



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108023709 B

(45) 授权公告日 2022. 03. 15

(21) 申请号 201610974392.0

(22) 申请日 2016.11.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108023709 A

(43) 申请公布日 2018.05.11

(73) 专利权人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地
590-8522

专利权人 鸿颖创新有限公司

(72) 发明人 刘仁茂 肖芳英

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 潘剑颖

(51) Int. Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

H04L 27/26 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2016004634 A1, 2016.01.14

US 2014153452 A1, 2014.06.05

US 2015181589 A1, 2015.06.25

CN 105612714 A, 2016.05.25

US 2012236736 A1, 2012.09.20

CN 105556888 A, 2016.05.04

Qualcomm Incorporated. "phase1_ waveform_proposal_cpodm_plus_dfts_ofdm". 《3GPP》. 2016,

许梦. "3GPP_LTE上行随机接入的研究". 《CNKI》. 2012,

Rana Ahmed等. "Coexistence of UF-OFDM and CP-OFDM". 《IEEE》. 2016,

Qualcomm等. "WF on waveforms for NR uplink". 《3GPP》. 2016,

Qualcomm Incorporated. "User Multiplexing of DFTs-OFDM and OFDM in uplink". 《3GPP》. 2016,

审查员 彭帆

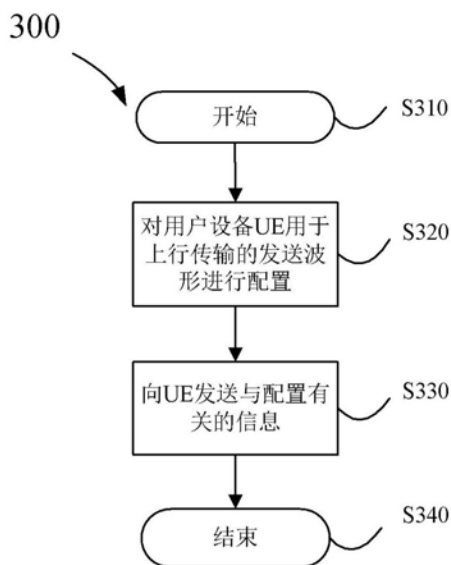
权利要求书2页 说明书13页 附图2页

(54) 发明名称

上行发送波形的配置方法、基站和用户设备

(57) 摘要

本申请提供了一种基站,包括:配置单元,被设置为对用户设备UE用于上行传输的发送波形进行配置;以及发送单元,被设置为向所述UE发送与所述配置有关的信息;其中,所述配置单元采用以下任意方式来进行配置:物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。本申请还提供了一种用户设备和相应的方法。



1. 一种用户设备UE,包括:

接收单元,被设置为:

接收第一信息,以确定将第一发送波形和第二发送波形中的哪一个发送波形应用于消息3“MSG3”传输;以及

经由专用RRC信令接收第二信息,以确定将所述第一发送波形和所述第二发送波形中的哪一个发送波形应用于PUSCH传输;以及

发送单元,被设置为:执行所述MSG3传输和所述PUSCH传输,其中:

应用于所述MSG 3传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,而与是否配置了所述第二信息无关,

在配置了所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第二信息确定的,

在未配置所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,

所述PUSCH传输用于与所述MSG 3传输不同类型的PUSCH传输,

所述第一发送波形是DFT-S-OFDM,

所述第二发送波形为CP-OFDM,以及

当基站在未配置所述第二信息时仅通过所述第一信息来配置用于包括所述MSG 3传输和所述PUSCH传输在内的所有PUSCH传输的发送波形的情况下,所述发送单元使用基于所述第一信息确定的发送波形来执行所述所有PUSCH传输。

2. 一种由用户设备UE执行的方法,所述方法包括:

接收第一信息,以确定将第一发送波形和第二发送波形中的哪一个发送波形应用于消息3“MSG3”传输;

经由专用RRC信令接收第二信息,以确定将所述第一发送波形和所述第二发送波形中的哪一个发送波形应用于PUSCH传输;以及

执行所述MSG3传输和所述PUSCH传输;其中:

应用于所述MSG 3传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,而与是否配置了所述第二信息无关,

在配置了所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第二信息确定的,

在未配置所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,

所述PUSCH传输用于与所述MSG3传输不同类型的PUSCH传输,

所述第一发送波形是DFT-S-OFDM,

所述第二发送波形为CP-OFDM,以及

所述方法还包括:当基站在未配置所述第二信息时仅通过所述第一信息来配置用于包括所述MSG3传输和所述PUSCH传输在内的所有PUSCH传输的发送波形的情况下,使用基于所述第一信息确定的发送波形来执行所述所有PUSCH传输。

3. 一种基站,包括:

发送单元,被设置为:

发送第一信息,以确定将第一发送波形和第二发送波形中的哪个发送波形应用于消息3“MSG3”传输;

经由专用RRC信令发送第二信息,以确定将所述第一发送波形和所述第二发送波形中的哪一个发送波形应用于PUSCH传输;以及

接收单元,被设置为:接收所述MSG3传输和所述PUSCH传输,其中:

应用于所述MSG 3传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,而与是否配置了所述第二信息无关,

在配置了所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第二信息确定的,

在未配置所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,

所述PUSCH传输用于与所述MSG 3传输不同类型的PUSCH传输,

所述第一发送波形是DFT-S-OFDM,

所述第二发送波形为CP-OFDM,以及

当基站在未配置所述第二信息时仅通过所述第一信息来配置用于包括所述MSG 3传输和所述PUSCH传输在内的所有PUSCH传输的发送波形的情况下,所述接收单元使用基于所述第一信息确定的发送波形来接收所述所有PUSCH传输。

4. 一种由基站执行的方法,所述方法包括:

发送第一信息,以确定将第一发送波形和第二发送波形中的哪一个发送波形应用于消息3“MSG3”传输;

经由专用RRC信令发送第二信息,以确定将所述第一发送波形和所述第二发送波形中的哪一个发送波形应用于PUSCH传输;以及

接收所述MSG3传输和所述PUSCH传输,其中:

应用于所述MSG 3传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,而与是否配置了所述第二信息无关,

在配置了所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第二信息确定的,

在未配置所述第二信息的情况下,应用于所述PUSCH传输的发送波形是基于所述第一信息确定的,

所述PUSCH传输用于与所述MSG3传输不同类型的PUSCH传输,

所述第一发送波形是DFT-S-OFDM,

所述第二发送波形为CP-OFDM,以及

当基站在未配置所述第二信息时仅通过所述第一信息来配置用于包括所述MSG 3传输和所述PUSCH传输在内的所有PUSCH传输的发送波形的情况下,使用基于所述第一信息确定的发送波形来接收所述所有PUSCH传输。

上行发送波形的配置方法、基站和用户设备

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信技术领域,更具体地,本申请涉及上行发送波形的配置方法、基站和用户设备。

背景技术

[0002] 2016年3月,在第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project: 3GPP) RAN#71次全会上,NTT DOCOMO提出了一个关于5G技术标准的新的研究项目(参见非专利文献:RP-160671:New SID Proposal:Study on New Radio Access Technology),并获批准。该研究项目的目的是开发一个新的无线(New Radio:NR)接入技术以满足5G的所有使用场景、需求和部署环境。NR主要有三个使用场景:增强的移动宽带通信(Enhanced mobile broadband:eMBB)、大规模机器类通信(massive Machine type communication:mMTC)和超可靠低延迟通信(Ultra reliable and low latency communications:URLLC)。按照该研究项目的规划,NR的标准化分二个阶段进行:第一阶段的标准工作将于2018年中期完成;第二阶段的标准工作将于2019年底完成。第一阶段的标准规范要前向兼容于第二阶段的标准规范,而第二阶段的标准规范要建立在第一阶段的标准规范之上,并满足5G NR技术标准的所有要求。

[0003] 2016年10月,在里斯本举行的3GPP RAN1#86bis次会议上,RAN1工作组就离散傅里叶变换-扩频-正交频分复用(DFT-S-OFDM)和循环前缀-正交频分复用(CP-OFDM)用于NR的上行传输达成共识。而且,NR UE(用户设备:User Equipment)必须强制支持以上两种传输波形。然而,现有的LTE UE的上行链路只支持DFT-S-OFDM一种传输波形,因此,eNB接收UE发来的数据时只按DFT-S-OFDM波形接收。当上行链路支持两种波形时,eNB接收物理信道前,必须知道UE是采用何种波形发送,否则,eNB难以完成上行链路的接收。

发明内容

[0004] 根据本申请的一个方面,提供了一种基站,包括:配置单元,被设置为对用户设备UE用于上行传输的发送波形进行配置;以及发送单元,被设置为向所述UE发送与所述配置有关的信息;其中,所述配置单元采用以下任意方式来进行配置:物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。

[0005] 在一个实施例中,发送波形包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形。

[0006] 在一个实施例中,配置单元被设置为:通过物理层信令来配置UE用于上行传输的发送波形,所述物理层信令包括下行控制信息DCI。

[0007] 在一个实施例中,下行控制信息DCI包括指示UE的上行传输所采用的发送波形的信息,或者包括用于UE的上行传输的资源分配信息。

[0008] 在一个实施例中,配置单元被设置为:通过MAC RAR消息来配置UE用于上行传输的发送波形,所述MAC RAR消息包括上行调度许可,所述上行调度许可指示随机接入消息3和/

或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。

[0009] 在一个实施例中,配置单元被设置为:当UE进入RRC连接状态后,通过UE专用的RRC信令重新配置UE的PUSCH的发送波形。

[0010] 在一个实施例中,配置单元被设置为:预先规定UE用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形。

[0011] 在一个实施例中,配置单元被设置为:在UE进入RRC连接状态后,通过UE专用的RRC信令重新配置UE的PUSCH的发送波形。

[0012] 在一个实施例中,配置单元被设置为:从用户设备UE接收随机接入消息1,以确定UE的上行传输的发送波形。

[0013] 在一个实施例中,配置单元被设置为:预先确定用于UE的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形。

[0014] 根据本申请的另一个方面,提供了一种基站中的方法,包括:对用户设备UE用于上行传输的发送波形进行配置;以及向所述UE发送与所述配置有关的信息;其中,采用以下任意方式来进行配置:物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。

[0015] 在一个实施例中,发送波形包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形。

[0016] 在一个实施例中,通过物理层信令来配置UE用于上行传输的发送波形,所述物理层信令包括下行控制信息DCI。

[0017] 在一个实施例中,下行控制信息DCI包括指示UE的上行传输所采用的发送波形的信息,或者包括用于UE的上行传输的资源分配信息。

[0018] 在一个实施例中,通过MAC RAR消息来配置UE用于上行传输的发送波形,所述MAC RAR消息包括上行调度许可,所述上行调度许可指示随机接入消息3和/或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。

[0019] 在一个实施例中,当UE进入RRC连接状态后,通过UE专用的RRC信令重新配置UE的PUSCH的发送波形。

[0020] 在一个实施例中,预先规定UE用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形。

[0021] 在一个实施例中,在UE进入RRC连接状态后,通过UE专用的RRC信令重新配置UE的PUSCH的发送波形。

[0022] 在一个实施例中,从用户设备UE接收随机接入消息1,以确定UE的上行传输的发送波形。

[0023] 在一个实施例中,预先确定用于UE的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形。

[0024] 根据本申请的另一个方面,提供了一种用户设备UE,包括:接收单元,被设置为从基站接收关于UE的上行传输的发送波形的配置信息;以及提取单元,被设置为从所接收的信息中提取UE的上行传输的发送波形的配置;其中,所述接收单元采用以下任意方式来接收所述配置信息:物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。

[0025] 在一个实施例中,发送波形包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形。

[0026] 在一个实施例中,UE用于上行传输的发送波形是通过物理层信令来配置的,所述物理层信令包括下行控制信息DCI。

[0027] 在一个实施例中,下行控制信息DCI包括指示UE的上行传输所采用的发送波形的信息,或者包括用于UE的上行传输的资源分配信息。

[0028] 在一个实施例中,UE用于上行传输的发送波形是通过MAC RAR消息来配置的,所述MAC RAR消息包括上行调度许可,所述上行调度许可指示随机接入消息3和/或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。

[0029] 在一个实施例中,当UE进入RRC连接状态后,UE的PUSCH的发送波形通过UE专用的RRC信令来重新配置。

[0030] 在一个实施例中,UE用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形是预先规定的。

[0031] 在一个实施例中,在UE进入RRC连接状态后,UE的PUSCH的发送波形通过UE专用的RRC信令来重新配置。

[0032] 在一个实施例中,UE向基站发送随机接入消息1,以确定UE的上行传输的发送波形。

[0033] 在一个实施例中,用于UE的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形是预先确定的。

[0034] 根据本申请的另一个方面,提供了一种用户设备UE中的方法,包括:从基站接收关于UE的上行传输的发送波形的配置信息;以及从所接收的信息中提取UE的上行传输的发送波形的配置;其中,采用以下任意方式来接收所述配置信息:物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。

[0035] 在一个实施例中,发送波形包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形。

[0036] 在一个实施例中,UE用于上行传输的发送波形是通过物理层信令来配置的,所述物理层信令包括下行控制信息DCI。

[0037] 在一个实施例中,下行控制信息DCI包括指示UE的上行传输所采用的发送波形的信息,或者包括用于UE的上行传输的资源分配信息。

[0038] 在一个实施例中,UE用于上行传输的发送波形是通过MAC RAR消息来配置的,所述MAC RAR消息包括上行调度许可,所述上行调度许可指示随机接入消息3和/或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。

[0039] 在一个实施例中,当UE进入RRC连接状态后,UE的PUSCH的发送波形通过UE专用的RRC信令来重新配置。

[0040] 在一个实施例中,UE用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形是预先规定的。

[0041] 在一个实施例中,在UE进入RRC连接状态后,UE的PUSCH的发送波形通过UE专用的RRC信令来重新配置。

[0042] 在一个实施例中,UE向基站发送随机接入消息1,以确定UE的上行传输的发送波

形。

[0043] 在一个实施例中,用于UE的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形是预先确定的。

附图说明

[0044] 通过下文结合附图的详细描述,本申请的上述和其它特征将会变得更加明显,其中:

[0045] 图1是示出了根据本申请一个实施例的基站的框图。

[0046] 图2是示出了根据本申请一个实施例的用户设备的框图。

[0047] 图3是示出了根据本申请一个实施例的由基站执行的方法的流程图。

[0048] 图4是示出了根据本申请一个实施例的由用户设备执行的方法的流程图。

具体实施方式

[0049] 下面结合附图和具体实施方式对本公开进行详细阐述。应当注意,本公开不应局限于下文所述的具体实施方式。另外,为了简便起见,省略了对与本公开没有直接关联的公知技术的详细描述,以防止对本公开的理解造成混淆。

[0050] 下面描述本申请涉及的部分术语,如未特别说明,本申请涉及的术语采用此处定义。此外,本申请以LTE、eLTE和NR为例进行说明。需要说明的是,本申请并不限于所述LTE、eLTE和NR,也可以用于其他无线通信系统,例如6G无线通信系统。

[0051] 在本申请中,物理上行信道是指物理上行共享信道和/或物理上行控制信道,或NR定义的用于承载UE上行数据和/或信令的物理上行数据信道或物理上行控制信道。

[0052] 在本申请中,用户设备UE用于上行传输的发送波形是指上行通信信号的生成方式,可以包括DFT-S-OFDM和CP-OFDM,或NR定义的用于生成上行通信信号的其它生成方式。

[0053] 图1示出了根据本申请的一个实施例的基站100的框图。如图1所示,基站100包括配置单元110和发送单元120。本领域技术人员应理解,基站100还可以包括实现其功能所必需的其他功能单元,如各种处理器、存储器、射频信号处理单元、基带信号处理单元和其它物理下行信道发射处理单元等等。然而为了简便,省略了这些公知元件的详细描述。

[0054] 配置单元110对用户设备UE用于上行传输的发送波形进行配置。例如,配置单元110采用以下任意方式来进行配置:物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。发送单元120向UE发送与上述配置有关的信息。

[0055] 在本申请中,发送波形可以包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形,或者其他定义的用于生成上行通信信号的其它生成方式。

[0056] 备选地,配置单元110可以通过物理层信令来配置UE 200用于上行传输的发送波形,所述物理层信令包括下行控制信息DCI。DCI可以包括指示UE 200的上行传输所采用的发送波形的信息,或者包括用于UE 200的上行传输的资源分配信息。

[0057] 备选地,配置单元110可以通过MAC RAR消息来配置UE 200用于上行传输的发送波形,所述MAC RAR消息包括上行调度许可,所述上行调度许可指示随机接入消息3和/或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。进一步地,配置单元110在UE 200进入RRC连

接状态后,通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200的PUSCH的发送波形。

[0058] 备选地,配置单元110预先规定UE 200用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形。进一步地,配置单元110在UE 200进入RRC连接状态后,通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200的PUSCH的发送波形。

[0059] 备选地,配置单元110可以从用户设备UE 200接收随机接入消息1,以确定UE 200的上行传输的发送波形。

[0060] 备选地,配置单元110可以预先确定用于UE 200的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形。

[0061] 图2示出了根据本申请的一个实施例的用户设备UE 200的框图。如图2所示,UE 200包括接收单元210和提取单元220。本领域技术人员应理解,UE 200还可以包括实现其功能所必需的其他功能单元,如各种处理器、存储器、射频信号处理单元、基带信号处理单元和其它物理上行信道发射处理单元等等。然而为了简便,省略了这些公知元件的详细描述。

[0062] 接收单元210从基站接收关于UE的上行传输的发送波形的配置信息。提取单元220从所接收的信息中提取UE的上行传输的发送波形的配置。其中,接收单元210可以采用以下任意方式来接收配置信息:物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。

[0063] 在本申请中,发送波形可以包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形,或者其他定义的用于生成上行通信信号的其他生成方式。

[0064] 备选地,UE 200用于上行传输的发送波形是通过物理层信令来配置的,所述物理层信令包括下行控制信息DCI。DCI可以包括指示UE 200的上行传输所采用的发送波形的信息,或者包括用于UE 200的上行传输的资源分配信息。

[0065] 备选地,UE 200用于上行传输的发送波形是通过MAC RAR消息来配置的,所述MAC RAR消息包括上行调度许可,所述上行调度许可指示随机接入消息3和/或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。当UE 200进入RRC连接状态后,UE 200的PUSCH的发送波形通过UE 200专用的RRC信令来重新配置。

[0066] 备选地,UE 200用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形是预先规定的。在UE 200进入RRC连接状态后,UE 200的PUSCH的发送波形通过UE 200专用的RRC信令来重新配置。

[0067] 备选地,可以通过向基站发送随机接入消息1来确定UE 200的上行传输的发送波形。

[0068] 备选地,用于UE 200的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形是预先确定的。

[0069] 下面,通过若干具体实施例来描述基站100和UE 200的操作。

[0070] 实施例1

[0071] 在此实施例中,基站100利用物理层信令来配置或区分UE发送物理上行信道所采用的波形。

[0072] 方式一

[0073] 基站100的配置单元110可以通过下行控制信息DCI动态地指示UE发送物理上行信

道所采用的波形。该物理上行信道主要指物理上行共享信道(PUSCH:Physical Uplink Sharing Channel)。PUSCH是指LTE/LTE-A规范中的物理上行共享信道,或NR定义的用于承载UE上行数据和/或信令的物理上行信道。

[0074] UE 200发送上行数据和/或信令是通过物理下行控制信道PDCCH来调度的。PDCCH是指LTE/LTE-A规范中的物理下行控制信道或增强的物理下行控制信道,或NR定义的用于调度承载UE上行数据和/或信令的物理上行信道的物理下行控制信道。例如,在LTE/LTE-A中,DCI格式0和4可以用于调度PUSCH。在NR中,可以定义新的DCI格式用于PUSCH的调度。可以在DCI格式中定义1比特的信息字段用于指示UE发送PUSCH所采用的发送波形(例如采用DFT-S-OFDM还是CP-OFDM)。比方说,“1”表示DFT-S-OFDM,“0”表示CP-OFDM。这样,通过用于调度PUSCH的DCI就可以动态地指出所调度的PUSCH所采用的发送波形是DFT-S-OFDM还是CP-OFDM。

[0075] UE 200可以通过接收单元210来接收PDCCH中用于调度PUSCH的DCI,并通过提取单元220来提取基站100的发送单元120所发送的关于该DCI所调度的PUSCH所采用的发送波形的指示信息。随后,UE200采用基站100所指示的发送波形(DFT-S-OFDM或CP-OFDM)发送PUSCH。

[0076] 方式二

[0077] 基站100可以隐式地通过为承载UE上行数据和/或信令的物理上行信道所分配的资源来动态地指示UE发送物理上行信道所采用的波形。该物理上行信道主要指物理上行共享信道PUSCH。PUSCH是指LTE/LTE-A规范中的物理上行共享信道,或NR定义的用于承载UE上行数据和/或信令的物理上行信道。

[0078] UE 200发送的上行数据和/或信令是通过物理下行控制信道PDCCH来调度的。PDCCH是指LTE/LTE-A规范中的物理下行控制信道或增强的物理下行控制信道,或NR定义的用于调度承载UE上行数据和/或信令的物理上行信道的物理下行控制信道。在LTE/LTE-A中,基站100通过DCI格式0和4为PUSCH分配资源。在NR中,可以定义新的DCI格式为PUSCH分配资源。分配的资源以资源块RB或资源块对来表述。对于LTE/LTE-A而言,资源块是指时频二维的一个区域,即在频域上的连续12个子载波以及时域上的7个连续的OFDM符号;而一个资源块对含有2个资源块,即在频域上的连续12个子载波以及时域上的14个连续的OFDM符号。对NR而言,所述资源块可以指NR标准中定义的资源分配单位。

[0079] 基站100通过公共的RRC信令在上行系统带宽内为不同的上行发送波形配置不同的工作频带。例如:上行系统带宽为100个RB,基站100将0至49号RBs配置为DFT-S-OFDM发送波形,而将50至99号RBs配置为CP-OFDM发送波形。上述公共的RRC信令可以是主信息块(MIB:Master Information Block)和/或系统信息块(SIB:System information Block)和/或NR中定义的其它的公共RRC信令。

[0080] 基站100通过PDCCH为PUSCH分配资源,通过所分配的资源可以隐式地告诉UE所调度到的PUSCH所采用的发送波形。例如:基站100为PUSCH分配的资源位于0至49号资源块之间,则隐式地告知UE将采用DFT-S-OFDM波形发送PUSCH,否则,如果基站100为PUSCH分配的资源位于50至99号资源块之间,则隐式地告知UE将采用CP-OFDM波形发送PUSCH。

[0081] UE 200的接收单元210通过公共的RRC信令接收eNB在上行系统带宽内为不同的上行发送波形配置不同的工作频带的配置信息。例如:上行系统带宽为100个RBs,eNB将0至49

号RBs配置为DFT-S-OFDM发送波形,而将50至99号RBs配置为CP-OFDM发送波形。上述公共的RRC信令可以是主信息块(MIB:Master Information Block)和/或系统信息块(SIB:System information Block)和/或NR中定义的其它的公共RRC信令。

[0082] UE 200通过接收PDCCH,得到基站100为其PUSCH所分配的资源,UE 200由所分配到的资源可以隐式地得知本次发送PUSCH将采用的发送波形。例如:UE 200得到基站100为PUSCH所分配到的资源位于0至49号资源块之间,则隐式地得知本次发送PUSCH将采用DFT-S-OFDM波形发送,否则,如果UE 200得到基站100为PUSCH分配的资源位于50至99号资源块之间,则隐式地得知本次发送PUSCH将采用CP-OFDM波形发送。

[0083] 实施例2

[0084] 在此实施例中,基站100通过MAC RAR设置随机接入消息3(msg3)及其后续物理上行共享信道PUSCH的发送波形。

[0085] 在UE 200进入RRC连接状态后,基站100可通过UE 200专用的RRC信令重配PUSCH的发送波形。PUSCH指LTE/LTE-A规范中的物理上行共享信道,或NR定义的用于承载UE 200上行数据和/或信令的物理上行信道。

[0086] UE 200由空闲状态进入RRC连接状态,需要进行随机接入的过程。随机接入过程主要由消息1(msg1)、消息2(msg2)、消息3(msg3)和消息4(msg4)组成。msg1是UE 200在上行随机接入信道上发送随机接入的前导信号,msg2是基站100在下行链路上发送随机接入响应消息,msg3是UE 200在上行链路上第一个由基站100调度的上行传输,msg3消息由PUSCH承载。msg4是基站100在下行链路上发送的消息,用于解决随机接入过程的不同UE 200间的冲突问题。

[0087] 由上述可知,msg3是UE 200由空闲状态进入RRC连接状态过程中的第一个由基站100调度的上行传输。基站100接收msg3前需要知道UE 200发送msg3所采用的发送波形(例如是用DFT-S-OFDM发送还是用CP-OFDM发送)。基站100可以在MAC RAR的上行调度许可(UL-grant)中设置1比特的信息字段来指示UE 200发送msg3和/或其后续的PUSCH所采用的发送波形。例如,“1”指DFT-S-OFDM,“0”指CP-OFDM。备选地,可在随机接入响应的消息头(或消息子头)中增加1比特的信息字段来指示UE 200发送msg3所采用的发送波形。例如,“1”指DFT-S-OFDM,“0”指CP-OFDM。

[0088] 在UE 200进入RRC连接状态后,基站100可以根据UE 200的信道状况和/或网络的流量和/或其它影响UE 200上行发送波形的因素,通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200的上行发送波形。

[0089] 以UE 200进入初始接入过程为例。在UE 200进入RRC连接状态前,基站100通过MAC RAR的UL-grant来配置UE 200发送msg3和/或其后续PUSCH的发送波形。在UE 200进入RRC连接状态后,基站100判断是否需要重新配置UE 200 PUSCH的发送波形。如果需要,则通过UE 200专用的RRC信令重新配置PUSCH的发送波形;如果不需要,基站100将不会重配UE 200 PUSCH的发送波形,即UE 200将继续采用MAC RAR所配置的发送波形发送UE 200的PUSCH。

[0090] 备选地,基站100可以只通过MAC RAR设置随机接入消息3(msg3)及其后续所有物理上行共享信道PUSCH的发送波形,而不会在UE 200进入RRC连接状态后通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200PUSCH的发送波形。

[0091] 备选地,预先规定(或定义)UE 200在进入RRC连接状态前,采用某一种固定的发送

波形发送msg3和/或其后续的PUSCH。例如,在UE 200进入RRC连接状态前,预先规定只采用DFT-SOFDM波形来发送msg3和/或其后续的PUSCH。而在UE 200进入RRC连接状态后,基站100可以根据UE 200的信道状况和/或网络的流量和/或其它影响UE200上行发送波形的因素,通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200的上行发送波形。

[0092] UE 200通过MAC RAR获取随机接入消息3 (msg3) 及其后续物理上行共享信道PUSCH的发送波形的配置信息。在UE 200进入RRC连接状态后,UE 200通过专用的RRC信令获取关于PUSCH发送波形的配置信息。PUSCH指LTE/LTE-A规范中的物理上行共享信道,或NR定义的用于承载UE 200上行数据和/或信令的物理上行信道。

[0093] UE 200由空闲状态进入RRC连接状态,需要进行随机接入的过程。随机接入过程主要由消息1 (msg1)、消息2 (msg2)、消息3 (msg3) 和消息4 (msg4) 组成。msg1是UE 200在上行随机接入信道上发送随机接入的前导信号,msg2是基站100在下行链路上发送随机接入响应消息,msg3是UE 200在上行链路上第一个由基站100调度的上行传输,msg3消息由PUSCH承载。msg4是基站100在下行链路上发送的消息,用于解决随机接入过程不同的UE 200间的冲突问题。

[0094] 由上述可知,msg3是UE 200由空闲状态进入RRC连接状态过程中的第一个由基站100调度的上行传输。UE 200发送msg3前需要知道UE200该采用哪种波形发送msg3 (例如是用DFT-S-OFDM发送还是用CP-OFDM发送)。UE 200通过接收基站100在MAC RAR的上行调度许可 (UL-grant) 中设置1比特的信息字段来获取UE 200发送msg3和/或其后续的PUSCH所采用的发送波形。例如,接收到的该信息域为“1”则表示UE 200须采用DFT-S-OFDM波形发送msg3和/或其后续的PUSCH,如果接收到的该信息字段为“0”则表示UE 200须采用CP-OFDM波形发送msg3和/或其后续的PUSCH。

[0095] 备选地,UE 200可通过接收基站100在随机接入响应的消息头(或消息子头)中配置的1比特信息字段来获取UE 200发送msg3和/或其后续的PUSCH所采用的发送波形。例如,接收到的该信息字段为“1”则表示UE 200须采用DFT-S-OFDM波形发送msg3和/或其后续的PUSCH,如果接收到的该信息字段为“0”则表示UE 200须采用CP-OFDM波形发送msg3和/或其后续的PUSCH。

[0096] 在UE 200进入RRC连接状态后,UE 200可以通过专用的RRC信令接收基站100对UE 200上行发送波形的重配信息,以获取UE 200发送PUSCH所需采用的发送波形。

[0097] 备选地,UE 200可以只通过MAC RAR获取基站100为UE 200所配置的用于发送随机接入消息3 (msg3) 和/或其后续所有物理上行共享信道PUSCH的发送波形的配置信息,而不会在进入RRC连接状态后通过UE 200专用的RRC信令获取UE 200的PUSCH发送波形的重配置信息。

[0098] 备选地,可以预先规定(或定义)UE 200在进入RRC连接状态前,采用某一种固定的发送波形发送msg3和/或其后续的PUSCH。例如,在UE 200进入RRC连接状态前,预先规定只采用DFT-SOFDM波形来发送msg3和/或其后续的PUSCH,而在UE 200进入RRC连接状态后,UE 200可以通过UE 200专用的RRC信令获取UE 200的PUSCH发送波形的重配置信息。

[0099] 实施例3

[0100] 在此实施例中,由UE 200来选择其用于msg3和/或其后续的PUSCH的发送波形,并通过msg1的前导信号 (preamble) 来通知基站100。

[0101] 如上文指出,UE 200由空闲状态进入RRC连接状态,需要进行随机接入的过程。随机接入过程主要由消息1(msg1)、消息2(msg2)、消息3(msg3)和消息4(msg4)组成。msg1是UE 200在上行随机接入信道上发送随机接入的前导信号,msg2是基站100在下行链路上发送随机接入响应消息,msg3是UE 200在上行链路上第一个由基站100调度的上行传输,msg3消息由PUSCH承载。msg4是基站100在下行链路上发送的消息,用于解决随机接入过程不同UE 200间的冲突问题。

[0102] 由上述可知,msg3是UE 200由空闲状态进入RRC连接状态过程中的第一个由基站100调度的上行传输。基站100接收msg3前需要知道UE 200发送msg3所采用的发送波形(例如是用DFT-S-OFDM发送还是用CP-OFDM发送)。UE 200可以通过msg1的前导信号来通知基站100其发送msg3和/或后续的PUSCH所采用的发送波形。例如:在标准中,可以将preamble分为2个preamble组。其中1组preamble(组1)用于指示UE 200将采用DFT-S-OFDM波形发送msg3和/或后续的PUSCH。而用另外1组preamble(组2)用于指示UE 200将采用CP-OFDM波形发送msg3和/或后续的PUSCH。如果UE 200想采用DFT-S-OFDM波形发送msg3和/或后续的PUSCH,则UE 200从组1中随机选择一个preamble进行msg1的发送;如果UE 200想采用CP-OFDM波形发送msg3和/或后续的PUSCH,则UE 200从组2中随机选择一个preamble进行msg1的发送。

[0103] 在UE 200进入RRC连接状态后,基站100可以根据UE 200的信道状况和/或网络的流量和/或其它影响UE 200上行发送波形的因素,通过UE200专用的RRC信令重新配置UE200的上行发送波形。

[0104] 备选地,UE 200可以只通过preamble来选择用于发送随机接入消息3(msg3)和/或后续所有物理上行共享信道PUSCH的发送波形,而不会在UE 200进入RRC连接状态后再通过基站100由UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200 PUSCH的发送波形。

[0105] 基站100通过检测msg1的preamble来获取UE 200用于msg3和/或其后续的PUSCH的发送波形信息。所述PUSCH指LTE/LTE-A规范中的物理上行共享信道,或NR定义的用于承载UE 200上行数据和/或信令的物理上行信道。

[0106] UE 200由空闲状态进入RRC连接状态,需要进行随机接入的过程。随机接入主要由消息1(msg1)、消息2(msg2)、消息3(msg3)和消息4(msg4)组成。msg1是UE 200在上行随机接入信道上发送随机接入的前导信号,msg2是基站100在下行链路上发送随机接入响应消息,msg3是UE 200在上行链路上第一个由基站100调度的上行传输,msg3消息由PUSCH承载。msg4是基站100在下行链路上发送的消息,用于解决随机接入过程不同UE 200间的冲突问题。

[0107] 由上述可知,msg3是UE 200由空闲状态进入RRC连接状态过程中的第一个由基站100调度的上行传输。基站100接收msg3前需要知道UE 200发送msg3所采用的发送波形(例如是用DFT-S-OFDM发送还是用CP-OFDM发送)。基站100可以通过检测msg1的前导信号(preamble)来获取UE 200用于发送msg3和/或后续的PUSCH所采用的发送波形信息。例如:在标准中,可以将preamble分为2个preamble组。其中1组preamble(组1)用于指示UE 200将采用DFT-S-OFDM波形发送msg3和/或后续的PUSCH。而用另外1组preamble(组2)用于指示UE 200将采用CP-OFDM波形发送msg3和/或后续的PUSCH。如果基站100在组1中检测到UE 200发送的preamble,则基站100知道该UE 200将采用DFT-S-OFDM波形发送msg3和/或后续的

PUSCH;如果基站100在组2中检测到UE 200发送的preamble,则基站100知道该UE 200将采用CP-OFDM波形发送msg3和/或后续的PUSCH。

[0108] 在UE 200进入RRC连接状态后,UE 200可以通过UE 200专用的RRC信令获取UE 200的PUSCH发送波形的重置信息。

[0109] 备选地,基站100可以只通过检测preamble来获取UE 200用于发送随机接入消息3(msg3)和/或后续所有物理上行共享信道PUSCH的发送波形信息。而不会在UE 200进入RRC连接状态后再通过基站100由UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200 PUSCH的发送波形。

[0110] 实施例4

[0111] 在本实施例中,主要解决无授权上行传输的UE 200的上行发送波形的确定。

[0112] 无授权上行传输方式是由UE 200随机选择上行传输资源或采用基站100预先配置的资源直接发送上行数据,而不需要基站100的调度。甚至,UE 200不需要执行随机接入过程。这种传输方式一般适用于上行小数据的发送。即,一旦UE 200有上行数据需要发送,而且,该数据包小于某一阈值时,则UE 200将直接选择上行资源进行上行数据的发送,不需要请求基站100的调度。

[0113] 无授权上行传输方式的实现是基于资源池进行的。无授权上行传输的上行发送资源池可以是基于竞争的资源池,也可以是非竞争的资源池。基于竞争的资源池用于UE 200从该资源池中随机选择上行发送资源用于UE 200上行数据的发送。而非竞争的资源池用于基站从该资源池中为UE 200预先配置用于UE 200发送上行数据的上行资源。

[0114] 对于无授权上行传输方式,可以基于资源池预先定义资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形。例如,预先定义4个资源池:1号资源池、2号资源池、3号资源池和4号资源池。1和2号资源池为基于竞争的资源池;3和4号资源池为基于非竞争的资源池。1和3号资源池中的资源采用DFT-S-OFDM波形来发送UE 200的上行数据和/或信令;2和4号资源池中的资源采用CP-OFDM波形来发送UE 200的上行数据和/或信令。

[0115] 这样,当UE 200想采用DFT-S-OFDM波形发送上行数据和/或信令时,则UE 200从1号资源池中随机地选择资源进行上行数据和/或信令的发送;而当UE 200想采用CP-OFDM波形发送上行数据和/或信令时,则UE 200从2号资源池中随机地选择资源进行上行数据和/或信令的发送。当基站100想让UE 200采用DFT-S-OFDM波形发送上行数据和/或信令时,则从3号资源池中为UE 200预先配置资源用于UE 200上行数据和/或信令的发送;当基站100想让UE 200采用CP-OFDM波形发送上行数据和/或信令时,则从4号资源池中为UE 200预先配置资源用于UE 200上行数据和/或信令的发送。

[0116] 当基站100想从1和3号资源池中接收UE 200的上行数据和/或信令时,则采用DFT-S-OFDM波形来接收UE 200发送的上行数据和/或信令;而当基站100从2和4号资源池中接收UE 200的上行数据和/或信令时,则采用CP-OFDM波形来接收UE 200发送的上行数据和/或信令。

[0117] 如果无授权上行传输的UE 200在发送上行数据时还会在不同的物理信道上发送前导信号和/或上行控制信令,则上述无授权上行传输的上行资源池可以是前导信号资源池和/或上行控制信令资源池和/或上行数据资源池。

[0118] 需要指出的是,上述4个资源池只是为了说明的方便,本领域技术人员可以理解,还可以采用其它数量的资源池来实现本申请的技术方案。

[0119] 图3是示出了根据本申请一个实施例的由基站执行的方法的流程图。如图3所示，方法300在步骤S310处开始。

[0120] 在步骤S320处，对用户设备UE 200用于上行传输的发送波形进行配置。

[0121] 在步骤S330处，向所述UE发送与所述配置有关的信息。

[0122] 在本申请中，可以采用以下任意方式来进行配置：物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。发送波形可以包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形，或者其他定义的用于生成上行通信信号的其它生成方式。

[0123] 备选地，可以通过物理层信令来配置UE 200用于上行传输的发送波形，所述物理层信令包括下行控制信息DCI。DCI可以包括指示UE 200的上行传输所采用的发送波形的信息，或者包括用于UE 200的上行传输的资源分配信息。

[0124] 备选地，可以通过MAC RAR消息来配置UE 200用于上行传输的发送波形，所述MAC RAR消息包括上行调度许可，所述上行调度许可指示随机接入消息3和/或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。进一步地，在UE 200进入RRC连接状态后，通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200的PUSCH的发送波形。

[0125] 备选地，可以预先规定UE 200用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形。进一步地，在UE 200进入RRC连接状态后，通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200的PUSCH的发送波形。备选地，可以从用户设备UE 200接收随机接入消息1，以确定UE 200的上行传输的发送波形。备选地，可以预先确定用于UE 200的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形。

[0126] 最后，方法300在步骤S340处结束。

[0127] 图4是示出了根据本申请一个实施例的由用户设备执行的方法的流程图。如图4所示，方法400在步骤S410处开始。

[0128] 在步骤S420处，从基站接收关于UE的上行传输的发送波形的配置信息。

[0129] 在步骤S430处，从所接收的信息中提取用于UE上行传输的发送波形的配置。

[0130] 在本申请中，可以采用以下任意方式来进行配置：物理层信令、媒体接入控制MAC的随机接入响应RAR消息、无线资源控制RRC信令。发送波形可以包括离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用DFT-S-OFDM波形和循环前缀-正交频分复用CP-OFDM波形，或者其他定义的用于生成上行通信信号的其它生成方式。

[0131] 备选地，UE 200用于上行传输的发送波形可以通过物理层信令来配置，所述物理层信令包括下行控制信息DCI。DCI可以包括指示UE 200的上行传输所采用的发送波形的信息，或者包括用于UE 200的上行传输的资源分配信息。

[0132] 备选地，UE 200用于上行传输的发送波形可以通过MAC RAR消息来配置，所述MAC RAR消息包括上行调度许可，所述上行调度许可指示随机接入消息3和/或后续的物理上行共享信道PUSCH所采用的发送波形。进一步地，在UE 200进入RRC连接状态后，UE 200的PUSCH的发送波形通过UE 200专用的RRC信令重新配置。

[0133] 备选地，UE 200用于发送随机接入消息3和/或后续的PUSCH的发送波形可以预先规定。进一步地，在UE 200进入RRC连接状态后，通过UE 200专用的RRC信令重新配置UE 200的PUSCH的发送波形。备选地，用户设备UE 200可以向基站100发送随机接入消息1，从而基

站100能够根据所接收的随机接入消息1确定UE 200的上行传输的发送波形。备选地,用于UE 200的上行传输的各个资源池中的资源在进行上行发送时所采用的发送波形可以预先确定。

[0134] 最后,方法400在步骤S440处结束。

[0135] 上文已经结合优选实施例对本申请的方法和涉及的设备进行了描述。本领域技术人员可以理解,上面示出的方法仅是示例性的。本申请的方法并不局限于上面示出的步骤和顺序。上面示出的网络节点和用户设备可以包括更多的模块,例如还可以包括可以开发的或者将来开发的可用于基站、或UE的模块等等。上文中示出的各种标识仅是示例性的而不是限制性的,本申请并不局限于作为这些标识的示例的具体信元。本领域技术人员根据所示实施例的教导可以进行许多变化和修改。

[0136] 应该理解,本申请的上述实施例可以通过软件、硬件或者软件和硬件两者的结合来实现。例如,上述实施例中的基站和用户设备内部的各种组件可以通过多种器件来实现,这些器件包括但不限于:模拟电路器件、数字电路器件、数字信号处理(DSP)电路、可编程处理器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(CPLD),等等。

[0137] 在本申请中,“基站”是指具有较大发射功率和较广覆盖面积的移动通信数据和控制交换中心,包括资源分配调度、数据接收发送等功能。“用户设备”是指用户移动终端,例如包括移动电话、笔记本等可以与基站或者微基站进行无线通信的终端设备。

[0138] 此外,这里所公开的本申请的实施例可以在计算机程序产品上实现。更具体地,该计算机程序产品是如下的一种产品:具有计算机可读介质,计算机可读介质上编码有计算机程序逻辑,当在计算设备上执行时,该计算机程序逻辑提供相关的操作以实现本申请的上述技术方案。当在计算系统的至少一个处理器上执行时,计算机程序逻辑使得处理器执行本申请实施例所述的操作(方法)。本申请的这种设置典型地提供为设置或编码在例如光介质(例如CD-ROM)、软盘或硬盘等的计算机可读介质上的软件、代码和/或其他数据结构、或者诸如一个或多个ROM或RAM或PROM芯片上的固件或微代码的其他介质、或一个或多个模块中的可下载的软件图像、共享数据库等。软件或固件或这种配置可安装在计算设备上,以使得计算设备中的一个或多个处理器执行本申请实施例所描述的技术方案。

[0139] 此外,上述每个实施例中所使用的基站设备和终端设备的每个功能模块或各个特征可以由电路实现或执行,所述电路通常为一个或多个集成电路。设计用于执行本说明书中所描述的各个功能的电路可以包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)或通用集成电路、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、或分立的硬件组件、或以上器件的任意组合。通用处理器可以是微处理器,或者所述处理器可以是现有的处理器、控制器、微控制器或状态机。上述通用处理器或每个电路可以由数字电路配置,或者可以由逻辑电路配置。此外,当由于半导体技术的进步,出现了能够替代目前的集成电路的先进技术时,本申请也可以使用利用该先进技术得到的集成电路。

[0140] 尽管以上已经结合本申请的优选实施例示出了本申请,但是本领域的技术人员将会理解,在不脱离本申请的精神和范围的情况下,可以对本申请进行各种修改、替换和改变。因此,本申请不应由上述实施例来限定,而应由所附权利要求及其等价物来限定。

[0141] 运行在根据本申请的设备上的程序可以通过控制中央处理单元(CPU)来使计算

机实现本申请的实施例功能的程序。该程序或由该程序处理的信息可以临时存储在易失性存储器(如随机存取存储器RAM)、硬盘驱动器(HDD)、非易失性存储器(如闪存存储器)、或其他存储器系统中。

[0142] 用于实现本申请各实施例功能的程序可以记录在计算机可读记录介质上。可以通过使计算机系统读取记录在所述记录介质上的程序并执行这些程序来实现相应的功能。此处的所谓“计算机系统”可以是嵌入在该设备中的计算机系统,可以包括操作系统或硬件(如外围设备)。“计算机可读记录介质”可以是半导体记录介质、光学记录介质、磁性记录介质、短时动态存储程序的记录介质、或计算机可读的任何其他记录介质。

[0143] 用在上述实施例中的设备的各种特征或功能模块可以通过电路(例如,单片或多片集成电路)来实现或执行。设计用于执行本说明书所描述的功能的电路可以包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或上述器件的任意组合。通用处理器可以是微处理器,也可以是任何现有的处理器、控制器、微控制器、或状态机。上述电路可以是数字电路,也可以是模拟电路。因半导体技术的进步而出现了替代现有集成电路的新的集成电路技术的情况下,本申请也可以使用这些新的集成电路技术来实现。

[0144] 如上,已经参考附图对本申请的实施例进行了详细描述。但是,具体的结构并不局限于上述实施例,本申请也包括不偏离本申请主旨的任何设计改动。另外,可以在权利要求的范围内对本申请进行多种改动,通过适当地组合不同实施例所公开的技术手段所得到的实施例也包含在本申请的技术范围内。此外,上述实施例中所描述的具有相同效果的组件可以相互替代。

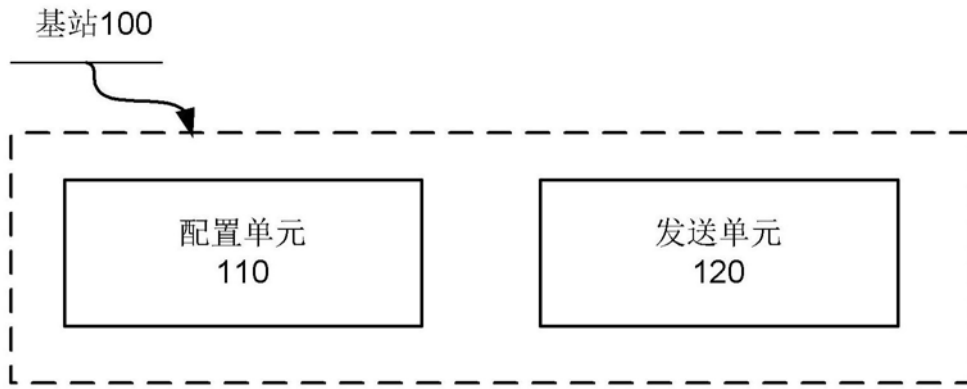


图1

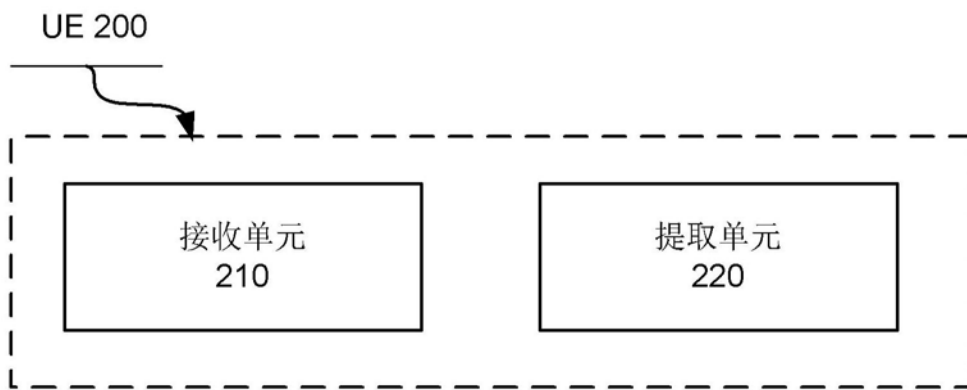


图2

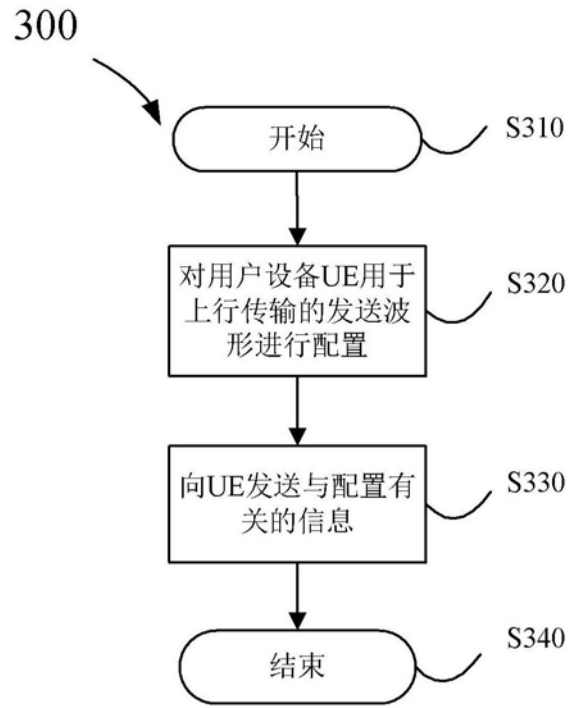


图3

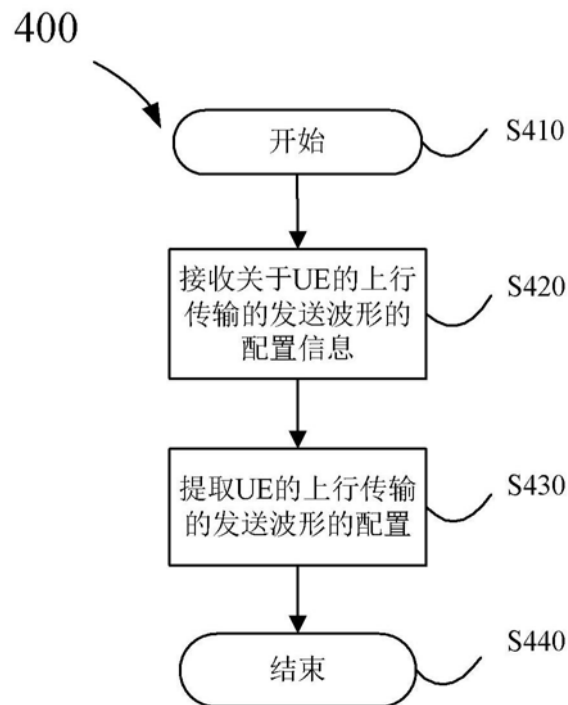


图4