(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114845406 A
(43)申请公布日 2022.08.02

(21)申请号 202210532229.4

(22)申请日 2016.10.31

(30)优先权数据
62/250,183 2015.11.03 US

(62)分案原申请数据
201680063876.8 2016.10.31

(71)申请人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 H•萨林 H-L•梅泰宁
G•维克斯特罗姆 孙颖 李静雅

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
专利代理师 于静

(51)Int.Cl.
H04W 72/04(2009.01)
H04W 72/12(2009.01)

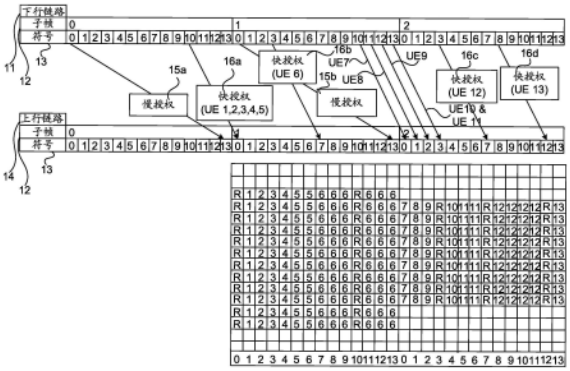
权利要求书4页 说明书20页 附图5页

(54)发明名称

用于在上行链路中进行调度的方法和装置

(57)摘要

本发明提出一种由无线通信网络的网络节点执行的用于在上行链路中调度无线设备的方法。上行链路信号结构被配置为由该无线设备和该网络节点使用,其中,该上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧。该网络节点应用短传输时间间隔sTTI调度间隔,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期。该方法包括:在sTTI调度间隔内向该无线设备发送控制信息消息,该控制信息消息包括向该无线设备分配的上行链路调度信息,该上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。



CN 114845406 A

1.一种由无线通信网络(8)的网络节点(400)执行的用于在上行链路(4b)中调度无线设备(450)的方法,其中,上行链路信号结构被配置为由所述无线设备和所述网络节点使用,所述上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧,其中,所述网络节点应用短传输时间间隔sTTI调度间隔,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述方法包括:

在sTTI调度间隔内向所述无线设备发送(210)控制信息消息,所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述上行链路调度信息包括用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据两者的位置和长度。

3.根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述上行链路调度信息还指示所述上行链路sTTI的长度。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其中,所述控制信息消息仅特定于所述无线设备。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,所述上行链路调度信息指示仅用于参考信号的位置和长度。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的方法,其中,所述上行链路调度信息指示用于多个参考信号的位置和长度。

7.根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中,所述上行链路调度信息指示仅用于数据的位置和长度。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的方法,还包括:

根据所发送的控制信息消息,在所述上行链路sTTI中从所述无线设备接收(220)参考信号和数据中的至少一个。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的方法,其中,参考信号和数据中的所述至少一个在短物理上行链路共享信道sPUSCH或短物理上行链路控制信道sPUCCH上接收。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的方法,其中,所述通信网络根据第三代合作伙伴项目3GPP规范被配置为长期演进LTE网络或LTE先进网络,其中,所述参考信号包括解调参考符号DMRS。

11.一种网络节点(400),被配置用于在无线通信网络中操作,并被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构,并被配置为在上行链路中调度无线设备以及应用短传输时间间隔sTTI调度间隔,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述网络节点包括处理器(401)和存储指令的存储器(402),所述指令在由所述处理器执行时使得所述网络节点:

在sTTI调度间隔内向所述无线设备发送控制信息消息,所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。

12.根据权利要求11所述的网络节点(400),其中,所述上行链路调度信息包括用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据两者的位置和长度。

13.根据权利要求11或12所述的网络节点(400),其中,所述上行链路调度信息还指示

所述上行链路sTTI的长度。

14.根据权利要求11至13中任一项所述的网络节点(400),其中,所述控制信息消息仅特定于所述无线设备。

15.根据权利要求11至14中任一项所述的网络节点(400),其中,所述上行链路调度信息指示仅用于参考信号的位置和长度。

16.根据权利要求11至15中任一项所述的网络节点(400),其中,所述上行链路调度信息指示用于多个参考信号的位置和长度。

17.根据权利要求11至14中任一项所述的网络节点(400),其中,所述上行链路调度信息指示仅用于数据的位置和长度。

18.根据权利要求11至17中任一项所述的网络节点(400),还包括指令,所述指令在由所述处理器执行时使得所述网络节点:

根据所发送的控制信息消息,在所述上行链路sTTI中从所述无线设备接收参考信号和数据中的至少一个。

19.根据权利要求11至18中任一项所述的网络节点(400),其中,参考信号和数据中的所述至少一个在短物理上行链路共享信道sPUSCH或短物理上行链路控制信道sPUCCH上接收。

20.根据权利要求11至19中任一项所述的网络节点(400),其中,所述通信网络根据第三代合作伙伴项目3GPP规范被配置为长期演进LTE网络或LTE先进网络,其中,所述参考信号包括解调参考符号DMRS。

21.一种网络节点(400),包括:

用于由无线通信网络的所述网络节点发送控制信息消息以在上行链路中调度无线设备的单元,其中,上行链路信号结构被配置为由所述无线设备和所述网络节点使用,所述上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧,其中,所述网络节点应用短传输时间间隔sTTI调度间隔,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述控制信息消息被配置为在sTTI调度间隔内被发送到所述无线设备,所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。

22.一种用于由无线通信网络中的网络节点操作的计算机程序(91),所述计算机程序被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构,并且被配置为在上行链路中调度无线设备以及应用短传输时间间隔sTTI调度间隔,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码当在所述网络节点上运行时使得所述网络节点:

在sTTI调度间隔内向所述无线设备发送控制信息消息,所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。

23.一种计算机程序产品(90),包括根据权利要求22所述的计算机程序(91)和计算机可读单元,其中,所述计算机程序存储在所述计算机可读单元上。

24.一种由无线通信网络的无线设备执行以在上行链路中发送信号的方法,其中,由所述无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧,其中,所述无线

设备在上行链路中以短传输时间间隔sTTI调度间隔被调度,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述方法包括:

在sTTI间隔内从所述无线通信网络的网络节点接收(310)控制信息消息,所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度;以及

根据所接收的控制信息消息,在所述上行链路sTTI中发送(320)参考信号和数据中的至少一个。

25.根据权利要求24所述的方法,其中,所述上行链路调度信息包括用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据两者的位置和长度。

26.根据权利要求24或25所述的方法,其中,所述上行链路调度信息还指示所述上行链路sTTI的长度。

27.根据权利要求24至26中任一项所述的方法,其中,所述控制信息消息仅特定于所述无线设备。

28.根据权利要求24至27中任一项所述的方法,其中,所述上行链路调度信息指示仅用于参考信号的位置和长度。

29.根据权利要求24至28中任一项所述的方法,其中,所述上行链路调度信息指示用于多个参考信号的位置和长度。

30.根据权利要求24至27中任一项所述的方法,其中,所述上行链路调度信息指示仅用于数据的位置和长度。

31.根据权利要求24至30中任一项所述的方法,其中,参考信号和数据中的所述至少一个在短物理上行链路共享信道sPUSCH或短物理上行链路控制信道sPUCCH上被发送。

32.根据权利要求24至31中任一项所述的方法,其中,所述通信网络根据第三代合作伙伴项目3GPP规范被配置为长期演进LTE网络或LTE先进网络,其中,所述参考信号包括解调参考符号DMRS。

33.一种无线设备(450),其被配置用于在无线通信网络中操作,并被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构,并被配置在上行链路中以短传输时间间隔sTTI调度间隔被调度,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述无线设备(450)包括处理器(451)和存储指令的存储器(452),所述指令在由所述处理器执行时使得所述无线设备(450):

在sTTI间隔内从所述无线通信网络的网络节点接收控制信息消息,所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度;以及

根据所接收的控制信息消息,在所述上行链路sTTI中发送参考信号和数据中的至少一个。

34.根据权利要求33所述的无线设备(450),其中,所述上行链路调度信息包括用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据两者的位置和长度。

35.根据权利要求33或34所述的无线设备(450),其中,所述上行链路调度信息还指示所述上行链路sTTI的长度。

36.根据权利要求33至35中任一项所述的无线设备(450),其中,所述控制信息消息仅

特定于所述无线设备。

37.根据权利要求33至36中任一项所述的无线设备(450),其中,所述上行链路调度信息指示仅用于参考信号的位置和长度。

38.根据权利要求33至37中任一项所述的无线设备(450),其中,所述上行链路调度信息指示用于多个参考信号的位置和长度。

39.根据权利要求33至36中任一项所述的无线设备(450),其中,所述上行链路调度信息指示仅用于数据的位置和长度。

40.根据权利要求33至39中任一项所述的无线设备(450),其中,参考信号和数据中的所述至少一个在短物理上行链路共享信道sPUSCH或短物理上行链路控制信道sPUCCH上被发送。

41.根据权利要求33至40中任一项所述的无线设备(450),其中,所述通信网络根据第三代合作伙伴项目3GPP规范被配置为长期演进LTE网络或LTE先进网络,其中,所述参考信号包括解调参考符号DMRS。

42.一种无线设备(450),包括:

用于从无线通信网络的无线通信网络的网络节点接收控制信息消息以在上行链路中发送信号的单元,其中,由所述无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧,其中,所述无线设备在上行链路中以短传输时间间隔sTTI调度间隔被调度,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述控制信息消息用于sTTI间隔并包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度;以及

用于根据所接收的控制信息消息,在所述上行链路sTTI中发送参考信号和数据中的至少一个的单元。

43.一种用于由无线通信网络的无线设备操作以在上行链路中发送信号的计算机程序(91),其中,由所述无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧,其中,所述无线设备在上行链路中以短传输时间间隔sTTI调度间隔被调度,其中,每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码当在所述无线设备上运行时使得所述无线设备:

在sTTI间隔内从所述无线通信网络的网络节点接收控制信息消息,所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于所述上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度;以及

根据所接收的控制信息消息,在所述上行链路sTTI中发送参考信号和数据中的至少一个。

44.一种计算机程序产品(90),包括根据权利要求43所述的计算机程序(91)和计算机可读单元,其中,所述计算机程序存储在所述计算机可读单元上。

用于在上行链路中进行调度的方法和装置

[0001] 本申请是申请号为201680063876.8的中国专利申请“用于在上行链路中进行调度的方法和装置”(申请日为2016年10月31日)的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及在无线通信网络的上行链路中进行调度,并且更具体地涉及在网络节点应用短TTI(传输时间间隔)调度间隔时进行调度。

背景技术

[0003] 分组数据延迟是供应商,运营商和最终用户(经由速度测试应用程序)定期测量的性能指标之一。延迟测量在无线接入网络系统寿命的所有阶段(当验证新的软件版本或系统组件时,当部署系统时以及当系统在商业运行时)中进行。

[0004] 引导长期演进LTE设计的一个性能指标是比由第三代合作伙伴项目3GPP定义的前几代无线接入技术RAT更好的延迟。LTE现在还被最终用户认为是提供比前几代移动无线技术更快地接入因特网和更低的数据延迟的系统。

[0005] 分组数据延迟不仅对系统的感知响应能力而言很重要,而且它也是间接影响系统吞吐量的参数。超文本传输协议/传输控制协议(HTTP/TCP)是当今因特网上使用的主要应用程序和传输层协议栈。根据HTTP档案,http://httparchive.org/trends.php,因特网上基于HTTP的事务(transactions)的典型大小范围为从几十Kbytes到1Mbyte。在这个大小范围内,TCP慢启动周期是分组流的总传输周期的重要部分。在TCP慢启动期间,由TCP使用的用于定义可能未完成,即已发送但未确认的业务量以及分组延迟的“拥塞窗口”限制了可以多快优化拥塞窗口。因此,改进的延迟提高了这些类型的基于TCP的数据事务的平均吞吐量。

[0006] 一般而言,延迟减少还积极地影响无线资源效率。更低的分组数据延迟可以增加特定延迟范围内可能的传输次数;因此更高的块误差率(BLER)目标可被用于释放潜在地提高系统容量的无线资源的数据传输。

[0007] 在此,“调度间隔”是调度资源时分配的最小时间单位。在LTE中,调度间隔被称为传输时间间隔(TTI)。当提及分组延迟减少时,待处理的一块领域是通过处理TTI的长度来减少数据和控制信令的传输时间。在LTE版本8中,TTI对应于长度为1毫秒的一个子帧(SF)。一个这样的1ms TTI通过在正常循环前缀(CP)的情况下使用14个OFDM(正交频分复用)或SC-FDMA(单载波频分多址)符号并且在扩展的CP的情况下使用12个OFDM或SC-FDMA符号构成。对于LTE版本13,3GPP正在研究在比LTE版本8的TTI短得多的TTI中使用传输。

[0008] 对于本公开,假设通过引入还称为短TTI(sTTI)的子子帧(SSF)概念,与版本8的TTI相比,TTI可以被缩短。这些更短的TTI或sTTI(还称为SSF)可以被确定为具有任意持续时间并且包括在1ms SF内的多个OFDM或SC-FDMA符号上的资源。作为一个例子,SSF的持续时间可以是0.5ms,即对于正常CP的情况而言的七个OFDM或SC-FDMA符号。

[0009] 上行链路调度授权

[0010] 现有物理层下行链路控制信道,物理下行链路控制信道(PDCCH)和增强型PDCCH(ePDCCH),被用于承载下行链路控制信息(DCI),例如调度决策和功率控制命令。每1ms的子帧(SF)发送一次PDCCH和ePDCCH二者。贯穿本公开,短PDCCH(sPDCCH)被用于表示每个SSF发送一次的下行链路物理控制信道。类似地,短物理下行链路共享信道(sPDSCH)和短物理上行链路共享信道(sPUSCH)分别用于表示每个SSF发送一次的下行链路和上行链路物理共享信道。

[0011] 如3GPP TS 36.212(版本10)V 12.6.0第5.3.3.1节中所规定的,当前存在用于上行链路和下行链路资源分配的多个不同的下行链路控制信息(DCI)格式。上行链路调度授权使用DCI格式0或者DCI格式4。在版本10中添加了后一种DCI格式4以支持上行链路空间复用。

[0012] 通常,用于上行链路(UL)调度授权的DCI包含:

[0013] • 源分配信息

[0014] o载波指示符

[0015] o资源分配类型

[0016] o资源块分配

[0017] • RS和数据相关信息

[0018] o调制和编码方案(MCS)

[0019] o新数据指示符

[0020] o上行链路解调参考信号(DMRS)的循环移位

[0021] o预编码信息

[0022] o传输功率控制

[0023] • 其它信息

[0024] o探测参考信号(SRS)请求

[0025] o信道状态信息(CSI)请求

[0026] oUL索引(用于时分双工(TDD))

[0027] oDCI格式0/1A指示(仅在DCI格式0和1A中)

[0028] o填充

[0029] o以终端的无线网络临时标识符(RNTI)加扰的循环冗余校验(CRC)

[0030] SSF长度之间的动态切换

[0031] 如前所述,减少延迟的一种方法是减少TTI。代替在1ms的持续时间,即一个子帧内分配资源,可以在比一个子帧更短的持续时间,即SSF内分配资源。更短的持续时间或SSF可以例如在多个OFDM或SC-FDMA符号中定义。这意味着需要能够指示这种更短调度分配的UE(用户设备)特定控制信令。

[0032] 此外,还需要能够在不同的TTI或SSF持续时间之间,例如在传统的1ms TTI和更短的TTI之间以及在不同的更短TTI之间进行动态切换。这是为了优化频谱效率所需要的,因为更短的TTI可能导致更高的开销和/或更差的解调性能。

[0033] 现有方法的潜在问题

[0034] 例如帧结构和控制信令的操作的现有方式,被设计用于1ms的固定长度子帧中的数据分配,其可以仅在所分配的带宽中变化。具体而言,当前的DCI定义整个子帧内的资源

分配。

发明内容

[0035] 因此,本发明的目的是解决上面概述的一些问题,并提供允许用于上行链路传输的sTTI持续时间的动态配置的解决方案。

[0036] 根据多个方面,该目的和其它目的通过由诸如eNodeB的网络节点执行的方法和由诸如用户设备(UE)的无线设备执行的方法得以实现。此外,还提供了适于执行这些方法的网络节点和无线设备。根据另外的方面,这些目的通过计算机程序和计算机程序产品得以实现。

[0037] 根据第一方面,提出了一种由无线通信网络的网络节点执行的用于在上行链路中调度无线设备的方法。上行链路信号结构被配置为由所述无线设备和所述网络节点使用,其中,所述上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧。所述网络节点应用短传输时间间隔(sTTI)调度间隔,其中,每个sTTI在时间上比子帧短并且每个sTTI包括至少一个符号周期。该方法包括:在sTTI调度间隔内向所述无线设备发送控制信息消息,该控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。

[0038] 根据第二方面,提出了一种网络节点,其被配置用于在无线通信网络中操作,并且被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构。该网络节点被配置为在上行链路中调度无线设备以及应用短传输时间间隔(sTTI)调度间隔。每个sTTI在时间上比子帧短并且每个sTTI包括至少一个符号周期。该网络节点包括处理器;和存储指令的存储器,所述指令在由所述处理器执行时使得所述网络节点:在sTTI调度间隔内向所述无线设备发送控制信息消息,该控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。

[0039] 根据第三方面,提出了一种网络节点,包括:用于由无线通信网络的所述网络节点发送控制信息消息以在上行链路中调度无线设备的单元。上行链路信号结构被配置为由所述无线设备和所述网络节点使用。所述上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧,其中,所述网络节点应用短传输时间间隔(sTTI)调度间隔。每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期。该控制信息消息被配置为在sTTI调度间隔内被发送到所述无线设备。该控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。

[0040] 根据第四方面,提出了一种计算机程序,其用于由无线通信网络中的网络节点操作。该网络节点和无线设备被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构,并且被配置为在上行链路中调度无线设备以及应用短传输时间间隔(sTTI)调度间隔。每个sTTI在时间上比子帧短,并且每个sTTI包括至少一个符号周期。所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码当在所述网络节点上运行时使得所述网络节点:在sTTI调度间隔内向所述无线设备发送控制信息消息,该控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息,所述上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信

号和数据中的至少一个的位置和长度。

[0041] 根据第五方面，提出了一种计算机程序产品，其包括根据第四方面的计算机程序和所述计算机程序存储在其上的计算机可读单元。

[0042] 根据第六方面，提出了一种由无线通信网络的无线设备执行以在上行链路中发送信号的方法。由所述无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧。所述无线设备在上行链路中以短传输时间间隔(sTTI)调度间隔被调度。每个sTTI在时间上比子帧短，并且每个sTTI包括至少一个符号周期。所述方法包括：在sTTI间隔内从所述无线通信网络的网络节点接收控制信息消息，所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息，所述上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度；以及根据所接收的控制信息消息，在所述上行链路sTTI中发送参考信号和数据中的至少一个。

[0043] 根据第七方面，提出了一种无线设备，其被配置用于在无线通信网络中操作。该无线设备被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构，并被配置在上行链路中以短传输时间间隔(sTTI)调度间隔被调度。每个sTTI在时间上比子帧短，并且每个sTTI包括至少一个符号周期。所述无线设备包括处理器和存储指令的存储器，所述指令在由所述处理器执行时使得所述无线设备：在sTTI间隔内从所述无线通信网络的网络节点接收控制信息消息，所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息，所述上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度；以及根据所接收的控制信息消息，在所述上行链路sTTI中发送参考信号和数据中的至少一个。

[0044] 根据第八方面，提出了一种无线设备，包括：用于从无线通信网络的无线通信网络的网络节点接收控制信息消息以在上行链路中发送信号的单元。由所述无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧，其中，所述无线设备在上行链路中以短传输时间间隔(sTTI)调度间隔被调度。每个sTTI在时间上比子帧短，并且每个sTTI包括至少一个符号周期。所述控制信息消息用于sTTI间隔并包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息。该上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度。该无线设备还包括用于根据所接收的控制信息消息在所述上行链路sTTI中发送参考信号和数据中的至少一个的单元。

[0045] 根据第九方面，提出了一种计算机程序，其用于由无线通信网络的无线设备操作以在上行链路中发送信号。由所述无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧。所述无线设备在上行链路中以短传输时间间隔(sTTI)调度间隔被调度。每个sTTI在时间上比子帧短，并且每个sTTI包括至少一个符号周期。所述计算机程序包括计算机程序代码，所述计算机程序代码当在所述无线设备上运行时使得所述无线设备：在sTTI间隔内从所述无线通信网络的网络节点接收控制信息消息，所述控制信息消息包括向所述无线设备分配的上行链路调度信息，所述上行链路调度信息指示用于该上行链路sTTI中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度；以及根据所接收的控制信息消息，在所述上行链路sTTI中发送参考信号和数据中的至少一个。

[0046] 根据第十方面，提出了一种计算机程序产品，其包括根据第九方面的计算机程序和所述计算机程序存储在其上的计算机可读单元。

[0047] 作为在此提出的各种实施例的结果,存在多种效果:

[0048] • 灵活和快速配置SSF。

[0049] • 调度和传输没有用户数据的诸如DMRS的参考信号,和没有参考信号的用户数据的可能性。

[0050] • 通过具有慢公共授权,即,频率分配授权,和组合的参考信号和数据快授权实现的低控制信令开销。

[0051] • 分布在多个下行链路符号上的快授权,以避免一个符号高负载控制信息的情况。

[0052] • 通过使用组合的参考信号和数据授权来处理极端情况的低复杂度。

[0053] 应该注意的是,术语sTTI和SSF指的是相同的概念并且是等同的。因此,无论何时使用SSF这个术语,其都可以与sTTI互换,反之亦然。

[0054] 当结合附图考虑时,将在下面的详细描述中解释实施例的其它目的,优点和特征。

[0055] 通常,权利要求书中使用的所有术语根据它们在技术领域中的普通含义来解释,除非在此另有明确定义。所有对"一/一个/元件,装置,组件,单元,步骤等"的引用将被开放性地解释为指的是元件,装置,组件,单元,步骤等的至少一个实例,除非另有明确说明。除非明确说明,否则本发明中公开的任何方法的步骤都不必按照所公开的确切顺序执行。

附图说明

[0056] 现在参照附图以举例的方式描述本发明,其中:

[0057] 图1是示出其中可以应用在此提出的实施例的环境的示意图。

[0058] 图2是根据各种实施例对不同sPUSCH使用快上行链路授权的示意图。

[0059] 图3是示出根据各种实施例的网络节点中的方法的流程图。

[0060] 图4是示出根据各种实施例的无线设备中的方法的流程图。

[0061] 图5是示意性示出根据各种实施例的网络节点和无线设备的框图。

[0062] 图6是示出根据一个实施例的图5的无线设备的功能模块的示意图。

[0063] 图7是示出根据一个实施例的图5的网络节点的功能模块的示意图。

[0064] 图8示出了包括计算机可读单元的计算机程序产品的一个示例。

具体实施方式

[0065] 现在将在下文中参考附图更全面地描述本发明,其中示出本发明的某些实施例。然而,本发明可以以许多不同的形式来实施,并且不应被解释为限于在此阐述的实施例;相反,通过举例的方式提供这些实施例,以使得本公开将是透彻和完整的,并且将本发明的范围充分地传达给本领域技术人员。在整个说明书中,相同的数字指代相同的元件。

[0066] 在下文中,将参照某些实施例和附图更详细地描述不同的方面。出于解释而非限制的目的,阐述了具体的细节,诸如特定场景和技术,以便提供对不同实施例的透彻理解。然而,还可能存在偏离这些具体细节的其它实施例。

[0067] 图1是示出其中可以应用本公开中提出的实施例的环境的示意图。

[0068] 在与使用LTE实现的通信网络8中的示例场景有关的非限制性一般上下文中描述多个实施例,其中eNodeB通过发送DCI中的上行链路授权在上行链路中调度UE。然而,应该

注意的是,可以将这些实施例应用于具有用于在上行链路中进行调度的类似过程的任意网络技术。DCI可以是任意类型的控制信息,并且DMRS可以是任意类型的参考信号。此外,在此描述的示例场景中,eNodeB和UE使用定义被划分为OFDM或SC-FDMA符号的传输子帧的信号结构。无线设备450在多个子子帧调度间隔中在上行链路中被调度,其中上行链路子子帧包括一个或多个SC-FDMA符号。然而,这些实施例可以应用于具有其它符号周期的符号。

[0069] 在一些实施例中,使用更通用的术语"网络节点"400,并且其可以对应于与UE和/或与另一网络节点通信的任意类型的无线网络节点或任意网络节点。网络节点的示例是NodeB,基站(BS),诸如MSR BS的多标准无线(MSR)无线节点,eNodeB,网络控制器,无线网络控制器(RNC),基站控制器(BSC),中继器,施主节点控制中继器(donor node controlling relay),基站收发信台(BTS),接入点(AP),传输点,传输节点,分布式天线系统(DAS)中的节点以及核心网络节点。

[0070] 无线网络节点400还连接到核心网络3以连接到中央功能和广域网7,例如因特网。

[0071] 在一些实施例中,使用非限制性术语UE 450,并且它指的是与蜂窝或移动通信系统中的网络节点和/或另一UE通信的任意类型的无线设备。UE的示例是目标设备,设备到设备(D2D)UE,机器类型UE或能够进行机器对机器(M2M)通信的UE,PDA,PAD,平板电脑,移动终端,智能电话,膝上型计算机嵌入式设备(LEE),膝上型计算机附属设备(LME),USB加密狗等。

[0072] 在网络节点400和无线设备450之间的无线接口上,从无线网络节点1到无线设备2发生下行链路(DL)通信4a,并且从无线设备2到无线网络节点1发生上行链路(UL)通信4b。由于诸如衰落,多径传播,干扰等的影响,到每个无线设备2的无线无线接口的质量可以随时间变化并取决于无线设备2的位置。

[0073] 支持SSF配置的一种方式是定义针对使用PDCCH的SSF控制的新的DCI格式。新的DCI格式可以定义为通过引入时域拆分字段来支持SSF配置。然而,如果这种新的DCI格式基于PDCCH的使用来设计,由于每个子帧仅发送一次PDCCH,SSF调度决定只能针对每个子帧而做出。

[0074] 在另一个建议的解决方案中,用于上行链路授权的DCI被划分成两部分。其中一部分被称为慢授权或慢DCI,而另一部分被称为快授权或快DCI。慢授权包含频率资源分配信息。这种慢授权是在下行链路中以子帧为基础传输的。慢授权对于一组无线设备或UE 450是共同的。快授权是设备或UE特定的,并且在下行链路中以符号为基础进行传输。因此,快授权可能因不同的SSF而异。基于在快授权中传达的信息来执行用于上行链路传输的SSF持续时间的动态配置。可使用sPDCCH传输向无线终端UE450传送快授权或DCI。无线终端UE450可以监视不同的sPDCCH候选资源并尝试解码旨在用于其自身的sPDCCH传输。如果成功,则可以使用来自sPDCCH的快授权或DCI(与慢授权或DCI一起)来为UE确定sPDSCH DL分配或sPUSCH UL授权。在上行链路传输中,当TTI的长度减小时,具有针对每个TTI传输的参考信号的一个或多个SC-FDMA符号导致开销增加和数据速率的相应降低。

[0075] 在另一种解决方案中,如果最近到相同UE的DMRS传输已经发生,则sPDSCH SSF不一定包含DMRS。在该解决方案中,因此可以在sPDCCH中用信号通知下行链路SSF中的DMRS的存在。可替代地,UE试图在DMRS存在或DMRS不存在的两个假设的情况下盲解码该传输。该解决方案专注于减少下行链路传输中的参考信号,其中eNodeB调度下行链路传输并且实际地

发送下行链路传输。对于上行链路传输，eNodeB在UE发送这些传输时调度它们。

[0076] 因此，根据另一种解决方案，通过为每个sPUSCH引入单独的参考信号授权和数据授权来实现用于上行链路中的SSF的灵活的DMRS。该方法允许灵活和快速地重新配置SSF，并且它使得UE能够在不传输用户数据的情况下传输DMRS。然而，分离的参考信号和数据授权增加了控制信令开销。此外，它增加了处理其中不同类型的授权未被用户正确检测到的极端情况的复杂性。

[0077] 在本公开提出的实施例中，通过使用其中指示RS和数据符号二者的位置和长度以及SSF的长度的快上行链路授权或快DCI来处理增加的控制信令开销和复杂度。这种快上行链路授权设计使得能够灵活配置在SSF中传输的sPUSCH。此外，它能够在调度间隔内在没有数据传输的情况下调度DMRS传输，以及在没有DMRS传输的情况下调度数据传输。

[0078] 建议的快上行链路授权

[0079] 建议的快上行链路授权或快DCI在下行链路中以符号为基础被传输，并且它是用户特定的，即对于每个无线设备450是特定的。该快上行链路授权可以包括与用于sPUSCH的参考信号和数据配置两者有关的信息。快上行链路授权可以通过指示参考信号和数据符号两者的位置和长度以及SSF的长度来实现SSF的灵活配置。

[0080] 图2示意性示出了根据一个示例实施例的在考虑正常循环前缀的情况下针对具有不同SSF长度的不同sPUSCH使用所建议的快上行链路授权16a-c。在下文中，快上行链路授权(如上也被称为快DCI)将被称为快授权以进行简化。图2的上半部分示出了下行链路11，以及下半部分示出了上行链路14。时间在图2中从左向右流动并且在上行链路14和下行链路11之间同步。因此存在子帧12，其中每个子帧包括十四个符号周期13。

[0081] 如上所述，对于每个子帧，存在慢授权15a-b。另外，如图所示，存在用于一个或多个UE的快授权16a-d。

[0082] 在示出上行链路的图2的下半部分中，所示的下表指示了UE到上行链路无线资源的分配，其中每个小区表示一个符号的传输。字符'R'表示参考信号的传输。

[0083] 在一个实施例中，快授权在传输快授权之后的固定数量的符号有效。制定它的另一种方式是，快授权中的调度信息从在控制信息消息的传输之后的已定义数量的符号开始对于子子帧是有效的。因此可以在网络中和在UE中预定义或预配置该已定义数量的符号。在图2所示的示例实施例中，假设快授权在传输之后的4个符号有效。因此，用于UE 1,2,3,4和5的快授权16a在SF 0的符号10处传输，并且这些授权在SF 1的符号0处有效，即，在传输快授权之后的四个符号有效。类似地，UE 6的快授权在SF 1的符号3处传输，并且其在SF 1的符号7处有效。用于UE 7的快授权在SF 1的符号10处传输，并且其在SF2的符号0处有效。用于UE8的快授权在SF1的符号11处传输，并且其在SF2的符号1处有效。用于UE 9的快授权在SF 1的符号12处传输，并且其在SF2的符号2处有效。UE 10和11的快授权在SF 1的符号13处传输，并且这些授权在SF 2的符号3处有效。

[0084] 在另一实施例中，在快授权中添加几个比特以指示其何时有效。

[0085] SSF配置的关键参数

[0086] 在下文中，描述SSF配置的不同示例实施例1至6。某个SSF的第一符号被定义为快授权有效时的符号。

[0087] 示例实施例1

[0088] 在第一示例实施例中,SSF配置由以下三个参数指示:

[0089] • DMRS位置(rs_位置_id):该参数指定DMRS在某个上行链路SSF内的位置。rs_位置_id的值可以例如包括{1,2,3,4,5,6,7},其中rs_位置_id=n指示DMRS在该SSF的第n个符号处被传输。根据一个实施例,如果每个SSF需要指定多于一个的DMRS符号,则可以将另外的比特添加到参数。

[0090] • 数据符号的开始位置(d_开始_idx):该参数指示数据符号的开始位置。d_开始_idx的值可以例如包括{1,2,3,4,5,6,7},其中d_开始_idx=n指示数据传输从该SSF的第n个符号开始;

[0091] • 数据长度(d_长度):该参数指示SSF数据部分的长度。更具体地,d_长度的值表示分配给该上行链路数据传输的时域中的符号的数量。d_长度的值可以包括{0,1,2,3,4,5,6,13}。

[0092] 表1给出了用于图2中所示的不同UE的三个参数的对应值。

[0093]

	rs_位置_id	d_开始_idx	d_长度
UE1	1	2	1
UE2	1	3	1
UE3	1	4	1
UE4	1	5	1
UE5	1	6	2
UE6	4	1	6
UE7	4	1	1
UE8	3	1	1
UE9	2	1	1
UE10	1	2	1
UE11	1	3	2
UE12	1	2	4
UE13	1	1	1

[0094] 表1:用于图2中所示的SSF的示例实施例1的值

[0095] 在一个实施例中,使用d_长度=0来指定仅针对该SSF调度DMRS。可替代地,为此可以使用非零的d_长度的预定义值。在另一实施例中,使用d_开始_idx=0来指定仅针对该SSF调度DMRS。可替代地,为此可以使用非零的d_开始_idx的预定义值。在又一实施例中,rs_位置_id=0用于指定在该SSF中不传输参考信号。可替代地,为此可以使用非零的rs_位置_id的预定义值。如果参考信号已经在先前的SSF中传输并且信道变化很小,使得来自先前SSF的信道估计可以用于当前SSF,则这可以是有用的。在又一实施例中,给出两个或更多个rs_位置_id的值,使得为每个SSF可以指定多于一个的DMRS符号。

[0096] 示例实施例2

[0097] 在第二示例实施例中,SSF配置由三个参数指示,即DMRS位置(rs_位置_id),数据长度(d_长度)和用于DMRS的循环移位索引。前两个参数与示例1中指定的相同。然而,在本示例实施例中,通过DMRS循环移位索引来指示SSF中的数据符号(d_开始_idx)的开始位置。表2给出了将循环移位索引映射到数据符号的开始位置的示例。这里,d_开始_idx=n意味

着数据传输从该SSF的第n个符号开始。

[0098]

循环移位索引移位	d_开始_idx

[0099]

0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8

[0100] 表2:循环移位索引到SSF中数据符号的开始位置的映射

[0101] 在一个实施例中,使用d_长度=0来指定仅为该SSF调度DMRS。可替代地,为此可以使用非零的d_长度的预定义值。在另一实施例中,使用rs_位置_id=0来指定在该SSF中不发送参考信号。可替代地,为此可以使用非零的rs_位置_id的预定义值。在又一实施例中,给出两个或更多个rs_位置_id的值,使得为每个SSF可以指定多于一个的DMRS符号。

[0102] 示例实施例3

[0103] 在第三示例实施例中,SSF配置由以下三个参数指示:

[0104] • 时间偏移(时间_偏移>0):基于SSF的第一符号与目标符号位置(即,数据符号的开始位置或DMRS的位置)之间的符号数量的时间偏移。

[0105] • 移位标志(移位_标志):该参数指示将时间偏移应用于数据符号还是应用于DMRS。例如,如果移位_标志=0,则将时间偏移应用于数据符号,并且将DMRS放置在SSF的第一符号处,并且如果移位_标志=1,则时间_偏移应用于DMRS,并且数据传输从该SSF的第一符号开始。然而,移位标志还可以以相反的方式使用,即,移位_标志=0表示时间偏移被代替地应用于DMRS。

[0106] • 数据长度(d_长度):如示例实施例1中所指定的。

[0107]

	时间_偏移	移位_标志	d_长度
UE1	1	1	1
UE2	2	1	1
UE3	3	1	1
UE4	4	1	1
UE5	5	1	2

[0108]

UE6	**3**	**0**	**6**
UE7	**3**	**0**	**1**
UE8	**2**	**0**	**1**
UE9	**1**	**0**	**1**
UE10	**1**	**1**	**1**
UE11	**2**	**1**	**2**
UE12	**1**	**1**	**4**
UE13	**1**	**1**	**1**

[0109] 表3:用于图2中所示的SSF的示例实施例3的值

[0110] 表3给出了图2中所示的不同UE的时间_偏移,移位_标志和d_长度的相应值。在一个实施例中,使用d_长度＝0来指定仅为该SSF调度DMRS。在另一实施例中,时间_偏移＝0和移位_标志＝0被用于指定仅为该SSF调度DMRS。在又一实施例中,时间_偏移＝0和移位_标志＝1用于指定在该SSF中不传输DMRS。在另一实施例中,给出两个或更多个时间偏移的值,使得为每个TTI可以指定多于一个的参考信号。

[0111] 示例实施例4

[0112] 在第四示例实施例中,通过以下两个参数来指示SSF配置,即开始位置(开始_idx)和数据长度(d_长度):

[0113] • 开始位置(开始_idx):该参数表示数据符号的开始位置和某个上行链路SSF内DMRS符号的开始位置。更具体地说,在SSF的开始处传送数据符号还是DMRS符号由值开始_idx的符号来确定。

[0114] • 如果开始_idx<0,则

[0115] o数据在SSF的第一符号处开始。SSF的第一符号被定义为在该处快授权有效的符号。

[0116] oDMRS在SSF的第一符号之后的|开始_idx|个符号传输。在此,|开始_idx|表示开始_idx的绝对值。

[0117] • 如果开始_idx>0,则

[0118] oDMRS在SSF的第一符号处传输。

[0119] o数据在SSF的符号开始_idx处开始。

[0120] 表4中给出了开始_idx的一个3位映射的示例。

[0121]

开始位置字段	开始_idx
000	-3
001	-2
010	-1
011	1
100	2
101	3
110	4
111	5

[0122] 表4:参数开始_idx的3位映射的示例

[0123] 数据长度(d_长度):如例1中所指定的。

[0124] 表5给出了图2中所示的不同UE的开始_idx和d_长度的对应值。

[0125]

	开始_idx	d_长度
UE1	1	1
UE2	2	1
UE3	3	1
UE4	4	1
UE5	5	2
UE6	-3	6
UE7	-3	1
UE8	-2	1
UE9	-1	1
UE10	1	1
UE11	2	2
UE12	1	4
UE13	1	1

[0126] 表5:用于图2中示出的SSF的示例实施例4的值

[0127] 在一个实施例中,给出两个或更多个开始_idx的值,以使得为每个TTI可以指定多于一个的参考信号。在又一实施例中,开始_idx的一个值被用来指定在该TTI中不传输参考信号。如果在先前的TTI中已经发送了参考信号并且信道变化很小使得来自先前的TTI的信道估计可以用于当前的TTI,则这可以是有用的。在又一实施例中,d_长度=0被用来指定仅为该SSF调度DMRS。在另一实施例中,参数d_长度可以用指定SSF长度的SSF_长度来代替。该实施例可以与在此描述的所有示例实施例结合。

[0128] 示例实施例5

[0129] 在第五实施例中,SSF配置由一个参数(SSF_config_idx)指示以支持具有少量控制信息比特的SSF配置的子集。表6给出了将SSF_config_idx(3个控制信息比特)的值映射到SSF配置的示例。

[0130]

SSF_config_idx	SSF 配置
0	1 个数据符号，没有 DMRS
1	1 个 DMRS 符号，没有数据
2	1 个 DMRS 符号，后面是 1 个数据符号
3	2 个数据符号，没有 DMRS
4	3 个数据符号，没有 DMRS
5	4 个数据符号，没有 DMRS
6	1 个 DMRS 符号，后面是 4 个数据符号
7	3 个数据符号，后面是 1 个 DMRS 符号，然后是 3 个数据符号

[0131] 表6:用于获得SSF配置的映射表(示例实施例5)

[0132] 根据表6,可以分别使用SSF_config_idx 2,7,2,6和2来支持图2中UE1,6,10和12-13的SSF配置。针对UE 2-5和7-9的配置可以通过发送两个授权来处理,例如,对于UE 2分别采用SSF_config_idx 1和0。此外,如果需要支持更多情况,则可以将更多比特添加到SSF_config_idx字段。

[0133] 示例实施例6

[0134] 在另一实施例中,使用直接位图来指示数据符号和DMRS符号两者。就是说,字段或位图直接告知授权涉及的符号的数目以及由参考信号和/或数据分配的哪些符号。以下子实施例是可能的:

[0135] 示例实施例6a)

[0136] 分配开始是相对于如上所述的发送DCI的位置而固定的,并且比特数量说明所分配的符号的总数。在一个示例中,值1表示数据符号而0表示DMRS。表7显示了分配三个符号长度的SSF的示例。通常,可能有一个DMRS分配和一个或多个数据分配。然而,根据系统要求,如果需要的话,例如为了可靠性目的,该实施例允许调度多于一个DMRS。可以注意到,特殊情况下可能有其它预定义的固定分配,并且该表给出了SSF_config_idx＝000的一个示例。

[0137]

SSF_config_idx	SSF配置
000	一个或多个位于预定位置的DMRS
100	一个数据,两个DMRS符号
110	两个数据符号,一个DMRS符号
101	一个数据,一个DMRS和一个数据符号
011	一个DMRS和两个数据符号
010	一个DMRS,一个数据,一个DMRS
001	两个DMRS,一个数据
111	3个数据符号

[0138] 表7:用于获得SSF配置的映射表(实施例6a)

[0139] 示例实施例6b)

[0140] 示例实施例6b)是示例实施例6a)和示例5的组合。存在SSF_config_index,其是一个数字或对应于位图的比特流。这是为了仅指示位图的子集。表8采用由2位指示的长度为3

的SSF的示例描述了这个选项。

[0141]

SSF_config_idx	位图	SSF配置
00	110	两个数据符号,一个DMRS符号
10	101	一个数据,一个DMRS和一个数据符号
01	011	一个DMRS和两个数据符号
11	111	3个数据符号

[0142] 表8:用于获得SSF配置的映射表(实施例6b)

[0143] 示例实施例6c)

[0144] 在示例实施例6c)中,SSF分配可以改变,并且位图中的比特数量指示最长可能的分配。分配在被位图中的比特指示时开始,并且预定义的规则指示发送DMRS的位置。位图中的比特值1表示数据或DMRS已分配,以及比特值0表示未分配。每个分配中的DMRS位置都是预定义的。固定或预定义的DMRS位置的示例是:DMRS总是在第一或第n个分配的符号中发送;DMRS在传统子帧内具有预定义的固定位置并且当存在对应于预先分配给DMRS的符号的比特值1时,UE在该符号上发送DMRS。表9示出了使用单独的SSF_config_idx和位图的该示例实施例,但是还可以使用直接位图。在表9的例子中,假定DMRS总是在第一个符号中发送。

[0145]

SSF_config_idx	**位图**	**SSF 配置**
00	**11110**	**一个 DMRS 符号，后面是从第一指示符号开始的三个数据符号**
10	**00111**	**一个 DMRS 符号，后面是从第三指示符号开始的两个数据符号**
01	**01100**	**一个 DMRS 和从第二指示符号开始的一个数据符号**
11	**10110**	**以第一指示符号开始的一个 DMRS,以第三指示符号开始的两个数据符号**

[0146] 表9:用于获得SSF配置的映射表(实施例6c)

[0147] 方法的示例实现方式

[0148] 图3是示出由无线通信网络的网络节点400执行的用于在上行链路中调度无线设备450的方法的一个实施例的流程图。由无线设备和网络节点使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的多个传输子帧。网络节点应用子子帧(即sTTI)调度间隔,其中子子帧包括至少一个符号周期。每个子子帧都比一个子帧短。

[0149] 在发送控制信息消息步骤210中,网络节点在子子帧调度间隔内向无线设备发送控制信息消息。控制信息消息包括向无线设备分配的上行链路调度信息。上行链路调度信息指示上行链路子子帧中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度,如在上面的实施例1至6中更详细地公开。

[0150] 在一个实施例中,控制信息消息包括调度指示上行链路子子帧中的相应参考信号和数据的位置和长度的上行链路信息。

[0151] 在一个实施例中,上行链路调度信息还指示上行链路子子帧的长度。

[0152] 控制信息消息可以特定于无线设备。换言之,每个无线设备都可以接收它自己的控制信息消息。

[0153] 在一个实施例中，上行链路调度信息指示仅用于参考信号的位置和长度，例如根据以上实施例5和6。

[0154] 在一个实施例中，上行链路调度信息指示用于多个参考信号的位置和长度，例如根据以上实施例5和6。

[0155] 在一个实施例中，上行链路调度信息指示仅用于数据的位置和长度，例如根据以上实施例5和6。换言之，在那个特定的上行链路调度信息中然后不分配参考信号。

[0156] 在可选的接收参考信号和数据中的至少一个的步骤220中，网络节点根据所传输的控制信息消息在上行链路子子帧中接收来自无线设备的参考信号和数据中的至少一个。

[0157] 参考信号和数据中的至少一个可以在短物理上行链路共享信道sPUSCH或短物理上行链路控制信道sPUCCH上被接收。

[0158] 如上所述，根据3GPP规范，通信网络可以被配置为长期演进LTE网络，或者LTE先进网络。在这种情况下，参考信号包括解调参考符号DMRS。

[0159] 图4是示出由无线通信网络的无线设备450执行的用于在上行链路中传输信号的方法的一个实施例的流程图。由无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧。无线设备以子子帧(即，sTTI)调度间隔在上行链路中被调度。子子帧包括至少一个符号周期。每个子子帧都比一个子帧短。

[0160] 在接收控制信息消息步骤310中，在子帧调度间隔内从网络节点接收控制信息消息。控制信息消息包括向无线设备分配的上行链路调度信息。上行链路调度信息指示上行链路子子帧中的参考信号和数据中的至少一个的位置和长度，如在上面的实施例1至6中更详细地公开的。

[0161] 在一个实施例中，上行链路调度信息指示上行链路子子帧中相应参考信号和数据的位置和长度。

[0162] 在一个实施例中，上行链路调度信息还指示上行链路子子帧的长度。

[0163] 控制信息消息可以特定于无线设备。换言之，每个无线设备都可以接收它自己的控制信息消息。

[0164] 在一个实施例中，上行链路调度信息指示仅用于参考信号的位置和长度，例如根据以上实施例5和6。

[0165] 在一个实施例中，上行链路调度信息指示多个参考信号的位置和长度，例如根据以上实施例5和6。

[0166] 在一个实施例中，上行链路调度信息指示仅用于数据的位置和长度，例如根据以上实施例5和6。换言之，在那个特定的上行链路调度信息中然后不分配参考信号。

[0167] 该方法还包括发送参考信号和数据中的至少一个的步骤320，其中无线设备根据所接收的控制信息消息在上行链路子子帧中传输参考信号和数据中的至少一个。

[0168] 参考信号和数据中的至少一个可以在短物理上行链路共享信道PUSCH或短物理上行链路控制信道PUCCH上传输。

[0169] 如上所述，根据3GPP规范，通信网络可以被配置为长期演进LTE网络，或者LTE先进网络。在这种情况下，参考信号包括解调参考符号DMRS。

[0170] 使用图3和4的方法的实施例，实现了如何为sTTI分配数据的极大灵活性。这种灵活性允许以任意合适的配置分配任意数据和/或参考信号。而且，信令以非常有效的方式提

供。

[0171] 无线设备和网络节点的示例实现方式

[0172] 图5示出了根据特定实施例的网络节点400和无线设备450的框图。在此无线设备450与网络节点400通信。

[0173] 网络节点400包括用于与无线设备通信的通信接口电路403。如果网络节点是eNodeB,则通信接口电路可以包括收发机电路,该收发机电路可以经由天线端口连接到相同或不同的发射/接收天线。网络节点还包括控制电路,该控制电路可以包括连接到存储器402的处理器电路401。控制电路连接到通信接口电路,该通信接口电路可以例如提供接收机和发射机和/或收发机功能。网络节点400可以适用于执行由在此公开的网络节点执行的任何方法。存储器402可以包括可由所述处理器电路401执行的指令,由此所述网络节点400可被操作以执行在此描述的方法。

[0174] 图5中的无线设备450包括用于与网络通信的接收机453和发射机454。接收机和发射机电路可以经由一个或多个天线端口连接到相同或不同的发射/接收天线。无线设备450还包括控制电路,其可以包括连接到存储器452的处理器电路451。控制电路连接到提供接收机和发射机功能的发射机和接收机电路。无线设备450可以适用于执行由在此公开的无线设备执行的任何方法。存储器452可以包括可由所述处理器电路451执行的指令,由此所述无线设备450可被操作以执行在此描述的方法。

[0175] 在描述图5中的实施例的替代方式中,网络节点400包括可以是单个单元或多个单元的中央处理单元(CPU)。此外,网络节点400包括以非易失性存储器形式的至少一个计算机程序产品(CPP),例如EEPROM(电可擦除可编程只读存储器),闪存或磁盘驱动器。CPP包括计算机程序,该计算机程序包括代码单元,当在网络节点400上运行时,该代码单元使CPU例如结合图3执行先前描述的过程的步骤。换言之,当所述代码单元在CPU上运行时,它们对应于图5的处理电路401。

[0176] 此外,无线设备450可以包括可以是单个单元或多个单元的中央处理单元(CPU)以及以非易失性存储器形式的至少一个计算机程序产品(CPP),例如,EEPROM(电可擦除可编程只读存储器),闪存或磁盘驱动器。CPP包括计算机程序,该计算机程序包括代码单元,当在无线装置450上运行时,所述代码单元使CPU例如结合图4执行前述过程的步骤。换言之,当所述代码单元在CPU上运行时,它们对应于图5的处理电路451。

[0177] 图6是示出根据一个实施例的图5的无线设备450的功能模块的示意图。使用诸如在无线设备450中执行的计算机程序的软件指令来实现模块。可替代地或另外地,使用诸如ASIC(专用集成电路),FPGA(现场可编程门阵列)或离散逻辑电路中的一个或多个的硬件来实现模块。这些模块对应于图4所示方法中的步骤。

[0178] 接收机70对应于步骤310。发射机72对应于步骤320。

[0179] 图7是示出根据一个实施例的图5的网络节点400的功能模块的示意图。这些模块使用诸如在网络节点400中执行的计算机程序之类的软件指令来实现。可替代地或另外地,使用诸如ASIC(专用集成电路),FPGA(现场可编程门阵列)或离散逻辑电路中的一个或多个的硬件来实现模块。这些模块对应于图3所示方法中的步骤。

[0180] 发射机80对应于步骤210。接收机82对应于步骤220。

[0181] 图8示出了包括计算机可读单元的计算机程序产品90的一个示例。在该计算机可

读单元上可以存储计算机程序91，该计算机程序可以使处理器执行根据在此描述的实施例的方法。在这个示例中，计算机程序产品是诸如CD(压缩盘)或DVD(数字多功能盘)或蓝光盘的光盘。如上所述，计算机程序产品还可以在设备的存储器中被实体化，诸如图5中的网络节点400的存储器402和/或无线设备450的存储器452。尽管计算机程序91是这里示意性地示出为所描述的光盘上的轨道，计算机程序可以以适合于计算机程序产品的任何方式存储，诸如可移除的固态存储器，例如通用串行总线(USB)驱动器。

[0182] 示例实施例的列表

[0183] 这里现在从另一个角度列出一个实施例列表，以罗马数字列举。

[0184] i.一种由无线通信网络的网络节点执行的用于在上行链路中调度无线设备的方法，其中，由无线设备和网络节点使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧，其中，网络节点应用子子帧调度间隔，子子帧包括至少一个符号周期，该方法包括：

[0185] -在子子帧调度间隔内向无线设备发送控制信息消息，该控制信息消息包括上行链路调度信息，该上行链路调度信息指示上行链路子子帧的长度，和上行链路子子帧中的相应参考信号和数据的位置和长度。

[0186] ii.根据实施例i所述的方法，其中该上行链路调度信息从在控制信息消息的传输之后的多个符号周期开始对于子子帧是有效的。

[0187] iii.根据实施例ii所述的方法，其中该多个符号周期被预配置或者在控制信息消息中被指示。

[0188] iv.根据实施例i-iii中的任一项所述的方法，其中所述位置和长度以符号周期间隔尺寸(granularity)来指示。

[0189] v.根据实施例i-iv中的任一项所述的方法，其中该上行链路调度信息包括：

[0190] -指示该上行链路子子帧中的至少一个参考信号的位置的参数，

[0191] -指示该上行链路子子帧中的数据的开始位置的参数，

[0192] -指示该上行链路子子帧中的数据的长度的参数，或指示该子子帧的长度的参数。

[0193] vi.根据实施例v所述的方法进一步包括确定在上行链路子子帧中仅调度参考信号，并且其中指示该上行链路子子帧中的数据的开始位置的参数被设置为预定值，例如零值，以指示所确定的调度。

[0194] vii.根据实施例v所述的方法还包括确定在上行链路子子帧中不调度任何参考信号，并且其中指示该至少一个参考信号的位置的参数被设置为预定值，例如零值，以指示所确定的调度。

[0195] viii.根据实施例v所述的方法还包括确定在上行链路子子帧中调度多于一个参考信号，并且其中该上行链路调度信息包括指示上行链路子子帧中的参考信号的位置的至少一个另外的参数，以指示所确定的调度。

[0196] ix.根据实施例v-viii中的任一项所述的方法，其中，指定上行链路子子帧中的数据的开始位置的参数是参考信号的循环移位索引或符号周期的索引。

[0197] x.根据实施例i-iv中的任一项所述的方法，其中，上行链路调度信息包括：

[0198] -指示子子帧的第一符号周期和至少一个目标符号周期位置之间的多个符号周期中的时间偏移的参数，其中至少一个目标符号周期位置是上行链路子子帧中的参考信号的位置或上行链路子子帧中的数据的开始位置，

[0199] -指示时间偏移是应用于参考信号的位置还是应用于数据的开始位置的移位标志参数,以及

[0200] -指示上行链路子子帧中的数据的长度的参数或者指示子子帧的长度的参数。

[0201] xi.根据实施例x所述的方法,还包括:确定在上行链路子子帧中仅调度参考信号,并且其中移位标志参数被设置为指示时间偏移被应用于数据的开始位置,并且指示时间偏移的参数被设置为预定义的值,例如零值,以指示所确定的调度。

[0202] xii.根据实施例x所述的方法,还包括确定在上行链路子子帧中不调度任何参考信号,并且其中移位标志参数被设置为指示时间偏移被应用于参考信号的位置,并且指示时间偏移该参数被设置为预定义的值,例如零值,以指示所确定的调度。

[0203] xiii.根据实施例x所述的方法,还包括:确定在上行链路子子帧中调度多于一个参考信号,并且其中上行链路调度信息包括指示时间偏移的至少一个其它参数,以指示所确定的调度。

[0204] xiv.根据实施例i-iv中的任一项所述的方法,其中上行链路调度信息包括:

[0205] -指示数据的开始位置和参考信号的开始位置的开始位置参数,其中开始位置参数的符号指示它是在子子帧的第一符号周期处开始的数据还是参考符号,并且其中开始位置参数的值指示其它开始位置的索引,以及

[0206] -指示上行链路子子帧中的数据的长度的参数,或指示子子帧的长度的参数。

[0207] xv.根据实施例v,x或xiv所述的方法,还包括确定在上行链路子子帧中仅调度参考信号,并且其中指示上行链路子子帧中的数据的长度的参数或指示子子帧的长度的参数被设置为预定义值,例如零值,以指示所确定的调度。

[0208] xvi.根据实施例xiv所述的方法,还包括确定在上行链路子子帧中不调度任何参考信号,并且其中开始位置参数被设置为预定值以指示所确定的调度。

[0209] xvii.根据实施例xiv所述的方法,还包括确定在上行链路子子帧中调度多于一个参考信号,并且其中上行链路调度信息包括至少一个另外的开始位置参数,以指示所确定的调度。

[0210] xviii.根据实施例i-iv中的任一项所述的方法,其中上行链路调度信息包括:

[0211] -映射到一组定义的上行链路子子帧配置中的一个的至少一个配置索引参数,每个定义的上行链路子子帧配置指示上行链路子子帧的长度,上行链路子子帧中的相应的参考信号和数据的位置以及上行链路子子帧中相应的参考信号和数据的长度中的至少一个。

[0212] xix.根据实施例xviii所述的方法,其中配置索引参数包括位图,其中位图中的比特对应于上行链路子子帧中的位置,并且比特的值指示对应的位置被用于参考信号还是数据。

[0213] xx.根据实施例i-xix中的任一项所述的方法,还包括:

[0214] -根据所发送的控制信息消息,在上行链路子子帧中从无线设备接收参考信号和数据中的至少一个。

[0215] xxi.根据实施例i-xx中的任一项所述的方法,其中该子子帧是传输时间间隔。

[0216] xxii.根据实施例i-xxi中的任一项所述的方法,其中该上行链路调度信息指示子子帧的配置。

[0217] xxiii.根据实施例i-xxii中的任一项所述的方法,其中在短物理上行链路共享信

道(PUSCH)或短物理上行链路控制信道(PUCCH)上接收参考信号和数据中的该至少一个。

[0218] xxiv.根据实施例i-xxiii中的任一项所述的方法,其中该网络节点相对于无线设备作为服务无线网络节点进行操作,或者以其它方式为无线设备提供与通信网络的无线连接。

[0219] xxv.根据实施例i-xxiv中的任一项所述的方法,其中通信网络根据第三代合作伙伴项目(3GPP)规范被配置为长期演进(LTE)网络或LTE先进网络,其中参考信号包括解调参考符号(DMRS)。

[0220] xxvi.一种网络节点,被配置用于在无线通信网络中操作,并且被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构,并且被配置为在上行链路中调度无线设备以及应用子子帧调度间隔,子子帧包括至少一个符号周期,该网络节点进一步被配置为执行根据实施例i-xxv中的任一项所述的方法。

[0221] xxvii.根据实施例xxvi所述的网络节点,包括被配置为向无线设备发送信号并且从无线设备接收信号的无线收发机电路,与无线收发机电路可操作地关联的处理电路,以及与处理电路可操作地关联的存储器,其中该存储器包括可由处理电路执行的指令,由此所述网络节点可被操作以执行根据实施例i-xxv中的任一项所述的方法。

[0222] xxviii.一种由无线通信网络的无线设备执行的用于在上行链路中发送信号的方法,其中由所述无线设备使用的上行链路信号结构定义被划分为符号周期的传输子帧,其中所述无线设备在上行链路中以子子帧调度间隔调度,子子帧包括至少一个符号周期,所述方法包括:

[0223] -在子子帧调度间隔内接收来自网络节点的控制信息消息,所述控制信息消息包括指示上行链路子子帧的长度,以及上行链路子子帧中的相应的参考信号和数据的位置和长度的上行链路调度信息,以及

[0224] -根据所接收的控制信息消息,发送上行链路子子帧中的参考信号和数据中的至少一个。

[0225] xxix.根据实施例xxviii所述的方法,其中所述上行链路调度信息从接收控制信息消息之后的多个符号周期开始对于子子帧是有效的。

[0226] xxx.根据实施例xxix所述的方法,其中该多个符号周期被预配置或者在控制信息消息中被指示。

[0227] xxxi.根据实施例xxviii-xxx中的任一项所述的方法,其中所述位置和长度以符号周期间隔尺寸来指示。

[0228] xxxii.根据实施例xxviii-xxxi中的任一项所述的方法,其中该上行链路调度信息包括:

[0229] -指示上行链路子子帧中的参考信号的位置的参数,

[0230] -指示上行链路子子帧中的数据的开始位置的参数,

[0231] -指示上行链路子子帧中的数据的长度的参数或者指示子子帧的长度的参数。

[0232] xxxiii.根据实施例xxxii所述的方法,其中指定上行链路子子帧中的数据的开始位置的参数是参考信号的循环移位索引或符号周期的索引。

[0233] xxxiv.根据实施例xxxviii-xxxi中的任一项所述的方法,其中该上行链路调度信息包括:

[0234] -指示子子帧的第一符号周期和目标符号周期位置之间的多个符号周期中的时间偏移的参数,其中目标符号周期位置是上行链路子子帧中的参考信号的位置或上行链路子子帧中的数据的开始位置,

[0235] -指示时间偏移是应用于参考信号的位置还是应用于数据的开始位置的移位标志参数,以及

[0236] -指示上行链路子子帧中的数据的长度的参数或者指示子子帧的长度的参数。

[0237] xxxv.根据实施例xxxviii-xxxi中的任一项所述的方法,其中该上行链路调度信息包括:

[0238] -指示数据的开始位置和参考信号的开始位置的开始位置参数,其中开始位置参数的符号指示它是在子子帧的第一符号周期处开始的数据还是参考符号,并且其中开始位置参数的值指示其它开始位置的索引,以及

[0239] -指示上行链路子子帧中的数据的长度的参数,或者指示子子帧的长度的参数。

[0240] xxxvi.根据实施例xxxviii-xxxi中的任一项所述的方法,其中该上行链路调度信息包括:

[0241] -映射到一组定义的上行链路子子帧配置中的一个的至少一个配置索引参数,每个定义的上行链路子子帧配置指示上行链路子子帧的长度,上行链路子子帧中的相应的参考信号和数据的位置以及上行链路子子帧中的相应的参考信号和数据的长度中的至少一个。

[0242] xxxvii.根据实施例xxxvi所述的方法,其中配置索引参数包括位图,其中位图中的比特对应于上行链路子子帧中的位置,并且比特的值指示对应的位置被用于参考信号还是数据。

[0243] xxxviii.根据实施例xxxviii-xxxvii中的任一项所述的方法,其中该子子帧是传输时间间隔。

[0244] xxxix.根据实施例xxxviii-xxxviii中的任一项所述的方法,其中该上行链路调度信息指示子子帧的配置。

[0245] xl.根据实施例xxxviii-xxxix中的任一项所述的方法,其中参考信号和数据中的该至少一个在短物理上行链路共享信道(PUSCH)或短物理上行链路控制信道(PUCCH)上被发送。

[0246] xli.根据实施例xxxviii-xl中的任一项所述的方法,其中该网络节点相对于无线设备作为服务无线网络节点进行操作,或者以其它方式为无线设备提供与通信网络的无线连接。

[0247] xlii.根据实施例xxxviii-xli中的任一项所述的方法,其中通信网络根据第三代合作伙伴项目(3GPP)规范被配置为长期演进(LTE)网络或LTE先进网络,其中参考信号包括解调参考符号(DMRS)。

[0248] xliii.一种被配置用于在无线通信网络中操作的无线设备,被配置为使用定义被划分为符号周期的传输子帧的上行链路信号结构,并且被配置为以子子帧调度间隔在上行链路中被调度,子子帧包括至少一个符号周期,该无线装置进一步被配置为执行根据实施例xxxviii-xlii中的任一项所述的方法。

[0249] xliv.根据实施例xliii所述的无线设备,包括无线收发机电路,所述无线收发机

电路被配置为向网络节点发送信号并从网络节点接收信号，与收发机电路可操作地关联的处理电路以及与处理电路可操作地关联的存储器，其中该存储器包括可由处理电路执行的指令，由此所述无线设备可被操作以执行根据实施例xxxviii-xlii中的任一项所述的方法。

[0250] xlv.一种包括计算机可读代码的计算机程序，所述计算机可读代码在网络节点上运行时使该网络节点执行根据实施例i-xxv中的任一项所述的方法。

[0251] xlvi.一种包括计算机可读代码的计算机程序，所述计算机可读代码在无线设备上运行时使该无线设备执行根据实施例xxxviii-xlii中的任一项所述的方法。

[0252] xlvii.一种计算机程序产品，包括计算机可读介质和根据实施例xlv-xlvi中的任一项所述的计算机程序，其中该计算机程序存储在该计算机可读介质上。

[0253] 缩略语

[0254] BLER 块错误率

[0255] DCI 下行链路控制信息

[0256] ePDCCH 增强型物理下行链路控制信道

[0257] LTE 长期演进

[0258] MAC 介质接入控制

[0259] MCS 调制和编码方案

[0260] OFDM 正交频分复用接入

[0261] PDCCH 物理下行链路控制信道

[0262] PDSCH 物理下行链路共享信道

[0263] PRB 物理资源块

[0264] PUSCH 物理上行链路共享信道

[0265] RAT 无线接入技术

[0266] RB 资源块

[0267] RE 资源元素

[0268] RRC 无线资源控制

[0269] SC-FDMA 单载波频分复用接入

[0270] sPDCCH 短物理下行链路控制信道

[0271] sPDSCH 短物理下行链路共享信道

[0272] sPUSCH 短物理上行链路共享信道

[0273] SF 子帧

[0274] SSF 子子帧

[0275] TTI 传输时间间隔

[0276] sTTI 短传输时间间隔

[0277] 上面已经参照几个实施例主要描述了本发明。然而，如本领域技术人员容易理解的，除了以上公开的实施例以外的其它实施例同样可能在由所附专利权利要求限定的本发明的范围内。

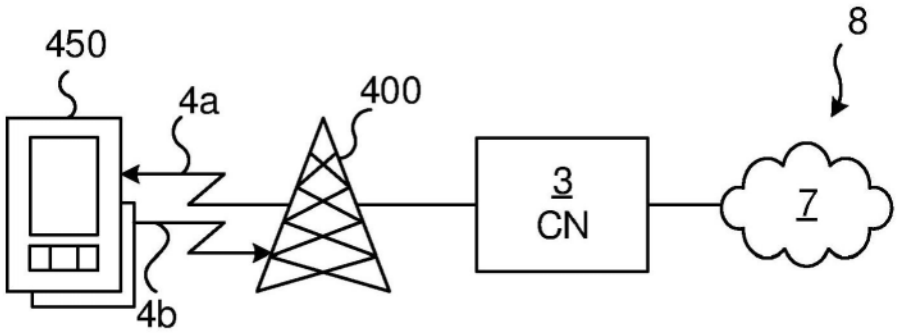


图1

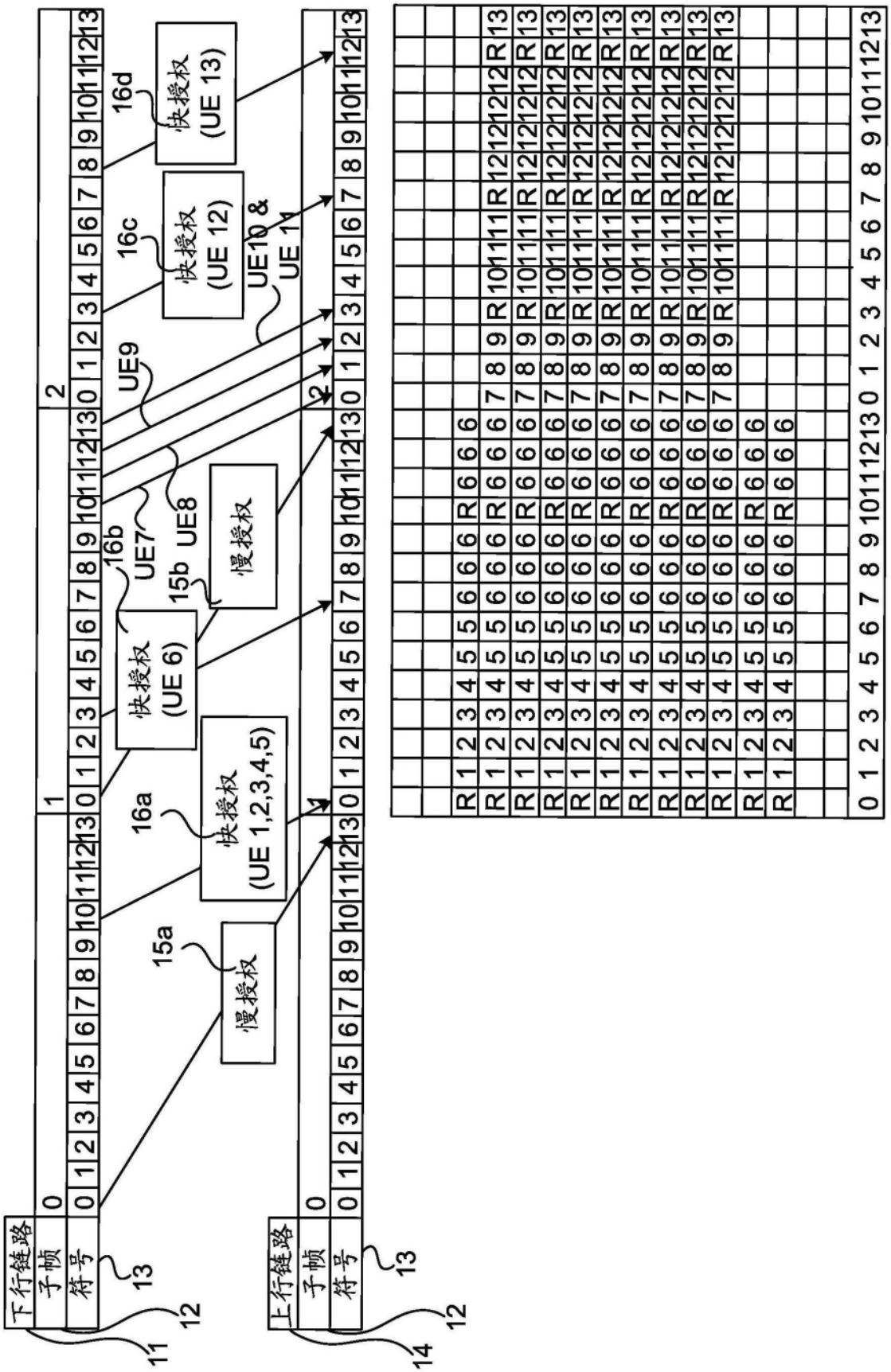

下行链路
子帧
符号
上行链路
快授权 (UE 1,2,3,4,5)
快授权 (UE 6)
慢授权
慢授权
快授权 (UE 12)
快授权 (UE 13)
UE9
UE7
UE8
UE10 & UE 11
15a
15b
16a
16b
16c
16d
11
12
13
14

图2

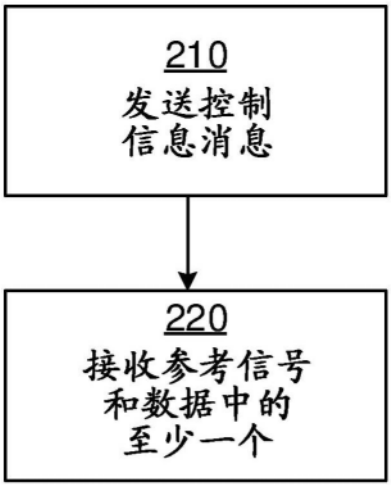

210
发送控制信息消息
220
接收参考信号和数据中的至少一个

图3

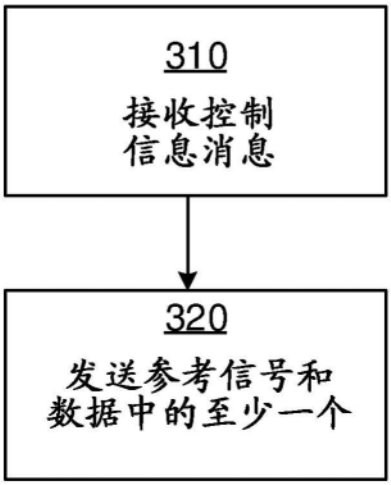

310
接收控制信息消息
320
发送参考信号和数据中的至少一个

图4

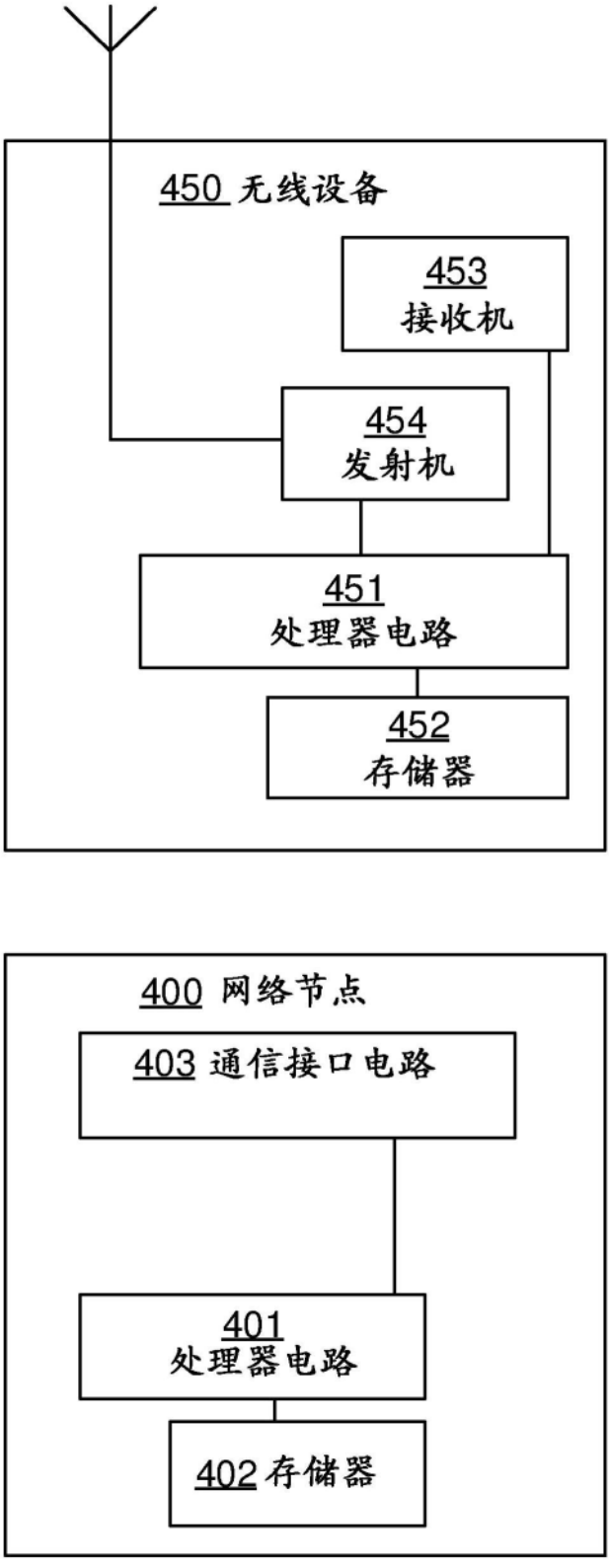

450 无线设备
453
接收机
454
发射机
451
处理器电路
452
存储器
400 网络节点
403 通信接口电路
401
处理器电路
402 存储器

图5

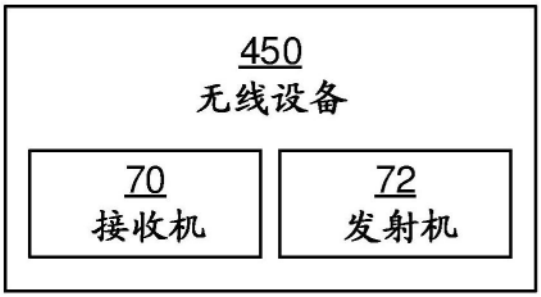


图6

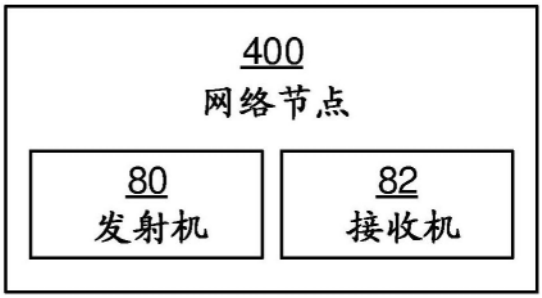


图7

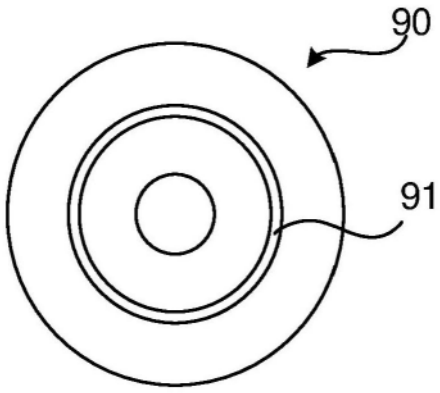


图8