数据传输介质/协议)进行通信。电子设备200可包括输入/输出(I/O)接口206,以与操作者等通信。

[0031] 电子设备200还可以包括系统电路204。系统电路204可以包括(一个或多个)处理器221和/或存储器222。存储器222可以包括操作系统224、指令226和参数228。指令226可以被配置用于处理器124中的一个或多个来执行网络节点的功能。参数228可以包括支持指令226的执行的参数。例如,参数可以包括网络协议设置、带宽参数、射频映射分配和/或其他参数。

[0032] 图3示出了用于实施终端设备300(例如,用户设备(UE))的电子设备的示例。UE 300可以是移动设备,例如,智能电话或设置在车辆中的移动通信模块。UE 300可以包括通信接口302、系统电路304、输入/输出(input/output,I/O)接口306、显示器电路308和存储装置309。显示器电路可以包括用户接口310。系统电路304可以包括硬件、软件、固件或其他逻辑/电路的任何组合。系统电路304可以例如用一个或多个片上系统(System on Chip,SoC)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、离散模拟和数字电路以及其他电路来实施。系统电路304可以是UE 300中任何期望的功能的实施方式的一部分。在这一方面,系统电路304可以包括例如便于进行以下操作的逻辑:解码和播放音乐和视频,例如MP3、MP4、MPEG、AVI、FLAC、AC3或WAV解码和回放;运行应用程序;接受用户输入;保存和检索应用程序数据;建立、维护和终止蜂窝电话呼叫或数据连接以用于例如互联网连接;建立、维护和终止无线网络连接、蓝牙连接或其他连接;以及在用户接口310上显示相关信息。用户接口310和输入/输出(I/O)接口306可以包括图形用户接口、触敏显示器、触觉反馈或其他触觉输出、语音或面部识别输入、按钮、开关、扬声器和其他用户接口元件。I/O接口306的附加示例可以包括麦克风、视频和静态图像相机、温度传感器、振动传感器、旋转和定向传感器、耳机和麦克风输入/输出插孔、通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)连接器、存储卡插槽、辐射传感器(例如,红外传感器)和其他类型的输入。

[0033] 参见图3,通信接口302可以包括射频(RF)发射(Tx)和接收(Rx)电路316,该电路316通过一个或多个天线314处理信号的发射和接收。通信接口302可以包括一个或多个收发器。收发器可以是无线收发器,其包括调制/解调电路、数模转换器(Digital to Analog Converter,DAC)、整形表、模数转换器(Analog to Digital converter,ADC)、滤波器、波形整形器、滤波器、前置放大器、功率放大器和/或其他用于通过一个或多个天线或者(对于某些设备而言)通过物理(例如,有线)介质进行发射和接收的逻辑。所发射和接收的信号可以遵循多种格式、协议、调制(例如,QPSK、16-QAM、64-QAM或256-QAM)、频率信道、比特率和编码中的任何一种。作为一个具体示例,通信接口302可以包括在2G、3G、BT、WiFi、通用移动电信系统(Universal Mobile Telecommunications System,UMTS)、高速分组接入(High Speed Packet Access,HSPA)+、4G/长期演进(LTE)和5G标准下支持发射和接收的收发器。然而,下面描述的技术适用于其他无线通信技术,无论是由第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)、GSM协会、3GPP2、IEEE还是其他合作伙伴或标准机构产生的。

[0034] 参见图3,系统电路304可以包括一个或多个处理器321和存储器322。存储器322存储例如操作系统324、指令326和参数328。处理器321被配置为执行指令326以实现UE 300的期望功能。参数328可以提供并指定针对指令326的配置和操作选项。存储器322还可以存储任何BT、WiFi、3G、4G、5G或其他数据,这些数据将由UE 300通过通信接口302发送或已经通过通信接口302接收。在各个实施方式中,UE 300的系统电力可以由诸如电池或变压器等蓄电设备供应。

[0035] 本公开描述了以下几个实施例,这些实施例可以部分地或全部地在上文在图2至图3中描述的网络基站和/或用户设备上实施。

[0036] 参见图4,本公开描述了用于增强针对用户设备(UE)的探测参考信号(SRS)发送的方法400的实施例。方法400可以包括步骤410:由该UE通过物理下行控制信道(PDCCH)从网络基站接收下行控制信息(DCI),该DCI被配置为根据该SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送。

[0037] 参见图5,本公开描述了用于增强针对用户设备(UE)的探测参考信号(SRS)发送的方法500的实施例。方法500可以包括步骤510:由网络基站通过物理下行控制信道(PDCCH)向该UE发送下行控制信息(DCI),该DCI被配置为根据该SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送。

[0038] 在各个实施例的各个实施方式中,SRS发送可以是非周期性SRS发送。DCI可以包括上行共享信道(Uplink-Shared Channel,UL-SCH)字段的值等于“0”并且没有信道状态信息(CSI)请求。在另一实施方式中,DCI可以包括UL-SCH字段的值等于“0”并且具有CSI请求。

[0039] 在一个实施例中,为了提高SRS发送的灵活性,可以由DCI指示SRS发送的一个或多个参数。DCI格式可用于调度物理上行共享信道(PUSCH)。

[0040] 可选地,在本实施例的一个实施方式中,SRS发送的一个或多个参数可以包括以下参数中的至少一个:循环移位、发送梳状偏移、发送功率控制(Transmission Power Control,TPC)命令、用于SRS发送的时隙偏移、SRS资源的时域位置、SRS资源的频域位置、用于SRS发送的分量载波组(Component Carrier,CC)或服务小区组、用于SRS的发送配置指示或者用于SRS发送的空间关系信息。

[0041] 可选地,在另一个实施方式中,例如但不限于,DCI中的以下字段中的至少一个可以用于指示SRS发送的一个或多个参数是否由该DCI指示。

[0042] 在方法1中,DCI中的一个位可以用于指示SRS发送的一个或多个参数是否由DCI指示。在一个实施方式中,该一个位可以是在DCI中新添加的字段。在另一个实施方式中,该一个位可以是DCI中的现有字段,其可以包括以下字段之一:上行/补充上行(Uplink/Supplementary Uplink,UL/SUL)指示符字段、跳频标志字段、优先级指示符字段、无效符号模式指示符字段或最小适用调度偏移指示符字段。例如,字段中的值“1”可以表示上述SRS发送参数由DCI指示,以及值“0”可以表示上述SRS发送参数由高层参数(例如,RRC消息)配置。再例如,值“0”可以表示上述SRS发送参数由DCI指示,以及值“1”可以表示上述SRS发送参数由高层参数配置。

[0043] 在方法2中,可以使用具有由预定义无线网络临时标识符(Radio Network Temporary Identifier,RNTI)加扰的循环冗余校验(Cyclic Redundancy Check,CRC)的DCI格式来指示SRS发送的一个或多个参数是否由DCI指示。例如,但不限于,预定义RNTI可以包括专用SRS RNTI(Dedicated SRS RNTI,D-SRS-RNTI)。

[0044] 在方法3中,DCI中的调制和编码方案字段可以用于指示SRS发送的一个或多个参数是否由DCI指示。例如,当调制和编码方案字段的值不等于“00000”时,DCI中的调制和编码方案字段可以指示SRS发送参数由DCI指示,否则SRS发送参数由高层参数配置。再例如,当调制和编码方案字段的值等于“00000”时,DCI中的调制和编码方案字段可以指示SRS发送参数由DCI指示,否则SRS发送参数由高层参数配置。

[0045] 可选地和/或替代地,在另一实施例中,为了提高SRS发送的灵活性,SRS发送的一个或多个参数可以由DCI指示,其中DCI格式可以用于PUSCH的调度。在一个实施方式中,SRS发送的一个或多个参数可以包括以下参数中的至少一个:循环移位、发送梳状偏移、发送功率控制(TPC)命令、用于SRS发送的时隙偏移、SRS资源的时域位置、SRS资源的频域位置、用于SRS发送的分量载波组(CC)或服务小区组、用于SRS的发送配置指示或者用于SRS发送的空间关系信息。

[0046] 可选地,在一个实施方式中,例如但不限于,DCI包括以下字段中的至少一个,以指示SRS发送的至少一个参数:调制和编码方案字段,用于指示针对SRS发送的时隙偏移;混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat Request,HARQ)进程编号字段,用于指示针对SRS序列的循环移位;频域资源分配字段,用于指示SRS的频域位置;时域资源分配字段,用于指示SRS的时域位置的至少一个参数;天线端口字段、或预编码信息和层数字段,用于指示发送配置指示;冗余版本字段,用于指示发送梳状偏移;载波指示符字段,用于指示针对SRS发送的分量载波组(CC)或服务小区组;针对调度的物理上行共享信道(PUSCH)的TPC命令字段,用于指示针对SRS的TPC命令。在另一实施方式中,该SRS的时域位置的该至少一个参数包括以下参数中的至少一个:SRS资源的起始位置、SRS资源的符号数量或SRS资源中的重复因子。可选地,在另一实施方式中,发送配置指示用于选择对空间关系信息的配置,该空间关系信息用于SRS发送。

[0047] 参见图6,通过高层RRC信令在用于UE的非周期性SRS资源集中配置偏移为2的时隙610,并且由时隙偏移指示的时隙610可能已经被DCI修改为下行时隙,该DCI用于通知时隙格式。作为这一问题的结果,UE可能不发送非周期性SRS 620。

[0048] 可选地和/或替代地,描述了至少用于解决上述问题和/或难题的另一实施例。当由DCI触发非周期性SRS时,该DCI具有UL-SCH=0并且不具有或具有CSI请求,时隙偏移可以由DCI中的以下字段之一来指示:调制和编码方案字段、HARQ进程编号字段、SRS资源指示符字段、频域资源分配字段、时域资源分配字段、第一下行分配索引字段或第二下行分配索引字段、天线端口字段、或预编码信息和层数字段。例如,对于在时隙n中由DCI触发非周期性SRS资源集,可以在从时隙n开始计数的第(k+1)个有效时隙上发送非周期性SRS资源集,其中,k可以是由DCI指示的时隙偏移的值,或者k可以同时由DCI指示的时隙偏移的值和高层配置的时隙偏移的值两者确定。可选地,在另一实施方式中,如果针对所有SRS资源的时隙中的(一个或多个)配置好的时域位置存在足够的(一个或多个)可用UL符号,则可以认为时隙是有效的。可选地,在另一实施方式中,可能需要满足触发PDCCH与资源集中的所有SRS资源之间的最小定时要求。

[0049] 可选地和/或替代地,在另一实施例中,为了提高SRS发送的灵活性,UE可以配置有一个或多个参数集。在一个实施方式中,UE可以被配置有多个参数集。在另一实施方式中,该多个参数集中的一个可以由DCI中的以下字段中的至少一个字段来指示:天线端口字段、SRS资源指示符字段、预编码信息和层数字段、或HARQ进程编号字段。

[0050] 在另一实施方式中,该多个参数集可以包括以下参数集中的至少一个:SRS-SpatialRelationInfo参数集、SRS-SpatialRelationInfoPos-r16参数集或者发送配置指示状态(Transmission Configuration Indication-State,TCI-State)参数集。

[0051] 例如但不限于,SRS-SpatialRelationInfo参数集可以包括以下内容。

```
SRS-SpatialRelationInfo ::=     SEQUENCE {
    servingCellId                                                    ServCellIndex
OPTIONAL,    -- Need S
    referenceSignal                         CHOICE {
        ssb-Index                               SSB-Index,
        csi-RS-Index                            NZP-CSI-RS-ResourceId,
        srs                                     SEQUENCE {
            resourceId                              SRS-ResourceId,
            uplinkBWP                               BWP-Id
        }
    }
}
```

[0052] 例如但不限于，SRS-SpatialRelationInfoPos-r16 参数集可以包括以下内容。

```
SRS-SpatialRelationInfoPos-r16 ::=      SEQUENCE {
    servingCellId-r16                                                ServCellIndex
OPTIONAL,    -- Need S
    referenceSignal-r16                     CHOICE {
        ssb-IndexServing-r16                    SSB-Index,
        csi-RS-IndexServing-r16                 NZP-CSI-RS-ResourceId,
        srs-SpatialRelation-r16                 SEQUENCE {
            resourceSelection-r16                   CHOICE {
                srs-ResourceId-r16                      SRS-ResourceId,
                srs-PosResourceId-r16
SRS-PosResourceId-r16
            },
            uplinkBWP-r16                           BWP-Id
        },
        ssbNcell-r16                            SSB-InfoNcell-r16,
        dl-PRS-r16                              DL-PRS-Info-r16
    }
}
```

[0053] 例如但不限于，TCI-State 参数集可以包括以下内容。

```
TCI-State ::=                       SEQUENCE {
    tci-StateId                         TCI-StateId,
    qcl-Type1                           QCL-Info,
    qcl-Type2                                                        QCL-Info
OPTIONAL,    -- Need R
    ...
}
```

[0054] 本公开描述了用于无线通信的方法、装置和计算机可读介质。本公开解决了UE与网络基站之间的SRS传输的问题。本公开中所描述的方法、设备和计算机可读介质可能提高SRS传输的灵活性并增强提高用户设备与基站之间的SRS传输的性能，从而提高了效率和整体性能。本公开中所描述的方法、设备和计算机可读介质可能提高无线通信系统的整体效

率。

[0055] 贯穿本说明书对特征、优点或类似语言的引用并不意味着,可以利用本解决方案实现的所有特征和优点应当是或被包括在本解决方案的任何单个实施方式中。相反,涉及特征和优点的语言被理解为是指结合实施例描述的特定特征、优点或特性被包括在本解决方案的至少一个实施例中。因此,在整个说明书中对特征和优点及类似语言的描述可以但不一定是指同一实施例。

[0056] 此外,本解决方案的所述特征、优点和特性可以在一个或多个实施例中以任何合适的方式组合。相关领域的普通技术人员将认识到,根据本文的描述,可以在没有特定实施例的一个或多个特定特征或优点的情况下实施本解决方案。在其他情况下,在某些实施例中可以认识到可能不存在于本解决方案的所有实施例中的附加特征和优点。

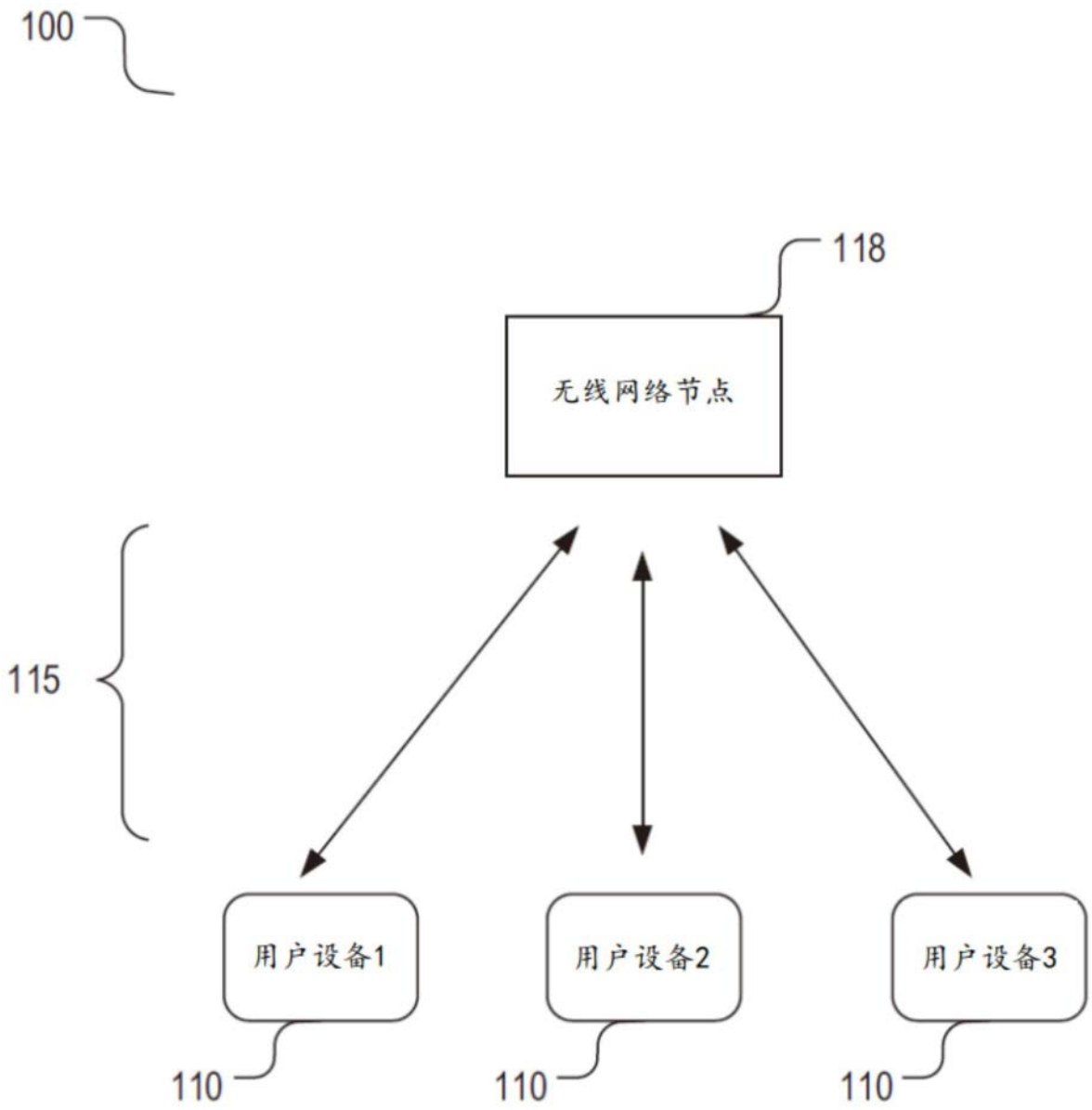


图1

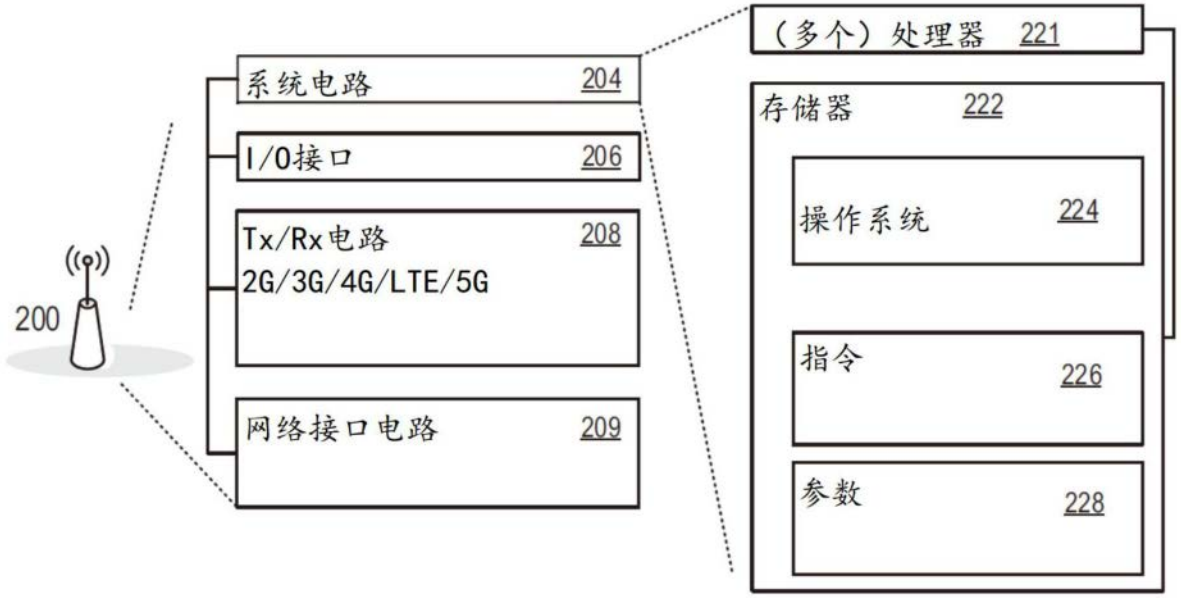

200
系统电路 204
I/O接口 206
Tx/Rx电路 208
2G/3G/4G/LTE/5G
网络接口电路 209
（多个）处理器 221
存储器 222
操作系统 224
指令 226
参数 228

图2

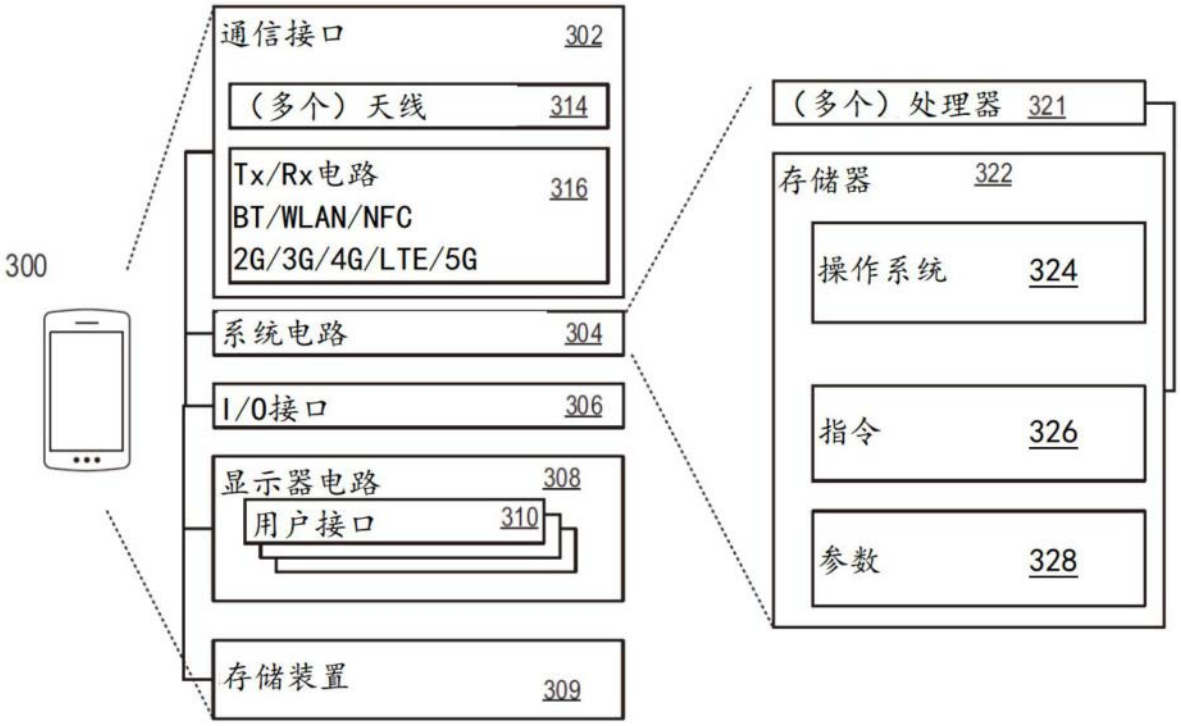

300
通信接口 302
（多个）天线 314
Tx/Rx电路 316
BT/WLAN/NFC
2G/3G/4G/LTE/5G
系统电路 304
I/O接口 306
显示器电路 308
用户接口 310
存储装置 309
（多个）处理器 321
存储器 322
操作系统 324
指令 326
参数 328

图3


400
由UE通过物理下行控制信道（PDCCH）从网络基站接收下行控制信息（DCI），该DCI被配置为根据SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送
410

图4

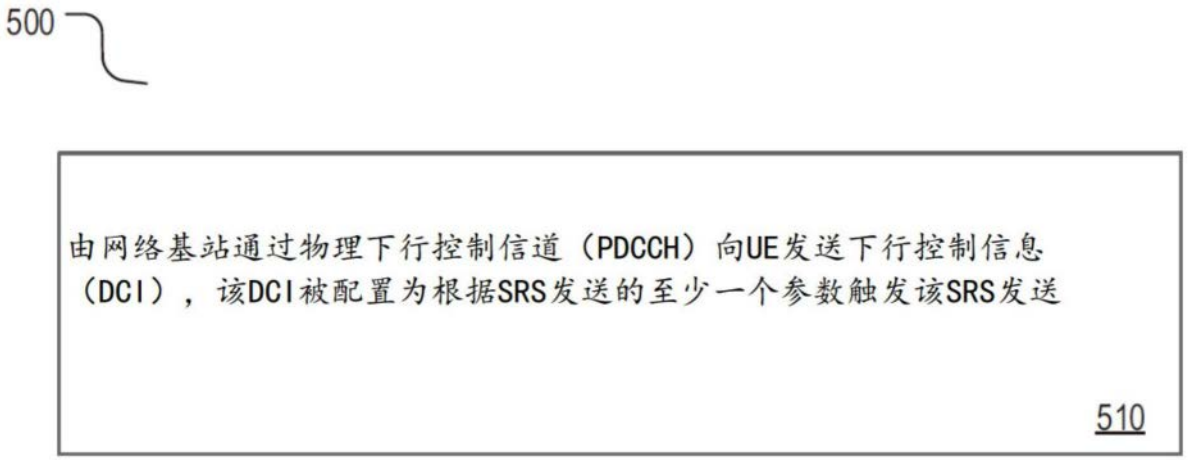

500
由网络基站通过物理下行控制信道（PDCCH）向UE发送下行控制信息（DCI），该DCI被配置为根据SRS发送的至少一个参数触发该SRS发送
510

图5

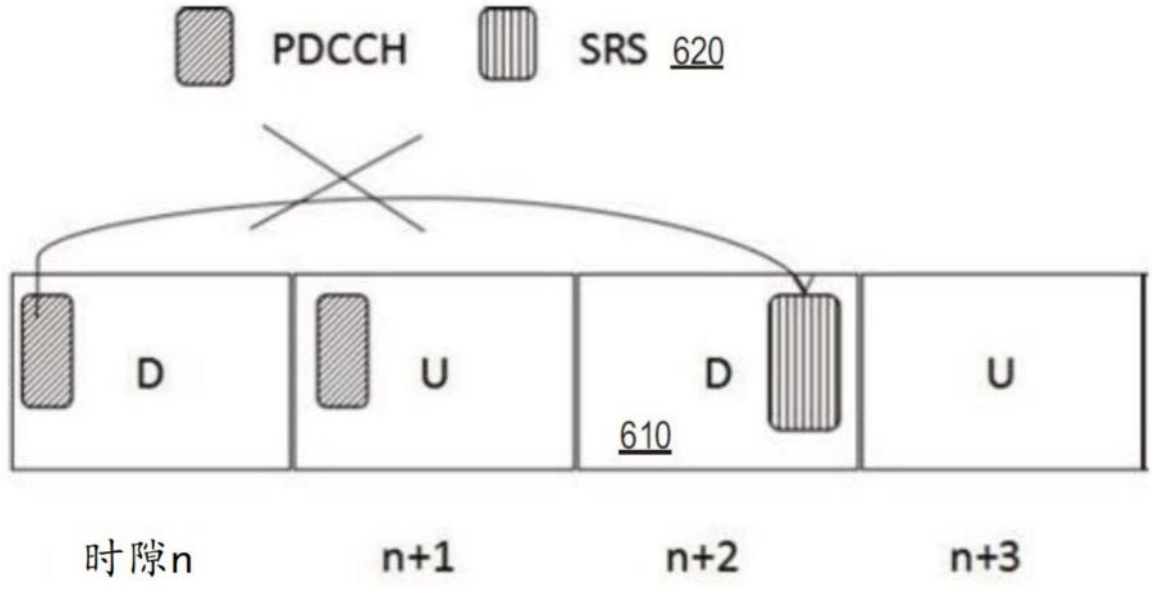


图6