



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110419189 B

(45) 授权公告日 2022.04.19

(21) 申请号 201880017329.5

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.04.24

H04L 5/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04L 1/00 (2006.01)

申请公布号 CN 110419189 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.11.05

US 2016302174 A1, 2016.10.13

(30) 优先权数据

KR 20150038581 A, 2015.04.08

62/489,419 2017.04.24 US

KR 20120103619 A, 2012.09.19

62/519,157 2017.06.13 US

CN 103891182 A, 2014.06.25

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

CN 104798330 A, 2015.07.22

2019.09.10

US 2016234815 A1, 2016.08.11

(86) PCT国际申请的申请数据

Panasonic.R1-1705173 "The relation

PCT/KR2018/004725 2018.04.24

among RS, REG, CCE, and CORSET".《3GPP TSG

(87) PCT国际申请的公布数据

RAN WG1 Meeting #88bis Spokane, USA 3rd -

W02018/199585 K0 2018.11.01

7th April 2017 R1-1705173》.2017,

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

Samsung.R1-1705376 "Resource mapping

地址 韩国首尔

for NR-PDCCH".《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #

(72) 发明人 徐人权 李润贞

88bis Spokane, USA, 3rd - 7th April 2017

责任公司 11219

R1-1705376》.2017,

代理人 杨宝霏 夏凯

权利要求书3页 说明书21页 附图10页

(54) 发明名称

假设相同的预编码来对PDCCH执行盲检测。

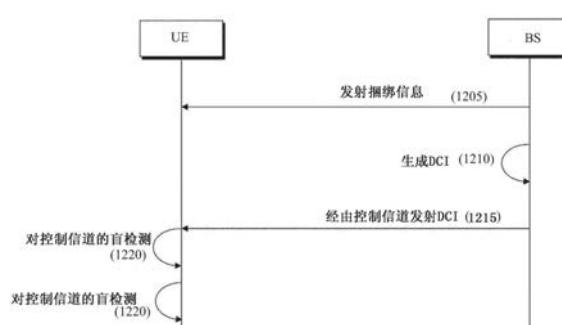
在无线通信系统中发射或接收信号的方法

及其装置

(57) 摘要

根据本发明的一个实施例，一种由终端接收下行链路控制信息的方法包括：经由高层信令接收有关REG的捆绑信息，对在多个OFDM符号上配置的CORESET中的PDCCH执行盲检测，并且从该PDCCH获取DCI。终端能够：如果该捆绑信息指示第一值，则仅将位于CORESET中的相同RB上并且对应于其它OFDM符号的REG捆绑为1个REG捆绑；如果该捆绑信息指示第二值，则将位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG连同位于不同RB上的REG一起捆绑为1个REG捆绑；并且基于REG捆绑结果对落在相同REG捆绑的REG

CN 110419189 B



1. 一种在无线通信系统中由用户设备(UE)接收包括一个或多个控制信道元素(CCE)的物理下行链路控制信道(PDCCH)的方法,该方法包括:

接收与应用相同预编码的资源元素组(REG)的捆绑大小有关的捆绑大小信息,每个REG在时域中的1个正交频分复用(OFDM)符号期间在频域中占用1个资源块(RB);以及

基于所述捆绑大小信息,在时域上跨越多个OFDM符号的控制资源集(CORESET)持续时间内,在配置有多个REG捆绑的CORESET上接收所述PDCCH,

其中,在所述CORESET中配置交织的REG到CCE映射,以及每个CCE包括6个REG,并且

其中,所述REG的捆绑大小是等于所述CORESET持续时间的第一值,或者是与所述第一值不同的第二值,

对于所述捆绑大小的第一值,在相同的REG捆绑内的每个REG在频域中占据相同的RB,以及

对于所述捆绑大小的第二值,1个REG捆绑在所述频域中占用不同的RB。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,对于所述捆绑大小的第一值,仅在频域中占据相同RB而在时域中占据不同OFDM符号的REG被捆绑为所述相同的REG捆绑。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述捆绑大小的第二值等于配置所述CORESET持续时间的所述多个OFDM符号的数目的整数倍。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,对于所述捆绑大小的第二值,1个REG捆绑在时域中占据不同的OFDM符号。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述捆绑大小的第二值等于6。

6. 根据权利要求1所述的方法,

其中,为所述UE配置包括所述CORESET的多个CORESET;并且所述方法进一步包括:

对于所述多个CORESET中的每一个,接收对应的捆绑大小信息。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,其中对所述交织的REG到CCE的映射执行基于REG捆绑索引的交织。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,配置所述CORESET持续时间的所述多个OFDM符号的数量等于2或3。

9. 一种在无线通信系统中由基站(BS)发送包括一个或多个控制信道元素(CCE)的物理下行链路控制信道(PDCCH)的方法,该方法包括:

发送与应用相同预编码的资源元素组(REG)的捆绑大小有关的捆绑大小信息,每个REG在时域中的1个正交频分复用(OFDM)符号期间在频域中占用1个资源块(RB);以及

基于所述捆绑大小信息,在时域上跨越多个OFDM符号的控制资源集(CORESET)持续时间内,在配置有多个REG捆绑的CORESET上发送所述PDCCH,

其中,在所述CORESET中配置交织的REG到CCE映射,以及每个CCE包括6个REG,并且

其中,所述REG的捆绑大小是等于所述CORESET持续时间的第一值,或者是与所述第一值不同的第二值,

对于所述捆绑大小的第一值,在相同的REG捆绑内的每个REG在频域中占据相同的RB,以及

对于所述捆绑大小的第二值,1个REG捆绑在所述频域中占用不同的RB。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,对于所述捆绑大小的第一值,仅在频域中占据相

同RB而在时域中占据不同OFDM符号的REG被捆绑为所述相同的REG捆绑。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述捆绑大小的第二值等于配置所述CORESET持续时间的所述多个OFDM符号的数目的整数倍。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,对于所述捆绑大小的第二值,1个REG捆绑在时域中占据不同的OFDM符号。

13. 一种用于在无线通信系统中接收包括一个或多个控制信道元素(CCE)的物理下行链路控制信道(PDCCH)的用户设备(UE),所述UE包括:

收发器;

至少一个处理器;和

至少一个可连接至所述至少一个处理器并存储至少一个程序的存储器,所述至少一个程序在被执行时使所述至少一个处理器执行包括以下的操作:

接收与应用相同预编码的资源元素组(REG)的捆绑大小有关的捆绑大小信息,每个REG在时域中的1个正交频分复用(OFDM)符号期间在频域中占用1个资源块(RB);以及

基于所述捆绑大小信息,在时域上跨越多个OFDM符号的控制资源集(CORESET)持续时间内,在配置有多个REG捆绑的CORESET上接收所述PDCCH,

其中,在所述CORESET中配置交织的REG到CCE映射,以及每个CCE包括6个REG,并且

其中,所述REG的捆绑大小是等于所述CORESET持续时间的第一值,或者是与所述第一值不同的第二值,

对于所述捆绑大小的第一值,在相同的REG捆绑内的每个REG在频域中占据相同的RB,以及

对于所述捆绑大小的第二值,1个REG捆绑在所述频域中占用不同的RB。

14. 根据权利要求13所述的UE,其中,对于所述捆绑大小的第一值仅在频域中占据相同RB而在时域中占据不同OFDM符号的REG被捆绑为所述相同的REG捆绑。

15. 根据权利要求13所述的UE,所述捆绑大小的第二值等于配置所述CORESET持续时间的所述多个OFDM符号的数目的整数倍。

16. 根据权利要求15所述的UE,其中,对于所述捆绑大小的第二值,1个REG捆绑在时域中占据不同的OFDM符号。

17. 一种用于在无线通信系统中发送包括一个或多个控制信道元素(CCE)的物理下行链路控制信道(PDCCH)的基站(BS),所述BS包括:

收发器;

至少一个处理器;和

至少一个可连接至所述至少一个处理器并存储至少一个程序的存储器,所述至少一个程序在被执行时使所述至少一个处理器执行包括以下的操作:

发送与应用相同预编码的资源元素组(REG)的捆绑大小有关的捆绑大小信息,每个REG在时域中的1个正交频分复用(OFDM)符号期间在频域中占用1个资源块(RB);以及

基于所述捆绑大小信息,在时域上跨越多个OFDM符号的控制资源集(CORESET)持续时间内,在配置有多个REG捆绑的CORESET上发送所述PDCCH,

其中,在所述CORESET中配置交织的REG到CCE映射,以及每个CCE包括6个REG,并且

其中,所述REG的捆绑大小是等于所述CORESET持续时间的第一值,或者是与所述第一

值不同的第二值，

对于所述捆绑大小的第一值，在相同的REG捆绑内的每个REG在频域中占据相同的RB，以及

对于所述捆绑大小的第二值，1个REG捆绑在所述频域中占用不同的RB。

18. 根据权利要求17所述的BS，其中，对于所述捆绑大小的第一值，仅在频域中占据相同RB而在时域中占据不同OFDM符号的REG被捆绑为所述相同的REG捆绑。

19. 根据权利要求17所述的BS，其中，所述捆绑大小的第二值等于配置所述CORESET持续时间的所述多个OFDM符号的数目的整数倍。

20. 根据权利要求19所述的BS，其中，对于所述捆绑大小的第二值，1个REG捆绑在时域中占据不同OFDM符号。

在无线通信系统中发射或接收信号的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,尤其涉及用于在无线通信系统中发射和接收下行链路(DL)控制信息的方法和装置。

背景技术

[0002] 首先,将简要地描述现有的3GPP LTE/LTE-A系统。参考图1,UE执行初始小区搜索(S101)。在该初始小区搜索处理中,UE从基站接收主同步信道(P-SCH)和辅同步信道(S-SCH),执行与BS的下行链路同步,并且获取诸如小区ID之类的信息。随后,UE通过PBCH(物理广播信道)获取系统信息(例如,MIB)。UE可以接收DL RS(下行链路参考信号)并且检查下行链路信道状态。

[0003] 在初始小区搜索之后,UE能够通过接收物理下行链路控制信道(PDCCH)以及PDCCH所调度的物理下行链路共享信道(PDSCH)而获取更为详细的系统信息(例如,SIB)(S102)。

[0004] UE可以执行随机接入过程以便进行上行链路同步。UE通过物理随机接入信道(PRACH)发射前导(例如,Msg1)(S103),并且通过PDCCH和对应于PDCCH的PDSCH接收对该前导的响应信息(例如,Msg2)。在基于竞争的随机接入的情况下,可以执行诸如附加PRACH发射(S105)和PDCCH/PDSCH接收(S106)之类的竞争解决过程。

[0005] 随后,UE可以执行PDCCH/PDSCH接收(S107)和物理上行链路共享信道(PUSCH)/物理上行链路控制信道(PUCCH)发射(S108)作为通用上行链路/下行链路信号发射过程。UE可以向BS发射UCI(上行链路控制信息)。该UCI可以包括HARQ ACK/NACK(混合自动重复请求肯定应答/否定应答ACK)、SR(调度请求)、CQI(信道质量指示符)、PMI(预编码矩阵指示符)和/或RI等。

发明内容

【技术问题】

[0007] 本发明的目标旨在解决方法和装置中存在的问题以便在无线通信系统中通过资源元素组(REG)捆绑更加有效且准确地发射和接收下行链路控制信息。

[0008] 所要理解的是,以上对本发明的总体描述以及下文的详细描述都是示例性和解释性的,并且意在提供对如所请求保护的发明的进一步解释。

【技术方案】

[0010] 为了实现本发明的目标,在本发明的一个方面,一种由无线通信系统中的用户设备(UE)接收下行链路控制信息的方法,包括经由较高层信令接收有关资源元素组(REG)的捆绑信息,每个REG对应于1个资源块(RB)和1个正交频分复用(OFDM)符号;对在多个OFDM符号上配置的控制资源集(CORESET)中的物理下行链路控制信道(PDCCH)执行盲检测;并且从经盲检测的PDCCH获取下行链路控制信息(DCI),其中在对PDCCH的盲检测中,当捆绑信息指示第一值时,UE可以执行捆绑使得仅位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG被捆绑为1个REG捆绑,并且当捆绑信息指示第二值时,UE可以执行捆绑使得位于相同

RB上并且对应于不同OFDM符号的REG连同位于CORESET中的不同RB上的REG一起被捆绑为1个REG捆绑，并且其中UE可以通过对作为REG捆绑结果属于相同REG捆绑的REG假设相同的预编码来执行PDCCH的盲检测。

[0011] 在本发明的其它方面，一种由无线通信系统中的基站(BS)发射下行链路控制信息的方法，包括经由较高层信令发射有关资源元素组(REG)的捆绑信息，每个REG对应于1个资源块(RB)和1个正交频分复用(OFDM)符号；并且通过在多个OFDM符号上配置的控制资源集(CORESET)中的物理下行链路控制信道(PDCCH)发射下行链路控制信息(DCI)，其中在发射该DCI时，当捆绑信息指示第一值时，BS可以执行捆绑使得仅位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG被捆绑为1个REG捆绑，并且当捆绑信息指示第二值时，BS可以执行捆绑使得位于相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG连同位于CORESET中的不同RB上的REG一起被捆绑为1个REG捆绑，并且其中BS可以通过对作为REG捆绑结果属于相同REG捆绑的REG应用相同的预编码来发射该DCI。

[0012] 在本发明的另一个方面，一种用于接收下行链路控制信息的用户设备(UE)，包括接收器；和处理器，所述处理器用于通过使用所述接收器经由较高层信令接收有关资源元素组(REG)的捆绑信息，每个REG对应于1个资源块(RB)和1个正交频分复用(OFDM)符号；对在多个OFDM符号上配置的控制资源集(CORESET)中的物理下行链路控制信道(PDCCH)执行盲检测；并且从经盲检测的PDCCH获取下行链路控制信息(DCI)，其中在对PDCCH的盲检测中，当捆绑信息指示第一值时，处理器可以执行捆绑而使得仅位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG被捆绑为1个REG捆绑，并且当捆绑信息指示第二值时，处理器可以执行捆绑而使得位于相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG连同位于CORESET中的不同RB上的REG一起被捆绑为1个REG捆绑，并且其中处理器可以通过对作为REG捆绑结果属于相同REG捆绑的REG假设相同的预编码来执行PDCCH的盲检测。

[0013] 在本发明的另一个方面，一种用于发射下行链路控制信息的基站(BS)，包括发射器；和处理器，所述处理器用于通过使用所述发射器经由较高层信令发射有关资源元素组(REG)的捆绑信息，每个REG对应于1个资源块(RB)和1个正交频分复用(OFDM)符号；并且通过在多个OFDM符号上配置的控制资源集(CORESET)中的物理下行链路控制信道(PDCCH)发射下行链路控制信息(DCI)，其中在发射该DCI时，当捆绑信息指示第一值时，处理器可以执行捆绑而使得仅位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG被捆绑为1个REG捆绑，并且当捆绑信息指示第二值时，处理器可以执行捆绑而使得位于相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG连同位于CORESET中的不同RB上的REG一起被捆绑为1个REG捆绑，并且其中处理器可以通过对作为REG捆绑结果属于相同REG捆绑的REG应用相同的预编码来发射该DCI。

[0014] 当捆绑信息指示第一值时，1个REG捆绑的大小可以被配置成与用于配置CORESET的多个OFDM符号的数量相同。

[0015] 当捆绑信息指示第二值时，1个REG捆绑的大小可以被配置成与1个控制信道元素(CCE)中所包括的REG的数量相同。

[0016] 可以在UE中配置包括CORESET的一个或多个CORESET。可以针对该一个或多个CORESET中的每个指示捆绑信息和控制信道元素(CCE)至REG映射类型。

[0017] 捆绑信息可以包括捆绑大小信息，捆绑大小信息指示1个REG捆绑中所包括的REG

的数量。

[0018] CORESET的控制信道元素 (CCE) 至REG映射类型可以被配置为集中式映射类型和交织映射类型中的交织映射类型。

[0019] 可以使用REG捆绑索引以REG捆绑为单位来执行用于CCE至REG映射的交织。

[0020] 所支持的捆绑大小可以根据CCE至REG映射类型不同地来确定。

[0021] 捆绑信息可以包括对于属于相同控制信道元素 (CCE) 的REG的捆绑的CCE内捆绑大小信息以及对于属于不同CCE的REG的捆绑的CCE间捆绑大小信息中的至少一个。当捆绑信息包括CCE间捆绑大小信息时,UE可以通过对属于相同CCE间捆绑的不同CCE的REG假设相同的预编码来对PDCCH执行盲检测。

[0022] 当捆绑信息指示第一值时,UE可以执行时域REG捆绑,并且当捆绑信息指示第二值时,该UE可以执行时-频域REG捆绑。

[0023] 用于配置CORESET的多个OFDM符号的数量可以是2或3。

[0024] UE可通过假设向通过属于相同REG捆绑的REG所接收的参考信号应用相同的预编码来对PDCCH执行解调。

[0025] 【有益效果】

[0026] 根据本发明的实施例,用户设备 (UE) 根据网络的指示执行时域捆绑或时-频域捆绑,并且关于属于1个REG捆绑的多个资源元素组 (REG) 假设相同的预编码,因此针对携带下行链路控制信息 (DCI) 的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的检测可以更加准确且有效地执行。

[0027] 本领域技术人员将要意识到,能够利用本发明所实现的效果并不局限于上文已经特别描述的那些,并且本发明的其它优势将通过以下结合附图作出的详细描述而更加清楚地被理解。

附图说明

[0028] 图1图示了在3GPP LTE/LTE-A系统中使用的物理信道以及使用该物理信道的一般信号传输方法。

[0029] 图2图示了根据本发明实施例的NR控制区域。

[0030] 图3图示了根据本发明实施例的频域捆绑。

[0031] 图4图示了根据本发明实施例的时域捆绑类型。

[0032] 图5图示了根据本发明实施例的时域捆绑的信道估计性能。

[0033] 图6图示了根据本发明实施例的捆绑选项。

[0034] 图7图示了根据本发明实施例的CORESET和子CORESET。

[0035] 图8是根据本发明实施例的用于解释资源索引的示图。

[0036] 图9是根据本发明实施例的用于解释指示相同预编码模式的方法的示图。

[0037] 图10图示了根据本发明实施例的用于调节RS密度的RS模式。

[0038] 图11图示了根据本发明实施例的其中具有不同CORESET持续时间的CORESET互相重叠的情形。

[0039] 图12图示了根据本发明实施例的发射和接收下行链路控制信息 (DCI) 的方法的流程。

[0040] 图13图示了根据本发明实施例的基站(BS)和用户设备(UE)。

具体实施方式

[0041] 以下对本发明实施例的描述可以应用于各种无线接入系统，包括CDMA(码分多址)、FDMA(频分多址)、TDMA(时分多址)、OFDMA(正交频分多址)、SC-FDMA(单载波频分多址)等。CDMA可以利用诸如UTRA(通用陆地无线电接入)、CDMA 2000等的无线电技术来实施。TDMA可以利用诸如GSM/GPRS/EDGE(全球移动通信系统/通用分组无线电服务/增强数据速率GSM演进)之类的无线电技术来实施。OFDMA可以利用诸如IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802-20、E-UTRA(演进UTRA)等的无线电技术来实施。UTRA是UMTS(通用移动电信系统)的一部分。3GPP(第三代合作伙伴计划)LTE(长期演进)是使用E-UTRA的E-UMTS(演进UMTS)的部分。3GPP LTE在下行链路采用OFDMA并且在上行链路采用SC-FDMA。LTE-A(先进LTE)是3GPP LTE的演进版本。

[0042] 为了清楚，以下描述主要涉及基于3GPP的移动通信系统，本发明的技术思想可以不受它们所限制。在以下描述中所使用的具体术语被提供用来帮助理解本发明，并且术语的使用可以被修改为本发明的技术思想范围内的不同形式。

[0043] 随着尽可能多的通信设备已经要求尽可能高的通信能力，与传统无线电接入技术(RAT)相比最近所讨论的下一代通信系统中已经需要提升的移动宽带(eMBB)通信。此外，用于连接多个设备和物体以随时随地提供各种服务的大规模机器类型通信(mMTC)也是要在下一代通信中考虑的因素之一。此外，考虑到对于可靠性和延时敏感的服务/UE，已经针对下一代通信系统讨论超可靠且低延时通信(URLLC)。

[0044] 因此，已经针对下一代无线通信讨论了考虑eMBB、mMTC、URLLC等的新的RAT。

[0045] 与新RAT的设计并不冲突的一些LTE/LTE-A操作和配置也可以被应用于新RAT。为了便利，新RAT可以被称作5G移动通信。

NR帧结构和物理资源

[0047] 在NR系统中，下行链路(DL)和上行链路(UL)传输可以通过具有10ms持续时间的帧来执行，并且每个帧可以包括10个子帧。因此，1个子帧可以对应于1ms。每个帧可以被划分为两个半帧。

[0048] 1个子帧可以包括 $N_{\text{symb}}^{\text{subframe}, \mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} \times N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 个连续OFDM符号。 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 表示每个时隙的符号数量， μ 表示OFDM参数集(numerology)，并且 $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 表示关于对应 μ 的每个子帧的时隙数量。在NR中，可以支持以下的表1中示出的多个OFDM参数配置。

[表1]

[0050]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	循环前缀
0	15	正常
1	30	正常
2	60	正常，扩展
3	120	正常
4	240	正常

[0051] 在以上的表1中， Δf 是指子载波间隔(SCS)。相对于DL载波带宽部分(BWP)的 μ 和循环前缀以及相对于UL载波BWP的 μ 和循环前缀可以经由UL信令来针对UE进行配置。

[0052] 以下的表2示出了在正常CP的情况下关于每个SCS的每个时隙的符号数量 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$, 每个帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$, 以及每个子帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 。

[0053] [表2]

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
[0054]	0	14	10
	1	14	20
	2	14	40
	3	14	80
	4	14	160
	5	14	320

[0055] 以下的表3示出了在扩展CP的情况下关于每个SCS的每个时隙的符号数量 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$, 每个帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$, 以及每个子帧的时隙数量 $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 。

[0056] [表3]

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
2	12	40	4

[0058] 这样,在NR系统中,1个子帧中所包括的时隙数量可以根据子载波间隔(SCS)而变化。每个时隙中包括的OFDM符号可以对应于D(DL)、U(UL)和X(灵活)中的任一个。DL传输可以以D或X符号执行而UL传输可以以U或X符号执行。灵活资源(例如,X符号)也可以被称作预留资源、其它资源或未知资源。

[0059] 在NR中,一个资源块(RB)可以对应于频域中的12个子载波。一个RB可以包括多个OFDM符号。资源元素(RE)可以对应于1个子载波和1个OFDM符号。因此,1个RB中的1个OFDM符号上可以存在12个RE。

[0060] 载波BWP可以被定义为连续物理资源块(PRBS)的集合。载波BWP也可以简单地被称作BWP。针对1个UE中的每个UL/DL链路可以配置最多4个BWP。即使配置了多个BWP,也可以针对给定时段激活1个BWP。然而,当在UE中配置了补充上行链路(SUL)时,可以额外针对该SUL配置4个BWP并且可以针对给定时段激活1个BWP。UE可以不被预期在激活的DL BWP之外接收到PDSCH、PDCCH、信道状态信息-参考信号(CSI-RS)或跟踪参考信号(TRS)。此外,UE可以不被预期在激活的UL BWP之外接收到PUSCH或PUCCH。

[0061] <NR DL控制信道>

[0062] 在NR系统中,控制信道的传输单元可以被定义为资源元素组(REG)和/或控制信道元素(CCE)等。CCE可以是指控制信道传输的最小单位。也就是说,最小的PDCCH大小可以对应于1个CCE。当聚合水平等于或大于2时,网络可以对多个CCE组以发射一个PDCCH(即,CCE聚合)。

[0063] REG可以对应于时域中的1个OFDM符号,并且可以对应于频域中的1个PRB。此外,1个CCE可以对应于6个REG。

[0064] 现在简要描述控制资源集(CORESET)和搜索空间(SS)。CORESET可以是用于控制信号传输的资源的集合,并且搜索空间可以是用于执行盲检测的控制信道候选的聚合。可以针对CORESET定义搜索空间。例如,当在一个CORESET上定义一个搜索空间时,可以配置用于公共搜索空间(SS)的CORESET和用于UE特定搜索空间(USS)的每个。作为另一个示例,可以在一个CORESET中定义多个搜索空间。例如,可以对相同的CORESET配置CSS和USS。在以下示

例中,CSS可以是指具有针对其配置的CSS的CORESET,而USS可以是指具有针对其配置的USS的CORESET,等等。

[0065] 基站可以在CORESET上以信号向UE发送信息。例如,每个CORESET的CORESET配置可以被信号发送至UE,并且该CORESET配置可以以对应CORESET的持续时间(例如,1/2/3个符号)等之内被信号发送。在下文详细描述CORESET配置中所包括的信息。

[0066] <针对NR-PDCCH的捆绑>

[0067] 在描述NR系统中的资源捆绑之前,对传统LTE系统中的物理资源块(PRБ)捆绑进行简要描述。当在LTE系统中使用具有比小区特定RS(CRS)更低密度的DMRS时,可用于数据传输的资源增加,但随着用于信道估计的可用RS的数量减少,信道估计性能会出现下降。因此,为了使得DMRS使用期间的信道估计性能的下降最小化,在LTE系统中引入了PRБ捆绑。例如,为了确保在其中使用DMRS的传输模式的信道估计性能,在其中应用相同预编码的区段可以被定义为PRБ捆绑,并且在对应的区段中,UE可以使用属于不同PRБ的RS来执行信道估计。例如,映射至PRБ 2的DMRS 2以及映射至PRБ 1的DMRS1可以被用于映射至PRБ 1的数据的解调的信道估计。为了以PRБ捆绑为单位的有效信道估计,相同的预编码需要被应用于DMRS1和DMRS 2。

[0068] 为了提升NR中的系统灵活性,已经讨论了减少公共RS的使用。公共RS可以是小区共同发射的RS,并且可以指UE无法个别地被开启/关闭的始终开启RS(Always on RS)。例如,LTE系统的小区特定RS(CRS)可以是公共RS的示例。

[0069] 针对减少公共RS的设计也应用于NR的控制信道(例如,PDCCH),因此期望在不同的控制信道资源之间执行捆绑从而提高控制信道的信道估计性能。

[0070] 此后,假设1个REG=1个PRБ&1个OFDM符号,并且1个CCE=6个REG,但是本发明并不局限于此,并且本发明也可以被应用于其中例如REG、CCE和PDCCH候选的各种资源单位使用不同方法被配置的情形。作为REG的定义的另一个示例,1个REG可以对应于频域中12个连续的资源元素(RE),并且用于控制信息传输的RE的数量可以根据对应的REG中是否包括RS和/或是否存在预留资源而改变。

[0071] 此后,RS可以包括用于控制信道的解调的RS、用于定位的RS、用于CSI反馈的CSI-RS、干扰测量资源(IMR)、小区特定跟踪RS(例如,相位跟踪)、无线电链路监视(RLM)-RS,和/或无线电资源管理(RRM)-RS等,并且为了描述的方便,主要在用于控制信道的解调的RS方面对本发明进行描述。

[0072] 图2图示了根据本发明实施例的NR控制区域。

[0073] CORESET可以对应于其中执行REG/CCE索引的区域。1个UE可以利用来自网络的一个或多个CORESET配置。当针对1个UE配置了多个CORESET时,相应的CORESET可以具有不同的属性。例如,可以经由高层信令(例如,CORESET配置)来定义针对每个CORESET的CCE至REG映射类型、PDCCH至CCE映射类型和/或RS配置等。

[0074] 虽然图2仅图示了时域中的CORESET持续时间,但是CORESET的范围也可以在频域中配置。

[0075] REG水平的捆绑可以被应用于NR控制信道。当应用REG水平的捆绑时,相同的预编码可以被应用于属于相同捆绑的不同REG。

[0076] 当属于相同捆绑的不同REG属于1个CCE时,这样的REG捆绑可以被定义为CCE内REG

捆绑。当属于相同捆绑的不同REG属于不同的CCE时,这样的REG捆绑可以被定义为CCE间捆绑。

[0077] 此后,提出在NR控制信道上执行捆绑的方法。在随后的示例中,假设1个CCE=6个REG,但是本发明也可以应用于其中每个CCE的REG数量可以不同地定义的情形。

[0078] NR控制信道中的REG捆绑可以在频域和/或时域中定义。下文描述UE和基站的用于在每个域中捆绑的操作方法等。

[0079] 频域捆绑

[0080] 关于网络,频域REG捆绑可以对相同时间实例上的不同REG应用相同的预编码。UE可以使用属于相同捆绑的不同REG上的RS来执行信道估计,由此提高信道估计的性能。

[0081] 图3图示了频域捆绑的示例。

[0082] R是指在其中发射参考信号的RE,D是指在其中发射控制信息的RE,并且X是指在其中发射另一个天线端口的RS的RE。

[0083] 当捆绑大小为1个REG时(例如,当不应用REG捆绑时),针对在其中发射控制信息的每个RE的信道估计可以使用对应REG中的RS来执行。当捆绑大小为2个REG时,针对在其中发射控制信息的每个RE的信道估计可以使用该捆绑大小中存在的全部(多个)RS来执行。

[0084] 因此,当捆绑大小大于1个REG时,UE可以使用尽可能多的(多个)RS来执行信道估计从而提升信道估计性能。

[0085] 在频域捆绑的情况下,可能期望根据在其中执行捆绑的CORESET的资源映射类型不同地配置捆绑的大小。例如,当通过CORESET配置指示的CCE至REG映射方法是分布式映射(例如,交织)时,可以考虑信道估计性能和频率多样性增益二者来确定捆绑的大小。当频率多样性增益确定与信道估计性能相比的整体性能时,可能期望不执行用于提升信道估计性能的捆绑或者将捆绑大小保持为小的值(例如,2个REG)。另一方面,当信道估计性能比频率多样性增益的获取更加重要时,可能期望将捆绑大小配置为大的值(例如,3个REG)以提升信道估计性能。

[0086] 这样,为了自适应地对应于各种信道环境,网络可以针对每个特定资源区域(例如,CORESET)配置捆绑大小。例如,针对每个CORESET的REG捆绑大小可以经由较高层信令(例如,CORESET配置)等向UE指示。

[0087] 在集中式映射的情况下,可能期望支持大的捆绑大小(例如,最大REG捆绑大小)。与分布式映射的捆绑大小相比,集中式映射的捆绑大小可以被配置得更大。

[0088] 使用集中式映射可能意味着由于网络和UE之间相对精确的信道信息而网络向UE应用适当的预编码。在这种情况下,网络可以将配置CCE的所有REG部署为在频域中彼此相邻并且可以向REG应用相同的预编码。例如,在非交织(即,集中式)CCE至REG映射的情况下,1个CCE可以对应于REG捆绑。换句话说,REG捆绑大小在集中式映射期间也可以被固定为1个CCE(即,6个REG)。

[0089] 根据本发明的实施例,提出了由网络关于频域捆绑根据资源映射类型(例如,REG至CCE映射类型)的不同的捆绑大小的信令。支持的捆绑大小可以根据REG至CCE映射类型确定。例如,在集中式映射中,REG捆绑大小可以被固定为6个REG,并且在分布式映射(例如,交织)中,网络可以经由较高层信令(例如,CORESET配置)为UE配置REG捆绑大小。

[0090] 由网络根据资源映射类型以信号发送的不同捆绑大小可以意味着每种映射类型

(例如,集中式/分布式映射)的捆绑大小的最大值不同地配置。例如,当用于信号发送捆绑大小的比特数量在集中式/分布式映射中相等时(例如,当可用捆绑大小的数量无论资源映射类型如何都为恒定时),对应的比特值指示的捆绑大小可以根据资源映射方法而不同地定义。例如,假设捆绑大小由1个比特指示,则 $1\text{Bit}=0/1$ 可以表示在分布式映射中捆绑大小 $=2/3$ 个REG,并且 $1\text{Bit}=0/1$ 可以表示在集中式映射中捆绑大小 $=3/6$ 个REG。

[0091] 还可以针对CCE间捆绑定义另一种捆绑大小。例如,以上所提到的捆绑大小可以是指CCE内捆绑大小,并且可以独立于CCE内捆绑大小而针对CCE间捆绑另外定义最大捆绑大小。当属于不同CCE的REG彼此相邻定位时,网络可以对以最大捆绑大小定位的REG执行频域捆绑。这样,CCE间捆绑的最大捆绑大小可以是指在其中允许CCE间捆绑的REG之间的距离。例如,最大捆绑大小可以在频域上定义。例如,最大捆绑大小可以在频域和/或时域上定义。

[0092] CCE内捆绑的第一捆绑大小和CCE间捆绑的第二捆绑大小可以独立地以信号发送。网络/UE可以在CCE内捆绑中基于第一捆绑大小等来执行REG索引/CCE索引等,并且在CCE聚合之后以第二捆绑大小对属于不同CCE的REG执行CCE间捆绑。CCE间捆绑的第二捆绑大小可以被配置成用于包括预定数量的(多个)CCE内REG捆绑的值。例如,第二捆绑大小可以被确定为第一捆绑大小的整数倍。例如,当以2个REG为单位执行CCE内捆绑时(例如,第一捆绑大小 $=2$ 个REG)并且CCE间捆绑的第二捆绑大小被配置为4个REG时,UE可以相对于属于不同CCE的2个CCE内REG捆绑(即,总共4个REG)假设相同的预编码,并且可以执行信道估计。

[0093] 可替换地,UE可以假设在数据(例如,PDSCH)区域中配置的PRB捆绑大小也被应用于控制信道。这样的假设可以被应用于其中出现在对应捆绑大小中的REG为连续或非连续的两种情形,并且也可以被应用于CCE内和/或CCE间。

[0094] 例如,假设6个REG经由集中式映射被映射至1个CCE并且4个RB在PDSCH的情况下配置1个捆绑,则CCE内REG捆绑大小或CCE间捆绑大小可以被配置为4。例如,假设针对聚合水平(AL)-2控制信道候选的2个CCE(例如,CCE#0和CCE#1)在频域中是连续的,则可以根据[第一捆绑:CCE#0的4个REG]+[第二捆绑:CCE#0的2个REG&CCE#1的2个REG]+[第三捆绑:CCE#1的4个REG]来执行REG捆绑。

[0095] 为了在频域上应用REG捆绑,可以要求确定REG捆绑开始/结束的边界。例如,如在(i)至(v)中所描述的,可以确定REG捆绑的边界。当使用(i)或(iv)的方法时,可能期望将为UE配置的带宽或PRB数量配置为捆绑大小的倍数。

[0096] (i)可以从为UE配置的CORESET中的最低频率(例如,最低子载波)应用捆绑大小。例如,REG索引和/或REG捆绑索引可以被用于每个CORESET,并且在使用交织时,可以以REG捆绑为单位来执行交织。当捆绑大小中存在预留资源或者存在并未向UE分配的PRB时,UE的实际捆绑大小可以小于从网络指示的捆绑大小。

[0097] (ii)可以从为UE配置的UE特定带宽中的最低频率应用捆绑大小。当捆绑大小中存在预留资源或者存在并未向UE分配的PRB时,UE的实际捆绑大小可以小于从网络指示的捆绑大小。

[0098] (iii)可以从整个系统带宽中的最低频率应用捆绑大小。当捆绑大小中存在预留资源或者存在并未向UE分配的PRB时,UE的实际捆绑大小可以小于从网络指示的捆绑大小。

[0099] (iv)要针对其应用REG捆绑的频域可以被单独配置并且捆绑大小可以从对应频域中的最低频率应用。当捆绑大小中存在预留资源或者存在并未向UE分配的PRB时,UE的实际

捆绑大小可以小于从网络指示的捆绑大小。

[0100] (v) UE可以考虑控制信道候选的起始点作为REG捆绑开始的位置。例如，捆绑大小可以从该候选的起始CCE或起始REG应用。UE可以假设在属于相同候选的不同REG出现在一个捆绑大小中时，相同的预编码被应用于对应的REG。当属于该候选的REG被分布至不同组中时，UE可以考虑将每个组的起始点作为捆绑的起始点。

[0101] 在使用其中预编码以每个特定资源单位等循环变化的预编码器循环时，可以与应用该预编码器循环的资源单位相同的资源单位来执行捆绑。例如，假设在连续的REG上循环应用2个预编码器，则可以捆绑偶数索引的REG并且可以捆绑奇数索引的REG。这可以被理解为REG组（例如，偶数REG组/奇数REG组）水平的捆绑。例如，对其应用预编码器1的REG可以对应于第一REG组捆绑，并且对其应用预编码器2的REG可以对应于第二REG组捆绑。在这种情况下，即使使用预编码器循环，UE也可以关于属于相同捆绑的REG假设相同的预编码。

[0102] 当REG捆绑和预编码器循环共同使用时，REG捆绑可能并非始终都在连续的REG上执行。例如，非连续的REG可能属于相同的REG捆绑。在这种情况下，UE可以从网络被分配以REG或RB捆绑大小，并且在所分配的REG/RB捆绑大小中可以存在一个或多个预编码器。可以从网络对UE配置该REG/RB捆绑大小中的预编码器的数量。REG/RB捆绑大小中的预编码器的数量可以根据配置预编码器循环的方法而不同。

[0103] -利用REG/RB捆绑大小的预编码器循环的配置：例如，为了在每个RB/REG执行预编码器循环（例如，为了以RB/REG为单位改变预编码器），网络可以将捆绑大小配置为1。

[0104] -连同预编码器循环的配置一起的REG捆绑的配置：网络可以向UE分配REG捆绑大小以及要在每个捆绑中使用的预编码器的数量。假设2个预编码器在6个RB的捆绑中循环，则网络可以以1个REG/RB为单位来执行预编码器循环，并且在这种情况下，3个RB可以共享相同的预编码器。

[0105] 时域捆绑

[0106] 类似于频域捆绑，相同的预编码也可以在时域捆绑的情况下被应用于捆绑大小中的REG。

[0107] 根据应用相同预编码的方法，时域捆绑可以不同地定义。根据本发明的实施例，时域捆绑可以被定义为如下两种类型，并且网络可以以信号发送要用于每个资源区域（例如，CORESET、子CORESET）的时域捆绑的类型。

[0108] (1) 时域捆绑类型1：当RS在捆绑中的所有REG中发射时

[0109] 类型1的捆绑可以被用于提升信道估计性能。为了提升信道估计，时域捆绑大小中的每个REG可以包括RS。RS的密度可以针对每个REG而不同。例如，映射至第一OFDM符号的REG的RS的密度和映射至第二OFDM符号的REG的RS的密度可以是不同的。

[0110] 作为UE相对于类型1的捆绑的可用操作之一，可以使用捆绑中的所有RS来执行信道估计。例如，为了通过基于2D最小均方差（MMSE）的信道估计获得特定数据RE的信道系数，UE可以使用该特定数据RE所属的捆绑中的所有RS。在这种情况下，类似于频域捆绑，UE可以使用多个RS执行信道估计以提升信道估计性能。

[0111] 作为UE相对于类型1的捆绑的另一种操作，UE可以针对每个REG执行信道估计，并且在这种情况下可以使用捆绑中的REG的信道估计结果的平均值作为最终的信道估计结果。在这种情况下，当捆绑中的REG出现在相干时间中并且很少发生信道变化时，噪声可以

得到抑制。

[0112] (2) 时域捆绑类型2:当RS仅在捆绑中的一些REG中发射时(例如,前载REG的RS)

[0113] 类型2的捆绑可以被用作减少RS开销从而获得控制信息的编码增益的方法。当使用类型2的捆绑时,网络可以仅在捆绑中的REG中的一些REG发射RS并且可以将控制信息映射至从其在并未其中发射RS的其它REG中省略了RS的RE位置,由此降低控制信息的码率。

[0114] 在类型2的捆绑中,UE可以在其中发射RS的REG中执行信道估计,并且可以关于其中并未发射RS的REG反复使用信道估计结果。这样反复使用信道估计结果可以基于向捆绑中的REG应用相同预编码的REG捆绑定义。

[0115] 图4图示了根据本发明实施例的时域捆绑类型1/2。R是指在其中发射RS的RE,并且D是指在其中发射控制信息的RE。相同天线端口的RS可以被映射至所有的RS RE,或者不同天线端口的RS可以使用FDM/CDM方法被复用并映射。

[0116] 如上文描述的,时域REG捆绑可以被定义为类型1/2,并且网络可以针对相应资源区域应用/信号发送不同类型的时域捆绑。

[0117] 作为另一个示例,当满足特定条件时,也可以预先定义特定类型的时域捆绑的应用。

[0118] 图5图示了根据本发明实施例的时域捆绑的信道估计性能。图5中图示的信道估计性能是在对聚合水平2的候选应用分布式映射的假设下获得的结果,并且指示了每种类型的时域被捆绑应用于各种传输块大小(TBS)时的性能。

[0119] 根据图5中的每种类型和每种TBS的码率可以是(类型1,36比特)=0.1875、(类型1,76比特)=0.3958、(类型1,100比特)=0.5208、(类型2,36比特)=0.15、(类型2,76比特)=0.3167,以及(类型2,100比特)=0.4167。

[0120] 将关于每种情形而根据码率的实验结果相比较可以看出,当码率高时,类型2的时间捆绑是适当的,而当码率低时,则类型1的时间捆绑是适当的。

[0121] 换句话说,当码率低时,这意味着信道估计性能大幅影响整体性能,而当码率高时,编码增益大幅影响整体性能。

[0122] 基于该实验结果,可以提出根据码率的不同时域捆绑类型的配置(例如,针对每个聚合水平、针对每种DCI格式、针对每种有效载荷大小、和/或在考虑预留资源的情况下针对每种码率)。例如,可以定义码率特定的时间捆绑类型。针对每个聚合水平的时域捆绑类型可以由网络确定,或者可以针对每种DCI格式或有效载荷大小确定。

[0123] 为了提升系统灵活性,网络/UE可以将其中应用时域捆绑的资源区域中的候选进行划分以便将候选分布至时间捆绑类型。例如,当UE需要对4个AL-1候选、4个AL-2候选、2个AL-4候选和2个AL-8候选执行盲解码时,该UE可以关于每个AL的一半候选假设类型1的时间捆绑而关于另一半候选假设类型2的时间捆绑来执行盲解码。针对UE这样的操作,网络可以经由较高层信令等在其中执行时域捆绑的资源区域中指示针对其需要假设类型1的候选以及针对其需要假设类型2的候选。

[0124] 当候选的聚合水平针对每个资源区域(例如,CORESET)被不同配置时,对应资源区域的时域捆绑类型可以根据聚合水平来确定。例如,当针对UE配置了CORESET 0和CORESET 1,在CORESET 0中仅存在AL 1和2的候选,并且在CORESET 1中仅存在AL 4和8的候选时,UE可以关于CORESET 0假设类型2的时域捆绑且关于CORESET 1假设类型1的时域捆绑而执行

盲解码。

[0125] 此外,时域捆绑的类型可以根据UE的速度来确定。与类型2的时域捆绑相比,类型1的时域捆绑对于时域中的快速信道变化更加鲁棒。也可以基于UE的速度、多普勒频率等来确定时域捆绑类型。为此,UE可以定期(或不定期)地向网络通知速度、多普勒频率等。

[0126] 当时域REG捆绑和频域REG捆绑被同时应用时,RS配置可以根据时域REG捆绑类型来确定。当仅应用频域REG捆绑时,RS可以在所有REG中发射,或者在其中发射RS的REG可以由网络确定。

[0127] CCE内捆绑

[0128] CCE内捆绑可以是指1个CCE中包括的REG的捆绑,并且之前提到的时域和/或频域REG捆绑可以被应用于CCE内捆绑。

[0129] 针对特定资源区域(例如,CORESET),网络可以经由较高层信令等向UE指示以下的选项(i)至(iii)中的全部或一些之一,或者以下的选项(i)至(iii)中的全部或一些之一可以被预先定义。例如,网络可以通过CORESET配置将选项(i)至(iii)中的至少一个以信号发送给UE。

[0130] (i)是否应用时域REG捆绑和/或捆绑大小:指示是否在特定资源区域中应用时域REG捆绑和/或捆绑大小的信息可以经由网络信令等发射,或者可以被预先定义。可以用捆绑大小的信令替换指示是否应用时域REG捆绑的信息。

[0131] (ii)是否应用频域REG捆绑和/或捆绑大小:指示是否在特定资源区域中应用频域REG捆绑和/或捆绑大小的信息可以经由网络信令等发射,或者可以被预先定义。可以用捆绑大小的信令替换指示是否应用频域REG捆绑的信息。

[0132] (iii)是否应用时域和频域REG捆绑和/或捆绑大小:可以同时应用时域REG捆绑和频域REG捆绑。指示是否在特定资源区域中应用时域和频域REG捆绑的信息可以经由网络信令等发射,或者可以被预先定义。可以用每个域的捆绑大小的信令替换指示是否在域中应用时域和频域REG捆绑的信息。

[0133] 现在更详细地描述利用捆绑大小的信令替换指示是否应用时域/频域REG捆绑的方法。当REG捆绑大小等于或大于2个REG时,其可以被解释为要应用REG捆绑。在这种情况下,要应用的REG捆绑是对应于时域捆绑、频域捆绑还是时-频域捆绑可以通过捆绑大小来确定。例如,当在具有1个符号的持续时间的特定资源区域(例如,CORESET)中配置了2或更大的捆绑大小时,这可以被解释为要应用频域REG捆绑。当捆绑大小在具有2个符号的持续时间的特定资源区域(例如,CORESET)中为2时,这可以被解释为要应用时域REG捆绑,并且当捆绑大小等于或大于3(例如,捆绑大小=6)时,这可以被解释为要应用时-频域REG捆绑。当捆绑大小在具有3个符号的持续时间的特定资源区域(例如,CORESET)中为3时,这可以被解释为要应用时域REG捆绑,并且当捆绑大小等于或大于4(例如,捆绑大小=6)时,这可以被解释为要应用时-频域REG捆绑。

[0134] 更一般地,假设N个符号(N是等于或大于2的整数)的持续时间的CORESET以及M个REG的捆绑大小,在N≤M的情况下,UE可以确定要对对应的CORESET应用时域捆绑,并且在N>M的情况下,UE可以确定要对对应的CORESET应用时-频域捆绑。当CORESET持续时间为1个符号时,REG捆绑可以始终是指频域捆绑,并且在这种情况下,捆绑大小也可以被解释为频域捆绑的大小。

[0135] 图6是示出根据本发明实施例的捆绑选项的示图。

[0136] 参考图6, (a) 频域捆绑和(b) 时域捆绑图示了其中捆绑大小为3的情形。(c) 时-频域捆绑图示了捆绑大小在时域上为3并且捆绑大小在频域上为2的情形。因此, 在时-频域捆绑中, 6个REG可以配置一个REG捆绑。

[0137] 在CCE内捆绑的情况下, 捆绑大小也可以被用作资源索引的基本单位。例如, 当在其中使用分布式映射的CORESET中应用时域REG捆绑时, CORESET持续时间(即, CORESET在时域中的长度(符号数量))可以用捆绑大小替换并且捆绑索引可以用作分布(或交织)的基本单位。例如, 可以支持具有与CORESET持续时间相同大小的REG捆绑大小。此外, 交织可以以REG捆绑为单位来执行。

[0138] 例如, 当特定CORESET利用100个PRB&3个符号的组合配置并且对特定CORESET应用时域REG捆绑, 则每个PRB可以被定义为配置一个捆绑。例如, 在频域上位于相同频率资源(即, 相同PRB) 中的时域上的三个连续REG可以对应于一个REG捆绑。在这种情况下, 网络可以在逻辑域中交织0至99的捆绑索引并且可以在物理域中执行映射。

[0139] 这样的方法也可以以相同方式被应用于频域。例如, 当用于频域REG捆绑的捆绑大小被以信号发送至2个REG, 则在对应的CORESET上执行盲检测时, UE可以假设两个连续的REG配置频域中的一个捆绑, 并且确定资源映射等。

[0140] 如以上实施例所描述的, 时域REG捆绑的大小可以被确定为在其中应用捆绑的资源区域(例如, CORESET) 的时域持续时间的除数。例如, 假设在其中应用时域捆绑的资源区域的持续时间为1、2、3和4的四种情形, 关于每种情形的可用时域捆绑大小的组合可以是(1)、(1, 2)、(1, 3)和(1, 2, 4)。换句话说, 在资源区域持续时间N=1, 2, 3个符号的情况下, 可以不应用时域REG捆绑(即, 捆绑大小=1), 或者在应用时域REG捆绑时, 其捆绑大小可以被解释为被配置为与资源区域的持续时间N相同。

[0141] 之所以可能期望将捆绑大小配置为资源区域的持续时间的除数, 是因为在捆绑大小并未被配置为资源区域的持续时间的除数时, 需要避免不同REG使用1个捆绑中的不同频率资源的可能性。例如, 当在特定CORESET中应用时域捆绑、捆绑大小=2个REG、CORESET的持续时间为3个符号时, 在CORESET中配置的捆绑中的捆绑1和捆绑3位于不同的PRB上, 因此可能无法关于捆绑1和捆绑3来执行时域捆绑。

[0142] 作为本发明的另一个示例, 在分布式资源映射的情况下, 也可以定义时域/频域REG捆绑中的仅一个要被应用。例如, 可以假设时域/频域REG捆绑都应用于包括6个REG的CCE, 时域捆绑大小为3, 且频域捆绑大小为2。在这种情况下, 为了容易地执行分布以便获得频率多样性, 网络可以仅关于一种域执行REG捆绑。

[0143] 在集中式资源映射的情况下, 应用时域/频域捆绑二者或者仅在一个域上执行捆绑可以由网络进行配置/预定义。当时域/频域捆绑都被执行时, 其中两个域中的捆绑都被应用的一个捆绑可以被用作资源索引的基本单位。

[0144] 以上所提出的资源区域可以是CORESET或者CORESET中包括的子CORESET。可以在子CORESET之间时域上区分。

[0145] 图7图示了根据本发明的CORESET和子CORESET。

[0146] 在图7的(b)中, 可以不应用时域REG捆绑而是仅对子CORESET0应用频域REG捆绑。捆绑大小为2的时域REG捆绑可以被应用于子CORESET1。资源索引可以在每个子CORESET独

立执行或者可以在整个CORESET上中执行,或者用于资源索引的方法可以由网络经由较高层信令等来指示。

[0147] 图8是根据本发明实施例的用于解释资源索引的示图。

[0148] 参考图8,(a)子CORESET单独索引可以容易地配置不同的搜索空间,并且(b)关于整个CORESET的资源索引(即,组合索引)可以被用作同时执行时域/频域REG捆绑的方法之一。(a)单独索引也可以被用来在需要被快速解码的DCI的搜索空间和对解码时间具有低限制的DCI的搜索空间之间加以区分。虽然图8为了方便而图示了其中使用频率优先方法从第一个符号执行资源索引的情形,但是资源索引也可以通过应用交织等而改变。

[0149] 到目前为止,虽然已经主要描述了时域/频域中的连续REG之间的捆绑,但是时域/频域REG捆绑可以由捆绑模式定义。例如,当捆绑模式针对频域REG捆绑而如同{2,1,2,1}那样被定义时,配置一个CCE的6个REG中的{REG0,REG1}、{REG2}、{REG3,REG4}和{REG5}均可以配置REG捆绑。

[0150] 该捆绑模式也可以在时域REG捆绑中使用。例如,当其中应用时域REG捆绑的资源区域的持续时间为3个符号时,网络可以以信号发送捆绑模式{2,1}。捆绑模式{2,1}可以意味着在时域中2个连续的REG配置一个捆绑,并且一个后续的REG配置另一个捆绑。该模式中包括的每个捆绑的时间捆绑类型1/2可以预先定义或者可以由以上提出的方法以信号通知。

[0151] CCE间捆绑

[0152] 如同CCE内捆绑,在CCE间捆绑的情况下,是否应用捆绑和/或捆绑大小也可以由网络以信号通知。以上提到的涉及REG水平的捆绑的提议也可以被应用于CCE水平的捆绑,并且在上述提议中,REG可以被CCE替换并且可以实现CCE间捆绑。

[0153] 当使用以上提到的方法实现CCE间捆绑时,在诸如资源索引的过程中可能有附加的限制。例如,假设CCE间捆绑始终都被应用,则可能需要假设CCE间捆绑大小并且可能需要执行CCE索引。例如,即使CCE索引是连续的,CCE间捆绑也可能需要在具有非连续的时间/频率位置的不同CCE上执行,因此可以在考虑捆绑大小的情况下执行CCE索引。

[0154] 因此,为了应用CCE间捆绑,网络可以仅配置是否应用CCE间捆绑和捆绑大小,并且在应用CCE间捆绑时,UE可以假设在时域/频域中的捆绑大小中存在连续资源时应用相同的预编码。

[0155] CCE间捆绑的捆绑大小可以独立于CCE间捆绑大小。可替换地,当CCE间捆绑的最大捆绑大小被独立定义并且属于不同CCE的REG彼此相邻时,UE做出的最大捆绑大小中的相同预编码的假设可以被预先定义或者可以由网络以信号通知。

[0156] 此外,针对其应用交织的CORESET中的CCE间捆绑可以被交织单位大小的配置替换。为了有效地配置层级PDDCH结构和/或降低CORESET之间的阻塞概率,可以引入REG捆绑集合单位的交织。例如,网络可以连续地部署在针对其应用交织的CORESET中具有高聚合水平的候选的每个CCE的REG,并且可以交织REG捆绑集合。在执行基于REG捆绑集合的交织并且REG捆绑集合的大小(针对每个CORESET)被配置时,UE可以假设REG捆绑集合的大小与CCE间REG捆绑大小相同。

[0157] 例如,在其中执行交织的1个符号的CORESET中,当REG{0,1,2,3,4,5}配置CCE0并且REG{6,7,8,9,10,11}配置CCE1,并且CCE0和CCE1配置具有聚合水平2的候选时,网络可以

将配置每个CCE的REG逐个配对并且可以执行交织。例如,可以在交织的单位中使用REG {0, 6}、{1, 7}、{2, 8}、{3, 9}、{4, 10}和{5, 11}。

[0158] <宽带参考信号>

[0159] 为了提升NR中的系统灵活性,已经讨论了一种减少公共RS的方法以及关于UE特定解调参考信号(DMRS)的操作。然而,可以出于控制信道的信道估计性能以及测量、相位跟踪等目的定期发射宽带RS。当使用宽带RS时,可能增加在信道估计期间要由UE使用的RS的数量以提升信道估计性能。此外,UE可以执行宽带RS小区或波束水平的测量以更加有效地执行诸如小区更换和波束更换之类的过程。

[0160] UE专用波束形成方法、传输多样性方法等可以被应用于NR的控制信道以发射控制信息,并且宽带RS可以更加适用于传输多样性方法。在UE专用波束形成方法中,用于根据每个UE的信道状况使得接收SNR最大化的预编码可以被应用,并且因此可更加适用于窄带操作。因此,传输多样性方法的使用在其中应用宽带RS的资源区域中会更加适宜。

[0161] 在NR中,诸如2端口空间频率块编码(SFBC)、1端口RB级预编码器循环和1端口堆叠循环延迟多样性(SCDD)之类的方案可以被用作传输多样性方法。1端口RB级预编码器循环在高AL会具有突出性能,而在UE方面具有使得能够使用相同操作作为UE特定波束形成来进行解码的优点。然而,为了将宽度RS应用于1端口RB级预编码器循环方案,可能需要附加的信令。

[0162] UE可以假设相同的预编码器在其中发射宽带RS的区域中使用,并且因此可以使用对应区域中的所有RS执行信道估计并且可以执行测量、跟踪等。另一方面,1端口RB级预编码器循环可以是一种用于针对RB使用不同预编码器来获取波束多样性增益的方法。因此,为了同时应用预编码器循环方案和宽带RS,需要以信号发送以下的信息元素。以下信息元素可以经由较高层信令等来指示或者可以在初始接入过程中以信号发送。以下信息元素中的全部或一些可以以信号发送至UE,并且在仅有以下信息元素中的一些以信号发送至UE时,未以信号发送的信息元素可以被预先定义。

[0163] (i) 宽带RS的周期

[0164] 利用其发射宽带RS的周期、子帧集合等可以经由较高层信令等向UE指示。UE可以在其中发射宽带RS的时隙中基于该宽带RS执行控制信道解码。

[0165] (ii) 宽带RS的传输区域

[0166] 可以用信号发送在其中发射宽带RS的时隙中的时域/频域。宽带RS的频域可以以UE最小带宽(即,NR中指定的最小BW)的倍数为单位而以信号发送,并且宽带RS的起始点等也可以以信号发送。在其中发射宽带RS的符号(或符号集合)也可以作为宽带RS的时域而以信号发送。

[0167] 作为另一种方法,宽带RS的传输区域可以以CORESET(或子CORESET)为单位以信号发送。例如,宽带RS的传输区域可以使用向CORESET配置增加是否发射宽带RS等的方法而以信号发送。例如,如图7的(b)中所示,当子CORESET被配置并且宽带RS仅被应用于子CORESET0时,不同于在其中发射宽带RS的子CORESET0的预编码器的预编码器可以被应用于子CORESET1的REG(或REG捆绑)。

[0168] (iii) 宽带中的相同预编码模式

[0169] 如上文描述的,在使用1端口RB级预编码器循环时,预编码器可以针对每个RB或RB

组改变。因此，基站可以以信号发送在其中发射宽带RS的区域中向其应用相同预编码器的RB模式等。例如，网络可以向UE通知在其中应用宽带RS的资源区域中的预编码信息。

[0170] 虽然以下的图9使用模式、子模式等的概念例示了向UE发射预编码信息的方法，但是本发明并不局限于此并且预编码信息可以使用各种方法来发射。为了减少信令开销等，以下的预编码信息项中的至少一些可以被预先定义。例如，其中使用宽带RS的资源区域中的预编码相关模式可以被预先定义。例如，该预编码相关模式可以使用以下提出的模式和子模式等来定义。

[0171] 图9是用于解释根据本发明实施例的指示相同预编码模式的方法的示图。在图9中，相同的数字指代相同预编码的应用。

[0172] 在使用1端口RB级预编码器循环时，网络可以以信号发送模式长度、子模式长度等以便向UE通知在其中应用相同预编码的区段。这里，模式可以是指预编码器循环周期并且子模式可以是指在模式中应用相同预编码的资源区段。

[0173] 例如，在图9的(a)中，网络可以以信号向UE发送模式长度6以及子模式长度2。UE可以向其中应用宽带RS的区段应用该模式和子模式从而识别针对其应用相同预编码的资源，并且可以基于对应的资源来执行信道估计、测量、跟踪等。

[0174] 图9的(b)图示了宽带RS的应用的另一个示例。如图9的(b)中所示，当发射宽带RS时，这可以有效地针对每个区段执行测量。当配置CCE的REG/REG捆绑或者配置候选的不同CCE在不同的子模式中分布时，有效捆绑大小可以相对地增加，因此可以获得频率多样性增益并且还可以提升信道估计性能。

[0175] <可配置RS密度>

[0176] 关于图4中提出的RS映射方法，(a)类型1可以被称作满载RS方法，(b)类型2可以被称作前载RS方法，并且前载RS方法可以针对控制信号有利地确保比满载RS方法更低的码率。

[0177] 此外，可以提出一种在满载RS方法中降低码率的方法。例如，为了降低码率，可以基于信道估计性能来调节RS密度。

[0178] 图10图示了根据本发明实施例的用于调节RS密度的RS模式。在图10中，RS模式(即，在其中发射RS的RE的位置)可以改变。例如，RS可以如图4所示被映射。

[0179] 参考图10，RS密度可以根据每种RS模式不同地配置。因此，用于控制信息传输的数据RE的数量也可以根据每种RS模式不同地配置。3种RS模式中的全部或一些可以针对NR控制信道来定义。

[0180] 网络可以针对具有突出信道环境的UE或者其信道估计性能得到确保的UE(或UE组)以相对低密度配置RS模式。例如，可以针对每个CORESET对于对应CORESET中的要由UE假设的RS模式进行配置。UE可以根据每个CORESET的RS配置来假设对应CORESET中的RS模式。

[0181] 要由每个CORESET中的UE假设的RS模式可以与CORESET持续时间关联地确定(没有附加信令)。例如，当可配置的CORESET持续时间为1、2和3个符号时，UE可以假设RS模式在相应持续时间中使用。当CORESET持续时间为1时，(a)可以使用1/3RS模式，当CORESET持续时间为2时，可以使用1/4RS模式，并且当CORESET持续时间为3时，可以配置/预定义1/6RS模式的使用。

[0182] CORESET持续时间和RS模式之间的这种关联的应用可以根据是否执行时域捆绑来

确定。例如,在对其应用时域捆绑的CORESET的情况下(例如,UE可以假设相同的预编码被应用于在时域中属于相同捆绑的REG),可以根据CORESET持续时间使用预定的RS模式。当不应时域捆绑时,可以在不考虑CORESET持续时间的情况下预定义仅特定RS模式(例如,1/3RS模式)要被使用。这是因为在应用时域捆绑时,信道估计性能由于时域捆绑而有所提升,因此即使每个REG的RS密度下降,信道估计性能也并不大幅退化。

[0183] 通过这样的方法,可以在确保信道估计性能的同时获得附加的编码增益。例如,当使用具有低密度的RS模式时,可以预期类似于图4的类型2的效果。

[0184] 要由每个CORESET中的UE假设的RS模式可以与每个CORESET的捆绑选项关联地确定(没有附加信令)。在时域/频域中关于NR-PDCCH,REG捆绑是可能的,并且在信道估计方面可以经由REG捆绑而预期性能提升。这样,当能够经由REG捆绑而获得充分的信道估计性能时,可能期望降低RS密度从而获取到码率方面的增益。

[0185] 因此,根据本发明的实施例,RS密度可以与整个捆绑的大小关联地确定。例如,在时域/频域中,捆绑大小可以根据(时间,频率)=(1,6),(2,3),(3,2),(2,1),(3,1)来表示(其中,在1个符号的CORESET的情况下,(1,2)和(1,3)也是可能的),并且当时域和频域的捆绑大小之和等于或大于5时,可以使用对应于1/6的RS密度的RS模式。另一方面,当时域和频域的捆绑大小之和小于5时,可以应用对应于1/3的RS密度的RS模式。

[0186] 作为另一个示例,当出于降低码率的目的而使用时域捆绑时(例如,RS仅被发射至时域捆绑中的一些REG),RS密度可以基于频域捆绑大小来确定。例如,频域捆绑大小大于2个REG,可以使用对应于1/6的RS密度的RS模式,并且在频域捆绑大小为1或2时,可以使用对应于1/3和1/4的RS密度的RS模式。

[0187] 以上提出的可配置PS模式(或者基于CORESET持续时间的RS模式)可以提升信道估计性能和码率方面的效率,但是需要定义针对其中具有不同CORESET持续时间的CORESET互相重叠的情形的操作方法。

[0188] 图11图示了根据本发明实施例的其中具有不同CORESET持续时间的CORESET互相重叠的情形。

[0189] 参考图11,持续时间为1的CORESET0和持续时间为3的CORESET1可以部分互相重叠。可以假设在CORESET0中使用1/3RS模式,在CORESET1中应用时域捆绑并且使用1/6RS模式(例如,捆绑大小:频域中为1&时域中为3)。在这种情况下,在区域0中冗余地配置RS模式,因此当RS模式在区域0中如何处理并未预定义时,可能出现UE在UE的盲解码期间错误地参考RS以及信道估计或解码性能下降的问题。

[0190] 为了克服在RS模式由于不同CORESET之间的重叠而在时域/频域中被配置为互相重叠时出现的问题,提出了以下的方法(i)至(iv)。以下选项中的特定选项可以被预定义为在CORESET互相重叠时使用,或者可以由网络为UE配置。此外,以下选项也可以不考虑RS模式(例如,甚至在不同CORESET的RS模式相同时)而在CORESET互相重叠时被应用。

[0191] (i) 选项1:对应CORESET的仅RS模式的假设

[0192] 对于NR-PDCCH而言,基本上可以使用UE-特定DMRS。因此,UE可以在对属于特定CORESET的控制信道候选执行盲解码的同时仅假设对应CORESET的RS模式。对于诸如选项1的操作,可以假设网络并不使用相同的RS部分向相同资源发射不同的PDCCH。例如,可以假设在CORESET1中配置的RS模式始终在图11的区域1和2中使用。UE可以假设在对区域0中的

CORESET0的候选执行盲解码时仅有CORESET0的RS模式存在,可以假设在对区域0中的CORESET1的候选执行盲解码时仅有CORESET1的RS模式存在,并且可以执行盲解码。

[0193] (ii) 选项2:RS模式的变化

[0194] 当针对一个UE配置了多个CORESET并且存在CORESET在时域/频域中互相重叠的区段时,特定CORESET的RS模式可以在所有CORESET中或者在其中CORESET互相重叠的区段中改变。为此,网络可以在配置CORESET时一起配置对应CORESET的RS模式信息(例如,指示频率偏移的v偏移信息)。

[0195] 可替换地,在没有网络的信令的情况下,UE可以在CORESET互相重叠时假设特定CORESET的RS模式变为预定义模式。

[0196] 为此,可以定义CORESET之间的优先级,并且具有低优先级的CORESET的RS模式可以改变。具有高优先级的CORESET例如可以是其中无论是否发射PDCCH都发射RS(例如,宽带RS)等的CORESET,并且UE可以假设这样的CORESET的RS模式并不改变。

[0197] 当RS模式变为预定义模式时,该预定义模式例如可以通过v偏移值来定义(例如,RS的位置在频域中以v偏移值进行移动)。

[0198] (iii) 选项3:不同CORESET的速率匹配

[0199] 可以假设无论是否发射PDCCH都被发射的RS(例如,宽带RS)是在特定CORESET(或者特定时域/频域)中发射,并且配置与该对应CORESET重叠的另一个CORESET。在这种情况下,在对每个CORESET执行盲解码时,UE可以假设不同CORESET的RS模式位置在控制信息的映射中是速率匹配的。

[0200] 在这种情况下,由于控制信息关于RS模式位置是速率匹配的,所以控制信息的码率可以提高,并且作为结果,UE的解码性能会退化。当RS模式在相同的时域/频域中被冗余配置时,可能产生RS在对应区域中无法被使用的情况。例如,当图10的1/3RS模式和1/6RS模式分别在不同CORESET被使用时,根据1/6RS模式的RS RE可以被冗余地配置为根据1/3模式的RS RE。

[0201] 为了克服该问题,当使用选项3时,RS模式需要以RS RE位置在RS模式之间并无冗余的方式来确定。为了防止在其中发射RS的RE是冗余的,也可以使用改变选项2中配置的RS模式的方法。

[0202] (iv) 选项4:具有高优先级的CORESET的RS模式的使用

[0203] 当无论是否发射PDCCH都被发射的RS(例如,宽带RS)是在特定CORESET(或者特定时域/频域)中发射并且配置了与该对应CORESET重叠的另一个CORESET时,在对每个CORESET执行盲解码时,UE可以仅假设CORESET在其中互相重叠的区段(例如,图11的区域0)中具有高优先级的CORESET的RS模式。例如,UE可以假设在具有低优先级的CORESET中定义的RS模式在CORESET在其中互相重叠的区段中并不被使用。

[0204] CORESET的优先级可以由网络配置或者可以预先定义。当CORESET的优先级被预先定义时,高优先级可以被指定给包括公共搜索空间的CORESET、在其中发射宽带RS(例如,无论是否发射PDCCH都在预定区域中以预定间隔被发射的RS)的CORESET等。

[0205] 当在其中发射宽带RS的CORESET与在其中发射DMRS的CORESET互相完全或部分重叠(例如,当在图11中的CORESET0中使用宽带RS并且在CORESET1中使用DMRS时)并且使用选项3或选项4时,即使时域捆绑被应用于CORESET1,UE也可以关于区域0和区域1中的每个单

独地执行信道估计。例如,UE可以将使用宽带RS的信道估计结果应用于区域0中的对应REG,并且可以将使用DMRS的信道估计结果应用于区域1中的对应REG。在这种情况下,UE可以假设时域捆绑仅被应用于区域1。CORESET在其中互相重叠的区域中的时域捆绑大小可以被解释为与对应CORESET中的捆绑大小不同地应用。时域捆绑可以根据区域2中的CORESET的配置来确定。

[0206] 图12图示了根据本发明实施例的发射和接收下行链路控制信息(DCI)的方法的流程。图12图示了以上所提到的方法的示例,并且本发明并不局限于图12,因此在这里可以不给出以上描述的重复描述。

[0207] 参考图12,基站可以经由较高层信令在资源元素组(REG)上发射捆绑信息(1205)。每个REG可以对应于1个资源块(RB)和1个正交频分复用(OFDM)符号。基站可以经由CORESET配置的较高层信令来发射捆绑信息。

[0208] 一个UE中可以配置一个或多个CORESET。例如,基站可以向一个UE发射一个或多个CORESET配置以便配置一个或多个CORESET。可以针对每个CORESET指示(例如,通过CORESET配置来指示)捆绑信息和控制信道元素(CCE)至REG映射类型。捆绑信息可以包括指示1个REG捆绑中包括的REG数量的捆绑大小信息。CORESET的CCE至REG映射类型可以指示集中式映射类型(例如,非交织映射)和交织映射类型之一。

[0209] 此后,为了描述的便利,假设CORESET的CCE至REG映射类型被配置为交织映射类型。此外,可以假设CORESET被配置在多个OFDM符号上。例如,用于配置CORESET的多个OFDM符号的数量可以是2或3。

[0210] 基站可以生成DL控制信息(DCI)(1210)。

[0211] 基站可以通过PDCCH发射生成的DCI(1215)。

[0212] 当捆绑信息指示第一值时,基站可以执行捆绑使得仅位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG被捆绑为1个REG捆绑。当捆绑信息指示第二值时,基站可以执行捆绑使得位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG连同位于CORESET中的不同RB上的REG一起被捆绑为1个REG捆绑。基站可以通过对属于作为REG捆绑的结果的相同REG捆绑的REG应用相同的预编码来发射DCI。

[0213] UE可以对在多个OFDM符号上配置的控制资源集(CORESET)中的物理下行链路控制信道(PDCCH)执行盲检测(1220)。

[0214] UE可以从经盲检测的PDCCH获取DL控制信息(DCI)(1225)。当捆绑信息指示第一值时,UE可以执行捆绑使得仅位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG被捆绑为1个REG捆绑。当捆绑信息指示第二值时,UE可以执行捆绑使得位于CORESET中的相同RB上并且对应于不同OFDM符号的REG连同位于CORESET中的不同RB上的REG一起被捆绑为1个REG捆绑。例如,当捆绑信息指示第一值时,UE可以执行时域REG捆绑,并且当捆绑信息指示第二值时,UE可以执行时-频域REG捆绑。

[0215] UE可以通过对属于作为REG捆绑的结果的相同REG捆绑的REG假设相同的预编码而对PDCCH执行盲检测。例如,UE可以通过假设相同的预编码被应用于通过属于相同REG捆绑的REG接收的RS而对PDCCH执行解调。

[0216] 当捆绑信息指示第一值时,1个REG捆绑大小可以被配置为与用于配置CORESET的多个OFDM符号的数量相同。

[0217] 当捆绑信息指示第二值时，1个REG捆绑大小可以被配置为与1个控制信道元素(CCE)中包括的REG的数量相同。

[0218] 可以使用REG捆绑索引以REG捆绑为单位对CCE至REG映射执行交织。

[0219] 支持的捆绑大小可以根据CCE至REG映射类型来确定。

[0220] 例如，捆绑信息可以包括用于属于相同控制信道元素(CCE)的REG的捆绑的CCE内捆绑大小信息和用于属于不同CCE的REG的捆绑的CCE间捆绑大小信息中的至少一个。当捆绑信息包括CCE间捆绑大小信息时，UE可以通过相对于属于相同CCE间捆绑的不同CCE的REG假设相同的预编码而对PDCCH执行盲检测。

[0221] 图13是图示根据本发明实施例的无线通信系统100中的基站(BS) 105和UE 110的结构的框图。图13的BS 105和UE 110的结构仅是用于实施以上提到的方法的BS和UE的实施例，并且根据本发明的BS和UE的结构并不局限于图13。BS 105也可以被称作eNB或gNB。UE 110也可以被称作用户终端。

[0222] 虽然为了简化无线通信系统100而图示了一个BS 105和一个UE 110，但是无线通信系统100可以包括一个或多个BS和/或一个或多个UE。

[0223] BS 105可以包括传输(Tx)数据处理器115、符号调制器120、发射器125、发射/接收天线130、处理器180、存储器185、接收器190、符号解调器195和接收(Rx)数据处理器197中的至少一个。UE 110可以包括Tx数据处理器165、符号调制器170、发射器175、发射/接收天线135、处理器155、存储器160、接收器140、符号解调器155和Rx数据处理器150中的至少一个。在图12中，虽然一个天线130用于BS 105且一个天线135用于UE 110，但是BS 105和UE 110中的每个在必要的情况下也可以包括多个天线。因此，根据本发明的BS 105和UE 110可以支持多输入多输出(MIMO)系统。根据本发明的BS 105可以支持单用户MIMO(SU-MIMO)方案以及多用户MIMO(MU-MIMO)方案两者。

[0224] 在下行链路，Tx数据处理器115接收业务数据，对接收到的业务数据格式化，编码经格式化的业务数据，交织经编码的业务数据，并且调制交织数据(或者对交织数据执行符号映射)，使得其提供调制符号(即，数据符号)。符号调制器120接收并处理该数据符号和导频符号，而使得其提供符号流。

[0225] 符号调制器120将数据和导频符号复用，并且将经复用的数据和导频符号发射至发射器125。在这种情况下，每个传输(Tx)符号可以是数据符号、导频符号，或者是零信号(空信号)的值。在每个符号周期，导频符号可以在每个符号周期期间被连续发射。导频符号可以是FDM符号、OFDM符号、时分复用(TDM)符号，或者是码分复用(CDM)符号。

[0226] 发射器125接收符号流，将接收的符号转换为一个或多个模拟信号，并且还对该一个或多个模拟信号进行调节(例如，模拟信号的放大、滤波和升频转换)，而使得其生成适用于通过RF信道进行数据传输的下行链路符号。随后，该下行链路符号通过天线130被发射至UE。

[0227] 随后将详细描述UE 110的配置。UE 110的天线135接收来自BS105的DL信号，并且将该DL信号发射至接收器140。接收器140执行接收的DL信号的调节(例如，滤波、放大和降频转换)，并且将经调节的信号数字化以获得样本。符号解调器145对接收到的导频符号进行解调，并且将解调结果提供至处理器155以执行信道估计。

[0228] 符号解调器145从处理器155接收针对下行链路的频率响应估计值，对接收到的数

据符号进行解调,获得(指示发射数据符号的估计值的)数据符号估计值,并且将该数据符号估计值提供至Rx数据处理器150。Rx数据处理器150执行数据符号估计值的解调(即,符号去映射),对解调结果去交织,对去交织结果进行解码,并且恢复发射的业务数据。

[0229] 符号解调器145和Rx数据处理器150的处理与BS 205中的符号调制器120和Tx数据处理器115的处理是互补的。

[0230] UE 110的Tx数据处理器165处理上行链路中的业务数据,并且提供数据符号。符号调制器170接收并复用数据符号,并且调制经复用的数据符号,而使得其可以将符号流提供至发射器175。发射器175获得并处理该符号流以生成上行链路(UL)信号,并且该UL信号通过天线135被发射至BS 105。UE/BS的发射器和接收器可以被实施为单个射频(RF)单元。

[0231] BS 105通过天线130接收来自UE 110的UL信号。接收器处理接收到的UL信号以获得样本。随后,符号解调器195处理该符号,并且提供经由上行链路接收的导频符号和数据符号估计值。Rx数据处理器197处理该数据符号估计值,并且恢复从UE 110接收到的业务数据。

[0232] UE 110或BS 105的处理器155或180命令或指示UE 110或BS 105的操作。例如,UE 110或BS 105的处理器155或180控制、调节和管理UE 110或BS 105的操作。每个处理器155或180可以连接至用于存储程序代码和数据的存储器单元160或185。存储器160或185连接至处理器155或180而使得其能够存储操作系统、应用和一般文件。

[0233] 处理器155或180也可以被称作控制器、微控制器、微处理器、微型计算机等。与此同时,处理器155或180可以由各种手段来实施,例如硬件、固件、软件,或者它们的组合。在硬件配置中,根据本发明实施例的方法可以由处理器155或180来实施,例如一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等。

[0234] 在固件或软件配置中,根据本发明实施例的方法可以以执行以上描述的功能或操作的模块、过程、函数等形式来实施。在本发明中实施的固件或软件可以被包含在处理器155或180中或者存储器单元160或185中,从而其可以被处理器155或180驱动。

[0235] UE 110、BS 105和无线通信系统(即,网络)之间的无线电接口协议层可以在通信系统中公知的开放系统互连(OSI)参考模型的低三层基础上被归类为第一层(L1层)、第二层(L2层)和第三层(L3层)。属于第一层(L1)的物理层通过物理信道提供信息传输服务。属于第三层(L3)的无线电资源控制(RRC)层控制UE和网络之间的无线电资源。UE 110和BS 105可以通过无线通信网络和RRC层互相交换RRC消息。

[0236] 以上提到的实施例以指定形式对应于本发明的元素和特征的组合。而且,可以认为相应的元素或特征是选择性的,除非它们被明确提及。每个元素或特征可以以不与其它元素或特征组合的形式来实施。此外,可以通过将元素和/或特征部分地组合来一起来实施本发明的实施例。可以修改针对本发明的每个实施例解释的操作的顺序。一个实施例的一些配置或特征可以被包括在另一个实施例中,或者可以替代另一个实施例的对应配置或特征。而且,显然能够理解的是,实施例可以通过将与所附权利要求中的明确引用无关的权利要求组合在一起而被配置,或者可以在提交申请后通过修改而被包括为新的权利要求。

[0237] 虽然本文已经参考其优选实施例对本发明进行了描述和说明,但是对于本领域技术人员将会清楚明白的是,可以在其中进行各种修改和变化而并不背离本发明的精神和范

围。因此，本发明意在覆盖落入所附权利要求及其等同形式范围之内的本发明的修改和变化。

[0238] 【工业实用性】

[0239] 如上文所描述的，本发明可以被应用于各种无线通信系统。

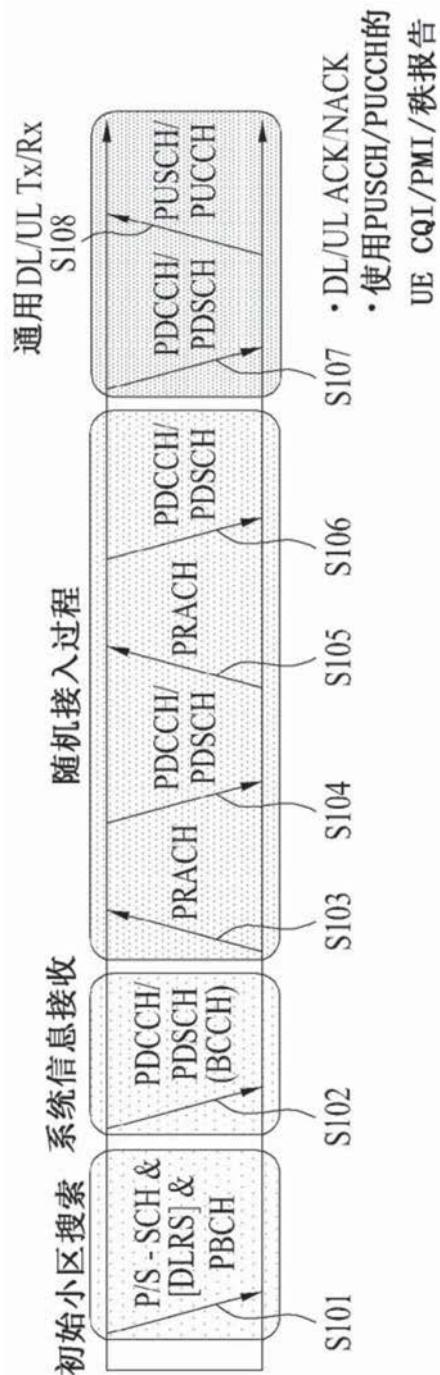


图1

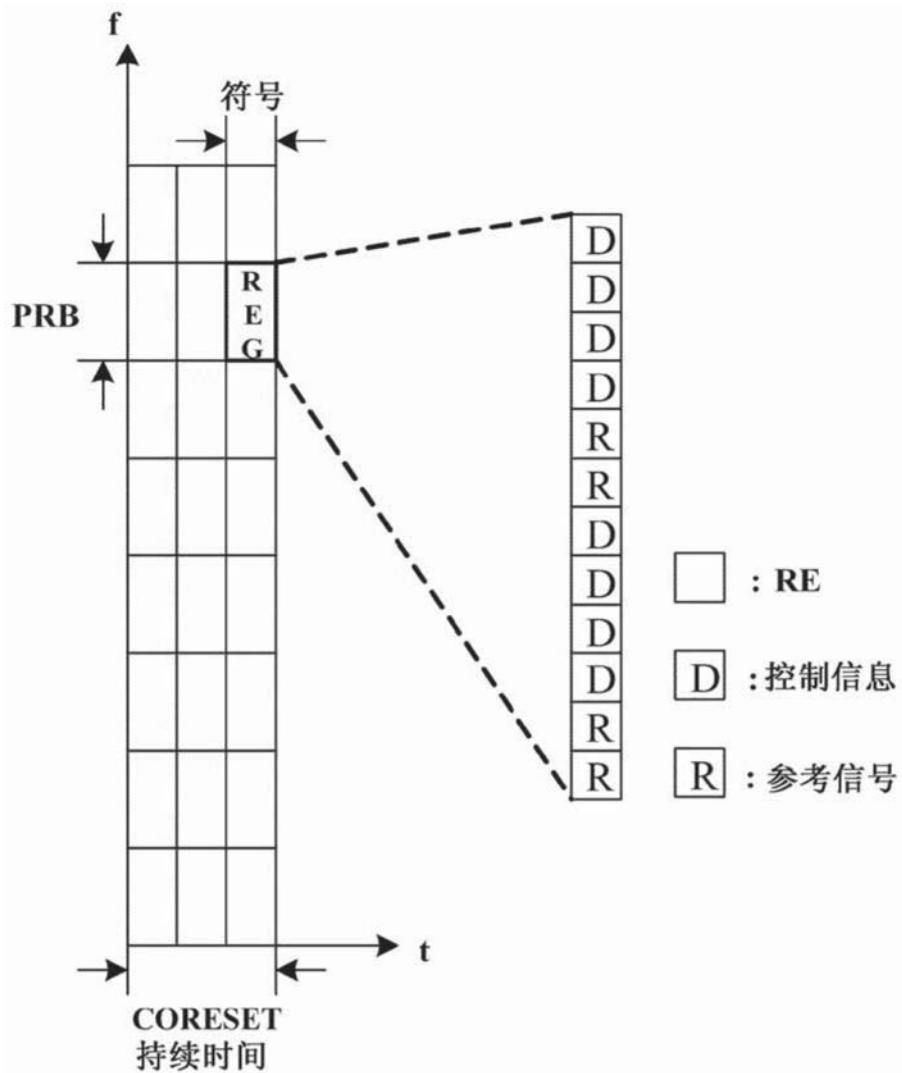
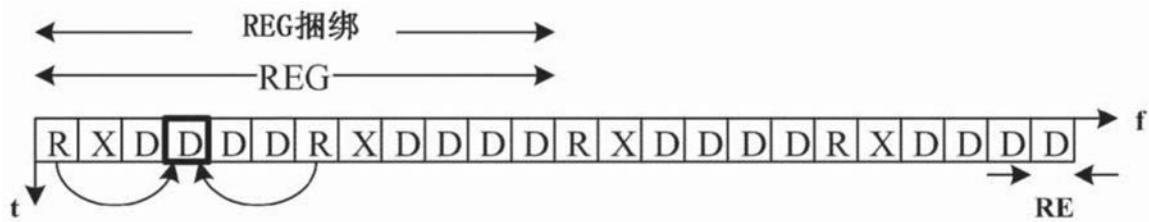
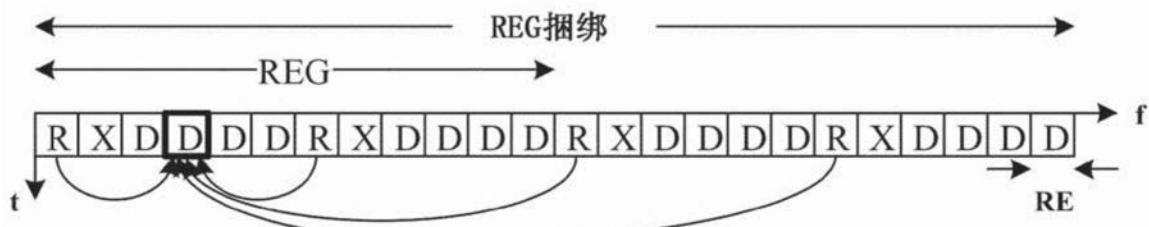


图2



(a) REG捆绑大小 = 1个REG



(b) REG捆绑大小=2个REG

图3

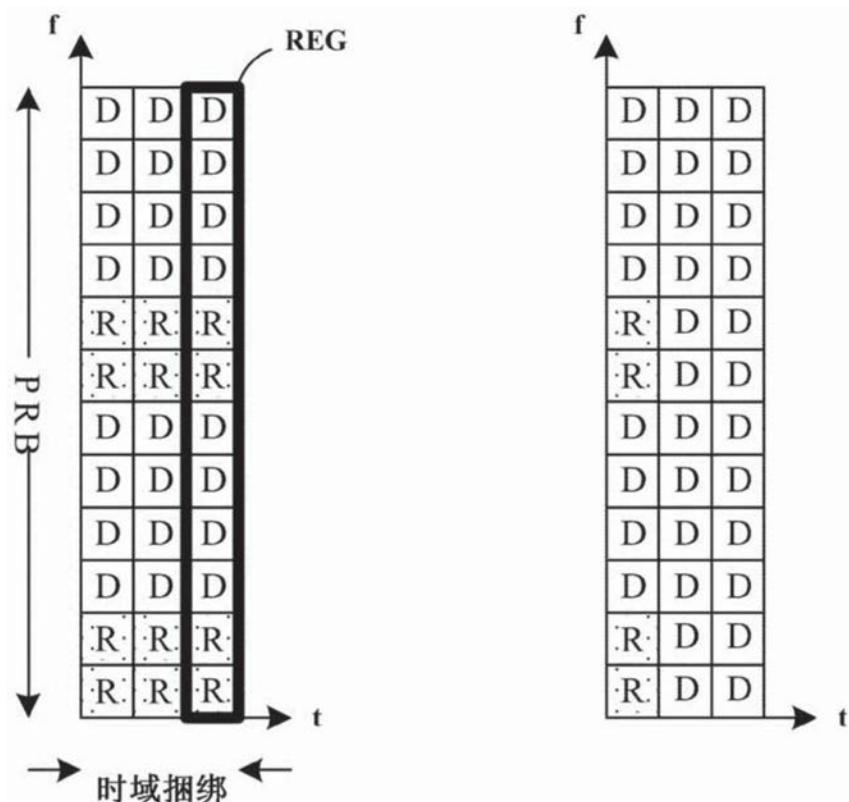


图4

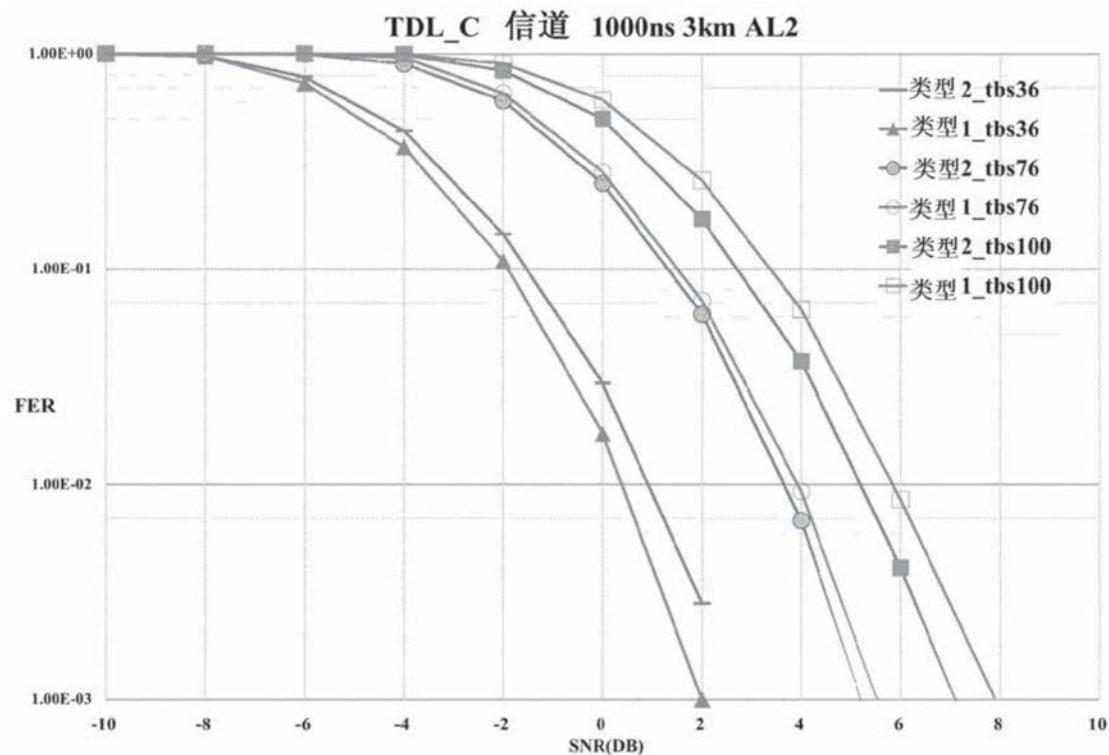


图5

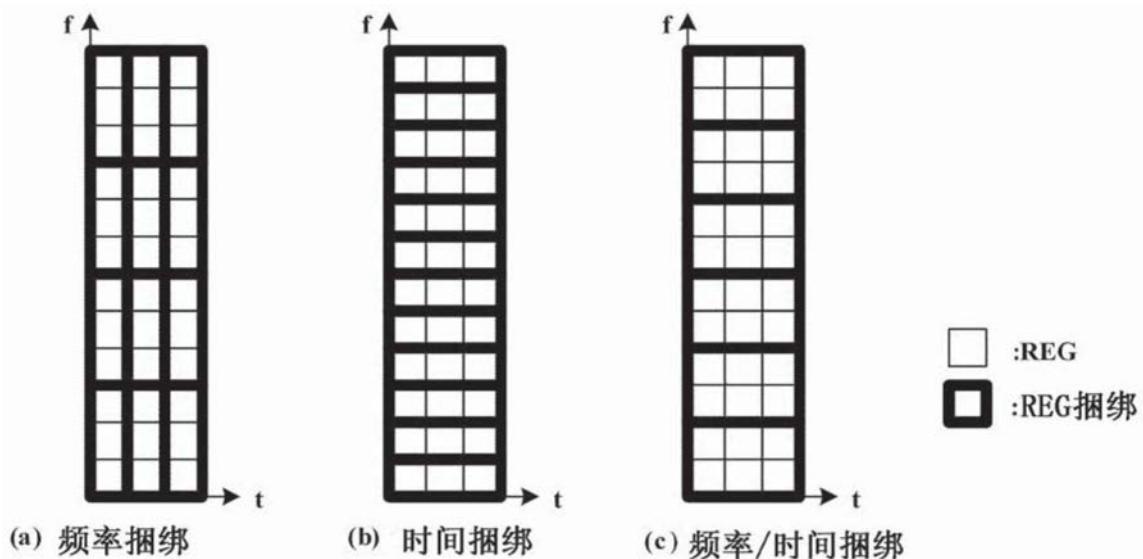


图6

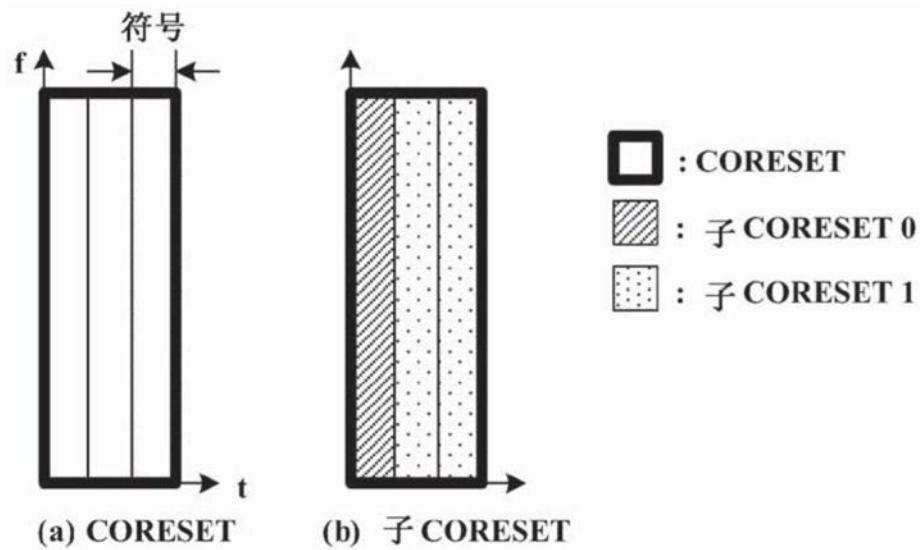


图7

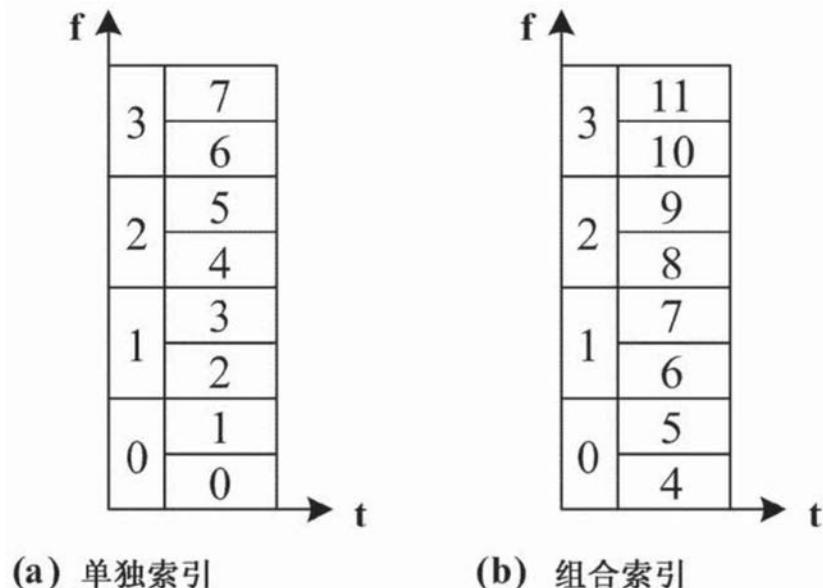


图8

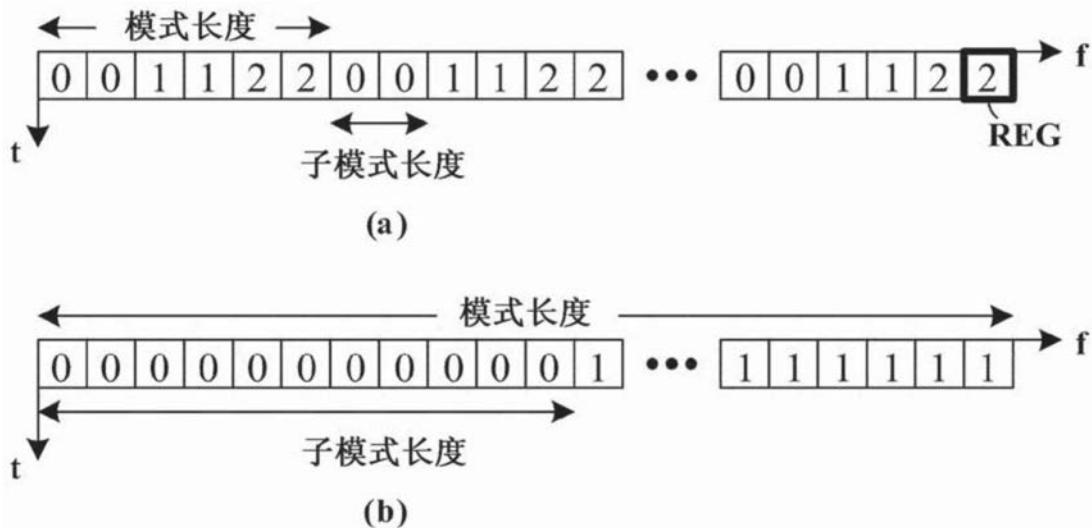


图9

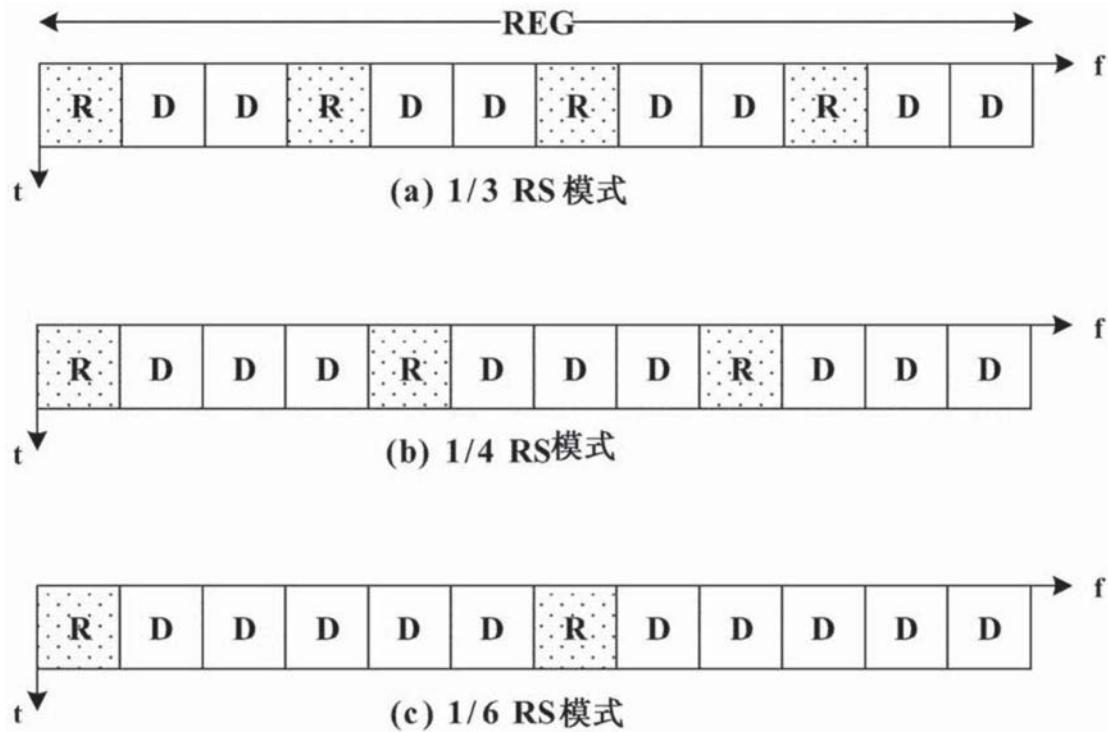


图10

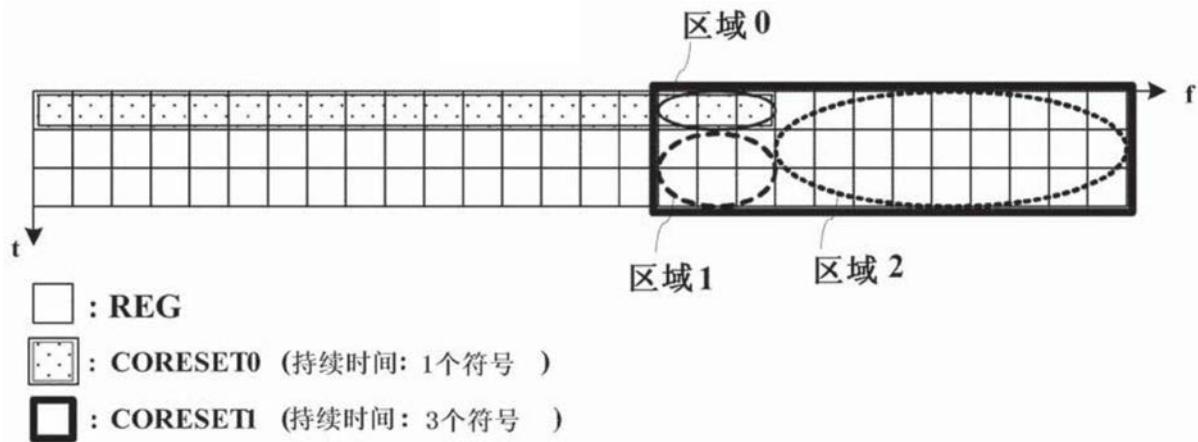


图11

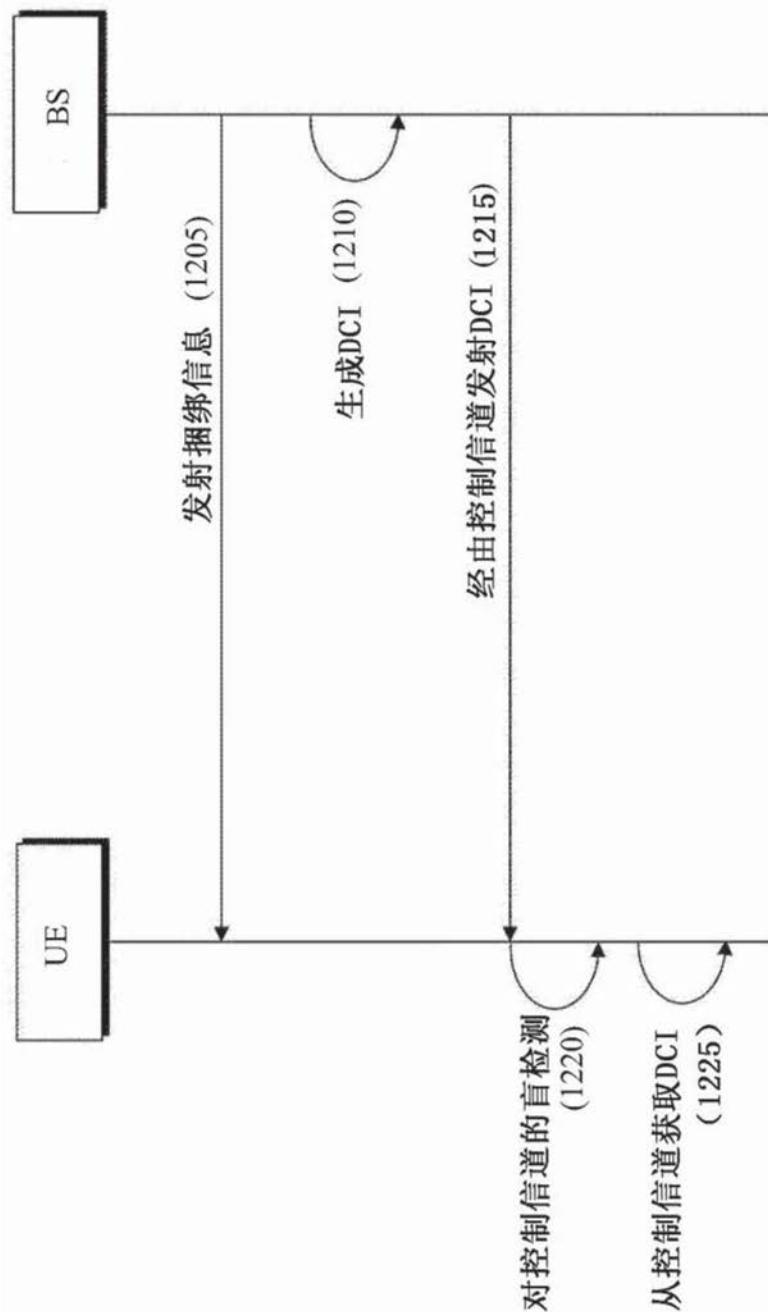


图12

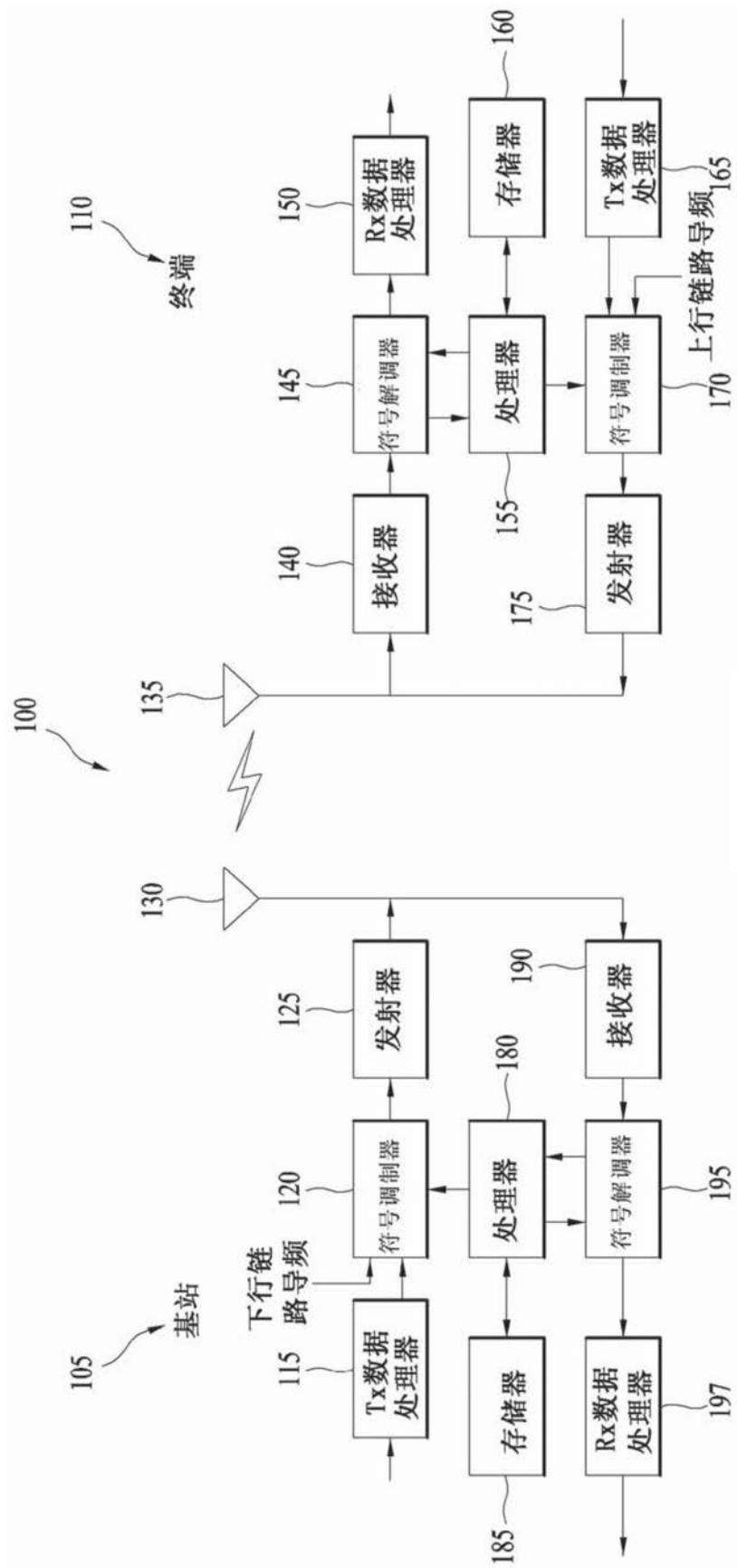


图13