



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113271582 A

(43) 申请公布日 2021.08.17

(21) 申请号 202110688932.X

H04W 16/14 (2009.01)

(22) 申请日 2016.06.22

H04W 72/04 (2009.01)

(30) 优先权数据

H04W 74/08 (2009.01)

62/205,036 2015.08.14 US

H04L 5/00 (2006.01)

(62) 分案原申请数据

201680047794.4 2016.06.22

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 阿米塔夫·穆克吉

哈维什·科拉帕蒂 郑荣富

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 余婧娜

(51) Int. Cl.

H04W 8/00 (2009.01)

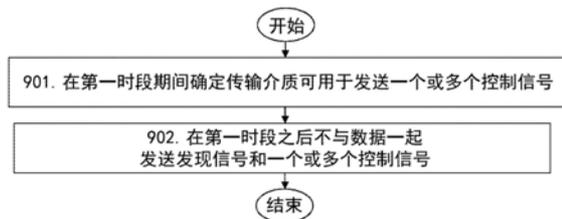
权利要求书2页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

无线网络节点及其操作方法

(57) 摘要

本公开提供了无线网络节点及其操作方法。该方法包括：在首先执行用于评估由下行链路载波占用的频率信道的可用性的CCA过程的条件，在DRS时机期间在下行链路载波上发送控制信令；以及如果DRS时机包括通过无线网络节点的数据传输，则以扩展CCA执行CCA过程，其中扩展CCA由随机数确定，以及抽取所述随机数的范围取决于先前的传输是成功还是不成功，其中控制信令以由无线网络节点服务的一个或多个无线设备为目标，并且当所述DRS时机包括数据的传输时，所述数据以由无线网络节点服务的一个或多个无线设备为目标。



1. 一种由无线通信网络(100)中的无线网络节点(101、110)操作的方法,所述方法包括:

在首先执行用于评估由下行链路载波占用的频率信道的可用性的空闲信道评估CCA过程的条件下,在发现参考信号DRS时机期间在下行链路载波上发送控制信令;以及

如果所述DRS时机包括由无线网络节点进行的数据传输,则以扩展CCA执行CCA过程,其中扩展CCA由随机数确定,以及抽取所述随机数的范围取决于先前的传输是成功还是不成功,

其中所述控制信令以由无线网络节点(101、110)服务的一个或多个无线设备(102、120)为目标,并且当所述DRS时机包括数据的传输时,所述数据以由无线网络节点(101、110)服务的一个或多个无线设备(102、120)为目标。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中由所述无线网络节点(101、110)用于在下行链路载波上进行发送的定时结构包括反复出现的帧,每个帧包括多个子帧,并且其中所述DRS时机跨一个或多个子帧。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中发送所述控制信令包括:连同与所述DRS时机相关联的一个或多个DRS相关信号一起发送所述控制信令。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述控制信令包括以下一项或多项:上行链路许可、下行链路许可、跨载波许可、联合许可、以及公共搜索空间控制信令。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述扩展CCA包括先听后说LBT过程,所述先听后说LBT过程包括定义了延迟时段和CCA侦听时隙的随机退避过程,以根据需要在重新评估信道可用性中使用,并且其中短CCA具有与延迟时段或CCA侦听时隙相对应的持续时间。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述频率信道驻留在未授权无线电频谱中,并且所述CCA过程促进所述无线网络节点与在独立于所述无线通信网络的所述未授权无线电频谱中操作的任何其他节点或设备之间的共存。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述频率信道驻留在未授权无线电频谱中,并且所述下行链路载波是与驻留在授权无线电频谱中并由所述无线网络节点(101、110)使用的主载波同步的辅载波。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述无线网络节点(101、110)包括所述无线通信网络(100)的无线电基站。

9. 一种被配置为在无线通信网络(100)中操作的无线网络节点(101、110),所述无线网络节点(101、110)包括:

收发器电路,被配置为在下行链路载波上无线发送;以及

处理电路,与收发器电路可操作地关联并被配置为:

在首先执行用于评估由下行链路载波占用的频率信道的可用性的空闲信道评估CCA过程的条件下,在发现参考信号DRS时机期间在下行链路载波上发送控制信令;以及

如果所述DRS时机包括通过无线网络节点的数据传输,则以扩展CCA执行CCA过程,其中扩展CCA由随机数确定,以及抽取所述随机数的范围取决于先前的传输是成功还是不成功,

其中所述控制信令以由无线网络节点(101、110)服务的一个或多个无线设备(102、120)为目标,并且当所述DRS时机包括数据的传输时,所述数据以由无线网络节点(101、

110) 服务的一个或多个无线设备 (102、120) 为目标。

10. 根据权利要求9所述的无线网络节点 (101、110), 其中由所述无线网络节点 (101、110) 用于在下行链路载波上进行发送的定时结构包括反复出现的帧, 每个帧包括多个子帧, 并且其中所述DRS时机跨一个或多个子帧。

11. 根据权利要求9或10所述的无线网络节点 (101、110), 其中所述控制信令连同与所述DRS时机相关联的一个或多个DRS相关信号一起发送。

12. 根据权利要求9或10所述的无线网络节点 (101、110), 其中所述控制信令包括以下一项或多项: 上行链路许可、下行链路许可、跨载波许可、联合许可、以及公共搜索空间控制信令。

13. 根据权利要求9或10所述的无线网络节点 (101、110), 其中所述扩展CCA包括先听后说LBT过程, 所述先听后说LBT过程包括定义了延迟时段和CCA侦听时隙的随机退避过程, 以根据需要在重新评估信道可用性中使用, 并且其中短CCA具有与延迟时段或CCA侦听时隙相对应的持续时间。

14. 根据权利要求9或10所述的无线网络节点 (101、110), 其中所述频率信道驻留在未授权无线电频谱中, 并且所述CCA过程促进所述无线网络节点 (101、110) 与在独立于所述无线通信网络的所述未授权无线电频谱中操作的任何其他节点或设备之间的共存。

15. 根据权利要求9或10所述的无线网络节点 (101、110), 其中所述频率信道驻留在未授权无线电频谱中, 并且所述下行链路载波是与驻留在授权无线电频谱中并由所述无线网络节点 (101、110) 使用的主载波同步的辅载波。

16. 根据权利要求9或10所述的无线网络节点 (101、110), 其中所述无线网络节点 (101、110) 包括所述无线通信网络 (100) 的无线电基站。

## 无线电网络节点及其操作方法

[0001] 本申请是于2016年6月22日向国际局提交、并于2018年2月12日向国家知识产权局提交的申请号为No.201680047794.4、发明名称为“用于向第二通信设备发送一个或多个控制信号的第一通信设备及其中的方法”的PCT发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本文的实施例涉及用于向第二通信设备发送一个或多个控制信号的第一通信设备及其中的方法。本文的实施例还涉及计算机程序和计算机可读存储介质，其上存储有执行这些方法的计算机程序。

### 背景技术

[0003] 诸如终端之类的通信设备也被称为例如用户设备 (UE)、移动终端、无线终端、无线设备和/或移动站。终端能够在蜂窝通信网络或无线通信系统 (有时也称为蜂窝无线电系统或蜂窝网络) 中无线通信。经由无线电接入网络 (RAN) 以及可能包括在蜂窝通信网络内的一个或多个核心网络，通信可以在例如，两个终端之间、终端与普通电话之间和/或终端与服务器之间执行。

[0004] 终端还可以被称为移动电话、蜂窝电话、膝上型计算机或具有无线能力的上网平板，这只是提到一些进一步的示例。在本上下文中的终端可以是例如便携式的、口袋式的、手持的、计算机包括的或车载的移动设备，其能够经由RAN与另一实体 (诸如另一终端或服务器) 通信语音和/或数据。

[0005] 蜂窝或无线通信网络覆盖可划分为小区区域的地理区域，其中每个小区区域可由诸如基站 (例如无线电基站 (RBS) 的接入节点服务，取决于所使用的技术和术语，基站有时可以被称为例如演进节点B “eNB”、“eNodeB”、“NodeB”、“B节点”或BTS (基站收发站)。基于发射功率并由此还基于小区大小，基站可以是不同的类别，例如，宏eNodeB、家庭eNodeB或微微基站。小区是指基站在基站站点处提供无线电覆盖的地理区域。位于基站站点的一个基站可以服务一个或多个小区。此外，每个基站可以支持一种或多种通信技术。基站通过无线频率上工作的空中接口与基站范围内的终端进行通信。在本公开的上下文中，表述下行链路 (DL) 用于从基站到移动站的传输路径。表述上行链路 (UL) 用于相反方向的传输路径，即从移动站到基站。

[0006] 在第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 中，可以被称为eNodeB或甚至eNB的基站可以直接连接到一个或多个核心网络。

[0007] 为了支持上行链路和下行链路业务的高比特率和低延迟，已经编写了3GPP LTE无线电接入标准。在LTE中，所有的数据传输都在无线基站的控制下。

[0008] 3GPP倡议的“授权辅助接入” (LAA) 意图允许诸如通信设备之类的LTE设备也在未授权的5千兆赫兹 (GHz) 无线电频谱中操作。未授权5GHz频谱可以用作已授权频谱的补充。因此，通信设备可以通过例如主小区或PCell在已授权频谱中进行连接，并且可以使用载波聚合 (CA)，通过例如辅小区或SCell从未授权频谱中的附加传输容量中受益。为了减少聚合

已授权和未授权频谱所需的改变,可以在SCell中同时使用PCell中的LTE帧定时。

[0009] 然而,监管要求可能不允许在没有先前的信道侦听的情况下在未授权频谱中进行传输。由于未授权频谱可以与类似或不相似的无线技术的其他无线电装置共享,因此可能需要应用所谓的先听后说(LBT)方法。LBT过程可以涉及在预定义的最短时间量内侦听介质,并且如果信道忙,则退避。目前,未授权的5GHz频谱主要由实施电气和电子工程师协会(IEEE)802.11无线局域网(WLAN)标准的设备使用。这个标准以其营销品牌“Wi-Fi”而闻名。

[0010] LTE

[0011] LTE可以在DL中使用正交频分复用(OFDM),并且在UL中也可以使用也称为单载波频分多址(SC-FDMA)的离散傅里叶变换(DFT)扩展OFDM。基本LTE DL物理资源因此可以被看作如图1所示的时频网格,其中每个资源单元对应于在一个OFDM符号间隔期间的一个OFDM子载波。UL子帧可以具有与DL相同的子载波间隔,并且在时域中与DL中的OFDM符号具有相同数量的SC-FDMA符号。如图所示,子载波间隔被选择为15千赫兹(kHz)。每个资源单元可以包括所谓的循环前缀,用于防止符号间干扰。

[0012] 在时域中,LTE DL传输被组织成10毫秒(ms)的无线电帧,每个无线电帧由长度为 $T_{\text{subframe}}=1\text{ms}$ 的十个相等大小的子帧组成,如图2所示,其示出了LTE时域结构。每个子帧包括每个持续时间为0.5ms的两个时隙,并且帧内的时隙编号可以在0到19的范围内。对于正常的循环前缀,一个子帧可以由14个OFDM符号组成。每个符号的持续时间约为71.4微秒( $\mu\text{s}$ )。

[0013] 此外,LTE中的资源分配通常可以用资源块来描述,其中资源块对应于时域中的一个时隙(0.5ms)和频域中的12个连续的子载波。在时间方向上的一对两个相邻的资源块,即1.0ms可以被称作资源块对。资源块可以在频域中编号,从系统带宽的一端以0开始。

[0014] 可以在当前DL子帧中动态地调度下行链路传输,即,在每个子帧中,基站可以在当前DL子帧中传输关于将数据传输到哪个终端以及在哪个资源块上传输数据的控制信息。该控制信令通常可以在每个子帧中的前1、2、3或4个OFDM符号中传输,并且编号 $n=1、2、3$ 或4被称为控制格式指示符(CFI)。DL子帧还可以包含公共参考符号,其可以对接收机是已知的,并且用于例如控制信息的相干解调。图3中示出了具有 $\text{CFI}=3$ 个OFDM符号作为控制区域的DL系统,其示出了正常的DL子帧。图3中的控制区域被显示为包括由黑色方块表示的控制信令,由条纹方块表示的参考符号以及由方格方块表示的未使用的符号。

[0015] 从3GPP LTE版本11起,还可以在增强的物理下行链路控制信道(EPDCCH)上调度上述资源分配。对于版本8到版本10,只有物理下行链路控制信道(PDCCH)是可用的。

[0016] 以上图3所示的参考符号是小区特定参考符号(CRS),可用于支持多个功能,包括针对某些传输模式下精细时间和频率同步以及信道估计。

[0017] 物理下行链路控制信道(PDCCH)和增强型PDCCH(EPDCCH)

[0018] PDCCH和/或EPDCCH可以用于携带诸如调度决定和功率控制命令之类的DL控制信息(DCI)。更具体地说,DCI可以包括:

[0019] a) 下行链路调度指派,包括物理DL共享信道(PDSCH)资源指示、传输格式、混合自动重复请求(ARQ)信息以及与空间复用(如果适用的话)相关的控制信息。DL调度分配还可以包括用于传输响应于DL调度分配的混合-ARQ确认的物理上行链路控制信道(PUCCH)的功率控制的命令。

[0020] b) 上行链路调度许可,包括物理UL共享信道(PUSCH)资源指示、传输格式和混合ARQ相关信息。UL调度许可还可以包括用于PUSCH的功率控制的命令。

[0021] c) 一组终端的功率控制命令作为调度分配/许可中包含的命令的补充。

[0022] 一个PDCCH和/或EPDCCH可以携带一个包含上面列出的其中一组信息的DCI消息。由于可以同时多个终端进行调度,并且每个终端可以同时DL和UL上进行调度,因此可能会在每个子帧内传输多个调度消息。每个调度消息可以在单独的PDCCH和/或EPDCCH资源上传输,并且因此在每个小区的每个子帧内典型地可以有多个同时的PDCCH和/或EPDCCH传输。此外,为了支持不同的无线信道条件,可以使用链路自适应以匹配无线信道条件,其中PDCCH和/或EPDCCH的码率可以通过适配PDCCH和/或EPDCCH的资源使用来选择。

[0023] 下面讨论子帧内的PDSCH和EPDCCH的开始符号。第一时隙中的OFDM符号可以从0到6进行编号。对于传输模式1-9,用于EPDCCH的子帧的第一时隙中的开始OFDM符号可以由更高层信令来配置,并且其可以用于对应的调度的PDSCH。对于这些传输模式,两个集合可以均具有相同的EPDCCH开始符号。如果没有被更高层配置,则PDSCH和EPDCCH的开始符号可以由物理控制格式指示符信道(PCFICH)中发信号通知的CFI值给出。

[0024] 可以通过具有多个EPDCCH物理资源块(PRB)配置集合将UE配置处于传输模式10来获得多个OFDM开始符号候选,其中对于每个集合,用于EPDCCH的子帧中的第一时隙中的开始OFDM符号可以由更高层针对每个EPDCCH集合独立地配置为{1,2,3,4}中的值。如果集合不是由更高层配置为具有固定的开始符号,则该集合的EPDCCH开始符号可以遵循在PCFICH中接收到的CFI值。

[0025] 载波聚合

[0026] LTE版本10标准可以支持大于20兆赫兹(MHz)的带宽。LTE版本10的一个要求可能是确保与LTE版本8的向后兼容。这也可以包括频谱兼容性。这可能意味着,比20MHz更宽的LTE版本10载波可以呈现为LTE版本8终端的多个LTE载波。每个这样的载波可以被称为分量载波(CC)。具体而言,对于早期的LTE版本10部署,与许多LTE传统终端相比,可能预期可以有更少数量的具有LTE版本10能力的终端。因此,可能有必要确保对于传统终端也有地使用宽载波,即,可以实现在宽带LTE版本10载波的所有部分中可以调度传统终端的载波。获得这个的直接方法可以是通过载波聚合(CA)的方式。CA意味着LTE版本10终端可以接收多个CC,其中CC可以具有或者至少可能具有与版本8载波相同的结构。CA在图4的示意图中示出,其中各自20MHz的5个载波被聚合以形成100MHz的带宽。诸如UE之类的具有CA能力的通信设备可以被分配总是被激活的主小区(PCe11)以及可以被动态地激活或去激活的一个或多个辅小区(SCe11)。

[0027] 对于UL和DL,聚合CC的数量以及单个CC的带宽可以是不同的。对称配置是指DL和UL中的CC的数量相同的情况,而非对称配置是指CC的数量不同的情况。可以注意到,小区中配置的CC的数量可以不同于终端看到的CC的数量:终端可以例如支持比UL CC更多的DL CC,即使小区配置有相同数量的UL和DL CC也是如此。

[0028] 另外,CA的特征可以是执行跨载波调度的能力。该机制可以允许在一个CC上的(E)PDCCH通过在(E)PDCCH消息的开始处插入的3比特载波指示符字段(CIF)来调度另一CC上的数据传输。对于给定CC上的数据传输,UE可以期望在仅一个CC上(相同的CC或不同的CC)通过跨载波调度接收(E)PDCCH上的调度消息;从(E)PDCCH到PDSCH的该映射也可以被半静态

地配置。

[0029] LTE测量

[0030] UE可以在无线电资源控制 (RRC) 连接模式中执行周期性小区搜索和参考信号接收功率 (RSRP) 和参考信号接收质量 (RSRQ) 测量。它可以负责检测新的相邻小区, 以及跟踪和监视已经检测到的小区。可以将检测到的小区和相关联的测量值报告给网络。基于特定事件, 到网络的报告可被配置为周期性或非周期性的。

[0031] Rel-12 LTE发现参考信号 (DRS)

[0032] 为了共享未授权频谱中的信道, LAA SCell不会无限期地占用该信道。小小区间的干扰避免和协调的机制之一可以是SCell开/关特征, 从而当小小区没有业务量或业务量低时, 小小区可以被关闭或动态消隐以减少对相邻小区的干扰。在Rel-12 LTE中, 引入了发现信号以提供对SCell开/关操作的增强支持。发现信号可以被理解为可以在相同子帧中一起传输的参考信号和同步序列的集合, 以便于同步、无线资源管理 (RRM) 测量以及信道估计。具体而言, 可以引入这些信号来处理密集部署导致的潜在的严重干扰情况 (特别是对同步信号), 以及减少UE频间测量复杂度。

[0033] 所谓的DRS时机在本文中可以被理解为其中例如从小区传输DRS的时间段。DRS时机中的发现信号或发现参考信号 (DRS) 可以由主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS)、CRS以及配置时的信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 构成。PSS和SSS可用于粗同步 (在需要时) 和小小区识别。CRS可以用于精细的时间和频率估计和跟踪, 并且还可以用于小区验证, 即, 确认从PSS和SSS检测到的小区ID身份 (ID)。CSI-RS是可用于小区密集部署或传输点识别的另一信号。图5示出了这些信号在长度等于两个子帧的DRS时机中的存在, 并且还示出了信号在两个不同小区或传输点 (TP) 上的传输。

[0034] 图5为两个子帧中的OFDM子载波和符号的示意图, 其中具有浅背景的虚线RE表示SSS, 具有黑色背景的虚线RE表示PSS, 条纹RE表示CRS, 黑色RE表示空RE, 并且方格RE表示CSI-RS。两个子帧由粗体垂直条分开。

[0035] 与来自特定小区的传输相对应的DRS时机在持续时间上可以对于频分双工 (FDD) 在一个到五个子帧的范围内并且对于时分双工 (TDD) 在两个到五个子帧的范围内。发生SSS的子帧可以标记DRS时机的开始子帧。该子帧在FDD和TDD中都是子帧0或子帧5。在TDD中, PSS可以出现在子帧1和子帧6中, 而在FDD中, PSS可以出现在与SSS相同的子帧中。可以在特殊子帧的所有DL子帧和下行链路导频时隙 (DwPTS) 区域中传输CRS。

[0036] 发现信号可以由UE用于执行小区识别、RSRP和RSRQ测量。基于发现信号的RSRP测量定义可以与LTE的先前版本相同。

[0037] 在Rel-12中, 已经定义了基于DRS时机中的CRS和CSI-RS的RSRP测量以及基于DRS时机中的CRS的RSRQ测量。如前所述, 发现信号可用于小区正在关闭和打开的小小区部署中, 或者在未在使用开/关特征的一般部署中使用。例如, 可以使用发现信号在小区内正在使用的DRS时机的不同CSI-RS配置上进行RSRP测量, 这可以使得能够检测共享小区中的不同传输点。

[0038] DRS定时信息的提供可以经由可以发信号通知给UE的发现测量定时配置 (DMTC) 来完成。DMTC可以提供具有6毫秒 (ms) 的持续时间的窗口, 该窗口以特定周期性和UE可以期望在其内接收发现信号的定时而出现。6ms的持续时间可以与当前在LTE中定义的测量间隙持

续时间相同,并且可以允许协调(harmonize)UE处针对发现信号的测量过程,而不管是否需要测量间隙。每个载频可以仅提供一个DMTC,包括当前的服务频率。UE可以期望网络将传输发现信号,使得意图在载波频率上可被发现的所有小区在DMTC内传输发现信号。而且,当需要测量间隙时,可以预期网络可以确保已配置的DMTC和测量间隙之间的充分重叠。

[0039] 无线局域网(WLAN)

[0040] 在WLAN的典型部署中,可以使用具有冲突避免的载波侦听多路接入(CSMA/CA)来进行介质接入。这意味着可以侦听信道以执行空闲信道评估(CCA),并且只有当信道被声明为空闲时才可以发起传输。在信道被声明为忙的情况下,传输基本上会被推迟,直到信道被认为是空闲的。当使用相同频率的多个接入点(AP)的范围重叠时,这可以意味着在可以检测到在与范围内的另一AP在相同频率上传输的情况下,可以推迟与一个AP相关的所有传输。实际上,这可以意味着如果有几个AP在范围内,则它们可能必须在时间上共享信道,并且单独的AP的吞吐量可能会严重降低。图6中示出了先听后说(LBT)机制或过程的示例的一般示例。LBT过程可以是基于帧的或基于负载的。基于帧的LBT框架可以允许设备对于T1的持续时间在每个固定帧时段执行CCA,如图6中的圆圈1所示。可以使用能量检测来执行CCA。如果在CCA操作之后发现信道可用,如图中的复选标记所示,则设备可以立即传输长达最大允许的信道占用时间,例如10ms,其中这个时间可以被称为信道占用时间T2,并且由图6中的圆圈2表示。在图6的示例中,通信设备可以在基于负载的LBT框架下执行扩展CCA,如例如在欧洲法规EN301.893v1.7.1基于负载的LBT过程中所述。在基于负载的LBT框架下的扩展CCA在本文中也可以被称为完整的随机退避过程,并且在图中用圆圈3表示。基本上,完整的随机退避过程可以被理解为包括在传输之前抽取(drawing)随机数,并且在开始传输之前确定信道对于所述多个观测时段是空闲的,即CCA。可以根据先前的传输是成功还是不成功,修改抽取随机数的范围。在随机退避过程中,在设备首次在工作信道上传输之前,设备可以检查信道当前是否空闲。在所需的空闲时段结束时,设备可以恢复CCA以进行信道接入。如果信道不是空闲的,则设备抽取随机数字N个CCA,在N个CCA之后在可能发生传输之前信道必须可用。在图6中,N是3。如图6所示,可以将计数器设置为3,并且每当在CCA之后观测到信道可用时,从当前N值中减去1。如果在CCA操作之后发现信道正忙,如×标记所示,则不减去值,或者减去0值。当N被倒计时到0时,可以在图6的“传输”所指示的第二时段期间(从图的左端开始)发生传输。在图6中的圆圈数字2所指示的第二时段期间(从图的左端开始)可以传输数据,并且可以在被圆圈4标记为“Ctrl”的时段期间发送控制信号而没有CCA检查。

[0041] 与完整的随机退避过程相比,短CCA可以被理解为针对固定的少数量的CCA时段(诸如一个时段)观测信道,而不如上所述抽取随机数。

[0042] 在下面描述的LAA中,可以基于单个侦听间隔,在短的空闲信道评估(CCA)之后发送可以在相同子帧中无PDSCH而发送的DRS。换句话说,在无PDSCH而发送DRS时,可能不需要遵循完整的随机退避过程。

[0043] 使用LTE对未授权频谱的授权辅助接入(LAA)

[0044] 到目前为止,LTE使用的频谱可以专用于LTE。这可以具有以下优点:LTE系统可以不需要关心共存问题,并且频谱效率可以被最大化。然而,分配给LTE的频谱是有限的,这可能不能满足应用和/或服务对更大吞吐量日益增长的需求。因此,3GPP已经启动了一项新的

研究项目,将LTE扩展到采用除已授权频谱之外的未授权频谱。根据定义,未授权频谱可以被多种不同的技术同时使用。因此,LTE可能需要考虑与其他系统(诸如IEEE 802.11(Wi-Fi))共存的问题。在未授权频谱中以与已授权频谱相同的方式操作LTE可能会严重降低Wi-Fi的性能,因为一旦Wi-Fi检测到信道被占用,Wi-Fi就不会传输。

[0045] 此外,可靠地使用未授权频谱的一种方式可以是在已授权的载波上传输基本的控制信号和信道。也就是说,如图7所示,UE可以连接到已授权频带中的PCell和未授权频带中的一个或更多个SCell。本文中,未授权频谱中的SCell可以被称为授权辅助辅小区(LA SCell)或授权辅助接入小区。图7示出了使用LTE载波聚合的对未授权频谱的LAA。

[0046] 本文讨论的一些方面的进一步的详细信息可见于:第3代合作伙伴计划,3GPP TS 36.211,V11.4.0(2013-09);技术规范组无线接入网;演进的通用陆地无线电接入(E-UTRA);第3代合作伙伴计划,3GPP TS 36.213,V11.4.0(2013-09),版本11中的物理信道和调制;技术规范组无线接入网;演进的通用陆地无线电接入(E-UTRA);第三代合作伙伴计划,3GPP TS 36.331,V11.5.0(2013-09),版本11中的物理层过程;技术规范组无线接入网;演进的通用陆地无线电接入(E-UTRA);无线电资源控制(RRC),版本11。

[0047] 在现有的LTE通信方式中,当网络拥塞有竞争信道接入的多个节点时,可能会导致接入介质的显著延迟。

## 发明内容

[0048] 本文的实施例的目的是改进无线通信网络中的控制信息的传输。

[0049] 根据本文的实施例的第一方面,该目的通过由第一通信设备执行的方法来实现。该方法用于向第二通信设备发送一个或多个控制信号。第一通信设备和第二通信设备在无线通信网络中操作。第一通信设备在第一时段期间确定传输介质可用于向第二通信设备发送一个或多个控制信号。然后,第一通信设备与发现信号一起,经由传输介质向第二通信设备发送所述一个或多个控制信号。所述发现信号和所述一个或多个控制信号在第一时段之后没有数据的情况下发送。第一时段比用于确定传输介质可用于发送所述数据的第二时段短。

[0050] 根据本文的实施例的第二方面,该目的通过第一通信设备来实现,该第一通信设备被配置为向第二通信设备发送一个或多个控制信号。第一通信设备和第二通信设备被配置为在无线通信网络中操作。第一通信设备被配置为在第一时段期间确定传输介质可用于向第二通信设备发送一个或多个控制信号。第一通信设备还被配置为与发现信号一起,经由传输介质向第二通信设备发送所述一个或多个控制信号。所述发现信号和所述一个或多个控制信号被配置为在第一时段之后没有数据的情况下发送。第一时段比配置用于确定传输介质可用于发送数据的第二时段短。

[0051] 根据本文的实施例的第三方面,该目的通过计算机程序来实现。该计算机程序包括在至少一个处理器上执行时使得至少一个处理器执行根据本文的实施例的方法的指令。

[0052] 根据本文实施例的第四方面,该目的通过计算机可读存储介质来实现。计算机可读存储介质上存储有包括指令的计算机程序,所述指令在至少一个处理器上执行时使得所述至少一个处理器执行根据本文实施例的方法。

[0053] 通过第一通信设备在第一时段期间确定传输介质可用,然后在第一时段之后与发

现信号一起向第二通信设备发送所述一个或多个控制信号,第一通信设备可以更快地,即,用比现有方法更少的延迟发送所述一个或多个控制信号。这是因为第一时段比用于确定传输介质可用于发送数据的第二时段短,因为根据现有方法,控制信号是例如在未授权频谱中与数据一起发送的。在特定示例中,第一通信设备可以发送一个或多个控制信号,而不需要完成随机退避过程。因此,可以实现快速控制信令,并且可以在拥塞的网络场景中减轻UL信道饥饿,因为第一通信设备不需要用于确定传输介质可用的单独的时段来发送UL(例如传输许可),从而改善了无线通信网络的总体功能。

## 附图说明

[0054] 下面参照附图更详细地描述本文中的实施例的示例,其内容在下面的列表中被简要地总结。

[0055] 图1是示出基本LTE DL物理资源的示意图。

[0056] 图2是示出LTE时域结构的示意图。

[0057] 图3是示出LTE中的正常DL子帧的示意图。

[0058] 图4是示出CA的示意图。

[0059] 图5是包括DRS的两个子帧的示意图。

[0060] 图6是示出LBT机制的示例的示意图。

[0061] 图7是示出使用LTE载波聚合的对未授权频谱的LAA的示意图。

[0062] 图8是示出根据本文的实施例的无线通信网络的实施例的示意图。

[0063] 图9是描绘根据本文的实施例的第一通信设备中的方法的实施例的流程图。

[0064] 图10是示出根据本文的实施例的第一通信设备中的方法的实施例的示例的示意图。

[0065] 图11是示出根据本文的实施例的第一通信设备的实施例的示意框图。

## 具体实施方式

[0066] 术语

[0067] 在实施例中使用下面的通用术语并在下面进行详细描述:

[0068] 无线网络节点:在一些实施例中,非限制性术语无线网络节点是更常用的,并且它指的是服务于UE和/或连接到其他网络节点或网络元件的任何类型的网络节点或者UE可以从其接收信号的任何无线电节点。无线网络节点的示例是节点B、基站(BS)、多标准无线电(MSR)无线电节点,诸如MSR BS、eNode B、网络控制器、无线网络控制器(RNC)、基站控制器、中继器、施主节点控制中继器、基站收发站(BTS)、接入点(AP)、传输点、传输节点、远程无线电单元(RRU)、远程无线电头端(RRH)、分布式天线系统(DAS)中的节点等。

[0069] 网络节点:在一些实施例中,使用更具一般性的术语“网络节点”,并且其可以对应于与至少一个无线网络节点通信的任何类型的无线网络节点或任何网络节点。网络节点的示例是上述的任何无线网络节点、核心网络节点、例如移动交换中心(MSC)、移动性管理实体(MME)等等、运营和维护(O&M)、运营支持系统(OSS)、自组织网络(SON)、定位节点、例如演进服务移动位置中心(E-SMLC)、最小化路测(MDT)等。

[0070] 用户设备:在一些实施例中,使用非限制性术语用户设备(UE),它指代与蜂窝或移

动通信系统中的无线网络节点通信的任何类型的无线设备。UE的示例是目标设备、设备到设备UE、机器类型UE或能够进行机器到机器通信的UE、个人数字助理 (PDA)、iPAD、平板电脑、移动终端、智能电话、膝上型嵌入式设备 (LEE)、膝上型安装设备 (LME)、USB加密狗等。

[0071] 本文的实施例也适用于多点载波聚合系统。

[0072] 作为本文实施例的发展的一部分,将首先识别和讨论现有方法的问题。

[0073] 目前,在未授权载波上经由PDCCH/EPDCCH发送的诸如资源分配许可的控制信息可以仅在执行了完整的随机退避过程之后并且当数据(例如,PDSCH)也存在时才传输。因此,当网络拥塞有竞争信道接入的多个节点时,可能发生接入介质的显著延迟。

[0074] 为了加快控制信号的传输,本文中的实施例可以涉及控制信号与发现参考信号一起传输。本文的特定示例可以通过与DRS一起发送诸如资源分配许可的控制信息来教导如何利用短CCA进行没有PDSCH的快速DRS信道接入。许可可以用于UL传输、将来子帧中的DL传输、跨载波许可或跨多载波的联合许可、以及公共搜索空间控制信令。

[0075] 现在将参考附图在下文中更全面地描述实施例,在附图中示出了示例。在此部分中,将通过多个示例性实施例更详细地说明本文中的实施例。应该注意,本文的示例性实施例不是相互排斥的。来自一个实施例的组件可以默认为存在于另一实施例中,并且这些组件可以如何用于其他示例性实施例中对于本领域技术人员而言是显而易见的。

[0076] 注意,尽管来自3GPP LTE的术语已经在本公开中用于例示本文中的实施例,但是这不应被看作是将本文的实施例的范围仅限于上述系统。具有与用于LAA或独立LTE-U的LTE类似的要求的其他无线系统也可以从利用本公开内容所涵盖的思想中受益。

[0077] 图8描绘了无线通信网络100的示例,有时也称为蜂窝无线电系统、蜂窝网络或无线通信系统,其中可以实施本文中的实施例。无线通信网络100可以例如是诸如长期演进(LTE)的网络,例如,LTE频分双工(FDD)、LTE时分双工(TDD)、LTE半双工频分双工(HD-FDD)、在未授权频带中操作的LTE、宽带码分多址(WCDMA)、5G系统或具有与用于LAA的LTE或独立的未授权LTE(LTE-U)的要求相似的要求的任何蜂窝网络或系统。因此,尽管来自3GPP LTE的术语可以在本公开中用于例示本文的实施例,但是这不应被看作是将本文的实施例的范围仅限于上述系统。

[0078] 无线通信网络100包括多个通信设备,诸如第一通信设备101和第二通信设备102。第一通信设备101和第二通信设备102中的任一个可以是网络节点(诸如如下所述的网络节点110)、或者无线设备(诸如如下所述的无线设备120)。第一通信设备101与第二通信设备102不同。典型地,在DL上,第一通信设备101将是网络节点110,并且第二通信设备102将是无线设备120。这对应于图8中所示的非限制性特定示例。通常,在UL上,第一通信设备101将是无线设备120,并且第二通信设备102将是网络节点110。在设备到设备(D2D)通信中,第一通信设备101和第二通信设备102在UL和DL二者中均可以是不同的无线设备。

[0079] 无线通信网络100包括多个网络节点,其中图8中描绘了网络节点110。网络节点110可以是诸如无线电基站的传输点,例如eNB、eNodeB或家庭Node B、家庭eNodeB或能够服务无线设备(诸如无线通信网络100中的用户设备或机器类型通信设备)的任何其他网络节点。

[0080] 无线通信网络100覆盖地理区域,其在一些实施例中可以被划分成小区区域,其中每个小区区域由网络节点服务,但是一个网络节点可以服务一个或多个小区。在图8所示的

非限制性示例中,网络节点110服务于第一小区131,其可以是主小区。主小区131通常在已授权频谱中。在图8中,网络节点110还服务于第二小区132,该第二小区132可以是授权辅助的接入小区,在本文中也称为授权辅助接入辅小区132,如上所定义的。授权辅助的接入小区132处于未授权频谱中。由于主小区131和授权辅助接入小区132用于第一通信设备101和第二通信设备102之间的通信,因此主小区131和授权辅助接入小区132可以被理解为与第一通信设备101和第二通信设备102相关联。网络节点100可以基于传输功率以及因此也是基于小区大小而具有不同的类别,例如宏eNodeB、家庭eNodeB或微微基站。典型地,无线网络100可以包括由其各自的网络节点服务的与第一小区131和第二小区132相似的更多小区。为了简单起见,这在图8中没有示出。在除了图8中所描绘的那些示例之外的其他示例(其中无线网络100是非蜂窝式系统)中,网络节点110中的任一个可以利用服务波束服务接收节点。网络节点110可以支持一种或多种通信技术,并且其名称可以取决于所使用的技术和术语。在3GPP LTE中,可以被称为eNodeB或甚至eNB的网络节点110可以直接连接到一个或多个核心网络。

[0081] 本文中也被称为用户设备或UE的无线设备120位于无线网络100中。无线设备120可以是例如诸如UE之类的无线通信设备,也被称为例如移动终端、无线终端和/或移动站、移动电话、蜂窝电话或具有无线能力的膝上型计算机,这些只是一些进一步的示例。例如,无线设备120可以是例如便携式的、口袋式的、手持式的、计算机包括的或车载式的移动设备,其能够经由RAN与另一实体(诸如服务器、膝上型计算机、PDA或平板电脑(有时被称为具有无线能力的平板电脑)、机器对机器(M2M)设备、配备有无线接口的设备(诸如打印机或文件存储器设备、调制解调器或能够通过通信系统中的有线或无线电链路进行通信的任何其他无线网络单元)进行语音和/或数据通信。无线设备120能够在无线网络100中无线通信。通信可以例如经由无线网络100内包括的RAN以及可能的一个或多个核心网络来执行。

[0082] 第一通信设备101被配置为在第一小区131中通过第一无线电链路141以及在第二小区132中通过第二无线电链路142,在无线网络100内与第二通信设备102进行通信。

[0083] 本文包括几个实施例。更具体地,以下是与第一通信设备101相关的实施例。

[0084] 现在将参照图9所描绘的流程图来描述由第一通信设备101执行的用于向第二通信设备102发送一个或多个控制信号的方法的实施例。第一通信设备101和第二通信设备102在无线网络100中操作。

[0085] 来自一个实施例的组件可以默认为存在于另一实施例中,并且这些组件可以如何用于其他示例性实施例中对于本领域技术人员而言是显而易见的。

[0086] 动作901

[0087] 在第一通信设备101和第二通信设备102之间的通信过程中,第一通信设备101可能需要向第二通信设备102发送一个或多个控制信号。控制信号可以被理解为例如携带用于下行链路或上行链路数据传输的调度信息的一组编码比特。一个或多个控制信号可以包括例如以下中的一个或多个:上行链路许可,下行链路许可,跨载波许可,联合许可和公共搜索空间控制信令。一个或多个控制信号的发送可以通过传输介质来进行,该传输介质可以是未授权频谱上的载波。

[0088] 为了向第二通信设备102发送一个或多个控制信号,在此动作中,第一通信设备

101首先在第一时段期间确定传输介质可用于向第二通信设备102发送一个或多个控制信号。该发送可以被理解为传输。在这个动作中确定传输介质是可用的可以被理解为例如确定传输介质是空闲的。也就是说,其他通信设备在第一时段期间不在传输介质中进行传输。在一些特定示例中,确定动作901可以包括执行如配置的短CCA过程,例如单个侦听间隔,并且确定传输介质(例如传输信道)是空闲的。在其他实施例中,可以执行该动作901中的确定而不必侦听1个CCA时隙。

[0089] 第一时段可被理解为具有第一持续时间的时间段。例如,第一时段可以是短CCA。作为非限制性示例,短CCA可以是在随机退避过程中使用的CCA侦听时隙的持续时间,例如9  $\mu$ s。作为另一示例,短CCA可以是在随机退避过程中使用的延迟时段的持续时间,例如,如例如IEEE Std 802.11<sup>TM</sup>-2012中所述的仲裁帧间空间(AIFS)、分布式协调功能帧间空间(DIFS)或点协调功能帧间空间(PIFS)。

[0090] 在一些实施例中,载波可以是辅载波。例如,载波可以是被配置为未授权频谱上的服务小区(诸如第二小区132)的辅载波。载波可以与被配置为已授权或未授权信道上的另一服务小区(诸如第一小区131)的主载波聚合。

[0091] 动作902

[0092] 一旦第一通信设备101确定传输介质可用,在此动作中,第一通信设备101与发现信号一起,经由传输介质(例如经由第二无线电链路142)向第二通信设备102发送(例如传输)一个或多个控制信号。发现信号和一个或多个控制信号在第一时段之后没有数据的情况下发送。第一时段短于确定传输介质可用于发送数据的第二时段。

[0093] 第二时段可以被理解为具有第二持续时间的另一时间段。第一时间段的持续时间可以是第二时间段的持续时间的一部分。在一些示例中,第一时段可以是执行短CCA的时间段,并且第二时段可以是例如(在例如LTE中的)完整的随机退避过程。完整的随机退避过程可以具有对于各个过程可变的持续时间,但总体上,根据本文的实施例,可以在例如几微秒之后(而不是例如几十或几百微秒之后)发送一个或多个控制信号。

[0094] 数据可以是例如诸如PDSCH的数据信道。所发送的一个或多个控制信号可以在PDCCH和EPDCCH之一中在下行链路中发送。发现信号可以是例如LTE中的DRS。

[0095] 在一些实施例中,与发现信号一起发送一个或多个控制信号可以包括在包括发现信号的DRS时机内发送一个或多个信号。

[0096] 与发现信号一起发送一个或多个控制信号可以被理解为在与发现信号相同的一组时频资源(其在本文可以被称为第一组时频资源)中发送一个或多个控制信号。第一组时频资源的示例可以是例如在LTE中的一个或多个子帧,其在本文中可以被称为第一个或多个子帧。也就是说,在一些示例中,与发现信号一起发送一个或多个控制信号可以包括在发送发现信号的相同子帧中发送一个或多个信号。DRS时机内的DRS传输突发可以跨越可变数量的子帧,包括部分子帧。具体而言,与发现信号一起发送一个或多个控制信号可以包括:在包括发现信号的DRS时机内的一个或多个子帧内发送一个或多个信号。因此,与发现信号一起发送一个或多个控制信号可以包括:在发送发现信号的相同的一个或多个子帧中发送一个或多个信号。例如,用于一个或多个UE的(E) PDCCH可以在包含DRS的相同子帧中发送。在进一步的特定示例中,作为示例,(E) PDCCH可以在PDSCH区域中例如从OFDM符号#3起传输。PDCCH可以在前3个OFDM符号中发送,例如,在图3中的“控制区域”中发送。

[0097] 可以定期或不定期地发送具有资源许可的DRS。

[0098] 在一些实施例中,可以在第二组时频资源(例如,LTE中的第二一个或更多个子帧)中的第二时段之后由第一通信设备101向第二通信设备102发送数据。

[0099] 以下为本发明实施例的不同组示例的描述,以DRS为发现信号的一个示例进行说明。

[0100] 具有UL许可的DRS

[0101] 在第一组示例中,在DRS时机内,UL资源许可可以由第一通信设备101在包含DRS的子帧中发送。这些许可可以用于在即将到来的传输时间间隔(TTI)上指示PUSCH分配,例如在DRS子帧之后的2ms或4ms。多个即将到来的TTI的许可可以在相同的子帧中发送。

[0102] 在另一示例性实施方式中,与DRS一起发送的UL许可可以是多子帧许可,其可以对于多个UL子帧的特定范围有效,或者可以对于UL上的特定时间窗有效。

[0103] 具有DL授权的DRS

[0104] 在第二组示例中,第一通信设备101与DRS一起发送的资源许可可以对应于用于将来子帧或即将到来的子帧突发的DL PDSCH许可。

[0105] 具有跨载波或联合许可的DRS

[0106] 在第三组示例中,针对另一载波上的DL或UL传输的跨载波调度许可可由第一通信设备101与调度SCell(诸如第二小区132)上的DRS一起发送。在多载波场景中,第一通信设备101(例如,eNB)可以在一个或多个未授权载波上与控制信号一起而没有PDSCH地发送DRS,而在其他未授权载波上采用完全随机退避发送PDSCH。

[0107] 在另一示例性实施方式中,第一通信设备101在调度小区上可以与DRS一起发送的调度许可可以在同一TTI或相同的多个TTI的突发中的多个载波上有效的联合许可。

[0108] 第一、第二和第三组示例可以组合。对于针对将来帧的多子帧UL调度和DL调度,DCI可以需要新的字段,其指定由DCI指示的资源分配可以是有效的子帧的数量。

[0109] 具有公共搜索空间控制信令的DRS

[0110] 在第四组示例中,可以由第一通信设备101在没有PDSCH的DRS子帧中在没有CCA或利用短CCA传输DRS的DRS时机中发送与UE的(E)PDCCH公共搜索空间相关联的控制信号,即,其中所有UE可以检查控制信号(诸如系统信息或发射功率控制命令)的DL子帧的区域。

[0111] 本文的实施例的原理可以被理解为涉及在没有PDSCH的DRS中发送诸如资源分配许可和其他控制信号的一个或多个控制信号,以便在信道接入之前使用短CCA。这在图10的示例中示出。图10是示意图,其中黑色块表示包括DRS时机之外的PDSCH的数据传输。包括发现信号和一个或多个控制信号的DRS时机由包括字母“D”的白色块表示。图10示出了与无PDSCH的DRS一起发送的快速控制信令,其中(E)PDCCH是由第一通信设备101(图10的非限制性示例中的eNB)在DRS子帧中发送的。分配许可或控制信号也可以由第一通信设备101使用PDCCH来发送。

[0112] 本文的实施例可以被理解为通过第一通信设备101与DRS一起发送资源分配许可来教导如何利用短CCA进行没有PDSCH的快速DRS信道接入。许可可以用于UL传输、将来子帧中的DL传输、跨载波许可或跨多载波的联合许可、以及公共搜索空间控制信令。

[0113] 因此,本文的实施例的优点是因此可以针对LAA和/或独立的LTE-U实现快速控制信令。

[0114] 本文的实施例的另一优点是可以在拥塞的网络场景中减轻UL信道饥饿。

[0115] 为了执行上面关于图9和/或10所描述的方法动作,第一通信设备101被配置为向第二通信设备102发送一个或多个控制信号。第一通信设备101可以包括图11中描绘的以下布置。如已经提到的那样,第一通信设备101和第二通信设备102还被配置为在无线通信网络100中操作。

[0116] 以下的一些的详细描述对应于上面提供的关于针对第一通信设备101描述的动作的相同参考,因此在此不再重复。例如,一个或多个控制信号可以包括以下中的一个或多个:上行链路许可,下行链路许可,跨载波许可、联合许可和公共搜索空间控制信令。

[0117] 第一通信设备101被配置为例如借助于确定模块1101被配置为在第一时段期间确定传输介质可用于向第二通信设备102发送一个或多个控制信号。

[0118] 确定模块1101可以是第一通信设备101的处理器1104或在这样的处理器上运行的应用程序。

[0119] 在一些实施例中,传输介质可以是未授权频谱上的载波。载波可以是辅载波。

[0120] 第一通信设备101还被配置为例如借助于发送模块1102,该发送模块1102被配置为与发现信号一起,经由所述传输介质向所述第二通信设备102发送一个或多个控制信号,所述发现信号和所述一个或多个控制信号被配置为在第一时段之后没有数据的情况下发送,所述第一时段比配置用于确定所述传输介质能够用于发送数据的第二时段短。

[0121] 发送模块1102可以是第一通信设备101的处理器1104,或者在这样的处理器上运行的应用程序。

[0122] 第一时段可以是短CCA,第二时段可以是完整的随机退避过程。

[0123] 所发送的一个或多个控制信号可以在PDCCH和EPDCCH中的一个中在下行链路中发送。

[0124] 发现信号可以是LTE中的DRS。

[0125] 数据可以是PDSCH。

[0126] 在一些实施例中,与发现信号一起发送一个或多个控制信号可以包括在包括发现信号的DRS时机内发送一个或多个信号。

[0127] 与发现信号一起发送一个或多个控制信号可以包括在发现信号被配置为发送的相同子帧中发送一个或多个信号。

[0128] 第一通信设备101可以包括其他模块1103。

[0129] 第一通信设备101可以包括接口单元,以促进第一通信设备101与其他节点或设备(例如,第二通信设备102)之间的通信。该接口可以例如包括收发器,该收发器被配置为按照合适的标准通过空中接口传输和接收无线电信号。

[0130] 本文的实施例可以通过一个或多个处理器(诸如图11中描绘的第一通信设备101中的处理器1104)连同用于执行本文的实施例的功能和动作的计算机程序代码来实现。上面提到的程序代码还可以被提供为计算机程序产品,例如以数据载体的形式提供,该数据载体承载计算机程序代码,用于当被加载到第一通信设备101中时执行本文的实施例。一个这样的载体可以是以CD ROM盘的形式。然而,其他数据载体诸如记忆棒也是可行的。计算机程序代码还可以作为服务器上的纯程序代码提供并下载到第一通信设备101。计算机程序代码也可以作为来自云的服务提供。

[0131] 第一通信设备101还可以包括：包括一个或多个存储器单元的存储器1105。存储器1105被配置为用于存储在第一通信设备101中执行时获得的信息、存储数据、配置、调度和应用等以执行本文的方法。

[0132] 在一些实施例中，第一通信设备101可以通过接收端口1106从第二通信设备102接收信息。在一些实施例中，接收端口1106可以例如连接到第一通信设备101中的一个或多个天线。在其他实施例中，第一通信设备101可以通过接收端口1106从无线网络100中的另一结构接收信息。由于接收端口1106可以与处理器1104进行通信，因此接收端口1106可以发送接收到的信息给处理器1104。接收端口1106也可以被配置为接收其他信息。

[0133] 第一通信设备101中的处理器1104可以进一步被配置为通过可以与处理器1104和存储器1105通信的发送端口1107向例如第二通信设备102传输或发送信息。

[0134] 第一通信设备101可以包括接口单元，以促进第一通信设备101与其他节点或设备（例如，第二通信设备102）之间的通信。该接口可以例如包括收发器，该收发器被配置为按照合适的标准通过空中接口传输和接收无线电信号。

[0135] 本领域技术人员还将理解，上述确定模块1101、发送模块1102和其他模块1103可以指模拟和数字模块的组合，和/或配置有软件和/或固件（例如存储在存储器1105中）的一个或多个处理器，当由诸如处理器1104的一个或多个处理器执行时，执行如上所述的方法。这些处理器中的一个或多个以及其他数字硬件可以被包括在单个专用集成电路（ASIC）中，或者几个处理器和各种数字硬件可以分布在几个单独的组件中，无论是单独封装还是组装成片上系统（SoC）。

[0136] 而且，在一些实施例中，上述不同模块1101-1103可以被实现为在诸如处理器1104的一个或多个处理器上运行的一个或多个应用程序。

[0137] 因此，根据本文描述的用于第一通信设备101的实施例的方法可以分别借助于包括指令（即软件代码部分）的计算机程序1108产品来实现，当该软件代码部分在至少一个处理器1104上执行时，使得至少一个处理器1104实施由第一通信设备101执行的本文描述的动作。计算机程序1108产品可以存储在计算机可读存储介质1109上。已经在其上存储计算机程序1108的计算机可读存储介质1109可以包括当在至少一个处理器1104上执行时使得至少一个处理器1104实施由第一通信设备101执行的本文描述的动作的指令。在一些实施例中，计算机可读存储介质1109可以是非临时性计算机可读存储介质1109，诸如CD ROM盘或存储棒。在其他实施例中，如上所述，计算机程序1108产品可被存储在包含刚描述的计算机程序的载体上，其中载体是电信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质中的一个。

[0138] 当使用词语“包括”或“包含”时，应将其解释为非限制性的，即意思是“至少由.....组成”。

[0139] 本文中的实施例不限于上述优选实施例。可以使用各种替代、修改和等同方案。因此，上述实施例不应被视为限制本发明的范围。

[0140] 还要注意，诸如eNodeB和UE之类的术语应该被认为是非限制性的，并且特别不意味着两者之间的某种等级关系；一般而言，“eNodeB”可以被认为是设备1和“UE”设备2，并且这两个设备通过一些无线电信道相互通信。本文中，我们也关注下行链路中的无线传输，但是本文的实施例同样适用于上行链路中的等效功能。例如，对于上行链路，第一通信设备

101可以将新设计的PUCCH与解调参考信号(DMRS)或探测参考信号(SRS)一起发送,其中PUCCH可以携带关于其即将发生的基于竞争的PUSCH传输的一些信息。在这样的UL场景中,可以注意到ULRS可以以不同于发现信号的名称来引用。

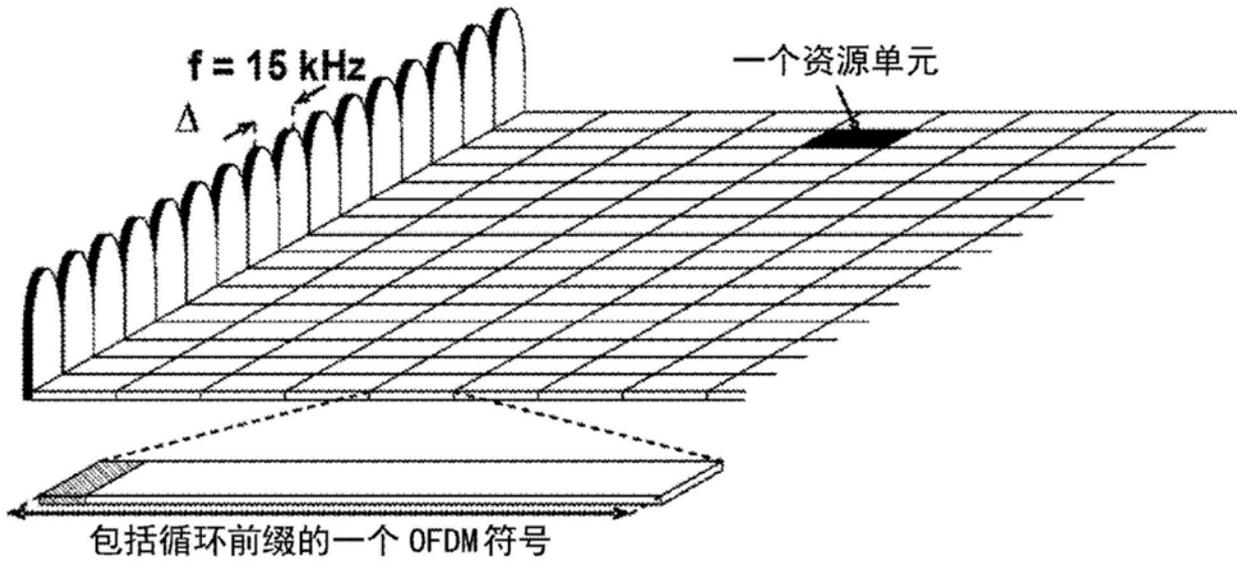


图1

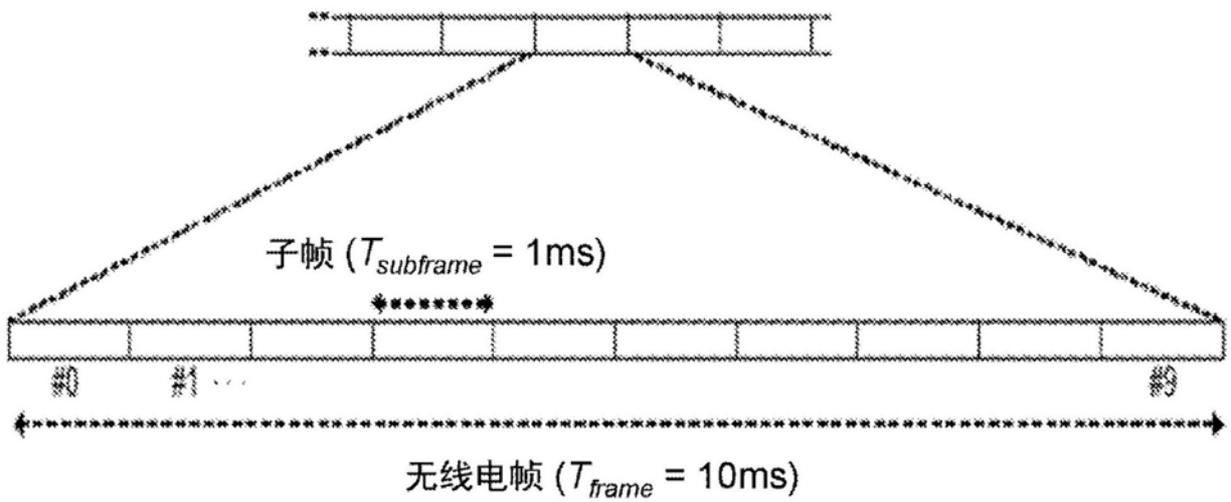


图2

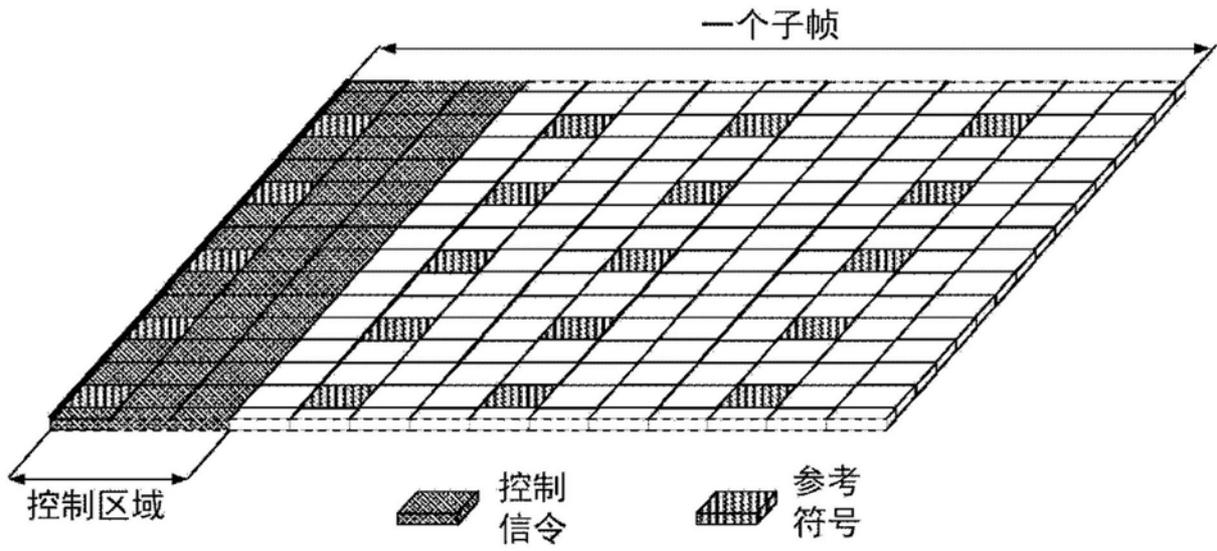
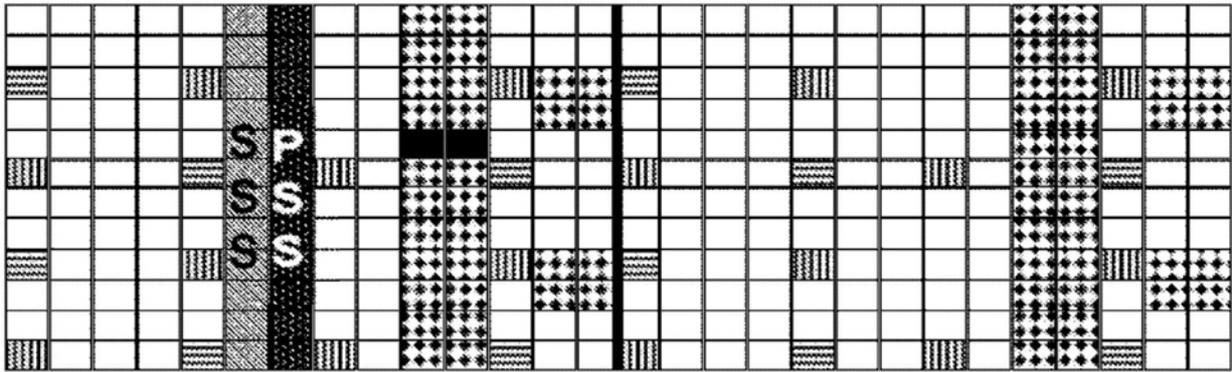


图3

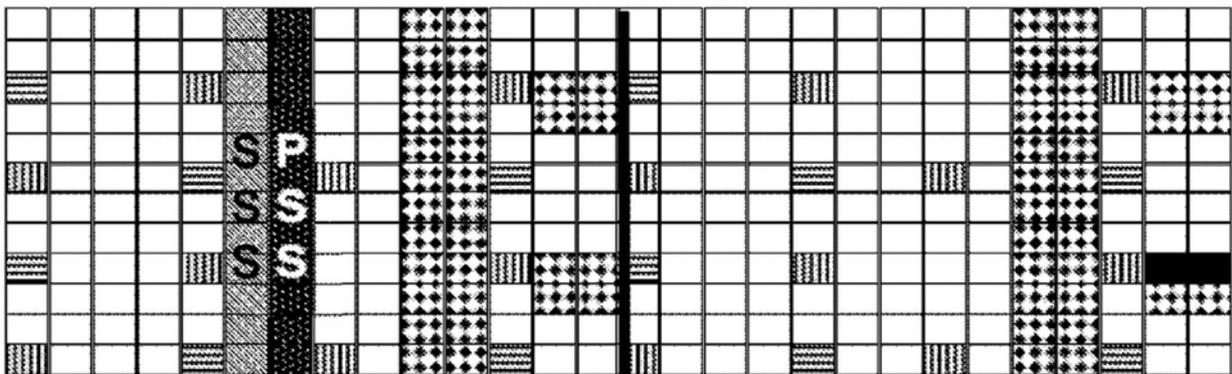


图4

Cell/TP 1



Cell/TP 2



- |   |  |
|---|--|
|  CRS |  CSI-RS |
|  CRS |  空      |
|  SSS |  PSS    |

图5

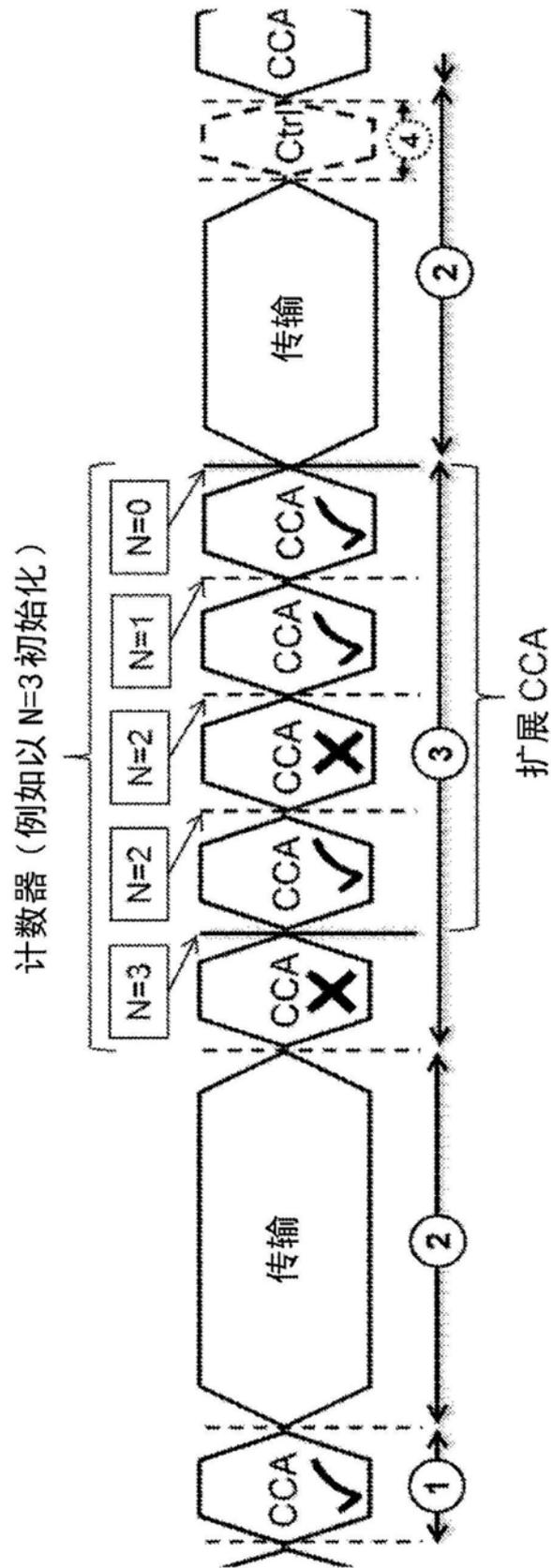


图6

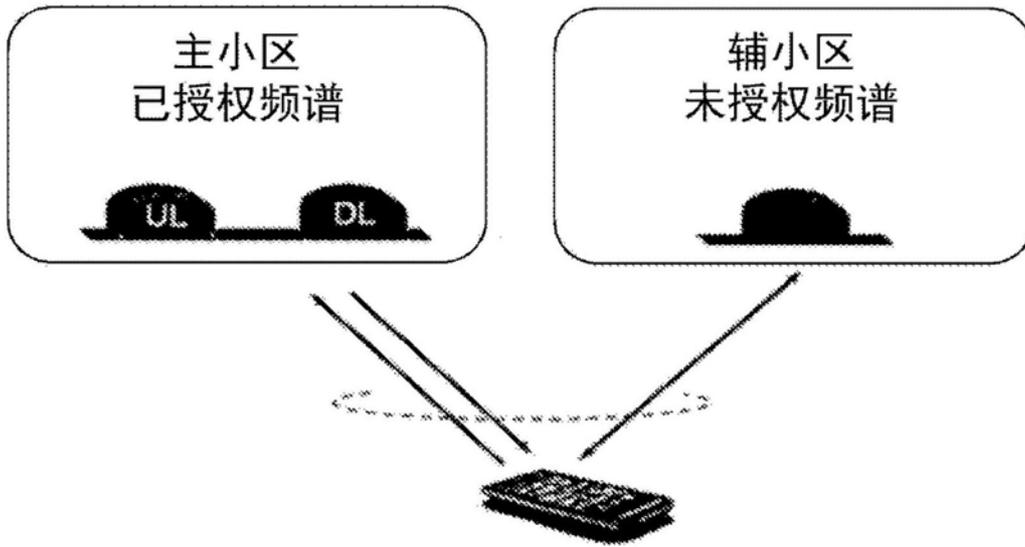


图7

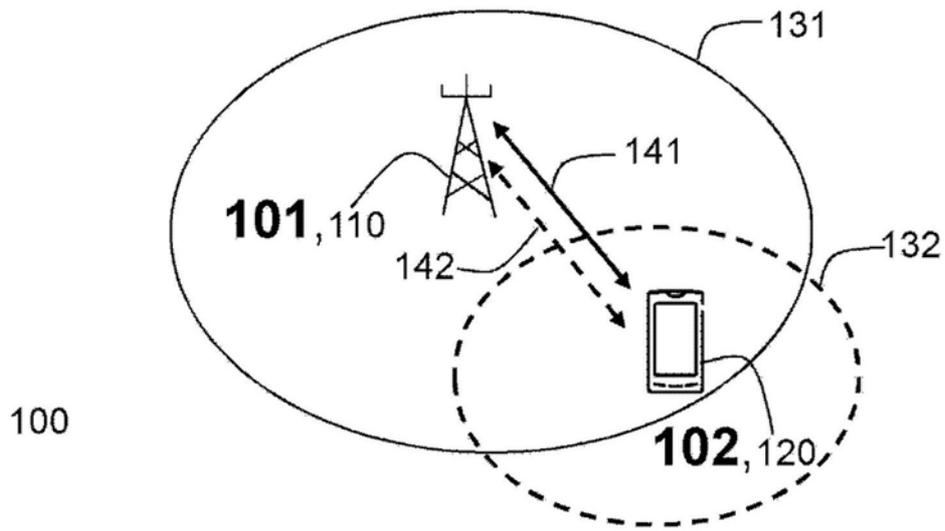


图8

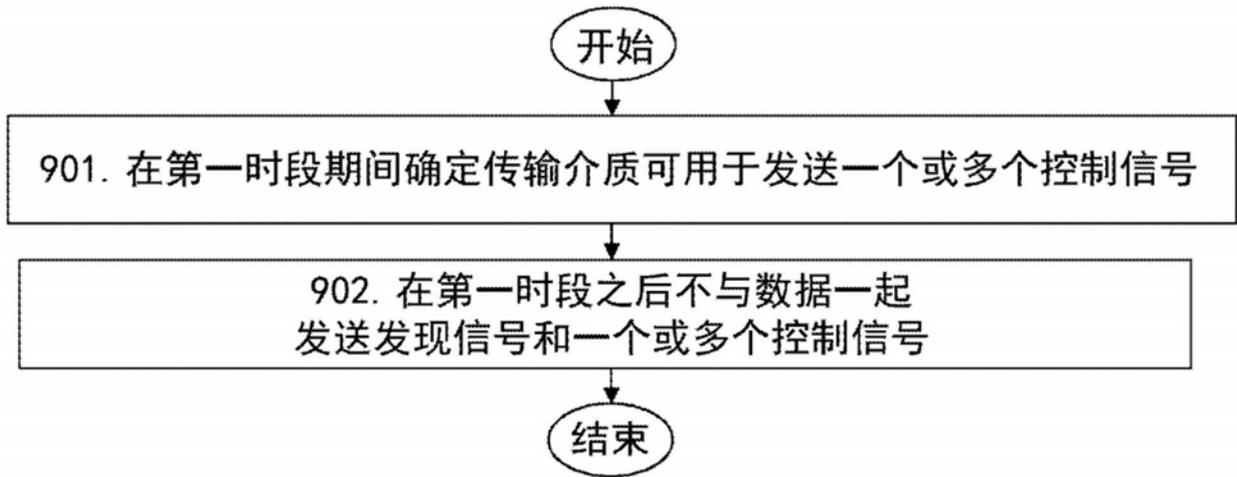


图9

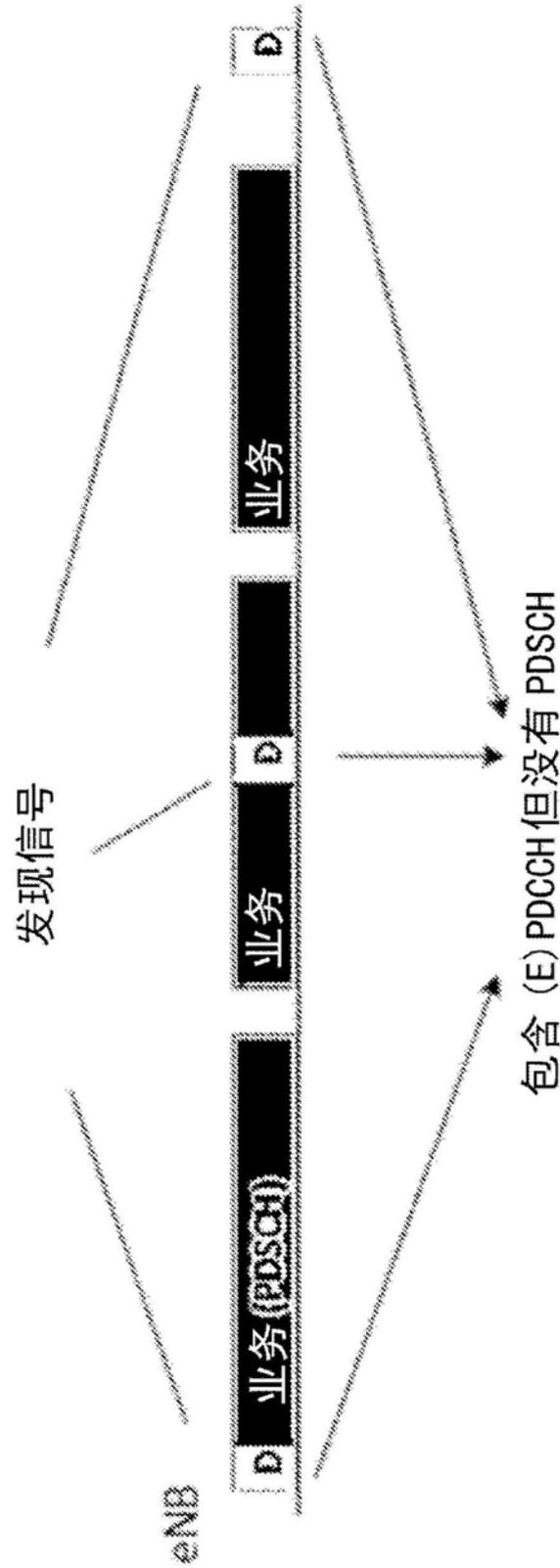


图10

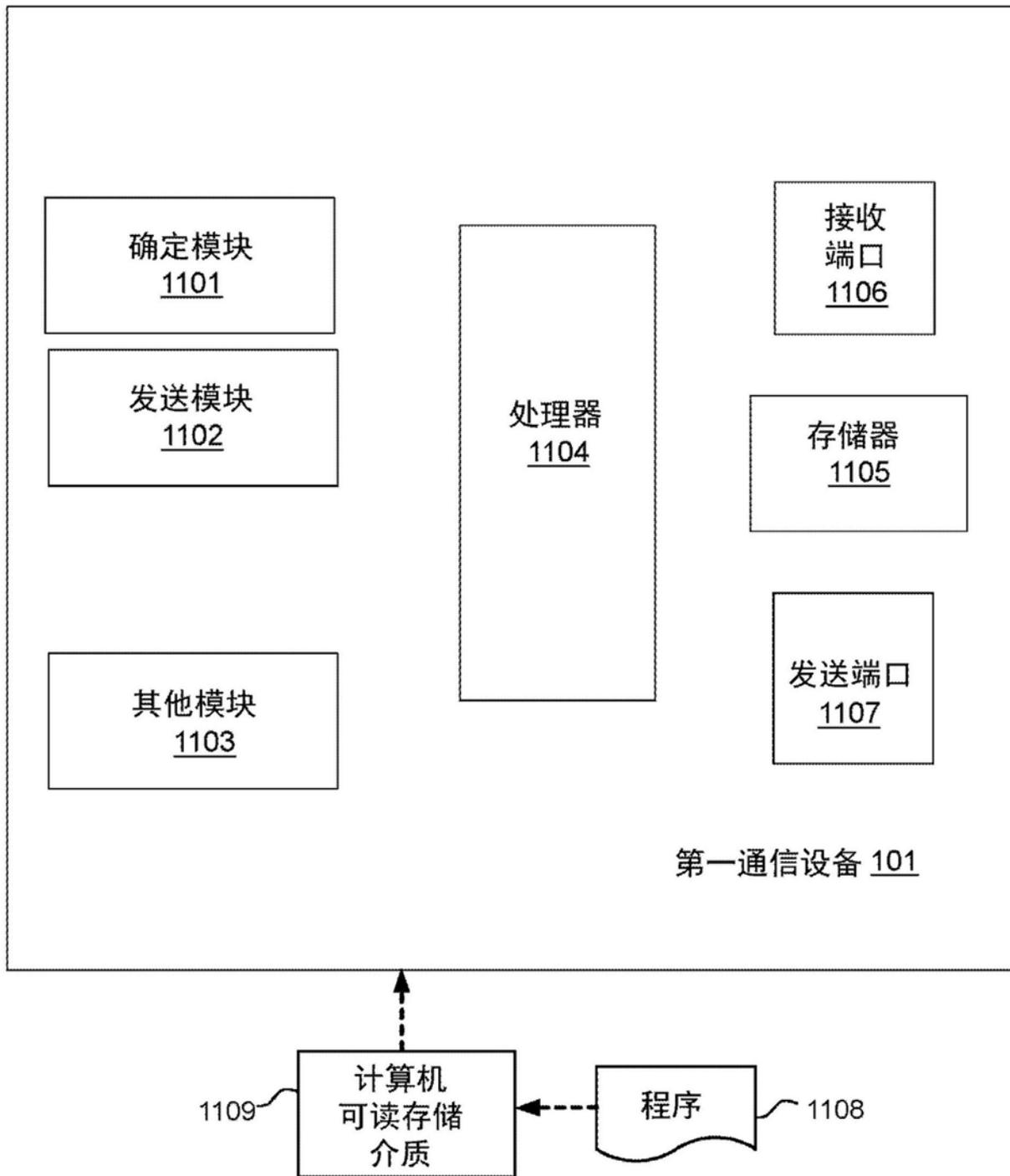


图11