



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107852298 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201680040400.2

(22) 申请日 2016.06.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107852298 A

(43) 申请公布日 2018.03.27

(30) 优先权数据
62/191,230 2015.07.10 US
62/204,922 2015.08.13 US
15/192,662 2016.06.24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.01.08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/039607 2016.06.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/011177 EN 2017.01.19

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 J·孙 P·盖尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 陈炜 袁逸

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 103857053 A, 2014.06.11
CN 103733711 A, 2014.04.16
W0 2013116128 A1, 2013.08.08
US 2014086160 , 2014.03.27
Belgrade, Serbia. Discussion on
downlink control channel for multiuser
superposition transmission.《3GPP TSG RAN
WG1 Meeting #80b R1-151974》. 2015,
张玉峰. LTE下行链路闭环MIMO预编码技术
的研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库》
. 2014, (第6期),

审查员 凤菲菲

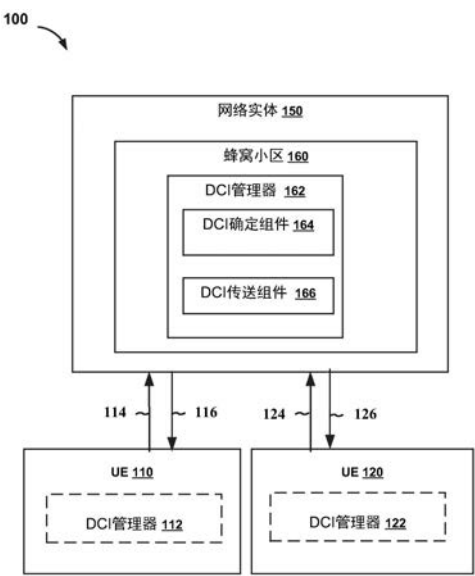
权利要求书3页 说明书16页 附图9页

(54) 发明名称

用于非正交多址的下行链路控制信息 (DCI)
增强

(57) 摘要

本公开涉及用于非正交多址的下行链路控制信息 (DCI) 增强。例如, 本公开提出了一种用于无线通信的方法和装置, 该方法和装置可包括在基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI), 其中用于第一UE的DCI包括第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息; 以及将所确定的DCI传送给第一UE。



1. 一种在基站处进行无线通信的方法,包括:

在所述基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI), 其中用于所述第一UE的所述DCI包括所述第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息,所述第一UE的空间层信息包括指示由所述第一UE使用的第一空间层集的第一位映射,所述第二UE的空间层信息包括指示由所述第二UE使用的第二空间层集的第二位映射,所述第一位映射是所述第二位映射的子集;以及
将所确定的DCI传送给所述第一UE。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一UE是基本层 (BL) UE,而所述第二UE是增强层 (EL) UE。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,基于在所述基站处的发射天线的数目来设置所述第一位映射的长度。

4. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到所述第一UE和所述第二UE的。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述功率比信息是话务导频比 (TPR)。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述TPR向所述第一UE指示总BL数据资源元素 (RE) 功率与参考信号功率的比率。

7. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,用于所述第一UE的所述DCI进一步包括指示所述第一UE是基本层 (BL) UE还是增强层 (EL) UE的信息。

9. 一种用于在基站处进行无线通信的装备,包括:

用于在所述基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI) 的装置,其中用于所述第一UE的所述DCI包括所述第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息,所述第一UE的空间层信息包括指示由所述第一UE使用的第一空间层集的第一位映射,所述第二UE的空间层信息包括指示由所述第二UE使用的第二空间层集的第二位映射,所述第一位映射是所述第二位映射的子集;以及

用于将所确定的DCI传送给所述第一UE的装置。

10. 如权利要求9所述的装备,其特征在于,所述第一UE是基本层 (BL) UE,而所述第二UE是增强层 (EL) UE。

11. 如权利要求10所述的装备,其特征在于,基于在所述基站处的发射天线的数目来设置所述第一位映射的长度。

12. 如权利要求10所述的装备,其特征在于,所述功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到所述第一UE和所述第二UE的。

13. 如权利要求12所述的装备,其特征在于,所述功率比信息是话务导频比 (TPR)。

14. 如权利要求13所述的装备,其特征在于,所述TPR向所述第一UE指示总BL数据资源元素 (RE) 功率与参考信号功率的比率。

15. 如权利要求10所述的装备,其特征在于,所述功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

16. 一种用于在基站处进行无线通信的装置, 包括:

存储器; 以及

耦合到所述存储器的至少一个处理器, 所述至少一个处理器被配置成:

在所述基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI), 其中用于所述第一UE的所述DCI包括所述第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息, 所述第一UE的空间层信息包括指示由所述第一UE使用的第一空间层集的第一位映射, 所述第二UE的空间层信息包括指示由所述第二UE使用的第二空间层集的第二位映射, 所述第一位映射是所述第二位映射的子集; 以及

将所确定的DCI传送给所述第一UE。

17. 如权利要求16所述的装置, 其特征在于, 所述第一UE是基本层 (BL) UE, 而所述第二UE是增强层 (EL) UE。

18. 如权利要求17所述的装置, 其特征在于, 基于在所述基站处的发射天线的数目来设置所述第一位映射的长度。

19. 如权利要求17所述的装置, 其特征在于, 所述功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到所述第一UE和所述第二UE的。

20. 如权利要求19所述的装置, 其特征在于, 所述功率比信息是话务导频比 (TPR)。

21. 如权利要求20所述的装置, 其特征在于, 所述TPR向所述第一UE指示总BL数据资源元素 (RE) 功率与参考信号功率的比率。

22. 如权利要求17所述的装置, 其特征在于, 所述功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

23. 如权利要求16所述的装置, 其特征在于, 用于所述第一UE的所述DCI进一步包括指示所述第一UE是基本层 (BL) UE还是增强层 (EL) UE的信息。

24. 一种存储用于在基站处进行无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质, 包括:

用于在所述基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI) 的代码, 其中用于所述第一UE的所述DCI包括所述第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息, 所述第一UE的空间层信息包括指示由所述第一UE使用的第一空间层集的第一位映射, 所述第二UE的空间层信息包括指示由所述第二UE使用的第二空间层集的第二位映射, 所述第一位映射是所述第二位映射的子集; 以及

用于将所确定的DCI传送给所述第一UE的代码。

25. 如权利要求24所述的非瞬态计算机可读介质, 其特征在于, 所述第一UE是基本层 (BL) UE, 而所述第二UE是增强层 (EL) UE。

26. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质, 其特征在于, 基于在所述基站处的发射天线的数目来设置所述第一位映射的长度。

27. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质, 其特征在于, 所述功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到所述第一UE和所述第二UE的。

28. 如权利要求27所述的非瞬态计算机可读介质, 其特征在于, 所述功率比信息是话务导频比 (TPR)。

29. 如权利要求28所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述TPR向所述第一UE指示总BL数据资源元素(RE)功率与参考信号功率的比率。

30. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质,其特征在于,所述功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

用于非正交多址的下行链路控制信息 (DCI) 增强

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求提交于2015年8月13日的题为“用于非正交多址的下行链路控制信息 (DCI) 增强 (Downlink Control Information (DCI) Enhancements for Non-orthogonal Multiple Access)”的美国临时专利申请No.62/204,922、提交于2015年7月10日的题为“用于非正交多址的下行链路控制信息 (DCI) 增强 (Downlink Control Information (DCI) Enhancements for Non-orthogonal Multiple Access)”的美国临时专利申请No.62/191,230、以及提交于2016年6月24日的题为“用于非正交多址的下行链路控制信息 (DCI) 增强 (DOWNLINK CONTROL INFORMATION (DCI) ENHANCEMENTS FOR NON-ORTHOGONAL MULTIPLE ACCESS)”的美国专利申请No.15/192,662的优先权,所有申请被转让给本申请受让人,并且所有申请通过援引全部明确纳入于此。

[0003] 公开领域

[0004] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及非正交多址 (NOMA) 系统。

[0005] 相关技术描述

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息收发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户通信的多址技术。此类多址技术的示例包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统、以及时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0007] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。新兴电信标准的示例是长期演进 (LTE)。LTE是由第三代伙伴项目 (3GPP) 颁布的通用移动通信系统 (UMTS) 移动标准的增强集。它被设计成通过改善频谱效率来更好地支持移动宽带因特网接入、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及与在下行链路 (DL) 上使用OFDMA、在上行链路 (UL) 上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出 (MIMO) 天线技术的其他开放标准更好地整合。然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对于LTE技术中的进一步改进的需要。优选地,这些改进应当适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。然而,在NOMA系统中,与基本层 (BL) 用户装备 (UE) 相关联的BL以及与增强层 (EL) UE相关联的EL限于使用相同的预编码矩阵。

[0008] 因此,可能期望实现下行链路控制信息 (DCI) 增强以提供更多的灵活性。

[0009] 概述

[0010] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在标识出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以作为稍后给出的更详细描述之序言。

[0011] 本公开提出了用于无线通信的示例方法和装置。例如,本公开提出了用于基站处的无线通信的示例方法,其可包括在基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI),其中用于第一UE的DCI包括第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以

及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息;以及将所确定的DCI传送给第一UE。

[0012] 本公开进一步包括,其中第一UE是基本层 (BL) UE,而第二UE是增强层 (EL) UE;其中第一UE是版本14之前的UE,而第二UE是版本14或更高版本的UE;或者其中第一UE和第二UE是版本14或更高版本的UE。

[0013] 本公开进一步包括,其中功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到第一UE和第二UE的。

[0014] 本公开进一步包括,其中功率比信息是话务导频比 (TPR) 。

[0015] 本公开进一步包括,其中TPR向第一UE指示总BL数据资源元素 (RE) 功率与参考信号功率的比率。

[0016] 本公开进一步包括,其中功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

[0017] 另外,本公开提出了用于基站处的无线通信的示例装备,其可包括用于在基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI) 的装置,其中用于第一UE的DCI包括第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息;以及用于将所确定的DCI传送给第一UE的装置。

[0018] 本公开进一步包括:其中第一UE是基本层 (BL) UE,而第二UE是增强层 (EL) UE,以及其中第一UE是版本14之前的UE,而第二UE是版本14或更高版本的UE。

[0019] 本公开进一步包括,其中功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到第一UE和第二UE的。

[0020] 本公开进一步包括,其中功率比信息是话务导频比 (TPR) 。

[0021] 本公开进一步包括,其中TPR向第一UE指示总BL数据资源元素 (RE) 功率与参考信号功率的比率。

[0022] 本公开进一步包括,其中功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

[0023] 进一步地,本公开提出了一种用于基站处的无线通信的示例装置,其可包括存储器;以及耦合到该存储器的至少一个处理器,该至少一个处理器被配置为:在基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI),其中用于第一UE的DCI包括第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息;以及将所确定的DCI传送给第一UE。

[0024] 在本公开的一方面,第一UE是基本层 (BL) UE,而第二UE是增强层 (EL) UE;其中第一UE是版本14之前的UE,而第二UE是版本14或更高版本的UE;或者第一UE和第二UE是版本14或更高版本的UE。

[0025] 在一方面,功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到第一UE和第二UE的。

[0026] 在一种配置中,功率比信息是话务导频比 (TPR) 。

[0027] 在一方面,TPR向第一UE指示总BL数据资源元素 (RE) 功率与参考信号功率的比率。

[0028] 在一方面,功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

[0029] 此外,本公开提出了一种示例非瞬态计算机可读介质,其存储用于在基站处的无线通信的计算机可执行代码,该基站可包括存储器;以及耦合到存储器的至少一个处理器,该至少一个处理器被配置为在基站处确定用于第一用户装备 (UE) 的下行链路控制信息 (DCI),其中用于第一UE的DCI包括第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及

第二UE的预编码矩阵指示符 (PMI) 和空间层信息;以及将所确定的DCI传送给第一UE。

[0030] 在一方面,其中第一UE是基本层 (BL) UE,而第二UE是增强层 (EL) UE,或其中第一UE是版本14之前的UE,而第二UE是版本14或更高版本的UE。

[0031] 功率比信息是经由无线电资源控制 (RRC) 信令被传送到第一UE和第二UE的。

[0032] 在一方面,其中功率比信息是话务导频比 (TPR) 。

[0033] TPR向第一UE指示总BL数据资源元素 (RE) 功率与参考信号功率的比率。

[0034] 本公开进一步包括,其中功率比信息包括仅EL空间层与BL空间层之间的功率比。

[0035] 本公开提出了用于无线通信的示例方法和装置。例如,本公开提出了一种用于无线通信的示例方法,该方法可包括在蜂窝小区处确定与用于第一用户装备 (UE) 和第二UE的下行链路控制信息 (DCI) 增强相关联的一个或多个信息集,其中该一个或多个信息集包括空间层信息、调制阶数信息和功率比信息,以及向该第一UE和该第二UE传送该一个或多个信息集,其中该第一UE和第二UE处于与该蜂窝小区的通信中。

[0036] 另外,本公开提出了一种用于无线通信的示例方法,该方法可包括:在第一用户装备 (UE) 处接收与第一UE和第二UE的下行链路控制信息 (DCI) 增强相关联的一个或多个信息集,其中该一个或多个信息集包括空间层信息、调制阶数信息和功率比信息,以及基于所接收到的空间层信息、调制阶数信息和功率比信息的一个或多个集合来解码在第一UE处所接收到的信号。

[0037] 本公开提出了用于无线通信的示例方法和装置。例如,本公开提出了一种用于无线通信的示例方法,该方法可包括在蜂窝小区处确定与用于第一用户装备 (UE) 和第二UE的下行链路控制信息 (DCI) 增强相关联的一个或多个信息集,其中该一个或多个信息集包括空间层信息、调制阶数信息和功率比信息,以及向该第一UE和该第二UE传送该一个或多个信息集,其中该第一UE和第二UE处于与该蜂窝小区的通信中。

[0038] 另外,本公开提出了一种用于无线通信的示例方法,该方法可包括在第一用户装备 (UE) 处接收与第一UE和第二UE的下行链路控制信息 (DCI) 增强相关联的一个或多个信息集,其中该一个或多个信息集包括空间层信息、调制阶数信息和功率比信息,以及基于所接收到的空间层信息、调制阶数信息和功率比信息的一个或多个集合来解码在第一UE处所接收到的信号。

[0039] 为能达成前述及相关目的,这一个或多个方面包括在下文中充分描述并在所附权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了这一个或多个方面的某些解说性特征。但是,这些特征仅仅是指示了可采用各种方面的原理的各种方式中的若干种,并且本描述旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0040] 附图简要说明

[0041] 图1是解说根据本公开的各方面的示例无线系统的框图;

[0042] 图2是解说根据本公开的各方面的示例方法的各方面的流程图;

[0043] 图3和图4是解说根据本公开的各方面的示例功率拆分的图表。

[0044] 图4是解说根据本公开的各方面的示例方法的各方面的流程图;

[0045] 图5是解说根据本公开的各方面的网络架构的示例的示图;

[0046] 图6是解说根据本公开的各方面的接入网的示例的示图;

[0047] 图7是解说根据本公开的各方面的LTE中的DL帧结构的示例的示图;

[0048] 图8是解说根据本公开的各方面的LTE中的UL帧结构的示例的示图;

[0049] 图9是解说根据本公开的各方面的用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示图;以及

[0050] 图10是解说根据本公开的各方面的接入网中的演进型B节点和用户装备的示例的示图。

[0051] 详细描述

[0052] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在某些实例中,以框图形式示出众所周知的组件以便避免淡化此类概念。

[0053] 现在将参照各种装备和方法给出电信系统的若干方面。这些装置和方法将在以下详细描述中进行描述并在附图中由各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元素”)来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件、或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。

[0054] 作为示例,元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可被实现为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括:微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行件、执行的线程、规程、函数等,无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0055] 相应地,在一个或多个示例方面中,所描述的功能可以在硬件、软件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘存储、磁盘存储、其他磁存储设备、前述类型的计算机可读介质的组合、或可被用来存储指令或数据结构形式的能被计算机访问的计算机可执行代码的任何其它介质。

[0056] 本公开涉及蜂窝小区160和/或DCI管理器162将DCI从基站传送到一个或多个UE。例如,基站可确定用于BL UE(例如,UE 110)的DCI,该DCI可包括UE 110的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符(PMI)和空间层信息,并将所确定的DCI传送给UE 110。在接收侧,UE 110可使用从蜂窝小区160接收到的DCI来解码被传送给UE 110的信号。

[0057] 参考图1,解说了无线通信系统100,其促成网络实体150与UE 110和/或120之间的无线通信。例如,无线通信系统100包括网络实体150,该网络实体150可经由一个或多个空中链路114和/或116与UE 110进行通信。在一方面,网络实体150可包括一个或多个用于支持与UE 110进行通信的蜂窝小区160。在一方面,例如,链路114可被配置为用于支持从UE

110到网络实体150和/或蜂窝小区160的通信的上行链路(UL),而链路116可被配置为用于支持从网络实体150和/或蜂窝小区160到UE 110的通信的下行链路(DL)。另外,网络实体150和/或蜂窝小区160可经由一个或多个空中链路124和/或126与UE 120进行通信。在一方面,例如,链路124可被配置为用于支持从UE 120到网络实体150和/或蜂窝小区160的通信的上行链路(UL),而链路126可被配置为用于支持从网络实体150和/或蜂窝小区160到UE 120的通信的下行链路(DL)。

[0058] 在一方面,蜂窝小区160可在功率域中复用UE 110和120。也就是说,蜂窝小区160可使用非正交多址来在功率域中复用针对UE 110和120的信号。例如,在一方面,蜂窝小区160可将针对UE 110及UE 120的信号复用为用于非正交多址(NOMA)通信的基本层(BL)和增强层(EL)UE。在接收侧,可在UE 110和/或120处将UE处接收到的经复用信号分离开(例如,解码)。例如,可使用干扰消除技术(例如,连续干扰消除(SIC))来成功地解码在UE处接收到的信号,或者如果干扰相对较低,则干扰可在UE处被忽略。尽管本公开在下行链路通信的上下文中讨论了NOMA,但是其不限于DL通信并且也可以用于UL通信(例如,在多址信道上)。

[0059] 例如,在一方面,可使用调制阶数拆分来实现NOMA。例如,对于共享空间层,蜂窝小区160可使用统一的组合星座,并且可将每个UE(例如,UE 110和/或120)映射到经调制码元的特定比特。例如,组合星座可以是64QAM,并且BL可使用两个最高有效位(MSB),而EL可使用四个最低有效位(LSB),导致分别针对BL和EL的QPSK+16QAM拆分。然而,下行链路控制信息(DCI)必须被增强(例如,被修改、被更新等)以提供由BL/EL UE成功地解码从蜂窝小区160传送的信号所需的附加信息。

[0060] 例如,在一方面,蜂窝小区160可向UE 110和120传送信号,该UE 110和120可被配置为在相同的时间区间内使用相同的频率,但是可在功率域中被不同地配置。例如,由于UE 110更靠近蜂窝小区的中心,蜂窝小区160可将更强的信号从蜂窝小区传送到UE 110,而由于UE 120可能在蜂窝小区160的边缘处,所以蜂窝小区160可将更弱的信号传送到UE 120。也就是说,蜂窝小区160可基于UE 110和120与蜂窝小区160的接近度差异,以不同的功率向UE 110和120传送相同的信号。

[0061] 例如,在一方面,蜂窝小区160可将UE 110配置为基本层(BL)UE,以及将UE 120配置为增强层(EL)UE。到BL UE(例如,UE 110)的传输基于其到蜂窝小区160的接近度而处于较高功率(在接收端)和较低功率(在接收端)。UE 110接收传送自蜂窝小区160的经复用信号,通过忽略针对UE 120的信号来从传送自蜂窝小区160的经复用信号中解码针对UE 110的信号,这是因为针对UE 120的信号可因其相对较低的功率(当与针对UE 110的信号的功率相比较时)而被UE 110认为是噪声。另外或可选地,UE 120接收传送自蜂窝小区160的经复用信号,通过使用干扰消除技术(例如,连续干扰消除(SIC))来解码针对UE 120的信号。

[0062] 进一步地,在一方面,UE 110(例如,BL UE)和UE 120(例如,EL UE)可以是支持可包括更新的NOMA信令的DCI增强的版本14(或更高版本)的UE。在附加或可选的方面,例如,UE 110(例如,BL UE)可以是不能支持更新的NOMA信令的版本14之前的UE,而UE 120(例如,EL UE)可以是支持DCI增强的版本14(或更高版本)的UE。然而,可能不支持版本14(或更高版本)信令的UE 110可以能够以解码针对UE 110的信号的方式来解读信令。

[0063] 在本公开中,为了信令简易性,蜂窝小区160和/或DCI管理器162假设指派给UE(例如,BL和EL UE)的资源块(RB)集是相同的(尽管不受限制),没有资源的部分重叠。进一步

地, BL UE所使用的空间层是EL UE所使用的空间层的子集。此外, 蜂窝小区160和/或DCI管理器162可从单用户DCI构建(例如, 实现、设计等) DCI, 并且可添加额外的字段(例如, 比特等) 以包括与其他UE相关联的信息, 使得UE可成功地解码在功率域中被复用的所传送信号。例如, 包括在DCI中的附加信息可包括BL/EL指示符(例如, 指示UE是否是BL/EL UE的比特; UE的空间层使用; 和/或调制阶数信息等)。

[0064] 在一方面, 网络实体150可以包括任何类型的网络组件中的一个或多个, 例如, 接入点(包括基站(BS)或B节点或演进型B节点)、蜂窝小区(例如, 蜂窝小区160)、或毫微微蜂窝小区、中继、对等设备、认证授权和记账(AAA)服务器、移动交换中心(MSC)、无线网络控制器(RNC)等, 这些网络组件可使UE 110和/或120能够与网络实体150通信和/或建立并维持用于与网络实体150通信的链路114、116、124和/或126。

[0065] 在附加方面, UE 110和/或120可以是移动装置, 并且也可被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、终端、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。

[0066] 例如, 在一方面, 蜂窝小区160可配置有DCI管理器162的实例, 其用于蜂窝小区160与UE 110/120之间的通信。在附加方面, UE 110和/或UE 120可配置有DCI管理器112/122的实例, 其用于UE 110/120与蜂窝小区160之间的通信。进一步地, 在一方面, 蜂窝小区160和/或DCI管理器162可在基站处确定用于第一用户装备(UE)的下行链路控制信息(DCI), 其中用于第一UE的DCI包括第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符(PMI)和空间层信息; 以及将所确定的DCI传送给第一UE。在附加或可选的方面, UE 110和/或DCI管理器112可基于UE 110的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及UE 120的预编码矩阵指示符(PMI)和空间层信息来解码传送自基站160的信号。在进一步附加或可选的方面, UE 120和/或DCI管理器122可基于UE 120的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及UE 110的预编码矩阵指示符(PMI)和空间层信息来解码传送自基站160的信号。

[0067] 图2解说了在本公开的一方面中在蜂窝小区160处的无线通信的示例方法体系200, 其可以由图1的DCI管理器620执行。

[0068] 在一方面, 在框210, 方法体系200可包括在基站处确定用于第一用户装备(UE)的下行链路控制信息(DCI), 其中用于第一UE的DCI包括第一UE的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及第二UE的预编码矩阵指示符(PMI)和空间层信息。例如, 在一方面, 蜂窝小区160和/或DCI管理器162可包括DCI确定组件164(诸如专门编程的处理器模块, 或者执行存储在存储器中的专门编程的代码的处理器)来在蜂窝小区160处确定用于UE 110的DCI 172, 其中用于UE 110的DCI 172包括与UE 110相关联的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息以及UE 120的预编码矩阵指示符(PMI)和空间层信息。

[0069] 例如, 在一方面, 蜂窝小区160和/或DCI管理器162可以确定用于UE 110的DCI 172。在一方面, 用于UE 110的DCI 172可包括用于UE 110的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息。然而, 在接收侧, UE 110可能需要与UE 120相关联的信息来适当地解码传送给(或旨在去往)UE 110的信号。与UE 120相关联的此类信息可包括UE 120的PMI和空间层信息(例如, 空间层使用)。因此, 蜂窝小区160和/或DCI管理器172可在用于UE 110的DCI 172

中包括与UE 120相关联的此类信息。换句话说,用于NOMA通信的DCI格式可被增强、更新、修改等,使得与UE 120相关联的附加信息可被包括在DCI 172中,使得UE 110可成功地解码传送给UE 110的信号。也就是说,可增强在3GPP版本14(或更高版本)中的DCI以支持版本14(或更高版本)的UE。DCI增强可以按诸如提供与版本14之前的UE的后向兼容性的方式来实现。类似地,可以从蜂窝小区160和/或DCH管理器162向UE 120传送的DCI 174可包括用于UE 120的调制阶数信息、空间层信息和功率比信息,并且还可包括UE 110的PMI和空间层使用信息。

[0070] 在一方面,例如,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可针对两个UE(例如,UE 110和120)使用共用基本预编码矩阵,并且可将该共用基本预编码矩阵的索引(例如,预编码矩阵中的列)经由DCI发信令通知给UE。例如,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可经由DCI 172将针对与UE 110相关联的共用基本预编码矩阵的索引发信令通知(例如,传送、发送等)给UE 110,和/或经由DCI 174将针对与UE 120相关联的共用基本预编码矩阵的索引发信令通知给UE 120。另外,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可将由两个UE使用的空间层发信令通知给每个UE。也就是说,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可将由UE 110和120使用的空间层发信令通知给UE 110和UE 120。也就是说,在一个方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可将关于由BL UE 110和EL UE 120使用的空间层集的信息传送给BL UE 110。类似地,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可将关于由EL UE 120使用的空间层集的信息传送给EL UE 120和BL UE 110。尽管本公开在UE 110的上下文中描述了DCI增强,但其适用于UE 120(需要针对EL的改变)。

[0071] 在一方面,例如,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可将UE 110配置成具有两个空间层和/或将UE 120配置成具有四个空间层。例如,蜂窝小区160和/或DCI管理器162将与由UE(例如,UE 110)使用的空间层(例如,预编码矩阵(4×4矩阵)的列)有关的信息传送到UE 110和120,反之亦然。

[0072] 在一方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可使用两个位映射来向第一UE(例如,UE 110)指示第一UE和第二UE(例如,UE 120)所使用的空间层。蜂窝小区160使用的位映射的长度可基于蜂窝小区160处的发射(TX)天线的数目(例如,1、2、4等)来设置。进一步地,在一方面,一个UE的位映射可以是另一UE的位映射的子集。也就是说,用于UE 110的位映射可以是用于UE 120的位映射的子集,反之亦然。例如,在总共四个空间层(例如,空间层1、2、3和4,在图3中被称为空间层310、320、330和340;以及在图4中被称为空间层460、470、480和490)的情况下,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可将UE 110配置为使用空间层1和2和/或将UE 120配置为使用空间层1、2和4。如此,UE 110的空间层的位映射可由“1100”表示,而UE 120的空间层的位映射可由“1101”表示。在附加方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可使用附加比特(例如,一个附加比特)来指示UE是BL UE还是EL UE。

[0073] 在附加或可选的方面,例如,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可传送用于UE 110的位映射连同指示UE是BL UE还是EL UE的额外比特,该位映射的长度被设置为与蜂窝小区160处的TX天线数目(例如,1、2、4等)相同的大小(例如,长度等)。进一步地,如果UE是BL UE,则增强层(EL)可由BL UE的位映射的超集来指示,而第二位映射枚举在第一位映射中的所有“0”位置。另外/可选地,如果UE是EL UE,则BL层使用可以是子集,而第二位映射枚举在第一位映射中的所有“1”位置。这提供了允许任意空间层组合的灵活性,如以下示例中所描

述的。

[0074] 例如,如果一UE是BL UE并且其被配置针对或服务于(四个空间层中的)空间层1和2中,则配对的EL UE将至少占据空间层1和2(因为其是超集)。进一步地,配对的EL UE还可占据一些或全部剩余空间层(例如,空间层3和4)。这可以使用未指派给BL UE的两比特的位映射长度来指示。例如,如果它由“10”表示,则意味着EL UE 120也占据空间层3,其是仅EL空间层。在另一示例中,如果UE是EL UE并且服务于空间层1和2中,则第一位映射可以是“1100”以指示空间层3和4未被指派给UE 120。对于配对的BL UE(例如,UE 110),它可占据空间层1和2中的一者或多者(需要是子集)。例如,如果配对的UE位映射是“01”并且长度是两比特,则其对应于指派给EL UE 110的空间层1和2。该位映射“01”意味着BL UE将仅占用空间层2。

[0075] 在一方面,如果蜂窝小区160和/或DCI管理器162将UE 110配置为BL UE(例如,这可由蜂窝小区160传送的附加比特来指示)并使用位映射“1100”,则UE 110可将所接收到的位映射解读为被配置为使用空间层1和2。在此场景中,配对的UE(UE 120)将被视为EL UE,并将至少使用空间层1和2,并且将需要更小的位映射来枚举UE 120位映射中的“0”位置。例如,如果UE 120使用位映射“01”,则其意味着在第三和第四空间层中,UE 120仅使用第四空间层,在传送完整位映射情况下由“1101”表示。这通过利用BL UE正在使用的空间层可以是EL UE空间层的子集的状况、依赖性 or 关系来减少用于传送位映射信息的比特数目。在附加示例中,如果UE 110是EL UE并且正在使用位映射“1100”,则UE 120是BL UE,并且可仅使用前两个空间层的子集。UE120位映射可以是“10”,这意味着它仅使用第一空间层。

[0076] 在又一附加方面中,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可使用秩字段(例如,用于两个UE的两个秩字段)来指示用于一对UE(例如,UE 110和UE 120)的空间层。秩信息暗示用于具有较小秩的UE的空间层集可以是用于具有较高秩的配对UE的空间层集的子集。例如,在秩信息的上下文中,如果使用具有四列的预编码矩阵,则通常可以将秩1定义为UE仅使用第一列,通常可以将秩2定义为UE使用前两列,和/或可通常将秩4定义为UE使用预编码矩阵中的全部四列。

[0077] 在一方面,例如,具有两个位映射的预编码矩阵办法可与两发射(TX)天线系统一起使用,仅具有秩字段的预编码矩阵办法可与四TX天线系统一起使用,和/或替换码本设计可被用于八TX天线系统。在附加方面,被配置为BL UE的版本14之前的UE可利用较少数目的针对BL UE的预编码向量选择来支持。例如,在四TX天线系统中,BL UE(例如,UE 110)可使用预编码矩阵“0”和秩“1”(例如,第一预编码向量),并且EL UE(例如,UE 120)可使用相同的预编码矩阵“0”以及第1、第3和第4列。

[0078] 另外,在一方面,BL UE(例如,UE 110)可能需要EL UE(例如,UE 120)在每个共享空间层中的调制阶数,反之亦然。然而,对于基于调制阶数拆分的接收机,如果另一UE(例如,UE 120)的PMI和空间层使用是可用的并且该UE不打算解码该另一UE的信息,则该UE不需要知道该另一UE的调制和编码方案(MCS)。

[0079] 例如,在一方面,可使用单个码字或两个码字,而码字到空间层的映射在两个UE之间可以是不同的。例如,UE 110可被配置为使用空间层1和2,而UE 120可被配置为使用空间层1、2和4。在一方面,码字“CW1”可在空间层1中用于UE 110,而码字“CW2”可在层2中用于UE 110。类似地,码字“CW1”可在层1和2中用于UE 120,而码字“CW2”可在层4中用于UE 120。在

一方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可将第二UE的调制和编码方案(MCS)传送给第一UE,反之亦然。这允许UE除了它们自己的调制阶数信息之外还具有彼此的调制阶数信息。MCS包含调制阶数信息和编码率。然而,对于一些接收机(例如,复杂度降低的最大似然(RML)接收机),仅需要调制阶数信息以及PMI和空间层使用。编码率信息是不需要的。

[0080] 进一步地,在一方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可向两个UE传送BL UE和EL UE的调制阶数信息。例如,在一方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可使用一个比特来向UE 110指示配对的UE(例如,UE 120)正在使用单码字(SCW)还是多码字(CW)。如果蜂窝小区160和/或DCI管理器162用SCW来配置UE,则蜂窝小区160和/或DCI管理器162可传送两比特字段以指示所使用的调制类型(例如,4QAM、16QAM、64QAM或256QAM)。如果蜂窝小区160和/或DCI管理器162用MCW来配置UE,则蜂窝小区160和/或DCI管理器162可传送一对(例如,两个)两比特字段,其可指示MCW中的每个码字的调制阶数。在附加或可选的方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可以不区分是使用SCW还是MCW,并且可以传送一对两比特字段(例如,两个两比特字段)以指示每个码字的调制阶数。然而,当使用单码字时,可在一个两比特字段中发送/传送相关信息,并且可在另一个两比特字段中重复该信息。

[0081] 在一方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可在传送给UE的DCI中包括话务导频比(TPR)。通常可将TPR定义为跨所有空间层的总数据资源元素(RE)功率与参考信号(例如,共用参考信号CRS))功率的比率。另外,可将仅EL空间层与共享空间层或基本层的功率的功率比传送给UE。基于该信息,UE 110和/或120可计算BL空间层和仅EL空间层中的每一者的功率,如下面参考图3和4详细描述。在附加或可选的方面,蜂窝小区160可向UE传送CRS(如上所述)或解调参考(DMRS)信号。例如,如果蜂窝小区160传送CRS,则可经由无线电资源控制(RRC)信令来发信令通知TPR。如果蜂窝小区160传送DM-RS,则TPR可被设置为0dB并且不需要附加信令。

[0082] 在一方面,在框220处,方法体系200可以包括将一个或多个信息集传送给第一用户装备(UE)和第二UE。例如,在一方面,蜂窝小区160和/或DCI管理器162可以包括DCI传送组件166(诸如,专门编程的处理器模块、或者执行存储在存储器中的专门编程的代码的处理器),以传送一个或多个信息集给第一UE(例如,UE 110)和第二UE(例如,UE 120)。在一方面,第一UE(例如,UE 110)可以是基本层(BL)UE,而第二UE(例如,UE 120)可以是增强层UE。如上所述,一旦UE 110从蜂窝小区160接收到DCI 172,UE 110就使用DCI 172来解码自蜂窝小区160传送的信号。以类似的方式,UE 120使用DCI 174来解码自蜂窝小区160传送的信号。

[0083] 进一步地,在接收侧,由于针对UE 120传送的信号相对较弱(即,当与传送给UE 110的信号比较时),UE 110可通过忽略传送给UE 120的信号来解码自蜂窝小区160传送的信号。UE 110可基于传送到UE 110的DCI 172来解码信号,如以下参照图3和4详细描述。类似地,UE 120可通过使用SIC以消除传送给UE 110的信号来解码传送给UE 120的信号。此外,在一方面,UE 110和120可以是能够支持NOMA信令以分别解读DCI 172和174的版本14(或更高版本)的UE。在附加方面,UE 110可以是版本14之前的UE,而UE 120是版本14(或更高版本的UE),或者两个UE都是版本14(或更高版本的UE)。

[0084] 在附加方面,DCI管理器112和122可基于DCI 172和174分别解码向UE 110和120传送的信号。因此可实现DCI增强以提供更多的灵活性来支持NOMA信令。

[0085] 图3和图4解说了在本公开的各方面中的示例功率拆分。

[0086] 图3解说了具有被配置用于一对UE (BL UE 110和EL UE 120) 的四个空间层 (例如, 310、320、330和340) 的示例功率拆分。例如, 空间层310和320是共享空间层 (即, 由BL UE 110和EL UE 120共享), 而空间层330和340是仅EL空间层 (例如, 仅配置用于UE 120)。在一方面, BL UE 110和EL UE 120可以是可支持 (例如, 处理、解读等) 自蜂窝小区160传送的NOMA信令的版本14 (或更高版本) 的UE, 该NOMA信令可以包括对版本14 (或更高版本) 中DCI的增强。

[0087] 例如, 在一方面, UE 110和120可以是版本14 (或更高版本) 的UE, 并且可以被配置为一对 (分别为BL UE和EL UE)。在此方面, 两个共享空间层 (例如, 空间层310和320) 具有相同的总功率, 并且可以由自蜂窝小区160发信令通知或传送的话务导频比 (TPR) 来定义。进一步地, 由于调制阶数拆分对于共享空间层可以是不同的, 因此EL/BL功率拆分对于共享空间层可以是不同的。此外, 仅EL空间层可以具有相等的功率, 并且仅EL空间层的功率电平被定义为相对于共享空间层的总功率的比率 (“R”)。

[0088] 在一方面, 蜂窝小区160可向UE 110传送DCI 172、参考信号 (例如, 共用参考信号 (CRS)) 和/或数据信号; 向UE 120传送DCI 174、CRS和/或数据信号。另外, 蜂窝小区160还可传送TPR以及仅EL空间层功率与共享空间层功率的功率比 “R”。UE 110在接收到该信息之际, 可估计从CRS端口 (例如, CRS端口 “X”) 传送的CRS的功率并且计算总数据功率 (例如, 每RE的总数据功率) “Y”。例如, $Y = X * \text{TPR}$ 。进一步地, 基于经由DCI 172自蜂窝小区160接收到的空间层信息, UE 110具有以下信息: 总共四个空间层由蜂窝小区160配置, 以及两个空间层 (例如, 空间层1和2) 是共享空间层 (例如, 配置用于BL UE和EL UE两者) 且其他两个空间层 (例如, 空间层3和4) 被配置为仅EL空间层 (例如, 配置用于UE 120)。

[0089] UE 110进一步计算共享空间层的功率 “PS”。例如, $PS = Y / (NS + (NEL_Only * R))$, 其中NS表示共享空间层的数目, 且NEL_Only表示仅EL空间层的数目。因此, 基于两个共享空间层和两个仅EL空间层, $PS = Y / (2 + (2 * R))$ 。基于PS和R, UE 110可以计算仅EL空间层的功率。例如, $PEL_Only = PS * R$ 。由于共享空间层包括BL和EL, 因此UE 110通过拆分功率PS来计算BL和EL的功率。功率拆分可取决于相应空间层中BL和EL的调制阶数对, 因为在不同的共享空间层中调制阶数对可能不同。在附加或可选的方面, 可自蜂窝小区160发信令通知另一参数, 以在每个空间层中为BL和EL之间的功率拆分提供更多的选项。尽管以上描述是在BL UE 110的上下文中, 但是可使用类似的规程来确定与UE 120相关联的空间层的功率。

[0090] 图4解说了在本公开的示例方面中的另一示例功率拆分。例如, 图4解说了具有被配置用于一对UE (BL UE 110和EL UE 120) 的四个空间层 (例如, 460、470、480和490) 的示例功率拆分。例如, 空间层460和470是共享空间层 (即, 由BL UE和EL UE共享), 而空间层470和490是仅EL空间层 (例如, 仅配置用于UE 120)。在一方面, 由于版本14之前的UE可能不支持用于DCI增强的信令, 并且UE 120是版本14 (或更高版本) 的UE, 因此BL UE 110可以是不知晓EL UE (例如, UE 120) 的版本14之前的UE。然而, 在附加方面, BL UE 110可以是版本14 (或更高版本) 的UE, 而UE 120可以是可支持DCI增强的版本14 (或更高版本) 的UE。

[0091] 例如, BL UE 110可以是版本14之前的UE, 而EL UE 120可以是版本14 (或更高版本) 的UE。在该方面, 例如, 共享空间层 (例如, 460和470) 可具有不同的总功率, 但是具有相同的BL功率, 其可由TPR定义、(例如, 经由RRC信令) 被信令通知给UE。UE (例如, UE 110和

120) 可计算导频的功率, 并且能够使用自蜂窝小区160接收到的TPR来计算数据信号(例如, BL) 的功率。共享空间层的EL 464和474的功率可基于相应共享空间层的调制阶数拆分来计算。进一步地, 由于共享空间层中的调制阶数可能不同, 这可能导致共享空间层的不同总功率。

[0092] 在附加方面, 仅EL空间层(例如, 480和490) 可具有相等的功率, 并且仅EL空间层的功率可以不同的方式来计算。例如, 在一方面, 仅EL空间层的功率可关于在共享空间层中的BL的功率来定义。在附加或可选的方面, 仅EL空间层的功率可关于RS的功率来定义。

[0093] 例如, 在一方面, 蜂窝小区160可向UE 110传送DCI 172、参考信号(例如, 共用参考信号(CRS)) 和/或数据信号; 向UE 120传送DCI 174、CRS和/或数据信号。另外, 蜂窝小区160还可传送TPR以及仅EL空间层功率与共享空间层功率的功率比“R”。BL UE 110(其不知晓EL UE 120的存在) 将TPR解读为跨所有空间层的总BL数据RE功率与CRS功率的比率。UE 110在接收到该信息之际可估计自CRS端口(例如, CRS端口“X”) 传送的CRS的功率并计算总BL数据RE功率(例如, 每RE的总BL数据功率) “Y”。例如, $Y = X * TPR$ 。进一步地, 基于经由DCI 172自蜂窝小区160接收到的空间层信息, UE 110具有为BL UE 110配置两个空间层(例如, 空间层1和2) 的信息。然而, 可解读版本14(或更高版本) 信令的EL UE 120了解总共四个空间层由蜂窝小区160配置, 并且两个空间层(例如, 空间层1和2) 是共享空间层, 以及另外两个空间层(例如, 空间层3和4) 被配置为仅EL空间层(例如, 配置用于UE 120)。

[0094] 进一步地, UE 110计算共享空间层的功率“ P_S ”。例如, $P_S = Y / N_{BL}$, 其中 N_{BL} 是BL UE 110的BL空间层的数目。也就是说, $P_S = Y / 2$, 因为存在两个基本层(例如, BL 462和472)。此外, EL UE 120具有这两个共享空间层和两个仅EL空间层的知识, 以及还有仅EL空间层功率与共享空间层功率的比率“R”的知识。然而, 在每个共享空间层内, 如果EL与BL的功率比是“Z”, 则计算EL功率“Q”(例如, $Q = P_S * Z$), 其中Z取决于在该空间层中BL和EL的调制阶数对——考虑到针对不同的共享空间层, 调制阶数对可以是不同的。在一方面, 可以引入另一参数来向共享空间层中的层之间的功率拆分添加更多的选择。例如, 对于空间层1(460), $Q_1 = P_S * Z_1$; 以及 $Q_2 = P_S * Z_2$; 其中 Z_1 和 Z_2 在两个共享空间层中可以是不同的。此外, 可通过对共享空间层功率取平均(例如, $Q_{平均} = (Q_1 + Q_2) / 2$) 并与经信令通知的比率“R”相乘来计算仅EL空间层功率(例如, 仅EL层功率 $Q = Q_{平均} * R$)。

[0095] 因此如上所述, 可计算每个共享空间层的BL层和EL层以及仅EL空间层的功率, 以成功地解码自蜂窝小区160传送给UE 110和/或120的信号。在一方面, DCI管理器112可执行解码和/或DCI管理器122可执行对UE 120的解码。

[0096] 图5是解说LTE网络架构500的示图。LTE网络架构500可被称为演进型分组系统(EPS)。EPS可包括与图1的蜂窝小区160相同或相似的一个或多个蜂窝小区160、可与图1的UE 110/120相同或相似的UE 502, 并且一个或多个蜂窝小区和UE可包括DCI管理器162、112和/或122(图1) 的实例并被配置用于无线通信。另外, EPS包括演进型UMTS地面无线电接入网(E-UTRAN) 504、演进型分组核心(EPC) 510、归属订户服务器(HSS) 520、以及运营商的IP服务522。EPS可以与其他接入网互连, 但为简单起见, 未示出那些实体/接口。如所示的, EPS提供分组交换服务, 然而, 如本领域技术人员将容易领会的, 本公开通篇给出的各种概念可被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0097] E-UTRAN包括演进型B节点(eNB) 506和其他eNB 508。eNB 506提供朝向UE 502的用

户面和控制面协议终接。eNB 506可经由回程(例如,X2接口)连接到其他eNB 508。eNB 506也可称为基站、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、或其他某个合适的术语。eNB 506为UE 502提供去往EPC 510的接入点。UE 502的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型设备、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、相机、游戏控制台、或任何其他类似的功能设备。UE 502也可被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或某个其他合适的术语。

[0098] eNB 506通过S6接口连接到EPC 510。EPC 510包括移动性管理实体(MME) 512、其他MME 514、服务网关516、以及分组数据网络(PDN)网关518。MME 512是处理UE 502与EPC 510之间的信令的控制节点。一般而言,MME 512提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关516来传递,该服务网关516自身连接到PDN网关518。PDN网关518提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关518连接到运营商的IP服务522。运营商的IP服务522可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、以及PS流送服务(PSS)。

[0099] 图6是解说LTE网络架构中的接入网600的示例的示图,其中eNB 604和/或UE 606可以各自包括DCI管理器(162、112和122),如本文中所讨论的。在一方面,UE 606可与图1的UE 110、120相同或相似,以及/或者蜂窝小区602可与图1的蜂窝小区160相同或相似。在此示例中,接入网600被划分成数个蜂窝区划(蜂窝小区)602。一个或多个较低功率类eNB 608可具有与一个或多个蜂窝小区602交叠的蜂窝区划610。较低功率类eNB 608可以是毫微微蜂窝小区(例如,家用eNB(HeNB))、微微蜂窝小区、微蜂窝小区或远程无线电头端(RRH)。宏eNB 604各自被指派给相应的蜂窝小区602并且被配置成为蜂窝小区602中的所有UE 606提供去往EPC 510的接入点。在接入网600的此示例中,没有集中式控制器,但是在替换性配置中可以使用集中式控制器。eNB 604负责所有与无线电有关的功能,包括无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性、以及与服务网关516的连通性。

[0100] 接入网600所采用的调制和多址方案可以取决于正部署的特定电信标准而变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。如本领域技术人员将容易地从以下详细描述中领会的,本文中给出的各种概念良好地适用于LTE应用。然而,这些概念可以容易地扩展到采用其他调制和多址技术的其他电信标准。作为示例,这些概念可扩展到演进数据最优化(EV-DO)或超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是由第三代伙伴项目2(3GPP2)颁布的作为CDMA 2000标准族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA向移动站提供宽带因特网接入。

[0101] 这些概念还可被扩展到采用宽带CDMA(W-CDMA)和其他CDMA变体(诸如TD-SCDMA)的通用地面无线电接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及采用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM在来自3GPP组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自3GPP2组织的文献中描述。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用以及加诸于系统的整体设计约束。

[0102] eNB 604可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB604能够利用

空域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可被用于在相同频率上同时传送不同数据流。这些数据流可被传送给单个UE 606以提高数据率或传送给多个UE 606以增加系统总容量。这是藉由对每一数据流进行空间预编码(即,应用振幅和相位的比例缩放)并且随后通过多个发射天线在DL上传送每一经空间预编码的流来达成的。经空间预编码的数据流带有不同空间签名地抵达(诸)UE 606处,这些不同的空间签名使得每个UE 606能够恢复旨在去往该UE 606的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 606传送经空间预编码的数据流,这使得eNB 604能够标识每个经空间预编码的数据流的源。

[0103] 空间复用一般在信道状况良好时使用。在信道状况不那么有利时,可使用波束成形来将发射能量集中在一个或多个方向上。这可通过对数据进行空间预编码以通过多个天线传输来达成。为了在蜂窝小区边缘处达成良好覆盖,单流波束成形传输可结合发射分集来使用。

[0104] 在以下详细描述中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网的各个方面。OFDM是将数据调制到OFDM码元内的数个副载波上的扩频技术。这些副载波以精确频率分隔开。该分隔提供使接收机能够从这些副载波恢复数据的“正交性”。在时域中,可向每个OFDM码元添加保护区间(例如,循环前缀)以对抗OFDM码元间干扰。UL可使用经DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA来补偿高峰均功率比(PAPR)。

[0105] 图7是解说LTE中可以由UE(诸如UE 110、120(图1))接收的DL帧结构的示例的示图700。帧(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可包括2个连贯的时隙。可使用资源网格来表示2个时隙,每个时隙包括一资源块。该资源网格被划分成多个资源元素。在LTE中,资源块包含频域中的12个连贯副载波,并且对于每个OFDM码元中的正常循环前缀而言,包含时域中的7个连贯OFDM码元,或即包含84个资源元素。对于扩展循环前缀的情形,资源块包含时域中的6个连贯OFDM码元,并且具有72个资源元素。如指示为R 702、704的一些资源元素包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括因蜂窝小区而异的RS(CRS)(有时也称为共用RS)702以及因UE而异的RS(UE-RS)704。UE-RS 704仅在对应的物理DL共享信道(PDSCH)所映射到的资源块上传送。由每个资源元素携带的比特数目取决于调制方案。因此,UE(诸如,图1的包括DCI管理器112、122的UE 110、112)接收的资源块越多并且调制方案越高,该UE的数据率就越高。

[0106] 图8是解说LTE中的UL帧结构的示例的示图800,该UL帧结构可被UE(诸如可包括本文所描述的DCI管理器112、122(图1)的UE 110、120(图1))传送。UL可用的资源块可被划分成数据区段和控制区段。控制区段可形成在系统带宽的两个边缘处并且可具有可配置的大小。控制区段中的资源块可被指派给UE以用于传输控制信息。数据区段可包括所有未被包括在控制区段中的资源块。该UL帧结构导致数据区段包括毗连副载波,这可允许单个UE被指派数据区段中的所有毗连副载波。

[0107] UE(诸如包括DCI管理器112、122的UE 110、120(图1))可被指派有控制区段中的资源块810a、810b以用于向eNB传送控制信息。UE也可被指派有数据区段中的资源块820a、820b以用于向eNB传送数据。UE可在控制区段中的获指派资源块上在物理UL控制信道(PUCCH)中传送控制信息。UE可在数据区段中的获指派资源块上在物理UL共享信道(PUSCH)中仅传送数据或传送数据和控制信息两者。UL传输可贯越子帧的这两个时隙,并可跨频率跳跃。

[0108] 资源块集合可被用于在物理随机接入信道 (PRACH) 830 中执行初始系统接入并达成 UL 同步。PRACH 830 携带随机序列并且不能携带任何 UL 数据/信令。每个随机接入前置码占用与 6 个连贯资源块相对应的带宽。起始频率由网络指定。即, 随机接入前置码的传输被限制于某些时频资源。对于 PRACH 不存在跳频。在单个子帧 (1ms) 中或在数个毗连子帧的序列中携带 PRACH 尝试, 并且 UE 每帧 (10ms) 仅可作出单次 PRACH 尝试。

[0109] 图 9 是解说 LTE 中用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示图 1000。无线电协议架构可以由蜂窝小区 (诸如蜂窝小区 160) 和/或 UE (诸如 UE 110、120 (图 1)) 使用, 蜂窝小区和/或 UE 可包括 DCI 管理器的实例 (例如, 162、112、122)。无线电架构包括三层: 层 1、层 2 和层 3。层 1 (L1 层) 是最低层并实现各种物理层信号处理功能。L1 层将在本文中被称为物理层 906。层 2 (L2 层) 908 在物理层 906 之上并且负责 UE 与 eNB 之间在物理层 906 之上的链路。

[0110] 在用户面中, L2 层 908 包括媒体接入控制 (MAC) 子层 910、无线链路控制 (RLC) 子层 912、以及分组数据汇聚协议 (PDCP) 914 子层, 它们在网络侧上终接于 eNB 处。尽管未示出, 但是 UE 在 L2 层 908 之上可具有若干个上层, 包括在网络侧终接于 PDN 网关 518 处的网络层 (例如, IP 层)、以及终接于连接的另一端 (例如, 远端 UE、服务器等) 的应用层。

[0111] PDCP 子层 914 提供在不同无线电承载与逻辑信道之间的复用。PDCP 子层 914 还提供对上层数据分组的报头压缩以减少无线电传输开销, 通过将数据分组暗码化来提供安全性, 以及提供对 UE 在各 eNB 之间的切换支持。RLC 子层 912 提供对上层数据分组的分段和重组装、对丢失数据分组的重传、以及对数据分组的重排序以补偿由于混合自动重复请求 (HARQ) 造成的无序接收。MAC 子层 910 提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC 子层 910 还负责在各 UE 间分配一个蜂窝小区中的各种无线电资源 (例如, 资源块)。MAC 子层 910 还负责 HARQ 操作。

[0112] 在控制面中, 用于 UE 和 eNB 的无线电协议架构对于物理层 906 和 L2 层 908 而言基本相同, 区别在于对控制面而言没有报头压缩功能。控制面还包括层 3 (L3 层) 中的无线电资源控制 (RRC) 子层 916。RRC 子层 916 负责获得无线电资源 (即, 无线电承载) 以及负责使用 eNB 与 UE 之间的 RRC 信令来配置各下层。

[0113] 图 10 是接入网中 eNB 1010 与 UE 1050 处于通信的框图。eNB 1010 可与包括 DCI 管理器 162 的蜂窝小区 160 相同或相似, 而 UE 1050 可与包括图 1 的 DCI 管理器 112、122 的 UE 110、120 相同或相似。在 DL 中, 来自核心网的上层分组被提供给控制器/处理器 1075。控制器/处理器 1075 实现 L2 层的功能性。在 DL 中, 控制器/处理器 1075 提供报头压缩、暗码化、分组分段和重排序、逻辑信道与传输信道之间的复用、以及基于各种优先级度量来向 UE 1050 进行的无线电资源分配。控制器/处理器 1075 还负责 HARQ 操作、丢失分组的重传、以及对 UE 1050 的信令。

[0114] 发射 (TX) 处理器 1016 实现用于 L1 层 (即, 物理层) 的各种信号处理功能。这些信号处理功能包括编码和交织以促成 UE 1050 处的前向纠错 (FEC) 以及基于各种调制方案 (例如, 二进制相移键控 (BPSK)、正交相移键控 (QPSK)、M 相移键控 (M-PSK)、M 正交振幅调制 (M-QAM)) 向信号星座进行的映射。随后, 经编码和调制的码元被拆分成并行流。每个流随后被映射到 OFDM 副载波、在时域和/或频域中与参考信号 (例如, 导频) 复用、并且随后使用快速傅里叶逆变换 (IFFT) 组合到一起以产生携带时域 OFDM 码元流的物理信道。该 OFDM 流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器 1074 的信道估计可被用来确定编码和调制方案

以及用于空间处理。该信道估计可以从由UE 1050传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。随后经由分开的发射机1018TX将每个空间流提供给不同的天线1020。每个发射机1018TX用各自的空间流来调制RF载波以供传输。

[0115] 在UE 1050处,每个接收机1054RX通过其各自的天线1052来接收信号。每个接收机1054RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收(RX)处理器1056。RX处理器1056实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器1056对该信息执行空间处理以恢复出以UE 1050为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以该UE 1050为目的地,那么它们可由RX处理器1056组合成单个OFDM码元流。

[0116] RX处理器1056随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域变换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由eNB 1010传送的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可以基于由信道估计器1058计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由eNB 1010在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给控制器/处理器1059。

[0117] 控制器/处理器1059实现L2层。控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器1060相关联。存储器1060可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器1059提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重装、暗码解译、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自核心网的上层分组。这些上层分组随后被提供给数据阱1062,该数据阱1062代表L2层以上的所有协议层。各种控制信号也可被提供给数据阱1062以进行L3处理。控制器/处理器1059还负责使用确收(ACK)和/或否定确收(NACK)协议进行检错以支持HARQ操作。

[0118] 在UL中,数据源1067被用来将上层分组提供给控制器/处理器1059。数据源1067代表L2层以上的所有协议层。类似于结合由eNB 1010进行的DL传输所描述的功能性,控制器/处理器1059通过提供报头压缩、暗码化、分组分段和重排序、以及基于由eNB 1010进行的无线电资源分配在逻辑信道与传输信道之间进行的复用,从而实现用户面和控制面的L2层。控制器/处理器1059还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对eNB 1010的信令。

[0119] 由信道估计器1058从由eNB 1010所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器1068用来选择恰适的编码和调制方案,以及促成空间处理。由TX处理器1068生成的这些空间流经由分别的发射机1054TX提供给不同的天线1052。每个发射机1054TX用各自的空间流来调制RF载波以供传输。

[0120] 在eNB 1010处以与结合UE 1050处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机1018RX通过其相应的天线1020来接收信号。每个接收机1018RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器1070。RX处理器1070可实现L1层。

[0121] 控制器/处理器1075实现L2层。控制器/处理器1075可以与存储程序代码和数据的存储器1076相关联。存储器1076可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器1075提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重组装、暗码译解、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自UE 1050的上层分组。来自控制器/处理器1075的上层分组可被提供给核心网。控制器/处理器1075还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0122] 应理解,所公开的过程/流程图中的各个框的具体次序或层次是示例性办法的解说。应理解,基于设计偏好,可以重新编排这些过程/流程图中的各个框的具体次序或层次。

此外,一些框可被组合或被略去。所附方法权利要求以范例次序呈现各种框的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或层次。

[0123] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所述的各个方面。对这些方面的各种修改将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示的方面,而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述除非特别声明,否则并非旨在表示“有且仅有一个”,而是“一个或多个”。措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例、或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。除非特别另外声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或多者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或多者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可包括多个A、多个B或者多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或多者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或多者”、以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任何此类组合可包含A、B或C中的一个或多个成员。本公开通篇描述的各个方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。措辞“模块”、“机制”、“元件”、“设备”等等可以不是措辞“装置”的代替。如此,没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

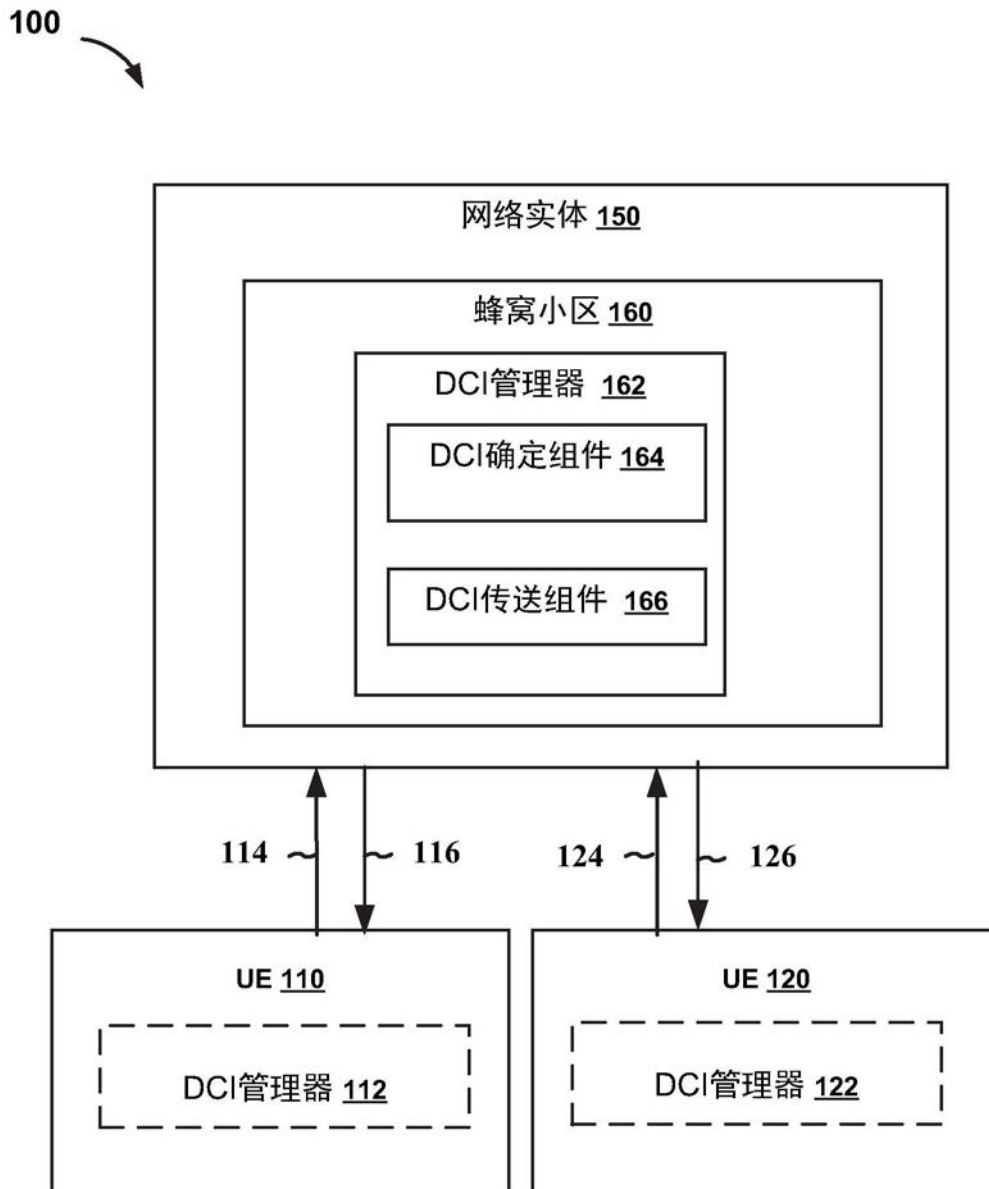


图1

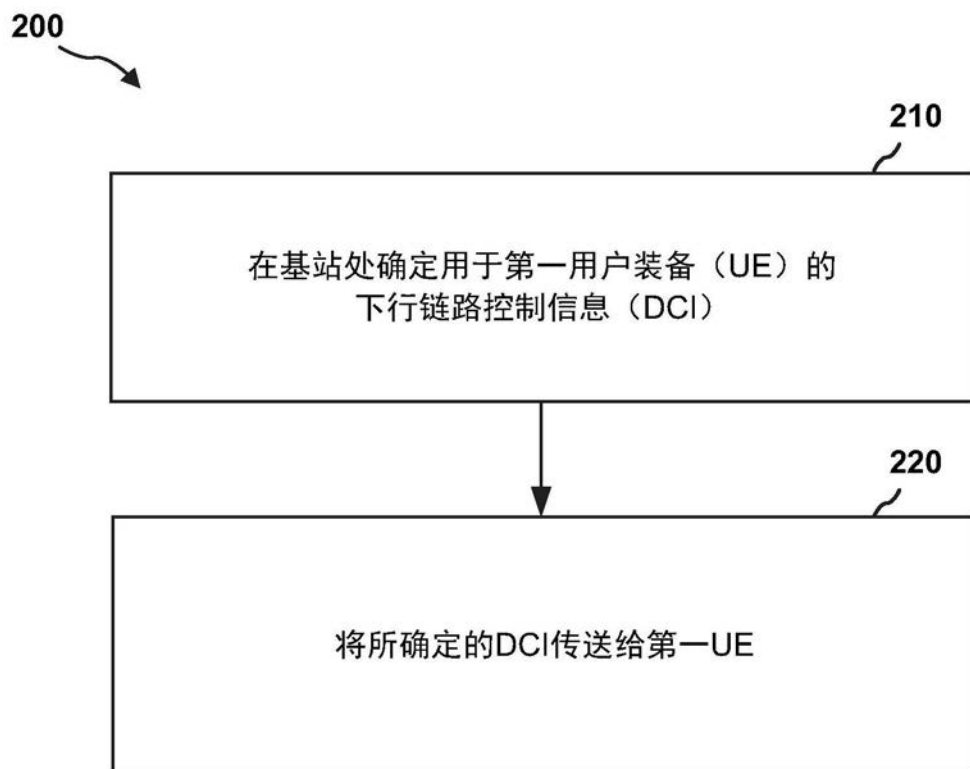


图2

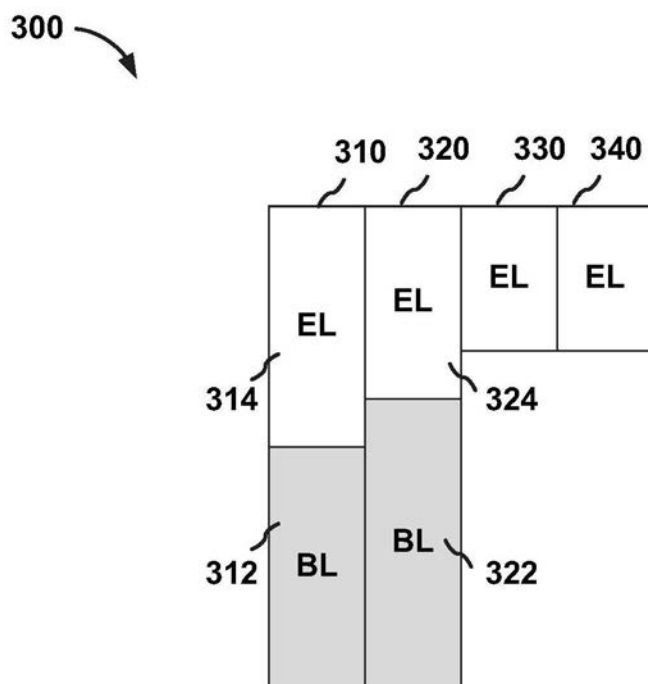


图3

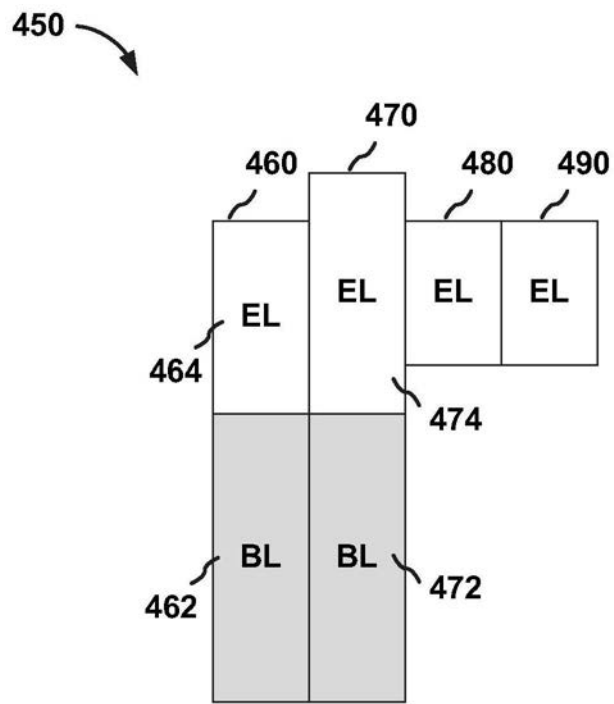


图4

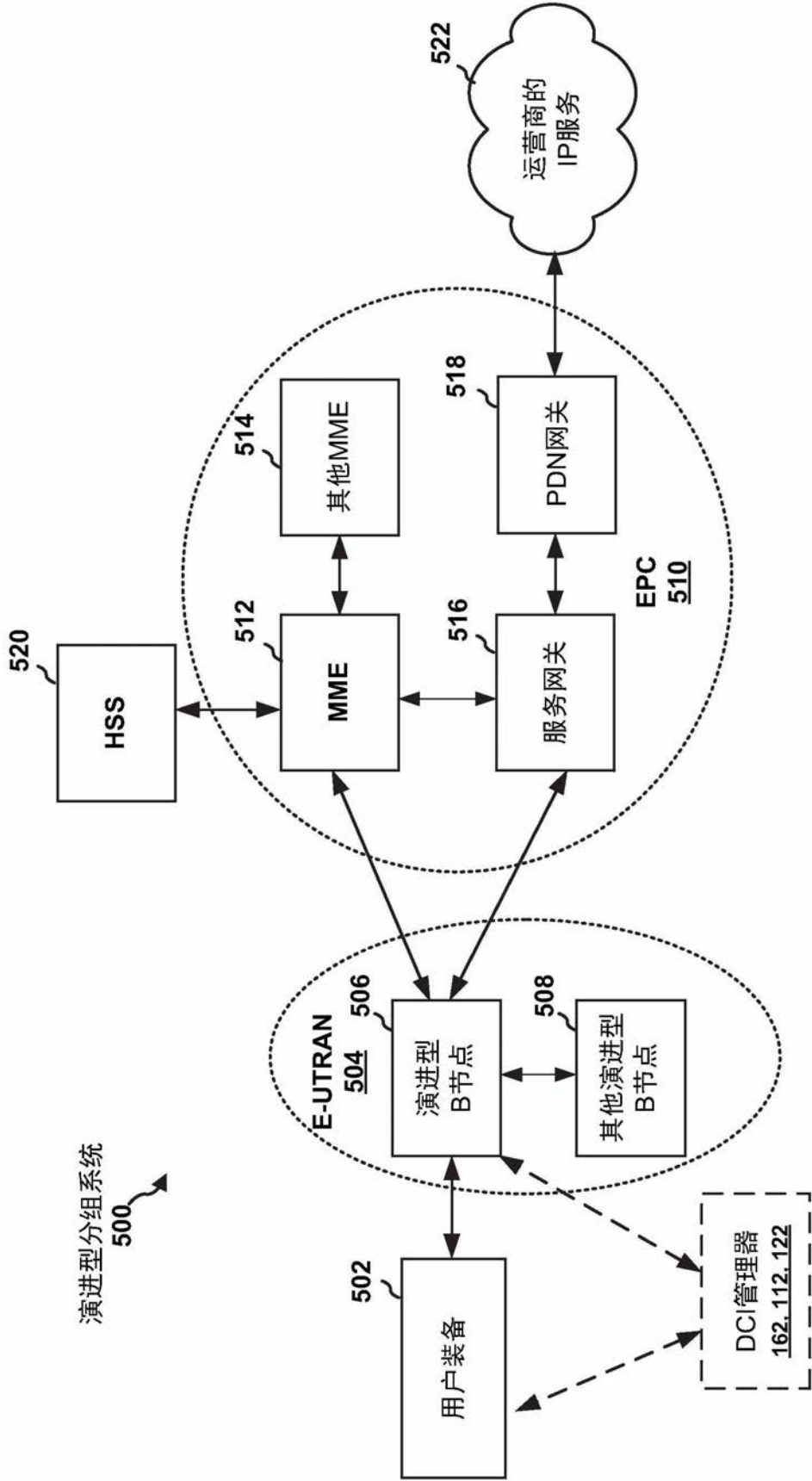


图5

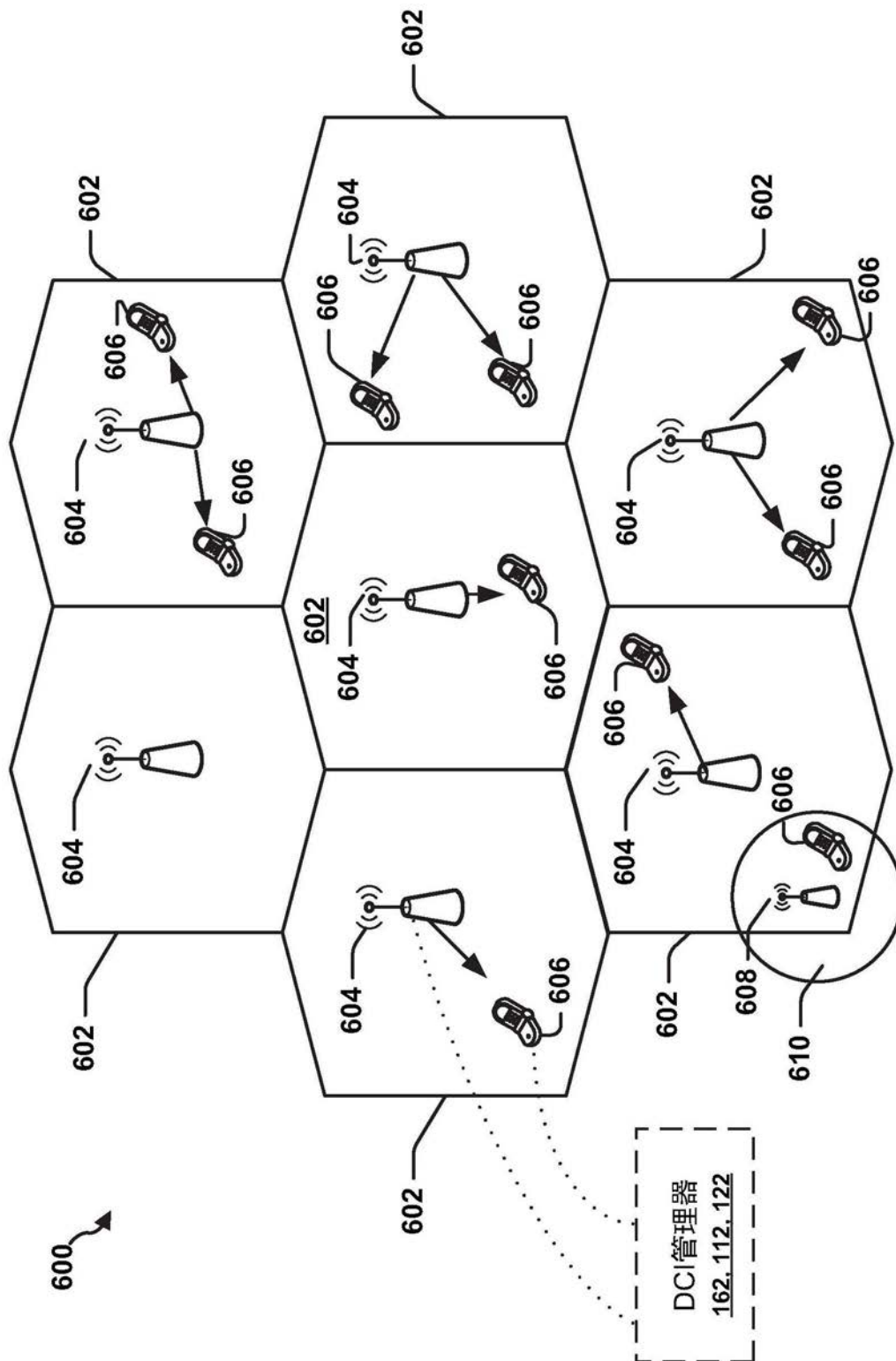


图6

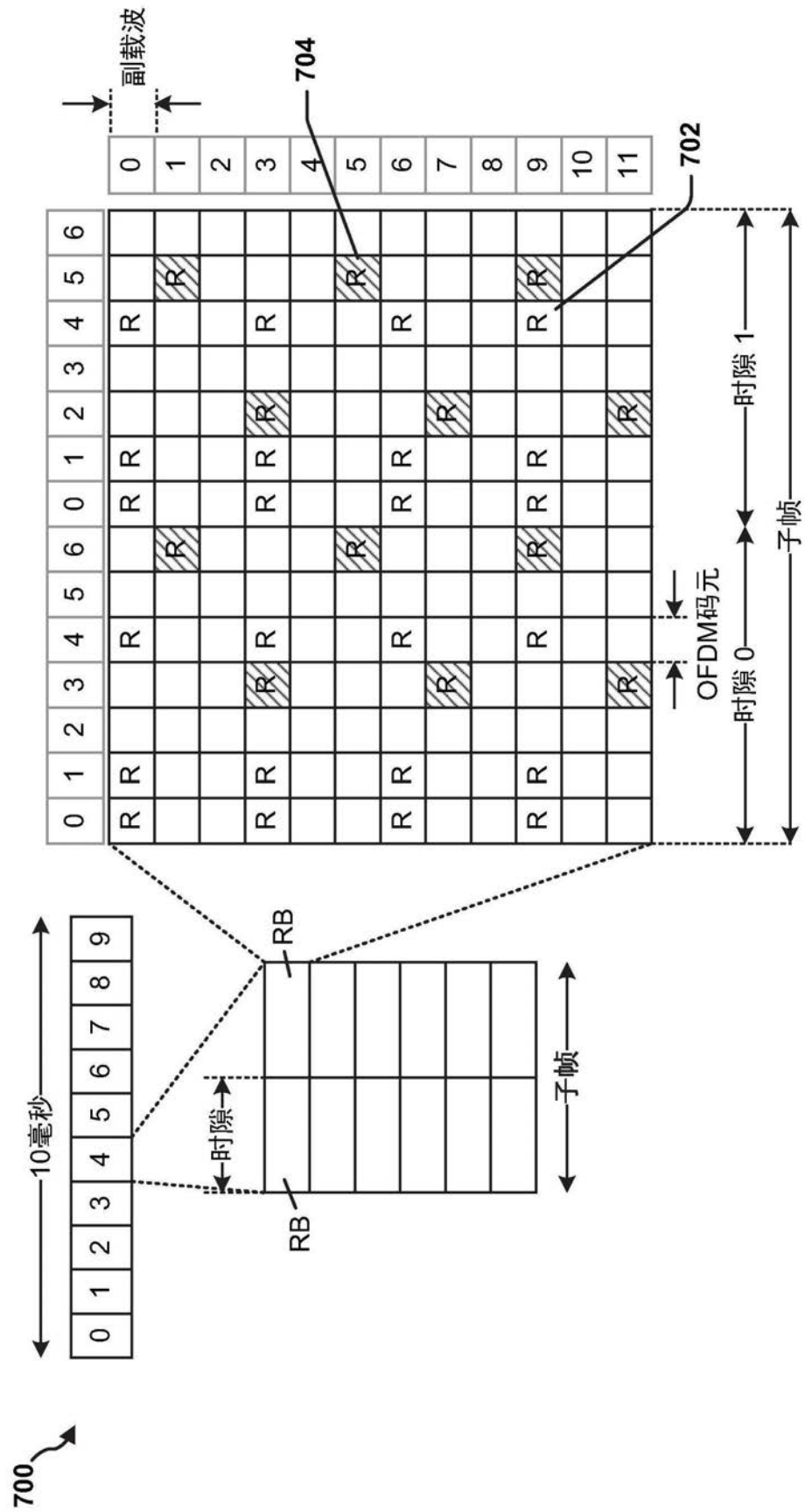


图7

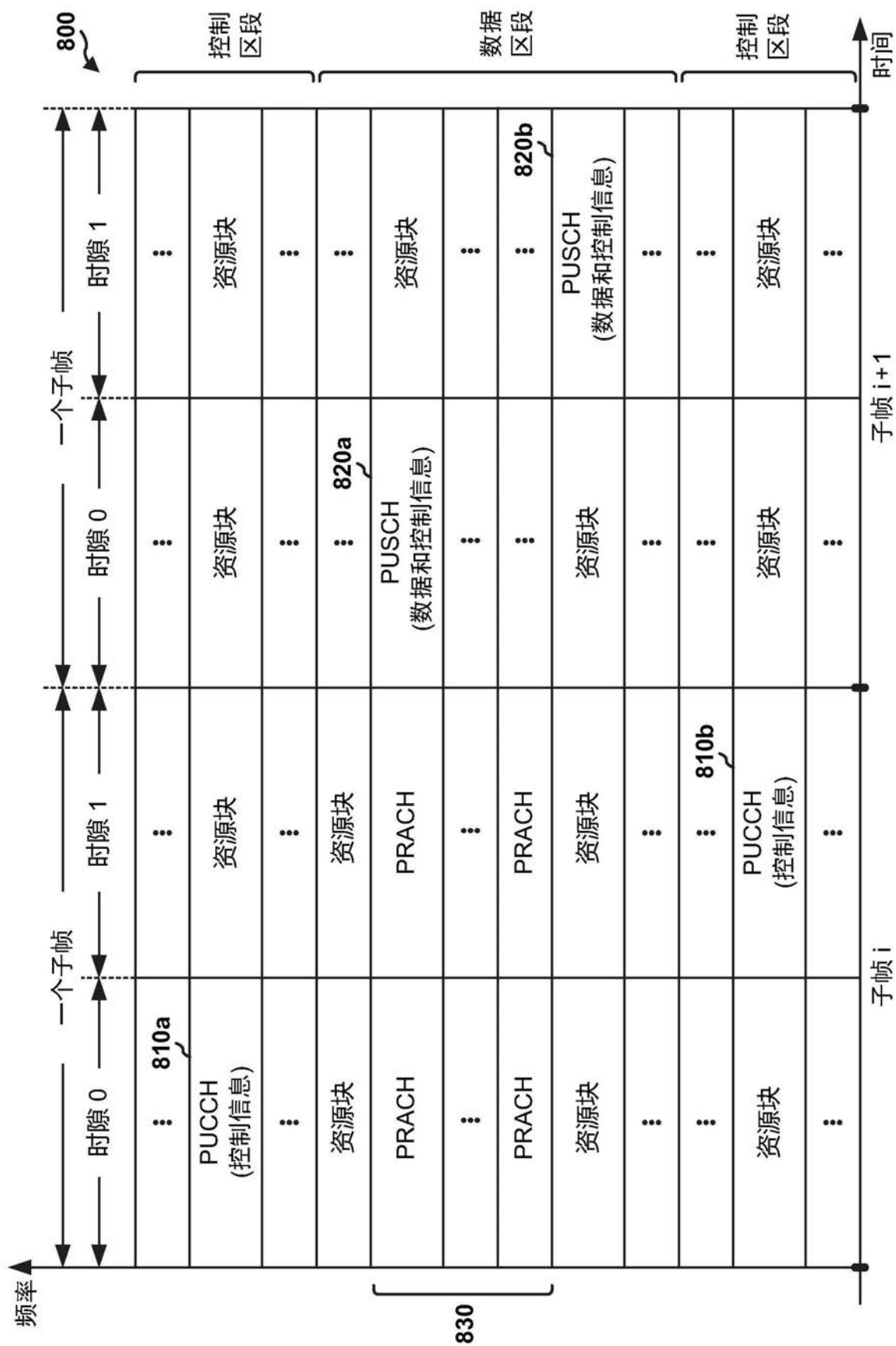


图8

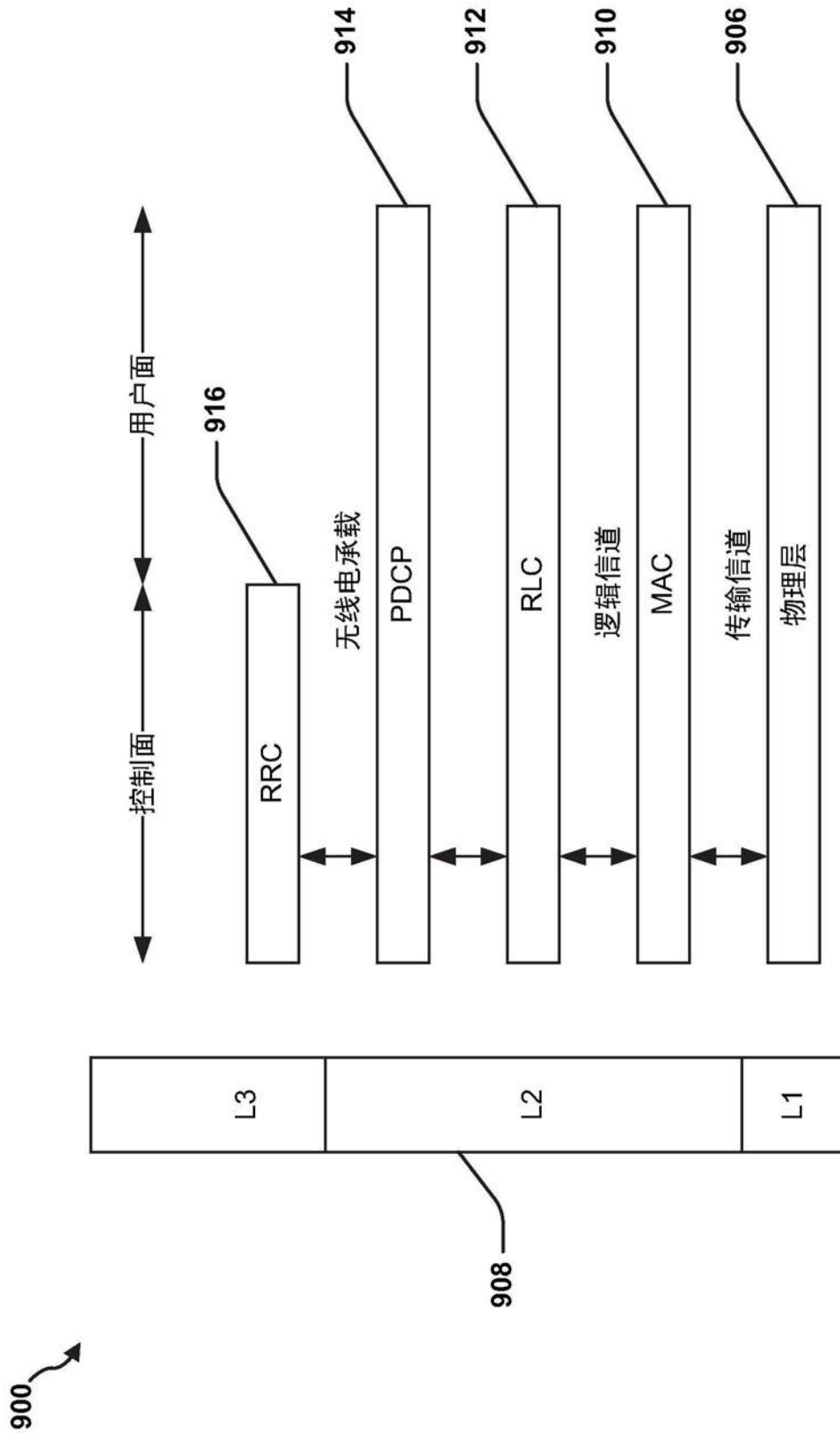


图9

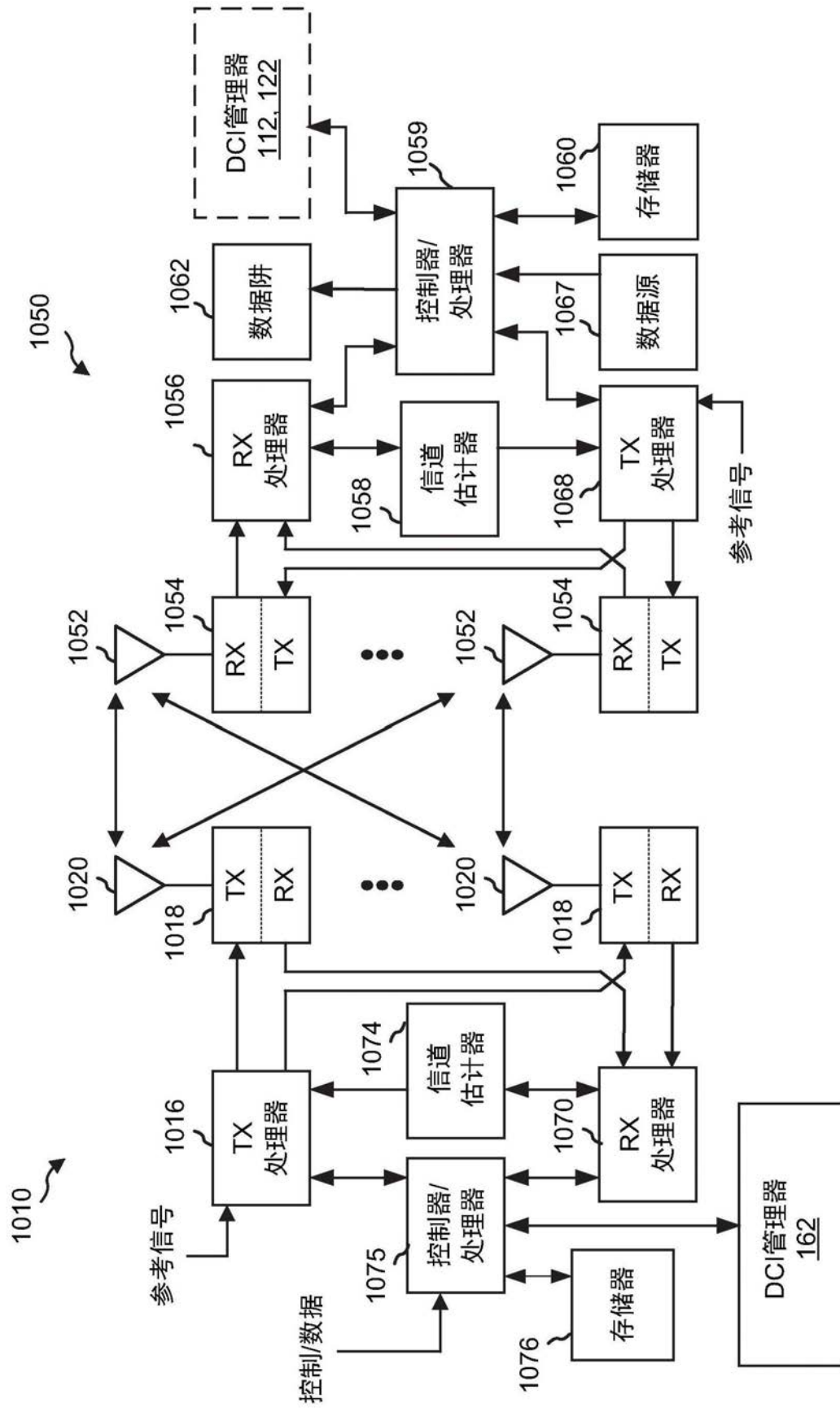


图10