



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119856460 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 18

(21) 申请号 202280099911.7

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.09.30

H04L 27/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2022/123279 2022.09.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/065680 EN 2024.04.04

(71) 申请人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地西路6号

(72) 发明人 马蕊香 张元涛 刘红梅 颜智

汪海明

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

专利代理师 林斯凯

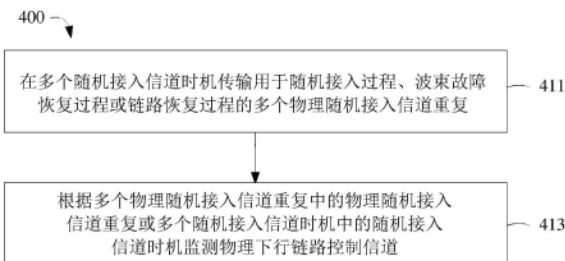
权利要求书2页 说明书25页 附图7页

(54) 发明名称

用于PRACH重复的方法及设备

(57) 摘要

本公开的实施例涉及用于物理随机接入信道 (PRACH) 重复的方法及设备。根据本公开的一些实施例,UE能够:在多个RO向网络实体传输用于随机接入过程、BFR过程或链路恢复过程的多个PRACH重复;及根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个RO中的RO监测PDCCH。



1. 一种用户装备UE,其包括:
收发器;及
处理器,其耦合到所述收发器,其中所述处理器经配置以致使所述UE进行以下操作:
在多个随机接入信道RACH时机RO传输用于随机接入过程或波束故障恢复BFR过程的多个物理随机接入信道PRACH重复;及
根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个RO中的RO监测物理下行链路控制信道PDCCH。
2. 根据权利要求1所述的UE,其中在根据所述PRACH重复或所述RO确定的PDCCH监测窗口中监测所述PDCCH。
3. 根据权利要求2所述的UE,
其中在所述多个PRACH重复是用于所述BFR过程的情形中,所述多个RO或所述多个PRACH重复处于同一时隙中;或者
其中根据所述多个RO中的预定义RO或根据所述多个PRACH重复中的预定义PRACH重复确定所述PDCCH监测窗口的开始符号。
4. 根据权利要求3所述的UE,其中所述处理器进一步经配置以响应于成功地监测所述PDCCH,取消所述多个PRACH重复中的PRACH重复,其中所述经取消PRACH重复的开始符号相对于其中检测到所述PDCCH的控制资源集CORESET的结束符号或由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道PDSCH接收的结束符号在第二时间偏移之后发生。
5. 根据权利要求1所述的UE,其中监测所述PDCCH包括:根据所述RO在PDCCH监测窗口中检测具有由随机接入无线网络临时标识符RA-RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI格式。
6. 根据权利要求5所述的UE,
其中所述RA-RNTI是根据所述多个RO中的预定义RO来确定;或者
其中所述RA-RNTI包括多个RA-RNTI,所述多个RA-RNTI中的每一者是根据包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO群组来确定。
7. 根据权利要求1所述的UE,其中利用多个波束传输所述多个PRACH重复,且其中根据所述PRACH重复或所述RO从所述多个波束确定用于在PDCCH监测窗口中进行所述PDCCH监测的波束。
8. 根据权利要求7所述的UE,
其中用于在所述PDCCH监测窗口中进行所述PDCCH监测的所述波束对应于所述多个PRACH重复中的预定义PRACH重复的波束或所述多个RO中的预定义RO的波束;或者
其中用于在所述PDCCH监测窗口中进行所述PDCCH监测的所述波束包括一组波束,所述一组波束中的每一波束对应于包含所述多个PRACH重复的多个PRACH重复群组中的相应PRACH重复群组或包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO。
9. 根据权利要求3、6及8中任一权利要求所述的UE,其中所述预定义RO是最早或最后RO;或者
其中所述预定义PRACH重复是最早或最后PRACH重复。
10. 一种网络实体,其包括:
收发器;及

处理器,其耦合到所述收发器,其中所述处理器经配置以致使所述网络实体进行以下操作:

在多个随机接入信道RACH时机R0从用户装备UE接收用于随机接入过程或波束故障恢复BFR过程的多个物理随机接入信道PRACH重复;及

根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个R0中的R0向所述UE传输物理下行链路控制信道PDCCH。

11.根据权利要求10所述的网络实体,其中在根据所述PRACH重复或所述R0确定的PDCCH监测窗口中传输所述PDCCH。

12.根据权利要求11所述的网络实体,

其中在所述多个PRACH重复是用于所述BFR的情形中,所述多个R0或所述多个PRACH重复处于同一时隙中;或者

其中根据所述多个R0中的预定义R0或根据所述多个PRACH重复中的预定义PRACH重复确定所述PDCCH监测窗口的开始符号。

13.根据权利要求10所述的网络实体,其中传输所述PDCCH包括:在PDCCH监测窗口中传输具有由随机接入无线网络临时标识符RA-RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中所述RA-RNTI是根据所述R0来确定。

14.根据权利要求10所述的网络实体,其中利用多个波束传输所述多个PRACH重复,且其中根据所述PRACH重复或所述R0从所述多个波束确定用于在PDCCH监测窗口中传输所述PDCCH的波束。

15.一种由用户装备UE执行的方法,其包括:

在多个随机接入信道RACH时机R0传输用于随机接入过程或波束故障恢复BFR过程的多个物理随机接入信道PRACH重复;及

根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个R0中的R0监测物理下行链路控制信道PDCCH。

用于PRACH重复的方法及设备

技术领域

[0001] 本公开的实施例大体来说涉及无线通信技术,且更特定来说涉及物理随机接入信道 (PRACH) 重复。

背景技术

[0002] 无线通信系统广泛地用于提供各种电信服务,例如电话、视频、数据、消息传递、广播等。无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率及电力)支持与多个用户通信的多种接入技术。无线通信系统的实例可包含第四代(4G)系统,例如长期演进(LTE)系统、进阶LTE(LTE-A)系统或LTE-A Pro系统,及还可称为新无线电(NR)系统的第五代(5G)系统。

[0003] 在无线通信系统中,随机接入过程可用于各种目的。举例来说,其可由用户装备(UE)用于在进行初始接入时寻找要驻留的小区。或者其可由处于闲置或非活动状态(例如,第三代合作伙伴计划(3GPP)规范中规定的RRC_IDLE或RRC_INACTIVE状态)的UE用于切换到经连接状态(例如,3GPP规范中所规定的RRC_CONNECTED状态)以开始数据传输或接收。或者其可由处于经连接状态的UE用于重新建立已失去的上行链路(UL)同步等。UE可通过在PRACH(也称为PRACH传输)中传输前导码而开始随机接入过程。PRACH传输还可发生在链路恢复过程或(换句话说)波束故障恢复(BFR)过程中。

[0004] 然而,在一些情形中,PRACH可为瓶颈信道。鉴于此,需要解决如何提高PRACH的覆盖范围的问题。

发明内容

[0005] 本公开的一些实施例提供一种用户装备(UE)。所述UE可包含收发器及耦合到所述收发器的处理器。所述处理器可经配置以致使所述UE进行以下操作:在多个随机接入信道(RACH)时机(R0)传输用于随机接入过程或波束故障恢复(BFR)过程的多个物理随机接入信道(PRACH)重复;及根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个R0中的R0监测物理下行链路控制信道(PDCCH)。

[0006] 在本公开的一些实施例中,在根据所述PRACH重复或所述R0确定的PDCCH监测窗口中监测所述PDCCH。

[0007] 在本公开的一些实施例中,在所述多个PRACH重复是用于所述BFR过程的情形中,所述多个R0或所述多个PRACH重复处于同一时隙中。在本公开的一些实施例中,其中根据所述多个R0中的预定义R0或根据所述多个PRACH重复中的预定义PRACH重复确定所述PDCCH监测窗口的开始符号。

[0008] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以:响应于监测所述PDCCH失败,在不晚于所述PDCCH监测窗口的结束符号之后或由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)接收的结束符号之后的第一时间偏移重新传输一组PRACH重复。

[0009] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以响应于成功地监测所述

PDCCH,取消所述多个PRACH重复中的PRACH重复,其中所述经取消PRACH重复的开始符号相对于其中检测到所述PDCCH的控制资源集(CORESET)的结束符号或由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)接收的结束符号在第二时间偏移之后发生。

[0010] 在本公开的一些实施例中,基于第一多个PDCCH监测窗口确定所述PDCCH监测窗口,且其中根据包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO群组或包含所述多个PRACH重复的多个PRACH群组中的相应PRACH群组确定所述第一多个PDCCH监测窗口中的每一者的开始符号。

[0011] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以:响应于监测所述PDCCH失败,在不晚于所述第一多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束符号之后或由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)接收的结束符号之后的第一时间偏移重新传输一组PRACH重复。

[0012] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以响应于成功地监测所述PDCCH,取消所述多个PRACH重复中的PRACH重复,其中所述经取消PRACH重复的开始符号相对于其中检测到所述PDCCH的控制资源集(CORESET)的结束符号或由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)接收的结束符号在第二时间偏移之后发生。

[0013] 在本公开的一些实施例中,所述一组PRACH重复中的PRACH重复的数目大于或等于所述多个PRACH重复中的PRACH重复的数目。

[0014] 在本公开的一些实施例中,所述一组PRACH重复中的PRACH重复的数目与所述多个PRACH重复中的PRACH重复的数目之间的差为由网络实体配置的或预定义的。

[0015] 在本公开的一些实施例中,在所述预定义RO不是最后RO或所述预定义PRACH重复不是最晚PRACH重复的情形中,所述PDCCH监测窗口的长度基于以下各项中的至少一者:可配置窗口持续时间,所述多个PRACH重复的重复周期,或者所述多个PRACH重复中的所述预定义PRACH重复与所述最后PRACH重复之间的时间差。

[0016] 在本公开的一些实施例中,所述PDCCH监测窗口是通过组合所述第一多个PDCCH监测窗口形成的单个PDCCH监测窗口。在本公开的一些实施例中,将所述第一多个PDCCH监测窗口中的最早窗口的开始符号及所述第一多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束符号分别确定为所述PDCCH监测窗口的开始符号及结束符号。

[0017] 在本公开的一些实施例中,所述多个RO群组中的RO群组中的RO的数目、所述多个RO群组中的RO群组的数目或两者为由网络实体配置的或预定义的。在本公开的一些实施例中,所述多个PRACH群组中的PRACH群组中的PRACH重复的数目、所述多个PRACH群组中的PRACH群组的数目或两者为由所述网络实体配置的或预定义的。

[0018] 在本公开的一些实施例中,根据所述相应RO群组中的预定义RO或所述相应PRACH群组中的预定义PRACH重复确定所述第一多个PDCCH监测窗口中的相应PDCCH监测窗口的开始符号。

[0019] 在本公开的一些实施例中,监测所述PDCCH包含:根据RO在PDCCH监测窗口中检测具有由随机接入无线网络临时标识符(RA-RNTI)加扰的循环冗余校验(CRC)的下行链路控制信息(DCI)格式。

[0020] 在本公开的一些实施例中,所述RA-RNTI是根据所述多个RO中的预定义RO来确定。在本公开的一些实施例中,所述RA-RNTI包含多个RA-RNTI,所述多个RA-RNTI中的每一者是

根据包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO群组来确定。

[0021] 在本公开的一些实施例中,为了在所述PDCCH监测窗口中检测具有由所述RA-RNTI加扰的所述CRC的所述DCI格式,所述处理器经配置以:在所述PDCCH监测窗口中检测所述多个RA-RNTI中的每一者;或者在多个子窗口中的对应子窗口中检测所述多个RA-RNTI中的相应RA-RNTI,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个子窗口;或者在多个PDCCH监测窗口中的对应窗口中检测所述多个RA-RNTI中的相应RA-RNTI,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个PDCCH监测窗口。

[0022] 在本公开的一些实施例中,在所述多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口在时域中重叠的情形中,在所述PDCCH监测窗口中检测具有由所述RA-RNTI加扰的所述CRC的所述DCI格式包含:在所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中检测与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的所述相应RA-RNTI;或者在所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中检测与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的所述相应RA-RNTI当中的单个RA-RNTI。

[0023] 在本公开的一些实施例中,基于所述至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定所述单个RA-RNTI。

[0024] 在本公开的一些实施例中,利用多个波束传输所述多个PRACH重复,且其中根据所述PRACH重复或所述RO从所述多个波束确定用于在PDCCH监测窗口中进行所述PDCCH监测的波束。

[0025] 在本公开的一些实施例中,用于在所述PDCCH监测窗口中进行所述PDCCH监测的所述波束对应于所述多个PRACH重复中的预定义PRACH重复的波束或所述多个RO中的预定义RO的波束。在本公开的一些实施例中,用于在所述PDCCH监测窗口中进行所述PDCCH监测的所述波束包含一组波束,所述一组波束中的每一波束对应于包含所述多个PRACH重复的多个PRACH重复群组中的相应PRACH重复群组或包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO。

[0026] 在本公开的一些实施例中,所述预定义RO是最早或最后RO。在本公开的一些实施例中,所述预定义PRACH重复是最早或最后PRACH重复。

[0027] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以:在所述PDCCH监测窗口中使用所述一组波束中的每一波束;或者在多个子窗口中的对应子窗口中使用所述一组波束中的相应波束,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个子窗口;或者在多个PDCCH监测窗口中的对应窗口中使用所述一组波束中的相应波束,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个PDCCH监测窗口。

[0028] 在本公开的一些实施例中,在所述多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口在时域中重叠的情形中,在所述对应窗口中使用所述一组波束中的所述相应波束包含:在所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中使用与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的所述相应波束;或者在所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中使用与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的所述相应波束当中的单个波束。

[0029] 在本公开的一些实施例中,基于所述至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定所述单个波束。

[0030] 在本公开的一些实施例中,基于以下各项中的至少一者确定PDCCH监测窗口的优先级:所述PDCCH监测窗口的开始符号;与所述PDCCH监测窗口相关联的RO的开始符号;或者与所述RO相关联的同步信号块(SSB)或参考信号(CS)的索引。

[0031] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以使用特定PRACH前导码或特定PRACH时机来指示所述PRACH重复。

[0032] 在本公开的一些实施例中,所述多个PRACH重复中的PRACH重复的数目是在PRACH配置表中配置,或者每PRACH格式进行配置,或者与对应PRACH前导码或对应RO相关联。

[0033] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以根据用于在所述PDCCH监测窗口中进行所述PDCCH监测的所述波束确定用于所述多个PRACH重复的所述传输的后续过程步骤的波束。

[0034] 在本公开的一些实施例中,所述后续过程步骤包含以下各项中的至少一者:由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)接收,消息3传输,消息4接收,或者在所述PDCCH监测之后的物理上行链路控制信道(PUCCH)传输。

[0035] 在本公开的一些实施例中,用于所述多个PRACH重复的所述传输的所述后续过程步骤的所述波束与用于响应于所述PDCCH监测而接收所述PDCCH的波束相同。

[0036] 本公开的一些实施例提供一种网络实体。所述网络实体可包含收发器及耦合到所述收发器的处理器。所述处理器可经配置以致使所述网络实体进行以下操作:在多个随机接入信道(RACH)时机(RO)从用户装备(UE)接收用于随机接入过程或波束故障恢复(BFR)过程的多个物理随机接入信道(PRACH)重复;及根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个RO中的RO向所述UE传输物理下行链路控制信道(PDCCH)。

[0037] 在本公开的一些实施例中,在根据所述PRACH重复或所述RO确定的PDCCH监测窗口中传输所述PDCCH。

[0038] 在本公开的一些实施例中,在所述多个PRACH重复是用于所述BFR的情形中,所述多个RO或所述多个PRACH重复处于同一时隙中。在本公开的一些实施例中,根据所述多个RO中的预定义RO或根据所述多个PRACH重复中的预定义PRACH重复确定所述PDCCH监测窗口的开始符号。

[0039] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以:在不晚于所述PDCCH监测窗口的结束符号之后或由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)接收的结束符号之后的第一时间偏移从所述UE接收用于所述随机接入过程或BFR过程的一组PRACH重复。

[0040] 在本公开的一些实施例中,基于第一多个PDCCH监测窗口确定所述PDCCH监测窗口,且其中根据包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO群组或包含所述多个PRACH重复的多个PRACH群组中的相应PRACH群组确定所述第一多个PDCCH监测窗口中的每一者的开始符号。

[0041] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以:在不晚于所述第一多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束符号之后或由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)接收的结束符号之后的第一时间偏移从所述UE接收用于所述随机接入过程或BFR过程的一组PRACH重复。

[0042] 在本公开的一些实施例中,所述一组PRACH重复中的PRACH重复的数目大于或等于所述多个PRACH重复中的PRACH重复的数目。

[0043] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以向所述UE传输所述一组PRACH重复中的PRACH重复的数目与所述多个PRACH重复中的PRACH重复的数目之间的差;或者其中所述差是预定义的。

[0044] 在本公开的一些实施例中,在所述预定义RO不是最后RO或所述预定义PRACH重复不是最晚PRACH重复的情形中,所述PDCCH监测窗口的长度基于以下各项中的至少一者:可配置窗口持续时间,所述多个PRACH重复的重复周期,或者所述多个PRACH重复中的所述预定义PRACH重复与所述最后PRACH重复之间的时间差。

[0045] 在本公开的一些实施例中,所述PDCCH监测窗口是通过组合所述第一多个PDCCH监测窗口形成的单个PDCCH监测窗口。在本公开的一些实施例中,将所述第一多个PDCCH监测窗口中的最早窗口的开始符号及所述第一多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束符号分别确定为所述PDCCH监测窗口的开始符号及结束符号。

[0046] 在本公开的一些实施例中,所述多个RO群组中的RO群组中的RO的数目、所述多个RO群组中的RO群组的数目或两者为可由所述网络实体配置的或预定义的。在本公开的一些实施例中,所述多个PRACH群组中的PRACH群组中的PRACH重复的数目、所述多个PRACH群组中的PRACH群组的数目或两者为可由所述网络实体配置的或预定义的。

[0047] 在本公开的一些实施例中,根据所述相应RO群组中的预定义RO或所述相应PRACH群组中的预定义PRACH重复确定所述第一多个PDCCH监测窗口中的相应PDCCH监测窗口的开始符号。

[0048] 在本公开的一些实施例中,传输所述PDCCH包含:在PDCCH监测窗口中传输具有由随机接入无线网络临时标识符(RA-RNTI)加扰的循环冗余校验(CRC)的下行链路控制信息(DCI),其中所述RA-RNTI是根据所述RO来确定。

[0049] 在本公开的一些实施例中,所述RA-RNTI是根据所述多个RO中的预定义RO来确定。在本公开的一些实施例中,其中所述RA-RNTI是根据多个RA-RNTI来确定,所述多个RA-RNTI中的每一者是根据包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO群组来确定。

[0050] 在本公开的一些实施例中,所述多个RA-RNTI中的每一RA-RNTI对应于多个子窗口中的子窗口,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个子窗口。在本公开的一些实施例中,所述多个RA-RNTI中的每一RA-RNTI对应于多个PDCCH监测窗口中的窗口,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个PDCCH监测窗口。

[0051] 在本公开的一些实施例中,在所述多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口在时域中重叠的情形中,与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的相应RA-RNTI当中的单个RA-RNTI对应于所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分。

[0052] 在本公开的一些实施例中,基于所述至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定所述单个RA-RNTI。

[0053] 在本公开的一些实施例中,所述多个PRACH重复是利用多个波束来传输,且其中根据所述PRACH重复或所述RO从所述多个波束确定用于在PDCCH监测窗口中传输所述PDCCH的波束。

[0054] 在本公开的一些实施例中,用于在所述PDCCH监测窗口中传输所述PDCCH的所述波束对应于所述多个PRACH重复中的预定义PRACH重复的波束或所述多个RO中的预定义RO的波束。在本公开的一些实施例中,其中从所述多个波束当中的一组波束确定用于在所述PDCCH监测窗口中传输所述PDCCH的所述波束,所述一组波束中的每一波束对应于包含所述多个PRACH重复的多个PRACH重复群组中的相应PRACH重复群组或包含所述多个RO的多个RO群组中的相应RO。

[0055] 在本公开的一些实施例中,所述预定义RO是最早或最后RO。在本公开的一些实施例中,所述预定义PRACH重复是最早或最后PRACH重复。

[0056] 在本公开的一些实施例中,所述一组波束中的每一波束对应于多个子窗口中的子窗口,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个子窗口。在本公开的一些实施例中,所述一组波束中的每一波束对应于多个PDCCH监测窗口中的窗口,其中所述PDCCH监测窗口包含所述多个PDCCH监测窗口。

[0057] 在本公开的一些实施例中,在所述多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口在时域中重叠的情形中,与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的相应波束当中的单个波束对应于所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分。

[0058] 在本公开的一些实施例中,基于所述至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定所述单个波束。

[0059] 在本公开的一些实施例中,基于以下各项中的至少一者确定PDCCH监测窗口的优先级:所述PDCCH监测窗口的开始符号;与所述PDCCH监测窗口相关联的RO的开始符号;或者与所述RO相关联的同步信号块(SSB)或参考信号(CS)的索引。

[0060] 在本公开的一些实施例中,所述处理器进一步经配置以响应于接收到特定PRACH前导码或响应于在特定PRACH时机接收到PRACH前导码而确定要接收所述多个PRACH重复。

[0061] 在本公开的一些实施例中,所述多个PRACH重复中的PRACH重复的数目是在PRACH配置表中配置,或者每PRACH格式进行配置,或者与对应PRACH前导码或对应RO相关联。

[0062] 在本公开的一些实施例中,利用多个波束传输所述多个PRACH重复,且所述处理器进一步经配置以根据用于传输所述PDCCH的波束确定用于所述多个PRACH重复的所述接收的后续过程步骤的波束。

[0063] 在本公开的一些实施例中,所述后续过程步骤包含以下各项中的至少一者:由所述PDCCH调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)传输,消息3接收,消息4传输,或者在所述PDCCH传输之后的物理上行链路控制信道(PUCCH)接收。

[0064] 在本公开的一些实施例中,用于所述多个PRACH重复的所述接收的后续过程步骤的所述波束与用于传输所述PDCCH的所述波束相同。

[0065] 本公开的一些实施例提供一种由UE执行的方法。所述方法可包含:在多个随机接入信道(RACH)时机(RO)传输用于随机接入过程或波束故障恢复(BFR)过程的多个物理随机接入信道(PRACH)重复;及根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个RO中的RO监测物理下行链路控制信道(PDCCH)。

[0066] 本公开的一些实施例提供一种由网络实体执行的方法。所述方法可包含:在多个随机接入信道(RACH)时机(RO)从用户装备(UE)接收用于随机接入过程或波束故障恢复(BFR)过程的多个物理随机接入信道(PRACH)重复;及根据所述多个PRACH重复中的PRACH重复或所述多个RO中的RO向所述UE传输物理下行链路控制信道(PDCCH)。

[0067] 本公开的一些实施例提供一种设备。根据本公开的一些实施例,所述设备可包含:至少一个非暂时性计算机可读媒体,其上存储有计算机可执行指令;至少一个接收电路系统;至少一个传输电路系统;及至少一个处理器,其耦合到所述至少一个非暂时性计算机可读媒体、所述至少一个接收电路系统及所述至少一个传输电路系统,其中所述至少一个非暂时性计算机可读媒体及所述计算机可执行指令可经配置以利用所述至少一个处理器致

使所述设备执行根据本公开的一些实施例的方法。

附图说明

[0068] 为了描述可获得本公开的优点及特征的方式,通过参考所附图式中所图解说明的本公开的特定实施例来呈现对本公开的说明。这些图式仅描绘本公开的示范性实施例且因此不被认为限制本公开的范围。

[0069] 图1图解说明根据本公开的一些实施例的无线通信系统的示意图;

[0070] 图2图解说明根据本公开的一些实施例的示范性随机接入过程;

[0071] 图3A到3C图解说明根据本公开的一些实施例的同步信号块(SSB)与R0之间的示范性关联;

[0072] 图4图解说明根据本公开的一些实施例的用于传输PRACH重复的示范性过程的流程图;

[0073] 图5A到9图解说明根据本公开的一些实施例的PRACH传输的示范性示意图;

[0074] 图10图解说明根据本公开的一些实施例的用于接收PRACH重复的示范性过程的流程图;及

[0075] 图11图解说明根据本公开的一些实施例的示范性设备的框图。

具体实施方式

[0076] 对所附图式的详细说明打算说明本公开的优选实施例而并不打算表示可实践本公开的唯一形式。应理解,相同或等效的功能可通过不同的实施例来实现,所述实施例打算涵盖在本公开的精神及范围内。

[0077] 现将详细地参考本公开的一些实施例,其实例图解说明于所附图式中。为了促进理解,实施例是在特定网络架构及新服务场景(例如第三代合作伙伴计划(3GPP) 5G(NR)、3GPP长期演进(LTE)版本8等)下提供的。请考虑,随着网络架构及新服务场景的发展,本公开中的所有实施例也适用于类似的技术问题;且此外,本公开中所记载的术语可改变,这不应影响本公开的原理。

[0078] 图1图解说明根据本公开的一些实施例的无线通信系统100的示意图。

[0079] 如图1中所展示,无线通信系统100可包含一些UE 101(例如,UE 101a及UE 101b)以及基站(例如,BS102)。尽管图1中描绘特定数目个UE 101以及BS102,但请考虑,无线通信系统100中可包含任何数目个UE及BS。

[0080] UE 101可包含计算装置,例如桌上型计算机、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、平板计算机、智能电视(例如,连接到因特网的电视)、机顶盒、游戏控制台、安全系统(包含安全摄像机)、车载计算机、网络装置(例如,路由器、交换机及调制解调器)等。根据本公开的一些实施例,UE 101可包含便携式无线通信装置、智能电话、蜂窝式电话、翻盖电话、具有订户身份模块的装置、个人计算机、选择性呼叫接收器或者能够在无线网络上发送及接收通信信号的任何其它装置。在本公开的一些实施例中,UE 101包含可穿戴式装置,例如智能手表、健身手环、光学头戴式显示器等。此外,UE 101可称为订户单元、移动装置、移动站、用户、终端、移动终端、无线终端、固定终端、订户站、用户终端或装置,或者使用本技术领域使用的其它术语来描述。UE 101可经由上行链路(UL)通信信号与BS102通信。

[0081] BS102可遍及地理区域分布。在本公开的某些实施例中,BS102还可称为接入点、接入终端、基地、基地单元、宏小区、节点B、演进节点B(eNB)、gNB、家庭节点B、中继节点或装置,或者使用本技术领域中所使用的其它术语来描述。BS102通常是无线电接入网络的一部分,所述无线电接入网络可包含能够通信地耦合到一或多个对应BS 102的一或多个控制器。BS102可经由下行链路(DL)通信信号与UE 101通信。

[0082] 无线通信系统100可为可与能够发送及接收无线通信信号的任何类型的网络兼容的。举例来说,无线通信系统100可与无线通信网络、蜂窝式电话网络、基于时分多址(TDMA)的网络、基于码分多址(CDMA)的网络、基于正交频分多址(OFDMA)的网络、LTE网络、基于3GPP的网络、3GPP 5G网络、卫星通信网络、高空平台网络及/或其它通信网络兼容。

[0083] 在本公开的一些实施例中,无线通信系统100是可与3GPP协议的5G NR兼容的。举例来说,BS102可使用正交频分多路复用(OFDM)调制方案在DL上传输数据,且UE 101可使用离散傅里叶变换扩展正交频分多路复用(DFT-S-OFDM)或循环前缀OFDM(CP-OFDM)方案在UL上传输数据。然而,更大体来说,无线通信系统100可实施一些其它开放或专有通信协议,例如,WiMAX以及其它协议。

[0084] 在本公开的一些实施例中,BS102与UE 101可使用其它通信协议(例如IEEE 802.11系列无线通信协议)进行通信。此外,在本公开的一些实施例中,BS102与UE 101可经由经许可频谱进行通信,而在一些其它实施例中,BS102与UE 101可经由未经许可频谱进行通信。本公开不打算限于任何特定无线通信系统架构或协议的实施方案。

[0085] 如上文所提及,随机接入过程可用于各种目的。图2图解说明根据本公开的一些实施例的示范性随机接入过程200。在图2中,随机接入过程可为4步骤随机接入信道(RACH)过程。

[0086] 参考图2,UE可通过在操作201中在RACH时机(R0)(例如,有效R0)向BS传输消息1(也称为Msg1)而开始随机接入过程。Msg1可包含由UE确定的前导码且还可称为PRACH传输或前导码传输。

[0087] 响应于接收到Msg1,BS可在操作202中向UE传输随机接入响应(RAR,也称为Msg2)。RAR可指示接收到前导码且提供对于传输后续消息(例如,消息3(Msg3)及消息4(Msg4))必要的信息。举例来说,RAR可包含用于Msg3的PDCCH(或命名为RAR UL授予)调度信息。在一些实施例中,Msg3可使用与Msg1相同的波束来传输。

[0088] RAR UL授予可通过PDSCH载运,PDSCH由通过PDCCH载运的下行链路控制信息(DCI)格式(例如,DCI格式1_0)来调度。DCI格式可由特定无线网络临时标识符(RNTI)(例如,随机接入RNTI(RA-RNTI))来标识(例如,加扰),所述特定无线网络临时标识符(RNTI)可由其中传输前导码的R0的时间位置或频率位置中的至少一者确定。即,对于不同的R0,对应的RA-RNTI可为不同的。

[0089] 用于RAR的PDCCH可在RAR窗口中传输,所述RAR窗口可在UE传输Msg1之后的一时间间隙(即,至少一个符号)之后开始。此窗口还可称为“PDCCH监测窗口”。从BS的角度,BS可能需要PDCCH监测窗口中传输PDCCH及RAR。

[0090] 从UE的角度,在PRACH传输之后,UE可在PDCCH监测窗口内监测用于RAR的PDCCH。举例来说,UE可尝试在PDCCH监测窗口期间检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。在一些实例中,UE可在PDCCH监测窗口内接收PDCCH(即,DCI格式)及经调度RAR。在某一实例

中,可发生PDCCH监测失败,且UE可重新传输PRACH。

[0091] 在一些实例中,UE可在发生以下情况中的一者时确定PDCCH监测失败:UE在窗口内未检测到具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式;或者UE在窗口内检测到具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式,但DCI格式中的系统帧号(SFN)字段的最低有效位(LSB)(如果包含且适用)与UE传输PRACH时的SFN的对应LSB不相同;或者UE未在窗口内在对应PDSCH中正确接收传输块;或者在较高层未识别出与来自UE的PRACH传输相关联的随机接入前导码标识(RAPID)的情况下。

[0092] 仍参考图2,在接收到RAR之后,UE可在操作203中向BS传输Msg3。响应于接收到Msg3,BS可在操作204中向UE传输Msg4。Msg3及Msg4可用于解决由于从不同UE同时传输相同前导码导致的潜在冲突。

[0093] 在本公开的一些实施例中,前导码或PRACH传输可在PRACH配置周期中配置的可配置子组时隙中发生。在这些时隙内,可存在覆盖多个连续资源块的一或多个频域资源(例如,R0)。

[0094] R0可与一或多个SSB相关联。SSB可与波束相关联。SSB可包含主要同步信号(PSS)、辅助同步信号(SSS)及物理广播信道(PBCH),且可用于UE同步到下行链路(DL)、获得小区ID、获取系统信息等。

[0095] 在本公开的一些实施例中,BS可为UE指示多个SSB。举例来说,UE可获得系统信息中可用SSB的索引。UE可测量多个SSB中的每一SSB的信道状态、选择具有相对良好的信道质量的一个SSB,且在与所选择SSB相关联的R0中传输前导码。

[0096] 在本公开的一些实施例中,SSB(或波束)与R0之间的关联可由网络(例如,BS)对UE配置。举例来说,BS可向UE传输配置信息以指示SSB与R0之间的关联。

[0097] 举例来说,SSB(波束)与R0的关联可为一个SSB与一个对应R0相关联(下文中称为1对1关联)。举例来说,SSB(波束)与R0的关联可为多于一个SSB与一个对应R0相关联(下文中称为N对1关联)。举例来说,SSB(波束)与R0的关联可为一个SSB与多于一个对应R0相关联(下文中称为1对N关联)。

[0098] 图3A到3C图解说明根据本公开的一些实施例的SSB与R0之间的示范性关联。

[0099] 图3A展示SSB与R0之间的1对1关联。在图3A中,假设存在从SSB#0到SSB#7加索引的8个SSB,在频域中存在一个R0,且关联周期包含从R0#0到R0#7加索引的8个R0。参考图3A,SSB#0到SSB#7可分别映射到R0#0到R0#7。

[0100] 图3B展示SSB与R0之间的N对1关联。在图3B中,假设存在从SSB#0到SSB#7加索引的8个SSB,N的值是2,在频域中存在一个R0,且关联周期包含从R0#0到R0#7加索引的8个R0。参考图3B,SSB#0及SSB#1可与R0#0相关联,SSB#2及SSB#3可与R0#1相关联,SSB#4及SSB#5可与R0#2相关联,SSB#6及SSB#7可与R0#3相关联,SSB#0及SSB#1可与R0#4相关联,SSB#2及SSB#3可与R0#5相关联,SSB#4及SSB#5可与R0#6相关联,且SSB#6及SSB#7可与R0#7相关联。

[0101] 图3C展示SSB与R0之间的1对N关联。在图3C中,假设存在从SSB#0到SSB#7加索引的8个SSB,N的值是2,在频域中存在两个R0,且关联周期包含从R0#0到R0#15加索引的16个R0。参考图3C,SSB#0可与R0#0及R0#1相关联,SSB#1可与R0#2及R0#3相关联,SSB#2可与R0#4及R0#5相关联,SSB#3可与R0#6及R0#7相关联,SSB#4可与R0#8及R0#9相关联,SSB#5可与R0#10及R0#11相关联,SSB#6可与R0#12及R0#13相关联,且SSB#7可与R0#14及R0#15相关联。

[0102] 在本公开的一些实施例中,SSB与RO之间的关联可在每一SSB与RO关联周期中周期性地执行。所述关联周期可为PRACH配置周期的X(例如,X是正整数)倍,且含有一或多个SSB到RO映射循环。在本公开的实施例中,SSB与RO关联周期的持续时间可为最小周期,使得在SSB与RO关联周期内,每一SSB与至少一个RO相关联。

[0103] 除上文所描述的随机接入过程之外,PRACH传输还可发生在链路恢复过程或(换句话说)BFR过程中。

[0104] 在本公开的一些实施例中,UE可具备用于链路恢复或BFR(例如,通过3GPP规范中规定的“PRACH-ResourceDedicatedBFR”)的PRACH传输的配置。对于特定时隙中的PRACH传输且根据与周期性CSI参考信号(CSI-RS)资源配置相关联或与关联于由较高层提供的特定索引(例如,3GPP规范中规定的 q_{new})的SS/PBCH块相关联的天线端口准共址参数,UE可在PRACH传输之后的一时间间隙之后在PDCCH监测窗口内在搜索空间集中监测PDCCH以检测具有由特定RNTI(例如,小区RNTI(C-RNTI)或调制与编码方案(MCS)C-RNTI(MCS-C-RNTI))加扰的CRC的DCI格式。

[0105] 在本公开的一些实施例中,对于PDCCH监测及对应PDSCH接收,UE可假设与关联于特定索引(例如, q_{new})的天线端口准共址参数相同的天线端口准共址参数,直到例如UE接收到用于传输配置指示(TCI)状态的激活为止。在本公开的一些实施例中,UE可使用与用于最后PRACH传输相同的空间滤波器来传输物理上行链路控制信道(PUCCH)。

[0106] 一些通信技术可支持无重复的前导码或PRACH传输。然而,在一些情形中,例如在使用短PRACH格式(例如,3GPP规范TS 38.211中规定的PRACH格式B4)时,PRACH可为具有不良覆盖性能的瓶颈信道。本公开的实施例提供用于提高PRACH的覆盖范围的解决方案。

[0107] 在本公开的一些实施例中,为了PRACH覆盖范围增强,引入PRACH重复。在一些实施例中,可在多个RO中以时分多路复用(TDM)方式、频分多路复用(FDM)方式或两者重复PRACH(各自可称为“PRACH重复”)。在一些实例中,可存在由多个PRACH重复占用的多个时域单位(例如,时隙或符号)。

[0108] 在引入PRACH重复时可引起各种问题。举例来说,在初始接入过程的情形中,由于存在对应于多个PRACH重复的多个RO,因此应考虑如何确定PDCCH监测窗口及如何确定待在PDCCH监测窗口中检测的RA-RNTI。另外,在利用不同波束传输多个PRACH重复的情形中,应考虑如何确定用于PDSCH接收的波束。举例来说,在链路恢复或BFR的情形中,由于存在对应于多个PRACH重复的多个RO,因此应考虑如何确定PDCCH监测窗口。另外,在利用不同波束传输多个PRACH重复的情形中,应考虑UE对哪个波束假设用于PDCCH监测及PUCCH传输的相同天线端口准共址参数。

[0109] 本公开的实施例提供可至少解决在支持PRACH重复时引起的以上问题的解决方案。关于本公开的实施例的更多细节将在以下文本中结合所附图式来图解说明。

[0110] 图4图解说明根据本公开的一些实施例的用于传输PRACH重复的示范性过程400的流程图。过程400可由UE(例如,如图1中所展示的UE 101)实施。本公开的所有前述实施例中所述的细节适用于图4中所展示的实施例。

[0111] 参考图4,在操作411中,UE可在多个RO向网络实体(例如,如图1中所展示的BS102)传输用于随机接入过程、BFR过程或链路恢复过程的多个PRACH重复。

[0112] 在一些实施例中,所述多个RO可为多个有效RO。有效RO的定义可在3GPP规范(例

如,3GPP规范TS 38.213)中找到。在一些实施例中,所述多个RO中的至少两个RO可具有不同的时域资源或处于不同的时间单位(例如,不同的时隙、符号、子帧、微时隙、子时隙或帧)。

[0113] 在本公开的一些实施例中,UE可需要指示网络(例如,网络实体,例如BS)是否重复传输PRACH。在一些实施例中,可采用特定PRACH前导码或特定PRACH时机来指示PRACH重复。举例来说,当网络实体接收到来自UE的特定PRACH前导码时,网络实体将知晓PRACH或前导码将被重复传输。举例来说,当网络实体在特定PRACH时机(例如,特定RO)接收到来自UE的PRACH或前导码时,网络实体将知晓PRACH或前导码将被重复传输。

[0114] 在本公开的一些实施例中,多个PRACH重复中PRACH重复的数目可在PRACH配置表中配置;且当网络实体在系统信息块1(SIB1)中通过索引(例如,8位)指示PRACH配置时,重复数目可被指示。在本公开的一些实施例中,多个PRACH重复数目可由网络实体单独配置;且当网络实体在SIB1中通过索引(例如,8位)指示PRACH配置时,重复数目可被指示。在本公开的一些实施例中,重复数目可每PRACH格式进行配置;然后如果所述格式被指示,则重复数目得以确定。在本公开的一些实施例中,重复数目可与对应PRACH前导码或对应RO相关联。举例来说,不同PRACH前导码或RO可对应于不同的PRACH重复数目。

[0115] 在操作413中,UE可根据多个PRACH重复中的PRACH重复或多个RO中的RO监测PDCCH。举例来说,UE可根据多个PRACH重复中的至少一个PRACH重复监测PDCCH。举例来说,UE可根据多个RO中的至少一个RO监测PDCCH。

[0116] 在本公开的一些实施例中,UE可在PDCCH监测窗口中监测PDCCH。可根据PRACH重复或RO(例如,至少一个PRACH重复或至少一个RO)确定PDCCH监测窗口。

[0117] 在本公开的一些实施例中,在多个PRACH重复是用于BFR过程或链路恢复过程的情形中,多个RO或多个PRACH重复可处于同一时隙中。可根据多个RO中的任一RO或多个PRACH重复中的任一PRACH确定用于BFR过程或链路恢复过程的PDCCH监测窗口。

[0118] 举例来说,假设在时隙A传输多个PRACH重复(即,多个RO处于时隙#A内),可将PDCCH监测窗口确定为从时隙A+K1开始,其中K1表示时隙级偏移。举例来说,K1可等于 $4 + 2^{\mu} \cdot k_{\text{mac}}$,其中 μ 是用于PRACH传输的子载波间隔(SCS)配置且 k_{mac} 是表示调度偏移的时隙数目。举例来说, k_{mac} 可由K-Mac提供,或者如果未提供K-Mac,那么 $k_{\text{mac}} = 0$ 。 k_{mac} 及K-Mac的定义在3GPP规范中有规定。PDCCH监测窗口的持续时间可由网络实体(例如BS)配置(例如,经由3GPP规范中规定的BeamFailureRecoveryConfig)。

[0119] 在本公开的一些实施例中,可根据多个RO中的预定义RO或根据多个PRACH重复中的预定义PRACH重复确定PDCCH监测窗口的开始符号。

[0120] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最后PRACH重复。举例来说,预定义RO可为多个RO中的最后RO。最后RO还可称为最后PRACH重复的RO。

[0121] 响应于PRACH传输,UE尝试在由较高层控制的窗口期间检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式(例如,DCI格式1_0)。所述窗口始于UE经配置以接收Type1-PDCCH共同搜索空间(CSS)集的PDCCH的最早控制资源集(CORESET)的第一符号,即与PRACH传输对应的最后PRACH时机的最后符号(或与最后PRACH重复对应的PRACH时机的最后符号)之后的至少一个符号,其中所述窗口的(符号)持续时间对应于Type1-PDCCH CSS集的SCS。

[0122] 参考图5A,UE可在随机接入过程期间在多个RO(例如,RO 1到4)向BS传输多个PRACH重复(例如,PRACH 1到4)。多个PRACH重复是在时隙#n-1及时隙#n传输,其中PRACH 1

及PRACH 2是在时隙#n-1传输且PRACH 3及PRACH 4是在时隙#n传输。

[0123] UE可尝试在PDCCH监测窗口内检测DCI格式,如图5A中所展示。可基于PRACH 1到4中的最后PRACH重复(即,PRACH 4)确定PDCCH监测窗口的开始符号。举例来说,PDCCH监测窗口可始于UE经配置以接收Type1-PDCCH共同搜索空间(CSS)集的PDCCH的最早控制资源集(CORESET)的第一符号,即R0 4(或对应于PRACH 4的R0)的最后符号之后的至少一个符号。PDCCH监测窗口的(符号)持续时间可对应于Type1-PDCCH CSS集的SCS。

[0124] 参考图5B,UE可在BFR过程或链路恢复过程期间在多个R0(例如,R0 1到4)向BS传输多个PRACH重复(例如,PRACH 1到4)。多个PRACH重复是在时隙#n-1及时隙#n传输,其中PRACH 1及PRACH 2是在时隙#n-1传输且PRACH 3及PRACH 4是在时隙#n传输。

[0125] 对于时隙n中的最后PRACH重复(例如,PRACH 4),UE从时隙#n=k1开始在搜索空间集(例如,由3GPP规范中规定的recoverySearchSpaceId提供)中监测PDCCH以检测具有由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的CRC的DCI格式。

[0126] UE可尝试在PDCCH监测窗口内检测DCI格式,如图5B中所展示。举例来说,由于最后PRACH重复(例如,PRACH 4)或由于最后R0(例如,R0 4)处于时隙#n,因此UE可从时隙#n+K1开始在搜索空间集(例如,由3GPP规范中规定的recoverySearchSpaceId提供)中监测PDCCH以检测的DCI格式。

[0127] 响应于监测PDCCH失败,UE可重新传输PRACH。举例来说,UE的较高层可指示物理层重新传输PRACH。在本公开的一些实施例中,可重复重新传输PRACH。举例来说,UE应在不晚于PDCCH监测窗口的结束符号之后或由PDCCH调度的PDSCH接收的结束符号之后的一时间偏移(标示为偏移#1)准备好传输PRACH(例如,一组PRACH重复)。

[0128] 在一些实例中,偏移#1可等于 $N_{T,1}+0.75$ 毫秒,其中3GPP规范中规定的 $N_{T,1}$ 是与UE处理能力1的PDSCH处理时间对应的 N_1 个符号的持续时间。

[0129] 在本公开的一些实施例中,一组PRACH重复中的PRACH重复的数目大于或等于多个PRACH重复中的PRACH重复的数目。或者换句话说,经重新传输PRACH的重复数目可等于或大于初始PRACH传输。

[0130] 举例来说,参考图5A,在PDCCH监测失败的情形中,UE可相对于PDCCH监测窗口的结束符号在一时间偏移之后准备好传输PRACH(例如,重新传输一组PRACH重复(例如,PRACH 1' 到5'))。

[0131] 在本公开的一些实施例中,一组PRACH重复中的PRACH重复的数目与多个PRACH重复中的PRACH重复的数目之间的差是由BS配置或例如在标准中预定义。或者换句话说,增加的重复数目可为默认值或由BS配置。

[0132] 举例来说,在图5A中所展示的实例中,差“1”可为由BS配置的或预定义的,使得在PDCCH监测失败的情形中,UE可重新传输4+1个PRACH重复(即,PRACH 1' 到5')。

[0133] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最早(第一)PRACH重复。举例来说,预定义R0可为多个R0中的最早(第一)R0。最早R0还可称为最早PRACH重复的R0。

[0134] 响应于PRACH传输,UE尝试在由较高层控制的窗口期间检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式(例如,DCI格式1_0)。所述窗口始于UE经配置以接收Type1-PDCCH CSS集的PDCCH的最早CORESET的第一符号,即与第一PRACH重复对应的PRACH时机的最后符号之后的至少一个符号,其中所述窗口的(符号)持续时间对应于Type1-PDCCH CSS集的SCS。

[0135] 参考图5C, UE可在随机接入过程期间在多个RO (例如, RO 1到4) 向BS传输多个PRACH重复 (例如, PRACH 1到4)。多个PRACH重复是在时隙#n-1及时隙#n传输, 其中PRACH 1及PRACH 2是在时隙#n-1传输且PRACH 3及PRACH 4是在时隙#n传输。

[0136] UE可尝试在PDCCH监测窗口内检测DCI格式, 如图5C中所展示。可基于PRACH 1到4中的第一PRACH重复 (即, PRACH 1) 确定PDCCH监测窗口的开始符号。举例来说, PDCCH监测窗口可始于UE经配置以接收Type1-PDCCH CSS集的PDCCH的最早CORESET的第一符号, 即RO 1 (或对应于PRACH 1的RO) 的最后符号之后的至少一个符号。PDCCH监测窗口的 (符号) 持续时间可对应于Type1-PDCCH CSS集的SCS。

[0137] 对于时隙#n-1中的第一PRACH重复 (例如, PRACH 1), UE从时隙 (#n-1)+K1开始在搜索空间集 (例如, 由3GPP规范中规定的recoverySearchSpaceId提供) 中监测PDCCH以检测具有由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的CRC的DCI格式。

[0138] 参考图5D, UE可在BFR过程或链路恢复过程期间在多个RO (例如, RO 1到4) 向BS传输多个PRACH重复 (例如, PRACH 1到4)。多个PRACH重复是在时隙#n及时隙#n+1传输, 其中PRACH 1及PRACH 2是在时隙#n传输且PRACH 3及PRACH 4是在时隙#n+1传输。

[0139] UE可尝试在PDCCH监测窗口内检测DCI格式, 如图5D中所展示。举例来说, 由于第一PRACH重复 (例如, PRACH 1) 或由于第一RO (例如, RO 1) 处于时隙#n, 因此UE可从时隙#n+K1开始在搜索空间集 (例如, 由3GPP规范中所规定的recoverySearchSpaceId提供) 中监测PDCCH以检测DCI格式。

[0140] 响应于监测PDCCH失败, UE可重新传输PRACH。举例来说, UE的较高层可指示物理层重新传输PRACH。在本公开的一些实施例中, 可重复重新传输PRACH。举例来说, UE应在不晚于PDCCH监测窗口的结束符号之后或由PDCCH调度的PDSCH接收的结束符号之后的一时间偏移 (例如, 上文所描述的偏移#1) 准备好传输一组PRACH重复。

[0141] 在本公开的一些实施例中, 一组PRACH重复中的PRACH重复的数目大于或等于多个PRACH重复中的PRACH重复的数目。在本公开的一些实施例中, 一组PRACH重复中的PRACH重复的数目与多个PRACH重复中的PRACH重复的数目之间的差是由网络实体 (例如, BS) 配置或例如在标准中预定义。

[0142] 在本公开的一些实施例中, PDCCH监测窗口的长度可基于以下各项中的至少一者: (A) 可配置窗口持续时间; (B) 多个PRACH重复的重复周期 (或多个RO的重复周期); 或者 (C) 多个PRACH重复中的预定义PRACH重复与最后PRACH重复之间的时间差 (多个RO中的预定义RO与最后RO之间的时间差)。

[0143] 举例来说, 可配置窗口持续时间可为无重复的PRACH传输的持续时间。举例来说, 可配置窗口持续时间可针对具有重复的PRACH传输。举例来说, 在预定义RO不是最后RO或预定义PRACH重复不是最后PRACH重复的情形中, 窗口的长度可等于 (A) 或 (A)+(B) 或 (A)+(C)。举例来说, 返回参考图5C, PDCCH监测窗口的长度可等于 (A)+(B#1) 或 (A)+(C#1)。

[0144] 在本公开的一些实施例中, 响应于成功地监测PDCCH, UE可取消多个PRACH重复中的PRACH重复, 其中经取消PRACH重复的开始符号相对于其中检测到PDCCH的CORESET的结束符号或由PDCCH调度的PDSCH接收的结束符号在一时间偏移 (标示为偏移#2) 之后发生。在一些实例中, 偏移#2可等于 $T_{\text{proc},2}$, 或 $T_{\text{proc},2}+d$, 或 N_{gap} 。用于确定偏移#2的前述公式中的参数或变量的定义可在3GPP规范中找到。

[0145] 在一些实施例中,成功地监测PDCCH可意指:UE在窗口内检测到具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式,DCI格式中的SFN字段的LSB(如果包含且适用)与UE传输PRACH时的SFN的对应LSB相同,UE在窗口内在对应PDSCH中接收到输送块,UE将输送块传递到较高层(例如,比物理层高的层),且较高层解析输送块以得到与PRACH传输相关联的RAPID。

[0146] 参考图6,UE将在随机接入过程、BFR过程或链路恢复过程期间在多个RO(例如,RO 1到8)传输多个PRACH重复(例如,PRACH 1到8)。多个PRACH重复可在时隙#n到时隙#n+3传输。可根据上文所描述的各种方法确定PDCCH监测窗口。举例来说,可根据PRACH 1确定如图6中所展示PDCCH监测窗口。在一些实例中,UE可在PDCCH监测窗口中成功地接收及解码PDCCH。由于PRACH 8的开始符号与其中检测到PDCCH的CORESET的结束符号之间的距离大于偏移#2,因此UE可取消PRACH 8。

[0147] 在本公开的一些实施例中,可基于多个PDCCH监测窗口确定PDCCH监测窗口。可根据包含多个RO的多个RO群组中的相应RO群组或包含多个PRACH重复的多个PRACH群组中的相应PRACH群组确定多个PDCCH监测窗口中的每一者的开始符号。RO群组中的RO的数目或PRACH群组中的PRACH重复的数目可等于或大于1。

[0148] 可根据相应RO群组中的预定义RO或相应PRACH群组中的预定义PRACH重复确定多个PDCCH监测窗口中的相应PDCCH监测窗口的开始符号。

[0149] 举例来说,在RO群组或PRACH群组中存在仅一个成员的情形中,可根据多个RO中的每一者或多个PRACH重复中的每一者确定多个PDCCH监测窗口中的每一者的开始符号。

[0150] 举例来说,在RO群组或PRACH群组中存在多个成员的情形中,可根据每一RO群组中的多个RO中的最后或第一RO或根据每一PRACH群组中的多个PRACH重复中的最后或第一PRACH重复确定多个PDCCH监测窗口中的每一者的开始符号。每一RO群组中的RO还可称为每一PRACH群组的RO。

[0151] 在一些实施例中,多个RO群组中的RO群组中的RO的数目(标示为Q)、多个RO群组中的RO群组的数目(标示为N)或两者可为由网络实体(例如,BS)配置的或预定义的。可基于例如多个PRACH重复中的重复的数目(或多个RO中的RO的数目)以及N及Q中的一者将多个RO分组为多个RO群组。

[0152] 在一些实施例中,多个PRACH群组中的PRACH群组中的PRACH重复的数目(标示为Q')、多个PRACH群组中的PRACH群组的数目(标示为N')或两者可为由网络实体配置的或预定义的。可基于例如多个PRACH重复中的重复的数目(或多个RO中的RO的数目)以及N'及Q'中的一者将多个PRACH重复分组为多个PRACH群组。

[0153] 举例来说,可将多个RO划分成多个RO群组,且可基于每一RO群组确定PDCCH监测窗口。举例来说,可将多个PRACH重复划分成多个PRACH群组,且可基于每一PRACH群组确定PDCCH监测窗口。以此方式,可确定多个PDCCH监测窗口。多个PDCCH监测窗口在时域中可连续或可不连续。

[0154] 在本公开的一些实施例中,可组合多个PDCCH监测窗口以形成单个PDCCH监测窗口。UE可在所述单个PDCCH监测窗口中监测PDCCH。

[0155] 在本公开的一些实施例中,可将多个PDCCH监测窗口中的最早(第一)窗口的开始符号及多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束(最后)符号分别确定为最终PDCCH监测窗口的开始符号及结束符号。即,最终PDCCH监测窗口可占用从多个PDCCH监测窗口中的最早

窗口的开始符号开始直到多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束符号为止的时间。UE可在最终PDCCH监测窗口中监测PDCCH。

[0156] 或者换句话说,最终PDCCH监测时机可为多个PDCCH监测窗口中的所有PDCCH监测窗口中的所有PDCCH监测时机的集合。

[0157] 参考图7,UE可在随机接入过程、BFR过程或链路恢复过程期间在多个RO (例如,RO 1到4) 向BS传输多个PRACH重复 (例如,PRACH 1到4)。多个PRACH重复可在时隙#n到时间#n+1传输。

[0158] 假设 $N=2$,将PRACH 1到4划分成两个群组,即,包含PRACH 1及2的群组#1以及包含PRACH 3及4的群组#2。或者换句话说,将RO 1到4划分成两个群组,即,包含RO 1及2的群组#1' 以及包含RO 3及4的群组#2'。

[0159] 对于每一群组,可确定相应PDCCH监测窗口。假设最后群组成员用作用于确定相应PDCCH监测窗口的基础。举例来说,如图7中所展示,可根据RO 2或PRACH 2确定窗口1。可根据RO 4或PRACH 4确定窗口2。尽管在图7中,窗口1与窗口2在时域中不重叠,但请考虑,在本公开的一些其它实施例中,窗口1与窗口2可在时域中重叠。

[0160] 在本公开的一些实施例中,可将窗口1及窗口2组合为用于PDCCH监测的单个窗口 (例如,窗口3)。在本公开的一些实施例中,可不组合窗口1及窗口2,且UE可在窗口1及窗口2中的每一者中执行PDCCH监测。

[0161] 响应于在PDCCH监测窗口中监测PDCCH失败,UE可重新传输PRACH。举例来说,UE的较高层可指示物理层重新传输PRACH。在本公开的一些实施例中,可重复重新传输PRACH。举例来说,UE可在不晚于多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束符号之后或由PDCCH调度的PDSCH接收的结束符号之后的一时间偏移 (例如,偏移#1) 准备好重新传输一组PRACH重复。

[0162] 在本公开的一些实施例中,一组PRACH重复中的PRACH重复的数目大于或等于多个PRACH重复中的PRACH重复的数目。或者换句话说,PRACH的重复数目可等于或大于初始PRACH传输。

[0163] 在本公开的一些实施例中,一组PRACH重复中的PRACH重复的数目与多个PRACH重复中的PRACH重复的数目之间的差是由BS配置或例如在标准中预定义。或者换句话说,增加的重复数目可为默认值或由BS配置。

[0164] 在本公开的一些实施例中,响应于成功地监测PDCCH,UE可取消多个PRACH重复中的PRACH重复,其中经取消PRACH重复的开始符号相对于其中检测到PDCCH的CORESET的结束符号或由PDCCH调度的PDSCH接收的结束符号在一时间偏移 (例如,偏移#2) 之后发生。

[0165] 如上文所提及,UE可在操作413中根据多个PRACH重复中的PRACH重复或多个RO中的RO监测PDCCH。在本公开的一些实施例中,监测PDCCH可包含根据PRACH重复或RO在PDCCH监测窗口中检测具有由RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。更具体来说,UE可尝试在PDCCH监测窗口中的每一PDCCH监测时机内检测具有由RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。为了简化,在本公开的上下文中,“检测具有由RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式”还可称为“检测RA-RNTI”。

[0166] 在本公开的一些实施例中,可根据多个RO中的预定义RO或多个PRACH重复中的预定义PRACH重复的RO确定RA-RNTI。

[0167] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最后 (或第一) PRACH重复。举例来说,预定义RO可为多个RO中的最后 (或第一) RO。最后 (或第一) RO还可称为最后 (或第

一)PRACH重复的R0。

[0168] 举例来说,返回参考图5A,UE可尝试在PDCCH监测窗口中检测具有由基于最后R0(即,R0 4)或最后PRACH重复(即,PRACH 4)的R0(即,R0 4)确定的RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。

[0169] 在本公开的一些实施例中,RA-RNTI可包含多个RA-RNTI,所述多个RA-RNTI中的每一者可根据包含多个R0的多个R0群组中的相应R0群组或包含多个PRACH重复的多个PRACH群组中的相应PRACH群组来确定。

[0170] R0群组中的R0的数目或PRACH群组中的PRACH重复的数目可等于或大于1。上文所描述的用于确定多个R0群组及多个PRACH群组的方法可适用于此处。

[0171] 在本公开的一些实施例中,UE可在PDCCH监测窗口中检测多个RA-RNTI中的每一者。举例来说,UE可尝试在PDCCH监测窗口中的每一PDCCH监测时机内检测多个RA-RNTI中的所有RA-RNTI。

[0172] 举例来说,假设R0群组中的R0的数目为1。举例来说,参考图5A,对于R0 1到4中的每一R0,UE可确定对应RA-RNTI,且UE可尝试在PDCCH监测窗口中检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。举例来说,UE可尝试在PDCCH监测窗口中检测具有由根据R0 1确定的RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式,UE可尝试在PDCCH监测窗口中检测具有由根据R0 2确定的RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式,UE可尝试在PDCCH监测窗口中检测具有由根据R0 3确定的RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式,且UE可尝试在PDCCH监测窗口中检测具有由根据R0 4确定的RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。

[0173] 举例来说,假设R0群组中的R0的数目为2。举例来说,参考图7,将R0 1到4划分成两个群组,即,包含R0 1及2的群组#1'以及包含R0 3及4的群组#2'。假设图7中的窗口3是用于PDCCH监测的最终窗口。对于群组#1'及群组#2'中的每一者,UE可确定对应RA-RNTI,且UE可尝试在窗口3中检测具有由对应RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。由于R0群组中存在多于一个R0,因此UE可根据相应R0群组中的预定义R0确定对应于相应R0群组的RA-RNTI。举例来说,UE可根据群组#1'中的R0 2(最后R0)确定RA-RNTI#1,且根据群组#2'中的R0 4(最后R0)确定RA-RNTI#2。UE可尝试在窗口3中检测具有由RA-RNTI#1加扰的CRC的DCI格式且尝试在窗口3中检测具有由RA-RNTI#2加扰的CRC的DCI格式。

[0174] 在本公开的一些实施例中,UE可在多个子窗口中的对应子窗口中检测多个RA-RNTI中的相应RA-RNTI,其中PDCCH监测窗口包括所述多个子窗口。

[0175] 举例来说,可将PDCCH监测窗口划分成多个子窗口,可将多个R0划分成多个R0群组,且每一子窗口可对应于R0群组。如上文所提及,R0群组中的R0的数目可等于或大于1。对于每一R0群组,UE可确定对应RA-RNTI。上文所描述的用于确定多个R0群组及对应于R0群组的RA-RNTI的方法可适用于此处。UE可尝试在PDCCH监测窗口中的对应子窗口中检测对应RA-RNTI。

[0176] 举例来说,参考图8,UE可在随机接入过程期间在多个R0(例如,R0 1到4)向BS传输多个PRACH重复(例如,PRACH 1到4)。多个PRACH重复可在时隙#n-1及时隙#n传输。

[0177] UE可根据上文所描述的各种方法或所属领域的技术人员可设想到的其它方法确定PDCCH监测窗口,如图8中所展示。举例来说,可基于PRACH 1到4中的最后PRACH重复(即,PRACH 4)确定PDCCH监测窗口的开始符号。可将PDCCH监测窗口划分成多个子窗口(例如,子

窗口#1到#4),每一子窗口对应于RO 1到4中的一者。UE可根据对应RO确定对应于每一子窗口的RA-RNTI且可在对应子窗口中检测RA-RNTI。举例来说,UE可根据RO 1确定RA-RNTI,且尝试在子窗口#1中检测RA-RNTI。UE可根据RO 2确定RA-RNTI,且尝试在子窗口#2中检测RA-RNTI。UE可根据RO 3确定RA-RNTI,且尝试在子窗口#3中检测RA-RNTI。UE可根据RO 4确定RA-RNTI,且尝试在子窗口#4中检测RA-RNTI。

[0178] 在本公开的一些实施例中,UE可在多个PDCCH监测窗口中的对应窗口中检测多个RA-RNTI中的相应RA-RNTI,其中PDCCH监测窗口包括所述多个PDCCH监测窗口。多个PDCCH监测窗口可彼此重叠或不重叠。

[0179] 举例来说,根据上文所描述的方法或所属领域的技术人员可设想到的其它方法,UE可确定多个PDCCH监测窗口且可在PDCCH监测窗口中的每一者中监测PDCCH。对于每一PDCCH监测窗口,UE可尝试在对应窗口中检测相应RA-RNTI。

[0180] 举例来说,参考图7,可根据RO 2或PRACH 2确定窗口1,且可根据RO 4或PRACH 4确定窗口2。假设UE可将窗口1及窗口2确定为多个PDCCH监测窗口。在窗口1及窗口2中的每一者中,UE可确定对应RA-RNTI。举例来说,UE可根据RO 2确定对应于窗口1的RA-RNTI且可根据RO 4确定对应于窗口2的RA-RNTI。UE可在窗口1中检测对应于窗口1的RA-RNTI且在窗口2中检测对应于窗口2的RA-RNTI。

[0181] 在本公开的一些实施例中,多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口可在时域中重叠。

[0182] 在此情形中,根据本公开的一些实施例,UE可在至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中检测与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的相应RA-RNTI。

[0183] 举例来说,参考图9,UE可在随机接入过程期间在多个RO (例如,RO 1到4) 向BS传输多个PRACH重复 (例如,PRACH 1到4)。多个PRACH重复可在时隙#n到时隙#n+1传输。

[0184] 举例来说,根据上文所描述的方法或所属领域的技术人员可设想到的其它方法,UE可确定多个PDCCH监测窗口 (例如,图9中的窗口1及窗口2) 且可在PDCCH监测窗口中的每一者中监测PDCCH。UE可在对应窗口中确定相应RA-RNTI。举例来说,UE可确定对应于窗口1的RA-RNTI#A1且确定对应于窗口2的RA-RNTI#A2。举例来说,可根据包含RO 1及2的RO群组中的RO 2确定窗口1,且可根据包含RO 3及4的RO群组中的RO 4确定窗口2。举例来说,可根据RO 2确定RA-RNTI#A1且可根据RO 4确定RA-RNTI#A2。

[0185] 在本公开的一些实施例中,UE可尝试在窗口1中检测具有由RA-RNTI#A1加扰的CRC的DCI格式,且尝试在窗口2中检测具有由RA-RNTI#A2加扰的CRC的DCI格式。更具体来说,在窗口1与2的重叠部分913中,UE可尝试检测RA-RNTI#A1及RA-RNTI#A2两者。在窗口1的部分911及窗口2的部分915中,UE可分别尝试检测RA-RNTI#A1及RA-RNTI#A2。

[0186] 在本公开的一些实施例中,UE可在至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中检测与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的相应RA-RNTI当中的单个RA-RNTI。可基于所述至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定所述单个RA-RNTI。举例来说,所述单个RA-RNTI是对应于较高优先级的RA-RNTI。在本公开的一些实施例中,可基于以下各项中的至少一者确定PDCCH监测窗口的优先级:PDCCH监测窗口的开始符号;与PDCCH监测窗口相关联的RO的开始符号;或者与RO相关联的SSB或CS (例如,CSI-RS) 的索引。

[0187] 举例来说,具有较早或较晚开始符号的PDCCH监测窗口具有较高优先级。举例来

说,对应于具有较早或较晚开始符号的R0的PDCCH监测窗口具有较高优先级。举例来说,对应于与较小或较大SSB索引或CSI-RS索引相关联的R0的PDCCH监测窗口具有较高优先级。

[0188] 举例来说,假设对应于具有较早开始符号的R0的PDCCH监测窗口具有较高优先级。仍参考图9,窗口2具有比窗口1高的优先级,这是因为窗口2对应于R0 1或R0 2,窗口2对应于R0 3或R0 4,R0 1及2先于R0 3及4。在窗口1与2的重叠部分913中,UE可尝试仅检测RA-RNTI#A1。更具体来说,UE可尝试在窗口1中检测RA-RNTI#A1且可尝试在窗口2的部分915中检测RA-RNTI#A2。

[0189] 在本公开的一些实施例中,UE可在操作411中利用多个波束传输多个PRACH重复。可根据PRACH重复或R0(例如,多个PRACH重复中的至少一个PRACH重复或多个R0中的至少一个R0)从所述多个波束确定用于在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测的波束。

[0190] 在本公开的上下文中,“用于A的波束是PRACH重复的波束”可意指用于A的DMRS具有与关联于PRACH重复的SSB或CSI-RS相同的天线端口准共址参数。

[0191] 在本公开的一些实施例中,用于在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测的波束可对应于多个PRACH重复中的预定义PRACH重复的波束或多个R0中的预定义R0的波束。

[0192] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最早(第一)PRACH重复。举例来说,预定义R0可为多个R0中的最早(第一)R0。最早R0还可称为最早PRACH重复的R0。

[0193] 举例来说,返回参考图5A到5D及7到9,UE可在R0 1到4利用多个波束传输PRACH 1到4。用于在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测的波束可对应于PRACH 1到4中的第一PRACH重复(即,PRACH 1)的波束。

[0194] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最后PRACH重复。举例来说,预定义R0可为多个R0中的最后R0。最后R0还可称为最后PRACH重复的R0。

[0195] 举例来说,返回参考图5A到5D及7到9,UE可在R0 1到4利用多个波束传输PRACH 1到4。用于在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测的波束可对应于PRACH 1到4中的最后PRACH重复(即,PRACH 4)的波束。

[0196] 在本公开的一些实施例中,用于在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测的波束可包含一组波束,所述一组波束中的每一波束可对应于包含多个PRACH重复的多个PRACH重复群组中的相应PRACH重复群组或包含多个R0的多个R0群组中的相应R0。

[0197] R0群组中的R0的数目或PRACH群组中的PRACH重复的数目可等于或大于1。上文所描述的用于确定多个R0群组及多个PRACH群组的方法可适用于此处。

[0198] 在本公开的一些实施例中,UE可使用一组波束中的每一波束在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测,这意味着UE可在PDCCH监测窗口中交换波束。

[0199] 举例来说,返回参考图5A到5D,在一些实施例中,UE可在R0 1到4利用多个波束传输PRACH 1到4。UE可使用所述多个波束中的每一者在PDCCH监测窗口中监测PDCCH。

[0200] 举例来说,参考图7,假设窗口3是用于PDCCH监测的最终窗口,且UE可在R0 1到4利用多个波束传输PRACH 1到4。UE可使用所述多个波束中的每一者在窗口3中监测PDCCH。

[0201] 在本公开的一些实施例中,UE可在多个子窗口中的对应子窗口中使用一组波束中的相应波束,其中PDCCH监测窗口包含所述多个子窗口。

[0202] 举例来说,可将多个PRACH重复(或多个R0)划分成多个PRACH重复群组(或多个R0群组),可将PDCCH监测窗口划分成多个子窗口,且每一子窗口可对应于PRACH重复群组(或

R0群组)。如上文所提及,PRACH重复群组或R0群组中的群组成员的数目可等于或大于1。对于每一子窗口,UE可使用一组波束中的对应波束,所述对应波束可基于对应PRACH重复群组(或对应R0群组)来确定。举例来说,用于对应PRACH重复群组中的预定义(例如,最后或第一)PRACH重复的波束可用作在对应子窗口中进行PDCCH监测的波束。举例来说,在群组成员的数目等于1的情形中,一组波束可指用于PRACH重复传输的多个波束。

[0203] 举例来说,参考图8,在一些实施例中,UE可在多个R0(例如,R0 1到4)利用多个波束传输PRACH 1到4。UE可根据上文所描述的各种方法或所属领域的技术人员可设想到的其它方法确定PDCCH监测窗口,如图8中所展示。将PDCCH监测窗口划分成4个子窗口(即,子窗口#1到#4),每一子窗口对应于R0 1到4中的一者。因此,在此实例中,一组波束是指用于传输PRACH 1到4的多个波束。UE可在子窗口#1到#4中的每一者中使用多个波束中的相应波束。举例来说,UE可在子窗口#1中使用用于PRACH 1或R0 1波束,在子窗口#2中使用用于PRACH 2或R0 2的波束,在子窗口#3中使用用于PRACH 3或R0 3的波束,且UE可在子窗口#4中使用用于PRACH 4或R0 4的波束。

[0204] 在本公开的一些实施例中,UE可在多个PDCCH监测窗口中的对应窗口中使用一组波束中的相应波束,其中PDCCH监测窗口包含所述多个PDCCH监测窗口。多个PDCCH监测窗口可彼此重叠或不重叠。

[0205] 举例来说,根据上文所描述的方法或所属领域的技术人员可设想到的其它方法,UE可确定多个PDCCH监测窗口且可在PDCCH监测窗口中的每一者中监测PDCCH。对于每一PDCCH监测窗口,UE可在对应窗口中使用一组波束中的相应波束。

[0206] 举例来说,参考图7,可根据对应R0群组中的最后R0或对应PRACH群组中的最后PRACH确定窗口1及2。举例来说,可根据群组#1'中的R0 2或群组#1中的PRACH 2确定窗口1,且可根据群组#2'中的R0 4或群组#2中的PRACH 4确定窗口2。假设UE可将窗口1及窗口2确定为多个PDCCH监测窗口。即,UE可在窗口1中监测PDCCH且在窗口2中监测PDCCH。

[0207] 在窗口1及窗口2中,UE可使用可分别对应于群组#1'及群组#2'或分别对应于群组#1及群组#2的一组波束中的相应波束。举例来说,所述一组波束可包含用于群组#1中的预定义(例如,最后或第一)PRACH的波束及用于群组#2中的预定义(例如,最后或第一)PRACH的波束。举例来说,假设预定义PRACH是最后PRACH,则UE可使用用于PRACH 2的波束在窗口1中进行PDCCH监测且使用用于PRACH 4的波束在窗口2中进行PDCCH监测。

[0208] 在R0群组或PRACH重复群组中的群组成员的数目等于1的情形中,一组波束可指用于PRACH重复传输的多个波束。

[0209] 在本公开的一些实施例中,多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口可在时域中重叠。

[0210] 在此情形中,根据本公开的一些实施例,UE可在至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中使用与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的相应波束。

[0211] 举例来说,参考图9,根据上文所描述的方法或所属领域的技术人员可设想到的其它方法,UE可确定用于PDCCH监测的窗口1及窗口2。举例来说,可根据包含R0 1及2的R0群组中的R0 2确定窗口1,且可根据包含R0 3及4的R0群组中的R0 4确定窗口2。在一些实例中,UE可确定一组波束包含用于PRACH 2的波束及用于PRACH 4的波束。UE可使用用于PRACH 2的波束在窗口1中进行PDCCH监测且使用用于PRACH 4的波束在窗口2中进行PDCCH监测。更

具体来说,在窗口1与2的重叠部分913中,UE可使用用于PRACH 2的波束及用于PRACH 4的波束两者进行PDCCH监测。在窗口1的部分911及窗口2的部分915中,UE可分别使用用于PRACH 2的波束及用于PRACH 4的波束。

[0212] 在本公开的一些实施例中,UE可在至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分中使用与前述至少两个PDCCH监测窗口对应的相应波束当中的单个波束。可基于前述至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定所述单个波束。举例来说,所述单个波束是对应于较高优先级的波束。

[0213] 在本公开的一些实施例中,可基于以下各项中的至少一者确定PDCCH监测窗口的优先级:PDCCH监测窗口的开始符号;与PDCCH监测窗口相关联的RO的开始符号;或者与RO相关联的SSB或CSI-RS(例如,CSI-RS)的索引。

[0214] 举例来说,具有较早或较晚开始符号的PDCCH监测窗口具有较高优先级。举例来说,对应于具有较早或较晚开始符号的RO的PDCCH监测窗口具有较高优先级。举例来说,对应于与较小或较大SSB索引或CSI-RS索引相关联的RO的PDCCH监测窗口具有较高优先级。

[0215] 举例来说,假设对应于具有较早开始符号的RO的PDCCH监测窗口具有较高优先级。仍参考图9,窗口2具有比窗口1高的优先级,这是因为窗口2对应于RO 1或RO 2,窗口2对应于RO 3或RO 4,RO 1及2先于RO 3及4。在窗口1与2的重叠部分913中,UE可仅使用用于PRACH 4的波束进行PDCCH监测。更具体来说,UE可使用用于PRACH 2的波束在窗口1中进行PDCCH监测且使用用于PRACH 4的波束在窗口2的部分915中进行PDCCH监测。

[0216] 在本公开的一些实施例中,UE可根据用于在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测的波束确定用于多个PRACH重复的传输的后续过程步骤的波束。

[0217] 在本公开的一些实施例中,所述后续过程步骤可包含以下各项中的至少一者:由PDCCH调度的PDSCH(例如,RAR或用于BFR的激活命令)接收,消息3传输(例如,在图2中的操作203中),消息4接收(例如,在图2中的操作204中),或者在PDCCH监测之后的PUCCH传输。

[0218] 在本公开的一些实施例中,用于多个PRACH重复的传输的后续过程步骤的波束与用于响应于PDCCH监测而接收PDCCH的波束相同。举例来说,在用于PDCCH监测的波束包含多于一个波束的情形中,UE可仅在单个波束或所述多于一个波束的子组上接收PDCCH。用于所述后续过程步骤的波束可与所述单个波束或所述波束子组相同。

[0219] 所属领域的技术人员应了解,在不背离本公开的精神及范围的情况下,可改变示范性过程400中的操作顺序且可消除或修改示范性过程400中的操作中的一些操作。

[0220] 图10图解说明根据本公开的一些实施例的用于接收PRACH重复的示范性过程1000的流程图。过程1000可由网络实体(例如,如图1中所展示的BS102)实施。本公开的所有前述实施例中所述细节适用于图10中所展示的实施例。

[0221] 参考图10,在操作1011中,网络实体可在多个RO从UE接收用于随机接入过程、BFR过程或链路恢复过程的多个PRACH重复。上文(例如,关于图4)所描述的RO的定义可适用于此处。

[0222] 在本公开的一些实施例中,网络实体可能需要知晓PRACH是否被重复传输。举例来说,网络实体可响应于接收到特定PRACH前导码或响应于在特定PRACH时机接收到PRACH前导码而确定要接收多个PRACH重复。

[0223] 在本公开的一些实施例中,多个PRACH重复中的PRACH重复的数目可在PRACH配置

表中配置,或者可每PRACH格式进行配置,或者可与对应PRACH前导码或对应RO相关联。举例来说,不同PRACH前导码可对应于不同的PRACH重复数目。

[0224] 在操作1013中,网络实体可根据多个PRACH重复中的PRACH重复或多个RO中的RO向UE传输PDCCH。

[0225] 在本公开的一些实施例中,可在可根据PRACH重复或RO确定的PDCCH监测窗口中传输PDCCH。举例来说,可根据多个PRACH重复中的至少一个PRACH重复确定PDCCH监测窗口。举例来说,可根据多个RO中的至少一个RO确定PDCCH监测窗口。

[0226] 上文所描述的用于确定PDCCH监测窗口的方法可适用于此处。

[0227] 举例来说,在本公开的一些实施例中,在多个PRACH重复是用于BFR过程或链路恢复过程的情形中,多个RO或多个PRACH重复可处于同一时隙中。可根据多个RO中的任一RO或多个PRACH重复中的任一PRACH确定PDCCH监测窗口。

[0228] 举例来说,在本公开的一些实施例中,可根据多个RO中的预定义RO或根据多个PRACH重复中的预定义PRACH重复确定PDCCH监测窗口的开始符号。

[0229] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最后PRACH重复。举例来说,预定义RO可为多个RO中的最后RO。最后RO还可称为最后PRACH重复的RO。

[0230] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最早(第一)PRACH重复。举例来说,预定义RO可为多个RO中的最早(第一)RO。最早RO还可称为最早PRACH重复的RO。

[0231] 在本公开的一些实施例中,网络实体可在不晚于PDCCH监测窗口的结束符号之后或由PDCCH调度的PDSCH接收的结束符号之后的一时间偏移(例如,偏移#1)从UE接收用于随机接入过程、BFR过程或链路恢复过程的一组PRACH重复。这可暗示UE处的PDCCH监测失败。

[0232] 在本公开的一些实施例中,一组PRACH重复中的PRACH重复的数目大于或等于多个PRACH重复中的PRACH重复的数目。或者换句话说,PRACH的重复数目可等于或大于初始PRACH传输。

[0233] 在本公开的一些实施例中,网络实体可向UE传输一组PRACH重复中的PRACH重复的数目与多个PRACH重复中的PRACH重复的数目之间的差。在本公开的一些实施例中,所述差可为预定义的。

[0234] 在本公开的一些实施例中,在预定义RO不是最后RO或者预定义PRACH重复不是最后PRACH重复的情形中,PDCCH监测窗口的长度可基于以下各项中的至少一者:(A)可配置窗口持续时间;(B)多个PRACH重复的重复周期(或多个RO的重复周期);或者(C)多个PRACH重复中的预定义PRACH重复与最后PRACH重复之间的时间差(多个RO中的预定义RO与最后RO之间的时间差)。举例来说,网络实体可对UE配置窗口持续时间。上文所提及的关于确定PDCCH监测窗口的长度的说明可适用于此处且因此在本文中省略。

[0235] 在本公开的一些实施例中,可基于多个PDCCH监测窗口确定PDCCH监测窗口。可根据包含多个RO的多个RO群组中的相应RO群组或包含多个PRACH重复的多个PRACH群组中的相应PRACH群组确定多个PDCCH监测窗口中的每一者的开始符号。RO群组中的RO的数目或PRACH群组中的PRACH重复的数目可等于或大于1。

[0236] 上文所提及的关于确定多个PDCCH监测窗口的说明可适用于此处。上文所提及的关于RO群组及PRACH群组的说明可适用于此处。

[0237] 在本公开的一些实施例中,网络实体在不晚于多个PDCCH监测窗口中的最后窗口

的结束符号之后或由PDCCH调度的PDSCH接收的结束符号之后的一时间偏移(例如,偏移#1)从UE接收用于随机接入过程、BFR过程或链路恢复过程的一组PRACH重复。这可暗示UE处的PDCCH监测失败。

[0238] 在本公开的一些实施例中,一组PRACH重复中的PRACH重复的数目大于或等于多个PRACH重复中的PRACH重复的数目。或者换句话说,PRACH的重复数目可等于或大于初始PRACH传输。

[0239] 在本公开的一些实施例中,网络实体可向UE传输一组PRACH重复中的PRACH重复的数目与多个PRACH重复中的PRACH重复的数目之间的差。在本公开的一些实施例中,所述差可为预定义的。

[0240] 在本公开的一些实施例中,PDCCH监测窗口可为通过组合多个PDCCH监测窗口形成的单个PDCCH监测窗口。

[0241] 在本公开的一些实施例中,可将多个PDCCH监测窗口中的最早窗口的开始符号及多个PDCCH监测窗口中的最后窗口的结束符号分别确定为(最终)PDCCH监测窗口的开始符号及结束符号。

[0242] 在本公开的一些实施例中,多个RO群组中的RO群组中的RO的数目(例如,Q)、多个RO群组中的RO群组的数目(例如,N)或两者为可由网络实体配置的或预定义的。可基于例如多个PRACH重复中的重复的数目(或多个RO中的RO的数目)以及N及Q中的一者将多个RO分组为多个RO群组。

[0243] 在本公开的一些实施例中,多个PRACH群组中的PRACH群组中的PRACH重复的数目(例如,Q')、多个PRACH群组中的PRACH群组的数目(例如,N')或两者为可由网络实体配置的或预定义的。可基于例如多个PRACH重复中的重复的数目(或多个RO中的RO的数目)以及N'及Q'中的一者将多个PRACH重复分组为多个PRACH群组。

[0244] 在本公开的一些实施例中,可根据相应RO群组中的预定义RO或相应PRACH群组中的预定义PRACH重复确定多个PDCCH监测窗口中的相应PDCCH监测窗口的开始符号。

[0245] 在本公开的一些实施例中,预定义RO可为最早(第一)或最后RO。在本公开的一些实施例中,预定义PRACH重复可为最早(第一)或最后PRACH重复。

[0246] 如前文所详述,从UE的角度,在PRACH传输之后,其可根据上文所描述的各种方法在PDCCH监测窗口中检测一或多个RA-RNTI。类似地,网络实体还可在PDCCH监测窗口中确定一或多个RA-RNTI。然而,网络实体可仅在对应该PDCCH监测窗口中传输具有由一或多个RA-RNTI中的一个特定RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。因此,UE可接收具有由特定RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式。

[0247] 如上文所提及,网络实体可在操作1013中根据多个PRACH重复中的PRACH重复或多个RO中的RO传输PDCCH。在本公开的一些实施例中,传输PDCCH可包含在PDCCH监测窗口中传输具有由RA-RNTI加扰的CRC的DCI格式,其中所述RA-RNTI是根据PRACH重复或RO来确定。

[0248] 在本公开的一些实施例中,可根据多个RO中的预定义RO或多个PRACH重复中的预定义PRACH重复的RO确定RA-RNTI。在此情形中,UE可仅需要在PDCCH监测窗口中检测一个RA-RNTI。

[0249] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最后(或第一)PRACH重复。举例来说,预定义RO可为多个RO中的最后(或第一)RO。最后(或第一)RO还可称为最后(或第

一) PRACH重复的RO。

[0250] 在本公开的一些实施例中,根据多个RA-RNTI确定所述RA-RNTI,所述多个RA-RNTI中的每一者是根据包含多个RO的多个RO群组中的相应RO群组来确定。上文所描述的用于确定多个RA-RNTI的方法可适用于此处。至于如何从多个RA-RNTI确定一个RA-RNTI,其可基于网络实体的实施方案,考虑到哪一RNTI被网络实体使用,因此UE应在相应PDCCH监测窗口中监测每一RNTI。

[0251] 举例来说,在本公开的一些实施例中,多个RA-RNTI中的每一RA-RNTI可对应于多个子窗口中的子窗口,其中PDCCH监测窗口可包含所述多个子窗口。举例来说,在本公开的一些实施例中,多个RA-RNTI中的每一RA-RNTI可对应于多个PDCCH监测窗口中的窗口,其中PDCCH监测窗口可包含所述多个PDCCH监测窗口。网络实体可在对应PDCCH监测窗口中传输具有从多个RA-RNTI中选择的RNTI的一个PDCCH。

[0252] 举例来说,在本公开的一些实施例中,在多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口在时域中重叠的情形中,与所述至少两个PDCCH监测窗口对应的相应RA-RNTI中的单个RA-RNTI可对应于所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分。

[0253] 上文所描述的用于确定单个RA-RNTI的方法可适用于此处。举例来说,可基于至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定单个RA-RNTI。上文所描述的用于确定PDCCH监测窗口的优先级的方法可适用于此处。举例来说,可基于以下各项中的至少一者确定PDCCH监测窗口的优先级:PDCCH监测窗口的开始符号;与PDCCH监测窗口相关联的RO的开始符号;或者与RO相关联的SSB或CS(例如,CSI-RS)的索引。

[0254] 如前文所详述,从UE的角度,其可利用多个波束传输多个PRACH重复,且可使用来自所述多个波束中的一或多个波束在PDCCH监测窗口中进行PDCCH监测。类似地,网络实体可从对应于PDCCH监测窗口的多个波束确定一或多个波束。然而,网络实体可从所述一或多个波束中选择特定波束用于实际PDCCH传输。因此,UE可利用所述特定波束接收PDCCH。

[0255] 在本公开的一些实施例中,由网络实体在操作1011中接收的多个PRACH重复可利用多个波束来传输。可根据PRACH重复或RO从所述多个波束确定用于在PDCCH监测窗口中传输PDCCH的波束。

[0256] 在本公开的一些实施例中,用于在PDCCH监测窗口中传输PDCCH的波束可对应于多个PRACH重复中的预定义PRACH重复的波束或多个RO中的预定义RO的波束。

[0257] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最早(第一)PRACH重复。举例来说,预定义RO可为多个RO中的最早(第一)RO。最早RO还可称为最早PRACH重复的RO。

[0258] 举例来说,预定义PRACH重复可为多个PRACH重复中的最后PRACH重复。举例来说,预定义RO可为多个RO中的最后RO。最后RO还可称为最后PRACH重复的RO。

[0259] 在本公开的一些实施例中,可从多个波束当中的一组波束确定用于在PDCCH监测窗口中传输PDCCH的波束,所述一组波束中的每一波束可对应于包含多个PRACH重复的多个PRACH重复群组中的相应PRACH重复群组或包含多个RO的多个RO群组中的相应RO。至于如何从多个波束确定一个波束,其可基于网络实体的实施方案,考虑到UE不知晓哪一波束被网络实体使用,因此UE应在PDCCH监测窗口中交换波束。

[0260] 上文所描述的用于确定多个波束当中的一组波束的方法可适用于此处。

[0261] 举例来说,在本公开的一些实施例中,一组波束中的每一波束可对应于多个子窗

口中的子窗口,其中PDCCH监测窗口可包含所述多个子窗口。因此,UE可在相应子窗口中使用相应波束。

[0262] 举例来说,在本公开的一些实施例中,一组波束中的每一波束可对应于多个PDCCH监测窗口中的窗口,其中PDCCH监测窗口可包含所述多个PDCCH监测窗口。因此,UE可在相应PDCCH监测窗口中使用相应波束。

[0263] 举例来说,在多个PDCCH监测窗口中的至少两个PDCCH监测窗口在时域中重叠的情形中,相应波束当中的单个波束可对应于所述至少两个PDCCH监测窗口,对应于所述至少两个PDCCH监测窗口的重叠部分。

[0264] 上文所描述的用于确定单个波束的方法可适用于此处。举例来说,可基于至少两个PDCCH监测窗口的优先级确定单个波束。上文所描述的用于确定PDCCH监测窗口的优先级的方法可适用于此处。举例来说,可基于以下各项中的至少一者确定PDCCH监测窗口的优先级:PDCCH监测窗口的开始符号;与PDCCH监测窗口相关联的RO的开始符号;或者与RO相关联的SSB或CS(例如,CSI-RS)的索引。

[0265] 在本公开的一些实施例中,在利用多个波束传输多个PRACH重复的情形中,网络实体可根据用于传输PDCCH的波束确定用于多个PRACH重复的接收的后续过程步骤的波束。

[0266] 在本公开的一些实施例中,所述后续过程步骤可包含以下各项中的至少一者:由PDCCH调度的PDSCH传输,消息3接收,消息4传输,或者在PDCCH传输之后的PUCCH接收。

[0267] 在本公开的一些实施例中,用于多个PRACH重复的接收的后续过程步骤的波束可与用于传输PDCCH的波束相同。

[0268] 所属领域的技术人员应了解,在不背离本公开的精神及范围的情况下,可改变示范性过程1000中的操作顺序且可消除或修改示范性过程1000中的操作中的一些操作。

[0269] 图11图解说明根据本公开的一些实施例的示范性设备1100的框图。如图11中所展示,设备1100可包含至少一个处理器1106及耦合到处理器1106的至少一个收发器1102。设备1100可为UE或网络实体,例如BS。

[0270] 尽管在此图中,例如至少一个收发器1102及处理器1106等元件是以单数描述,但请考虑复数,除非明确陈述为限于单数。在本申请案的一些实施例中,收发器1102可划分成两个装置,例如接收电路系统及传输电路系统。在本申请案的一些实施例中,设备1100可进一步包含输入装置、存储器,及/或其它组件。

[0271] 在本申请案的一些实施例中,设备1100可为UE。收发器1102及处理器1106可彼此交互以便执行图1到10中所描述的关于UE的操作。在本申请案的一些实施例中,设备1100可为BS。收发器1102及处理器1106可彼此交互以便执行图1到10中所描述的关于BS的操作。

[0272] 在本申请案的一些实施例中,设备1100可进一步包含至少一个非暂时性计算机可读媒体。

[0273] 举例来说,在本公开的一些实施例中,非暂时性计算机可读媒体可在其上存储有用以致使处理器1106实施上文所描述的关于UE的方法的计算机可执行指令。举例来说,计算机可执行指令在被执行时致使处理器1106与收发器1102交互以执行图1到10中所描述的关于UE的操作。

[0274] 在本公开的一些实施例中,非暂时性计算机可读媒体可在其上存储有用以致使处理器1106实施上文所描述的关于BS的方法的计算机可执行指令。举例来说,计算机可执行

指令在被执行时致使处理器1106与收发器1102交互以执行图1到10中所描述的关于BS的操作。

[0275] 所属领域的普通技术人员应理解,结合本文中所公开的各方面所描述的方法的操作或步骤可直接以硬件、以由处理器执行的软件模块或以两者的组合体现。软件模块可驻留于RAM存储器、快闪存储器、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可装卸磁盘、CD-ROM或本技术领域中的已知的任何其它形式的存储媒体中。另外,在一些方面中,方法的操作或步骤可作为一个或任何组合或一组代码及/或指令驻留于可并入到计算机程序产品中的非暂时性计算机可读媒体上。

[0276] 虽然已就本公开的特定实施例描述了本公开,但显而易见,所属领域的技术人员可明了许多替代方案、修改方案及变化方案。举例来说,实施例的各种组件可在其它实施例中被互换、添加或取代。并且,每一图的所有元件对所公开实施例的操作来说是不必要的。举例来说,所公开实施例的所属领域的普通技术人员将能够通过简单地采用独立技术方案的元件来制作及使用本公开的教导。因此,本文中所叙述的本公开的实施例打算为说明性的而非限制性的。可在不背离本公开的精神及范围的情况下作出各种改变。

[0277] 在本文件中,术语“包含(includes)”、“包含(including)”或其任何其它变化形式打算涵盖非排他性包含,使得包含一系列元素的过程步骤、方法、物品或设备不仅包含那些元素,而且可包含未明确列出的或者此类过程步骤、方法、物品或设备固有的其它元素。在不具有更多约束的情况下,以“一(a、an)”等开头的元素不排除在包含所述元素的过程步骤、方法、物品或设备中存在额外相同元素。并且,术语“另一”被定义为至少第二个或更多个。如本文中所使用的术语“具有(having)”等被定义为“包含”。例如“A及/或B”或者“A及B中的至少一者”等表达可包含连同所述表达一起列举的字词的任何及所有组合。例如,表达“A及/或B”或者“A及B中的至少一者”可包含A、B或A及B两者。词语“第一”、“第二”等仅用于清晰地图解说明本申请案的实施例,但不用于限制本申请案的实质。

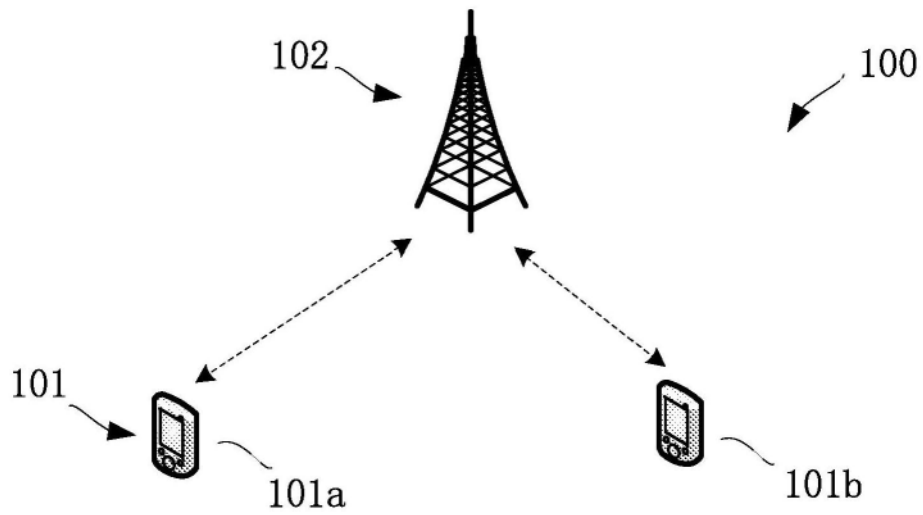


图1

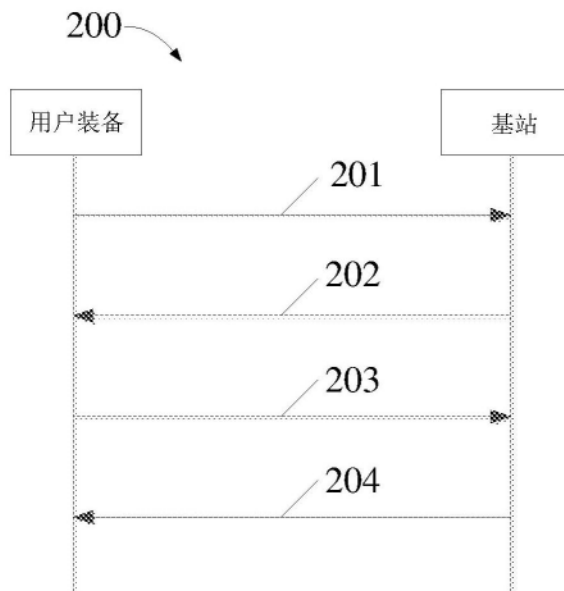


图2



图3A

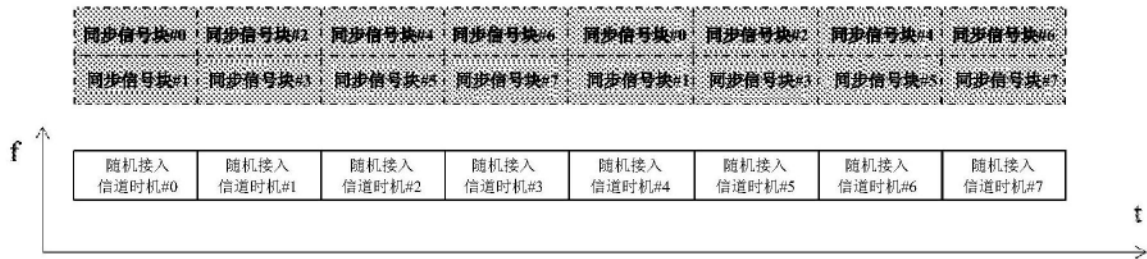


图3B



图3C

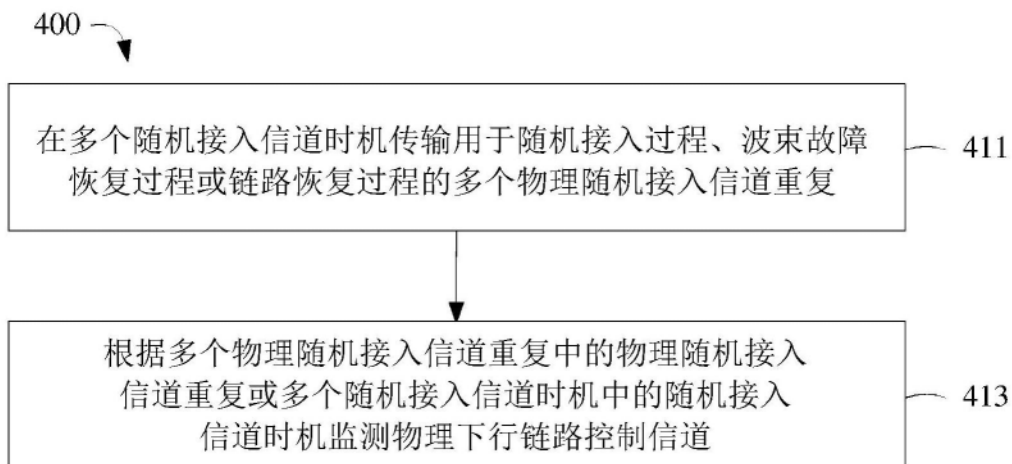


图4

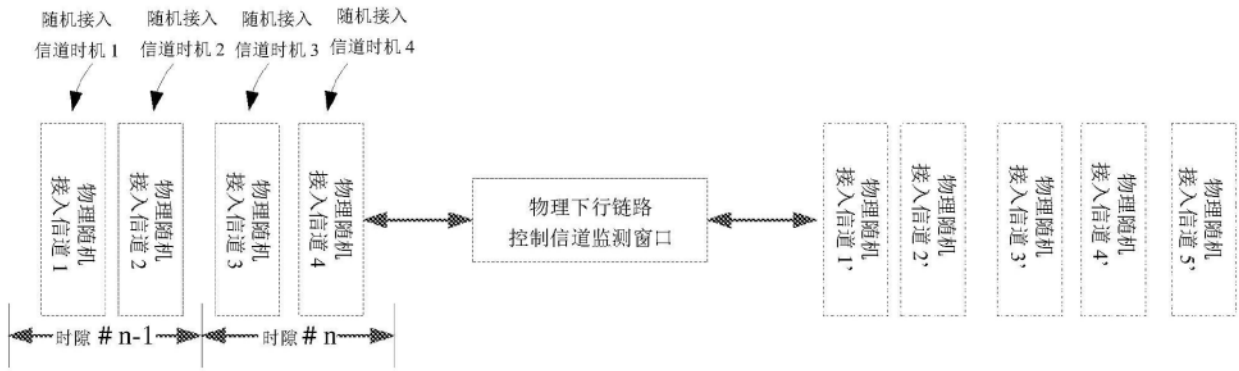


图5A

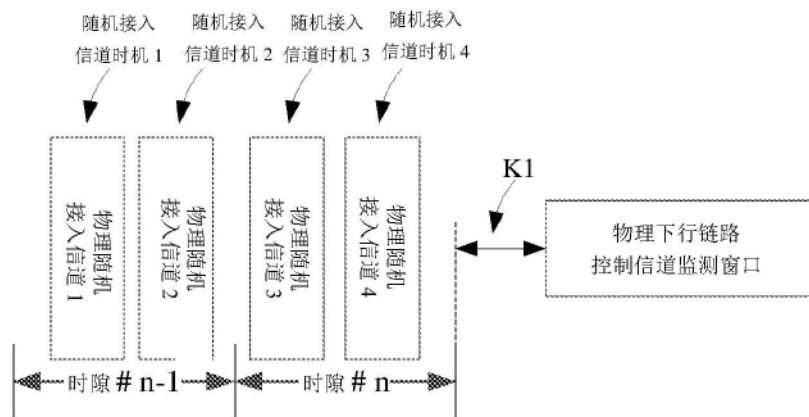


图5B

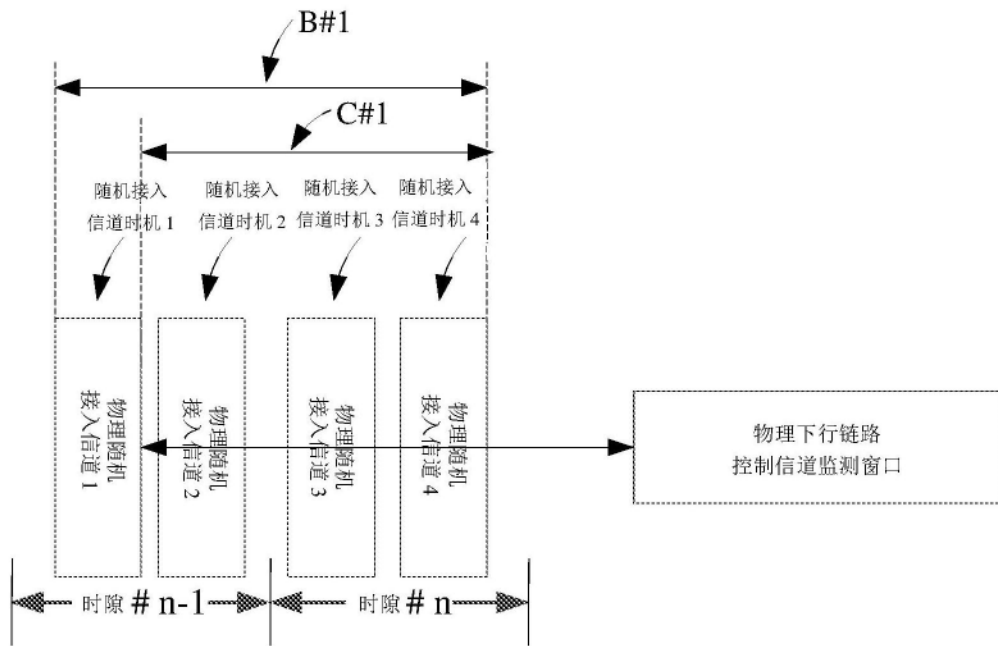


图5C

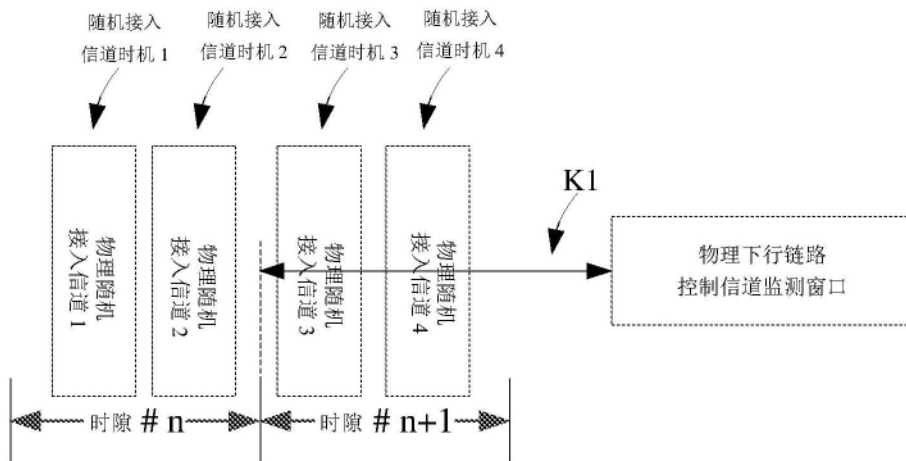


图5D

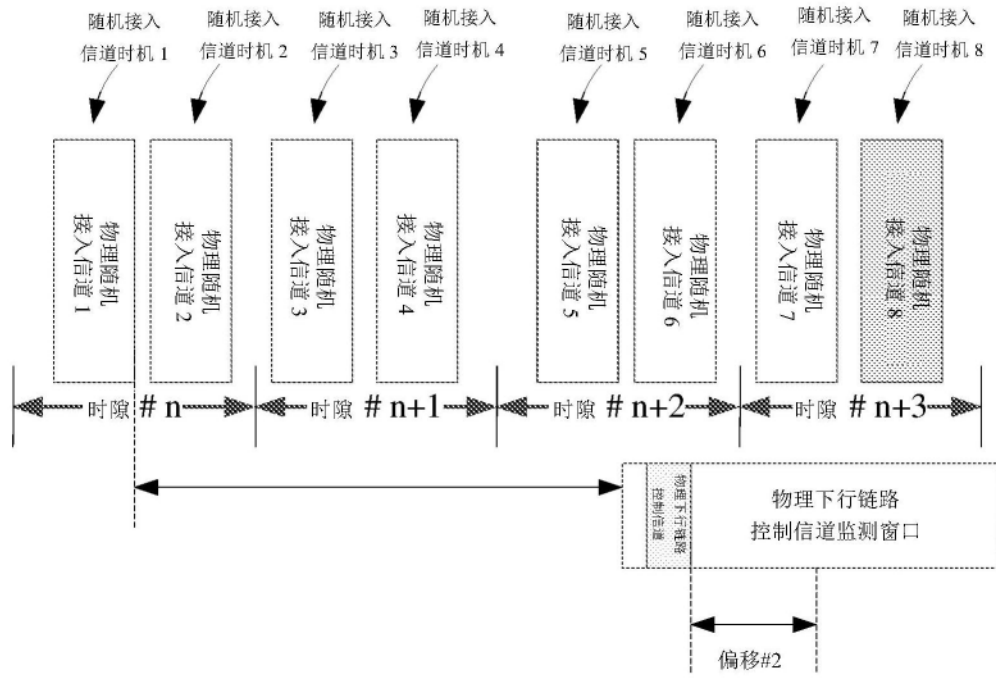


图6

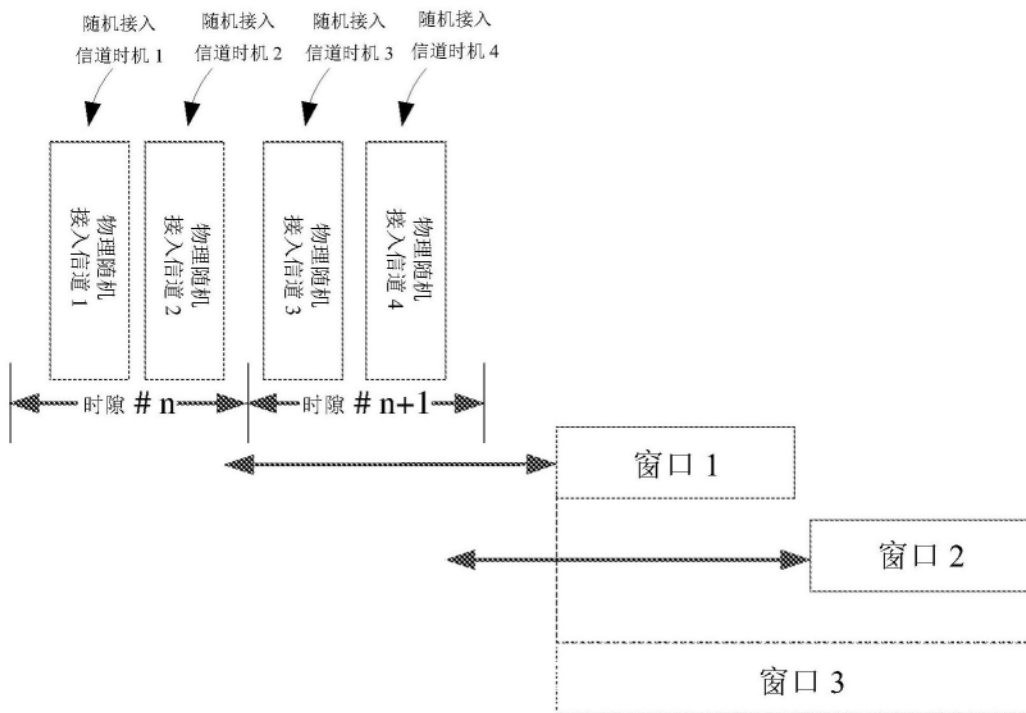


图7

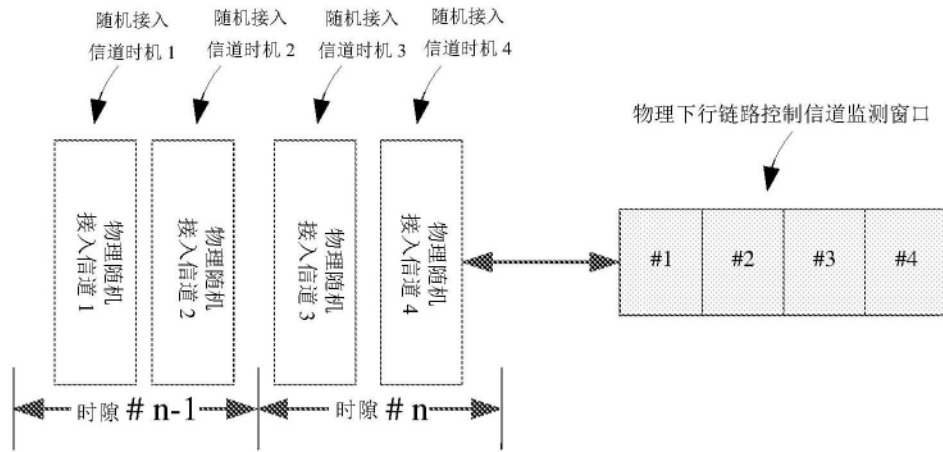


图8

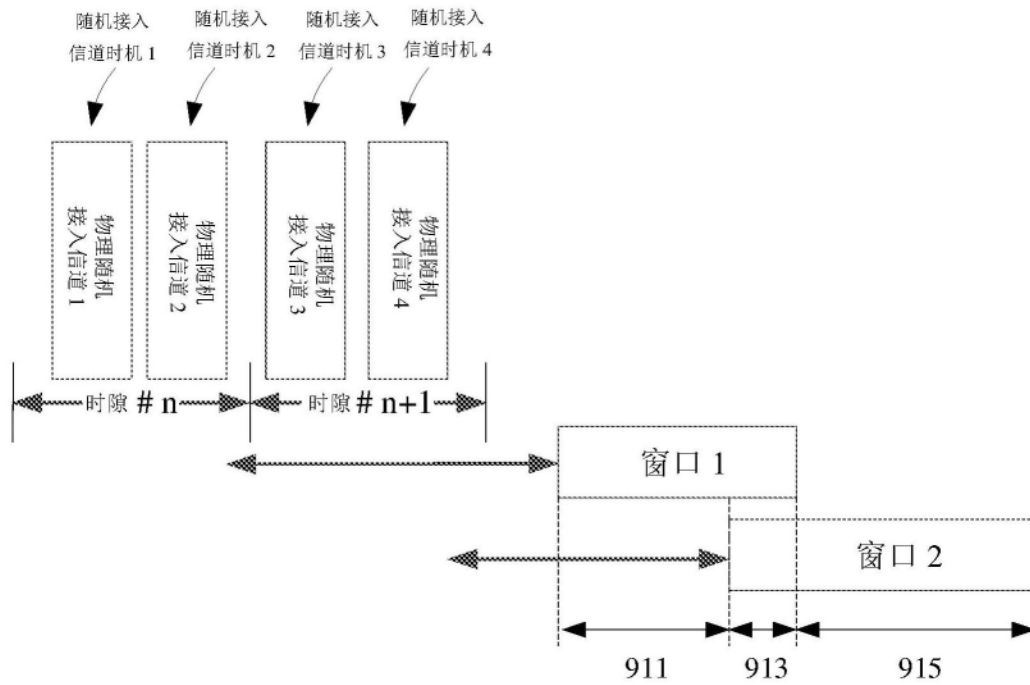


图9

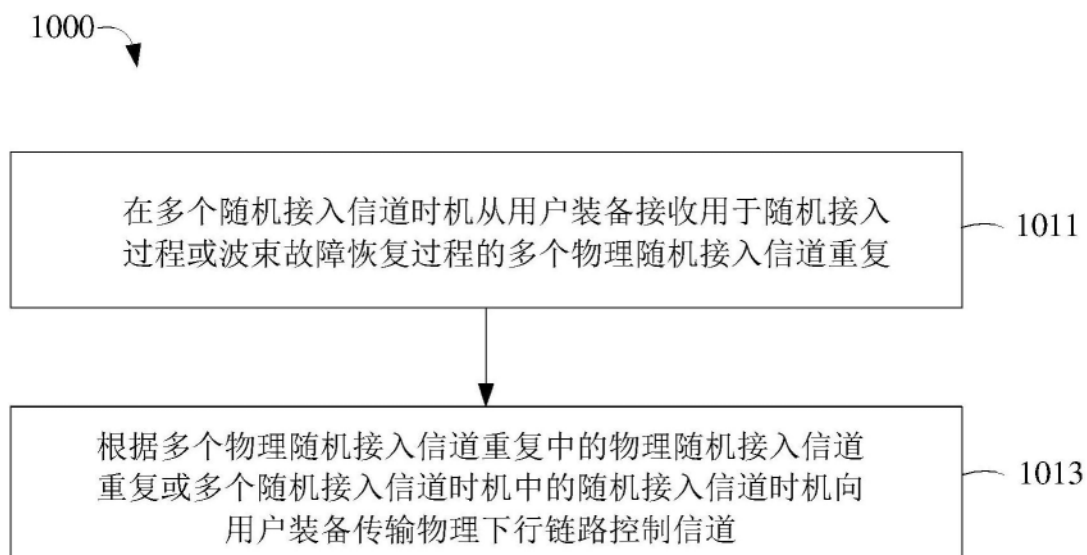


图10

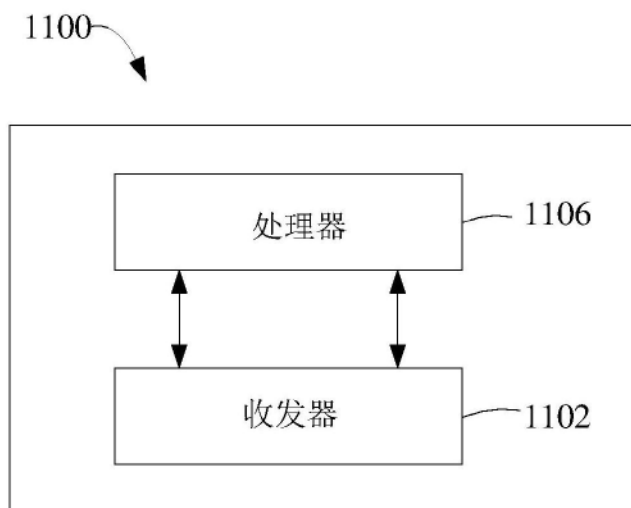


图11