(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111988123 B
(45)授权公告日 2023.09.01

(21)申请号 202010870335.4

(22)申请日 2015.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111988123 A

(43)申请公布日 2020.11.24

(30)优先权数据
62/073,923 2014.10.31 US
62/074,535 2014.11.03 US
14/927,210 2015.10.29 US

(62)分案原申请数据
201580058442.4 2015.10.30

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 陈万士 徐浩 P·加尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 戴开良

(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)
H04L 27/26(2006.01)

(56)对比文件
US 2013064119 A1,2013.03.14
CN 104081852 A,2014.10.01
US 2013194931 A1,2013.08.01
GB 2508595 A,2014.06.11
WO 2013129884 A1,2013.09.06
US 2013121276 A1,2013.05.16
US 2013039299 A1,2013.02.14
US 2014293900 A1,2014.10.02
刘殷卉.OFDM系统分段最小均方误差信道估计与多层专用导频设计的研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库》.2010,全文.

审查员 刘贞丽

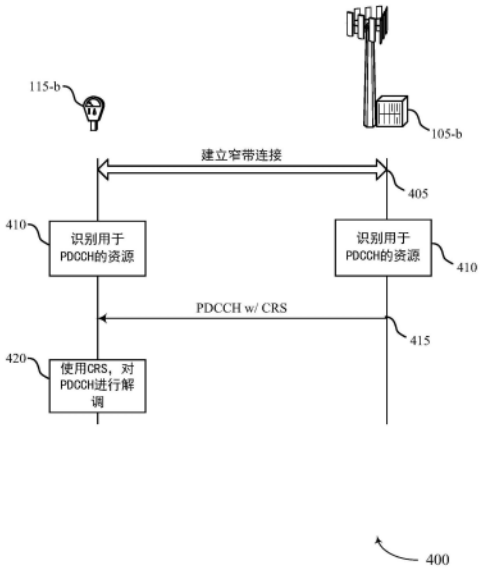
权利要求书6页 说明书24页 附图23页

(54)发明名称

用于窄带控制信道解码的方法、装置以及计算机可读介质

(57)摘要

本文描述了用于无线通信的方法、系统和设备。用户设备(UE)可以与诸如基站或者另一个UE之类的另一个无线节点建立连接。该连接可以包括宽带系统的窄带控制区域。UE可以识别包括具有相同的预编码的一组子帧或者具有相同的预编码的一组资源块的资源集合,在此期间,监测解调参考信号(DM-RS)以对窄带中的控制信道进行解码。随后,UE可以使用DM-RS或者小区专用参考信号(CRS)或者DM-RS和CRS二者,对控制信道进行解码。UE可以排除窄带区域中的包括用于宽带通信的控制区域的资源。



CN 111988123 B

1.一种在无线节点处的无线通信的方法,包括:

发送针对与无线通信设备相关联的控制信道的资源的配置,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;以及

跨供所述无线通信设备监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,发送所述DM-RS,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码,其中,所述方法还包括:

发送用于指示所述窄带区域中的将排除的资源的消息,所述将排除的资源包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述配置,发送所述控制信道。

3.根据权利要求1所述的方法,其中:

在所述窄带区域内的两个或更多个资源块(RB)具有相同的预编码。

4.根据权利要求1所述的方法,还包括:

发送用于指示将排除的宽带控制区域的大小的消息。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述控制信道包括控制信道元素(CCE),所述CCE包括资源元素组(REG)集合。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,所述REG集合中的每一个REG在所述窄带区域内的所述多个子帧期间在时间和频率上是分布式的。

7.根据权利要求5所述的方法,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括DM-RS的资源元素。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括小区专用参考信号(CRS)的资源元素。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,单一预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对。

10.根据权利要求1所述的方法,其中,两个或更多个预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对的资源。

11.根据权利要求1所述的方法,其中,所述控制信道是至少部分地基于小区专用参考信号(CRS)来解码的。

12.一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器进行电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,当所述指令被所述处理器执行时,可操作用于使所述装置执行以下操作:

发送针对与无线通信设备相关联的控制信道的资源的配置,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;以及

跨供所述无线通信设备监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,发送所述DM-RS,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码,其中,所述指令可操作用于使所述处理器执行以下操作:

发送用于指示所述窄带区域中的将排除的资源的消息,所述将排除的资源包括来自所

述控制信道的用于宽带通信的控制区域。

13.根据权利要求12所述的装置,其中,所述指令可操作用于使所述处理器执行以下操作:

至少部分地基于所述配置,发送所述控制信道。

14.根据权利要求12所述的装置,其中:

在所述窄带区域内的两个或更多个资源块(RB)具有相同的预编码。

15.根据权利要求12所述的装置,其中,所述指令可操作用于使所述处理器执行以下操作:

发送用于指示将排除的宽带控制区域的大小的消息。

16.根据权利要求12所述的装置,其中,所述控制信道包括控制信道元素(CCE),所述CCE包括资源元素组(REG)集合。

17.根据权利要求16所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG在所述窄带区域内的所述多个子帧期间在时间和频率上是分布式的。

18.根据权利要求16所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括DM-RS的资源元素。

19.根据权利要求18所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括小区专用参考信号(CRS)的资源元素。

20.根据权利要求12所述的装置,其中,单一预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对。

21.根据权利要求12所述的装置,其中,两个或更多个预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对的资源。

22.根据权利要求12所述的装置,其中,所述控制信道是至少部分地基于小区专用参考信号(CRS)来解码的。

23.一种用于无线通信的装置,包括:

用于发送针对与无线通信设备相关联的控制信道的资源的配置的单元,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;以及

用于跨供所述无线通信设备监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,发送所述DM-RS的单元,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码,其中,所述的装置还包括:

用于发送用于指示所述窄带区域中的将排除的资源的消息的单元,所述将排除的资源包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域。

24.根据权利要求23所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于所述配置,发送所述控制信道的单元。

25.根据权利要求23所述的装置,其中:

在所述窄带区域内的两个或更多个资源块(RB)具有相同的预编码。

26.根据权利要求23所述的装置,还包括:

用于发送用于指示将排除的宽带控制区域的大小的消息的单元。

27.根据权利要求23所述的装置,其中,所述控制信道包括控制信道元素(CCE),所述CCE包括资源元素组(REG)集合。

28.根据权利要求27所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG在所述窄带区域内的所述多个子帧期间在时间和频率上是分布式的。

29.根据权利要求27所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括DM-RS的资源元素。

30.根据权利要求29所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括小区专用参考信号(CRS)的资源元素。

31.根据权利要求23所述的装置,其中,单一预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对。

32.根据权利要求23所述的装置,其中,两个或更多个预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对的资源。

33.根据权利要求23所述的装置,其中,所述控制信道是至少部分地基于小区专用参考信号(CRS)来解码的。

34.一种存储用于在无线节点处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可用于执行以下操作的指令:

发送针对与无线通信设备相关联的控制信道的资源的配置,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;以及

跨供所述无线通信设备监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,发送所述DM-RS,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码,其中,所述代码还包括可用于执行以下操作的指令:

发送用于指示所述窄带区域中的将排除的资源的消息,所述将排除的资源包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域。

35.一种在无线通信设备处的无线通信的方法,包括:

接收针对与所述无线通信设备相关联的控制信道的资源的配置,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;

至少部分地基于从另一无线节点接收的消息,排除所述窄带区域中的包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源;

识别在其期间监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码;以及

至少部分地基于所述DM-RS,对所述控制信道进行解码。

36.根据权利要求35所述的方法,还包括:

识别在所述窄带区域内具有相同的预编码的两个或更多个资源块(RB)。

37.根据权利要求35所述的方法,还包括:

接收用于指示所述窄带区域中的包括用于宽带通信的所述控制区域的所述资源的所述消息;以及

至少部分地基于所述消息,确定所述窄带区域中的包括用于所述宽带通信的所述控制区域的所述资源。

38.根据权利要求35所述的方法,其中,所述控制信道包括控制信道元素(CCE),所述CCE包括资源元素组(REG)集合。

39.根据权利要求38所述的方法,其中,所述REG集合中的每一个REG在所述窄带区域内的所述多个子帧期间在时间和频率上是分布式的。

40.根据权利要求38所述的方法,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括DM-RS的资源元素。

41.根据权利要求40所述的方法,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括小区专用参考信号(CRS)的资源元素。

42.根据权利要求35所述的方法,其中,单一预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对。

43.根据权利要求35所述的方法,其中,两个或更多个预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对的资源。

44.根据权利要求35所述的方法,其中,所述控制信道是至少部分地基于小区专用参考信号(CRS)来解码的。

45.一种用于无线通信的在无线通信设备处的装置,包括:

处理器;

与所述处理器进行电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,当所述指令被所述处理器执行时,可操作用于使所述装置执行以下操作:

接收针对与所述装置相关联的控制信道的资源的配置,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;

至少部分地基于从另一无线节点接收的消息,排除所述窄带区域中的包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源;

识别在其期间监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码;以及

至少部分地基于所述DM-RS,对所述控制信道进行解码。

46.根据权利要求45所述的装置,其中,所述指令可操作用于使所述处理器执行以下操作:

识别在所述窄带区域内具有相同的预编码的两个或更多个资源块(RB)。

47.根据权利要求45所述的装置,其中,所述指令可操作用于使所述处理器执行以下操作:

接收用于指示所述窄带区域中的包括用于宽带通信的所述控制区域的所述资源的所述消息;以及

至少部分地基于所述消息,确定所述窄带区域中的包括用于所述宽带通信的所述控制区域的所述资源。

48.根据权利要求45所述的装置,其中,所述控制信道包括控制信道元素(CCE),所述CCE包括资源元素组(REG)集合。

49.根据权利要求48所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG在所述窄带区域内的所述多个子帧期间在时间和频率上是分布式的。

50.根据权利要求45所述的装置,其中,单一预编码器被应用于所述控制信道的每一个

物理资源块对。

51.根据权利要求45所述的装置,其中,两个或更多预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对的资源。

52.根据权利要求45所述的装置,其中,所述控制信道是至少部分地基于小区专用参考信号(CRS)来解码的。

53.一种用于无线通信的在无线通信设备处的装置,包括:

用于接收针对与所述装置相关联的控制信道的资源的配置的单元,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;

用于至少部分地基于从另一无线节点接收的消息,排除所述窄带区域中的包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源的单元;

用于识别在其期间监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧的单元,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码;以及

用于至少部分地基于所述DM-RS,对所述控制信道进行解码的单元。

54.根据权利要求53所述的装置,还包括:

用于识别在所述窄带区域内具有相同的预编码的两个或更多个资源块(RB)的单元。

55.根据权利要求53所述的装置,还包括:

用于接收指示所述窄带区域中的包括用于宽带通信的所述控制区域的所述资源的所述消息的单元;以及

用于至少部分地基于所述消息,确定所述窄带区域中的包括用于所述宽带通信的所述控制区域的所述资源的单元。

56.根据权利要求53所述的装置,其中,所述控制信道包括控制信道元素(CCE),所述CCE包括资源元素组(REG)集合。

57.根据权利要求56所述的装置,其中,所述REG集合中的每一个REG排除包括DM-RS的资源元素。

58.根据权利要求53所述的装置,其中,单一预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对。

59.根据权利要求53所述的装置,其中,两个或更多预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对的资源。

60.根据权利要求53所述的装置,其中,所述控制信道是至少部分地基于小区专用参考信号(CRS)来解码的。

61.一种存储用于在无线通信设备处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可用于执行以下操作的指令:

接收针对与所述无线通信设备相关联的控制信道的资源的配置,其中,所述资源是包括在宽带系统的窄带区域中的;

至少部分地基于从另一无线节点接收的消息,排除所述窄带区域中的包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源;

识别在其期间监测用于对所述控制信道的所述资源进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,其中,所述多个子帧具有跨所述多个子帧应用于所述DM-RS的相同预编码;以

及

至少部分地基于所述DM-RS,对所述控制信道进行解码。

用于窄带控制信道解码的方法、装置以及计算机可读介质

[0001] 本专利申请是于2017年4月27日提交的、申请号为201580058442.4的、题为“用于窄带控制信道解码的方法、装置以及计算机可读介质”的专利申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求享受以下美国专利申请的优先权：于2015年10月29日提交的、Chen等人的标题为“Narrowband Control Channel Decoding”的美国专利申请No.14/927,210；于2014年11月3日提交的、Chen等人的标题为“CRS Based Control Channel Element”的美国临时专利申请No.62/074,535；以及于2014年10月31日提交的、Chen等人的标题为“CRS Based Control Channel Element”的美国临时专利申请No.62/073,923，这些申请中的每一份都已经转让给本申请的受让人。

技术领域

[0004] 概括地说，下面描述涉及无线通信，具体地说，下面描述涉及窄带控制信道解码。

背景技术

[0005] 已广泛地部署无线通信系统，以便提供各种类型的通信内容，例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些系统可以是能通过共享可用的系统资源(例如，时间、频率和功率)，来支持与多个用户进行通信的多址系统。这类多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统(例如，LTE系统)。

[0006] 举例而言，无线多址通信系统可以包括多个基站，每一个基站同时支持多个通信设备(或者其可以称为用户设备(UE))的通信。基站可以在下行链路信道(例如，用于从基站到UE的传输)和上行链路信道(例如，用于从UE到基站的传输)上，与通信设备进行通信。

[0007] 在一些情况下，某些UE可能具有有限的操作能力。例如，设备UE可能没有被设计用于宽带通信。这可能干扰该UE从基站接收某些控制信息的能力。

发明内容

[0008] 描述了用于窄带控制信道解码的系统、方法和装置。用户设备(UE)可以与另一个无线节点(例如，基站或者UE)建立连接。该连接可以包括宽带系统的窄带控制区域。UE可以识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的子帧集合。例如，所识别的子帧或者资源块可以具有相同的预编码。UE可以使用DM-RS，对控制信道(例如，物理下行链路控制信道(PDCCH))进行解码。在一些例子中，UE可以另外地或者替代地使用小区专用参考信号(CRS)，对控制信道进行解码。在一些例子中，UE可以确定(例如，经由从另一个节点接收的信令)从控制信道中排除的资源。例如，UE可以确定窄带区域包括用于宽带通信的控制区域的一部分，UE可以排除这些资源。

[0009] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括：识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧，其中，所述控制信道包括

宽带系统的窄带区域,并且其中,所述多个子帧具有针对所述DM-RS的相同预编码;以及至少部分地基于所述DM-RS,对所述控制信道进行解码。

[0010] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧的单元,其中,所述控制信道包括宽带系统的窄带区域,并且其中,所述多个子帧具有针对所述DM-RS的相同预编码;以及用于至少部分地基于所述DM-RS,对所述控制信道进行解码的单元。

[0011] 描述了另外的装置。该装置可以包括处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。当这些指令被所述处理器执行时,致使该装置执行以下操作:识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,其中,所述控制信道包括宽带系统的窄带区域,并且其中,所述多个子帧具有针对所述DM-RS的相同预编码;以及至少部分地基于所述DM-RS,对所述控制信道进行解码。

[0012] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以存储用于无线通信的代码,所述代码可以包括可执行以用于以下操作的指令:识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的多个子帧,其中,该控制信道包括宽带系统的窄带区域,所述多个子帧具有针对DM-RS的相同预编码;至少部分地基于该DM-RS,对控制信道进行解码。

[0013] 此外,上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子,还可以包括用于以下操作的处理、特征、单元或者指令:识别在所述窄带区域中具有相同的预编码的两个或更多资源块(RB)。

[0014] 此外,上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子,还可以包括用于以下操作的处理、特征、单元或者指令:排除所述窄带区域中的包括来自所述控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源。

[0015] 此外,上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子,还可以包括用于以下操作的处理、特征、单元或者指令:接收用于指示所述窄带区域中的包括用于宽带通信的所述控制区域的所述资源的消息。此外,上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子,还可以包括用于以下操作的处理、特征、单元或者指令:至少部分地基于所述消息,确定所述窄带区域中的包括用于所述宽带通信的所述控制区域的所述资源。

[0016] 在上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述控制信道包括控制信道元素(CCE),所述CCE包括资源元素组(REG)集合。

[0017] 在上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述REG集合中的每一个REG在所述窄带区域内的所述多个子帧期间在时间和频率上是分布式的。

[0018] 在上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述REG集合中的每一个REG排除包括DM-RS的资源元素。

[0019] 在上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述REG集合中的每一个REG排除包括小区专用参考信号(CRS)的资源元素。

[0020] 在上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中,单一预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对。

[0021] 在上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中，两个或更多个预编码器被应用于所述控制信道的每一个物理资源块对的资源。

[0022] 在上面所描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述控制信道是至少部分地基于小区专用参考信号(CRS)来解码的。

[0023] 为了更好地理解下面的具体实施方式，上面对根据本公开内容的示例的特征和技术优点进行了相当程度地总体概括。下面将描述另外的特征和优点。可以将所公开的概念和特定示例容易地使用成用于修改或设计执行本公开内容的相同目的的其它结构的基础。这些等同的构造并不脱离所附权利要求书的保护范围。当结合附图来考虑下面的具体实施方式时，将能更好地理解本文所公开的概念的特性(关于它们的组织方式和操作方法)，以及相关联的优点。提供这些附图中的每一个只是用于说明和描述目的，而不是用作为规定本发明的限制。

附图说明

[0024] 通过参照下面的附图，可以获得对于本发明的本质和优点的进一步理解。在附图中，类似的部件或特征具有相同的附图标记。此外，相同类型的各个部件可以通过在附图标记之后加上虚线以及用于区分相似部件的第二标记来进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记，则该描述可适用于具有相同的第一附图标记的任何一个类似部件，而不管第二附图标记。

[0025] 图1根据本公开内容的各个方面，示出了用于基于小区专用参考信号(CRS)的控制信道元素的无线通信系统的例子；

[0026] 图2根据本公开内容的各个方面，示出了一种用于窄带控制信道解码的无线通信系统的例子；

[0027] 图3A根据本公开内容的各个方面，示出了用于窄带控制信道解码的索引配置的例子；

[0028] 图3B根据本公开内容的各个方面，示出了用于窄带控制信道解码的索引配置的例子；

[0029] 图3C根据本公开内容的各个方面，示出了用于窄带控制信道解码的索引配置对的例子；

[0030] 图4根据本公开内容的各个方面，示出了用于窄带控制信道解码的处理流的例子；

[0031] 图5根据本公开内容的各个方面，示出了被配置为用于窄带控制信道解码的用户设备(UE)的框图；

[0032] 图6根据本公开内容的各个方面，示出了被配置为用于窄带控制信道解码的UE的框图；

[0033] 图7示出了根据本公开内容的各个方面配置的基于CRS的物理下行链路控制信道(PDCCH)模块的框图；

[0034] 图8根据本公开内容的各个方面，示出了包括有配置为用于窄带控制信道解码的UE的系统的框图；

[0035] 图9根据本公开内容的各个方面，示出了被配置为用于窄带控制信道解码的基站的框图；

[0036] 图10示出了根据本公开内容的各个方面配置的基站基于CRS的PDCCH模块的框图；

[0037] 图11根据本公开内容的各个方面，示出了被配置为用于窄带控制信道解码的基站的框图；

[0038] 图12根据本公开内容的各个方面，示出了包括有配置为用于窄带控制信道解码的基站的系统的框图；

[0039] 图13根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；

[0040] 图14根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；

[0041] 图15根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；

[0042] 图16根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；

[0043] 图17根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；

[0044] 图18根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；

[0045] 图19根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；

[0046] 图20根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图；以及

[0047] 图21根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法的流程图。

具体实施方式

[0048] 用户设备(UE)可以与另一个无线节点(例如，基站或者UE)建立连接。该连接可以包括宽带系统的窄带控制区域，UE可以使用解调参考信号(DM-RS)或者小区专用参考信号(CRS)或者二者，对在窄带控制区域中接收的控制信道进行解码，如本文所描述的那样。本文所描述的示例性无线系统中的一些，提供称为机器对机器(M2M)通信或者机器类型通信(MTC)的自动化通信。M2M或者MTC可以指代在无需人工干预情况下进行通信的技术或者设备(例如，UE)。在一些情况下，UE可以根据某些约束进行操作(例如，窄带操作)，即使该UE能够进行更复杂的操作。而一些设备(例如，MTC设备)可能具有有限的能力，并相应地进行操作。

[0049] 举例而言，虽然一些设备(例如，UE或MTC设备)可以具有宽带容量，但其它设备可能受限于窄带通信。例如，这种窄带限制可能干扰设备使用基站所服务的全部带宽来接收控制信道信息的能力。在诸如长期演进(LTE)之类的一些无线通信系统中，具有有限的带宽能力的MTC设备(或者具有类似能力的另一个设备)可以称为类别0设备。

[0050] 在一些情况下，MTC设备可以具有减小的峰值数据速率(例如，最大传输块大小可以是1000比特)。另外，MTC设备可以具有秩为1的传输和一付天线用于接收。这可能将MTC设

备限制于半双工通信(即,该设备不能够同时地进行发送和接收)。如果MTC设备是半双工,则其可以具有放宽的切换时间(例如,从传输(Tx)切换到接收(Rx),或者反之亦然)。例如,用于非MTC设备的标称切换时间可以是20μs,而用于MTC设备的切换时间可以是1ms。无线系统中的MTC增强(eMTC)可以允许窄带MTC设备在更宽的系统带宽操作(例如,1.4/3/5/10/15/20MHz)内进行有效地操作。例如,MTC设备可以支持1.4MHz带宽(即,6个资源块)。在一些实例中,可以通过功率提升(例如,多达15dB),来实现这些MTC设备的覆盖增强。

[0051] 根据本公开内容,UE(其可以是支持窄带操作的MTC设备或者另一种UE)可以使用宽带系统的窄带控制区域,与另一个无线节点建立连接。UE可以基于与基于小区专用参考信号(CRS)的解调方案相关联的资源元素索引配置,识别用于该窄带控制区域内的窄带或者MTC物理DL控制信道(mPDCCH)的资源集合。随后,UE可以使用所识别的资源来接收mPDCCH,基于CRS解调方案,对该mPDCCH进行解调。在一些例子中,该资源元素索引配置可以排除用于CRS的资源元素。在一些例子中,该资源元素索引配置可以排除用于解调参考信号(DM-RS)的资源元素。在一些例子中,可以对DM-RS资源元素进行单独地索引。

[0052] 在一些情况下,UE或者基站可以基于覆盖和业务考虑,确定使用哪个索引配置。例如,不具有覆盖增强需求的UE可以使用一种替代方案,其中在该替代方案中,只使用基于CRS的调制。另一方面,具有覆盖增强需求的UE可以使用基于CRS和DM-RS二者来进行解调的替代方案。

[0053] 下文的描述提供了一些例子,但其并非限制权利要求书所阐述的保护范围、适用性或例子。下面的讨论中的大部分描述了与MTC设备有关的示例,但该描述并不限于这些设备。在不脱离本公开内容的保护范围的基础上,可以对所讨论的组成元素的功能和排列进行改变。各个例子可以根据需要,省略、替代或者增加各种过程或组成部分。例如,可以按照与所描述的不同的顺序来执行描述的方法,可以对各个步骤进行增加、省略或者组合。此外,关于一些例子所描述的特征可以组合到其它例子中。

[0054] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了一种无线通信系统100的例子。系统100包括基站105、至少一个UE 115和核心网络130。核心网络130可以提供用户认证、访问授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它访问、路由或者移动功能。基站105通过回程链路132(例如,S1等等),与核心网络130进行交互。基站105可以针对与UE 115的通信来执行无线电配置和调度,或者可以在基站控制器(没有示出)的控制之下进行操作。在各个例子中,基站105可以通过回程链路134(例如,X1等等),来彼此之间进行直接地或者间接地通信(例如,通过核心网络130),其中回程链路134可以是有线通信链路,也可以是无线通信链路。

[0055] 基站105可以经由一付或多付基站天线,与UE 115进行无线地通信。基站105中的每一个可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些例子中,基站105可以称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、演进节点B(eNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或者某种其它适当的术语。可以将基站105的地理覆盖区域110划分成只构成该覆盖区域的一部分的一些扇区(没有示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站或小型小区基站)。不同的技术可以存在重叠的地理覆盖区域110。

[0056] 在一些例子中,无线通信系统100是LTE/改进的LTE(LTE-A)网络。在LTE/LTE-A网络中,通常使用术语演进节点B(eNB)来描述基站105,而通常使用术语UE来描述UE 115(其可以包括MTC设备)。无线通信系统100可以是异构的LTE/LTE-A网络,其中在该网络中,不同

类型的eNB提供各种地理区域的覆盖。例如，每一个eNB或者基站105可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语，根据上下文，其可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如，扇区等等)。

[0057] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如，半径几个公里)，其允许与网络提供商具有服务订阅的UE 115能不受限制地接入。与宏小区相比，小型小区可以是低功率基站，其可以在与宏小区相同或者不同的(例如，许可的、免许可的等等)频带中进行操作。根据各种例子，小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如，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订阅的UE 115能不受限制地接入。此外，毫微微小区也可以覆盖较小的地理区域(例如，家庭)，其可以向与该毫微微小区具有关联的UE 115(例如，闭合用户群(CSG)中的UE 115、用于家庭中的用户的UE 115等等)提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如，两个、三个、四个等等)小区(例如，分量载波)。

[0058] 无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作而言，基站105可以具有类似的帧时序，来自不同基站105的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作而言，基站105可以具有不同的帧时序，来自不同基站105的传输在时间上不对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作，也可以用于异步操作。

[0059] 适应各种公开的例子中的一些的通信网络，可以是根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络，用户平面中的数据可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组，以通过逻辑信道进行通信。媒体访问控制(MAC)层可以执行优先级处理，以及逻辑信道向传输信道的复用。MAC层还可以使用混合自动重传请求(HARQ)来提供MAC层的重传，以提高链路效率。在控制平面中，无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115和基站105之间的RRC连接的建立、配置和维持。RRC协议层还可以用于针对用户平面数据的无线承载的核心网络130支持。在物理(PHY)层，可以将传输信道映射到物理信道。

[0060] UE 115可以分散于无线通信系统100中，每一个UE 115可以是静止的，也可以是移动的。UE 115还可以包括或者由本领域普通技术人员称为用户设备(UE)、移动站、用户站、移动单元、用户单元、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、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。UE 115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能够与包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等的各种类型的基站和网络设备进行通信。

[0061] 如上面所提及的，一些类型的无线设备可以提供自动化通信。自动化无线设备可以包括实现机器到机器(M2M)通信或者机器类型通信(MTC)的那些无线设备，其允许设备在无需人工干预情况下，彼此之间进行通信或者与基站进行通信。例如，M2M或MTC可以指代来自于集成有传感器或计量表的设备的通信，其中该传感器或计量表测量或者捕获信息，并将该信息中继到中央服务器或者应用程序，中央服务器或者应用程序可以充分利用该信息，或者向与该程序或应用进行交互的人员呈现该信息。一些UE 115可以是MTC设备，例如，被设计为收集信息或者启动机器的自动化行为的设备。用于MTC设备的应用的示例可以包

括:智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生动物监测、天气和地质事件监测、船队管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制和基于交易的业务计费。MTC设备可以按照减少的峰值速率,使用半双工(单向)通信进行操作。此外,MTC设备还可以被配置为:当没有参与活动通信时,进入省电“深度休眠”模式。在一些例子中,UE 115是类别0UE(例如,窄带MTC设备)。

[0062] 无线通信系统100中所示出的通信链路125可以包括:从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输,或者从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输。下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。每一个通信链路125可以包括一个或多个载波,其中每一个载波可以是由多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号,其中这些子载波是根据上面所描述的各种无线技术来调制的。各个调制的信号可以是在不同的子载波上发送的,可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、用户数据等等。如下面所讨论的,通信链路125可以包括窄带控制区域。在一些例子中,可以使用某种资源元素索引配置,在窄带控制区域的资源上发送PDCCH(例如,mPDCCH)。通信链路125可以使用频分双工(FDD)操作(例如,采用配对的频谱资源)或者时分双工(TDD)操作(例如,采用非配对的频谱资源)来发送双向通信。可以规定用于FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0063] 基站105可以插入诸如CRS之类的定期导频符号,以提高无线通信链路125的效率(例如,用于辅助UE 115进行信道估计和相干解调)。例如,可以根据基于CRS的解调方案,基于CRS来解调诸如PDCCH之类的控制信道。CRS可以包括504个不同的小区标识中的一个。它们可以使用正交相移键控(QPSK)进行调制,并进行功率提升(例如,按照比周围数据元素更高6dB进行发射),以使其具有抵御噪音和干扰的弹性。可以基于接收方UE 115的天线端口或者层的数量(多达4个),将CRS嵌入在每一个资源块中的4到24个资源元素里。除了CRS(其中,位于基于105的覆盖区域110中的所有UE 115都使用CRS)之外,解调参考信号(DM-RS)(其还可以称为UE专用的参考信号)可以针对于特定的UE 115,并在分配给这些UE 115的资源块上进行发送。DM-RS可以包括用于对其进行发送的每一个资源块中的24个资源元素上的信号。在一些情况下,可以在邻接的资源元素中发送两组的DM-RS。在一些情况下,可以包括称为信道状态信息参考信号(CSI-RS)的另外参考信号,以辅助产生信道状态信息(CSI)。在上行链路上,UE 115可以发送定期探测参考信号(SRS)和上行链路DM-RS的组合,以分别用于链路自适应和解调。

[0064] 此外,还可以在称为设备到设备(D2D)通信的配置中,建立无线通信链路125。使用D2D通信的一组UE 115中的一个或多个,可以位于小区的覆盖区域110之内。该组中的其它UE 115可以位于小区的覆盖区域110之外,或者不能够从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信进行通信的UE 115组,可以使用一对多(1:M)系统,其中在该系统中,每一个UE 115向该组中的每个其它UE 115发送信号。在一些情况下,基站105有助于调度用于D2D通信的资源。在其它情况下,独立于基站105来执行D2D通信。位于D2D实现方式中的设备可以称为节点。

[0065] 在系统100的一些实施例中,基站105或UE 115可以包括多付天线,以便使用天线分集方案来提高基站105和UE 115之间的通信质量和可靠性。另外地或替代地,基站105或UE 115可以使用充分利用多径环境的多输入多输出(MIMO)技术,以发送携带相同或者不同

的编码数据的多个空间层。

[0066] 无线通信系统100可以支持多个小区或者载波上的操作，其特征可以称为载波聚合(CA)或者多载波操作。载波还可以称为分量载波(CC)、层、信道等等。本文可以互换地使用术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”。UE 115可以配置有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC来进行载波聚合。载波聚合可以结合FDD和TDD分量载波来使用。

[0067] LTE系统可以在DL上使用正交频分多址(OFDMA)，在UL上使用单载波频分多址(SC-FDMA)。OFDMA和SC-FDMA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或频点。可以使用数据对每一个子载波进行调制。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(其具有防护频带)，在子载波间隔为15千赫兹(KHz)的情况下，K可以分别等于72、180、300、600、900或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，可以存在1、2、4、8或16个子带。

[0068] 此外，还可以使用帧结构来组织物理资源。可以利用基本时间单位(例如，采样周期，T_s＝1/30,720,000秒)的倍数，来表示时间间隔。可以根据10ms长度(T_f＝307200 • Ts)的无线帧，对时间资源进行组织，其可以通过范围从0到1023的系统帧编号(SFN)来标识。每一个帧可以包括十个编号从0到9的1ms子帧。可以进一步将子帧划分成两个0.5ms时隙，每一个时隙包含6或7个调制符号周期(根据前置地用于每一个符号的循环前缀的长度)。排除循环前缀，每一个符号包含2048个采样周期。在一些情况下，子帧可以是最小的调度单位，其还称为传输时间间隔(TTI)。在其它情况下，TTI可以比子帧更短，或者可以进行动态地选择(例如，在短TTI突发脉冲中，或者在使用短TTI的选定分量载波中)。

[0069] 一个资源元素(RE)可以包含一个符号周期和一个子载波(15KHz频率范围)。资源块(RB)可以包含频域中的12个连续子载波，对于每一个OFDM符号中的普通循环前缀而言，包含时域中的7个连续OFDM符号(1个时隙)或者84个资源元素。一些RE可以包括DL参考信号(DL-RS)。该DL-RS可以包括CRS和UE专用的RS(UE-RS)或者解调参考信号(DM-RS)。在一些情况下，可以在与PDSCH相关联的资源块上发送参考信号。每一个RE所携带的比特的数量取决于调制方案(在每一个符号周期期间所选定的符号的配置)。因此，UE接收的资源块越多，调制方案越高，则可以用于该UE的数据速率更高。

[0070] 可以将数据划分成逻辑信道、传输信道和物理层信道。此外，还可以将信道分类成控制信道和业务信道。DL物理信道可以包括：用于广播信息的物理广播信道(PBCH)、用于控制格式信息的物理控制格式指示符信道(PCFICH)、用于控制和调度信息的PDCCH、用于HARQ状态消息的物理HARQ指示符信道(PHICH)、用于用户数据的物理下行链路共享信道(PDSCH)和用于多播数据的物理多播信道(PMCH)。UL物理信道可以包括用于接入消息的物理随机接入信道(PRACH)、用于控制数据的物理上行链路控制信道(PUCCH)、以及用于用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)。

[0071] PDCCH在控制信道元素(CCE)中携带下行链路控制信息(DCI)，其可以包含位于资源块的前几个符号中的九个逻辑连续的资源元素组(REG)，其中每一个REG包含4个RE。在其它例子中，根据本公开内容，CCE(例如，被设计用于MTC或者窄带通信的CCE)可以包括包含有9个或更多RE的4个非连续REG。MTC设备或者其它UE 115可以使用基于DM-RS的演进型物理下行链路控制信道(ePDCCH)或者基于CRS的MTC PDCCH(mPDCCH)，这二者均有助于实现协

作式多点(CoMP)、DL多输入多输出(MIMO)增强、以及小区间干扰协调(ICIC)或者另外的增强型ICIC。例如,与横跨子帧中的前几个符号(类似于PDCCH)不同,ePDCCH或者mPDCCH可以使用选定的子载波来横跨整个子帧(例如,其可以是频分复用的(FDM))。在一些情况下,可以支持基于DM-RS的ePDCCH,在其它情况下,可以支持基于CRS的PDCCH或者mPDCCH。因此,ePDCCH或者mPDCCH可以是UE专门配置的(例如,每一个UE可以被配置为监测不同的资源集)。在一些情况下,可以存在用于ePDCCH或者mPDCCH操作的两种模式:集中式(localized)ePDCCH和分布式ePDCCH。在集中式模式下,可以针对每一个物理资源块(PRB)对(例如,控制信道的每一个PRB对),应用单一预编码器。在分布式模式下,两个或更多预编码器可以应用于每一个PRB对(例如,控制信道的每一个PRB对)中的所分配的资源,或者循环通过这些资源。

[0072] PDCCH、ePDCCH或者mPDCCH中包括的DCI,可以包括关于DL调度分配、UL资源授权、传输方案、UL功率控制、HARQ信息、调制和编码方案(MCS)的信息和其它信息。DCI消息的大小和格式可以根据该DCI携带的信息的类型和量而不同。例如,如果支持空间复用,则与连续频率分配相比,DCI消息的大小可以更大。类似地,对于使用MIMO的系统而言,DCI可以包括另外的信令信息。此外,DCI大小和格式还可以取决于信息的量、以及诸如带宽、天线端口的数量和双工模式之类的因素。

[0073] PDCCH可以携带与多个用户相关联的DCI消息,每一个UE 115可以对目的地针对于自己的DCI消息进行解码。例如,可以向每一个UE 115分配小区无线网络临时标识(C-RNTI),可以基于该C-RNTI,对附接到各个DCI的循环冗余校验(CRC)比特进行加扰。为了减少用户设备处的功耗和开销,可以针对与特定的UE 115相关联的DCI,指定有限集的CCE位置。可以对CCE进行组合(例如,1、2、4和8个CCE的组),可以指定用户设备能够发现相关的DCI的CCE位置集合。这些CCE可以称为搜索空间。可以将该搜索空间划分成两个区域:公共CCE区域或搜索空间和特定于UE(专用)CCE区域或搜索空间。基站105服务的所有UE都可以对公共CCE区域进行监测,公共CCE区域可以包括诸如寻呼信息、系统信息、随机接入过程等等之类的信息。UE专用的搜索空间可以包括用户专用的控制信息。在一些情况下,可以对CCE进行索引,公共搜索空间可以从CCE 0开始。用于UE专用的搜索空间的起始索引可以取决于C-RNTI、子帧索引、CCE聚合水平和随机种子。UE 115可以通过执行称为盲解码的处理,来尝试对DCI进行解码,在此期间,对搜索空间进行随机地解码,直到检测到DCI为止。在盲解码期间,UE 115可以使用其C-RNTI来尝试可解扰的所有潜在DCI消息,执行CRC校验来判断该尝试是否成功。

[0074] 根据本公开内容,UE 115(例如,MTC设备)可以与诸如基站105或者另一个UE之类的另一个无线节点建立连接。该连接可以包括窄带控制区域。UE 115可以基于与基于CRS的解调方案相关联的RE索引配置,识别用于该窄带控制区域中的mPDCCH的资源集。随后,UE 115可以使用所识别的资源来接收mPDCCH,根据基于CRS的解调方案,对该mPDCCH进行解调。在一些例子中,该RE索引配置可以排除用于CRS的RE。在一些例子中,该RE索引配置可以排除用于DM-RS的RE。在一些例子中,可以对DM-RS RE进行单独地索引。

[0075] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于基于CRS的控制信道元素的无线通信系统200的例子。无线通信系统200可以包括UE 115-a,后者可以是上面参照图1所描述的UE 115的例子。在一些例子中,UE 115-a是MTC设备。此外,无线通信系统200还可以包括

基站105-a，后者可以是上面参照图1所描述的基站105的例子。基站105-a可以经由下行链路205，向位于其覆盖区域110-a之内的任何UE 115发送控制信息和数据，如通常参照图1所描述的。例如，下行链路205可以是不使用该小区的整个范围的频率音调的窄带连接。例如，可以基于UE 115-a的能力，来选择窄带区域。在本公开内容的一些例子中，基站105-a执行的动作可以由根据D2D操作的另一个UE 115(没有示出)来执行。因此，基站105-a可以称为节点；系统的其它节点(其包括某些UE)可以执行与基站105-a相同或者类似的功能。

[0076] UE 115-a可以经由使用选定的频率音调的窄带控制区域，来接收控制信息，可以扩展到子帧的每一个符号周期。控制信息可以使用通过与基于CRS的解调相关联的索引方案来识别的资源。UE 115-a可以使用基站105-a发送的CRS(在一些情况下，DM-RS)，来实现下行链路205传送的数据的相干解调。

[0077] 因此，UE 115-a可以与基站105-a建立包括下行链路205的连接，使用窄带控制区域，经由下行链路205来接收数据。UE 115-a可以基于与基于CRS的解调方案相关联的RE索引配置，来识别窄带控制区域中的用于PDCCH的资源集(例如，被设计的由MTC设备使用的mPDCCH)。随后，UE 115-a可以使用所识别的资源来接收PDCCH，基于CRS来解调该PDCCH。如下面参照图3A、3B和3C所描述的，在一些例子中，该RE索引配置可以排除用于CRS的RE。在一些例子中，该RE索引配置可以排除用于DM-RS的RE。在一些例子中，可以对DM-RE进行单独地索引。

[0078] 图3A根据本公开内容的各个方面，示出了用于基于CRS的控制信道元素的索引配置301的例子。索引配置301可以表示上面参照图2所描述的下行链路205的方面。索引配置301可以描绘时域中的14个符号周期(1个子帧)和频域中的12个音调(1个RB)的配置。每一个RE可以对应于一个音调上的一个符号周期中所包括的时间和频率资源。索引配置301可以包括经索引的控制区域RE 305-a和未经索引的CRS RE 310，它们的配置可以是基于在通信中使用的天线和层的数量。在一些情况下，未经索引的RE可以对应于最大CRS配置(即，用于最大数量的天线端口)。

[0079] 可以基于索引，将索引配置301的RE组合成MTC资源元素组(mREG)中。在一些情况下，9个RE可以组成一个mREG。4个mREG的组(即，36个RE)可以组成一个MTC控制信道元素(mCCE)，一个或多个mCCE可以包含mPDCCH(例如，每一mPDCCH的mCCE的数量取决于UE 115的聚合水平参数)。

[0080] 可以将索引配置301的RE划分成16个mREG，可以根据它们的索引进行区分。例如，具有索引0的所有经索引的控制区域RE 305-a可以对应于单一mREG。如索引配置301中所示，可以以首先频率其次时间方式，来对这些RE进行索引。但是，在一些方案中，可以以首先时间其次频率方式，来进行该索引。不管索引编排的方式如何，可以从索引中排除CRS RE 310。例如，RE的索引可以开始于音调1、符号周期0处的RE，而不是开始于音调0、符号周期0处的RE元素。该索引可以以顺序方式继续，经历这些音调和符号，同时跳过CRS RE 310。虽然将索引配置301的音调示出为连续的，但在一些例子中，这些音调可以是不连续的。

[0081] 因此，可以基于mREG和mCCE来构造mPDCCH。例如，普通CP可以导致用于mREG的144个RE:12个音调×14个符号-24个CRS＝144个RE.。在一些情况下，每一个PRB对可以包括16个mREG，而不管子帧类型、CP类型、PRB对索引、子帧索引等等。例如，对于普通CP而言，每一个mREG可以存在9个RE，而对于扩展CP而言，每一个mREG可以存在8个RE。由于其它信号的存

在,可用于mPDCCH的RE的数量可以不是固定的,故其对于PRB对中的不同mREG而言是不同的。例如,一些经索引的控制区域RE 305-a可能被其它信号占用。在一些情况下,诸如mPDCCH之类的控制信道可以包括诸如mCCE之类的CCE,其可以包括一组REG(例如,mREG)。该REG集合中的每一个REG可以在时间和频率上是分布式的,例如,在窄带控制区域中的子帧期间。在一些情况下,该REG集合中的每一个REG排除包括DM-RS的资源元素。在一些情况下,该REG集合中的每一个REG排除包括CRS的资源元素。

[0082] 可以通过选择4个索引(因此4个mREG)来规定mCCE。因此,第一组(组#0)可以包括:其RE被索引为编号0、4、8和12的mREG。第二组(组#1)可以包括:其RE被索引为编号1、5、9和13的mREG。第三组(组#2)可以包括:其RE被索引为编号2、6、10和14的mREG。第四组(组#3)可以包括:其RE被索引为编号3、7、11和15的mREG。

[0083] 当通过4个mREG来形成mCCE时,可以通过单一mREG组来形成该mCCE。但是,在一些情况下,可以通过8个mREG或者两个mREG组来形成mCCE(例如,组#0和组#2,或者组#1和组#3)。在一些情况下,mREG组中的mREG的位置可以取决于mPDCCH的模式,详细的映射关系取决于针对mPDCCH所配置的PRB对的数量。对于集中式mPDCCH而言,相同组的mREG可以来自于相同的PRB对。另外,对于集中式mPDCCH而言,可以规定每一个mCCE位于一个PRB对中。对于分布式mPDCCH而言,相同组的mREG可以来自于不同的PRB对(即,规定每一个mCCE横跨几个PRB对)。例如,mCCE可以由来自PRB对0的mREG 0、PRB对1的mREG 4、PRB对2的mREG 8和PRB对3的mREG 12构成。在一些例子中,这四个PRB对可以是连续的,而在其它例子中,这四个PRB对可以是不连续的。

[0084] 用于mPDCCH的每一mCCE的可用RE的数量可以不是固定的,故其对于不同的mCCE来说可以是不同的。但是,基于mREG分组的mCCE定义可以有助于平衡每一mCCE的可用RE的数量(例如,2个CRS端口、普通CP、普通子帧)。

[0085] 在一些情况下,每一个UE可以配置有多达K=2个mPDCCH资源集。每资源集可以单独地配置有M=2、4或6个PRB对。另外,可以配置每资源集具有集中式模式或者分布式模式。关于集中式mPDCCH的搜索空间而言,可以尽可能将候选者间隔在多个不同的PRB对中,以便针对mPDCCH采用子带调度。用于分布式mPDCCH的搜索空间可以类似于上面参照图1所描述的PDCCH。在一些情况下,UE已知的其它信号所占用的RE可以由mPDCCH进行速率匹配(例如,传统控制区域、CRS、UE专门配置的信道状态信息参考信号(CSI-RS)等等)。

[0086] 图3B根据本公开内容的各个方面,示出了用于窄带控制信道解码的索引配置302的例子。索引配置302可以表示上面参照图2所描述的下行链路205的方面。索引配置302可以描绘时域中的14个符号周期(1个子帧)和频域中的12个音调(1个RB)的配置。每一个RE可以对应于一个音调上的一个符号周期中所包括的时间和频率资源。索引配置302可以包括经索引的控制区域RE 305-b和未经索引的DM-RS RE 315。在一些情况下,DM-RS RE 315的数量可以是基于循环前缀(CP)。例如,对于普通CP而言,mREG可以包括24个DM-RS RE,对于扩展CP而言,其可以包括16个DM-RS。索引配置302可以包括参照图3A所描述的索引配置301的多个方面。

[0087] 可以根据首先频率其次时间的方式,对索引配置302的RE进行索引,其可以排除DM-RS RE 315。例如,可以以渐进方式,对RE进行索引,直到遇到DM-RS RE 315为止。当遇到DM-RS RE 315时,可以不对DM-RS RE 315进行索引。当没有遇到DM-RS RE时,对RE的索引可

以继续。在一些例子中,UE 115可以使用DM-RS RE 315结合CRS,来确定信道和干扰估计。如上面参照图3A所描述的,可以基于索引,将索引配置302的RE组合成mREG。因此,9个RE可以组成一个mREG。4个mREG的组(即,36个RE)可以组成一个mCCE,一个或多个mCCE可以包含mPDCCH。

[0088] UE 115可以对CRS和DM-RS RE进行组合,以用于信道/干扰估计。该方案可以用于基于CRS和DM-RS的mPDCCH解码。另外,该方案可以有助于从ePDCCH或者mPDCCH传输中消除干扰,因此可以增加其与ePDCCH的兼容性(其中ePDCCH可以是基于类似于索引配置302的配置)。

[0089] 图3C根据本公开内容的各个方面,示出了用于窄带控制信道解码的索引配置303的例子。索引配置302可以表示上面参照图2所描述的下行链路205的方面。索引配置303可以描绘时域中的14个符号周期(1个子帧)和频域中的12个音调(1个RB)的配置。每一个RE可以对应于一个音调上的一个符号周期中所包括的时间和频率资源。索引配置303可以包括经索引的控制区域RE 305-c和经索引的DM-RS RE 320。在一些情况下,DM-RS RE 315的数量可以是基于循环前缀(CP)的。例如,对于普通CP而言,mREG可以包括24个DM-RS RE,对于扩展CP而言,其可以包括16个DM-RS。索引配置303可以包括参照图3A和图3B所描述的索引配置301和302的多个方面。

[0090] 根据索引配置303,可以对控制区域中的所有RE(即,控制区域RE 305-c和DM-RS RE 320二者)进行索引。虽然示出成以首先频率其次时间的方式进行索引,但在一些情况下,可以以首先时间其次频率的方式,对资源块对中的RE进行索引。不管索引的方式怎样,都可以与DM-RS RE 20分开地,单独地对索引的控制区域RE 305-c进行索引。例如,可以以顺序的方式进行对第一资源块的索引,跳过DM-RS RE 320。因此,可以以类似的顺序方式,对第一资源块的DM-RS RE 320进行索引,跳过控制区域RE 305-c。用于DM-RS RE 320的索引可以在第二资源块中继续。虽然是关于携带DM-RS的资源块来进行示出的,但索引配置303可以用于对携带其它参考信号(例如,CRS)的资源块进行索引。如上面参照图3A所描述的,可以基于索引,将索引配置303的RE组合成mREG。因此,9个RE可以组成一个mREG。4个mREG的组(即,36个RE)可以组成一个mCCE,一个或多个mCCE可以包含mPDCCH。

[0091] 在一些情况下,用于不同的RB的起始索引可以是不同的,其可以导致更均匀的mREG大小。例如,第一RB可以从mREG 0开始,而第二RB可以从mREG 8开始。替代地,如果mCCE遵循相同的分组概念(例如,mCCE具有mREG 0/4/8/12),则用于第一RB的起始索引可以与用于第二RB的起始索引相同。在这些例子中,每一个mREG可以具有平均10.5个RE。在一些情况下,mREG定义可以排除DM-RS和CRS RE二者。或者,在一些例子中,可以从mREG定义中,排除实际的CRS端口。

[0092] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了用于窄带控制信道解码的处理流400的例子。处理流400可以包括UE 115-b,后者可以是上面参照图1-2所描述的UE 115的例子(例如,MTC设备)。此外,处理流400还可以包括基站105-b,后者可以是上面参照图1-2所描述的基站105的例子。在本公开内容的一些例子中,基站105-b执行的动作可以由根据D2D操作的另一个UE 115(没有示出)来执行。

[0093] 在消息405处,UE 115-b和基站105-b可以基于窄带控制区域来建立连接。在一些情况下,该窄带控制区域可以不包括基站105-b所支持的所有频率音调。

[0094] 在方框410处,UE 115-b和基站105-b可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的RE索引配置,来识别窄带控制区域中的资源集。在一些例子中,RE索引配置排除与CRS配置相关联的RE集合,如上面参照图3A所描述的那样(例如,基于包括最大数量的CRS端口的CRS配置)。在一些例子中,该RE索引配置排除与DM-RS配置相关联的RE集合,如上面参照图3B所描述的。在一些例子中,该RE索引配置包括与DM-RS配置相关联的单独索引的RE的集合,如上面参照图3C所描述的。在一些情况下,可以排除窄带区域中的包括来自控制信道的例如用于宽带通信的控制区域的资源。例如,基站105-b可以发送(UE 115-b可以接收)用于指示将从资源集中排除的宽带控制区域的大小或者资源的消息。类似地,基站105-b可以发送(UE 115-b可以接收)用于指示窄带区域中的包括用于宽带通信的控制区域的资源的消息。UE 115-b或者另一个基站105可以至少部分地基于该消息,来确定该窄带区域中的包括用于宽带通信的控制区域的资源。

[0095] 在消息415处,基站105-b可以基于该资源集,发送(UE 115-b可以接收)PDCCH(例如,mPDCCH)。此外,该传输还可以包括用于解调的CRS和(在一些情况下)DM-RS。

[0096] 在消息415处,UE 115-b可以基于CRS,对PDCCH进行解调(例如,使用基站105-b发送的CRS)。在一些例子中,PDCCH的解调还是基于DM-RS。UE 115-b可以识别在其期间监测用于对PDCCH进行解码的DM-RS的多个子帧。在一些情况下,PDCCH可以包括宽带系统中的窄带区域。在一些情况下,所述多个子帧可以具有针对DM-RS的相同预编码。UE 115-b可以至少部分地基于该DM-RS,对PDCCH进行解码。在一些情况下,UE 115-b可以将调制符号集合映射到所述资源集。在一些情况下,UE 115-b可以识别具有相同的预编码的两个或更多RB,例如,窄带区域中的具有相同预编码的RB。具有相同预编码的RB可以是PDCCH的一部分。

[0097] 在一些例子中,(没有示出)基站105-b可以根据捆绑配置,使用与PDCCH相同的预编码,或者根据预定的预编码模式,使用与PDCCH不同的预编码,以类似于消息415的方式,来发送(UE 115-b可以接收)第二PDCCH。在一些例子中,所述PDCCH和第二PDCCH包括相同的内容,可以在不同的频率资源或者不同的时间资源中进行发送。在一些情况下,UE 115-b可以识别具有相同的预编码的两个或更多个RB,例如,窄带区域中的具有相同预编码的RB。具有相同预编码的RB可以是第二PDCCH的一部分。

[0098] 另外,可以支持mPDCCH的捆绑,其可以提高mPDCCH解码性能。在该实例中,可以假定在多个RB和/或多个子帧上,具有相同的预编码。当使用TTI捆绑时(即,当在多个帧上发送mPDCCH时),时域预编码可以是有帮助的。在一个替代的示例中,可以假定不同的预编码,但该预编码可以是预定的,或者是UE已知的(例如,一些预编码在不同的RB和/或子帧中进行循环)。在该情况下,MTC设备只支持6-RB操作,可以使用更大的快速傅里叶变换(FFT)大小(例如,8-RB)来提高带宽边缘性能。

[0099] 在一些情况下(其包括使用mPDCCH速率匹配的情形),UE可以假定传统控制区域没有用于mPDCCH。另外,可以假定传统控制区域是最大可能大小。因此,如果系统带宽是10个RB或者更小,则可以假定4个控制符号用于传统控制区域。否则假定传统控制大小为3个控制符号。替代地,不是假定最大可能的传统控制区域,而是向UE指示传统控制区域的大小。在该实例中,所指示的控制区域大小可以包括零大小(即,无传统控制区域),使得可以覆盖其它载波类型(例如,LTE-U载波,其可以不具有传统控制区域)或者操作。

[0100] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了被配置为用于窄带控制信道解码的UE

115-c的框图500。UE 115-c可以是参照图1-4所描述的UE 115的多个方面的例子。UE 115-c可以包括接收机505、基于CRS的PDCCH模块510或者发射机515。UE 115-c还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0101] 接收机505可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与基于CRS的控制信道元素有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到基于CRS的PDCCH模块510和UE 115-c的其它部件。接收机505可以基于资源集,来接收PDCCH。在一些例子中,接收机505可以接收用于指示将从所述资源集中排除的宽带控制区域的大小的消息。此外,接收机505还可以根据捆绑配置,使用与所述PDCCH相同的预编码,接收第二PDCCH。在一些例子中,接收机505可以根据预定的预编码模式,使用与所述PDCCH不同的预编码,接收第二PDCCH。另外地或替代地,所述PDCCH和第二PDCCH可以包括相同的内容,可以在不同的频率资源或者不同的时间资源中进行发送。在一些情况下,接收机505可以接收用于指示窄带区域中的包括用于宽带通信的控制区域的资源的消息。

[0102] 基于CRS的PDCCH模块510可以与节点(例如,UE 115或者基站105)建立连接,其中该连接可以包括窄带控制区域,基于CRS的PDCCH模块510可以基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置,来识别窄带控制区域中的资源集。此外,基于CRS的PDCCH模块510还可以基于该资源集来接收PDCCH,其可以至少部分地基于CRS,对该PDCCH进行解调。在一些情况下,基于CRS的PDCCH模块510可以识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的DM-RS的多个子帧。该控制信道可以包括窄带区域,可以位于宽带系统中。在一些情况下,所述多个子帧可以具有针对DM-RS的相同预编码。此外,基于CRS的PDCCH模块510还可以至少部分地基于DM-RS,对控制信道进行解码。

[0103] 发射机515可以发送从UE 115-c的其它部件接收的信号。在一些实施例中,发射机515可以与接收机505并置于收发机模块中。发射机515可以包括单一天线,或者其也可以包括多付天线。

[0104] 图6根据本公开内容的各个方面,示出了被配置为用于窄带控制信道解码的UE 115-d的框图600。UE 115-d可以是参照图1-5所描述的UE 115的一些方面的例子。UE 115-d可以包括接收机505-a、基于CRS的PDCCH模块510-a或者发射机515-a。UE 115-d还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。基于CRS的PDCCH模块510-a还可以包括窄带连接模块605、资源识别模块610和解调模块615。

[0105] 接收机505-a可以接收能传送到基于CRS的PDCCH模块510-a和UE 115-d的其它部件的信息。基于CRS的PDCCH模块510-a可以执行上面参照图5所描述的操作。发射机515-a可以发送从UE 115-d的其它部件接收的信号。

[0106] 窄带连接模块605可以与节点(例如,UE 115或者基站105)建立连接,其中该连接可以包括窄带控制区域,如上面参照图2-4所描述的。在一些情况下,窄带连接模块605可以排除窄带区域中的包括来自控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源。

[0107] 资源识别模块610可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置,来识别窄带控制区域中的资源集,如上面参照图2-4所描述的。在一些例子中,该资源元素索引配置排除与CRS配置相关联的资源元素集合。在一些例子中,该资源元素索引配置排除与DM-RS配置相关联的资源元素集合。在一些例子中,该资源元素索引配置包括与DM-RS配置相关联的单独索引的资源元素的集合。例如,CRS解调方案可以是基于包括最大

数量的CRS端口的CRS配置。在一些情况下，资源识别模块610识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的DM-RS的多个子帧。该控制信道可以包括宽带系统的窄带区域，所述多个子帧可以具有针对DM-RS的相同预编码。资源识别模块610可以识别窄带区域中的具有相同的预编码的两个或更多RB。在一些情况下，资源识别模块610可以至少部分地基于消息，来确定该窄带区域中的包括来自控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源。在一些情况下，资源识别模块610可以排除窄带区域中的包括来自控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源。

[0108] 解调模块615可以基于CRS，对PDCCH进行解调，如上面参照图2-4所描述的。在一些情况下，该解调还可以是基于DM-RS的。解调模块615可以至少部分地基于DM-RS，对控制信道进行解码。

[0109] 图7根据本公开内容的各个方面，示出了用于窄带控制信道解码的基于CRS的PDCCH模块510-b的框图700。基于CRS的PDCCH模块510-b可以是参照图5或图6所描述的基于CRS的PDCCH模块510的一些方面的例子。基于CRS的PDCCH模块510-b可以包括窄带连接模块605-a、资源识别模块610-a和解调模块615-a。这些模块中的每一个可以执行上面参照图6所描述的功能。此外，基于CRS的PDCCH模块510-b还可以包括DM-RS模块705和符号映射模块710。

[0110] 可以对DM-RS模块705进行配置，使得PDCCH的解调可以是基于DM-RS的，如上面参照图2-4所描述的那样。在一些情况下，DM-RS模块705可以至少部分地基于DM-RS，对控制信道进行解码。

[0111] 符号映射模块710可以将调制符号集映射到所述资源集，其中该映射从所述集合中排除宽带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。

[0112] UE 115-c、UE 115-d或基于CRS的PDCCH模块510-b中的这些部件可以单独地或者统一地使用至少一个专用集成电路(ASIC)来实现，其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能里的一些或者全部。替代地，这些功能可以由至少一个IC上的一个或多个其它处理单元(或内核)来执行。在其它实施例中，可以使用其它类型的集成电路(如，结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)或另一种半定制IC)，其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。此外，每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用在存储器中体现的指令来实现，被格式化成由一个或多个通用处理器或特定于应用的处理器来执行。

[0113] 图8根据本公开内容的各个方面，示出了包括有配置为用于窄带控制信道解码的UE 115的系统800的图。系统800可以包括UE 115-e，后者可以是上面参照图1-7所描述的UE 115的例子。UE 115-e可以包括基于CRS的PDCCH模块810，后者可以是参照图5-7所描述的基于CRS的PDCCH模块510的例子。此外，UE 115-e还可以包括信道估计模块825。此外，UE 115-e还可以包括用于双向语音和数据通信的部件，其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件。例如，UE 115-e可以与UE 115-f或基站105-c进行双向通信。

[0114] 此外，UE 115-e还可以包括处理器模块805和存储器815(其包括软件(SW)820)、收发机模块835和一付或多付天线840，这些部件中的每一个可以(例如，经由总线845)彼此之间进行直接或者间接地通信。收发机模块835可以经由天线840或者有线或无线链路，与一个或多个网络进行双向通信，如上所述。例如，收发机模块835可以与基站105或另一个UE 115进行双向通信。收发机模块835可以包括：用于对分组进行调制、将调制后的分组提供给

天线840以进行传输、以及对从天线840接收的分组进行解调的调制解调器。虽然UE 115-e可以包括单一天线840，但UE 115-e还可以具有能够同时地发送或接收多个无线传输的多付天线840。

[0115] 信道估计模块825可以对信道状况进行估计，基于信道估计量来生成信道状态信息(CSI)报告。在一些例子中，CRS可以用于信道估计。随后，可以基于CSI，来更新无线通信链路。

[0116] 存储器815可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器815可以存储包含指令的计算机可读代码、计算机可执行软件/固件代码820，其中这些指令当被执行时，使处理器模块805执行本文所描述的各种功能(例如，窄带控制信道解码等等)。可选地，软件/固件代码820可以不由处理器模块805直接执行，而是(例如，当对其进行编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器模块805可以包括智能硬件设备(例如，中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等等)。

[0117] 图9根据本公开内容的各个方面，示出了被配置为用于窄带控制信道解码的基站105-d的框图900。基站105-d可以是参照图1-8所描述的基站105或者UE 115的一些方面的例子。基站105-d可以包括接收机905、基站基于CRS的PDCCH模块910或者发射机915。基站105-d还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。在本公开内容的一些例子中，可以在根据D2D操作进行操作的UE 115中，发现基站105-d的结构。

[0118] 接收机905可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如，控制信道、数据信道、以及与基于CRS的控制信道元素有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到基站基于CRS的PDCCH模块910和基站105-d的其它部件。

[0119] 基站基于CRS的PDCCH模块910可以与UE 115建立连接(其中该连接可以包括窄带控制区域)，至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的用于该UE 115的资源集，使用该资源集来向该UE 115发送PDCCH，在与该资源集相同的资源块中发送CRS。

[0120] 发射机915可以发送从基站105-d的其它部件接收的信号。在一些实施例中，发射机915可以与接收机905并置于收发机模块中。发射机915可以包括单一天线，或者其也可以包括多付天线。在一些例子中，发射机515可以发送用于指示将排除的宽带控制区域的大小的消息。在一些例子中，发射机515可以根据PDCCH捆绑配置，使用与所述PDCCH相同的预编码，发送第二PDCCH。在一些例子中，发射机515可以根据预定的预编码模式，使用与所述PDCCH不同的预编码，来发送第二PDCCH。所述PDCCH和第二PDCCH可以包括相同的内容，可以在不同的频率资源或者不同的时间资源中进行发送。

[0121] 图10根据本公开内容的各个方面，示出了用于窄带控制信道解码的基站105-e的框图1000。基站105-e可以是参照图1-9所描述的基站105的一些方面的例子。基站105-e可以包括接收机905-a、基站基于CRS的PDCCH模块910-a或者发射机915-a。基站105-e还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。基站基于CRS的PDCCH模块910-a还可以包括BS窄带连接模块1005、BS资源识别模块1010、PDCCH模块1015和CRS模块1020。在本公开内容的一些例子中，可以在根据D2D操作进行操作的UE 115中，发现基站105-e的结构。

[0122] 接收机905-a可以接收能传送到基站基于CRS的PDCCH模块910-a和基站105-e的其

它部件的信息。基站基于CRS的PDCCH模块910-a可以执行上面参照图9所描述的操作。发射机915-a可以发送从基站105-e的其它部件接收的信号。

[0123] BS窄带连接模块1005可以与UE 115建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。

[0124] BS资源识别模块1010可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，来识别窄带控制区域中的用于该UE 115的资源集，如上面参照图2-4所描述的。

[0125] PDCCH模块1015可以使用该资源集，向该UE 115发送PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。

[0126] CRS模块1020可以在与该资源集相同的资源块中，发送CRS，如上面参照图2-4所描述的。在一些例子中，CRS解调方案可以是基于包括最大数量的CRS端口的CRS配置。

[0127] 图11根据本公开内容的各个方面，示出了用于窄带控制信道解码的基站基于CRS的PDCCH模块910-b的框图1100。基站基于CRS的PDCCH模块910-b可以是参照图9-10所描述的基站基于CRS的PDCCH模块910的一些方面的例子。基站基于CRS的PDCCH模块910-b可以包括BS窄带连接模块1005-a、BS资源识别模块1010-a、PDCCH模块1015-a和CRS模块1020-a。这些模块中的每一个可以执行上面参照图10所描述的功能。此外，基站基于CRS的PDCCH模块910-b还可以包括BS符号映射模块1105。

[0128] BS符号映射模块1105可以将调制符号集映射到所述资源集，其中该映射从所述集合中排除宽带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。

[0129] 基站105-d、基站105-e或基站基于CRS的PDCCH模块910-b中的这些部件可以单独地或者统一地使用至少一个ASIC来实现，其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能里的一些或者全部。替代地，这些功能可以由至少一个IC上的一个或多个其它处理单元(或内核)来执行。在其它实施例中，可以使用其它类型的集成电路(如，结构化/平台ASIC、FPGA或另一种半定制IC)，其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。此外，每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用在存储器中体现的指令来实现，被格式化成由一个或多个通用处理器或特定于应用的处理器来执行。

[0130] 图12根据本公开内容的各个方面，示出了包括有配置为用于窄带控制信道解码的基站105的系统1200的图。系统1200可以包括基站105-f，后者可以是上面参照图1-11所描述的基站105的例子。基站105-f可以包括基站基于CRS的PDCCH模块1210，后者可以是参照图9-11所描述的基站基于CRS的PDCCH模块910的例子。此外，基站105-f还可以包括用于双向语音和数据通信的部件，其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件。例如，基站105-f可以与基站105-g或基站105-h进行双向通信。

[0131] 在一些情况下，基站105-f可以具有一个或多个有线回程链路。基站105-f可以具有去往核心网络130的有线回程链路(例如，S1接口等等)。此外，基站105-f还可以经由基站间回程链路(例如，X2接口)，与诸如基站105-g和基站105-h之类的其它基站105进行通信。基站105中的每一个可以使用相同的或者不同的无线通信技术，与UE 115进行通信。在一些情况下，基站105-f可以使用基站通信模块1225，与诸如基站105-g或基站105-h之类的其它基站进行通信。在一些实施例中，基站通信模块1225可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术中的X2接口，以提供基站105中的一些之间的通信。在一些实施例中，基站105-f可以通过核

心网络130，与其它基站进行通信。在一些情况下，基站105-f可以通过网络通信模块1230，与核心网络130进行通信。

[0132] 基站105-f可以包括处理器模块1205、存储器1215(其包括软件(SW)1220)、收发机模块1235和天线1240，这些部件中的每一个可以(例如，经由总线系统1245)彼此之间进行直接或者间接地通信。收发机模块1235可以被配置为经由天线1240，与UE 115进行双向通信，其中该UE 115可以是多模式设备。此外，收发机模块1235(或者基站105-f的其它部件)还可以配置为经由天线1240，与一个或多个其它基站(没有示出)进行双向通信。收发机模块1235可以包括：配置为对分组进行调制、将调制后的分组提供给天线1240以进行传输、以及对从天线1240接收的分组进行解调的调制解调器。基站105-f可以包括多个收发机模块1235，其每一个具有一付或多付相关联的天线1240。收发机模块可以是图9的组合的接收机905和发射机915的例子。

[0133] 存储器1215可以包括RAM和ROM。存储器1215还可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码1220，其中这些指令当被执行时，使处理器模块1210执行本文所描述的各种功能(例如，基于CRS的控制信道元素、选择覆盖增强技术、呼叫处理、数据库管理、消息路由等等)。或者，软件1220可以不是由处理器模块1205直接可执行的，而是(例如，当对其进行编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器模块1205可以包括智能硬件设备(例如，CPU、微控制器、ASIC等等)。处理器模块1205可以包括诸如编码器、队列处理模块、基带处理器、无线电头端控制器、数字信号处理器(DSP)等等之类的各种专用处理器。

[0134] 基站通信模块1225可以管理与其它基站105的通信。该通信管理模块可以包括用于与其它基站105协作地，控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如，基站通信模块1225可以协调针对于去往UE 115的传输的调度，以实现诸如波束成形或联合传输之类的各种干扰缓解技术。

[0135] 图13根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法1300的流程图。方法1300的操作可以由如参照图1-12所描述的UE 115或者其部件来实现。例如，方法1300的操作可以由如参照图5-8所描述的基于CRS的PDCCH模块510来执行。在一些例子中，UE 115可以执行代码集来控制该UE 115的功能单元，以执行下面所描述的功能。另外地或替代地，UE 115可以使用专用硬件，来执行下面所描述的功能的方面。

[0136] 在方框1305处，UE 115可以与节点(例如，UE 115或者基站105)建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的窄带连接模块605可以执行方框1305的操作。

[0137] 在方框1310处，UE 115可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的资源集，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的资源识别模块610可以执行方框1310的操作。

[0138] 在方框1315处，UE 115可以基于该资源集来接收PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图5所描述的接收机505可以执行方框1315的操作。

[0139] 在方框1320处，UE 115可以至少部分地基于CRS，对该PDCCH进行解调，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的解调模块615可以执行方框1320的操作。

[0140] 图14根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由如参照图1-12所描述的UE 115或者其部件来实现。例如，方法1400的操作可以由如参照图5-8所描述的基于CRS的PDCCH模块510来执行。在一些例子中，UE 115可以执行代码集来控制该UE 115的功能单元，以执行下面所描述的功能。另外地或替代地，UE 115可以使用专用硬件，来执行下面所描述的功能的方面。此外，方法1400还可以并入图13的方法1300的方面。

[0141] 在方框1405处，UE 115可以与节点(例如，UE 115或者基站105)建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的窄带连接模块605可以执行方框1405的操作。

[0142] 在方框1410处，UE 115可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的资源集，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的资源识别模块610可以执行方框1410的操作。

[0143] 在方框1415处，UE 115可以将调制符号集映射到该资源集，其中该映射操作从该集合中排除宽带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图7所描述的符号映射模块710可以执行方框1415的操作。

[0144] 在方框1420处，UE 115可以基于该资源集来接收PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图5所描述的接收机505可以执行方框1420的操作。

[0145] 在方框1425处，UE 115可以至少部分地基于CRS，对该PDCCH进行解调，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的解调模块615可以执行方框1425的操作。

[0146] 图15根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如参照图1-12所描述的UE 115或者其部件来实现。例如，方法1500的操作可以由如参照图5-8所描述的基于CRS的PDCCH模块510来执行。在一些例子中，UE 115可以执行代码集来控制该UE 115的功能单元，以执行下面所描述的功能。另外地或替代地，UE 115可以使用特殊用途硬件，来执行下面所描述的功能的方面。此外，方法1500还可以并入图13或图14的方法1300和1400的方面。

[0147] 在方框1505处，UE 115可以与节点(例如，UE 115或者基站105)建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的窄带连接模块605可以执行方框1505的操作。

[0148] 在方框1510处，UE 115可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的资源集，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的资源识别模块610可以执行方框1510的操作。

[0149] 在方框1515处，UE 115可以基于该资源集来接收PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图5所描述的接收机505可以执行方框1515的操作。

[0150] 在方框1520处，UE 115可以至少部分地基于CRS来对该PDCCH进行解调，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图6所描述的解调模块615可以执行方框1520的操作。

[0151] 在方框1525处，UE 115可以根据捆绑配置，使用与所述PDCCH相同的预编码，或者根据预定的预编码模式，使用与所述PDCCH不同的预编码，来接收第二PDCCH，如上面参照图

2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图5所描述的接收机505可以执行方框1525的操作。

[0152] 图16根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由如参照图1-12所描述的诸如基站105或UE 115(例如，操作在D2D模式)之类的无线节点或者其部件来实现。例如，方法1600的操作可以由如参照图9-12所描述的基站基于CRS的PDCCH模块910来执行。在一些例子中，基站105可以执行代码集来控制该基站105的功能单元，以执行下面所描述的功能。另外地或替代地，基站105可以使用专用硬件，来执行下面所描述的功能的方面。

[0153] 在方框1605处，无线节点可以与UE建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的BS窄带连接模块1005可以执行方框1605的操作。

[0154] 在方框1610处，无线节点可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的用于该UE的资源集，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的BS资源识别模块1010可以执行方框1610的操作。

[0155] 在方框1615处，无线节点可以使用该资源集，来向该UE发送PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的PDCCH模块1015可以执行方框1615的操作。

[0156] 在方框1620处，无线节点可以在与该资源集相同的资源块中发送CRS，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的CRS模块1020可以执行方框1620的操作。

[0157] 图17根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如参照图1-12所描述的诸如基站105或UE 115(例如，操作在D2D模式)之类的无线节点或者其部件来实现。例如，方法1700的操作可以由如参照图9-12所描述的基站基于CRS的PDCCH模块910来执行。在一些例子中，基站105可以执行代码集来控制该基站105的功能单元，以执行下面所描述的功能。另外地或替代地，基站105可以使用专用硬件，来执行下面所描述的功能的方面。此外，方法1700还可以并入图16的方法1600的方面。

[0158] 在方框1705处，无线节点可以与UE建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的BS窄带连接模块1005可以执行方框1705的操作。

[0159] 在方框1710处，无线节点可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的用于该UE的资源集，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的BS资源识别模块1010可以执行方框1710的操作。

[0160] 在方框1715处，无线节点可以将调制符号集映射到该资源集，其中该映射操作从该集合中排除宽带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图7所描述的符号映射模块710可以执行方框1715的操作。

[0161] 在方框1720处，无线节点可以发送用于指示将排除的宽带控制区域的大小的消息，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图9所描述的发射机915可以执行方框1720的操作。

[0162] 在方框1725处，无线节点可以使用该资源集，来向该UE发送PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的PDCCH模块1015可以执行方框1725的操作。

[0163] 在方框1730处，无线节点可以在与该资源集相同的资源块中发送CRS，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的CRS模块1020可以执行方框1730的操作。

[0164] 图18根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法1800的流程图。方法1800的操作可以由如参照图1-12所描述的诸如基站105或UE 115(例如，操作在D2D模式)之类的无线节点或者其部件来实现。例如，方法1800的操作可以由如参照图9-12所描述的基站基于CRS的PDCCH模块910来执行。在一些例子中，基站105可以执行一个代码集来控制该基站105的功能单元，以执行下面所描述的功能。另外地或替代地，基站105可以使用专用硬件，来执行下面所描述的功能的方面。此外，方法1800还可以并入图16或图17的方法1600和1700的方面。

[0165] 在方框1805处，无线节点可以与UE建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的BS窄带连接模块1005可以执行方框1805的操作。

[0166] 在方框1810处，无线节点可以至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置来识别窄带控制区域中的用于该UE的资源集，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的BS资源识别模块1010可以执行方框1810的操作。

[0167] 在方框1815处，无线节点可以使用该资源集，来向该UE发送PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的PDCCH模块1015可以执行方框1815的操作。

[0168] 在方框1820处，无线节点可以在与该资源集相同的资源块中发送CRS，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图1所描述的CRS模块1020可以执行方框1820的操作。

[0169] 在方框1825处，无线节点可以根据PDCCH捆绑配置，使用与所述PDCCH相同的预编码，或者根据预定的预编码模式，使用与所述PDCCH不同的预编码，来发送第二PDCCH，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如上面参照图9所描述的发射机915可以执行方框1825的操作。

[0170] 图19根据本公开内容的各个方面，示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法1900的流程图。方法1900的操作可以由如参照图1-12所描述的诸如基站105或UE 115之类的无线节点或者其部件来实现。例如，方法1900的操作可以由如参照图5-8所描述的基于CRS的PDCCH模块510来执行。在一些例子中，UE 115可以执行一个代码集来控制该UE 115的功能单元，以执行下面所描述的功能。另外地或替代地，UE 115可以使用专用硬件，来执行下面所描述的功能的方面。

[0171] 在方框1905处，UE 115可以识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的子帧集合，其中，该控制信道包括宽带系统的窄带区域，该子帧集合具有针对DM-RS的相同预编码，如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中，如参照图6和图7所描述的资源识别模块610可以执行方框1905的操作。

[0172] 在方框1910处,UE 115可以基于该DM-RS,对控制信道进行解码,如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中,如参照图6-7所描述的解调模块615或者如参照图7所描述的DM-RS模块705可以执行方框1910的操作。

[0173] 图20根据本公开内容的各个方面,示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法2000的流程图。方法2000的操作可以由如参照图1-12所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法2000的操作可以由如参照图5-8所描述的基于CRS的PDCCH模块510来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该UE 115的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用专用硬件,来执行下面所描述的功能的方面。

[0174] 在方框2005处,UE 115可以识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的子帧集合,其中,该控制信道包括宽带系统的窄带区域,该子帧集合具有针对DM-RS的相同预编码,如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中,如参照图6和图7所描述的资源识别模块610可以执行方框2005的操作。

[0175] 在方框2010处,UE 115可以基于该DM-RS,对控制信道进行解码,如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中,如参照图6-7所描述的解调模块615或者如参照图7所描述的DM-RS模块705可以执行方框2010的操作。

[0176] 在方框2015处,UE 115可以识别在窄带区域中具有相同的预编码的两个或更多资源块(RB),如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中,如参照图6和图7所描述的资源识别模块610可以执行方框2015的操作。

[0177] 图21根据本公开内容的各个方面,示出了用于描绘一种窄带控制信道解码的方法2100的流程图。方法2100的操作可以由如参照图1-12所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法2100的操作可以由如参照图5-8所描述的基于CRS的PDCCH模块510来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集来控制该UE 115的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用专用硬件,来执行下面所描述的功能的方面。

[0178] 在方框2105处,UE 115可以识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号(DM-RS)的子帧集合,其中,该控制信道包括宽带系统的窄带区域,该子帧集合具有针对DM-RS的相同预编码,如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中,如参照图6和图7所描述的资源识别模块610可以执行方框2105的操作。

[0179] 在方框2110处,UE 115可以基于该DM-RS,对控制信道进行解码,如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中,如参照图6-7所描述的解调模块615或者如参照图7所描述的DM-RS模块705可以执行方框2110的操作。

[0180] 在方框2115处,UE 115可以排除窄带区域中的包括来自控制信道的用于宽带通信的控制区域的资源,如上面参照图2-4所描述的。在某些例子中,如参照图6-7所描述的窄带连接模块605或者资源识别模块610可以执行方框2115的操作。

[0181] 因此,方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、2000和2100可以提供窄带控制信道解码。应当注意的是,方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、2000和2100描述了可能的实现,可以对这些操作和步骤进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。在一些例子中,可以对来自这些方法1300、1400、1500、1600、1700、1800、1900、2000和2100中的两个或更多的方面进行组合。

[0182] 上面结合附图阐述的具体实施方式描述了示例性实施例,但其并不表示可以实现

的所有实施例，也不表示落入权利要求书的保护范围之内的所有实施例。如本说明书中所使用的术语“示例性”意味着“用作例子、例证或说明”，但并不意味着比其它实施例“更优选”或“更具优势”。具体实施方式包括用于提供所描述技术的透彻理解的特定细节。但是，可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些技术。在一些实例中，为了避免对所描述的实施例的概念造成模糊，以框图形式示出了公知的结构和设备。

[0183] 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。

[0184] 用于执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、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文所公开内容描述的各种示例性的框和模块。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)。

[0185] 本文所述功能可以用硬件、处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质上，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。其它示例和实现也落入本公开内容及其所附权利要求书的保护范围之内。例如，由于软件的本质，上文所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬件连线或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征可以物理地分布在多个位置，其包括分布成在不同的物理位置以实现功能的一部分。此外，如本文(其包括权利要求书)所使用的，如列表项中所使用的“或”(例如，以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语为结束的列表项)指示包含性的列表，使得例如，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)。

[0186] 计算机可读介质包括非暂时性计算机可读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。非暂时性存储介质可以是通用或特殊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，非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩光盘(CD)ROM或者其它光盘存储器、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殊用途计算机、或者通用或特殊用途处理器进行存取的任何其它非暂时性介质。此外，可以将任何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、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术，从网站、服务器或其它远程源传输的，那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的，磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘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。

[0187] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本公开内容，上面围绕本公开内容进行了描述。对于本领域普通技术人员来说，对本公开内容进行各种修改是显而易见的，并且，本文定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的保护范围的基础上适用于其它变

型。因此，本公开内容并不限于本文所描述的例子和设计方案，而是与本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

[0188] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统，比如，码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”通常可互换地使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等等之类的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA 20001xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA的变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进的UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA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)是通用移动通信系统(UMTS)的采用E-UTRA的新版本。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和全球移动通信系统(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。本文所描述的技术可以用于上面所提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。但是，上面的描述只是为了举例目的而描述了LTE系统，在上面的大部分描述中使用LTE术语，但这些技术也可适用于LTE应用之外。

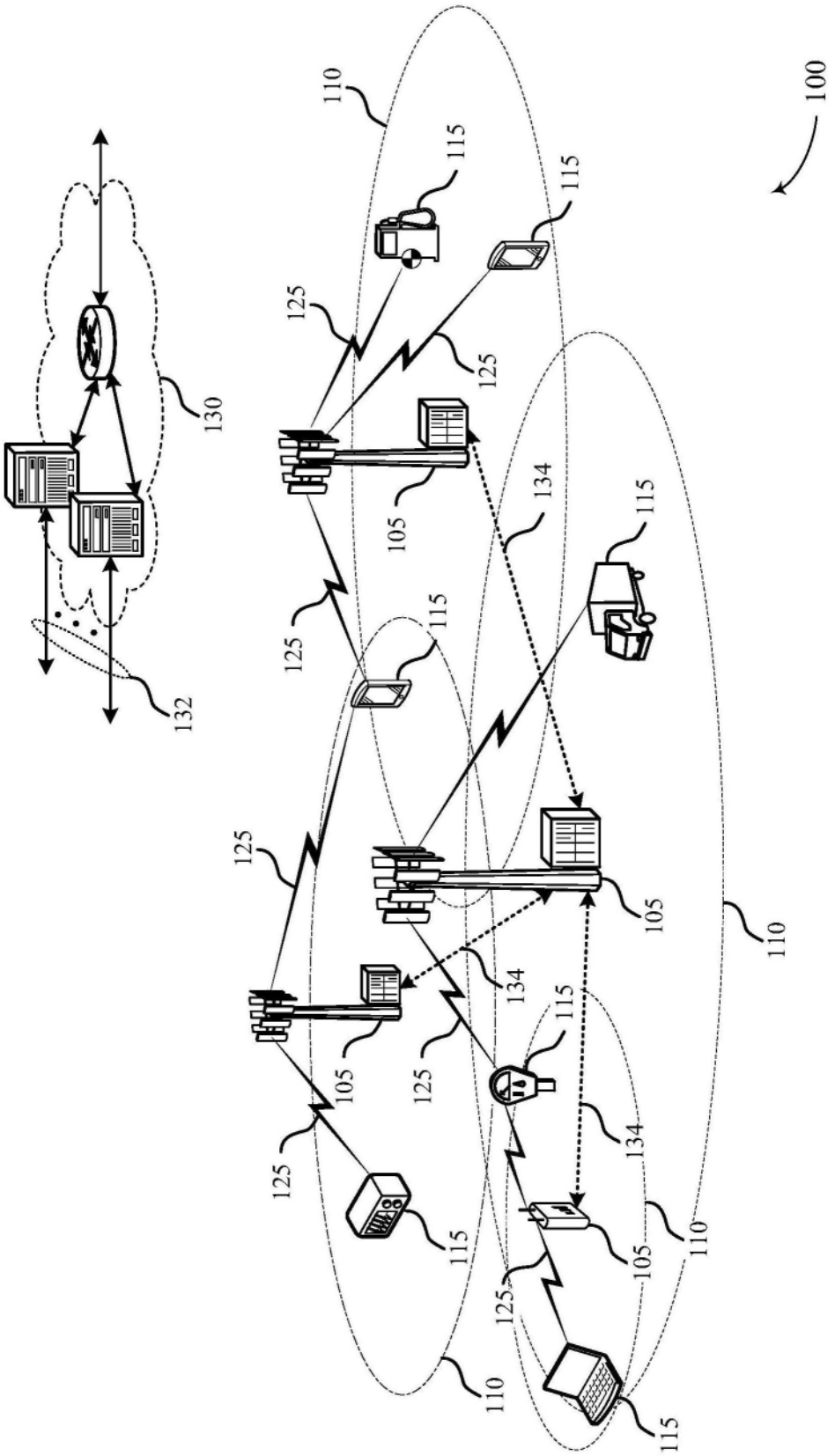


图1

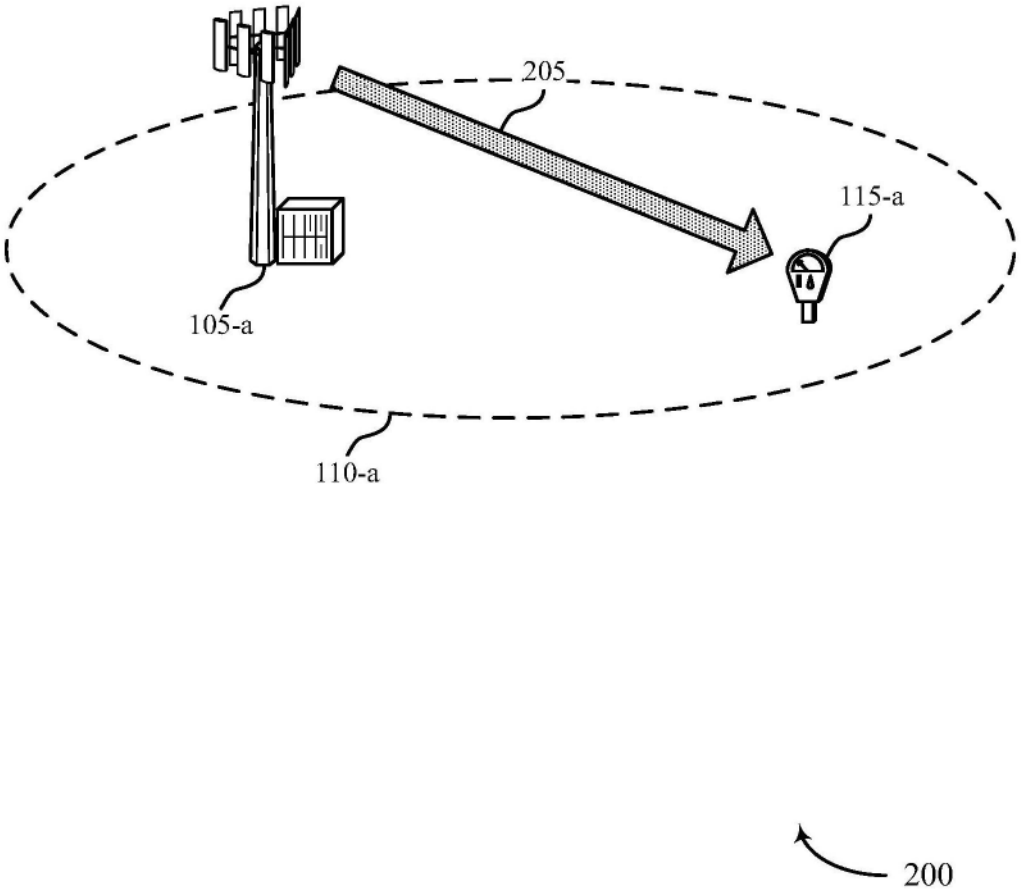


图2

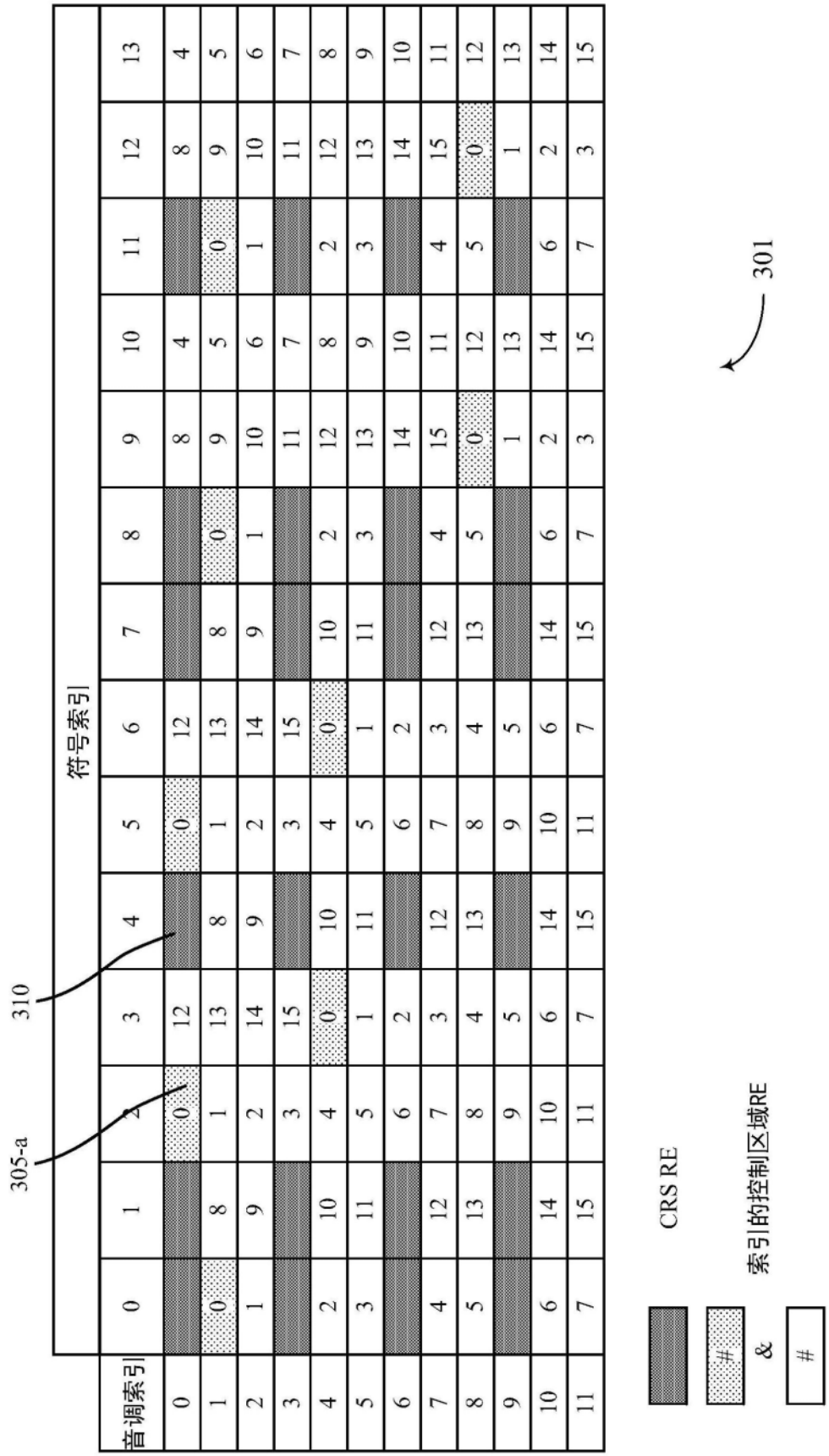
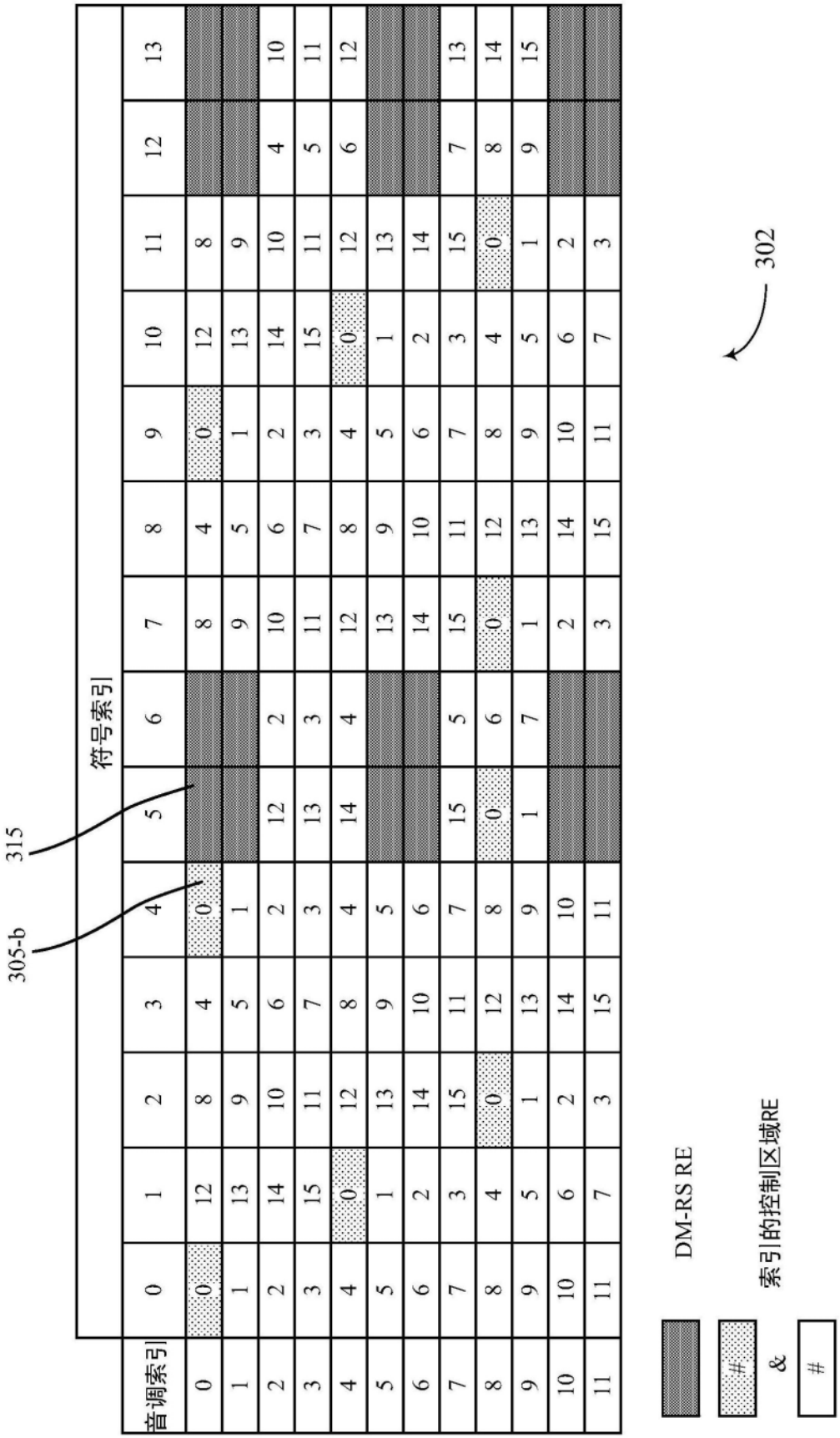


图3A



音调索引	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	12	8	4	0			8	4	0	12	8		
1	1	13	9	5	1			9	5	1	13	9		
2	2	14	10	6	2	12	2	10	6	2	14	10	4	10
3	3	15	11	7	3	13	3	11	7	3	15	11	5	11
4	4	0	12	8	4	14	4	12	8	4	0	12	6	12
5	5	1	13	9	5			13	9	5	1	13		
6	6	2	14	10	6			14	10	6	2	14		
7	7	3	15	11	7	15	5	15	11	7	3	15	7	13
8	8	4	0	12	8	0	6	0	12	8	4	0	8	14
9	9	5	1	13	9	1	7	1	13	9	5	1	9	15
10	10	6	2	14	10			2	14	10	6	2		
11	11	7	3	15	11			3	15	11	7	3		

图3B

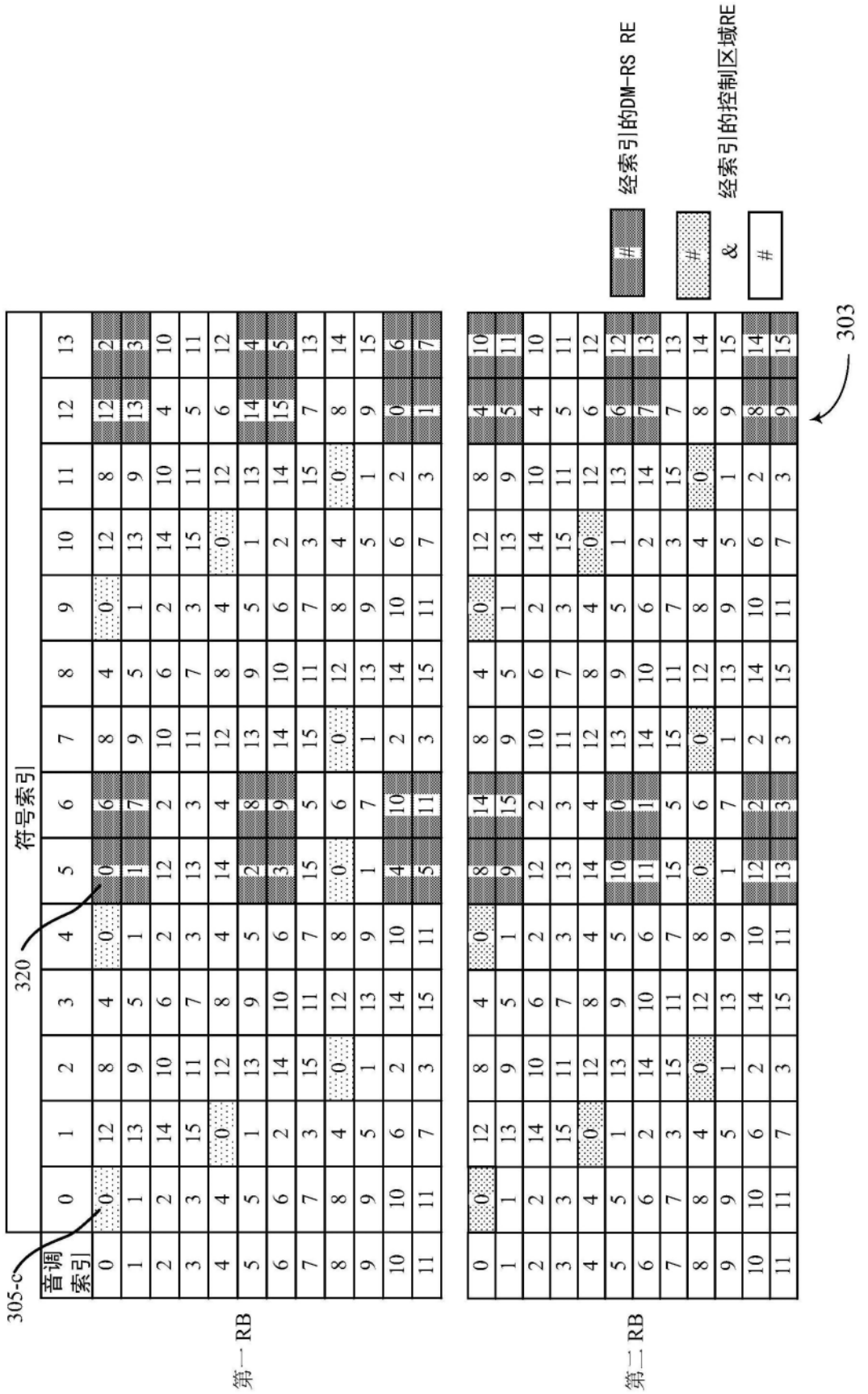


图3C

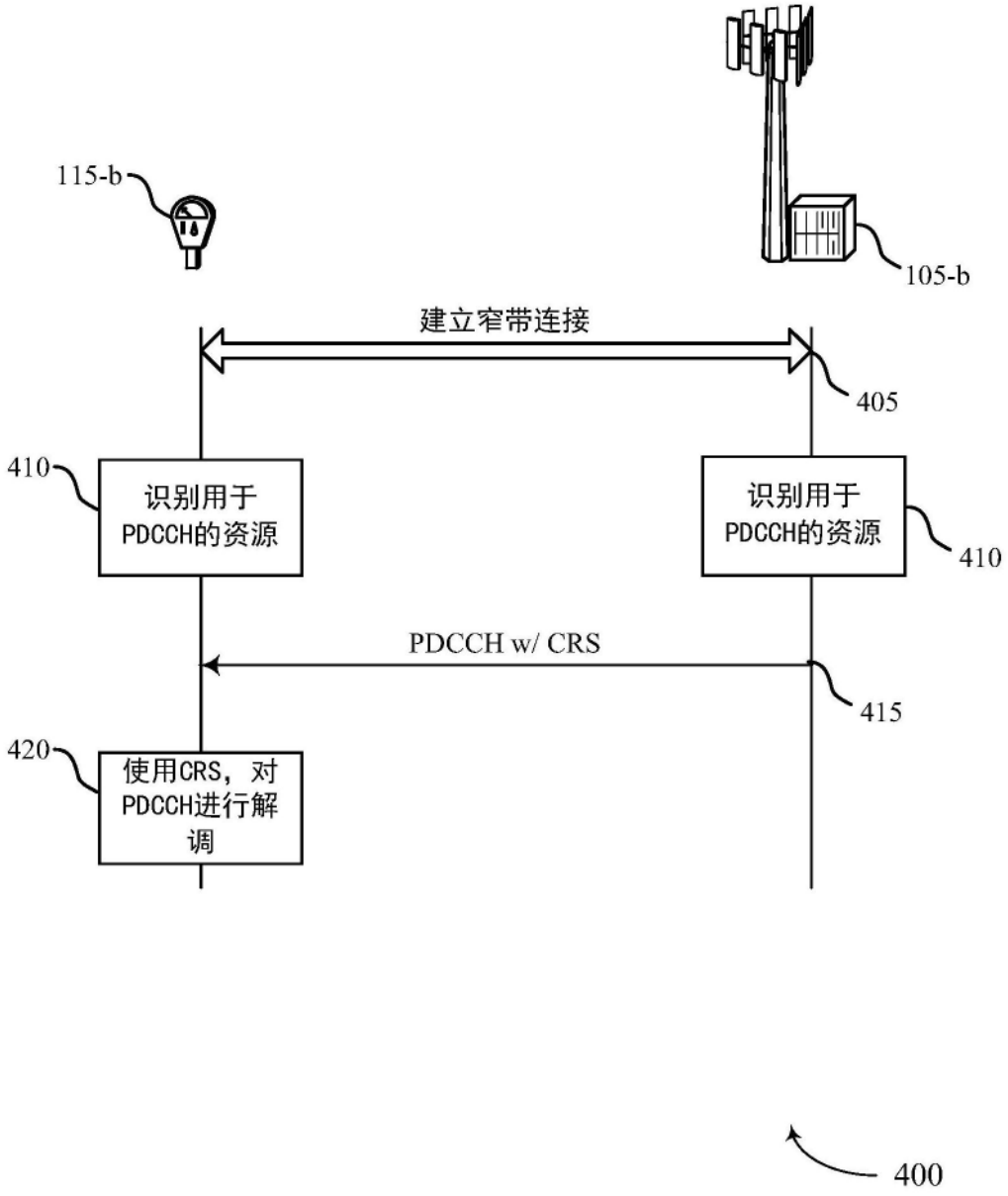

115-b
105-b
建立窄带连接
405
410
识别用于PDCCH的资源
识别用于PDCCH的资源
410
PDCCH w/ CRS
415
420
使用CRS，对PDCCH进行解调
400

图4

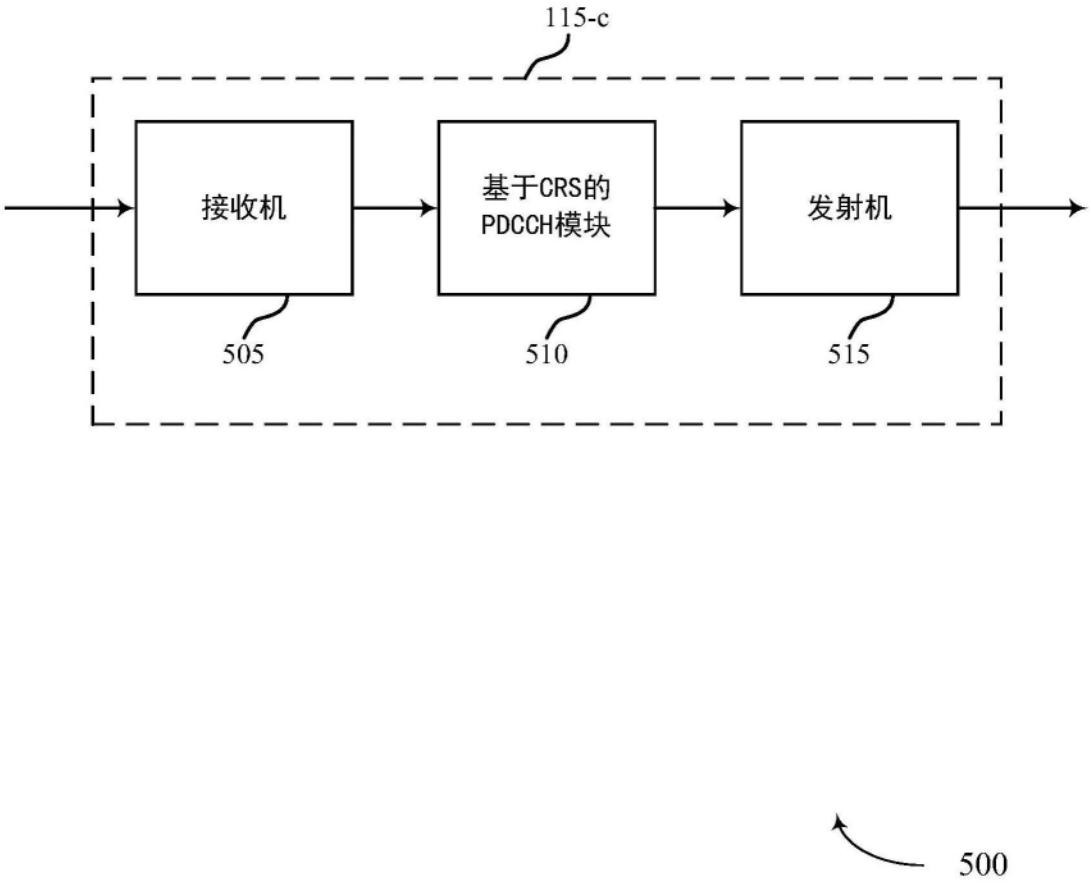


图5

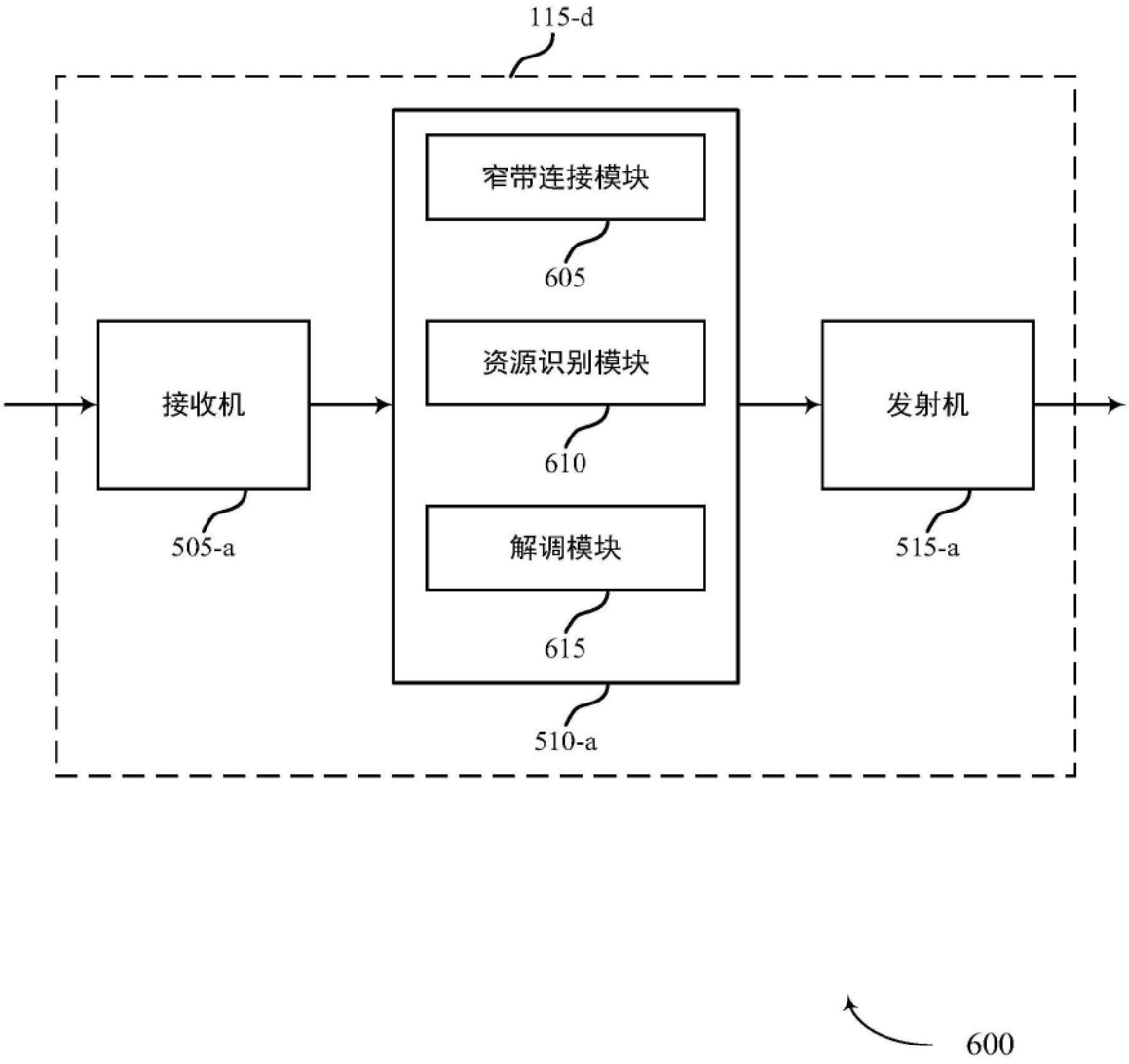

115-d
窄带连接模块
605
资源识别模块
610
解调模块
615
510-a
接收机
505-a
发射机
515-a
600

图6

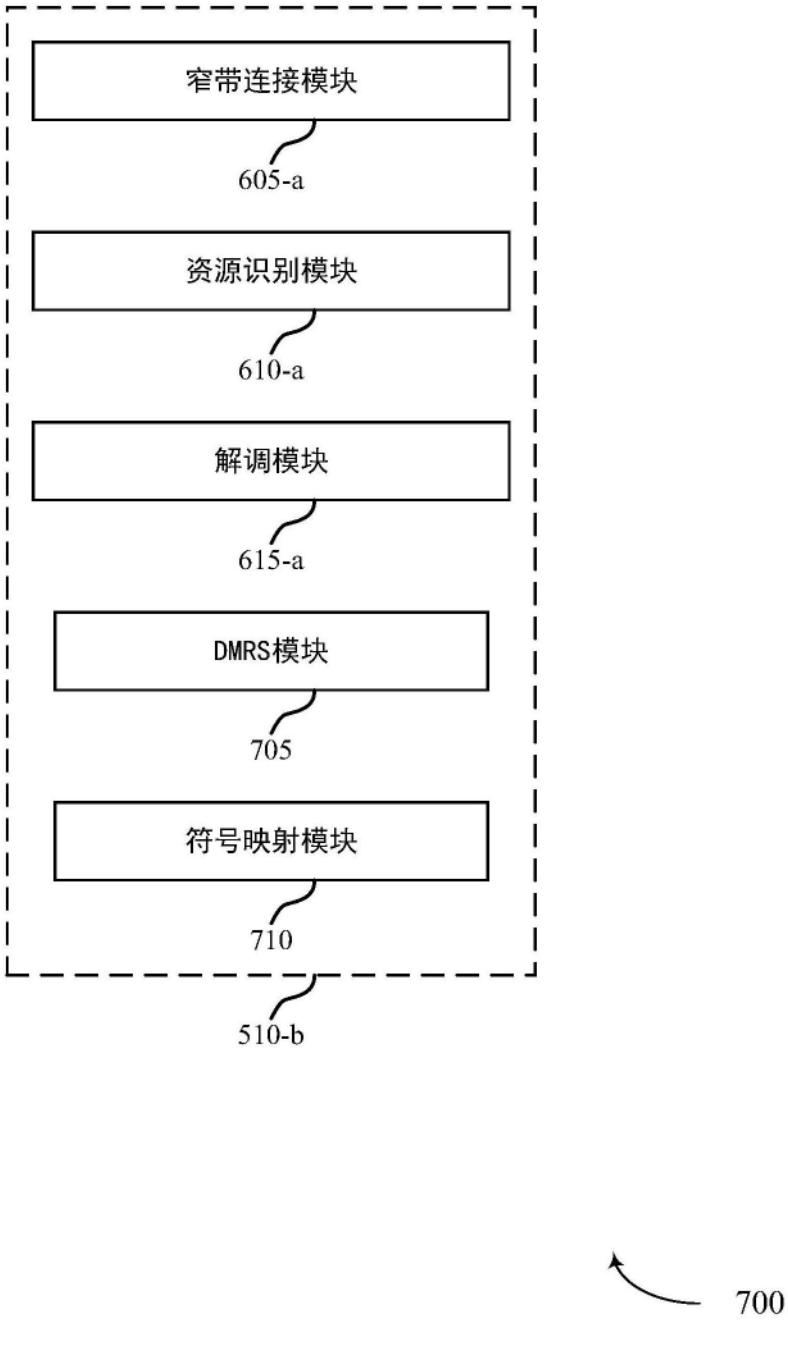

窄带连接模块
605-a
资源识别模块
610-a
解调模块
615-a
DMRS模块
705
符号映射模块
710
510-b
700

图7

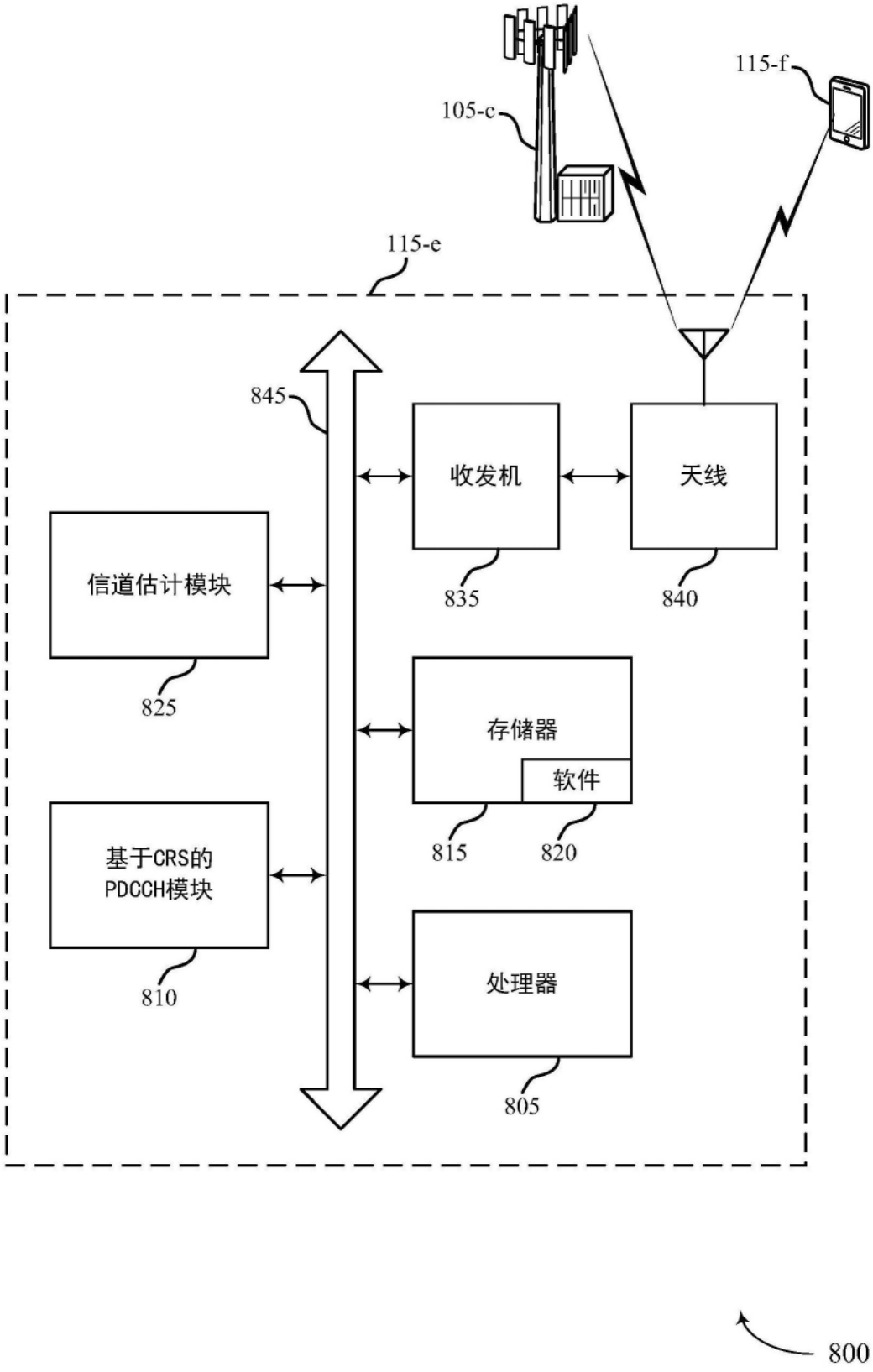

105-c
115-f
115-e
845
收发机
天线
信道估计模块
835
840
825
存储器
软件
815
820
基于CRS的
PDCCH模块
处理器
810
805
800

图8

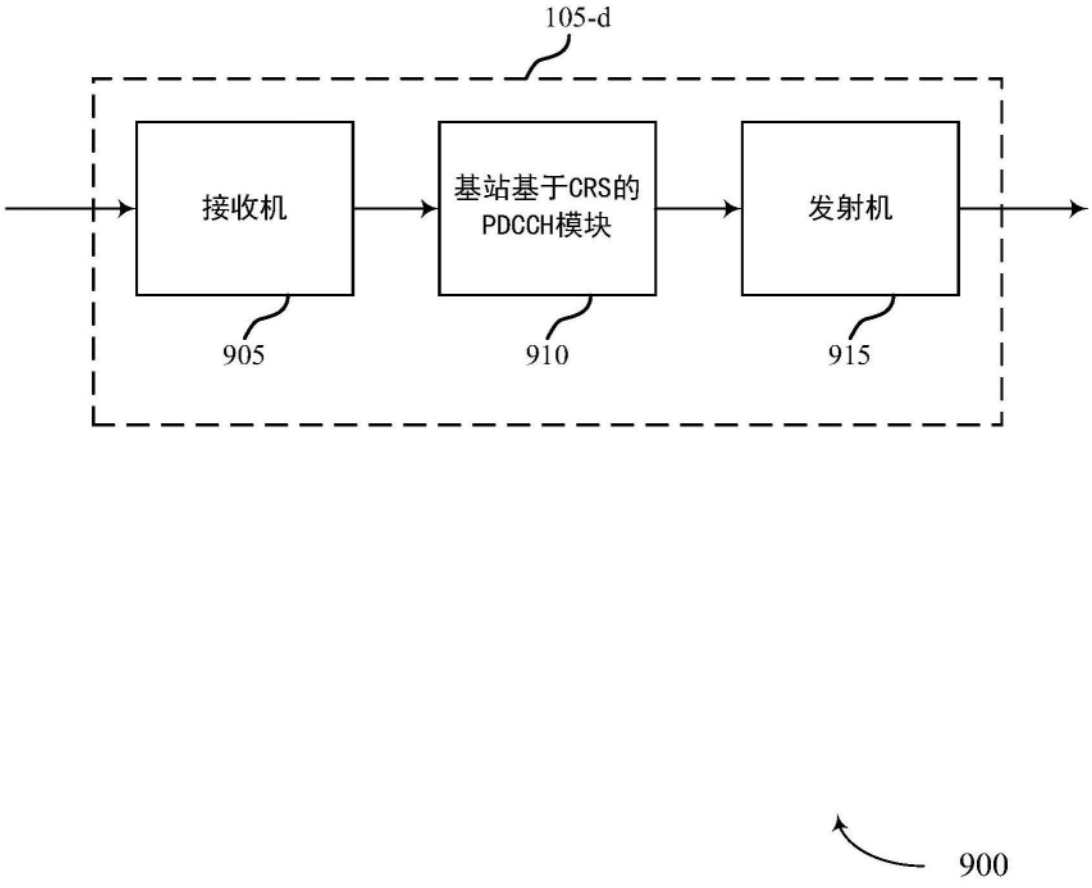


图9

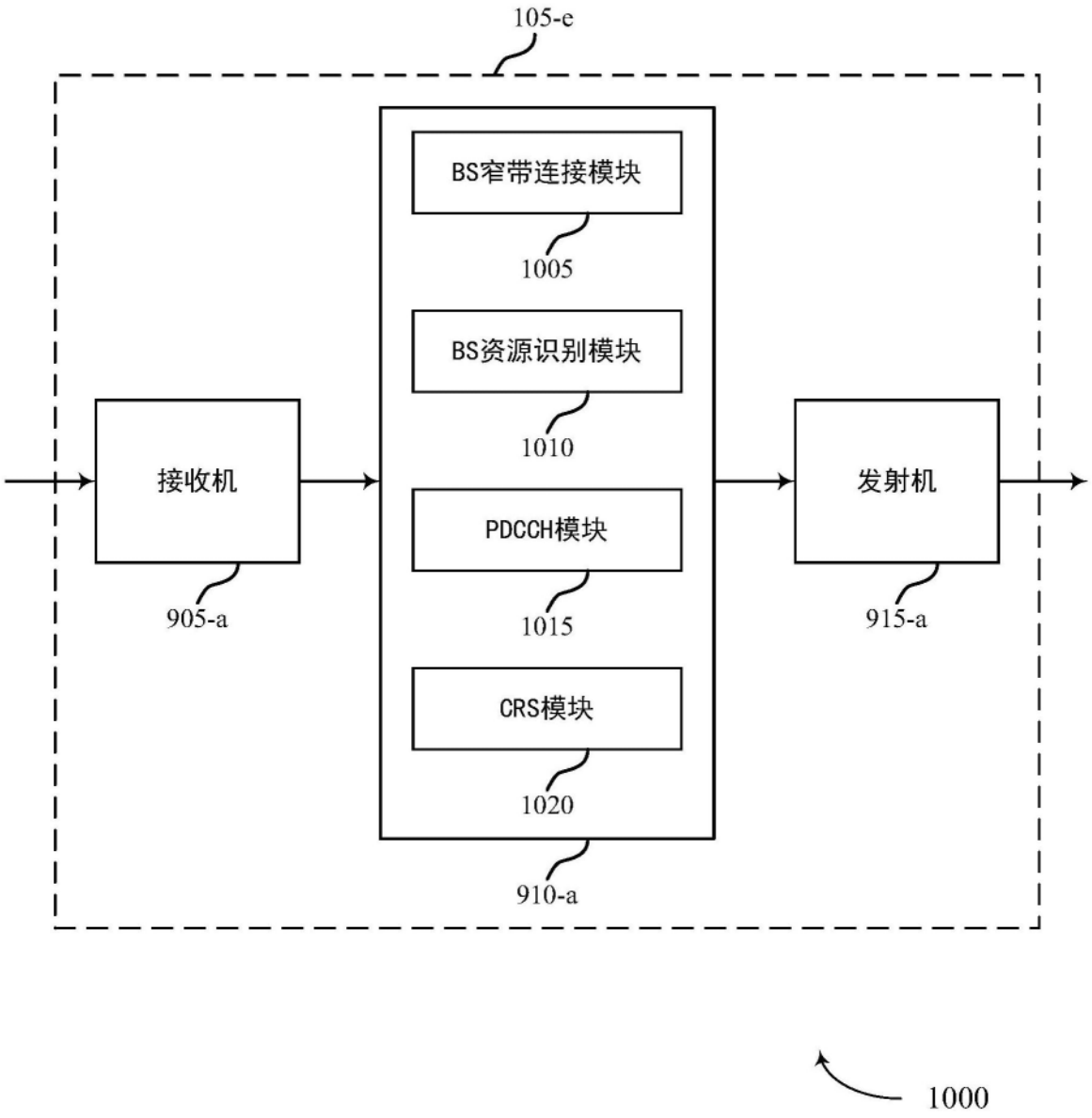

105-e
BS窄带连接模块
1005
BS资源识别模块
1010
接收机
PDCCH模块
发射机
905-a
1015
915-a
CRS模块
1020
910-a
1000

图10

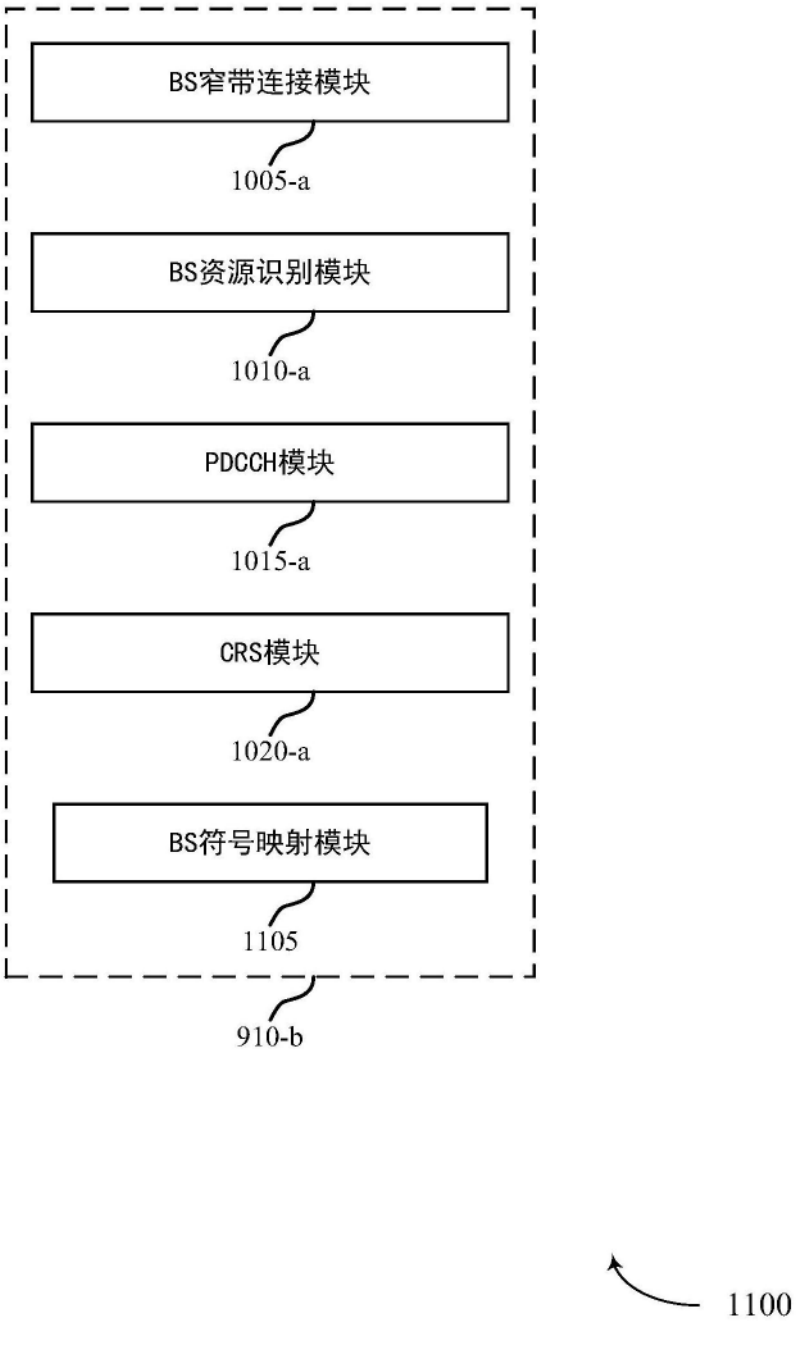

BS窄带连接模块
1005-a
BS资源识别模块
1010-a
PDCCH模块
1015-a
CRS模块
1020-a
BS符号映射模块
1105
910-b
1100

图11

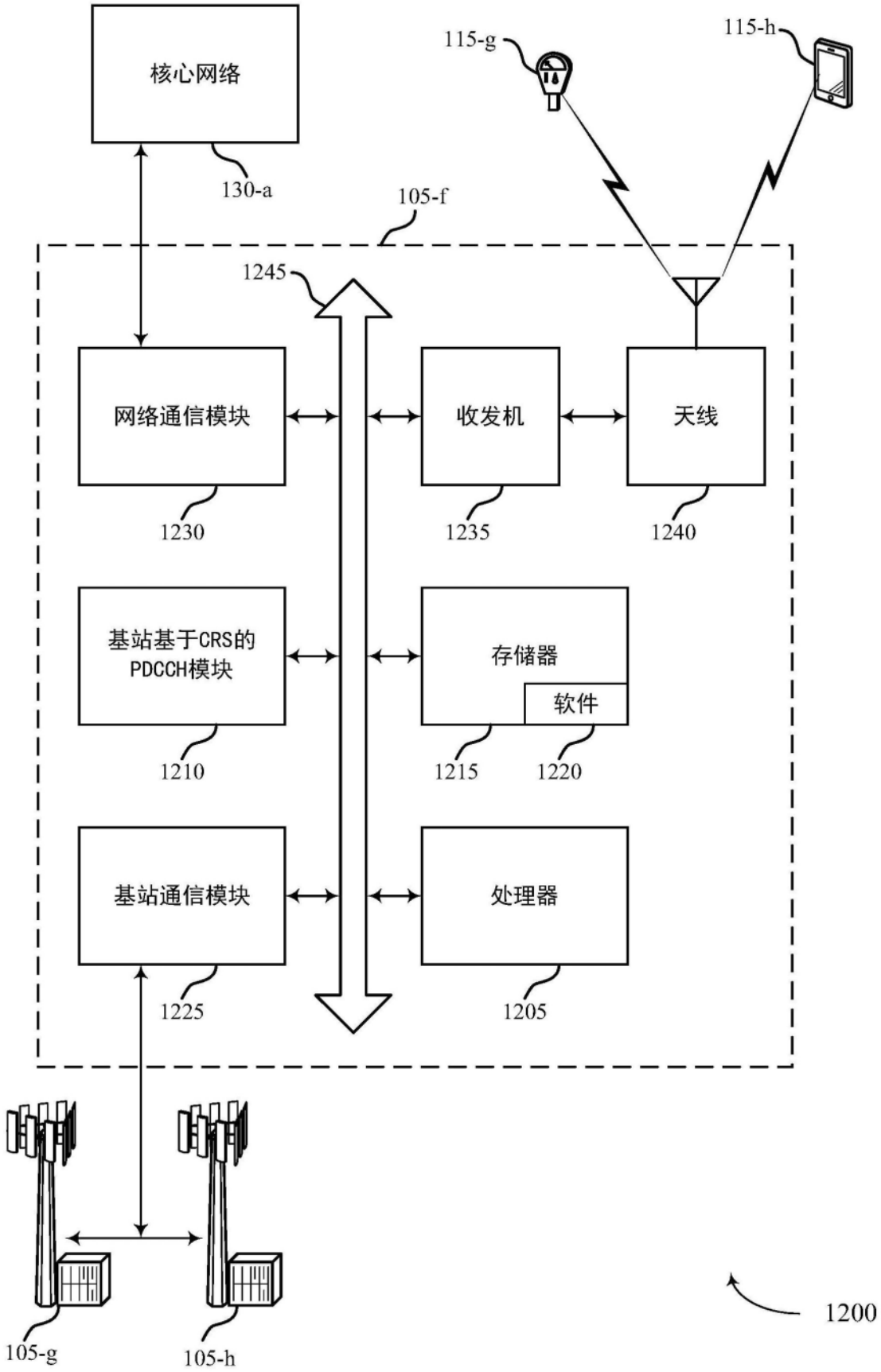

核心网络
130-a
115-g
115-h
105-f
1245
网络通信模块
1230
收发机
1235
天线
1240
基站基于CRS的
PDCCH模块
1210
存储器
软件
1215
1220
基站通信模块
1225
处理器
1205
105-g
105-h
1200

图12

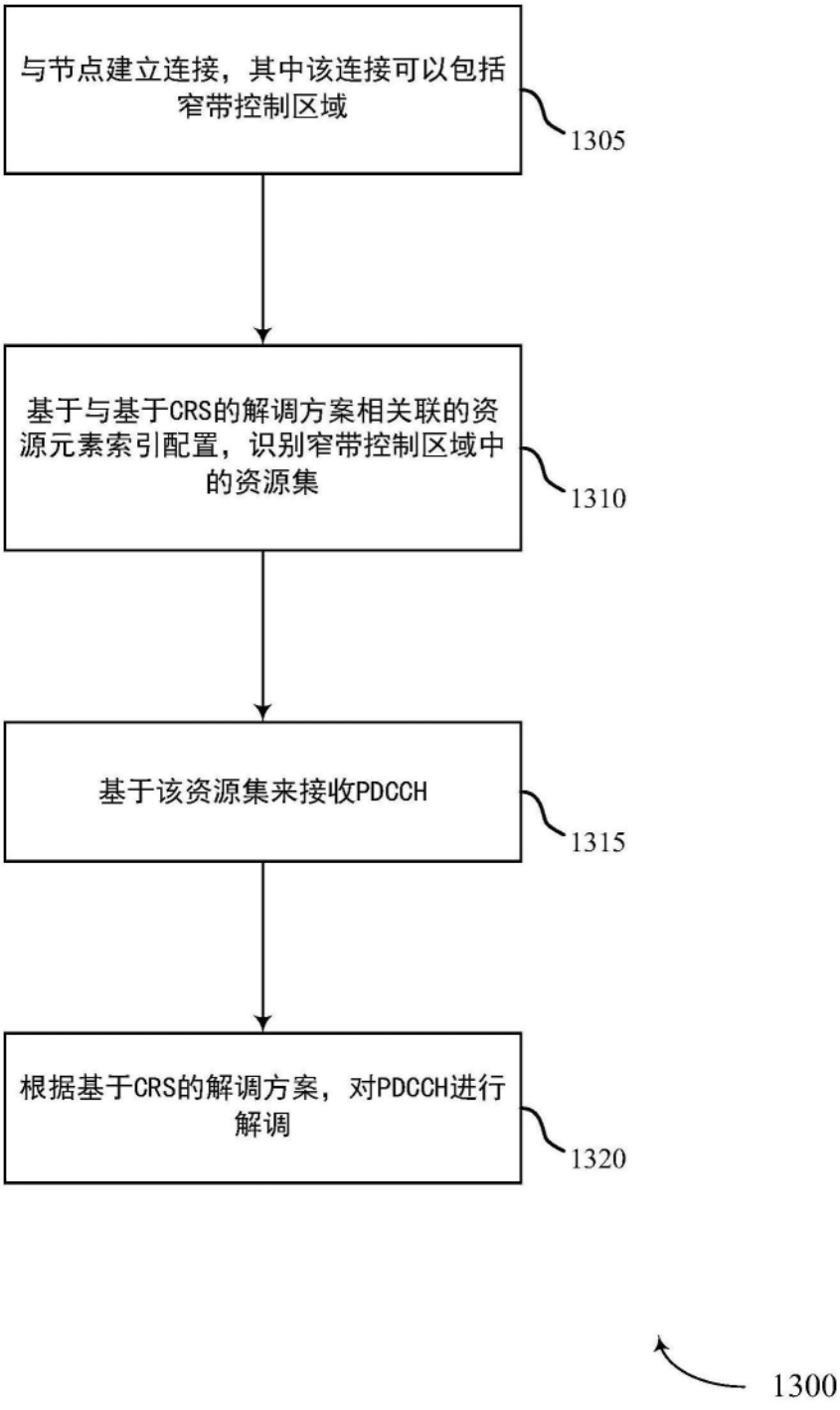

与节点建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域
1305
基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的资源集
1310
基于该资源集来接收PDCCH
1315
根据基于CRS的解调方案，对PDCCH进行解调
1320
1300

图13

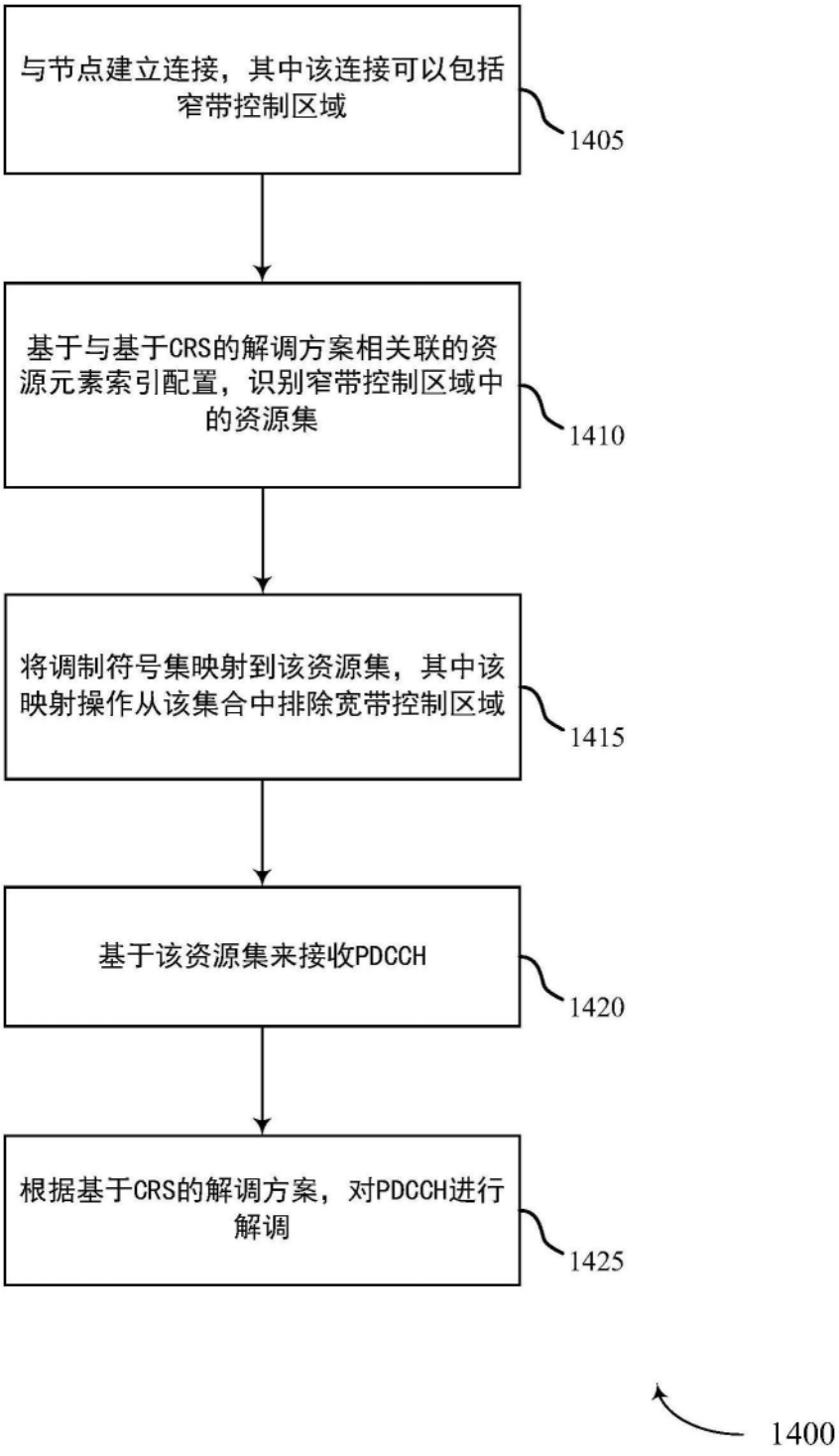

与节点建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域
1405
基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的资源集
1410
将调制符号集映射到该资源集，其中该映射操作从该集合中排除宽带控制区域
1415
基于该资源集来接收PDCCH
1420
根据基于CRS的解调方案，对PDCCH进行解调
1425
1400

图14

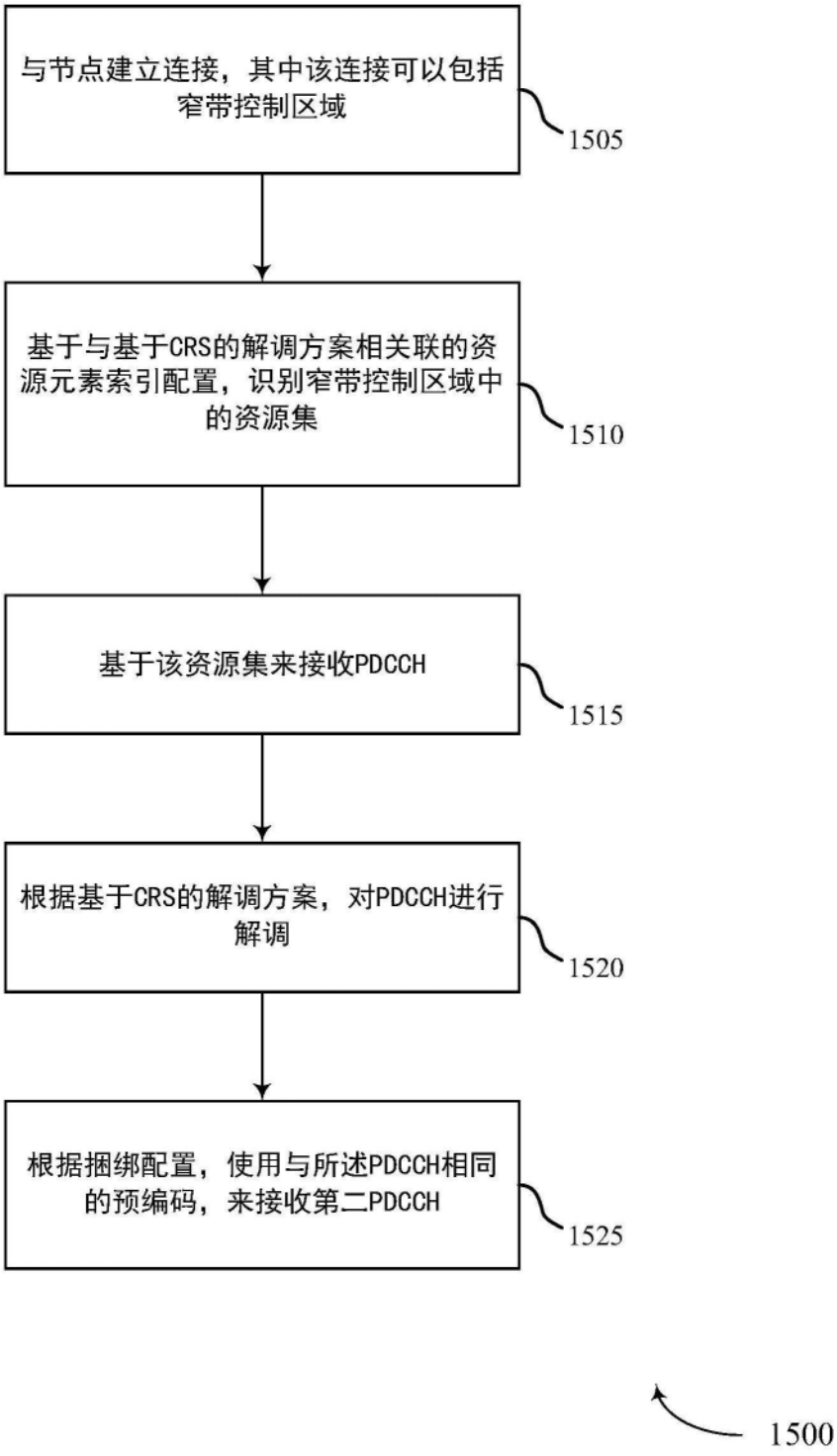

与节点建立连接，其中该连接可以包括窄带控制区域
1505
基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的资源集
1510
基于该资源集来接收PDCCH
1515
根据基于CRS的解调方案，对PDCCH进行解调
1520
根据捆绑配置，使用与所述PDCCH相同的预编码，来接收第二PDCCH
1525
1500

图15

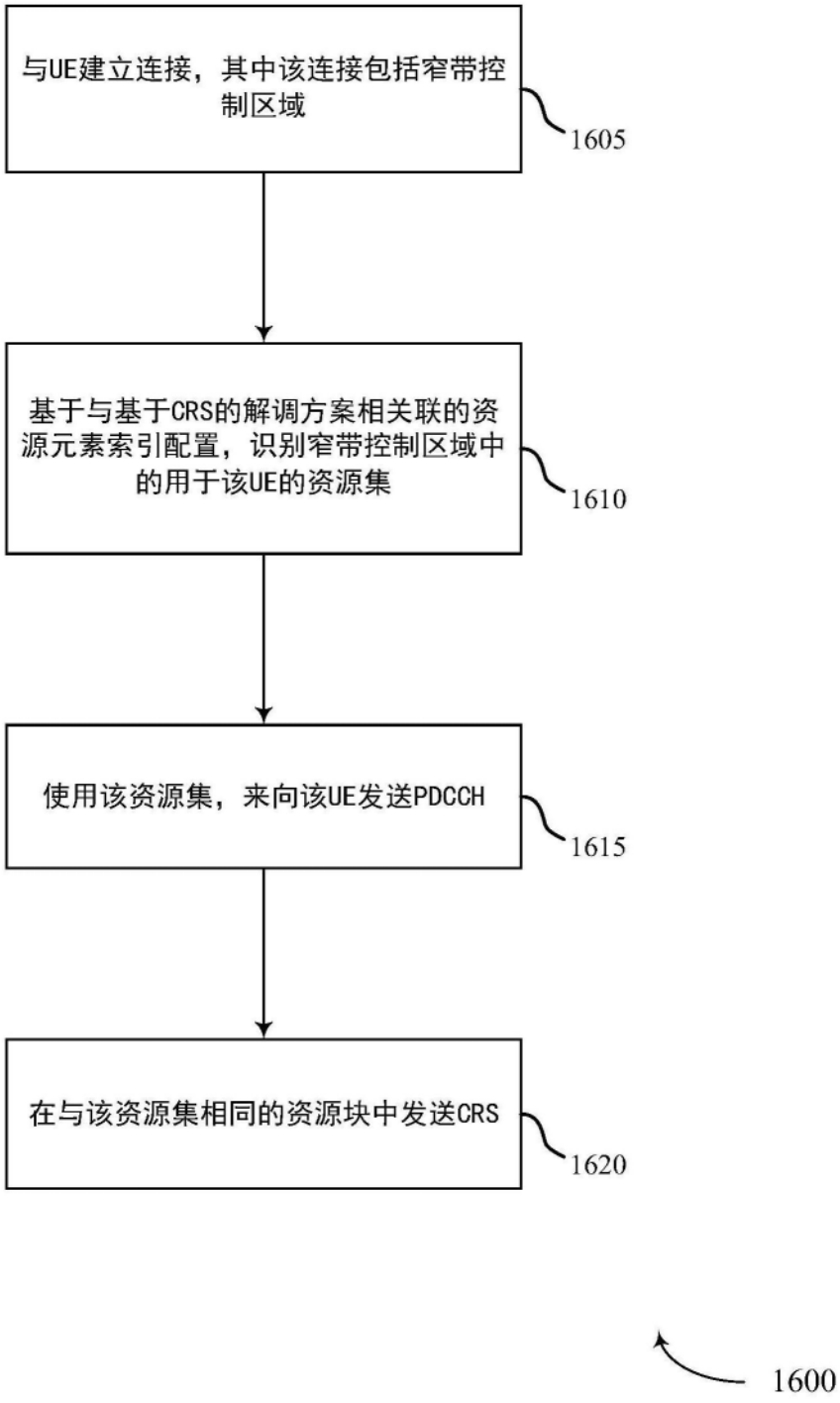

与UE建立连接，其中该连接包括窄带控制区域
1605
基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的用于该UE的资源集
1610
使用该资源集，来向该UE发送PDCCH
1615
在与该资源集相同的资源块中发送CRS
1620
1600

图16

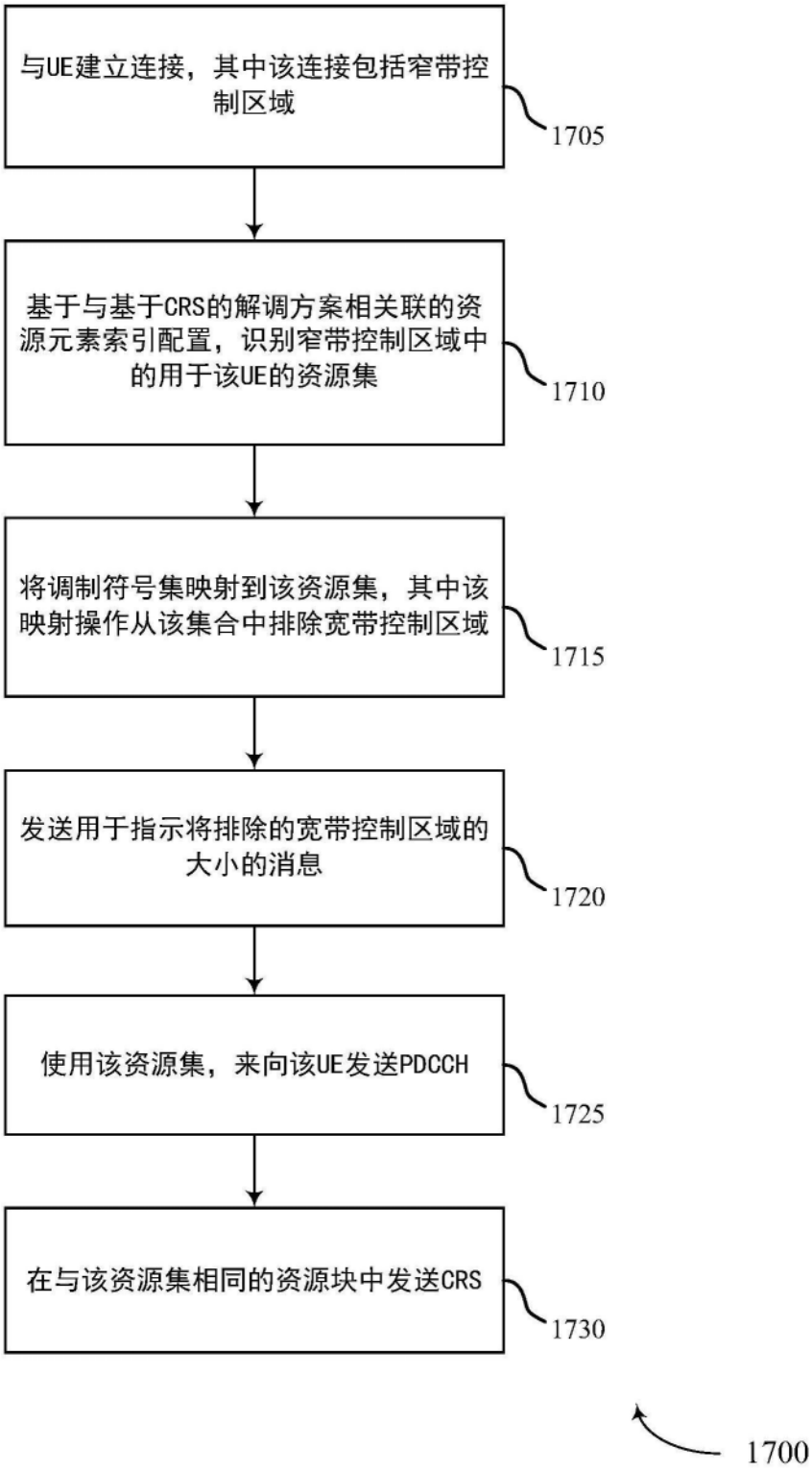

与UE建立连接，其中该连接包括窄带控制区域
1705
基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的用于该UE的资源集
1710
将调制符号集映射到该资源集，其中该映射操作从该集合中排除宽带控制区域
1715
发送用于指示将排除的宽带控制区域的大小的消息
1720
使用该资源集，来向该UE发送PDCCH
1725
在与该资源集相同的资源块中发送CRS
1730
1700

图17

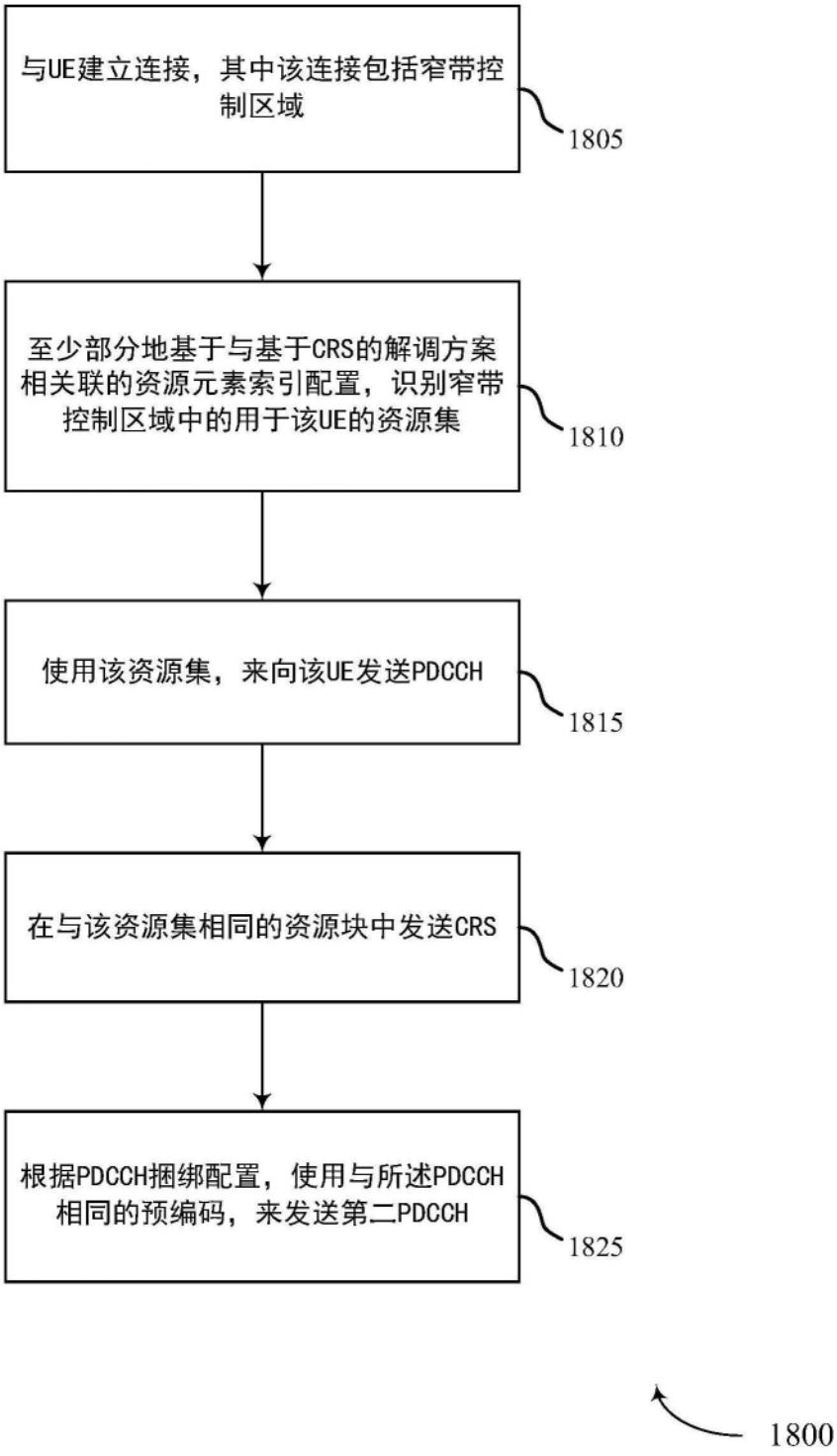

与UE建立连接，其中该连接包括窄带控制区域
1805
至少部分地基于与基于CRS的解调方案相关联的资源元素索引配置，识别窄带控制区域中的用于该UE的资源集
1810
使用该资源集，来向该UE发送PDCCH
1815
在与该资源集相同的资源块中发送CRS
1820
根据PDCCH捆绑配置，使用与所述PDCCH相同的预编码，来发送第二PDCCH
1825
1800

图18

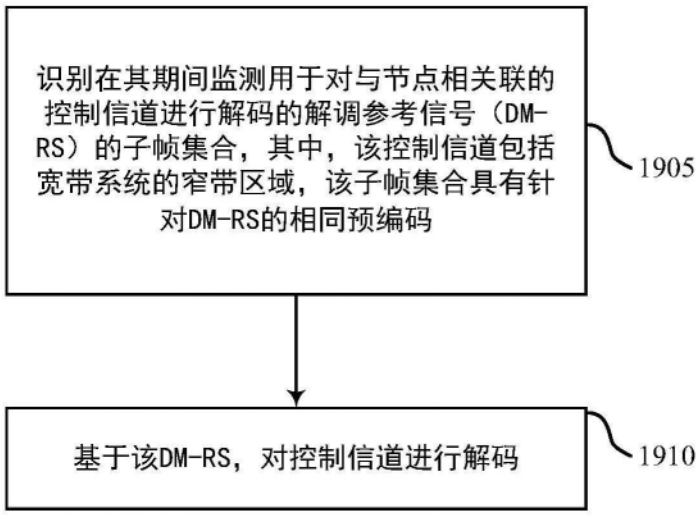

识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号（DM-RS）的子帧集合，其中，该控制信道包括宽带系统的窄带区域，该子帧集合具有针对DM-RS的相同预编码
1905
基于该DM-RS，对控制信道进行解码
1910
1900

图19

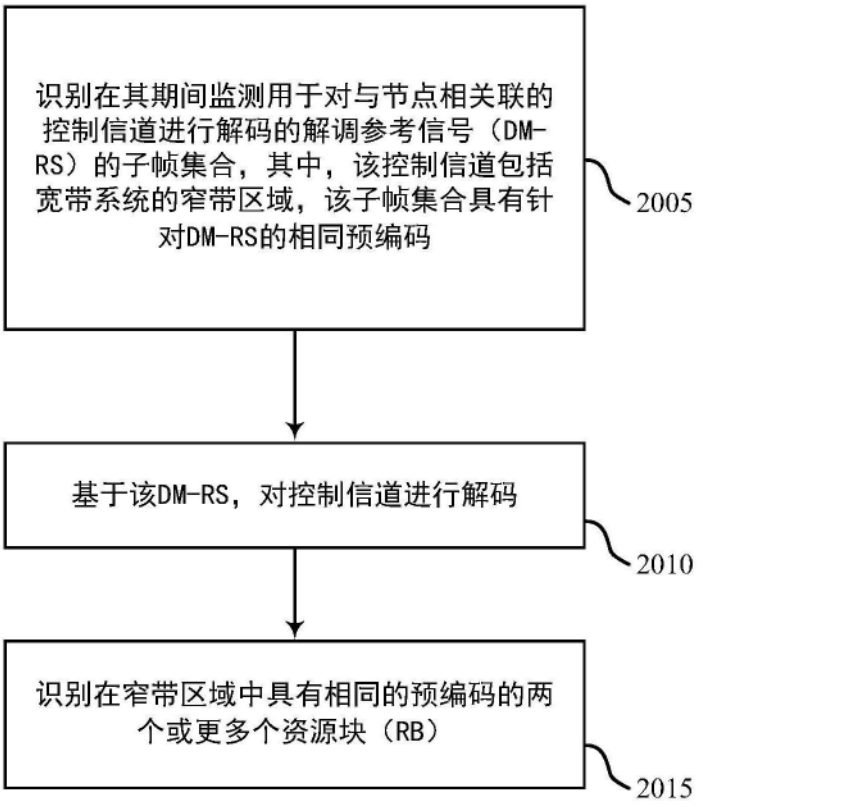

识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号（DM-RS）的子帧集合，其中，该控制信道包括宽带系统的窄带区域，该子帧集合具有针对DM-RS的相同预编码
2005
基于该DM-RS，对控制信道进行解码
2010
识别在窄带区域中具有相同的预编码的两个或更多个资源块（RB）
2015
2000

图20

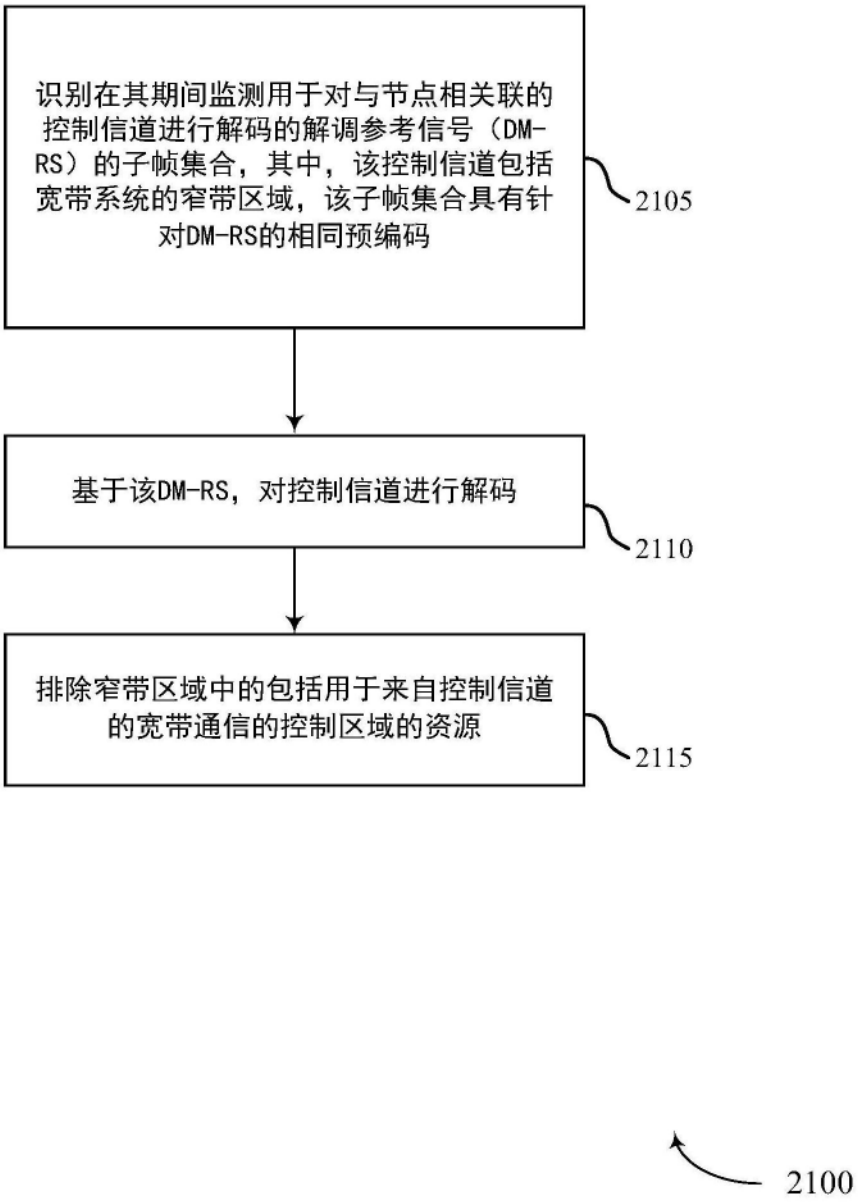

识别在其期间监测用于对与节点相关联的控制信道进行解码的解调参考信号（DM-RS）的子帧集合，其中，该控制信道包括宽带系统的窄带区域，该子帧集合具有针对DM-RS的相同预编码
2105
基于该DM-RS，对控制信道进行解码
2110
排除窄带区域中的包括用于来自控制信道的宽带通信的控制区域的资源
2115
2100

图21