



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106165501 B

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201580017318.3

(22)申请日 2015.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106165501 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(30)优先权数据
61/973,126 2014.03.31 US
14/671,364 2015.03.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/023202 2015.03.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/153382 EN 2015.10.08

(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 耶莱娜·达姆尼亚诺维奇 陈万石
亚历山大·达姆尼亚诺维克
彼得·加尔

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287
代理人 宋献涛

(51)Int.Cl.
H04W 52/14(2009.01)
H04W 52/34(2009.01)
H04W 52/36(2009.01)
H04W 52/38(2009.01)

(56)对比文件
EP 2528371 A1,2012.11.28,
CN 102687567 A,2012.09.19,
审查员 刘旭婉

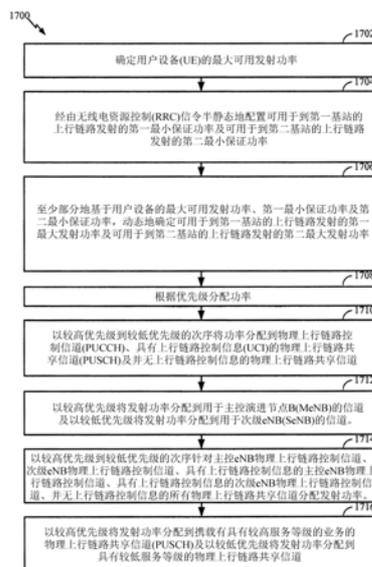
权利要求书3页 说明书17页 附图16页

(54)发明名称

双连接性情境中的功率共享及功率余量报告

(57)摘要

本发明的某些方面提供用于在双连接性操作中进行功率共享、按比例调整及功率余量报告的程序。根据某些方面,提供一种由用户设备UE进行无线通信的方法。所述方法通常包含:确定所述UE的最大可用发射功率;半静态地配置可用于到第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率;及至少部分地基于所述UE的所述最大可用发射功率、所述第一最小保证功率及所述第二最小保证功率,动态地确定可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到所述第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率。



1. 一种用于由用户设备UE进行无线通信的方法,其包括:
确定所述UE的最大可用发射功率;
半静态地配置可用于到第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率;及
至少部分地基于所述UE的所述最大可用发射功率、所述第一最小保证功率及所述第二最小保证功率,动态地确定可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到所述第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率,
其中动态地确定所述第一最大发射功率及所述第二最大发射功率包括:
确定未用于到所述第一基站的上行链路发射的所述第一最小保证功率的未使用量,及
当确定可用于到所述第二基站的上行链路发射的所述第二最大发射功率时,包含所述未使用量的至少一部分。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述半静态配置是经由无线电资源控制RRC信令。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述未使用量包括在发射到所述第一基站的所有上行链路信道上未用于到所述第一基站的发射的所述第一最小保证功率的量。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一基站及所述第二基站异步操作,且其中动态地确定所述第一最大发射功率及所述第二最大发射功率包括:
确定在第一发射时间间隔TTI期间未用于到所述第一基站的上行链路发射的所述第一最小保证功率的第一量;
确定在与所述第一TTI重叠的第二TTI期间未用于到所述第一基站的上行链路发射的所述第一最小保证功率的第二量;及
当确定所述第二最大发射功率时,包含所述第一量或所述第二量中的较小者的至少一部分。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一基站包括主控演进节点B MeNB或次级eNB SeNB且所述第二基站包括MeNB或SeNB中的另一者。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述半静态配置是基于优先级排序。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述优先级排序包括以较高优先级到较低优先级的次序将发射功率分配到:物理上行链路控制信道PUCCH、具有上行链路控制信息UCI的物理上行链路共享信道PUSCH及并无UCI的PUSCH。
8. 根据权利要求6所述的方法,其中所述优先级排序包括以较高优先级将发射功率分配到用于主控演进节点B MeNB的信道及以较低优先级将发射功率分配到用于次级eNB SeNB的对应信道。
9. 根据权利要求6所述的方法,其中所述优先级排序包括以较高优先级到较低优先级的次序将发射功率分配到:用于主控演进节点B MeNB的物理上行链路控制信道PUCCH、用于次级eNB SeNB的PUCCH、用于MeNB的具有上行链路控制信息UCI的物理上行链路共享信道PUSCH、用于SeNB的具有UCI的PUSCH及并无UCI的PUSCH。
10. 根据权利要求6所述的方法,其中所述优先级排序包括以较高优先级将发射功率分配到携带具有较高服务等级的业务的物理上行链路共享信道PUSCH及以较低优先级将发射功率分配到携带具有较低服务等级的业务的PUSCH。
11. 根据权利要求6所述的方法,其中所述优先级排序包括均匀地分布用于到所述第一

基站及所述第二基站的物理上行链路共享信道PUSCH发射的功率。

12. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:

向所述第一基站或所述第二基站中的至少一者发送指示所述第一最大发射功率或所述第二最大发射功率中的至少一者的功率余量报告PHR。

13. 一种用于由用户设备UE进行无线通信的设备,其包括:

用于确定所述UE的最大可用发射功率的装置;

用于半静态地配置可用于到第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率的装置;及

用于至少部分地基于所述设备的所述最大可用发射功率、所述第一最小保证功率及所述第二最小保证功率,动态地确定可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到所述第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率的装置,

其中用于动态地确定所述第一最大发射功率及所述第二最大发射功率的装置包括:

用于确定未用于到所述第一基站的上行链路发射的所述第一最小保证功率的未使用量的装置,及

用于当确定可用于到所述第二基站的上行链路发射的所述第二最大发射功率时,包含所述未使用量的至少一部分的装置。

14. 根据权利要求13所述的设备,其中所述半静态配置是经由无线电资源控制RRC信令。

15. 根据权利要求13所述的设备,其中所述未使用量包括在发射到所述第一基站的所有上行链路信道上未用于到所述第一基站的发射的所述第一最小保证功率的量。

16. 根据权利要求13所述的设备,其中所述第一基站及所述第二基站异步操作,且其中用于动态地确定所述第一最大发射功率及所述第二最大发射功率的装置包括:

用于确定在第一发射时间间隔TTI期间未用于到所述第一基站的上行链路发射的所述第一最小保证功率的第一量的装置;

用于确定在与所述第一TTI重叠的第二TTI期间未用于到所述第一基站的上行链路发射的所述第一最小保证功率的第二量的装置;及

用于当确定所述第二最大发射功率时,包含所述第一量或所述第二量中的较小者的至少一部分的装置。

17. 根据权利要求13所述的设备,其中所述第一基站包括主控演进节点B MeNB或次级eNB SeNB,且所述第二基站包括MeNB或SeNB中的另一者。

18. 根据权利要求13所述的设备,其中所述半静态配置是基于优先级排序。

19. 根据权利要求18所述的设备,其中所述优先级排序包括以较高优先级到较低优先级的次序将发射功率分配到:物理上行链路控制信道PUCCH、具有上行链路控制信息UCI的物理上行链路共享信道PUSCH及并无UCI的PUSCH。

20. 根据权利要求18所述的设备,其中所述优先级排序包括以较高优先级将发射功率分配到用于主控演进节点B MeNB的信道及以较低优先级将发射功率分配到用于次级eNB SeNB的对应信道。

21. 根据权利要求18所述的设备,其中所述优先级排序包括以较高优先级到较低优先级的次序将发射功率分配到:用于主控演进节点B MeNB的物理上行链路控制信道PUCCH、用

于次级eNB SeNB的PUCCH、用于MeNB的具有上行链路控制信息UCI的物理上行链路共享信道PUSCH、用于SeNB的具有UCI的PUSCH及并无UCI的PUSCH。

22. 根据权利要求18所述的设备,其中所述优先级排序包括以较高优先级将发射功率分配到携带具有较高服务等级的业务的物理上行链路共享信道PUSCH及以较低优先级将发射功率分配到携带具有较低服务等级的业务的PUSCH。

23. 根据权利要求18所述的设备,其中所述优先级排序包括均匀地分布用于到所述第一基站及所述第二基站的物理上行链路共享信道PUSCH发射的功率。

24. 根据权利要求13所述的设备,其进一步包括:

用于向所述第一基站或所述第二基站中的至少一者发送指示所述第一最大发射功率或所述第二最大发射功率中的至少一者的功率余量报告PHR的装置。

双连接性情境中的功率共享及功率余量报告

[0001] 对相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案主张2015年3月27日申请的美国专利申请案第14/671,364号的优先权,所述美国专利申请案主张2014年3月31日申请的美国临时专利申请案第61/973,126号的权益,所述两申请案的全文通过引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明的各方面一般涉及无线通信系统,且更明确地说涉及双连接性操作中的功率共享及功率余量报告。

背景技术

[0004] 广泛地部署无线通信系统以提供各种电信服务,例如电话、视频、数据、消息传递及广播。典型的无线通信系统可采用多址技术,其能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户的通信。此类多址技术的实例包含码分多址(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)系统及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 无线通信网络可包含可支持用于数个用户设备(UE)的通信的数个eNodeB。UE可经由下行链路及上行链路与eNodeB通信。下行链路(或前向链路)指代从eNodeB到UE的通信链路,且上行链路(或反向链结)指代从UE到eNodeB的通信链路。

[0006] 各种电信标准中已采用这些多址技术以提供使得不同无线装置能够在城市、国家、地区且甚至全球层级上进行通信的共同协议。新兴的电信标准的实例为长期演进(LTE)。LTE为由第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的全球移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集合。其经设计以通过改进频谱效率而较好地支持移动宽带因特网接入,降低成本,改进服务,利用新频谱,及使用下行链路(DL)上的OFDMA、上行链路(UL)上的SC-FDMA及多输入多输出(MIMO)天线技术与其它开放标准较好地集成。然而,随着对移动宽带接入的需求持续升高,LTE技术需要进一步改进。优选地,这些改进应适用于其它多址技术及采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0007] 本发明的系统、方法及装置各自具有若干方面,其中没有单方面单独负责其所期望属性。在不限制如由以下权利要求书表达的本发明的范围的情况下,现将简洁地论述一些特征。在考虑此论述之后,且尤其在阅读标题为“具体实施方式”的部分之后,将理解本发明的特征如何提供在无线网络中包含接入点与站之间的经改进通信的优点。

[0008] 本文中描述用于双连接性操作中的功率共享及功率余量报告的技术。

[0009] 在一方面中,提供一种用于无线通信的方法。所述方法可(例如)由用户设备(UE)执行。所述方法通常包含:确定所述UE的最大可用发射功率;半静态地配置可用于到第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小

保证功率；及至少部分地基于所述UE的所述最大可用发射功率、所述第一最小保证功率及所述第二最小保证功率，动态地确定可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到所述第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率。

[0010] 在一方面中，提供一种用于由UE进行无线通信的设备。所述设备通常包含至少一个处理器，所述处理器经配置以：确定所述UE的最大可用发射功率；半静态地配置可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率；及至少部分地基于所述UE的所述最大可用发射功率、所述第一最小保证功率及所述第二最小保证功率，动态地确定可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到所述第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率；及与所述至少一个处理器耦合的存储器。

[0011] 在一方面中，提供一种用于由UE进行无线通信的设备。所述设备通常包含：用于确定所述UE的最大可用发射功率的装置；用于半静态地配置可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率的装置；及用于至少部分地基于所述UE的所述最大可用发射功率、所述第一最小保证功率及所述第二最小保证功率，动态地确定可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到所述第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率的装置。

[0012] 在一方面中，提供一种存储计算机可执行代码的计算机可读媒体。所述计算机可执行代码通常包含：用于确定所述UE的最大可用发射功率的代码；用于半静态地配置可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率的代码；及用于至少部分地基于所述UE的所述最大可用发射功率、所述第一最小保证功率及所述第二最小保证功率，动态地确定可用于到所述第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到所述第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率的代码。

[0013] 为了实现上述及相关目的，所述一或多个方面包括下文充分描述且在权利要求书中特别指出的特征。以下描述及附图详细陈述所述一或多个方面的某些说明性特征。然而，这些特征仅指示可采用各个方面的原理的多种方式中的几种方式，且此描述希望包含所有此类方面及其等效物。

附图说明

[0014] 因此，可详细理解本发明的上文叙述特征（上文简要概述的更具体描述）的方式可通过参考各方面得到，这些方面中的一些在附图中说明。然而，应注意，附图仅说明本发明的某些典型方面且因此不应将其视为对本发明的范围的限制，因为描述可容许其它同等有效的方面。

[0015] 图1为概念地说明根据本发明的各方面的实例电信系统的框图。

[0016] 图2为概念地说明根据本发明的各方面的电信系统中的实例下行链路帧结构的框图。

[0017] 图3为说明根据本发明的各方面的电信系统中的实例上行链路帧结构的图式。

[0018] 图4为概念地说明根据本发明的各方面的实例eNodeB及用户设备（UE）的设计的框图。

- [0019] 图5为说明根据本发明的各方面的用于用户及控制平面的实例无线电协议架构的图式。
- [0020] 图6说明根据本发明的各方面的实例子帧资源要素映射。
- [0021] 图7说明根据本发明的各方面的实例连续载波聚合类型。
- [0022] 图8说明根据本发明的各方面的实例非连续载波聚合类型。
- [0023] 图9为说明根据本发明的各方面的用于控制多个载波配置中的无线电链路的实例操作的框图。
- [0024] 图10说明根据本发明的各方面的使用多流以输送同时数据流的实例双连接性情境。
- [0025] 图11为说明根据本发明的各方面的实例正余量报告的图式。
- [0026] 图12为说明根据本发明的各方面的实例负功率余量报告的图式。
- [0027] 图13为说明根据本发明的各方面的实例双连接性情境的图式。
- [0028] 图14为说明根据本发明的各方面的用于基于第一eNB与第二eNB是否同步来启用/停用第一eNB与第二eNB之间的动态功率共享的实例操作调用流程的流程图。
- [0029] 图15为说明根据本发明的各方面的用于根据优先级规则进行第一eNB与第二eNB之间的功率共享的实例操作的流程图。
- [0030] 图16为说明根据本发明的各方面的用于基于第一eNB与第二eNB是否同步且根据优先级规则进行第一eNB与第二eNB之间的功率共享的实例操作调用流程的流程图。
- [0031] 图17为说明根据本发明的各方面的用于由UE进行无线通信的实例操作的流程图。
- [0032] 图17A说明能够执行图17中所展示的操作的实例装置。
- [0033] 为了促进理解,已经使用相同的参考标号在可能的情况下表示附图中共有的相同元件。预期一个实施例中揭示的元件可有利地在其它实施例上利用而不需特定叙述。

具体实施方式

[0034] 下文中参考随附图式较充分描述本发明的各种方面。然而,本发明可以许多不同形式来体现,且不应将其解释为限于贯穿本发明所呈现的任何特定结构或功能。相反地,提供这些方面以使得本发明将透彻且完整,且将向所属领域的技术人员充分传达本发明的范围。基于本文中的教导,所属领域的技术人员应了解,本发明的范围意图涵盖本文中所揭示的本发明的任何方面,无论所述方面是独立于本发明的任何其它方面而实施还是与本发明的任何其它方面组合实施。举例来说,可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备或实践方法。另外,本发明的范围意图涵盖使用除本文中所阐述的本发明的各种方面之外的或不同于本文中所阐述的本发明的各种方面的其它结构、功能性或结构与功能性来实践的此设备或方法。应理解,本文中所揭示的本发明的任何方面可由权利要求的一或多个要素来体现。

[0035] 本发明的各方面提供用于双连接性操作中的功率共享及功率余量报告的设备、方法、处理系统及计算机程序产品。如本文中将进一步详细描述,用户设备(UE)可横跨所有单元提供功率余量报告(PHR),使得eNB(例如,主控eNB及辅助eNB)可协调功率共享。根据某些方面,UE可基于UE的总最大可用发射功率并基于指定用于到另外基站的上行链路发射的功率确定用于到第一基站的上行链路发射的可用发射功率。根据某些方面,UE可将指定用于

到基站的上行链路发射的未使用功率借用于到不同基站的上行链路发射。根据某些方面，指定用于到基站的上行链路发射的功率可基于优先级排序。

[0036] 尽管本文描述了特定方面，但这些方面的许多变化及排列落在本发明的范围内。尽管提及了优选方面的一些益处及优点，但本发明的范围并不意图限于特定益处、用途或目标。相反地，本发明的方面意图广泛地适用于不同无线技术、系统配置、网络及发射协议，其中的一些是作为实例而在图中及在优选方面的以下描述中说明。详细描述及图式仅说明本发明，而不是限制由所附权利要求书及其等效物界定的本发明的范围。

[0037] 本文中所描述的技术可用于各种无线通信网络，例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其它网络。术语“网络”及“系统”通常可互换使用。CDMA网络可实施例如通用陆地无线电接入(UTRA)、cdma2000等的无线电技术。UTRA包含宽带CDMA(WCDMA)及CDMA的其它变体。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95及IS-856标准。TDMA网络可实施无线电技术，例如全球移动通信系统(GSM)。OFDMA网络可实施例如演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等的无线电技术。UTRA及E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)及LTE高级(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A及GSM描述于来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文献中。cdma2000及UMB描述于来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文献中。本文中描述的技术可用于上文所提及的无线网络及无线电技术以及其它无线网络及无线电技术。为了清楚起见，下文针对LTE描述所述技术的某些方面，且在下文大部分描述中使用LTE术语。

[0038] 现将参考各种设备及方法来呈现电信系统的若干方面。这些设备及方法将由各种块、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元件”)描述于下文详细描述中并说明于附图中。这些元件可使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实施。此些元件是实施为硬件还是软件取决于特定应用及强加于整个系统上的设计约束。

[0039] 作为举例，元件或元件的任何部分或元件的任何组合可用包含一或多个处理器的“处理系统”来实施。处理器的实例包含微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑装置(PLD)、状态机、门控逻辑、离散硬件电路及经配置以执行贯穿本发明描述的各种功能性的其它合适硬件。处理系统中的一或多个处理器可执行软件。软件应被广义上解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、程序、函数等，而不管其是被称作软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言还是其它。软件可驻留于计算机可读媒体上。计算机可读媒体可为非暂时性计算机可读媒体。作为实例，非暂时性计算机可读媒体包含磁性存储装置(例如，硬盘、软性磁盘、磁条)、光盘(例如，压缩光盘(CD)、数字多功能光盘(DVD))、智能卡、闪速存储器装置(例如，记忆卡、记忆棒、钥匙形驱动器)、随机接入存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦除PROM(EPROM)、电可擦除PROM(EEPROM)、寄存器、可装卸式磁盘及用于存储可由计算机接入及读取的软件及/或指令的任何其它合适媒体。计算机可读媒体可驻留于处理系统中、在处理系统外部，或横跨包含处理系统的多个实体分布。计算机可读媒体可体现于计算机程序产品中。作为实例，计算机程序产品可包含封装材料中的计算机可读媒体。所属领域的技术人员将认识到，如何最好地实施贯穿本发明呈现的所描述功能性取决于特定应用及强加于整个系统上的总设计约束。

[0040] 因此,在一或多个示范性实施例中,所描述功能可用硬件、软件、固件或其任何组合来实施。如果用软件来实施,则可将所述功能作为一或多个指令或代码存储在计算机可读媒体上或编码为计算机可读媒体上的一或多个指令或代码。计算机可读媒体包含计算机存储媒体。存储媒体可为可由计算机接入的任何可用媒体。作为实例而非限制,此类计算机可读媒体可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁性存储装置,或可用于携带或存储呈指令或数据结构形式的所要程序代码且可由计算机接入的任何其它媒体。如本文中所使用,磁盘及光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软性磁盘及蓝光光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘利用激光以光学方式再现数据。上文各者的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0041] 实例无线通信系统

[0042] 图1展示其中可实践本发明的各方面的无线通信系统100。举例来说,UE 120可确定UE 120的最大可用发射功率。UE 120可支持到多于一个eNB 110的双连接性。UE 120可确定UE 120的最大可用发射功率。UE 120可半静态地(例如,经由无线电资源控制(RRC)信令)配置可用于到第一eNB 110及第二eNB 110的上行链路发射的最小保证功率。UE 120接着可至少部分地基于UE的最大发射功率、第一最小保证功率及第二最小保证功率,确定可用于到第一及第二eNB 110的上行链路发射的最大发射功率。UE 120可将用于第一及第二eNB 110的所确定最大发射功率以功率余量报告(PHR)发送到eNB 110。

[0043] 图1中所说明的系统可为(例如)长期演进(LTE)网络。无线网络100可包含数个演进型节点B(eNodeB) 110及其它网络实体。eNodeB可为与UE通信的站且也可被称作基站、接入点等。Node B为与UE通信的站的另一实例。

[0044] 每一eNodeB 110可提供用于特定地理区域的通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可指代eNodeB的覆盖区域及/或服务此覆盖区域的eNodeB子系统,其取决于使用所述术语的上下文。

[0045] eNodeB可向宏小区、微微小区、毫微微小区及/或其它类型的小区提供通信覆盖。宏小区可覆盖相对较大的地理区域(例如,数公里半径)且可允许由具有服务预订的UE进行不受限制的接入。微微小区可覆盖相对较小的地理区域且可允许由具有服务预订的UE进行不受限制的接入。毫微微小区可覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭)且可允许由与毫微微小区相关联的UE(例如,在非开放用户群组(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等)进行受限制的接入。用于宏小区的eNodeB可被称作宏eNodeB。用于微微小区的eNodeB可被称作微微eNodeB。用于毫微微小区的eNodeB可被称作毫微微eNodeB或家庭eNodeB。在图1中所展示的实例中,eNodeB 110a、110b及110c可分别为用于宏小区102a、102b及102c的宏eNodeB。eNodeB 110x可为用于微微小区102x的微微eNodeB。eNodeB 110y及110z可分别为用于毫微微小区102y及102z的毫微微eNodeB。eNodeB可支持一或多个(例如,三个)小区。

[0046] 无线网络100还可包含中继站。中继站是从上游站(例如,eNodeB或UE)接收数据及/或其它信息的发射且将所述数据及/或其它信息的发射发送到下游站(例如,UE或eNodeB)的站。中继站还可为中继用于其它UE的发射的UE。在图1中所展示的实例中,中继站110r可与eNodeB 110a及UE 120r通信以便促进eNodeB 110a与UE 120r之间的通信。中继站也可被称作中继eNodeB、中继器等。

[0047] 无线网络100可为包含不同类型的eNodeB(例如,宏eNodeB、微微eNodeB、毫微微

eNodeB、中继器等)的异构网络。这些不同类型的eNodeB可具有不同发射功率电平、不同覆盖区域及对于无线网络100中的干扰的不同影响。举例来说,宏eNodeB可具有高发射功率电平(例如,20瓦特),而微微eNodeB、毫微微eNodeB及中继器可具有较低发射功率电平(例如,1瓦特)。

[0048] 无线网络100可支持同步或异步操作。对于同步操作,eNodeB可具有类似的帧时序,且来自不同eNodeB的发射可在时间上大致对准。对于异步操作,eNodeB可具有不同的帧时序,且来自不同eNodeB的发射可在时间上不对准。本文中描述的技术可用于同步及异步操作两者。

[0049] 网络控制器130可耦合到eNodeB的集合并提供对这些eNodeB的协调及控制。网络控制器130可经由回程与eNodeB 110通信。eNodeB 110还可例如直接地或经由无线或有线回程间接地彼此通信。

[0050] UE 120(例如,120x、120y等)可分散遍及无线网络100,且每一UE可为固定或移动的。UE也可被称作终端、移动台、用户单元、站等。UE可为蜂窝式电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信装置、手持型装置、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)台、平板计算机、上网本、智能本(smart book)等。UE可能够与宏eNodeB、微微eNodeB、毫微微eNodeB、中继器等通信。在图1中,具有双箭头的实线指示UE与服务eNodeB之间的所要发射,所述服务eNodeB为经指定以在下行链路及/或上行链路上服务UE的eNodeB。具有双箭头的虚线指示UE与eNodeB之间的干扰发射。

[0051] LTE利用下行链路上的正交频分多路复用(OFDM)及上行链路上的单载波频分多路复用(SC-FDM)。OFDM及SC-FDM将系统带宽分割成多个(K)正交子载波,其通常也被称作音调、二进制等。每一子载波可用数据调制。一般来说,调制符号在OFDM的情况下在频域中发送且在SC-FDM的情况下在时域中发送。邻近子载波之间的间隔可为固定的,且子载波总数目(K)可取决于系统带宽。举例来说,子载波的间隔可为15KHz且最小资源分配(称为‘资源块’)可为12个子载波(或180KHz)。因此,标称的FFT大小对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽可分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽还可被分割为若干子带。举例来说,子带可覆盖1.08MHz(即,6个资源块),且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽可分别存在1、2、4、8或16个子带。

[0052] 图2展示用于电信系统(例如,LTE)的下行链路(DL)帧结构。下行链路的发射时间表可分割成若干单位的无线电帧。每一无线电帧可具有预定持续期间(例如,10毫秒(ms))且可分割成具有索引0到9的10个子帧。每一子帧可包含两个时隙。每一无线电帧可因此包含具有索引0到19的20个时隙。每一时隙可包含L个符号周期,例如7个符号周期用于规范循环前缀(如图2中所展示)或14个符号周期用于扩展循环前缀。每一子帧中的2L个符号周期可经指派有0到2L-1的索引。可用的时间频率资源可被分割成资源块。每一资源块可覆盖一个时隙中的N个子载波(例如,12个子载波)。

[0053] 在LTE中,eNodeB可发送用于eNodeB中的每一小区的主要同步信号(PSS)及次要同步信号(SSS)。可在具有规范循环前缀的每一无线电帧的子帧0及5中的每一者中分别在符号周期6及5中发送主要及次要同步信号,如图2中所展示。可由UE使用同步信号用于小区检测及获取。eNodeB可在子帧0的时隙1中的符号周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可携带某些系统信息。

[0054] eNodeB可在每一子帧的第一符号周期的仅一部分中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH),尽管在图2中描绘在整个第一符号周期中发送。PCFICH可输送用于控制信道的符号周期的数目(M),其中M可等于1、2或3,且可在子帧之间发生改变。对于较小系统带宽(例如,具有少于10个资源块),M还可等于4。在图2中所展示的实例中,M=3。eNodeB可在每一子帧的前M个符号周期(在图2中M=3)中发送物理HARQ指示符信道(PHICH)及物理下行链路控制信道(PDCCH)。PHICH可携带用以支持混合自动重发(HARQ)的信息。PDCCH可携带关于用于UE的上行链路及下行链路资源分配的信息及用于上行链路信道的功率控制信息。尽管在图2中的第一符号周期中未展示,但应理解,PDCCH及PHICH也包含在第一符号周期中。类似地,PHICH及PDCCH两者也在第二及第三符号周期中,尽管在图2中未那样展示。eNodeB可在每一子帧的剩余符号周期中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。PDSCH可携带用于UE的经调度用于在下行链路上进行数据发射的数据。LTE中的各种信号及信道在公开可得的标题为“演进型通用陆地无线电接入(E-UTRA);物理信道及调制(Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation)”的3GPP TS 36.211中描述。

[0055] eNodeB可在由eNodeB使用的系统带宽的中心1.08MHz中发送PSS、SSS及PBCH。eNodeB可在发送这些信道的每一符号周期中横跨整个系统带宽发送PCFICH及PHICH。eNodeB可在系统带宽的某些部分中将PDCCH发送到UE的群组。eNodeB可在系统带宽的特定部分中将PDSCH发送到特定UE。eNodeB可以广播方式将PSS、SSS、PBCH、PCFICH及PHICH发送到所有UE,可以单播方式将PDCCH发送到特定UE,且还可以单播方式将PDSCH发送到特定UE。

[0056] 数个资源要素可在每一符号周期中可用。每一资源要素可覆盖一个符号周期中的一个子载波且可用以发送一个调制符号,所述调制符号可为实数或复数值。在每一符号周期中并未用于参考信号的资源要素可布置成资源要素群组(REG)。每一REG可在一个符号周期中包含四个资源要素。PCFICH可占据符号周期0中的四个REG,所述REG可横跨频率大致相等地间隔开。PHICH可占据一或多个可配置符号周期中的三个REG,所述三个REG可横跨频率散布。举例来说,用于PHICH的三个REG可都属于符号周期0或可散布在符号周期0、1及2中。PDCCH可占据前M个符号周期中的9个、18个、32个或64个REG,所述REG可选自可用REG。对于PDCCH可允许REG的仅某些组合。

[0057] UE可知晓用于PHICH及PCFICH的特定REG。UE可搜索用于PDCCH的REG的不同组合。搜索的组合数目通常小于用于PDCCH的所允许的组合数目。eNodeB可在UE将搜索的组合中的任一者中将PDCCH发送到UE。

[0058] UE可在多个eNodeB的覆盖内。可选择这些eNodeB中的一者以服务所述UE。可基于例如接收功率、路径损耗、信噪比(SNR)等的各种准则来选择服务eNodeB。

[0059] 图3为说明电信系统(例如,LTE)中的上行链路(UL)帧结构的实例的图式300。用于UL的可用资源块可分割成数据区段及控制区段。控制区段可形成在系统带宽的两个边缘处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以供发射控制信息。数据区段可包含未包含于控制区段中的所有资源块。UL帧结构导致数据区段包含邻接子载波,此情况可允许对单个UE指派数据区段中的所有邻接子载波。

[0060] UE可在控制区段中被指派有资源块310a、310b以将控制信息发射到eNB。UE还可在数据区段中被指派有资源块320a、320b以将数据发射到eNB。UE可在控制区段中的经指派资

源块上在物理UL控制信道 (PUCCH) 中发射控制信息。UE可在数据区段中的经指派资源块上在物理UL共享信道 (PUSCH) 中仅发射数据或发射数据及控制信息两者。UL发射可跨子帧的两个时隙,且可跨频率跳跃。

[0061] 资源块集合可用以执行初始系统接入及实现物理随机接入信道 (PRACH) 330中的UL同步。PRACH 330携带随机序列且不能携带任何UL数据/信令。每一随机接入前缀占据对应于六个连续资源块的带宽。开始频率是由网络指定。就是说,随机接入前缀的发射受限于某些时间及频率资源。对于PRACH,不存在跳频。在单个子帧 (1ms) 中或在几个邻接子帧的序列中携带PRACH尝试,且UE可每帧 (10ms) 进行仅单个PRACH尝试。

[0062] 图4说明可用于实施本发明的各方面的图1中所说明的基站/eNB 110及UE 120的实例组件。AP 110及UE 120的一或多个组件可用于实践本发明的各方面。举例来说,UE 120的天线452、Tx/Rx 222、处理器466、458、464及/或控制器/处理器480及/或BS 110的天线434、处理器460、420、438及/或控制器/处理器440可用于执行本文中所描述及参考图9及14到17所说明的操作。

[0063] 图4展示基站/eNodeB 110及UE 120 (其可为图1中的基站/eNodeB中的一者及UE中的一者) 的设计的框图。对于受约束的相关联情境,基站110可为图1中的宏eNodeB 110c,且UE 120可为UE 120y。基站110还可为某一其它类型的基站。基站110可装备有天线434a到434t,且UE 120可装备有天线452a到452r。

[0064] 在基站110处,发射处理器420可从数据源412接收数据及从控制器/处理器440接收控制信息。控制信息可用于PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等。数据可用于PDSCH等。处理器420可分别处理 (例如,编码及符号映射) 数据及控制信息以获得数据符号及控制符号。处理器420还可产生例如用于PSS、SSS的参考符号及小区特定参考信号。在适用时,发射 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器430可对数据符号、控制符号及/或参考符号执行空间处理 (例如,预译码),且可将输出的符号流提供到调制器 (MOD) 432a到432t。每一调制器432可处理相应的输出符号流 (例如,用于OFDM等) 以获得输出样本流。每一调制器432可进一步处理 (例如,转换到模拟、放大、滤波及上变频转换) 输出样本流以获得下行链路信号。来自调制器432a到432t的下行链路信号可分别经由天线434a到434t发射。

[0065] 在UE 120处,天线452a到452r可从基站110接收下行链路信号,且可分别将所接收信号提供到解调器 (DEMODO) 454a到454r。每一解调器454可调节 (例如,滤波、放大、下变频转换及数字化) 相应的所接收信号以获得输入样本。每一解调器454可进一步处理输入样本 (例如,用于OFDM等) 以获得所接收符号。MIMO检测器456可从所有解调器454a到454r获得所接收符号、对所接收符号执行MIMO检测 (在适用时),并提供检测到的符号。接收处理器458可处理 (例如,解调、解交错及解码) 检测到的符号、将用于UE 120的经解码数据提供到数据宿460,并将经解码控制信息提供到控制器/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的数据 (例如,用于PUSCH) 及来自控制器/处理器480的控制信息 (例如,用于PUCCH)。发射处理器464还可产生用于参考信号的参考符号。在适用时,来自发射处理器464的符号可由TX MIMO处理器466预译码,由解调器454a到454r进一步处理 (例如,用于SC-FDM等),且被发射到基站110。在基站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、由MIMO检测器436检测 (在适用时),且进一步由接收处理器438处理以获得由UE 120发送的经

解码数据及控制信息。接收处理器438可将经解码数据提供到数据宿439且将经解码控制信息提供到控制器/处理器440。

[0067] 控制器/处理器440及480可分别引导基站110及UE 120处的操作。处理器440及/或基站110处的其它处理器及模块可执行或引导(例如)用于本文中所描述的技术的各种过程的执行。处理器480及/或UE 120处的其它处理器及模块还可执行或引导(例如)图9及13到17中所说明的功能块及/或用于本文中所描述的技术的其它过程的执行。存储器442及482可分别存储用于基站110及UE 120的数据及程序代码。调度器444可调度UE在下行链路及/或上行链路上进行数据发射。

[0068] 在一个配置中,基站110包含用于产生用于上行链路(UL)或下行链路(DL)发射中的至少一者的紧凑下行链路控制信息(DCI)的装置,其中当相比于某些标准DCI格式时紧凑DCI包括减少的位数目;及用于发射DCI的装置。在一个方面中,前述装置可为经配置以执行由前述装置所叙述的功能的控制器/处理器440、存储器442、发射处理器420、调制器432及天线434。在另一方面中,前述装置可为经配置以执行由前述装置所叙述的功能的模块或任何设备。在一个配置中,UE 120包含用于接收用于上行链路(UL)或下行链路(DL)发射中的至少一者的紧凑下行链路控制信息(DCI)的装置,其中DCI包括标准DCI格式的减少的位数目;及用于处理DCI的装置。在一个方面中,前述装置可为经配置以执行由前述装置所叙述的功能的控制器/处理器480、存储器482、接收处理器458、MIMO检测器456、解调器454及天线452。在另一方面中,前述装置可为经配置以执行由前述装置所叙述的功能的模块或任何设备。

[0069] 图5为说明LTE中用于用户及控制平面的无线电协议架构的实例的图式500。用于UE及eNB的无线电协议架构展示有三个层:层1、层2及层3。层1(L1层)为最低层且实施各种物理层信号处理功能。L1层将在本文中称为物理层506。层2(L2层)508在物理层506上方,且负责物理层506上方的UE与eNB之间的链路。

[0070] 在用户平面中,L2层508包含在网络侧上的eNB处终止的媒体接入控制(MAC)子层510、无线电链路控制(RLC)子层512及分组数据汇聚协议(PDCP)514子层。尽管未展示,但UE可具有若干在L2层508上方的上部层,其包含在网络侧上的PDN网关118处终止的网络层(例如,IP层)及在连接的另一端(例如,远端UE、服务器等)处终止的应用层。

[0071] PDCP子层514提供不同无线电承载与逻辑信道之间的多路复用。PDCP子层514还提供用于上部层数据包从而减少无线电发射开销的标头压缩、通过加密数据包实现的安全性及eNB之间的针对UE的越区移交支持。RLC子层512提供上部层数据包的分段与重组、丢失数据包的重发及数据包的重排以补偿归因于混合自动重复请求(HARQ)而引起的无序接收。MAC子层510提供逻辑与传送信道之间的多路复用。MAC子层510还负责在UE当中分配一个小区中的各种无线电资源(例如,资源块)。MAC子层510也负责HARQ操作。

[0072] 在控制平面中,除了不存在用于控制平面的标头压缩功能外,用于UE及eNB的无线电协议架构对于物理层506及L2层508来说实质上是相同的。控制平面还包含层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(即,无线电承载)及负责使用eNB与UE之间的RRC信令来配置下部层。

[0073] 图6展示具有规范循环前缀的用于下行链路的两个示范性子帧格式610及620。用于下行链路的可用的时间频率资源可分割成资源块。每一资源块可在一个时隙中覆盖12个

子载波且可包含数个资源要素。每一资源要素可覆盖一个符号周期中的一个子载波且可用于发送一个调制符号,所述调制符号可为实数或复数值。

[0074] 子帧格式610可用于装备有两个天线的eNB。可在符号周期0、4、7及11中从天线0及1发射CRS。参考信号为由发射器及接收器凭经验知晓的信号且也可被称作导频。CRS是例如基于小区身份(ID)而产生的小区特定参考信号。在图6中,对于具有标记 R_a 的给定资源要素,可在所述资源要素上从天线a发射调制符号,且可不在所述资源要素上从其它天线发射调制符号。子帧格式620可用于装备有四个天线的eNB。可在符号周期0、4、7及11中从天线0及1且在符号周期1及8中从天线2及3发射CRS。对于两个子帧格式610及620,可在可基于小区ID确定的均匀间隔的子载波上发射CRS。不同的eNB可在相同或不同的子载波上发射其CRS,这取决于其小区ID。对于两个子帧格式610及620,未用于CRS的资源要素可用于发射数据(例如,业务数据、控制数据及/或其它数据)。

[0075] LTE中的PSS、SSS、CRS及PBCH描述于公开可得的标题为“演进型通用陆地无线电接入(E-UTRA);物理信道及调制(Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical Channels and Modulation)”的3GPP TS 36.211中。

[0076] 交错结构可用于LTE中的FDD的下行链路及上行链路中的每一者。举例来说,可界定具有0到 $Q-1$ 的索引的 Q 个交错,其中 Q 可等于4、6、8、10,或某一其它值。每一交错可包含被 Q 个帧间隔开的子帧。具体来说,交错 q 可包含子帧 $q, q+Q, q+2Q$ 等,其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$

[0077] 无线网络可支持混合自动重发(HARQ)以用于下行链路及上行链路上的数据发射。对于HARQ,发射器(例如,eNB)可发送包的一或多个发射直到所述包由接收器(例如,UE)正确地解码或遇到一些其它终止条件为止。对于同步HARQ,可在单个交错的子帧中发送所述包的所有发射。对于异步HARQ,可在任何子帧中发送所述包的每一发射。

[0078] UE可位于多个eNB的覆盖区域内。可选择这些eNB中的一者以服务UE。可基于例如接收信号强度、接收信号质量、路径损耗等的各种准则来选择服务eNB。可通过信号对噪声与干扰比率(SINR)或参考信号接收质量(RSRQ)或某一其它度量来量化接收信号质量。UE可在其中UE可观察到来自一或多个干扰eNB的较高干扰的支配性干扰情境中操作。

[0079] 实例载波聚合

[0080] LTE高级UE可使用用于每一方向上的发射的总共至多100MHz(5个分量载波)的载波聚合中所分配的至多20MHz带宽的频谱。对于LTE高级移动系统,已提出两种类型的载波聚合(CA)方法:连续CA及非连续CA。图7及8中说明所述方法。当多个可用分量载波彼此邻近时出现连续CA(图7)。另一方面,当多个可用分量载波沿着频带分离时出现非连续CA(图8)。非连续CA及连续CA两者聚合多个LTE/分量载波来服务LTE高级UE的单一单元。根据各种实施例,在多载波系统中操作的UE(还被称作载波聚合)经配置以在相同载波(其可被称为“主载波”)上聚合多个载波的某些功能(例如,控制及反馈功能)。取决于用于支持的主载波的剩余载波被称作相关联次载波。举例来说,UE可聚合控制功能,例如由任选的专用信道(DCH)、未经调度的授予、物理上行链路控制信道(PUCCH)及/或物理下行链路控制信道(PDCCH)提供的那些控制功能。图9说明根据一个实例的用于通过将物理信道分组而控制多个载波无线通信系统中的无线电链路的方法900。如所展示,所述方法包含在框905处,将来自至少两个载波的控制功能聚合到一个载波上以形成主载波及一或多个相关联次载波。接下来,在框910处,为主载波及每一次载波建立通信链路。接着在框915处,基于所述主载波

控制通信。

[0081] 实例多流

[0082] 目前,UE从一个eNodeB接收数据。然而,小区边缘上的用户可经历可限制数据速率的较高小区间干扰。多流允许用户同时从两个eNodeB接收数据。当UE同时处于两个邻近小区中的两个小区塔范围中时,通过在两个完全单独的流中从两个eNodeB发送及接收数据来起作用。当装置在任一塔到达的边缘上时,UE同时与两个塔通话(参见图10)。通过同时将两个独立数据流从两个不同NodeB调度到移动装置,多流利用网络中的不均匀加载。此有助于改进小区边缘的用户体验同时增加网络容量。在一个实例中,可加倍小区边缘处的用户的输送量数据速度。“多流”类似于双载波HSPA,然而,存在差异。举例来说,双载波HSPA不允许到多个塔的连接性以同时连接到装置。

[0083] 实例功率余量

[0084] 图11为说明正功率余量报告的图式1100。图12为说明负功率余量报告(PHR)的图式1200。PHR报告UE处可用的可用余量。功率余量提供在功率放大器进入非线性操作区之前其操作离额定功率多远的指示。将PHR从UE发射到eNB以便向eNB告知UE处的发射功率能力或限制。由PHR提供关于UE处所使用的功率谱密度的信息。在一个实例中,PHR经编码为具有范围介于+40dB到-23dB(以1dB递增)的报告的六个位。由6位信令表示总共64个不同功率余量值。报告范围的负值部分由UE使用以向eNodeB发信号通知相比当前UE发射功率802其接收的上行链路资源授予需要较多发射功率的程度。作为响应,eNodeB可减少后续授予的大小。最大功率减少(MPR)可由相关联无线通信协议(例如,3GPP标准)界定以控制功率放大器从最大发射功率(MTP)回退多少,或用于调整MTP,以便建立在发射对应波形期间使用的经修改MTP。

[0085] 实例双连接性

[0086] 双连接性可在蜂窝式行业中具有益处。双连接性解决方案使得UE能够同时连接到并不共置且可经由非理想回程(例如,回程1320)连接的两个eNB——主控eNB(MeNB)及次级eNB(SeNB)。因此,不同eNB可使用不同调度器等。如图13中所展示,UE 120可双连接到宏小区1302及小型小区1304,且eNB可经由非理想回程1320连接并在不同载波频率上操作。在载波聚合情况下,多个LTE/分量载波经聚合以服务LTE高级UE的单一单元。

[0087] 在某些方面中,归因于此部署情境的分布本质(单独eNB经由非理想回程连接),用于两eNB(MeNB及SeNB)的单独上行链路控制信道用于支持横跨eNB的分布式调度及独立MAC(媒体接入控制)操作。此不同于CA(载波聚合)部署,其中单一MAC/调度实体横跨所有载波操作且使用单一上行链路控制信道。

[0088] 在当前LTE规范中,主小区(MeNB的PCe11)为携载上行链路控制信道(例如,PUCCH)的唯一小区。为实现双连接性,引入SeNB上的特殊小区以便支持用于SeNB的上行链路控制信道。而且,在双连接性情况下,使用用于MeNB及SeNB两者的上行链路控制信道,一个控制信道用于每一eNB。用于SeNB的上行链路控制信道的存在促进使用SeNB无线电链路监视(S-RLM)程序。此程序可由UE使用以触发SeNB无线电链路错误(S-RLF)。S-RLF以及其它物质有用于触发防止UE在失去到SeNB的下行链路连接时堵塞上行链路控制信道的程序。特殊RLF程序可用于SeNB的另一原因为MeNB可经历不同于SeNB的信道条件。

[0089] 在某些方面中,不同于旧版RLF程序,S-RLF并不涉及失去RRC连接,这是由于仍存

在到MeNB的连接。之后,某些C平面程序(例如,RRC连接重建)在S-RLF下可不适用。

[0090] 双连接性情境中的实例功率共享、按比例调整及功率余量报告

[0091] 在双连接性中,用户设备UE(例如,UE 120)可同时连接到主控eNodeB(MeNB)(例如,宏1302)及次级eNB(SeNB)(例如,小型小区1304)。载波聚合(CA)可支持于MeNB及SeNB中。主控小区群组(MCG)可指与MeNB相关联的服务小区群组且次级小区群组(SCG)可指与SeNB相关联的服务小区群组。

[0092] 由于MeNB及SeNB独立地操作且使用不同调度器,因此可并不在子帧层级处协调调度决策。因此,eNB获得关于另一eNB的小区群组的所要发射功率的准确且瞬时信息不可行。此情况可带来两eNB同时尝试升高UE发射功率且导致UE超出其最大发射功率能力的情形。

[0093] 在例如长期演进(LTE)系统(例如,LTE版本10及以上)的具有载波聚合的某些系统中,可横跨eNB内的所有小区共同协调调度决策,此可有助于缓解或避免UE发射功率超出其最大发射功率能力。

[0094] 因此,需要的是当UE功率受限时用于功率共享、功率余量报告及功率按比例调整以实现横跨小区的协调的技术及设备。

[0095] 本发明的各方面提供用于双连接性操作中的功率共享及功率余量报告的设备、方法、处理系统及计算机程序产品。如本文中将进一步详细描述,UE可横跨所有小区提供功率余量报告(PHR)使得eNB(例如,MeNB及SeNB)可协调功率共享。

[0096] 根据某些方面,UE可基于UE的最小保证发射功率及基于指定用于到第一及第二基站的上行链路发射的半静态配置的最小保证功率,确定用于到第一基站及第二基站的上行链路发射的最大可用发射功率。

[0097] 根据某些方面,UE可将指定用于到基站的上行链路发射的未使用功率借用于到不同基站的上行链路发射。根据某些方面,指定用于到基站的上行链路发射的功率可基于优先级排序。

[0098] 实例功率余量报告

[0099] 可针对MCG/MeNB及SCG/SeNB中的每一者界定最大发射功率。因此,每一eNB可分配有总最大发射功率的份额,且所分配份额可适用于所述eNB的小区群组。根据某些方面,eNB可以半静态方式协调其所要份额以便确保并不超出UE的最大发射功率。

[0100] 根据某些方面,为使得eNB能够协调并更新其在UE发射功率中的份额,功率余量报告(PHR)可包含用于UE的所有激活小区的功率余量信息。

[0101] 半静态每小区群组功率配置的潜在缺点为其可不反映给定子帧上用于UE的瞬时调度条件。举例来说,如果UE严格地遵循用于小区群组的配置值,则在仅一个eNB有效的子帧中UE可不必要地限制其发射功率同时仍具有充分功率。就是说,UE可未将来自第一eNB的未使用功率借用于第二eNB,这是因为所述功率已被半静态地分配到第一eNB(即使UE并不发射到第一eNB)——或未利用用于第一eNB的所有分配功率。

[0102] 根据某些方面,为避免此情境中的性能影响,UE可利用从到一个eNB的发射剩余的任何未使用功率以满足到另一eNB的发射的功率要求。根据某些方面,PHR可基于对应eNB的标称最大功率值或经配置最大功率值。换句话说,可关于用于MeNB或SeNB的小区的经配置最大功率计算用于所述小区的PHR。

[0103] 实例功率共享

[0104] 在实例实施方案中,可基于eNB是同步还是异步的启用或停用MeNB与SeNB之间的动态功率共享。举例来说,UE可指示两个eNB同步,且结果,可允许进行动态功率共享。替代性地,如果UE指示两个eNB之间的异步操作,则可禁止(停用)动态功率共享。

[0105] 图14为说明根据本发明的某些方面的用于基于第一eNB及第二eNB是否同步启用/停用所述eNB之间的动态功率共享的实例操作的流程图。如图14中所展示,过程1400可开始于1402处。在1404处,可确定第一及第二eNB是同步还是异步的。

[0106] 如果eNB是同步的,则在1406处,启用动态功率共享且在1410处,所述过程结束。替代性地,如果eNB是异步的,则在1408处,停用动态功率共享且在1410处,所述过程结束。

[0107] 根据某些方面,可存在对每一eNB的功率限制(例如,可用于到eNB的上行链路发射的最大发射功率)及对UE的功率限制(例如,最大可用发射功率)。根据某些方面,对于eNB之间的异步操作,可能需要(例如)从分配用于到另一eNB的上行链路发射的功率借用分配用于到一个eNB的上行链路发射的功率。到另一eNB的上行链路发射可重叠到第一eNB的上行链路发射(例如,到eNB的发射可在两个重叠发射时间间隔(TTI)中)。

[0108] 根据某些方面,当确定是否从指定用于第二eNB的功率借用功率及可借用多少功率时,UE可考虑到第二eNB的重叠上行链路发射。举例来说,TTI可为一个子帧长。UL发射可在时间上重叠但可在不同载波频率上。

[0109] 因此,因为UE可聚合载波,所以UE可经由不同载波频率同时(例如,在重叠TTI上)与第一eNB及第二eNB通信。根据某些方面,取决于时分双工(TDD)/频分双工(FDD)操作,两个重叠子帧可为常规上行链路子帧、常规下行链路子帧或特殊子帧。

[0110] 在实例实施方案中,在到第一eNB的频率 f_1 及子帧 n 上的上行链路发射期间,UE可分别在子帧 n 及 $n+1$ 上在频率 f_2 上发送到第二eNB的两个上行链路发射,所述子帧 $n+1$ 至少部分在时间上重叠 f_1 上的子帧 n 。当确定是否从指定用于第二eNB的功率借用功率及可借用多少功率以用于到第一eNB的上行链路发射时,UE可考虑用于朝向第二eNB的两个重叠上行链路发射的最大所要功率。

[0111] 举例来说,UE可借用指定用于第二eNB的并不超出来自重叠TTI期间到第二eNB的发射的较小残余功率值的功率量。如果重叠周期中到第二eNB的发射功率并不超出到第二eNB的最大所允许发射功率,则UE可从第二eNB借用功率以用于在子帧中进行到第一eNB的上行链路发射。替代性地,仅当第二eNB的两个重叠子帧并不具有上行链路发射时UE才可借用功率以用于在子帧中进行到第一eNB的上行链路发射。

[0112] 根据某些方面,当从指定到第二eNB的池借用功率(即,最大发射功率的份额)以用于到第一eNB的上行链路发射时,所借用功率可根据优先级排序(例如,根据描述于LTE Rel-10/11规则中的优先级)指定用于第一eNB的发射信道。

[0113] 图15为说明根据本发明的某些方面的根据优先级规则进行第一eNB与第二eNB之间的功率共享的流程图1500。举例来说,如图15中所说明,可通过以较高优先级次序首先分配功率到物理上行链路控制信道(PUCCH),接着到携带有上行链路控制信息(UCI)的物理上行链路共享信道(PUSCH)且接着剩余功率用于并无UCI的PUSCH(1504)来根据优先级分配功率(1502)。

[0114] 根据某些方面,仅当存在来自指定用于到第二eNB的发射的功率的残余(即,未使

用)功率时,UE才可借用指定用于到第二eNB的发射的功率以用于到第一eNB的发射。举例来说,UE可仅在满足用于由UE发射到第二eNB的所有信道的所要功率之后借用指定用于到第二eNB的上行链路发射的功率。

[0115] 根据某些方面,UE可基于跨eNB信道优先级排序来横跨eNB及信道动态地共享功率。在实例实施方案中,对于所有信道,UE可首先考虑MeNB从SeNB借用功率。相比于由UE将对应上行链路信道发射到SeNB,可将优先级给予MeNB的上行链路信道。

[0116] 举例来说,可从用于SeNB的功率池借用用于发射到MeNB的具有UCI的PUSCH的功率,尽管UE在此之后可不具有足够残余功率以将具有或不具有UCI的PUSCH发射到SeNB。替代性地,UE可仅对于携带例如UCI的控制信息的信道(即,PUCCH及具有UCI的PUSCH)首先考虑从SeNB借用功率以用于到MeNB的上行链路发射。

[0117] 根据某些方面,仅当满足到另一eNB的PUSCH发射的功率要求之后存在残余功率时,才可从另一eNB的最大发射功率借用用于到一个eNB的携带数据的信道(例如,PUSCH发射)的功率。

[0118] 替代性地,剩余用于PUSCH发射的总功率可由UE横跨发射到eNB的所有PUSCH均匀地分布。在又一替代方案中,剩余用于PUSCH发射的总功率可取决于UE实施方案。举例来说,可优先排序携带具有较高服务等级(例如,基于服务质量(QoS))的业务的PUSCH发射。取决于MeNB还是SeNB具有较高服务等级,PUSCH的上行链路发射可发射到MeNB或SeNB。

[0119] 图16为根据本发明的某些方面说明基于第一eNB及第二eNB是否同步及根据优先级规则进行所述eNB之间的功率共享的流程图。如图16中所展示,过程1600可开始于1602处。在1604处,可确定第一及第二eNB是同步还是异步的。

[0120] 如果eNB是异步的,则在1608处所述过程停止。替代性地,如果eNB是同步的,则在1606处,可确定是否存在第一eNB的残余功率(如果功率借用于第二eNB)。如果不存在,则所述过程在1608处结束。如果存在残余功率,则可在1610处启用动态功率共享且在1612处,可根据优先级分配功率且在1608处所述过程结束。

[0121] 图17说明根据所呈现揭示内容的某些方面的用于无线通信的实例操作1700。操作1700可(例如)由UE(例如,UE 120)执行。操作1700可在1702处通过确定UE的最大可用发射功率开始。在1704处,UE可半静态地配置可用于到第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率。

[0122] 在1706处,UE可至少部分地基于UE的最大可用发射功率、第一最小保证功率及第二最小保证功率,动态地确定可用于到第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率。

[0123] 在1708处,可根据优先级分配功率。在1710处,可以较高优先级到较低优先级的次序将功率分配到物理上行链路控制信道(PUCCH)、具有上行链路控制信息(UCI)的物理上行链路共享信道(PUSCH)及并无UCI的PUSCH。在1712处,可以较高优先级将功率分配到用于主控演进节点B(MeNB)的信道及以较低优先级将功率分配到用于次级eNB(SeNB)的信道。

[0124] 在1714处,可以较高优先级到较低优先级的次序针对MeNB PUCCH、SeNB PUCCH、具有UCI的MeNB PUCCH、具有UCI的SeNB PUCCH、并无UCI的所有PUSCH分配发射功率。在1716处,可以较高优先级将发射功率分配到携带有具有较高服务等级的业务的物理上行链路共享信道(PUSCH)及以较低优先级将发射功率分配到具有较低服务等级的PUSCH。

[0125] 根据某些方面,应用上文所描述的PHR及功率共享技术可避免双连接性UE发送超出UE最大发射功率能力的发射。所述技术还可利用指定用于到基站的发射的未使用功率,此情况可增加效率。

[0126] 本文中所示的方法包括用于达成所描述的方法的一或多个步骤或动作。在不偏离权利要求书的范围的情况下,方法步骤及/或动作可彼此互换。换句话说,除非指定步骤或动作的特定次序,否则在不偏离权利要求书的范围的情况下可对特定步骤及/或动作的次序及/或用法加以修改。

[0127] 如本文中所使用,涉及项目列表中的“至少一者”的短语指代那些项目的任何组合,包含单个成员。作为实例,“以下各者中的至少一者:a、b或c”意图涵盖a、b、c、a-b、a-c、b-c及a-b-c,以及与倍数个同一元素的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c,及c-c-c,或a、b及c的任何其它排序)。

[0128] 如本文中所使用,术语“确定”涵盖多种广泛动作。举例来说,“确定”可包含计算(calculating)、计算(computing)、处理、导出、研究、查找(例如,在表、数据库或另一数据结构中查找)、断定及类似者。而且,“确定”可包含接收(例如,接收信息)、接入(例如,接入存储器中的数据)及类似者。此外,“确定”可包含解析、选择、挑选、建立及类似者。

[0129] 提供先前描述以使所属领域的技术人员能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种修改对于所属领域的技术人员来说将容易显而易见,且本文中界定的一般原理可适用于其它方面。因此,权利要求书不希望限于本文中所展示的方面,而是应符合与语言权利要求一致的完整范围,其中参考呈单数形式的元件不希望意味着“一个且仅一个”(除非明确地如此陈述),而是相反地为“一或多个”。除非另外明确地陈述,否则术语“一些”是指一或多个。所属领域的技术人员已知或日后将知晓的贯穿本发明而描述的各种方面的元件的所有结构及功能等效物以引用的方式明确地并入本文中,且意图由所附权利要求书涵盖。此外,本文中揭示的任何内容均不希望奉献给公众,无论权利要求书中是否明确地陈述此发明。所主张的元件不应被解释为依据35U.S.C. §112第六段的规定,除非所述元件是明确地使用短语“用于…的装置”来叙述,或者在方法权利要求项的情况下,所述元件是使用短语“用于…的步骤”来叙述。

[0130] 上文所描述的方法的各种操作可由能够执行对应功能的任何合适装置执行。装置可包含各种硬件及/或软件组件及/或模块,其包含(但不限于)电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。一般来说,在存在诸图中所说明的操作的情况下,那些操作可具有具类似编号的对应装置加功能组件对应物。举例来说,图17中所说明的操作1700对应于图17A中所说明的装置1700A。

[0131] 举例来说,用于接收的装置及用于发送的装置可为图4中所说明的eNB 110的解调器432及/或天线434或图4中所说明的UE 120的解调器454及/或天线452。用于确定的装置及用于包含的装置可包括处理系统,其可包含一或多个处理器,例如图4中所说明的eNB 110的TX MIMO处理器430、发射处理器420、接收处理器438及/或控制器/处理器440,或图4中所说明的UE 120的TX MIMO处理器466、接收处理器458、发射处理器464及/或控制器/处理器480。

[0132] 根据某些方面,此装置可由处理系统实施,所述处理系统经配置以通过实施上文所描述的各种算法(例如,在硬件中或通过执行软件指令)来执行对应功能。举例来说,用于

确定UE的最大可用发射功率的算法,用于半静态地配置可用于到第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率的算法,及用于至少部分地基于UE的最大可用发射功率、第一最小保证功率及第二最小保证功率,动态地确定可用于到第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率的算法。

[0133] 可使用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置(PLD)、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其经设计以执行本文所描述的功能的任何组合来实施或执行结合本发明而描述的各种说明性逻辑块、模块及电路。通用处理器可为微处理器,但在替代方案中,处理器可为任何可购得处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算装置的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一或多个微处理器结合DSP核心,或任何其它此类配置。

[0134] 若以硬件实施,则实例硬件配置可包括无线节点中的处理系统。处理系统可实施有总线架构。总线可取决于处理系统的特定应用及总体设计约束而包含任何数目个互连总线及桥接器。总线可将各种电路连结在一起,所述电路包含处理器、机器可读媒体及总线接口。总线接口可用于经由总线将网络适配器以及其它物质连接到处理系统。网络适配器可用于实施PHY层的信号处理功能。在用户终端120(参见图1)的情况下,用户接口(例如,小键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)也可连接到总线。总线也可连结所属领域中众所周知且因此将不再进一步描述的各种其它电路,例如计时源、周边装置、电压调节器、功率管理电路及其类似者。处理器可实施有一或多个通用及/或专用处理器。实例包含微处理器、微控制器、DSP处理器及可执行软件的其它电路。所属领域的技术人员将认识到如何取决于特定应用及强加于整个系统的总设计约束而最好地实施用于处理系统的所描述功能性。

[0135] 如果以软件实施,则可将功能作为一或多个指令或代码存储在计算机可读媒体上或经由计算机可读媒体发射。软件将广泛地解释为意味指令、数据或其任何组合,无论被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言抑或其它。计算机可读媒体包含计算机存储媒体与通信媒体两者,通信媒体包含促进将计算机程序从一处传送到另一处的任何媒体。处理器可负责管理总线及一般处理,包含执行存储于机器可读存储媒体上的软件模块。计算机可读存储媒体可耦合到处理器,使得处理器可从存储媒体读取信息及将信息写入到存储媒体。在替代方案中,存储媒体可集成到处理器。作为实例,机器可读媒体可包含发射线、由数据调制的载波,及/或与无线节点分开的存储有指令的计算机可读存储媒体,其全部可由处理器经由总线接口接入。替代性地或另外,机器可读媒体或其任何部分可集成到处理器,例如可具有高速缓冲存储器及/或通用寄存器文件的情况下。作为实例,机器可读存储媒体的实例可包含RAM(随机接入存储器)、快闪存储器、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬盘驱动器或任何其它合适的存储媒体或其任何组合。机器可读媒体可体现在计算机程序产品中。

[0136] 软件模块可包括单一指令或许多指令,且可分布在若干不同码段上、分布在不同程序当中及横跨多个存储媒体而分布。计算机可读媒体可包括数个软件模块。软件模块包含当由例如处理器的设备执行时导致处理系统执行各种功能的指令。软件模块可包含发射模块及接收模块。每一软件模块可驻留在单一存储装置中或横跨多个存储装置分布。作为

实例,当触发事件出现时,软件模块可从硬盘驱动器载入到RAM中。在执行软件模块期间,处理器可将指令中的一些载入到高速缓冲存储器以增加接入速度。一或多个高速缓冲存储器接着可载入到通用寄存器文件中以用于由处理器执行。当下文参看软件模块的功能性时,将理解此功能性由处理器在执行来自软件模块的指令时实施。

[0137] 而且,任何连接被恰当地称作计算机可读媒体。举例来说,如果使用同轴缆线、光纤缆线、双绞线、数字订户线(DSL)或例如红外线(IR)、无线电及微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源发射软件,则同轴缆线、光纤缆线、双绞线、DSL或例如红外线、无线电及微波的无线技术包含于媒体的定义中。如本文中所使用,磁盘及光盘包含压缩光盘(CD)、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘及Blu-ray®光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘使用激光以光学方式再现数据。因此,在一些方面中,计算机可读媒体可包括非暂时性计算机可读媒体(例如,有形媒体)。另外,对于其它方面,计算机可读媒体可包括暂时性计算机可读媒体(例如,信号)。上文各者的组合也应包含在计算机可读媒体的范围内。

[0138] 因此,某些方面可包括用于执行本文中所呈现的操作的计算机程序产品。举例来说,此类计算机程序产品可包括上面存储有(及/或编码有)指令的计算机可读媒体,所述指令可由一或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。举例来说,用于确定UE的最大可用发射功率的指令,用于半静态地配置可用于到第一基站的上行链路发射的第一最小保证功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最小保证功率的指令,及用于至少部分地基于UE的最大可用发射功率、第一最小保证功率及第二最小保证功率,动态地确定可用于到第一基站的上行链路发射的第一最大发射功率及可用于到第二基站的上行链路发射的第二最大发射功率的指令。

[0139] 另外,应了解,用于执行本文所描述的方法及技术的模块及/或其它适当装置可在适用时由用户终端及/或基站下载及/或以其它方式获得。举例来说,可将此装置耦合到服务器以促进传送用于执行本文所描述方法的装置。替代性地,可经由存储装置(例如,RAM、ROM、例如压缩光盘(CD)或软盘的物理存储媒体等)来提供本文所描述的各种方法,使得用户终端及/或基站可在将存储装置耦合或提供到所述装置后获得所述各种方法。此外,可利用用于将本文中所描述的方法及技术提供到装置的任何其它合适技术。

[0140] 应理解,权利要求书不限于上文所说明的精确配置及组件。在不偏离权利要求书的范围的情况下,可在上文所描述的方法及设备的布置、操作及细节中作出各种修改、改变及变化。

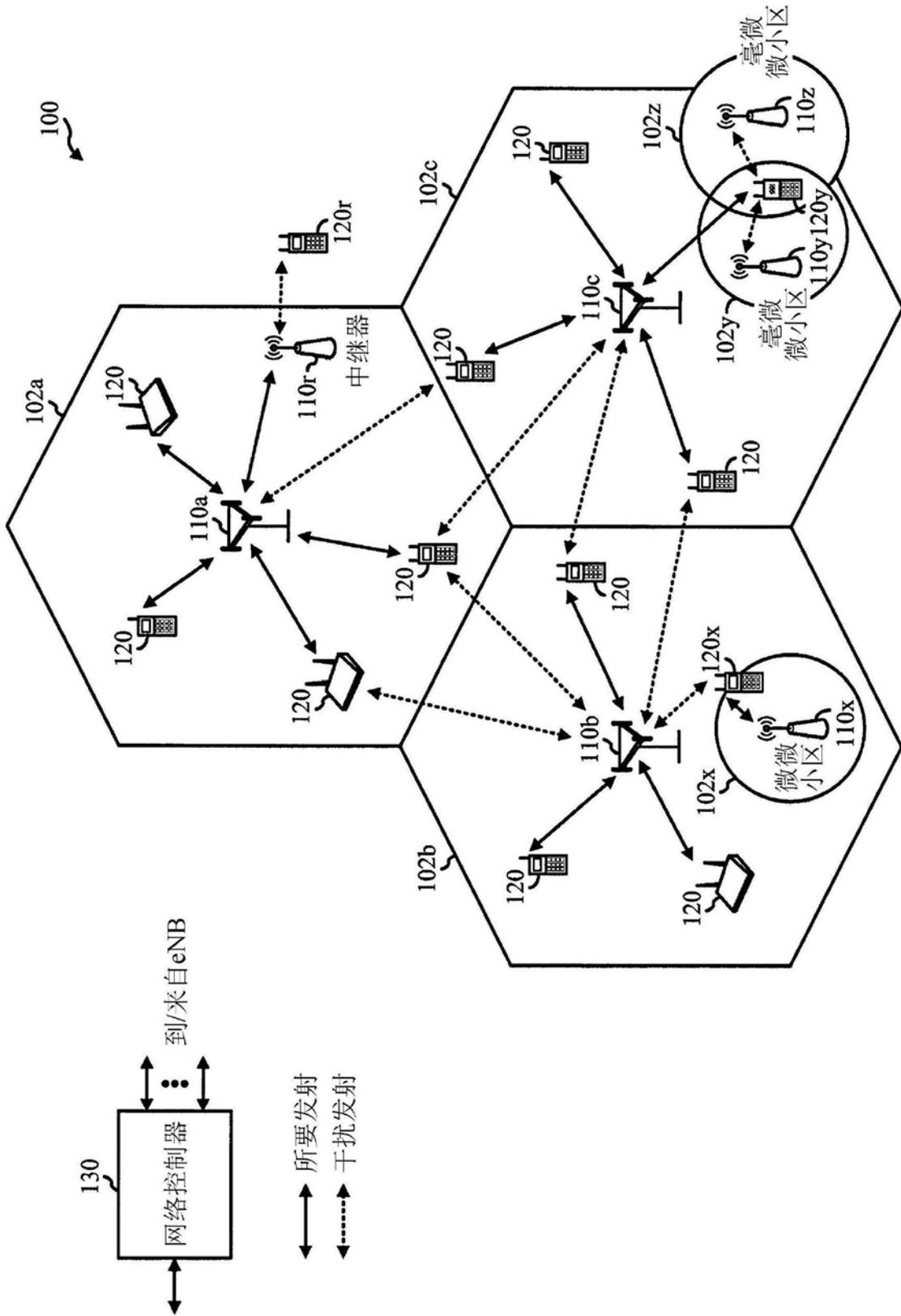


图1

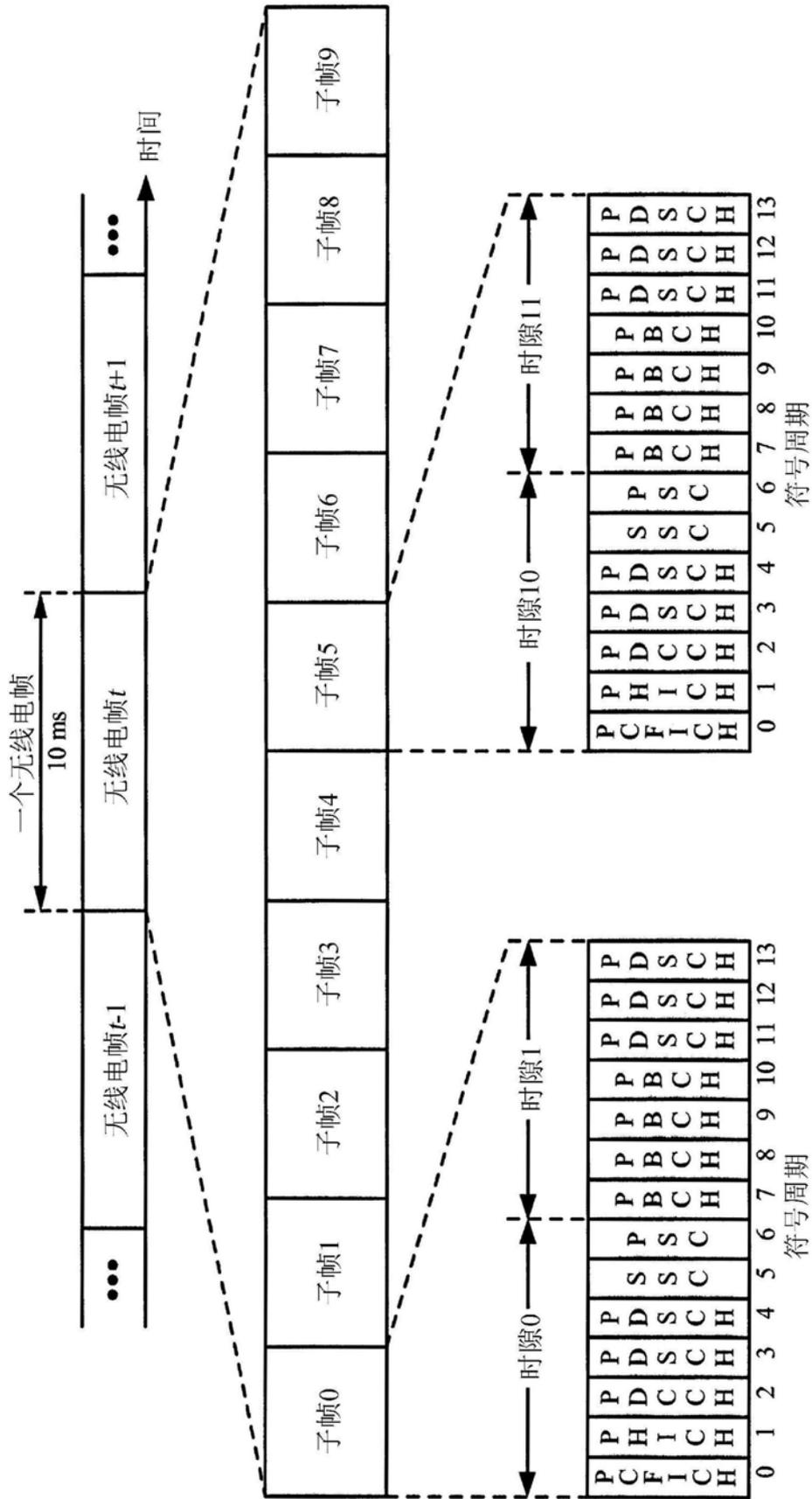


图2

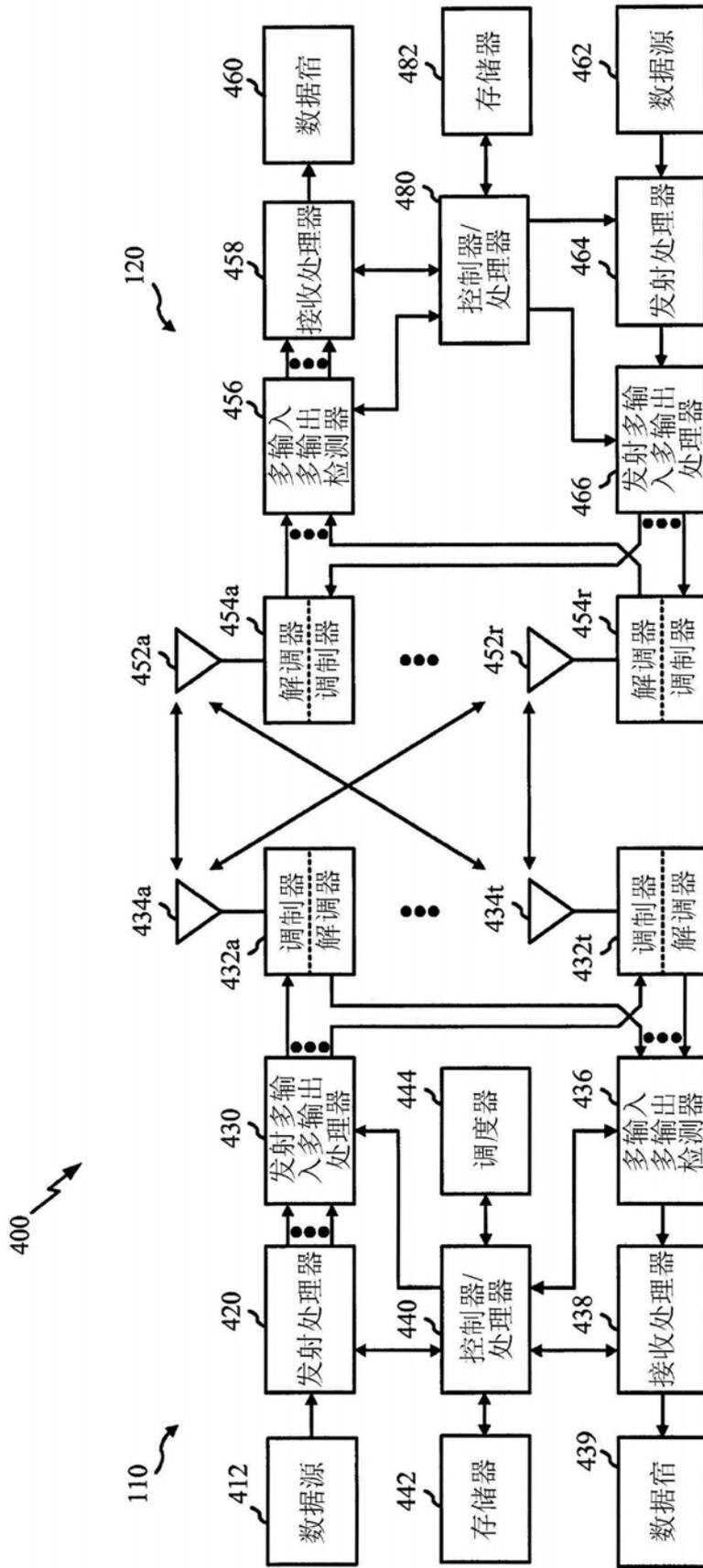


图4

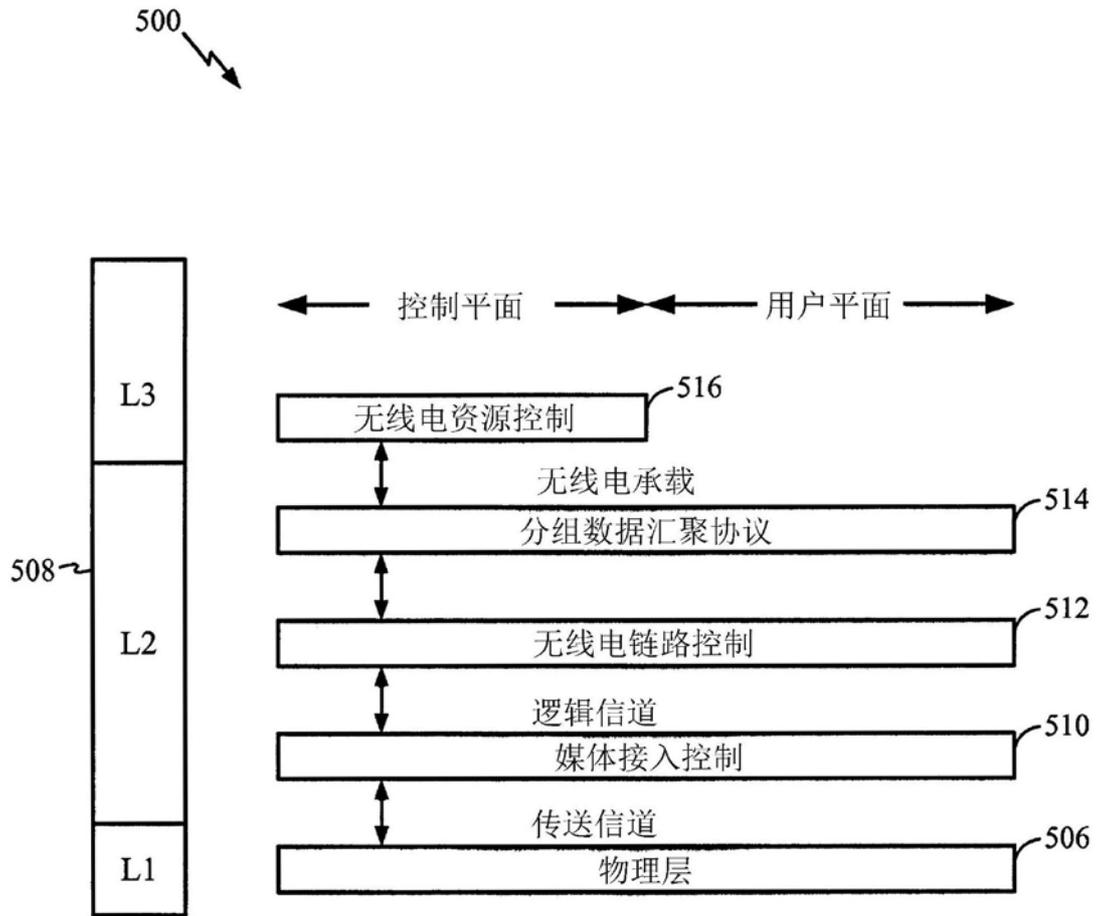


图5

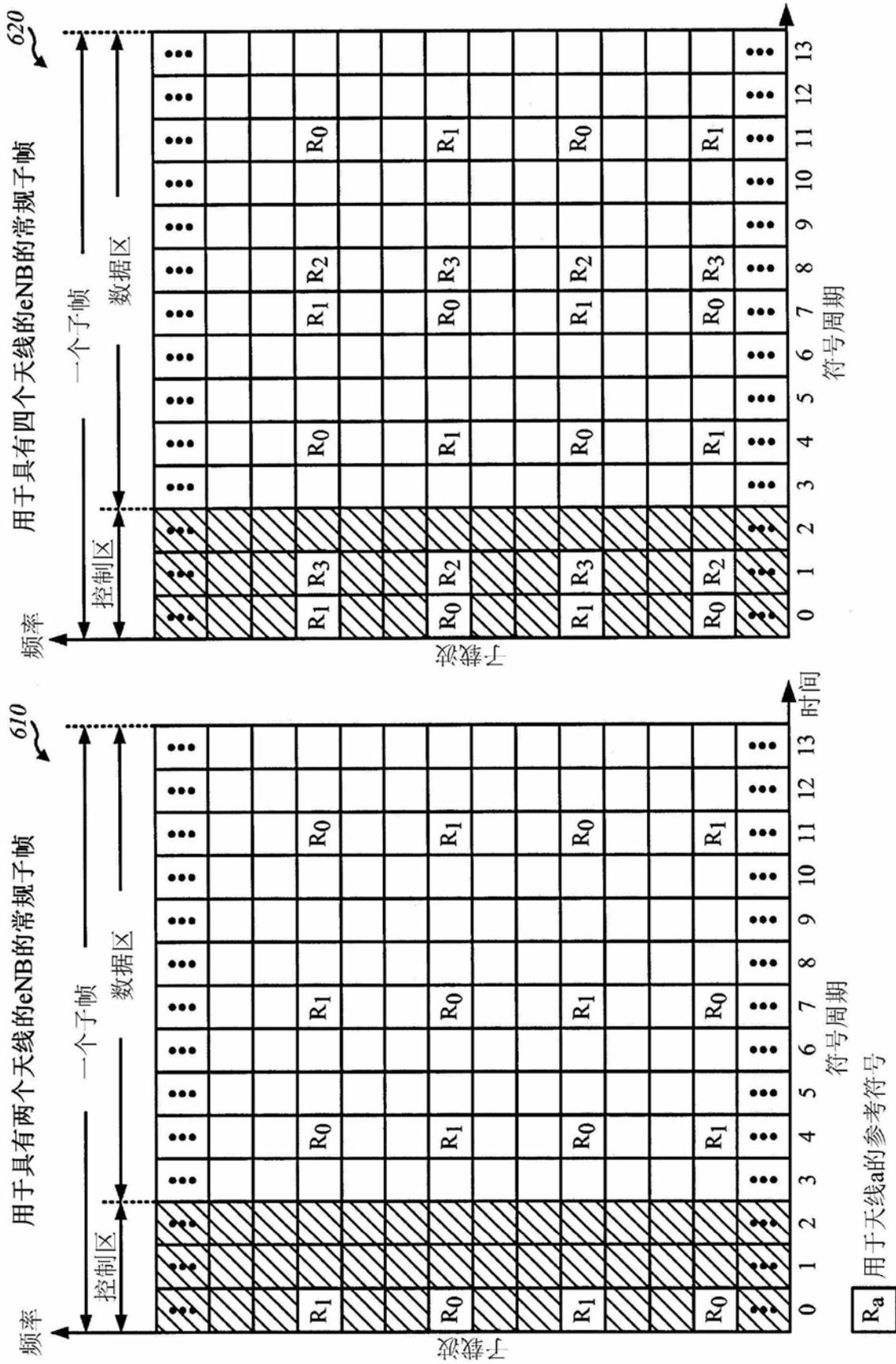


图6

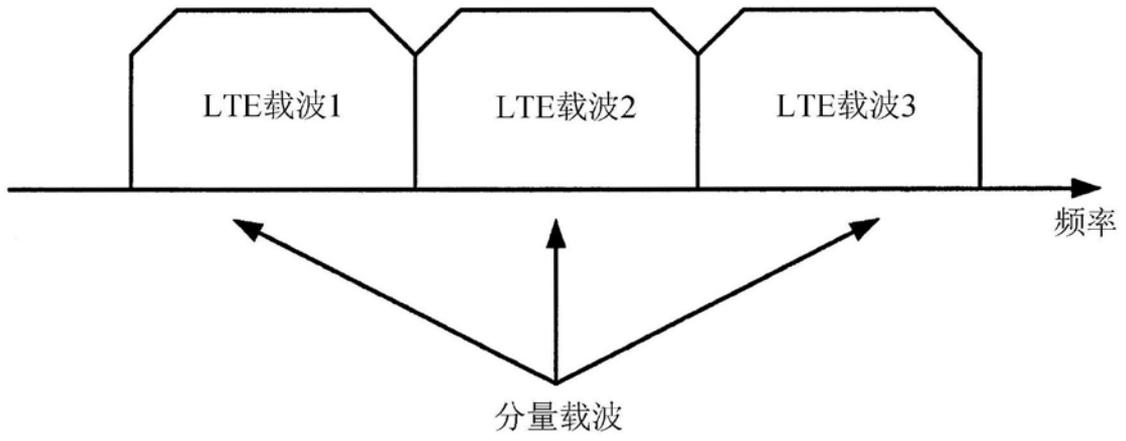


图7

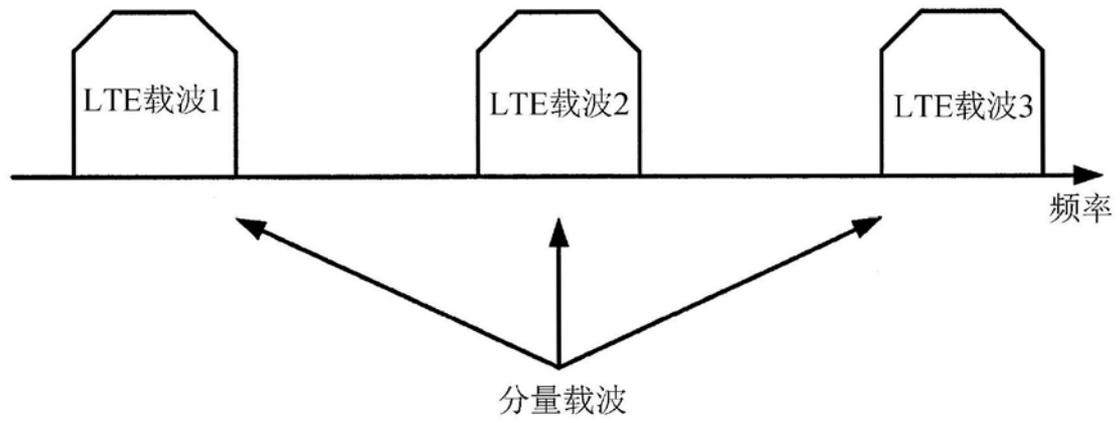


图8

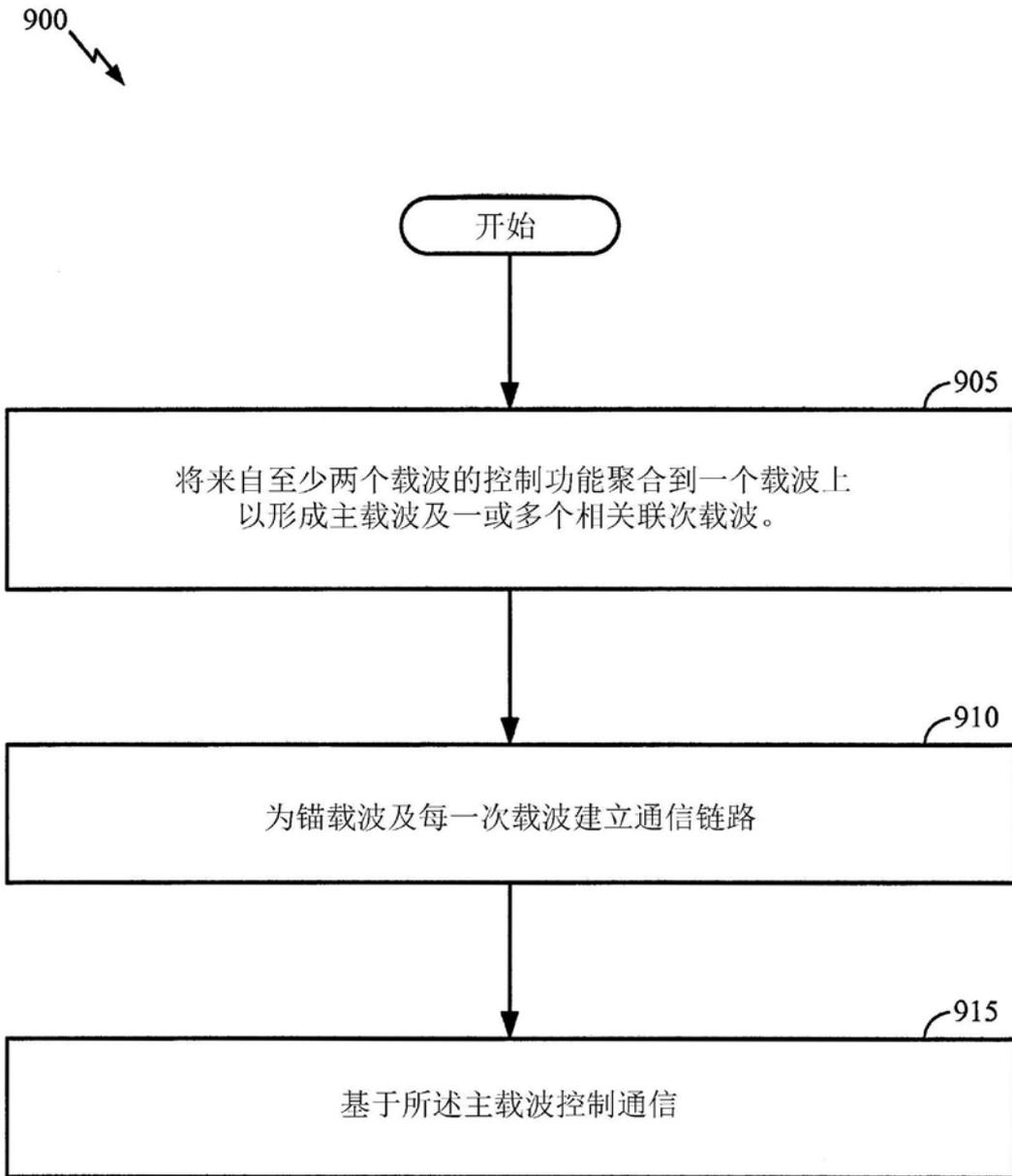


图9

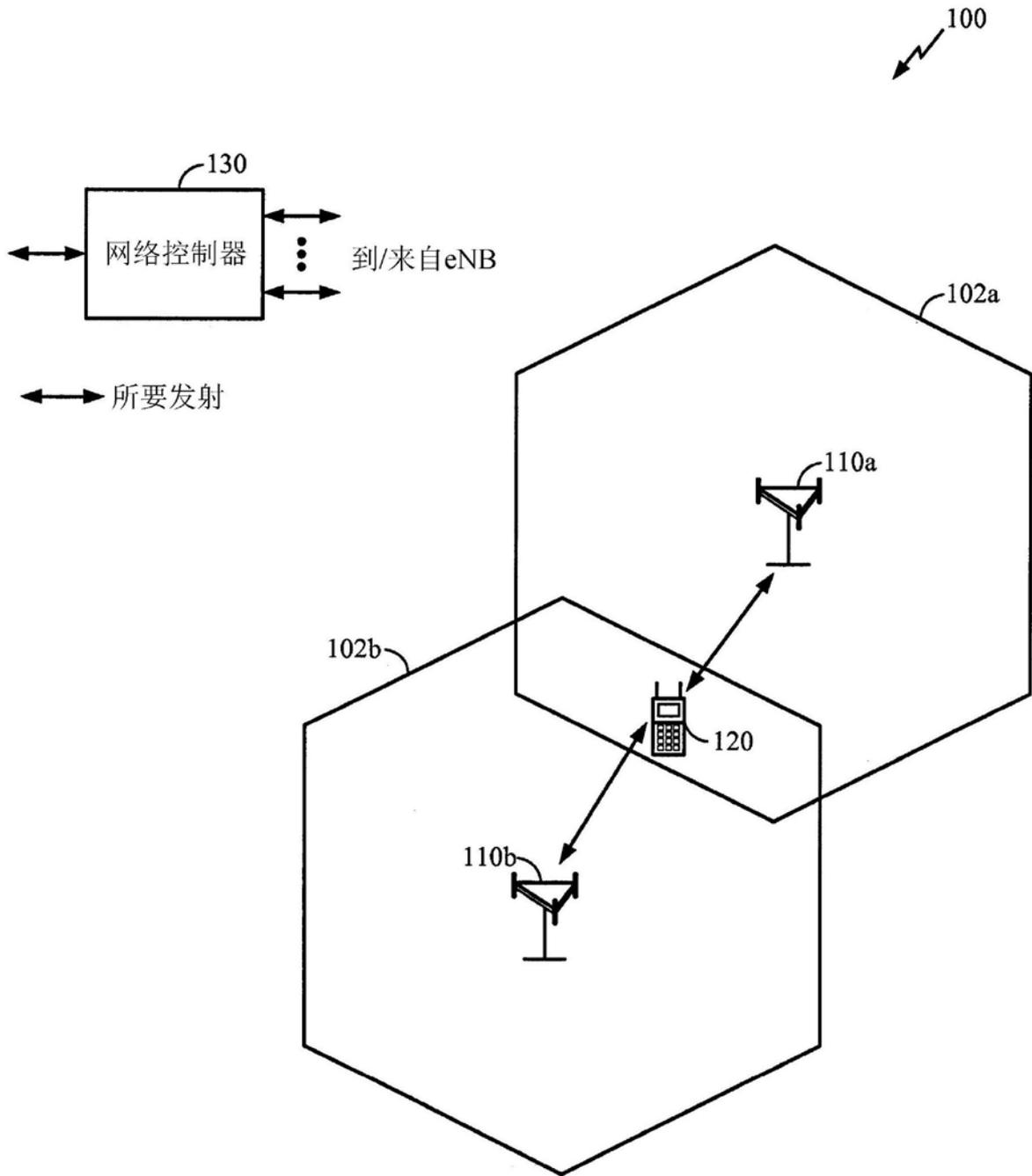


图10

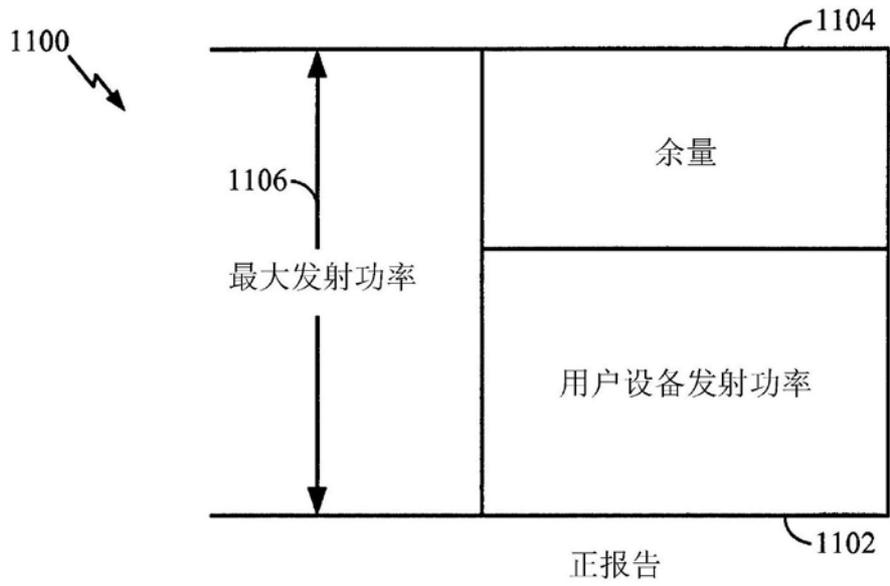


图11

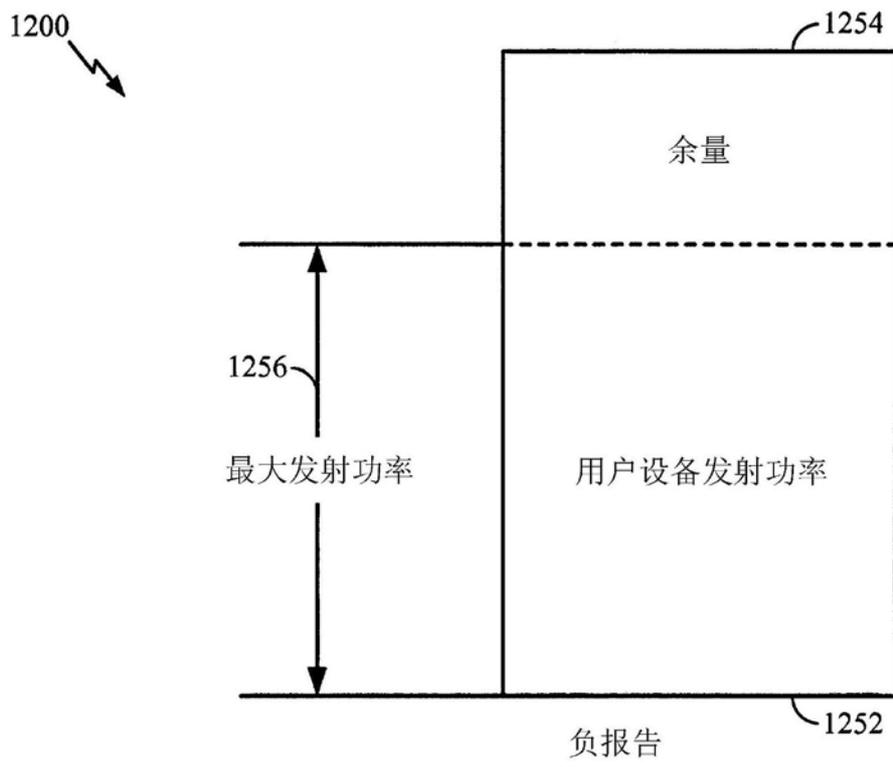


图12

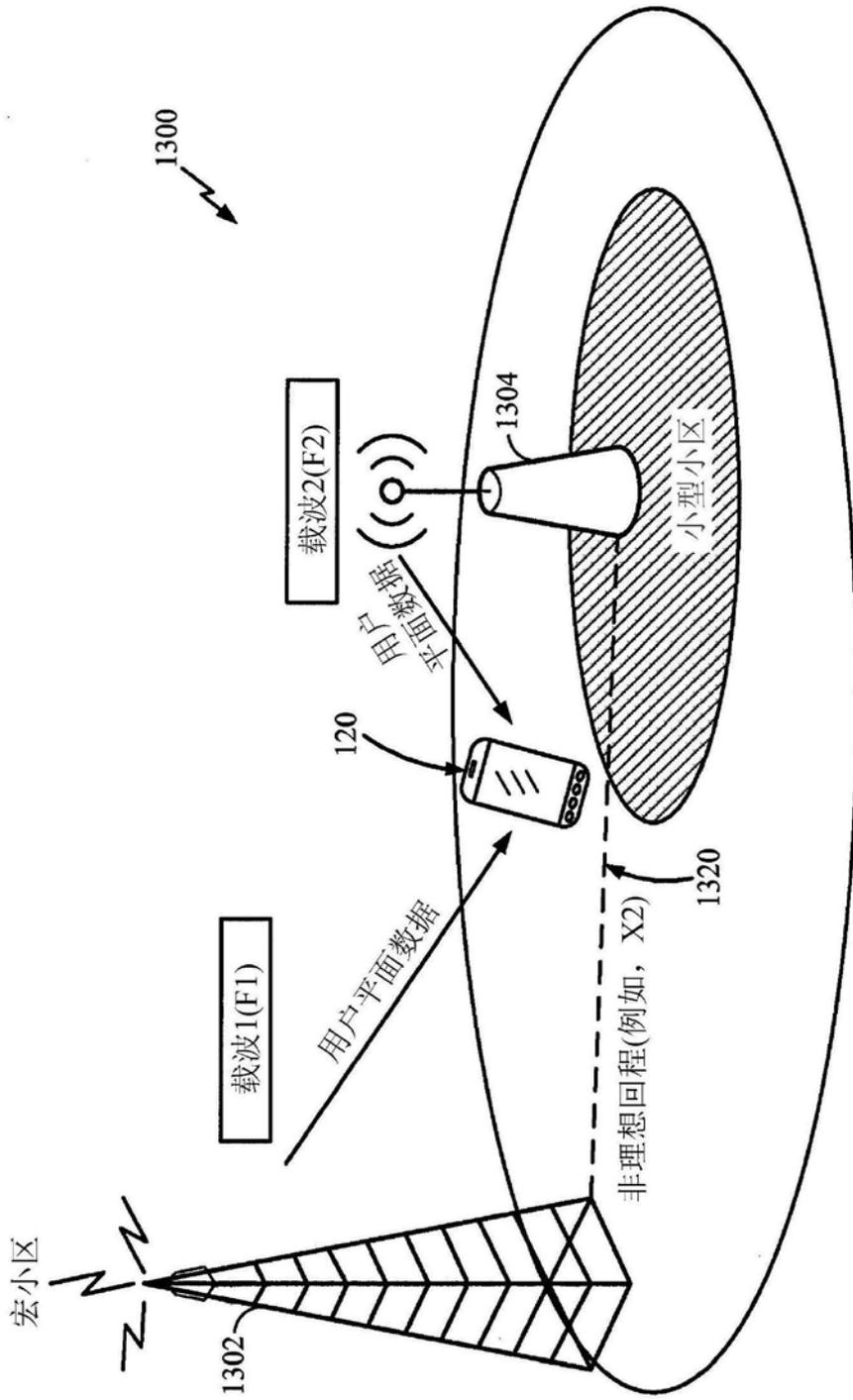


图13

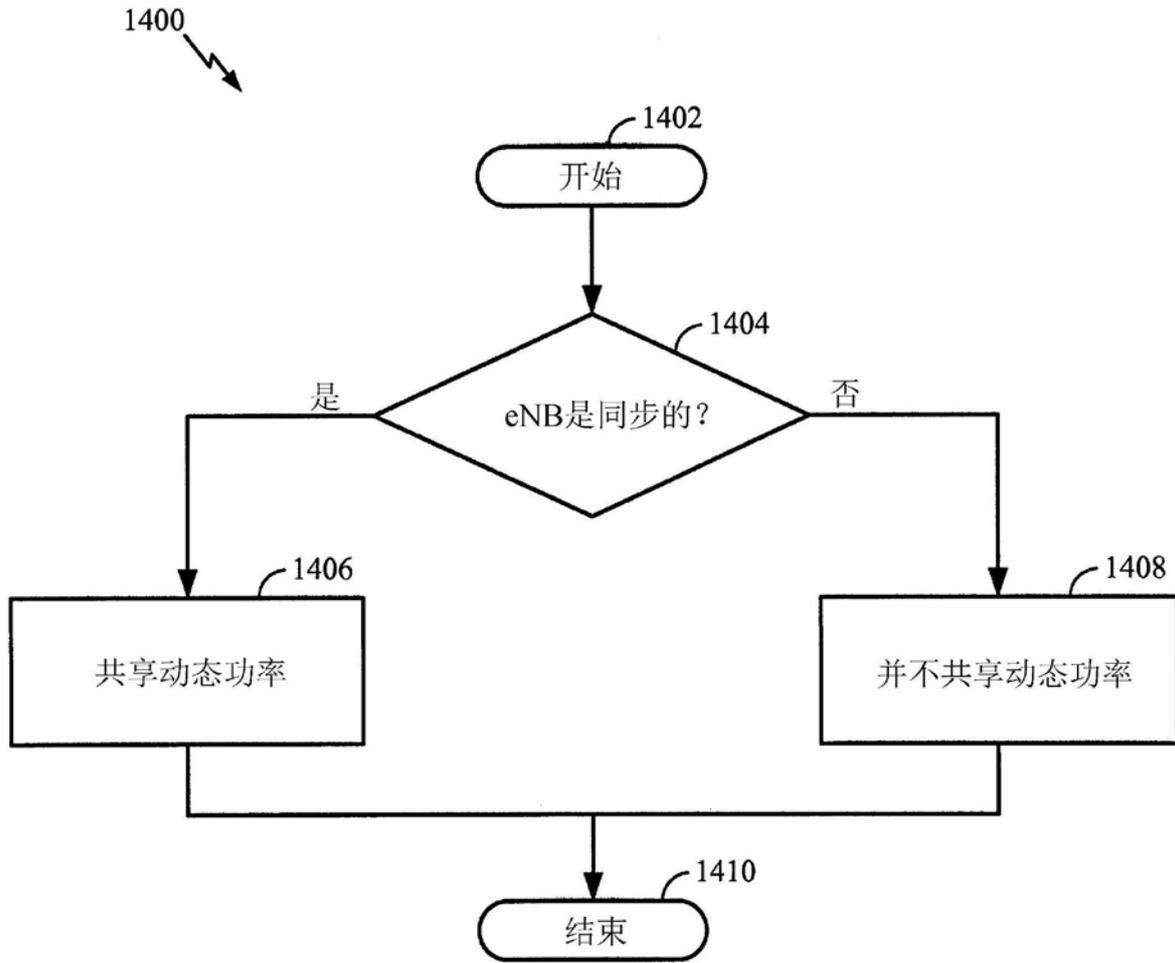


图14

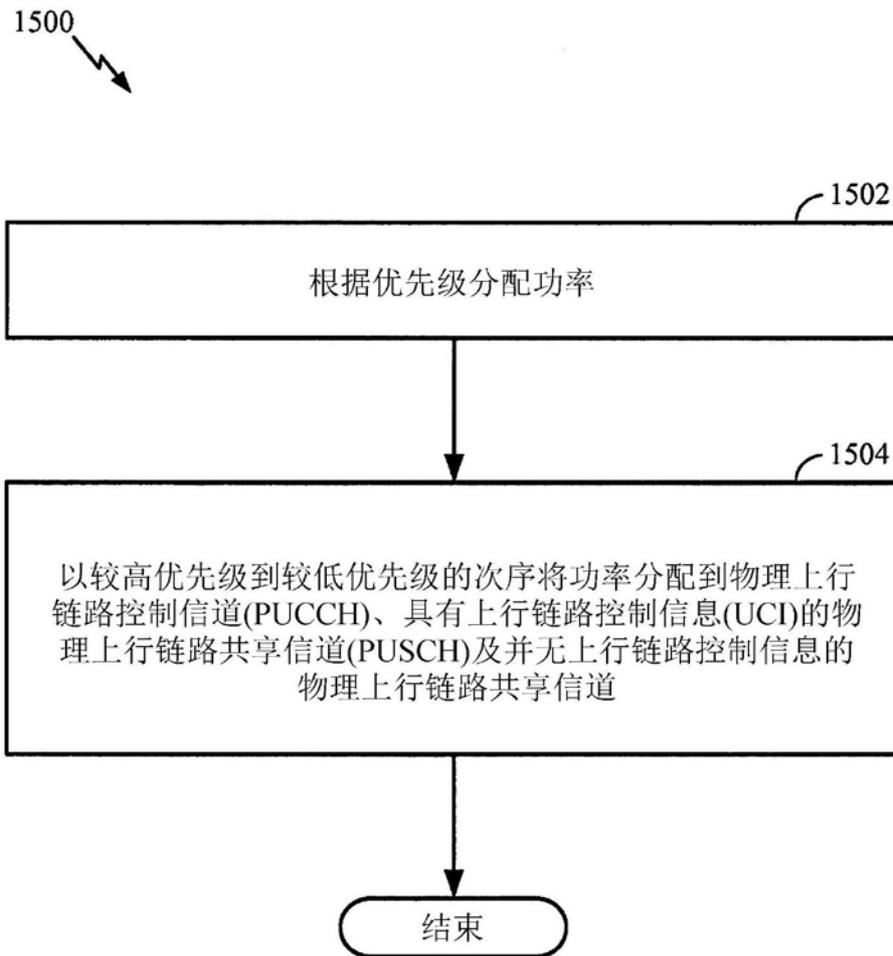


图15

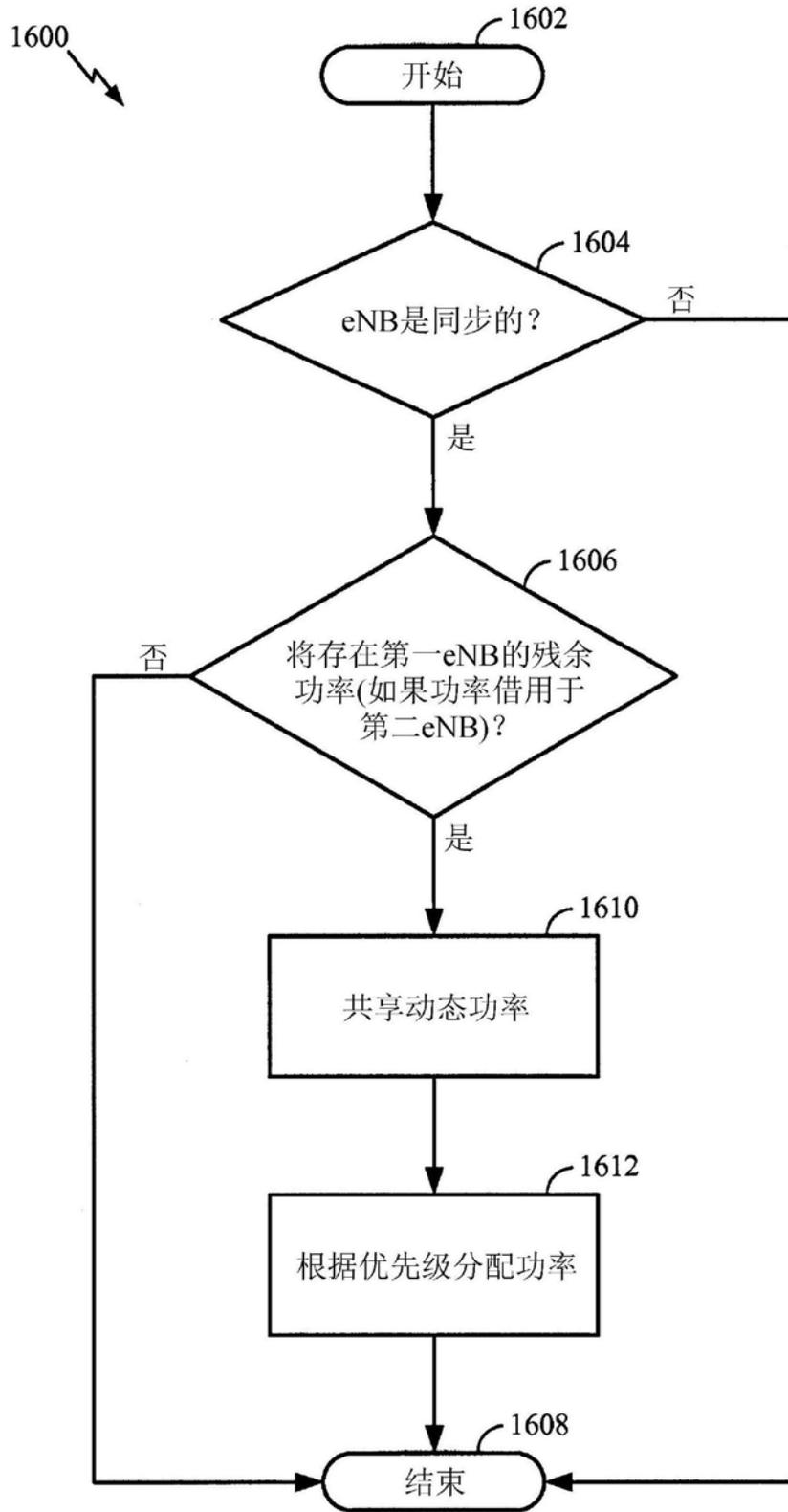


图16

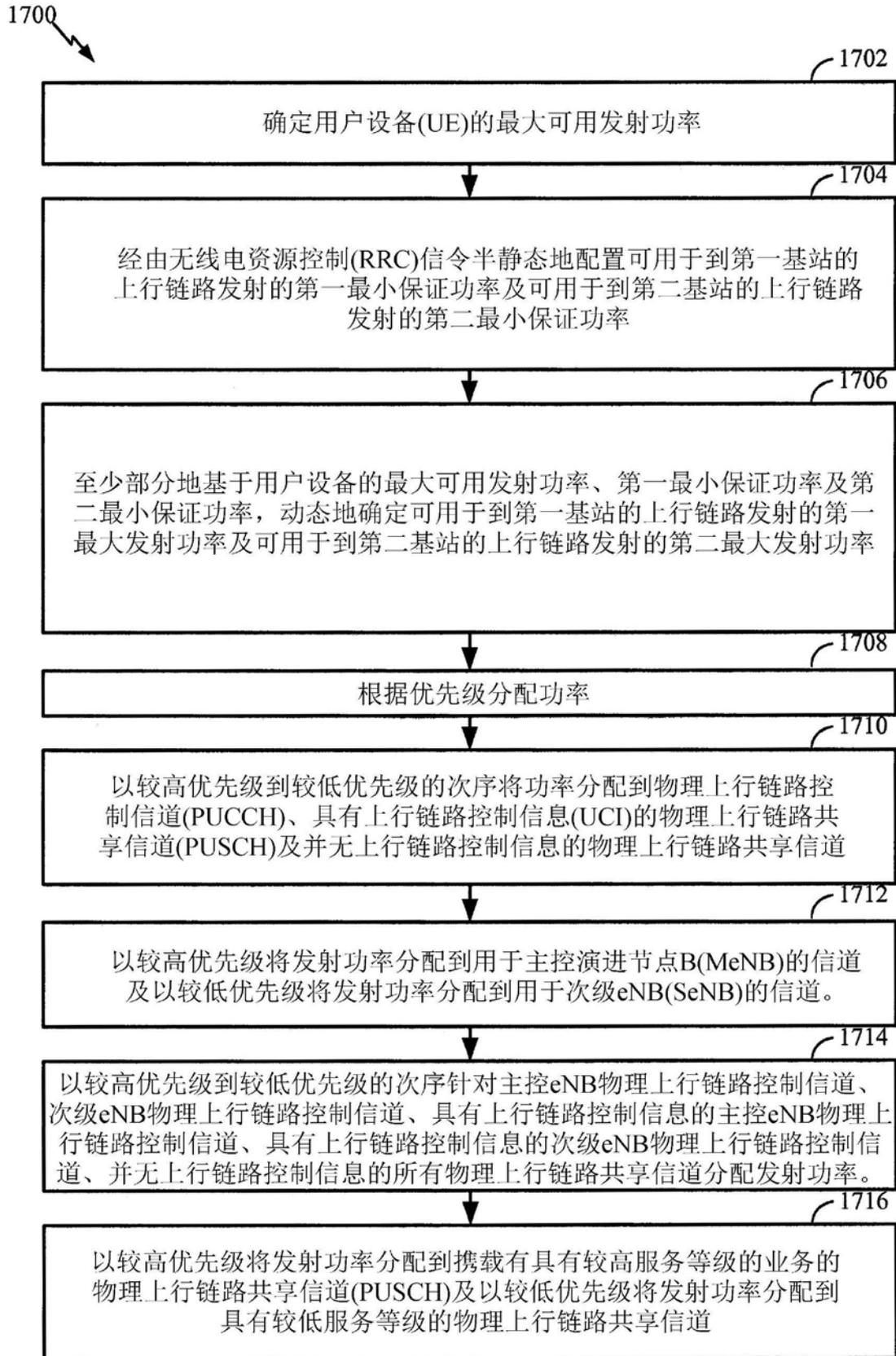


图17

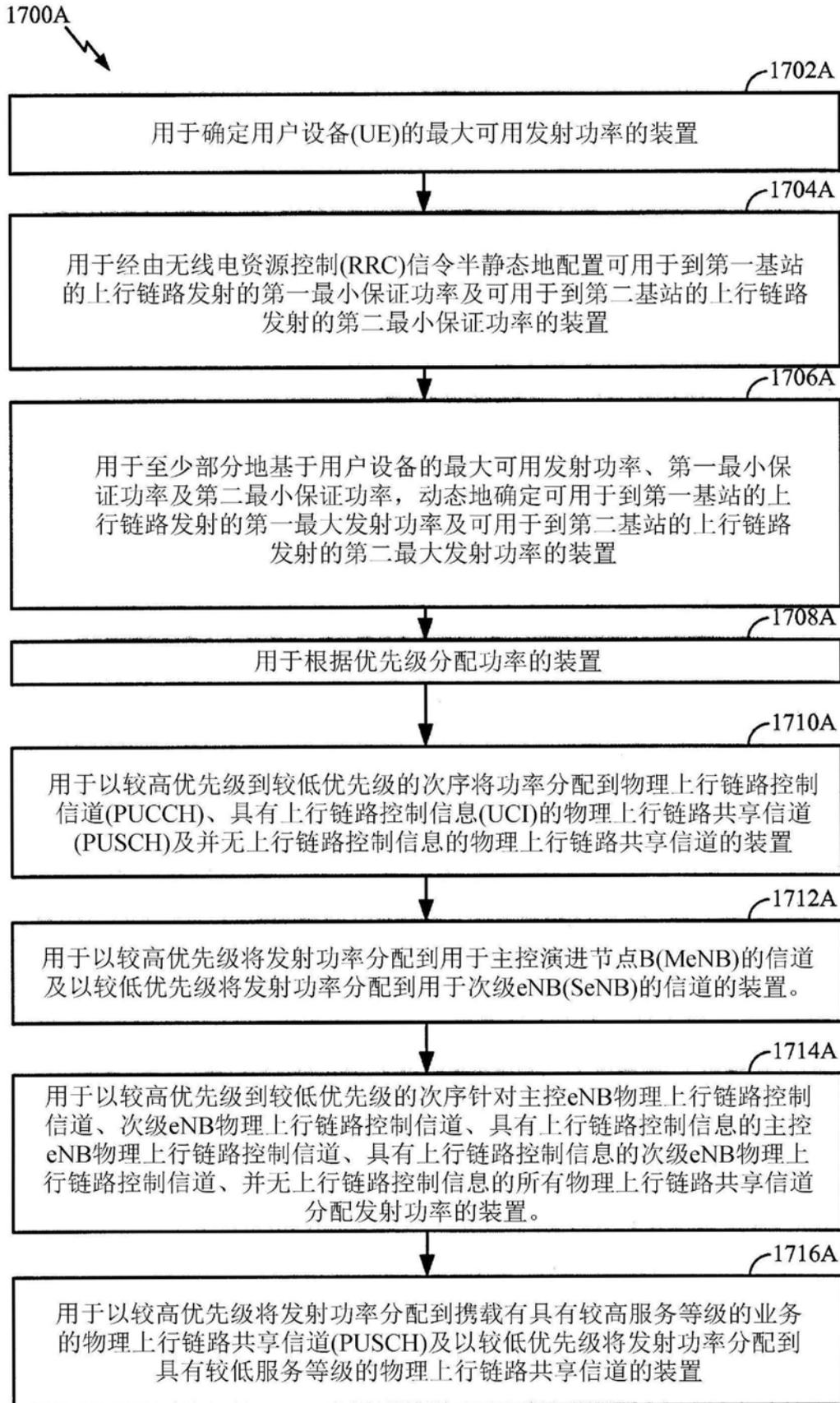


图17A