



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109309963 B

(45) 授权公告日 2022.11.22

(21) 申请号 201811072834.8

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2013.10.16

H04W 72/08 (2009.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04W 72/12 (2009.01)

申请公布号 CN 109309963 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.02.05

CN 102655681 A, 2012.09.05

(30) 优先权数据

WO 2011159988 A1, 2011.12.22

61/718,127 2012.10.24 US
13/863,927 2013.04.16 US

CN 102202315 A, 2011.09.28

(62) 分案原申请数据

US 2011319025 A1, 2011.12.29

201380055245.8 2013.10.16

CN 102469490 A, 2012.05.23

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

US 2012113844 A1, 2012.05.10

(72) 发明人 S·马利克 骆涛
A·达姆尼亞諾維奇

A.BArbieri等.《Coordinated Downlink

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

Multi-point Communications

专利代理人 张扬 王英

INHeterogeneous Cellular Networks》.

《IEEE》.2012, 全文.

谢龙等.异构网络增强型小区间干扰协调技术研究.《移动通信》.2012, (第10期),

审查员 马旗超

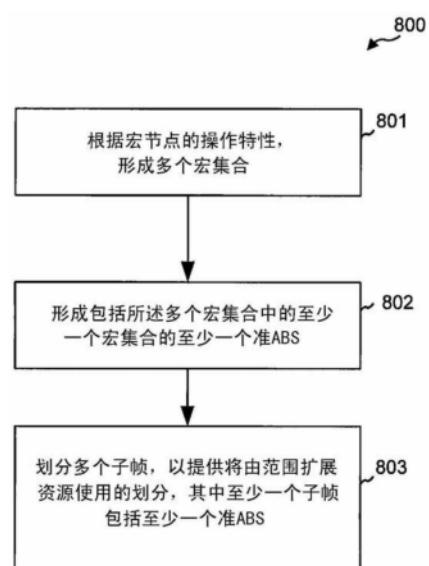
权利要求书2页 说明书17页 附图9页

(54) 发明名称

用于使用干扰消除来改善通信网络中的资源利用的方法和装置

(57) 摘要

在无线通信中使用的系统、方法和设备可以包括生成、调度和/或使用具有至少一个准ABS的传输,其中所述至少一个准ABS包括与宏节点中的多个扇区里的指定扇区相对应的至少一个宏集合。可以形成这些子帧,并进行划分以提供可以由范围扩展资源(例如,微微节点或用户设备)使用的划分。



1. 一种无线通信的方法,包括:

由用户实体向宏节点提供干扰信息,其中,由所述用户实体提供的所述干扰信息包括与所述用户实体的干扰消除能力有关的信息,并且其中,所述干扰消除能力包括以下各项中的一项或多项:传输的限制类型以及所述用户实体能够消除的传输的数量;以及

接收由基站调度的通信,其中,所述通信是在准ABS上传送的,所述准ABS包括与来自所述宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息,至少部分地基于所述干扰信息而使得所述宏集合在所述准ABS上活动。

2. 如权利要求1所述的方法,还包括:消除与所述至少一个宏集合中包括的信息相对应的干扰。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,由所述用户实体提供的所述干扰信息包括与由所述用户实体观测到的干扰信号有关的信息。

4. 一种无线通信的方法,包括:

由用户实体向宏节点提供干扰信息;

接收由基站调度的通信,其中,所述通信是在准ABS上传送的,所述准ABS包括与来自所述宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息;以及

消除与所述至少一个宏集合中包括的信息相对应的干扰,

其中,所述至少一个宏集合包括来自所述宏节点的受限制的数据传输,并且所述数据被限制为包括具有以下各项中的至少一项的数据:预先选择的优先级、预先选择的传输模式、最小业务与导频比、或者指定的调制和编码属性。

5. 如权利要求4所述的方法,其中,所述数据被限制为包括具有预先选择的优先级的数据。

6. 如权利要求4所述的方法,其中,所述数据被限制为包括具有预先选择的传输模式的数据。

7. 如权利要求6所述的方法,其中,所述预先选择的传输模式是TM3和TM3/4模式之一。

8. 如权利要求4所述的方法,其中,所述数据被限制为包括具有最小业务与导频比的数据。

9. 如权利要求4所述的方法,其中,所述数据被限制为包括具有指定的调制和编码属性的数据。

10. 一种被配置用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦接到所述至少一个处理器的存储器,

其中,所述至少一个处理器配置为:

由用户实体向宏节点提供干扰信息,其中由所述用户实体提供的所述干扰信息包括与所述用户实体的干扰消除能力有关的信息,并且所述干扰消除能力包括以下各项中的一项或多项:传输的限制类型以及所述用户实体能够消除的传输的数量;以及

接收由基站调度的通信,其中,所述通信是在准ABS上传送的,所述准ABS包括与来自所述宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息,至少部分地基于所述干扰信息而使得所述宏集合在所述准ABS上活动。

11. 如权利要求10所述的装置,其中,所述处理器还被配置为:消除与所述至少一个宏

集合中包括的信息相对应的干扰。

12. 如权利要求11所述的装置,其中,所述至少一个宏集合包括来自宏节点的受限制数据传输。

13. 如权利要求10所述的装置,其中,由所述用户实体提供的所述干扰信息包括与所述用户实体观测到的干扰信号有关的信息。

14. 一种无线通信的方法,包括:

从宏节点接收对多个子帧的访问,其中,所述多个子帧中的至少一个子帧包括至少一个准ABS,所述至少一个准ABS包括与来自所述宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息;以及

调度所述至少一个准ABS以被范围扩展用户实体使用,其中,调度所述至少一个准ABS包括:

调度至少一个用户实体来利用具有来自所述宏节点的数据的宏集合的第一集合的准ABS;以及

调度不同的用户实体来利用具有来自所述宏节点的数据的宏集合的第二集合的准ABS。

15. 如权利要求14所述的方法,还包括:向所述宏节点提供干扰信息。

16. 如权利要求15所述的方法,其中,干扰信息包括与一个或多个范围扩展用户实体的干扰消除能力有关的信息。

17. 如权利要求14所述的方法,还包括:

从所述宏节点接收更新的多个子帧;以及

响应于所接收的多个子帧的改变,更新调度过程。

18. 一种被配置用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦接到所述至少一个处理器的存储器,

其中,所述至少一个处理器配置为:

从宏节点接收对多个子帧的访问,其中,所述多个子帧中的至少一个子帧包括准ABS,所述准ABS包括与来自所述宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息;以及

调度至少一个准ABS以被范围扩展用户实体使用,包括:

调度至少一个用户实体来利用具有来自所述宏节点的数据的宏集合的第一集合的准ABS;以及

调度不同的用户实体来利用具有来自所述宏节点的数据的宏集合的第二集合的准ABS。

19. 如权利要求18所述的装置,其中,所述处理器还被配置为向宏节点提供干扰信息。

20. 如权利要求19所述的装置,其中,干扰信息包括与一个或多个范围扩展用户实体的干扰消除能力有关的信息。

21. 如权利要求18所述的装置,其中,所述处理器还被配置为:

从所述宏节点接收更新的多个子帧;以及

响应于所接收的多个子帧的改变,更新调度过程。

用于使用干扰消除来改善通信网络中的资源利用的方法和装置

[0001] 本申请是申请日为2013年10月16日、申请号为201380055245.8的发明专利申请“用于使用干扰消除来改善通信网络中的资源利用的方法和装置”的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求享受2012年10月24日提交的、标题为“METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING RESOURCE USAGE IN COMMUNICATION NETWORKS USING INTERFERENCE CANCELLATION”的美国临时专利申请No.61/718,127的权益,故明确地以引用方式将其全部内容并入本文。

技术领域

[0004] 概括地说,本发明的各方面涉及无线通信系统,更具体地说,涉及使用干扰消除来改善通信网络中的资源利用。

背景技术

[0005] 已广泛地部署无线通信网络,以便提供各种通信服务,例如语音、视频、分组数据、消息、广播等等。这些无线网络可以是能通过共享可用的网络资源,来支持多个用户的多址网络。这些网络(其通常是多址网络)通过共享可用的网络资源,来支持用于多个用户的通信。该网络的一个例子是通用陆地无线接入网络(UTRAN)。UTRAN是规定成第三代合作伙伴计划(3GPP)所支持的通用移动通信系统(UMTS)、第三代(3G)移动电话技术的一部分的无线接入网络(RAN)。这类多址网络格式的例子包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络和单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0006] 无线通信网络可以包括能支持多个用户设备(UE)的通信的多个基站或者节点B。UE可以通过下行链路和上行链路与基站进行通信。下行链路(或前向链路)是指从基站到UE的通信链路,上行链路(或反向链路)是指从UE到基站的通信链路。

[0007] 基站可以在下行链路上向UE发送数据和控制信息,和/或可以在上行链路上从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的传输或者来自其它无线射频(RF)发射机的传输所造成的干扰。在上行链路上,UE的传输可能遭遇来自与邻居基站进行通信的其它UE或者其它无线RF发射机的上行链路传输的干扰。这种干扰可以使下行链路和上行链路上的性能下降。

[0008] 一些无线网络使用一组不同的基站(例如,功率较高的宏小区和功率较低的微微节点、毫微微节点和中继站)来改善该系统每单位区域的频谱效率。由于这些无线网络针对其频谱覆盖使用这些不同的基站和节点,因此通常称为异构网络。功率较高的宏小区能够将UE的服务卸载到功率较低的节点,以便增加服务容量和质量。由于来自宏小区的较高功率信号可能对于来自微微节点或毫微微节点的较低功率信号造成干扰,因此使用资源划分机制来减少潜在的干扰。可以通过在功率较低的节点的覆盖区域的边缘处提供服务方案,来实现增加的负载处理效率。在这些区域(其称为小区范围扩展)中,使用宏节点和微微/毫

微微节点之间的资源划分方法。然而,这些划分方案造成了低效率。例如,当针对更大的微微小区范围扩展对网络进行调整时,宏节点配置为放弃资源。相反,如果未实施划分,则处于微微小区范围扩展区域中的UE将会中断。为了防止这种中断,这些UE连接到宏节点,这导致由于宏节点的较高的功率信号,而使不成比例数量的UE连接到宏节点而不是微微/毫微微节点。由于缺乏资源的平衡,因此这些情况均会妨碍吞吐量能力,例如,当过多的UE连接到一个微微/毫微微节点时,该微微/毫微微节点被迫维持调度这些UE中的每一个的负担。相反,当UE更多地被引向宏节点时,微微/毫微微节点的分布式能力未被充分利用。

[0009] 随着移动宽带接入需求的持续增长,访问远距离无线通信网络的UE越多,在社区中部署的短距离无线系统越多,网络发生干扰和拥塞的可能性就会增加。继续提升UMTS技术的研究和开发,不仅能满足移动宽带接入的增长要求,而且提升和增强用户移动通信的体验。

发明内容

[0010] 在本发明的一个方面,一种无线通信的方法包括:根据宏节点的操作特性,形成多个宏集合;形成包括所述多个宏集合的至少一个活动的宏集合的至少一个准ABS;划分多个子帧,以提供范围扩展资源将使用的划分,其中所述划分的多个子帧中的至少一个子帧包括所述形成的准ABS中的至少一个。

[0011] 在本发明的另一个方面,一种配置用于无线通信的装置包括:用于根据宏节点的操作特性,形成多个宏集合的单元;用于形成包括所述多个宏集合的至少一个活动的宏集合的至少一个准ABS的单元;用于划分多个子帧,以提供范围扩展资源将使用的划分的单元,其中所述划分的多个子帧中的至少一个子帧包括所述形成的准ABS中的至少一个。

[0012] 在本发明的另一个方面,一种计算机程序产品包括非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质包括用于使计算机执行以下操作的代码:根据宏节点的操作特性,形成多个宏集合;形成包括所述多个宏集合的至少一个活动的宏集合的至少一个准ABS;划分多个子帧,以提供范围扩展资源将使用的划分,其中所述划分的多个子帧中的至少一个子帧包括所述形成的准ABS中的至少一个。

[0013] 在本发明的另一个方面,一种装置包括至少一个处理器,后者配置为:根据宏节点的操作特性,形成多个宏集合;形成包括所述多个宏集合的至少一个活动的宏集合的至少一个准ABS;划分多个子帧,以提供范围扩展资源将使用的划分,其中所述划分的多个子帧中的至少一个子帧包括所述形成的准ABS中的至少一个。

[0014] 在本发明的一个方面,一种无线通信的方法包括:由用户设备向宏节点提供干扰信息;接收微微节点调度的通信,其中所述通信是在准ABS上传送的,其中所述准ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。

[0015] 在本发明的另一个方面,一种配置用于无线通信的装置包括:用于由用户设备向宏节点提供干扰信息的单元;用于接收微微节点调度的通信的单元,其中所述通信是在准ABS上传送的,其中所述准ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。

[0016] 在本发明的另一个方面,一种计算机程序产品包括非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质包括用于使计算机执行以下操作的代码:由用户设备向宏节点提供干扰信息;接收微微节点调度的通信,其中所述通信是在准ABS上传送的,其中所述准

ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。

[0017] 在本发明的另一个方面,一种装置包括至少一个处理器,后者配置为:由用户设备向宏节点提供干扰信息;接收微微节点调度的通信,其中所述通信是在准ABS上传送的,其中所述准ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。

[0018] 在本发明的一个方面,一种无线通信的方法包括:从宏节点接收多个子帧的访问,其中所述多个子帧中的至少一个包括准ABS,其中所述准ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息;调度将由范围扩展用户设备使用的所述至少一个准ABS。

[0019] 在本发明的另一个方面,一种配置用于无线通信的装置包括:用于从宏节点接收多个子帧的访问的单元,其中所述多个子帧中的至少一个包括准ABS,其中所述准ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息;用于调度将由范围扩展用户设备使用的所述至少一个准ABS的单元。

[0020] 在本发明的另一个方面,一种计算机程序产品包括非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质包括用于使计算机执行以下操作的代码:从宏节点接收多个子帧的访问,其中所述多个子帧中的至少一个包括准ABS,其中所述准ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息;调度将由范围扩展用户设备使用的所述至少一个准ABS。

[0021] 在本发明的另一个方面,一种装置包括至少一个处理器,后者配置为:从宏节点接收多个子帧的访问,其中所述多个子帧中的至少一个包括准ABS,其中所述准ABS包括与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息;调度将由范围扩展用户设备使用的所述至少一个准ABS。

附图说明

[0022] 图1是概念性地示出移动通信系统的例子的框图。

[0023] 图2是概念性地示出移动通信系统中的下行链路帧结构的例子的框图。

[0024] 图3是概念性地示出上行链路LTE/-A通信中的示例性帧结构的框图。

[0025] 图4是根据本发明的一个方面,概念性地示出异构网络中的时分复用(TDM)划分的框图。

[0026] 图5是概念性地示出根据本发明的一个方面所配置的基站/eNB和UE的设计的框图。

[0027] 图6是根据本发明的一个方面,概念性地示出六边形部署的宏集合的示例性布局的框图。

[0028] 图7是根据本发明的一个方面,概念性地示出用于图6的宏集合的子帧分配配置的示例性布局的框图。

[0029] 图8是示出执行用于实现本发明的一个方面的示例块的功能框图。

[0030] 图9是示出用于实现本发明的一个方面的示例块的功能框图。

[0031] 图10是示出用于实现本发明的一个方面的示例块的功能框图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图描述的具体实施方式,仅旨在对各种配置进行描述,而不是限制本

发明的保护范围。相反,为了对本发明有一个透彻理解,具体实施方式包括特定的细节。对于本领域普通技术人员来说显而易见的是,并不是在每一种情况下都需要这些特定的细节,在一些实例中,为了清楚地呈现起见,公知的结构和组件以框图形式示出。

[0033] 本申请描述的技术可以用于诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它网络之类的各种无线通信网络。术语“网络”和“系统”通常可以交换使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、电信工业联盟的(TIA's) CDMA2000®等等之类的无线技术。UTRA技术包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA的变型。CDMA2000®技术来自于电子工业联盟(EIA)和TIA的包括IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如演进的UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA技术是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的采用E-UTRA的新发布版。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000®和UMB。本申请描述的技术可以用于上面所提及的无线网络和无线接入技术以及其它无线网络和无线接入技术。为了清楚说明起见,下面针对LTE或LTE-A(或者替代地一起称为“LTE/-A”)来描述这些技术的某些方面,在下面的大部分描述中使用这种LTE/-A术语。

[0034] 图1示出了一种用于通信的无线网络100,该网络可以是LTE-A网络。无线网络100包括多个演进节点B(eNB)110和其它网络实体。eNB可以是与UE进行通信的站,其还可以称为基站、节点B、接入点等等。每一个eNB 110可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,根据术语“小区”使用的上下文,术语“小区”可以指代eNB的该特定地理覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0035] eNB可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。通常,宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径若干公里),其允许与网络提供商具有服务预订的UE能不受限制地接入。通常,微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,其允许与网络提供商具有服务预订的UE能不受限制地接入。此外,通常,毫微微小区也覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),除了不受限制的接入之外,其还可以允许与该毫微微小区具有关联的UE(例如,闭合用户群(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等等)进行受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以称为微微eNB。用于毫微微小区的eNB可以称为毫微微eNB或家庭eNB。在图1所示的例子中,eNB 110a、110b和110c分别是用于宏小区102a、102b和102c的宏eNB。eNB 110x是用于微微小区102x的微微eNB。eNB 110y和eNB 110z分别是用于毫微微小区102y和102z的毫微微eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区。

[0036] 此外,无线网络100还包括中继站。中继站是从上游站(例如,eNB、UE等等)接收数据和/或其它信息的传输,并向下游站(例如,另一个UE、另一个eNB等等)发送该数据和/或其它信息的传输的站。此外,中继站还可以是对其它UE的传输进行中继的UE。在图1所示的例子中,中继站110r可以与eNB 110a和UE 120r进行通信,以便有助于实现其之间的通信,其中,中继站110r充当为这两个网络单元(eNB 110a和UE 120r)之间的中继。中继站还可以称为中继eNB、中继等等。

[0037] 无线网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作, eNB可以具有类似的帧时序, 来自不同eNB的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作, eNB可以具有不同的帧时序, 来自不同eNB的传输在时间上不对齐。

[0038] UE 120分散于无线网络100中, 每一个UE可以是静止的, 也可以是移动的。UE还可以称为终端、移动站、用户单元、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能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继等等进行通信。在图1中, 具有双箭头的实线指示UE和服务eNB (其是指定在下行链路和/或上行链路上服务该UE的eNB) 之间的期望传输。具有双箭头的虚线指示UE和eNB之间的干扰传输。

[0039] LTE/-A在下行链路上使用正交频分复用 (OFDM), 在上行链路上使用单载波频分复用 (SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个 (K个) 正交的子载波, 其中这些子载波通常还称为音调、频段等等。可以使用数据对每一个子载波进行调制。通常, 在频域使用OFDM发送调制符号, 在时域使用SC-FDM发送调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的, 子载波的全部数量 (K) 取决于系统带宽。例如, 对于1.4、3、5、10、15或20兆赫兹 (MHz) 的相应系统带宽, K可以分别等于72、180、300、600、900和1200。此外, 还可以将系统带宽划分成子带。例如, 一个子带可以覆盖1.08MHz, 针对1.4、3、5、10、15或20MHz的相应系统带宽, 分别存在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。可以将下行链路的传输时间轴划分成无线帧的单位。每一个无线帧可以具有预定的持续时间 (例如, 10毫秒 (ms)), 每一个无线帧可以被划分成具有索引0到9的10个子帧。每一个子帧可以包括两个时隙。因此, 每一个无线帧可以包括索引为0到19的20个时隙。每一个时隙可以包括L个符号周期, 例如, 用于普通循环前缀的7个符号周期 (如图2所示) 或者用于扩展循环前缀的6个符号周期。可以向每一个子帧中的2L个符号周期分配索引0到2L-1。可以将可用的时间频率资源划分成资源块。每一个资源块可以覆盖一个时隙中的N个子载波 (例如, 12个子载波)。

[0041] 在LTE/-A中, eNB可以发送用于该eNB中的每一个小区的主同步信号 (PSS) 和辅助同步信号 (SSS)。可以分别在具有普通循环前缀的各无线帧的子帧0和5的每一个中的符号周期6和5里, 发送主同步信号和辅助同步信号, 如图2所示。UE可以使用这些同步信号来实现小区检测和小区捕获。eNB可以在子帧0的时隙1中的符号周期0到3里发送物理广播信道 (PBCH)。PBCH可以携带某种系统信息。

[0042] eNB可以在每一个子帧的第一符号周期中发送物理控制格式指示符信道 (PCFICH), 如图2中所示。PCFICH可以传送用于控制信道的多个符号周期 (M), 其中M可以等于1、2或3, 并可以随子帧进行变化。此外, 针对小系统带宽 (例如, 具有小于10个资源块), M还可以等于4。在图2所示的示例中, M=3。eNB可以在每一个子帧的前M个符号周期中, 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也包括在图2所示的示例中的前三个符号周期中。PHICH可以携带用于支持混合自动重传 (HARQ) 的信息。PDCCH可以携带关于UE的资源分配的信息以及针对下行链路信道的控制信息。eNB可以在每一个子帧的剩余符号周期中发送物理下行链路共享信道 (PDSCH)。PDSCH可以携带用于被调度在下行链路上进行数据传输的UE的数据。

[0043] 除了在每一个子帧的控制段 (即, 每一个子帧的第一符号周期) 中发送PHICH和

PDCCH之外, LTE-A还可以在每一个子帧的数据部分中发送这些面向控制的信道。如图2中所示,这些使用数据域的新型控制设计(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))包括在每一个子帧的随后符号周期中。R-PDCCH是一种新类型的控制信道,其使用最初在半双工中继操作的背景中所开发的数据域。与传统PDCCH和PHICH不同(这两种信道占据一个子帧中的前几个控制符号),将R-PDCCH和R-PHICH映射到最初被指定为数据域的资源单元(RE)。该新型控制信道可以具有频分复用(FDM)、时分复用(TDM)或者FDM和TDM的组合的形式。

[0044] eNB可以在该eNB使用的系统带宽的中间1.08MHz中,发送PSS、SSS和PBCH。eNB可以在发送PCFICH和PHICH的每一个符号周期的整个系统带宽里,发送PCFICH和PHICH信道。eNB可以在系统带宽的某些部分中,向一些UE组发送PDCCH。eNB可以在系统带宽的特定部分中,向特定的UE发送PDSCH。eNB可以以广播方式向所有UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH,以单播方式向特定的UE发送PDCCH,此外,还可以以单播方式向特定的UE发送PDSCH。

[0045] 在每一个符号周期中,有多个资源单元可用。每一个资源单元覆盖一个符号周期中的一个子载波,每一个资源单元可以用于发送一个调制符号,其中该调制符号可以是实数值,也可以是复数值。可以将每一个符号周期中没有用于参考信号的资源单元排列成资源单元组(REG)。每一个REG可以在一个符号周期中包括四个资源单元。PCFICH可以占据符号周期0中的四个REG,其中这四个REG在频率中近似地均匀间隔。PHICH可以占据一个或多个可配置符号周期中的三个REG,其中这三个REG扩展到整个频率中。例如,用于PHICH的三个REG可以全部属于符号周期0,也可以在符号周期0、1和2中扩展。PDCCH可以占据前M个符号周期中的9、18、32或者64个REG,其中这些REG是从可用的REG中选出的。对于PDCCH来说,仅允许REG的某些组合。

[0046] UE可以知道用于PHICH和PCFICH的特定REG。UE可以针对PDCCH,搜索不同的REG的组合。一般情况下,搜索的组合的数量小于针对该PDCCH的允许的组合的数量。eNB可以在UE将进行搜索的任意一个组合中,向该UE发送PDCCH。

[0047] UE可以位于多个eNB的覆盖之中。可以选择这些eNB中的一个来服务该UE。可以基于诸如接收功率、路径损耗、信噪比(SNR)等等之类的各种标准,来选择服务eNB。

[0048] 图3是示出上行链路长期演进(LTE/-A)通信中的示例性帧结构300的框图。可以将可用于上行链路的资源块(RB)划分成数据段和控制段。可以在系统带宽的两个边缘处形成控制段,控制段可以具有可配置的大小。可以将控制段中的资源块分配给UE,以便传输控制信息。数据段可以包括不包括在控制段中的所有资源块。图3中的设计导致数据段包括连续子载波,其允许向单一UE分配该数据段中的全部连续子载波。

[0049] 可以向UE分配控制段中的资源块,以便用于向eNB发送控制信息。此外,还可以向UE分配数据段中的资源块,以便向eNodeB发送数据。UE可以在控制段的所分配资源块310a和310b上的物理上行链路控制信道(PUCCH)中,发送控制信息。在数据段的所分配资源块320a和320b上的物理上行链路共享信道(PUSCH)中,UE可以只发送数据,也可以发送数据和控制信息二者。上行链路传输可以跨度一个子帧的两个时隙,并可以在频率中跳变,如图3所示。

[0050] 返回参见图1,无线网络100使用多种多样的eNB 110(即,宏eNB、微微eNB、毫微微eNB和中继站)来提高该系统在每一单位区域的频谱效率。由于无线网络100使用这些不同

的eNB来实现其频谱覆盖,因此其还可以称为异构网络。宏eNB 110a-c通常由无线网络100的提供商进行仔细地规划和布置。宏eNB 110a-c通常按照较高的功率水平(例如,5W-40W)来发射信号。微微eNB 110x和中继站110r(其通常按照基本更低的功率水平(例如,100mW-2W)来发射信号)可以以相对未规划的方式进行部署,以消除宏eNB 110a-c所提供的覆盖区域中的覆盖空洞,提高热点区域中的容量。然而,毫微微eNB 110y-z(其通常独立于无线网络100进行部署)可以并入到无线网络100的覆盖区域之中,作为针对无线网络100的潜在接入点(如果管理员授权的话),或者至少作为可以与无线网络100的其它eNB 110进行通信,以执行资源协调和干扰管理协调的活动和感知eNB。通常,毫微微eNB 110y-z按照与宏eNB 110a-c相比基本更低的功率水平(例如,100mW-2W)来发射信号。

[0051] 在诸如无线网络100之类的异构网络的操作中,每一个UE通常由具有较佳信号质量的eNB 110进行服务,而将从其它eNB 110接收的不想要的信号视作为干扰。虽然这种操作原则可能导致显著的次最佳性能,但在无线网络100中,通过使用eNB 110之间的智能资源协调、更佳的服务器选择策略和用于高效干扰管理的更先进技术,可以实现网络性能的增加。

[0052] 当与宏eNB(例如,宏eNB 110a-c)相比时,诸如微微eNB 110x之类的微微eNB具有基本更低发射功率的特性。此外,微微eNB还通常以ad hoc方式部署在网络(例如,无线网络100)中的各处。由于这种未规划的部署,因此期望具有微微eNB部署的无线网络(例如,无线网络100)在具有较低信号与干扰比的状况下能具有较大的区域,其对于去往覆盖区域或小区的边缘上的UE(“小区边缘”UE)的控制信道传输造成更具有挑战的RF环境。此外,宏eNB 110a-c和微微eNB 110x的发射功率水平之间的潜在较大不同(例如,近似20dB),意味着在混合式部署中,与宏eNB 110a-c的下行链路覆盖区域相比,微微eNB 110x的下行链路覆盖区域更小。

[0053] 但是,在上行链路情况中,上行链路信号的信号强度由UE进行控制,因此其类似于上行链路信号由任意类型的eNB 110进行接收的情形。在用于eNB 110的上行链路覆盖区域是大致相同或类似的情况下,基于信道增益来确定上行链路切换边界。这可能导致下行链路切换边界和上行链路切换边界之间的不匹配。在没有另外的网络容纳的情况下,这种不匹配使得与仅具有宏eNB的同构网络相比,在无线网络100中进行UE到eNB的服务器选择或关联更加困难,其中在同构网络中,下行链路和上行链路切换边界是更加紧密匹配的。

[0054] 如果服务器选择主要是基于下行链路接收信号强度,则将极大地减少异构网络(例如,无线网络100)的混合式eNB部署的使用。上述情况是由于更高功率的宏eNB(例如,宏eNB 110a-c)的更大覆盖区域限制了使用微微eNB(例如,微微eNB 110x)来分割小区覆盖区域的利益,这是由于宏eNB 110a-c的更高下行链路接收信号强度将吸引所有可用的UE的注意力,而微微eNB 110x由于更弱的下行链路发射功率,则没有对任何UE进行服务。此外,宏eNB 110a-c不可能具有足够的资源来高效地服务这些UE。因此,无线网络100通过扩展微微eNB 110x的覆盖区域,来尝试主动地平衡宏eNB 110a-c和微微eNB 110x之间的负载。这种概念称为小区范围扩展(CRE)。

[0055] 无线网络100通过改变用于确定服务器选择的方式来实现CRE。不是基于下行链路接收信号强度来进行服务器选择,而是更多地基于下行链路信号的质量来进行选择。在一个这种基于质量的确定中,服务器选择可以是本着确定为该UE提供最小路径损耗的eNB。另

外,无线网络100在宏eNB 110a-c和微微eNB 110x之间提供固定的资源划分。但是,即使使用这种主动的负载平衡,也应当针对由微微eNB(例如,微微eNB 110x)服务的UE,减轻来自宏eNB 110a-c的下行链路干扰。这可以通过各种方法来实现,其包括UE处的干扰消除,eNB 110之间的资源协调等等。

[0056] 在具有小区范围扩展的异构网络(例如,无线网络100)中,为了在存在从更高功率的eNB(例如,宏eNB 110a-c)发送的更强下行链路信号的情况下,使UE能获得来自更低功率的eNB(例如,微微eNB 110x)的服务,微微eNB 110x参加与宏eNB 110a-c中的主要干扰者的控制信道和数据信道干扰协调。可以使用针对干扰协调的多种不同技术来管理干扰。例如,可以使用小区间干扰协调(ICIC)来减少来自同信道部署的小区的干扰。一种ICIC机制是自适应资源划分。自适应资源划分向某些eNB分配子帧。在分配给第一eNB的子帧中,邻居eNB不发送信号。因此,减少了由第一eNB服务的UE所经历的干扰。可以在上行链路和下行链路信道上均执行子帧分配。

[0057] 例如,在下面三种类型的子帧之间分配子帧:受保护子帧(U子帧)、禁止子帧(N子帧)和普通子帧(C子帧)。将受保护子帧分配给第一eNB,以便由第一eNB专门使用。基于没有来自相邻eNB的干扰,因此还将受保护子帧称为“干净”子帧。禁止子帧是分配给邻居eNB的子帧,禁止第一eNB在这些禁止的子帧期间发送数据。例如,第一eNB的禁止子帧可以与第二干扰的eNB的受保护子帧相对应。因此,第一eNB是在第一eNB的受保护子帧期间仅发送数据的eNB。普通子帧可以用于多个eNB进行数据传输。由于来自其它eNB的干扰的概率,因此还将普通子帧称为“不干净”子帧。

[0058] 每一周期静态地分配至少一个受保护子帧。在一些情况下,仅静态地分配一个受保护子帧。例如,如果一个周期是8毫秒,则可以在每一个8毫秒期间,向一个eNB静态分配一个受保护子帧。可以动态地分配其它子帧。

[0059] 自适应资源划分信息(ARPI)允许动态地分配非静态分配的子帧。可以动态地分配受保护子帧、禁止子帧或者普通子帧中的任何一个(分别为AU、AN、AC子帧)。可以在例如每一百毫秒或更少的时间里,快速地改变动态分配。

[0060] 异构网络可以具有不同功率类型的eNB。例如,可以按功率减少的类型,将三种功率类型规定成宏eNB、微微eNB和毫微微eNB。当宏eNB、微微eNB和毫微微eNB处于同信道部署时,与微微eNB和毫微微eNB(受害方eNB)的功率谱密度(PSD)相比,宏eNB(侵害方eNB)的PSD更大,其对于该微微eNB和毫微微eNB造成更大数量的干扰。可以使用受保护子帧来减少或最小化与微微eNB和毫微微eNB的干扰。也就是说,可以针对受害方eNB调度受保护子帧,以便与侵害方eNB上的受保护子帧相对应。

[0061] 图4是根据本发明的一个方面,描绘异构网络中的时分复用(TDM)划分的框图。该框图的第一行描绘了针对毫微微eNB的子帧分配,框图的第二行描绘了针对宏eNB的子帧分配。这些eNB中的每一个均具有静态受保护子帧,在其期间其它eNB具有静态禁止子帧。例如,毫微微eNB在子帧0中具有受保护子帧(U子帧),其与子帧0中的禁止子帧(N子帧)相对应。同样,宏eNB在子帧7中具有受保护子帧(U子帧),其与子帧7中的禁止子帧(N子帧)相对应。将子帧1-6动态地分配成受保护子帧(AU)、禁止子帧(AN)和普通子帧(AC)。在子帧5和6中的动态分配的普通子帧(AC)期间,毫微微eNB和宏eNB均可以发送数据。

[0062] 由于禁止侵害方eNB发送数据,因此受保护子帧(例如,U/AU子帧)具有减少的干扰

和较高的信道质量。禁止子帧(例如,N/AN子帧)不进行数据传输,以便允许受害方eNB在低干扰水平的情况下发送数据。普通子帧(例如,C/AC子帧)具有依赖于正在发送数据的多个邻居eNB的信道质量。例如,如果邻居eNB正在普通子帧上发送数据,则与受保护子帧相比,普通子帧的信道质量更低。此外,对于受到侵害方eNB严重影响的扩展边界区域(EBA)UE来说,普通子帧上的信道质量更低。EBA UE可以属于第一eNB,但其还位于第二eNB的覆盖区域。例如,位于毫微微eNB覆盖区域的距离极限附近、与宏eNB进行通信的UE是EBA UE。

[0063] 可以用于LTE/-A的另一种示例性干扰管理方案是慢速自适应干扰管理。使用这种方法进行干扰管理,在与调度的时间间隔相比更大的时间尺度上,协商和分配资源。该方案的目标是针对所有时间或频率资源上的所有正在发射的eNB和UE,寻找发射功率的组合,这种组合使网络的整体效用最大化。可以根据用户数据速率、服务质量(QoS)流的延迟和公平度量来规定“效用”。该算法可以由中心实体进行计算,其中该中心实体存取用于解决该优化的所有信息,并对于所有的发射实体进行控制。该中心实体不是总是实现的或者甚至期望的。因此,在替代的方面,可以使用分布式算法,其中该算法基于来自某个节点集的信道信息来做出资源使用决策。因此,可以使用中心实体来部署慢速自适应干扰算法,也可以通过将该算法分布在网络中的各个节点/实体集上来部署慢速自适应干扰算法。

[0064] 在异构网络(例如,无线网络100)的部署中,UE可以操作在显著干扰场景中,其中在该场景中,该UE观察到来自一个或多个干扰eNB的强干扰。显著干扰场景可能由于受限制的关联而发生。例如,在图1中,UE 120y靠近于毫微微eNB 110y,故具有针对eNB 110y的强接收功率。但是,由于受限制的关联,UE 120y不能够接入到毫微微eNB 110y,随后其连接到宏eNB 110c(如图1中所示)或者在较低的接收功率的情况下连接到毫微微eNB 110z(图1中没有示出)。随后,UE 120y可以在下行链路上观测到来自毫微微eNB 110y的强干扰,其还在上行链路上对于eNB 110y造成强干扰。使用协调的干扰管理,eNB 110c和毫微微eNB 110y可以通过回程134进行通信以协商资源。在该协商中,毫微微eNB 110y同意在其信道资源中的一个上停止传输,使得当UE 120y在相同信道上同eNB 110c进行通信时,不承受来自毫微微eNB 110y的更多干扰。

[0065] 除了在这种显著干扰场景中,在UE处观测到的信号功率中的差异之外,即使在同步系统中,由于这些UE和多个eNB之间的不同的距离,这些UE还观测到下行链路信号的时间延迟。推测同步系统中的eNB在该系统中是同步的。但是,例如,考虑与宏eNB相距5km的UE,从该宏eNB接收的任何下行链路信号的传播延迟,将被延迟近似 $16.67\mu\text{s}$ ($5\text{km} \div 3 \times 10^8$,即光速‘c’)。将来自宏eNB的下行链路信号与来自更靠近的毫微微eNB的下行链路信号进行比较,时间差将接近生存时间(TTL)误差的水平。

[0066] 另外,这种时间差可能影响UE处的干扰消除。干扰消除通常使用同一信号的多个版本的组合之间的互相关属性。通过将同一信号的多个副本进行组合,可以更加容易地识别干扰,这是由于当在信号的每一个副本上可能存在干扰时,其极可能不处于同一位置。使用组合的信号的互相关,可以确定实际信号部分,并区分实际信号部分与干扰,从而其允许对干扰进行消除。

[0067] 图5示出了基站/eNB 110和UE 120的设计的框图,其中基站/eNB 110和UE 120可以是图1中的基站/eNB里的一个和图1中的UE里的一个。对于受限制关联场景来说,eNB 110可以是图1中的宏eNB 110c,UE 120可以是UE 120y。eNB 110还可以是某种其它类型的基站

(例如,微微eNB 110x)。eNB 110可以装备有天线534a到534t,UE 120可以装备有天线552a到552r。

[0068] 在eNB 110处,发射处理器520可以从数据源512接收数据,从控制器/处理器540接收控制信息。控制信息可以是用于PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等等。数据可以是用于PDSCH等等。发射处理器520可以对数据和控制信息进行处理(例如,编码和符号映射),以分别获得数据符号和控制符号。此外,发射处理器520还可以生成参考符号(例如,用于PSS、SSS)和特定于小区的参考信号。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器530可以对这些数据符号、控制符号和/或参考符号(如果有的话)执行空间处理(例如,预编码),并向这些调制器(MOD)532a到532t提供输出符号流。每一个调制器532可以处理各自的输出符号流(例如,用于OFDM等),以获得输出采样流。每一个调制器532可以进一步处理(例如,转换成模拟信号、放大、滤波和上变频)输出采样流,以获得下行链路信号。来自调制器532a到532t的下行链路信号可以分别通过天线534a到534t进行发射。

[0069] 在UE 120处,天线552a到552r可以从eNB 110接收下行链路信号,并分别将接收的信号提供给解调器(DEMOD)554a到554r。每一个解调器554可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)各自接收的信号,以获得输入采样。每一个解调器554还可以进一步处理这些输入采样(例如,用于OFDM等),以获得接收的符号。MIMO检测器556可以从所有解调器554a到554r获得接收的符号,对接收的符号执行MIMO检测(如果有的话),并提供检测的符号。接收处理器558可以处理(例如,解调、解交织和解码)检测到的符号,向数据宿560提供针对UE 120的解码后数据,向控制器/处理器580提供解码后的控制信息。

[0070] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器564可以从数据源562接收(例如,用于PUSCH的)数据,从控制器/处理器580接收(例如,用于PUCCH的)控制信息,并对该数据和控制信息进行处理。此外,发射处理器564还可以生成用于参考信号的参考符号。来自发射处理器564的符号可以由TX MIMO处理器566进行预编码(如果有的话),由解调器554a到554r进行进一步处理(例如,用于SC-FDM等等),并发送回eNB 110。在eNB 110处,来自UE 120的上行链路信号可以由天线534进行接收,由调制器532进行处理,由MIMO检测器536进行检测(如果有的话),由接收处理器538进行进一步处理,以获得UE 120发送的解码后的数据和控制信息。处理器538可以向数据宿539提供解码后的数据,向控制器/处理器540提供解码后的控制信息。

[0071] 控制器/处理器540和580可以分别指导eNB 110和UE 120的操作。eNB 110处的控制器/处理器540和/或其它处理器和模块,可以执行或指导用于实现本申请所描述技术的各种处理的执行。UE 120处的控制器/处理器580和/或其它处理器和模块,也可以执行或指导图8和图9中所示出的功能模块的执行、和/或用于实现本申请所描述技术的其它处理。存储器542和582可以分别存储用于eNB 110和UE 120的数据和程序代码。调度器544可以调度UE在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0072] 如先前所述,UE可以以普通操作来执行多种多样的干扰消除(IC)。UE可以消除同步信号(例如,PSS和SSS)、来自PBCH的广播信道干扰、公共信号(例如,公共参考信号(CRS))、控制信道干扰(例如,来自于PCFICH、PHICH、PDCCH)、数据信道干扰(例如,来自PDSCH)等等。在某种高带宽干扰的干扰消除中(例如,来自于PDSCH的数据干扰消除),UE可以具有依赖于带宽的IC能力。例如,在PDSCH干扰的IC中,由于更大带宽的信号上的IC的复

杂约束,因此可以将UE限制于某个数量的资源块(RB)上的IC。

[0073] 虽然UE可以维持做大部分这些类型的IC处理的能力,但UE可以基于无线状况而禁用这种IC能力的一些。此外,如果服务eNB了解UE IC能力,则其可以使用该信息来辅助UE管理功耗或者说明和/或管理UE的IC能力,以更佳地调度下行链路或上行链路传输调度。

[0074] 在本发明的一个方面,UE可以基于其正在经历的操作状况,停用不同的IC能力。操作状况可以是诸如UE所观测到的无线状况、该UE的功率水平、功耗速率等等之类的状况。例如,如果电池电量很低,则UE可以确定停用所有但少量IC性能,或者简单地停用其所有IC能力。在另一个例子中,如果无线状况是没有太大干扰的非常好状况,则UE可以确定停用数据IC、控制信道IC,但维持同步信号IC和CRS IC。

[0075] 替代地,UE可以基于所检测到的操作状况,来选择要维持和/或停用的其IC能力,UE可以调整如何向基站报告其当前选择的IC能力。

[0076] 为了进一步管理UE IC能力,UE可以将其IC能力划分成不同的组。这些组可以是简单或者随机的组,或者还可以是逻辑组。例如,第一能力组可以包括公共信道IC,例如,PSS、SSS、PBCH、CRS等等的IC(组1)。第二能力组可以包括控制信道IC,例如,PCFICH、PHICH和PDCCH等等的IC(组2)。第三能力组可以包括数据信道IC,例如,PDSCH干扰的IC(组3)。在将UE的IC能力划分成规定的组的情况下,UE可以基于其规定的组来向eNB发送其IC能力,使得给定的UE可以向eNB发送其使用能力组1、2和3,或者使用能力组1、2和3的某种组合。替代地,UE可以基于IC类型来规定其能力,从而类型1包括与组1相关联的能力,类型2包括与组1和组2相关联的能力等等。组和类型的数量以及其各自的能力粒度,还可以基于实现而发生变化。

[0077] 返回参见图1,宏小区102b包括宏eNB 110b和微微eNB 110x。宏小区102b还包括多个UE 120,其中的一个UE是布置在微微小区102x中的范围扩展UE 120x。当任何特定的UE位于特定的微微节点的CRE区域之内时,该UE称为范围扩展UE。应当理解的是,UE 120x受到多个干扰源的影响,例如,来自小区102b中的设备(例如,eNB 110b、小区102b中的其它UE等等)的小区内干扰、来自其它设备(例如,宏eNB 110c)的小区间干扰。当前UE使用各种技术来处理如上所述的这些各种源所造成的干扰。例如,UE可以配置为使用控制和数据IC方法,其中这些方法对来自一个或多个小区的干扰进行估计/解码,随后在该UE处进行消除。这些方法减少了UE观测到的总干扰,提高了整体UE吞吐量。可以使用诸如接收处理器558、发射处理器564、控制处理器580等等之类的一个或多个处理资源,在UE(例如,图5的UE 120)内实现这些IC方法。

[0078] 本申请的方面可以提供微微节点在宏节点所使用的资源上,对具备数据/控制IC能力的范围扩展UE的协同调度。通过使用这种协同调度,可以实现高效的范围扩展,同时允许宏节点不向微微节点发放任何资源(或者发放更少的资源)。此外,本申请的方面可以提供宏节点之间的静态或动态协调,以控制功率和宏节点传输向微微节点服务的UE所造成的干扰的其它特性(例如,可以容易地消除数据信号)。

[0079] 应当注意,当讨论下面的示例性方面时,使用术语“子帧”来表示时间上的资源单位。此外,术语子帧还可以应用于任何其它资源单位,例如,子带(频率上)或者这些单位类型的组合。

[0080] 此外,还应当注意的是,为了便于本发明的描述起见,将使用微微节点来指代任何

类型的功率较低节点或接入点,诸如微微接入点、毫微微接入点、中继站、远程无线电头端(RRH)等等。

[0081] 在UE缺少控制/数据的情况下,宏节点通常不在特定子帧上发送控制/数据。由于这些帧可能是空白的或者可以包含导频信号或其它参考信号,因此称为几乎空白子帧(ABS)。例如,在范围扩展场景下,可以将八个子帧中的四个子帧标记为ABS。在该情况下,通常百分之五十的时间(例如,在ABS期间)不调度宏UE,而在剩下的百分之五十时间通常不调度微微范围扩展UE。

[0082] 然而,如果范围扩展UE支持控制/数据IC,则在一些方面,ABS可以转换成准ABS。为此,根据宏节点的操作特性,指定多个宏集合。操作特性可以包括以可被UE撤销的方式来划分通信的任何特性。例如,可以基于扇区、指定的天线组等来形成宏集合。可以将与宏节点相对应的扇区划分成下面参照图6所描述的宏集合。准ABS可以包括来自于宏集合中的一个或多个的数据,并且可以对要进行发送的数据施加一个或多个具体限制。例如,数据可以受限于传输的秩或优先级(例如,仅秩1)、传输模式(例如,仅TM3或仅TM3/4)、业务与导频比(例如,仅0dB的TPR)、传输的调制和编码方案(例如,禁止64QAM传输)等。

[0083] 图6是根据本发明的一个方面,概念性地示出针对六边形部署的宏集合606-608的示例性布局的框图600。在该例子中,将宏节点601的覆盖区域602划分成六边形扇区(例如,扇区603-605)。扇区603-605使用不同填充图案的阴影来表示。每一种填充图案表示不同的宏集合(宏集合606-608)。具有相同的填充图案的每一个扇区属于相同的宏集合。因此,所示出的例子包括与三种不同的填充图案的扇区603-605相对应的三个宏集合606-608。但是,应当注意的是,为了便于举例起见,使用了三个宏集合(宏集合606-608),在一些方面,可以使用更多或更少数量的宏集合。应当意识到的是,所使用的集合的数量可以取决于宏节点、微微节点和/或范围扩展UE中的一个或多个的能力。

[0084] 图7是根据本发明的一个方面,概念性地示出针对图6的宏集合606-608的子帧分配配置的示例性布局的框图700。在行701中,示出了八个子帧,其中八个子帧中的七个子帧是准ABS,并且最后一个子帧是传统ABS。在行701中,八个子帧中的前四个子帧包括是活动的宏集合606-608中的每一个(例如,在上面所描述的例子中,通常是非ABS的子帧)。行701中的接着三个子帧只有活动的宏集合606-608中的两个。另外,在行701的最后的子帧中,所有宏集合都是静默的。

[0085] 因此,对于行701来说,由宏节点服务的UE可以使用前七个子帧,并且其中,该宏节点可以针对第五到第七子帧中的特定宏集合来选择性地调度传输。另外,支持IC的范围扩展UE可以使用行701的所有子帧。UE可以使用IC方法,来消除来自广播的宏集合中的任一个的干扰。由于宏节点可以更多地将其资源用于宏服务的UE,而微微节点上的范围扩展UE仍然能够使用已另外仅专用于微微小区中心UE的子帧,因此这种布置提供了改进的吞吐量。

[0086] 框图700的行702示出了一种替代的配置。在该例子中,类似于行701,前四个子帧具有是活动的所有宏集合606-608。另外,在该例子中,将行702的接着三个子帧示出为使用宏集合606-608中的仅一个。由于多种原因,在这些子帧中使用宏集合606-608中的仅一个可以是有利的,例如,在范围扩展UE具有有限的IC能力的环境中,其中,该范围扩展UE可以使用IC能力来消除来自于宏集合606-608中的活动的一个的信号。

[0087] 此外,行703-705示出了另外的配置,其中描绘了可以使用的另外的示例性资源划

分方案。应当认识到,对资源的划分可以依赖于或者至少部分地基于具体的使用情况,各种节点、UE的能力等等。此外,实施例可以使用包括下列各项的组合子帧:准ABS和非ABS;以及准ABS、非ABS和传统ABS。因此,并不必须将本申请的方面限于这些子帧的特定配置。

[0088] 应当注意,随着干扰源数量的增加,通常使每一个干扰源的消除的质量下降,因此可以可靠地消除的干扰源的数量通常较小。此外,实现复杂度和功耗可以指示:UE通常能消除不超过固定数量的干扰源。在这种典型的场景下,优选的是,针对能够在其上可靠地消除显著干扰源的一个子集的子帧,调度微微范围扩展UE,而可能无法消除的剩余显著干扰源是静默的。这使得可以通过限制给定的子帧上活动的宏集合的数量来实现。在一些方面,网络选择的配置主要受到两种因素的影响:(a)UE可以消除的干扰源的数量(例如,不依赖于网络的特定于UE的能力);(b)微微范围扩展UE所观测到的显著宏干扰源的数量(例如,取决于UE在网络中的位置的数量)。将图6使用成例子,为了便于说明该例子起见,可以考虑将被划分成不同的填充图案的宏集合。假定具有一个干扰源消除能力的微微小区范围扩展UE观测到三个显著干扰源,每一个干扰源属于不同填充图案的宏集合。随后,在不超过一个宏集合活动的子帧上,调度该UE。假定另一个UE观测到三个干扰源,其中的两个是第一填充图案,另一个是第二填充图案,该UE能够消除一个干扰源。可以在第一填充图案宏集合不活动的任何子帧上,调度该UE。假定第三UE观测到三个干扰源,同样其中的两个是第一填充图案,一个是第二填充图案,但该UE能够消除两个干扰源。可以在第一填充图案和第二填充图案宏集合均不活动的任何子帧上,调度该UE。基于UE消除能力和UE在网络中观测到的干扰源的数量的知识,网络可以挑选一种配置,随后在适当的子帧中调度UE(宏UE、处于普通覆盖区域之内的微微UE、微微范围扩展UE)。

[0089] 在一个方面,可以预先确定宏节点使用的宏集合的数量,以及其如何进行发射。在另一个方面,宏节点可以确定宏集合的数量,确定哪些集合将在哪个子帧上进行广播。可以在了解所获得的关于微微节点、UE等等中的一个或多个的信息之后,做出这种确定。例如,如果UE具有有限的IC能力,则宏节点可以接收该信息,确定在一个或多个子帧中使用较少的宏集合,以便允许范围扩展UE消除来自该宏节点的干扰。相反,如果UE具有更大的IC能力,则在子帧中可以使用更多的宏集合,同时维持该UE的用于补偿这些信号的能力。

[0090] 应当注意的是,在一个方面,可以在UE的辅助之下,对宏节点的扇区进行划分。例如,UE可以向宏节点提供关于哪些干扰源是显著的,以及该UE可以消除多少干扰源的信息(直接提供或者通过微微节点来提供)。此外,还可以使用来自范围扩展UE的对于宏扇区的宽带参考信号功率(WRSRP)测量值。

[0091] 在一个方面,网络可以随后将宏扇区划分成K个集合(例如,在上面的例子中,K=3),使得对于一个或多个范围扩展UE来说,显著的K个干扰源属于不同的集合。应当注意的是,在一些示例性实现中,生成的宏集合的数量和选择的配置,可以根据诸如UE的分布、能消除的干扰源的数量等等之类的一个或多个因素,以半静态方式进行改变。

[0092] 此外,在一些方面,性能和复杂度问题可能限制UE能消除的显著干扰源的数量。可以在其显著干扰源是静默的或者活动的,并且范围扩展UE可以进行消除的子帧上调度该UE。由于宏集合配置可以在半静态基础上进行改变,因此在一些示例性方面,在配置发生改变之后,UE可以向eNB指示新的宏集合配置中的其优选子帧。这种指示可以通过传统通信信道来完成,或者可以通过专门配置的报告来实现(例如,信道质量指标报告)。此外,eNB还可

以使用WRSRP测量值来确定UE的优选子帧。

[0093] 因此,本发明的方面提供了用于增加异构网络中的吞吐量的多种优点,其中该异构网络使用范围扩展元素。使用具有宏集合的准ABS,以及如上所述地划分这些子帧,提供了宏节点资源的更佳的、多种颗粒度使用。此外,同时考虑下面中的一种或多种因素的情况下,在资源/子帧上调度范围扩展UE:特定子帧上的活动的宏集合、以及UE可以消除的干扰源的数量,这使得范围扩展UE能够使用微微节点,而无需对来自宏节点的资源进行完全划分。

[0094] 在了解了本文所描述和示出的示例性系统后,根据本发明可以实现的方法通过下面的各个功能框图将会更好理解。虽然为了使说明简单,而将这些方法示出和描述为一系列的动作/模块,但是应该理解和明白的是,本发明并不受到模块数量或模块顺序的限制,因为,一些模块可以按不同顺序发生和/或与本申请中示出和描述的其它模块基本上同时发生。此外,实现本申请所描述的方法并不是需要所有示出的模块。应当理解的是,与这些模块相关联的功能可以由软件、硬件、其组合或任何其它适当的方式(例如,设备、系统、进程或组件)来实现。此外,还应当理解的是,贯穿本说明书所公开的方法能够存储在制品上,以便于向各种设备传输和传送这些方法。本领域普通技术人员应该理解并明白,一个方法可以替代地表示成一系列相互关联的状态和事件,如在状态图中。

[0095] 根据本申请所描述的方面的一个或多个方面,参见图8,该图示出了可由网络设备操作以促进无线通信的方法800。应当注意的是,在一个方面,eNB 110可以用于实现方法800。具体而言,方法800中的处理模块可以由eNB 110的各个处理资源中的一个或多个(例如,发射处理器520、控制器/处理器540、接收处理器538和调度器544)来实现。此外,实施例可以使用彼此之间通信的多个eNB 110(例如,宏eNB和微微eNB)。

[0096] 方法800可以涉及:在801处,根据宏节点的操作特性,形成多个宏集合。另外,方法800可以包括:在802处,形成包括所述多个宏集合的至少一个宏集合的至少一个准ABS。应当注意的是,形成的扇区和/或宏集合的数量可以基于应用和无线网络中的资源的分布进行变化。同样,准ABS中包括的宏集合的数量可以基于应用进行变化。例如,如果资源扩展UE具有更大的能力来实现IC,则可以在单一子帧中包括更大数量的宏集合。

[0097] 此外,方法800可以包括:在803处,划分多个子帧,以提供范围扩展资源(其包括各种类型的网络实体,例如,微微节点、用户设备等等)将使用的划分,其中划分的多个子帧中的至少一个子帧包括形成的准ABS中的至少一个。在一些方面,用于范围扩展资源的划分可以包括ABS和准ABS。针对范围扩展资源所划分的帧的数量,还可以根据所期望的实现来变化。关于微微节点和宏节点之间所需要的资源的数量的考虑,可能影响这种决定。

[0098] 根据另外的方面,方法800可以包括另外的处理模块,例如,如果操作特性包括宏节点的扇区划分,则方法800可以指定与该宏节点对应的多个扇区,其中所述多个宏集合是对应于所指定的多个扇区来形成的。此外,方法800可以通过微微节点来在准ABS中调度针对用户设备的传输。另外的方面还可以包括:接收与范围扩展UE的属性相对应的数据(例如,IC能力、关于观测到的信号的信息等等),至少部分地基于所接收的数据来确定哪些宏集合在准ABS中是活动的。

[0099] 根据本申请所描述的方面的一个或多个方面,参见图9,该图示出了可由用户设备操作以促进无线通信的方法900。应当注意的是,在一个方面,UE 120可以用于实现方法

900。具体而言,方法900中的处理模块可以由UE 120的各个处理资源中的一个或多个(例如,发射处理器564和控制器处理器580、接收处理器558)来实现。

[0100] 方法900可以涉及:在901处,从用户设备向宏节点提供干扰信息。如上所述,这种信息可以包括:关于UE 120的IC能力的信息、关于UE 120所观测到的干扰信号的信息等等。方法900还可以涉及:在902处,接收微微节点调度的通信,其中该通信是在准ABS子帧上传送的,其中该准ABS包含与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。

[0101] 根据另外的方面,宏集合可以包括数据的受限制传输,诸如包括:例如,具有预先选择的优先级的数据、具有预先选择的传输模式的数据、具有最小的业务与导频比的数据、具有指定的调制和编码属性的数据等等。此外,方法900还可以涉及:消除与所述至少一个宏集合中包括的信息相对应的干扰。

[0102] 根据本申请所描述的方面的一个或多个方面,参见图10,该图示出了可由网络设备(例如,微微节点)操作以促进无线通信的方法1000。应当注意的是,在一个方面,eNB 110可以用于实现方法1000。具体而言,方法1000中的处理模块可以由eNB 110的各个处理资源中的一个或多个(例如,发射处理器520、控制器处理器540、接收处理器538和调度器544)来实现。此外,实施例可以使用彼此之间通信的多个eNB 110(例如,宏eNB和微微eNB)。

[0103] 方法1000还可以涉及:在1001处,从宏节点接收多个子帧的访问,其中所述多个子帧中的至少一个包括准ABS子帧,该准ABS子帧具有与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。

[0104] 另外,方法1000可以涉及:在1002处,调度将由范围扩展用户设备使用的所述至少一个准ABS。在另外的方面,调度准ABS可以包括:调度至少一个用户设备使用具有来自宏节点的数据的宏集合的第一集合的准ABS;调度不同的用户设备使用具有来自宏节点的数据的宏集合的第二集合的准ABS。

[0105] 根据另外的方面,方法1000还可以包括向宏节点提供诸如下面信息的干扰信息:关于一个或多个范围扩展UE的消除能力的信息、关于干扰信号的信息等等。此外,另外的方面可以包括:从宏节点接收更新的多个子帧;响应于所接收的多个子帧的改变,更新调度过程。

[0106] 本申请的另一个方面可以描述成配置用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于指定与宏节点相对应的多个扇区的单元;用于形成与所指定的多个扇区相对应的多个宏集合的单元;用于形成包括所述多个宏集合的至少一个宏集合的至少一个准ABS的单元;用于划分多个子帧,以提供范围扩展资源将使用的划分的单元,其中划分的多个子帧中的至少一个子帧包括形成的准ABS中的至少一个。在另外的方面,该装置可以包括:用于指定与宏节点相对应的多个扇区的单元,其中所述多个宏集合是对应于所指定的多个扇区来形成的;以及下面中的一个或多个:用于在准ABS中调度针对范围扩展用户设备的传输的单元;用于接收与范围扩展UE的属性相对应的数据的单元;用于至少部分地基于所接收的数据,确定哪些宏集合在准ABS中是活动的单元。

[0107] 该装置可以由节点(例如,使用诸如发射处理器520、控制器处理器540、接收处理器538和调度器544之类的各种处理资源的eNB 110)来实现。此外,实施例可以使用彼此之间通信的多个eNB 110(例如,宏eNB和微微eNB)。

[0108] 本申请的另一个方面可以描述成配置用于无线通信的装置。该装置可以实现在与

一个或多个eNB 110通信的UE (例如,UE 120) 上。此外,该装置还可以使用UE 120的各种处理资源中的一个或多个,例如,发射处理器564和控制器处理器580、接收处理器558。该装置可以包括:用于由用户设备向宏节点提供干扰信息的单元;用于接收微微节点调度的通信的单元,其中该通信是在准ABS子帧上传送的,其中该准ABS包含与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。在更详细的方面,该装置可以包括:用于消除与所述至少一个宏集合中包括的信息相对应的干扰的单元。

[0109] 本申请的另一个方面可以描述成配置用于无线通信的装置。该装置可以由节点(例如,使用诸如发射处理器520、控制器处理器540、接收处理器538和调度器544之类的各种处理资源的eNB 110)来实现。此外,实施例可以使用彼此之间通信的多个eNB 110(例如,宏eNB和微微eNB)。该装置可以包括:用于从宏节点(例如,微微eNB 110x)接收多个子帧的访问的单元,其中所述多个子帧中的至少一个包括准ABS子帧,该准ABS子帧具有与来自宏节点的数据的至少一个宏集合相对应的信息。此外,该装置还可以包括:用于(例如,调度器544)调度将由范围扩展用户设备使用的所述至少一个准ABS的单元。

[0110] 在另外的方面,该装置可以包括下面中的一个或多个:用于向宏节点(例如,控制处理器540/发射处理器520)提供干扰信息的单元。此外,所述调度单元(例如,调度器544)还可以包括:用于调度至少一个用户设备使用具有来自宏节点的数据的宏集合的第一集合的准ABS的单元;用于调度不同的用户设备使用具有来自宏节点的数据的宏集合的第二集合的准ABS的单元。另外的方面还可以包括:用于例如通过接收处理器538,从宏节点接收更新的多个子帧的单元;用于响应于所接收的多个子帧的改变,更新调度过程的单元。

[0111] 本领域普通技术人员应当理解,信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0112] 附图中的功能框和模块可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等等或者其任意组合。

[0113] 本领域普通技术人员还应当明白,结合本申请所公开内容描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的这种可交换性,上面对各种示例性的部件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应解释为背离本发明的保护范围。

[0114] 用于执行本申请所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合,可以用来实现或执行结合本申请所公开内容描述的各种示例性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、若干微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0115] 结合本申请所公开内容描述的方法或者算法的步骤可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储

器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或者本领域已知的任何其它形式的存储介质中。可以将一种示例性的存储介质连接至处理器,从而使该处理器能够从该存储介质读取信息,并且可向该存储介质写入信息。或者,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。该ASIC可以位于用户终端中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0116] 在一个或多个示例性设计中,本申请所述功能可以用硬件、软件、固件或其任意组合的方式来实现。当在软件中实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或特定用途计算机能够存取的任何可用介质。举例而言,但非做出限制,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或特定用途计算机、或者通用或特定用途处理器进行存取的任何其它介质。此外,可以将连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线或者数字用户线路(DSL)从网站、服务器或其它远程源传输的,那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线或者DSL包括在所述介质的定义中。如本申请所使用的,盘(disk)和碟(disc)包括紧致碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用途光碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常磁性地复制数据,而碟则用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0117] 如本申请(其包括权利要求书)所使用的,当在两个或更多项的列表中使用术语“和/或”时,其意味着使用所列出的项中的任何一个,或者使用所列出的项中的两个或更多的任意组合。例如,如果将一个复合体描述成包含组件A、B和/或C,则该复合体可以只包含A;只包含B;只包含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。此外,如本申请(其包括权利要求书)所使用的,以“中的至少一个”为结束的列表项中所使用的“或”指示分离的列表,例如,列表“A、B或C中的至少一个”意味着:A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0118] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本发明,上面围绕本发明进行了描述。对于本领域普通技术人员来说,对所公开内容的各种修改是显而易见的,并且,本申请定义的总体原理也可以在不脱离本发明的精神或保护范围的基础上适用于其它变型。因此,本发明并不限于本申请所描述的示例和设计,而是与本申请公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

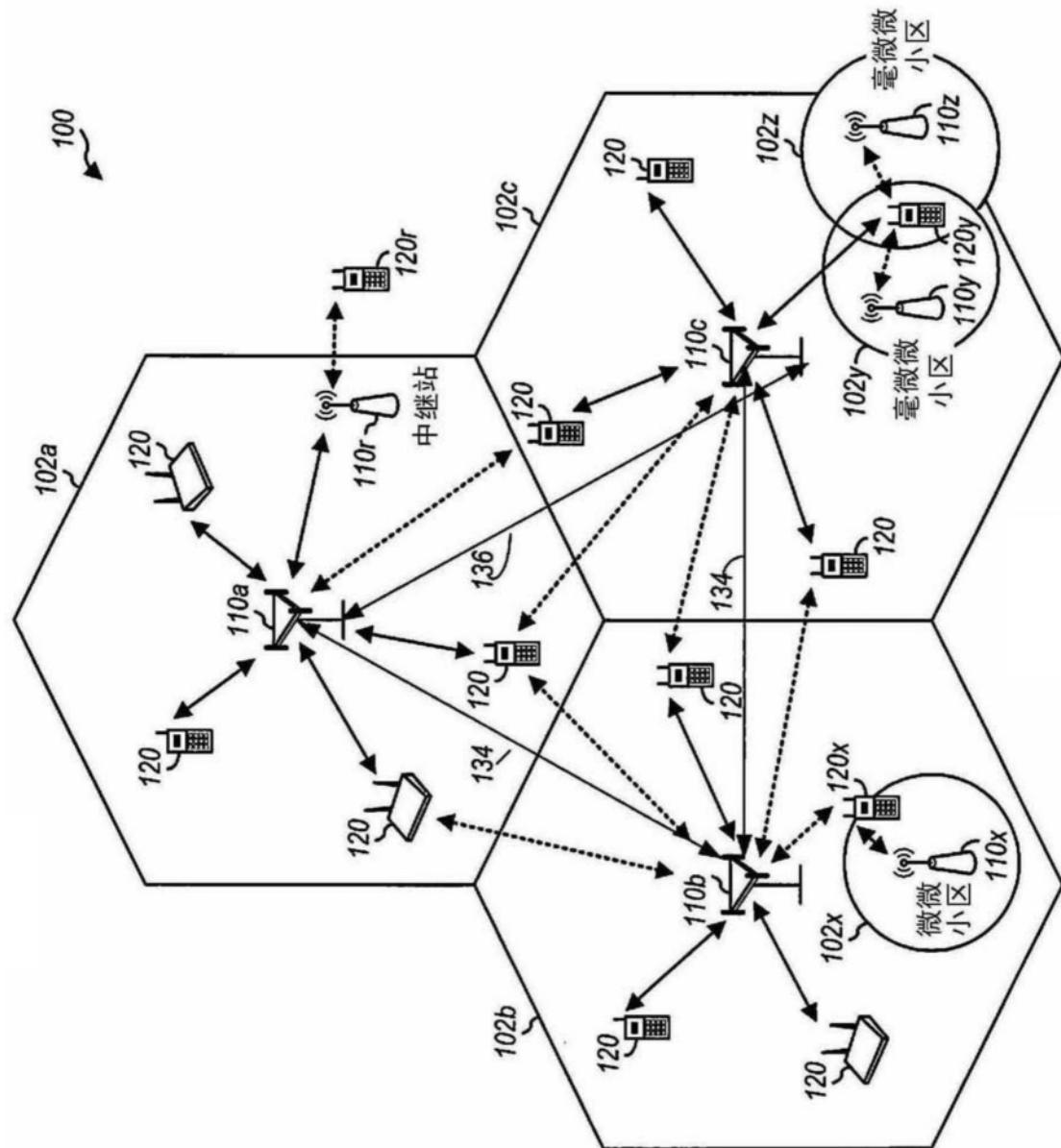


图1

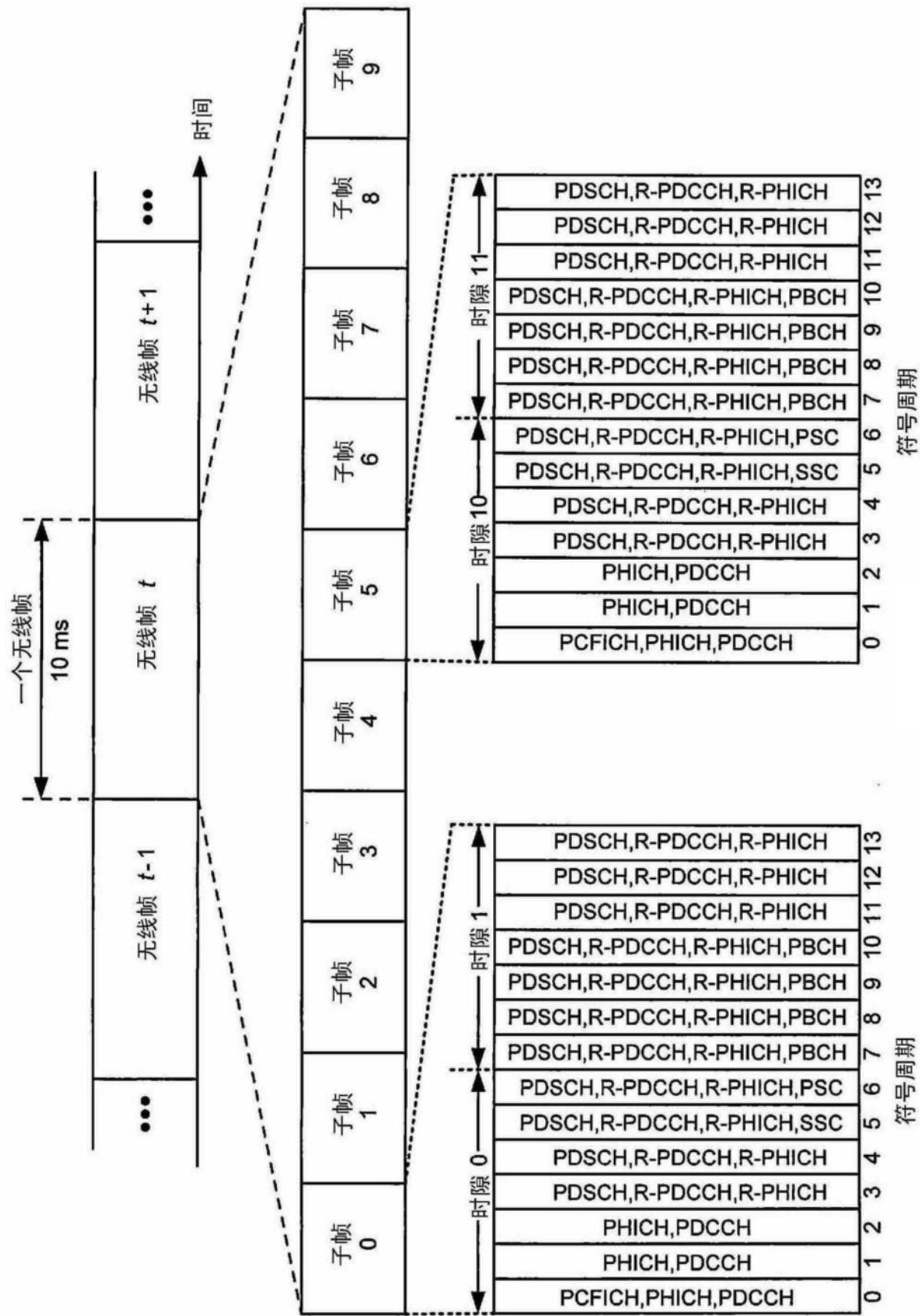


图2

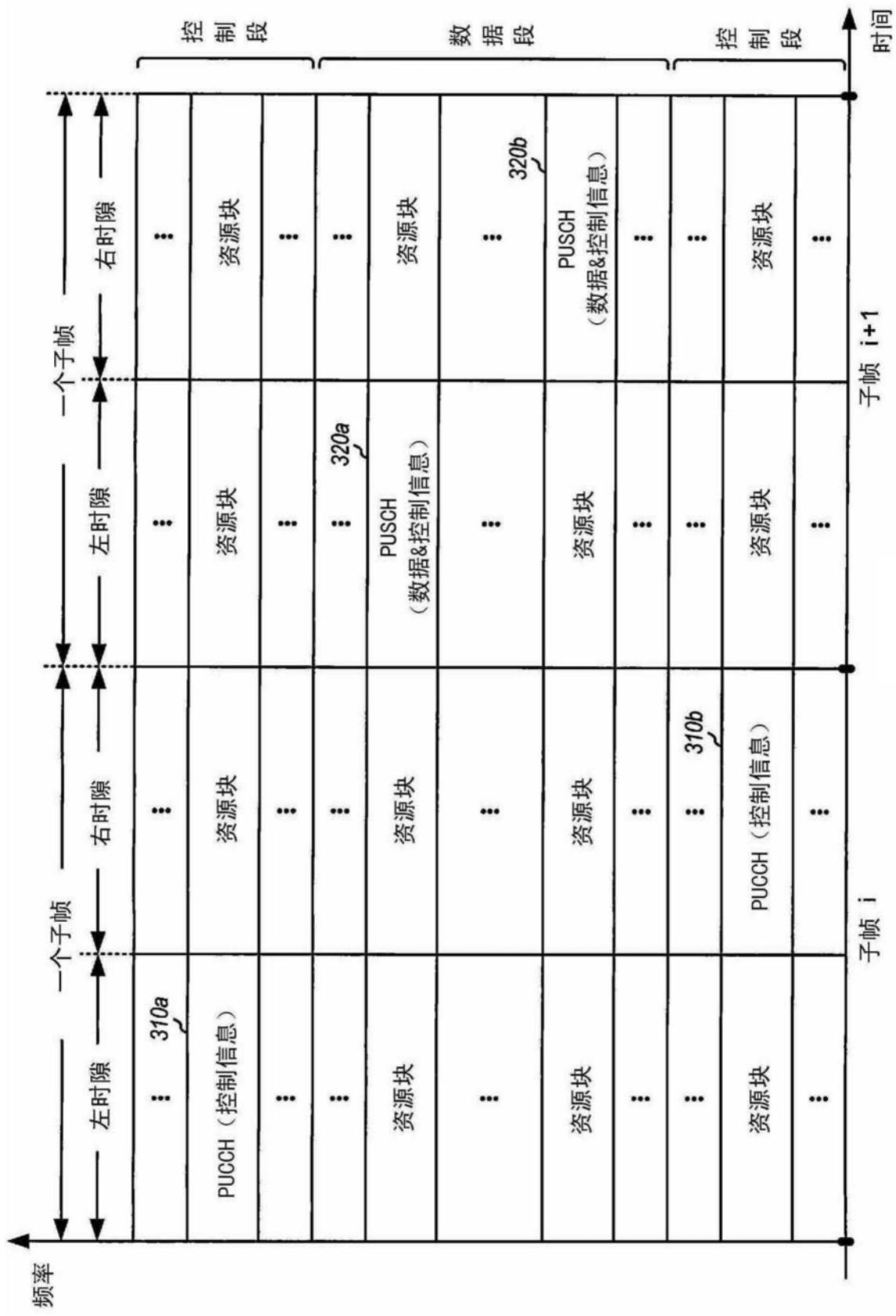


图3

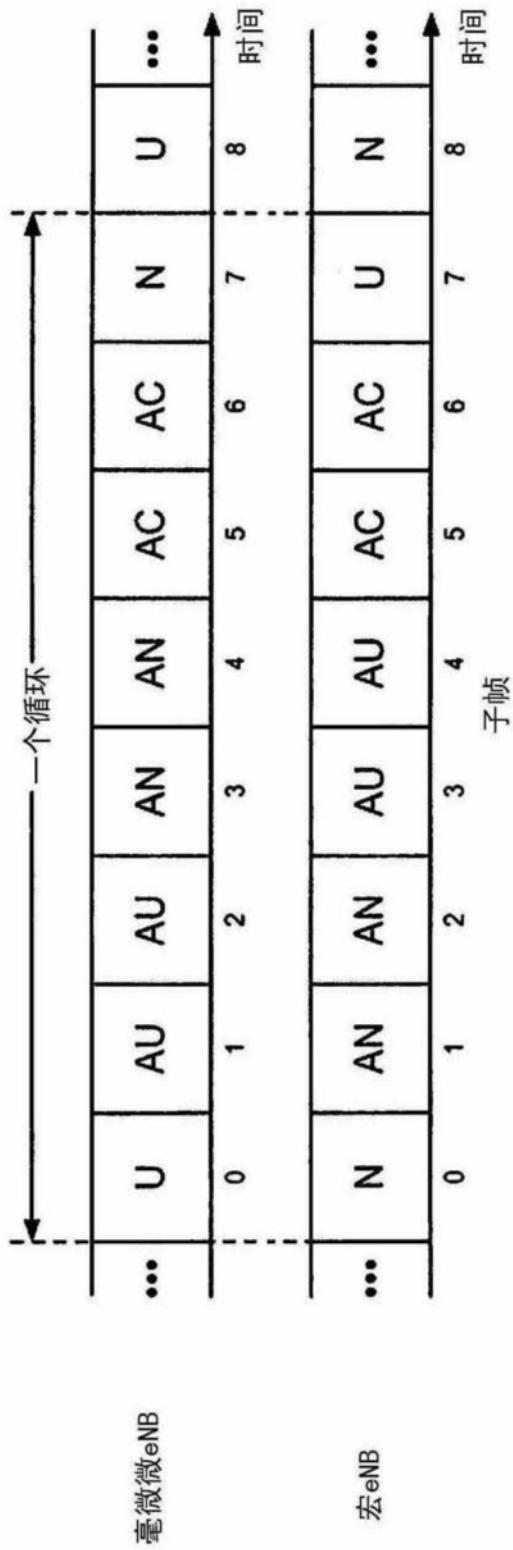


图4

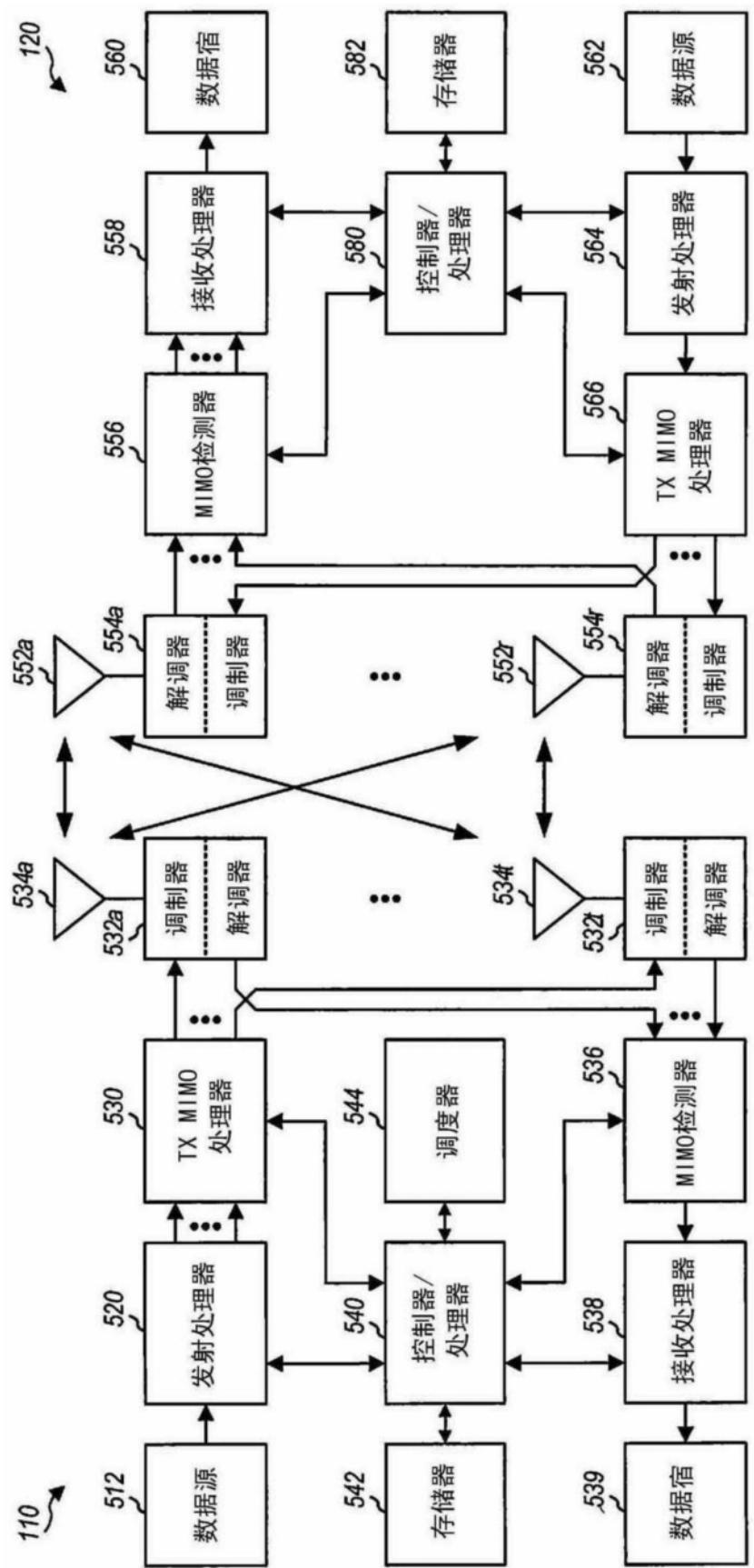


图5

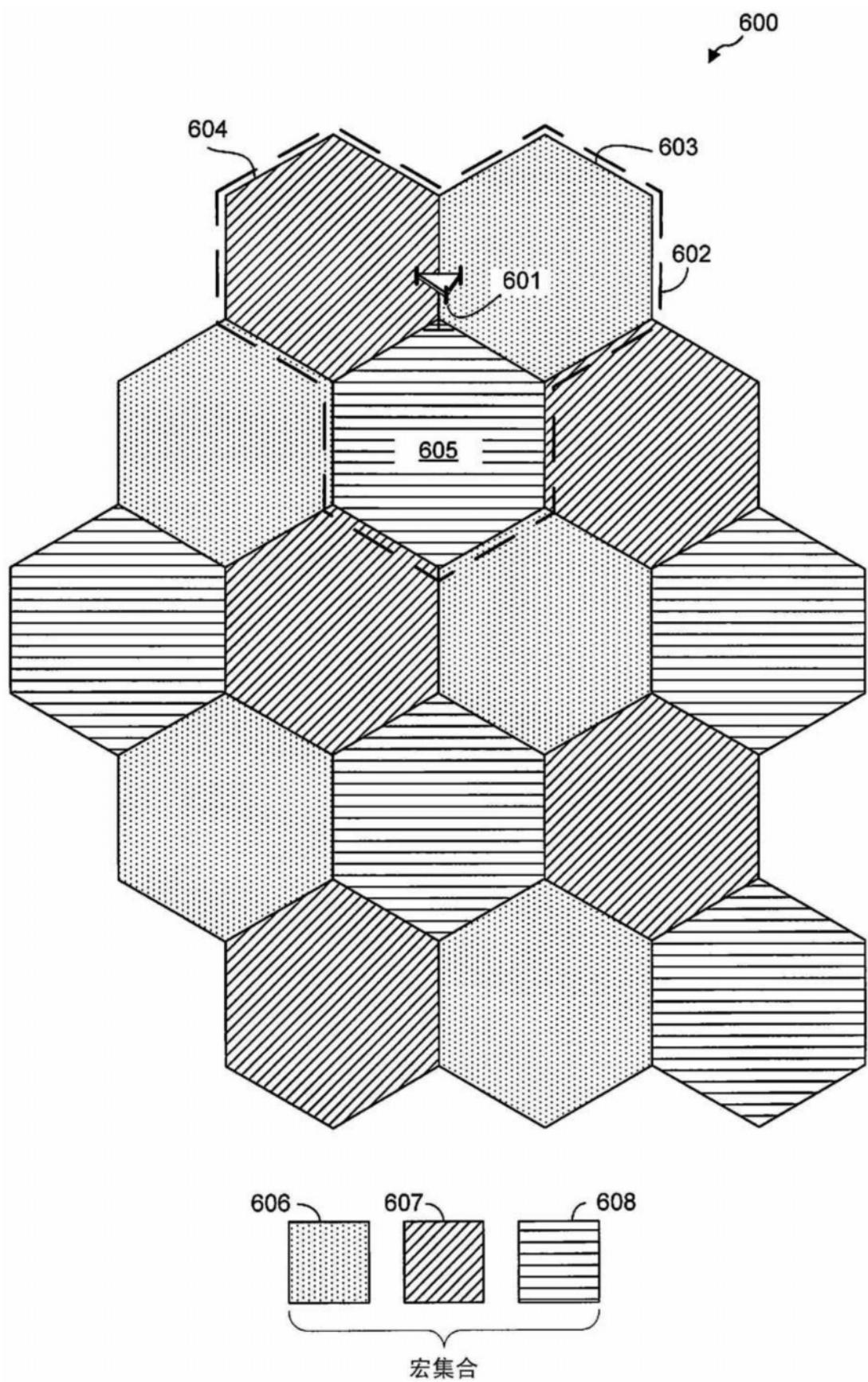


图6

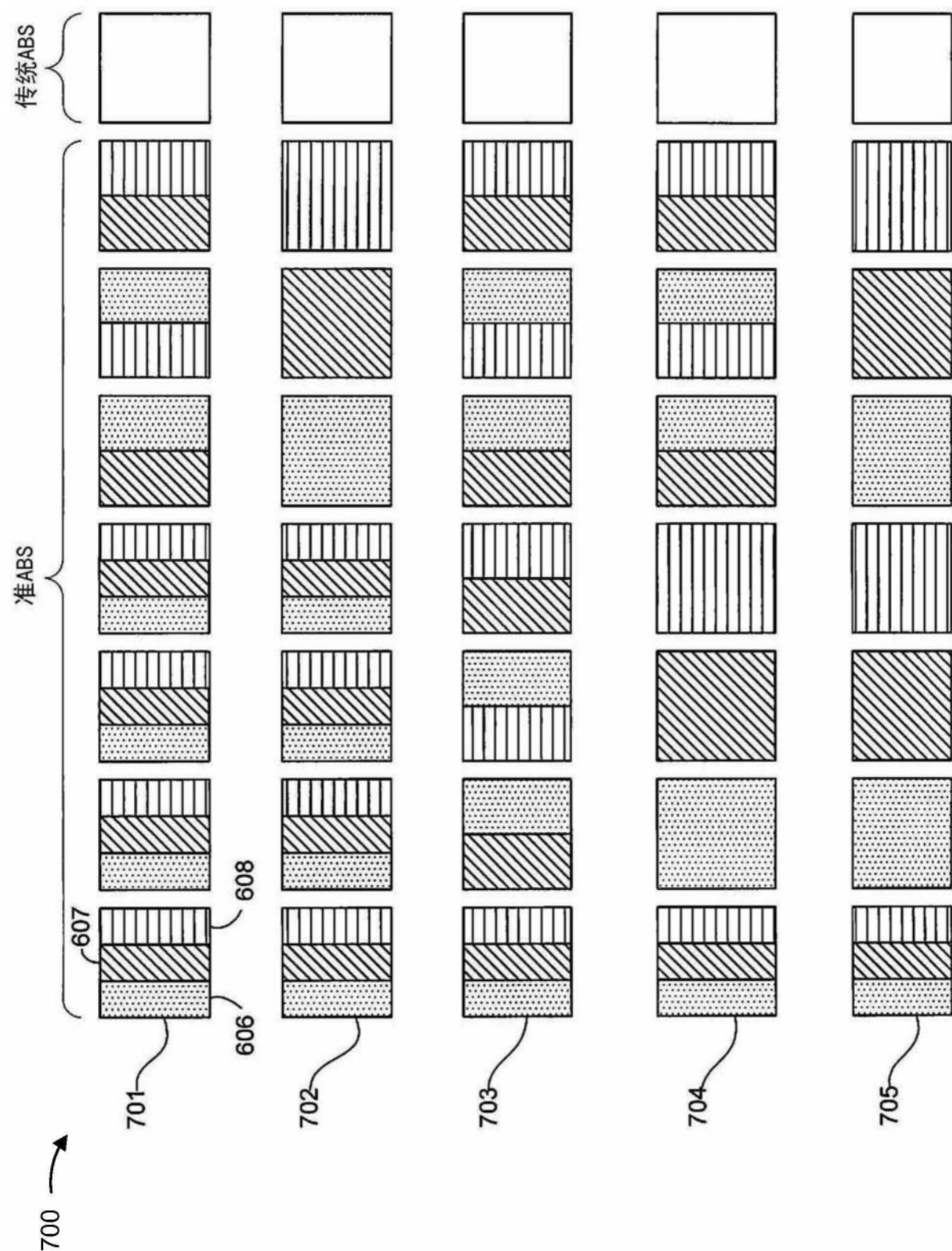


图7

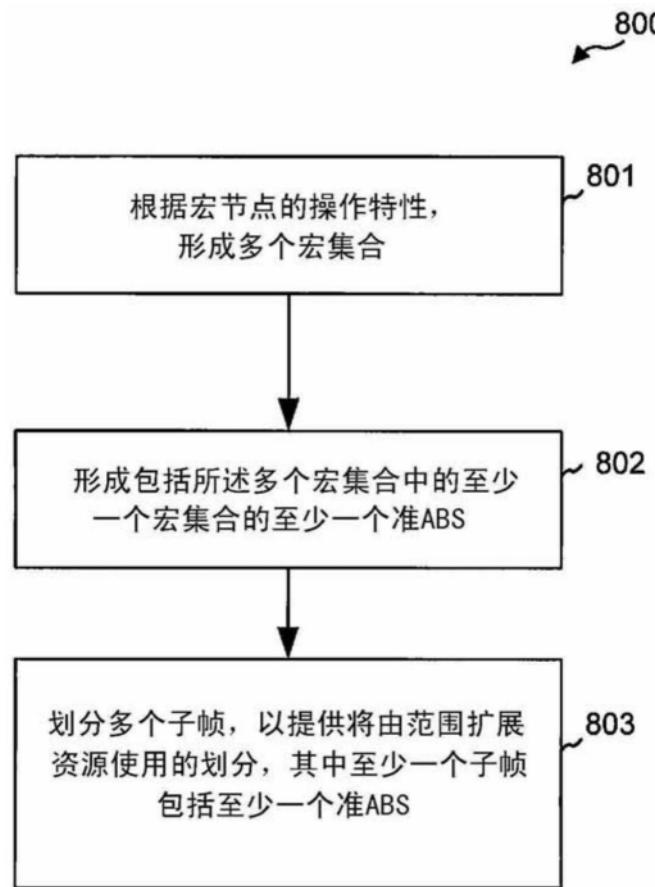


图8

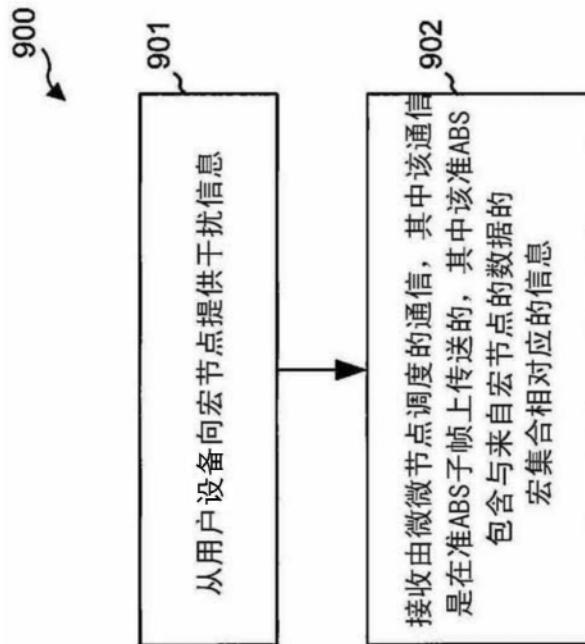


图9

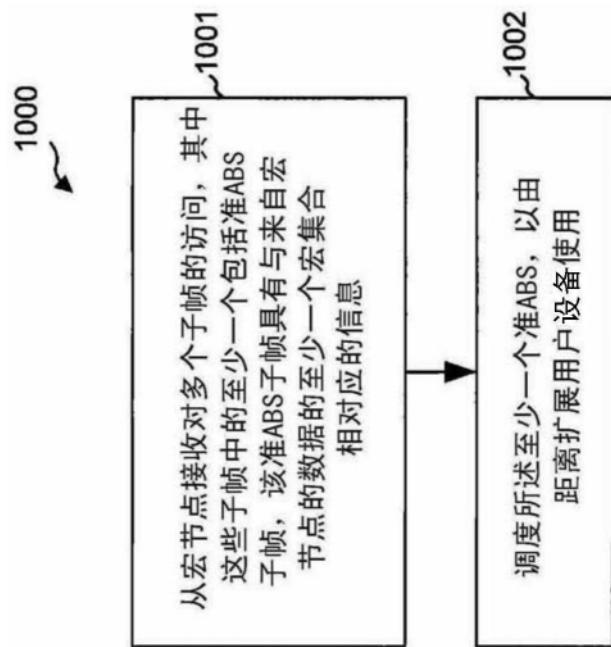


图10