



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106716902 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201580050205.3

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22)申请日 2015.09.08

72002

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 张立达 王英

申请公布号 CN 106716902 A

(51)Int.Cl.

(43)申请公布日 2017.05.24

H04L 5/00(2006.01)

(30)优先权数据

H04L 5/14(2006.01)

62/053,077 2014.09.19 US

H04W 48/12(2009.01)

14/846,447 2015.09.04 US

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

CN 103107866 A, 2013.05.15,

2017.03.17

CN 102823317 A, 2012.12.12,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 103107857 A, 2013.05.15,

PCT/US2015/049027 2015.09.08

NTT DOCOMO.Views on detailed design
of discovery signal for Rel. 12 discovery
procedure.《3GPP》.2014,

(87)PCT国际申请的公布数据

Alcatel-Lucent Shanghai Bell,

W02016/044004 EN 2016.03.24

Alcatel-Lucent.DRS Measurement Impact.

(73)专利权人 高通股份有限公司

《3GPP》.2014,

地址 美国加利福尼亚

CATT.Procedures for discovery signal
based RRM measurements.《3GPP》.2014,

(72)发明人 陈万士 A·达姆尼阿诺维奇

审查员 于兰

P·加尔

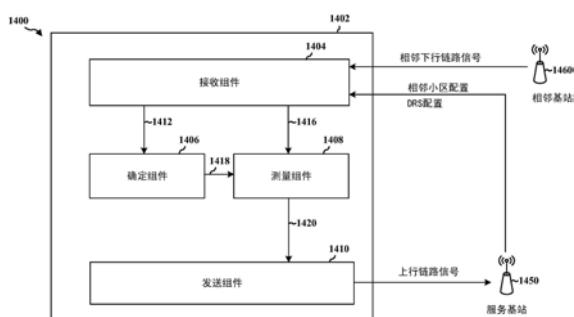
权利要求书5页 说明书14页 附图16页

(54)发明名称

对包含发现信号的子帧的子帧类型的确定

(57)摘要

提供了用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。该装置确定相邻小区的子帧类型，以例如执行针对相邻小区的基于CRS的测量。UE基于以下各项来确定CRS是否存在于相邻小区的DRS的持续时间中的子帧中：服务小区的TDD配置和MBSFN配置，以及用于指示相邻小区的TDD配置和配置中的至少一个配置的接收的相邻小区配置信息、接收的用于相邻小区的DRS的配置中的至少一个，所述配置至少包括DRS的起始子帧索引和DRS的持续时间。



1.一种无线通信方法,包括:

确定服务小区的时分双工TDD配置和多播广播单频网络MBSFN配置;

接收用于指示与所述服务小区上的所述TDD配置和所述MBSFN配置有关的、一个或多个相邻小区的TDD配置和MBSFN配置中的至少一个配置的两比特相邻小区配置信息;

接收用于所述一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的发现参考信号DRS的配置,其中,所述DRS的配置至少包括所述DRS的起始子帧索引;以及

基于以下各项来确定公共参考信号CRS是否存在用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的所述DRS的持续时间中的一个或多个子帧中:所接收的两比特相邻小区配置信息、所述服务小区的所述TDD配置和所述MBSFN配置、以及所述DRS的所述起始子帧索引。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:当确定所述CRS存在于所述一个或多个子帧中时,对所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区进行测量。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所接收的DRS的配置还指示用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的至少一个信道状态信息参考信号CSI-RS配置。

4.根据权利要求3所述的方法,其中,所述确定所述CRS是否存在还基于所述CSI-RS配置。

5.根据权利要求4所述的方法,其中,所述CSI-RS配置中的至少一个CSI-RS与所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区相关联。

6.根据权利要求4所述的方法,还包括:确定CSI-RS被配置为存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中,

其中,所述确定包括:确定所述CRS存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中。

7.根据权利要求4所述的方法,还包括:

确定所述一个或多个子帧中的特殊子帧;以及

确定所述CSI-RS被配置为存在于所述特殊子帧中,

其中,所述确定所述CRS是否存在包括:基于所述特殊子帧中的包含CSI-RS的最后的符号来确定所述CRS存在于所述特殊子帧中。

8.根据权利要求3所述的方法,其中,CSI-RS是非零功率CSI-RS或零功率CSI-RS中的至少一项。

9.根据权利要求3所述的方法,其中,CSI-RS被禁止存在于特殊子帧中。

10.根据权利要求9所述的方法,其中,所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间,并且

其中,CSI-RS被配置为存在于所述DRS的所指示的持续时间中的第一子帧中,还包括:确定所述第一子帧之后的一个或多个子帧是下行链路子帧。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述第一子帧是帧中的子帧6。

12.根据权利要求1所述的方法,其中,所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间,所述方法还包括:

确定所述DRS的所述持续时间中的最后的子帧是否是上行链路子帧;以及

当所述DRS的所述持续时间中的所述最后的子帧被确定是上行链路子帧时,确定所述DRS的配置是错误配置。

13.一种用于无线通信的装置,包括:

用于确定服务小区的时分双工TDD配置和多播广播单频网络MBSFN配置的单元;

用于接收用于指示与所述服务小区上的所述TDD配置和所述MBSFN配置有关的、一个或多个相邻小区的TDD配置和MBSFN配置中的至少一个配置的两比特相邻小区配置信息的单元;

用于接收用于所述一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的发现参考信号DRS的配置的单元,其中,所述DRS的配置至少包括所述DRS的起始子帧索引;以及

用于基于以下各项来确定公共参考信号CRS是否存在:于用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的所述DRS的持续时间中的一个或多个子帧中的单元:所接收的两比特相邻小区配置信息、所述服务小区的所述TDD配置和所述MBSFN配置、以及所述DRS的所述起始子帧索引。

14.根据权利要求13所述的装置,还包括:用于当确定所述CRS存在于所述一个或多个子帧中时,对所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区进行测量的单元。

15.根据权利要求13所述的装置,其中,所接收的DRS的配置还指示用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的至少一个信道状态信息参考信号CSI-RS配置。

16.根据权利要求15所述的装置,其中,所述用于确定的单元被配置为:还基于所述CSI-RS配置来确定所述CRS是否存在。

17.根据权利要求16所述的装置,其中,所述CSI-RS配置中的至少一个CSI-RS与所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区相关联。

18.根据权利要求16所述的装置,还包括:用于确定CSI-RS被配置为存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中的单元,其中,所述用于确定的单元被配置为:确定所述CRS存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中。

19.根据权利要求16所述的装置,还包括:

用于确定所述一个或多个子帧中的特殊子帧的单元;以及

用于确定所述CSI-RS被配置为存在于所述特殊子帧中的单元,

其中,所述用于确定的单元被配置为:基于所述特殊子帧中的包含CSI-RS的最后的符号来确定所述CRS存在于所述特殊子帧中。

20.根据权利要求15所述的装置,其中,CSI-RS是非零功率CSI-RS或零功率CSI-RS中的至少一项。

21.根据权利要求15所述的装置,其中,CSI-RS被禁止存在于特殊子帧中。

22.根据权利要求21所述的装置,其中,所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间,并且

其中,CSI-RS被配置为存在于第一子帧中,还包括:用于确定所述第一子帧之后的一个或多个子帧是下行链路子帧的单元。

23.根据权利要求22所述的装置,其中,所述第一子帧是帧中的子帧6。

24.根据权利要求13所述的装置,其中,所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间,所述用于确定的单元还被配置为:确定所述DRS的所述持续时间中的最后的子帧是否是上行链路子帧,以及当所述最后的子帧被确定是上行链路帧时,确定所述DRS的配置是错误配置。

25. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置为:

确定服务小区的时分双工TDD配置和多播广播单频网络MBSFN配置;

接收用于指示与所述服务小区上的所述TDD配置和所述MBSFN配置有关的、一个或多个相邻小区的TDD配置和MBSFN配置中的至少一个配置的两比特相邻小区配置信息;

接收用于所述一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的发现参考信号DRS的配置,其中,所述DRS的配置至少包括所述DRS的起始子帧索引;以及

基于以下各项来确定公共参考信号CRS是否存在用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的所述DRS的持续时间中的一个或多个子帧中:所接收的两比特相邻小区配置信息、所述服务小区的所述TDD配置和所述MBSFN配置、以及所述DRS的所述起始子帧索引。

26. 根据权利要求25所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:当确定所述CRS存在于所述一个或多个子帧中时,对所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区进行测量。

27. 根据权利要求25所述的装置,其中,所接收的DRS的配置还指示用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的至少一个信道状态信息参考信号CSI-RS配置。

28. 根据权利要求27所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:基于所述CSI-RS配置来确定CRS在所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的所述一个或多个子帧中的存在。

29. 根据权利要求28所述的装置,其中,所述CSI-RS配置中的至少一个CSI-RS与所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区相关联。

30. 根据权利要求28所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:

确定CSI-RS被配置为存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中;以及

确定CRS存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中。

31. 根据权利要求28所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:

确定所述一个或多个子帧中的特殊子帧;

确定所述CSI-RS被配置为存在于所述特殊子帧中;以及

基于所述特殊子帧中的包含CSI-RS的最后的符号来确定所述CRS存在于所述特殊子帧中。

32. 根据权利要求27所述的装置,其中,CSI-RS是非零功率CSI-RS或零功率CSI-RS中的至少一项。

33. 根据权利要求27所述的装置,其中,CSI-RS被禁止存在于特殊子帧中。

34. 根据权利要求33所述的装置,其中,所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间,并且

其中,CSI-RS被配置为存在于第一子帧中,所述至少一个处理器还被配置为:确定所述第一子帧之后的一个或多个子帧是下行链路子帧。

35. 根据权利要求34所述的装置,其中,所述第一子帧是帧中的子帧6。

36. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间,

所述至少一个处理器还被配置为：

确定所述DRS的所述持续时间中的最后的子帧是否是上行链路子帧；以及

当所述最后的子帧被确定是上行链路帧时，确定所述DRS的配置是错误配置。

37. 一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质，其包括用于进行以下操作的代码：

确定服务小区的时分双工TDD配置和多播广播单频网络MBSFN配置；

接收用于指示与所述服务小区上的所述TDD配置和所述MBSFN配置有关的、一个或多个相邻小区的TDD配置和MBSFN配置中的至少一个配置的两比特相邻小区配置信息；

接收用于所述一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的发现参考信号DRS的配置，其中，所述DRS的配置至少包括所述DRS的起始子帧索引；以及

基于以下各项来确定公共参考信号CRS是否存在：用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的所述DRS的持续时间中的一个或多个子帧中：所接收的两比特相邻小区配置信息、所述服务小区的所述TDD配置和所述MBSFN配置、以及所述DRS的所述起始子帧索引。

38. 根据权利要求37所述的计算机可读介质，还包括：用于当确定所述CRS存在于所述一个或多个子帧中时，对所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区进行测量的代码。

39. 根据权利要求37所述的计算机可读介质，其中，所接收的DRS的配置还指示用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的至少一个信道状态信息参考信号CSI-RS配置。

40. 根据权利要求39所述的计算机可读介质，其中，所述确定所述CRS是否存在还基于所述CSI-RS配置。

41. 根据权利要求40所述的计算机可读介质，其中，所述CSI-RS配置中的至少一个CSI-RS与所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区相关联。

42. 根据权利要求40所述的计算机可读介质，还包括：用于确定CSI-RS被配置为存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中的代码，

其中，所述确定包括：确定所述CRS存在于所述一个或多个子帧中的至少一个子帧中。

43. 根据权利要求40所述的计算机可读介质，还包括用于进行以下操作的代码：

确定所述一个或多个子帧中的特殊子帧；以及

确定所述CSI-RS被配置为存在于所述特殊子帧中，

其中，所述确定所述CRS是否存在包括：基于所述特殊子帧中的包含CSI-RS的最后的符号来确定所述CRS存在于所述特殊子帧中。

44. 根据权利要求39所述的计算机可读介质，其中，CSI-RS是非零功率CSI-RS或零功率CSI-RS中的至少一项。

45. 根据权利要求39所述的计算机可读介质，其中，CSI-RS被禁止存在于特殊子帧中。

46. 根据权利要求45所述的计算机可读介质，其中，所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间，并且其中，CSI-RS被配置为存在于所述DRS的所指示的持续时间中的第一子帧中，还包括用于进行以下操作的代码：

确定所述第一子帧之后的一个或多个子帧是下行链路子帧。

47. 根据权利要求46所述的计算机可读介质,其中,所述第一子帧是帧中的子帧6。
48. 根据权利要求37所述的计算机可读介质,其中,所述DRS的配置包括所述DRS的所述持续时间,所述计算机可读介质还包括用于进行以下操作的代码:
- 确定所述DRS的所述持续时间中的最后的子帧是否是上行链路子帧;以及
- 当所述DRS的所述持续时间中的所述最后的子帧被确定是上行链路子帧时,确定所述DRS的配置是错误配置。

对包含发现信号的子帧的子帧类型的确定

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2014年9月19日递交的、题为“Determination of Subframe Type for DRS in Small Cells in LTE”、申请序列号为62/053,077的美国临时申请以及于2015年9月4日递交的、题为“Determination of Subframe Type for Subframes Containing Discovery Signals”、申请号为14/846,447的美国专利申请的权益，上述申请的全部内容以引用方式被明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说，本公开内容涉及通信系统，而更具体地说，本公开内容涉及对LTE中的小型小区中的发现参考信号(DRS)的子帧类型的确立。

背景技术

[0004] 广泛部署无线通信系统以提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以采用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的多址技术。这样的多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 在各种电信标准中已经采用了这些多址技术来提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区和甚至全球层面上进行通信的公共协议。新兴的电信标准的一个示例是长期演进(LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动电信系统(UMTS)移动标准的增强集。LTE被设计为通过改进频谱效率、降低成本、改进服务、使用新频谱，以及与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA并使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其它开放标准更好地融合来更好地支持移动宽带互联网接入。然而，随着对移动宽带接入的需求持续增加，需要对LTE技术进行进一步的改进。优选地，这些改进应当适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 发现参考信号(DRS)可以有助于用户设备(UE)发现其周围的小区。例如，在宏区域中，可以部署小型小区以提升系统性能和带宽。UE可以使用DRS来发现相邻小区(例如，小型小区、毫微微小区、微微小区等)。DRS检测可以辅助负载平衡、包括小型小区的开/关操作的干扰协调、新小区的自主配置、移动性、鲁棒性等。可以在DRS时机内发送小区专用参考信号(CRS)。然而，当前不存在UE确定由相邻小区发送的子帧的类型的方式。确定所发送的子帧类型可以有益于例如执行基于CRS的测量。

[0007] 本文所呈现的方面通过使得UE能够确定相邻小区的子帧类型来提高执行针对相邻小区的CRS测量的效率。UE使用以下各项中的至少一项来确定相邻小区的子帧类型：针对载波频率的DRS时机的子帧的配置数量、针对载波频率的相邻小区配置、服务小区的时分双

工(TDD)配置、小区的信道状态信息参考信号(CSI-RS)配置、服务小区的下行链路导频时隙(DwPTS)配置,或者针对载波频率的辅同步信号子帧索引。然后,UE可以使用对子帧类型的确定以便执行针对相邻小区的基于CRS的测量。

[0008] 在本公开内容的方面中,提供了方法、计算机程序产品和装置。所述装置确定服务小区的TDD配置和多媒体广播单频网络(MBSFN)配置;接收用于指示TDD配置和一个或多个相邻小区的配置中的至少一个配置的相邻小区配置信息;接收所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的DRS的配置,所述配置至少包括所述DRS的起始子帧索引和所述DRS的持续时间;基于以下各项中的至少一项来确定CRS是否存在用于所述一个或多个相邻小区中的所述至少一个相邻小区的所述DRS的所述持续时间中的一个或多个子帧中:所接收的相邻小区配置信息、所述服务小区的所述TDD配置和所述MBSFN配置、所述DRS的所述起始子帧索引、以及所述DRS的所述持续时间。

附图说明

- [0009] 图1是示出网络架构的示例的图。
- [0010] 图2是示出接入网络的示例的图。
- [0011] 图3是示出LTE中的DL帧结构的示例的图。
- [0012] 图4是示出LTE中的UL帧结构的示例的图。
- [0013] 图5是示出用于用户平面和控制平面的无线协议架构的示例的图。
- [0014] 图6是示出接入网络中的演进型节点B和用户设备的示例的图。
- [0015] 图7是示出示例性小型小区部署配置的图。
- [0016] 图8是示出示例性小型小区部署配置的图。
- [0017] 图9是示出示例性小型小区部署配置的图。
- [0018] 图10是示出示例性小型小区部署配置的图。
- [0019] 图11是示出用于TDD帧结构的子帧配置的图1100。
- [0020] 图12是示出LTE帧结构的图1200。
- [0021] 图13A和图13B是一种无线通信方法的流程图。
- [0022] 图14是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。
- [0023] 图15是示出采用处理系统的装置的硬件实施方式的示例的图。

具体实施方式

[0024] 下文结合附图阐述的详细描述旨在作为对各种配置的描述,而不是要表示可以实践本文描述的构思的仅有配置。详细描述包括具体细节,以提供对各种构思的透彻理解。然而,对本领域技术人员而言,将显而易见的是,没有这些具体细节也可以实践这些构思。在一些实例中,以框图形式示出公知的结构和组件,以避免使这样的构思不清楚。

[0025] 现在将参照各种装置和方法介绍电信系统的若干方面。通过各种方框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元素”),在以下详细描述中描述并且在附图中描绘出这些装置和方法。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现。这样的元素是被实现为硬件还是软件取决于具体应用以及施加在整个系统上的设计约束。

[0026] 通过举例的方式,可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现元素或元

素的任意部分或元素的任意组合。处理器的示例包括微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑单元、分立的硬件电路以及被配置为执行贯穿本公开内容描述的各种功能的其它适当的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语，软件都应当被广义地解释为意指指令、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、过程、功能等。

[0027] 相应地，在一个或多个示例性实施例中，可以用硬件、软件、固件或其任意组合来实现描述的功能。如果用软件实现，则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者被编码为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。通过举例而非限制的方式，这样的计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、压缩光盘ROM(CD-ROM)或其它光盘存储设备、磁盘存储设备或其它磁存储设备、前面提及的计算机可读介质的类型的组合或者能够用于存储具有指令或数据结构形式的计算机可执行代码并能够由计算机存取的任何其它介质。

[0028] 图1是示出LTE网络架构100的图。LTE网络架构100可以被称为演进型分组系统(EPS)100。EPS 100可以包括一个或多个用户设备(UE)102、演进型UMTS陆地无线接入网(E-UTRAN)104、演进型分组核心(EPC)110以及运营商的互联网协议(IP)服务122。EPS能够与其它接入网络进行互联，不过为了简单起见，未示出那些实体/接口。如图所示，EPS提供分组交换服务，然而，本领域技术人员将会容易地领会，可以将贯穿本公开内容所呈现的各种构思扩展至提供电路交换服务的网络。

[0029] E-UTRAN包括演进型节点B(eNB)106和其它eNB 108，并且可以包括多播协调实体(MCE)128。eNB 106向UE 102提供用户平面和控制平面协议终止。eNB 106可以经由回程(例如，X2接口)连接到其它eNB 108。MCE 128为演进型多媒体广播多播服务(eMBMS)分配时间/频率无线资源，并确定eMBMS的无线配置(例如，调制和编码方案(MCS))。MCE 128可以是单独的实体或eNB 106的一部分。eNB 106还可以被称为基站、节点B、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能单元、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)或者一些其它适当的术语。eNB 106为UE 102提供到EPC 110的接入点。UE 102的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如，MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板电脑或其它任何相似功能的设备。UE 102还可以被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持设备、用户代理、移动客户端、客户端或者一些其它适当的术语。

[0030] eNB 106连接到EPC 110。EPC 110可以包括：移动性管理实体(MME)112、归属用户服务器(HSS)120、其它MME 114、服务网关116、多媒体广播多播服务(MBMS)网关124、广播多播服务中心(BM-SC)126以及分组数据网络(PDN)网关118。MME 112是处理UE 102和EPC 110之间的信令的控制节点。通常，MME 112提供承载和连接管理。通过服务网关116传输所有的用户IP分组，服务网关116本身连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其

它功能。PDN网关118和BM-SC 126连接到IP服务122。IP服务122可以包括互联网、内联网、IP多媒體子系統(IMS)、PS流式传输服务(PSS)和/或其它IP服务。BM-SC 126可以提供用于MBMS用户服务供应和递送的功能。BM-SC 126可以充当内容提供商MBMS传输的入口点,可以用于在公共陆地移动网(PLMN)内授权和发起MBMS承载服务,并且可以用于调度和递送MBMS传输。MBMS网关124可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网络(MBSFN)区域的eNB(例如,106、108)分发MBMS业务,并且可以负责会话管理(开始/结束)并且负责收集与eMBMS相关的计费信息。

[0031] 图2是示出LTE网络架构中的接入网络200的示例的图。在该示例中,接入网络200被划分为多个蜂窝区域(小区)202。一个或多个较低功率等级的eNB 208可以具有与小区202中的一个或多个小区交迭的蜂窝区域210。较低功率等级的eNB 208可以是毫微微小区(例如,家庭eNB(HeNB))、微微小区、微小区或远程无线电头端(RRH)。每个宏eNB 204被指派给各自的小区202,并且每个宏eNB 204被配置为向小区202中的所有UE 206提供到EPC 110的接入点。在接入网络200的该示例中没有集中式控制器,但是可以在替换的配置中使用集中式控制器。eNB 204负责所有无线相关的功能,包括无线承载控制、准入控制、移动性管理、调度、安全以及到服务网关116的连接。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区(也被称为扇区)。术语“小区”可以指代eNB的最小覆盖区域和/或服务特定覆盖区域的eNB子系统。此外,术语“eNB”、“基站”和“小区”在本文中可互换使用。

[0032] 接入网络200所采用的调制和多址方案可以根据所部署的具体的电信标准而变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)二者。如本领域技术人员从下面的详细描述中易于领会的,本文所给出的各种构思非常适合于LTE应用。然而,这些构思可以容易地扩展至采用其它调制和多址技术的其它电信标准。通过举例的方式,这些构思可以扩展至演进数据优化(EV-DO)或超移动宽带(UWB)。EV-DO和UWB是由第三代合作伙伴计划2(3GPP2)发布的作为CDMA2000标准家族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA来提供针对移动站的宽带互联网接入。这些构思也可以扩展至采用宽带CDMA(W-CDMA)和CDMA的其它变型(例如TD-SCDMA)的通用陆地无线接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20以及采用OFDMA的闪电OFDM。在来自3GPP组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM。在来自3GPP2组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用和对系统所施加的总设计约束。

[0033] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 204能够利用空间域来支持空间复用、波束成形以及发射分集。空间复用可用于在相同频率上同时发送不同的数据流。可以将数据流发送给单个UE 206以增大数据速率,或者发送给多个UE 206以增大总系统容量。这是通过对每个数据流进行空间预编码(即,应用对幅度和相位的缩放)以及然后在DL上通过多个发射天线来发送每个经空间预编码的流来实现的。经空间预编码的数据流以不同的空间签名到达UE 206处,这使得UE 206中的每一个UE能够恢复以该UE 206为目的地的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 206发送经空间预编码的数据流,这使得eNB 204能够识别每个经空间预编码的数据流的源。

[0034] 当信道状况良好时,一般使用空间复用。当信道状况不太有利时,可以使用波束成形来将传输能量集中在一个或多个方向上。这可以通过对数据进行空间预编码以通过多个

天线发送来实现。为了在小区的边缘处实现良好的覆盖,可以结合发射分集来使用单个流波束成形传输。

[0035] 在随后的详细描述中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来对接入网络的各个方面进行描述。OFDM是在OFDM符号之内的多个载波上对数据进行调制的扩频技术。子载波以精确的频率间距开。该间距提供了使接收机能够从子载波恢复出数据的“正交性”。在时域中,可以向每个OFDM符号添加保护间隔(例如,循环前缀)来抵抗OFDM符号间干扰。UL可以使用DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA以补偿高峰均功率比(PAPR)。

[0036] 图3是示出LTE中的DL帧结构的示例的图300。一个帧(10ms)可以被划分为10个大小相等的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。一个资源格可以被用于表示两个时隙,每个时隙包括资源块。资源格被划分为多个资源元素。在LTE中,对于常规循环前缀来说,资源块在频域中包含12个连续的子载波,并且在时域中包含7个连续的OFDM符号,总共84个资源元素。对于扩展循环前缀来说,资源块在频域中包含12个连续的子载波,并且在时域中包含6个连续的OFDM符号,总共72个资源元素。一些资源元素(被指示为R 302、304)包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区专用RS(CRS)(有时也被称为公共RS)302和UE专用RS(UE-RS)304。在相应的物理DL共享信道(PDSCH)映射在其上的资源块上发送UE-RS 304。每个资源元素携带的比特的数量取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,则UE的数据速率就越高。

[0037] 图4是示出LTE中的UL帧结构的示例的图400。UL的可用资源块可以被划分为数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成,并且可以具有可配置的大小。可以将控制部分中的资源块指派给UE用于控制信息的传输。数据部分可以包括未包括在控制部分中的所有资源块。UL帧结构使得数据部分包括连续的子载波,这可以允许将数据部分中的所有的连续的子载波指派给单个UE。

[0038] 可以将控制部分中的资源块410a、410b指派给UE以向eNB发送控制信息。也可以将数据部分中的资源块420a、420b指派给UE以向eNB发送数据。UE可以在控制部分中的所指派的资源块上的物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分中的所指派的资源块上的物理UL共享信道(PUSCH)中发送数据或者发送数据和控制信息二者。UL传输可以跨越子帧的两个时隙并且可以在频率之间跳变。

[0039] 一组资源块可以被用于在物理随机接入信道(PRACH)430中执行初始系统接入以及实现UL同步。PRACH 430携带随机序列但不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码占用与六个连续的资源块相对应的带宽。起始频率由网络指定。即,随机接入前导码的传输被限制在某些时间和频率资源中。没有针对PRACH的跳频。在单个子帧(1ms)或在几个连续的子帧的序列中携带PRACH尝试,并且UE可以在每帧(10ms)进行单次PRACH尝试。

[0040] 图5是示出用于LTE中的用户平面和控制平面的无线协议架构的示例的图500。用于UE和eNB的无线协议架构被示出为具有三层:层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层,并且实现各种物理层信号处理功能。L1层在本文中将被称为物理层506。层2(L2层)508在物理层506之上,并且负责UE和eNB之间在物理层506上的链路。

[0041] 在用户平面中,L2层508包括终止于网络侧的eNB处的介质访问控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512以及分组数据汇聚协议(PDCP)514子层。尽管没有示出,但是UE可以在L2层508之上具有若干上层,包括终止于网络侧的PDN网关118的网络层(例如,

IP层)以及终止于连接的另外一端(例如,远端UE、服务器等)的应用层。

[0042] PDCP子层514提供不同的无线承载和逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还为上层数据分组提供报头压缩以降低无线传输开销,通过加密数据分组提供安全性以及为UE提供在eNB之间的切换支持。RLC子层512提供对上层数据分组的分段和重组、对丢失数据分组的重传以及对数据分组的重新排序以补偿由于混合自动重传请求(HARQ)导致的乱序接收。MAC子层510提供逻辑信道和传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在UE当中分配一个小区中的各种无线资源(例如,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0043] 在控制平面中,除了针对控制平面没有报头压缩功能之外,用于UE和eNB的无线协议架构对于物理层506和L2层508是基本相同的。控制平面在层3(L3层)中还包括无线资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获取无线资源(例如,无线承载)并且负责使用eNB和UE之间的RRC信令来配置较低层。

[0044] 图6是接入网络中eNB 610与UE 650通信的框图。在DL中,把来自核心网的上层分组提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现L2层的功能。在DL中,控制器/处理器675提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序、逻辑信道和传输信道之间的复用以及基于各种优先级度量向UE 650提供无线资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、对丢失分组的重传以及向UE 650发送信号。

[0045] 发送(TX)处理器616实现针对L1层(即,物理层)的各种信号处理功能。信号处理功能包括编码和交织以促进UE 650处的前向纠错(FEC),以及基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交幅度调制(M-QAM))映射至信号星座图。然后,将已编码和已调制的符号分成并行的流。然后,将每个流映射至OFDM子载波,在时域和/或频域与参考信号(例如,导频)进行复用并且然后使用快速傅立叶反变换(IFFT)将其组合在一起产生携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码来产生多个空间流。来自信道估计器674的信道估计可以被用于确定编码和调制方案以及用于空间处理。信道估计可以从参考信号和/或由UE 650发送的信道状况反馈来推导出。然后,每个空间流可以经由单独的发射机618TX提供给不同的天线620。每个发射机618TX可以利用各自的空间流来对RF载波进行调制以进行传输。

[0046] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其各自的天线652接收信号。每个接收机654RX对调制到RF载波上的信息进行恢复并向接收(RX)处理器656提供该信息。RX处理器656实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器656可以对信息执行空间处理以恢复以UE 650为目的地的任何空间流。如果多个空间流是以UE 650为目的地的,那么,RX处理器656可以将它们组合成单个OFDM符号流。然后,RX处理器656使用快速傅立叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定由eNB 610发送的最有可能的信号星座图点来对每个子载波上的符号以及参考信号进行恢复和解调。这些软判决可以是基于由信道估计器658所计算出的信道估计的。然后,对软判决进行解码和解交织以恢复由eNB 610在物理信道上原始发送的数据和控制信号。然后将这些数据和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0047] 控制器/处理器659实现L2层。控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器660相关联。存储器660可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器659提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自核

心网络的上层分组。然后将上层分组提供给数据宿662，其表示L2层之上的所有协议层。还可以将各种控制信号提供给数据宿662用于L3处理。控制器/处理器659还负责错误检测，其使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议来支持HARQ操作。

[0048] 在UL中，数据源667被用于向控制器/处理器659提供上层分组。数据源667表示L2层之上的所有协议层。与结合eNB 610所执行的DL传输所描述的功能相似，控制器/处理器659通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序以及基于eNB 610的无线资源分配的逻辑信道和传输信道之间的复用来实现针对用户平面和控制平面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、对丢失分组的重传以及向eNB 610发送信号。

[0049] TX处理器668可以使用由信道估计器658从参考信号或由eNB 610发送的反馈推导出的信道估计来选择合适的编码和调制方案，以及促进空间处理。可以将由TX处理器668生成的空间流经由单独的发射机654TX提供给不同的天线652。每个发射机654TX可以利用各自的空间流来对RF载波进行调制以进行传输。

[0050] 在eNB 610处，以与结合UE 650处的接收机功能所描述的方式相似的方式对UL传输进行处理。每个接收机618RX通过其各自的天线620接收信号。每个接收机618RX对调制到RF载波上的信息进行恢复并向RX处理器670提供该信息。RX处理器670可以实现L1层。

[0051] 控制器/处理器675实现L2层。控制器/处理器675可以与存储程序代码和数据的存储器676相关联。存储器676可以被称为计算机可读介质。在UL中，控制器/处理器675提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理，以对来自UE 650的上层分组进行恢复。可以将来自控制器/处理器675的上层分组提供给核心网络。控制器/处理器675还负责错误检测，其使用ACK和/或NACK协议来支持HARQ操作。

[0052] 可以实现小型小区致密化(例如，增加宏区域内的邻近小型小区的数量)以提升移动通信网络中的性能。为了便于对小型小区的管理，小型小区可以被配置为：发送使UE能够发现其周围的小型小区的发现参考信号(DRS)。DRS的使用可以帮助实现负载平衡和干扰协调(包括开/关操作)、新的小型小区的自主配置、移动鲁棒性等。

[0053] 图7是示出示例性小型小区部署配置的图700。图7示出了宏小区702和小型小区704的室外部署。如图7所示，小型小区704通过回程链路708和710彼此耦合。如图7进一步所示，小型小区704通过回程链路706耦合到宏小区702。在图7的配置中，宏小区702和小型小区704共享频带(例如，频带F1)。

[0054] 图8是示出示例性小型小区部署配置的图800。图8示出了宏小区802和小型小区804的室外部署。宏小区802和小型小区804可以具有交迭的地理覆盖。如图8所示，小型小区804通过回程链路808和810彼此耦合。如图8进一步所示，小型小区804通过回程链路806耦合到宏小区802。在图8的配置中，宏小区802使用第一频带(例如，频带F1)，并且小型小区804使用不同于第一频带的第二频带(例如，频带F2)。

[0055] 图9是示出示例性小型小区部署配置的图900。图9示出了部署在室外的宏小区902和部署在室内的小型小区904。如图9所示，小型小区904通过回程链路908和910彼此耦合。如图9进一步所示，小型小区904通过回程链路906耦合到宏小区902。在图9的配置中，宏小区902使用第一频带(例如，频带F1)，并且小型小区904使用不同于第一频带的第二频带(例如，频带F2)。

[0056] 图10是示出示例性小型小区部署配置的图1000。图10示出了部署在室内的小型小

区1002。如图10所示，小型小区1002通过回程链路1004和1006彼此耦合。在图10的配置中，小型小区1002使用第一频带(例如，频带F1)或第二频带(例如，频带F2)。在图7至图10的配置中，用户可以针对室外和室内部署二者来分布。

[0057] 图11是示出用于TDD帧结构的子帧配置的图1100。如上所述，除了FDD之外，在LTE中还支持TDD帧结构。TDD帧结构可以支持七种可能的子帧配置(例如，UL-DL子帧配置0-6)。子帧配置具有两种可能的切换周期(例如，5ms和10ms)中的一种。如图11所示，具有5ms切换周期的子帧配置包括每帧两个特殊子帧(例如，图11中示为“S”)，并且具有10ms切换周期的子帧配置包括每帧一个特殊子帧。

[0058] 图12是示出根据本公开内容的各个方面的LTE帧结构的图1200。如图12所示，一个无线帧可以被配置为：包括10个子帧(例如，子帧0至子帧9)。如图12进一步所示，每个子帧可以包括两个时隙。在一个方面中，图12中的无线帧可以被配置有来自先前针对图11描述的七种子帧配置(例如，UL-DL配置0-6)的子帧配置。例如，如果图12中的无线帧配置有图11中的子帧配置3，则子帧0和5-9可以被配置为DL子帧，子帧2-4可以被配置为UL子帧，并且子帧1可以被配置为特殊子帧。

[0059] DRS可能只能在特殊子帧的下行链路子帧或下行链路导频时隙(DwPTS)区域中发送。小区的DRS时机可以包括N个连续子帧，并且DRS时机的持续时间对于一个频率上的所有小区可以是相同的。在FDD帧中，DRS时机的持续时间可以在一个至五个子帧的范围内，并且可以按频率用信号通知给UE。在TDD帧中，DRS时机的持续时间可以在两个至五个子帧的范围内，并且可以按频率向用信号通知给UE。辅同步信号(SSS)可以出现在DRS时机的第一子帧中。例如，小区的DRS时机(例如，DRS传输)可以每M ms(例如，M=40、80、160等)出现一次。

[0060] UE可以假设在DRS中存在主同步信号(PSS)、SSS和/或CRS。至少在与PSS/SSS相同的子帧中发送CRS。可以向UE指示具有不同小区ID的CRS的列表。因此，可以将具有不同小区ID的CRS的列表用信号通知给UE。如果由较高层配置，则假设信道状态信息参考信号(CSI-RS)存在于DRS中用于测量。DRS时机可以包括与CRS相关联的多个CSI-RS RE配置。不同的CSI-RS配置可以在相同的子帧中、不同的子帧中，或者可以被独立地加扰。

[0061] UE可以被配置为：在UE被配置为对DRS进行测量的所有频率上具有多达至少四个不同的DRS测量定时配置(DMTC)。DMTC(针对频率)的信令包括DMTC周期和偏移。如果UE配置有多个DMTC，则所有DMTC可以被配置为具有用于频率间测量的相同时段。对于多个载波来说，DMTC可以是公共的。如果UE配置有测量间隙，并且被配置为对针对频率内和频率间测量的DRS进行测量，则具有不同偏移的至少两个DMTC可以被配置。在任何载波频率上，UE可以预期所有小区/TP(其发送DRS)在由DMTC指示的每个测量时机中发送DRS。

[0062] 除了DMTC之外，可以重新使用现有的信令技术，如最大允许的测量带宽(例如，6、15、25、50、75、100RB)，或相邻小区的MBSFN子帧配置和TDD UL-DL子帧配置。

[0063] 在一个方面中，相邻小区配置(还被称为NeighCellConfig字段或NeighCellConfig值)可以包括用于提供与一频率的相邻小区的MBSFN和TDD UL/DL子帧配置有关的信息的两比特值。例如，相邻小区配置的值‘00’可以指示：并非所有相邻小区具有与该频率上的服务小区(如果配置了的话，否则是PCell)相同的MBSFN子帧分配；值‘01’可以指示：在所有相邻小区中不存在MBSFN子帧；值‘10’可以指示：所有相邻小区的MBSFN子帧分配与该频率上的服务小区中的MBSFN子帧分配或者其子集(如果配置了的话，否则是

PCe11中的MBSFN子帧或者其子集)相同;值‘11’可以指示:与该频率上的服务小区相比(如果配置了的话,否则是与PCe11相比)而言的用于TDD的相邻小区中的不同UL/DL分配。对于TDD,值‘00’、‘10’和‘01’仅用于与该频率上的服务小区相比(如果配置了的话,否则与PCe11相比)而言的相邻小区中的相同UL/DL分配。

[0064] 用于Pce11的受限无线资源管理(RRM)测量配置可以与对DRS的测量一起配置。如果UE配置有DMTC以及针对一频率的现有受限RRM测量配置,则UE可以在由受限RRM测量配置指示的子帧中测量DRS。

[0065] 对于基于DRS的测量,UE可以被配置为在MBSFN子帧中假设CRS传输。然而,可能没有与MBSFN配置相关联的附加信令。可以支持基于CRS和CSI-RS(如果配置的话)的RSRP(发现RSRP或DRSRP)测量。对于基于CRS的测量,UE可以假设在DRS中发送端口0CRS。虽然可以支持基于CRS的RSRQ测量,但是可以不指定基于CSI-RS的RSRQ测量。对于基于DRS的RSSI测量,在DRS时机内的测量子帧的DL部分中的所有OFDM符号上测量发现RSSI(DRSSI)。对于基于DRS的RSRQ测量, $DRSRQ = N \times DRSPR / DRSSI$,其中,N是DRSSI测量带宽的RB数量。

[0066] 在DRS时机内,UE可能难以确定子帧是常规DL子帧(即,非MBSFN下行链路子帧)、MBSFN子帧、特殊子帧还是用于基于CRS的测量的UL子帧。当NeighCellConfig被设置为值‘11’时,传统的2比特NeighCellConfig信令不明确地指示相邻小区中的子帧是DL子帧还是UL子帧。

[0067] 例如,值‘11’简单地指示相邻小区具有不同的TDD DL/UL子帧配置,而不指示相邻小区的实际配置。此外,当NeighCellConfig被设置为值‘00’、‘01’或‘11’时,传统的2比特信令不明确地指示相邻小区中的子帧是否是MBSFN子帧。例如,值‘00’简单地指示:相邻小区具有与服务小区不同的配置;值‘01’指示:相邻小区仍然可以具有服务小区的MBSFN子帧的子集;并且值‘11’不指定相邻小区的MBSFN配置(这是因为TDD配置可能已经不同)。应当注意,没有向UE提供对相邻小区的特殊子帧配置的指示。特殊子帧配置可以具有不同的DwPTS符号,并且因此具有CRS符号的不同存在。此外,DRS中的子帧方向(例如,UL或DL或特殊子帧)与CSI-RS配置之间没有联系。

[0068] 在一个方面中,UE可以被配置为基于以下各项来假设子帧是DL子帧、包括DwPTS的子帧还是MBSFN子帧:针对载波频率的DRS时机配置的子帧的数量N(例如,其中,N=2、3、4、5)、针对载波频率的所指示的NeighCellConfig、服务小区的TDD配置、小区的CSI-RS配置、服务小区的DwPTS配置和/或针对载波频率的SSS子帧索引。SSS子帧索引可以是0或5,这是因为SSS是DRS时机中的第一子帧。例如,子帧索引可以表示包括SSS的子帧(例如,帧中的子帧0或子帧5)。

[0069] 对于载波频率,可以向UE指示对于所有小区公共的载波频率的值N。可以向UE指示CRS的列表,并且如果配置了的话,则指示CSI-RS配置的列表。每个CSI-RS可以与CRS列表中的CRS相关联。例如,CRS配置可以与一个或多个CSI-RS配置相关联,而CSI-RS配置可以特定于特定的CRS配置。

[0070] 现在将论述关于CRS是否存在与相邻小区的DRS持续时间的一个或多个子帧中的示例性UE确定。通过确定CRS在一个或多个子帧中的存在,UE可以在那些一个或多个子帧中执行针对相邻小区的基于CRS的测量。在本示例中,N=3并且DRS时机在子帧0处开始。参考图11,对于所有TDD配置,前三个子帧(例如,子帧0、1和2)分别是D、S和U。因此,UE可以假设

前三个子帧是D、S和U，而不管NeighCellConFIG的2比特值。UE还可以将这种场景视为错误配置，这是因为这三个子帧中的最后的子帧（例如，子帧3）是U，其不能用于测量。对于特殊子帧S（例如，子帧1），取决于UE实现，UE可以假设子帧1是与服务小区相同的特殊子帧配置，或者是具有最短DwPTS长度的配置。

[0071] UE可以被配置为不在U子帧（例如，子帧2）中预期CSI-RS配置。在一个方面中，可以不在特殊子帧中配置CSI-RS。在另一个方面中，在特殊子帧中可以不允许CSI-RS。在这样的方面中，UE可以基于CSI-RS配置在特殊子帧中假设DwPTS长度，而不是假设最短的DwPTS长度。例如，如果CSI-RS配置使得CSI-RS存在于特殊子帧S的第二时隙的符号2和3中，则UE可以假设CRS存在于第一时隙的符号0/1和第二时隙的符号0/1（因此DwPTS中的4个CRS符号）中。或者说，最后的CSI-RS符号可以用于确定用于确定CRS符号存在的下界。

[0072] 现在将论述关于CRS是否存在于相邻小区的DRS持续时间的一个或多个子帧中的另一个示例性UE确定。在本示例中，N=3并且DRS时机在子帧5处开始。参考图1，基于现有的TDD配置，三个子帧（例如，子帧5、6和7）可以分别是D、S和U，或者分别是D、D和D。因此，UE可以基于NeighCellConfig、服务小区的子帧6的类型（例如，S或D）和服务小区的子帧7的类型（例如非MBSFN或MBSFN或U）来确定相邻小区的子帧6和7的子帧类型。应当指出的是：UE可以假设子帧5的子帧类型为D，而不考虑NeighCellConfig。这假设可以在TDD系统中的子帧0、1、5和6中配置MBSFN子帧。下面的表1指示NeighCellConfig的可能的2比特值（例如，在最左列中）和由UE针对子帧5、6和7假设的相应的子帧类型（例如，在最右列中）。

[0073] 表1

NeighCellConfig	服务小区子帧 6 配置	服务小区子帧 7 配置	针对 DRS 的假设 的子帧配置
11（不同的 TDD 配置）	S 或 D	任意	DSU
00（相同的 TDD 配置，但不同的 MBSFN 配置）	S	任意	DSU
	D	任意	DDM，其中，M 表示 MBSFN 子 帧
01（相同的 TDD 配置，相同或子集 MBSFN 配置）	S	任意	DSU
	D	MBSFN	DDM
	D	非 MBSFN	DDD
10（相同的 TDD， 没有 MBSFN）	S	任意	DSU
	D	任意	DDD

[0074]

[0075] UE还可以基于DRS时机中的子帧是否至少包含用于相邻小区的CSI-RS配置来确定相邻小区的子帧的类型。如果CSI-RS配置在用于相邻小区的子帧中，则子帧的类型可以被确定为用于相邻小区的DL子帧或MBSFN子帧，而不是UL子帧。例如，对于在子帧7中没有CSI-RS配置的相邻小区，可以应用上面的表1。

[0076] 然而,对于在子帧7中具有CSI-RS配置的小区,子帧7的子帧类型可以是如下表2所示的DL子帧(例如,取决于NeighCellConfig的MBSFN子帧或非MBSFN子帧)。

[0077] 表2指示NeighCellConfig可能的2比特值(例如,在最左列中)和由UE针对子帧5、6和7假设的相应的子帧类型(例如,在最右列中)。

[0078] 当NeighCellConfig是11时,与服务小区相比,相邻小区可以具有不同的TDD子帧配置。因此,相邻小区中的子帧6可以是特殊子帧或常规下行链路子帧,而子帧7可以是常规下行链路或上行链路子帧。在没有任何其它信息的情况下,在确定CRS存在时,UE可以仅假设用于子帧5、6和7的DSM配置。这在表2中用星号指示。

[0079] 然而,在一个方面中,如果在特殊子帧中不允许CSI-RS配置,并且UE在子帧6中配置有CSI-RS,则UE可以假设子帧5、6和7分别是D、D和M,这是因为由于CSI-RS配置,子帧6必须是常规DL子帧。在另一个方面中,如果在特殊子帧中允许CSI-RS配置,并且在子帧6中配置了CSI-RS,则可以基于该小区的最后的CSI-RS符号来确定CRS符号的数量。例如,CSI-RS配置可以是非零功率CSI-RS、零功率CSI-RS或者它们的组合。

[0080] 表2

NeighCellConfig	服务小区子帧 6 配置	服务小区子帧 7 配置	针对 DRS 的假设 的子帧配置
11 (不同的 TDD 配置)	S	任意	DSM*
	D	任意	DSM*
00 (相同的 TDD 配置, 但不同的 MBSFN 配置)	S	任意	DSU
	D	任意	DDM, 其中, M 表示 MBSFN 子 帧
01 (相同的 TDD 配置, 相同或子集 MBSFN 配置)	S	任意	DSU
	D	MBSFN	DDM
	D	非 MBSFN	DDD
10 (相同的 TDD, 没有 MBSFN)	S	任意	DSU
	D	任意	DDD

[0081] 然而,上面论述的方面可以以增加复杂性为代价来改进DRS测量性能。为了降低这种复杂性,可以不支持DRS时机在子帧0处开始的配置,可以不支持当相邻小区具有与服务小区相同的TDD配置时将最后的子帧作为UL子帧的配置,UE可以被配置为总是假设仅使用一个CRS符号的特殊配置,和/或在特殊子帧中可以不支持CSI-RS。

[0083] 图13A和图13B是一种无线通信方法的流程图1300。该方法可以由UE(例如,UE 102、装置1402/1402')执行。应当理解的是:用虚线指示的步骤表示可选步骤。

[0084] 在步骤1302处,UE确定服务小区的TDD配置和MBSFN配置。在一个方面中,服务小区的这种配置可以从服务小区用信号通知给UE,或者可以被预配置并存储在UE中。

[0085] 在步骤1304处,UE接收用于指示一个或多个相邻小区的TDD配置和/或MBSFN配置

的相邻小区配置信息。

[0086] 在步骤1306处,UE接收用于一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的DRS的配置。配置至少可以包括DRS的起始子帧索引。除了DRS的起始子帧索引之外,配置还可以包括DRS的持续时间。例如,对于载波频率,UE可以接收对于多个小区来说公共的、用于指示多个N个子帧的DRS持续时间值。在一个方面中,所接收的DRS的配置还可以包括用于所述一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的CSI-RS配置中的至少一个CSI-RS配置。在一个方面中,CSI-RS是非零功率CSI-RS或零功率CSI-RS中的至少一项。在一个方面中,CSI-RS被禁止存在于特殊子帧中。

[0087] 在步骤1308处,UE确定DRS持续时间中的最后的子帧是否是上行链路子帧,或者标识DRS的起始子帧索引是否是帧中的子帧0。如果DRS持续时间中的最后的子帧是上行链路子帧或者DRS的起始子帧索引是子帧0,则在步骤1310处,UE确定DRS配置是错误配置。

[0088] 如果DRS持续时间中的最后的子帧不是上行链路子帧(步骤1308),则在步骤1312(在图13B中)处,UE确定CSI-RS被配置为存在于一个或多个子帧中的至少一个子帧中。在步骤1314处,UE确定在第一子帧之后的一个或多个子帧是下行链路子帧。在一个方面中,第一子帧是帧中的子帧6。

[0089] 或者,如果DRS持续时间中的最后的子帧不是上行链路子帧(步骤1308),则在步骤1316处,UE确定所述一个或多个子帧中的特殊子帧。然后,在步骤1318处,UE确定CSI-RS被配置为存在于特殊子帧中。在一个方面中,关于CRS是否存在与特殊子帧中的确定可以基于特殊子帧中的包含CSI-RS的最后的符号。

[0090] 在步骤1320处,UE基于以下各项来确定CRS是否存在与用于一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的DRS的持续时间中的一个或多个子帧中:所接收的相邻小区配置信息、服务小区的TDD配置和MBSFN配置、DRS的起始子帧索引和/或DRS的持续时间。在一个方面中,当CSI-RS被配置为存在于一个或多个子帧中的至少一个子帧中时,UE确定CRS存在于一个或多个子帧中的至少一个子帧中。在另一个方面中,关于CRS是否存在与CRS的确定还基于CSI-RS配置,其中,CSI-RS配置中的至少一个CSI-RS与一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区相关联。

[0091] 最后,在步骤1322处,UE基于所确定的CRS在一个或多个子帧中的存在来对一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区进行测量。因此,当UE确定CRS存在于相邻小区的DRS的子帧中的至少一个子帧中时,UE执行针对相邻小区的基于CRS的测量。

[0092] 图13A和13B中呈现的方面通过以下方式来提高UE在执行针对相邻小区的基于CRS的测量方面的能力:例如,使用相邻小区的DRS配置、相邻小区配置信息、服务小区的信息(如TDD或配置、小区的CSI-RS配置和/或载波频率的SSS子帧索引)来使得UE能够确定CRS是否存在与相邻小区的DRS中。

[0093] 图14是示出示例性装置1402中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1400。装置可以是UE。装置包括接收组件1404,所述接收组件1404接收用于指示一个或多个相邻小区(例如,相邻基站1460)的TDD配置和MBSFN配置中的至少一个配置的相邻小区配置信息,并且还接收一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的DRS配置,其中,所述配置至少包括DRS的起始子帧索引和DRS的持续时间。装置还包括确定组件1406。接收组件1404可以向确定组件1406提供所接收的配置信息1412(例如,相邻小区配置信息和/或DRS配

置)。确定组件1406。例如,确定组件可以确定服务小区(例如,服务基站1450)的TDD配置和MBSFN配置。确定组件还可以:例如使用用于服务小区的TDD配置和MBSFN配置以及在接收组件1404处接收的相邻小区的信息来进行确定以确定DRS持续时间中的最后的子帧是否是上行链路子帧;当DRS持续时间中的最后的子帧是上行子帧或者当DRS的起始子帧索引是帧中的子帧0时,确定DRS配置是错误配置;确定CSI-RS被配置为存在于一个或多个子帧中的至少一个子帧中;确定一个或多个子帧中的特殊子帧;确定CSI-RS被配置为存在于特殊子帧中;确定在第一子帧之后的一个或多个子帧是下行链路子帧;以及基于以下各项中的至少一项来确定CRS是否存在用于一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的DRS的持续时间中的一个或多个子帧中:所接收的相邻小区配置信息、服务小区的TDD配置和MBSFN配置、DRS的起始子帧索引、以及DRS的持续时间。该装置还包括测量组件1408,其接收确定组件1406的一个或多个确定1418,并且基于所确定的CRS在一个或多个子帧中的存在来对一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的下行链路信号1416进行测量。该装置还包括发送组件1410,其基于对相邻小区的测量1420向服务基站1450发送上行链路信号。

[0094] 装置可以包括执行图13A和图13B的上述流程图中的算法的每一个步骤的另外的组件。从而,图13A和图13B的上述流程图中的每个步骤可以由组件来执行,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是被专门配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,由被配置为执行所述过程/算法的处理器来实现,被存储在计算机可读介质之内以便由处理器来实现,或者它们的某种组合。

[0095] 图15是示出采用处理系统1514的装置1402'的硬件实施方式的示例的图1500。处理系统1514可用通常由总线1524表示的总线架构来实现。总线1524可以包括任何数量的互连总线以及桥路,这取决于处理系统1514的具体应用以及总设计约束。总线1524将各种电路链接在一起,这些电路包括由处理器1504、组件1404、1406、1408和1410以及计算机可读介质/存储器1506表示的一个或多个处理器和/或硬件组件。总线1524还可以将诸如定时源、外围设备、电压调节器以及功率管理电路的各种其它电路链接在一起,这些是本领域中公知的,因此将不再进一步描述。

[0096] 处理系统1514可以耦合到收发机1510。收发机1510耦合到一个或多个天线1520。收发机1510提供用于在传输介质上与各种其它装置进行通信的单元。收发机1510从一个或多个天线1520接收信号,从所接收的信号提取信息,并向处理系统1514(具体而言,接收组件1404)提供所提取的信息。另外,收发机1510从处理系统1514(具体而言,发送组件1410)接收信息,并基于所接收的信息来生成应用于一个或多个天线1520的信号。处理系统1514包括耦合到计算机可读介质/存储器1506的处理器1504。处理器1504负责通用处理,其包括执行计算机可读介质/存储器1506上存储的软件。软件当被处理器1504执行时,使处理系统1514为任何特定的装置执行以上描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1506还可以被用于存储由处理器1504在执行软件时操控的数据。处理系统还包括组件1404、1406、1408和1410中的至少一个组件。组件可以是在处理器1504中运行的软件组件,位于/存储在计算机可读介质/存储器1506中,耦合到处理器1504的一个或多个硬件组件,或它们的某种组合。处理系统1514可以是UE 650的组件,并且可以包括存储器660,和/或TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659中的至少一个。

[0097] 在一种配置中,用于无线通信的装置1402/1402'包括:用于确定服务小区的TDD配

置和MBSFN配置的单元；用于接收用于指示一个或多个相邻小区的TDD配置和MBSFN配置中的至少一个配置的相邻小区配置信息的单元；用于接收针对一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的DRS的配置的单元，其中，所述配置至少包括DRS的起始子帧索引和DRS的持续时间；用于基于所述以下各项中的至少一项来确定CRS是否存在一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区的DRS的持续时间中的一个或多个子帧中的单元：所接收的相邻小区配置信息、服务小区的TDD配置和MBSFN配置、DRS的起始子帧索引以及DRS的持续时间；用于基于所确定的CRS在一个或多个子帧中的存在来对一个或多个相邻小区中的至少一个相邻小区进行测量的单元；用于确定CSI-RS被配置为存在于一个或多个子帧中的至少一个子帧中的单元；用于确定一个或多个子帧中的特殊子帧的单元；用于确定CSI-RS被配置为存在于特殊子帧中的单元；用于确定第一子帧之后的一个或多个子帧是下行链路子帧的单元；用于确定DRS持续时间中的最后的子帧是否是上行链路子帧的单元；用于识别DRS的起始子帧索引是否是帧中的子帧0的单元；用于当确定最后的子帧是上行链路帧时或当DRS的起始子帧索引被识别为帧中的子帧0时，确定DRS配置是错误配置的单元。上述单元可以是装置1402的上述组件中的一个或多个组件和/或是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的装置1402’的处理系统1514。如上所述，处理系统1514可以包括TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。因此，在一种配置中，上述单元可以是被配置为执行依据上述单元所记载的功能的TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。

[0098] 应当理解的是，所公开的过程/流程图中的方框的特定顺序或层级是示例性方法的说明。应当理解的是，根据设计偏好，可以重新排列这些过程/流程图中的方框的特定顺序或层级。此外，可以组合或省略一些方框。所附的方法权利要求以示例性顺序呈现了各个方框的元素，而并不意味着受限于所呈现的特定顺序或层级。

[0099] 提供了前面的描述以使本领域任何技术人员能够实践本文所描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文定义的一般性原理可应用于其它方面。因此，权利要求书不旨在受限定于本文所示出的方面，而是与符合权利要求的语言的全部范围相一致，其中，除非特别声明，否则以单数形式引用某元素并不旨在意指“一个且仅一个”，而是“一个或多个”。本文中使用的“示例性”一词意指“用作示例、实例或说明”。在本文中被描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优选的或者比其它方面更有优势的。除非另外特别声明，否则术语“一些”指代一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或它们的任意组合”之类的组合包括A、B和/或C的任意组合，并且可以包括多个A、多个B或多个C。具体而言，诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或它们的任意组合”之类的组合可以是仅有A、仅有A、仅有C、A和B、A和C、B和C，或者A和B和C，其中，任何这样的组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员或一些成员。贯穿本公开内容描述的各个方面的元素的全部结构和功能等同物以引用的方式明确地并入本文中，并且旨在被权利要求所涵盖，这些结构和功能等同物对本领域普通技术人员而言是公知的或将要是公知的。此外，本文没有任何公开内容是想要奉献给公众的，无论这样的公开内容是否明确记载在权利要求中。不应将任何权利要求元素解释为单元加功能，除非明确地使用“用于……的单元”的措词来记载该元素。

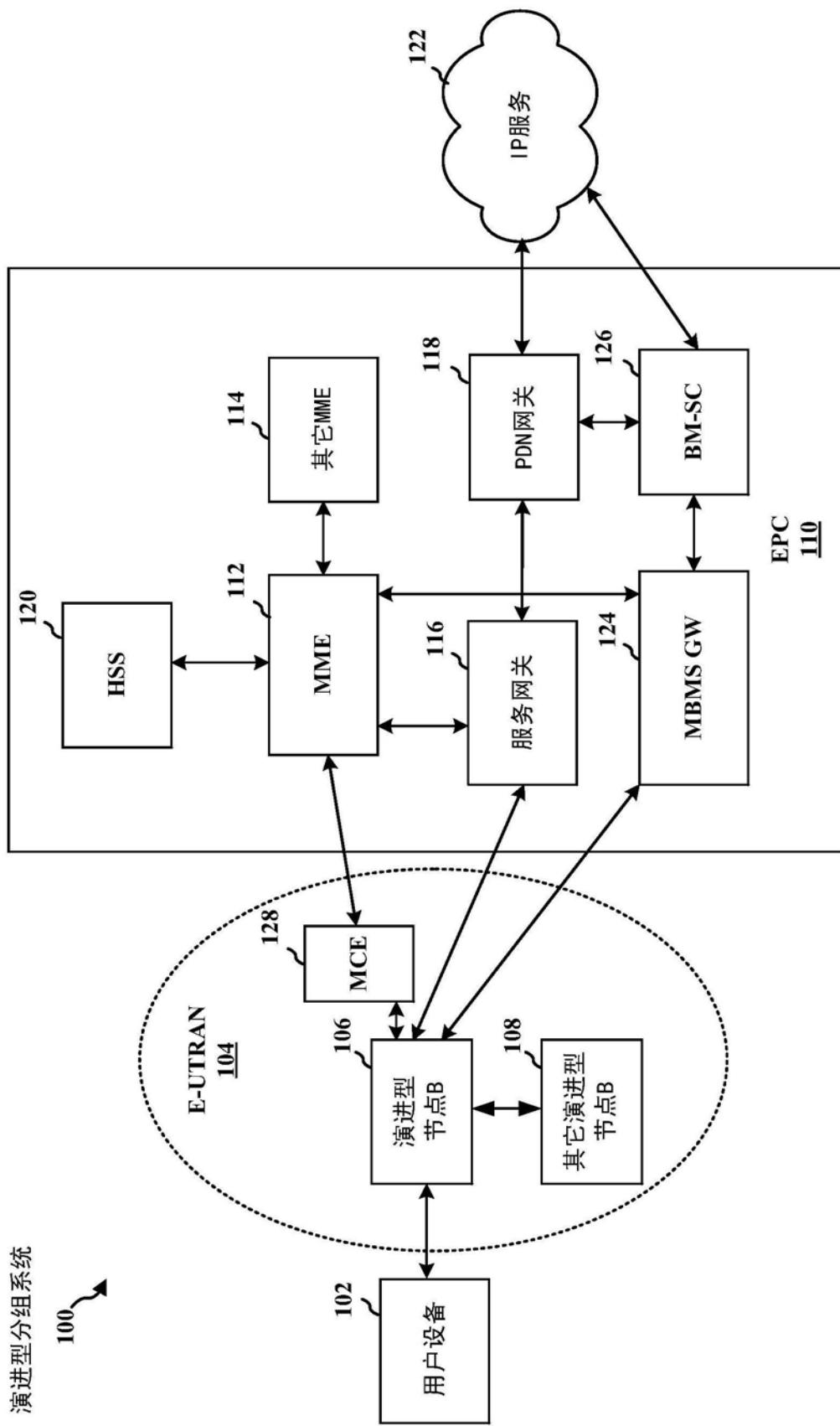


图1

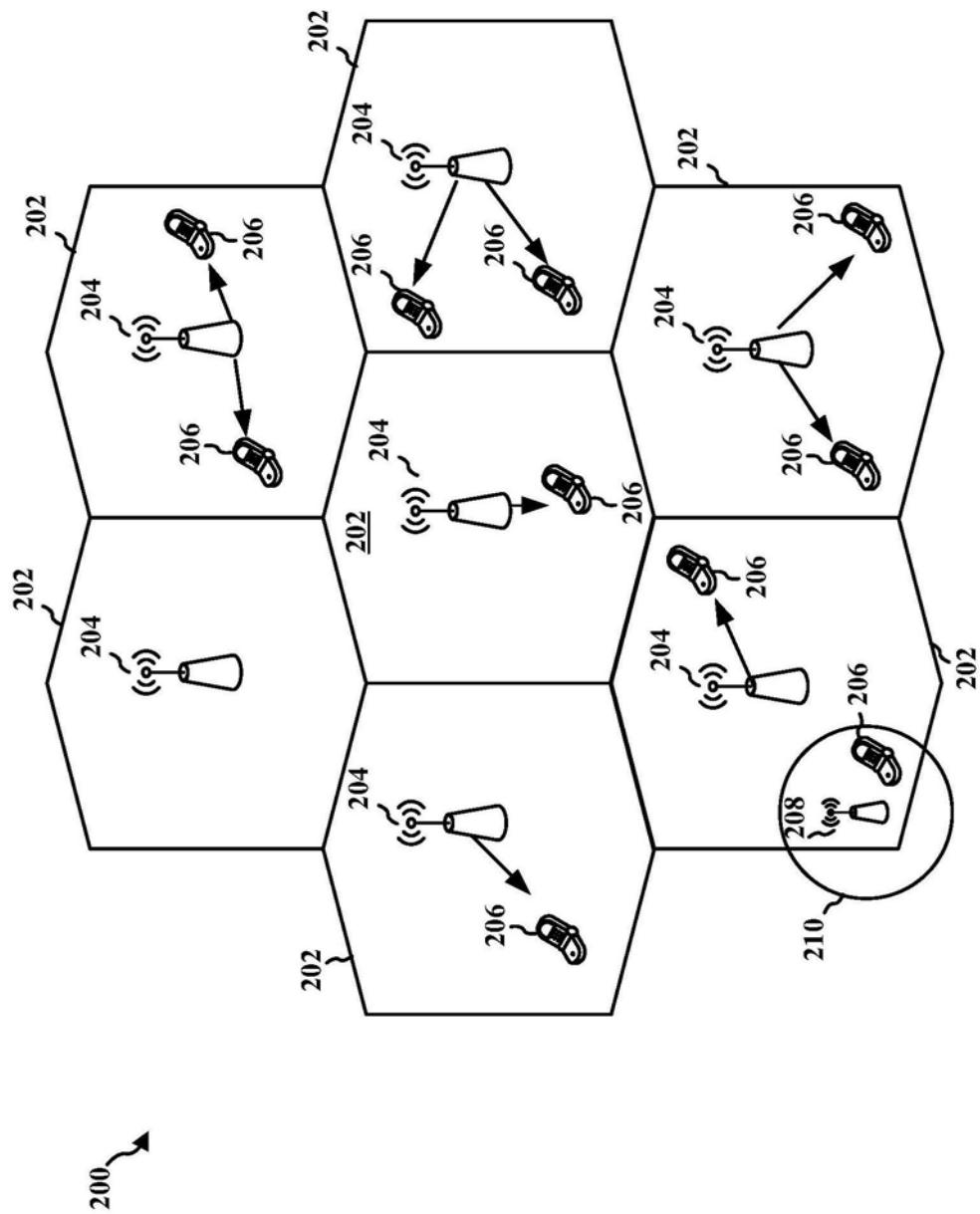


图2

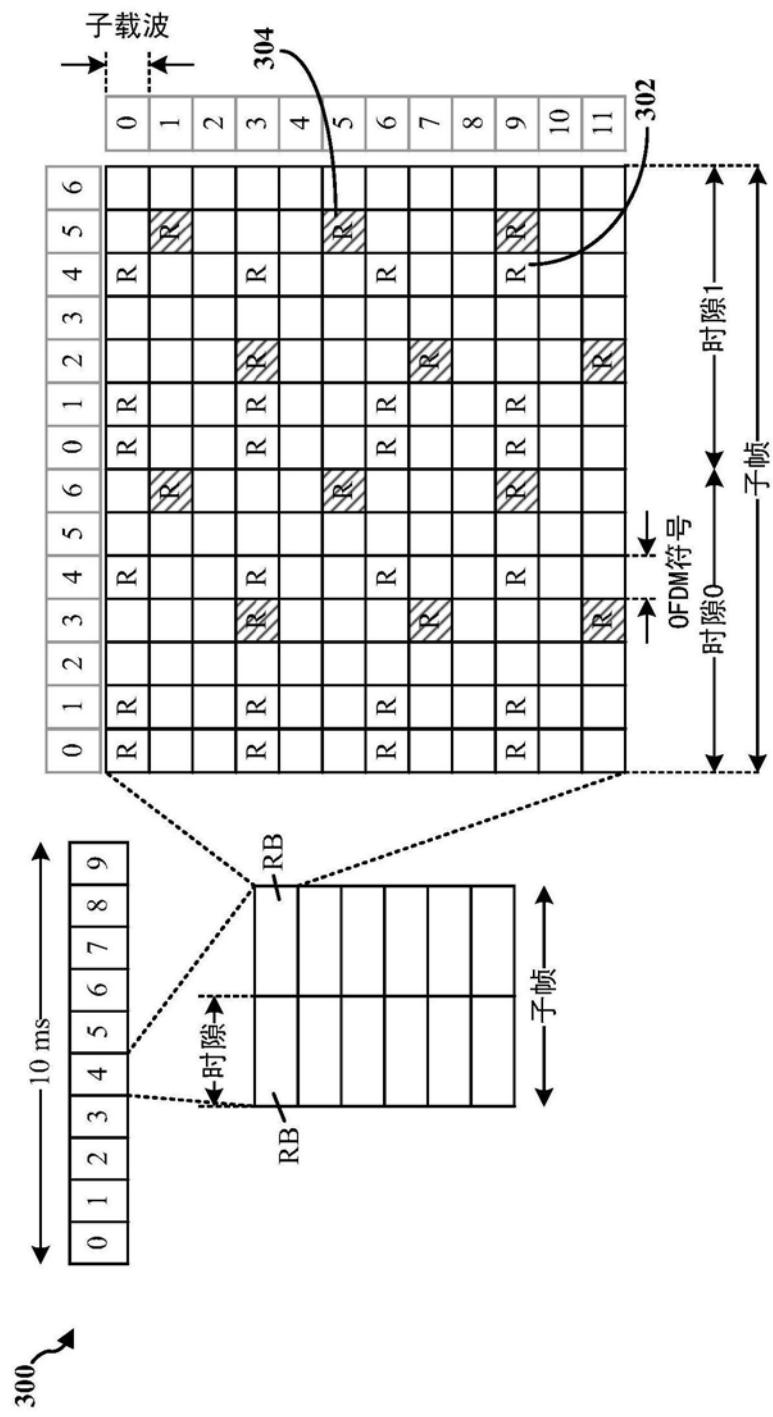


图3

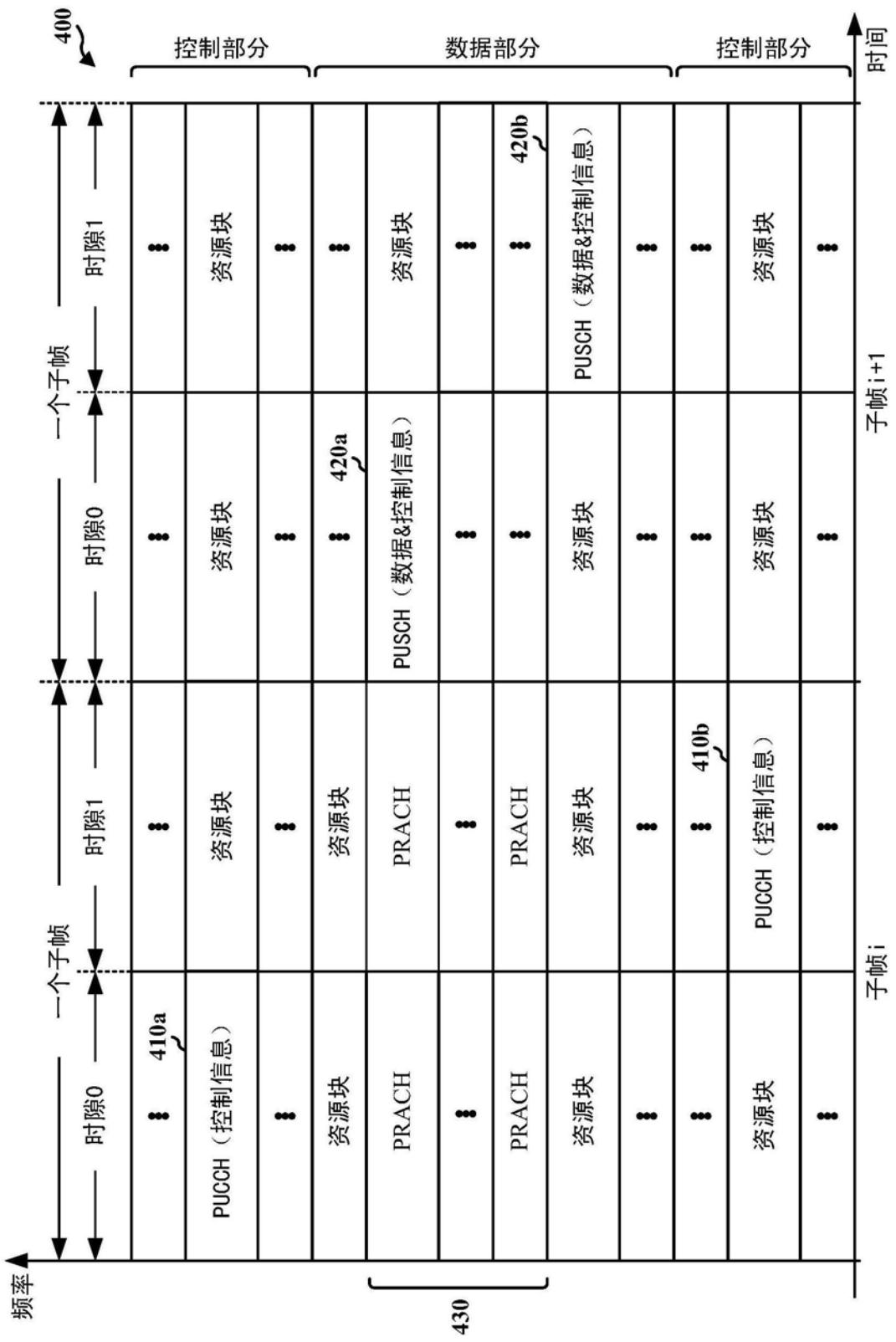


图4

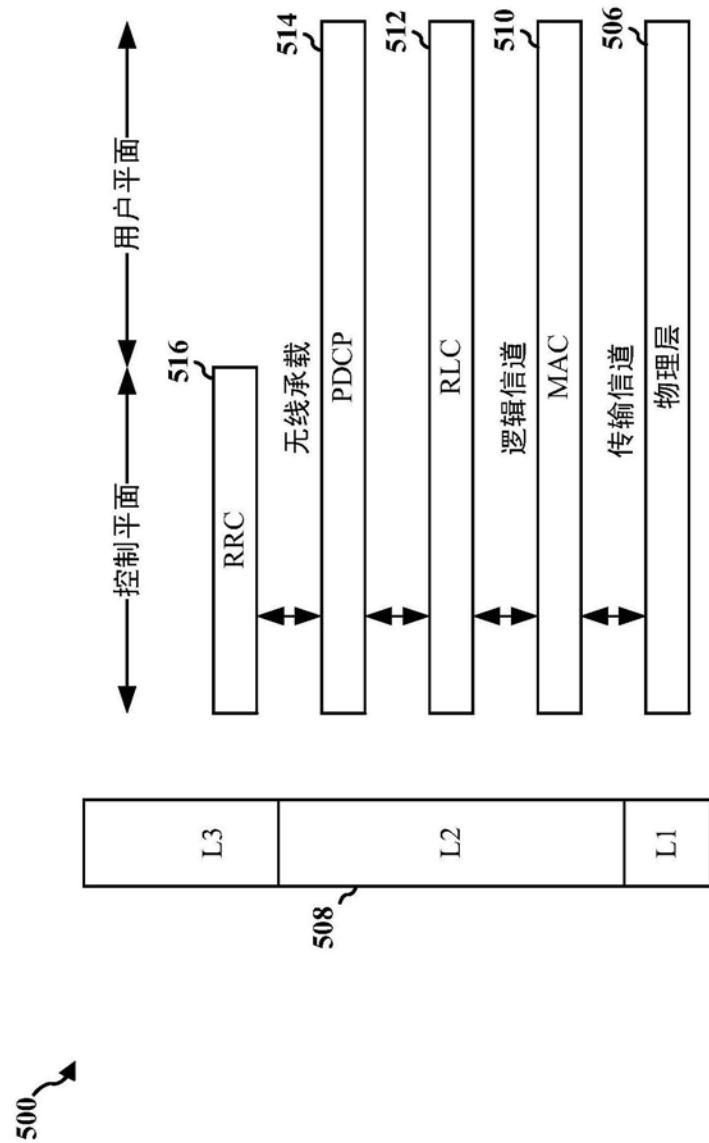


图5

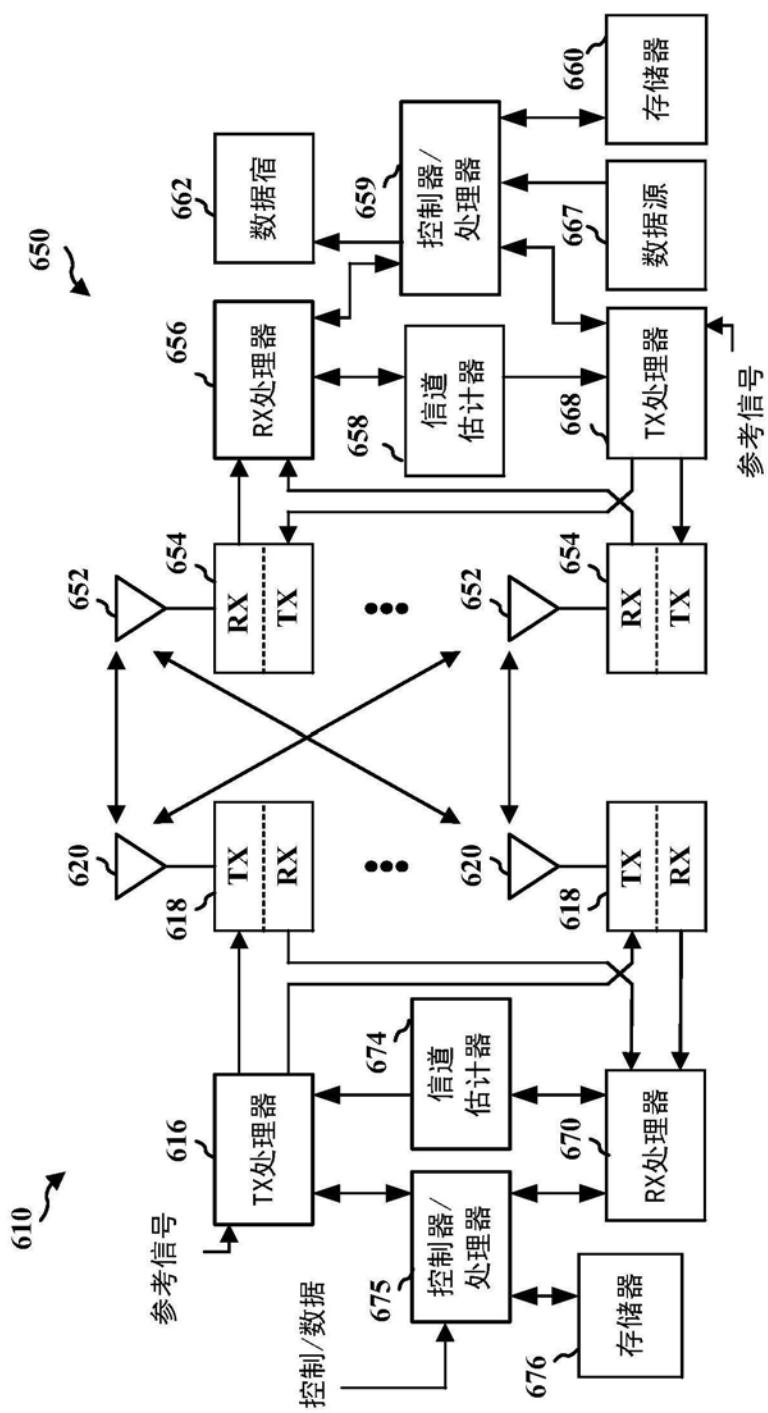


图6

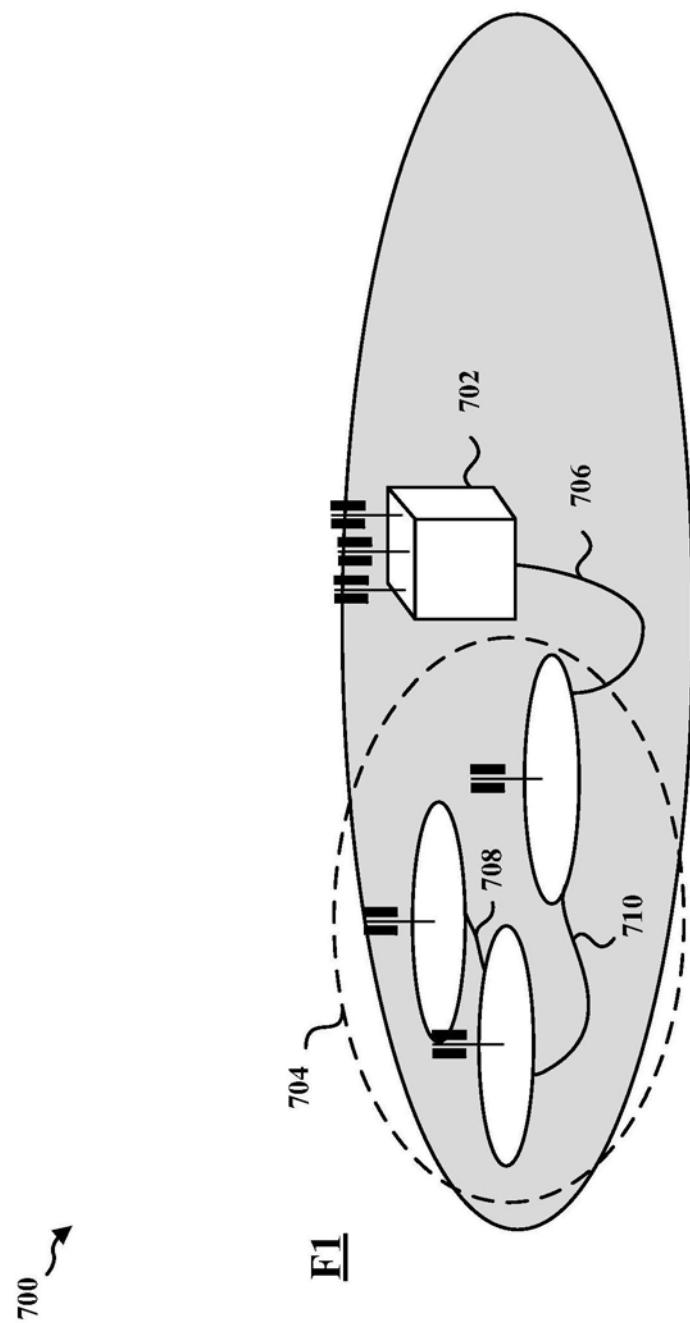


图7

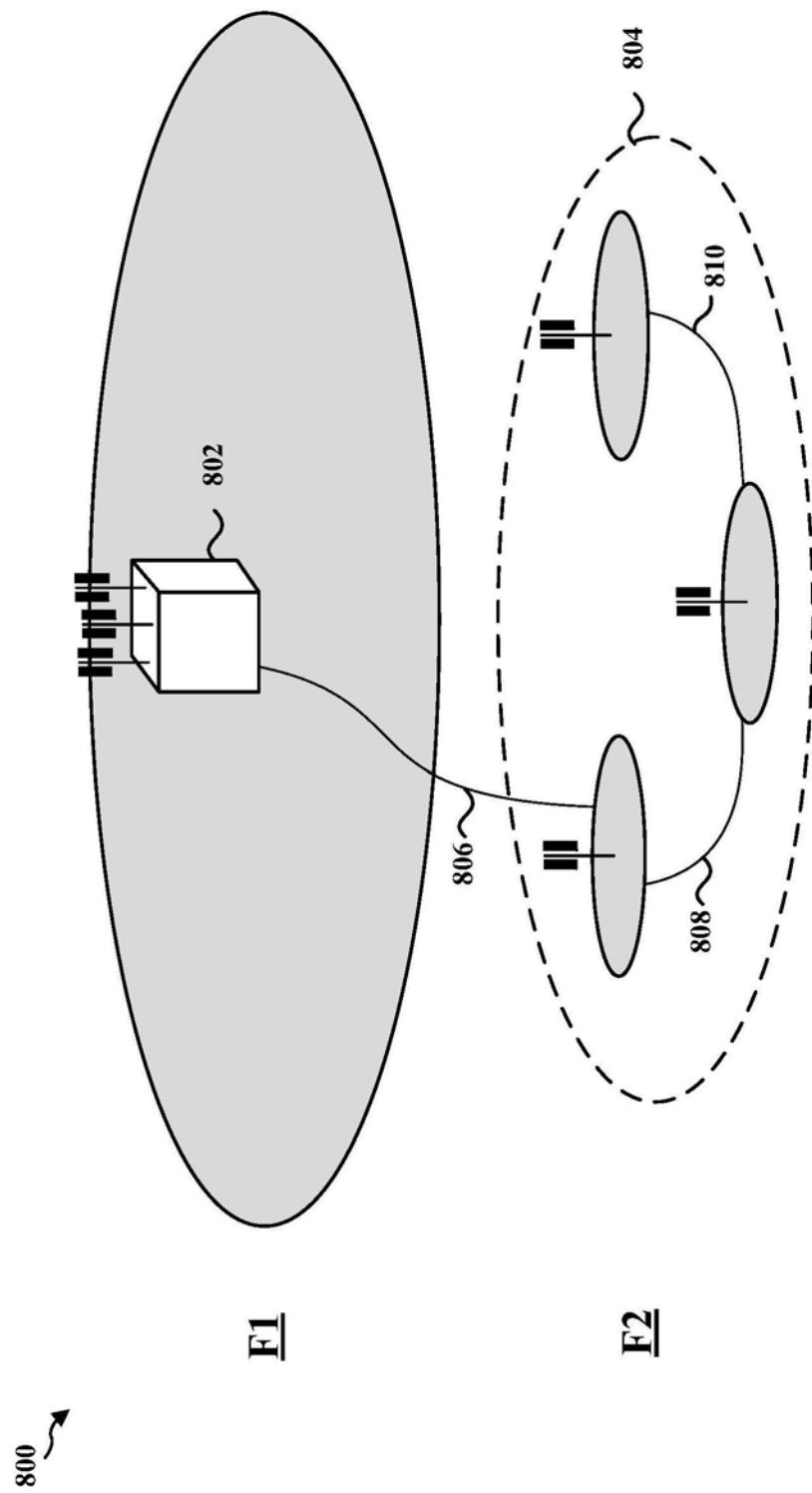


图8

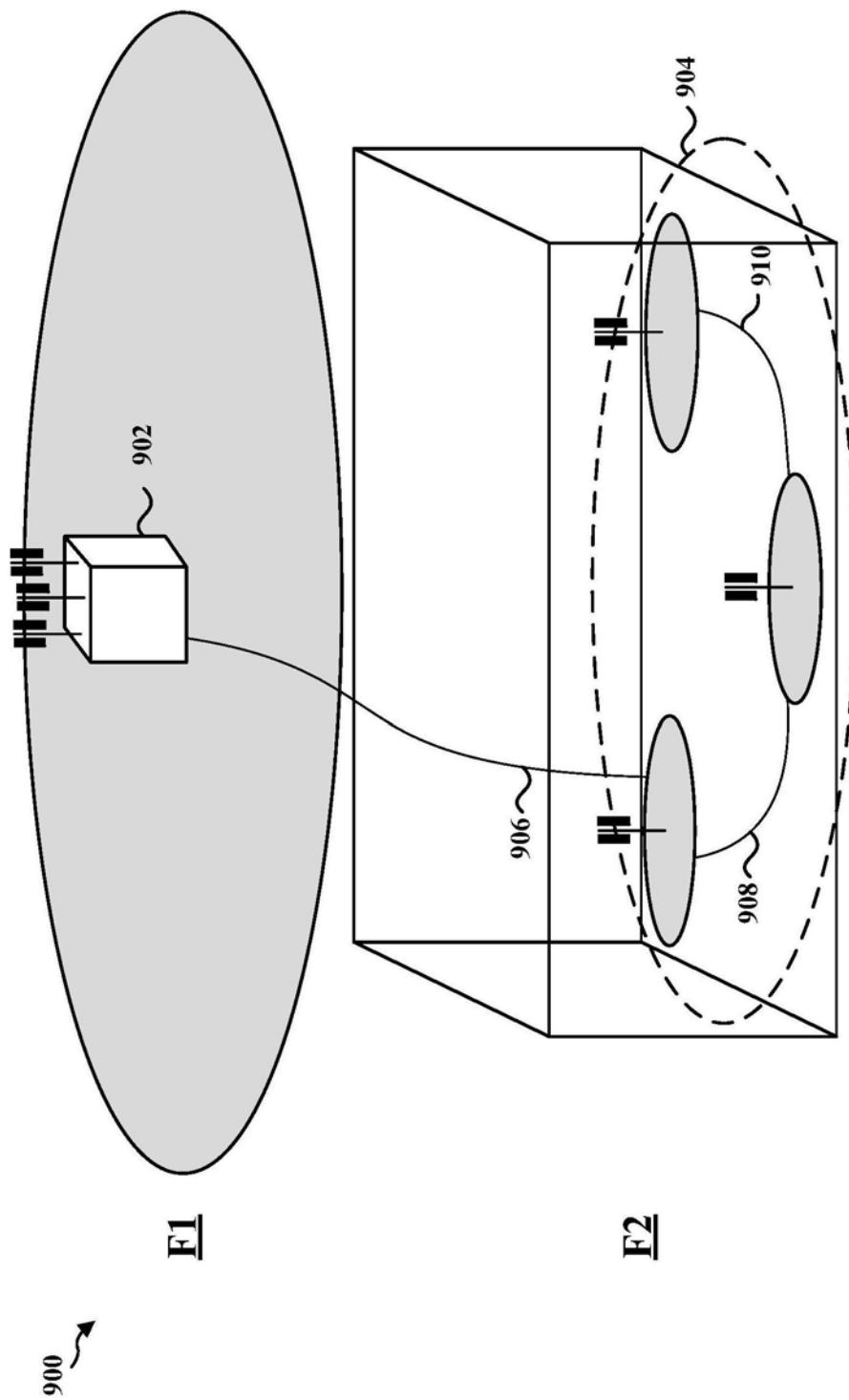


图9

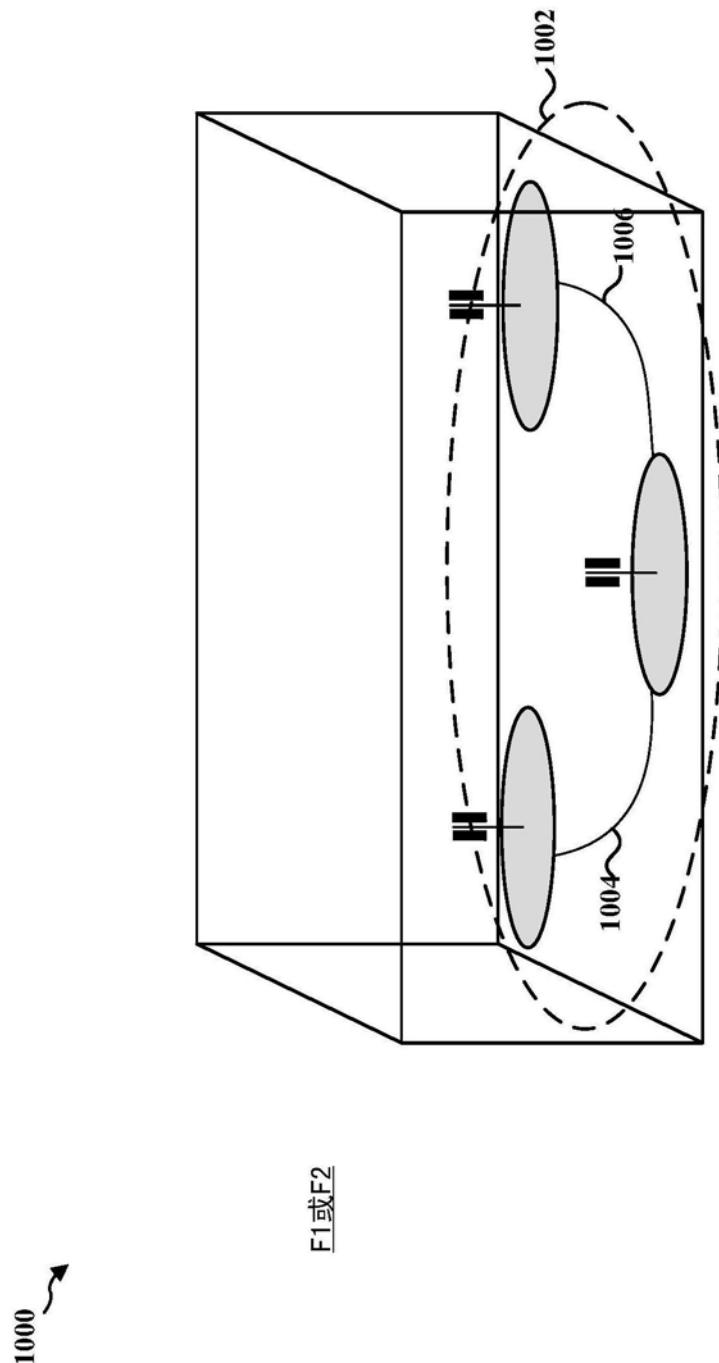


图10

上行链路- 下行链路配置	下行链路到上行链路切换点 周期	子帧号								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5 ms	D	S	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D
3	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	D

1100 ↗

图11

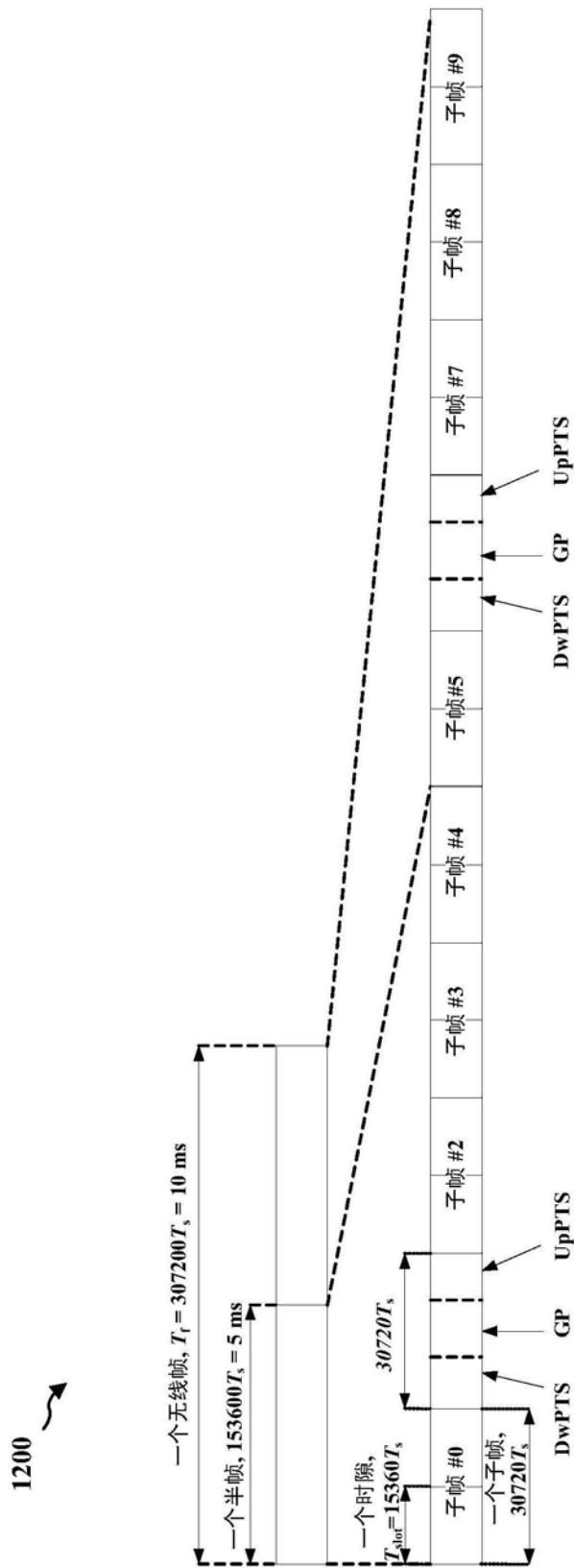


图12

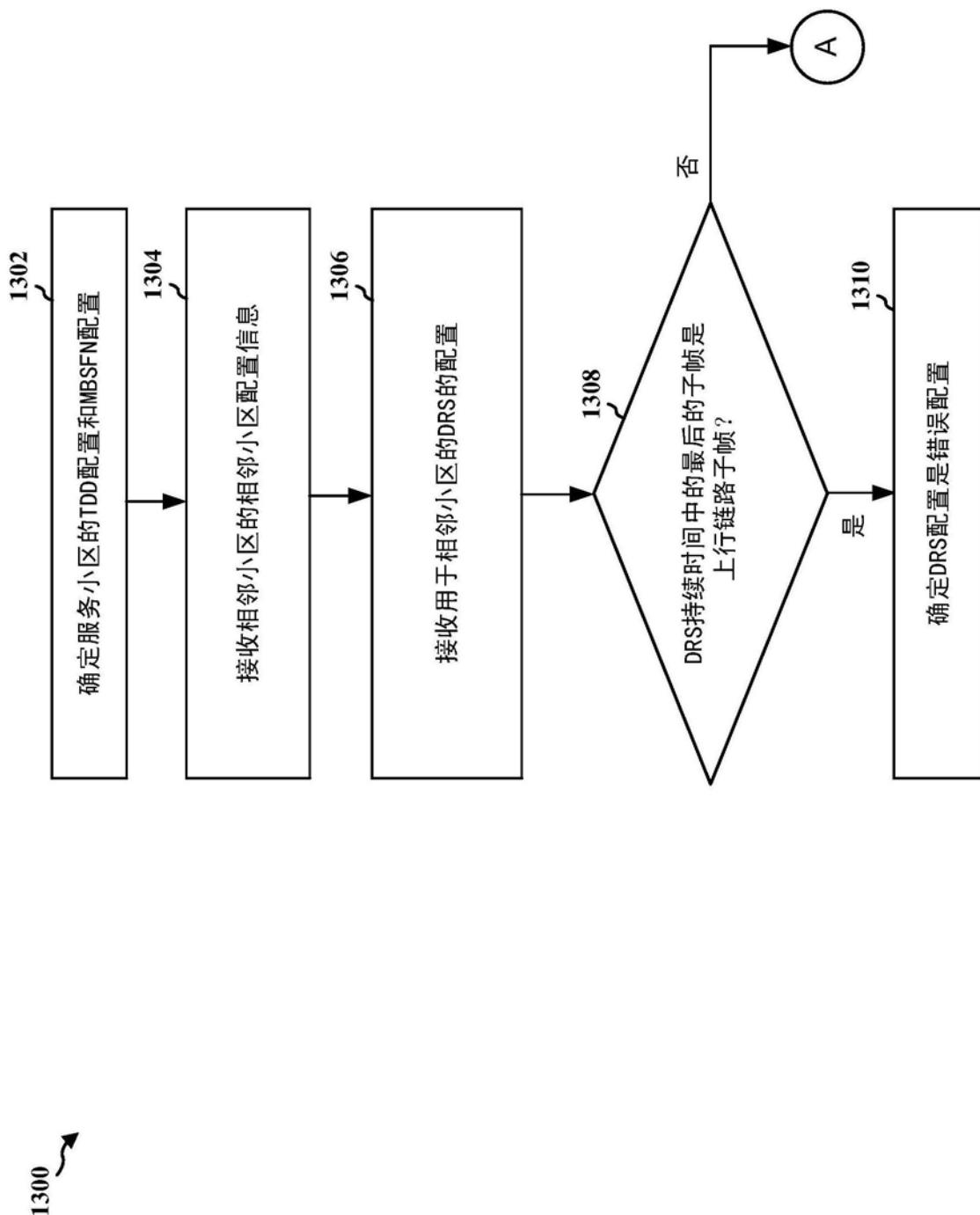


图13A

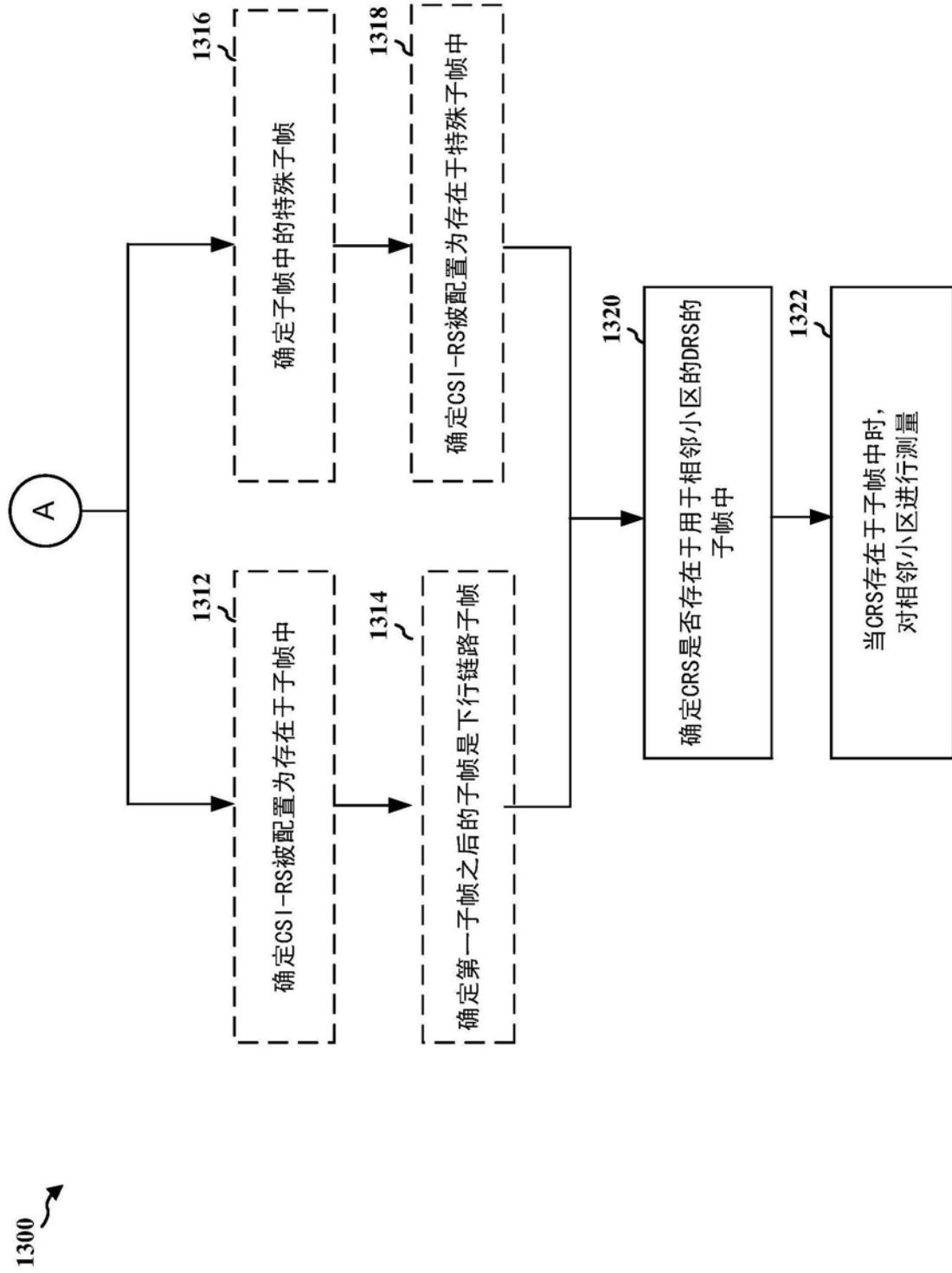


图13B

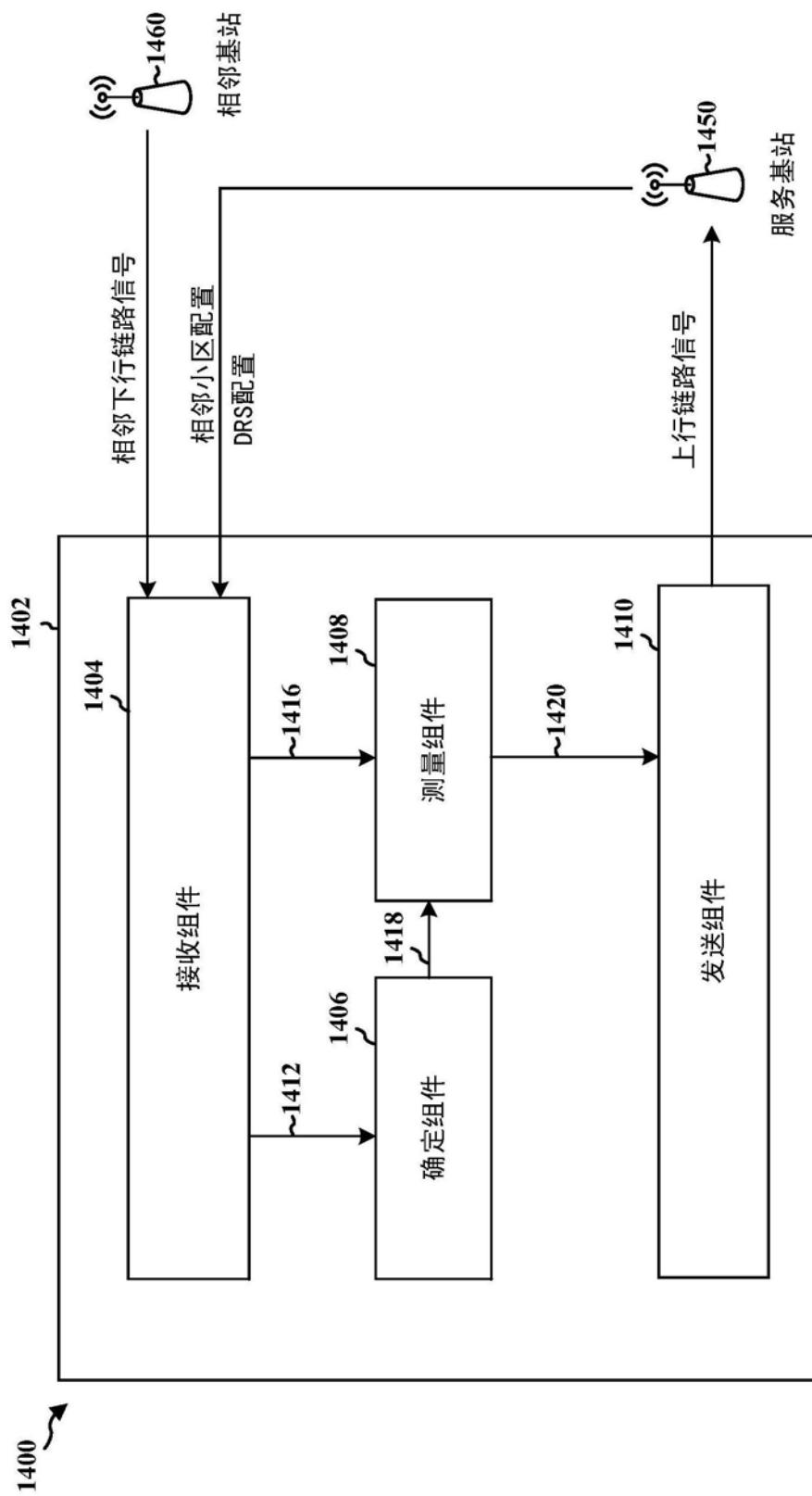


图14

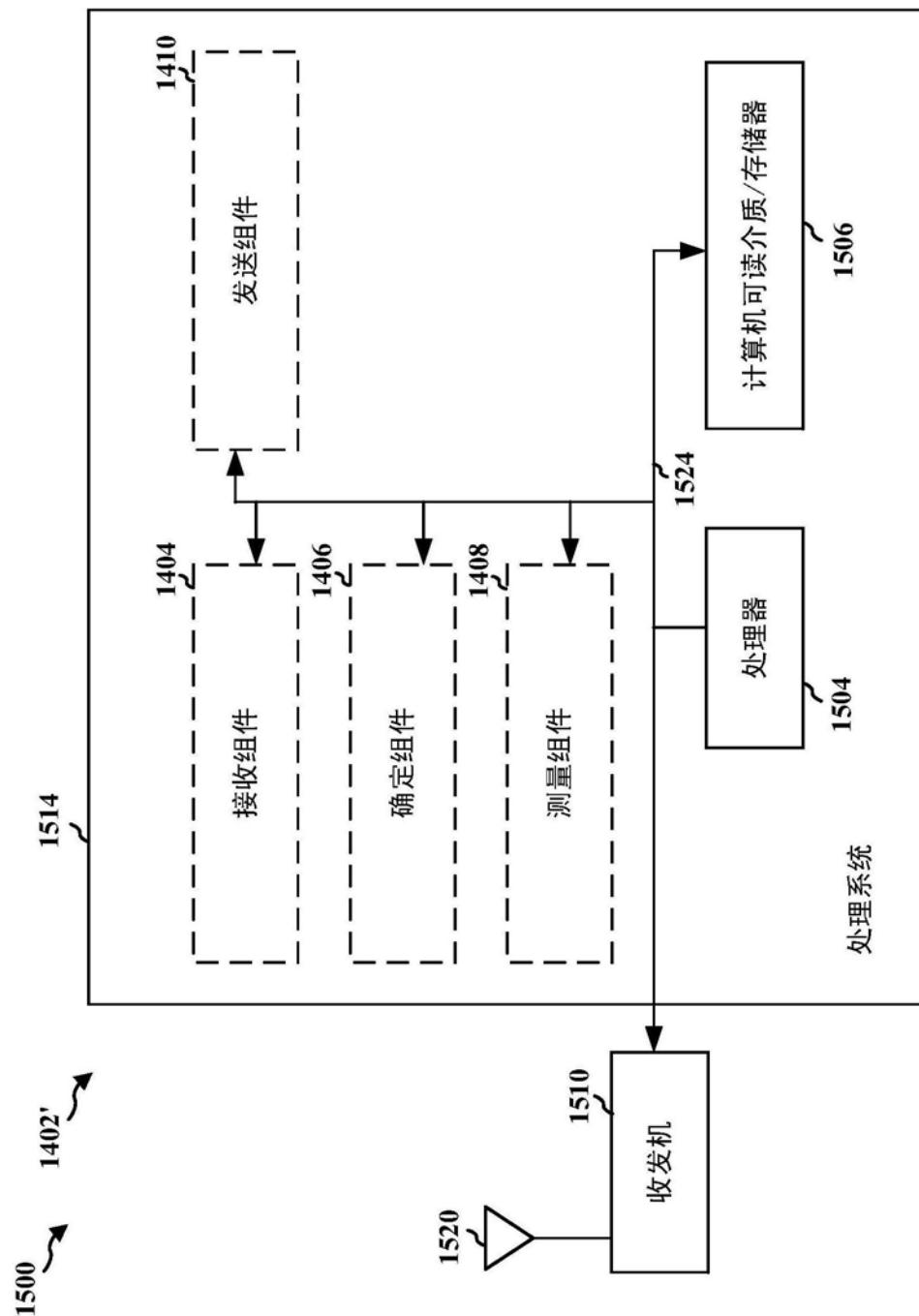


图15