



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105379167 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201480025892.9

P·盖尔 H·徐

(22)申请日 2014.04.25

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105379167 A

代理人 元云

(43)申请公布日 2016.03.02

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

(30)优先权数据

61/821,138 2013.05.08 US

14/221,588 2014.03.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/035458 2014.04.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/182470 EN 2014.11.13

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(56)对比文件

US 2012207126 A1,2012.08.16,

US 2012207126 A1,2012.08.16,

CN 102958183 A,2013.03.06,

CN 102281636 A,2011.12.14,

US 7680094 B2,2010.03.16,

US 2011038303 A1,2011.02.17,

ERICSSON ET AL.“Detail or
multiplexing of DCI messages”.《3GPP TSG-
RAN WG1 #68bis R-121023》.2012,第1页.

审查员 刘叶

(72)发明人 W·陈 A·达蒙佳诺维克

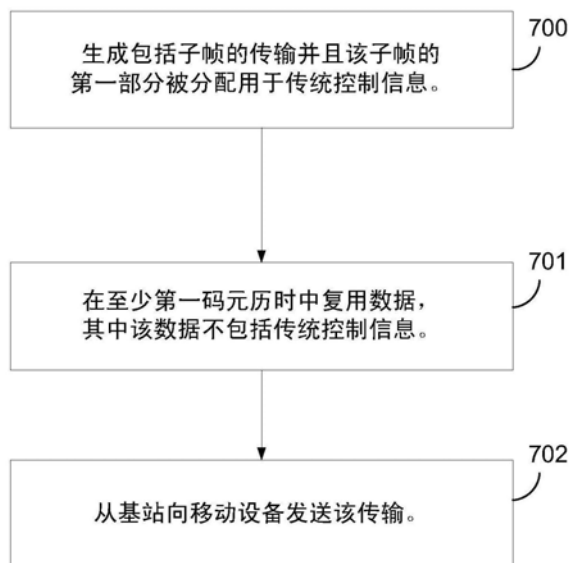
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

增强型PDSCH操作

(57)摘要

公开了一种增强型数据传输操作,其中可或带有或不带有与数据传输复用的传统控制信息在第一码元中传送PDSCH和/或EPDCCH。根据各个方面操作的基站可向相关移动设备传送标识此种PDSCH/EPDCCH何时在第一码元周期中传送的指示符。UE接收经复用的数据传输并解码恰适的PDSCH/EPDCCH传输连同任何经复用的传统控制信息。



1. 一种无线通信方法,包括:
在移动设备处接收来自基站的传输;以及
解码所述传输,其中所述传输在子帧的至少第一码元中包括来自基站的数据传输,其中所述第一码元是在所述子帧的开始的初始子帧码元,并且所述数据传输在至少所述第一码元中与传统控制传输复用。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一码元包括传统控制信息;以及
其中所述数据传输与所述传统控制传输的复用包括在至少所述第一码元中将所述传统控制信息与以下中的至少一者复用:
物理下行链路共享信道 (PDSCH), 或
增强型物理下行链路控制信道 (EPDCCH)。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
接收来自所述基站的指示,其中所述指示标识所述数据传输在所述子帧的至少所述第一码元中被发送。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,接收所述指示在以下之一情况下发生:
半静态;
动态;或
作为它们的组合。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,生成与所述数据传输复用的传统控制传输仅针对单播数据传输来执行。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传统控制传输包括以下中的至少一者:
物理控制格式指示符信道 (PCFICH),
物理混合自动重复请求指示符信道 (PHICH), 或
物理下行链路控制信道 (PDCCH)。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传统传输与所述数据传输的所述复用包括在至少所述第一码元中对与所述数据传输相关联的一个或多个资源元素进行穿刺并在一个或多个经穿刺的资源元素中调度所述传统控制信息的至少一部分。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述传统传输与所述数据传输的所述复用包括围绕至少所述第一码元中所述传统控制信息的至少一部分在其中被调度的资源元素集对所述数据传输进行速率匹配。
9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述传统控制传输与所述数据传输的所述复用仅针对子帧子集来执行。
10. 一种无线通信方法,包括:
生成传输,其中所述传输包括子帧,所述子帧的第一部分被分配用于传统控制信息,所述第一部分包括所述子帧的至少第一码元,其中所述第一码元是在所述子帧的开始的初始子帧码元;
在至少所述第一码元历时中复用数据,其中所述数据不包括传统控制信息;以及
从基站向移动设备发送所述传输。
11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,所述第一码元历时包括传统控制信息;以及

其中所述复用包括在所述第一码元中将传统控制信息与以下中的至少一者复用：
物理下行链路共享信道 (PDSCH)，或
增强型物理下行链路控制信道 (EPDCCH)。

12. 如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述传输包括以下中的至少一者：

物理控制格式指示符信道 (PCFICH)，
物理混合自动重复请求指示符信道 (PHICH)，或
物理下行链路控制信道 (PDCCH)。

13. 如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述复用包括：

在至少所述第一码元中穿刺与所述传输相关联的一个或多个资源元素以供所述传统控制信息的至少一部分的传输。

14. 如权利要求10所述的方法，其特征在于，发送所述传输包括：

围绕所述至少第一码元中为所述传统控制信息的至少一部分保留的资源元素集调度所述传输。

15. 如权利要求14所述的方法，其特征在于，所述保留仅针对子帧子集来执行。

16. 如权利要求10所述的方法，其特征在于，进一步包括：

由所述基站向所述移动设备传送指示，其中所述指示标识所述传输在所述子帧的所述第一码元中被发送。

17. 一种配置成用于无线通信的装置，所述装置包括：

至少一个处理器；以及

耦合至所述至少一个处理器的存储器，

其中所述至少一个处理器被配置成：

在移动设备处接收来自基站的传输；以及

解码所述传输，其中所述传输在子帧的至少第一码元中包括来自基站的数据传输，其中所述第一码元是在所述子帧的开始的初始子帧码元，并且所述数据传输在至少所述第一码元中与传统控制传输复用。

18. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述第一码元包括传统控制信息；以及

其中所述数据传输与所述传统控制传输的复用包括在至少所述第一码元中将所述传统控制信息与以下中的至少一者复用：

物理下行链路共享信道 (PDSCH)，或

增强型物理下行链路控制信道 (EPDCCH)。

19. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，进一步包括配置所述至少一个处理器以接收来自所述基站的指示，其中所述指示标识所述数据传输在所述子帧的至少所述第一码元中被发送。

20. 如权利要求19所述的装置，其特征在于，配置所述至少一个处理器以接收所述指示在以下之一情况下发生：

半静态；

动态；或

作为它们的组合。

21. 如权利要求17所述的装置，其特征在于，生成与所述数据传输复用的传统控制传输

仅针对单播数据传输来执行。

22. 如权利要求17所述的装置,其特征在于,所述传统控制传输包括以下中的至少一者:

物理控制格式指示符信道 (PCFICH),
物理混合自动重复请求指示符信道 (PHICH), 或
物理下行链路控制信道 (PDCCH)。

23. 如权利要求17所述的装置,其特征在于,所述传统传输与所述数据传输的所述复用包括在至少所述第一码元中对与所述数据传输相关联的一个或多个资源元素进行穿刺并在一个或多个经穿刺的资源元素中调度所述传统控制信息的至少一部分。

24. 如权利要求17所述的装置,其特征在于,所述传统传输与所述数据传输的所述复用包括围绕至少所述第一码元中所述传统控制信息的至少一部分在其中被调度的资源元素集对所述数据传输进行速率匹配。

25. 如权利要求24所述的装置,其特征在于,所述传统控制传输与所述数据传输的所述复用仅针对子帧子集来执行。

26. 一种配置成用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦合至所述至少一个处理器的存储器,

其中所述至少一个处理器被配置成:

生成传输,其中所述传输包括子帧,所述子帧的第一部分被分配用于传统控制信息,所述第一部分包括所述子帧的至少第一码元,其中所述第一码元是在所述子帧的开始的初始子帧码元;

在至少所述第一码元历时中复用数据,其中所述数据不包括传统控制信息;以及
从基站向移动设备发送所述传输。

27. 如权利要求26所述的装置,其特征在于,所述第一码元历时包括传统控制信息;以及

其中配置所述至少一个处理器以复用包括配置以在所述第一码元中将传统控制信息与以下中的至少一者复用:

物理下行链路共享信道 (PDSCH), 或
增强型物理下行链路控制信道 (EPDCCH)。

28. 如权利要求26所述的装置,其特征在于,配置所述至少一个处理器以复用包括配置以在至少所述第一码元中穿刺与所述传输相关联的一个或多个资源元素以供所述传统控制信息的至少一部分的传输。

29. 如权利要求26所述的装置,其特征在于,配置所述至少一个处理器以发送所述传输包括配置以围绕所述至少第一码元中为所述传统控制信息的至少一部分保留的资源元素集调度所述传输。

30. 如权利要求26所述的装置,其特征在于,进一步包括配置所述至少一个处理器以由所述基站向所述移动设备传送指示,其中所述指示标识所述传输在所述子帧的所述第一码元中被发送。

增强型PDSCH操作

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年5月8日提交的题为“ENHANCED PDSCH OPERATION (增强型PDSCH操作)”的美国临时专利申请No. 61/821,138的权益,其通过援引全部明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 领域

[0005] 本公开的各方面一般涉及无线通信系统,并且尤其涉及增强型物理下行链路共享信道操作。

背景技术

[0006] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。通常为多址网络的此类网络通过共享可用的网络资源来支持多个用户的通信。此类网络的一个示例是通用地面无线电接入网(UTRAN)。UTRAN是被定义为通用移动通信系统(UMTS)的一部分的无线电接入网(RAN),UMTS是由第三代伙伴项目(3GPP)支持的第三代(3G)移动电话技术。多址网络格式的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、以及单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0007] 无线通信网络可包括能够支持数个用户装备(UE)通信的数个基站或B节点。UE可经由下行链路和上行链路 with 基站进行通信。下行链路(或即前向链路)是指从基站至UE的通信链路,而上行链路(或即反向链路)是指从UE至基站的通信链路。

[0008] 基站可在下行链路上向UE传送数据和控制信息和/或可在上行链路上从UE接收数据和控制信息。在下行链路上,来自基站的传输可能遭遇由于来自邻居基站或者来自其他无线射频(RF)发射机的传输而造成的干扰。在上行链路上,来自UE的传输可能遭遇来自与邻居基站通信的其他UE的上行链路传输或者来自其他无线RF发射机的干扰。该干扰可能使下行链路和上行链路两者上的性能降级。

[0009] 由于对移动宽带接入的需求持续增长,随着更多的UE接入长程无线通信网络以及更多的短程无线系统正被部署于社区中,干扰和拥塞网络的可能性不断增长。研究和开发持续推进UMTS技术以便不仅满足对移动宽带接入不断增长的需求,而且提升并增强用户对移动通信的体验。

[0010] 概述

[0011] 本公开的各个方面涉及增强型数据传输操作,其中可或带有或不带有与数据传输复用的传统控制信息在第一码元中传送PDSCH和/或EPDCCH。根据各个方面操作的基站可向相关移动设备传送标识此种PDSCH/EPDCCH何时在第一码元周期中传送的指示符。UE连同任何经复用的传统控制信息一起接收经复用的数据传输并解码恰适的PDSCH/EPDCCH传输。

[0012] 本公开的一个方面涉及一种无线通信方法,包括:生成传输、在第一码元历时中复用数据、以及从基站向移动设备发送该传输。该传输包括子帧,其中该子帧的第一部分被分配用于传统控制信息。第一部分包括至少第一码元历时。经复用数据不包括传统控制信息。

[0013] 本公开的附加方面涉及一种无线通信方法,包括:在移动设备处从基站接收传输以及解码该传输。该传输在子帧的至少第一码元中包括来自基站的数据。该数据传输在至少第一码元中与传统控制传输复用。

[0014] 本公开的附加方面涉及一种被配置成用于无线通信的设备,该设备包括用于生成传输的装置。该传输包括子帧并且该子帧的第一部分被分配用于传统控制信息。该子帧的第一部分包括至少第一码元历时。该设备还包括用于在第一码元历时中复用数据的装置。该数据不包括传统控制信息。该设备进一步包括用于从基站向移动设备发送该传输的装置。

[0015] 本公开的附加方面涉及一种被配置成用于无线通信的设备,包括:用于在移动设备处从基站接收传输的装置以及用于解码该传输的装置。该传输在子帧的至少第一码元中包括来自基站的数据。该数据传输在至少第一码元中与传统控制传输复用。

[0016] 本公开的附加方面涉及一种用于在无线网络中进行无线通信的计算机程序产品,其包括其上记录有程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码包括用于使计算机生成传输的代码。该传输包括子帧并且该子帧的第一部分被分配用于传统控制信息。第一部分包括至少第一码元历时,用于使该计算机在第一码元历时中复用数据。该数据不包括传统控制信息。该程序代码还包括用于使该计算机从基站向移动设备发送该传输的代码。

[0017] 本公开的附加方面涉及一种用于在无线网络中进行无线通信的计算机程序产品,其包括其上记录有程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码包括用于使计算机在移动设备处从基站接收传输以及用于使该计算机解码该传输的代码。该传输在子帧的至少第一码元中包括来自基站的数据。该数据传输在至少第一码元中与传统控制传输复用。

[0018] 本公开的附加方面涉及一种被配置成用于无线通信的装置,其包括至少一个处理器以及耦合至该处理器的存储器。该处理器被配置成生成传输。该传输包括子帧并且该子帧的第一部分被分配用于传统控制信息,其中第一部分包括至少第一码元历时。该处理器被进一步配置成在第一码元历时中复用数据。该数据不包括传统控制信息。该处理器被进一步配置成从基站向移动设备发送该传输。

[0019] 本公开的附加方面涉及一种被配置成用于无线通信的装置,其包括至少一个处理器以及耦合至该处理器的存储器。该处理器被配置成在移动设备处接收来自基站的传输以及解码该传输。该传输在子帧的至少第一码元中包括来自基站的数据。该数据传输在至少第一码元中与传统控制传输复用。

[0020] 附图简述

[0021] 图1是概念性地解说移动通信系统的示例的框图。

[0022] 图2是概念性地解说移动通信系统中的下行链路帧结构的示例的框图。

[0023] 图3是概念性地解说上行链路LTE/-A通信中的示例性帧结构的框图。

[0024] 图4是概念性地解说根据本公开的一个方面配置的基站/eNB和UE的设计的框图。

[0025] 图5A和5B是解说传输帧的四个子帧的框图。

[0026] 图6是解说根据本公开的一个方面配置的无线系统中的传输帧的详细映射的框图。

[0027] 图7是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。

[0028] 图8是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。

[0029] 图9是解说根据本公开的一个方面配置的基站和UE的框图。

[0030] 图10是解说根据本公开的一个方面配置的数据传输的第一码元的框图。

[0031] 详细描述

[0032] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意限定本公开的范围。相反,本详细描述包括具体细节以便提供对本发明主体内容的透彻理解。对于本领域技术人员将显而易见的是,并非在每一情形中都要求这些具体细节,并且在一些实例中,为了描述的清楚性,以框图形式示出了熟知的结构和组件。

[0033] 本文中所描述的技术可用于各种无线网络,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、电信行业协会(TTA)的**CDMA2000®**之类的无线电技术。UTRA技术包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。**CDMA2000®**技术包括来自电子产业联盟(EIA)和TTA的IS-2000、IS-95以及IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA网络可实现诸如演进UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA之类的无线电技术。UTRA和E-UTRA技术是通用移动通信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的较新UMTS发行版。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织文献中描述。**CDMA2000®**和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织文献中描述。本文所描述的诸技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电接入技术以及其他无线接入网络和无线电技术。为了清楚起见,以下针对LTE或LTE-A(在替换方案中一起被称作“LTE/-A”)来描述这些技术的某些方面,并且在以下描述的很大部分中使用LTE/-A术语。

[0034] 图1示出了用于通信的无线网络100,其可以是LTE-A网络。无线网络100包括数个演进型B节点(eNB)110以及其他网络实体。eNB可以是与UE通信的站并且也可被称为基站、B节点、接入点、以及诸如此类。每个eNB 110可为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可指eNB的特定地理覆盖区和/或服务该覆盖区的eNB子系统。

[0035] eNB可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。微微蜂窝小区一般将覆盖相对较小的地理区域并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也一般将覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅)且除了无约束的接入之外还可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、该住宅中的用户的UE、等等)接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于微微蜂窝小区的eNB可被称为微微eNB。并且,用于毫微微蜂窝小区的eNB可被称为毫微微eNB或家用eNB。在图1中所示的示例中,eNB 110a、110b和110c分别是宏蜂窝小区102a、102b和102c的宏eNB。eNB 110x是微微蜂窝小区102x的微微eNB。并且,eNB 110y和110z分别是毫微微蜂窝小区102y和102z的毫微微eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个、等等)蜂窝小区。eNB可以通过回程通信链路(诸如,分别为回程134和136)直接通信。

[0036] 无线网络100还包括中继站。中继站是从上游站(例如,eNB、UE等)接收数据和/或

其他信息的传输并向下游站(例如,另一UE、另一eNB等)发送该数据和/或其他信息的传输的站。中继站还可以是为其他UE中继传输的UE。在图1中示出的示例中,中继站110r可与eNB 110a和UE 120r通信,其中中继站110r充当两个网络元件(eNB 110a和UE 120r)之间的中继以促成它们之间的通信。中继站还可被称为中继eNB、中继等。

[0037] 无线网络100可支持同步或异步操作。对于同步操作,各eNB可以具有相似的帧定时,并且来自不同eNB的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,各eNB可以具有不同的帧定时,并且来自不同eNB的传输可能在时间上并不对准。

[0038] UE 120分散遍及无线网络100,并且每个UE可以是驻定的或移动的。UE还可以被称为终端、移动站、订户单元、站,等等。UE可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、等等。UE可以能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继器等通信。在图1中,带有双箭头的实线指示UE与服务eNB之间的期望传输,服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上服务该UE的eNB。带有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的干扰性传输。

[0039] LTE/-A在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)并在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交副载波,其通常也称作频调、频槽等等。每个副载波可用数据来调制。一般而言,调制码元在OFDM下是在频域中发送的,而在SC-FDM下是在时域中发送的。毗邻副载波之间的间距可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,K对于1.4、3、5、10或20兆赫(MHz)的相应系统带宽可以分别等于72、180、300、600、900和1200。系统带宽还可被划分为子带。例如,子带可覆盖1.08MHz,并且对于1.4、3、5、10或20MHz的相应系统带宽,可分别有1、2、4、8或16个子带。

[0040] 图2示出了LTE/-A中使用的下行链路帧结构。用于下行链路的传输时间线可以被划分成以无线电帧为单位。每个无线电帧可具有预定历时(例如10毫秒(ms)),并且可被划分成具有索引0至9的10个子帧。每个子帧可包括两个时隙。每个无线电帧可因此包括具有索引0至19的20个时隙。每个时隙可包括L个码元周期,例如,对于正常循环前缀为7个码元周期(如图2中所示),或者对于扩展循环前缀为6个码元周期。每个子帧中的这2L个码元周期可被指派索引0至2L-1。可用时频资源可被划分成资源块。每个资源块可覆盖一个时隙中的N个副载波(例如,12个副载波)。

[0041] 在LTE/-A中,eNB可为该eNB中的每个蜂窝小区发送主同步信号(PSS)和副同步信号(SSS)。如图2中所示,这些主和副同步信号可在具有正常循环前缀的每个无线电帧的子帧0和5中的每一者中分别在码元周期6和5中被发送。同步信号可被UE用于蜂窝小区检测和捕获。eNB可在子帧0的时隙1中的码元周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可携带某些系统信息。

[0042] eNB可在每个子帧的第一码元周期中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH),如图2中所见。PCFICH可传达用于控制信道的码元周期的数目(M),其中M可以等于1、2或3并且可以逐子帧地改变。对于小系统带宽(例如,每时隙具有少于10个资源块),M还可等于4。在图2所示的示例中,M=3。eNB可在每个子帧的头M个码元周期中发送物理HARQ指示符信道(PHICH)和物理下行链路控制信道(PDCCH)。PDCCH和PHICH也被包括在图2中示出的示例中的头三个码元周期中。PHICH可携带用于支持混合自动重传(HARQ)的信息。PDCCH可携带关于对UE的资源分配的信息以及用于下行链路信道的控制信息。eNB可在每个子帧的其余码

元周期中发送物理下行链路共享信道 (PDSCH)。PDSCH可携带给予为下行链路上的数据传输所调度的UE的数据。

[0043] 除了在每个子帧的控制区段(即,每个子帧的第一码元周期)中发送PHICH和PDCCH外,LTE-A还可以同样在每个子帧的数据部分中传送这些面向控制的信道。如图2中所示,利用数据区的这些新控制设计(例如,中继-物理下行链路控制信道(R-PDCCH)和中继-物理HARQ指示符信道(R-PHICH))被包括在每个子帧的后续码元周期中。R-PDCCH是利用最初在半双工中继操作的环境中开发的数据区的新类型的控制信道。不同于占用一个子帧中的前若干个控制码元的传统PDCCH和PHICH,R-PDCCH和R-PHICH被映射至最初被指定为数据区的资源元素(RE)。新控制信道可以是频分复用(FDM)、时分复用(TDM)、或FDM和TDM的组合的形式。

[0044] 取决于eNB可如何被配置或者正由eNB操作的任何特征的配置,该eNB可以通过广播、单播、发送给特定的UE群等来向UE传送各种信号和信道。例如,eNB可在由该eNB使用的系统带宽的中心1.08MHz中发送PSS、SSS和PBCH。eNB还可在每个发送PCFICH和PHICH的码元周期中跨整个系统带宽来发送这些信道。eNB可在系统带宽的某些部分中向UE群发送PDCCH。eNB可在系统带宽的特定部分中向特定UE发送PDSCH。eNB可按广播方式向所有UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH,并且还可按单播方式向特定UE发送PDSCH。在eNB向UE群发送PDCCH的替换方式中,eNB还可以单播方式向特定UE发送PDCCH。

[0045] 在每个码元周期中有数个资源元素可用。每个资源元素可覆盖一个码元周期中的一个副载波,并且可被用于发送一个调制码元,该调制码元可以是实数值或复数值。每个码元周期中未用于参考信号的资源元素可被安排成资源元素群(REG)。每个REG可包括一个码元周期中的四个资源元素。PCFICH可占用码元周期0中的四个REG,这四个REG可跨频率近似均等地间隔开。PHICH可占用一个或多个可配置码元周期中的三个REG,这三个REG可跨频率展布。例如,用于PHICH的这三个REG可都属于码元周期0,或者可展布在码元周期0、1和2中。PDCCH可占用头M个码元周期中的9、18、32或64个REG,这些REG可从可用REG中选择。仅仅某些REG组合可被允许用于PDCCH。

[0046] UE可获知用于PHICH和PCFICH的具体REG。UE可搜索不同REG组合以寻找PDCCH。要搜索的组合的数目一般少于允许用于PDCCH的组合的数目。eNB可在UE将搜索的任何组合中向该UE发送PDCCH。

[0047] UE可能在多个eNB的覆盖内。可选择这些eNB之一来服务该UE。可基于诸如收到功率、路径损耗、信噪比(SNR)等各种准则来选择服务eNB。

[0048] 图3是解说上行链路长期演进(LTE/-A)通信中的示例性帧结构300的框图。用于上行链路的可用资源块(RB)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。图3中的设计导致数据区段包括毗连副载波,这可允许为单个UE指派数据区段中的所有毗连副载波。

[0049] UE可被指派控制区段中的资源块以向eNB传送控制信息。UE还可被指派数据区段中的资源块以向eNB传送数据。UE可在控制区段中的所指派资源块310a和310b上的物理上行链路控制信道(PUCCH)中传送控制信息。UE可在数据区段中的所指派资源块320a和320b上在物理上行链路共享信道(PUSCH)中仅传送数据、或传送数据和控制信息两者。上行链路

传输可跨越子帧的两个时隙并且可跨频率跳跃,如图3中所示。

[0050] 回头参考图1,无线网络100使用多样的eNB 110的集合(即,宏eNB、微微eNB、毫微微eNB和中继)来改进系统的每单元面积的频谱效率。由于无线网络100使用这些不同eNB用于其频谱覆盖,因此它也可被称为异构网络。宏eNB 110a-c通常由无线网络100的提供者仔细地计划和放置。宏eNB 110a-c一般以高功率级(例如,5W-40W)来传送。一般以显著较低功率级(例如,100mW-2W)来传送的微微eNB 110x和中继站110r可用相对无计划的方式部署以消除宏eNB 110a-c提供的覆盖区域中的覆盖盲区以及改进热点的容量。然而,通常独立于无线网络100而部署的毫微微eNB 110y-z可被结合到无线网络100的覆盖区域中,该毫微微eNB 110y-z或作为无线网络100的潜在接入点(如果被它们的管理员授权的话)、或者至少作为可与无线网络100的其他eNB 110通信以执行资源协调和干扰管理的协调的活跃且知晓的eNB。毫微微eNB 110y-z通常也以显著低于宏eNB 110a-c的功率级(例如,100mW-2W)来传送。

[0051] 在异构网络(诸如无线网络100)的操作中,每一UE通常由具有较好信号质量的eNB 110来服务,而从其他eNB 110接收到的不想要的信号被视为干扰。尽管这样的操作原理可导致相当次优的性能,但通过在eNB 110之间使用智能资源协调、更好的服务器选择策略、以及用于高效干扰管理的更先进技术在无线网络100中实现网络性能的增益。

[0052] 微微eNB(诸如微微eNB 110x)与宏eNB(诸如宏eNB 110a-c)相比显著较低的传输功率来表征。微微eNB通常也将以自组织的方式被置于网络(诸如无线网络100)周围。因为这一非计划性的部署,安置有微微eNB的无线网络(诸如无线网络100)可被预期具有大面积的低信扰比状况,这会造成对于控制到覆盖区域或蜂窝小区边缘的UE(“蜂窝小区边缘”UE)的信道传输的更具挑战性的RF环境。此外,宏eNB 110a-c和微微eNB 110x的传输功率级之间潜在的巨大差异(例如,接近20dB)暗示着在混合部署中微微eNB 110x的下行链路覆盖区域将远小于宏eNB 110a-c的下行链路覆盖区域。

[0053] 然而,在上行链路情形中,上行链路信号的信号强度由UE管控,并且因此由任何类型的eNB 110接收时信号强度都将类似。在eNB 110的上行链路覆盖区域大致相同或相似的情况下,将基于信道增益来确定上行链路切换边界。这可导致下行链路切换边界和上行链路切换边界之间的失配。在没有额外的网络调适的情况下,该失配将使得在无线网络100中的服务器选择或UE到eNB的关联与在其中下行链路和上行链路切换边界更紧密地匹配的仅宏eNB同构网络相比更困难。

[0054] 如果服务器选择支配性地基于下行链路收到信号强度,则异构网络(诸如无线网络100)的混合eNB部署的有用性将会极大地减损。这是因为较高功率的宏eNB(诸如宏eNB 110a-c)的较大覆盖区域限制了用微微eNB(诸如微微eNB 110x)来拆分蜂窝小区覆盖的益处,因为宏eNB 110a-c的较高下行链路收到信号强度将吸引所有可用UE,而微微eNB 110x可能因其弱得多的下行链路传输功率而不服务任何UE。此外,宏eNB 110a-c将可能不具有足够的资源来高效地服务那些UE。因此,无线网络100将尝试通过扩大微微eNB 110x的覆盖区域来主动平衡宏eNB 110a-c与微微eNB 110x之间的负载。这一概念被称为蜂窝小区射程延伸(CRE)。

[0055] 无线网络100通过改变确定服务器选择的方式来达成CRE。取代将服务器选择基于下行链路收到信号强度,选择更多地基于下行链路信号质量。在一种此种基于质量的确定

中,服务器选择可基于确定向UE提供最小路径损失的eNB。另外,无线网络100在宏eNB 110a-c与微微eNB 110x之间提供固定的资源划分。然而,即使具有这一主动负载平衡,关于由微微eNB(诸如微微eNB 110x)服务的UE仍应当要减轻来自宏eNB 110a-c的下行链路干扰。这可通过包括UE处的干扰消除、eNB 110间的资源协调等的各种方法来完成。

[0056] 在具有蜂窝小区射程延伸的异构网络(诸如无线网络100)中,在存在从较高功率的eNB(诸如宏eNB 110a-c)传送的较强下行链路信号的情况下,为了使UE从较低功率的eNB(诸如微微eNB 110x)获得服务,微微eNB 110x与宏eNB 110a-c中的那些主导干扰宏eNB进行控制信道和数据信道干扰协调。可采用关于干扰协调的许多不同技术来管理干扰。例如,可使用蜂窝小区间干扰协调(ICIC)来减少来自共信道部署中蜂窝小区的干扰。一种ICIC机制是自适应资源划分。自适应资源划分向某些eNB指派子帧。在指派给第一eNB的子帧中,邻居eNB不传送。因此,由第一eNB服务的UE所经历的干扰得以减少。可在上行链路信道和下行链路信道两者上执行子帧指派。

[0057] 例如,可在eNB群集当中分配近空白子帧(ABS)子帧。通过将ABS子帧指派给某些eNB,其他eNB传输被保护。例如,对于给定子帧,如果eNB A被指派了ABS子帧,则eNB B可以传送有效地受保护免于来自eNB A的干扰或在来自eNB A的干扰方面受限的信号。例如,第一eNB的受禁止子帧可对应于第二干扰eNB的受保护子帧。因此,第一eNB是在第一eNB的受保护子帧期间传送数据的唯一eNB。共用子帧可被多个eNB用于数据传输。因为来自其它eNB的干扰的可能性,共用子帧也可被称为“不干净”子帧。

[0058] 异构网络可具有不同功率级的eNB。例如,三种功率级可按递减功率级被定义为宏eNB、微微eNB和毫微微eNB。当宏eNB、微微eNB和毫微微eNB处于同信道部署中时,宏eNB(攻击者eNB)的功率谱密度(PSD)可能大于微微eNB和毫微微eNB(受害者eNB)的PSD,从而造成对微微eNB和毫微微eNB大量的干扰。受保护的子帧可被用于减小或最小化对微微eNB和毫微微eNB的干扰。换言之,受保护的子帧可被调度用于受害者eNB以与攻击者eNB上的受禁止子帧相对应。

[0059] LTE/-A中可采用的另一个示例性干扰管理方案是慢速自适应干扰管理。使用用于干扰管理的这一办法,资源在比调度区间大得多的时间尺度上被协商和分配。该方案的目的是为了找到在使网络的总效用最大化的所有时间或频率资源上针对所有传送方eNB和UE的发射功率的组合。“效用”可被定义为用户数据率、服务质量(QoS)流延迟以及公平度量的函数。此种算法可由具有对用于解决优化的所有信息的访问并且对所有传送方实体具有控制的中央实体来计算。该中央实体可能并非始终是实际的或者甚至是期望的。因此,在替换方面中,可以使用基于来自某些节点集的信道信息来作出资源使用决定的分布式算法。因此,可以或使用中央实体或通过在网络中的各个节点/实体集上分布算法来采用慢速自适应干扰算法。

[0060] 在异构网络(诸如无线网络100)的部署中,UE可能在强势干扰的情景中操作,在强势干扰的情景中UE可观察到来自一个或多个干扰eNB的高度干扰。强势干扰情景可能由于受限的关联而发生。例如,在图1中,UE 120y可能靠近毫微微eNB 110y并且可能对于eNB 110y有高收到功率。然而,UE 120y可能由于受约束的关联不能接入毫微微eNB 110y,并且随后可连接至具有较低收到功率的宏eNB 110c(如图1中所示)或者连接至也具有较低收到功率的毫微微eNB 110z(图1中未示出)。UE 120y可能随后在下行链路上观察到来自毫微微

eNB 110y的高度干扰并且还可能在上行链路上对eNB 110y造成高度干扰。使用协调干扰管理,eNB 110c和毫微微eNB 110y可在回程134上通信以协商资源。在该协商中,毫微微eNB110y同意停止在其信道资源之一上的传输,从而UE 120y将不会经历来自毫微微eNB 110y的如其通过同一信道与eNB 110c通信那样多的干扰。

[0061] 除了在此类强势干扰情景中在UE处观察到的信号功率的差异之外,由于UE与多个eNB之间的不同距离,甚至在同步系统中也可能由UE观察到下行链路信号的定时延迟。同步系统中的eNB假定是跨系统同步的。然而,例如,考虑与宏eNB的距离为5km的UE,接收自该宏eNB的任何下行链路信号的传播延迟将延迟约 $16.67\mu\text{s}$ ($5\text{km} \div 3 \times 10^8$,即光速‘c’)。将来自宏eNB的下行链路信号与来自近得多的毫微微eNB的下行链路信号相比较,定时差可逼近存活时间(TTL)误差水平。

[0062] 另外,此类定时差可影响UE处的干扰消去。干扰消去往往使用相同信号的多个版本的组合之间的互相关属性。通过组合相同信号的多个副本,可较容易地标识干扰,因为虽然在信号的每个副本上将有可能有干扰,但是干扰将有可能不在相同的位置中。使用组合信号的互相关,可确定实际的信号部分并将其与干扰区别开来,由此允许消去干扰。

[0063] 图4示出了基站/eNB 110和UE 120的设计框图,它们可以是图1中的基站/eNB之一和UE之一。对于受约束关联的情景,eNB 110可以是图1中的宏eNB 110c,并且UE 120可以是UE 120y。eNB 110也可以是某一其他类型的基站。eNB 110可装备有天线434a到434t,并且UE 120可装备有天线452a到452r。

[0064] 在eNB 110处,发射处理器420可以接收来自数据源412的数据和来自控制器/处理器440的控制信息。控制信息可以用于PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等。数据可以用于PDSCH等。发射处理器420可以分别处理(例如,编码以及码元映射)数据和控制信息以获得数据码元和控制码元。发射处理器420还可生成(例如,用于PSS、SSS、以及因蜂窝小区而异的参考信号的)参考码元。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器430可在适用的情况下对数据码元、控制码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将输出码元流提供给调制器(MOD) 432a到432t。每个调制器432可处理各自的输出码元流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器432可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)该输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器432a到432t的下行链路信号可以分别经由天线434a到434t被发射。

[0065] 在UE 120处,天线452a到452r可接收来自eNB 110的下行链路信号并可分别向解调器(DEMOD) 454a到454r提供收到信号。每个解调器454可调理(例如,滤波、放大、下变频、以及数字化)各自的收到信号以获得输入采样。每个解调器454可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得收到码元。MIMO检测器456可从所有解调器454a到454r获得收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并提供检出码元。接收处理器458可处理(例如,解调、解交织、以及解码)这些检出码元,将经解码的给UE 120的数据提供给数据阱460,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器480。

[0066] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器464可接收并处理来自数据源462的(例如,用于PUSCH的)数据以及来自控制器/处理器480的(例如,用于PUCCH的)控制信息。发射处理器464还可生成参考信号的参考码元。来自发射处理器464的码元可在适用的场合由TX MIMO处理器466预编码,进一步由解调器454a到454r处理(例如,用于SC-FDM等),并且向eNB

110传送。在eNB 110处,来自UE 120的上行链路信号可由天线434接收,由调制器432处理,在适用的情况下由MIMO检测器436检测,并由接收处理器438进一步处理以获得经解码的由UE 120发送的数据和控制信息。处理器438可将经解码的数据提供给数据阱439并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器440。

[0067] 控制器/处理器440和480可以分别指导eNB 110和UE 120处的操作。eNB 110处的控制器/处理器440和/或其他处理器和模块可执行或指导本文描述的技术的各种过程的执行。UE 120处的控制器/处理器480和/或其他处理器和模块还可执行或指导图7和8中所解说的功能框、和/或用于本文中所描述的技术的其他过程的执行。存储器442和482可分别存储用于eNB110和UE 120的数据和程序代码。调度器444可调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0068] 在一直到LTE发行版11的LTE系统中,单个下行链路控制信道通常在一个子帧中仅调度单个PDSCH传输,或在一个子帧中仅调度单个PUSCH传输。目前,对单个PDSCH/PUSCH传输调度的仅有例外是针对TDD配置#0,其中单个UL准予可以调度两个上行链路PUSCH传输。每个控制信道传输消耗某些资源,例如2个控制信道元素(CCE)或72个RE,这等同于一些下行链路控制信息(DCI)和一些UE的物理资源块(PRB)对的一半。然而,值得注意的是,至少对于分布式控制信道传输(传统PDCCH或EPDCCH)而言,因控制信道传输导致的实际尺度损失可能大得多。例如,对于单个控制信道传输,将需要传统PDCCH的一个控制码元(对于正常CP为7%开销)。对于分布式EPDCCH,将需要至少两个PRB对(在10MHz系统中为4%开销)。

[0069] 控制信道开销的减少可使用多子帧调度来实现。有了多子帧调度,一个控制信道能在两个或更多个子帧上调度DL/UL传输。图5A是解说传输帧50的四个子帧的框图。一个控制信道(控制信道500,其可以是或传统PDCCH或新EPDCCH)调度四个PDSCH传输(PDSCH 501-504),每个PDSCH传输具有其自身的传输块(TB)(TB1-TB4),以使得相同的传输块不在多个子帧上重复。因此,控制信道开销被减少为仅一个控制信道(控制信道500),其被用于调度四个不同的PDSCH传输,PDSCH 501-504。

[0070] 应进一步注意,控制信道开销还可以使用跨子帧调度来减少。图5B是解说传输帧51的四个子帧的框图。在跨子帧调度中,一个子帧承载调度两个或更多个相应DL或UL子帧的两个或更多个控制信道。例如,如所解说的,子帧n包括四个分开的控制信道,控制信道505-508。控制信道505-508中的每一者调度相应的DL或UL信道。控制信道505调度具有TB1的PDSCH 509,控制信道506调度具有TB2的PDSCH 510,控制信道507调度具有TB3的PDSCH 511,而控制信道508调度具有TB4的PDSCH 512。如此,当多个控制信道被用于调度各个相应的DL/UL信道时,控制信道505-508中的每一者位于子帧n中,而子帧n+1到n+3不包括此种控制开销。

[0071] 为当前和先前LTE实现定义的载波类型一般被称为传统载波类型(LCT)或后向兼容载波类型。在LCT实现情况下,通常在子帧中有至少一个控制码元。该控制码元一般位于子帧中的第一码元中。对于此种LCT,取决于子帧中分配的传统控制码元的数量,PDSCH/EPDCCH通常从子帧中第二个码元或之后开始。对于小带宽(例如,每时隙10个或更少的资源块),传统控制码元的数量可至多为4。对于大带宽(例如,每时隙多于10个资源块),传统控制码元的数量可至多为3。在新LTE载波类型(通常被称为新载波类型(NCT),其是非后向兼容的)中,没有传统控制区域。结果,PDSCH/EPDCCH可以从子帧的第一码元开始。在LTE发行

版12中,除了较高功率的宏蜂窝小区以外,还可通过高容量的小蜂窝小区(诸如,微微蜂窝小区和/或毫微微蜂窝小区)来提供服务覆盖。以高容量小蜂窝小区提供服务可一般被称为小蜂窝小区致密,并且是可能的部署情景。每个蜂窝小区可服务非常有限数目个UE。即使对于LTE发行版12系统中的LCT实现而言,在小蜂窝小区致密部署中考虑从第一码元(码元0)开始PDSCH/EPDCCH是可能的。因为小蜂窝小区中的每一者可仅服务一个或非常少的UE,因此对传统控制区域的需要将减少。

[0072] 可以通过从码元0开始PDSCH/EPDCCH、与多子帧/跨子帧调度结合而减少控制信道开销。对于LTE发行版12和之后的发行版,传统PDCCH区域可被省略,这允许PDSCH从码元0开始。然而,因为有关于在一些子帧中的后向兼容性(例如,支持寻呼、SIB等)的考虑,可以在那些子帧中经由PDCCH使用共用搜索空间(CSS),以使得传统控制的移除可仅针对子帧子集来实现。在此种部署中,可以使用来自相应基站的动态或半静态信令向可用UE指示缺少传统控制区域并且因此从码元0开始PDSCH。

[0073] 当EPDCCH被配置在高级LTE系统中时,UE将仍尝试至少为CSS监视PDCCH,因为没有针对EPDCCH的CSS。结果,即使传统控制区域可在一些子帧中被省略,在其中传统控制区域不能被省略的子帧中,将存在用于传统控制的至少一个码元,这对DL开销作出贡献。如果传统控制区域完全被省略,则PHICH将不被传送,这意味着非自适应UL重传可能不被支持。因此,为了支持此类UL重传,PDCCH或EPDCCH将仍必须被使用,这要求DL开销。另外,在子帧集中省略传统控制区域还要求对由蜂窝小区服务的UE在子帧集中使用EPDCCH。

[0074] 出于解释的目的,可以提供解说除了可通过减少甚至完全省略传统控制区域来达成的各种节省以外的可用RE的LTE系统的数字示例。该示例的概念性LTE系统在10MHz操作,有两个共用参考信号(CRS)端口。此外,该系统假设一个控制码元、最小PHICH资源、和正常循环前缀(CP)。在此种示例系统中,将有50个RB,其等于600个频调,和14个码元。因此,可用资源元素(RE)的总数将为 $600 \times 14 = 8400$ 个RE。CRS在第一时间隙的第一码元中的传输将计及200个RE。有包含CRS的三个附加码元,从而产生对CRS的 $200 \times 4 = 800$ 个RE的总成本。第一时间隙的第一码元中的PCFICH将计及16个RE。假设的最小PHICH资源对应于两个PHICH组取整($50/8/6$)或 $2 \times 12 = 24$ 个PHICH RE。对于基于CRS的PDSCH,假设一个控制码元($14 - 1 = 13$),则对于PDSCH可以有至多 $600 \times 13 - 600 = 7200$ 个RE可用,其中600个RE代表其余三个CRS码元的成本(对于控制码元减少一个码元计及了第一CRS),并且不考虑其他信号,诸如PSS/SSS/PBCH等。如果传统控制区域被完全省略,则对于PDSCH可以有至多 $600 \times 14 - 800 = 7600$ 个RE可用,其中800个RE成本代表所有四个CRS码元的成本。传统控制区域的这一省略导致增加400个RE(从7200)或 $400/7200 = 5.5\%$ 。

[0075] 如果传统控制区域被部分允许,例如,PCFICH/PHICH和单个PDCCH。对于聚集等级1PDCCH(36个RE),将有: $7600 - 16$ (第一码元PCFICH) $- 24$ (PHICH) $- 36$ (聚集等级1PDCCH) $= 7524$ 个RE,增加324个RE或 $324/724 = 4.5\%$ 。对于聚集等级2PDCCH(72个RE),将有: $7600 - 16$ (第一码元PCFICH) $- 24$ (PHICH) $- 72$ (聚集等级2PDCCH) $= 7488$ 个RE,增加288个RE或 $288/724 = 4.0\%$ 。对于聚集等级4PDCCH(144个RE),将有: $7600 - 16$ (第一码元PCFICH) $- 24$ (PHICH) $- 144$ (聚集等级4PDCCH) $= 7416$ 个RE,增加216个RE或 $216/7200 = 3.0\%$ 。如果两个PDCCH,一个等级4并且一个等级2,则将有: $7600 - 16$ (第一码元PCFICH) $- 24$ (PHICH) $- 144$ (聚集等级4PDCCH) $- 72$ (聚集等级2PDCCH) $= 7344$ 个RE,增加144个RE或 $144/7200 = 2.0\%$ 。

[0076] 在基于DM-RS的PDSCH中,对于秩1和秩2PDSCH,每PRB对有12个DM-RS RE,或者总共 $12 \times 50 = 600$ 个DM-RS RE。如果传统控制区域被完全省略,则对于PDSCH可以有至多 $600 \times 14 - 800 - 600 = 7000$ 个RE可用,相比假设一个控制码元 $600 \times 13 - 600 - 600 = 6600$ 增加了400个RE或 $400/6600 = 6.1\%$ 。如果传统控制区域被部分允许,则将有:分别对于一个等级1PDCCH、一个等级2PDCCH、一个等级4PDCCH以及一个等级4+一个等级2为PDCCH, $324/6600 = 4.9\%$, $288/6600 = 4.4\%$, $216/6600 = 3.3\%$ 以及 $144/6600 = 2.2\%$ 。

[0077] 考虑各数字示例,完全节省传统控制区域与部分节省传统控制区域之间的开销节省中的差异仅是几个百分点。并且,即使考虑在一些码元中传送两个PDCCH的部分省略,仍有约2.0%的开销节省。因此,本公开的各个方面涉及从码元0开始PDSCH/EPDCCH,而不完全省略传统控制区域。在此种配置中,一些传统控制区域可以仍然传送传统信号/信道,例如,PCFICH、PHICH和/或PDCCH,或为传统控制传输保留,而其余的RE可由PDSCH、EPDCCH或两者使用。

[0078] 图6是解说根据本公开的一个方面配置的无线系统中的传输帧60的详细映射的框图。传输帧60包括10个子帧。单个子帧(诸如子帧600)包括两个时隙,每个时隙中具有14个资源块(RB)。图6中解说的细节示出了跨子帧600的三个分开的RB 601-603。RB 601-603对于跨12个副载波的子帧600的两个时隙中的每个时隙包括七个码元。参照附图信息标号(key) 61,CRS信号在副载波0、3、6和9处在第一码元(码元0 604)中被示出。CRS信号同样在码元4中再次重复。第二个时隙中并且针对RB602和603中的每一者呈现相同布局。

[0079] 在本公开的一个方面的实现中,通过PDSCH的数据传输和EPDCCH传输被允许在码元0 604中。然而,传统控制传输也是被允许的。例如,在RB 601中,PCFICH可以占用副载波1、2、4和5中码元0 604处的RE。类似地,在RB 602中,PHICH同样可以占用副载波1、2、4和5中码元0604处的RE。在RB 603中,PDCCH可以占用副载波7、8、10和11中码元0 604处的RE。然而,如以上在数字示例中所提及的,即使通过部分省略传统控制传输并允许在码元0 604中的PDSCH/EPDCCH传输,也可以实现开销节省。

[0080] 图7是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。

[0081] 在框700,在基站处生成传输。该传输包括子帧并且中该子帧的第一部分被分配用于传统控制信息。该子帧的第一部分包括至少第一码元历时。传统控制信息可包括各种信号,诸如,PCFICH、PHICH、PDCCH等。基站调度第一码元历时中某些频率处的传统控制信息。

[0082] 在框701,在至少第一码元历时中在没有传统控制信息的情况下复用数据。数据传输(诸如,通过PDSCH)可在第一码元历时中被调度。可使用速率匹配来调度该数据传输,其中在传统控制信息尚未被调度或分配的情况下在副载波中调度数据。

[0083] 在某些子帧中,基站可以在不包括参考信号的每个副载波中调度数据以供传输。在此类情形中,当传统控制信息被调度时,传统控制信息被置于对为特定副载波或资源元素(RE)而调度的任何数据传输进行穿刺的恰适副载波中。在其他方面,数据可被速率匹配以避免传统控制信息已经被调度的RE或者已经被保留的RE。

[0084] 当尚未被调度的其他传统控制信息要被发送时,该其他传统控制信息可以在数据传输已经被调度的情况下穿刺RE。该数据可以是单播PDSCH、广播PDSCH、EPDCCH、或其组合。该数据还被限定为仅单播话务(例如,经由PDSCH的单播数据或经由EPDCCH的单播控制)。因为用于传统控制区域的码元数量可能大于1,所以PDSCH/EPDCCH在相同码元中的复用可被

同样扩展至其他传统控制码元。

[0085] 替换地,当在至少在一些子帧(例如,其中没有广播的子帧)中控制码元的数量被限定为1时,复用可仅在第一码元中进行。附加地或分开地,在至少一些子帧中,控制码元的数量可以大于1,并且复用可以在控制区域的最后码元中、或者在所有控制码元中进行。UE可以确定其中仅有半静态(例如,经由RRC)或动态方式(例如,经由PCFICH或DCI)的一个控制码元的子帧集。

[0086] 在框702,该传输从基站被发送给移动设备。一旦已经用复用到第一码元历时中的数据 and 传统控制信息来生成了传输,基站就将该传输发送给移动设备。

[0087] 图8是解说来自与配置成如图7中所描述的那样来操作的基站处于通信的移动设备的、被执行以实现本公开的一个方面的示例框的功能框图。在框800,移动设备接收来自基站的传输。

[0088] 在框801,移动设备解码该传输。该传输在子帧的至少第一码元中包括来自基站的数据。该数据传输在至少第一码元中与传统控制传输复用。该数据可以是单播PDSCH、广播PDSCH、EPDCCH、或其组合。该数据还被限定为仅单播话务(例如,经由PDSCH的单播数据或经由EPDCCH的单播控制)。

[0089] 基站可以半静态、动态或其组合地向UE提供PDSCH/EPDCCH从第一码元(码元0)开始并且与传统控制信号/信道中的一些进行复用的指示。图9是解说根据本公开的一个方面配置的基站900和UE 901和902的框图。为了向UE 901和902通知在通信信号904和905中,PDSCH/EPDCCH将从第一码元开始并且数据和传统控制信号可在相同码元中被复用,基站900传送指示903。指示903可以是单播的,在该情形中,基站900向901传送指示903。指示903还可由基站900来广播。在此种情形中,UE 901和902两者接收向UE 901和902标识PDSCH/EPDCCH将从第一码元开始并且可与传统控制信息复用的指示903。例如,由基站900传送的针对EPDCCH的指示903可以是半静态和依赖于子帧的,而由基站900传送的针对PDSCH的指示903可以是动态的(例如,在FDD中,子帧0/4/5/9可被指示为为EPDCCH保留以从第二码元开始,而其他子帧可被指示为从第一码元开始的所保留EPDCCH)。当基站900具有要传送给UE 901或902中的任一者的数据时,它可以动态地在指示903中包括向UE 901和902通知PDSCH可能从第一码元传送的消息。

[0090] 对于广播方面,PCFICH可被用作指示903。例如,发行版12的UE(诸如UE 901)可以解读在指示903中接收到的不同于传统值的PCFICH值或者使用所保留的PCFICH值以确定PDSCH/EPDCCH是否能从第一码元开始。作为示例,所保留的PCFICH值可被用于指示。作为另一示例,现有的PCCIFCH值(例如,3个控制码元)可被重新解读为0个控制码元。对于单播方面,对于PDSCH开始码元的动态指示(诸如,动态指示方面中的指示903)可针对紧凑DCI格式1A和模式依赖型DCI格式(例如,DCI格式2、DCI格式2D等)两者被达成。然而,仅在指示903中针对模式依赖型DCI格式提供经由DCI的动态指示可能有时是较佳的。对于DCI格式1A而言,开始码元可以仍基于PCFICH或是基于RRC的。对于实现经由DCI的动态指示的示例而言,DCI格式2/2A可以将指示903中的1比特“传输块-码字交换标志”重新解读为PDSCH开始码元指示符。如果该比特被设为0,则PDSCH可以遵循PCFICH或RRC配置。否则,PDSCH可以从第一码元(码元0)开始。在另一示例中,DCI格式2B/2C可以提供1比特“加扰身份”的重新解读作为PDSCH开始码元指示符。附加地,作为针对2比特PQI(PDSCH速率匹配和准共处一处指示符)

的RRC配置的一部分,DCI格式2D可以在针对一个或多个PQI值的RRC配置中在第一码(码元0)处添加PDSCH开始的指示。

[0091] 在相同码元中将PDSCH/EPDCCH与传统控制信号/信道复用可以针对或要围绕传统控制信号/信道的进行速率匹配的PDSCH/EPDCCH传输,或要由传统控制信号/信道来穿刺的PDSCH/EPDCCH传输,或者速率匹配与穿刺的组合来实现。图10是解说根据本公开的一个方面配置的数据传输的第一码元1000的框图。码元1000在传输的12个副载波处包括12个RE。速率匹配或穿刺操作对于PDSCH和EPDCCH两者可以是相同的,或者替换地,对于PDSCH和EPDCCH是不同的。在由第一码元1000解说的示例中,PDSCH被速率匹配以占用RE 1005、1006、1007和1008,而EPDCCH被调度以占用RE 1003和1004。在传输的生成期间,对于R0和R1的CRC被置于已知位置处,而PCFICH被调度以占用RE 1001和1002。在EPDCCH被调度以占用RE 1003和1004时,PHICH传输1009和1010发生并且穿刺RE 1003和1004的EPDCCH传输。

[0092] 在附加示例方面,PDSCH/EPDCCH速率匹配或穿刺决定还可以是依赖于传统信道/信号的。在由第一码元1000解说的另一示例中,PCFICH被调度以占用RE 1001和1002。对应于下行链路PDCCH的PDSCH被调度以占用RE 1003和1004。然而,为RE 1003和1004调度的PDSCH在RE 1003中由PHICH穿刺而在RE 1004中由另一PDCCH穿刺。不同的传统信道/信号的区分可以反映这些传统信道/信号的不同特性。PCFICH的存在性以及PCFICH的RE数目一般对于由蜂窝小区服务的所有UE是已知和半静态的。结果,围绕PCFICH RE的速率匹配将在尺度损失没有任何增加的情况下改善PDSCH/EPDCCH解码效率。另一方面,在蜂窝小区中PHICH的存在性和PHICH的RE数目一般是动态的并且UE可能仅知道存在PHICH RE的子集(例如,仅知道UE监视的PHICH RE)。结果,对于PHICH RE的基于穿刺的操作是更为优选的以避免针对要围绕进行速率匹配的PDSCH/EPDCCH的PHICH RE数目的扩大。对于传统控制区域中的PDCCH传输而言,围绕PDCCH RE的速率匹配操作可由UE针对调度相应PDSCH的PDCCH来执行,而基于穿刺的操作可由该UE针对其他PDCCH传输来执行。这是因为UE可能不知道其他PDCCH传输的存在。

[0093] 作为示例,蜂窝小区可以在子帧中传送第一PDCCH和第二PDCCH,对于由第一PDCCH调度的PDSCH,PDSCH将对由第一PDCCH使用的资源进行速率匹配但该PDSCH由第二PDCCH穿刺。作为另一示例,蜂窝小区可以采用多子帧调度并在子帧n1中传送PDCCH,该PDCCH调度子帧n1中的第一PDSCH以及子帧n2中的第二PDSCH(其中 $n2 \neq n1$),其中第一PDSCH围绕子帧n1中的PDCCH进行速率匹配但子帧n2中的第二PDSCH不围绕子帧n2中的PDCCH进行速率匹配。作为又一示例,蜂窝小区可以采用跨子帧调度并在子帧n1中传送第一PDCCH和第二PDCCH,用于分别调度子帧n1中的第一PDSCH和子帧n2中的第二PDSCH(其中 $n2 \neq n1$)。在这一情形中,第一PDSCH在第一子帧n1中围绕第一和第二PDCCH进行速率匹配,而子帧n2中的第二PDSCH不在子帧n2中围绕任何PDCCH进行速率匹配。

[0094] 在附加方面,传统控制区域中的一些RE可被保留并对于PDSCH/EPDCCH不可用。例如,由码元1000解说的,通常在传统控制区域中考虑的RE 1003和1004被保留并且不能被用于PDSCH/EPDCCH传输。这些RE可以潜在地被共用搜索空间相关操作(例如,寻呼、系统信息广播)使用。这一实现还可以保留CCE 0/1/2/3的RE等。这一保留还可以是取决于子帧的(例如,在FDD中仅在子帧0/4/5/9中执行。作为另一示例,在FDD的其他子帧中可能没有保留,或者在子帧#5、#25、#45中有保留)。

[0095] 如以上所参照的,PDCCH可以使用不同的聚集等级,这还影响控制开销。附加考虑是可能有PDCCH聚集等级模糊性。这一模糊性可以影响PDSCH/EPDCCH速率匹配。eNB可以使用聚集等级1(L1)以供PDCCH传输。假设相同的聚集等级L1,相关UE可以成功解码PDCCH,但当两个PDCCH解码候选具有相同开始CCE索引时假设不同的聚集等级(诸如聚集等级2(L2)),相关UE也可以成功解码PDCCH。在该开始CCE索引匹配情景中,eNB可以假设L1聚集等级PDCCH用于速率匹配PDSCH/EPDCCH传输。然而,在UE处,UE可以假设L2聚集等级PDCCH用于速率匹配PDSCH/EPDCCH接收。如果在eNB与UE之间作出失配的聚集等级PDCCH,则PDSCH/EPDCCH传输可能不能被成功解码。

[0096] 为了解决这一问题,来自基站的指示(诸如指示903(图9))还可以标识哪个聚集等级正被用于速率匹配。包括这一聚集等级指示的兼容指示(诸如指示903)可在通信标准中被定义,或者可通过各种信令(例如,RRC或DCI的一部分)来提供。因此,指示903可以是取决于DCI格式的,例如,如果是紧凑DCI格式(例如,1A),假设聚集等级1;如果是MIMO DCI格式(例如,DCI格式2D),假设聚集等级2。指示903的该聚集等级指示可以针对所有情形(不管是否有模糊性),或者仅针对存在模糊性时的情形。如果针对PDCCH的实际聚集等级高于针对PDSCH/EPDCCH速率匹配的所指示的聚集等级,则额外的CCE将基于穿刺办法(PDSCH/EPDCCH被映射给这些额外的CCE,但该传输由PDCCH来穿刺)。

[0097] 另外,在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号的启用或禁用还可以取决于EPDCCH是否被配置成用于UE。作为示例,在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号的启用在子帧中执行,不管UE是否被配置成监视该子帧中的EPDCCH。替换地,如果UE不被配置成监视子帧中的EPDCCH,则在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号的启用在子帧中执行。然而,如果在其中UE被配置成监视EPDCCH的子帧中,在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号在该子帧中被禁用。

[0098] 另外,在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号的启用或禁用还可以取决于多子帧和/或跨子帧调度是否被启用。作为示例,在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号的启用在子帧中执行,不管UE是否被配置有多子帧或跨子帧调度。替换地,在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号的启用取决于多子帧和/或跨子帧操作而执行。作为示例,在子帧中,如果UE随相同子帧中的PDCCH接收PDSCH,则在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号被执行。然而,如果在其中UE传送被不同子帧中的PDCCH调度的PDSCH的子帧中,则在相同码元中复用PDSCH/EPDCCH和传统控制信道/信号在该子帧中被禁用,并且PDSCH可以假设不存在传统控制信道/信号。

[0099] 本领域技术人员应理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0100] 图7和8中的功能框和模块可包括处理器、电子器件、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等,或其任何组合。

[0101] 本领域技术人员将进一步领会,结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系

统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本发明的范围。技术人员还将容易认识到本文描述的组件、方法或交互的顺序或组合仅是示例并且本公开的各个方面的组件、方法或交互可按不同于本文解说和描述的那些方式的方式被组合或执行。

[0102] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0103] 结合本文的公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。替换地,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0104] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读存储介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。另外,非瞬态连接也可正当地被包括在计算机可读介质的定义内。例如,如果指令是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、或数字订户线(DSL)从web站点、服务器、或其它远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、或DSL就被包括在介质的定义之中。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0105] 如本文中包括在权利要求中所使用的,在两个或更多个项的列表中使用的术语“和/或”意指所列出的项的任一者可被其自身采用,或者两个或更多个所列出的项的任何组合可被采用。例如,如果组成被描述为包含组件A、B和/或C,则该组成可包含仅A;仅B;仅C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。另外,如本文中(包括权利要求中)所使用的,在接有“中的至少一个”的项目列举中使用的“或”指示析取式列举,以使得例如“A、B或C中的至少一个”的列举表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0106] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

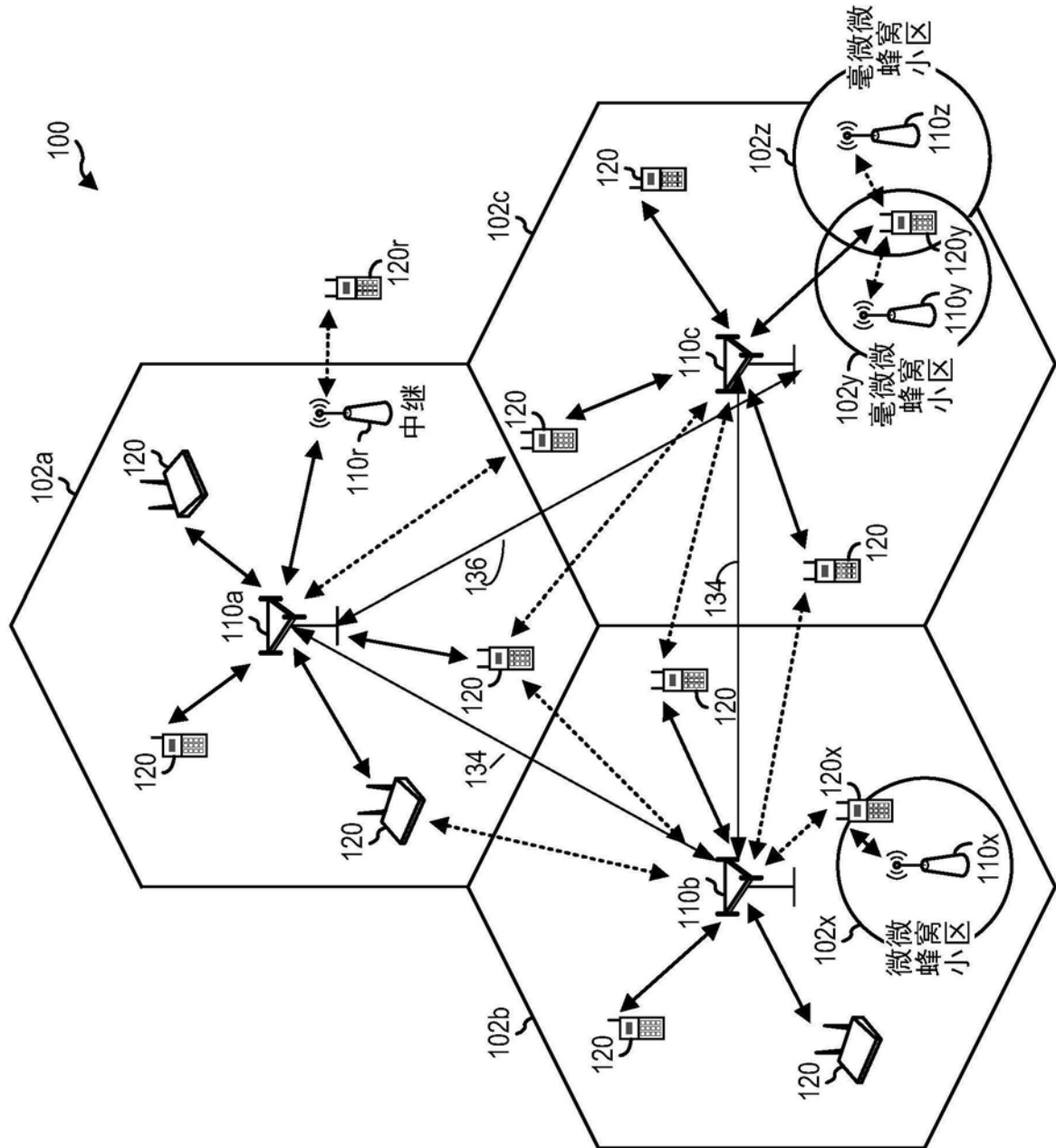


图1

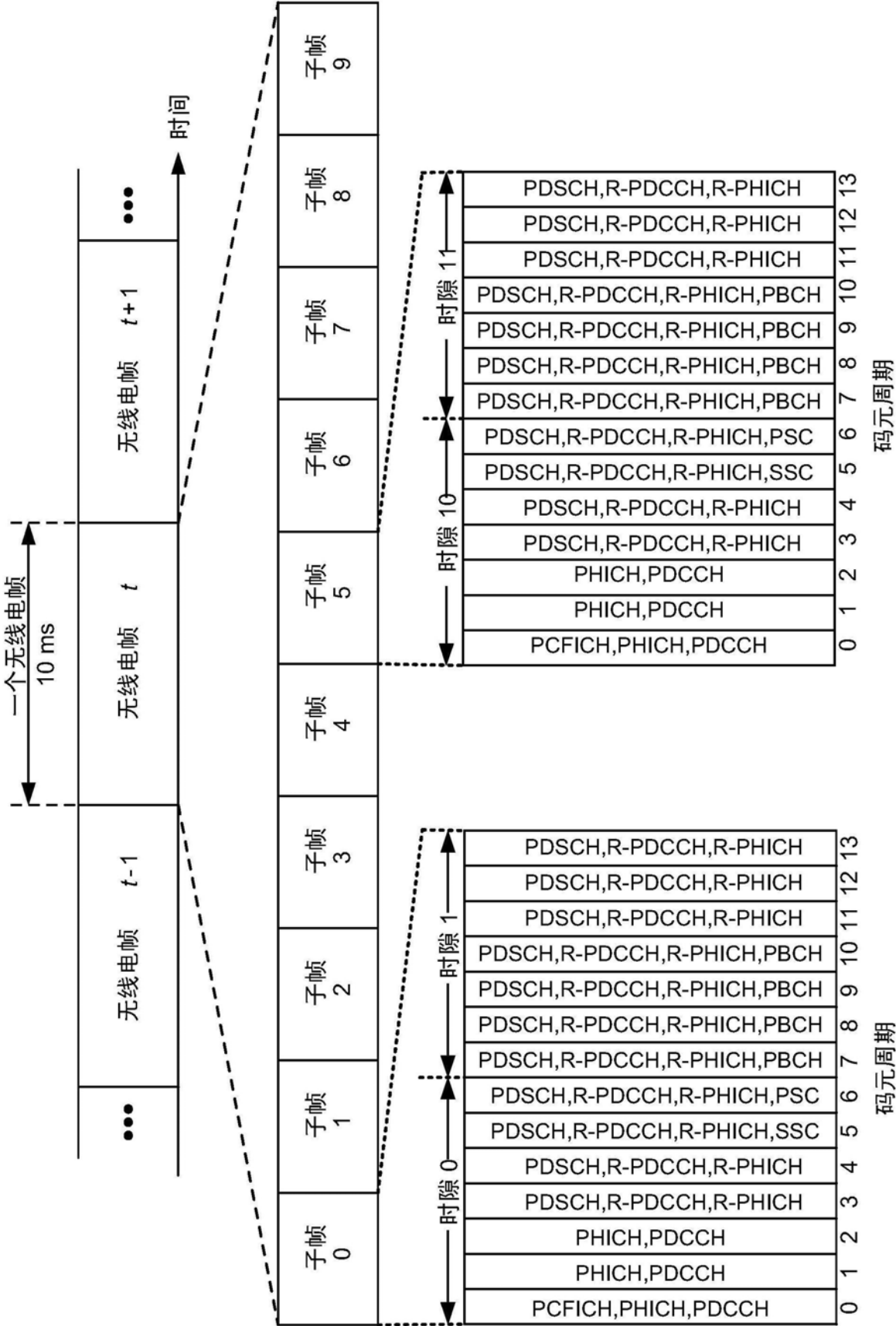


图2

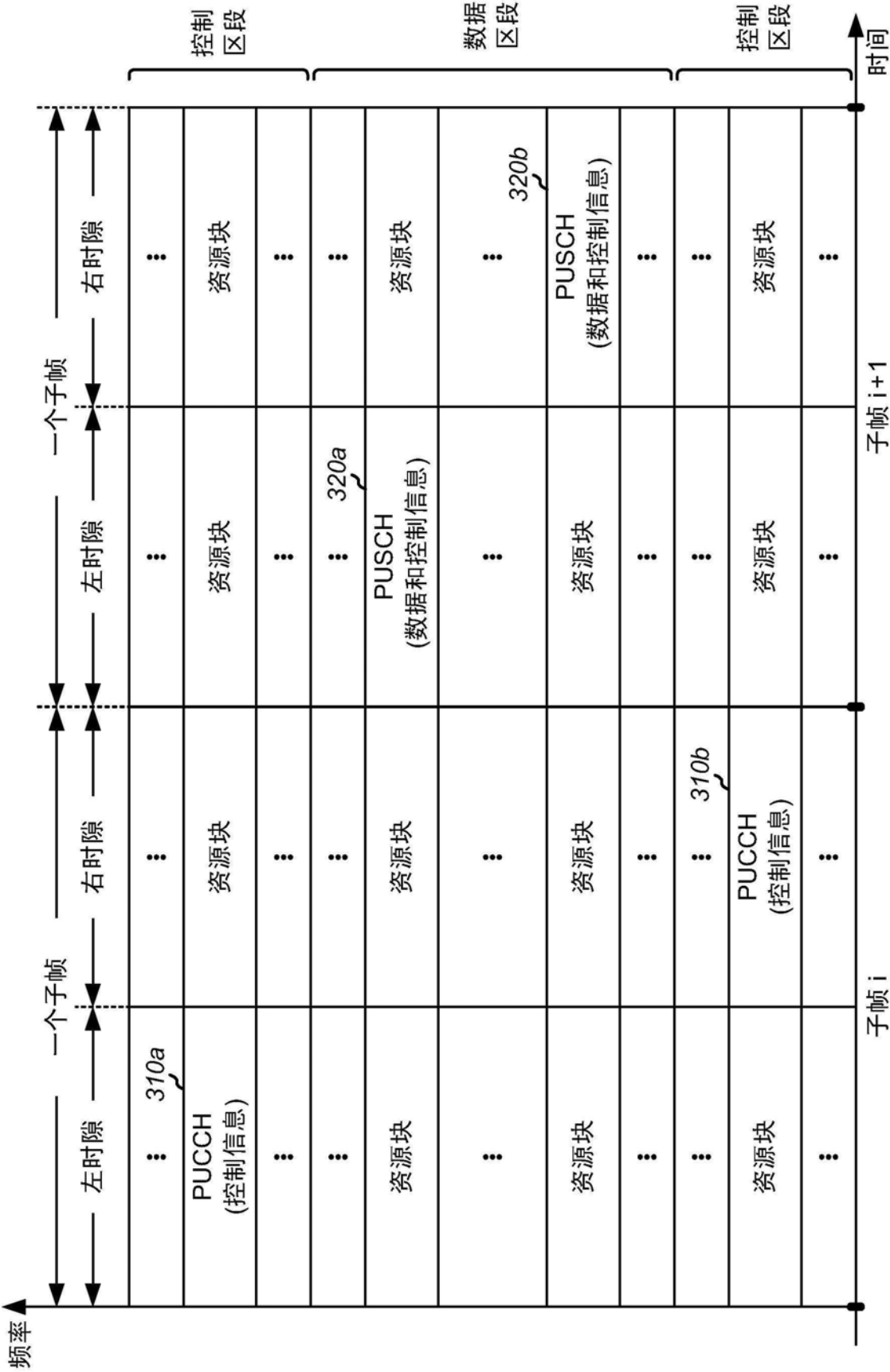


图3

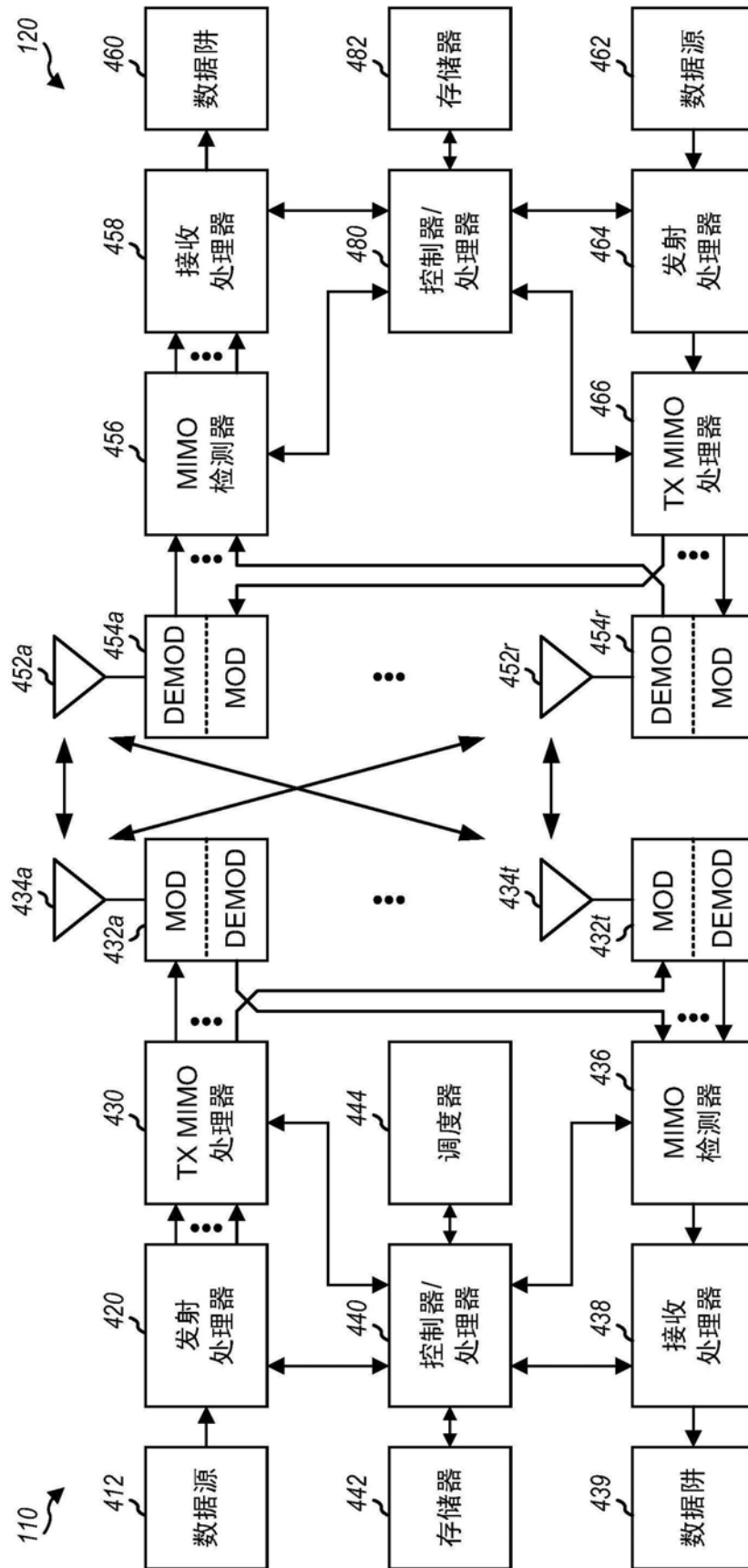


图4

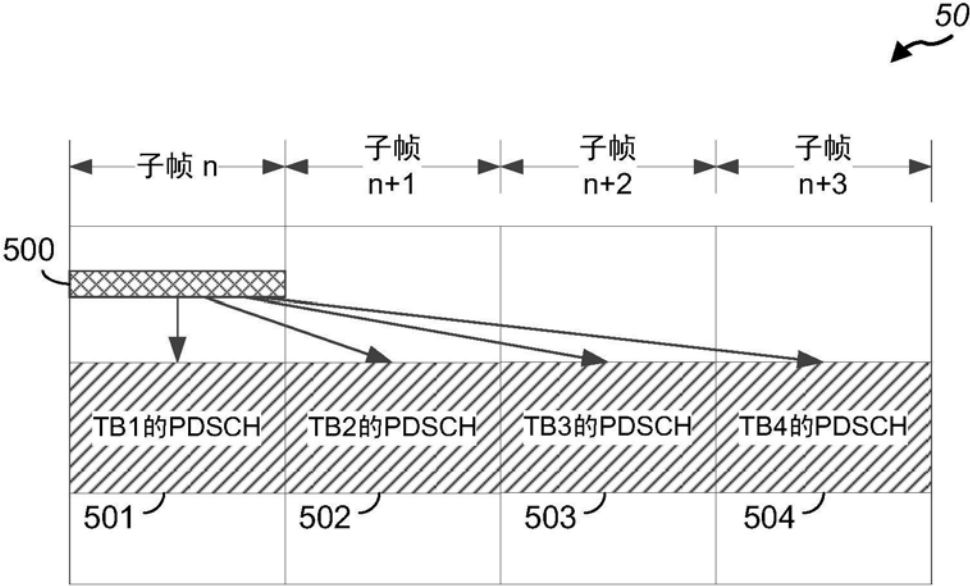


图5A

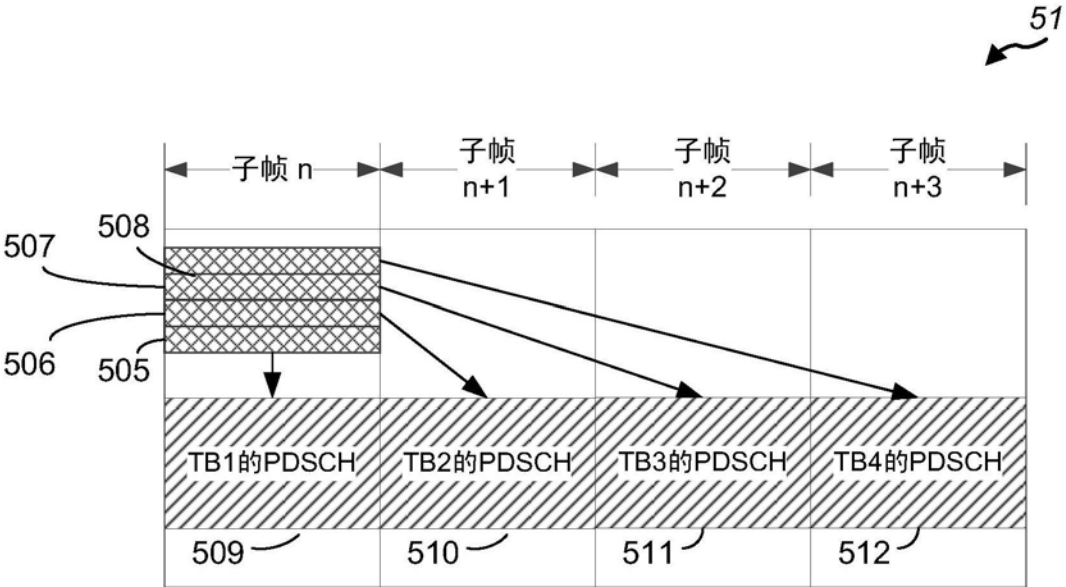


图5B

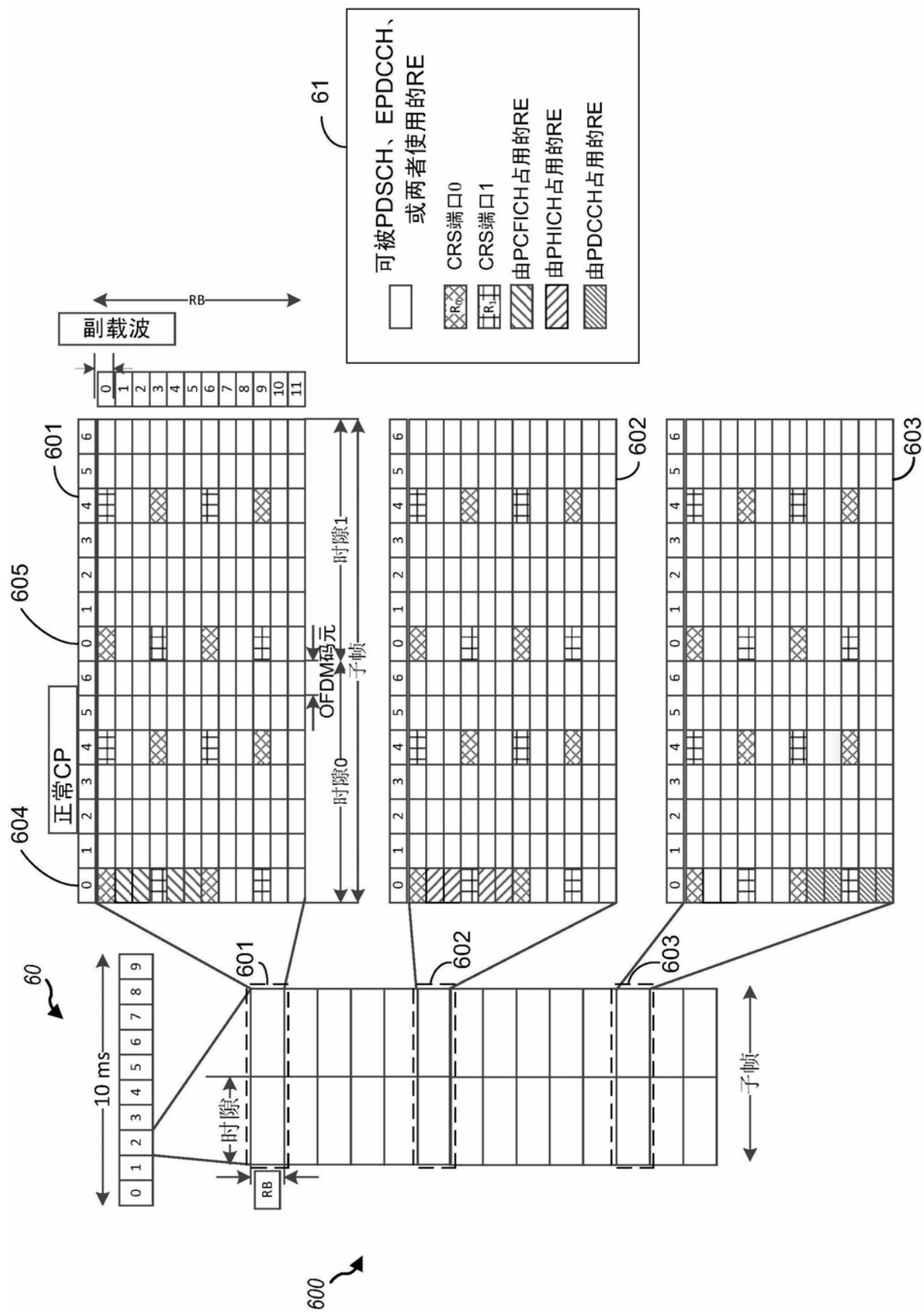


图6

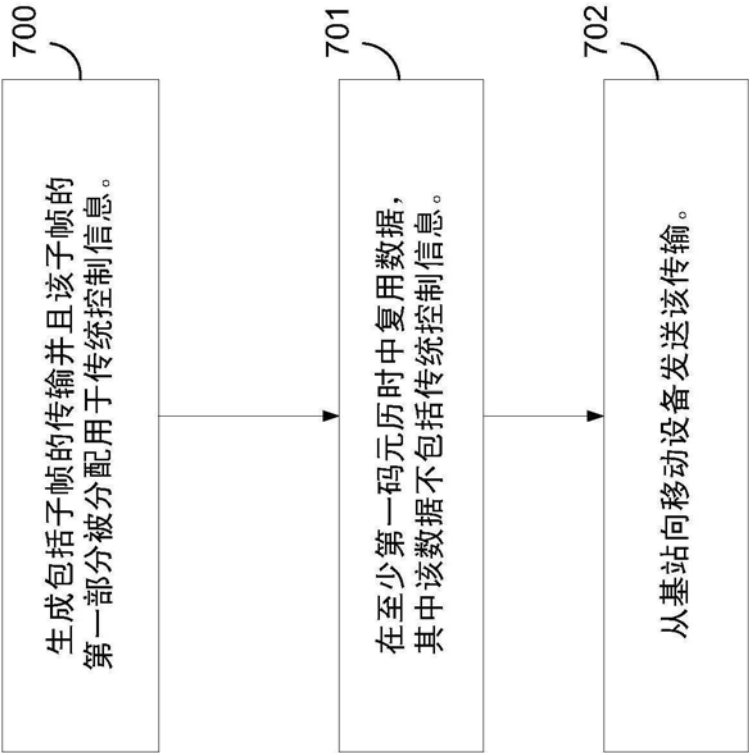


图7

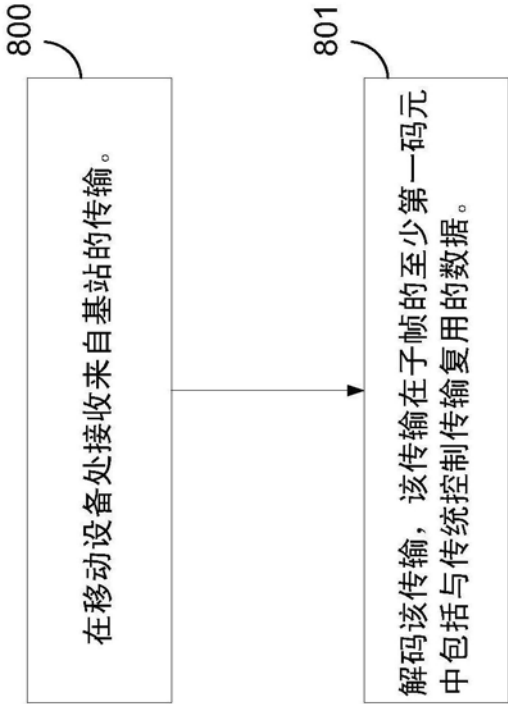


图8

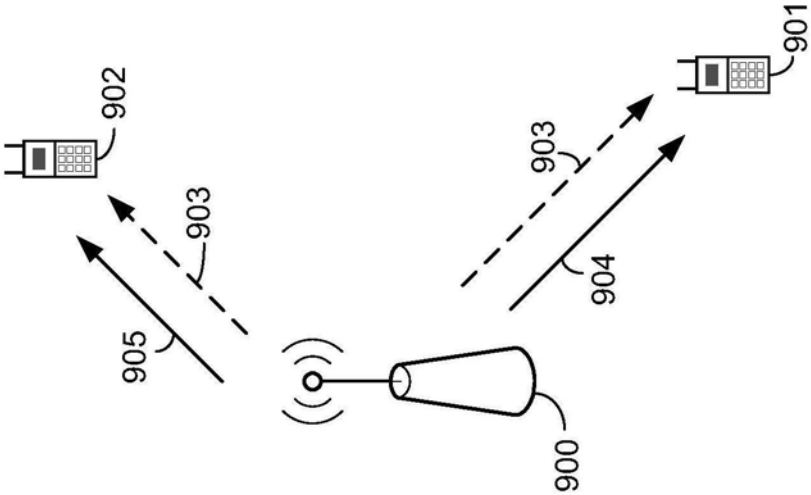


图9

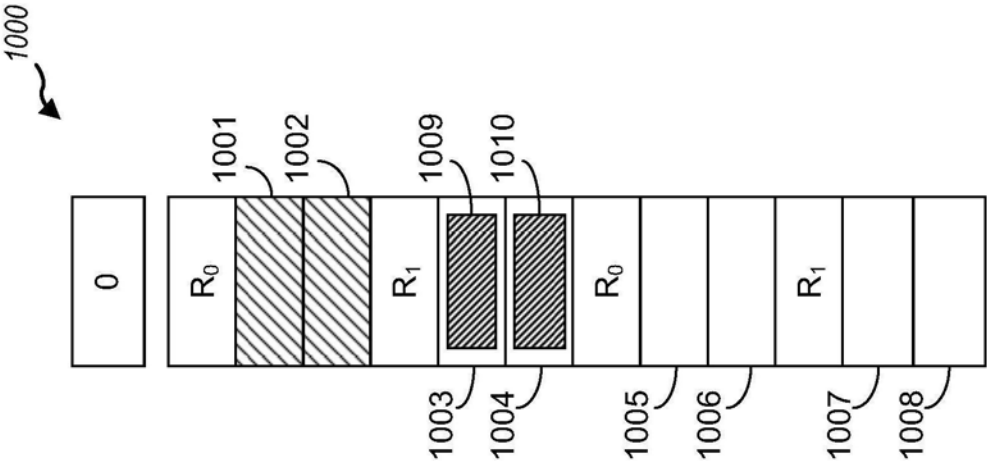


图10