



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102577291 B

(45) 授权公告日 2015.08.12

(21) 申请号 201080041286.8

(22) 申请日 2010.09.17

(30) 优先权数据

61/243,550 2009.09.18 US

61/250,872 2009.10.13 US

61/259,991 2009.11.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012.03.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2010/006398 2010.09.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/034369 KO 2011.03.24

(73) 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 郑载薰 文诚颢 李文一 高贤秀

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101488832 A, 2009.07.22, 全文.

CN 1516942 A, 2004.07.28, 全文.

CN 101478824 A, 2009.07.08, 全文.

WO 2008/092160 A2, 2008.07.31, 全文.

审查员 刘珊珊

权利要求书4页 说明书29页 附图15页

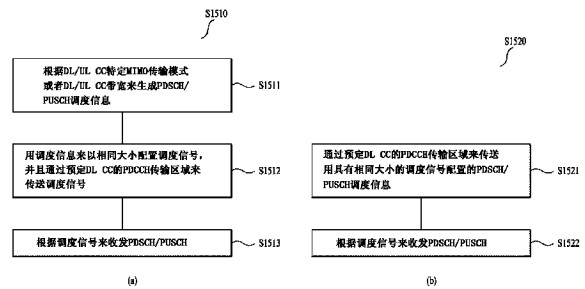
(54) 发明名称

在多载波无线通信系统中收发调度信号的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种无线通信系统,并且更确切地说,公开了一种用于在多载波无线通信系统中收发调度信号的方法和装置。根据本发明的一个实施例,一种用于在多载波无线通信系统中传送调度信号的方法,包括:经由预定下行链路分量载波来传送在一个或多个下行链路分量载波的PDSCH传输调度信号和/或在一个或多个上行链路分量载波上的PUSCH传输调度信号的步骤;以及根据调度信号来收发PDSCH和/或PUSCH的步骤。在不同MIMO传输模式被应用至PDSCH传输或者PUSCH传输的情况下,或者在所述一个或多个下行链路分量载波或者所述一个或多个上行链路分量载波具有不同带宽的情况下,在所述预定下行链路分量载波的PDCCH传输区域中,能够将调度信号定义为相同大小。

CN 102577291 B



1. 一种用于在多载波无线通信系统中传送调度信号的方法,所述方法包括:

经由预定下行链路分量载波 (DL CC) 来传送下述的至少一个:

用于通过在第一 DL CC 上的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的下行链路数据传输的第一下行链路调度信号和用于通过在第二 DL CC 上的 PDSCH 的下行链路数据传输的第二下行链路调度信号,或

用于通过在第一上行链路分量载波 (UL CC) 上的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的上行链路数据传输的第一上行链路调度信号和用于通过在第二 UL CC 上的 PUSCH 的上行链路数据传输的第二上行链路调度信号;以及

执行下述中的至少一个,

通过根据所述第一下行链路调度信号的所述 PDSCH 以及根据所述第二下行链路调度信号的所述 PDSCH 发送下行链路数据,或者

通过根据所述第一上行链路调度信号的所述 PUSCH 以及根据所述第二上行链路调度信号的所述 PUSCH 接收所述上行链路数据,

其中,当不同的多输入多输出 (MIMO) 传输模式通过在所述第一和第二 DL CC 上的所述 PDSCH 被应用至所述下行链路数据传输时,或者当第一和第二 DL CC 具有不同带宽时,在所述预定 DL CC 的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输区域中,所述第一和第二下行链路调度信号被定义为相同大小,

其中,当不同的 MIMO 传输模式通过在所述第一和第二 UL CC 上的所述 PUSCH 被应用至所述上行链路数据传输时,或者当第一和第二 UL CC 具有不同带宽时,在所述预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中,所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,通过将比特填充到在第一和第二下行链路调度信号中具有较小大小的调度信号的调度信息,在所述预定 DL CC 的所述 PDCCH 传输区中,所述第一和第二下行链路调度信号被定义为相同大小,

其中,通过将比特填充到在第一和第二上行链路调度信号中具有较小大小的调度信号的调度信息,在所述预定 DL CC 的所述 PDCCH 传输区中,所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一和第二下行链路调度信号的每个或者所述第一和第二上行链路调度信号的每个包括 MIMO 传输模式指示符。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,通过在所述预定 DL CC 的所述 PDCCH 传输区域中传送来自对于不同 MIMO 传输模式具有不同大小的调度信息当中的公共控制信息,所述第一和第二下行链路调度信号或者所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小,并且在所述预定 DL CC 的 PDSCH 传输区域中,传送除了所述公共控制信息之外的剩余控制信息。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述公共控制信息包括频率资源分配信息、MIMO 传输模式指示符、用于 PDSCH 和 PUSCH 的调制和编码方案 (MCS) 索引、新数据指示符 (NDI)、冗余版本 (RV)、PDSCH 传输预编码矩阵索引 (TPMI)、用于所述剩余控制信息的 MIMO 传输模式、用于所述剩余控制信息的 MCS 索引、或关于用于所述剩余控制信息的物理资源大小的信息中的至少一个。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一和第二下行链路调度信号或者所述第

一和第二上行链路调度信号以下行链路控制信息 (DCI) 格式来配置。

7. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述预定 DL CC 是主载波。

8. 一种用于在多载波无线通信系统中接收调度信号的方法, 所述方法包括:

经由预定下行链路分量载波 (DL CC) 来接收下述的至少一个:

用于通过在第一 DL CC 上的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的下行链路数据传输的第一下行链路调度信号和用于通过在第二 DL CC 上的 PDSCH 的下行链路数据传输的第二下行链路调度信号, 或

用于通过在第一上行链路分量载波 (UL CC) 上的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的上行链路数据传输的第一上行链路调度信号和用于通过在第二 UL CC 上的 PUSCH 的上行链路数据传输的第二上行链路调度信号; 以及

执行下述中的至少一个,

通过根据所述第一下行链路调度信号的所述 PDSCH 以及根据所述第二下行链路调度信号的所述 PDSCH 接收所述下行链路数据, 或者

通过根据所述第一上行链路调度信号的所述 PUSCH 以及根据所述第二上行链路调度信号的所述 PUSCH 发送所述上行链路数据,

其中, 当不同的多输入多输出 (MIMO) 传输模式通过在所述第一和第二 DL CC 上的所述 PDSCH 被应用至所述下行链路数据传输时, 或者当第一和第二 DL CC 具有不同带宽时, 在所述预定 DL CC 的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输区域中, 所述第一和第二下行链路调度信号被定义为相同大小,

其中, 当不同的 MIMO 传输模式通过在所述第一和第二 UL CC 上的所述 PUSCH 被应用至所述上行链路数据传输时, 或者当第一和第二 UL CC 具有不同带宽时, 在所述预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中, 所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 通过将比特填充到在第一和第二下行链路调度信号中具有较小大小的调度信号的调度信息, 在所述预定 DL CC 的所述 PDCCH 传输区域中, 所述第一和第二下行链路调度信号被定义为相同大小,

其中, 通过将比特填充到在第一和第二上行链路调度信号中具有较小大小的调度信号的调度信息, 在所述预定 DL CC 的所述 PDCCH 传输区中, 所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小。

10. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 所述第一和第二下行链路调度信号或者所述第一和第二上行链路调度信号包括 MIMO 传输模式指示符。

11. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中, 通过在所述预定 DL CC 的所述 PDCCH 传输区域中传送来自对于不同 MIMO 传输模式具有不同大小的调度信息当中的公共控制信息, 所述第一和第二下行链路调度信号或者所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小, 并且在所述预定 DL CC 的 PDSCH 传输区域中传送除了所述公共控制信息之外的剩余控制信息。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述公共控制信息包括频率资源分配信息、MIMO 传输模式指示符、用于 PDSCH 和 PUSCH 的调制和编码方案 (MCS) 索引、新数据指示符 (NDI)、冗余版本 (RV)、PDSCH 传输预编码矩阵索引 (TPMI)、用于所述剩余控制信息的 MIMO 传输模式、用于所述剩余控制信息的 MCS 索引、或关于用于所述剩余控制信息的物理资源

大小的信息中的至少一个。

13. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述第一和第二下行链路调度信号或者所述第一和第二上行链路调度信号以下行链路控制信息 (DCI) 格式来配置。

14. 根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述预定 DL CC 是主载波。

15. 一种在多载波无线通信系统中传送调度信号的演进节点 B (eNB),所述 eNB 包括:

接收模块,所述接收模块用于从 UE 接收上行链路信号;

传输模块,所述传输模块用于将下行链路信号传送至所述 UE;以及

处理器,所述处理器用于控制所述接收模块和所述传输模块,

其中,所述处理器被配置成:

经由预定下行链路分量载波 (DL CC) 来传送下述的至少一个:

用于通过在第一 DL CC 上的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的下行链路数据传输的第一下行链路调度信号和用于在第二 DL CC 上的 PDSCH 的下行链路数据传输的第二下行链路调度信号,或

用于通过在第一上行链路分量载波 (UL CC) 上的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的上行链路数据传输的第一上行链路调度信号和用于在第二 UL CC 上的 PUSCH 的上行链路数据传输的第二上行链路调度信号;以及

执行下述中的至少一个,

通过根据所述第一下行链路调度信号的所述 PDSCH 以及根据所述第二下行链路调度信号的所述 PDSCH 发送所述下行链路数据,或者

通过根据所述第一上行链路调度信号的所述 PUSCH 以及根据所述第二上行链路调度信号的所述 PUSCH 接收所述上行链路数据,

其中,当不同的多输入多输出 (MIMO) 传输模式通过在所述第一和第二 DL CC 上的所述 PDSCH 被应用至所述下行链路数据传输时,或者当第一和第二 DL CC 具有不同带宽时,在所述预定 DL CC 的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输区域中,所述第一和第二下行链路调度信号被定义为相同大小,

其中,当不同的 MIMO 传输模式通过在所述第一和第二 UL CC 上的所述 PUSCH 被应用至所述上行链路数据传输时,或者当第一和第二 UL CC 具有不同带宽时,在所述预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中,所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小。

16. 一种在多载波无线通信系统中接收调度信号的用户设备 (UE),所述 UE 包括:

接收模块,所述接收模块用于从 eNB 接收下行链路信号;

传输模块,所述传输模块用于将上行链路信号传送至所述 eNB;以及

处理器,所述处理器用于控制所述接收模块和所述传输模块,

其中,所述处理器被配置成:

经由预定下行链路分量载波 (DL CC) 来接收下述中的至少一个:

用于通过在第一 DL CC 上的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的下行链路数据传输的第一下行链路调度信号和用于通过第二 DL CC 上的 PDSCH 的下行链路数据传输的第二下行链路调度信号,或

用于通过第一上行链路分量载波 (UL CC) 上的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 的上行链路数据传输的第一上行链路调度信号和用于通过第二 UL CC 上的 PUSCH 的上行链路

数据传输的第二上行链路调度信号;以及

执行下述中的至少一个,

通过根据所述第一下行链路调度信号的所述 PDSCH 以及根据所述第二下行链路调度信号的所述 PDSCH 接收所述下行链路数据,或者

通过根据所述第一上行链路调度信号的所述 PUSCH 以及根据所述第二上行链路调度信号的所述 PUSCH 发送所述上行链路数据,

其中,当不同的多输入多输出 (MIMO) 传输模式通过在所述第一和第二 DL CC 上的所述 PDSCH 被应用至所述下行链路数据传输时,或者当第一和第二 DL CC 具有不同带宽时,在所述预定 DL CC 的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输区域中,所述第一和第二下行链路调度信号被定义为相同大小,

其中,当不同的 MIMO 传输模式通过在所述第一和第二 UL CC 上的所述 PUSCH 被应用至所述上行链路数据传输时,或者当第一和第二 UL CC 具有不同带宽时,在所述预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中,所述第一和第二上行链路调度信号被定义为相同大小。

在多载波无线通信系统中收发调度信号的方法和装置

技术领域

[0001] 下面的描述涉及无线通信系统,并且更具体地说,涉及用于在多载波无线通信系统中传送和接收调度信号的方法和装置。

背景技术

[0002] 在普通无线通信系统中,即使将上行链路和下行链路设置成不同带宽,也仅考虑一个载波。例如,在无线通信系统中,上行链路和下行链路分别配置有一个载波,并且上行链路和下行链路的带宽在单一载波的基础上是对称的。

[0003] ITU(国际电信联盟)要求用于高级 IMT 的候选技术,以支持较之现有无线通信系统扩展的带宽。然而,通常难以分配具有宽带宽的频率。因此,为了使用分隔的窄带,开发了载波聚合、带宽聚合或谱聚合,其将在频域中的多个带物理地组合以产生使用逻辑宽带的效果。

[0004] 引进载波聚合,以便支持增加的吞吐量,防止由于带宽 RF 元素的引进而导致开销增加并且保持与现有系统的兼容性。在常规无线通信系统(例如:在高级 3GPP LTE 系统情形下的 3GPP LTE 版本 8 或者 9 系统)中所定义的载波聚合,在带宽的基础上通过将多个载波合并,使得能够在用户设备(UE)和基站(BS)之间数据交换。此处,在常规无线通信系统中定义的载波能够被称为分量载波(CC)。可以使用其中在上行链路和下行链路的每个上使用一个或多个 CC 的载波聚合。载波聚合可以包括支持与五个 CC 的一组相对应的高达 100MHz 的系统带宽的技术,即使单一 CC 支持 5MHz、10MHz 或 20MHz 的带宽。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 在载波聚合(即,多载波)无线通信系统中将独立传输模式应用至每个 CC 的情形下,通过下行链路控制信道能够用信号发送在该情形下的对于上行链路/下行链路数据传输的调度。本发明的一个目的是提供用于当将传输模式应用于每个载波时,在减少收发器的信令开销和复杂性的同时,有效用信号发送调度的方法和装置。

[0007] 要通过本发明解决的技术问题不限于上述技术问题,并且本领域的技术人员根据下文描述能够清楚地理解以上未提及的其他技术问题。

[0008] 技术解决方案

[0009] 按照本发明的一个方面的一种用于在多载波无线通信系统中传送调度信号的方法,所述方法包括:经由预定下行链路分量载波(DL CC)来传送用于在一个或多个 DL CC 上的物理下行链路共享信道(PDSCH)传输的调度信号、或用于在一个或多个上行链路分量载波(UL CC)上的物理上行链路共享信道(PUSCH)传输的调度信号中的至少一个;以及根据调度信号,执行所述 PDSCH 传送或 PUSCH 接收中的至少一个,其中,当不同的多输入多输出(MIMO)传输模式被应用至 PDSCH 传输或者 PUSCH 传输时,或者当一个或多个 DL CC 或者一个或多个 UL CC 具有不同带宽时,在预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中,所述调度信号被定义

为相同大小。

[0010] 可以将MIMO传输模式分别应用至用于一个或多个DL CC中的每个的PDSCH传输，并且可以将MIMO传输模式分别应用至用于一个或多个DL CC中的每个的PDSCH传输。

[0011] 通过将比特填充应用至对于不同MIMO传输模式被定义成不同大小的调度信息，在预定DL CC的PDCCH传输区域中，调度信号可以被定义成相同大小。

[0012] 调度信号可以包括MIMO传输模式指示符。

[0013] 通过在预定DL CC的PDCCH传输区域中传送来自对于不同MIMO传输模式具有不同大小的调度信息当中的公共控制信息，所述调度信号被定义成相同大小，并且可以在所述预定DL CC的PDSCH传输区域中传送除了公共控制信息之外的剩余控制信息。

[0014] 公共控制信息可以包括频率资源分配信息、MIMO传输模式指示符、用于PDSCH和PUSCH的调制和编码方案(MCS)索引、新数据指示符(NDI)、冗余版本(RV)、PDSCH传输预编码矩阵索引(TPMI)、用于剩余控制信息的MIMO传输模式、用于剩余控制信息的MCS索引、或者关于用于剩余控制信息的物理资源大小的信息中的至少一个。

[0015] 调度信号可以以下行链路控制信息(DCI)格式来配置。

[0016] 预定DL CC可以是主载波。

[0017] 按照本发明的另一个方面的一种用于在多载波无线通信系统中接收调度信号的方法，该方法包括：经由预定DL CC来接收用于在一个或多个DL CC上的物理下行链路共享信道(PDSCH)传输的调度信号、或用于在一个或多个上行链路分量载波(UL CC)上的物理上行链路共享信道(PUSCH)传输的调度信号中的至少一个；以及根据调度信号，执行PDSCH接收或PUSCH传送中的至少一个，其中，当不同的多输入多输出(MIMO)传输模式被应用至PDSCH传输或者PUSCH传输时，或者当一个或多个DL CC或者一个或多个UL CC具有不同带宽时，在预定DL CC的PDCCH传输区域中，将调度信号定义为相同大小。

[0018] 可以将MIMO传输模式分别应用至用于一个或多个DL CC中的每个的PDSCH传输，并且可以将MIMO传输模式分别应用至用于一个或多个DL CC中的每个的PUSCH传输。

[0019] 通过将比特填充应用到对于不同MIMO传输模式被定义成不同大小的调度信息，在预定DL CC的PDCCH传输区域中，调度信号可以被定义成相同大小。

[0020] 调度信号可以包括MIMO传输模式指示符。

[0021] 通过在预定DL CC的PDCCH传输区域中传送来自对于不同MIMO传输模式具有不同大小的调度信息当中的公共控制信息，调度信号被定义成相同大小，并且在预定DL CC的PDSCH传输区域中传送除了公共控制信息之外的剩余控制信息。

[0022] 公共控制信息可以包括频率资源分配信息、MIMO传输模式指示符、用于PDSCH和PUSCH的调制和编码方案(MSC)索引、新数据指示符(NDI)、冗余版本(RV)、PDSCH传输预编码矩阵索引(TPMI)、用于剩余控制信息的MIMO传输模式、用于剩余控制信息的MCS索引、或者关于用于剩余控制信息的物理资源大小的信息中的至少一个。

[0023] 调度信号可以以DCI格式来配置。

[0024] 预定的DL CC可以是主载波。

[0025] 根据本发明的另一方面的在多载波无线通信系统中传送调度信号的eNB，包括：接收模块，用于从UE接收上行链路信号；传输模块，用于将下行链路信号传送至UE；以及处理器，用于控制接收模块和传输模块，其中，处理器被配置成：经由预定DL CC来传送用于

在一个或多个 DL CC 上的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 传输的调度信号、或者用于在一个或多个上行链路分量载波 (UL CC) 上的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传输的调度信号中的至少一个；以及根据调度信号, 执行 PDSCH 传送或 PUSCH 接收中的至少一个, 其中, 当将不同的多输入多输出 (MIMO) 传输模式应用至 PDSCH 传输或者 PUSCH 传输时, 或者当一个或多个 DL CC 或者一个或多个 UL CC 具有不同带宽时, 在预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中, 调度信号被定义成相同大小。

[0026] 根据本发明的另一方面的在多载波无线通信系统中接收调度信号的 UE, 包括: 接收模块, 用于从 eNB 接收下行链路信号; 传输模块, 用于将上行链路信号传送到 eNB; 以及处理器, 用于控制接收模块和传输模块, 其中, 处理器被配置成: 经由预定 DL CC 来传送用于在一个或多个 DL CC 上的物理下行链路共享信道 (PDSCH) 传输的调度信号、或者用于在一个或多个上行链路分量载波 (UL CC) 上的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传输的调度信号中的至少一个; 以及根据调度信号, 执行 PDSCH 接收或 PUSCH 传送中的至少一个, 其中, 当将不同的多输入多输出 (MIMO) 传输模式应用至 PDSCH 传输或者 PUSCH 传输时, 或者当一个或多个 DL CC 或者一个或多个 UL CC 具有不同带宽时, 在预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中, 调度信号被定义成相同大小。

[0027] 应当理解的是, 本发明的上文概述和下文详细描述是示例性和解释性的, 并且旨在提供对如所要求保护的本发明的进一步解释。

[0028] 有益效果

[0029] 根据本发明, 可以提供一种当针对载波分别应用传输模式时, 在减少收发器处的信令开销和复杂性的同时, 有效收发调度信号的方法和装置。

[0030] 本领域的技术人员将明白, 利用本发明能够实现的效果不限于上文特别描述的内容, 并且结合附图根据下文详细描述, 可以更清楚地理解本发明的其他优点。

附图说明

[0031] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解, 并且被并入且构成本发明的一部分, 附图图示了本发明的实施例, 并且与描述一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0032] 图 1 图示了在 3GPP LTE 系统中使用的无线电帧的结构;

[0033] 图 2 图示了在下行链路时隙中的资源网格;

[0034] 图 3 图示了下行链路子帧的结构;

[0035] 图 4 图示了下行链路子帧的结构;

[0036] 图 5 是为描述多载波系统中的物理层 L1 和 MAC 层 L2 的配置而参考的视图;

[0037] 图 6 是图示用于下行链路和上行链路的分量载波 (CC) 的概念视图;

[0038] 图 7 图示了 DL/UL CC 的链接的示例;

[0039] 图 8 是为描述 SC-FDMA 传输方案和 OFDMA 传输方案而参考的视图;

[0040] 图 9 是为描述在单一天线传输和多天线传输的最大传送功率而参考的视图;

[0041] 图 10 图示了 MIMO 通信系统的配置;

[0042] 图 11 图示了在 MIMO 系统中的普通 CDD 结构;

[0043] 图 12 是为描述基于码本的预编码而参考的视图;

[0044] 图 13 是为描述跨载波调度未被使用的情形而参考的视图;

- [0045] 图 14 是为描述跨载波调度被使用的情形而参考的视图；
- [0046] 图 15 是图示根据本发明用于传送和接收调度信号的方法的流程图；以及
- [0047] 图 16 图示了根据本发明的实施例的基站或 UE 的配置。

具体实施方式

[0048] 下文描述的本发明的实施例是本发明的元素和特征以特定形式的组合。可以选择性地考虑这些元素或者特征，除非以其他方式提出。在没有与其他元素或特征组合的情形下，可以实施每个元素或特征。此外，通过组合这些元素和 / 或特征的部分，可以构成本发明的实施例。可以重新布置在本发明的实施例中描述的操作顺序。任何一个实施例的一些构造或元素可以包括在另一实施例中，并且可以利用另一实施例的对应构造或特征来取代。

[0049] 在本发明的实施例中，主要对 BS 和 UE 之间的数据传输和接收关系进行描述。BS 是指网络的终端节点，其与 UE 直接通信。可以通过 BS 的上节点来执行描述为由 BS 执行的具体操作。

[0050] 即，显而易见的是，在由包括 BS 的多个网络节点构成的网络中，可以通过 BS 或者除了 BS 之外的网络节点来执行用于与 UE 通信所执行的各种操作。术语“BS”可以用术语固定站、节点 B、eNode B(eNB)、ABS(高级基站)、接入点等所取代。此外，术语“BS”可以包括小区或者扇区。术语“中继节点(RN)”可以用术语中继站(RS)取代。术语 UE 可以用术语 MS(移动站)、SS(订户站)、MSS(移动订户站)、AMS(高级移动站)、移动终端等取代。

[0051] 提供了用于本发明的实施例的具体术语，以有助于本发明的理解。这些具体术语可以用本发明范围和精神内的其他术语取代。

[0052] 在一些情形下，为了防止本发明的概念引起歧义，将省略已知技术的结构和装置，或者将基于每个结构和装置的主要功能以结构图的形式示出。而且，如有可能，将在整个附图和说明书中使用相同的附图标记来表示相同或相似部件。

[0053] 本发明的实施例可以得到针对包括 IEEE802 系统的无线接入系统、3GPP 系统、3GPP LTE 和高级 LTE(LTE-A) 系统中的至少一个所公开的标准文献的支持。通过以上文献可以支持在本发明的实施例中为了清楚地表明本发明的技术思想而未描述的步骤或部件。通过这些标准文献，可以解释本发明的实施例中使用的所有术语。

[0054] 在诸如 CDMA(码分多址)、FDMA(频分多址)、TDMA(时分多址)、OFDM(正交频分多址)、以及 SC-FDMA(单载波频分多址)的各种无线接入技术中可以使用本发明的实施例。CDMA 可以用诸如 UTRA(通用地面无线电接入)或者 CDMA2000 的无线电技术来实现。TDMA 可以用诸如 GSM(全球通用移动系统)/GPRS(通用分组无线电业务)/EDGE(增强用于 GSM 演进的数据率)的无线电技术来实现。OFDMA 可以用诸如 IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、以及 E-UTRA(演进 UTRA)的无线电技术来实现。UTRA 是 UMTS(全球移动通信系统)的部分。3GPP LTE 是演进 UMTS(E-UMTS)的部分，其使用 E-UTRA。3GPP LTE 在下行链路上采用 OFDMA 并且在上行链路上使用 SC-FDMA。LTE-A(高级)是 3GPP LTE 的演进版本。通过 IEEE802.16e(无线 MAN-OFDMA 参考系统)和高级 IEEE802.16m(无线 MAN-OFDMA 高级系统)能够解释 WiMAX。本发明的下述实施例主要描述如应用于 3GPP LTE/LTE-A 系统的本发明的技术特性的示例。然而，此仅为示例性并且本发明能够应用于

IEEE802.16e/m 系统。

[0055] 图 1 图示了在 3GPP LTE 系统中的无线电帧结构。无线电帧被分成 10 个子帧。在时域中,每个子帧进一步被分成两个时隙。传送一个子帧的单位时间被定义为传输时间间隔 (TTI)。例如,一个子帧可以是 1ms 持续时间,并且一个时隙可以是 0.5ms 持续时间。在时域中,时隙可以包括多个正交频分复用 (OFDM) 符号。因为 3GPP LTE 系统采取用于下行链路的 OFDMA,所以 OFDM 符号表示一个符号间隔。符号可以被称为在上行链路上的 SC-FDMA 符号或符号间隔。资源块 (RB) 是包括在时隙中的多个连续子载波的资源分配单元。该无线电帧结构仅为示例性,并且因此可以更改无线电帧中的子帧的数目、子帧中的时隙的数目、或者时隙中的 OFDM 符号的数目。

[0056] 图 2 图示了在下行链路时隙中的资源网格。下行链路时隙在时域中具有 7 个 OFDM 符号,并且 RB 在频域中包括 12 个子载波,其不限制本发明的范围和精神。例如,下行链路时隙包括在具有正常循环前缀 (CP) 的子帧中的 7 个 OFDM 符号,而下行链路时隙包括在具有扩展 CP 的子帧中的 6 个 OFDM 符号。资源网格的每个元素被称为资源元素 (RE)。RB 包括 12×7 个 RE。在下行链路时隙中的 RB 的数目 N^{DL} 取决于下行链路传输带宽。上行链路时隙可以具有与下行链路时隙相同的结构。

[0057] 图 3 图示了下行链路子帧结构。参考图 3,在下行链路子帧中第一时隙起始位置的多达三个 OFDM 符号被用于分配了控制信道的控制区域,并且下行链路子帧的其他 OFDM 符号被用于分配了物理下行链路共享信道 (PDSCH) 的数据区域。在 3GPP LTE 系统中使用的下行链路控制信道包括物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、物理下行链路控制信道 (PDCCH)、以及物理混合自动重复请求 (ARQ) 指示符信道 (PHICH)。PCFICH 位于子帧的第一 OFDM 符号中,携带关于用于在该子帧中的控制信道传输的 OFDM 符号数目的信息。PHICH 递送 HARQ 确认 / 否认 (ACK/NACK) 信号作为对上行链路传输的响应。在 PDCCH 上携带的控制信息被称为下行链路控制信息 (DCI)。DCI 包括上行链路或下行链路调度信息、或者用于 UE 组的上行链路传输功率控制命令。PDCCH 递送关于用于下行链路共享信道 (DL-SCH) 的资源分配和传输格式的信息、关于上行链路共享信道 (UL-SCH) 的资源分配信息、寻呼信道 (PCH) 的寻呼信息、关于 DL-SCH 的系统信息、关于用于诸如在 PDSCH 上传送的随机接入响应的较高层控制信息的资源分配的信息、用于 UE 组的各个 UE 的传输功率控制命令的设置、传输功率控制信息、因特网语音协议 (VoIP) 激活信息等。在控制区域中可以传送多个 PDCCH。UE 可以监视多个 PDCCH。通过一个或多个连续的控制信道元素 (CCE) 的聚合来形成 PDCCH。CCE 是逻辑分配单位,其用于以基于无线电信道状态的编码率来提供 PDCCH。CCE 包含 RE 集合。根据在 CCE 的数目和由 CCE 提供的编码率之间的相关性来确定 PDCCH 的格式和用于 PDCCH 的可用比特的数目。eNB 根据传送至 UE 的 DCI 来确定 PDCCH 格式,并且将循环冗余码校验 (CRC) 添加至控制信息。根据 PDCCH 的物主或使用,通过已知为无线网络临时标识符 (RNTI) 的标识符 (ID) 来掩码 CRC。如果 PDCCH 携带关于具体 UE 的信息,则 PDCCH 的 CRC 可以通过 UE 的小区-RNTI (C-RNTI) 来掩码 PDCCH 的 CRC。如果 PDCCH 携带寻呼消息,则可以通过寻呼指示符标识符来掩码 PDCCH 的 CRC。如果 PDCCH 携带系统信息,特别是系统信息块 (SIB),则通过系统信息 ID 和系统信息 RNTI (SI-RNTI) 来掩码它的 CRC。为了指示 PDCCH 携带对 UE 传送的随机接入前导的随机接入响应,通过随机接入 RNTI (RA-RNTI) 来掩码其 CRC。

[0058] 图 4 图示了上行链路子帧结构。在频域中可以将上行链路子帧划分成控制区域和数据区域。携带上行链路控制信息的物理上行链路控制信道 (PUCCH) 被分配至控制区域, 并且携带用户数据的物理上行链路共享信道 (PUSCH) 被分配至数据区域。为了维持单载波特性, UE 不同时传送 PUSCH 和 PUCCH。将用于 UE 的 PUCCH 分配至子帧中的 RB 对。RB 对的 RB 占据两个时隙中的不同子载波。因此, 据说, 被分配至 PUCCH 的 RB 对被跳频过隙边界。

[0059] 载波聚合

[0060] 现将描述载波聚合 (CA)。用于引进高级 OFDM 移动通信系统所考虑的载波聚合是一种技术, 该技术是由下行链路传送部件 (eNB(小区) 或中继节点) 或者由上行链路传送部件 (UE 或者中继节点), 通过单独指配的用于下行链路和上行链路的一个或多个载波 (其可以称为分量载波或者载波带) 来传送数据或者控制信息。在下文描述中, 将上行链路分量载波称为 UL CC 并且将下行链路分量载波称为 DL CC。根据 3GPP 标准中的描述和表示, 载波或者分量载波可以表示为小区。因此, 能够将 DL CC 表示为 DL 小区并且将 UL CC 表示为 UL 小区。虽然术语载波或者分量载波用于本发明的实施例, 但是其可以用下文描述中的小区取代。

[0061] 此外, 当在下文描述中将 eNB(或者小区) 用作下行链路传送部件并且将 UE 用作上行链路传送部件时, 本发明不限于此。也就是, 能够将本发明应用至其中将中继节点用于将信号传送至 UE 的下行链路传送器, 或者用作用于在 UE 处接收信号的上行链路接收器, 或者将该中继节点用于将信号传送至 eNB 的上行链路传送器, 或者用作用于从 eNB 接收信号的下行链路接收器的情形。

[0062] 可以将下行链路 CA 描述为对于 eNB 使用在 (以子帧为单位分配的) 时间资源中一个或多个载波带的频率资源 (子载波或物理资源块 (PRB)) 向 UE 的下行链路传输的支持。可以将上行链路 CA 描述为对于 UE 使用在 (以子帧为单位分配的) 时间资源中的一个或多个载波带的频率资源 (子载波或 PRB), 向 eNB 的上行链路传输的支持。

[0063] 参考图 5, 将在下文描述多载波系统中的物理 (PHY) 层 (层 1、L1) 和媒体访问控制 (MAC) 层 (层 2、L2)。在传统单载波无线通信系统中, eNode B 可以具有支持一个载波的一个 PHY 实体和控制 PHY 实体的一个 MAC 实体。例如, PHY 层可以执行基带处理操作。例如, 在传送器处, MAC 层可以生成 MAC 协议数据单元 (PDU) 并且执行 L1/L2 覆盖 MAC/RLC 子层的操作调度。MAC 层的 MAC PDU 分组块被转换成在逻辑传输层处的传输块, 并且然后被映射至 PHY 层的输入信息块。在图 5 中图示了 MAC 层, 使得其与所有 L2 层相对应, 以便覆盖 MAC/RLC/PDCP 子层。这可被应用至用于本发明的实施例的 MAC 层的描述。

[0064] 同时, 在多载波系统中可能存在多个 MAC-PHY 实体。也就是, 可以以一一对应关系将 MAC-PHY 实体映射到 n 个 CC 这样的方式来配置传送器和接收器, 如在图 5(a) 中所示的。因为针对每个 CC 配置独立 PHY 和 MAC 层, 所以在 PHY 层处, 在 CC 的基础上, 从 MAC PDU 生成 PDSCH。

[0065] 替代地, 在多载波系统中可以配置一个公共 MAC 实体和多个 PHY 实体。也就是, 如图 5(b) 中所示, 以一一对应关系将 n 个 PHY 实体映射至 n 个 CC 并且单一公共 MAC 实体控制 n 个 PHY 实体这样的方式, 可以在多载波系统中配置传送器和接收器。在该情形下, 单一 MAC 层的 MAC PDU 可以被分支成在传输层处与多个 CC 一一对应的多个传输块。或者, 当 MAC 层或 RLC 层生成 MAC PDU 或 RLC PDU 时, MAC PDU 或 RLC PDU 可以被分支, 以用于相应 CC。

结果,在 PHY 层,针对每个 CC 生成 PDSCH。

[0066] 携带从 MAC 层的分组调度器生成的 L1/L2 控制信令的控制信息的 PDCCH 可以被映射到每个独立 CC,并且针对每个独立 CC,在物理资源中被传送。针对每个携带 PDSCH/PUSCH 的相应 CC,单独编码携带用于从 PDSCH 至特定 UE 的传输或者用于来自特定 UE 的 PUSCH 的传输的控制信息的 PDCCH(信道指派 PDCCH 或 DL/UL 许可 PDCCH)。这些 PDCCH 可以称为单独编码的 PDCCH。同时,用于在多个 CC 上的 PDSCH/PUSCH 传输的控制信息可以被配置成用于传输的单一 PDCCH。该 PDCCH 可以被称为联合编码的 PDCCH。

[0067] 为了支持 CA,在 eNode B 和 UE(或者 RN)之间需要建立连接或者需要准备连接设置,以便传送控制信道(PDCCH 或 PUCCH)和/或共享信道(PDSCH 或 PUSCH)。对于连接/连接设置,特定 UE(或者 RN)需要测量载波和/或报告该载波测量,并且因此将要测量和/或报告的 CC 指派至 UE(或者 RN)。也就是,CC 指派是配置 CC(设置 CC 的数目和索引),以用于从由 eNode B 配置的下行链路/上行链路 CC 当中,去往/来自特定 UE(或 RN)的下行链路/上行链路传输的处理,其将特定 UE(或 RN)的性能和系统环境考虑在内。

[0068] 如果在 L3 的无线电资源管理(RRM)层控制 CC 指派,则通过特定 UE、特定 RN、特定小区或者特定小区簇 RRC 信令来用信号通知 CC 指派。当 CC 指派需要被动态地控制时,可以通过在特定 PDCCH 上的 L1/L2 控制信令、专用物理控制信道、或者采取 L2MAC 消息的形式的 PDSCH 用信号通知 CC 指派。同时,如果分组调度器控制 CC 指派,则可以通过在特定 PDCCH 上的 L1/L2 控制信令、专用物理控制信道、或者采取 L2MAC 消息的形式的 PDSCH 来用信号通知 CC 指派。

[0069] 图 6 是图示指派至下行链路和上行链路的分量载波(CC)的概念图。在图 6 中,可以通过 eNB(小区)或者中继节点来分配 DL CC 和 UL CC。例如,可以将 DL CC 的数目设置成 N,并且可以将 UL CC 的数目设置成 M。

[0070] 在通过 UE 的初始接入或者初始部署建立了在用于 DL 和 UL 中的每个的单一 CC 基础上的 RRC 连接(小区搜索、系统信息获取/接收、初始随机接入等)之后,eNB 可以通过专用信令(UE 特定 RRC 信令或者 UE 特定 L1/L2PDCCH 信令)用信号通知用于每个 UE 的载波配置。如果针对与每个 eNB(小区或者小区簇)相对应的 UE 公共地建立载波配置,则可以通过小区特定 RRC 信令或小区特定 UE 公共 L1/L2PDCCH 信令来用信号通知载波配置。否则,由 eNB 配置的载波配置信息可以通过用于 RRC 连接的系统信息用信号通知 UE,或者在建立 RRC 连接之后,通过系统信息或者小区特定 RRC 信令用信号通知 UE。

[0071] 当在本说明书中基于 eNB 和 UE 之间的关系来描述 DL/UL CC 配置时,本发明不限于此。例如,中继节点可以将用于中继节点的区中的 UE 的 DL/UL CC 配置用信号通知 UE。此外,eNB 可以将用于 eNB 的区中的中继节点的 DL/UL CC 配置用信号通知中继节点。虽然在下文描述中,为了清楚,在 eNB 和 UE 之间关系的基础上描述了 DL/UL CC 配置,但是在中继节点和 UE 之间(接入上行链路和下行链路)或者在 eNB 和中继节点(回程上行链路和下行链路)之间能够应用 DL/UL CC 配置。

[0072] DL/UL CC 连接可以在针对独立 UE 指派 DL/UL CC 的程序期间被隐含地设置,或者通过信令参数的定义被明确地设置。

[0073] 图 7 图示了 DL/UL CC 链接的示例。图 7 示出了在 eNB 配置具有 2 个 DL CC(DL CC#a 和 DL CC#b)和 2 个 UL CC(UL CC#i 和 UL CC#j)的 CC 的情形下,当将 2 个 DL CC(DL

CC#a 和 DL CC#b) 和一个 UL CC(UL CC#i) 指配给 UE 时所定义的 DL/UL CC 链接。在图 7 中,实线箭头指示由 eNB 配置的 DL CC 和 UL CC 的链接,其在 SIB2 中能够被定义。虚线箭头指示针对特定 UE 配置的 DL CC 和 UL CC 的链接。在图 7 中示出的 DL/UL CC 链接是示例性的,并且本发明不限于此。也就是,由 eNB 配置的 DL CC 和 UL CC 的数目可以被设置成任意值,并且因此,在本发明的各种实施例中,UE 特定设置或分配来自由 eNB 配置的 DL CC 和 UL CC 当中的 DL CC 和 UL CC 的数目,可以被设置成任意值。另外,通过与图 7 中所示的不同方法,可以定义 DL/UL CC 链路。

[0074] 为了特定目的,根据配置或分配用于 UE 的 DL CC 和 UL CC,可以设置主 CC(PCC) (或者主小区(P小区))或者锚 CC(锚小区)。例如,能够设置用于 RRC 连接的配置/重配置信息的传输的 DL PCC(或者 DL P-小区)。又例如,能够将 UL PCC(或 UL P 小区)设置为携带用于传送 UCI 的 PUCCH 的 UL CC,UCI 需要通过上行链路由 UE 来传送。基本上,一个 DL PCC(P 小区)和一个 UL PCC(P 小区)被 UE 特定地配置用于每个 UE。如果将大量的 CC 分配给 UE 或者由多个 eNB 来配置 CC,则一个或多个 eNB 可以配置用于 UE 的一个或多个 DL PCC(P 小区)和/或 UL PCC(P 小区)。可以由 eNB 来 UE 特定地建立 DL PCC(P 小区)和 UL PCC(P 小区)的链接。替代地,在通过用于简化链接的 LTE 版本 8(Re1-8)中定义的 SIB2 用信号通知的基础链接的基础上,可以进行 DL PCC(P 小区)和 UL PCC(P 小区)的链接。可以将链接的 DL PCC(P 小区)和 UL PCC(P 小区)称为 UE 特定 P 小区。

[0075] SC-FDMA 传输和 OFDMA 传输

[0076] 图 8 是为描述在移动通信系统中的 SC-FDMA 和 OFDMA 而参考的视图。SC-FDMA 能够用于上行链路传输并且 OFDMA 能够用于下行链路传输。

[0077] 上行链路信号传送部件(例如:UE)和下行链路信号传送部件(例如:eNB)中的每个包括串并转换器 801、子载波映射器 803、M 点 IDFT(离散傅里叶逆变换)模块 804,以及并串转换器 805。信道编码和调制数据符号被输入至串并转换器 801。用于使用 SC-FDMA 传送信号的 UE 能够另外包括 N 点 DFT(离散傅里叶变换)模块 802,以部分地抵消了由 M 点 IDFT 模块 804 执行的 IDFT 的影响,使得传输信号具有单载波特性。也就是,DFT 模块 802 能够满足由 DFT 扩散输入数据符号进行上行链路传输所要求的单载波特性。该 SC-FDMA 能够提供满意的 PAPR(峰值平均功率比)或者 CM(立方度量),使得即使在功率限制条件下,上行链路传送器也能够更有效率地传送信号,从而提高用户吞吐量。

[0078] 图 9 是为描述在单天线传输和多天线传输中的最大传送功率而参考的视图。图 9(a) 图示了单天线传输。参考图 9(a),每个天线可以提供功率放大器(PA)。PA 的输出 P_{\max} 可以是特定值,例如,23dBm。图 9(b) 和图 9(c) 图示了多天线传输。参考图 9(b) 和图 9(c),可以将多个 PA 分别映射至多个传输天线。例如,可以将 2 个 PA 分别映射至 2 个传输天线。2 个 PA 的输出(即,最大传送功率)可以彼此不同,如图 9(b) 和图 9(c) 中所示。

[0079] 在图 9(b) 中,在单天线传输中,通过功率放大器 PA1 和 PA2 来提供最大传送功率值 P_{\max} 。也就是,如果传送功率值是 x dBm,则功率放大器 PA2 能够输出 $(P_{\max} - x)$ dBm 的传送功率值。在该情形下,将总体传送功率维持为 P_{\max} ,并且因此传送器可以具有在电力限制条件下对于 PAPR 增加更稳健的特性。

[0080] 图 9(c) 示出了仅有一个天线 ANT1 具有最大传送功率值 P_{\max} ,并且其他天线 ANT2 的传送功率被设置成 $P_{\max}/2$ 。在该情形下,仅一个天线对于 PAPR 是稳健的。

[0081] MIMO 传输

[0082] MIMO(多输入多输出)技术使用多个传送天线和多个接收天线来提高数据传输/接收效率。也就是,MIMO 是在传送器和接收器处使用多个天线来增加传送容量或提高性能的方案。在该说明书中,将 MIMO 称为多天线方案。

[0083] 多天线方案是在没有根据接收整个消息的单天线路径的情形下,将从多个天线接收到的数据段置入整个消息中的应用。该多天线方案是下一代移动通信技术,该移动通信技术能够广泛地用于移动通信终端和中继节点,因为其在特定范围中能够提高数据传输率或者增加用于特定数据传输率的系统范围。多天线方案作为一种能够克服由于数据通信扩展而造成的移动通信传输容量的局限性的技术是引人注目的。

[0084] 图 10(a) 图示了支持多个天线的无线通信系统的配置。参考图 10(a),当传输(Tx)天线的数目和接收(Rx)天线的数目在传送器和接收器处分别增加至 N_T 和 N_R 时,较之仅在传送器和接收器之一处的多个天线的使用,理论上的信道传输容量按比例增加至天线数目。因此,传输率和频率效率将显著增加。随着信道传输容量的增加,传输速率理论上可以增加至在单天线情形中可能实现的最大传输速率 R_0 与速率增加率 R_i 的乘积。

[0085] [等式 1]

$$[0086] \quad R_i = \min(N_T, N_R)$$

[0087] 例如,相对于单天线无线通信系统,具有四个 Tx 天线和四个 Rx 天线的 MIMO 通信系统理论上在传输率上可以实现增加四倍。由于在二十世纪 90 年代中期,已经论证 MIMO 无线通信系统的理论容量增加,所以已经对许多技术进行积极研究,以在实时实现中增加数据率。在包括用于 3G 移动通信的标准、后代无线局域网(WLAN)等的各种无线通信标准中,已经反映这些技术中的一些。

[0088] 关于直至今天的 MIMO 研究趋势,正在对 MIMO 的多个方面进行积极研究,包括与在多种信道环境和多接入环境中的多天线通信容量的计算相关的信息理论的研究、测量 MIMO 无线电信道和 MIMO 建模的研究、提高传输可靠性和传输率的时空信号处理技术的研究等。

[0089] 将通过数学模型详细描述具有 N_T 个 Tx 天线和 N_R 个 Rx 天线的 MIMO 系统中的通信。假设存在 N_T 个 Tx 天线和 N_R 个 Rx 天线,如图 10(a) 中所示。关于传输信号,通过 N_T 个 Tx 天线能够传送多达 N_T 条信息,如下列矢量所示。

[0090] [等式 2]

[0091]

$$\mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

[0092] 可以将不同的传输功率应用至每条传输信息, s_1, s_2, \dots, s_{N_T} 。假设传输信息的传送功率电平可以分别由 P_1, P_2, \dots, P_{N_T} 表示。然后可以将传输功率受控的传输信息矢量表示如下;

[0093] [等式 3]

$$[0094] \quad \hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

[0095] 使用传输功率的对角矩阵 P, 可以将传输功率受控的传输信息矢量 $\hat{\mathbf{s}}$ 可以表示如

下。

[0096] [等式 4]

[0097]

$$\hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0098] 可以通过将传输功率受控的信息矢量 $\hat{\mathbf{s}}$ 乘以权重矩阵 \mathbf{W} 来生成 N_T 个传输信号 $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{N_T}$ 。权重矩阵 \mathbf{W} 用于根据传输信道状态来适当地将传输信息分发给 T_x 天线等。这些 N_T 个传输信号 $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{N_T}$ 可以表示为矢量 \mathbf{x} ，其可以通过等式 5 来确定，其中， w_{ij} 表示在第 j 条信息与第 i 个 T_x 天线之间的权重，并且 \mathbf{W} 是预编码矩阵。

[0099] [等式 5]

[0100]

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \cdots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0101] 给定 N_R 个 R_x 天线，在 R_x 天线处接收到的信号 y_1, y_2, \dots, y_{N_R} 可以用下列矢量表示。

[0102] [等式 6]

[0103]
$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_{N_R}]^T$$

[0104] 当在 MIMO 无线通信系统中建模信道时，可以根据 T_x 和 R_x 天线的索引进行区分。在第 j T_x 天线和第 i R_x 天线之间的信道可以由 h_{ij} 表示。显而易见的是，在 h_{ij} 中， R_x 天线的索引在 T_x 天线的索引之前。

[0105] 可以将信道统一表示为矢量或者矩阵。图 10 (b) 图示了从 N_T 个 T_x 天线至第 i R_x 天线的信道。

[0106] 参考图 10 (b)，从 N_T 个 T_x 天线至第 i R_x 天线的信道可以表示为：

[0107] [等式 7]

[0108]
$$\mathbf{h}_i^T = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{iN_T}]$$

[0109] 因此，从 N_T 个 T_x 天线至 N_R 个 R_x 天线的所有信道可以被表示为下列矩阵。

[0110] [等式 8]

[0111]

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \mathbf{h}_2^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_{N_R}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix}$$

[0112] 实际信道经历以上信道矩阵 \mathbf{H} , 并且然后将加性白高斯噪声 (AWGN) 添加至此。添加至 N_R 个 Rx 天线的 AWGN n_1, n_2, \dots, n_{N_R} 被给出为下列矢量。

[0113] [等式 9]

$$\mathbf{n} = [n_1, n_2, \dots, n_{N_R}]^T$$

[0115] 根据上述数学建模, 将所接收到的信号矢量给出为:

[0116] [等式 10]

[0117]

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_{N_R} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ \vdots \\ n_i \\ \vdots \\ n_{N_R} \end{bmatrix} = \mathbf{H}\mathbf{x} + \mathbf{n}$$

[0118] 根据 Rx 和 Tx 的天线的数目来确定在表示信道状态的信道矩阵 \mathbf{H} 中的行和列的数目。具体而言, 在信道矩阵 \mathbf{H} 中的行数等于 Rx 天线的数目 N_R , 并且在信道矩阵 \mathbf{H} 中的列数等于 Tx 天线的数目 N_T 。因此, 信道矩阵 \mathbf{H} 具有大小 $N_R \times N_T$ 。将矩阵的秩定义为在矩阵中的独立行数目和独立列数目之间较小的那个。因此, 矩阵的秩不大于矩阵的行或列的数目。信道矩阵 \mathbf{H} 的秩, $\text{rank}(\mathbf{H})$ 满足下列约束。

[0119] [等式 11]

$$\text{rank}(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0121] 用于 MIMO 系统操作的 MIMO 方案可以包括 FSTD (频率切换传送分集)、SFBC (空间频率块代码)、STBC (空间时间块代码)、CDD (循环延迟分集)、TSTD (时间切换传送分集) 等。对于秩 2 或者更高的, 能够使用 SM (空间复用)、GCDD (广义循环延迟分集)、S-VAP (选择性虚拟天线排列) 等。

[0122] FSTD 通过将具有不同频率的子载波分配至通过多个天线传送的信号来获得分集增益。SFBC 是通过有效率地选择性地空间域和频域中应用, 能够确保在对应纬度中的分集增益和多 UE 调度增益。CDD 使用在 Tx 天线之间的路径延迟来获得分集增益。TSTD 根据时间来区分通过多个天线传送的数目。SM 通过天线分别传送不同的数据, 从而增加传输率。GCDD 是在时域和频域中应用选择性的方案。S-VAP 使用单一预编码矩阵, 单一预编码矩阵被分成在空间分集或者空间复用中的天线之间混合多个码字的 MCW (多-码字) S-VAP 和使

用单一码字的 SCW(单一码字)S-VAP。

[0123] 在上述 MIMO 方案中,STBC 重复相同数据符号,使得该数据符号在时域中支持正交性,以获得时间分集。相似地,SFBC 重复相同数据符号,使得该数据符号在频域中支持正交性,以获得频率分集。通过下列数学表达式来表示用于 STBC 的时间块代码和用于 SFBC 的频率块代码。第一表达式表示在 2 个 Tx 天线情形下的块代码,并且第二表达式表示在 4 个 Tx 天线的情形下的块代码。

[0124] [数学表达式 1]

$$[0125] \quad \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} S_1 & S_2 \\ -S_2^* & S_1^* \end{pmatrix}$$

[0126] [数学表达式 2]

$$[0127] \quad \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} S_1 & S_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 & S_4 \\ -S_2^* & S_1^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -S_4^* & S_3^* \end{pmatrix}$$

[0128] 此处, S_i ($i = 1, 2, 3, 4$) 表示调制数据符号。矩阵的行表示天线端口,并且其列表示时间 (STBC 的情形) 或者频率 (SFBC 的情形)。

[0129] 在上述 MIMO 传输方案当中,CDD 通过人为地增强延迟扩散来增加频率分集。图 11 图示了在 MIMO 系统中的示例性 CDD。图 11(a) 图示了在时域中使用循环延迟的方案,并且图 11(b) 示出了在频域中采用相移的方案。

[0130] 现将与上述 MIMO 传输方案相关联地描述基于码本的预编码技术。图 12 是为描述基于码本的预编码的基本概念而参考的视图。

[0131] 在基于码本的预编码方案中,发送器和接收器共享包括根据传输秩的预编码矩阵的预定数目、天线数目等的码本信息。接收器可以通过接收信号来测量信道状态,以基于码本信息来将关于优选预编码矩阵的信息反馈至发送器。而图 12 图示了接收器将关于优选预编码矩阵的信息传送至用于每个码字的发送器,本发明不限于此。

[0132] 一旦从接收器接收到反馈信息,则在所接收到的信息的基础上,发送器能够从码本选择特定预编码矩阵。发送器能够以将所选择的预编码矩阵乘以与传输秩相对应的层信号这样的方式来执行预编码,并且通过多个天线来传送预编码信号。一旦接收到发送器所预编码和传送的信号,则接收器可以通过执行由发送器对所接收到的信号执行的预编码的反向处理来恢复所接收到的信号。因为预编码矩阵满足诸如 $U \cdot U^H = I$ 的正交矩阵 (U) 条件,所以能够以将所接收的信号乘以用于由发送器执行的预编码的预编码矩阵的厄密矩阵 P^H 这样的方式来执行预编码的反向。

[0133] 当采用上述 CA 时,针对用于 UE 的上行链路和下行链路的数据和控制信息传输,能够配置多个 CC。

[0134] 同时,下行链路和上行链路发送器能够具有使用一个或多个天线 (包括单一天线传输的前述 MIMO 传输方案) 和各种 MIMO 传输技术来执行传输的能力,并且可以应用与 MIMO 传输技术相关联的适配方案。例如,能够应用在 MIMO 传输模式之间的模式适配、在传

输模式中作为链接适配方案的基于 CQI (信道质量信息) 表示为 MCS (调制和编码方案) 的 AMC (自适应调制和编码)、应用了预编码的传输模式中的秩 (在空间复用中流的数目) 的适配、自适应预编码 (使用通过 PMI (预编码矩阵索引) 表示的预编码器进行编码) 等, 以便响应于信道状态而改善系统产出。

[0135] 在下行链路或上行链路传输中, 可以以链接方式来实现上述 CA 和 MIMO。此时, 可以载波特定地设置不同 MIMO 传输模式 (也就是, 针对相应 CC)。当针对每个 CC 设置 MIMO 传输模式时, 能够期望使用信道修改调度来改善系统产出。另一方面, 上行链路 / 下行链路数据 (PDSCH/PUSCH) 传输调度信令可能变得复杂, 并且由于将各个传输模式应用至 CC 而造成开销可能加重。

[0136] 因此, UE 可以通过盲解码在下行链路控制信道上检测上行链路 / 下行链路调度信令。

[0137] 因为该调度信令可能具有用于 MIMO 传输模式的不同格式, 所以盲解码基于关于调度信令的各种格式 (PDCCH DCI 格式) 的假定, 并且根据每个假定试图将该调度信令解码。如果根据假设的解码成功, 则可以根据该调度信号来执行上行链路 / 下行链路传输。然而, 如果该解码不成功, 则可以根据用于另一种格式的调度信令的另一种假设来试图解码。因此, 盲解码的负荷和复杂性随着调度信令的格式数目的增加而增加。此外, UE 的反馈复杂性也增加。由于用于 UE 的调度信令的可允许处理延迟少于 3ms, 所以如果该调度信令能够具有的格式的数目超过预定限制, 则当 UE 执行用于所有假设的盲解码时, 不能适当地处理该调度信令。

[0138] 当将不同载波带宽 (或者系统带宽) 分别分配至在 CA 的情形下应用的 DL CC 或 UL CC 时, DCI 格式的 RA (资源指派) 字段大小可以彼此不同。另外, 当将 Tx 天线的不同数目分别应用至 DL CC 时, 用于 DL CC 的预编码信息可以具有不同大小。在该情形下, 关于用于独立 PDSCH 和 PUSCH 的 DL 分配 PDCCH 和 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式大小可以取决于携带 PDSCH 和 PUSCH 的属性 CC。

[0139] 鉴于此, 本发明提议了各种实施例, 用于有效地解决当应用了载波特定 MIMO 传输模式或者针对独立载波指派不同载波带宽时, 传送器或接收器的上行链路或下行链路信令 (诸如 UE 反馈和 ACK/NACK 传输) 的开销和复杂性的问题。此外, 本发明提议了各种实施例, 这些实施例用于其中在 CA 的情形下当配置和用信号通知用于每个 CC 的 MIMO 传输模式时在预定 DL CC 控制区域中使用各种 DCI 格式的情形。另外, 本发明提供了用于指定和应用上行链路 / 下行链路调度信令的方案。

[0140] 用于在载波特定 MIMO 传输模式的应用中减少 UE PDCCH 盲解码开销的方案

[0141] 关于 CA, 可以考虑是否应用跨载波调度。跨载波调度意指控制信息 (DL 信道分配 PDCCH) 的传输, 其调度通过除了 DL CC#j 的 DL CC (DL CC#1), 在 DL CC#j 上的 PDSCH 传输; 或者控制信息 (UL 准许 PDCCH) 的传输, 其调度通过 UL CC#j、通过除了与 UL CC#j 相关联的 DL CC (例如, DL CC#j) 的 DL CC (DL CC#i) 的 PUSCH 传输。其中用于在 DL CC#j 上的 PDSCH 传输的 DL 分配 PDCCH 通过 DL CC#j 被传送, 或者用于在 UL CC#j 上的 PUSCH 传输的 UL 许可 PDCCH 通过与 UL CC#j 相关联的 DL CC#j 被传送的情形, 对应于未应用跨载波调度的情形。

[0142] 图 13 是为了描述未应用跨载波调度的情形而参考的视图, 并且图 14 是为了描述

应用跨载波的情形而参考的视图。

[0143] 尽管图 13 和图 14 图示了其中由 eNB(或者作为上行链路传送器和上行链路接收器的中继节点)配置的 DL CC 数目和 UL CC 数目彼此相等的情形,但是本发明不限于此。图 13 和图 14 是用于描述跨载波调度的概念视图,其中在时域/频域上的 PDCCH、PDSCH 和 PUSCH 位置是示例性的。另外,图 13 和图 14 图示了在下行链路控制区域中的时域/频域中的示例性 PDCCH 位置,并且表示复用的 PDCCH,但是本发明不限于此。

[0144] 参考图 13,当未应用跨载波调度时,DL 分配 PDCCH 传输 DL CC 与 PDSCH 传输 DL CC 相对应,并且 UL 许可 PDCCH 传输 DL CC 和 PUSCH 传输 UL CC 取决于 DL/UL 链接配置。例如,通过在 DL CC#i 上的 PDCCH 来提供在 DL CC#i 上的 PDSCH 传输调度(DL 信道分配),并且通过与 UL CC#e 链接的 DL CC#i 上的 PDCCH 来提供在 UL CC#e 上的 PUSCH 传输调度(UL 许可)。类似地,根据 DL CC#j 和 UL CC#f 的链接,可以通过在 DL CC#j 上的 PDCCH(DL 分配或者 UL 许可)来调度在 DL CC#j 上的 PDSCH 传输和在 UL CC#f 上的 PUSCH 传输。另外,根据 DL CC#k 和 UL CC#g 的链接,可以通过在 DL CC#k 上的 PDCCH(DL 分配或者 UL 许可)来调度在 UL CC#k 上的 PDSCH 传输和在 UL CC#g 上的 PUSCH 传输。

[0145] 参考图 14,当应用跨载波调度时,DL 分配 PDCCH 传输 DL CC 可以不同于 PDSCH 传输 DL CC,并且 UL 许可 PDCCH 传输 DL CC 和 PUSCH 传输 UL CC 可以不取决于 DL/UL 链接配置。例如,不但可以通过 DL CC#i 的控制区域(可以将其称为自调度)来传送调度在 DL CC#i 上的 PDSCH 的 DL 分配 PDCCH 或调度在 UL CC#e 上的 PUSCH 传输的 UL 许可 PDCCH,而且可以通过 DL CC#i 的控制区域来复用和传送调度在 DL CC#j 上的 PDSCH 传输的 DL 分配 PDCCH 或者调度在 UL CC#j 上的 PUSCH 传输的 UL 许可 PDCCH。

[0146] 能够将跨载波调度应用至其中针对特定 DL CC 或 UL CC 显著减少传送功率(软静默)或者使得传送功率为零(硬静默)的技术的情形、其中当配置具有窄带宽的 DL CC 或 UL CC 时需要确保 PDCCH 频率分集的情形、其中配置预定小区特定或 UE 特定主载波或锚载波的情形、或者其中需要减少 UE 的 PDCCH 盲解码开销的情形。

[0147] 另外,跨载波调度可以 UE 特定地设置,或者为小区中的 UE(也就是,小区特定地)共同设置。当中继节点被认为是下行链路接收器时,跨载波调度可以中继节点特定地设置,或者为小区中的中继节点(即,小区特定地)共同设置。另外,当中继节点被视为下行链路传送器时,跨载波调度可以 UE 特定地设置,或者可以为中继节点中的 UE(中继节点特定地)共同设置。

[0148] 换言之,能够将跨载波调度应用至用于在为特定 UE 配置的一个或多个 DL CC 上 PDSCH 传输或者用于为特定 UE 配置的一个或多个 UL CC 上的 PUSCH 传输的 DL 分配 PDCCH 或者 UL 许可 PDCCH 传输。此外,跨载波调度能够被应用至用于在为特定小区配置的一个或多个 DL CC 的 PDSCH 传输或为特定小区配置的一个或多个 UL CC 上的 PUSCH 传输的 DL 分配 PDCCH 或 UL 许可 PDCCH 传输。此外,能够将跨载波调度应用于用于在为特定中继节点配置的一个或多个 DL CC 上的 PDSCH 传输和在为特定中继节点配置的一个或多个 UL CC 上的 PUSCH 传输的 DL 分配 PDCCH 或者 UL 许可 PDCCH 传输。

[0149] 当未采用跨载波调度时,在用于每个 CC 的(即,载波特定地)DL/UL MIMO 传输模式的配置和应用中,当调度器或者下行链路传送器(eNB 或者中继节点)的 RRM(无线电资源管理)配置 DL/UL 传输模式,并且将该 DL/UL 传输模式用信号通知至下行链路接收器时,下

行链路接收器 (UE 或者中继节点) 的 PDCCH 盲解码开销 / 复杂性未增加。这是因为, 通过特定 DL CC 的 PDCCH 资源区域, 仅传送 DL CCPDCCH 和 UL 许可 PDCCH, DL CC PDCCH 用于来自针对每个下行链路接收器 (UE 或中继节点) 配置的 DL CC 当中的特定 DL CC 上的 PDSCH 传输; UL 许可 PDCCH 用于在与特定 DL CC 链接的 UL CC 上的 PUSCH 传输。在该情形下, UE 能够执行调度信令盲解码, 以支持向后兼容性。

[0150] 当 UE 特定地或者小区特定地配置的 DL CC 的数目小于 UL CC (UL CC-高用量指配) 的数目时, 可以通过特定 DL CC 来传送用于多个 UL CC 上的 PUSCH 传输的 UL 许可 PDCCH。如果将不同 UL MIMO 传输模式应用至 UL CC, 则根据 UL MIMO 传输模式, 以不同 DCI 格式来传送 UL 许可 PDCCH, 或者 UL CC 具有不同载波带宽, 并且因此可以更改 RA 字段, 以改变净荷长度。因此, 下行链路接收器 (UE 或者中继节点) 可以执行用于不同 UL 许可 DCI 格式中的每个的盲解码。

[0151] 当采用跨载波调度并且针对每个 CC 设置 DL 或者 UL MIMO 传输模式时, 通过携带 PDCCH 的特定 DL CC, 能够将用于多个 DL CC 上的 PDSCH 传输的 DL 信道分配 PDCCH 复用, 并且通过携带 PDCCH 的特定 UL CC 传送至特定下行链路接收器 (UE 或者中继节点), 并且能够将用于多个 UL CC 上的 PUSCH 传输的 UL 许可 PDCCH 复用并且通过特定 UL CC 传送至下行链路接收器。此时, 如果针对至下行链路接收器的下行链路 PDSCH 传输 (根据需要包括 PDCCH 传输) 来载波特定地设置 MIMO 传输模式, 或者针对从下行链路接收器的上行链路 PUSCH 传输来载波特定地设置 MIMO 传输模式, 则因为下行链路接收器通过盲解码接收 DL 信道分配和 / 或 UL 许可 PDCCH, 所以该下行链路接收器需要执行用于各种 DCI 格式的盲解码。这造成盲解码的开销和复杂性。另外, 当携带 PDSCH 的多个 DL CC 具有不同载波带宽或者携带 PUSCH 的 UL CC 具有不同载波长度时, 由于 DL 信道分配或 DL 许可 PDCCH 的净荷长度变化, 所以下行链路接收器的 PDCCH 盲解码的开销和复杂性增加。

[0152] 也就是, 当在采用 CA 的 DL/UL 传输环境中, 将用于 PDSCH/PUSCH 传输的 DL 信道分配 PDCCH 和 UL 许可 PDCCH 的不同 DCI 格式应用到载波时 (例如, 当针对 DL CC 或 UL CC 设置不同 MIMO 传输模式时; 当针对 DL CC 或 UL CC 设置不同载波带宽时等), 如果通过 DL CC 将具有不同 DCI 格式的 DL 信道分配 PDCCH 或 UL 许可 PDCCH 复用和传送, 则通过 PDCCH 接收控制信息的下行链路接收器 (UE 或者中继节点) 的 PDCCH 盲解码的开销和复杂性可能增加。即使当 DL 信道分配 PDCCH 或 UL 许可 PDCCH 具有相同 DCI 格式时, 由于 RA 字段大小不同也造成净荷长度更改, 并且因此下行链路接收器的 PDCCH 盲解码的开销和复杂性可能增加。在用于 UE 的上述 CA 中, 其中 UE 盲解码 DL 信道配置 PDCCH 和 / 或具有关于 PDSCH 或 PUSCH 的调度信息的 UL 许可 PDCCH 的区域, 针对传送 PDSCH 的每个 DLCC、传送 PUSCH 的 UL CC、或者基于链接的 DL CC/UL CC 对, 能够独立定义 PDCCH 搜索空间, 从而防止 PDCCH 盲解码开销和复杂性呈指数增长。

[0153] 将对本发明提议的用于减少 PDCCH 盲解码开销和在上述情形中所产生的复杂性的各种方案进行描述。应该注意的是, 这些方案能够应用至其中在上述 PDCCH 搜索空间中的用于多个 DL CC 上的 PDSCH 或多个 UL CC 上的 PUSCH 的调度 PDCCH 被复用的情形, 以及其中针对 DL CC、UL CC 或者链接 DL CC/UL CC 对中的每个, 独立定义 PDCCH 搜索空间以便减少 PDCCH 盲解码开销 / 复杂性的情形。

[0154] 方案 1: 使得与用于载波的 MIMO 传输模式的调度 PDCCH DCI 格式相对应的净荷长

度彼此相等

[0155] 能够采用使用比特 0 或者任意值的比特填充,以便使得与用于来自能够应用到下行链路 PDSCH 传输的 MIMO 传输模式中的一个或多个传输模式的 DL 信道分配 PDCCH 的 DCI 格式相对应的净荷长度彼此相等。为了实现此,可以以 DCI 格式来定义和包括 MIMO 传输模式指示符。能够将下行链路 MIMO 传输模式指示符的长度定义为 $\lceil \log_2 A \rceil$ 比特。此处, A 表示具有相同净荷长度的下行链路 MIMO 传输模式的数目。因此,能够将应用至所有 DCI 格式中的净荷长度定义为 MIMO 传输模式指示符与 DCI 格式净荷长度之和,该 DCI 格式净荷长度与来自各种 MIMO 传输模式当中的要求最大净荷长度的 MIMO 传输模式相对应。也就是,在 DCI 格式具有比最大 DCI 格式净荷长度要小的净荷长度的情形下,填充了与该净荷长度和最大 DCI 格式净荷长度之间的差一样多的填充比特,使得 DCI 格式能够具有相同净荷长度。此时,填充比特能够用于虚拟 CRC 检测,在虚拟 CRC 检测中,预定值(例如:0、1、-1 或者任意值)能够用作填充比特值。同时,A 可以被定义为能够根据下行链路状态使用的 MIMO 传输模式的数目,并且因此用于所有下行链路 MIMO 传输模式的 DCI 格式能够具有相同净荷长度。虽然在上文描述中使用定义填充比特并且将填充比特添加到 DCI 净荷的方法来设置用于 DCI 净荷的 MIMO 传输模式指示符,但是也可以使用比特或状态,其不被用于表示具有来自 MIMO 传输模式的 DCI 格式当中的最大净荷长度的 DCI 格式的控制信息,也就是,用于 DCI 格式的字段内代码点。例如,可以使用以 LTE Re1-8DCI 格式 2 或者在 LTE Re1-10 中最近定义的 DCI 格式、在 MCS、RV(冗长版本)、RA(资源指配)、或者 TPMI(传输预编码矩阵指示符)字段中的代码点。在该情形下,对于要求净荷长度匹配的其他 MIMO 传输模式 DCI 格式,能够将额外填充比特的部分定义为 MIMO 传输模式指示符,并且应用至 DCI 格式,并且定义具有最大净荷长度的 DCI 格式的 MIMO 传输模式指示符的方法能够被应用至 DCI 格式。

[0156] 类似地,能够采用比特 0 或者任意值的比特填充,以便使得与用于可应用至上行链路 PUSCH 传输的 MIMO 传输模式当中的一个或多个 MIMO 传输模式的 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式相对应的净荷长度彼此相等。为了实现此,能够以 DCI 格式定义和包括 MIMO 传输模式指示符。能够将上行链路 MIMO 传输模式指示符的长度定义为 $\lceil \log_2 B \rceil$ 比特。此处,B 表示具有相同净荷长度的上行链路 MIMO 传输模式的数目。因此,能够将应用至所有 DCI 格式的净荷长度定义为 MIMO 传输模式指示符与 DCI 格式净荷长度之和,该 DCI 格式净荷长度与来自各种 MIMO 传输模式的要求最大净荷长度的 MIMO 传输模式相对应。也就是,在 DCI 格式具有比最大 DCI 格式净荷长度要小的净荷长度的情形下,填充了与净荷长度和最大 DCI 格式净荷长度之间的差一样多的填充比特,使得 DCI 格式能够具有相同净荷长度。此时,填充比特可以用于虚拟 CRC 检测,在虚拟 CRC 检测中预定值(例如:0、1、-1 或者任意值)能够用作填充比特值。同时,可以将 B 定义为能够根据上行链路状态使用的 MIMO 传输模式的数目,并且因此,用于所有上行链路 MIMO 传输模式的 DCI 格式能够具有相同净荷长度。虽然在上文描述中使用定义填充比特并且将填充比特添加到 DCI 净荷的方法来设置用于 DCI 净荷的上行链路 MIMO 传输模式指示符,但是也可以使用比特或状态,其不被用于表示具有来自 UL 许可 PDCCH DCI 格式当中的最大净荷长度的 DCI 格式的控制信息,也就是,用于 DCI 格式的字段内代码点。例如,可以以用于在 LTE Re1-10 中最近定义的 UL MIMO 传输的 UL 许可 PDCCH DCI 格式,使用在 MCS、RA 或 TPMI 字段中的代码点。在该情形下,对于要求净荷

长度匹配的其他上行链路MIMO传输模式DCI格式,能够将额外填充比特的部分定义为MIMO传输模式指示符并且被应用至DCI格式,并且能够将定义具有最大净荷长度的DCI格式的MIMO传输模式的方法应用至DCI格式。

[0157] 此外,可以考虑用于各种下行链路MIMO传输模式和用于各种上行链路MIMO传输模式的一个或多个或所有DCI格式来确定最大值DCI格式净荷长度,并且在最大值DCI格式净荷长度的基础上,将比特填充应用至用于各种上行链路和下行链路MIMO传输模式的DCI格式。

[0158] 现将详细描述在目前方案中使用的MIMO传输模式指示符和DCI格式。

[0159] 当基于其中用于各种下行链路MIMO传输模式的DL分配DCI格式具有相同净荷长度,或者用于各种上行链路MIMO传输模式的UL许可DCI格式具有相同净荷长度的情形来配置MIMO传输模式时,可以考虑其中可以针对与来自MIMO传输模式其中的一个或多个传输模式相对应的DCI格式事先定义DL/UL DCI格式指示符的情形。例如,在UL DCI格式0和DL DCI格式1A具有相同净荷长度的条件下,将DL/UL DCI格式指示符定义为1比特字段。在该情形下,可以将MIMO传输模式指示符或者DL/UL DCI格式指示符定义为DL/UL DCI格式中的单独字段,或者可以以DCI格式将它们组合成一个字段,以定义状态。

[0160] MIMO传输模式指示符可以与DCI格式净荷分离地被编码,并且与DCI格式净荷复用。此处,在执行单独调制操作之后,可以在编码比特的基础上或者在调制符号的基础上执行复用。

[0161] 当具有相同净荷长度的DCI格式用于各种下行链路MIMO传输模式或者各种上行链路MIMO传输模式时,可以使用MIMO传输模式标识符,针对下行链路MIMO传输或者上行链路MIMO传输来执行动态模式适配。此外,通过本发明提议的MIMO传输模式指示符可以被用于多个下行链路MIMO传输模式或上行链路MIMO传输模式的动态模式适配的应用的指示符。此处,可以使用具有相同净荷长度的DCI格式基于MIMO传输模式的特性来将动态模式适配表示为动态适配模式后馈。例如,下行链路闭环单一小区SU-MIMO传输模式、下行链路闭环单一小区MU-MIMO传输模式、以及下行链路闭环多小区MU-MIMO传输模式能够使用具有相同净荷长度的DCI格式。在该情形下,当使用具有相同净荷长度的DCI格式通过UE特定DL分配PDCCH来将这三个MIMO传输模式用信号通知UE时,可以通过MIMO传输模式指示符来执行用于三个下行链路MIMO传输模式的动态模式适配。又例如,上行链路闭环预编码传输模式、上行链路开环传输分集传输模式、以及单一天线传输模式能够使用具有相同净荷长度的DCI格式。在该情形下,当使用具有相同净荷长度的DCI格式通过UE特定UL许可PDCCH来将这三个MIMO传输模式用信号通知UE时,可以通过MIMO传输模式指示符来执行用于这三个上行链路MIMO传输模式的动态模式适配或动态天线模式后馈。

[0162] 方案2:定义用于一个或多个MIMO传输模式的一个DCI格式

[0163] 方案2定义了用于来自能应用至下行链路PDSCH传输的下行链路MIMO传输模式其中的一个或多个MIMO传输模式的一个公共DCI格式,将公共DCI格式映射至一个或多个MIMO传输模式,定义了用于来自能应用至上行链路PUSCH传输的上行链路MIMO传输模式其中的一个或多个MIMO传输模式的一个公共DCI格式,并且将公共DCI格式映射至一个或多个MIMO传输模式,而非定义了用于多个MIMO传输模式的不同DCI格式。方案1在DCI格式被分别定义用于MIMO传输模式的前提下,使用DCI格式的净荷中的填充比特,将DCI格

式的净荷长度调整为相等,而方案 2 定义了用于多个下行链路 MIMO 传输模式和 / 或多个上行链路 MIMO 传输模式的一个 DCI 格式。

[0164] 可以将用于来自下行链路传输模式中的一个或多个 MIMO 传输模式的 DCI 格式定义为公共 DCI 格式,并且可以将用于来自上行链路传输模式中的一个或多个 MIMO 传输模式的 DCI 格式定义为公共 DCI 格式。也就是,针对下行链路 MIMO 传输和上行链路 MIMO 传输,分别定义了不同 DCI 格式。替代地,一个 DCI 格式可以用于来自下行链路 MIMO 传输模式中的一个或多个传输模式,以及来自上行链路 MIMO 传输模式中的一个或多个传输模式。

[0165] 在 DCI 格式的配置中,能够以 DCI 格式定义并且包括识别 MIMO 传输模式的指示符。如果使用一个 DCI 格式的 MIMO 传输模式的数目是 C ,则能够将 MIMO 传输模式指示符定义为 $\lceil \log_2 C \rceil$ 比特。

[0166] 现将详细描述在方案 2 中使用的 MIMO 传输模式指示符和 DCI 格式。

[0167] 当在针对一个或多个下行链路 MIMO 传输模式来定义一个 DL 信道分配 DCI 格式,或者针对一个或多个上行链路 MIMO 传输模式来定义一个 UL 许可 DCI 格式的前提下定义 MIMO 传输模式指示符时,可以考虑其中 DL/UL DCI 格式指示符以 DCI 格式被事先定义或者要求的情形。在该情形下, MIMO 传输模式指示符和 DL/UL DCI 格式指示符可以被定义为 DL/UL DCI 格式的单独立段,或者可以以 DCI 格式能它们组合成一个字段,并且定义为用于链接 MIMO 传输模式和 DL/ULDCI 格式的指示信息。尽管在字段定义的基础上描述了方案 2,但是为了其他目的,可以使用字段状态来指示 MIMO 传输模式,也就是,代码点。

[0168] 同时, MIMO 传输模式指示符可以与 DCI 格式净荷分离地被编码,并且与 DCI 格式净荷复用。此处,在执行单独调制之后,可以基于编码比特来执行,或者可以基于调制符号来执行复用。

[0169] 当一个 DCI 格式用于各种下行链路 MIMO 传输模式或者各种上行链路 MIMO 传输模式时,可以使用 MIMO 传输模式指示符,针对下行链路 MIMO 传输或者上行链路 MIMO 传输来执行动态模式适配。此处,基于使用相同 DCI 格式的 MIMO 传输模式的特性,可以将动态模式适配表示为动态天线模式后馈。例如,下行链路闭环单小区 SU-MIMO 传输模式、下行链路闭环单小区 MU-MIMO 传输模式、以及下行链路闭环多小区 MU-MIMO 传输模式能够使用相同 DCI 格式。在该情形下,当使用相同 DCI 格式通过 UE 特定 DL 分配 PDCCH 来将这三个 MIMO 传输模式用信号通知 UE 时,可以通过 MIMO 传输模式指示符来执行用于这三个下行链路 MIMO 传输模式的动态模式适配。又例如,上行链路闭环预编码传输模式、上行链路开环传输分集传输模式、以及单一天线传输模式能够使用相同 DCI 格式。在该情形下,当使用相同 DCI 格式,通过 UE 特定 UL 许可 PDCCH 来将这三个 MIMO 传输模式用信号通知 UE 时,可以通过 MIMO 传输模式指示符来执行用于这三个上行链路 MIMO 传输模式的动态模式适配或动态天线模式后馈。

[0170] 方案 3:在 PDCCH 传输资源区域中定义以 DCI 格式包含的一些信息,并且在 PDSCH 传输资源区域中定义剩余信息。

[0171] 当载波特定地应用不同的下行链路 MIMO 传输模式时,针对 MIMO 传输模式,定义了不同的 DCI 格式。不同的 DCI 格式中的特定控制信息可以通过 DL 分配 PDCCH 来传送,并且剩余控制信息可以通过 PDSCH 或 PDSCH 的物理资源区域来传送。

[0172] 类似地,当载波特定地应用不同的上行链路MIMO传输模式时,针对MIMO传输模式来定义不同的DCI格式。可以通过UL许可PDCCH来传送不同DCI格式的特定控制信息,并且剩余控制信息可以被下行链路传送至对应的UE,或者通过有意指定的PDSCH或PDSCH的物理资源区传送。此处,通过其能够执行PDSCH传输的DL CC可以被设置为通过其传送UL许可PDCCH的DL CC。否则,通过对应UE的DL PCC无条件地,或者以与传送根据LTE Rel-8或由eNB建立的PUSCH(通过SIB2指定)处于链接关系的DL CC,可以传送PDSCH。针对UL许可PDCCH的方案3的应用,可以限于其中在对应的下行链路子帧中将PDSCH传送至UE的情形。

[0173] 在下文描述中,来自包括在用于下行链路或上行链路MIMO传输模式的DCI格式中的控制信息当中,通过PDCCH(DL分配PDCCH或者UL许可PDCCH)传输资源区域传送的控制信息被表示为DCI子组#1,并且通过PDSCH传输资源区域传送的控制信息被表示为DCI子组#2。

[0174] 当DCI子组#1能够被共同定义为用于上行链路和下行链路时,其也可以被定义为分别用于下行链路MIMO传输模式和上行链路MIMO传输模式的DL分配DCI子组#1和UL许可DCI子组#1。DCI子组#1可以被配置为控制信息,或者以用于对应上行链路MIMO传输模式和下行链路MIMO传输模式的部分或所有的至少一个公共净荷长度来配置。当DCI子组#1被定义为DL信道分配DCI子组#1和UL许可DCI子组#1时,DL信道分配DCI子组#1可以被配置为控制信息,或者以用于对应的下行链路MIMO传输模式的部分或者所有的至少一个公共净荷长度来配置,并且UL许可DCI子组#1可以被配置为控制信息,或者以用于对应上行链路MIMO传输模式的部分或所有的至少一个公共净荷长度来配置。

[0175] 因此,方案3可以根据PDCCH(DCI子组#1)解码来直接执行PDSCH解码,或者在PDSCH区域上解码DCI(DCI子组#2),并且根据DCI解码结果来执行PDSCH解码。否则,方案3可以根据PDCCH(DCI子组#1)在PDSCH区域上解码DCI(DCI子组#2),并且执行PUSCH传输。

[0176] 定义为DCI子组#1的控制信息的示例包括频率资源分配信息、MIMO传输模式指示符、PDSCH MCS(调制和编码方案)索引、或者PUSCH MCS索引、用于特定传输块(例如,最低传输块索引)或者所有传输块的新数据指示符(NDI)、冗余版本(RV)、PDSCH传送PMI(TPMI)、PUSCH TPMI、用于DCI子组#2的MIMO传输模式、用于DCI子组#2的MCS索引、用于DCI子组#2的传输信息、调制符号大小、逻辑索引等。一条或多条控制信息可以被包括在DCI子组#1中。

[0177] 包括在DCI子组#1中的控制信息可以配置有上述多条控制信息中的至少一个的组合。例如,能够将对于对应的MIMO传输模式是公共的控制信息包括在DCI子组#1中。此处,需要解调和解码DCI子组#2的控制信息也可以被包括在DCI子组#1中。否则,DCI子组#1可以被配置仅有解调和解码DCI子组#2所需要的控制信息(例如,频率资源分配信息或DCI子组#2MCS),并且与PDSCH传输和PUSCH传输相关联的最多控制信息可以被包括在DCI子组#2中。

[0178] 现在将详细描述能够被定义为DCI子组#1的控制信息。

[0179] (1) 频率资源分配信息意指表示用于通过DL CC或者UL CC传输的频率资源的分配的信息。频率资源分配信息以与一组子载波数目相对应的预定频率资源粒度被定义,并

且能够表示为子带。基于对应 CC 的带宽,能够将子带的大小设置成粒度,也就是,一组子载波的另一预定数目。

[0180] (2)MIMO 传输模式指示符指示对应的 MIMO 传输模式,并且能够根据方案 3 被包括在 DCI 格式中。如果使用一个 DCI 格式的 MIMO 传输模式的数目是 C ,则能够将 MIMO 传输模式指示符定义为 $\lceil \log_2 C \rceil$ 比特。

[0181] 在针对一个或多个下行链路 MIMO 传输模式定义一个 DL 信道分配 DCI 格式,或者针对一个或多个上行链路传输模式定义一个 UL 许可 DCI 格式的前提下,当 MIMO 传输模式指示符被定义时,能够考虑其中 DL/UL DCI 格式指示符以 DCI 格式事先被定义或被要求的情形。在该情形下,以 DL/UL DCI 格式,可以将 MIMO 传输模式指示符和 DL/UL DCI 格式指示符定义为单独字段,或者以 DCI 格式将它们组合成一个字段或者设置成状态。

[0182] MIMO 传输模式指示符可以与 DCI 格式净荷分离地被编码,并且与 DCI 格式净荷复用。此处,在执行单独调制之后,可以基于编码比特来执行,或者可以基于调制符号来执行复用。

[0183] 当一个 DCI 格式用于各种下行链路 MIMO 传输模式或者各种上行链路 MIMO 传输模式时,可以使用 MIMO 传输模式指示符来对下行链路 MIMO 传输或者上行链路 MIMO 传输执行动态模式适配。此处,基于使用相同 DCI 格式的 MIMO 传输模式的特性,可以将动态模式适配表示为动态天线模式后馈。例如,下行链路闭环单一小区 SU-MIMO 传输模式、下行链路闭环单一小区 MU-MIMO 传输模式、以及下行链路闭环多小区 MU-MIMO 传输模式能够使用相同的 DCI 格式。在该情形下,当通过使用相同的 DCI 格式的 UE 特定 DL 分配 PDCCH,将这三个 MIMO 传输模式用信号通知 UE 时,可以通过 MIMO 传输模式指示符来执行用于这三个下行链路 MIMO 传输模式的动态模式适配。又例如,上行链路闭环预编码传输模式、上行链路开环传送分集传输模式、以及单一天线传输模式能够使用相同 DCI 格式。在该情形下,当通过使用相同 DCI 格式的 UE 特定 UL 许可 PDCCH,将这三个 MIMO 传输模式用信号通知 UE 时,可以通过 MIMO 传输模式指示符来执行用于这三个上行链路 MIMO 传输模式的动态模式适配或者动态天线模式后馈。

[0184] (3)PDSCH MCS 索引或者 PUSCH MCS 索引是关于以对应格式用于下行链路数据传输的 PDSCH 或者用于上行链路数据传输的 PUSCH 的调制和编码方案的索引信息。通过 MCS 字段指示的传输类型可以与在 LTE 系统(例如,版本 8)中定义的 MCS 字段的信息相对应。该 MCS 索引能够被定义为用于使用两个码字(或传输块)的基于预编码 MIMO 传输模式的两个码字(或者传输块)的 MCS 字段信息。或者能够将 MCS 索引定义为仅关于两个码字(或传输块)之一(第一码字)的 MCS 字段信息,并且关于剩余码字(第二码字(或者传输块))的 MCS 字段信息能够被包括在后面将描述的 DCI 子组 #2 中。

[0185] (4)NDI 是指示以对应的 DCI 格式用于下行链路数据传输的 PDSCH 或者用于上行链路数据传输的 PUSCH 的新或初始传输。NDI 值指示当其从用于先前传输的 NDI 值切换时的新数据传输,并且指示当其等于用于先前传输的 NDI 值时不是新数据传输。NDI 能够指示与 MCS 字段的特定状态的指定相关联的特定传输方案(例如,用于在重传中使得特定码字(或传输块)无效的方案),以及指示新数据传输的功能。NDI 能够被定义为关于用于使用两个码字(或者传输块)的基于预编码 MIMO 传输模式的两个码字(或者传输块)的 NDI。或者 NDI 可以被定义为仅关于两个码字(或者传输块)之一(第一码字)的 NDI,以及关于

剩余码字（第二码字（或传输块））的 NDI 可以被包括在后面将描述的 DCI 子组 #2 中。

[0186] (5) 仅以下行链路 DCI 格式定义 RV。RV 指示在重传的循环缓冲器速率匹配中的重传数据的开始点。RV 可以被定义为关于用于使用两个码字（或者传输块）的基于预编码的 MIMO 传输模式的两个码字（或者传输块）的 RV 字段信息。或者 RV 可以被定义为仅关于两个码字（或传输块）的之一（第一码字）的 RV 字段信息，并且关于剩余码字（第二码字（或者传输块））的 RV 字段信息可以被包括在后面将描述的 DCI 子组 #2 中。

[0187] (6) PDSCH TPMI 或者 PUSCH TPMI 是指示应用至下行链路传输或者上行链路传输的预编码器索引的字段。如果需要，MIMO 传输模式指示符可以被包括在状态或者 TPMI 的状态组中。

[0188] (7) 当传输被动态地更改或者适配时，关于用于 DCI 子组 #2 的 MIMO 传输模式的控制信息在 DCI 子组 #1 中可以被定义为指定用于 DCI 子组 #2 的传输模式的控制信息字段。

[0189] (8) 当在 DCI 子组 #2 的传输中将编码率和调制方案的动态改变或适配作为链接适配应用时，在 DCI 子组 #1 中，能够将用于 DCI 子组 #2 的 MCS 索引定义为控制信息字段。

[0190] (9) 关于 DCI 子组 #2 的传输信息或者关于调制符号大小（调制符号大小或逻辑索引）的信息能够包括在 DCI 子组 #1 中。当需要指示传输控制信息或者针对 DCI 子组 #2 要设置物理资源的大小时，在 DCI 子组 #1 中能够定义对应的控制信息字段。

[0191] DCI 子组 #2 被配置有除了通过来自为 MIMO 传输模式定义的所有 DCI 格式当中的 DCI 子组 #1 传送的控制信息以外的控制信息，并且可以通过 PDSCH 或 PDSCH 的传输资源区而被传送。因此，能够定义 DCI 子组 #2 的大小。DCI 子组 #2 能够包括关于 PDSCH 传输或者 PUSCH 传输的控制信息。可以将方案 3 考虑为应用至 DL 信道分配 PDCCH 的方案。在 UL 许可 PDCCH 的情形下，可以针对对应 UE 来执行下行链路数目传输，或者可以通过有意指定的 PDSCH 或 PDSCH 的物理资源区域来传送 UL 许可 DCI 子组 #2 的控制信息。此时，能够将用于 PDSCH 传输的 DL CC 设置成用于 UL 许可 PDCCH 传输的 DL CC。替代地，根据 LTE Re1-8，通过对应 UE 的 DL PCC 无条件地，或者与传送 PUSCH（通过 SIB2 指定）的 UL CC 处于链接关系的 DL CC，可以传送 PDSCH，或者由 eNB 建立。否则，针对 UL 许可 PDCCH 的方案 3 的应用，可被限制为其中通过 DL 子帧来传送 PDSCH 的情形。

[0192] DCI 子组 #2 可以与 PDSCH 分离地被编码，和 / 或在 PDSCH 的物理资源区域中与剩余 PDSCH 符号复用，作为被区分的编码符号流。本发明提出了用于基于 PDSCH 传输的假设将用于 DCI 子组 #2 的控制信息的调制符号映射到 PDSCH 传输资源的方案。

[0193] 现在将详细描述用于在 PDSCH 区域中确定 DCI 子组 #2 所映射至的资源位置的示例性方案。

[0194] 第一方案首先映射 DCI 子组 #2 的控制信息符号，并且然后，在传输符号以频率优先的方式被映射至下行链路 PDSCH 物理资源元素的前提下，将 PDSCH 数据传输符号映射至 PDSCH 数据传输物理资源（也就是，除了参考信号传输资源的物理资源）。此处，考虑将 PDSCH 数据映射至物理资源而非 DCI 子组 #2 的控制信息传输符号所映射至的物理资源，基本上能够考虑执行用于 PDSCH 的速率匹配的方案。然而，由于可能产生实现的复杂性或不确定性（例如，由于根据环境改变 DCI 子组 #2 的传输符号的数目），所以可以删除部分数据资源元素并且映射 DCI 子组 #2 的控制信息符号而非采用速率匹配。

[0195] 在以频率优先方式将传输符号映射至下行链路 PDSCH 物理资源元素的前提下，第

二方案以反方向从传输物理资源的最后资源开始,将 DCI 子组 #2 的控制信息映射至 PDSCH 数据传输物理资源(也就是,除了参考信号传输资源之外的物理资源),并且从传输物理资源的起点开始,将 PDSCH 数据传输符号映射至传输物理资源。根据该方案,由于 PDSCH 解码开始点被固定,所以能够维持 PDSCH 传输可靠性并且能够最小化其复杂性。此处,考虑将 PDSCH 数据映射至除了 DCI 子组 #2 的控制信息传输符号所映射至的物理资源之外的物理资源,基本上能够考虑用于执行 PDSCH 的速率匹配的方案。然而,由于可能产生实现的复杂性或不确定性(例如,由于根据环境改变 DCI 子组 #2 的传输符号的数目),可以删余部分数据资源元素并且映射 DCI 子组 #2 的控制信息符号而非采用速率匹配。

[0196] 区别于第一和第二方案,第三方案在传输物理资源中可以将 DCI 子组 #2 的控制信息符号映射至固定位置(或者固定的映射起始点,或者根据环境基于端点(即,大小)的指定所定义的资源区域)。能够引进该方案,以便维持在解码期间用于 DCI 子组 #2 的信道估计的精确性,或者当预定数目删余被应用至 PDSCH 时使 PDSCH 解码衰退最小化。例如,能够将 DCI 子组 #2 的控制信息映射至其中存有用于 PDSCH 解调的参考信号 RE 的传输符号。否则,当采用 turbo 编码以便最小化 PDSCH 解码衰退时,子组 #2 的控制信息可以被映射到系统比特存在的可能性较低的物理资源区或传输符号区域。

[0197] 为了 DCI 子组 #2 的有效传输,将具体描述可另外考虑的细节。

[0198] 首先,在针对 DCI 子组 #2 的控制信息传输系统的 MCS 和 MIMO 传输模式的应用中,可以事先将 MCS 和 MIMO 传输模式定义为预定默认值,或者在 eNB(或者中继节点)的更高层中被半动态地配置,并且用信号通知 UE 以用于有效物理资源映射和稳健传输。因此,在 DCI 子组 #1 中可以不包括用于 DCI 子组 #2 的 MCS 信息和 MIMO 传输模式。可以将它们包括在 DCI 子组 #1 中,以用于根据环境进行确认目的。

[0199] 其次,当没有 PDCCH 传输或者 UE 将目的地是另一 UE 的 PDCCH 错误识别为与其相对应的 PDCCH(假正值或者假警报现象),并且因此执行错误解码时,CRC 可被另外定义并且被添加至 DCI 子组 #2 的控制信息,以防止 UE 执行错误解码。DCI 子组 #2 的 CRC 掩码能够使用 UE 标识符(例如,C-RNTI)。此时,当用于 PDSCH 的 UE 标识符被应用时,在较小 CRC 比特大小的情形下,可以事先定义和应用不同形式的指示符(具有少量的比特)。另外,可以使用与应用至 PDSCH 的序列不同的预定序列来对 DCI 子组 #2 的编码比特执行比特级加扰。

[0200] 第三,在用于 DCI 子组 #2 的控制信息的定义中,当在基于 2 码字的 MIMO 传输模式中,用于第二码字(或者传输块)的诸如 MCS 的控制信息被包括在 DCI 子组 #2 中时,需要最小化控制信息的大小。因此,通过 PDCCH 能够传送关于第一码字(或传输块)的诸如 MCS 的控制信息,并且仅关于在 PDCCH 上的第一码字(或传输块)和第二码字(或传输块)之间的差的信息可以被包括在 DCI 子组 #2 中。因此,包括在 DCI 子组 #2 中的关于第二码字(或传输块)的控制信息的比特大小可以被设置成小于关于包括在 PDCCH 中的第一码字(第一传输块)的控制信息的比特大小。此处,可以用在 PDSCH 传输物理资源区中传送第一码字(或传输块)的传输层(或传输流)中的数据来对 DCI 子组 #2 进行信道编码,或者在单独编码之后被复用,并且然后被传送。第一码字(或传输块)的数据可以经受在物理资源中的速率匹配或删余。

[0201] 方案 4:跨载波调度的限制性应用

[0202] 当在 CA 中将载波特定 MIMO 传输模式应用至下行链路传输或上行链路传输时,可

以配置 DL CC 和 UL CC,使得不要求跨载波调度,并且不产生其中 UL CC 的数目大于 DL CC 的数目 (UL CC 高用量指配) 的情形,以便防止 UE 的盲解码开销和复杂性增加。

[0203] 为了支持此,能够配置 DL/UL 活动 CC 设置 (其可以被表示为 UE 特定载波指配),并且能够配置 UE 通过其监视 PDCCH 的 CC 设置。

[0204] 替代地,当在 CA 中,将特定载波 MIMO 传输模式应用至下行链路传输或上行链路传输时,可以以以下这样的方式来允许跨载波调度和 UL-CC 高用量指配:仅在限制情形下应用跨载波调度和 UL CC 高用量指配,以便最小化盲解码开销和复杂性的增加。

[0205] 例如,当应用跨载波调度时,能够将通过 DL CC 传送 DL 信道分配 PDCCH 的 PDSCH 传输 DL CC 的数目设置成小于 $N(N \geq 1)$ 。相似地,能够将用于通过 DL CC 传送 UL 许可 PDCCH 的 PUSCH 传输 UL CC 的数目设置成小于 $M(M \geq 1)$ 。在 UL CC-高用量指配的情形下,可以将与一个 PDCCH 传输 DL CC 相关联的 DL CC 的数目设置成小于 $P(P \geq 1)$ 。

[0206] 为了防止 UL CC-高用量指配,如果当应用跨载波调度时使得 DLCC 无效时,根据本发明的上述方法,也能够使得与 DL CC 链接的 UL CC 无效。因此,通过指定用于每个 CC 的 UE 特定 PDCCH 搜索空间,其被定义为用于 DL/UL CC 对的调度 PDCCH 可传送资源区,使得 UE 不需要搜索 UE 特定 PDCCH 搜索空间;或者通过不允许 eNB 和 / 或 UE 定义与对应 CC 相关联的 UE 特定 PDCCH 搜索空间,可以减少 UE 的 PDCCH 盲解码开销。

[0207] 用于限制通过用于每个 MIMO 传输模式的 LTE Rel-8/9 目前定义的 4CCE 聚合级 {1, 2, 4, 8} 的方案可以被用于减轻跨载波调度中的 MIMO 传输模式的载波特定应用中的 PDCCH 盲解码开销的方法。例如,在 TxD 或者单层预编码传输模式中,UE 搜索用于所有 CCE 聚合级 {1, 2, 4, 8} 的用于 PDCCH 的对应 UE 特定 PDCCH 搜索空间。以用于其中能够传送具有大于 2 的秩值的 MIMO 预编码传输的 MIMO 预编码传输模式的 DCI 格式,也就是, LTE Rel-8/9 中的 DCI 格式 2/2a 或者 DL SU-/MU-MIMO DCI 格式和 UL SU-MIMO DCI 格式,在仅用于 CCE 聚合级 {1, 2} 或 {1, 2, 4} 的对应 UE 特定 PDCCH 搜索空间中,UE 能够执行盲解码。该方法甚至可以当不采用跨载波调度时使用。

[0208] 方案 5:载波特定 MIMO 传输模式的限制性应用

[0209] 与方案 4 不同,方案 5 能够限制在由 UE 通过下行链路接收到的 PDSCH 和 UE 通过上行链路传输的 PUSCH 上载波特定地设置的 MIMO 传输模式的可用情形,而非限制跨载波调度或 UL CC 高用量指配。

[0210] 例如,能够基于 UE 特定信道状态 (例如,UE 的多普勒频率或者长期宽带 SINT 状态) 来设置在下行链路或上行链路上可以被考虑的传输分集方案或者单一天线传输模式,而非基于载波特定信道状态来设置。鉴于此,能够将传输分集方案或者单一天线传输模式定义为,用于通过一个或多个 CC 来实现用于 UE 的下行链路 PDSCH 传输和上行链路 PUSCH 传输的 MIMO 传输方案。

[0211] 替代地,当应用跨载波调度或者 UL CC-高用量指配时,基于长期宽带 PMI 反馈或者以开环形式而非传输分集 (以 DCI 格式设置与其他 MIMO 传输模式不同的净荷长度) 或者单一天线传输模式,可以设置秩 1 宽带预编码。换言之,秩 1 宽带预编码取代传输分集方案或单一天线传输模式,以配置考虑到包括秩 1 传输的 SU-/MU-MIMO 预编码传输模式的载波特定传输模式。假定传输分集方案或者单一天线传输模式使用与基于其他预编码的 MIMO 传输模式的那些不同的 DCI 格式,将传输分集方案或者单一天线传输模式定义为 UE 特定传

输模式而非载波特定传输模式。当设置通过多个 DL CC 的 PDSCH 传输或者通过多个 UL CC 的 PUSCH 传输时,作为载波特定传输模式的开环(在上行链路的情形中,其能够信道独立地被表示)秩 -1 宽带预编码能够取代传输分集方案或单一天线。此时,秩 -1 预编码可以基于长期反馈或宽带预编码。考虑到在跨载波调度或者 UL CC-高用量指配的情形下能够减轻 UE 的 PDCCH 盲解码开销,仅当设置跨载波调度或者 UL CC 高用量指配时,才能够采用传输分集方案或者单一天线传输模式的限制性 UE 特定应用。

[0212] 方案 5 甚至可以应用于其中定义用于传送 PDSCH 的 DL CC、传送 PUSCH 的 UL CC、或者彼此链接的每对 DL CC 和 UL CC 的 UE 特定 PDCCH 搜索空间的情形。

[0213] 方案 6:在跨载波调度中用于每个 CC 的 MIMO 传输模式的限制性应用

[0214] 作为用于应用跨载波调度的特殊方案,当通过特定 DL CC 传送用于下行链路 PDSCH 的 DL 信道分配 PDCCH 时,方案 6 配置相同的下行链路 MIMO 传输模式,或者配置相同的 DCI 格式或具有用于 PDSCH 传输 DL CC 的相同 DCI 格式的 MIMO 传输模式,使得执行用于与一个或多个 DL CC 相对应的 PDSCH 的跨载波调度。

[0215] 例如,在采用跨载波调度的同时,当将用于传送 DL 信道分配 PDCCH 的一个或多个 DL CC 具体配置用于下行链路接收器(UE 或中继节点)或者下行链路传送器(eNB 或中继节点)时,对于传送应用了跨载波调度的 PDCCH 的相应 DL CC,可以针对通过 PDCCH 分配并且在一个或多个 DL CC 上传送的 PDSCH 来设置相同 MIMO 传输模式,或者可以针对 PDSCH 来设置具有相同 DCI 格式的 MIMO 传输模式。因此,可应用至用于下行链路接收器的 PDSCH 传输的 MIMO 传输模式的最大数目能够被设置成通过其传送用于对应 PDSCH 的 DL 信道分配 PDCCH 的 DL CC 的数目。类似地,对于用于 PUSCH 传输由通过特定 DLCC 传送的 UL 许可 PDCCH 跨载波调度 PUSCH 的一个或多个 UL CC,针对一个或多个 UL CC,可以设置相同上行链路 MIMO 传输模式。换言之,对于根据跨载波调度而调度的 DL/UL CC,能够设置相同 MIMO 传输模式,或者对于 DL/UL CC,能够设置具有相同净荷长度的 MIMO 传输模式。这能够表示,设置成相同 MIMO 传输模式或者分别设置成具有相同净荷长度的 MIMO 传输模式的 DL/UL CC 被组合,使得使用通过特定 DL CC 传送的 UL 许可 /DL 分配 PDCCH 来执行跨载波调度。

[0216] 对于通过多个 DL CC 的 PDSCH 传输或通过多个 UL CC 的 PUSCH 传输,能够执行通过特定 DL CC 传送 PDCCH 的跨载波调度,其要求具有相同净荷长度的 DL 信道分配 PDCCH 或 UL 许可 PDCCH。例如,当由 LTE Rel-10 定义的作为下行链路传输模式的 SU-MIMO 和 MU-MIMO 被设置成相同 DCI 格式净荷长度(例如:A)并且传输分集(TxD),或者基于传输模式的单天线端口(单一天线传输模式)被设置成与上述 DCI 格式净荷长度(A)不同的 DCI 格式净荷长度(例如:B)时,假设基于针对一个或多个 DL CC 具体指定的 DCI 格式净荷长度来传送 PDCCH 时,下行链路接收器(UE 或中继节点)能够盲解码 PDCCH。下行链路接收器以其假定 DCI 格式净荷长度为 A 而解码 PDCCH 这样的方式来执行盲编码,如果适当地执行解码,则根据由 PDCCH 指示的控制信息在 SU-MIMO/MU-MIMO 传输模式中,下行链路接收器接收 PDSCH 或传送 PUSCH,并且如果未适当地执行该解码,则假设其他 DCI 格式净荷长度是 B,下行链路接收器尝试解码 PDCCH。通过 L1/L2 控制信令或者 RRC 信令,可以将关于 DCI 格式净荷长度的信息发信号至下行链路接收器。根据方案 6,下行链路传送器(eNB 或中继节点)通过特定 PDCCH 传输 DL CC,将具有相同 DCI 格式净荷长度的 PDCCH 传送至下行链路接收器。

[0217] 方案 6 甚至能够应用至其中对于传送 PDSCH 的 DL CC、传送 PUSCH 的 UL CC、或者

彼此链接的每对 DL CC 和 UL CC 来定义 UE 特定 PDCCH 搜索空间的情形。

[0218] 方案 1 至方案 6 能够一起应用。例如, 当在 CA 中设置载波特定 MIMO 传输模式时, 能够应用方案 1 至 6 之一, 以设置与 PDCCH 传输方案 / 模式相关的下行链路 PDSCH 传输和与 PDCCH 传输方案 / 模式相关的上行链路 PUSCH 传输, 并且能够将不同方案应用至下行链路和上行链路。否则, 能够同时应用方案 1 至方案 6 的一个或多个, 以设置与 PDCCH 传输方案 / 模式相关的下行链路 PUSCH 传输, 或者能够同时地应用方案 1 至 6 的一个或多个, 以设置与 PDCCH 传输方案 / 模式相关的上行链路 PUSCH 传输。这样做, 可以减轻由下行链路接收器执行的 PDCCH 盲解码的开销和复杂性。

[0219] 考虑不同 RA 字段大小或不同预编码信息字段大小的方案

[0220] 上述方案能够有效地减轻在下行链路接收器处的盲解码开销, 其是当不同 MIMO 传输模式分别应用至 DL CC 或者 UL CC 并且采用跨载波调度或者 UL CC 高用量指配时, 通过 DL CC 传输应用了不同 DCI 格式的 DL 信道分配 PDCCH 或 UL 许可 PDCCH 所造成的。同时, 如上所述, 由于通过 DL CC 当中的载波带宽 (或系统带宽) 差造成 RA 字段大小差, 或者通过用于载波的不同传送天线端口 (定义为区别的参考信号的逻辑传送天线索引) 所造成的预编码信息字段大小差, 使得用于通过 DL CC 的 PDSCH 传输的 DL 信道分配 PDCCH 的 DCI 格式或者用于通过 UL CC 的 PUSCH 传输的 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式变化。也就是, 能够确定 DL 分配 PDCCH 的 DCI 格式和 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式, 使得它们彼此不同。即使在该情形下, 也能够应用根据本发明的前述方案。例如, 当由于 RA 字段大小差或者预编码信息字段大小差而造成在下行链路接收器处的盲解码开销增加时, 能够应用方案 1 至 6 的解决方案。省略可关于该方案应用的解释。

[0221] 将详细描述关于当由于 RA 字段大小差或者预编码信息字段大小差而造成在下行链路接收器处的盲解码开销增加时应用的方案 1 至方案 6 的方法。

[0222] 对于其中由于在 DL CC 当中的载波带宽 (或系统带宽) 差造成的 RA 字段大小差, 使得 DL 信道分配 PDCCH 或者 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式变化的情形, 描述了用于减少当采用跨载波调度时在下行链路接收器处的盲解码开销的方案。

[0223] 方案 A

[0224] 针对具有不同 DCI 格式的 PDCCH, 可以定义不同 UE 特定的 PDCCH 搜索空间, 这对于下行链路接收器 (UE 或中继节点) 是特定的。例如, 对于具有不同 DCI 格式的每个 DL 信道分配 PDCCH, 能够指配尝试执行盲解码的数目, 其对于每个 CCE 聚合级是被允许的。相似地, 对于具有不同 DCI 格式的每个 UL 许可 PDCCH, 可以指配尝试执行盲解码的数目。此外, 由于 DL 分配 DCI 格式和 UL 分配 DCI 格式通常彼此不同, 所以对于 DL 分配 DCI 格式和 UL 分配 DCI 格式, 可以分别指配尝试执行盲解码的不同数目。此外, 针对具有不同 DCI 格式的每对 DL 信道分配 PDCCH 和 UL 许可 PDCCH, 可以指配尝试执行盲解码的数目。方案 A 甚至能够被应用至其中对于通过其传送 PDSCH 的 DL CC、通过其传送 PUSCH 的 UL CC、或者彼此链接的每对 DL CC 和 UL CC 来定义 UE 特定 PDCCH 搜索空间的情形。替代地, 根据用于每个 UE 特定 PDCCH 搜索空间的下行链路或上行链路 MIMO 传输模式特性, 能够限制用于盲解码的 CCE 聚合级的数目。

[0225] 基于通过 eNB 定义的 UE 特定 PDCCH 搜索空间, 接收器 (例如, UE) 能够执行盲解码。此处, 从 UE 特定散列函数的输入参数 (其可以通过 UE 特定 RRC 信令被提供给 UE), 或

者通过先前通过 RRC 信令 UE 特定地直接或间接提供的搜索空间信息（搜索空间的位置），UE 能够识别 PDCCH 搜索空间。

[0226] 方案 B

[0227] 能够使用提供 DCI 格式信息的控制信息。例如，当具有不同 DCI 格式的 DL 信道分配 PDCCH 和 UL 许可 PDCCH 的数目是 Z 时，可以用 $\lceil \log_2 Z \rceil$ 配置 DCI 格式信息。DCI 格式信息能够独立于 DL 信道分配 DCI 或 UL 许可 DCI 而被编码，使得在 DCI 解码之前，接收 DCI 格式信息的接收器能够将其确认。替代地，通过用于 DCI 或添加至 DCI 或 CRC 的预定加扰，能够提供 DCI 格式信息，使得 UE 能够隐含地确认 DCI 格式信息。

[0228] 方案 C

[0229] 造成 DCI 格式不同的控制信息字段大小能够被定义为单一字段大小，以便以相同大小配置 DCI 格式。例如，在最大控制信息字段大小的基础上，能够应用预定比特填充。因此，根据比特填充，能够将通常被设置成不同大小的 DL 分配 DCI 格式和 UL 许可 DCI 格式设置成相同大小，此外，当将控制信息字段大小设置成单一字段大小时，控制信息的指示粒度可以被控制，使得字段大小对应于最小控制信息字段大小。

[0230] 方案 D

[0231] 与关于 MIMO 传输模式和跨载波调度相关的方案 3 相似，如果存在具有不同字段大小的信息片，则具有公共字段大小的 DCI 信息片能够被定义为公共 DCI 格式（其能够被认为是 DCI 子组 #1）并且通过 PDCCH 被传送，并且具有不同字段大小的信息片能够单独被定义为 DCI 子组 #2 并且通过 PDSCH 被传送。

[0232] 替代地，能够将具有不同大小的控制信息片与在最小尺寸的基础上的控制信息片分离开，能够将具有公共大小的控制信息片包括在 DCI 子组 #1 中，并且通过 PDCCH 传送。通过 PDSCH 能够传送具有不同字段大小的剩余控制信息片。这能够应用至 DL 信道指配。

[0233] 尽管方案 A 至 D 已经应用至其中由于 RA 字段大小不同而造成 DL 信道分配 PDCCH 和 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式彼此不同的情形，但是方案 A 至 D 能够以相同方式应用至其中由于根据用于 DL CC 的不同传送天线端口的预编码信息字段大小差而造成 DL 信道分配 PDCCH 和 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式彼此不同的情形。

[0234] 同时，即使在 LTE-A 系统中，当应用跨载波调度或者 UL CC 高用量指配时，由下行链路接收器执行的 PDCCH 盲解码的开销和复杂性增加。

[0235] 例如，当在 LTE-A 系统中将下行链路 SU-MIMO 和 MU-MIMO 设置成单一 DCI 格式并且特定于 LTE-A 系统的传输分集方案未被定义时，从单一小区的 MIMO 操作的观点来看，对于各种 MIMO 传输模式定义了一个 DCI 格式。如果上行链路 SU-MIMO 被设置并且用于 PUSCH 传输的传输分集方案未被定义，则将上行链路 SU-MIMO 和上行链路 MU-MIMO 设置成一个 DCI 格式。当将 MU-MIMO 作为单一天线端口模式设置为相同 DCI 格式，同时单独定义用于 SU-MIMO 的 DCI 格式时，从单一小区 MIMO 操作的观点来看，定义一个 DCI 格式。在这种情况下，当跨载波调度或 UL CC 高用量指配被应用时，由在 LTE-A 系统中操作的 UE（以下称之为 LTE-A UE）执行的 PDCCH 盲解码的开销和复杂性可能增加。现将描述该问题的解决方案。

[0236] 当至少跨载波调度被应用或者在 UL CC 高用量指配的情形下，除了用于用作下行链路接收器的 LTE-A UE 的下行链路传输模式当中的单一天线模式之外的传输模式（例如，通过 LTE 版本 8 定义的传输模式）未被设置。换言之，能够将用于 LTE-A UE 的下行链路传

输模式设置成通过 LTE-A 系统定义的单一天线模式和 / 或传输模式 (设置成一个 DCI 格式)。在上行链路传输的情形下,不需要考虑上述问题,因为在 LTE 系统 (版本 -8/9) 中仅定义了单一天线端口模式 (单一天线模式)。

[0237] 当跨载波调度或 UL CC 高用量指配被应用时,单一天线模式和多天线模式 (传输分集可以被排除) 可以 UE 特定地而非载波特定地进行设置,以用于针对 LTE-A UE 的下行链路和 / 或上行链路传输。如果传输模式被设置,使得在用于传输分集的下行链路或上行链路上使用与单一天线模式相同的 DCI 格式,则传输分集可以 UE 特定地进行设置,与单天线模式一样。如果以多天线模式 DCI 格式支持对于传输分集的后馈,则根据来自多天线模式 DCI 格式的指令,可以将传输分集作为特定载波传输模式应用。也就是,可以进行从用于传输模式而非传输分集的 DCI 格式至载波特定传输分集的后馈。

[0238] 此外,当针对下行链路上的 LTE-A UE 配置通过 LTE 系统 (例如, LTE 版本 -8 或 9) 定义的传输模式时,在跨载波调度或 UL CC- 高用量指配的情形下,能够 UE 特定地而非载波特定地设置 LTE 系统传输模式。否则,当载波特定地,配置用于 LTE-A UE 的 LTE 系统传输模式时,可以不应用跨载波调度或者可以不设置 UL CC- 高用量指配。

[0239] 图 15 是根据本发明的图示用于传送和接收调度信号的流程图。

[0240] 图 15(a) 图示了用于在 eNB (或者作为下行链路传送器的中继节点) 传送调度信号的方法 (S1510), 并且图 15(b) 图示了在 UE (作为下行链路接收器的中继节点) 接收调度信号的方法。

[0241] 参考图 15(a), 在步骤 S1511 中, 基于用于 DL CC 的分别指配的不同 MIMO 传输模式或带宽或者用于 UL CC 的分别指配的不同 MIMO 传输模式或带宽, eNB 可以生成不同的多条信息。如上所述, 由于不同的 MIMO 传输模式或者 CC 带宽, 使得 DL 分配 PDCCH 或者 UL 许可 PDCCH 可以具有不同 DCI 格式净荷长度。

[0242] 在步骤 S1512 中, 通过预定 DL CC (例如, 主载波) 的 PDCCH 传输区域, 也就是, UE 特定 PDCCH 搜索空间, eNB 可以传送调度信号, 该调度信号以用于一个或多个 DL CC (跨载波调度的 DL CC) 的 DL 分配 PDCCH 或者用于一个或多个 UL CC (跨载波调度的 UL CC) 的 UL 许可 PDCCH 的 DCI 格式配置。此处, eNB 能够以相同大小配置调度信号, 以便减轻接收调度信号的 UE 的盲解码开销和复杂性。也就是, 即使 CC 具有不同 MIMO 传输模式或带宽, 通过 PDCCH 传输区域传送的调度信号也可以具有相同净荷长度。

[0243] 能够应用由本发明提议的上述方案, 以便以相同大小配置调度信号 (DL 分配 PDCCH DCI 格式或 UL 许可 PDCCH DCI 格式)。例如, 能够使用比特填充以相同大小来配置用于跨载波调度的调度信号。否则, 可以通过仅传送对于通过 PDCCH 传输区的调度信号共同的控制信息片 (DCI 子组 #1) 以及通过 PDSCH 传输区传送剩余控制信息 (DCI 子组 #2) 以相同大小来配置通过预定 DL CC 的 PDCCH 传输区传送的调度信号。此外, 能够使用各种方案来配置具有相同大小的调度信号。用于配置具有相同大小的调度信号的方案的细节是指本发明的前述各种方案的描述。

[0244] 在步骤 S1513 中, eNB 根据所传送的调度信号 (DL 分配 PDCCH DCI 格式或者 UL 许可 PDCCH DCI 格式) 执行 PDSCH/PUSCH 传输和接收。也就是, eNB 可以基于 DL 分配 PDCCH 将 PDSCH 传送至 UE, 或者基于 UL 许可 PDCCH 从 UE 接收 PUSCH。

[0245] 参考图 15(b), 在步骤 S521 中, UE 可以通过预定 DL CC (例如, 主载波) 的 PDCCH

传输区来接收具有相同信号的调度信号 (DL 分配或 UL 许可 PDCCH)。因为 UE 接收具有相同大小的调度信号,所以能够减少通过 UE 执行的 PDCCH 盲解码的开销和复杂性。通过 eNB 能够配置调度信号 (步骤 S1511 和 S1512)。

[0246] 在步骤 1522 中,UE 可以基于所解码的调度信号来执行 PDSCH/PUSCH 传输和接收。也就是,UE 能够基于 DL 分配 PDCCH 来接收 PDSCH,或者通过基于 UL 许可 PDCCH 指定的资源来将 PUSCH 传送至 eNB。

[0247] 参考图 15 描述的根据本发明用于传送和接收调度信号的方法,是能够应用于根据本发明传送调度信号的各种方案的示例性方法,使得本发明不限于此。也就是,当执行图 15 的方法时,根据本发明的各种方案能够配置调度信号。

[0248] 图 16 是根据本发明的实施例的 eNB 装置和 UE 装置的框图。在图 16 中,能够将关于 eNB 装置的描述应用至作为下行链路传送器的中继节点装置,并且将关于 UE 装置的描述应用至作为下行链路接收器的中继节点装置。

[0249] 参考图 16,eNB 装置可以包括接收模块 1611、传输模块 1612、处理器 1613、存储器 1614、以及多个天线 1650。多个天线 1650 支持 MIMO 传输和接收。

[0250] 接收模块 1611 可以从 UE (或者中继节点) 接收上行链路 (或者回程上行链路) 信号、数据和信息。传输模块 1612 可以将下行链路 (或者回程下行链路) 信号、数据和信息传送至 UE (或者中继节点)。处理器 1613 可以提供对 eNB 装置的整体控制。

[0251] eNB 装置的处理器 1613 可以被配置成,通过预定 DL CC 传送在一个或多个 DL CC 上的一个或多个 PDSCH 传输调度信号和 / 或在在一个或多个 UL CC 上的一个或多个 PUSCH 传输调度信号,并且根据调度信号来收发 PDSCH 和 / 或 PUSCH。当将不同 MIMO 传输模式应用至 PDSCH 传输或者 PUSCH 传输时,或者一个或多个 DL CC 或者一个或多个 UL CC 具有不同带宽时,在预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中,将调度信号定义为相同大小。

[0252] UE 装置可以包括接收模块 1611、传输模块 1621、处理器 1613、存储器 1614、以及多个天线 1650。多个天线 1650 支持 MIMO 传输和接收。

[0253] 接收模块 161 可以从 eNB (或者中继节点) 接收下行链路 (或者接入下行链路) 信号、数据和信息。传输模块 1612 可以将上行链路 (或接入上行链路) 信号、数据和信息传送至 eNB (或者中继节点)。处理器 1613 可以提供对 UE 装置的整体控制。

[0254] 可以将 UE 装置的处理器 1613 配置成,通过预定 DL CC 接收在一个或多个 DL CC 上的一个或多个 PDSCH 传输调度信号和 / 或在在一个或多个 UL CC 上的一个或多个 PUSCH 传输调度信号,并且根据调度信号收发 PDSCH 和 / 或 PUSCH。当将不同 MIMO 传输模式应用至 PDSCH 传输或 PUSCH 传输时,或者一个或多个 DL CC 或一个或多个 UL CC 具有不同带宽时,在预定 DL CC 的 PDCCH 传输区域中,能够将调度信号定义为相同大小。

[0255] 此外,eNB 装置或者 UE 装置的处理器 1613 可以处理由 eNB 装置或者 UE 装置接收到的信息、要传送的信息等。存储器 1614 可以将被处理的信息存储预定时间,并且可以被取代为诸如缓冲器 (未示出) 的组件。

[0256] 通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种方式能够实现根据本发明的实施例。

[0257] 如果通过硬件实现根据本发明的实施例,则可以通过一个或多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (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、微处理器等来实现本发明的实施例。

[0258] 如果通过固件或软件实现根据本发明的实施例,则可以通过执行如上所述的功能或操作的一种类型的模块、程序、或者功能来实现本发明的实施例。可以将软件代码存储在存储单元中并且然后通过处理器驱动。存储单元可以位于该处理器的内部或者外部,以通过公知的各种方式将数据传送至该处理器或者从该处理器接收。

[0259] 已经在用于执行本发明的最佳方式中描述了各种实施例。已经给出本发明的示例性实施例的详细描述,以使得本领域的技术人员能够实现和实施本发明。虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是本领域的技术人员将明白,在不脱离在随附权利要求中描述的本发明的精神或范围的情形下,可以在本发明中进行各种修正和更改。例如,本领域的技术人员可以将上述实施例中描述的每个构造彼此结合使用。因此,本发明不应当限于此处描述的具体实施例,但是应当基于与此处公开的原理和新颖特征相一致的最广泛范围。

[0260] 对本领域的技术人员将显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情形下,能够在本发明中进行各种修正和更改。因此,本发明旨在覆盖本发明的修改和变更,只要它们在随附的权利要求及其等同物的范围内。

[0261] 如上所述,能够将本发明的实施例应用至各种移动通信系统。



图 1

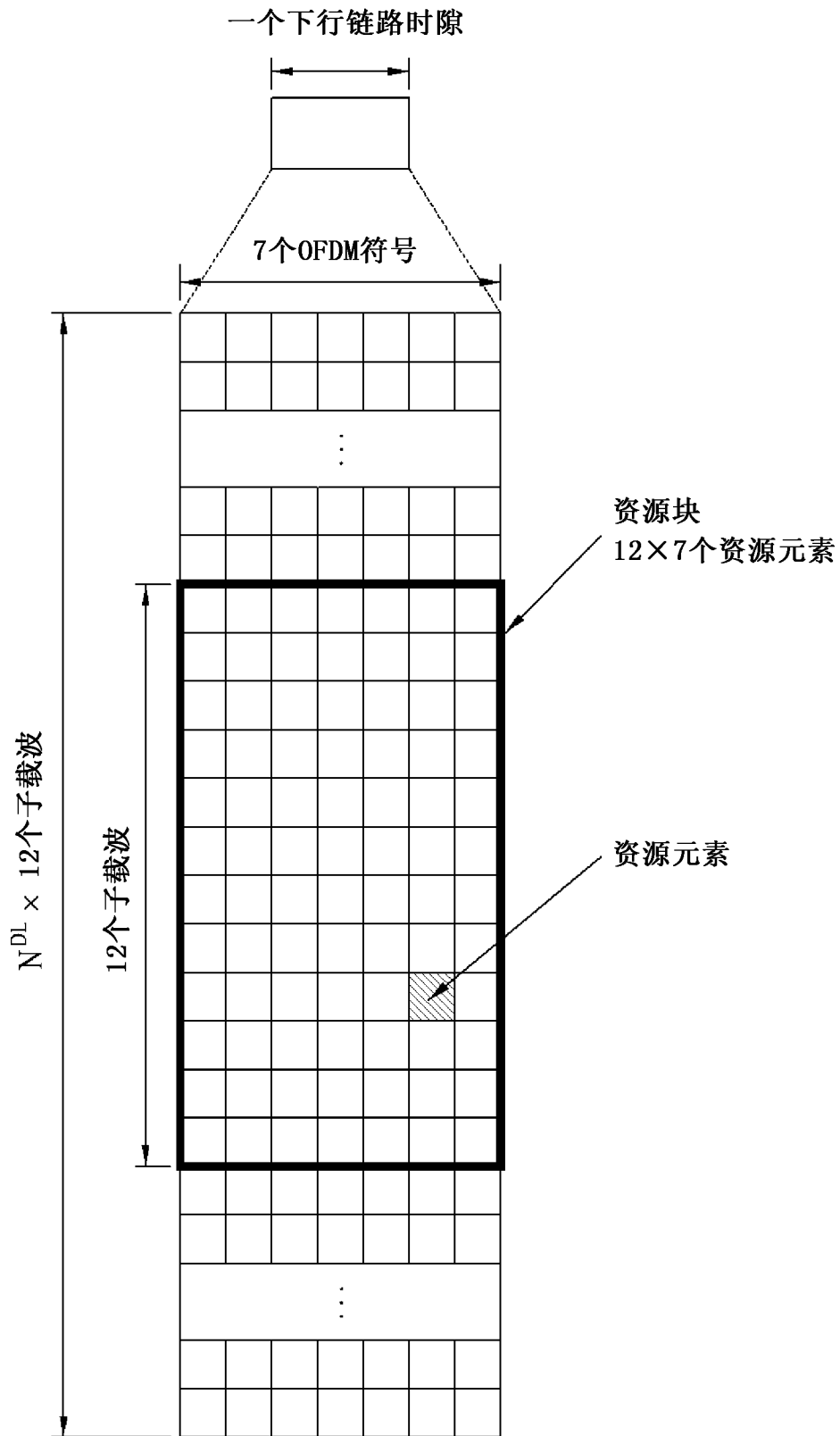


图 2

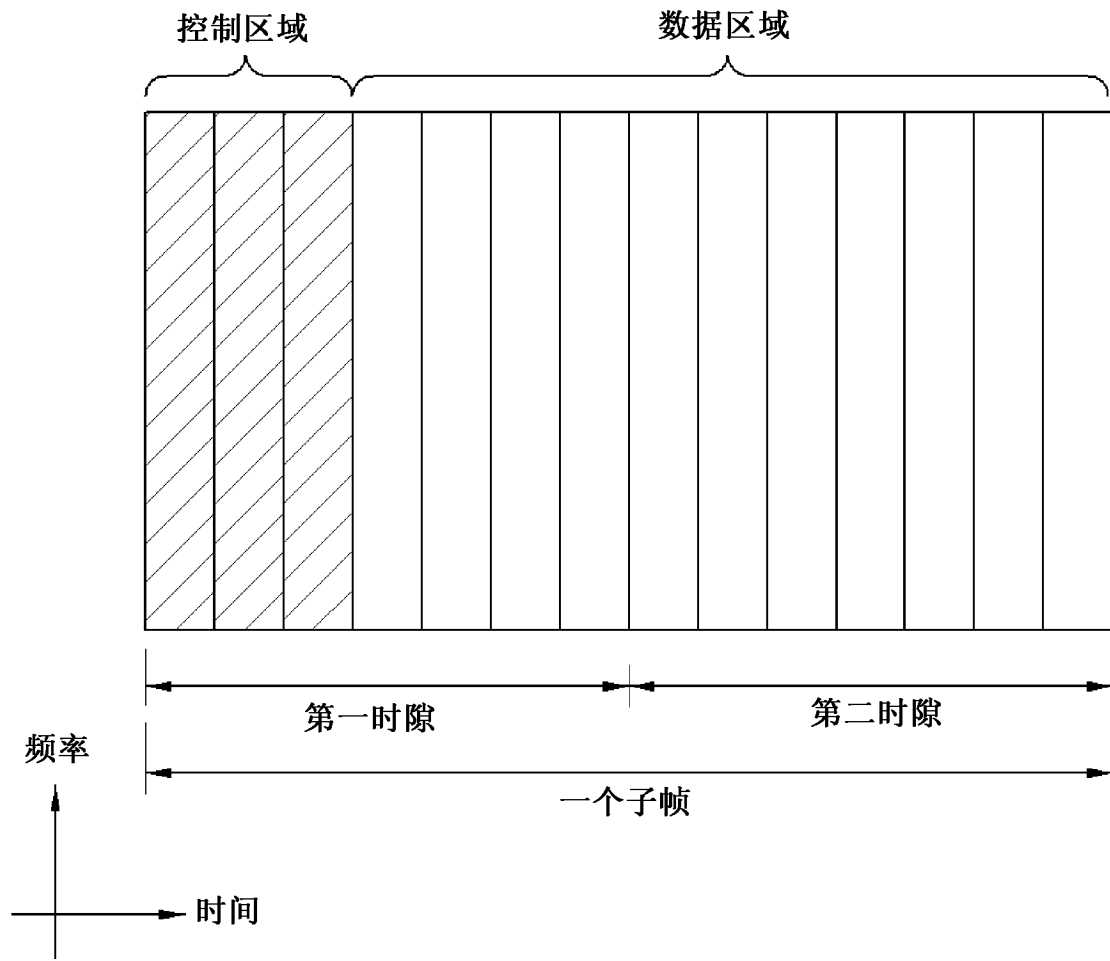


图 3

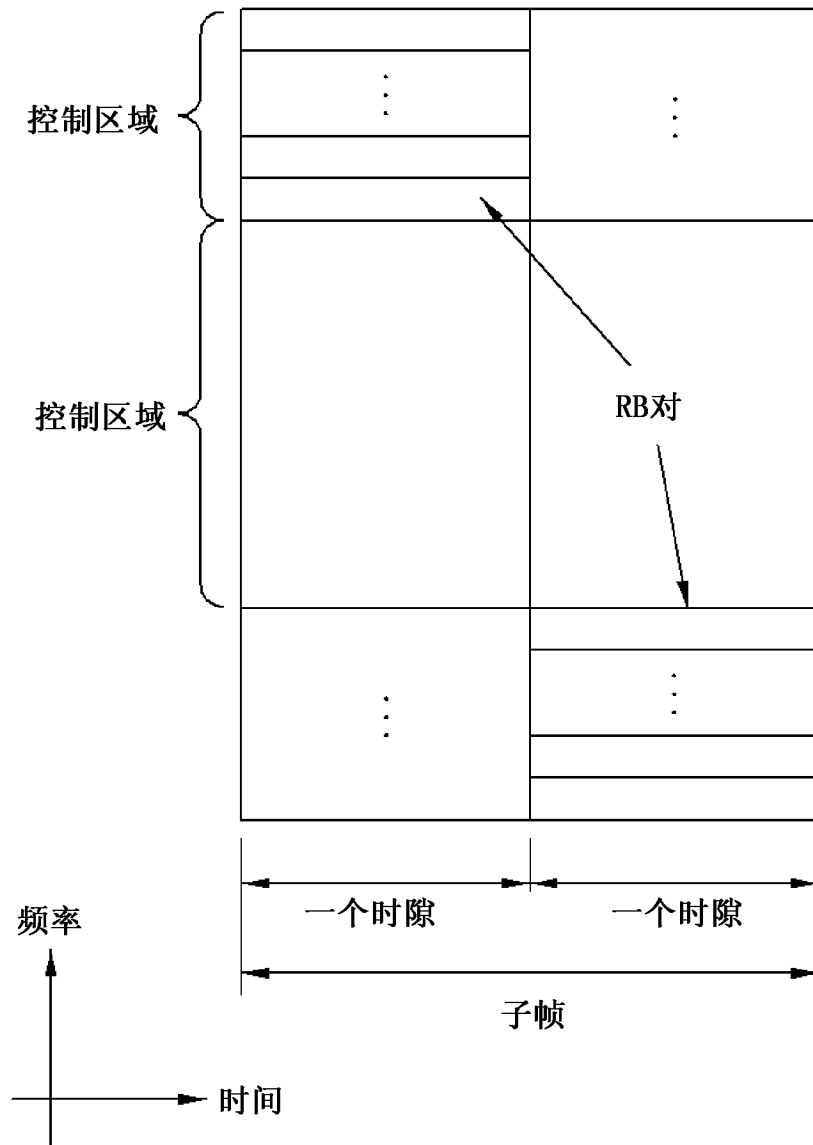


图 4

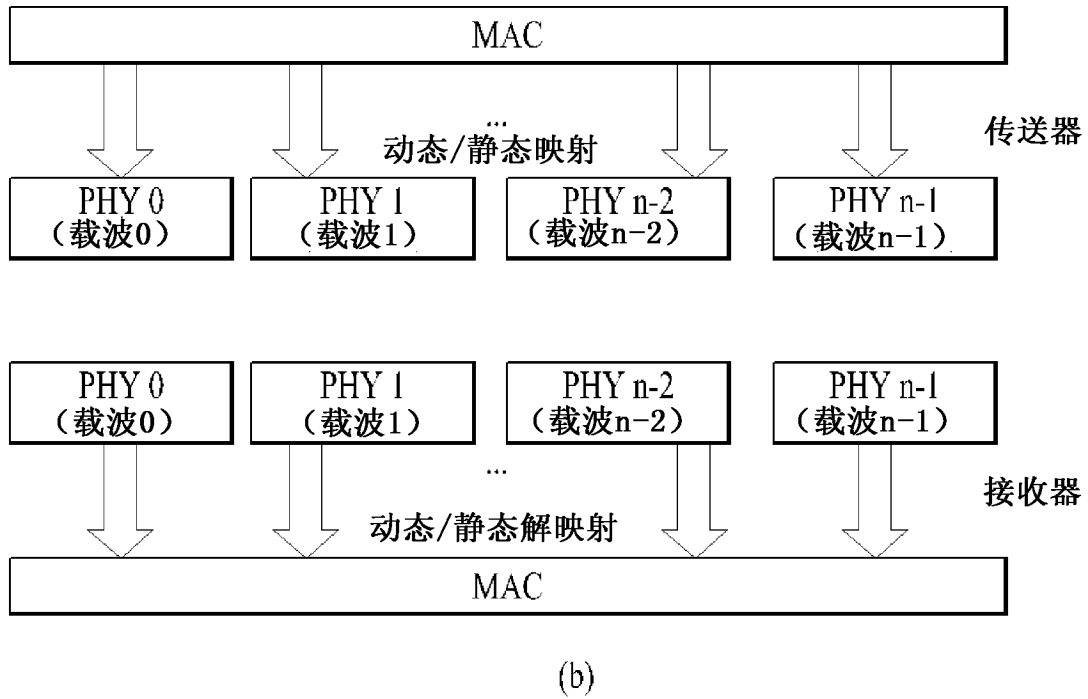
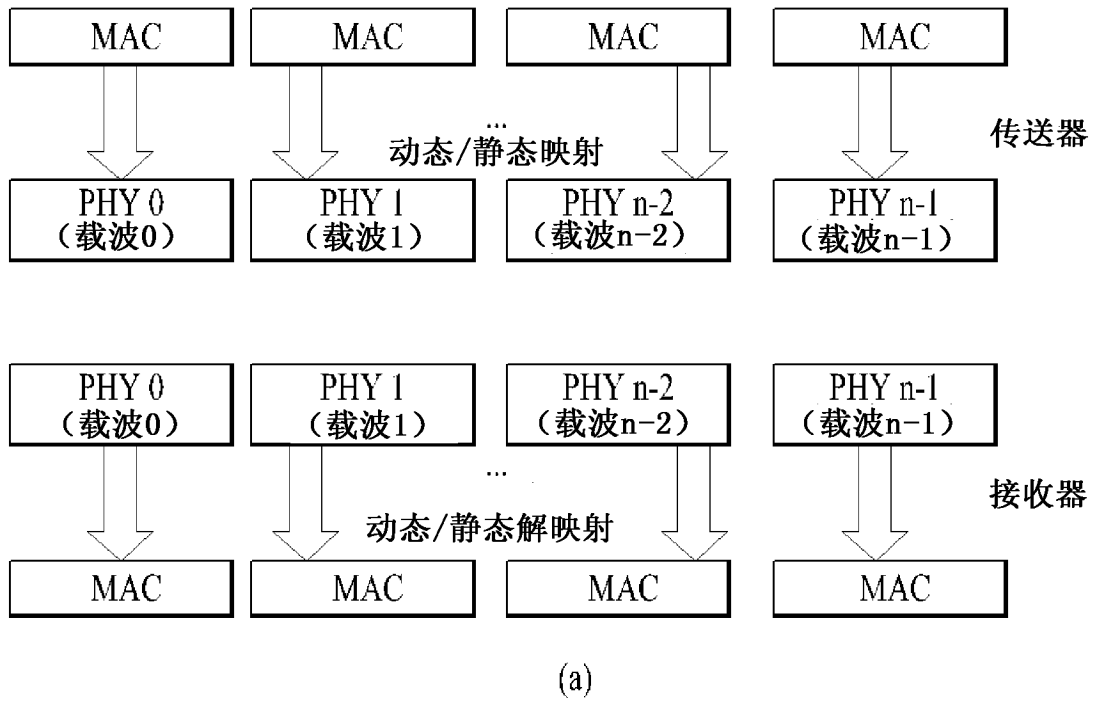


图 5

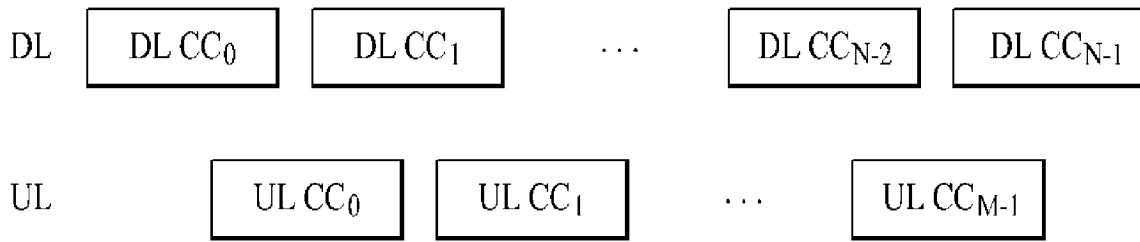


图 6

UE特定（或者中继节点特定）DL/UL CC链接

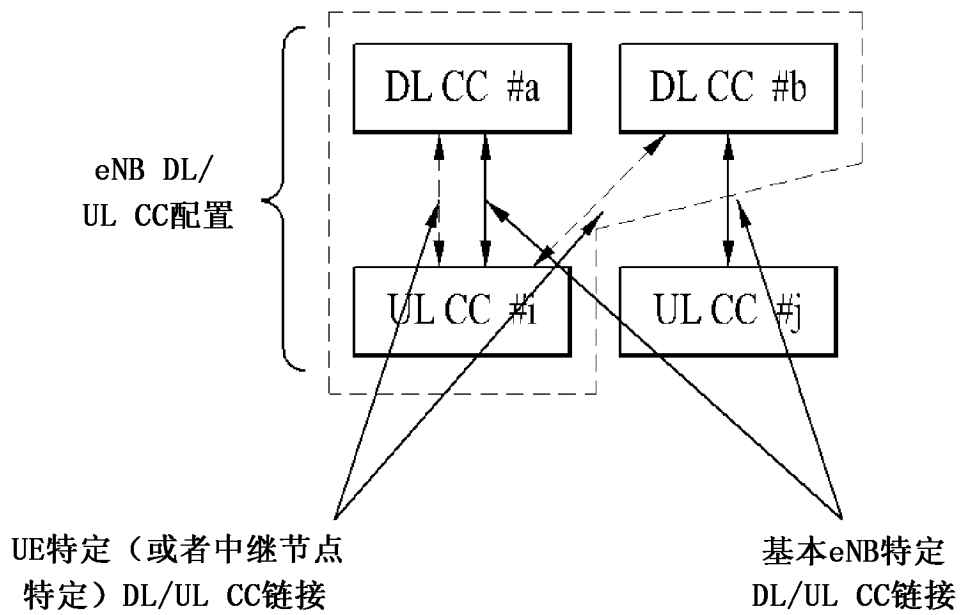


图 7

* CP: 循环前缀
 * $M > N$

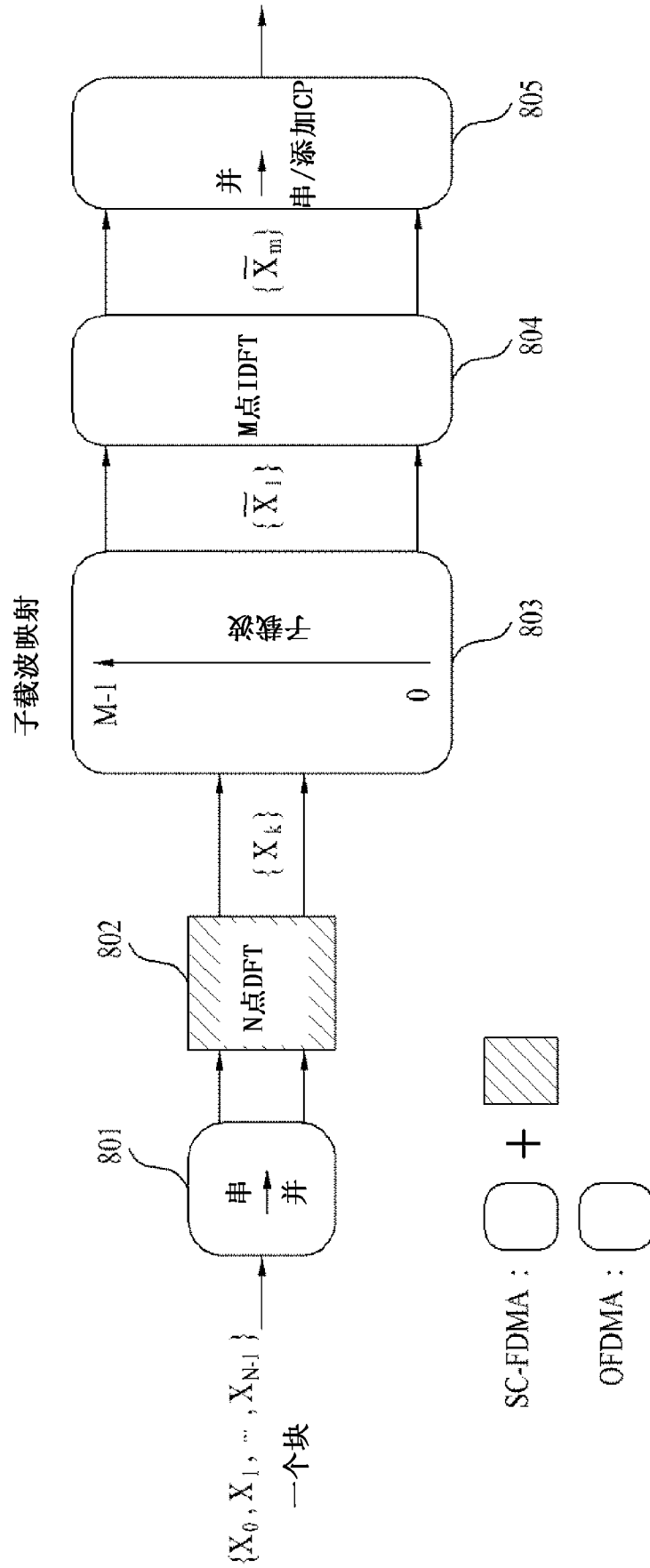
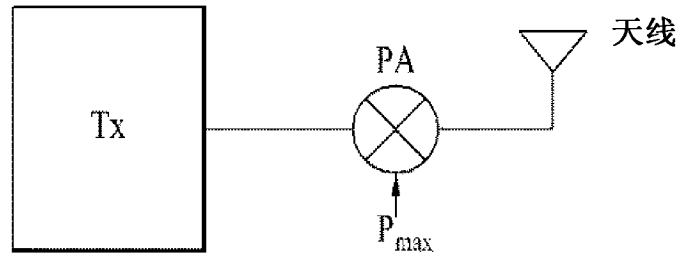
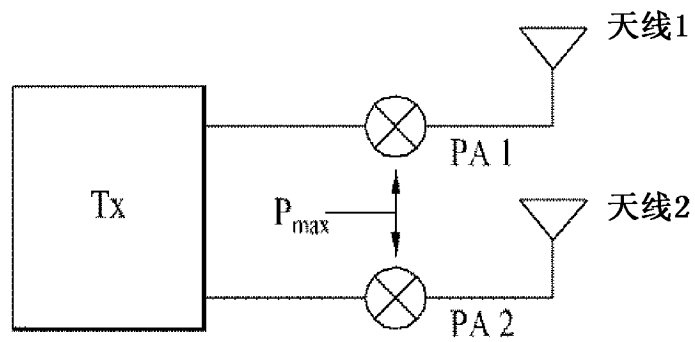


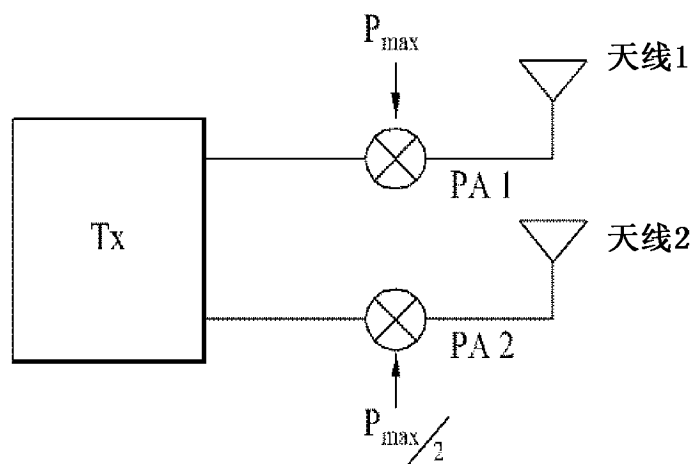
图 8



(a)

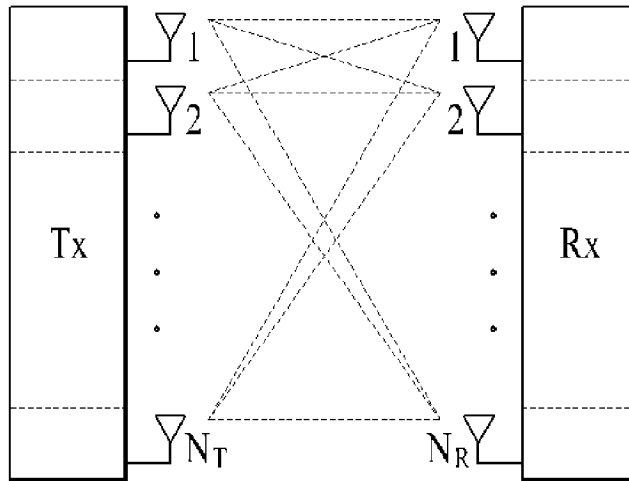


(b)

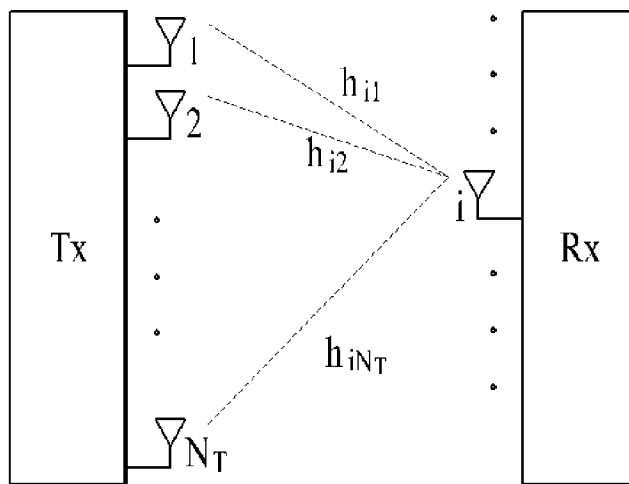


(c)

图 9

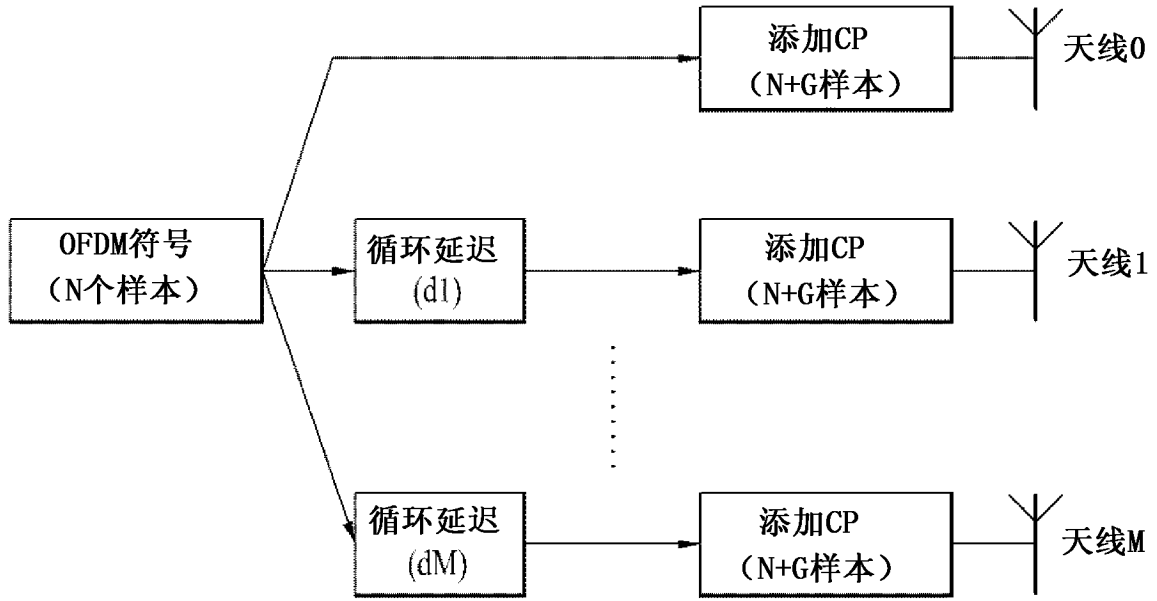


(a)

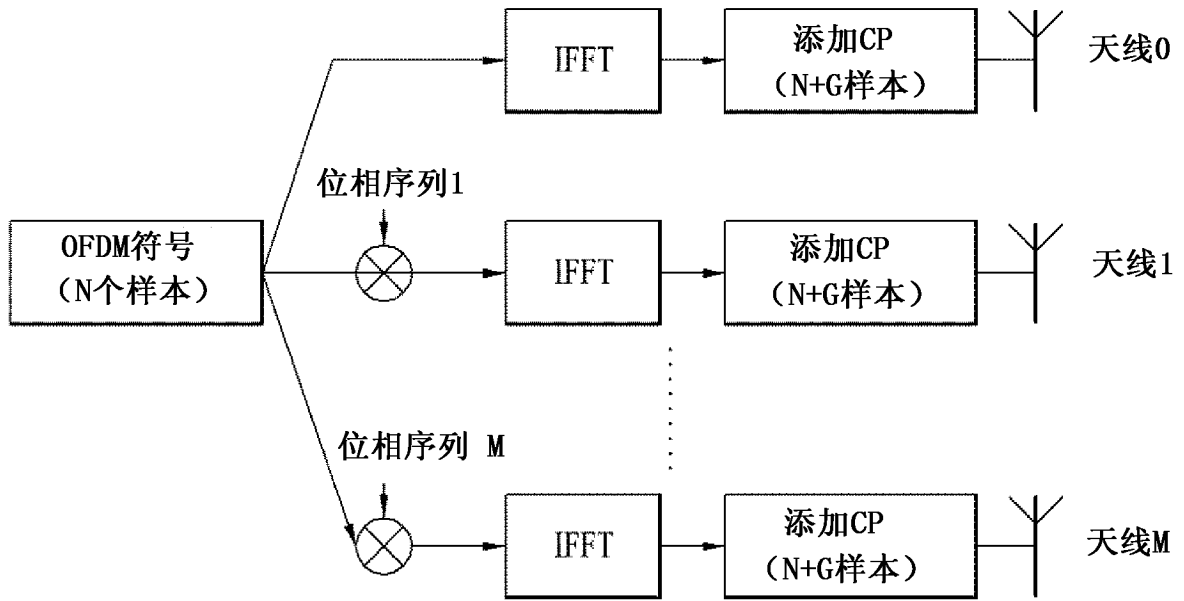


(b)

图 10



(a)



(b)

图 11

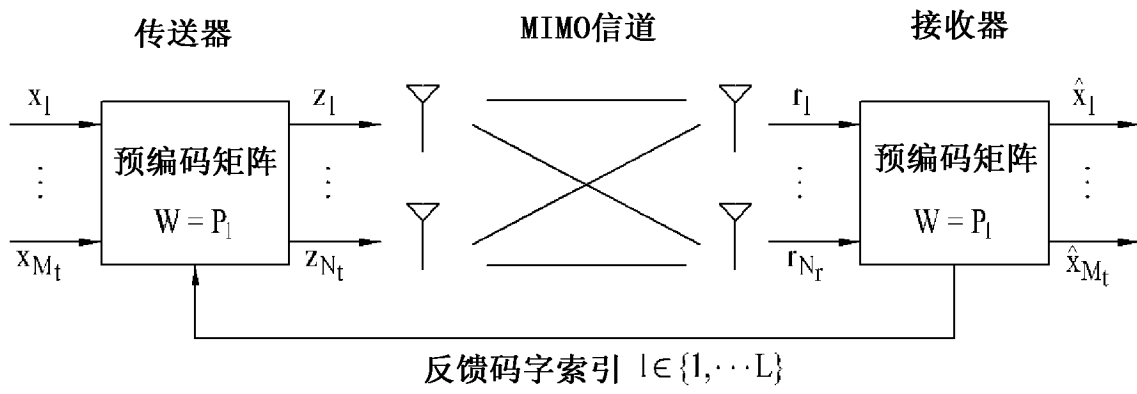


图 12

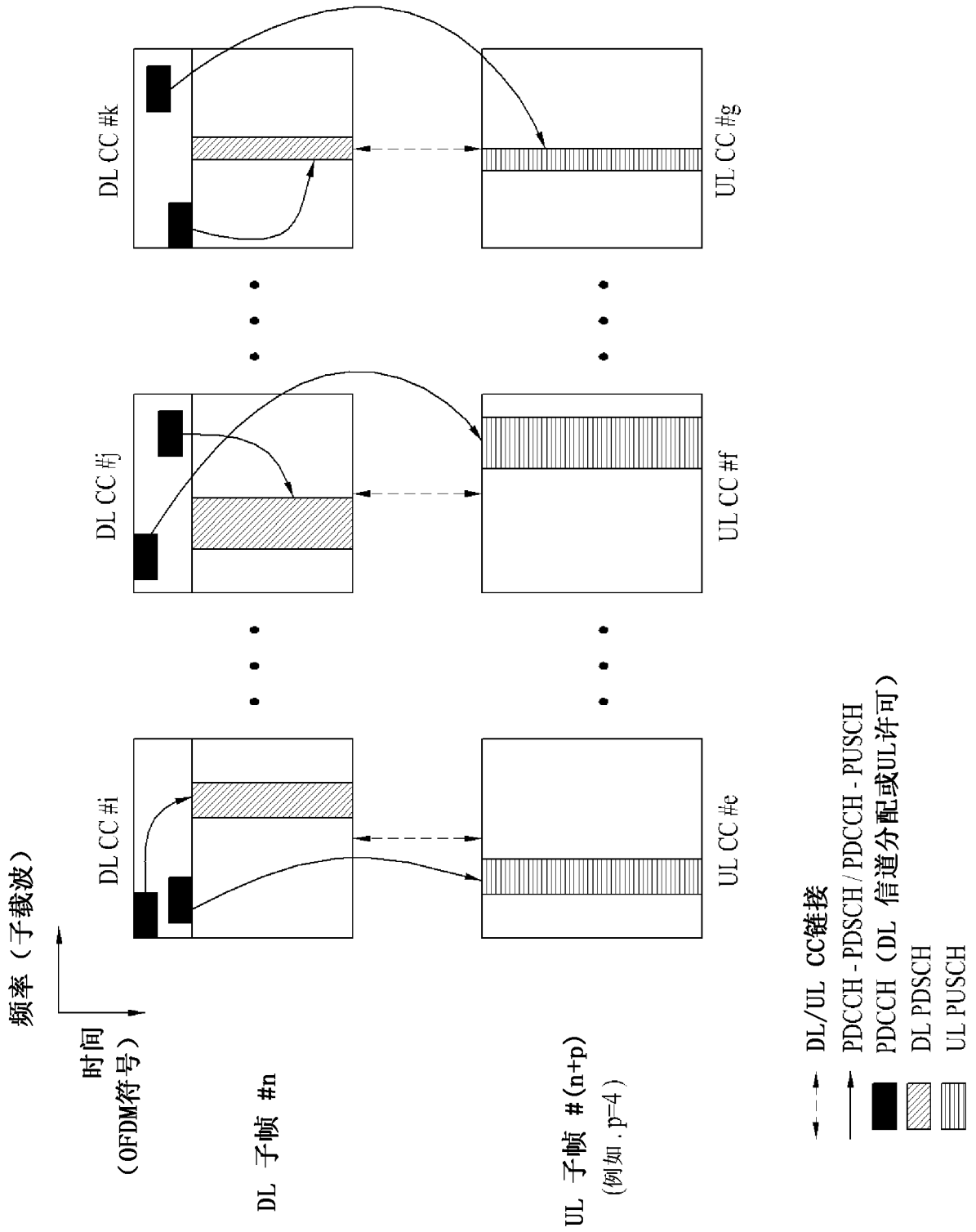


图 13

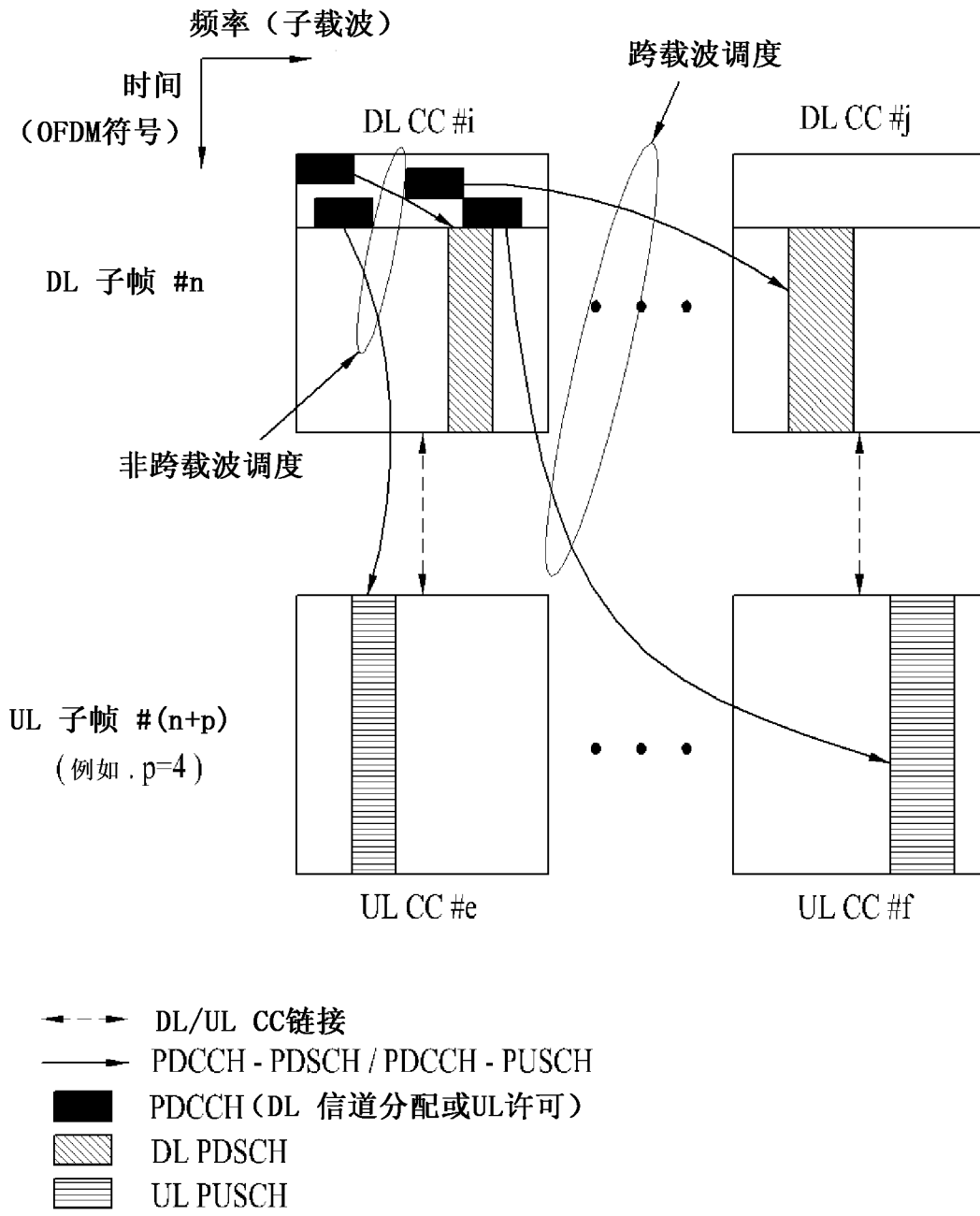


图 14

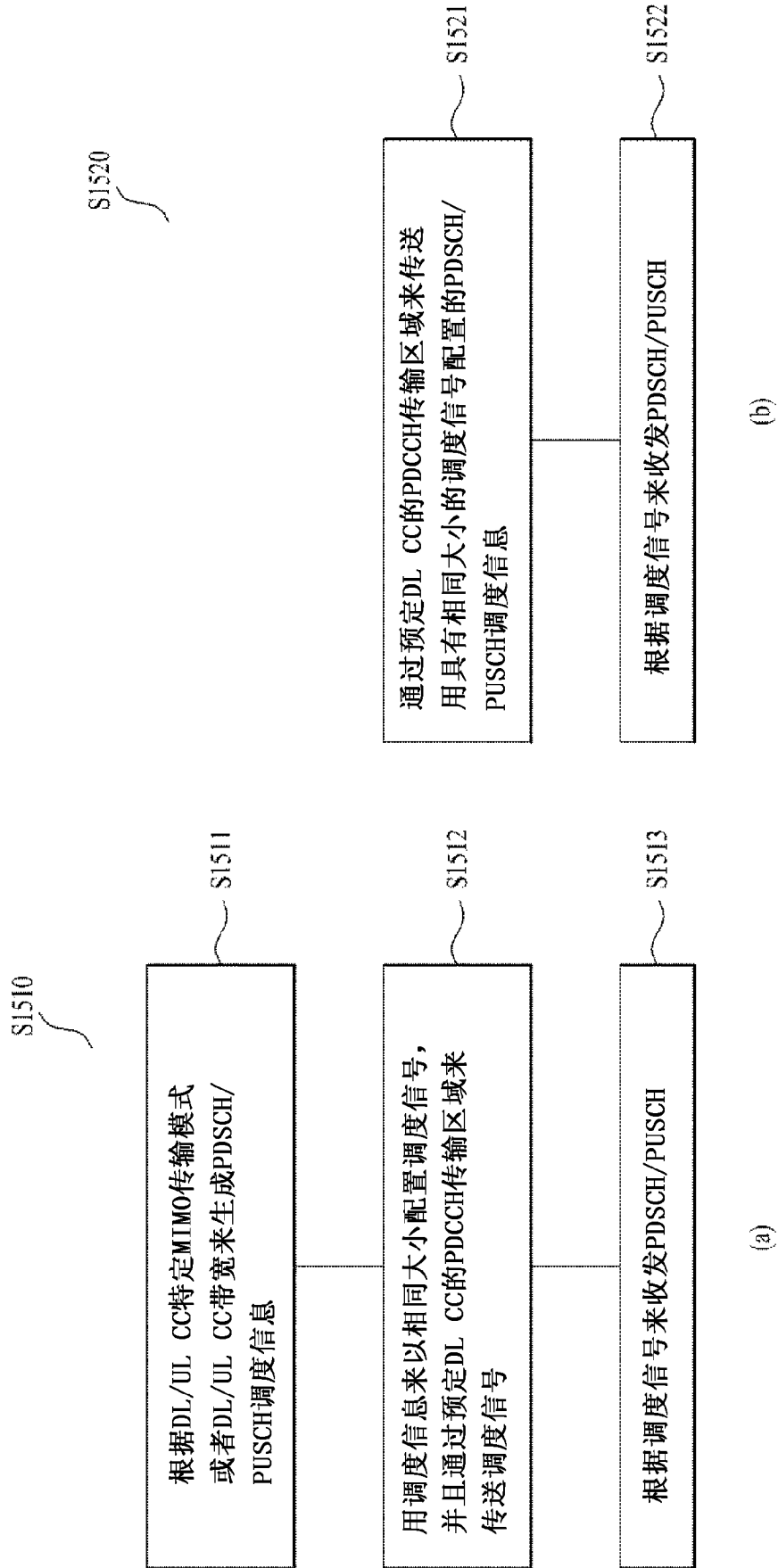


图 15

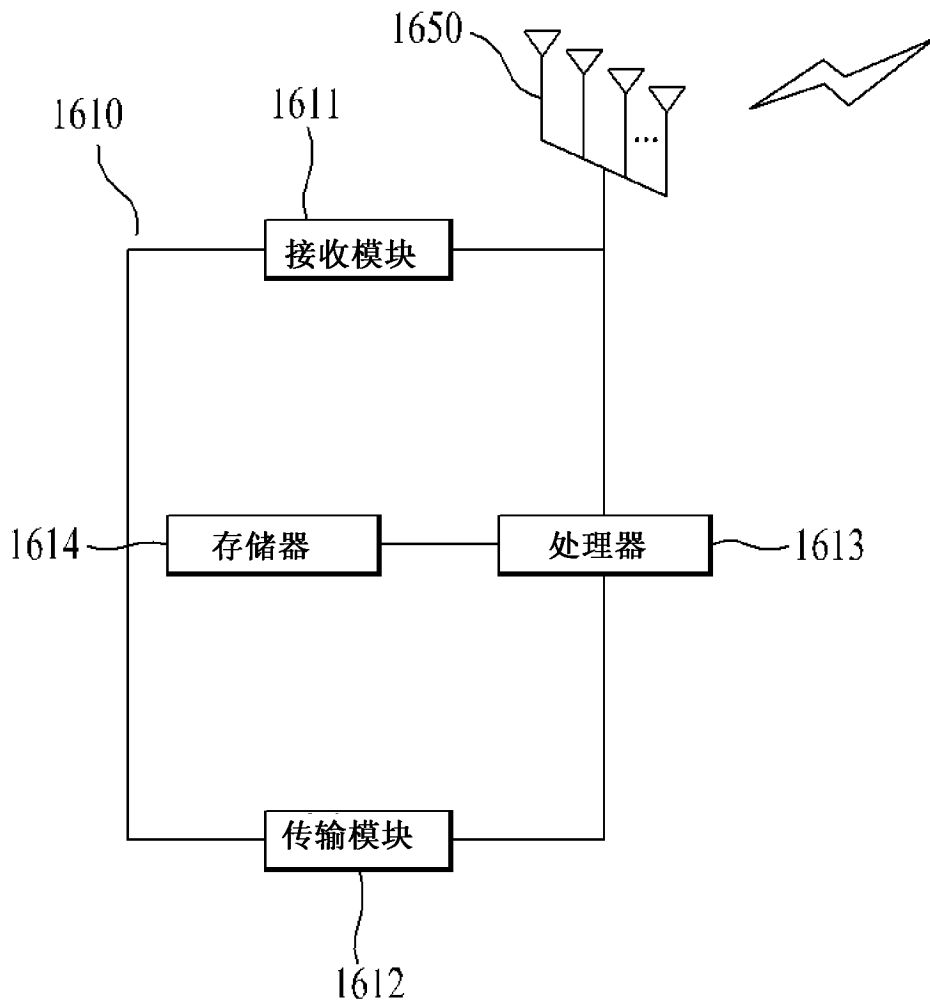


图 16