



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102835052 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201180018852. 8

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22) 申请日 2011. 04. 13

代理人 亓云

(30) 优先权数据

61/323, 813 2010. 04. 13 US

13/085, 261 2011. 04. 12 US

(51) Int. Cl.

H04L 1/00(2006. 01)

H04W 72/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 10. 12

(56) 对比文件

WO 2009/120934 A1, 2009. 10. 01, 说明书第 [0034]-[0038], [0048]-[0067], [0080]-[0090] 段.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/032376 2011. 04. 13

US 2010/0056170 A1, 2010. 03. 04, 说明书第 2-5 页.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/130453 EN 2011. 10. 20

US 2009/0323577 A1, 2009. 12. 31, 全文.

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

审查员 张颖浩

(72) 发明人 M·S·瓦贾佩亚姆 P·A·阿格舍

T·姬 A·达蒙佳诺维克

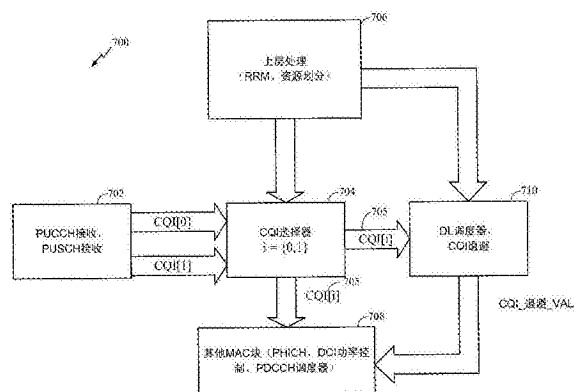
权利要求书3页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

用于异构网络的演进型 B 节点信道质量指示符(CQI) 处理

(57) 摘要

提供了用于处理信道质量信息(CQI) 和基于该 CQI 来调度受制于协作式资源分配的资源的方法和装置。为了在单个报告中传达关于受保护 / 不受保护子帧的 CQI, 可以利用新的向量 CQI 格式。描述了用于 CQI 处理该向量格式的两个替换方案及其各自的优点。在第一种替换方案中, 从该 CQI 向量选择单个条目以由下行链路调度器和 / 其他媒体接入控制(MAC) 块(例如, PHICH、DCI 功率控制、和 / 或 PDCCH 调度器)进行处理。在第二种替换方案中, 在每子帧基础上从该 CQI 向量进行选择, 并且该子帧和选中的 CQI 元素两者由下行链路调度器和 / 或这些其他 MAC 块来处理。以此方式, 可以使用 CQI 向量来作出更好的调度决策。



CN 102835052 B

1. 一种用于无线通信的方法,包括:
接收至少一个报告,所述报告包括关于因服务基站与至少一个非服务基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同保护等级的子帧的信道质量信息(CQI);以及
基于所述报告来调度传输资源,
其中所述调度包括基于因相应各个子帧造成的对应保护等级来向相应各个子帧指派不同的时间或频率资源。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调度针对受制于所述服务基站与所述至少一个非服务基站之间的所述协作式资源分配方案的传输资源。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述报告包括向量CQI报告。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调度包括基于因相应各个子帧造成的对应保护等级来向相应各个子帧指派不同的调制和编码方案(MCS)。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调度是基于与为第一子帧类型报告的CQI对应的第一环来执行的。
6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述调度是基于与为第二子帧类型报告的CQI对应的第二环来执行的。
7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第一子帧类型是受保护子帧,并且所述第二子帧类型是在所述服务基站与所述至少一个非服务基站之间共享的不受保护子帧。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调度包括基于所述报告来选择CQI条目。
9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述选择是在每子帧基础上执行的。
10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述选择包括在对应于受保护子帧的输出与对应于不受保护子帧的输出之间进行选择。
11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述报告是经由上行链路控制信道接收的。
12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述受制于不同保护等级的子帧包括受免除来自其他蜂窝小区中的传输的干扰的保护的一个或更多个子帧,以及不受免除来自其他蜂窝小区中的传输的干扰的保护的一个或更多个子帧。
13. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述调度是基于经从多个报告过滤的CQI值来执行的。
14. 一种用于无线通信的设备,包括:
用于接收至少一个报告的装置,所述报告包括关于因所述设备与至少一个基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同保护等级的子帧的信道质量信息(CQI);以及
用于基于所述报告来调度传输资源的装置,
其中所述用于调度的装置被配置成基于因相应各个子帧造成的对应保护等级来向相应各个子帧指派不同的时间或频率资源。
15. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述用于调度的装置被配置成调度受制于所述协作式资源分配方案的传输资源。
16. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述报告包括向量CQI报告。
17. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述用于调度的装置被配置成基于因相应各个子帧造成的对应保护等级来向相应各个子帧指派不同的调制和编码方案(MCS)。
18. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述用于调度的装置被配置成基于与为第

一子帧类型报告的CQI对应的第一环来调度所述传输资源。

19. 如权利要求18所述的设备,其特征在于,所述用于调度的装置被配置成基于与为第二子帧类型报告的CQI对应的第二环来调度所述传输资源。

20. 如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述第一子帧类型是受保护子帧,并且所述第二子帧类型是在所述设备与所述至少一个基站之间共享的不受保护子帧。

21. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述用于调度的装置被配置成基于所述报告来选择CQI条目。

22. 如权利要求21所述的设备,其特征在于,所述选择是在每子帧基础上执行的。

23. 如权利要求21所述的设备,其特征在于,所述选择包括在对应于受保护子帧的输出与对应于不受保护子帧的输出之间进行选择。

24. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述报告是经由上行链路控制信道接收的。

25. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述受制于不同保护等级的子帧包括受免除来自其他蜂窝小区中的传输的干扰的保护的一个或多个子帧,以及不受免除来自其他蜂窝小区中的传输的干扰的保护的一个或多个子帧。

26. 如权利要求14所述的设备,其特征在于,所述用于调度的装置是基于经从多个报告过滤的CQI值来执行的。

27. 一种用于无线通信的装置,包括:

接收机,配置成接收至少一个报告,所述报告包括关于因所述装置与至少一个基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同保护等级的子帧的信道质量信息(CQI);以及处理系统,配置成基于所述报告来调度传输资源,

其中所述处理系统被配置成通过基于因相应各个子帧造成的对应保护等级向相应各个子帧指派不同的时间和频率资源来调度所述传输资源。

28. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述处理系统被配置成调度受制于所述协作式资源分配方案的传输资源。

29. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述报告包括向量CQI报告。

30. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述处理系统被配置成通过基于因相应各个子帧造成的对应保护等级向相应各个子帧指派不同的调制和编码方案(MCS)来调度所述传输资源。

31. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述处理系统被配置成基于与为第一子帧类型报告的CQI对应的第一环来调度所述传输资源。

32. 如权利要求31所述的装置,其特征在于,所述处理系统被配置成基于与为第二子帧类型报告的CQI对应的第二环来调度所述传输资源。

33. 如权利要求32所述的装置,其特征在于,所述第一子帧类型是受保护子帧,并且所述第二子帧类型是在所述装置与所述至少一个基站之间共享的不受保护子帧。

34. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述处理系统被配置成通过基于所述报告选择CQI条目来调度所述传输资源。

35. 如权利要求34所述的装置,其特征在于,所述选择是在每子帧基础上执行的。

36. 如权利要求34所述的装置,其特征在于,所述选择包括在对应于受保护子帧的输出

与对应于不受保护子帧的输出之间进行选择。

37. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述报告是经由上行链路控制信道接收的。

38. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述受制于不同保护等级的子帧包括受免除来自其他蜂窝小区中的传输的干扰的保护的一个或多个子帧,以及不受免除来自其他蜂窝小区中的传输的干扰的保护的一个或多个子帧。

39. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述处理系统被配置成基于经从多个报告过滤的CQI值来调度所述传输资源。

用于异构网络的演进型B节点信道质量指示符(CQI)处理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2010年4月13日提交的美国临时专利申请S/N.61/323,813的权益,其通过引用纳入于此。

[0003] 背景

[0004] I. 领域

[0005] 本公开一般涉及通信,尤其涉及用于支持无线通信网络中的通信的技术。

[0006] II. 背景

[0007] 无线通信网络被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种通信服务。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。这类多址网络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。

[0008] 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。UE可经由下行链路和上行链路与基站通信。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。

[0009] 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观察到因来自邻居基站的传输而造成的干扰。在上行链路上,来自UE的传输可能对来自与邻居基站通信的其他UE的传输造成干扰。干扰可能使下行链路和上行链路两者上的性能降级。

[0010] 概述

[0011] 本公开的某些方面一般涉及处理信道质量信息(CQI)和基于该CQI来调度受制于协作式资源分配的资源。为了在单个报告中传达关于受保护/不受保护子帧的CQI,可以利用新的向量CQI格式。描述了用于CQI处理该向量的两种替换方案及其各自的优点。在第一种替换方案中,从该CQI向量选择单个条目以由下行链路调度器 and/或其他媒体接入控制(MAC)块(例如,PHICH、DCI功率控制、和/或PDCCH调度器)处理。在第二种替换方案中,在每子帧基础上从该CQI向量进行选择,并且该子帧和选中的CQI元素两者由下行链路调度器和/或这些其他MAC块来处理。

[0012] 在本公开的一方面,提供了一种用于无线通信的方法。该方法一般包括接收至少一个关于子帧的报告,该报告包括关于因服务基站与至少一个非服务基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同的保护等级的子帧的信道质量信息(CQI);以及基于该报告来调度传输资源。

[0013] 在本公开的一方面,提供了一种用于无线通信的设备。该设备一般包括用于接收至少一个关于子帧的报告的装置,该报告包括关于因该设备与至少一个基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同的保护等级的子帧的CQI;以及用于基于该报告来调度传输资源的装置。对于某些方面,该设备可以是服务基站。

[0014] 在本公开的一方面,提供了一种用于无线通信的装置。该装置一般包括接收机和处理系统。该接收机通常适配成接收至少一个关于子帧的报告,该报告包括关于因该装置

与至少一个基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同的保护等级的子帧的CQI。该处理系统通常配置成基于该报告来调度传输资源。

[0015] 在本公开的一方面,提供了一种用于无线通信的计算机程序产品。该计算机程序产品一般包括计算机可读介质,该计算机可读介质具有用于接收至少一个关于子帧的报告的代码,该报告包括关于因服务基站与至少一个非服务基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同的保护等级的子帧的CQI;以及用于基于该报告来调度传输资源的代码。

[0016] 以下更加详细地描述本公开的各个方面和特征。

[0017] 附图简要说明

[0018] 图1是概念地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络的示例的框图。

[0019] 图2是概念地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中的帧结构的示例的框图。

[0020] 图2A是概念地解说根据本公开的某些方面的上行链路资源分配的示例的框图。

[0021] 图3是概念地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中B节点与用户装备设备(UE)处于通信的示例的框图。

[0022] 图4解说根据本公开的某些方面的示例异构网络。

[0023] 图5解说根据本公开的某些方面的异构网络中的示例资源划分。

[0024] 图6解说根据本公开的某些方面的异构网络中子帧的示例协作式划分。

[0025] 图7是概念地解说根据本公开的某些方面的用于信道质量指示符(CQI)处理的第一架构的功能框图。

[0026] 图8是概念地解说根据本公开的某些方面的用于CQI处理的第二架构的功能框图。

[0027] 图9解说根据本公开的某些方面的用于基于收到的CQI报告来调度传输资源的示例操作。

[0028] 具体描述

[0029] 本文中所述的技术可用于各种无线通信网络,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常被可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、cdma2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)等无线电技术。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-OFDM[®]等无线电技术。UTRA和E-UTRA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)的组织的文献中描述。cdma2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术可用于以上提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见,以下针对LTE来描述这些技术的某些方面,并且在以下大部分描述中使用LTE术语。

[0030] 示例无线网络

[0031] 图1示出了无线通信网络100,其可以是LTE网络。无线网络100可包括数个演进型B节点(eNB)110和其他网络实体。eNB可以是与用户装备设备(UE)通信的站并且也可被称为基站、B节点、接入点等。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的覆盖区和/或服务该覆盖区的eNB子系统。

[0032] 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。宏蜂窝小区可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具有服务订阅的UE接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅)且可允许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、住宅中用户的UE等)接入。宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。微微蜂窝小区的eNB可被称为微微eNB。毫微微蜂窝小区的eNB可被称为毫微微eNB或家用eNB。在图1所示的示例中,eNB 110a、110b和110c可以分别是宏蜂窝小区102a、102b和102c的宏eNB。eNB110x可以是微微蜂窝小区102x的微微eNB。eNB 110y和110z可以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,三个)蜂窝小区。

[0033] 无线网络100还可包括中继站。中继站是从上游站(例如,eNB或UE)接收数据和/或其他信息的传输并向下游站(例如,UE或eNB)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中所示的示例中,中继站110r可与eNB 110a和UE 120r通信以促成eNB 110a与UE 120r之间的通信。中继站也可被称为中继eNB、中继等。

[0034] 无线网络100可以是包括例如宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继等不同类型的eNB的异构网络(HetNet)。这些不同类型的eNB可具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域、以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏eNB可具有高发射功率电平(例如,20瓦),而微微eNB、毫微微eNB和中继可以具有较低的发射功率电平(例如,1瓦)。

[0035] 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齐。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齐。本文中描述的技术可用于同步和异步操作两者。

[0036] 网络控制器130可耦合至一组eNB并提供对这些eNB的协调和控制。网络控制器130可经由回程与各eNB 110通信。各eNB 110还可例如经由无线或有线回程直接或间接地彼此进行通信。

[0037] UE 120可分散遍及无线网络100,并且每个UE可以是驻定的或移动的。UE也可被称为终端、移动站、订户单元、台等。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、膝上型计算机、无绳话机、无线本地环路(WLL)站、平板电脑等等。UE可以能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继等通信。在图1中,具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。具有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的干扰传输。

[0038] LTE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将系统带宽划分多个(K个)正交副载波,这些副载波也被统称为频调、频槽等。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隔可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,K对于1.25、2.5、5、10或20兆赫(MHz)的系统带宽可以分别等于128、256、512、1024或2048。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1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可分别有1、2、4、8或16个子带。

[0039] 图2示出了LTE中使用的帧结构。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。每一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。每个无线电帧因此可包括具有索引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(如图2中所示)为L=7个码元周期,或者对于扩展循环前缀为L=6个码元周期。每个子帧中的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)

[0040] 在LTE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的每一者中分别在码元周期6和5里被发送。这些同步信号可被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。

[0041] eNB可在每个子帧的第一个码元周期中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH),如图2中所示。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并且可以逐子帧改变。对于小系统带宽(例如,具有少于10个资源块),M还可等于4。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)(图2中未示出)。PHICH可携带用于支持混合自动重复请求(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可携带要给为下行链路上的数据传输所调度到的UE的数据。LTE中的各种信号和信道在公众可获取的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation(演进型通用地面无线电接入(E-UTRA);物理信道和调制)”的3GPP TS 36.211中作了描述。

[0042] 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可在发送PCFICH和PHICH的每个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向UE群发送PDCCH。eNB可在系统带宽的特定部分向特定UE发送PDSCH。eNB可以广播方式向所有的UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH,可以单播的方式向特定UE发送PDCCH,还可以单播方式向特定UE发送PDSCH。

[0043] 在每个码元周期中可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可占用四个REG,这四个REG可在码元周期0中跨频率近似均等地隔开。PHICH可占用三个REG,这三个REG可在一个或更多个可配置码元周期中跨频率展布。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。

[0044] UE可获知用于PHICH和PCFICH的特定REG。UE可搜索用于PDCCH的不同REG组合。要搜索的组的数目一般少于用于PDCCH的允许组合的数目。eNB可在UE将搜索的任何组合中向UE发送PDCCH。

[0045] 图2A是概念地解说根据本公开的某些方面的对应于例如LTE中的上行链路的上行

链路资源分配200A的示例的框图。用于上行链路的可用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以传送控制信息。数据区段可包括所有未被包括在控制区段中的资源块。图2A中的设计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。

[0046] 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上在物理上行链路控制信道(PUCCH)210中传送控制信息。UE可在数据区段中的所指派资源块上在物理上行链路共享信道(PUSCH)220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2A中所示。

[0047] UE可能位于多个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] UE可能在强势干扰情景中操作,在强势干扰情景中UE会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约束的关联而发生。例如,在图1中,UE 120y可能靠近毫微微eNB 110y并且可能对eNB 110y有很高收到功率。然而,UE 120y可能由于受约束的关联而不能接入毫微微eNB 110y,并且随后可能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的高干扰并且还可能在上行链路上对eNB 110y造成高干扰。

[0049] 强势干扰情景也可能由于射程延伸而发生,射程延伸是其中UE连接到该UE所检测到的所有eNB中具有较低路径损耗和较低SNR的eNB的情景。例如,在图1中,UE 120x可检测到宏eNB 110b和微微eNB 110x并且可能对eNB 110x具有比eNB 110b低的收到功率。然而,如果eNB 110x的路径损耗低于宏eNB 110b的路径损耗,则可能希望UE 120x连接至微微eNB 110x。就UE 120x的给定数据率而言,这样做对无线网络导致的干扰可能较少。

[0050] 在一方面,强势干扰情景中的通信可通过使不同的eNB在不同的频带上工作来支持。频带是可用于通信的频率范围并且可由(i)中心频率和带宽或(ii)下频率和上频率来给出。频带还可被称为波段、频道等。不同eNB的频带可被选择成使UE能够在强势干扰情景中与较弱的eNB通信而同时允许强eNB与其UE通信。eNB可基于在UE处接收到的来自该eNB的信号的收到功率(而不是基于eNB的发射功率电平)被归类为“弱”eNB或“强”eNB。

[0051] 图3示出可为图1中的基站/eNB之一和UE之一的基站或eNB 110和UE 120的设计的框图。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T个天线334a到334t,并且UE 120可装备有R个天线352a到352r,其中一般而言, $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0052] 在eNB 110处,发射处理器320可以接收来自数据源312的数据和来自控制器/处理器340的控制信息。控制信息可以是用于PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等等的。数据可以是用于PDSCH等的。发射处理器320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320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330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T个输出码

元流提供给T个调制器(MOD)332a到332t。每个调制器332可以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332可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器332a到332t的T个下行链路信号可分别经由T个天线334a到334t被发射。

[0053] 在UE 120处,天线352a到352r可接收来自eNB 110的下行链路信号并且可分别向解调器(DEMOD)354a到354r提供收到信号。每个解调器354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354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356可获得来自所有R个解调器354a到354r的收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,以及提供检出码元。接收处理器358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360,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器380。

[0054] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器364可接收并处理来自数据源362的(例如,用于PUSCH的)数据和来自控制器/处理器380的(例如,用于PUCCH的)控制信息。发射处理器364还可生成参考信号的参考码元。来自发射处理器364的码元可在适用的情况下由TX MIMO处理器366预编码,进一步由调制器354a到354r处理(例如,用于SC-FDM等),并且向eNB 110发射。在eNB 110处,来自UE 120的上行链路信号可由天线334接收,由解调器332处理,在适用的情况下由MIMO检测器336检测,并由接收处理器338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。接收处理器338可将经解码数据提供给数据阱339并将经解码控制信息提供给控制器/处理器340。

[0055] 控制器/处理器340、380可以分别指导eNB 110和UE 120处的操作。根据本公开的某些方面,UE 120的接收处理器358、控制器/处理器380、和/或发射处理器364可创建要传送给eNB 110的信道质量信息(CQI)向量。存储器342、382可分别存储用于eNB 110和UE 120的数据和程序代码。调度器344可为下行链路和/或上行链路上的数据传输调度UE。

[0056] 示例资源划分

[0057] 根据本公开的某些方面,当网络支持增强型蜂窝小区间干扰协调(eICIC)时,基站可彼此协商来协调资源,以通过由干扰蜂窝小区放弃其部分资源来减少/消除干扰。通过此举,即使有严重干扰,UE还是可以通过使用由干扰蜂窝小区让出的资源而能够接入服务蜂窝小区。

[0058] 例如,在开放式宏蜂窝小区的覆盖中的具有封闭接入模式(即,仅成员毫微微UE可接入该蜂窝小区)的毫微微蜂窝小区可能造成宏蜂窝小区的覆盖空洞。通过使毫微微蜂窝小区放弃其一些资源以有效地移除干扰,在该毫微微蜂窝小区覆盖区域之下的宏UE就可以能够通过使用由毫微微蜂窝小区让出的资源来接入该UE的服务宏蜂窝小区。

[0059] 在使用OFDM的无线电接入系统(诸如演进型通用地面无线电接入网(E-UTRAN))中,由干扰蜂窝小区让出的资源可以是基于时间的、基于频率的或者这两者的组合。当所让出的资源基于时间时,干扰蜂窝小区不使用时域中的一些子帧。当所让出的资源(即,经协调的资源划分或协作式资源分配)基于频率时,干扰蜂窝小区不使用频域中的一些副载波。当所让出的资源是频率和时间两者的组合时,干扰蜂窝小区不使用由频率和时间定义的某些资源。

[0060] 图4解说在其中eICIC可允许已向支持eICIC的宏蜂窝小区注册的UE(即,宏UE

120y)(例如,如图4中所示的第10发行版(Re1-10)宏UE)即使在该宏UE 120y正经历来自毫微微蜂窝小区110y的严重干扰的情况下也能接入宏蜂窝小区110c(如由实线无线电链路402所解说的)的示例情景。旧式宏UE 120u(例如,如图4中所示的第8发行版(Re1-8)宏UE)可能在来自毫微微蜂窝小区110y的严重干扰下不能接入宏蜂窝小区110c,如由断掉的无线电链路404所解说的。已向毫微微蜂窝小区注册的UE(亦称为毫微微UE 120v)(例如,如图4中所示的第8发行版(Re1-8)毫微微UE)可接入毫微微蜂窝小区110y而没有来自宏蜂窝小区110c的任何干扰问题。

[0061] 根据某些方面,网络可支持eICIC,在此场合可能有不同的划分信息集合。这些集合中的第一集合可被称为半静态资源划分信息(SRPI)。这些集合中的第二集合可被称为自适应资源划分信息(ARPI)。如名称所暗示的,SRPI通常不会频繁地改变,并且SRPI可被发送给UE,以使得UE能够将该资源划分信息用于该UE自己的操作。

[0062] 作为示例,资源划分可按8ms周期(8个子帧)或40ms周期(40个子帧)来实现。根据某些方面,可以假定还可应用频分双工(FDD),以使得还可划分频率资源。对于经由下行链路(例如,从eNB至UE)的通信,划分模式可被映射到已知的子帧(例如,每个无线电帧的第一个具有作为诸如4之类的整数N的倍数的系统帧号(SFN)值的子帧)。此类映射可被应用以确定关于特定子帧的资源划分信息(RPI)。作为示例,可通过索引来标识受制于下行链路协调式资源划分的(例如,由于干扰蜂窝小区让出的)子帧:

[0063] 索引 $SRPI_{DL} = (SFN * 10 + \text{子帧号}) \bmod 8$

[0064] 对于上行链路,SRPI映射可移位例如4ms。因此,上行链路的示例可以为

[0065] 索引 $SRPI_{UL} = (SFN * 10 + \text{子帧号} + 4) \bmod 8$

[0066] SRPI可将以下三个值用于每个条目:

[0067] • U(使用):该值指示此子帧已从强势干扰清除以供由该蜂窝小区使用(即,主干扰蜂窝小区不使用该子帧);

[0068] • N(不使用):该值指示此子帧不应被使用;以及

[0069] • X(未知):该值指示此子帧不是静态划分的。UE不知晓基站之间的资源使用协商的详情。

[0070] 用于SRPI的另一可能的参数集合可以如下:

[0071] • U(使用):该值指示此子帧已从强势干扰清除以供由该蜂窝小区使用(即,主干扰蜂窝小区不使用该子帧);

[0072] • N(不使用):该值指示此子帧不应被使用;

[0073] • X(未知):该值指示指示此子帧不是静态划分的(并且UE不知晓基站之间的资源使用协商的详情);以及

[0074] • C(共用):该值可指示所有蜂窝小区均可使用该子帧而无需资源划分。该子帧可能遭受干扰,从而基站可选择仅将该子帧用于并非正在经历严重干扰的UE。

[0075] 服务蜂窝小区的SRPI可越空广播。在E-UTRAN中,服务蜂窝小区的SRPI可在主信息块(MIB)中、或者在系统信息块(SIB)之一中发送。预定义的SRPI可基于蜂窝小区的特性(例如,宏蜂窝小区、(具有开放式接入的)微微蜂窝小区、以及(具有封闭式接入的)毫微微蜂窝小区)来定义。在这种情形中,将SRPI编码在系统开销消息中可导致更高效率的越空广播。

[0076] 基站还可在SIB之一中广播邻居蜂窝小区的SRPI。为此,可将SRPI随其相应范围的

物理蜂窝小区身份(PCI)来发送。

[0077] ARPI可用关于SRPI中的“X”子帧的详细信息来表示进一步的资源划分信息。如以上所提及的,关于“X”子帧的详细信息通常仅为基站所知晓,而不为UE所知晓。

[0078] 图5和6解说如以上所描述的在具有宏蜂窝小区和毫微微蜂窝小区的情景中的SRPI指派的示例。

[0079] 异构网络的示例CQI处理

[0080] 如以上所描述的,异构网络(HetNet)的关键机制可能是资源划分。作为示例,蜂窝小区可以在特定的子帧中静默,从而允许在其覆盖下的来自邻居蜂窝小区的用户得到服务。从正经历显著干扰的用户的视角来看,蜂窝小区之间的时分复用(TDM)划分可宽泛地创建两类子帧:干净(受保护)的子帧和不干净(不受保护)的子帧。干净的子帧可指代不具有来自强势非服务蜂窝小区的干扰的子帧,而不干净的子帧可指代具有来自非服务蜂窝小区的干扰的子帧。

[0081] 根据本公开的某些方面,新的信道质量指示符(CQI)向量格式可允许在单个报告中捕捉关于干净的子帧和不干净的子帧的信道质量信息。根据某些方面,该报告可被传递给(例如,eNB的)调度器,该调度器进而作出关于要如何使用该CQI信息来调度报告该CQI的UE的决策。UE可通过将根据该新格式的CQI向量390传送给eNB来报告CQI,如图3中所描绘的那样。根据某些方面,可提供用于由eNB对CQI向量进行CQI处理的各种选项。这些CQI处理选项不限于在其中使用CQI向量报告的境况;CQI信息也可用单CQI(即,旧式)报告来进行报告。

[0082] 图7解说用于CQI处理的第一示例架构700。根据某些方面,向量CQI报告可由PUSCH/PUCCH接收模块720接收并发送给CQI选择器模块704。如所解说的,可由CQI选择器模块704选择单个CQI条目。对于某些方面,该选择可在几百毫秒的相对较长的时间尺度(无线电资源管理(RRM)测量报告中的变化率)上进行。CQI选择705可随后作为输入馈送给下行链路(DL)调度器710和其他块708(例如,媒体接入控制(MAC)层块)。对于某些方面,块708可包括PHICH、下行链路控制信息(DCI)功率控制、和/或PDCCH调度器。DL调度器710或任何其他合适的处理器可基于CQI选择705来确定竞争窗(CW)的CQI退避。一旦确定,CQI退避值(CQI退避VAL)也可提供给块708。上层处理706可向CQI选择器模块704和DL调度器710提供输入和/或控制CQI选择器模块704和DL调度器710。例如,上层处理可包括无线电资源管理(RRM)和/或资源划分。

[0083] 图7中所示的架构700的优点可以在于,可对单个CQI选择(由CQI选择器模块704提供的那个CQI选择)执行所有的CQI处理环。然而,此架构可能导致基于每个子帧是干净的子帧还是不干净的子帧而为该子帧选择未臻理想的CQI。

[0084] 图8解说用于CQI处理的第二示例架构800。根据某些方面,向量CQI报告可经由PUSCH/PUCCH接收模块802接收。在每个给定的子帧 t 处,可由CQI选择器模块804进行CQI选择以输出第一或第二CQI输出(例如,对应于干净的子帧或者不干净的子帧)。CQI选择和子帧 t 两者可均被传播至架构800中的模块,诸如DL调度器810和其他模块808(例如,类似于图7中的块708的MAC层块)。调度器810或任何其他合适的处理器可基于CQI选择来确定竞争窗(CW)的CQI退避。一旦确定,CQI退避值(CQI退避VAL[0]或CQI退避VAL[1])也可提供给模块808。上层处理806可向CQI选择器模块804和调度器810提供输入和/或控制CQI选择器模块

804和调度器810。

[0085] 图8中所示的架构800的优点可以在于,其允许每个块/模块为每种子帧类型(干净的或不干净的)运行个体的CQI调整环。作为结果,对于给定的UE而言,相对较快的CQI选择会是可能的,这可导致更好的调度决策。然而,架构800可能涉及相对于图7中所描绘的架构700而言更高的复杂度,以维护每个块处的期望CQI状态。

[0086] 图9解说根据本公开的某些方面的用于基于收到的CQI报告来调度传输资源的示例操作900。操作900可例如由eNB 110执行以调度去往UE的下行链路传输。在902处,eNB可接收至少一个关于子帧的报告,该报告包括关于因服务基站与至少一个非服务基站之间的协作式资源分配方案而受制于不同的保护等级的子帧的信道质量信息(例如,可作为向量接收的CQI)。在904处,该eNB(其可以是服务基站)可基于902处接收到的报告来调度传输资源。

[0087] 对于某些方面,该调度是针对受制于协作式资源分配方案的传输资源的。对于某些方面,该报告包括向量CQI报告。不同子帧类型的报告可在新定义的报告(例如,向量CQI报告)中一起发送或者以旧式报告(即,单CQI报告)来分开发送。在后一种情形中,对于某些方面,eNB可配置UE,以使得单CQI报告在受报告子帧与不受保护子帧之间交替。

[0088] 对于某些方面,该调度包括基于因相应各个子帧而导致的对应保护等级来向相应各个子帧指派不同的时间和/或频率资源。对于某些方面,该调度包括基于因相应各个子帧而导致的对应保护等级来向相应各个子帧指派不同的调制和编码方案(MCS)。

[0089] 对于某些方面,该调度是基于与为第一子帧类型报告的CQI对应的第一环来执行的。对于某些方面,该调度是基于与为第二子帧类型报告的CQI对应的第二环来执行的。对于某些方面,第一子帧类型是受保护子帧,并且第二子帧类型是服务基站之间与至少一个非服务基站之间共享的不受保护子帧。对于某些方面,该调度包括基于该报告来选择CQI条目。

[0090] 对于某些方面,该选择是在每子帧基础上执行的,而对于其他方面,该选择是在每子帧类型基础上(例如,受保护子帧对不受保护子帧)执行的。对于某些方面,该选择包括在对应于受保护子帧的CQI环的输出与对应于不受保护子帧的CQI环的输出之间进行选择,如以上所描述的那样。

[0091] 对于某些方面,该报告是经由诸如上行链路控制信道(例如,PUCCH)、上行链路数据信道或共享上行链路信道(即,在其中可传达控制信息或数据话务的任一者或这两者的上行链路信道,诸如PUSCH)之类的上行链路接收的。对于某些方面,受制于不同的保护等级的子帧包括受免除来自其他蜂窝小区中的传输的干扰的保护的一个或多个子帧,以及不受免除来自其他蜂窝小区的传输的干扰的保护的一个或多个子帧。对于某些方面,该调度是基于经从多个报告过滤或以其他方式统计地处理的CQI值(例如,CQI值的平均)来执行的。

[0092] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。例如,用于接收的装置可包括图3中所示的eNB 110的接收机、解调器332和/或天线334。用于调度的装置可分别包括图3中所解说的eNB 110的调度器344、图7和图8中的调度器710、810或者如以下所描述的任何合适的用于处理的装置。用于处理的装置和/

或用于确定的装置可包括处理系统,该处理系统可包括至少一个处理器,诸如图3中所解说的eNB 110的发射处理器320或控制器/处理器340。

[0093] 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。

[0094] 本领域技术人员将进一步领会,结合本文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,以上已经根据其功能性一般化地描述了各种解说性组件、框、模块、电路、和步骤。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和加诸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公开的范围。

[0095] 结合本文公开描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用通用处理器、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、或其设计成执行本文中描述的功能的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核心协作的一个或更多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0096] 结合本文公开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。在替换方案中,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。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0097] 在一个或更多个示例性方面中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可作为一条或更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和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。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,任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web站点、服务器、或其他远程源传送的,那么该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0098] 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体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。

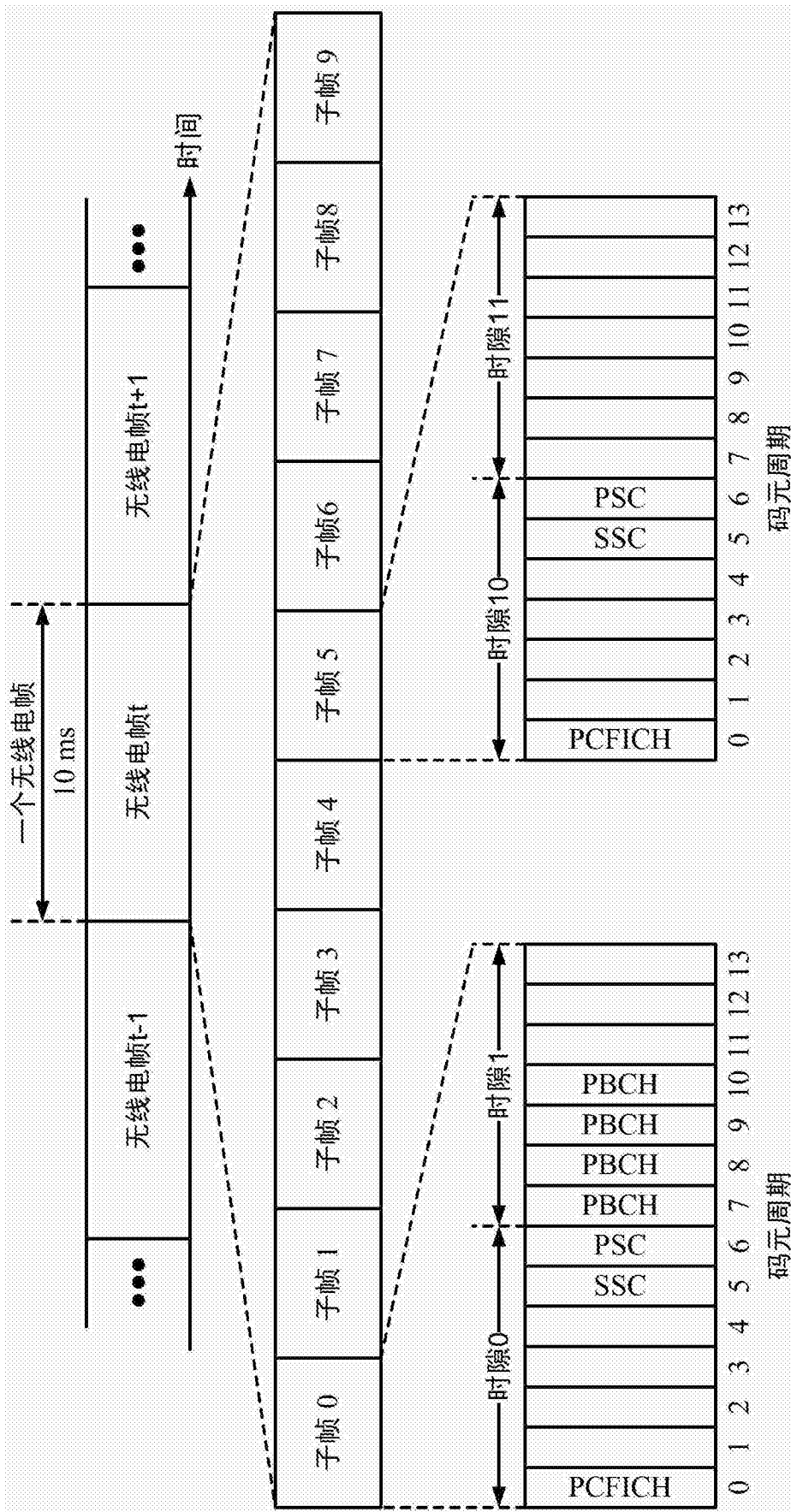


图2

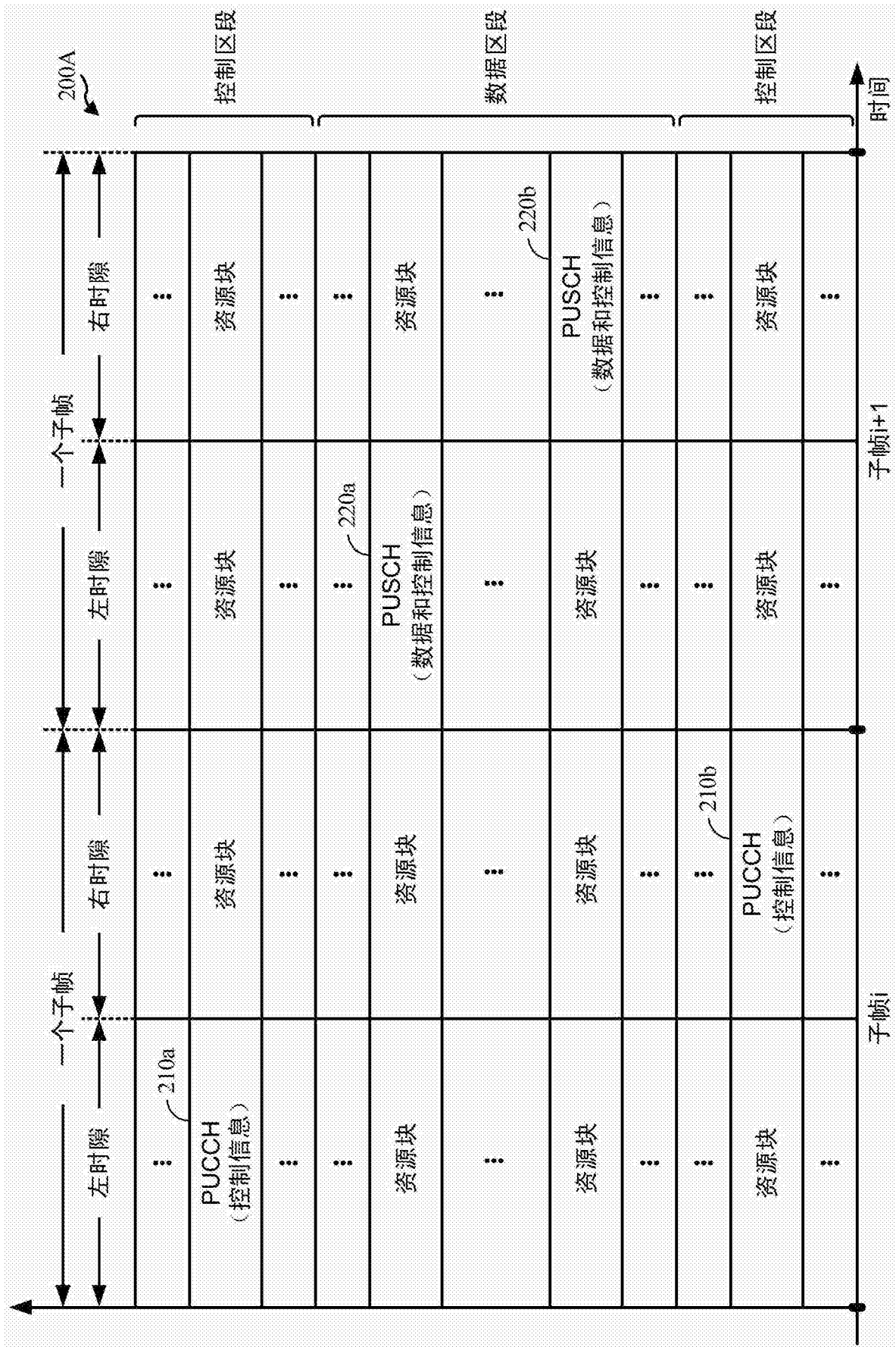


图2A

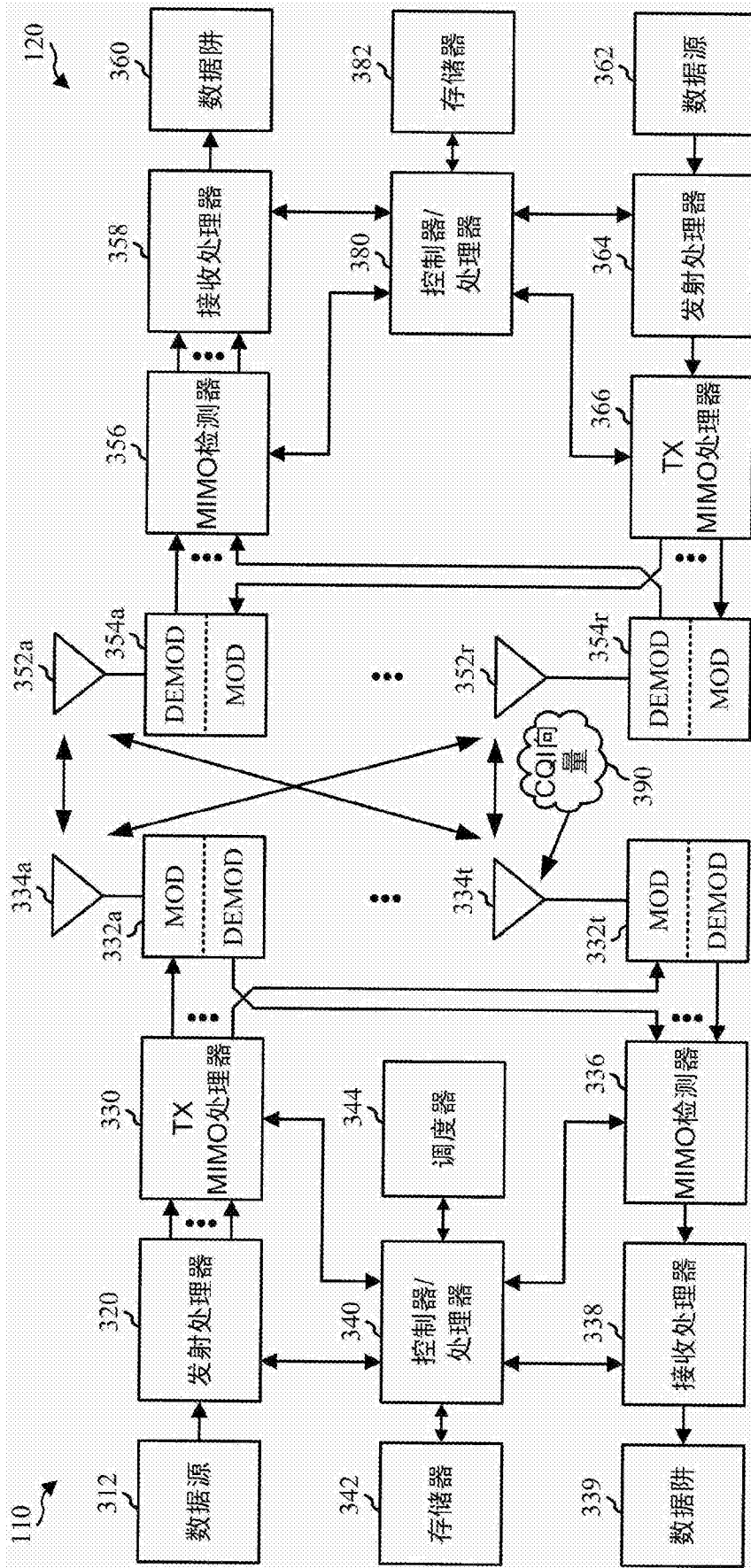


图3

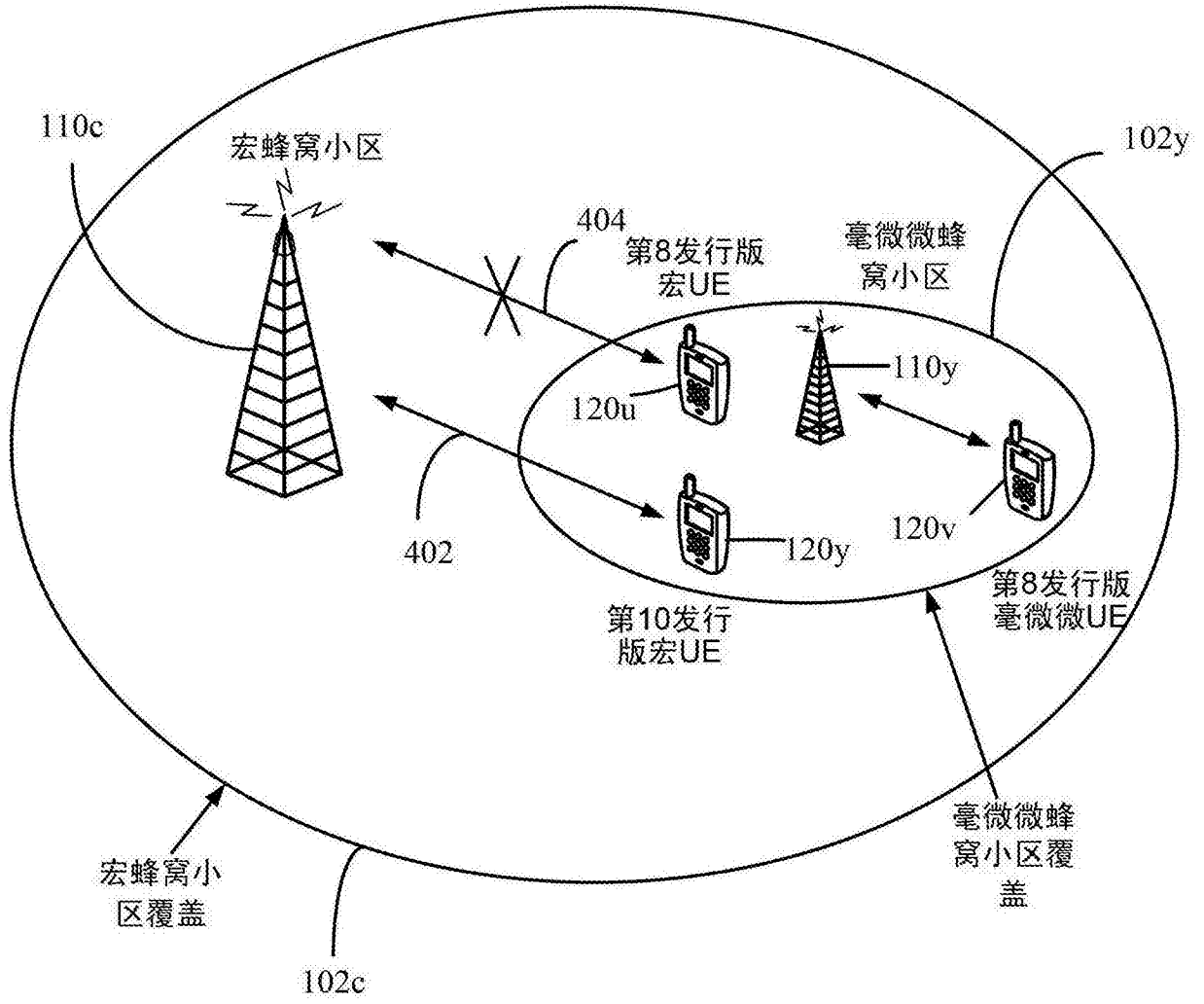


图4

表1 宏eNB的SRPI

索引	0	1	2	3	4	5	6	7
SRPI值	X	X	X	U	X	X	X	N

表2 毫微微eNB的SRPI

索引	0	1	2	3	4	5	6	7
SRPI值	X	X	X	N	X	X	X	U

图5

宏蜂窝小区和毫微微蜂窝小区的SRPI配置

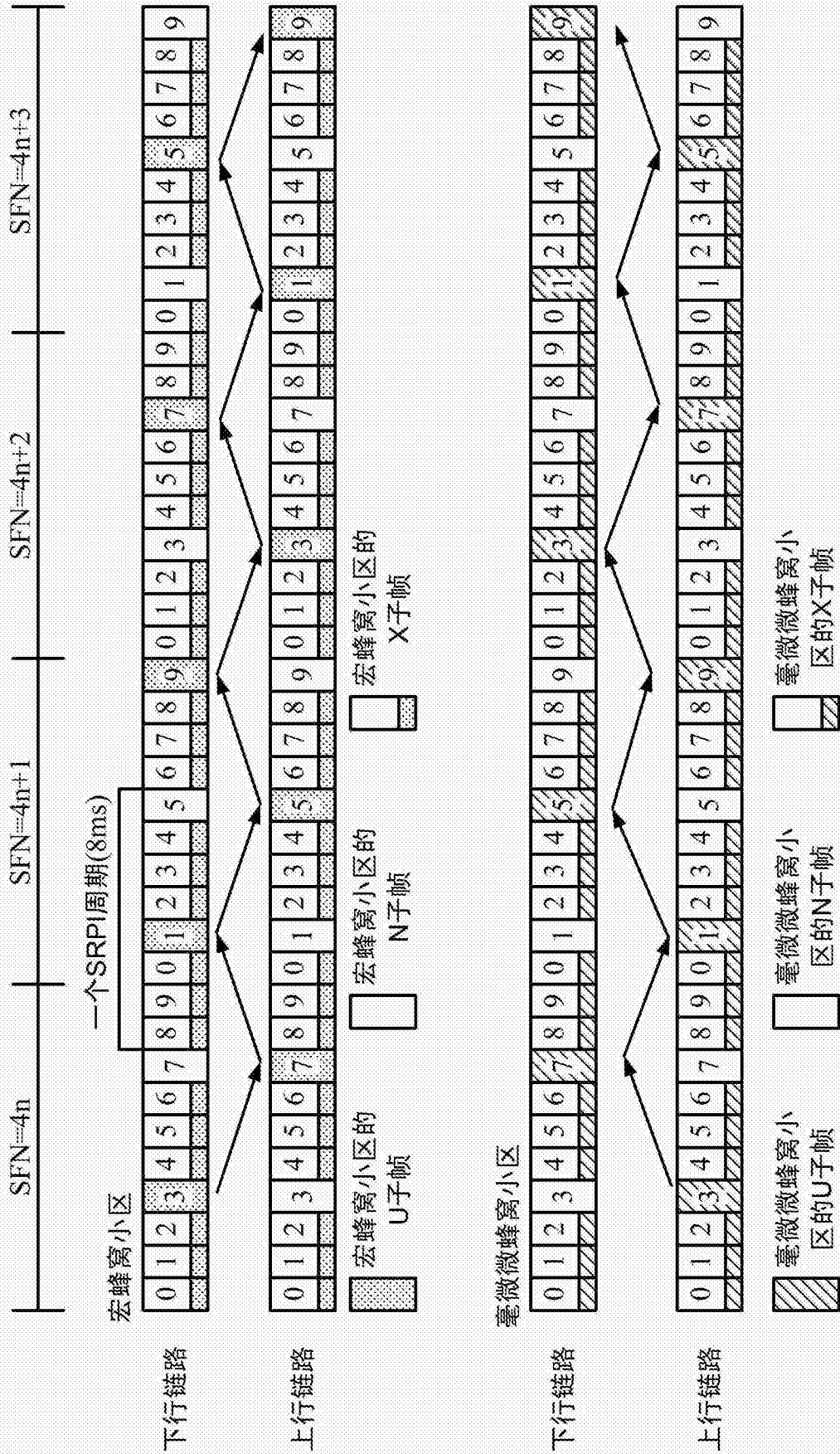


图6

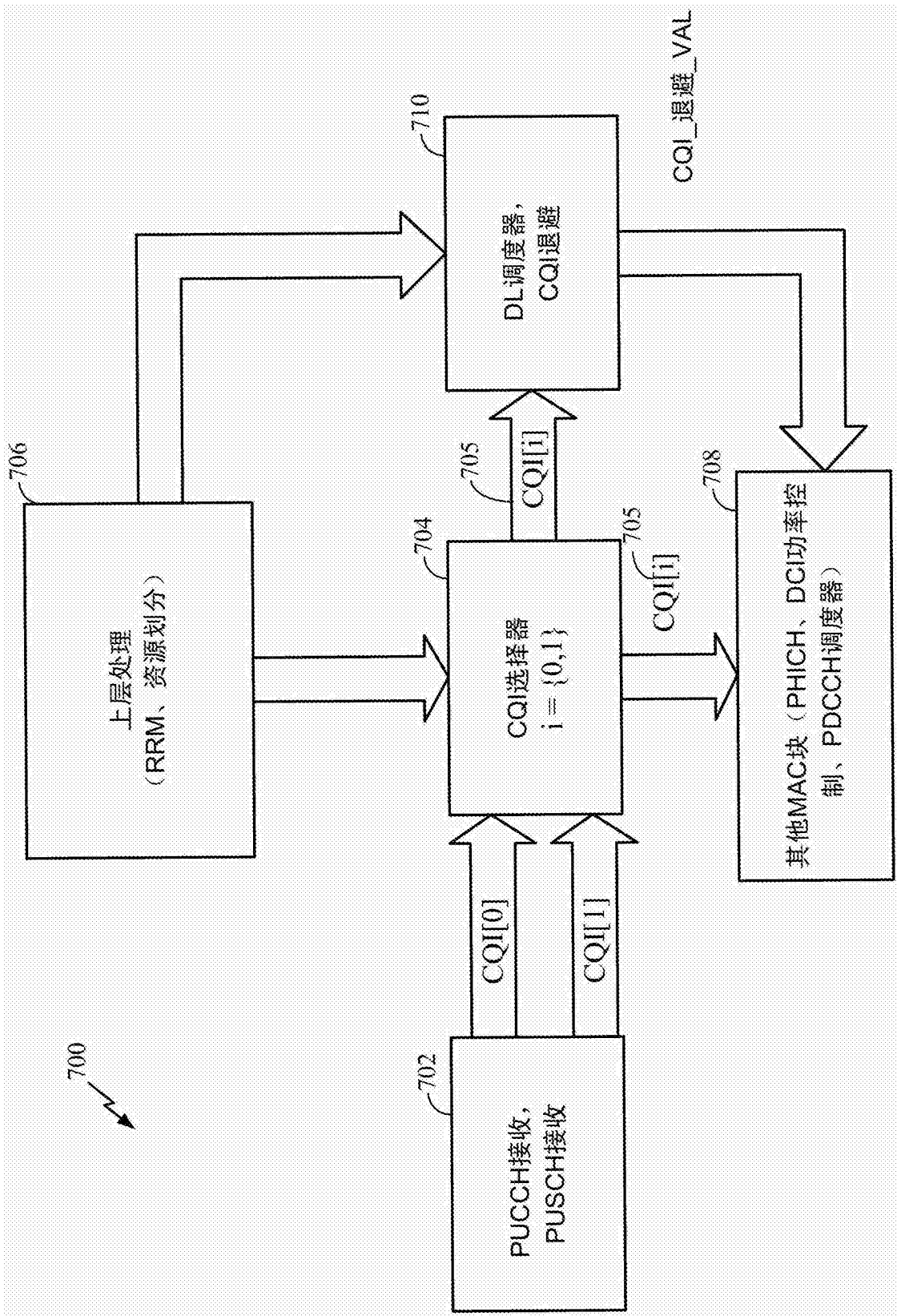


图7

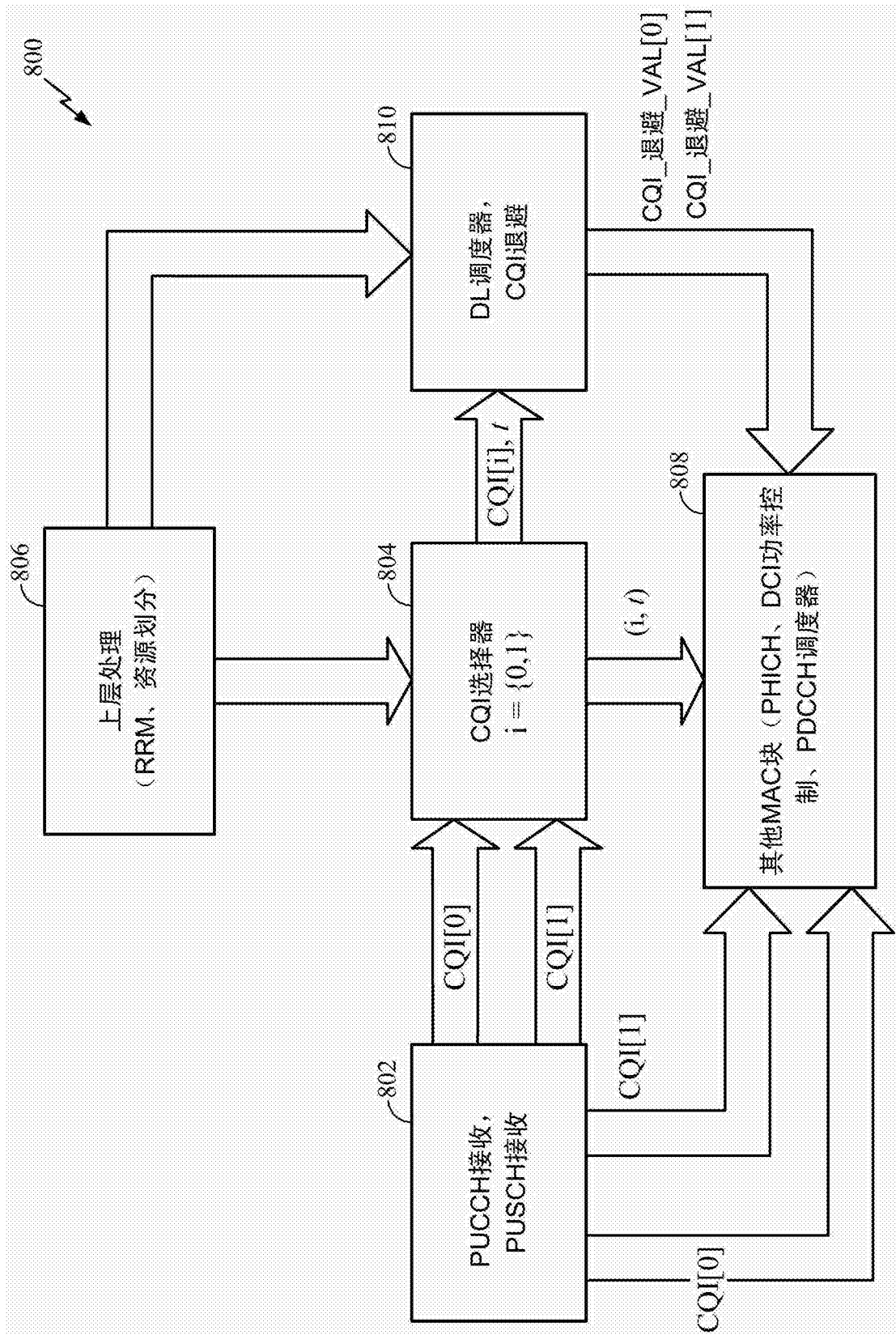


图8

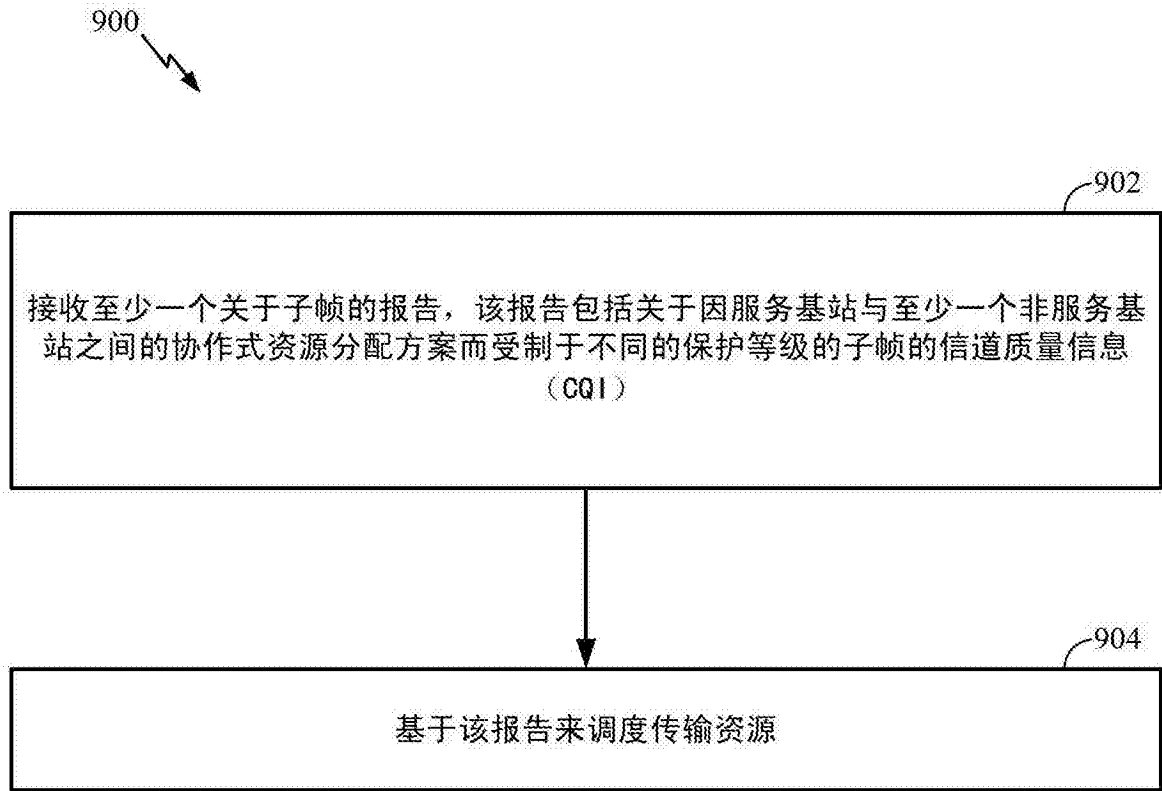


图9