



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107078888 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201580060246.0

(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 107078888 A

(43) 申请公布日 2017.08.18

(30) 优先权数据
62/077,064 2014.11.07 US
14/926,630 2015.10.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.05.05

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/058292 2015.10.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/073303 EN 2016.05.12

(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 P·加尔 徐浩

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张扬 王英

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04L 5/14 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2013250924 A1, 2013.09.26
CN 104012159 A, 2014.08.27

审查员 林桂荣

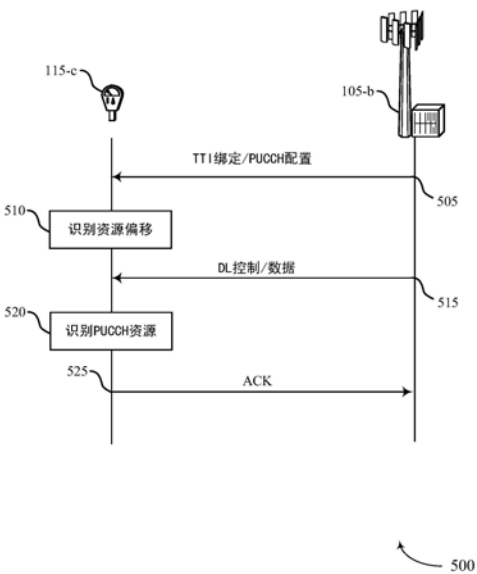
权利要求书2页 说明书20页 附图16页

(54) 发明名称

用于MTC设备的PUCCH

(57) 摘要

描述了用于在设备处进行无线通信的方法、系统和设备。可以为无线设备配置有传输时间间隔 (TTI) 绑定参数。该设备然后可以基于TTI绑定参数 (例如, 使用来自诸如基站的服务小区的另一无线节点的隐含或明确的指示) 识别用于上行链路 (UL) 控制信道的一个或多个资源, 并利用所识别的资源发送UL控制信道。该设备还可以基于TTI绑定参数来识别下行链路控制信息 (DCI) 格式。例如, 资源分配粒度水平可以与绑定参数相关联, 以及DCI字段的长度可以取决于资源分配粒度水平。



1. 一种在用户设备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:

接收用于所述UE的覆盖增强 (CE) 水平的指示;

至少部分地基于所述指示来识别多个下行链路控制信息 (DCI) 格式中的一个DCI格式, 所述多个DCI格式包括:

对应于第一CE水平的第一DCI格式, 其中, 所述第一DCI格式指示用于传达DCI的第一配置并且包括具有第一长度的第一资源分配字段,

对应于第二CE水平的第二DCI格式, 其中, 所述第二DCI格式指示与所述第一DCI格式不同的用于传达DCI的配置并且包括具有与所述第一长度不同的第二长度的第二资源分配字段, 以及

对应于第三CE水平的第三DCI格式, 其中, 所述第三CE水平指示没有覆盖增强, 并且其中, 所述第三DCI格式指示用于传达DCI的第三配置并且包括具有第三长度的第三资源分配字段; 以及

根据所识别的DCI格式, 在DL控制信道上接收包括资源分配字段的DCI。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中,

所述CE水平对应于资源分配粒度水平, 并且其中, 所识别的DCI格式是至少部分地基于所述资源分配粒度水平的。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中,

所述CE水平对应于调制和编码方案 (MCS) 信息字段, 并且其中, 所识别的DCI格式是至少部分地基于所述MCS信息字段的。

4. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

确定第一传输时间间隔 (TTI) 绑定长度;

基于所述第一TTI绑定长度来确定所述第一DCI格式的第一MCS信息字段的第一长度;

确定第二TTI绑定长度, 其中, 所述第二TTI绑定长度大于所述第一TTI绑定长度; 以及

基于所述第二TTI绑定长度来确定所述第二DCI格式的第二MCS信息字段的第二长度, 其中, 所述第二MCS信息字段的所述第二长度小于所述第一MCS信息字段的所述第一长度。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述CE水平包括传输时间间隔 (TTI) 绑定水平。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中:

所述第一CE水平对应于第一资源分配粒度水平, 并且其中, 所述第一DCI格式的所述第一资源分配字段包括用于至少部分地基于所述第一资源分配粒度水平来指示第一资源分配的第一数量的比特, 以及

所述第二CE水平对应于第二资源分配粒度水平, 并且其中, 所述第二DCI格式的所述第二资源分配字段包括用于至少部分地基于所述第二资源分配粒度水平来指示第二资源分配的、比所述第一数量的比特更少的第二数量的比特。

7. 一种用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的装置, 包括:

处理器;

存储器, 所述存储器与所述处理器相耦接并且用于存储指令; 并且

其中, 所述指令可由所述处理器执行以用于:

接收用于所述UE的覆盖增强 (CE) 水平的指示;

至少部分地基于所述指示来识别多个下行链路控制信息 (DCI) 格式中的一个DCI格式,

所述多个DCI格式包括：

对应于第一CE水平的第一DCI格式，其中，所述第一DCI格式指示用于传达DCI的第一配置并且包括具有第一长度的第一资源分配字段，

对应于第二CE水平的第二DCI格式，其中，所述第二DCI格式指示与所述第一DCI格式不同的用于传达DCI的配置并且包括具有与所述第一长度不同的第二长度的第二资源分配字段，以及

对应于第三CE水平的第三DCI格式，其中，所述第三CE水平指示没有覆盖增强，并且其中，所述第三DCI格式指示用于传达DCI的第三配置并且包括具有第三长度的第三资源分配字段；以及

根据所识别的DCI格式，在DL控制信道上接收包括资源分配字段的DCI。

8. 根据权利要求7所述的装置，其中，所述CE水平对应于资源分配粒度水平，并且其中，所识别的DCI格式是至少部分地基于所述资源分配粒度水平的。

9. 根据权利要求7所述的装置，其中，所述CE水平对应于调制和编码方案 (MCS) 信息字段，并且其中，所识别的DCI格式是至少部分地基于所述MCS信息字段的。

10. 根据权利要求7所述的装置，其中，所述指令可由所述处理器执行以进一步用于：

确定第一传输时间间隔 (TTI) 绑定长度；

基于所述第一TTI绑定长度来确定所述第一DCI格式的第一MCS信息字段的第一长度；

确定第二TTI绑定长度，其中，所述第二TTI绑定长度大于所述第一TTI绑定长度；以及

基于所述第二TTI绑定长度确定所述第二DCI格式的第二MCS信息字段的第二长度，其中，所述第二MCS信息字段的所述第二长度小于所述第一MCS信息字段的所述第一长度。

11. 根据权利要求7所述的装置，其中，所述CE水平包括传输时间间隔 (TTI) 绑定水平。

12. 根据权利要求7所述的装置，其中：

所述第一CE水平对应于第一资源分配粒度水平，并且其中，所述第一DCI格式的所述第一资源分配字段包括用于至少部分地基于所述第一资源分配粒度水平来指示第一资源分配的第一数量的比特，以及

所述第二CE水平对应于第二资源分配粒度水平，并且其中，所述第二DCI格式的所述第二资源分配字段包括用于至少部分地基于所述第二资源分配粒度水平来指示第二资源分配的、比所述第一数量的比特更少的第二数量的比特。

用于MTC设备的PUCCH

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享有Chen等人于2015年10月29日提交,题为“PUCCH for MTC Devices”的美国专利申请No.14/926630以及Chen等人于2014年11月7日提交,题为“PUCCH for MTC Devices”的美国临时专利申请No.62/077064的优先权;两者的每个都被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 下文总体上涉及无线通信,更具体而言,涉及用于机器类型通信 (MTC) 设备的物理上行链路控制信道 (PUCCH)。

背景技术

[0004] 无线通信系统得到了广泛部署,以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。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)支持与多个用户通信的多址系统。这种多址系统的范例可以包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、以及正交频分多址 (OFDMA) 系统(例如,长期演进 (LTE) 系统)。

[0005] 例如,无线多址通信系统可以包括若干基站,每个基站都同时支持多个通信设备,或者可以称为用户设备 (UE) 的通信。基站可以在下行链路信道(例如,用于从基站到UE传输)和上行链路信道(例如,用于从UE向基站传输)上与通信设备通信。

[0006] 在一些情况下,不同的UE可以具有不同的无线链路配置,例如不同的传输时间间隔 (TTI) 绑定配置。例如,一些类型的UE可以被设计成用于自动化通信。自动化无线设备可以包括实施机器到机器 (M2M) 通信或机器类型通信 (MTC),即,无人干预的通信的那些设备。MTC设备和其他UE可以实施覆盖增强操作,其包括更高水平的重复或更低调制和编码 (MCS) 速率,这可以与针对每个DL或UL传输的若干绑定TTI相关联。在一些情况下,不同的TTI绑定配置可能导致UL控制传输的冲突。

发明内容

[0007] 本公开内容可以总体上涉及无线通信系统,更具体而言涉及用于通过MTC设备的PUCCH的改进系统、方法或装置。可以为无线设备配置有传输时间间隔 (TTI) 绑定参数。该设备然后可以基于TTI绑定参数(例如,使用来自诸如基站的服务小区的另一无线节点的隐含或明确指示)识别用于上行链路 (UL) 控制信道的一个或多个资源并利用所识别的资源发送UL控制信道。该设备还可以基于TTI绑定参数识别下行链路控制信息 (DCI) 格式。例如,资源分配粒度水平可以与绑定参数相关联,DCI字段的长度可以取决于资源分配粒度水平。

[0008] 描述了一种在无线设备处进行无线通信的方法。该方法可以包括识别UL控制信道的TTI绑定参数;以及至少部分地基于所述TTI绑定参数识别用于所述UL控制信道的一个或多个资源。

[0009] 描述了一种用于在无线设备处进行无线通信的装置。该装置可以包括用于识别UL控制信道的TTI绑定参数的单元；以及用于至少部分地基于所述TTI绑定参数识别用于所述UL控制信道的一个或多个资源的单元。

[0010] 描述了另一种用于在无线设备处进行无线通信的装置。该装置可以包括处理器；与所述处理器电通信的存储器；以及存储器中存储的指令，其中所述指令可以由处理器执行以识别UL控制信道的TTI绑定参数，并至少部分地基于TTI绑定参数识别用于UL控制信道的一个或多个资源。

[0011] 还描述了一种存储了用于在无线设备处进行无线通信的代码的非暂态计算机可读介质。该代码可以包括可以执行以识别UL控制信道的TTI绑定参数，并至少部分地基于TTI绑定参数识别用于UL控制信道的一个或多个资源的指令。

[0012] 上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例还可以包括用于利用一个或多个资源发送UL控制信道的特征、单元或指令。此外或备选地，一些范例可以包括利用一个或多个资源接收UL控制信道。

[0013] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，识别一个或多个资源包括基于隐含的资源分配识别所述一个或多个资源。此外或备选地，在一些范例中，所述隐含的资源分配至少部分地基于物理下行链路控制信道 (PDCCH) 资源或物理下行链路共享信道 (PDSCH) 资源中的至少一个。

[0014] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，识别一个或多个资源包括至少部分地基于服务小区的载波带宽的一组频率范围和一组TTI绑定参数之间的对应关系来识别所述一个或多个资源，其中该组TTI绑定参数包括UL控制信道的TTI绑定参数。此外或备选地，一些范例可以包括确定一组资源偏移和一组TTI绑定参数之间的对应关系，其中该组TTI绑定参数包括UL控制信道的TTI绑定参数。

[0015] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，识别一个或多个资源包括至少部分地基于TTI绑定参数和该对应关系从该组资源偏移中选择资源偏移。此外或备选地，一些范例可以包括接收指示对应于TTI绑定参数的资源偏移的配置，其中识别一个或多个资源是基于该资源偏移的。

[0016] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，识别一个或多个资源包括从无线节点接收对一个或多个资源的指示。此外或备选地，一些范例可以包括接收针对所述TTI绑定参数的多个资源的配置；在DL控制信道中接收指示；以及基于所述指示从针对所述TTI绑定参数配置的多个资源中识别一个资源。

[0017] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，识别一个或多个资源包括识别资源块中多个子帧上针对绑定传输的资源跳跃模式。此外或备选地，在一些范例中，TTI绑定参数至少部分地基于无线设备的覆盖增强设置。

[0018] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，该无线设备为MTC设备。

[0019] 描述了一种在无线设备处进行无线通信的方法。该方法可以包括识别UL控制信道的TTI绑定参数，以及至少部分地基于TTI绑定参数识别DCI格式。

[0020] 描述了一种用于在无线设备处进行无线通信的装置。该装置可以包括用于识别UL控制信道的TTI绑定参数的单元；以及用于至少部分地基于所述TTI绑定参数识别DCI格式

的单元。

[0021] 描述了另一种用于在无线设备处进行无线通信的装置。该装置可以包括处理器；与所述处理器电通信的存储器；以及存储器中存储的指令，其中所述指令可以由处理器执行以识别UL控制信道的TTI绑定参数，并至少部分地基于TTI绑定参数识别DCI格式。

[0022] 描述了一种存储用于在无线设备处进行无线通信的代码的非暂态计算机可读介质。该代码可以包括可以执行以识别UL控制信道的TTI绑定参数，并至少部分地基于TTI绑定参数识别DCI格式的指令。

[0023] 上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例还可以包括用于至少部分地基于DCI格式接收DL控制信道的特征、单元或指令。此外或备选地，一些范例可以包括至少部分地基于DCI格式发送DL控制信道。

[0024] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，TTI绑定参数对应于资源分配粒度水平，其中DCI格式至少部分地基于资源分配粒度水平。此外或备选地，在一些范例中，资源分配粒度水平基于多个资源块(RB)的最小值，其中指示用于UL控制信道的一组资源的DCI字段包括基于资源分配粒度水平的若干比特。

[0025] 在上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例中，资源分配粒度水平基于1个RB的最小值，其中指示用于UL控制信道的一组资源的DCI字段包括基于资源分配粒度水平的若干比特。此外或备选地，在一些范例中，TTI绑定参数对应于MCS信息字段，其中DCI格式至少部分地基于MCS信息字段。

[0026] 上述方法、装置或非暂态计算机可读介质的一些范例还可以包括用于如下操作的特征、单元或指令：确定第一TTI绑定长度；基于所述第一TTI绑定长度确定所述MCS信息字段的第一长度；确定第二TTI绑定长度，其中所述第二TTI绑定长度大于所述第一TTI绑定长度；以及基于所述第二TTI绑定长度确定所述MCS信息字段的第二长度，其中所述MCS信息字段的所述第二长度小于所述MCS信息字段的所述第一长度。

[0027] 以上相当宽泛地概述了根据本公开内容的范例的特征和技术优势，以便可以更好地理解以下具体实施方式。在下文中将描述额外的特征和优点。可以容易地将公开的概念和具体范例用作修改或设计其他结构以执行本公开内容的相同目的的依据。这样的等价构造不脱离所附权利要求的范围。在结合附图考虑时，从以下描述将更好地理解本文公开的概念的特性，既有其组织又有操作方法，连同关联的优点。提供每幅附图都仅仅是为了例示和描述的目的，而不是作为对权利要求限制的定义。

附图说明

[0028] 通过参考以下附图可以实现对本公开内容的性质和优点的进一步理解。在附图中，类似的部件或特征可以具有相同的附图标记。此外，可以通过在附图标记之后加破折号和类似部件之间进行区别的第二标记来区分相同类型的各个部件。如果在说明书中仅使用了第一附图标记，则描述适用于具有相同第一附图标记的任一个类似部件，而不论第二附图标记为何。

[0029] 图1示出了根据本公开内容的各方面，用于通过机器类型通信(MTC)设备的物理上行链路控制信道(PUCCH)的无线通信系统的范例；

[0030] 图2示出了根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的无线通信子系

统的范例；

[0031] 图3示出了根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的资源偏移配置的范例；

[0032] 图4示出了根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的资源块分配的范例；

[0033] 图5示出了根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的过程流的范例；

[0034] 图6示出了根据本公开内容的各方面，被配置用于通过MTC设备的PUCCH的设备的方框图；

[0035] 图7示出了根据本公开内容的各方面被配置用于通过MTC设备的PUCCH的设备的方框图；

[0036] 图8示出了根据本公开内容的各方面被配置用于通过MTC设备的PUCCH的PUCCH模块的方框图；

[0037] 图9示出了根据本公开内容的各方面，包括被配置用于通过MTC设备的PUCCH的设备的系统的方框图；

[0038] 图10示出了根据本公开内容的各方面，包括被配置用于通过MTC设备的PUCCH的基站的系统的方框图；

[0039] 图11示出了用于说明根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的方法的流程图；

[0040] 图12示出了用于说明根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的方法的流程图；

[0041] 图13示出了用于说明根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的方法的流程图；

[0042] 图14示出了用于说明根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的方法的流程图；

[0043] 图15示出了用于说明根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的方法的流程图；以及

[0044] 图16示出了用于说明根据本公开内容的各方面，用于通过MTC设备的PUCCH的方法的流程图。

具体实施方式

[0045] 描述的特征一般涉及用于通过机器型通信 (MTC) 设备的物理上行链路 (UL) 控制信道 (PUCCH) 的改进的系统、方法或装置。一些无线系统可以提供自动化通信，例如MTC或机器到机器 (M2M) 通信。M2M或MTC可以指无需人干预来进行通信的技术。在一些情况下，MTC设备可能具有有限的能力。例如，尽管一些MTC设备可能具有宽带能力，但其他MTC设备可能限于窄带通信。这种窄带限制例如可能干扰MTC设备利用基站供应的全带宽接收控制信道信息的能力。在一些无线通信系统中，例如，长期演进 (LTE) 中，可以将具有有限带宽能力的MTC设备 (或具有类似能力的另一设备) 称为类别0设备。

[0046] 在一些情况下，MTC设备可能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)。此外，MTC设备可以具有秩1的传输，和用于接收的一个天线。这样可能将

MTC设备限制到半双工通信(即,该设备可能无法同时发射和接收)。如果MTC设备是半双工的,它可以具有放宽的切换时间(例如,从发射(Tx)到接收(Rx)或反之)。例如,针对非MTC设备的标称切换时间可以是20 μ s,而针对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设备在更宽系统带宽操作(例如,1.4/3/5/10/15/20MHz)之内高效工作。例如,MTC设备可以支持1.4MHz的带宽(即,6个资源块)。在一些情况下,可以通过功率增大(例如,至15dB)来实现对这种MTC设备的覆盖增强。

[0047] MTC设备可能基于各种因素,包括业务类型、位置和干扰,而进行不同程度的覆盖增强。例如,一些MTC设备可以发现使用很少或不使用覆盖增强对其应用和/或通信环境就足够了。不过,同一覆盖区域之内的其他MTC设备可以发现同样水平的覆盖增强是不够的。于是,诸如演进节点B(eNB)的基站可以提供并应对针对不同MTC设备的不同水平的覆盖增强,这样可能带来资源管理问题并给系统增加处理/调度负担。

[0048] 对于没有覆盖增强的MTC设备,eNB可以使用隐含的物理UL控制信道(PUCCH)资源分配。不过,可能有比资源块(RB)更多的控制信道单元(CCE),这样可能不必要地生成大量PUCCH资源(例如,如果隐含的资源分配基于起始CCE)。于是,资源分配可以基于物理下行链路共享控制信道(PDSCH)资源而不是PDCCH资源(例如,可以使用PDSCH的起始RB来导出用于确认/否定确认(ACK/NACK)反馈的PUCCH资源)。如果不支持多种天线配置,则MTC设备可能有至6个1-RB PDSCH分配(即,至6个隐含的PUCCH资源)。在这种情况下,MTC设备可以使用PUCCH在时隙上的镜像跳跃,这样可以改善频率分集增益。

[0049] 对于具有覆盖增强的MTC设备,可以隐含或明确地进行PUCCH资源分配。如果隐含地进行资源分配,eNB可以针对具有不同水平覆盖增强的MTC设备独立地分配资源。例如,eNB可以根据MTC设备的覆盖,向不同的MTC设备应用不同的资源起始偏移(例如,可以为没有覆盖增强的MTC设备配置有第一PUCCH资源起始偏移;可以为具有低覆盖增强的MTC设备配置有第二PUCCH资源偏移;可以为具有中等覆盖增强的MTC设备配置有第三PUCCH资源偏移;以及可以为具有大覆盖增强的MTC设备配置有第四PUCCH资源偏移)。

[0050] 隐含的资源分配可以基于PDCCH资源或PDSCH资源(例如,PDCCH绑定束中第一或最后子帧中的PDCCH资源;或PDSCH绑定束中第一或最后子帧中的PDSCH资源)。对于明确资源分配,可以为MTC设备配置有明确的用于在覆盖增强下进行传输的资源。可以根据MTC设备的不同覆盖增强水平,对不同的MTC设备,独立进行配置。如果MTC设备被配置有超过一个覆盖增强水平,则也可以针对单个MTC设备的不同覆盖增强水平,独立进行配置。针对给定覆盖增强水平的明确资源的数量可以是一个或多个。如果配置了超过一个资源,控制信道可以向MTC设备指示使用哪一资源。

[0051] 以下描述提供了范例,但不限制权利要求中阐述的范围、适用性或范例。可以在所述功能和元件布置上做出改变而不脱离本公开内容的范围。各种范例可以酌情省略、替代或增加各种过程或部件。例如,可以按照不同于所述的次序执行所述方法,并且可以增加、省略或组合各个步骤。而且,可以在其他范例中组合针对一些范例描述的特征。

[0052] 图1示出了根据本公开内容的各方面的无线通信系统100的范例。无线通信系统100包括基站105、至少一个用户设备(UE)115和核心网络130。核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接和其他接入、路由或移动功能。基站105通过回程链路132(例如,S1等)与核心网络130接口连接。基站105可以执行无线配置和调度,以与UE

115通信,或者可以在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在各种范例中,基站105可以直接或间接(例如,通过核心网络130)地通过回程链路134(例如,X1等)彼此通信,回程链路可以是有线或无线通信链路。

[0053] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115无线通信。基站105的每个都可以为相应地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些范例中,基站105可以被称为基站收发器、无线电基地台、接入点、无线收发器、NodeB、eNodeB (eNB)、家庭NodeB、家庭eNodeB或某个其他适当术语。针对基站105的地理覆盖区域110可以被分成扇区,扇区构成覆盖区域的仅一部分(未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏或小型小区基站)。对于不同的技术,可以有交叠的地理覆盖区域110。

[0054] 在一些范例中,无线通信系统100是长期演进(LTE)/LTE-高级(LTE-A)网络。在LTE/LTE-A网络中,可以一般性地使用术语演进节点B(eNB)来描述基站105,而可以一般性地使用术语UE描述UE 115。无线通信系统100可以是异质LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如,每个eNB或基站105可以为宏小区、小型小区或其他类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语,根据语境可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或载波或基站的覆盖区域(例如,扇形等)。

[0055] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,几千米半径)并可以允许与网络提供者具有服务订购的UE 115不受限制地接入。小型小区与宏小区相比是更低功率的基站,其可以与宏小区操作于相同或不同(例如,许可、免许可等)频带中。根据各个范例,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区例如可以覆盖小的地理区域,可以允许与网络提供者具有服务订购的UE 115不受限制地接入。毫微微小区也可以覆盖小的地理区域(例如,家庭)并可以提供与毫微微小区具有关联的UE 115(例如,闭合用户群(CSG)中的UE 115、家中用户的UE 115等)的受限制接入。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)小区(例如,分量载波)。

[0056] 无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有类似的帧定时,来自不同基站105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,来自不同基站105的传输可以在时间上不对准。本文描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0057] 可以适应各公开范例的一些的通信网络可以是根据分层协议栈操作的基于分组的网络,用户平面中的数据可以基于IP。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重新组装以通过逻辑信道通信。媒体存取控制(MAC)层可以执行优先级操控并将逻辑信道复用到传输信道中。MAC层还可以使用混合自动重传请求(HARQ)以在MAC层提供重新传输,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RRC连接的建立、配置和维护。RRC协议层还可以用于核心网络130对用户平面数据的无线承载支持。在物理(PHY)层,可以将传输信道映射到物理信道。

[0058] UE 115可以散布于整个无线通信系统100中,每个UE 115都可以是固定或移动的。UE 115还可以包括或被本领域的技术人员称为移动站、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、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某种其他适当术语。UE

115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制调解器、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、无线本地回路(WLL)站等。UE可以能够与各种类型的基站和网络设备通信,包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等。

[0059] 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施MTC或M2M通信的那些设备。M2M或MTC可以指允许设备彼此之间或与基站在无需人干预的情况下进行通信的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指来自集成了传感器或仪表的设备的通信,传感器或仪表用于测量或捕获信息,并将该信息中继给中央服务器或应用程序,中央服务器或应用程序能够利用该信息或将该信息呈现给与程序或应用交互的人。一些UE 115可以是MTC设备,例如被设计成收集信息或实现机器自动化行为的那些MTC设备。用于MTC设备的应用的范例包括智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、保健监测、野生生物监测、天气和地质事件监测、船队管理和跟踪、远程安全感测、物理存取控制和基于事务的商务收费。MTC设备可以以降低的峰值速率利用半双工(单向)通信来操作。MTC设备还可以被配置成在不参与活动通信时进入省电“深睡”模式。在一些情况下,MTC设备可以被配置用于与睡眠间隔交替的规则传输间隔。

[0060] 无线通信系统100中示出的通信链路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UL传输还可以称为反向链路传输。每个通信链路125可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由根据上述各种无线电技术调制的多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号。每个已调制信号可以在不同子载波上发送,并可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以利用频分双工(FDD)(例如,使用配对的频谱资源)或时分双工(TDD)操作(例如,使用未配对的频谱资源)来发送双向通信。可以定义针对FDD的帧结构(例如,帧结构类型1)和针对TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0061] 在无线通信系统100的一些实施例中,基站105或UE 115可以包括多个天线,用于采用天线分集方案来改善基站105和UE 115之间的通信质量和可靠性。此外或备选地,基站105或UE 115可以采用多输入多输出(MIMO)技术,其可以利用多径环境以发射携带相同或不同编码数据的多个空间层。

[0062] 无线通信系统100可以支持在多个小区或载波上操作,这个特征可以称为载波聚合(CA)或多载波操作。载波还可以称为分量载波(CC)、层、信道等。本文中可以互换地使用术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”。可以为UE 115配置有多个下行链路CC以及一个或多个UL CC,用于载波聚合。载波聚合可以结合FDD和TDD分量载波两者来使用。

[0063] 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)正交子载波,它们还被统称为音调或频带。每个子载波可以利用数据来进行调制。相邻子载波之间的间距可以是固定的,子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,对于相应的系统带宽(具有保护频带)为1.4、3、5、10、15或20兆赫兹(MHz),K可以分别等于72、180、300、600、900或1200,子载波间距为15千赫兹(KHz)。还可以将系统带宽分割成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz,可以有1、2、4、8或16个子带。

[0064] 可以按照基本时间单位(例如,采样周期, $T_s=1/30720000$ 秒)的倍数表达LTE中的

时间间隔。可以根据10ms长度的无线电帧组织时间资源($T_f = 307200 \cdot T_s$),其可以由范围从0到1023的系统帧编号(SFN)标识。每个帧可以包括编号从0到9的十个1ms子帧。可以将子帧进一步分成两个.5ms的时隙,每个时隙包含6或7个调制符号周期(根据每个符号前方的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个符号包含2048个采样周期。在一些情况下,子帧可以是最小的调度单元,还称为传输时间间隔(TTI)。在其他情况下,TTI可以比子帧更短,或者可以被动态地选择(例如,在短的TTI突发中或在使用短TTI的选定分量载波中)。

[0065] 资源单元可以由一个符号周期和一个子载波(15KHz频率范围)构成。资源块可以包含频域中12个相继的子载波,对于每个OFDM符号中的正常循环前缀,时域(1个时隙)中7个相继的OFDM符号或84个资源单元。一些资源单元可以包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS可以包括特定于小区的参考信号(CRS)和特定于UE的RS(UE-RS)。UE-RS可以在与PDSCH相关联的资源块上发送。由每个资源单元携带的比特数可以取决于调制方案(在每个符号周期期间可以选择的符号的配置)。于是,UE接收到越多资源块且调制方案越高,UE的数据率就可以越高。

[0066] 数据可以被分成逻辑信道、传输信道和物理层信道。信道还可以分类成控制信道和业务信道。逻辑控制信道可以包括用于寻呼信息的寻呼控制信道(PCCH)、用于广播系统控制信息的广播控制信道(BCCH)、用于发送多媒体广播多播服务(MBMS)调度和控制信息的多播控制信道(MCCH)、用于发送专用控制信息的专用控制信道(DCCH)、用于随机接入信息的公共控制信道(CCCH)、用于专用UE数据的DTCH、和用于多播数据的多播业务信道(MTCH)。DL传输信道可以包括用于广播信息的广播信道(BCH)、用于数据传输的下行链路共享信道(DL-SCH)、用于寻呼信息的寻呼信道(PCH)、和用于多播传输的多播信道(MCH)。UL传输信道可以包括用于接入的随机接入信道(RACH)和用于数据的UL共享信道(UL-SCH)。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物理下行链路控制信道(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PUCCH和用于用户数据的物理UL共享信道(PUSCH)。

[0067] PUCCH可以被映射到由码和两个相继资源块界定的控制信道。UL控制信令可以取决于针对小区的定时同步的存在。可以通过RRC信令分配(和撤回)用于调度请求(SR)和信道质量指示符(CQI)报告的PUCCH资源。在一些情况下,可以在通过RACH过程获取同步之后分配用于SR的资源。在其他情况下,可以不通过RACH向UE 115分配SR(即,同步的UE 115可以具有或没有专用SR信道)。在UE不再同步时,可能会丢失用于SR和CQI的PUCCH资源。

[0068] HARQ传输(例如,在PUCCH上)可以是确保通过无线通信链路125正确接收数据的方法。HARQ可以包括错误检测(例如,使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)和重传(例如,自动重传请求(ARQ))的组合。HARQ可以在不良无线电状况(例如,信噪比状况)下改善MAC层的吞吐量。在递增冗余HARQ中,可以将不正确接收的数据存储在缓存中并与后续传输组合,以改善数据成功解码的总体可能性。在一些情况下,在发送之前将冗余比特添加到每个消息。在不良状况下这可能尤其有用。在其他情况下,不向每次传输添加冗余比特,而是在原始消息的发射机接收到指示尝试解码信息失败的否定确认(NACK)之后重新发送。

[0069] 在一些情况下,可以将TTI(例如,在LTE中的1ms,等价于一个子帧)定义为最小时

间单位,基站105可以以其调度UE 115进行UL或DL传输。例如,如果UE 115在接收DL数据,那么在每1ms间隔期间,基站105就可以分配资源并向UE 115 (经由PDCCH传输) 指示到哪里查找其DL数据。如果传输不成功,UE 115 (或基站105) 可以根据HARQ过程利用NACK做出响应。在一些情况下,HARQ过程可以导致数据多次重传,这可能导致延迟和用户体验降低。在不良的无线电状况 (例如,接近小区边缘) 下,服务劣化可能尤其显著。劣化可能对于一些时间敏感的用户服务,例如互联网协议语音 (VoIP) (或长期演进语音 (VoLTE)) 是不可接受的。可以使用TTI绑定改善这种无线电状况下的无线通信链路125。TTI绑定可以涉及在相继或不相继子帧 (TTI) 的组中发送同一信息的多个副本,而不是像典型HARQ操作中那样在重发冗余版本之前等待NACK。

[0070] 根据本公开内容,可以为诸如UE 115的无线设备配置有传输时间间隔 (TTI) 绑定参数。该设备然后可以基于TTI绑定参数 (例如,使用来自另一无线节点,例如基站105的服务小区的隐含或明确的指示) 识别用于PUCCH的一个或多个资源并利用所识别的资源发送PUCCH。该设备还可以基于TTI绑定参数识别DCI格式。例如,资源分配粒度水平可以与绑定参数相关联,以及DCI字段的长度可以取决于资源分配粒度水平。

[0071] 图2示出了根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的无线通信子系统200的范例。无线通信子系统200可以包括UE 115-a和UE 115-b,它们可以是参考图1所述的UE 115的范例。在一些范例中,UE 115的一个或多个可以是MTC设备。例如,如图所示,UE 115-b可以是MTC设备。无线通信子系统200还可以包括基站105-a,它可以是参考图1所述的基站105的范例。基站105-a可以经由通信链路125向其覆盖区域110-a之内的任何UE 115发送控制和数据。例如,通信链路125-a可以允许UE 115-a和基站105-a之间的双向通信,而通信链路125-b可以提供UE 115-b和基站105-a之间的通信。

[0072] 无线通信子系统200可以采用混合自动重传请求 (HARQ) 反馈方案通知发射实体 (例如,基站105-a) 所发射子帧的接收状态。无线通信子系统200还可以使用覆盖增强技术 (例如,功率增大或TTI绑定),这样可以提高一个或多个UE 115的通信鲁棒性和可靠性。

[0073] 无线通信子系统200可以包括具有不同能力和不同通信环境的UE 115。在一些情况下,UE 115还可以配置有两个或更多水平的TTI绑定或其他覆盖增强。在这种情况下,不同的UE 115可以使用不同水平的TTI绑定或其他覆盖增强。例如,UE 115-a可以位于更接近基站105-a的位置,并可以具有与UE 115-b不同的无线电能力,UE 115-b可以是MTC设备。UE 115-b可以具有比UE 115-a更长的发送路径,这样可能增大信号衰减或干扰水平。于是,UE 115-b可以使用与UE 115-a使用的覆盖增强水平不同的覆盖增强水平。在一些情况下,基站105-a可以为UE 115-b配置有与UE 115-a不同的TTI绑定配置 (例如,更高水平的TTI绑定)。在一些情况下,基于每个UE 115使用的TTI绑定类型/水平 (除其他因素之外),用于PUCCH传输的资源可以从DL传输偏移若干子帧。这样可以允许基站105-a防止来自UE 115-a和UE 115-b的PUCCH传输 (例如,HARQ反馈) 的冲突。

[0074] 采用不同水平TTI绑定的UE 115还可以被分配不同粒度水平的资源分配 (例如,可以以1、3或6个RB集合来为UE 115分配资源)。分配的RB可以在频域中连续。例如,如果在频域中的6个RB段中提供向UE 115-b的传输,则这可以实现在更短时间段中传输相同的信息量。传输持续时间可以与功耗反相关。于是,散布于频域分配更多的RB可以减小功耗。增大资源分配粒度还可以使得基站105-a (或另一无线设备) 能够减少用于指示哪些RB是针对于

UE 115-b的比特数量。于是,在一些范例中,可以针对采用不同水平的覆盖增强的UE 115使用不同的DCI格式。

[0075] 在一些情况下,还可以采用子帧之内和/或跨子帧的PUCCH资源跳跃。不过,跳跃的资源可以在子帧之内或跨越子帧的相同RB之内,以实现相干信道估计(即,可以在相同RB之内跳跃资源,但具有不同的循环移位或扩频码)。作为范例,假设具有两个子帧的绑定长度的PUCCH。PUCCH可以使用第一子帧中第一时隙中的RB0和第一子帧中第二时隙中的RB5。PUCCH将仍然使用第二子帧中第一时隙中的RB0和第二子帧中第二时隙中的RB5,但针对第一子帧和第二子帧的RB0(或RB5)中的资源可以不同。作为另一范例,假设具有两个子帧的绑定长度的PUCCH。PUCCH可以使用第一子帧中第一时隙中的RB0和第一子帧中第二时隙中的RB0,但在第一时隙和第二时隙中RB0中的资源可以不同。PUCCH将仍然使用第二子帧中第一时隙中的RB0和第二子帧中第二时隙中的RB0,但针对第一子帧和第二子帧的RB0中的资源可以不同。类似地,可以针对其他信道,例如,PDSCH、PUSCH等实现资源跳跃。对于UE 115,例如MTC设备,其针对PUCCH使用PUCCH镜像跳跃和一个RB,剩余资源可以由PUSCH使用(即,在该设备监测那些RB的情况下,来自载波带宽的中央6个RB的剩余的5个RB)。例如,如果一个RB被指定用于PUCCH镜像跳跃,且如果在RB上分配PUSCH,那么PUSCH可以在PUCCH附近进行速率匹配。

[0076] 图3示出了根据本公开内容的各方面的资源偏移配置300的范例。可以由如参考图1-2所述的UE 115和基站105使用资源偏移配置300。资源偏移配置300可以包括DL控制TTI绑定束305、DL数据TTI绑定束310和PUCCH绑定束315的传输,可以调度其以防止或减轻来自不同UE 115的PUCCH传输的冲突。

[0077] 资源偏移配置300可以包括从诸如基站105的无线节点到第一UE 115(未示出)的DL控制TTI绑定束305-a。DL控制TTI绑定束305-a可以包括同一子帧的十五个版本(即,DL控制TTI绑定束305-a可以是具有第一水平的TTI绑定的传输),其可以传达针对第一UE 115的控制信息。紧接着发送DL控制TTI绑定束305-a之后,基站105可以发送DL数据TTI绑定束310-a。DL数据TTI 310-a可以使用与DL控制TTI绑定束305-a相同的TTI绑定水平,并且可以包括针对第一UE 115的携带数据的子帧的冗余版本。第一UE 115可以接收DL数据TTI 310-a并根据资源偏移320-a发送PUCCH绑定束315-a。资源偏移320-a可以基于第一UE 115的TTI绑定或其他因素,例如由同一节点调度的其他UE 115的资源偏移。

[0078] 资源偏移配置300可以包括从无线节点到第二UE 115(未示出)的DL控制TTI绑定束305-b。DL控制TTI绑定束305-b可以使用与DL控制TTI绑定束305-b不同水平的TTI绑定(例如,DL控制TTI绑定束305-b可以包括同一子帧的4个冗余版本)。在DL控制TTI绑定束305-b之后,基站105可以发送DL数据TTI绑定束310-b,其可以对应于DL控制TTI绑定束305-b,从而使用相同的TTI绑定。第二UE 115可以接收DL数据TTI绑定束310-b,并发送对应于DL数据TTI束310-b并且是根据资源偏移320-b来发送的PUCCH绑定束315-b。资源偏移320-b可以至少部分地基于针对第二UE 115的TTI绑定。PUCCH绑定束315-b可以使用与DL控制TTI绑定束305-b和DL数据TTI绑定束310-b相同的TTI绑定。不过,在一些范例中,DL控制TTI绑定束305、DL数据TTI绑定束310和PUCCH绑定束315的TTI绑定水平可以不同。

[0079] 资源偏移配置300还可以包括无线节点和第三UE 115(未示出)之间的通信。第三UE 115可以不使用TTI绑定。于是,DL控制TTI绑定束305-c可以包括传达控制信息的子帧的

单个版本。因此,DL数据TTI绑定束310-c可以包括传达数据的子帧的单个版本。第三UE 115可以接收DL数据TTI绑定束310-c并作为响应发送PUCCH绑定束315-c。PUCCH绑定束315-c可以根据资源偏移320-c被发送,资源偏移可以基于针对第三UE 115的TTI绑定。于是,资源偏移320可以针对不同UE 115是不同的,并可以基于UE 115的覆盖增强。

[0080] 资源偏移配置300中所示的TTI绑定水平和资源偏移是TTI绑定水平和资源偏移的范例,但其他配置也是可能的。而且,在一些情况下,无线节点可以在时域或频域中汇总发往UE 115的组的传输。例如,基站105可以选择频域中可用的RB子集供具有一个水平的TTI绑定(和一个资源偏移)的UE 115使用,而让另一频率区域专门由具有不同TTI绑定水平和(在一些情况下)不同资源偏移的另一组UE 115使用。在另一个范例中,无线节点可以为往返于具有特定水平的TTI绑定的UE 115的传输专用不同的时间段。在一些情况下,单个UE 115还可以被配置为使用超过一个水平的TTI绑定或超过一个的资源偏移。

[0081] 图4示出了根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的资源块分配400的范例。资源块分配400可以由诸如参考图1所述的UE 115或基站105的无线设备使用。例如,基站105可以分配若干资源块供特定UE 115使用。可以根据预定或动态粒度(即,任何给定TTI期间分配给特定UE 115的最小数量的RB)进行资源分配。尽管以3RB的粒度示出了资源块分配400,但分配的粒度可以是某个其他数量的RB(例如,1、2或6)。

[0082] 资源块分配400可以包括范例资源组405的四种变体,其可以包括在频域中连续布置的6个RB。资源组405可以表示载波带宽的中间六个RB。亦即,在一些情况下,诸如MTC设备的UE 115可以被配置为仅接收来自小区中可用RB的资源组405。对于3RB的资源分配粒度,可以有四种RB分配的可能组合(即,可以由2个比特表示分配)。在一个范例中,资源组405-a的RB集合410-a可以被分配成供UE 115使用。在替代选项中,可以为UE 115分配资源组405-b的RB集合410-b。或者,可以分配资源组405-c的RB集合410-c供UE 115使用。额外的分配选项可以通过资源组405-d绘示,其中分配RB集合410-d供UE 115使用。作为另一范例,对于3RB的资源分配粒度,可以有三种RB分配的可能组合(即,可以由2个比特表示分配)。第一种组合可以由RB集合410-a绘示,第二种组合可以由资源组405-d绘示,而第三种组合是整个6个RB。在本范例中,用于资源分配的起始偏移也是资源分配粒度的函数。亦即,资源分配能够仅从RB0或RB3开始。作为另一范例,如果MTC设备使用2RB分配(未示出),则可以有5种可能的资源分配组合(即,可以使用3个比特来传达资源分配)。作为范例,第一种组合可以是第一2个RB,第二种组合可以是第二2个RB,第三种组合可以是第三2个RB,第四种组合可以是前4个RB,而第五种组合可以是整个6个RB。对于1RB的粒度,可以使用5个比特传达资源信息。

[0083] 于是,可以根据各种水平的粒度进行资源分配,其可以对应于MTC设备的相应TTI绑定水平。例如,具有高TTI绑定水平的MTC设备可以在子帧中使用更多资源用于控制/数据信道。于是,可以减少传输时间,这样可以减少功耗。换言之,具有更高TTI绑定水平的MTC设备可以使用比具有低TTI绑定水平的MTC设备更粗的资源粒度(例如,没有覆盖增强的MTC设备可以使用单个RB的资源粒度,而具有高水平的覆盖增强的MTC设备可以使用3RB或6RB的资源粒度)。如果MTC设备使用6RB分配,调度节点(例如,基站105)可以避免在PDCCH中指示资源分配,这样可以减少用于传达资源分配的总比特数。此外,这样的方案可以允许单个PUCCH资源来传达信息。

[0084] 在一些范例中,具有不同TTI绑定水平的MTC设备可以具有不同的DCI格式,这可能是由于不同的资源分配粒度或不同的调制编码方案(MCS)集合的原因。作为范例,对于为一的TTI绑定水平(即,没有TTI绑定),可以使用5比特MCS信息字段,其可以指示调制和编码方案的不同组合。调制可以包括QPSK、16QAM等。可以至少部分地基于MCS信息字段确定对应的传输块大小。对于大于一的TTI绑定水平,可以使用2比特的MCS信息字段,其可以指示调制和编码方案的不同集合。该调制可以仅限于QPSK。因此,也可以至少部分地基于2比特MCS确定传输块大小。在这种情况下,针对MTC设备的更小控制大小可以改善覆盖。在替代范例中,可以将具有不同覆盖水平的MTC设备置于不同频率或时间位置中。例如,在5MHz系统中,可以有4个块,每个块6个RB。每个块都可以专用于具有相同覆盖水平的特定组的MTC设备。在另一个范例中,可以将6个RB的块用于一组具有第一覆盖水平的MTC设备,然后稍晚用于不同组的具有第二覆盖水平的MTC设备。

[0085] 在一些情况下,没有覆盖增强的UE 115可以使用1RB的分配粒度,具有覆盖增强的诸如MTC设备的UE 115可以使用3RB的资源分配。在一些情况下,可能有多个水平的覆盖增强(例如,与三个水平的TTI绑定相关联的三个水平)。于是,用于混合自动重传请求(HARQ)资源信令的PUCCH资源的总数可以取决于块数或每个块之内的资源分配粒度。

[0086] 在一些情况下,资源分配的粒度可以至少部分地基于UE 115的TTI绑定水平。例如,可以根据比没有覆盖增强的UE 115更粗的粒度为具有更高TTI绑定水平的UE 115分配资源。例如,高TTI绑定水平UE 115可以使用6RB分配,而没有覆盖增强的UE 115可以使用单RB分配。资源分配的粒度可以影响用于PUCCH的资源数量(例如,更粗的资源分配可以减少用于传达分配的PUCCH资源的量)。例如,在使用3RB的粒度时,基站105可以使用两个PUCCH资源。

[0087] 图5示出了根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的过程流500的范例。过程流500可以包括UE 115-c,其可以是上文参考图1-2所述的UE 115的范例。在一些情况下,UE 115-c可以是MTC设备。过程流500还可以包括基站105-b,其可以是上文参考图1-2所述的基站105的范例。

[0088] 在步骤505,UE 115-c可以识别TTI绑定参数。例如,基站105-b可以发送包括TTI绑定参数的配置消息。该配置还可以包括(隐含地或明确地)针对PUCCH传输的资源偏移。

[0089] 在步骤510,UE 115-c可以基于来自基站105-b的TTI绑定参数或指示识别针对PUCCH传输的资源偏移。

[0090] 在步骤515,基站可以向UE 115-c发送DL控制信息和数据。在步骤520,UE 115-c可以至少部分地基于TTI绑定参数(和DL控制或数据传输的资源索引)识别用于UL控制信道的一个或多个资源。在一些范例中,识别一个或多个资源是基于隐含的资源分配的。在一些范例中,隐含的资源分配至少部分地基于PDCCH(控制)资源或PDSCH(数据)资源。

[0091] 在一些范例中,识别一个或多个资源是至少部分地基于服务小区的载波带宽的一组频率范围和一组TTI绑定参数之间的对应关系的,其中该组TTI绑定参数包括UL控制信道的TTI绑定参数。在一些情况下,UE 115-c可以确定一组资源偏移和一组TTI绑定参数之间的对应关系,其中该组TTI绑定参数包括UL控制信道的TTI绑定参数。在一些范例中,识别一个或多个资源包括至少部分地基于TTI绑定参数和对应关系从该组资源偏移中选择资源偏移。

[0092] 在步骤525, UE 115-c可以利用一个或多个资源发送UL控制信道。例如, UE 115-c可以发送指示在步骤515是否成功接收到DL数据的ACK或NACK。基站105-b可以利用相同的资源来接收UL控制信道。

[0093] 在一些情况下, UE 115-c还可以至少部分地基于TTI绑定参数识别DCI格式。在一些范例中, TTI绑定参数对应于资源分配粒度水平。在一些范例中, 资源分配粒度水平是基于多个RB的最小值的, 使得指示针对UL控制信道的一组资源的DCI字段包括基于资源分配粒度水平的若干比特。在一些范例中, TTI绑定参数对应于调制和编码方案(MCS) 信息字段, 并且DCI格式基于MCS信息字段。

[0094] 作为范例, UE 115-c可以确定第一TTI绑定长度, 然后基于第一TTI绑定长度确定MCS信息字段的第一长度。

[0095] UE 115-c然后可以确定第二TTI绑定长度, 其中第二TTI绑定长度可以大于第一TTI绑定长度。UE 115-c然后可以基于第二TTI绑定长度确定MCS信息字段的第二长度, 其中MCS信息字段的第二长度小于MCS信息字段的第一长度。

[0096] 图6示出了根据本公开内容的各方面, 被配置用于通过MTC设备的PUCCH的无线设备600的方框图。无线设备600可以是参考图1-5所述的UE 115或基站105的各方面的范例。无线设备600可以包括接收机605、PUCCH模块610或发射机615。无线设备600还可以包括处理器。这些部件的每个可以彼此通信。

[0097] 无线设备600的部件可以单独地或一起由至少一个专用集成电路(ASIC) 实现, 该ASIC适于执行硬件中适用功能的一些或全部。或者, 可以由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或内核) 执行功能。在其他实施例中, 可以使用其他类型的集成电路(例如, 结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA) 或另一种半定制IC), 其可以通过现有技术中任何已知方式编程。也可以全部或部分地利用存储器中包含的格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0098] 接收机605可以接收信息, 例如与各信息信道相关联的分组、用户数据或控制信息(例如, 控制信道、数据信道和与MTC设备的PUCCH相关的信息等)。可以将信息传递到PUCCH模块610, 到无线设备600的其他部件上。在一些范例中, 接收机605可以利用一个或多个资源接收UL控制信道(例如, 基站105可以接收PUCCH)。在一些范例中, 接收机605可以接收针对TTI绑定参数的多个资源的配置(例如, UE 115可以在DL控制信道中接收配置)。在一些范例中, 接收机605可以在DL控制信道中接收资源指示。在一些范例中, 接收机605可以至少部分地基于DCI格式接收DL控制信道。

[0099] PUCCH模块610可以识别UL控制信道的TTI绑定参数, 并至少部分地基于TTI绑定参数识别用于UL控制信道的一个或多个资源。在一些范例中, 识别一个或多个资源包括从无线节点接收对一个或多个资源的指示。

[0100] 发射机615可以发送从无线设备600的其他部件接收的信号。在一些实施例中, 发射机615可以与接收机605共置于收发器模块中。发射机615可以包括单个天线, 或者它可以包括多个天线。在一些范例中, 发射机615可以利用一个或多个资源发送UL控制信道(例如, UE 115可以发送PUCCH)。在一些范例中, 发射机615可以至少部分地基于DCI格式发送DL控制信道(例如, 基站105可以发送PDCCH)。

[0101] 图7示出了根据本公开内容的各方面, 用于通过MTC设备的PUCCH的无线设备700的

方框图。无线设备700可以是参考图1-6描述的无线设备600的各方面的范例(例如,它可以表示UE 115或基站105)。无线设备700可以包括接收机605-a、PUCCH模块610-a或发射机615-a。无线设备700还可以包括处理器。这些部件的每个可以彼此通信。PUCCH模块610-a还可以包括绑定参数模块705和UL控制资源模块710。

[0102] 无线设备700的部件可以单独地或一起由适于执行硬件中适用功能的一些或全部的至少一个ASIC实现。或者,可以由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或内核)执行功能。在其他实施例中,可以使用其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA或另一种半定制IC),其可以通过现有技术中任何已知方式编程。也可以全部或部分地利用存储器中包含的格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0103] 接收机605-a可以接收信息,该信息可以被传递到PUCCH模块610-a并到达无线设备700的其他部件。PUCCH模块610-a可以执行上文参考图6所述的操作。发射机615-a可以发送从无线设备700的其他部件接收的信号。

[0104] 如上文参考图1-5所述,绑定参数模块705可以识别UL控制信道的TTI绑定参数。在一些情况下,绑定参数模块705可以确定第一TTI绑定长度和第二TTI绑定长度,其中第二TTI绑定长度大于第一TTI绑定长度。

[0105] 如上文参考图1-5所述,UL控制资源模块710可以至少部分地基于TTI绑定参数来识别用于UL控制信道的一个或多个资源。

[0106] 图8示出了根据本公开内容各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的PUCCH模块610-b的方框图。PUCCH模块610-b可以是参考图6-7所述的PUCCH模块610的各方面的范例。PUCCH模块610-b可以包括绑定参数模块705-a和UL控制资源模块710-a。这些模块中的每个都可以执行上文参考图7所述的功能。PUCCH模块610-b还可以包括隐含分配模块805、频率范围模块810、资源偏移模块815、资源选择模块820、跳频模式模块825、DCI格式模式830、资源分配粒度模块835和MCS信息字段模块840。

[0107] PUCCH模块610-b的部件可以单独地或一起由适于执行硬件中适用功能的一些或全部的至少一个ASIC实现。或者,可以由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或内核)执行功能。在其他实施例中,可以使用其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA或另一种半定制IC),其可以通过现有技术中任何已知方式编程。也可以全部或部分地利用存储器中包含的格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实现每个单元的功能。

[0108] 可以配置隐含分配模块805,使得识别一个或多个资源可以包括基于上文参考图1-5所述的隐含资源分配来识别一个或多个资源。在一些范例中,隐含资源分配可以至少部分地基于PDCCH资源或PDSCH资源。

[0109] 可以配置频率范围模块810,使得识别一个或多个资源可以包括至少部分地基于服务小区的载波带宽的一组频率范围和一组TTI绑定参数之间的对应关系来识别一个或多个资源,其中该组TTI绑定参数可以包括上文参考图1-5所述的UL控制信道的TTI绑定参数。

[0110] 资源偏移模块815可以确定一组资源偏移和一组TTI绑定参数之间的对应关系,其中该组TTI绑定参数包括上文参考图1-5所述的UL控制信道的TTI绑定参数。在一些范例中,识别一个或多个资源包括至少部分地基于TTI绑定参数和对应关系,从该组资源偏移中选

择资源偏移。该资源偏移模块815还可以接收指示对应于TTI绑定参数的资源偏移的配置，其中识别一个或多个资源是基于资源偏移的。

[0111] 资源选择模块820可以基于上文参考图1-5所述的指示从针对TTI绑定参数的被配置的多个资源中识别一个资源。

[0112] 可以配置跳频模式模块825，使得识别一个或多个资源可以包括识别上文参考图1-5所述的资源块中多个子帧上的绑定传输的资源跳频模式。

[0113] 如上文参考图1-5所述，DCI格式模块830可以至少部分地基于TTI绑定参数来识别DCI格式。

[0114] 可以配置资源分配粒度模块835，使得TTI绑定参数对应于资源分配粒度水平，其中如上文参考图1-5所述，DCI格式可以至少部分地基于资源分配粒度水平。在一些范例中，资源分配粒度水平可以基于多个RB的最小值，其中指示用于UL控制信道的一组资源的DCI字段包括基于资源分配粒度水平的若干比特。在一些范例中，资源分配粒度水平可以基于1个RB的最小值，其中指示用于UL控制信道的一组资源的DCI字段包括基于资源分配粒度水平的若干比特。

[0115] MCS信息字段模块840可以基于TTI绑定长度确定MCS信息字段的长度。可以配置MCS信息字段模块840，使得TTI绑定参数对应于MCS信息字段，其中如上文参考图1-5所述，DCI格式可以至少部分地基于MCS信息字段。MCS信息字段模块840还可以基于第二TTI绑定长度确定MCS信息字段的第二长度，其中MCS信息字段的第二长度小于MCS信息字段的第一长度。

[0116] 图9示出了根据本公开内容各方面，包括被配置用于通过MTC设备的PUCCH的UE 115的系统900的方框图。系统900可以包括UE 115-d，其可以是上文参考图1-8所述的UE 115、无线设备600或无线设备700的范例。UE 115-d可以包括PUCCH模块910，其可以是参考图6-8所述的PUCCH模块610的范例。UE 115-d还可以包括覆盖增强模块925。UE 115-d还可以包括用于双向语音和数据通信的部件，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-d可以与UE 115-e或基站105-c双向通信。

[0117] 可以配置覆盖增强模块925，使得TTI绑定参数可以至少部分地基于设备的覆盖增强设置，如上文参考图1-5所述的。在一些范例中，该设备可以是MTC设备。

[0118] UE 115-d还可以包括处理器模块905和存储器915（包括软件（SW）920、收发器模块935和一个或多个天线940，其中的每个都可以彼此（例如，经由总线945）直接或间接通信。如上所述，收发器模块935可以经由天线940或有线或无线链路，与一个或多个网络双向通信。例如，收发器模块935可以与基站105或另一个UE 115双向通信。收发器模块935可以包括调制调解器，以调制分组并向天线940提供调制的分组进行发射，以及对从天线940接收的分组进行解调。尽管UE 115-d可以包括单个天线940，但UE 115-d还可以具有能够同时发射或接收多个无线传输的多个天线940。

[0119] 存储器915可以包括随机存取存储器（RAM）和只读存储器（ROM）。存储器915可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码920，在执行该指令时使得处理器模块905执行本文所述各种功能（例如，用于MTC设备的PUCCH等）。或者，软件/固件代码920可以不由处理器模块905直接执行，但使得计算机（例如，在编译和执行时）执行本文所述的功能。处理器模块905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)。

[0120] 图10示出了根据本公开内容的各方面,包括被配置用于通过MTC设备的PUCCH的基站105的系统1000的示意图。系统1000可以包括基站105-d,其可以是上文参考图1-8所述的无线设备600、无线设备700或基站105的范例。基站105-d可以包括基站PUCCH模块1010,其可以是参考图7-9所述的基站PUCCH模块1010的范例。基站105-d还可以包括用于双向语音和数据通信的部件,包括用于发射通信的部件和用于接收通信的部件。例如,基站105-d可以与UE 115-f (可以是MTC设备) 或UE 115-g双向通信。

[0121] 在一些情况下,基站105-d可以具有一个或多个有线回程链路。基站105-d可以具有通往核心网络130的有线回程链路(例如,S1接口等)。基站105-d还可以经由基站间回程链路(例如,X2接口)与其他基站105,例如基站105-e和基站105-f通信。基站105中的每个基站可以利用相同或不同的无线通信技术与UE 115通信。在一些情况下,基站105-d可以利用基站通信模块1025与其他基站,例如105-e或105-f通信。在一些实施例中,基站通信模块1025可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术之内的X2接口以提供一些基站105之间的通信。在一些实施例中,基站105-d可以通过核心网络130与其他基站通信。在一些情况下,基站105-d可以通过网络通信模块1030与核心网络130通信。

[0122] 基站105-d可以包括处理器模块1005、存储器1015(包括软件(SW) 1020)、收发器模块1035和天线1040,其均可以彼此(例如,通过总线系统1045)直接或间接通信。收发器模块1035可以被配置为经由天线1040与UE 115双向通信,UE 115可以是多模式设备。收发器模块1035(或基站105-d的其他部件)还可以被配置为经由天线1040与一个或多个其他基站(未示出)双向通信。收发器模块1035可以包括调制调解器,调制调解器被配置为调制分组并向天线1040提供调制的分组以进行发射,并对从天线1040接收的分组进行解调。基站105-d可以包括多个收发器模块1035,其每个都具有一个或多个关联的天线1040。收发器模块可以是图6的组的接收机605和发射机615的范例。

[0123] 存储器1015可以包括RAM和ROM。存储器1015还可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件代码1020,该指令被配置为在被执行时使得处理器模块1010执行本文所述各种功能(例如,用于MTC设备的PUCCH,选择覆盖增强技术,呼叫处理、数据库管理、消息路由等)。或者,软件1020可以不由处理器模块1005直接执行,但被配置为使得计算机,例如,在编译和执行时,执行本文所述的功能。处理器模块1005可以包括智能硬件设备,例如,CPU、微控制器、ASIC等。处理器模块1005可以包括各种专用处理器,例如编码器、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。

[0124] 基站通信模块1025可以管理与其他基站105的通信。通信管理模块可以包括控制器或调度器,该控制器或调度器用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信。例如,基站通信模块1025可以针对各种干扰缓解技术,例如波束形成或联合传输,协调针对UE 115的传输的调度。

[0125] 图11示出了用于说明根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的方法1100的流程图。可以由如参考图1-10所述的无线设备(例如,UE 115、无线设备600或无线设备700)或其部件来实现方法1100的操作。例如,可以由如参考图6-9所述的PUCCH模块610来执行方法1100的操作。在一些范例中,无线设备可以执行一组代码以控制无线设备的功能元件以执行下述功能。此外或备选地,无线设备可以利用专用硬件执行下述功能的各方面。

[0126] 在方框1105,无线设备可以如上文参考图1-5所述来识别UL控制信道的TTI绑定参数。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的绑定参数模块705来执行方框1105的操作。

[0127] 在方框1110,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于TTI绑定参数来识别用于UL控制信道的一个或多个资源。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的UL控制资源模块710来执行方框1110的操作。

[0128] 在方框1115,如上文参考图1-5所述,无线设备可以利用一个或多个资源来发送UL控制信道。在一些范例中,可以由如上文参考图6所述的发射机615来执行方框1115的操作。

[0129] 图12示出了用于说明根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的方法1200的流程图。可以由如参考图1-10所述的无线设备(例如,基站105、无线设备600或无线设备700)或其部件来实现方法1200的操作。例如,可以由如参考图6-9所述的PUCCH模块610来执行方法1200的操作。在一些范例中,无线设备可以执行一组代码以控制无线设备的功能元件以执行下述功能。此外或备选地,无线设备可以利用专用硬件执行下述功能的各方面。方法1200还可以结合图11的方法1100的各方面。

[0130] 在方框1205,如上文参考图1-5所述,无线设备可以识别UL控制信道的TTI绑定参数。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的绑定参数模块705来执行方框1205的操作。

[0131] 在方框1210,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于TTI绑定参数来识别用于UL控制信道的一个或多个资源。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的UL控制资源模块710来执行方框1210的操作。

[0132] 在方框1215,如上文参考图1-5所述,无线设备可以利用一个或多个资源来接收UL控制信道。在一些范例中,可以由如上文参考图6所述的接收机605来执行方框1215的操作。

[0133] 图13示出了用于说明根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的方法1300的流程图。可以由如参考图1-10所述的无线设备(例如,UE 115、无线设备600或无线设备700)或其部件来实现方法1300的操作。例如,可以由如参考图6-9所述的PUCCH模块610来执行方法1300的操作。在一些范例中,无线设备可以执行一组代码以控制无线设备的功能元件来执行下述功能。此外或备选地,无线设备可以利用专用硬件执行下述功能的各方面。方法1300还可以结合图11-12的方法1100和1200的各方面。

[0134] 在方框1305,如上文参考图1-5所述,无线设备可以识别UL控制信道的TTI绑定参数。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的绑定参数模块705来执行方框1305的操作。

[0135] 在方框1310,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于TTI绑定参数来识别用于UL控制信道的一个或多个资源。例如,如上文参考图1-5所述,无线设备可以接收针对TTI绑定参数的多个资源的配置。在一些范例中,可以由如上文参考图6所述的接收机605来执行方框1310的操作。

[0136] 在方框1315,如上文参考图1-5所述,无线设备可以在DL控制信道中接收指示。在一些范例中,可以由如上文参考图6所述的接收机605来执行方框1315的操作。

[0137] 在方框1320,如上文参考图1-5所述,无线设备可以基于指示从针对TTI绑定参数的被配置的多个资源中识别一个资源。在一些范例中,可以由如上文参考图8所述的资源选择模块820来执行方框1320的操作。

[0138] 图14示出了用于说明根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的方法1400的流程图。可以由如参考图1-10所述的无线设备(例如,UE 115、无线设备600或无线设

备700)或其部件来实现方法1400的操作。例如,可以由如参考图6-9所述的PUCCH模块610来执行方法1400的操作。在一些范例中,无线设备可以执行一组代码以控制无线设备的功能元件来执行下述功能。此外或备选地,无线设备可以利用专用硬件执行下述功能的各方面。方法1400还可以结合图11-13的方法1100、1200和1300的各方面。

[0139] 在方框1405,如上文参考图1-5所述,无线设备可以识别UL控制信道的TTI绑定参数。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的绑定参数模块705执行方框1405的操作。

[0140] 在方框1410,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于TTI绑定参数识别DCI格式。在一些范例中,可以由如上文参考图8所述的DCI格式模块830来执行方框1410的操作。

[0141] 在方框1415,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于DCI格式接收DL控制信道。在一些范例中,可以由如上文参考图6所述的接收机605来执行方框1415的操作。

[0142] 图15示出了用于说明根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的方法1500的流程图。可以由如参考图1-10所述的无线设备(例如,基站105、无线设备600或无线设备700)或其部件来实现方法1500的操作。例如,可以由如参考图6-9所述的PUCCH模块610执行方法1500的操作。在一些范例中,无线设备可以执行一组代码以控制无线设备的功能元件来执行下述功能。此外或备选地,无线设备可以利用专用硬件执行下述功能的各方面。方法1500还可以结合图11-14的方法1100、1200、1300和1400的各方面。

[0143] 在方框1505,如上文参考图1-5所述,无线设备可以识别UL控制信道的TTI绑定参数。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的绑定参数模块705执行方框1505的操作。

[0144] 在方框1510,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于TTI绑定参数来识别DCI格式。在一些范例中,可以由如上文参考图8所述的DCI格式模块830来执行方框1510的操作。

[0145] 在方框1515,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于DCI格式发送DL控制信道。在一些范例中,可以由如上文参考图6所述的发射机615来执行方框1515的操作。

[0146] 图16示出了用于说明根据本公开内容的各方面,用于通过MTC设备的PUCCH的方法1600的流程图。可以由如参考图1-10所述的无线设备(例如,UE 115、无线设备600或无线设备700)或其部件来实现方法1600的操作。例如,可以由如参考图6-9所述的PUCCH模块610执行方法1600的操作。在一些范例中,无线设备可以执行一组代码以控制无线设备的功能元件来执行下述功能。此外或备选地,无线设备可以利用专用硬件执行下述功能的各方面。方法1600还可以结合图11-15的方法1100、1200、1300、1400和1500的各方面。

[0147] 在方框1605,如上文参考图1-5所述,无线设备可以识别UL控制信道的TTI绑定参数。TTI绑定参数可以对应于MCS信息字段,其中DCI格式至少部分地基于MCS信息字段。例如,无线设备可以确定第一TTI绑定长度。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的绑定参数模块705来执行方框1605的操作。

[0148] 在方框1610,如上文参考图1-5所述,无线设备可以至少部分地基于TTI绑定参数来识别DCI格式。例如,如上文参考图1-5所述,无线设备可以基于第一TTI绑定长度来确定MCS信息字段的第一长度。在一些范例中,可以由如上文参考图8所述的MCS信息字段模块

840来执行方框1610的操作。

[0149] 在方框1615,如上文参考图1-5所述,无线设备可以确定第二TTI绑定长度,其中第二TTI绑定长度大于第一TTI绑定长度。在一些范例中,可以由如上文参考图7所述的绑定参数模块705来执行方框1615的操作。

[0150] 在方框1620,如上文参考图1-5所述,无线设备可以基于第二TTI绑定长度来确定MCS信息字段的第二长度,其中MCS信息字段的第二长度小于MCS信息字段的第一长度。在一些范例中,可以由如上文参考图8所述的MCS信息字段模块840来执行方框1620的操作。

[0151] 于是,方法1100、1200、1300、1400、1500和1600可以提供通过MTC设备的PUCCH。应当指出,方法1100、1200、1300、1400、1500和1600描述可能的实施方式,且可以重新布置或以其他方式修改操作和步骤,使得其他实施方式成为可能。在一些范例中,可以组合方法1100、1200、1300、1400、1500和1600的两个或更多的各方面。

[0152] 上文结合附图阐述的具体实施方式介绍了示范性实施例,但并不代表可以实施的或在权利要求范围之内的所有实施例。整个本说明书中使用的术语“示例性”表示“充当范例,实例或例示”而不是“相对于其他实施例优选”或“有利”。具体实施方式包括特定细节,用于提供对所述技术的理解。不过,可以无需这些特定细节来实践这些技术。在一些情况下,以方框图形式示出了公知的结构和设备,以避免使所述实施例的概念模糊不清。

[0153] 可以利用各种不同技术和技艺中的任一种来表示信息和信号。例如,可以由电压、电流、电磁波、磁场或颗粒、光场或颗粒或其任意组合来表示以上描述中可能提到的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片。

[0154] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑、分立硬件部件或其任意组合,来实现或执行结合本文公开内容所述的各种示例性方框和模块。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP内核或任何其他这样的结构)。

[0155] 可以以硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合的方式来实现本文所述的功能。如果用由处理器执行的软件来实现,则功能可以作为一条或多条指令或代码来被存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质上来进行传输。其他范例和实施方式在本公开内容和所附权利要求的范围之内。例如,由于软件的性质,可以利用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬布线或这些中任意的组合来实现上述功能。实现功能的特征还可以物理地位于各种位置,包括分布,从而在不同物理位置处实现功能的各部分。而且,如本文中,包括在权利要求中使用的,“或”在用于项目列表(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”的短语结尾的项目列表)中时,表示包含性列表,使得例如[A、B或C中的至少一个]列表表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0156] 计算机可读介质包括非暂态计算机存储介质和通信介质二者,通信介质包括有助于从一地到另一地传输计算机程序的任何介质。非暂态存储介质是可以由通用或专用计算机访问的任何可用介质。例如但并非限制,非暂态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)、压缩盘(CD)ROM或其他光盘存储器、磁盘存储器或其他磁存储设备,或可用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元且可以

由通用或专用计算机或通用或专用处理器访问的任何其他非暂态介质。而且,任何连接都被适当称为计算机可读介质。例如,如果软件是利用同轴电缆、光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或诸如红外、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其他远程源传输的,那么同轴电缆、光缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线电和微波的无线技术被包括在介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括CD、激光盘、光盘、数字多用盘(DVD)、软盘和Blu-ray(蓝光)盘,其中磁盘通常通过磁性方式再现数据,而光盘利用激光通过光学方式再现数据。以上的组合也包括在计算机可读介质的范围之内。

[0157] 提供本公开内容的前面描述以使本领域的技术人员能够实施或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域的技术人员而言将是显而易见的,可以将本文定义的一般原理应用于其他变化而不脱离本公开内容的范围。于是,本公开内容不限于本文所述的范例和设计,而是符合与本文公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

[0158] 本文描述的技术可以用于各种无线通信系统,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、OFDMA、SC-FDMA和其他系统。术语“系统”和“网络”常常互换使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线电接入(UTRA)等的无线电技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常称为CDMA20001X、1X等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其他变体。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)的无线电技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)和LTE-高级(LTE-A)是使用E-UTRA的通用移动通信系统(UMTS)的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文献中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和全球移动通信(GSM)系统。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文献中描述了CDMA2000和UMB。本文描述的技术可以用于上述系统和无线电技术以及其他系统和无线电技术。不过,以上描述了LTE系统的描述内容是为了举例,在以上很多描述中使用了LTE术语,但这些技术的适用性超过LTE应用。

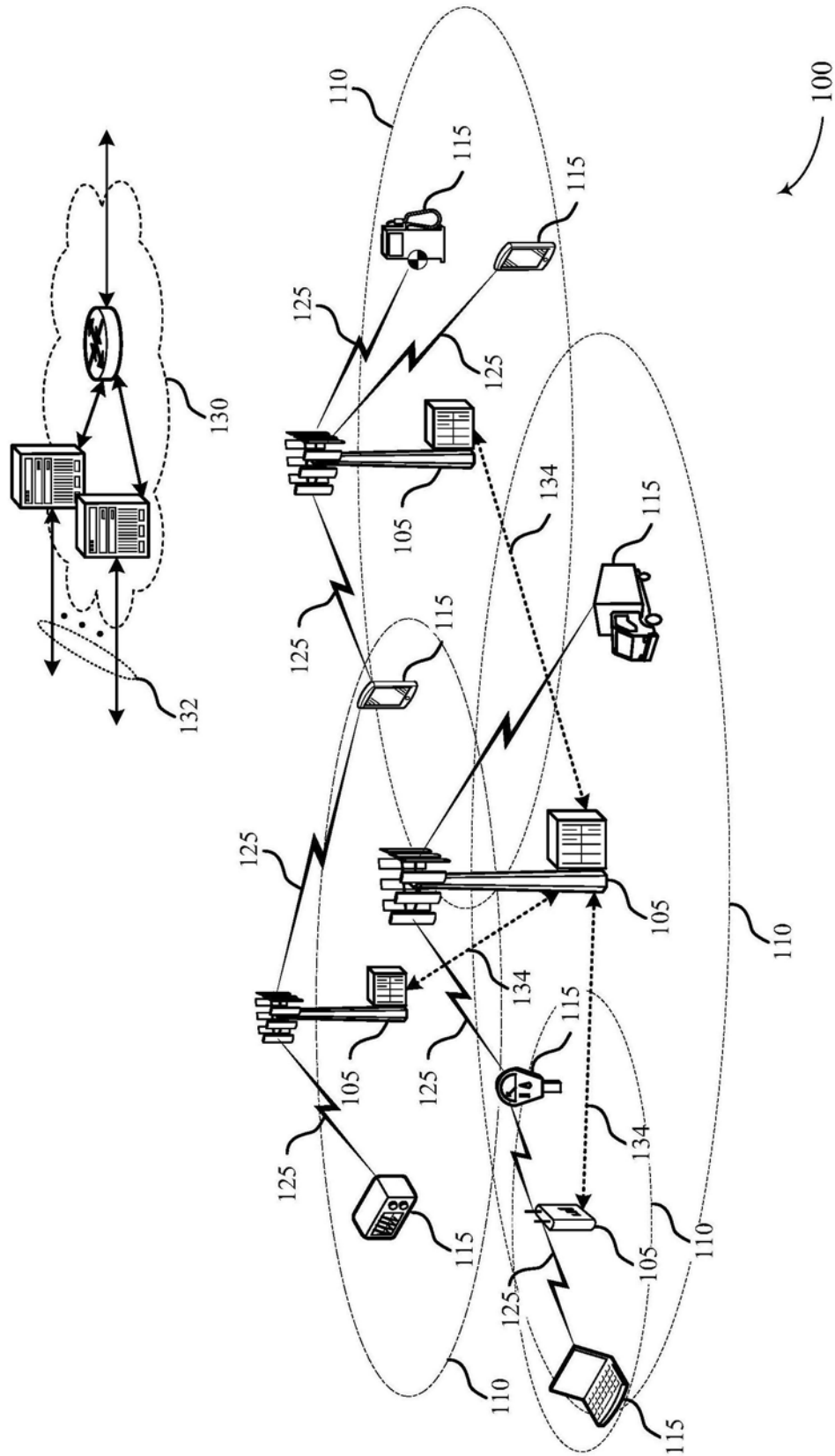


图1

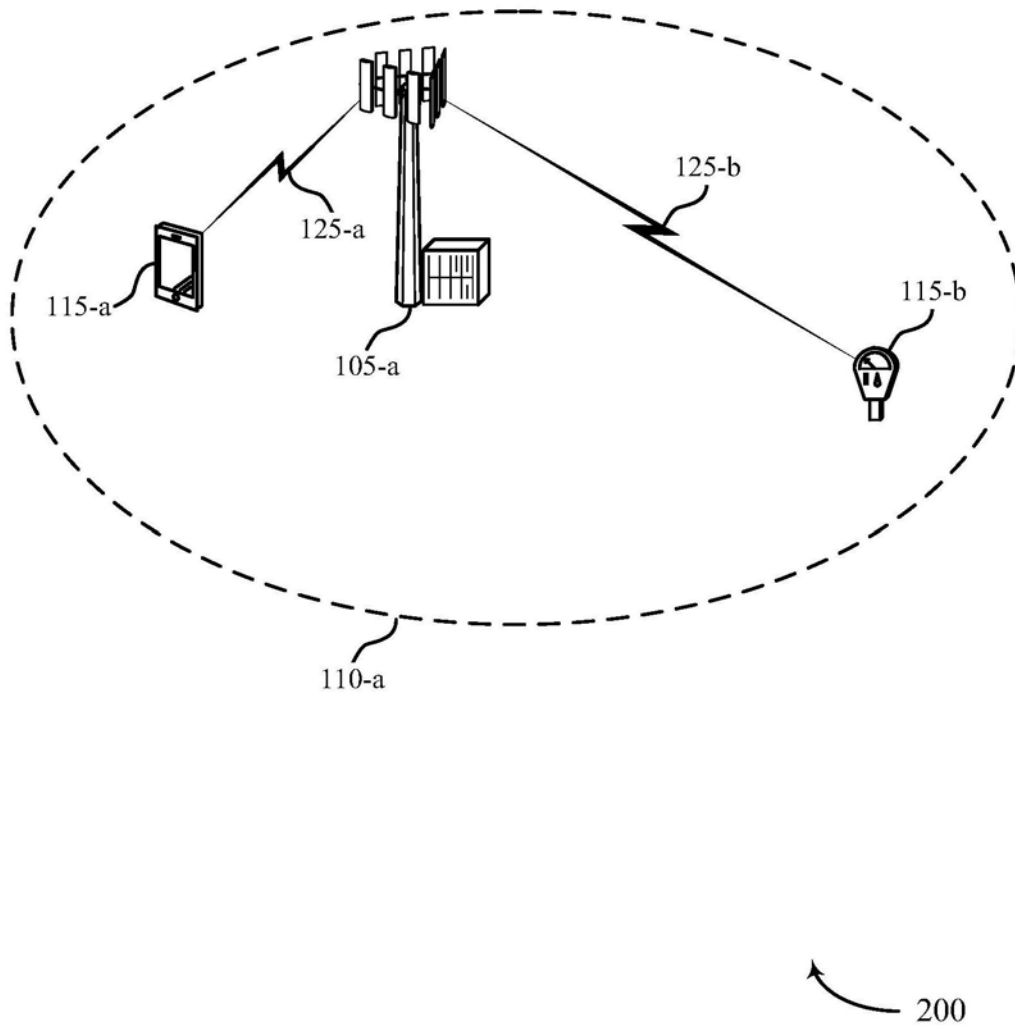


图2

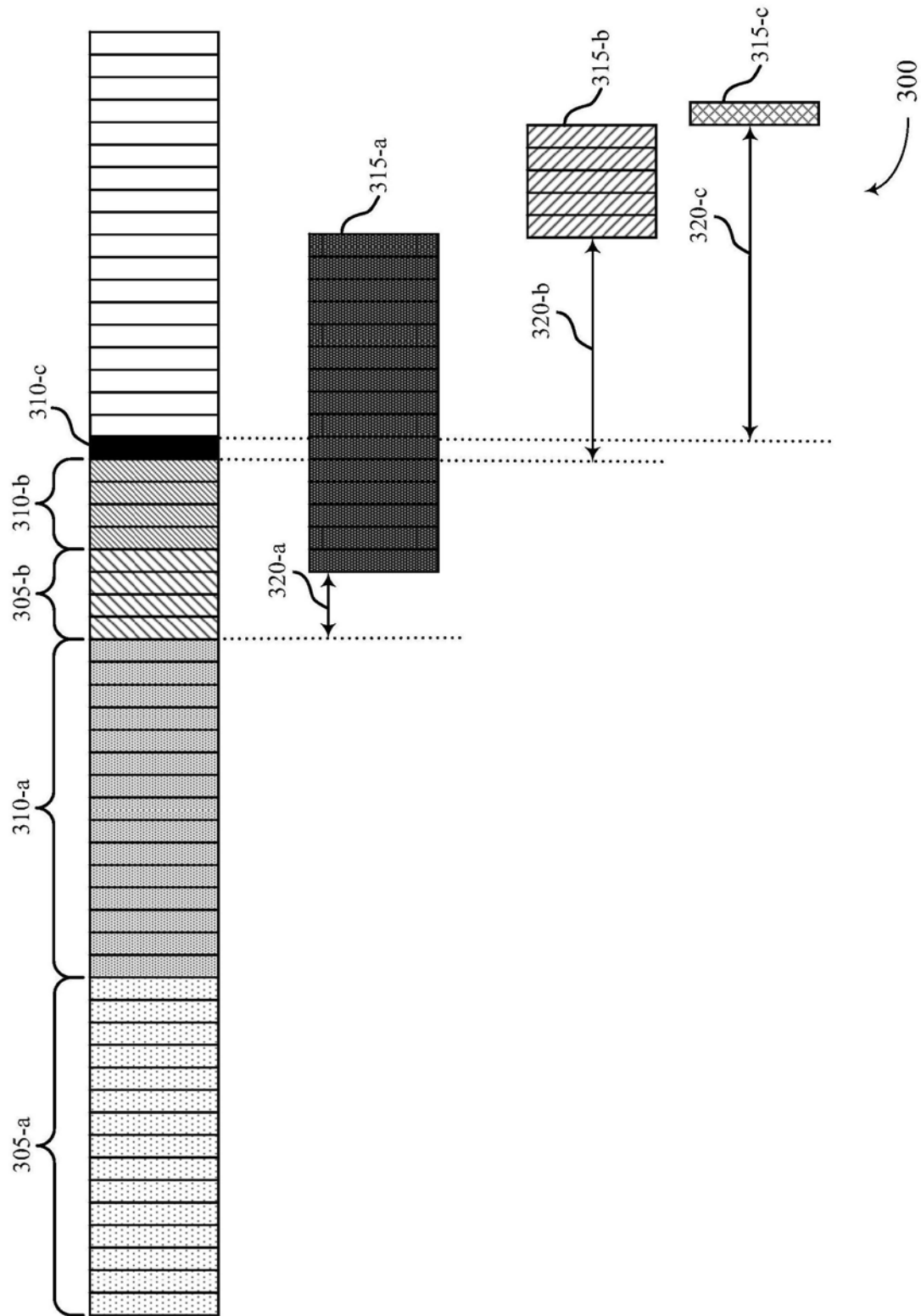


图3

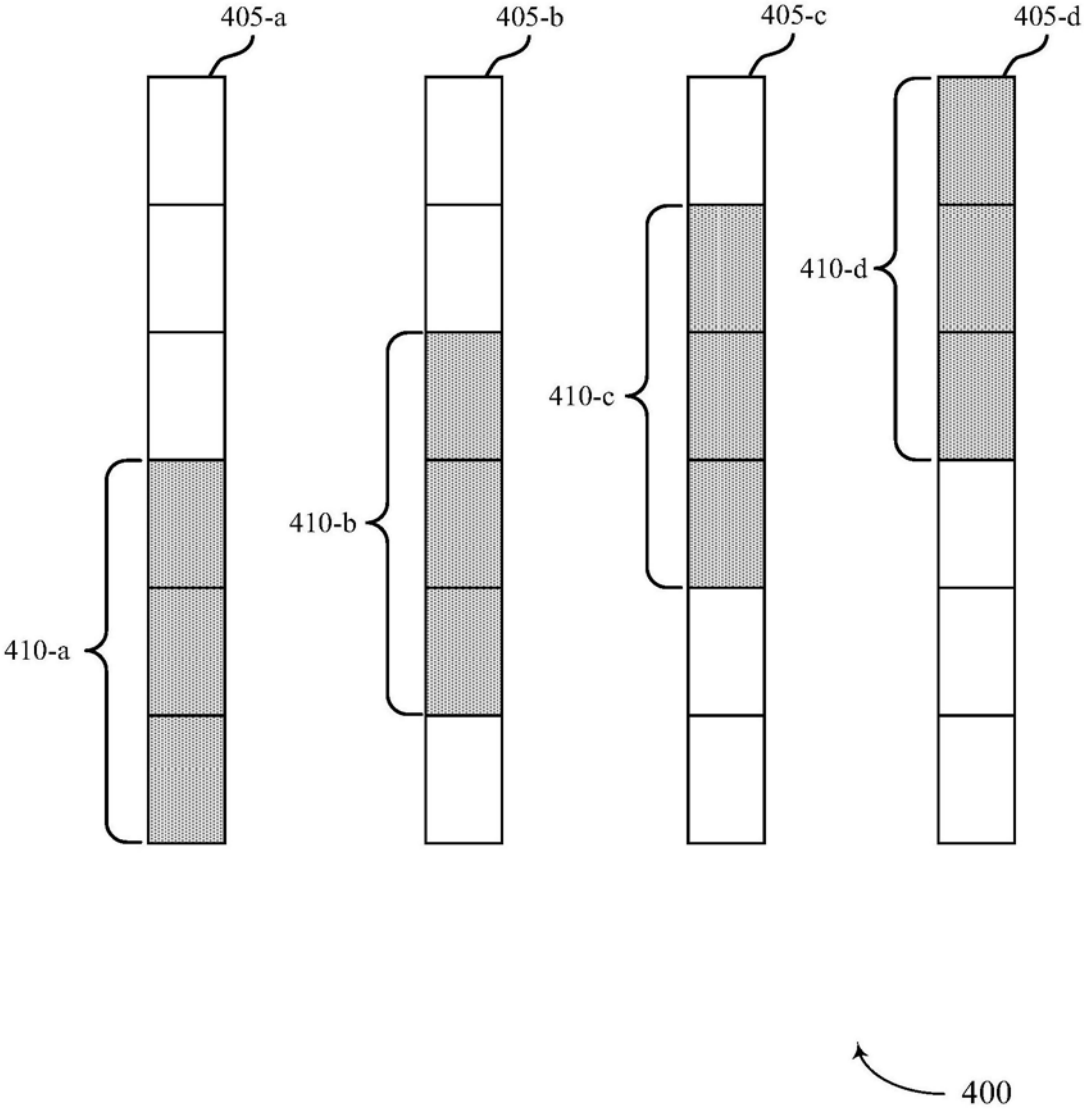


图4

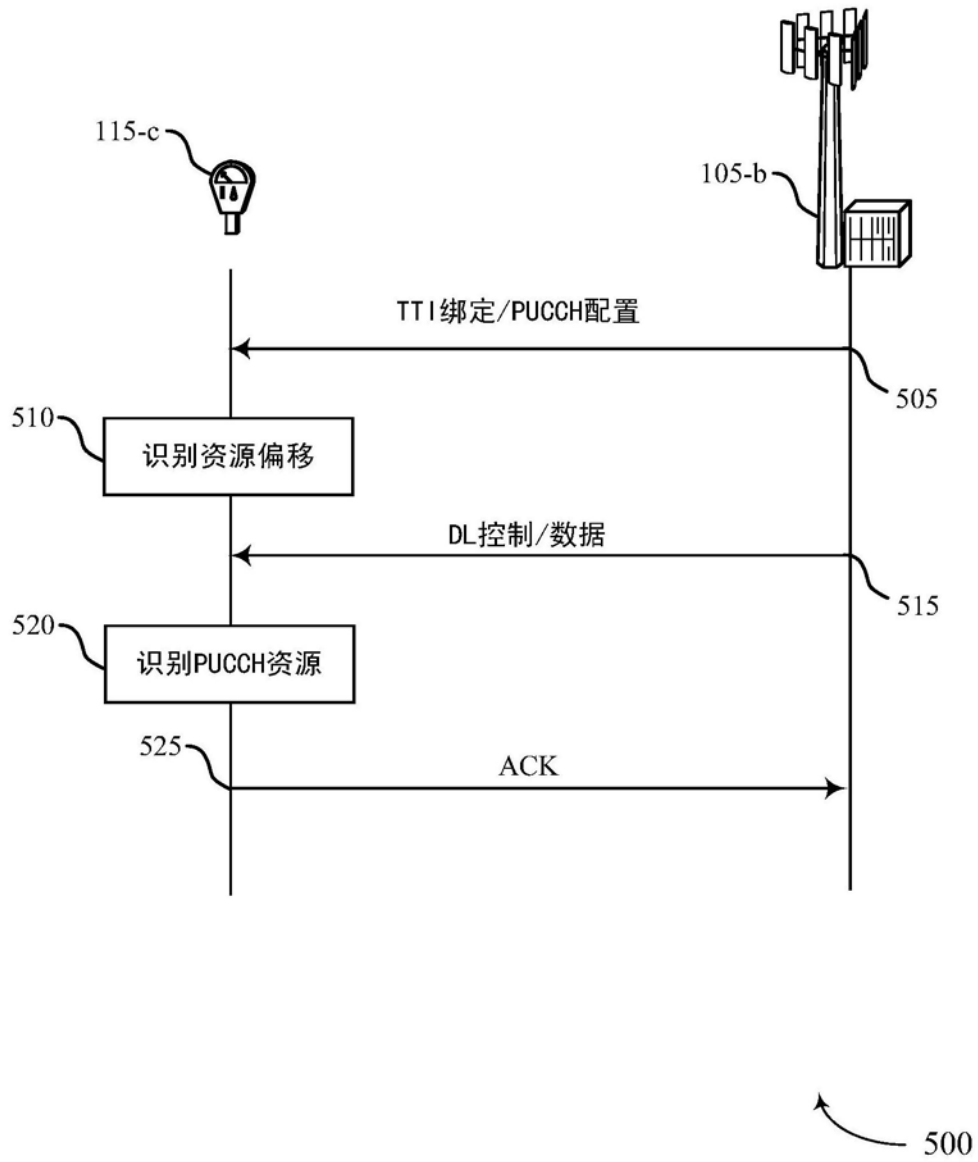


图5

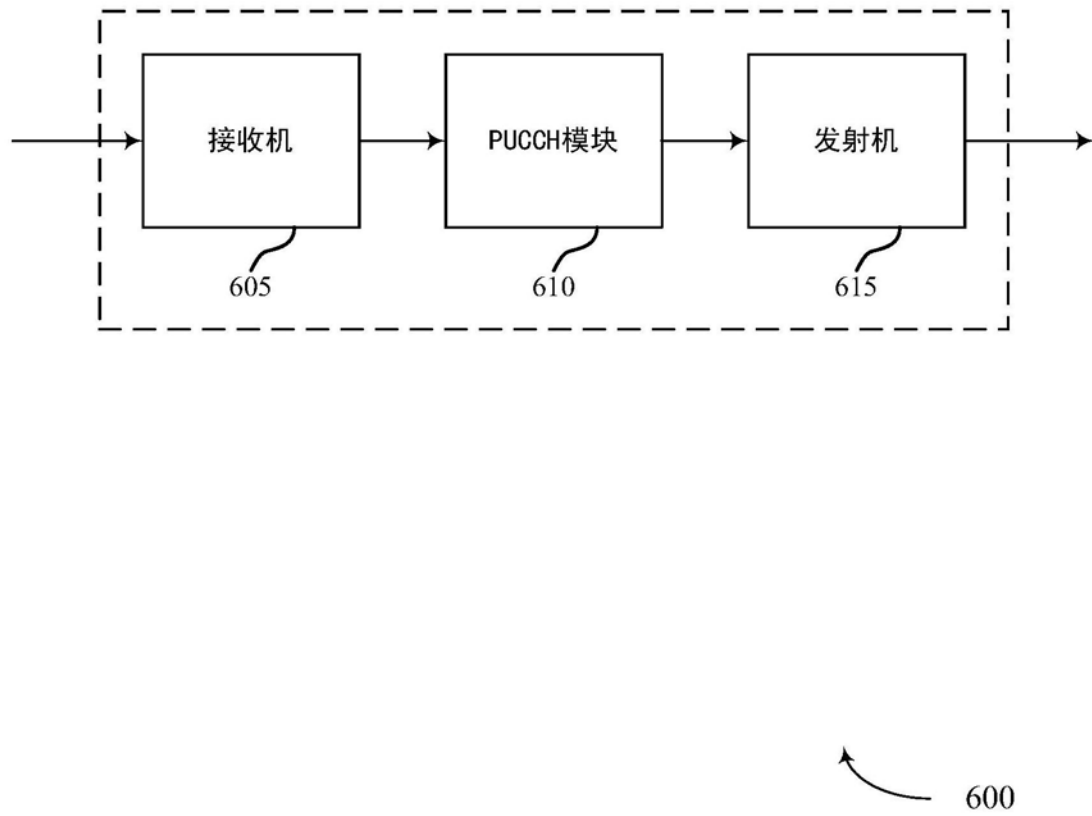


图6

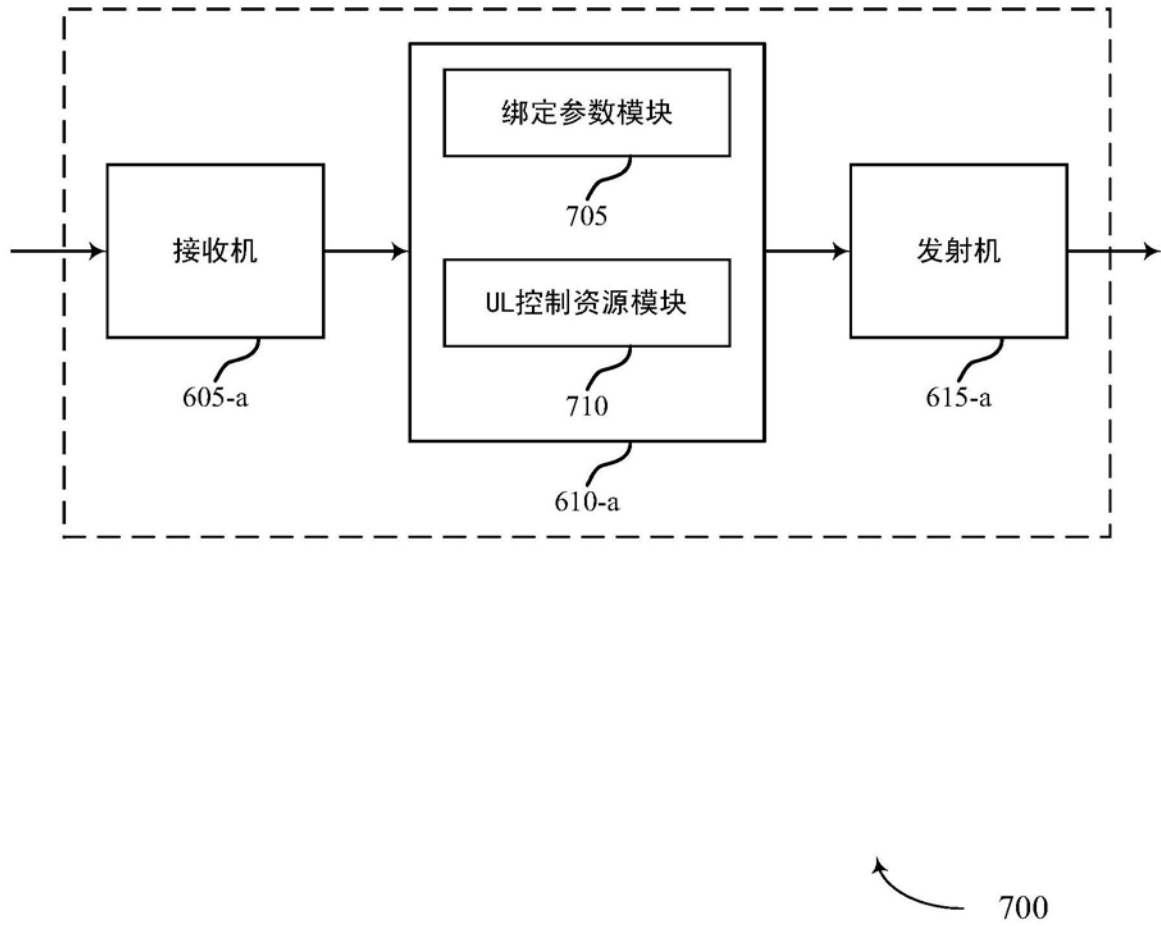


图7

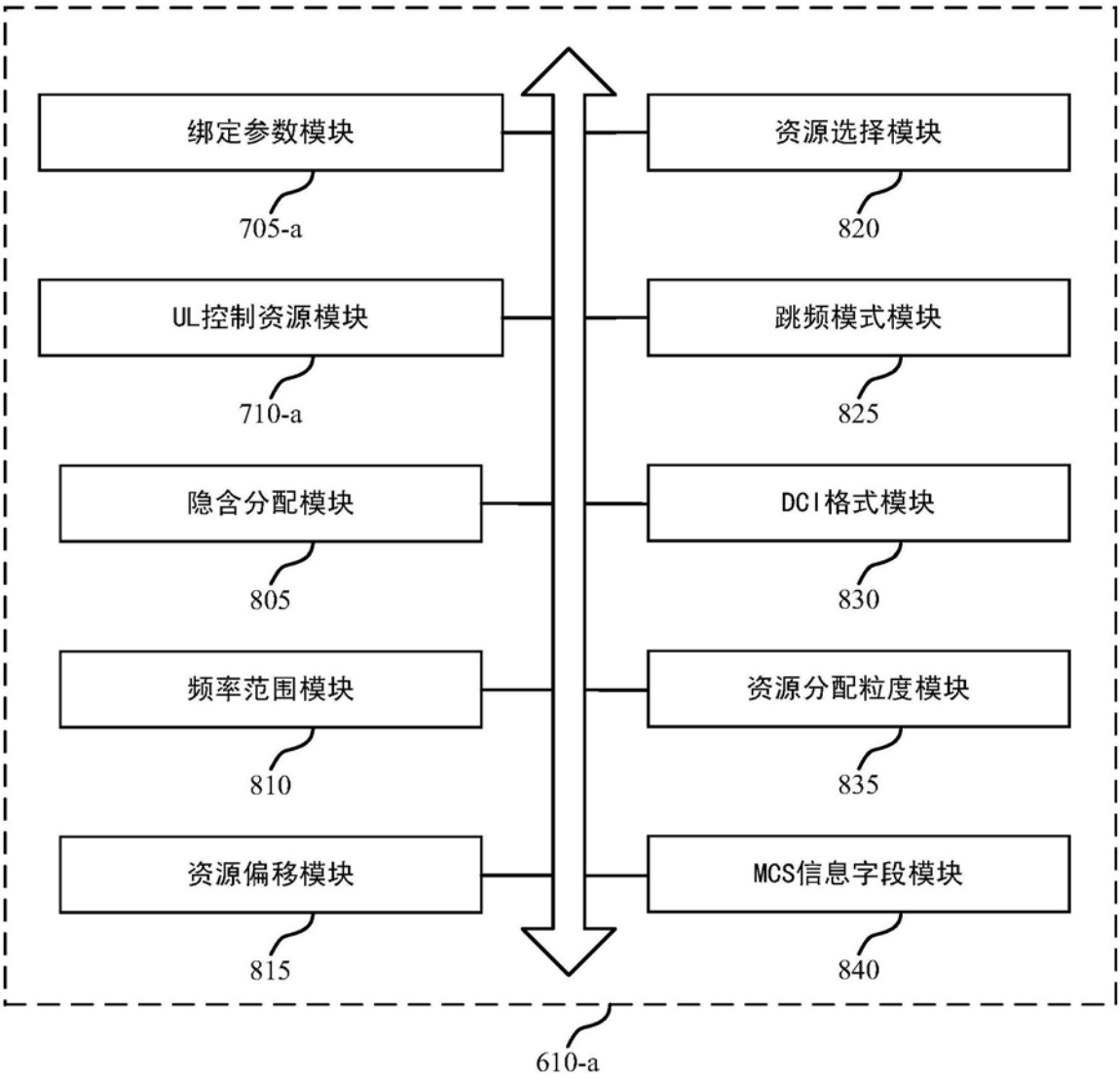


图8

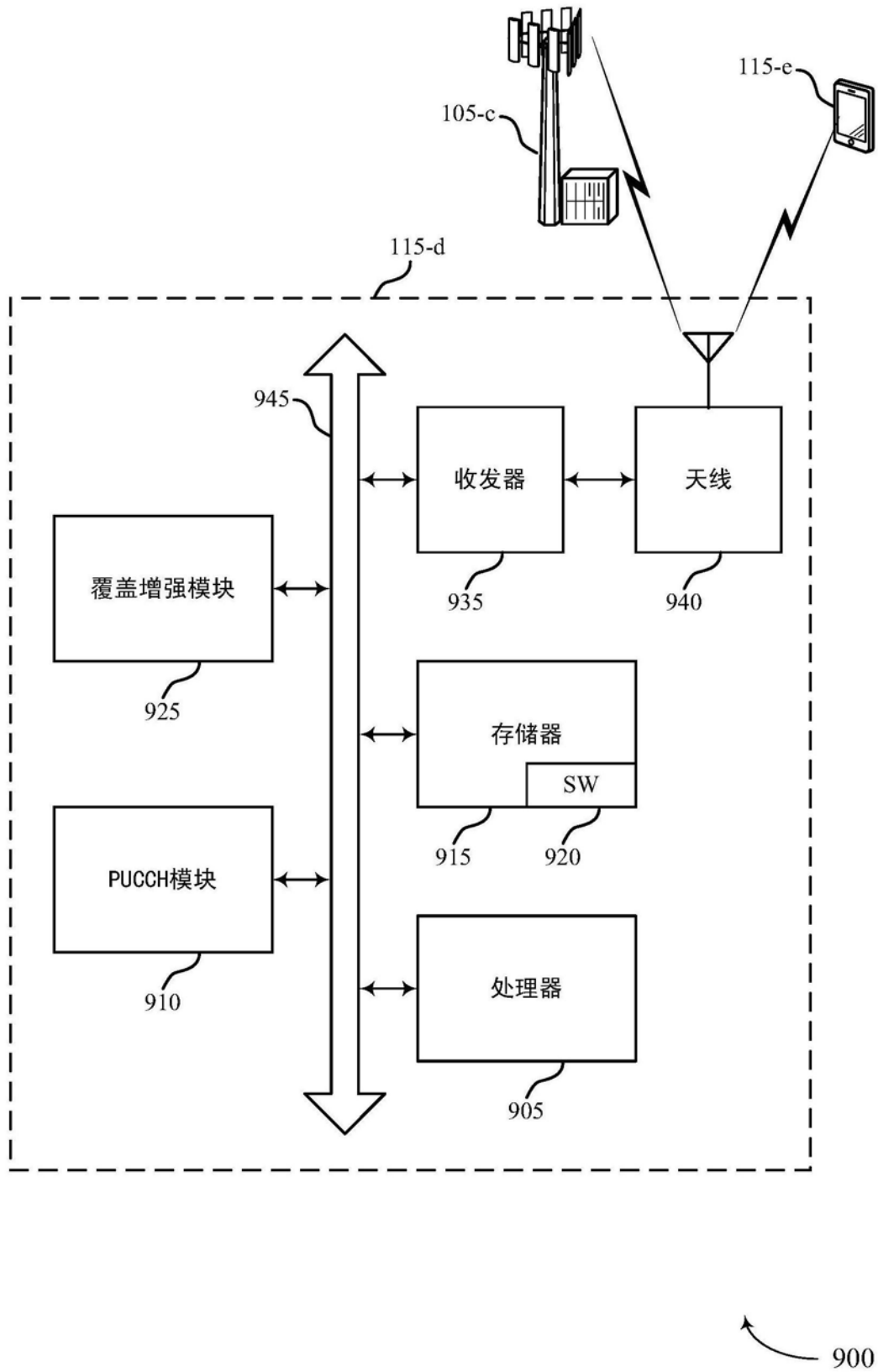


图9

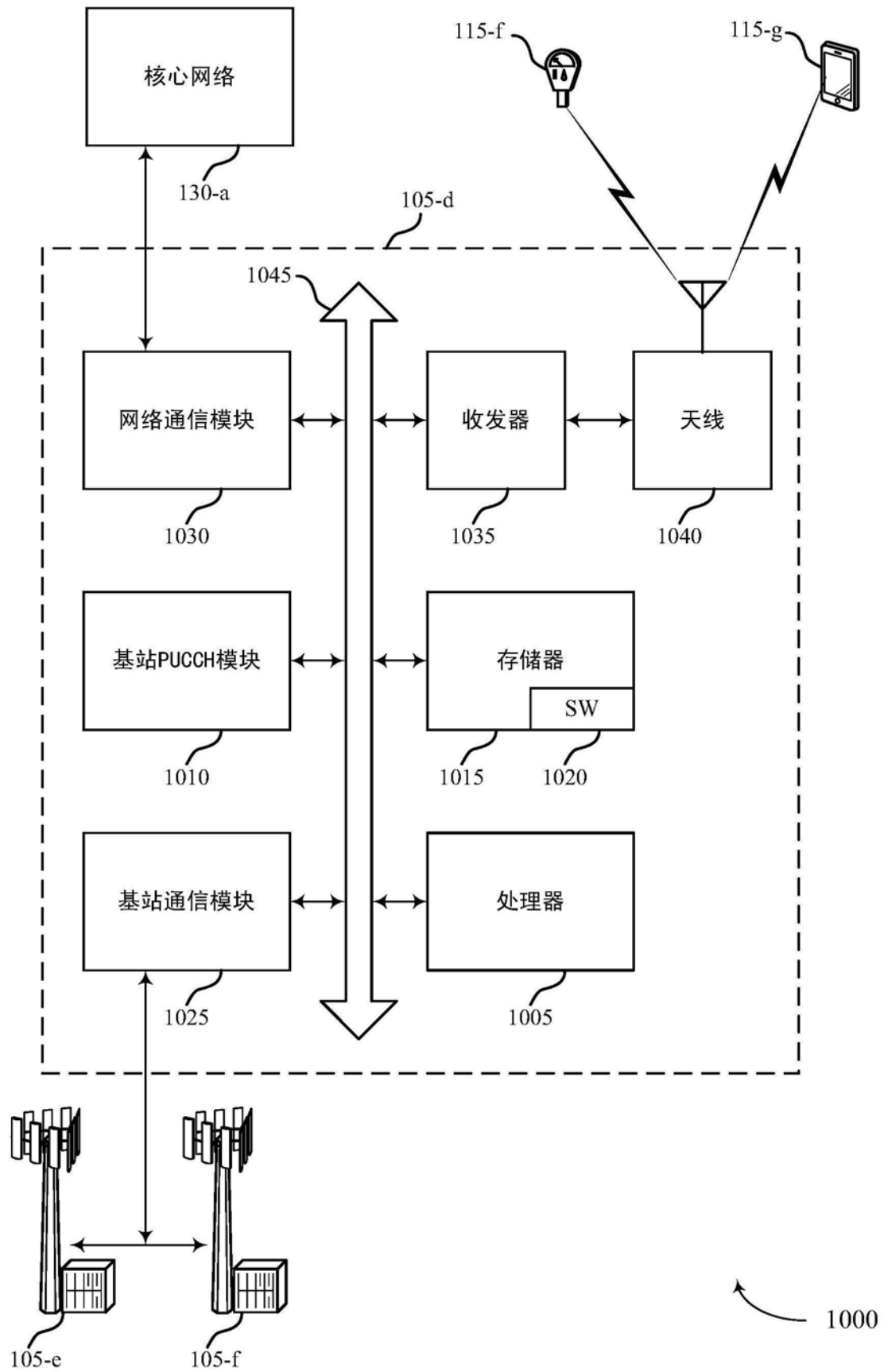


图10

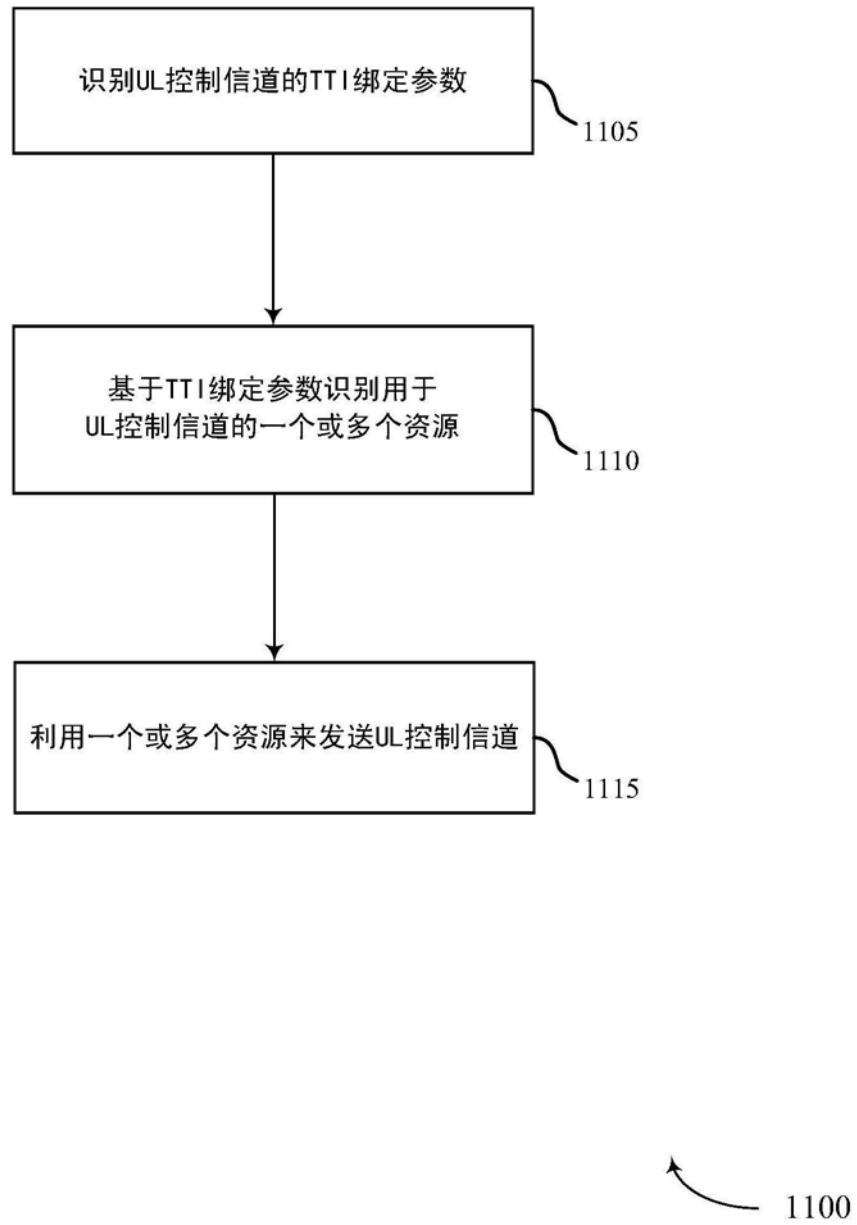


图11

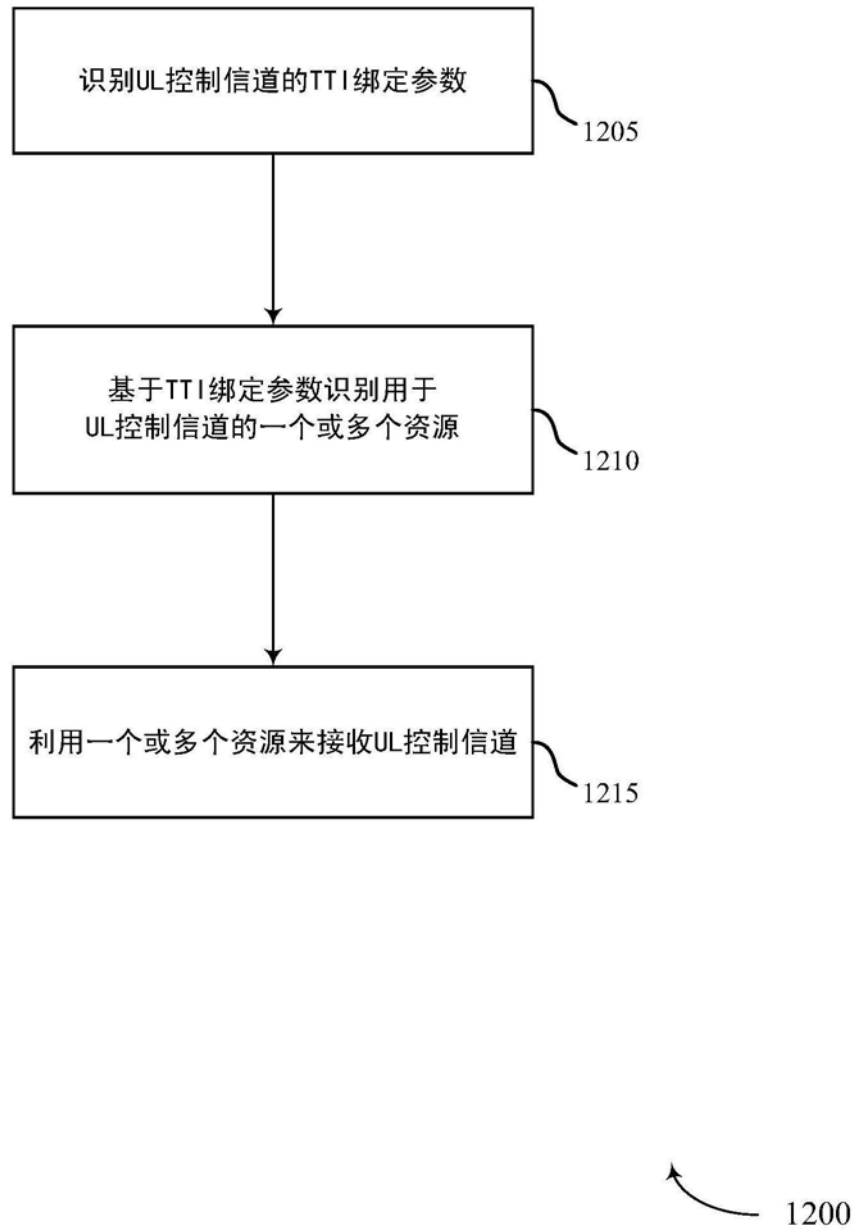


图12

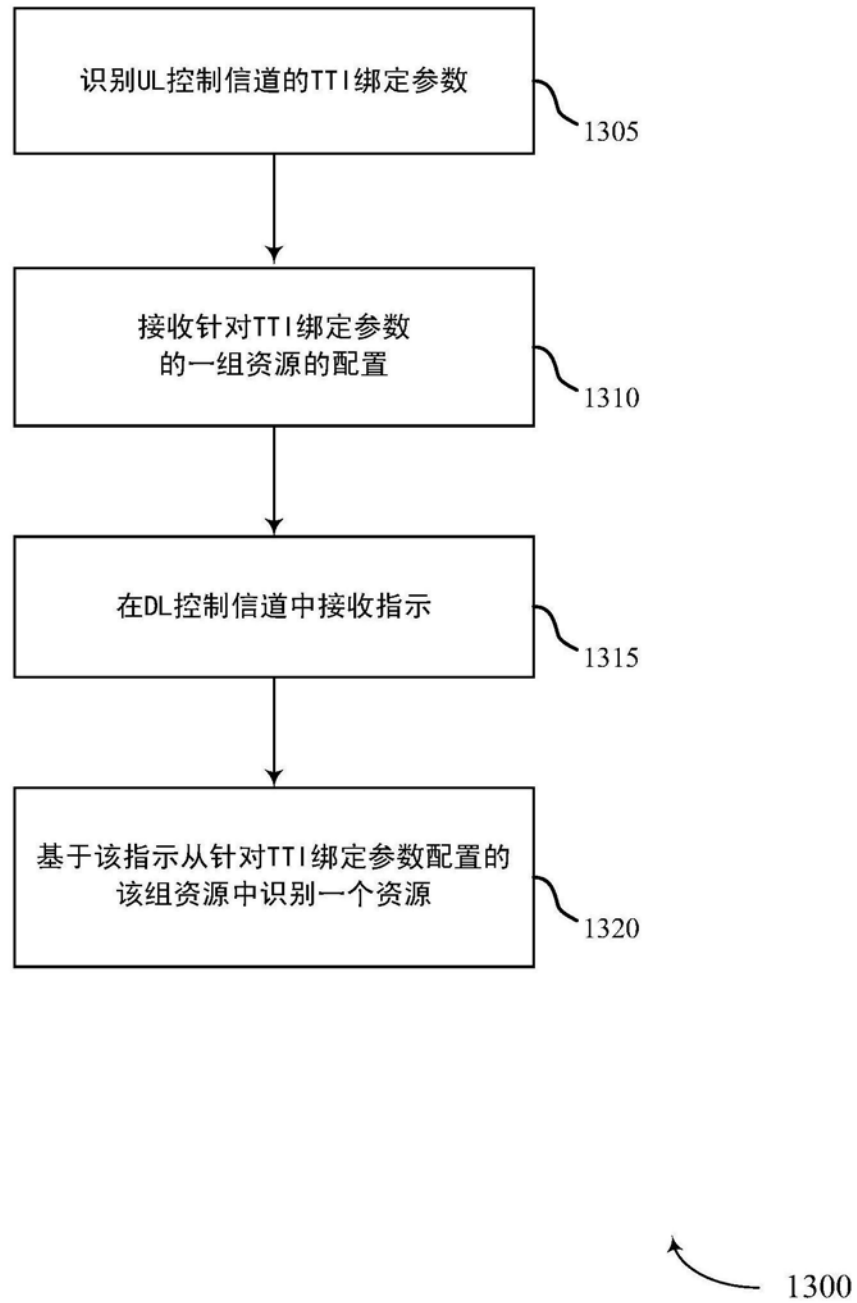


图13

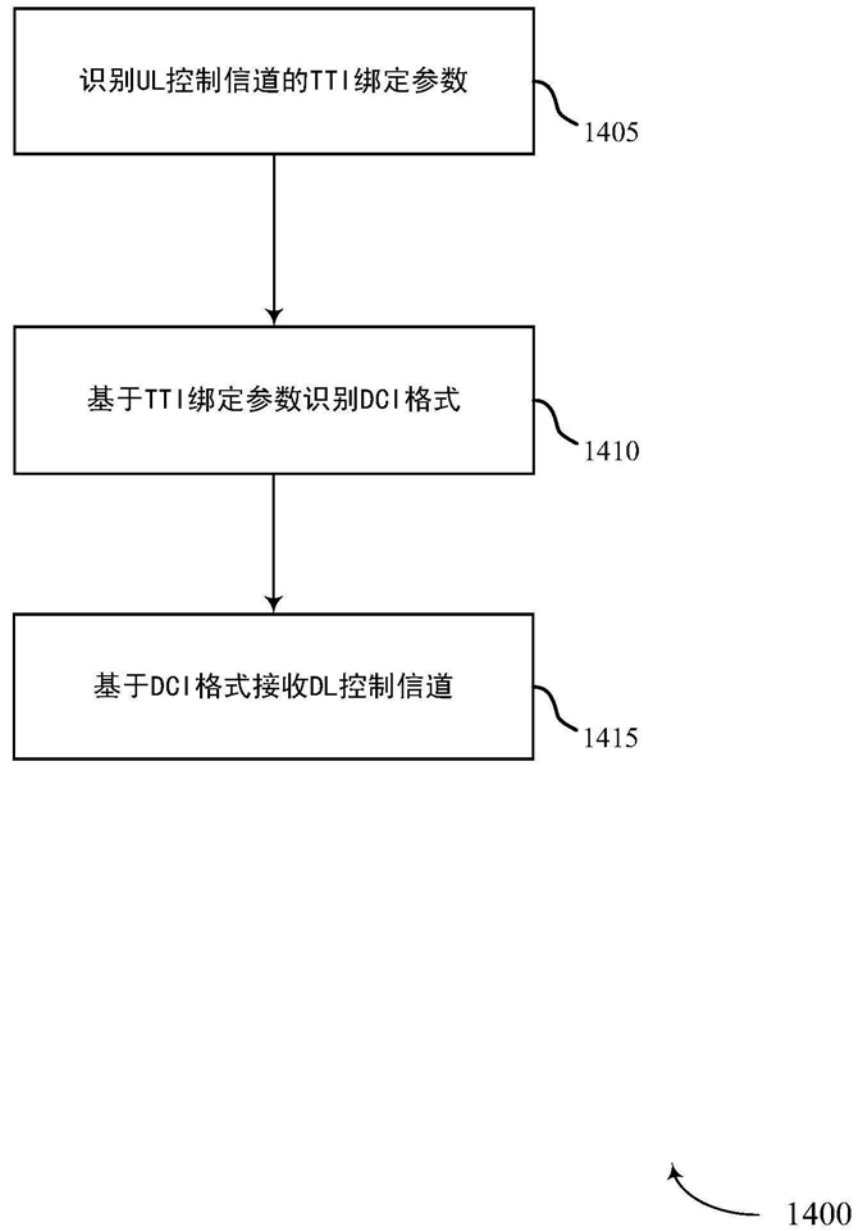


图14

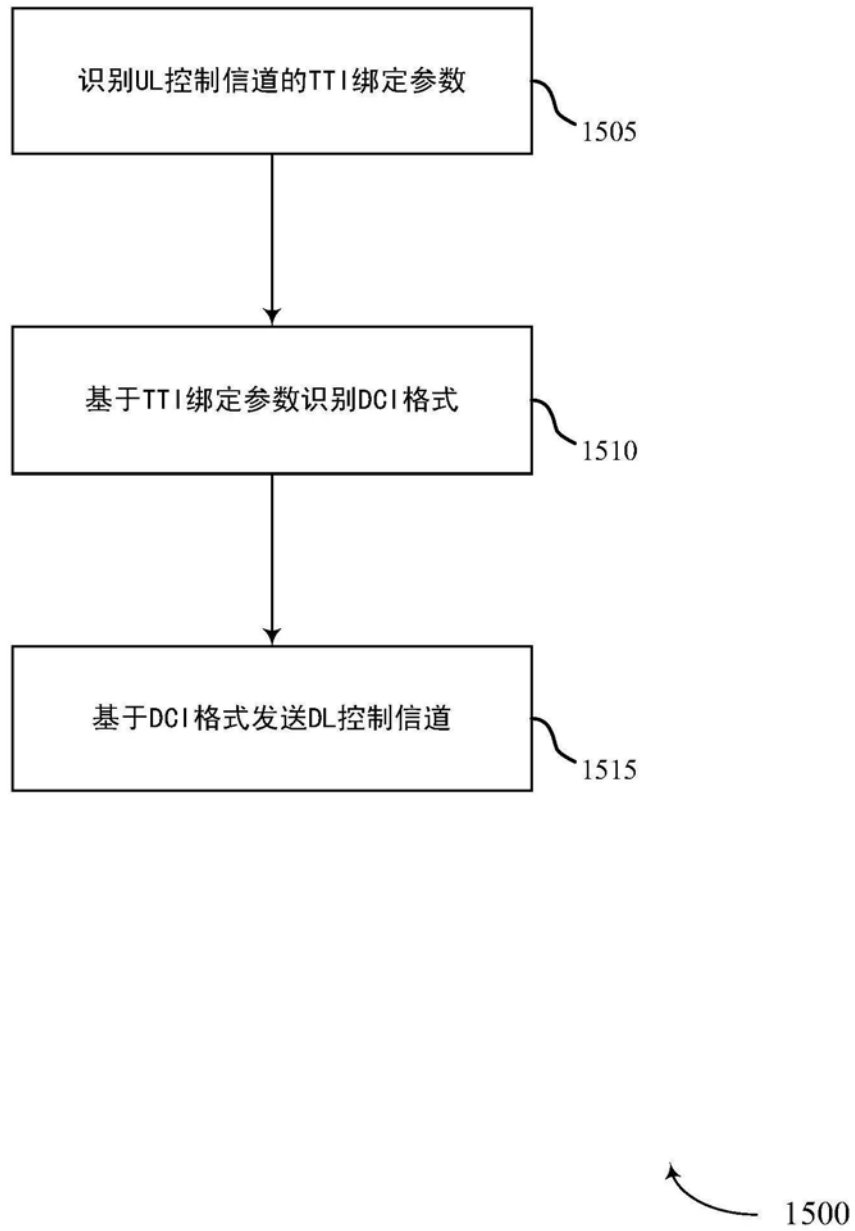


图15

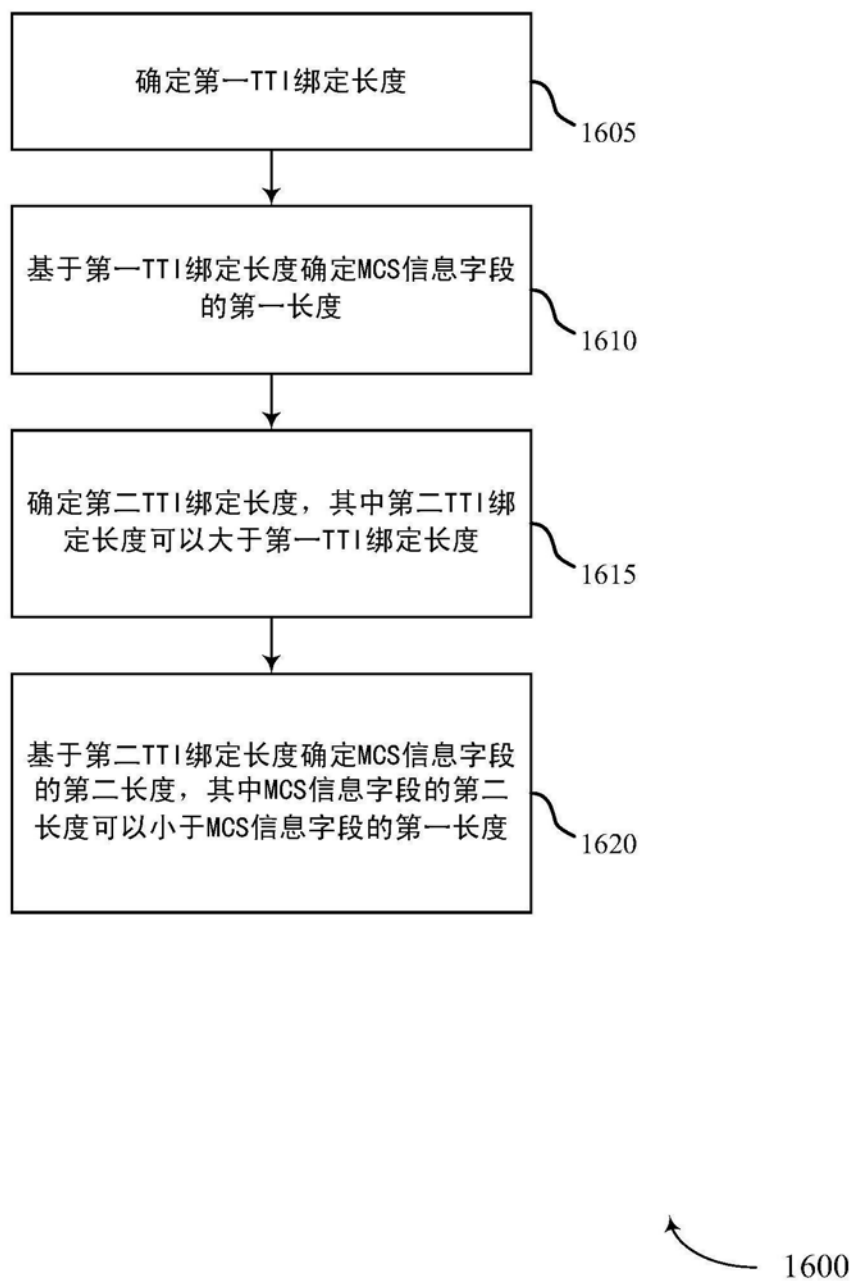


图16