



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112584535 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202011350964.0

(22) 申请日 2016.03.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112584535 A

(43) 申请公布日 2021.03.30

(30) 优先权数据
62/133,211 2015.03.13 US
14/881,996 2015.10.13 US

(62) 分案原申请数据
201680014876.9 2016.03.04

(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 季庭方 K·K·穆卡维利
J·E·斯米 J·B·索里阿加
N·布尚 蒋靖

(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.
H04W 72/1273 (2023.01)
H04W 72/54 (2023.01)
H04W 72/541 (2023.01)
H04W 72/12 (2023.01)
H04L 25/02 (2006.01)
H04W 88/06 (2009.01)

(56) 对比文件
WO 2012088270 A1, 2012.06.28
CN 102037775 A, 2011.04.27
CN 104041149 A, 2014.09.10
US 2014307703 A1, 2014.10.16

审查员 齐小麟

权利要求书4页 说明书23页 附图15页

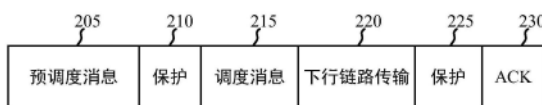
(54) 发明名称

基于预调度消息和调度消息的交换来对下行链路传输的调度

(57) 摘要

基于预调度消息和调度消息的交换来对下行链路传输的调度。本文描述了用于无线通信的技术。一种示例性方法包括：在第一设备处接收针对来自第二设备的下行链路传输的预调度消息；响应于接收到预调度消息，向第二设备发射调度消息；以及接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。另一示例性方法包括：向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息；从第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息；以及根据调度消息的至少一个下行链路传输参数来向第一设备发射下行链路传输。

200



1. 一种用于在第一设备处进行无线通信的方法,包括:
使用所述第一设备的多个无线电单元和多个无线电接入技术在所述第一设备处进行通信;
在第一时间段期间从第二设备接收针对下行链路传输的预调度消息;
识别来自所述多个无线电单元的至少一个无线电单元的可用性;
响应于接收到所述预调度消息,在第二时间段期间向所述第二设备发射调度消息,所述调度消息包括至少一个下行链路传输参数,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括来自所述多个无线电单元的所述至少一个无线电单元的所识别的可用性;以及
在第三时间段期间接收根据所述至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一时间段和所述第二时间段在同一子帧内。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一时间段和所述第三时间段在同一子帧内。
4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
使用所述第一设备的多个无线电单元以多连接模式来操作所述第一设备,其中,所述至少一个下行链路传输参数标识所述多个无线电单元中的无线电单元的子集。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述预调度消息标识传输类型,所述方法还包括:
至少部分地基于所述传输类型来选择所述无线电单元的子集。
6. 根据权利要求4所述的方法,还包括:
识别所述无线电单元的子集中的每个无线电单元的可用性;
其中,所述至少一个下行链路传输参数包括所述无线电单元的子集中的每个无线电单元的所识别的可用性。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述无线电单元的子集中的每个无线电单元的所识别的可用性至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,来自所述多个无线电单元的所述至少一个无线电单元的所识别的可用性至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。
9. 根据权利要求7所述的方法,其中,来自所述多个无线电单元的所述至少一个无线电单元的所识别的可用性至少部分地基于所述多个无线电单元中的至少一个其它无线电单元的调度或干扰。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述下行链路传输是通过回程链路被接收的,所述方法还包括:
作为针对至少一个接入链路的中继来操作所述第一设备;以及
至少部分地基于对所述至少一个接入链路的经调度的使用来识别所述第一设备的至少一个无线电单元的可用性;
其中,所述至少一个下行链路传输参数包括所述至少一个无线电单元的所识别的可用性。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述第一设备的所述至少一个无线电单元的所识别的可用性至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。
12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预调度消息包括导频信号,所述方法还包括:

至少部分地基于所述导频信号来估计无线信道上的干扰;以及
至少部分地基于所估计的干扰来标识所述至少一个下行链路传输参数。

13. 根据权利要求12所述的方法,还包括:

估计所述干扰的持续时间;以及

至少部分地基于所估计的所述干扰的持续时间来标识所述至少一个下行链路传输参数。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,接收所述预调度消息包括:

至少接收所述第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或对于调度所述下行链路传输的限制、或其组合。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个下行链路传输参数至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或调制和编码方案(MCS)限制、或波束成形限制、或其组合。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个下行链路传输参数至少包括:载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。

17. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个下行链路传输参数至少包括:使得所述第一设备能够满足睡眠调度的信息、或使得所述第一设备能够满足用电上限的信息、或使得所述第一设备能够推迟使用宽带数据链的信息。

18. 一种用于在第一设备处进行无线通信的装置,包括:

用于使用所述第一设备的多个无线电单元和多个无线电接入技术在所述第一设备处进行通信的单元;

用于在第一时间段期间从第二设备接收针对下行链路传输的预调度消息的单元;

用于识别来自所述多个无线电单元的至少一个无线电单元的可用性的单元;

用于响应于接收到所述预调度消息,在第二时间段期间向所述第二设备发射调度消息的单元,所述调度消息包括至少一个下行链路传输参数,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括来自所述多个无线电单元的所述至少一个无线电单元的所识别的可用性;以及

用于在第三时间段期间接收根据所述至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输的单元。

19. 一种用于在第一设备处进行无线通信的装置,包括:

处理器;

存储器,与所述处理器进行电子通信;以及

指令,存储在所述存储器中,所述指令由所述处理器可执行以使所述装置以:

使用所述第一设备的多个无线电单元和多个无线电接入技术在所述第一设备处进行通信;

在第一时间段期间从第二设备接收针对下行链路传输的预调度消息;

识别来自所述多个无线电单元的至少一个无线电单元的可用性;

响应于接收到所述预调度消息,在第二时间段期间向所述第二设备发射调度消息,所述调度消息包括至少一个下行链路传输参数,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括

来自所述多个无线电单元的所述至少一个无线电单元的所识别的可用性;以及

在第三时间段期间接收根据所述至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输。

20. 一种存储用于在第一设备处进行无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码由处理器可执行以:

使用所述第一设备的多个无线电单元和多个无线电接入技术在所述第一设备处进行通信;

在第一时间段期间从第二设备接收针对下行链路传输的预调度消息;

识别来自所述多个无线电单元的至少一个无线电单元的可用性;

响应于接收到所述预调度消息,在第二时间段期间向所述第二设备发射调度消息,所述调度消息包括至少一个下行链路传输参数,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括来自所述多个无线电单元的所述至少一个无线电单元的所识别的可用性;以及

在第三时间段期间接收根据所述至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输。

21. 一种用于在第二设备处进行无线通信的方法,包括:

在第一时间段期间向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息;

在第二时间段期间从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括来自多个无线电单元的至少一个无线电单元的被识别的可用性;以及

在第三时间段期间根据所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中所述第一时间段和所述第二时间段在同一子帧内。

23. 根据权利要求21所述的方法,其中所述第一时间段和所述第三时间段在同一子帧内。

24. 根据权利要求21所述的方法,还包括:

在确定所述至少一个下行链路传输参数能够被满足时发射所述下行链路传输。

25. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述预调度消息至少包括:所述第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型、或对于调度所述下行链路传输的限制、或其组合。

26. 一种用于在第二设备处进行无线通信的装置,包括:

用于在第一时间段期间向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息的单元;

用于在第二时间段期间从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息的单元,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括来自多个无线电单元的至少一个无线电单元的被识别的可用性;以及

用于在第三时间段期间根据所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输的单元。

27. 一种用于在第二设备处进行无线通信的装置,包括:

处理器;

存储器,与所述处理器进行电子通信;以及

指令,存储在所述存储器中,所述指令由所述处理器可执行以使所述装置以:

在第一时间段期间向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息;

在第二时间段期间从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括来自多个无线电单元的至少一个无线电单元的被识别的可用性;以及

在第三时间段期间根据所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输。

28. 一种存储用于在第二设备处无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码由处理器可执行以:

在第一时间段期间向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息;

在第二时间段期间从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息,所述至少一个下行链路传输参数指示所述第一设备用于接收所述下行链路传输的可用性,其中,所述至少一个下行链路传输参数包括来自多个无线电单元的至少一个无线电单元的被识别的可用性;以及

在第三时间段期间根据所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输。

基于预调度消息和调度消息的交换来对下行链路传输的调度

[0001] 本申请是申请日为2016年3月4日,申请号为201680014876.9 (PCT/US2016/020986),发明名称为“基于预调度消息和调度消息的交换来对下行链路传输的调度”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求享受由Ji等人于2015年10月13日提交的题为“Scheduling of Downlink Transmissions Based on Exchanges of Pre-Scheduling and Scheduling Messages”的美国专利申请No.14/881,996的、以及由Ji等人的于2015年3月13日提交的题为“Scheduling Downlink Transmissions Based on Exchanges of Pre-Scheduling and Scheduling Messages”的美国临时专利申请No.62/133,211的优先权;其中每一个申请都被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0004] 本公开内容例如涉及无线通信系统,并且具体地涉及用于基于预调度消息和调度消息的交换来调度下行链路传输的技术。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、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)来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0006] 作为示例,无线多址通信系统可以包括多个基站、Wi-Fi接入点或其它节点,其中每个基站、Wi-Fi接入点或其它节点同时支持针对多个通信设备的通信,每个通信设备可以被称为用户设备(UE)。基站或Wi-Fi接入点可以在下行链路信道(例如,用于从基站或Wi-Fi接入点到UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE到基站的传输或Wi-Fi接入点的传输)上与UE进行通信。

[0007] 由于基站或Wi-Fi接入点可以同时与多个UE进行通信,并且可以具有关于网络或回程负载的更多信息,所以可以由基站或Wi-Fi接入点为了所有与其进行通信的UE来执行对下行链路信道和上行链路信道两者上的传输的调度。

发明内容

[0008] 本公开内容例如涉及用于基于预调度消息和调度消息的交换来调度下行链路传输的一种或多种技术。虽然基站或Wi-Fi接入点可以与多个UE进行通信,并且具有与UE相比的关于网络或回程负载的更多信息,但是正在出现如下场景:由基站、Wi-Fi接入点和其它发射机对下行链路传输的单方面调度正在导致由UE对下行链路传输的否定确认(NAK)的比重增加、不期望的功率使用、干扰以及UE处的其它问题。例如,当UE正在以多连接模式工作

时,尽管UE的一个或多个无线电单元正在被用于其它目的或正在遭受内部或外部干扰,但是可以由基站或Wi-Fi接入点单方面地调度针对多个分量载波的业务调度。这可能增加由UE发射的NAK的比重。作为另一示例,当UE正在使用多个无线电单元和多个无线电接入技术(RAT)进行通信时,由基站或Wi-Fi接入点对业务的单方面调度可能不考虑由UE使用的多个无线电单元和/或RAT的设备内共存(IDC;例如,射频(RF)共存)。这也可能增加UE发射的NAK的比重。

[0009] 作为另一示例,UE可以根据由基站或Wi-Fi接入点所不知道的省电简档(power saving profile)来工作,并且由基站或Wi-Fi接入点对下行链路传输的单方面调度可能干扰UE实现其省电模式。作为另一示例,UE可以尝试与其能量检测范围内的其它设备共存,并且由基站或Wi-Fi接入点对下行链路传输的单方面调度可能干扰UE与其它设备共存的能力。在本公开内容中描述的技术提供了在基站(或Wi-Fi接入点)和UE之间对预调度消息和调度消息的交换,这可以使得UE能够指定或限制下行链路传输的一些或所有方面。

[0010] 描述了一种用于无线通信的方法。所述方法可以包括:在第一设备处接收针对来自第二设备的下行链路传输的预调度消息;响应于接收到所述预调度消息,向所述第二设备发射调度消息;以及接收根据所述调度消息的至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输。所述调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于在第一设备处接收针对来自第二设备的下行链路传输的预调度消息的单元;用于响应于接收到所述预调度消息,向所述第二设备发射调度消息的单元;以及用于接收根据所述调度消息的至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输的单元。所述调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。

[0012] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器、与所述处理器电子通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器可执行以使得所述装置:在第一设备处接收针对来自第二设备的下行链路传输的预调度消息;响应于接收到所述预调度消息,向所述第二设备发射调度消息;以及接收根据所述调度消息的至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输。所述调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。

[0013] 描述了存储用于无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以由处理器可执行以:在第一设备处接收针对来自第二设备的下行链路传输的预调度消息;响应于接收到所述预调度消息,向所述第二设备发射调度消息;以及接收根据所述调度消息的至少一个下行链路传输参数的所述下行链路传输。所述调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。

[0014] 所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例可以包括:用于使用所述第一设备的多个无线电单元以多连接模式操作所述第一设备的步骤、特征、单元或指令,其中,所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数标识所述多个无线电单元中的无线电单元的子集。

[0015] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述预调度消息可以标识传输类型,并且所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质可以包括用于至少部分地基于所述传输类型来选择所述无线电单元的子集的步骤、特征、单元或指令。

[0016] 所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例可以包括：用于识别所述无线电单元的子集中的每个无线电单元的可用性的步骤、特征、单元或指令，其中，所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数包括所述无线电单元的子集中的每个无线电单元的所识别的可用性。在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述无线电单元的子集中的每个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括时域可用性、或频域可用性、或其组合。

[0017] 所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例可以包括：用于使用所述第一设备的多个无线电单元和多个无线电接入技术在所述第一设备处进行通信，以及识别所述多个无线电单元中的至少一个无线电单元的可用性的步骤、特征、单元或指令，其中，所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数包括所述至少一个无线电单元的所识别的可用性。在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述至少一个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括时域可用性、或频域可用性、或其组合。在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述至少一个无线电单元的所识别的可用性可以是至少部分地基于所述多个无线电单元中的至少一个其它无线电单元的调度或干扰的。

[0018] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述下行链路传输是可以回程链路来接收的，并且所述方法可以包括：用于作为用于至少一个接入链路的中继来操作所述第一设备，以及至少部分地基于对所述至少一个接入链路的经调度的使用来识别所述第一设备的至少一个无线电单元的可用性的步骤、特征、单元或指令，其中，所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数包括所述至少一个无线电单元的所识别的可用性。在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述至少一个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括时域可用性、或频域可用性、或其组合。

[0019] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述预调度消息可以包括导频信号，并且所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质可以包括：用于至少部分地基于所述导频信号来估计无线信道上的干扰，以及至少部分地基于所估计的干扰来标识所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数的步骤、特征、单元或指令。所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例可以包括：用于估计所述干扰的持续时间，以及至少部分地基于所估计的所述干扰的持续时间来标识所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数的步骤、特征、单元或指令。

[0020] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，接收所述预调度消息可以至少包括：接收所述第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或者传输类型的标识、或对于调度所述下行链路传输的限制、或其组合。

[0021] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数可以至少包括：无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或调制和编码方案(MCS)限制、或波束成形限制、或其组合。

[0022] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数可以至少包括：载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。

[0023] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述调度消息的所

述至少一个下行链路传输参数可以至少包括:使得所述第一设备能够满足睡眠调度(sleep schedule)的信息、或使得所述第一设备能够满足用电上限(power usage ceiling)的信息、或使得所述第一设备能够推迟使用宽带数据链的信息。

[0024] 描述了用于无线通信的另一种方法。所述方法可以包括:向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息;从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息;以及根据所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输。

[0025] 描述了用于无线通信的另一种装置。所述装置可以包括:用于向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息的单元;用于从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息的单元;以及用于根据所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输的单元。

[0026] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:处理器、与所述处理器电子通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器可执行以使所述装置:向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息;从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息;以及根据所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输。

[0027] 描述了存储用于无线通信的计算机可执行代码的另一非暂时性计算机可读介质。所述代码可以由处理器可执行以:向第一设备发射针对下行链路传输的预调度消息;从所述第一设备接收包括至少一个下行链路传输参数的调度消息;以及根据所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数来向所述第一设备发射所述下行链路传输。

[0028] 所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例可以包括:用于在确定所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数能够被满足时发射所述下行链路传输的步骤、特征、单元或指令。

[0029] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述预调度消息可以至少包括:所述第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或者传输类型、或者对于调度所述下行链路传输的限制、或其组合。

[0030] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数可以至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或MCS限制、或波束成形限制、或其组合。

[0031] 在所述方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述调度消息的所述至少一个下行链路传输参数可以至少包括:载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。

[0032] 前面已经相当广泛地概述了根据本公开内容的示例的特征和技术优点,以便可以更好地理解下面的具体实施方式。以下内容将描述另外的特征和优点。所公开的概念和具体示例可以容易地被用作修改或设计用于实施本公开内容的相同目的的其他结构的基础。这样的等价结构没有脱离所附权利要求书的范围。当结合附图考虑时,根据下面的描述将更好地理解本文所公开的概念的特征(包括其组织和操作方法)以及相关联的优点。每个附图是为了示出和描述的目的而被提供的,而不是作为对权利要求书的限制的定义。

附图说明

[0033] 可以通过参照以下附图来实现对本公开内容的性质和优点的进一步理解。在附图中,相似的组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后跟着破折号和用于区分相似的组件的第二附图标记,来区分相同类型的各种组件。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述适用于具有相同第一附图标记的相似组件中的任何一个,而与第二附图标记无关。

[0034] 图1示出了根据本公开内容的方面的无线通信系统的示例;

[0035] 图2示出了根据本公开内容的方面的供于在第一设备处从第二设备接收的下行链路传输中使用的子帧结构;

[0036] 图3示出了根据本公开内容的方面的在其中LTE/LTE-A可以被部署在多连接场景下的无线通信系统;

[0037] 图4示出了根据本公开内容的方面的在其中UE可以使用多个无线电单元和多个RAT进行通信的无线通信系统;

[0038] 图5示出了根据本公开内容的方面的在其中第一UE可以作为至少第二UE的中继来工作的无线通信系统;

[0039] 图6示出了根据本公开内容的方面的在其中UE可以在具有干扰的环境下工作的无线通信系统;

[0040] 图7示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的设备的框图;

[0041] 图8示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的设备的框图;

[0042] 图9示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的设备的框图;

[0043] 图10示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的UE的框图;

[0044] 图11示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的基站的框图;

[0045] 图12是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;

[0046] 图13是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;

[0047] 图14是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;

[0048] 图15是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;

[0049] 图16是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;

[0050] 图17是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0051] 描述了用于在基站或Wi-Fi接入点调度到UE的下行链路传输之前,在基站或Wi-Fi接入点和UE之间交换预调度消息和调度消息的技术。预调度消息可以由基站发射,并且可以包括:例如UE的下行链路业务的缓冲器状态、或者传输类型的标识、或者对于调度下行链路传输的限制、或其组合。响应于接收到预调度消息,UE可以向基站发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数,诸如无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或调制和编码方案(MCS)限制、或波束成形限制、或者其组合。在接收到调度消息时,基站可以根据至少一个下行链路传输参数来发射下行链路。以此方式,UE可以调度(或协助调度)下行链路传输。

[0052] 以下描述提供了示例,且不限在权利要求书中阐述的范围、适用性或示例。在不

脱离本公开内容的范围的情况下,可以对所讨论的元件的功能和布置进行改变。各种示例可以适当地省略、替代或添加各种过程或组件。例如,可以以与所描述的顺序不同的顺序来执行所描述的方法,并且可以添加、省略或组合各种步骤。此外,关于一些示例描述的特征可以在其它示例中组合。

[0053] 图1示出了根据本公开内容的方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可以包括基站105、UE 115和核心网130。核心网130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、因特网协议(IP)连接以及其它接入、路由或移动性功能。基站105可以通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130通过接口进行连接,并且可以执行用于与UE 115的通信的无线电配置和调度,或者可以在基站控制器的控制下工作(未示出)。在各种示例中,基站105可以通过回程链路134(例如,X1等)直接或间接地(例如,通过核心网130)进行通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。

[0054] 基站105可以经由至少一个基站天线与UE 115无线地通信。每个基站105站点可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可以被称为基站收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、节点B、增强/演进的节点B(eNB)、家庭节点B、家庭e节点B或某个其它合适的术语。用于基站105的地理覆盖区域110可以被划分成构成覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏小区或小型小区基站)。基站105可以被配置为以一个或多个通信技术进行通信,其中每个通信技术可以具有地理覆盖区域110。用于第一通信技术的地理覆盖区域110可以与用于第二通信技术的地理覆盖区域110重叠,并且第一和第二通信技术可以与相同的基站105或不同的基站105相关联。

[0055] 在一些示例中,无线通信系统100可以包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进节点B(eNB)可以用以描述基站105,而术语UE可以用以描述UE 115。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB为各种地理区域提供覆盖。例如,每个eNB或基站105可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是第三代合作伙伴计划(3GPP)术语,其可以用以描述基站、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),这取决于上下文。

[0056] 宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为几公里),并且可以允许具有与网络提供商的服务订阅的UE的不受限接入。与可以在相同的或不同的(例如,专用的、共享的等)射频频谱中工作的宏小区相比,小型小区可以是低功率基站。根据各种示例,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许具有与网络提供商的服务订阅的UE的不受限制接入。毫微微小区也可以覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且可以提供与毫微微小区关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、家庭中的用户的UE等等)的受限接入。宏小区的eNB可以被称为宏eNB。小型小区的eNB可以被称为小型小区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)。

[0057] 无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧定时,并且来自不同的基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同的基站的传输可以在时间上不对齐。本文描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0058] 可以适应各种公开的示例中的一些示例的通信网络可以是基于分层协议栈来工作的基于分组的网络。在用户平面中,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于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。介质访问控制(MAC)层可以执行逻辑信道到传输信道的优先处理和复用。MAC层还可以使用混合自动重复请求(HARQ)来在MAC层提供重传以提高链路效率。在控制平面中,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供支持用于用户平面数据的无线电承载的在UE 115与基站105或核心网130之间的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0059] UE 115可以分散在整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是固定的或移动的。UE 115还可以包括或者被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某个其它合适的术语。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、平板电脑、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、中继基站等的各种类型的基站和网络设备进行通信。UE还能够使用诸如蜂窝RAT、Wi-Fi RAT或其它RAT的不同的RAT进行通信。如图1所示并且作为示例,UE 115可以同时与基站105和Wi-Fi接入点145进行通信。

[0060] 在无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从基站105或Wi-Fi接入点145到UE 115的下行链路(DL)传输基站105、或从UE 115到基站105或Wi-Fi接入点145的上行链路(UL)传输。下行链路传输可以被称为前向链路传输,而上行链路传输可以被称为反向链路传输。无线通信系统100中的下行链路传输可以由基站105或Wi-Fi接入点145调度、或由基站105或Wi-Fi接入点145和UE 115共同调度,如本文所描述地。在一些示例中,对下行链路传输的调度可以包括在基站105或Wi-Fi接入点145和UE 115之间的预调度消息和调度消息的交换。

[0061] 在一些示例中,每个通信链路125可以包括至少一个载波,其中每个载波可以由根据上面描述的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)组成的信号。每个调制信号可以在不同的子载波上发送,并且可以携带控制信息(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可以使用频域双工(FDD)操作(例如,使用成对的频谱资源)或时域双工(TDD)操作(例如,使用不成对的频谱资源)。可以定义用于FDD操作(例如,帧结构类型1)和TDD操作(例如,帧结构类型2)的帧结构。

[0062] 在无线通信系统100的一些示例中,基站105或UE 115可以包括用于采用天线分集方案以改善基站105和UE 115之间的通信质量和可靠性的多个天线。另外或替代地,基站105或UE 115可以采用多输入多输出(MIMO)技术,其可以利用多路径环境以发射携带相同的或不同的编码数据的多个空间层。

[0063] 无线通信系统100可以支持在多个小区或载波上的操作,即,可以被称为载波聚合(CA)或双连接操作的特征。载波也可以被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”在本文中可以互换使用。UE 115可以具有多个下行链路CC和至少一个上行链路CC用于载波聚合。载波聚合可以与FDD和TDD分量载波一起使用。

[0064] 图2示出了根据本公开内容的方面的供于在第一设备处从第二设备接收的下行链

路传输中使用的子帧结构200。在一些示例中,第一设备可以是参照图1描述的UE 115之一,并且第二设备可以是参照图1描述的基站105或Wi-Fi接入点145之一。子帧结构200可以包括预调度消息周期205、调度消息周期215、下行链路传输周期220或确认(ACK)周期230。第一保护周期210可以包括在预调度消息周期205和调度消息周期215之间,第二保护周期225可以包括在下行链路传输周期220和确认周期230之间。

[0065] 在预调度消息周期205期间,第二设备可以向第一设备发射(并且第一设备可以接收)针对下行链路传输(例如,分组传输)的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或者对于调度下行链路传输的限制(例如,无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或调制和编码方案(MCS)限制、或波束成形限制、或其组合)、或其组合。

[0066] 在调度消息周期215期间,第一设备可以发射(并且第二设备可以接收)调度消息。调度消息可以响应于在预调度消息周期205期间接收到预调度消息而被发射。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数(即,用于将下行链路传输发射给第一设备的至少一个参数)。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或MCS限制、或波束成形限制、或者其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:使得第一设备能够满足睡眠调度的信息、或使得第一设备能够满足用电上限的信息、或使得第一设备能够推迟使用宽带数据链的信息。

[0067] 在下行链路传输周期220期间,第二设备可以根据调度消息的至少一个下行链路传输参数来向第一设备发射(并且第一设备可以接收)下行链路传输。在一些示例中,下行链路传输参数可以指示允许的值范围(或指示范围内的不允许的一个或多个值)。在这些示例中,第二设备可以选择要用于下行链路传输的下行链路传输参数的值。该选择可以例如基于由第二设备对一个或多个其它下行链路或上行链路传输的调度、省电策略或其它因素。在其它示例中,下行链路传输参数可以指示针对下行链路传输参数的单个允许值,或者调度消息可以完全地调度下行链路传输(直到接受由第二设备的调度)。

[0068] 在一些示例中,第二设备可以在确定调度消息的至少一个下行链路传输参数能够被第二设备满足时发射下行链路传输,而可以在确定调度消息的至少一个下行传输参数不能被第二设备满足时不发射下行链路传输。在一些示例中,第二设备可以尽力满足调度消息的至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,调度消息可以指定(或第一设备和第二设备可以预先同意)第二设备在发射下行链路传输之前必须满足的第一组一个或多个下行链路传输参数、以及第二设备在发射下行链路传输之前应尽力满足的第二组一个或多个下行链路传输参数。

[0069] 在确认(ACK)周期230期间,第一设备可以发射(并且第二设备可以接收)对下行链路传输的确认(ACK)或否定确认(NAK)。

[0070] 在第一保护周期210或第二保护周期225期间,第一设备可以从第二设备获取定时信息。

[0071] 图3示出了根据本公开内容的方面的在其中LTE/LTE-A可以被部署在多连接场景下的无线通信系统300。无线通信系统300可以是参照图1描述的无线通信系统100中的各部

分的示例。此外,第一基站105-a和第二基站105-b可以是参照图1描述的基站105中的一个或多个的方面的示例,而UE 115-a可以是参照图1描述的UE 115中的一个或多个的方面的示例。

[0072] 当使用LTE/LTE-A通信以多连接模式进行通信时,UE 115-a可以使用多个无线电单元且在各种示例中使用多达5个或更多个分量载波,与诸如第一基站105-a和第二基站105-b的多个基站进行通信。分量载波之一可以被指定为主分量载波(PCC),并且其余分量载波可以被指定为辅分量载波(SCC)。每个分量载波可以被配置为下行链路分量载波、上行链路分量载波、或小区(例如,可以被配置为用作下行链路分量载波和/或上行链路分量载波的分量载波)。作为示例,图3示出了通过包括第一分量载波320和第二分量载波325的两个分量载波的在UE 115-a和第一基站105-a之间的通信,其中第一分量载波320是PCC,而第二分量载波325是SCC。图3还示出了通过第三分量载波330(另一个SCC)的在UE 115-a和第二基站105-b之间的通信。

[0073] 当UE 115-a正在使用参照图2描述的子帧结构200与第一基站105-a和/或第二基站105-b进行通信时,在调度消息周期215期间被发射给基站(例如,第一基站105-a或第二基站105-b)的调度消息中包括的下行链路传输参数可以标识(UE 115-a的)无线电单元的子集,该无线电单元的子集可以潜在地从基站接收下行链路传输。当由UE 115-a接收到的预先调度消息标识传输类型(例如,下行链路传输的类型,诸如关于下行链路传输是否是任务关键型通知(例如,低延迟类型的传输)、语音呼叫、电子邮件通信等的指示)时,UE 115-a可以至少部分地基于传输类型来识别该无线电单元的子集。该无线电单元的子集还可以至少部分地基于在预调度消息中标识的一个或多个其它参数和/或响应于接收到预调度消息来选择。被包括在调度消息中的下行链路传输参数还可以包括该无线电单元的子集中的每个无线电单元的可用性(例如,时域可用性、或频域可用性、或其组合)。无线电单元的可用性可以至少部分地基于对无线电单元与一个或多个其它无线电单元的业务协调(例如,当无线电单元隶属于诸如Wi-Fi无线电接入技术(RAT)、另一LTE/LTE-A RAT、数据优化(DO) RAT等的另一RAT时与一个或多个其它无线电单元的时域协调(例如,时域复用(TDM'ing))、和/或与使用相邻载波或干扰载波的无线电单元的频域协调(例如,频域复用(FDM'ing)))、或对由其它RAT使用无线电单元的协调。

[0074] 图4示出了根据本公开内容的方面的无线通信系统400,其中UE 115-b可以使用多个无线电单元和多个RAT进行通信。无线通信系统400可以是参照图1描述的无线通信系统100中的各部分的示例。此外,基站105-c可以是参照图1描述的基站105中的一个或多个的方面的示例,Wi-Fi接入点145-a可以是参照图1描述的Wi-Fi接入点145中的一个或多个的方面的示例,并且UE 115-b可以是参照图1描述的UE 115中的一个或多个的方面的示例。

[0075] 当使用多个无线电单元和多个RAT进行通信时,UE 115-b可以并行地使用蜂窝通信链路420(例如,LTE/LTE-A通信)与基站105-c进行通信并且使用Wi-Fi通信链路425与Wi-Fi接入点145-a进行通信。UE 115-b还可以或者替代地与其它设备或其它RAT进行通信。因此,可以针对设备内共存(IDC)来进行无线电单元以及其使用之间的协调。

[0076] 当UE 115-b正在使用参照图2描述的子帧结构200与基站105-c和/或Wi-Fi接入点145-a进行通信时,在调度消息周期215期间被发射给基站105-c或Wi-Fi接入点145-a的调度消息中包括的下行链路传输参数可以包括UE 115-b的至少一个无线电单元的可用性(例

如,时域可用性、或频域可用性、或其组合),该至少一个无线电单元可以潜在地从基站105-c或Wi-Fi接入点145-a接收下行链路传输。在一些示例中,无线电单元的可用性可以至少部分地基于UE 115-b的至少一个其它无线电单元的调度或干扰。无线电单元的可用性还可以至少部分地基于在预调度消息中标识的一个或多个参数,和/或响应于接收到预调度消息。在一些示例中,无线电单元的可用性可以至少部分地基于对无线电单元与一个或多个其它无线电单元的业务的协调(例如,当无线电单元隶属于诸如Wi-Fi RAT、另一蜂窝RAT、DO RAT等的另一RAT时与一个或多个其它无线电单元的时域协调(例如,TDM'ing)、和/或与使用相邻载波或干扰载波的无线电单元的频域协调(例如,FDM'ing))、或对由其它RAT使用无线电单元的协调。

[0077] 图5示出了根据本公开内容的方面的无线通信系统500,其中第一UE 115-c可以作为至少第二UE 115-d的中继来工作。无线通信系统500可以是参照图1描述的无线通信系统100中的各部分的示例。此外,基站105-d可以是参照图1描述的基站105中的一个或多个的方面的示例,并且第一UE 115-c和第二UE 115-d可以是参照图1描述的UE 115中的一个或多个的方面的示例。

[0078] 如图5所示,第一UE 115-c可以使用例如通过回程链路520的LTE/LTE-A通信与基站105-d进行通信。并行地,第一UE 115-c可以作为第二UE 115-d的中继来工作,并且为第一UE 115-c和第二UE 115-d之间的通信提供接入链路525。在一些示例中,回程链路520可以用于下行链路传输,同时接入链路525也用于下行链路传输;或者回程链路520可以用于上行链路传输,同时接入链路525也用于上行链路传输。在这些示例中,回程链路520和接入链路525可以以时分复用(TDM)模式被操作。在其它示例中,回程链路520可以用于下行链路传输,同时接入链路525用于上行链路传输;或者回程链路520可以用于上行链路传输,同时接入链路525用于下行链路传输。在这些示例中,回程链路520和接入链路525可以以频分复用(FDM)模式被操作。

[0079] 当第一UE 115-c正在使用参照图2描述的子帧结构200以及回程链路520与基站105-d进行通信时,在调度消息周期215期间被发射给基站105-c的调度消息中包括的下行链路传输参数可以包括第一UE 115的至少一个无线电单元的可用性(例如,时域可用性、或频域可用性、或其组合),该至少一个无线电单元可以潜在地从基站105-d接收下行链路传输。在一些示例中,无线电单元的可用性可以至少部分地基于对回程链路520或接入链路525的经调度的使用。无线电单元的可用性还可以至少部分地基于在预调度消息中标识的一个或多个参数,和/或响应于接收到预调度消息。在一些示例中,无线电单元的可用性可以至少部分地基于对无线电单元与一个或多个其它无线电单元的业务的协调(例如,当无线电单元隶属于诸如Wi-Fi RAT、另一蜂窝RAT、DO RAT等的另一RAT时与一个或多个其它无线电单元的时域协调(例如,TDM'ing)、和/或与使用相邻载波或干扰载波的无线电单元的频域协调(例如,FDM'ing))、或对由其它RAT使用无线电单元的协调。

[0080] 图6示出了根据本公开内容的方面的在其中UE 115-e可以在具有干扰的环境下工作的无线通信系统600。无线通信系统600可以是参照图1、3、4或5描述的无线通信系统100、300、400或500中的各部分的示例。此外,基站105-e可以是参照图1、3、4或5描述的基站105中的一个或多个的方面的示例,UE 115-e可以是参照图1、3、4或5描述的UE 115中的一个或多个的方面的示例,并且Wi-Fi接入点145-b可以是参照图1描述的Wi-Fi接入点145中的一

个或多个的方面的示例。

[0081] 如图6所示,UE 115-e可以使用例如通过蜂窝通信链路420的LTE/LTE-A通信与基站105-e进行通信。因为Wi-Fi接入点145-b在UE 115-e的能量检测范围内605中工作,所以当尝试通过蜂窝通信链路420接收和解码传输时,UE 115-e可能受到由Wi-Fi接入点145-b的传输造成的干扰。

[0082] 当UE 115-e使用参照图2描述的子帧结构200与基站105-e进行通信时,在被发射给基站105-e的调度消息中包括的下行链路传输参数可以至少部分地基于Wi-Fi接入点145-b(和其它干扰节点)导致的干扰的经估计的干扰和/或经估计的持续时间。在一些示例中,(例如,在子帧结构200的预调度消息周期205期间)由基站105-e向UE 115-e发射的预调度消息可以包括导频信号(或多个导频信号)。在这些示例中,UE 115-e可以至少部分地基于导频信号(例如,通过测量导频信号)来估计在其上接收预调度消息的无线信道上的干扰。UE 115-e然后可以至少部分地基于所估计的干扰来标识一个或多个下行链路传输参数。例如,UE 115-e可以至少部分地基于所估计的干扰来识别MCS。

[0083] 在一些示例中,UE 115-e可以估计或确定由Wi-Fi接入点145-b造成的干扰的持续时间。UE 115-e可以至少部分地基于所估计或确定的干扰的持续时间来标识一个或多个下行链路传输参数。例如,UE 115-e可以至少部分地基于所估计或确定的干扰的持续时间(或周期性或其它特性)来指示可以接收下行链路传输的无线电单元的时域可用性。UE 115-e还可以或替代地解码由Wi-Fi接入点145-b的传输中的部分或全部,并且根据传输中的解码部分来确定干扰持续时间。例如,UE 115-e可以解码被包括在请求发送(RTS)传输中的网络分配向量(NAV),并且基于由NAV指示的信道预留时间来得出对UE 115-e的无线电单元的时域可用性的指示。

[0084] 在参照图1和3-6描述的无线通信系统100、300、400、500或600中任何无线通信系统中,UE 115可以在一些情况下根据诸如睡眠调度或用电上限的省电简档来工作。在这些示例中,在参照图2描述的子帧结构200的调度消息周期215期间发射的调度消息的至少一个下行链路传输参数可以包括:使得第一设备能够满足睡眠调度的信息(例如,使得在短时间和宽频率上发射下行链路传输的下行链路传输参数)、或使得第一设备能够满足用电上限的信息(例如,使得在窄频率上发射下行链路传输的下行链路传输参数)、或使得第一设备能够推迟使用宽带数据链的信息(例如,当宽带数据链未被以其它方式供电,且预调度消息是使用窄带的、低功率的、数据链来被接收的时)。

[0085] 图7示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的设备715-a的框图700。设备715-a可以是参照图1、3、4、5或6描述的UE 115中的一个或多个的方面的示例。设备715-a还可以是或包括处理器。设备715-a可以包括接收机模块710、无线通信管理模块720、发射机模块730和至少一个无线电单元(例如,无线电单元725)。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0086] 设备715-a的组件可以单独地或集体地使用适于在硬件中执行一些或全部可应用功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现。或者,这些功能可以在一个或多个集成电路上由一个或多个其它处理单元(或核)来执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、片上系统(SoC)和/或其它类型的半定制IC),其可以以本领域已知的任何方式编程。每个模块的功能还可以全部或部分地用

实施在存储器中的指令来实现,该指令被格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行。

[0087] 在一些示例中,接收机模块710可以包括至少一个射频(RF)接收机。接收机模块710或RF接收机可以用以通过无线通信系统的一个或多个通信链路(诸如参照图1、3、4、5或6描述的无线通信系统100、300、400、500或600的一个或多个通信链路)来接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0088] 在一些示例中,发射机模块730可以包括至少一个RF发射机。发射机模块730或RF发射机可以用以通过无线通信系统的一个或多个通信链路(诸如参照图1、3、4、5或6描述的无线通信系统100、300、400、500或600的一个或多个通信链路)来发射各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0089] 在一些示例中,无线电单元725可以由接收机模块710、发射机模块730或其组合提供,或者无线电单元725可以提供接收机模块710、发射机模块730或其组合的部分或全部。

[0090] 无线通信管理模块720可以用以管理设备715-a(例如,第一设备)的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中,无线通信管理模块720可以包括预调度消息处理模块735、调度消息传输模块740或传输处理模块745。

[0091] 预调度消息处理模块735可以用以接收针对来自第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)的下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:设备715-a的下行链路业务的缓冲状态、或者传输类型的标识、或者对于调度下行链路传输的限制、或其组合。

[0092] 响应于接收到预调度消息,调度消息传输模块740可以用以向第二设备发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或MCS限制、或波束成形限制、或者其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:使得第一设备能够满足睡眠调度的信息、或使得第一设备能够满足用电上限的信息、或使得第一设备能够推迟使用宽带数据链的信息。

[0093] 传输处理模块745可以用以接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。

[0094] 图8示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的设备715-b的框图800。设备715-b可以是参照图1、3、4、5、6或7描述的UE 115或设备715中的一个或多个的方面的示例。设备715-b还可以是或包括处理器。设备715-b可以包括接收机模块710-a、无线通信管理模块720-a、发射机模块730-a、或至少一个无线电单元(例如,无线电单元725-a),上述各项可以是参照图7描述的接收机模块710、无线通信管理模块720、发射机模块730或无线电单元725的相应示例。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0095] 设备715-b的组件可以单独地或共同地使用适于在硬件中执行一些或全部可应用功能的一个或多个ASIC来实现。或者,这些功能可以在一个或多个集成电路上由一个或多个其它处理单元(或核)来执行。在其它示例中,可以使用可以以本领域已知的任何方式来编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、SoC和/或其它类型的半定制IC)。每个模块的功能也可以全部或部分地用实施在存储器中的指令来实现,该指令被格式

化以由一个或多个通用或专用处理器执行。

[0096] 无线通信管理模块720-a可以用以管理设备715-b(例如,第一设备)的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中,无线通信管理模块720-a可以包括多连接管理模块805、多RAT管理模块810、中继操作管理模块815、预调度消息处理模块735-a、调度消息传输模块740-a、或传输处理模块745-a。调度消息传输模块740-a可以包括无线电单元选择模块820、无线电单元可用性识别模块825或干扰估计模块830。

[0097] 预调度消息处理模块735-a可以用以接收针对来自第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)的下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:设备715-b的下行链路业务的缓冲器状态、或者传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。

[0098] 响应于接收到预调度消息,调度消息传输模块740-a可以用以向第二设备发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或MCS限制、或波束成形限制、或者其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:使得第一设备能够满足睡眠调度的信息、或使得第一设备能够满足用电上限的信息、或使得第一设备能够推迟使用宽带数据链的信息。

[0099] 传输处理模块745-a可以用以接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。

[0100] 在一些示例中,多连接管理模块805可以用以使用多个无线电单元来操作设备715-b。例如,如参照图3所描述地,设备715-b可以以多连接模式被操作。在这些示例中,无线电单元选择模块820可以用以选择多个无线电单元中的无线电单元的的子集(例如,以潜在地从第二设备接收下行链路传输)。当由预调度消息处理模块735-a接收的预调度消息标识传输类型时,无线电单元的的子集可以至少部分地基于传输类型来选择。在一些示例中,无线电单元的的子集还可以至少部分地基于在预调度消息中标识的一个或多个其它参数和/或响应于接收到预调度消息来选择。在这些示例中,无线电单元可用性识别模块825可以用以识别无线电单元的的子集中的每个无线电单元的可用性。在一些示例中,每个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。在这些示例中,在调度消息中包括的(并且使用调度消息传输模块740发射的)至少一个下行链路传输参数可以标识由无线电单元选择模块820选择的无线电单元的的子集、和/或该至少一个下行链路传输参数可以包括无线电单元的的子集中的每个无线电单元的(由无线电单元可用性识别模块825识别的)可用性。

[0101] 在一些示例中,多RAT管理模块810可以用以使用多个无线电单元和多个RAT经由设备715-b进行通信。例如,设备715-b可以使用蜂窝RAT和Wi-Fi RAT进行通信,如参照图4所描述地。在这些示例中,无线电单元可用性识别模块825可以用以识别多个无线电单元中的至少一个无线电单元的可用性,即,哪个或哪些无线电单元可以潜在地从第二设备接收下行链路传输。在一些示例中,至少一个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。在一些示例中,至少一个无线电单元的可用性可以至少

部分地基于多个无线电单元中的至少一个其它无线电单元的调度或干扰。在一些示例中,至少一个无线电单元的可用性还可以至少部分地基于在使用预调度消息处理模块735-a接收的预调度消息中标识的至少一个参数、和/或至少一个无线电单元的可用性可以响应于接收到预调度消息而被识别。在这些示例中,在调度消息中包括的(并且使用调度消息传输模块740发射的)至少一个下行链路传输参数可以标识至少一个无线电单元的可用性。

[0102] 在一些示例中,中继操作管理模块815可以用以与通过回程链路接收下行链路传输并行地(例如,如参照图5描述的),作为针对至少一个接入链路的中继来操作设备715-b。在这些示例中,无线电单元可用性识别模块825可以用以识别多个无线电单元中的至少一个无线电单元的可用性,即,哪个或哪些无线电单元可以潜在地从第二设备接收下行链路传输。可以至少部分地基于(如由中继操作管理模块815确定的)对至少一个接入链路的经调度的使用来识别至少一个无线电单元的可用性。在一些示例中,至少一个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。在一些示例中,至少一个无线电单元的可用性还可以至少部分地基于在使用预调度消息处理模块735-a接收的预调度消息中标识的至少一个参数,和/或至少一个无线电单元的可用性可以响应于接收到预调度消息而被识别。在这些示例中,在调度消息中包括的(并且使用调度消息传输模块740发射的)至少一个下行链路传输参数可以标识至少一个无线电单元的可用性。

[0103] 在一些示例中,使用预调度消息处理模块735-a接收的预调度消息可以包括导频信号(或多个导频信号)。在这些示例中,干扰估计模块830可以用以至少部分地基于导频信号来估计无线信道上的干扰。还可以估计干扰的持续时间。在一些示例中,无线信道可以在预调度消息中被标识,或者无线信道可以是在其上接收到预调度消息的信道。在一些示例中,可以响应于接收到预调度消息来估计对无线信道的干扰。在这些示例中,可以至少部分地基于所估计的干扰和/或所估计的干扰的持续时间,来标识在调度消息中包括的(并且使用调度消息传输模块740发射的)至少一个下行链路传输参数。

[0104] 图9示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的设备905的框图900。设备905可以是参照图1、3、4、5或6描述的基站105中的一个或多个的方面的示例。设备905还可以是或包括处理器。设备905可以包括接收机模块910、无线通信管理模块920、发射机模块930和至少一个无线电单元(例如,无线电单元925)。这些组件中的每一个可以彼此通信。

[0105] 设备905的组件可以单独地或集体地使用适于在硬件中执行一些或全部可应用的功能的一个或多个ASIC来实现。或者,这些功能可以在一个或多个集成电路上由一个或多个其它处理单元(或核)来执行。在其它示例中,可以使用以本领域已知的任何方式来编程的其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、SoC和/或其它类型的半定制IC)。每个模块的功能还可以全部或部分地用实施在存储器中的指令来实现,该指令被格式化以由一个或多个通用或专用处理器执行。

[0106] 在一些示例中,接收机模块910可以包括至少一个RF接收机。接收机模块910或RF接收机可以用以通过无线通信系统的一个或多个通信链路(诸如参照图1、3、4、5或6描述的无线通信系统100、300、400、500或600的一个或多个通信链路)接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0107] 在一些示例中,发射机模块930可以包括至少一个RF发射机。发射机模块930或RF发射机可以用以通过无线通信系统的一个或多个通信链路(诸如参照图1、3、4、5或6描述的

无线通信系统100、300、400、500或600的一个或多个通信链路)来发射各种类型的数据或控制信号(即,传输)。

[0108] 在一些示例中,无线电单元925可以由接收机模块910、发射机模块930、或其组合提供,或者无线电单元925可以提供接收机模块910、发射机模块930或其组合的部分或全部。

[0109] 无线通信管理模块920可以用以管理设备905(例如,第二设备)的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中,无线通信管理模块920可以包括预调度消息传输模块935、调度消息处理模块940或传输管理模块945。

[0110] 预调度消息传输模块935可以用以向第一设备(例如,UE)发射针对下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。

[0111] 调度消息处理模块940可以用以从第一设备接收调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。可以响应于发射预调度消息,从第一设备接收调度消息。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或MCS限制、或波束成形限制、或者其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。

[0112] 传输管理模块945可以用以根据调度消息的至少一个下行链路传输参数来发射下行链路传输。在一些示例中,传输管理模块945可以在确定调度消息的至少一个下行链路传输参数能够被设备905满足时发射下行链路传输,并且可以在确定调度消息的至少一个下行链路传输参数不能被设备905满足时不发射下行链路传输。

[0113] 图10示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的UE 1015的框图1000。UE 1015可以具有各种配置,并且可以被包括在如下各项或者是如下各项中的部分:个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等)、蜂窝电话、PDA、数字录像机(DVR)、互联网设备、游戏控制台、电子阅读器等。在一些示例中,UE 1015可以具有诸如小号电池的内部电源(未示出),以便于移动性操作。在一些示例中,UE 1015可以是参照图1、3、4、5、6、7或8描述的UE 115或设备715中的一个或多个的方面的示例。UE 1015可以被配置为实现参照图1、3、4、5、6、7或8描述的UE或设备特征和功能中的至少一些。

[0114] UE 1015可以包括UE处理器模块1010、UE存储器模块1020、(由UE收发机模块1030表示的)至少一个UE收发机模块、(由UE天线1040表示的)至少一个UE天线、或UE无线通信管理模块1060(其可以是参照图7描述的无线通信管理模块720的示例)。这些组件中的每一个可以通过一个或多个总线1035彼此直接或间接地相互通信。

[0115] UE存储器模块1020可以包括随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM)。UE存储器模块1020可以存储包含指令的计算机可读的计算机可执行代码1025,所述指令被配置为当被执行时使UE处理器模块1010执行本文所描述的与无线通信相关的各种功能,包括例如发射调度消息给基站。或者,代码1025可以不是由UE处理器模块1010可直接执行的,而是被配置为使得UE 1015(例如,当被编译和执行时)执行在本文描述的各种功能。

[0116] UE处理器模块1010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。UE处理器模块1010可以处理通过UE收发机模块1030接收的信息、或要发送到UE收

发机模块1030以用于通过UE天线1040进行传输的信息。UE处理器模块1010可以单独地或与UE无线通信管理模块1060结合地处理关于在一个或多个无线信道进行通信(或管理一个或多个无线信道上的通信)的各种方面。

[0117] UE收发机模块1030可以包括:调制解调器,其被配置为调制分组并将调制的分组提供给UE天线1040用于传输,并且解调从UE天线1040接收的分组。在一些示例中,UE收发机模块1030可以被实现为一个或多个UE发射机模块和分开的一个或多个UE接收机模块,和/或被实现为一个或多个无线电单元。UE收发机模块1030可以支持一个或多个无线信道上的通信。UE收发机模块1030可以被配置为经由UE天线1040与诸如参照图1、3、4、5、6、或9描述的基站105、Wi-Fi接入点145或者设备905中的一个或多个之类的基站或Wi-Fi接入点中的一个或多个双向地通信。虽然UE 1015可以包括单个UE天线,但是可以存在在其中UE 1015可以包括多个UE天线1040的示例。

[0118] UE无线通信管理模块1060可以被配置为执行或控制参照涉及通过一个或多个无线信道的无线通信的图1、3、4、5、6、7或8描述的UE或设备特征或功能中的一些或全部。UE无线通信管理模块1060或其部分可以包括处理器,或者UE无线通信管理模块1060的功能中的一些或全部可以由UE处理器模块1010、或者与UE处理器模块结合来执行。在一些示例中,UE无线通信管理模块1060可以是参照图7或8描述的无线通信管理模块720的示例。

[0119] 图11示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的基站1105(例如,形成eNB的部分或全部的基站)的框图1100。在一些示例中,基站1105可以是参照图1、3、4、5、6或9描述的基站105或设备905的一个或多个方面的示例。基站1105可以被配置为实现或促成参照图1、3、4、5、6或9描述的基站或设备特征和功能中的至少一些。

[0120] 基站1105可以包括基站处理器模块1110、基站存储器模块1120、(由基站收发机模块1150表示的)至少一个基站收发机模块、(由基站天线1155表示的)至少一个基站天线、或基站无线通信管理模块1160(其可以是无线通信管理模块920的示例)。基站1105还可以包括基站通信模块1130或网络通信模块1140中的一个或多个。这些组件中的每一个可以通过一个或多个总线1135直接或间接地彼此通信。

[0121] 基站存储器模块1120可以包括RAM或ROM。基站存储器模块1120可以存储包含指令的计算机可读的计算机可执行代码1125,该指令被配置为当被执行时使得基站处理器模块1110执行在本文描述的与无线通信相关的各种功能,包括例如发射针对下行链路传输的预调度消息。或者,代码1125可以不是由基站处理器模块1110可直接执行的,而是被配置为使得基站1105(例如,当被编译和执行时)执行在本文描述的各种功能。

[0122] 基站处理器模块1110可以包括智能硬件设备,例如,CPU、微控制器、ASIC等。基站处理器模块1110可以处理通过基站收发机模块1150、基站通信模块1130或网络通信模块1140接收的信息。基站处理器模块1110还可以处理要发送给收发机模块1150以通过基站天线1155进行传输的、给基站通信模块1130以传输到一个或多个其它基站105-f和105-g的、或者给网络通信模块1140以传输到核心网1145的信息,核心网114可以是参照图1描述的核心网130的一个或多个方面的示例。基站处理器模块1110可以单独地或与基站无线通信管理模块1160结合地处理关于在一个或多个无线信道进行通信(或管理一个或多个无线信道上的通信)的各种方面。

[0123] 基站收发机模块1150可以包括:调制解调器,其被配置为调制分组并将调制的分

组提供给基站天线1155用于传输,并且解调从基站天线1155接收的分组。在一些示例中,基站收发机模块1150可以被实现为一个或多个基站发射机模块和分开的一个或多个基站接收机模块,和/或被实现为一个或多个无线电单元。基站收发机模块1150可以支持一个或多个无线信道上的通信。基站收发机模块1150可以被配置为经由基站天线1155与诸如参照图1、3、4、5、6、7、8或10描述的UE 115或设备715中的一个或多个之类的一个或多个UE或设备双向地通信。例如,基站1105可以包括多个基站天线1155(例如,天线阵列)。基站1105可以通过网络通信模块1140与核心网1145进行通信。基站1105还可以使用基站通信模块1130与诸如基站105-h和105-i的其它基站进行通信。

[0124] 基站无线通信管理模块1160可以被配置为执行或控制参照涉及通过一个或多个无线信道的无线通信的图1、3、4、5、6或9描述的特征或功能中的部分或全部。基站无线通信管理模块1160或其部分可以包括处理器,或者基站无线通信管理模块1160的功能中的一些或全部可以由基站处理器模块1110,或者可以与基站处理器模块1110结合来执行。在一些示例中,基站无线通信管理模块1160可以是参照图9描述的无线通信管理模块920的示例。

[0125] 图12是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法1200的流程图。为了清楚起见,下面参照参照图1、3、4、5、6、7、8或10描述的UE 115、设备715或UE 1015中的一个或多个的方面来描述示例性方法1200。在一些示例中,UE或设备可以执行一组或多组代码来控制UE或设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地,UE或设备可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个功能。

[0126] 在框1205处,第一设备(例如,UE)可以接收针对来自第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)的下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的预调度消息处理模块735,来执行框1205处的操作。

[0127] 在框1210处,响应于接收到预调度消息,第一设备可以向第二设备发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或MCS限制、或波束成形限制、或者其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:使得第一设备能够满足睡眠调度的信息、或使得第一设备能够满足用电上限的信息、或使得第一设备能够推迟使用宽带数据链的信息。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的调度消息传输模块740,来执行框1210处的操作。

[0128] 在框1215处,第一设备可以接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的传输处理模块745,来执行框1215处的操作。

[0129] 因此,示例性方法1200可以提供无线通信。应当注意,示例性方法1200仅仅是一个实现方案,并且示例性方法1200的操作可以被重新排列或以其它方式被修改,使得其它实现方案是可能的。

[0130] 图13是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法1300的流程图。

为了清楚起见,下面参照参照图1、3、5、6、7、8或10描述的UE 115、设备715或UE 1015中的一个或多个的方面来描述示例性方法1300。在一些示例中,UE或设备可以执行一组或多组代码来控制UE或设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地,UE或设备可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个功能。

[0131] 在框1305处,可以使用第一设备的多个无线电单元来操作第一设备(例如,UE)。例如,如参照图3所描述地,第一设备可以以多连接模式被操作。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的无线电单元725,来执行框1305处的操作。

[0132] 在框1310处,第一设备可以接收针对来自第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)的下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的预调度消息处理模块735,来执行框1310处的操作。

[0133] 在框1315处,可以选择多个无线电单元中的无线电单元的子集(例如,以潜在地从第二设备接收下行链路传输)。当预调度消息标识传输类型时,可以至少部分地基于传输类型来选择无线电单元的子集。在一些示例中,无线电单元的子集还可以至少部分地基于在预调度消息中标识的一个或多个其它参数和/或响应于接收到预调度消息来选择。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、参照图7或8描述的调度消息传输模块740、或者参照图8描述的无线电单元选择模块820,来执行框1315处的操作。

[0134] 在框1320处,可以识别无线电单元的子集中的每个无线电单元的可用性。在一些示例中,每个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、参照图7或8描述的调度消息传输模块740、或参照图8描述的无线电单元可用性识别模块825,来执行框1320处的操作。

[0135] 在框1325处,响应于接收到预调度消息,第一设备可以向第二设备发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以标识在框1315处选择的无线电单元的子集。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数还可以包括如在框1320处所识别的每个无线电单元的可用性。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的调度消息传输模块740,来执行框1325处的操作。

[0136] 在框1330处,第一设备可以接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的传输处理模块745,来执行框1330处的操作。

[0137] 因此,示例性方法1300可以提供无线通信。应当注意,示例性方法1300仅仅是一个实现方案,并且示例性方法1300的操作可以被重新排列或以其它方式被修改,使得其它实现方案是可能的。

[0138] 图14是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法1400的流程图。为了清楚起见,下面参照参照图1、3、4、5、6、7、8或10描述的UE 115、设备715或UE 1015中的

一个或多个的方面来描述示例性方法1400。在一些示例中,UE或设备可以执行一组或多组代码来控制UE或设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地,UE或设备可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个功能。

[0139] 在框1405处,第一设备(例如,UE)可以使用第一设备的多个无线电单元和多个RAT(例如,如参照图4描述的蜂窝RAT和Wi-Fi RAT)进行通信。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的无线电单元725,来执行框1405处的操作。

[0140] 在框1410处,第一设备可以接收针对来自第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)的下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的预调度消息处理模块735,来执行框1410处的操作。

[0141] 在框1415处,可以识别多个无线电单元中的至少一个无线电单元的可用性。至少一个无线电单元可以包括可以潜在地从第二设备接收下行链路传输的一个或多个无线电单元。在一些示例中,至少一个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。在一些示例中,至少一个无线电单元的可用性可以至少部分地基于多个无线电单元中的至少一个其它无线电单元的调度或干扰。在一些示例中,至少一个无线电单元的可用性还可以至少部分地基于在预调度消息中标识的至少一个参数,和/或至少一个无线电单元的可用性可以响应于接收到预调度消息而被识别。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、参照图7或8描述的调度消息传输模块740、或参照图8描述的无线电单元可用性识别模块825,来执行框1415处的操作。

[0142] 在框1420处,响应于接收到预调度消息,第一设备可以向第二设备发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以包括至少一个无线电单元的可用性。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的调度消息传输模块740,来执行框1420处的操作。

[0143] 在框1425处,第一设备可以接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的传输处理模块745,来执行框1425处的操作。

[0144] 因此,示例性方法1400可以提供无线通信。应当注意,示例性方法1400仅仅是一个实现方案,并且示例性方法1400的操作可以被重新排列或以其它方式被修改,使得其它实现方案是可能的。

[0145] 图15是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法1500的流程图。为了清楚起见,下面参照参照图1、3、4、5、6、7、8或10描述的UE 115、设备715或UE 1015中的一个或多个的方面来描述示例性方法1500。在一些示例中,UE或设备可以执行一组或多组代码来控制UE或设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地,UE或设备可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个功能。

[0146] 在框1505处,第一设备(例如,UE)可以与通过回程链路接收下行链路传输并行地

(例如,如参照图5所描述地),作为针对至少一个接入链路的中继而被操作。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的中继操作管理模块815,来执行框1505处的操作。

[0147] 在框1510处,第一设备可以接收针对来自第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)的下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、参照图7或8描述的预调度消息处理模块735,来执行框1510处的操作。

[0148] 在框1515处,可以至少部分地基于对至少一个接入链路的经调度的使用来识别第一设备的至少一个无线电单元的可用性。在一些示例中,至少一个无线电单元的所识别的可用性可以至少包括:时域可用性、或频域可用性、或其组合。在一些示例中,至少一个无线电单元的可用性还可以至少部分地基于在预调度消息中标识的至少一个参数,和/或至少一个无线电单元的可用性可以响应于接收到预调度消息而被识别。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、参照图7或8描述的调度消息传输模块740、或参照图8描述的无线电单元可用性识别模块825,来执行框1515处的操作。

[0149] 在框1520处,响应于接收到预调度消息,第一设备可以向第二设备发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以包括至少一个无线电单元的可用性。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的调度消息传输模块740,来执行框1520处的操作。

[0150] 在框1525处,第一设备可以接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的传输处理模块745,来执行框1525处的操作。

[0151] 因此,示例性方法1500可以提供无线通信。应当注意,示例性方法1500仅仅是一个实现方案,并且示例性方法1500的操作可以被重新排列或以其它方式被修改,使得其它实现方案是可能的。

[0152] 图16是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法1600的流程图。为了清楚起见,下面参照参照图1、3、4、5、6、7、8或10描述的UE 115、设备715或UE 1015中的一个或多个的方面来描述示例性方法1600。在一些示例中,UE或设备可以执行一组或多组代码来控制UE或设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地,UE或设备可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个功能。

[0153] 在框1605处,第一设备(例如,UE)可以接收针对来自第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)的下行链路传输的预调度消息。预调度消息可以包括导频信号(或多个导频信号)。在一些示例中,预调度消息至少还可以包括:第一设备的下行链路业务的缓冲器状态、或传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的预调度消息处理模块735,来执行框1605处的操作。

[0154] 在框1610处,第一设备可以至少部分地基于在框1605处接收到的导频信号来估计

无线信道上的干扰。在一些示例中,无线信道可以在预调度消息中被标识,或者无线信道可以是在其上接收到预调度消息的信道。在一些示例中,可以响应于接收到预调度消息来估计无线信道上的干扰。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、参照图7或8描述的调度消息传输模块740、或参照图8描述的干扰估计模块830,来执行框1610或1615处的操作。

[0155] 在框1615处,第一设备可以可选地估计无线信道上的干扰的持续时间。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、参照图7或8描述的调度消息传输模块740、或参照图8描述的干扰估计模块830,来执行框1610或1615处的操作。

[0156] 在框1620处,响应于接收到预调度消息,第一设备可以向第二设备发射调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。在一些示例中,可以至少部分地基于所估计的干扰和/或所估计的干扰的持续时间来标识至少一个下行链路传输参数。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的调度消息传输模块740,来执行框1620处的操作。

[0157] 在框1625处,第一设备可以接收根据调度消息的至少一个下行链路传输参数的下行链路传输。可以使用参照图7或8描述的无线通信管理模块720、参照图10描述的UE无线通信管理模块1060、或者参照图7或8描述的传输处理模块745,来执行框1625处的操作。

[0158] 因此,示例性方法1600可以提供无线通信。应当注意,示例性方法1600仅仅是一个实现方案,并且示例性方法1600的操作可以被重新排列或以其它方式被修改,使得其它实现方案是可能的。

[0159] 在一些示例中,来自参照图12、13、14、15或16描述的方法1200、1300、1400、1500或1600中的两个或更多个方面的方面可以被组合。应当注意,方法1200、1300、1400、1500和1600仅仅是示例性实现方案,并且方法1200、1300、1400、1500或1600的操作可以被重新排列或以其它方式被修改,使得其它实现方案是可能的。

[0160] 图17是示出根据本公开内容的方面的用于无线通信的示例性方法1700的流程图。为了清楚起见,下面参照参照图1、3、4、5、6、7、8或10描述的UE 115、UE 1015或设备715中的一个或多个的方面来描述示例性方法1700。在一些示例中,UE或设备可以执行一组或多组代码来控制UE或设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或替代地,UE或设备可以使用专用硬件来执行下面描述的功能中的一个或多个功能。

[0161] 在框1705处,第二设备(例如,基站或Wi-Fi接入点)可以向第一设备(例如,UE)发射针对来自第二设备的下行链路传输的预调度消息。在一些示例中,预调度消息可以至少包括:第一设备的下行链路业务的缓冲状态、或传输类型的标识、或对于调度下行链路传输的限制、或其组合。可以使用参照图9描述的无线通信管理模块920、参照图11描述的基站无线通信管理模块1160、或者参照图9描述的预调度消息传输模块935,来执行框1705处的操作。

[0162] 在框1710处,第二设备可以从第一设备接收调度消息。调度消息可以包括至少一个下行链路传输参数。调度消息可以是响应于发射预调度消息而从第一设备接收的。在一些示例中,调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括:无线电单元限制、或载波限制、或时间限制、或频率限制、或MCS限制、或波束成形限制、或者其组合。在一些示例中,

调度消息的至少一个下行链路传输参数可以至少包括：载波限制、或子带限制、或资源块限制、或其组合。可以使用参照图9描述的无线通信管理模块920、参照图11描述的基站无线通信管理模块1160、或参照图9描述的调度消息处理模块940，来执行框1710处的操作。

[0163] 在框1715处，第二设备可以根据调度消息的至少一个下行链路传输参数向第一设备发射下行链路传输。可以使用参照图9描述的无线通信管理模块920、参照图11描述的基站无线通信管理模块1160、或者参照图9描述的传输管理模块945，来执行框1715处的操作。

[0164] 在一些示例中，示例性方法1700可以在确定调度消息的至少一个下行链路传输参数能够被第二设备满足时发射下行链路传输，并且可以在确定调度消息的至少一个下行链路传输参数不能被第二设备满足时不发射下行链路传输。

[0165] 因此，示例性方法1700可以提供无线通信。应当注意，示例性方法1700仅仅是一个实现方案，并且示例性方法1700的操作可以被重新排列或以其它方式被修改，使得其它实现方案是可能的。

[0166] 本文描述的技术可以用于各种无线通信系统，诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”通常可互换使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线电接入 (UTRA) 等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和CDMA的其它变体。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)、电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM™等无线电技术。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LTE高级 (LTE-A) 是使用E-UTRA的UMTS的新版本。在来自“第3代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。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CDMA 2000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它系统和无线电技术，包括在共享射频频带上的蜂窝 (例如，LTE) 通信。然而，上面的描述出于示例的目的描述了LTE/LTE-A系统，并且在上述大部分描述中使用了LTE术语，但这些技术可应用于LTE/LTE-A应用之外。

[0167] 上面结合附图阐述的具体实施方式描述了示例，并且不表示可以实现的或者在权利要求书的范围内的所有示例。当在本说明书中使用术语“示例”和“示例性的”表示“用作示例、实例或说明”，而不是“优选”或“优于其它示例”。出于提供对所描述的技术的理解的目的，具体实施方式包括具体细节。然而，这些技术可以在没有这些具体细节的情况下实施。在一些情况下，以框图的形式示出了众所周知的结构和设备，以避免模糊所描述的示例的概念。

[0168] 信息和信号可以使用各种不同技术和技术中的任何一种来表示。例如，可以在上述描述中被引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子、或任何其组合来表示。

[0169] 可以用被设计用于执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件、或其任何组合，来实现或执行结合本文公开内容而描述的各种示出性框和组件。通用处理器可以是微处理器，但是替代地，处理器可以是任何常规的处理器、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、结合DSP内核的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0170] 本文描述的功能可以以硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现。如果以由处理器执行的软件实现,则这些功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或在计算机可读介质上传输。其它示例和实现方案在本公开内容和所附权利要求书的范围和精神内。例如,由于软件的性质,可以使用由处理器、硬件、固件、硬连线、或这些各项中的任何项的组合执行的软件来实现上述功能。实现功能的特征可以物理上位于不同的位置,包括被分布成使得功能中的各部分在不同的物理位置处被实现。如本文使用地,包括在权利要求书中,术语“和/或”当被用在两个或更多个项目的列表中时表示:所列出的项目中的任何一个可以被单独采用,或者所列出的项目中的两个或更多个可以被采用。例如,如果组合物被描述为含有组分A、B和/或C,则组合物可以含有:仅A;仅B;仅C;A和B组合;A和C组合;B和C组合;或A、B和C组合。此外,如本文所使用地,包括在权利要求书中,如在项目列表(例如,以诸如“至少一个”或“一个或多个”的短语引领的项目的列表)中使用的“或”表示包括性列表,使得例如涉及项目列表中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。例如,“A、B或C中的至少一个”旨在涵盖A、B、C、A-B、A-C、B-C和A-B-C、以及具有多个相同元素的任何组合(例如,A-A、A-A-A、A-A-B、A-A-C、A-B-B、A-C-C、B-B、B-B-B、B-B-C、C-C和C-C-C、或A、B和C的任何其它排序)。

[0171] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质,通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。非暂时性存储介质可以是可以由通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,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或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以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的并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它非暂时性介质。此外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外线、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波的无线技术包含在介质的定义中。如本文所使用地,磁盘和光盘包括CD、激光盘、光盘、数字通用盘(DVD)、软盘和蓝光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘用激光光学地再现数据。以上的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0172] 如本文所使用地,短语“基于”不应被解释为对封闭的条件集合的引用。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可以是基于条件A和条件B两者。换句话说,如本文所用地,短语“基于”应以与短语“至少部分地基于”相同的方式被解释。

[0173] 对本公开内容的先前描述被提供以使本领域技术人员能够制作或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文定义的一般原理可以应用于其它变体。因此,本公开内容不限于本文描述的示例和设计,而是要符合与本文公开的原理和新颖特征一致的最广泛的范围。

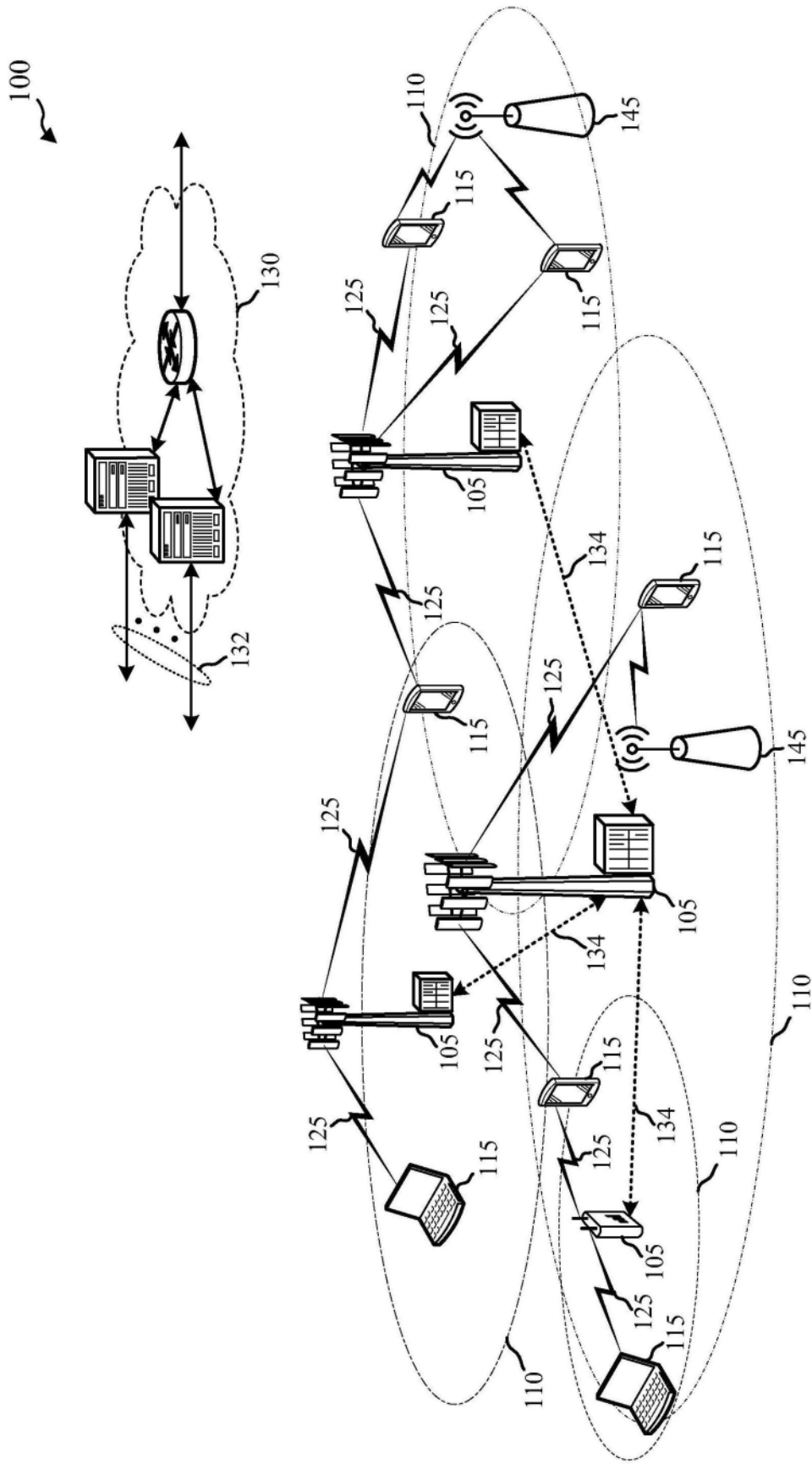


图1

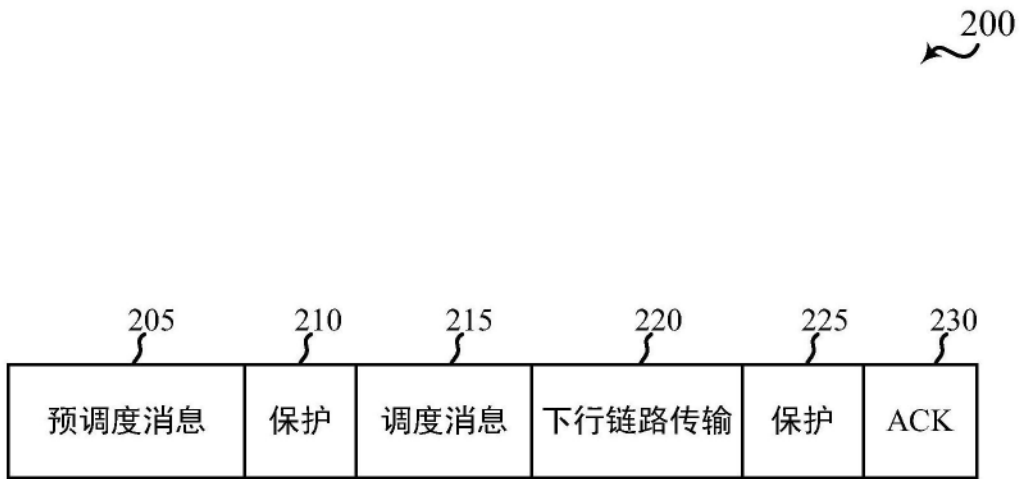


图2

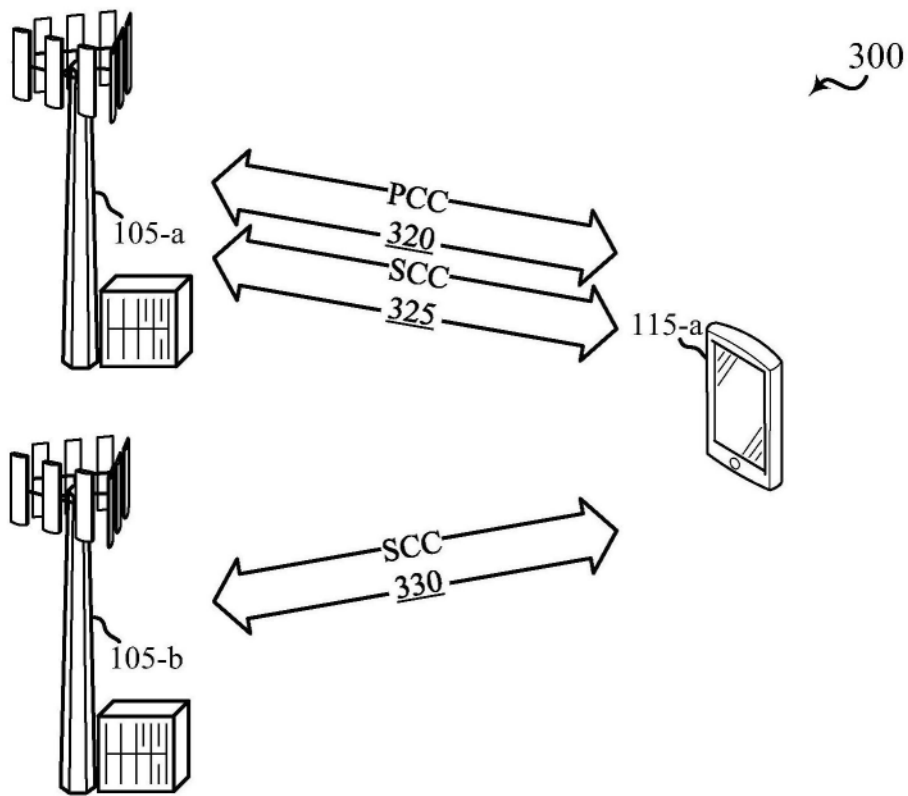


图3

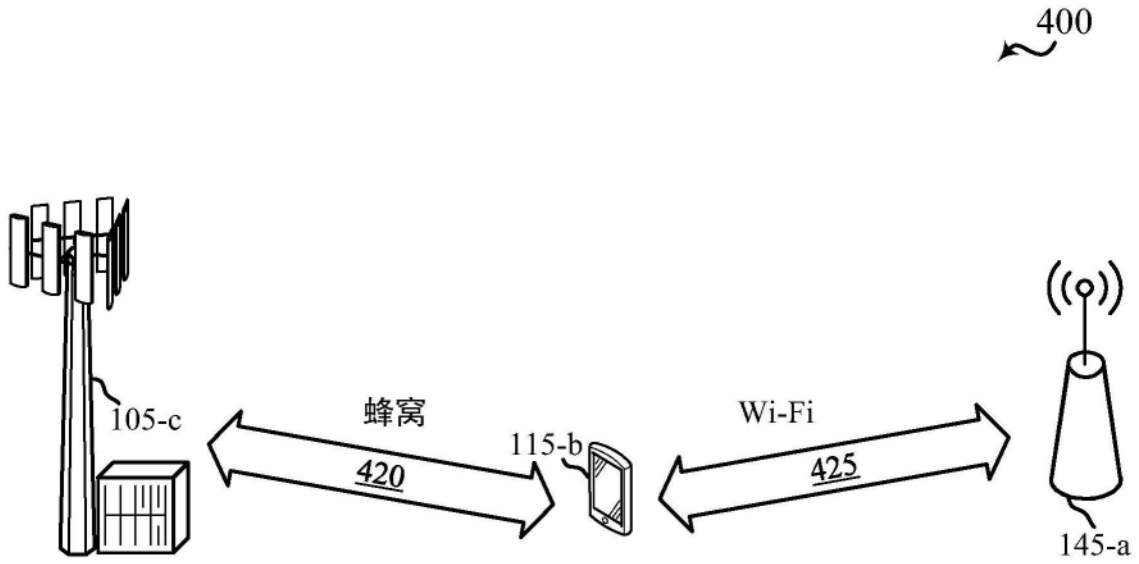


图4

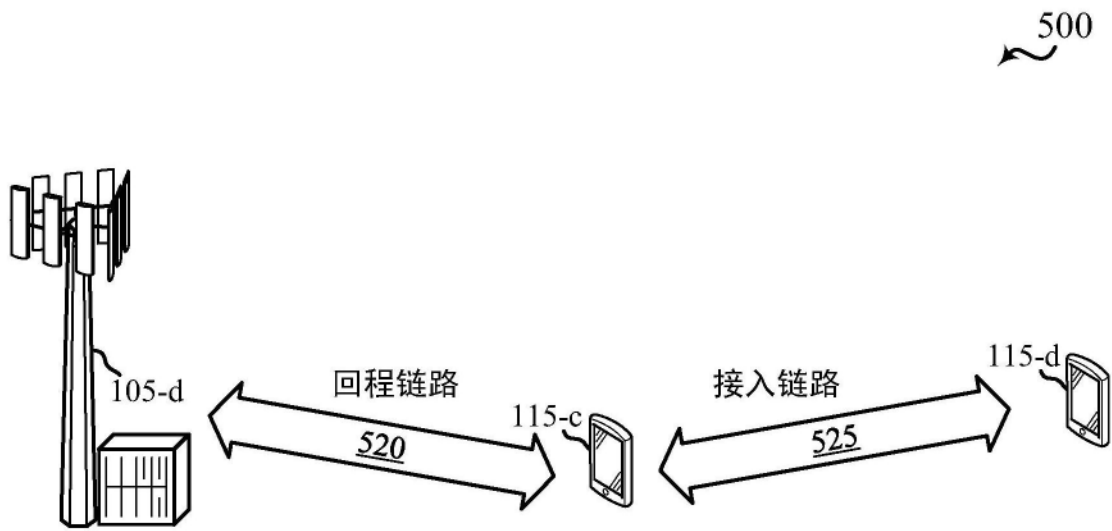


图5

600

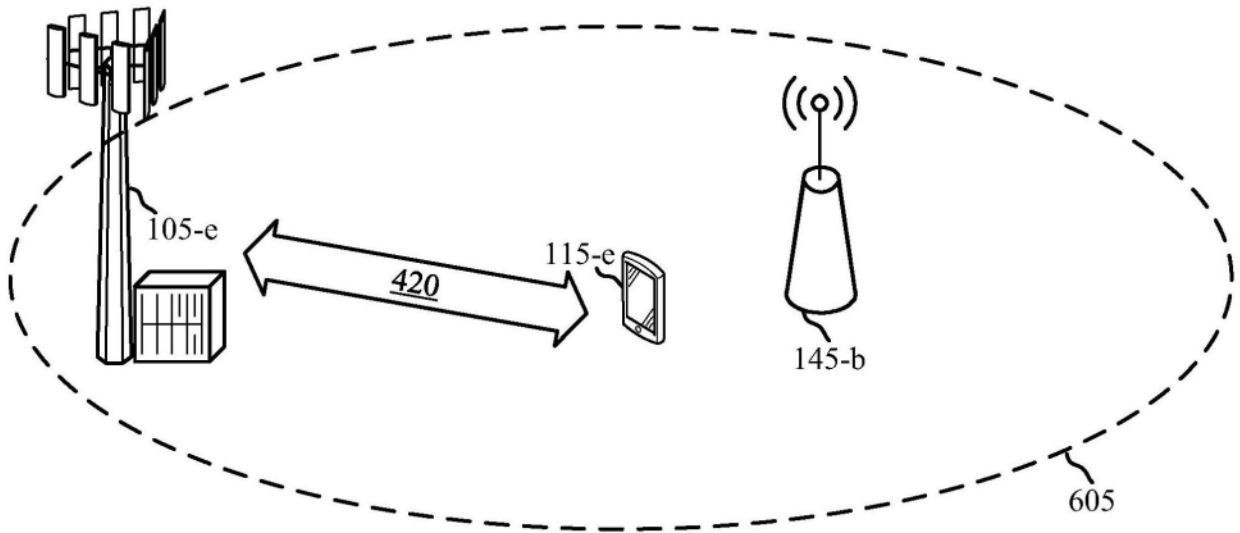


图6

700

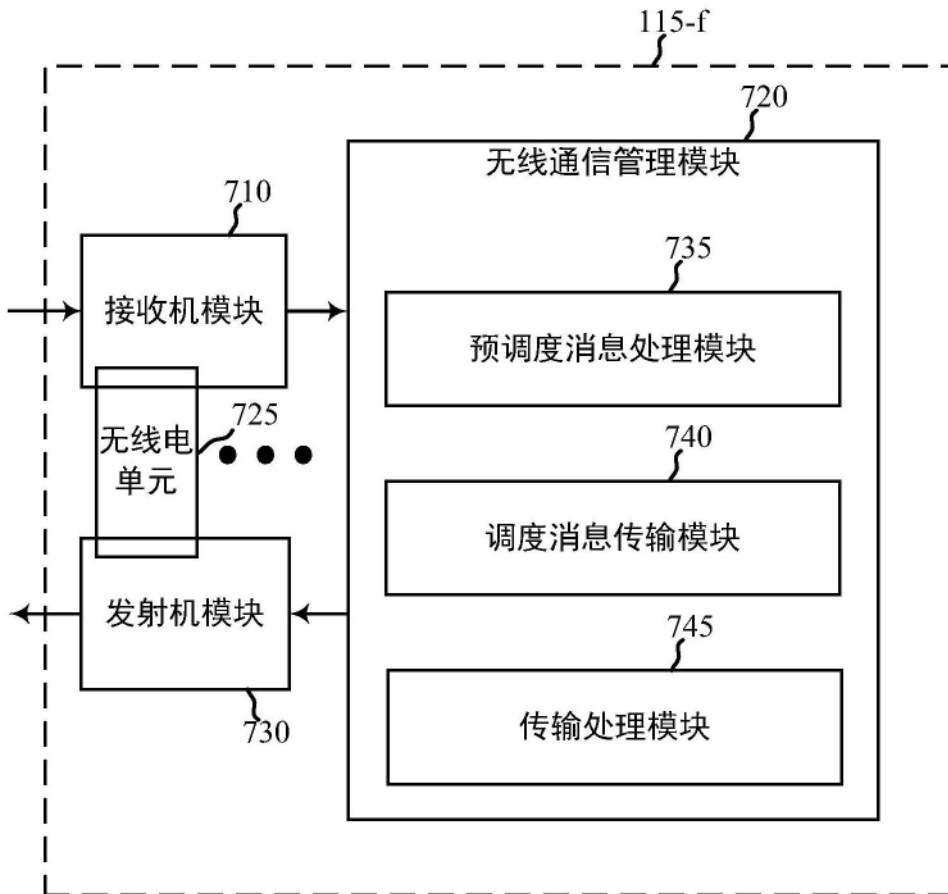


图7

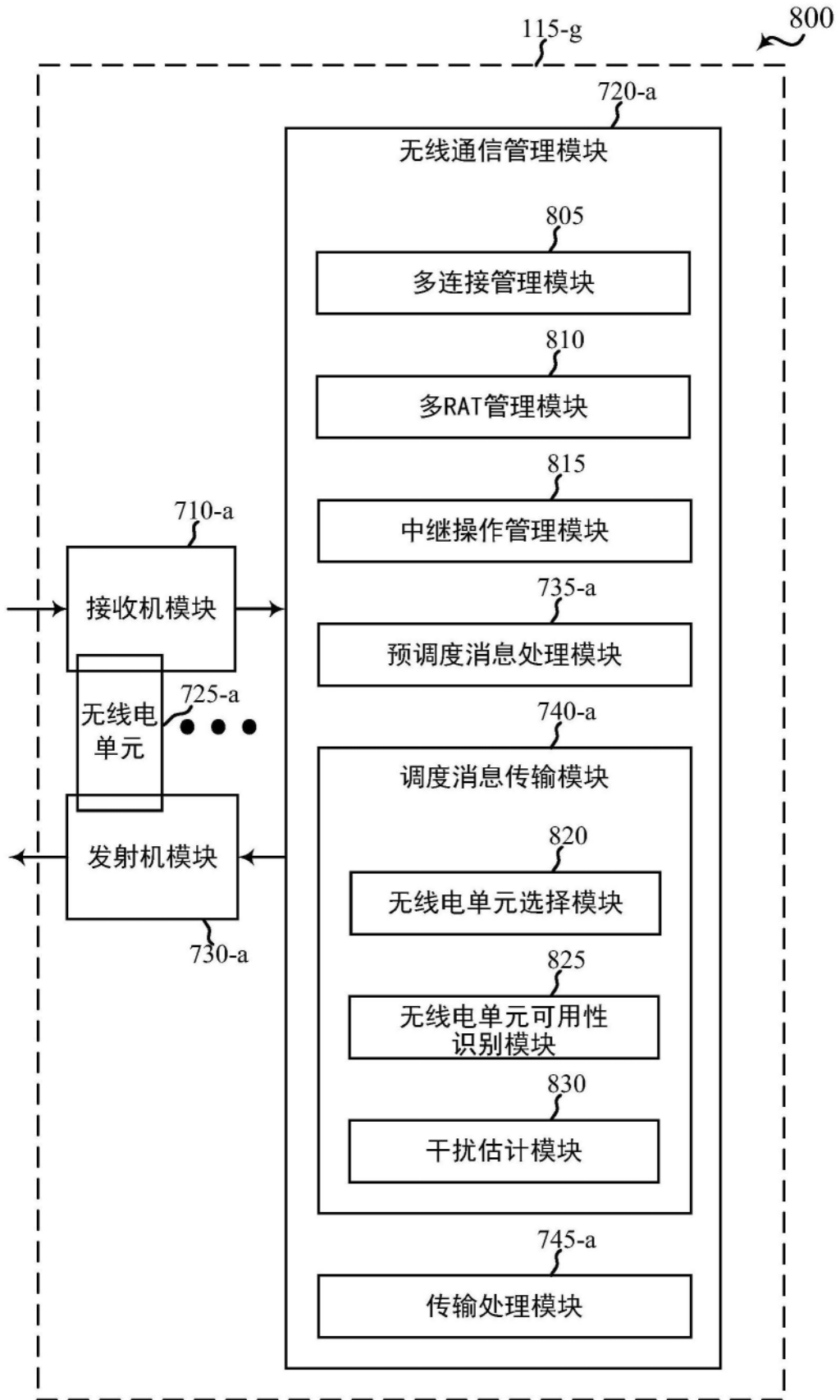


图8

900

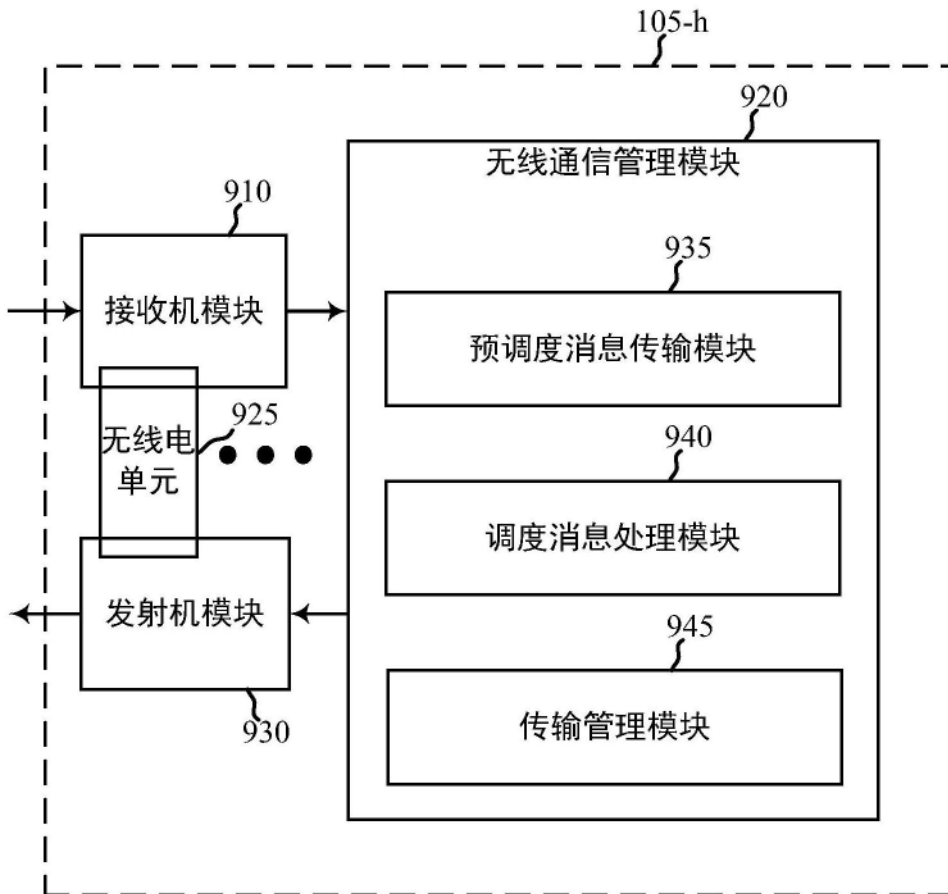


图9

1000

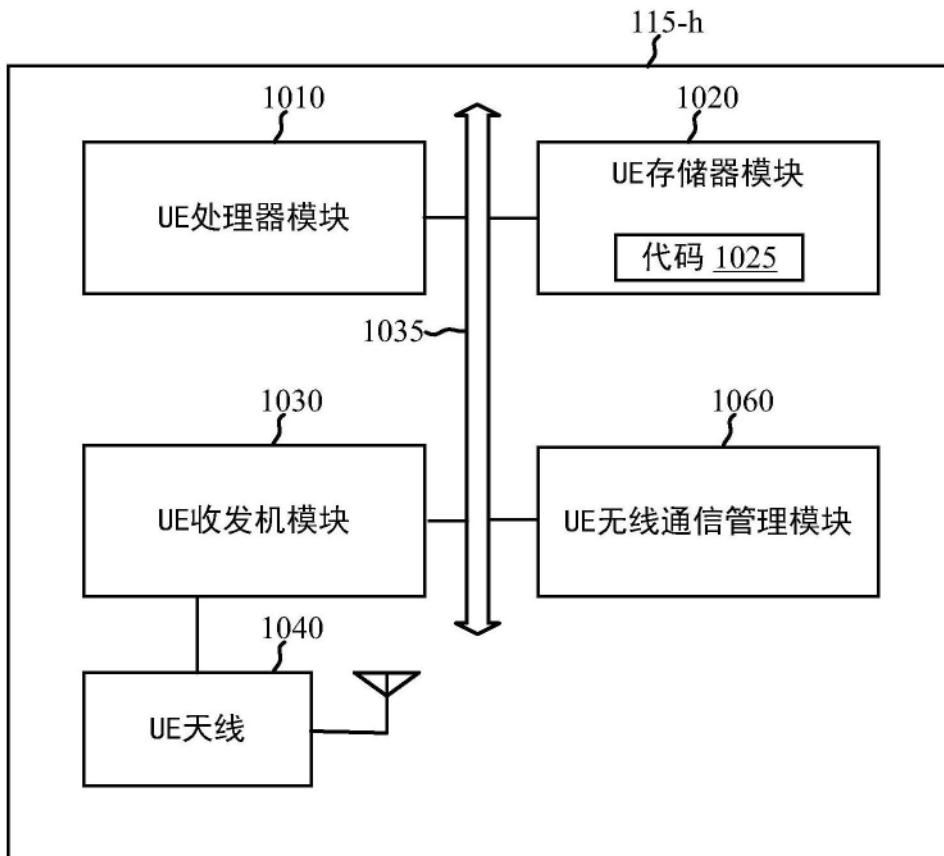


图10

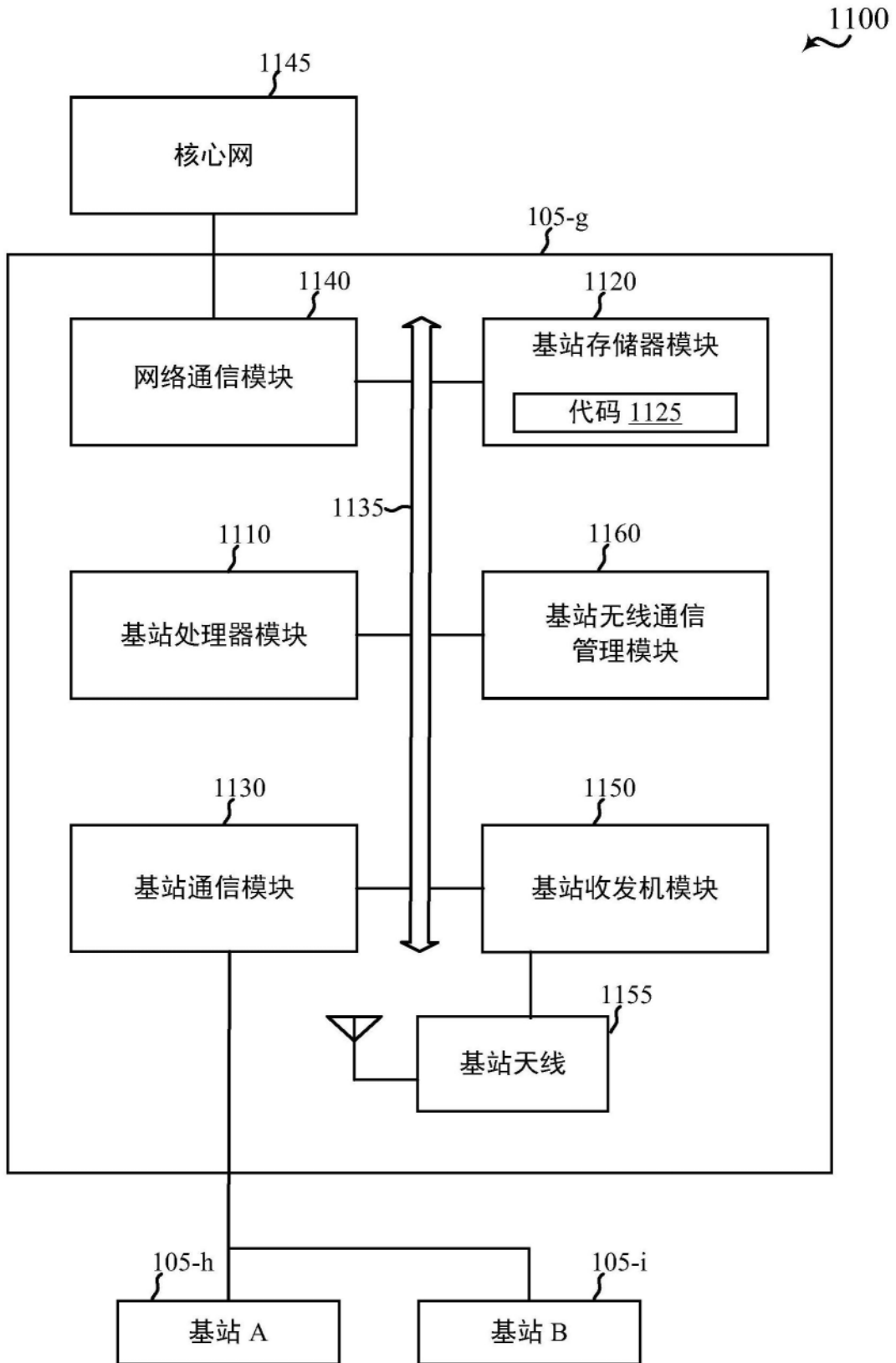


图11

1200

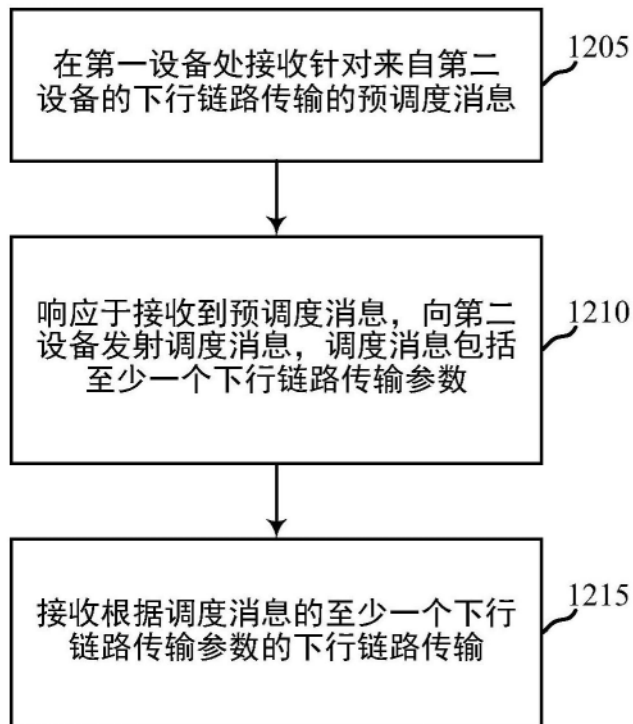


图12

1300

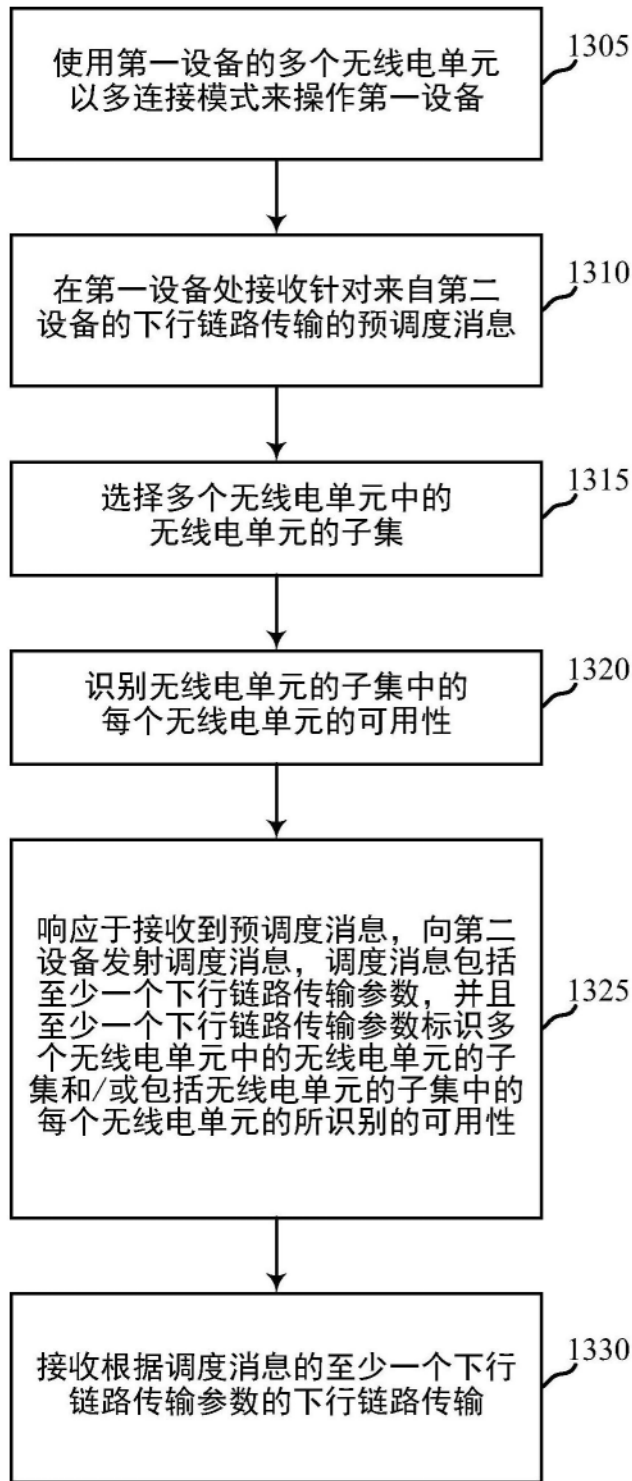


图13

1400

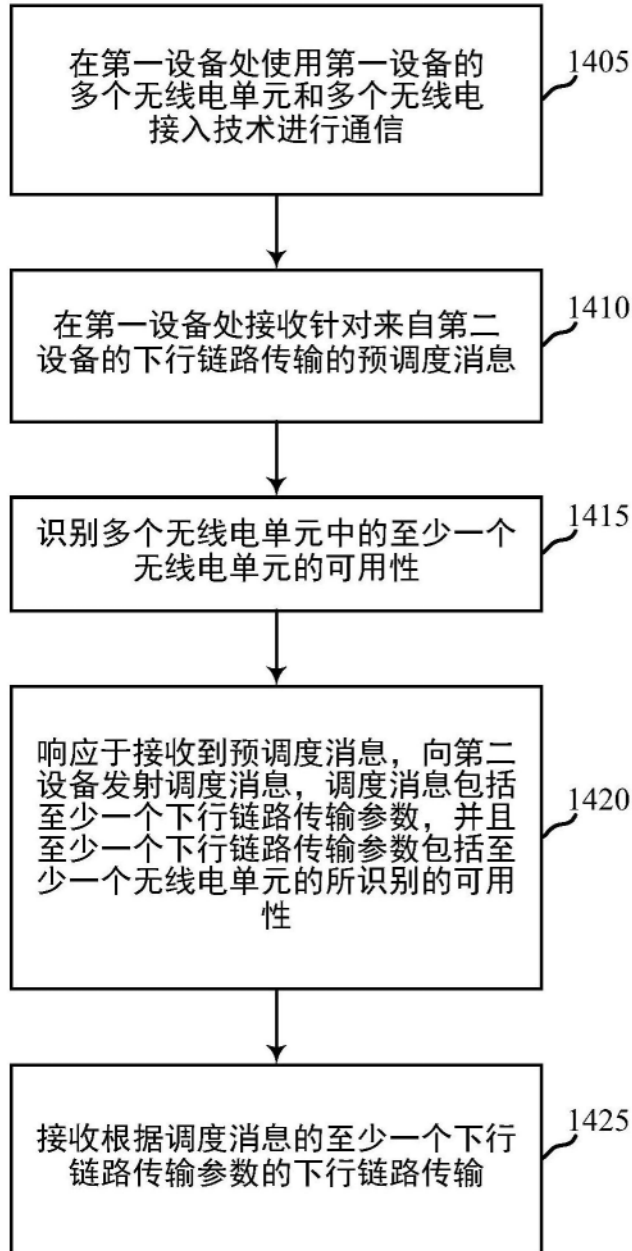


图14

1500

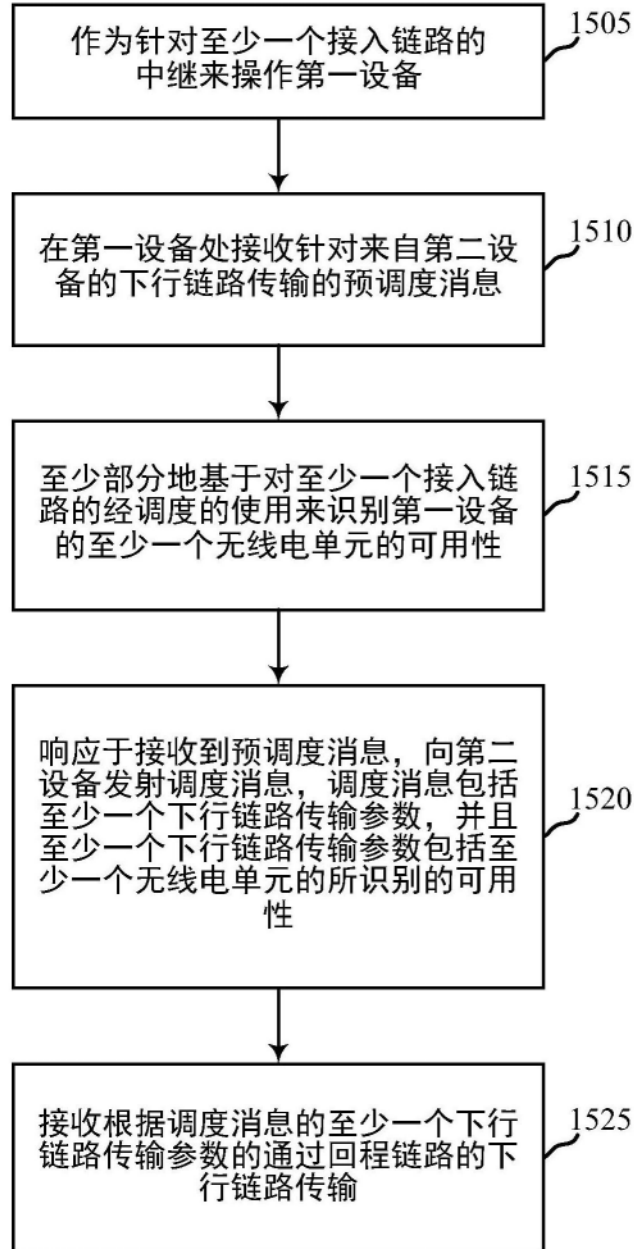


图15

1600

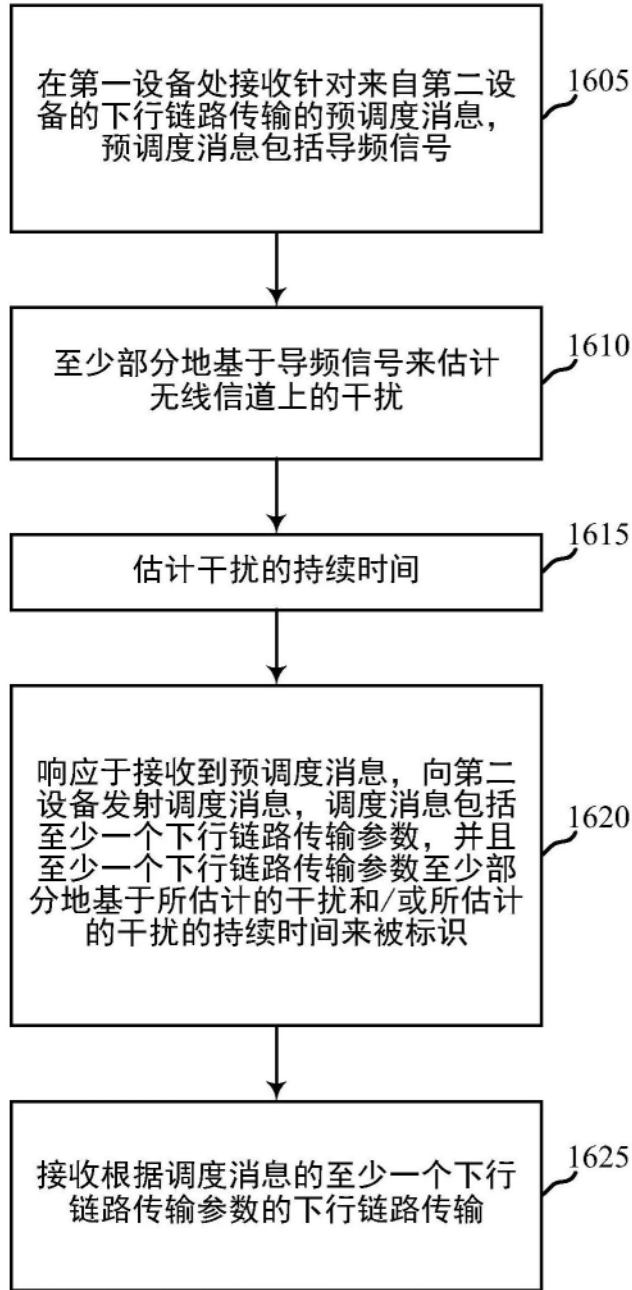


图16

1700

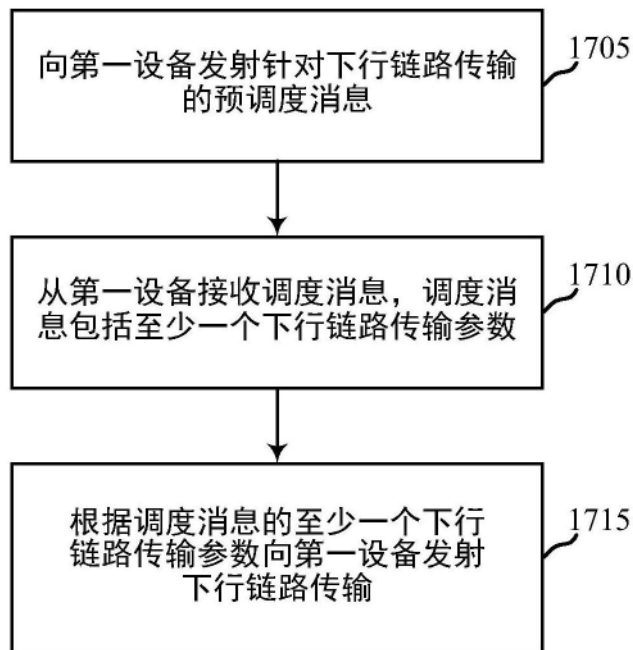


图17