



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106063179 B

(45)授权公告日 2019.07.30

(21)申请号 201580010256.3

(22)申请日 2015.02.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106063179 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据
61/944,788 2014.02.26 US
14/567,573 2014.12.11 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/016031 2015.02.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/130504 EN 2015.09.03

(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 骆涛 W·陈

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 张立达 王英

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

(56)对比文件
WO 2013185835 A1,2013.12.19,
WO 2011125391 A1,2011.10.13,
WO 2013006988 A1,2013.01.17,
US 2007002890 A1,2007.01.04,
US 2013201884 A1,2013.08.08,
CN 103370896 A,2013.10.23,
CN 103391577 A,2013.11.13,
CN 102893546 A,2013.01.23,

审查员 李晴晴

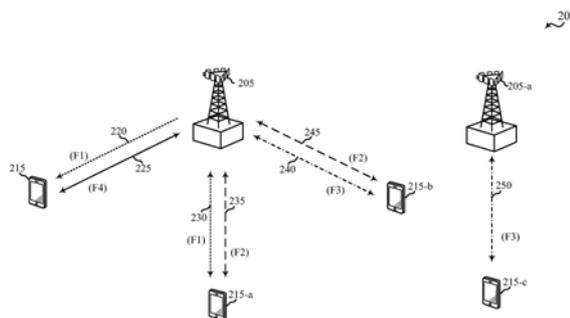
权利要求书3页 说明书35页 附图19页

(54)发明名称

用于报告未许可射频频带的信道状态信息(CSI)的技术

(57)摘要

描述了用于无线通信的技术。一种技术包括:经由分量载波接收服务,其中该分量载波可以处于未许可的射频频带中。可以对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:
经由分量载波接收服务,其中所述分量载波处于未许可的射频频带中;
确定针对与所述分量载波相关联的时间间隔空闲信道评估失败;以及
对所述分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计所述未许可的射频频带中的所述分量载波的信道状态信息,所述测量是在确定所述空闲信道评估失败时被触发的。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定针对所述时间间隔所述空闲信道评估失败还包括:
确定针对所述分量载波的帧所述空闲信道评估失败,其中所述帧与所述时间间隔相关联。
3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
非周期地发送所述分量载波的所述信道状态信息,其中,所述一个或多个信号是在所述分量载波的所述帧期间被测量的。
4. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
针对所述分量载波的所述帧的一个或多个子帧,省略所述信道状态信息的非周期传输。
5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
接收与所述未许可的射频频带中的所述分量载波相关联的非周期信道状态信息比特,其中所述非周期信道状态信息比特指示是否非周期地发送所述分量载波的所述信道状态信息。
6. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
接收对于是否从所述信道状态信息的非周期传输中省略针对所述分量载波的所述帧的一个或多个子帧的信道状态信息的指令。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述分量载波包括第一分量载波,所述方法还包括:
通过第二分量载波接收所述指令。
8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
不管针对与所述分量载波相关联的所述时间间隔所述空闲信道评估是否失败,都周期地发送所述信道状态信息。
9. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
周期地发送所述信道状态信息;
其中,所述测量一个或多个信号包括:对一个或多个历史信号进行测量。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
周期地发送所述信道状态信息,其中所述信道状态信息包括用于标识与所述信道状态信息相关联的所述分量载波的指示。
11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述指示显式地标识与所述信道状态信息相关联的所述分量载波。
12. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述指示包括与同所述信道状态信息相关联的所述分量载波相关的加扰模式。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中:

当所述信道状态信息与主小区相关联时,所述加扰模式包括第一加扰模式;以及
当所述信道状态信息与辅助小区相关联时,所述加扰模式包括第二加扰模式。

14. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述指示包括针对复用的物理上行链路控制信道(PUCCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)的速率匹配。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述指示包括物理上行链路控制信道(PUCCH)的资源位置。

16. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定是否满足条件;以及

周期地发送所述信道状态信息;

其中,当满足所述条件时,所述信道状态信息包括用于标识与所述信道状态信息相关联的所述分量载波的指示。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述条件是针对至少两个交替的信道状态信息传输的相同的负载大小。

18. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

周期地发送所述信道状态信息;

其中,所述信道状态信息包括用于标识与所述信道状态信息相关联的所述分量载波的指示。

19. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定所述空闲信道评估失败是至少部分地基于信道使用信标信号的。

20. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定所述空闲信道评估失败是至少部分地基于用于信道状态信息报告的参考信号的。

21. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述分量载波的所述帧是下行链路帧或者上行链路帧。

22. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于经由分量载波接收服务的单元,其中,所述分量载波处于未许可的射频频带中;

用于确定针对与所述分量载波相关联的时间间隔空闲信道评估失败的单元;以及

用于对所述分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计所述未许可的射频频带中的所述分量载波的信道状态信息的单元,所述测量是在确定所述空闲信道评估失败时被触发的。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述用于确定针对所述时间间隔所述空闲信道评估失败的单元还包括:

用于确定针对所述分量载波的下行链路帧所述空闲信道评估失败的单元,其中所述下行链路帧与所述时间间隔相关联。

24. 根据权利要求23所述的装置,还包括:

用于非周期地发送所述分量载波的所述信道状态信息的单元,其中,所述一个或多个信号是在所述分量载波的所述帧期间被测量的。

25. 根据权利要求23所述的装置,还包括:

用于针对所述分量载波的所述帧的一个或多个子帧,省略所述信道状态信息的非周期传输的单元。

26. 一种用于无线通信的装置,包括:
处理器;
与所述处理器进行电通信的存储器;以及
存储在所述存储器中的指令,所述指令可由所述处理器执行,以用于:
经由分量载波接收服务,其中所述分量载波处于未许可的射频频带中;
确定针对与所述分量载波相关联的时间间隔空闲信道评估失败;以及
对所述分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计所述未许可的射频频带中的所述分量载波的信道状态信息,所述测量是在确定所述空闲信道评估失败时被触发的。
27. 根据权利要求26所述的装置,其中,可由所述处理器执行以确定针对所述时间间隔所述空闲信道评估失败的指令还包括可由所述处理器执行以用于如下操作的指令:
确定针对所述分量载波的帧所述空闲信道评估失败,其中所述帧与所述时间间隔相关联。
28. 根据权利要求27所述的装置,其中,所述指令可由所述处理器执行,以用于:
非周期地发送所述分量载波的所述信道状态信息,其中,所述一个或多个信号是在所述分量载波的所述帧期间被测量的。
29. 根据权利要求27所述的装置,其中,所述指令可由所述处理器执行,以用于:
针对所述分量载波的所述帧的一个或多个子帧,省略所述信道状态信息的非周期传输。
30. 一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质,所述代码可由处理器执行以用于:
经由分量载波接收服务,其中所述分量载波处于未许可的射频频带中;
确定针对与所述分量载波相关联的时间间隔空闲信道评估失败;以及
对所述分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计所述未许可的射频频带中的所述分量载波的信道状态信息,所述测量是在确定所述空闲信道评估失败时被触发的。

用于报告未许可射频频带的信道状态信息(CSI)的技术

[0001] 相关申请

[0002] 本专利申请要求享受Luo等人于2014年12月11日提交的、标题为“Techniques for Reporting Channel State Information(CSI) for an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的美国专利申请No.14/567,573和Luo等人于2014年2月26日提交的、标题为“Techniques for Reporting Channel State Information(CSI) For An Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的美国临时专利申请No.61/944,788的优先权,这两份申请中的每一份都已经转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容例如涉及无线通信系统,具体地说,本公开内容涉及用于报告未许可射频频带的信道状态信息(CSI)的技术。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些系统可以是能通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率),来支持与多个用户进行通信的多址系统。这类多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0005] 举例而言,无线多址通信系统可以包括多个基站,每一个基站同时支持多个用户设备(UE;如,移动设备)的通信。基站可以在下行链路信道(例如,用于从基站到UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE到基站的传输)上与UE进行通信。

[0006] 一些模式的通信可以在不同射频频带(例如,许可的射频频带和/或未许可的射频频带)上,实现与UE的通信。随着蜂窝网络的数据业务的增加,将至少一些数据业务从许可的射频频带卸载到未许可的射频频带,可以为蜂窝运营商提供增强的数据传输容量的机会。

[0007] 在获得接入并在未许可的射频频带上发送数据之前,在一些示例中,发射装置可以执行先听后说(LBT)过程来获得未许可的射频频带的接入。LBT过程可以包括执行空闲信道评估(CCA),以判断未许可的射频频带的特定信道是否是可用的。当确定未许可的射频频带的该信道是不可用的时(例如,由于另一个设备已经使用未许可的射频频带的该信道),可以在稍后时间,再一次针对该信道执行空闲信道评估。

[0008] 当基站执行空闲信道评估并获得未许可的射频频带的接入时,其可以假定UE将接收到其传输并进行恰当地响应。但是,可能出现下面的情形:基站没有赢得接入未许可的射频频带的竞争;UE不正确地确定由基站执行的空闲信道评估失败;或者UE不正确地确定基站执行的空闲信道评估成功。在这些和其它情形下,UE可能以非预期并且潜在模糊的方式来响应基站。

发明内容

[0009] 例如,本公开内容涉及用于报告未许可的射频频带的信道状态信息(CSI)的一种或多种技术。当基站针对于未许可的射频频带中的分量载波执行的空闲信道评估失败时,可能不存在发送的用于估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息的一个或多个信号(例如,可能不存在有效的测量子帧)。当基站针对于未许可的射频频带中的分量载波执行的空闲信道评估成功,但UE不正确地确定其失败时,UE可能假定不存在发送的用于估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息的一个或多个信号(例如,可能不存在有效的测量子帧)。在这些和其它情形中,UE可能不发送基站所期望的信道状态信息(例如,UE可能发送与不同的分量载波相对应的信道状态信息;UE可能不发送当前信道状态信息;或者UE可能根本不发送信道状态信息)。作为上面所提及的场景的结果,在基站处存在关于是否报告了信道状态信息和/或何时报告了信道状态信息的模糊,以及关于报告的信道状态信息所对应的分量载波的模糊。

[0010] 在第一组的示例性例子中,描述了一种用于无线通信的方法。在一个例子中,该方法可以包括:经由分量载波接收服务,其中该分量载波可以处于未许可的射频频带中;对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。

[0011] 在一些例子中,该方法可以包括:确定针对该分量载波的帧的空闲信道评估失败。在这些例子中,在一些情况下,该方法可以包括:非周期地发送该分量载波的信道状态信息,其中,在该分量载波所对应的该帧期间,对所述一个或多个信号进行测量。在其它情况下,该方法可以包括:针对该分量载波所对应的帧的一个或多个子帧,省略信道状态信息的非周期传输。

[0012] 在一些例子中,该方法可以包括:接收与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的非周期信道状态信息比特。该非周期信道状态信息比特指示是否非周期地发送该分量载波的信道状态信息。

[0013] 在一些例子中,该方法可以包括:接收关于是否从信道状态信息的非周期传输中,省略针对于该分量载波所对应的帧的一个或多个子帧的信道状态信息的指令。在这些例子中,所述分量载波可以包括第一分量载波,该方法还可以包括:通过第二分量载波接收这些指令。

[0014] 在一些例子中,该方法可以包括:不管针对所述分量载波的帧的空闲信道评估是否失败,都周期地发送信道状态信息。

[0015] 在一些例子中,该方法可以包括:确定针对所述分量载波,对帧的空闲信道评估是否失败;周期地发送信道状态信息。在这些例子中,所述测量一个或多个信号,可以包括:当确定针对所述帧的空闲信道评估成功时,对一个或多个当前信号进行测量,当确定针对所述帧的空闲信道评估失败时,对一个或多个历史信号进行测量。

[0016] 在一些例子中,该方法可以包括:周期地发送所述信道状态信息。该信道状态信息可以包括用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。在一些例子中,该指示可以显式地标识与所述信道状态信息相关联的分量载波。在一些例子中,该指示可以包括与同所述信道状态信息相关联的分量载波相关的加扰模式。当所述信道状态信息与主小区相关联时,所述加扰模式可以包括第一加扰模式,当所述信道状态信息与辅助小区相关联时,

所述加扰模式可以包括第二加扰模式。在一些例子中,所述指示可以包括针对复用的物理上行链路控制信道(PUCCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)的速率匹配。在一些例子中,所述指示可以包括PUCCH的资源位置。

[0017] 在一些例子中,该方法可以包括:判断是否满足一个条件;周期地发送所述信道状态信息。当满足该条件时,所述信道状态信息可以包括用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。在一些例子中,该条件可以是针对至少两个交替的信道状态信息传输的相同的负载大小。

[0018] 在一些例子中,该方法可以包括:确定针对所述分量载波的帧的空闲信道评估是否失败;周期地发送所述信道状态信息。当确定该空闲信道评估失败时,所述信道状态信息可以包括用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。

[0019] 在该方法的一些例子中,确定所述空闲信道评估失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号的。在该方法的一些例子中,确定所述空闲信道评估失败可以是至少部分地基于用于信道状态信息报告的参考信号的。在该方法的一些例子中,所述分量载波对应的帧是下行链路帧或者上行链路帧。

[0020] 在第二组的示例性例子中,描述了一种用于无线通信的装置。在一个例子中,该装置可以包括:用于经由分量载波接收服务的单元,其中该分量载波可以处于未许可的射频频带中;用于对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息的单元。在一些例子中,该装置还可以包括:用于实现上面参照第一组的示例性例子所描述的无线通信的方法的一个或多个方面的单元。

[0021] 在第三组的示例性例子中,描述了用于无线通信的另一种装置。在一个例子中,该装置可以包括处理器、与所述处理器电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。这些指令可以由所述处理器执行以用于:经由分量载波接收服务,其中该分量载波可以处于未许可的射频频带中;对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,这些指令还可以由所述处理器执行,以实现上面参照第一组的示例性例子所描述的无线通信的方法的一个或多个方面。

[0022] 在第四组的示例性例子中,描述了一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的非临时性计算机可读介质。在一个例子中,所述代码可以由处理器执行以使得无线通信装置执行以下操作:经由分量载波接收服务,其中该分量载波可以处于未许可的射频频带中;对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。

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

附图说明

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

[0025] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了一种无线通信系统的例子;的图;

[0026] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了在使用未许可的射频频带的不同场景下,部署LTE/LTE-A的无线通信系统;

[0027] 图3根据本公开内容的各个方面,示出了用于未许可的射频频带中的蜂窝下行链路的门控间隔(或LBT帧)的例子;

[0028] 图4A根据本公开内容的各个方面,示出了未许可的射频频带上的无线通信的例子;

[0029] 图4B根据本公开内容的各个方面,示出了未许可的射频频带上的无线通信的例子;

[0030] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了下行链路分量载波和上行链路分量载波的示例性集合;

[0031] 图6根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0032] 图7根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0033] 图8根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0034] 图9根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的UE的框图;

[0035] 图10根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0036] 图11根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0037] 图12根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0038] 图13根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0039] 图14根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0040] 图15根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0041] 图16根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;

[0042] 图17根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图;以及

[0043] 图18根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于无线通信的方法的例子的流程图。

具体实施方式

[0044] 本文描述了以不太模糊或者非模糊的方式,向基站报告未许可的射频频带(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)的信道状态信息的技术。

[0045] 在一些例子中,用于减少或者消除信道状态信息报告中的模糊的技术,可以包括:经由分量载波来(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带中的一个或多个分量载波,来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。随后,以使该信道状态信息能被理解的方式(例如,可以减少或者消除该信道状态信息的本质中的模糊),(例如,向基站)发送该信道状态信息。例如,用于减少或者消除信道状态信息中的模糊的技术,可以包括:不管在门控间隔(例如,下行链路帧)对于竞争接入分量载波的空闲信道评估成功与否,都发送该信道状态信息;使基站能够配置一个或多个报告选项(例如,是否不管在门控间隔进行了成功的空闲信道评估来竞争接入分量载波,UE都将发送该信道状态信息;将何时报告信道状态信息;等等);发送该信道状态信息以及用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。更详细地参照图5-8和图10-18来描述这些和其它技术。

[0046] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统,比如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”经常可以交换使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等等之类的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA的变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线技术。OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进的UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMTM等等之类的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的采用E-UTRA的版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文描述的技术可以用于上面所提及的系统和无线技术,以及其它系统和无线技术。但是,为了举例说明的目的,下面的内容描述LTE系统,在下面的大部分描述中采用LTE术语,但除了LTE应用之外,这些技术也是可适用的。

[0047] 下文的描述提供了一些例子,但其并非限制权利要求书所阐述的保护范围、适用性或例子。在不脱离本公开内容的精神和保护范围的基础上,可以对所讨论的组成元素的功能和排列进行改变。各个例子可以根据需要,省略、替代或者增加各种过程或组成部分。例如,可以按照与所描述的不同的顺序来执行描述的方法,可以对各个步骤进行增加、省略或者组合。此外,关于某些例子所描述的特征可以组合到其它例子中。

[0048] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了一种无线通信系统100的例子的框图。无线通信系统100可以包括基站(或小区)105、UE 115和核心网130。基站105可以在基站控制器(没有示出)的控制之下,与UE 115进行通信,其中在各个例子中,基站控制器可以是核

心网130或者基站105的一部分。基站105可以通过回程链路132,与核心网130传输控制信息和/或用户数据。回程链路132可以是有线回程链路(例如,铜、光纤等等)和/或无线回程链路(例如,微波等等)。在一些例子中,基站105可以彼此之间直接地或者间接地,通过回程链路134进行通信,其中回程链路134可以是有线通信链路,也可以是无线通信链路。无线通信系统100可以支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机可以在所述多个载波上,同时地发送调制的信号。例如,每一个通信链路125可以是根据上面所描述的各种无线技术进行调制的多载波信号。每一个调制的信号可以在不同的载波上进行发送,并可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、数据等等。

[0049] 基站105可以经由一付或多付基站天线,与UE 115进行无线地通信。基站105中的每一个可以为各自的覆盖区域110提供通信覆盖。在一些例子中,基站105可以称为接入点、基站收发机(BTS)、无线基站、无线收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、节点B、演进节点B(eNB)、家庭节点B、家庭eNodeB、WLAN接入点、Wi-Fi节点或者某种其它适当的术语。可以将基站105的覆盖区域110划分成仅仅构成该覆盖区域的一部分的一些扇区。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站、微基站和/或微微基站)。此外,基站105还可以使用诸如蜂窝和/或WLAN无线接入技术之类的不同的无线技术。基站105可以与相同或者不同的接入网络或运营商部署相关联。不同基站105的覆盖区域(其包括相同或不同类型的基站105的覆盖区域,这些基站105使用相同或不同的无线技术,和/或属于相同或不同的接入网络)可以重叠。

[0050] UE 115可以分散于无线通信系统100中。本领域普通技术人员还可以将UE 115称为移动设备、移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、诸如手表或眼镜之类的可穿戴物品、无线本地环路(WLL)站等等。UE 115能够与宏基站、微微基站、毫微微基站、中继基站等等进行通信。此外,UE 115还能够通过不同类型的接入网络(例如,蜂窝或其它WWAN接入网络或WLAN接入网络)进行通信。在与UE 115的通信的一些模式中,可以在多个通信链路125或信道上进行通信,其中每一个信道在UE 115和多个小区中的一个小区(例如,服务小区,在一些情况下,这些小区可以由相同或者不同的基站105进行操作)之间使用分量载波。

[0051] 每一个分量载波可以在许可的射频频带或者未许可的射频频带上提供,特定的通信模式中所使用的一组分量载波可以全部在许可的射频频带上接收(例如,在UE 115处接收)、全部在未许可的射频频带上接收(例如,在UE 115处接收)、或者在许可的射频频带和未许可的射频频带的组合上接收(例如,在UE 115处接收)。

[0052] 无线通信系统100中所示出的通信链路125可以包括:用于携带上行链路(UL)通信(例如,从UE 115到基站105的传输)的上行链路信道(其使用分量载波)和/或用于携带下行链路(DL)通信(例如,从基站105到UE 115的传输)的下行链路信道(其使用分量载波)。UL通信或传输还可以称为反向链路通信或传输,而DL通信或传输还可以称为前向链路通信或传输。可以使用许可的射频频带、未许可的射频频带或二者,来实现下行链路通信和/或上行链路通信。

[0053] 在一些例子中,无线通信系统100可以是或者包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,通常可以使用术语演进节点B(eNB)来描述基站105中的一个或一组。无线通信系统100可以是异构的LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供各种地理区域的覆盖。例如,每一个eNB可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。通常,宏小区可以覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几个公里),其允许与网络提供商具有服务预订的UE 115能不受限制地接入。通常,微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,其允许与网络提供商具有服务预订的UE 115能不受限制地接入。通常,毫微微小区也覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),除不受限制的接入之外,其还可以向与该毫微微小区具有关联的UE 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE 115、用于家庭中的用户的UE 115等等)提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以称为微微eNB。此外,用于毫微微小区的eNB可以称为毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区。

[0054] 根据LTE/LTE-A网络体系结构的无线通信系统100可以称为演进分组系统(EPS)。EPS可以包括一个或多个UE 115、演进型UMTS地面无线接入网络(E-UTRAN)、演进分组核心(EPC)(例如,核心网130)、归属用户服务器(HSS)和运营商的IP服务。EPS可以使用其它无线接入技术与其它接入网络进行互联。例如,EPS可以经由一个或多个服务的GRPS支持节点(SGSN),与基于UTRAN的网络和/或基于CDMA的网络进行互联。为了支持UE 115的移动和/或负载平衡,EPS可以支持UE 115在源eNB(或基站105)和目标eNB(或基站105)之间的切换。EPS可以支持相同RAT(例如,其它E-UTRAN网络)的eNB和/或基站105之间的RAT内切换,以及不同RAT的eNB和/或基站105之间的RAT间切换(例如,E-UTRAN到CDMA等等)。EPS可以提供分组交换服务,但是,如本领域普通技术人员所容易理解的,贯穿本公开内容所给出的各种概念可以扩展到提供电路交换服务的网络。

[0055] E-UTRAN可以包括eNB,可以提供针对于UE 115的用户平面和控制平面协议终止。eNB和/或基站105可以经由回程链路134(例如,X2接口等等)连接到其它eNB和/或基站105。eNB和/或基站105可以为UE 115提供针对EPC(例如,核心网络130)的接入点。eNB和/或基站105可以通过回程链路132(例如,S1接口等等)连接到EPC。EPC中的逻辑节点可以包括一个或多个移动管理实体(MME)、一个或多个服务网关、以及一个或多个分组数据网络(PDN)网关(没有示出)。通常,MME可以提供承载和连接管理。可以通过服务网关来传送所有用户IP分组,该服务网关自身可以连接到PDN网关。PDN网关可以提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关可以连接到IP网络和/或运营商的IP服务。这些逻辑节点可以在单独的物理节点中实现,或者一个或多个逻辑节点可以组合在单一物理节点中。IP网络/运营商的IP服务可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)和/或分组交换(PS)流媒体服务(PSS)。

[0056] UE 115和eNB或基站105可以被配置为通过例如多输入多输出(MIMO)、协作式多点(CoMP)或者其它方案进行协作地通信。MIMO技术使用基站105上的多付天线和/或UE 115上的多付天线,以利用多径环境来发送多个数据流。CoMP包括用于对多个eNB和/或基站105的传输和接收进行动态协调,以提高UE 115的整体传输质量,以及增加网络和频谱利用率。通常,CoMP技术可以使用回程链路132和/或134来实现基站105之间的通信,以协调用于UE 115的控制平面和用户平面通信。

[0057] 可以适应各种公开的技术中的一些的通信网络,可以是根据分层协议栈进行操作

的基于分组的网络。在用户平面中,承载或者分组数据会聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组,以便通过逻辑信道进行通信。媒体访问控制(MAC)层可以执行优先级处理,逻辑信道复用到传输信道。MAC层还可以使用混合自动重传请求(HARQ)技术来提供MAC层的重传,以确保可靠的数据传输。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供建立、配置和维持UE和网络之间的用于用户平面数据的RRC连接。在物理层,可以将传输信道映射到物理信道。

[0058] 下行链路物理信道可以包括物理下行链路控制信道(PDCCH)、物理 HARQ指示符信道(PHICH)和物理下行链路共享信道(PDSCH)中的至少一个。上行链路物理信道可以包括物理上行链路控制信道(PUCCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)中的至少一个。PDCCH可以携带下行链路控制信息(DCI),后者可以指示PDSCH上用于UE的数据传输,以及向UE提供针对PUSCH的UL资源准许。UE可以在控制部分中的所分配资源块上的PUCCH中,发送控制信息。UE可以在数据部分中的所分配资源块上的PUSCH中,只发送数据或者发送数据和控制信息。

[0059] LTE/LTE-A在下行链路上使用正交频分多址(OFDMA),在上行链路上使用单载波频分多址(SC-FDMA)。OFDMA和/或SC-FDMA载波可以划分成多个(K个)正交的子载波,其中这些子载波通常还称为音调、频段等等。可以使用数据对每一个子载波进行调制。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,子载波的全部数量(K)取决于系统带宽。例如,对于1.4、3、5、10、15或20兆赫兹(MHz)的相应系统带宽(其具有防护频带),K可以分别等于72、180、300、600、900或1200。此外,还可以将系统带宽划分成子带。例如,一个子带可以覆盖1.08MHz,可以存在1、2、4、8 或16个子带。

[0060] 在无线通信系统100的一些例子中,可以在使用未许可的射频频带的不同场景下部署LTE/LTE-A。这些部署场景可以包括:补充的下行链路模式,其中在该模式下,可以将许可的射频频带中的LTE/LTE-A下行链路通信卸载到未许可的射频频带中;载波聚合模式,其中在该模式下,可以将LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信从许可的射频频带卸载到未许可的射频频带;独立模式,其中在该模式下,eNB和/或基站和UE之间的LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信可以发生在未许可的射频频带中。基站105以及UE 115可以支持这些或者类似的操作模式中的一种或多种。在用于许可的射频频带和/或未许可的射频频带中的LTE/LTE-A下行链路通信的通信链路125中,可以使用OFDMA波形,而在用于许可的射频频带和/或未许可的射频频带中的LTE/LTE-A上行链路通信的通信链路125中,可以使用OFDMA、SC-FDMA和/或资源块交织的FDMA波形。

[0061] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了在使用未许可的射频频带的不同场景下,部署LTE/LTE-A的无线通信系统200。具体而言,图2示出了补充下行链路模式、载波聚合模式和独立模式的示例,其中在这些模式下,使用未许可的射频频带来部署LTE/LTE-A。无线通信系统200可以是参照图1所描述的无线通信系统100的一部分的例子。此外,第一基站205 和第二基站205-a可以是参照图1所描述的基站105中的一个或多个的方面的例子,而第一UE 215、第二UE 215-a、第三UE 215-b和第四UE 215-c 可以是参照图1所描述的UE 115的一个或多个的方面的例子。

[0062] 在无线通信系统200中的补充下行链路模式的例子中,第一基站205 可以使用下行链路信道220向第一UE 215发送OFDMA波形。下行链路信道220可以与未许可的射频频带中的频率F1相关联。第一基站205可以使用第一双向链路225向第一UE 215发送OFDMA波形,

使用第一双向链路 225 从第一 UE 215 接收 SC-FDMA 波形。第一双向链路 225 可以与许可的射频频带中的频率 F4 相关联。未许可的射频频带中的下行链路信道 220 和许可的射频频带中的第一双向链路 225 可以同时地操作。下行链路信道 220 可以为第一基站 205 提供下行链路容量卸载。在一些例子中,下行链路信道 220 可以用于单播服务(例如,寻址到一个 UE)或者用于多播服务(例如,寻址到几个 UE)。对于使用许可的射频频带并希望缓解业务和/或信令拥塞中的一些的任何服务提供商(例如,MNO)都可能发生这种场景。

[0063] 在无线通信系统 200 中的载波聚合模式的一个例子中,第一基站 205 可以使用第二双向链路 230 向第二 UE 215-a 发送 OFDMA 波形,使用第二双向链路 230 从第二 UE 215-a 接收 OFDMA 波形、SC-FDMA 波形和/或资源块交织的 FDMA 波形。第二双向链路 230 可以与未许可的射频频带中的频率 F1 相关联。第一基站 205 还可以使用第三双向链路 235 向第二 UE 215-a 发送 OFDMA 波形,使用第三双向链路 235 从第二 UE 215-a 接收 SC-FDMA 波形。第三双向链路 235 可以与许可的射频频带中的频率 F2 相关联。第二双向链路 230 可以为第一基站 205 提供下行链路和上行链路容量卸载。类似于上面所描述的补充的下行链路,对于使用许可的无线电频谱并希望缓解业务和/或信令拥塞中的一些的任何服务提供商(例如,MNO)都可能发生该场景。

[0064] 在无线通信系统 200 中的载波聚合模式的另一个例子中,第一基站 205 可以使用第四双向链路 240 向第三 UE 215-b 发送 OFDMA 波形,使用第四双向链路 240 从第三 UE 215-b 接收 OFDMA 波形、SC-FDMA 波形和/或资源块交织的波形。第四双向链路 240 可以与未许可的射频频带中的频率 F3 相关联。第一基站 205 还可以使用第五双向链路 245 向第三 UE 215-b 发送 OFDMA 波形,使用第五双向链路 245 从第三 UE 215-b 接收 SC-FDMA 波形。第五双向链路 245 可以与许可的射频频带中的频率 F2 相关联。第四双向链路 240 可以为第一基站 205 提供下行链路和上行链路容量卸载。该例子和上面所提供的那些例子,只是被示出用于说明目的,可以存在其它类似的操作模式或部署场景,这些操作模式或部署场景对许可的射频频带和未许可的射频频带中的 LTE/LTE-A 进行组合,以实现容量卸载。

[0065] 如上所述,可以通过在许可的射频频带中使用 LTE/LTE-A 而提供的容量卸载进行获益的一种类型的服务提供商,是具有针对 LTE/LTE-A 许可的射频频带的访问权利的传统 MNO。对于这些服务提供商来说,一种操作示例可以包括:使用许可的射频频带上的 LTE/LTE-A 主分量载波 (PCC) 和未许可的射频频带上的至少一个辅助分量载波 (SCC) 的自举模式(例如,补充的下行链路、载波聚合)。

[0066] 在载波聚合模式中,可以在例如许可的射频频带中传输数据和控制(例如,经由第一双向链路 225、第三双向链路 235 和第五双向链路 245),而可以在例如未许可的射频频带中传输数据(例如,经由第二双向链路 230 和第四双向链路 240)。在使用未许可的射频频带时支持的载波聚合机制,可以落入在分量载波之中具有不同的对称性的混合频分双工-时分双工 (FDD-TDD) 载波聚合或者 TDD-FDD 载波聚合。

[0067] 在无线通信系统 200 中的独立模式的一个例子中,第二基站 205-a 可以使用双向链路 250 向第四 UE 215-c 发送 OFDMA 波形,使用双向链路 250 从第四 UE 215-c 接收 OFDMA 波形、SC-FDMA 波形和/或资源块交织的 FDMA 波形。双向链路 250 可以与未许可的射频频带中的频率 F3 相关联。在诸如场馆内接入(例如,单播、多播)之类的非传统的无线接入场景中可以使用独立模式。用于这种操作模式的服务提供商类型的例子,可以是体育场所有者、有线电视

公司、活动主办方、旅馆、企业或者不具有对许可的射频频带的访问的大型公司。

[0068] 在一些例子中,发射装置(例如,参照图1和/或图2所描述的基站105和/或205中的一个,和/或参照图1和/或图2所描述的UE 115和/或UE 215中的一个)可以使用门控间隔来获得对未许可的射频频带的信道(例如,未许可的射频频带的物理信道)接入。该门控间隔可以规定基于竞争的协议的应用,例如,基于ETSI (EN 301 893)中所详细说明了LBT协议的LBT协议。当使用规定LBT协议的应用的门控间隔时,该门控间隔可以指示发射装置何时需要执行CCA。CCA的结果可以向该发射装置指示在该门控间隔(其还称为LBT帧)期间,未许可的射频频带的信道是可用还是在使用。当CCA指示该信道在相应的LBT帧期间是可用的时(例如,使用“空闲的”),该发射装置可以在该LBT帧的一部分或全部期间,保留和/或使用该未许可的射频频带的信道。当CCA指示该信道是不可用的时(例如,该信道被另一个装置使用或者保留),阻止该发射装置在该LBT帧期间使用该信道。

[0069] 在一些情况下,有用的是,发射装置在周期性的基础上生成门控间隔,并使该门控间隔的至少一个边界与周期性帧结构的至少一个边界同步。例如,有用的是,生成用于未许可的射频频带中的蜂窝下行链路的周期门控间隔,并使该周期门控间隔的至少一个边界与同该蜂窝下行链路相关联的周期帧结构(例如,周期LTE/LTE-A无线帧结构)的至少一个边界同步。在图3中,示出了这种同步的例子。

[0070] 图3根据本公开内容的各个方面,示出了用于未许可的射频频带中的蜂窝下行链路的门控间隔(或LBT帧)的例子300。支持未许可的射频频带上的传输的eNB,可以将第一门控间隔305、第二门控间隔315和/或第三门控间隔325使用成周期门控间隔。该eNB的例子可以包括参照图1和/或图2所描述的基站105和/或205。第一门控间隔305、第二门控间隔315和/或第三门控间隔325可以结合参照图1和/或图2所描述的无线通信系统100和/或200来使用。

[0071] 举例而言,将第一门控间隔305的持续时间示出为等于(或者近似等于)与蜂窝下行链路相关联的周期帧结构的LTE/LTE-A无线帧310的持续时间。在一些例子中,“近似等于”意味着第一门控间隔305的持续时间位于该周期帧结构的持续时间的循环前缀(CP)时间之内。

[0072] 第一门控间隔305的至少一个边界可以与包括LTE/LTE-A无线帧N-1到N+1的周期帧结构的至少一个边界相同步。在一些情况下,第一门控间隔305可以具有与周期帧结构的帧边界相对齐的边界。在其它情况下,第一门控间隔305可以具有与周期帧结构的帧边界相同步,但具有偏移的边界。例如,第一门控间隔305的边界可以与周期帧结构的子帧边界相对齐,或者与周期帧结构的子帧中间点边界(例如,特定子帧的中间点)相对齐。

[0073] 在一些情况下,该周期帧结构可以包括LTE/LTE-A无线帧N-1到N+1。每一个LTE/LTE-A无线帧310可以具有例如十毫秒的持续时间,第一门控间隔305也可以具有十毫秒的持续时间。在这些情况下,第一门控间隔305的边界可以与LTE/LTE-A无线帧中的一个(例如,LTE/LTE-A无线帧(N))的边界(例如,帧边界、子帧边界或者子帧中间点边界)相同步。

[0074] 举例而言,将第二门控间隔315和第三门控间隔325的持续时间示出为是与蜂窝下行链路相关联的周期帧结构的持续时间的子倍数(或者其近似子倍数)。在一些例子中,“近似子倍数”意味着第二门控间隔315和/或第三门控间隔325的持续时间位于该周期帧结构的子倍数(例如,一半或者十分之一)持续时间的循环前缀(CP)时间之内。例如,第二门控间

隔 315 可以具有五毫秒的持续时间,第三门控间隔325可以具有两毫秒的持续时间。第二门控间隔315和第三门控间隔325相比第一门控间隔305更有利,这是由于其更短的持续时间有助于更频繁地共享未许可的射频频带。

[0075] 图4A根据本公开内容的各个方面,示出了未许可的射频频带上的无线通信410的例子400。TDD帧415(其可以对应于LBT门控间隔)可以具有10毫秒的持续时间,并包括多个下行链路子帧420、多个上行链路子帧 425和两种类型的特殊子帧(S子帧430和S'子帧435)。S子帧430可以提供下行链路子帧420和上行链路子帧425之间的转换,而S'子帧435可以提供上行链路子帧425和下行链路子帧420之间的转换。在S'子帧435期间,一个或多个基站(如,参照图1和/或图2所描述的基站105和/或205 中的一个或多个)可以执行下行链路空闲信道评估(DCCA)440,以便对发生无线通信410的信道预订一段时间。在基站进行成功的DCCA 440之后,基站可以发送信道使用信标信号(CUBS)445,以便向其它基站和/或装置提供该基站已预订该信道的指示。

[0076] S'子帧435可以包括14个OFDM符号,在图4A中编号为0到13。基站可以将S'子帧435的第一部分(在该例子中,符号0到5)使用成静默 DL时段,其需要与LTE/LTE-A通信标准相兼容。因此,基站在静默DL时段期间不发送数据,但UE可以在该静默DL时段期间发送某个数量的上行链路数据。S'子帧435的第二部分可以用于DCCA 440。在该例子400中,S'子帧435包括七个DCCA时隙,它们包括在符号6到12中。可以对不同网络运营商对于DCCA时隙的使用进行协调,以提供更高效的系统操作。在一些例子中,为了确定使用这七个可能的DCCA时隙中的哪一个来执行 DCCA过程,基站105可以对下面形式的映射函数进行评估:

[0077] $F_D(\text{GroupID}, t) \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

[0078] 其中,GroupID是分配给基站105的“部署群组ID”,t是与执行DCCA的门控间隔或者帧相对应的LBT帧编号。

[0079] 图4B根据本公开内容的各个方面,示出了未许可的射频频带上的无线通信455的例子450。TDD帧415(其可以对应于图4A的LBT帧周期,可以对应于LBT固定帧周期)可以包括多个下行链路子帧420、多个上行链路子帧425和两种类型的特殊子帧(S子帧530和S'子帧435)。如上面所讨论的,S子帧430可以提供下行链路子帧420和上行链路子帧425之间的转换,而S'子帧435可以提供上行链路子帧425和下行链路子帧420之间的转换。在S子帧430期间,一个或多个UE(如,上面参照图1和/或图2所描述的UE 115和/或215中的一个或多个)可以执行上行链路CCA (UCCA)465,以便对发生无线通信455的信道预订一段时间。在UE进行成功的UCCA 465之后,UE可以发送信道使用信标信号(CUBS)470,以便向其它UE和/或装置提供该UE已预订该信道的指示。

[0080] S子帧430可以包括14个OFDM符号,在图4B中编号为0到13。S子帧430的第一部分(在该例子中,符号0到3)可以使用成下行链路导频时隙(DwPTS)475,S子帧430的第二部分可以使用成防护时段(GP)480。S子帧430的第三部分可以用于UCCA 465。在该例子450中,S子帧430 包括七个U-LBT时隙,它们包括在符号6到12中。可以对由不同UE对于 U-LBT时隙的使用进行协调,以提供更高效的系统操作。在一些例子中,为了确定使用这七个可能的UCCA时隙中的哪一个来执行UCCA,UE可以对下面形式的映射函数进行评估:

[0081] $F_U(\text{GroupID}, t) \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

[0082] 其中,GroupID是分配给该UE的“部署群组ID”,t是与执行UCCA的帧相对应的LBT帧

编号。

[0083] 可以根据映射函数是否将具有正交或者非正交属性,基于不同的标准来构建用于DCCA和/或UCCA的映射函数。在具有正交LBT接入的例子中,映射函数可以具有根据下式的正交属性:

[0084] $F_{D/U}(x, t) \neq F_{D/U}(y, t)$

[0085] GroupID $x, y \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

[0086] 对于所有时间 t 来说,只要 $x \neq y$,就表示不同的群组ID。在该情况下,具有不同的群组ID的基站和/或UE可以在非重叠的LBT时间间隔期间执行CCA。在没有干扰的情况下,具有映射到更早LBT时隙的群组ID的基站或者UE,可以使该信道在一段时间安全。根据各种部署,该映射函数是公平的,就不同的时间索引 t 之间而言,映射 $\{F_{D/U}(x, t), t = 1, 2, 3, \dots\}$ 变化,使得不同的群组ID具有相同的机率来映射到适当较长的时间间隔上的更早的LBT时隙(因此,在没有其它干扰的情况下,使该信道安全)。

[0087] 可以向由同一网络运营商/服务提供商部署的所有基站和UE分配相同的群组ID,使得它们在竞争过程中不会彼此抢占。这允许在相同部署的基站和UE之间进行全频率再利用,这可以引起增强的系统吞吐量。可以向不同部署的基站和/或UE分配不同的群组ID,使得在正交CCA时隙映射的情况下,对于信道的接入是相互排斥的。

[0088] 在具有非正交的或者重叠的CCA时隙接入的例子中,映射函数可以允许七个以上的群组ID。例如,在一些情形下,支持七个以上部署群组ID是有用的,但在该情况下,不能维持CCA时隙映射函数的正交属性。在这些情况下,期望减少任何两个群组ID之间的冲突的频率。在一些例子中,还可以使用非正交CCA时隙映射序列,以便在关于LBT机会不具有紧密协调的部署之间提供公平的信道接入。通过下式给出非正交CCA时隙映射序列的一个例子:

[0089] $F_{D/U}(x, t) = R_{1,7}(x, t)$

[0090] GroupID $x \in \{1, 2, \dots, 2^{16}\}$

[0091] 其中, $R_{1,7}(x, t)$ 是针对GroupID x 独立选择的1和7之间的伪随机数发生器。在该情况下,在相同LBT帧 t 中的不同GroupID的基站和/或UE之间,存在潜在的冲突。

[0092] 因此,可以根据所陈述的映射函数来选择LBT时隙,并用于D-LBT 540 和/或U-LBT 565。

[0093] 与UE的一些通信模式可能需要多个信道(即,分量载波)上的通信,其中每一个信道是在UE和使用不同的分量载波的多个小区中的一个小区(例如,服务小区,在一些情况下,它们可以是不同的基站)之间建立的。在一些例子中,两个或更多小区可以使用不同的载波频率或者分量载波,如载波聚合和/或双连接(例如,多流)通信模式中所可以发现的。在其它例子中,两个或更多小区可以具有相同的载波频率(例如,分量载波),如协作式多点(CoMP)通信模式中所可以发现的。无论如何,每一个分量载波可以使用在基于许可的射频频带和/或未许可的射频频带上,特定的通信模式中所涉及的一组分量载波可以全部在许可的射频频带上接收,全部在未许可的射频频带上接收,或者在许可的射频频带和未许可的射频频带的组合上进行接收。为了使用未许可的射频频带上的分量载波来建立通信,可以执行CCA来竞争对未许可的射频频带的接入。当CCA成功时,可以使用该分量载波来在未许可的射频频带中进行通信。当LBT过程失败时,可能不能使用该分量载波。

[0094] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了下行链路分量载波505和上行链路分量载

波510的示例性集合500。具体而言,通过示例的方式,图5 示出了五个下行链路(DL)分量载波(CC) 505和五个上行链路(UL) CC 510。DL CC 505包括DL主分量载波(DL PCC) 505-a、第一辅助分量载波(DL SCC) 505-b、第二DL SCC 505-c、第三DL SCC 505-d和第四 DL SCC 505-e。类似地,UL CC 510包括UL PCC 510-a、第一UL SCC 510-b、第二UL SCC 510-c、第三UL SCC 510-d和第四UL SCC 510-e。针对于诸如LTE/LTE-A网络之类的网络,UL PCC 510-a可以携带PUCCH;UL PCC 510-a、第一UL SCC 510-b、第二UL SCC 510-c、第三UL SCC 510-d和第四UL SCC 510-e中的每一个都可以携带PUSCH。在一些例子中,在PUCCH 上可以发送诸如确认和否定确认(ACK/NAK)、信道状态信息(CSI)和/ 或调度请求(SR)控制信息之类的上行链路控制信息。

[0095] 在一些例子中,DL PCC 505-a、第一DL SCC 505-b、第二DL SCC 505-c、第三DL SCC 505-d和第四DL SCC 505-e中的每一个可以映射到UL PCC 510-a,以便报告针对与DL PCC 505-a相对应的第一小区、与第一DL SCC 505-b相对应的第二小区、与第二DL SCC 505-c相对应的第三小区、与第三DL SCC 505-d相对应的第四小区和与第四DL SCC 505-e相对应的第五小区的上行链路控制信息。为了减少在UL PCC 510-a上携带的PUCCH的开销,可以对PUCCH进行配置,使得使用UL PCC 510-a的上行链路子帧中的资源(例如,诸如一个或多个OFDM符号之类的共享资源)来报告针对于第一小区、第二小区、第三小区、第四小区和第五小区中的每一个的上行链路控制信息。因此,上行链路子帧中的资源可能存在冲突。为了解决该冲突,可以对针对第一小区、第二小区、第三小区、第四小区和第五小区中的每一个的上行链路控制信息的报告划分优先级,使得在该资源的特定实例期间,发送针对第一小区、第二小区、第三小区、第四小区和第五小区中的一个的上行链路控制信息。

[0096] 在通过诸如DL CC 505之类的一组DL CC从多个小区向UE发送数据和控制信息(例如,使用不同的分量载波),通过诸如UL CC 510之类的一组UL CC从UE向与所述多个小区相对应的基站中的一个或多个发送数据和控制信息的系统中,可以支持周期上行链路控制信息报告和/或非周期上行链路控制信息报告。在载波聚合模式下的周期上行链路控制信息报告的例子中,可以基于CSI的报告类型的优先级水平,来对上行链路控制信息的报告划分优先级。

[0097] 在一些例子中,CSI的报告类型的优先级水平可以包括:当CSI的报告类型包括秩指示符(RI)、预编码类型指示符(PTI)或者宽带预编码矩阵指示符(PMI)时的最高优先级水平(例如,3、5、6或2a的报告类型);当CSI的报告类型包括宽带信道质量指标(CQI)或者具有PMI的宽带CQI 中的至少一个时的中等优先级水平(例如,2、2b、2c或4的报告类型);和/或当CSI的报告类型包括子带CQI或者具有PMI的子带CQI时的低优先级水平(例如,1、1a的报告类型)。当对于两个或更多小区来说,CSI 的报告类型的优先级水平相同时,可以基于冲突小区的服务小区索引的比较,来确定用于报告上行链路控制信息的优先级。例如,与具有较高小区索引的小区相比,可以给予具有较低小区索引的小区更高优先级。可以在一个UE接一个UE的基础上,配置多个小区对应的服务小区索引。不管是否发送PUSCH,都可以应用相同的优先级规则。

[0098] 在对针对多个小区的上行链路控制信息的报告划分优先级之后,针对于与最高优先级相关联的小区的上行链路控制信息,可以使用该存在冲突的资源来进行报告,丢弃针对剩余小区的上行链路控制信息。

[0099] 在载波聚合模式下的非周期上行链路控制信息报告的例子中,可以基于两比特CSI请求字段的状况,对上行链路控制信息的报告划分优先级,其中“00”状态可以指示应当不报告CSI;“01”状态可以指示针对于小区 /DL CC 505的上行链路控制信息(其是链接到UL PCC 510-a的系统信息块 2(SIB2));“10”和“11”状态可以指示针对于多个小区的上行链路控制信息的报告的优先级通过无线资源控制(RRC)来配置。对于公共搜索空间而言,“0”状态可以指示应当不报告CSI;“1”状态可以指示针对于多个小区的上行链路控制信息的报告的优先级通过RRC来配置。RRC可以对多达五个分量载波的任意组合所对应的报告划分优先级。

[0100] 在CoMP模式下的非周期上行链路控制信息报告的例子中,针对于规定两个或更多CSI处理的情形(其中,每一个CSI处理与CoMP中涉及的特定传输点相关联),可以基于两比特CSI请求字段,对上行链路控制信息的报告划分优先级,其中“00”状态可以指示应当不报告CSI;“01”状态可以指示针对于多个小区的上行链路控制信息的报告的优先级通过RRC来配置,其中RRC配置的CSI处理限制于给定的小区;“10”和“11”状态可以指示针对于多个小区的上行链路控制信息的报告的优先级通过RRC来配置。对于公共搜索空间而言,“0”状态可以指示应当不报告CSI;“1”状态可以指示针对于多个小区的上行链路控制信息的报告的优先级通过RRC 来配置。RRC可以对多达五个分量载波的任意组合所对应的报告划分优先级。

[0101] 现在考虑图5中所示的诸如DL CC 505之类的一组DL CC。举一个例子,第一DL CC(如,DL PCC 505-a)通过许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该频谱频带被许可给特定的用户进行特定的用途)来进行发送。第二DL CC(如,DL SCC 505-b)通过未许可的射频频带(例如,装置需要竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如Wi-Fi射频频带)来进行发送。由于(在一些例子中)向DL PCC分配“0”的服务小区索引(即,最低的服务小区索引),因此在存在冲突的任何时间,基于CSI的报告类型的优先级水平,与DL PCC 505-a相关联的小区都将被给予优先级。结合未许可的射频频带的使用取决于经由LBT过程来竞争接入该未许可的射频频带(因此其是机会主义的事实),这意味着,针对于与DL SCC 505-b相关联的小区的上行链路控制信息的报告是不频繁的,或者在一些情况下,可能被有效地阻塞。但是,由于竞争接入未许可的射频频带的动态本质,针对于使用未许可的射频频带上的CC的小区的上行链路控制信息可能是更有价值的(尤其是当存在较长时间的连续失败的空闲信道评估时)。因此,在一些例子中,针对于上行链路子帧的共享资源,至少部分地基于小区是否使用未许可的射频频带,对上行链路控制信息的报告划分优先级可能是有用的。

[0102] 当基站执行的空闲信道评估没有赢得竞争接入未许可的射频频带时,可能不存在发送的用于估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息的一个或多个信号(例如,可能不存在有效的测量子帧)。在周期CSI 报告的情况下,UE可以基于在上一个有效子帧所获得的测量值(例如,针对于基站执行的空闲信道评估成功的上一个子帧的测量值),来估计和/或报告信道状态信息。但是,在非周期CSI报告的情况下,非周期CSI报告的事件驱动本质需要对测量(或者测量子帧)的缓存来估计信道状态信息。由于非周期CSI报告是事件驱动的,因此需要对上一个有效子帧获得的测量值缓存不确定的持续时间(例如,直到基站赢得竞争接入未许可的射频频带的分量载波为止)。

[0103] 当基站执行的空闲信道评估成功,但UE不正确地确定其失败时,UE可能假定不存在发送的用于估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息的一个或多个信号(例如,不存在有效的测量子帧)。

[0104] 举一个例子,在基站处可能存在关于是否报告了CSI和/或何时报告的CSI的模糊,以及关于报告CSI针对的分量载波的模糊(即,存在基站关于UE的CSI报告的未对准)。这种模糊可能是由于基站执行的空闲信道评估的失败。这种模糊也可能是由于UE不正确地确定基站所执行的空闲信道评估成功或者失败所造成的(事实上,该空闲信道评估没有成功或者没有失败)。此外,这种模糊还可能是UE基于确定基站所执行的空闲信道评估成功或者失败,而报告不同类型的CSI(或者不报告CSI)的结果。下面将描述eNB关于UE的非周期CSI报告和UE的周期CSI报告的各种未对准问题。

[0105] 作为基站关于非周期信道状态信息报告的未对准问题的第一例子,考虑针对于下行链路子帧,UE不正确地确定空闲信道评估对于接入未许可的射频频带中的分量载波失败。由于UE确定空闲信道评估失败,因此UE可能省略报告与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的非周期信道状态信息。但是,由于基站执行的该空闲信道评估是成功的,因此基站可能期望非周期信道状态信息的报告(假定基站动态地请求非周期信道状态信息的报告)。这代表一种未对准问题。作为未对准问题的第二例子,考虑在PUSCH上连同上行链路共享信道(UL-SCH)一起进行报告的非周期信道状态信息。由于通过对可用的PUSCH资源进行了分割,该非周期信道状态信息可以与UL-SCH复用,因此基站可能不能够辨别哪些PUSCH资源被分配给非周期信道状态信息,哪些资源被分配给UL-SCH。这代表了一种未对准问题。在一些情况下,基站可能尝试对用于非周期信道状态信息和UL-SCH的资源分配进行盲检测。这种盲检测可能成功,也可能不成功。作为未对准问题的第三例子,考虑在存在多个分量载波(例如,主分量载波和一个或多个辅助分量载波)的情况下,只传输非周期信道状态信息。基站可能不能够确定非周期信道状态信息所应用到的分量载波的数量或者标识。这代表一种未对准问题。

[0106] 作为基站关于非周期信道状态信息报告的未对准问题的第一例子,考虑针对于用于未许可的射频频带中的分量载波的下行链路子帧,UE不正确地确定空闲信道评估失败。由于UE确定空闲信道评估失败,因此UE可能省略报告周期信道状态信息或者省略报告针对于许可的射频频带中的分量载波的周期信道状态信息。但是,由于基站执行的该空闲信道评估是成功的,因此基站可能期望针对于未许可的射频频带中的分量载波的周期信道状态信息报告。虽然从UE接收到周期信道状态信息的基站,可以尝试盲检测以判断该周期信道状态信息对应于未许可的射频频带中的分量载波,还是对应于许可的射频频带中的分量载波,但这种盲检测可能不成功(例如,尤其当用于未许可的射频频带的周期信道状态信息的位宽和用于许可的射频频带的周期信道状态信息的位宽相同时)。这代表一种未对准问题。

[0107] 图6根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置605的框图600。在一些例子中,装置605可以是参照图1和/或图2所描述的UE 115和/或UE 215中的一个或多个的方面的例子。此外,装置605还可以是处理器。装置605可以包括接收机模块610、无线通信管理模块620和/或发射机模块630。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0108] 装置605中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个专用集成电路

(ASIC) 来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它例子中,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)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。此外,每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0109] 在一些例子中,接收机模块610可以包括至少一个射频(RF)接收机,例如,可用于接收许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该频谱频带被许可给特定用户进行特定用途)和/或未许可的射频频带(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi射频频带和/或另一个未许可的射频频带))上的传输的至少一个RF接收机。在一些例子中,许可的射频频带和未许可的射频频带都可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1和/或图2所描述的。接收机模块610可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1和/或图2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路)上,接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。这些通信链路可以通过许可的射频频带和/或未许可的射频频带来建立的。

[0110] 在一些例子中,发射机模块630可以包括至少一个RF发射机,例如,可用于在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上发送信号的至少一个RF发射机。发射机模块630可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1和/或图2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。这些通信链路可以通过许可的射频频带和/或未许可的射频频带来建立的。

[0111] 在一些例子中,无线通信管理模块620可以被配置为经由一个或多个分量载波来接收服务,其中这些分量载波中的至少一个处于未许可的射频频带中。此外,无线通信管理模块620还可以被配置为对于与这些分量载波中的至少一个相关联的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的至少一个分量载波的信道状态信息。随后,可以以使该信道状态信息能够被理解的方式(例如,以减少或者消除信道状态信息的本质中的模糊的方式),(例如,向基站)来发送该信道状态信息。例如,用于减少或者去除信道状态信息中的模糊的技术,可以包括:即使当确定针对用于一个分量载波的下行链路子帧的空闲信道评估失败时,也发送该信道状态信息;使基站能够明确地配置此时将发送什么信道状态信息;或者发送该信道状态信息以及用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。更详细地参照图7、8和图10-18来描述这些和其它技术。

[0112] 图7根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置705的框图700。在一些例子中,装置705可以是参照图1和/或图2所描述的UE 115和/或UE 215中的一个或多个的方面的例子,和/或参照图6所描述的装置605的方面的例子。此外,装置705还可以是处理器。装置705可以包括接收机模块710、无线通信管理模块720和/或发射机模块730。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0113] 装置705中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它例子中,可以

使用其它类型的集成电路（例如，结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC），其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。此外，每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现，其中这些指令体现在存储器中，被格式化成一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0114] 在一些例子中，接收机模块710可以包括至少一个RF接收机，例如，可用于接收许可的射频频带（例如，装置不用竞争接入的射频频带，这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途）和/或未许可的射频频带（例如，装置需要进行竞争接入的射频频带，这是由于该射频频带可用于进行未经许可的使用（例如，Wi-Fi射频频带））上的传输的至少一个RF接收机。在一些例子中，许可的射频频带和未许可的射频频带都可以用于LTE/LTE-A通信，例如，如参照图1和/或图2所描述的。在一些情况下，接收机模块710可以包括单独的接收机来用于许可的射频频带和未许可的射频频带。在一些例子中，这些单独的接收机可以采用用于在许可的射频频带上进行通信的许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块712和用于在未许可的射频频带上进行通信的未许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块714的形式。接收机模块710（其包括许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块712和/或未许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块714）可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路（例如，参照图1和/或图2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路）上，接收各种类型的数据和/或控制信号（即，传输）。这些通信链路可以是通过许可的射频频带和/或未许可的射频频带来建立的。

[0115] 在一些例子中，发射机模块730可以包括至少一个RF发射机，例如，可用于在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上发送信号的至少一个RF发射机。在一些情况下，发射机模块730可以包括单独的发射机来对应于许可的射频频带和未许可的射频频带。在一些例子中，这些单独的发射机可以采用用于在许可的射频频带上进行通信的许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块732和用于在未许可的射频频带上进行通信的未许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块734的形式。发射机模块730（其包括许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块732和/或未许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块734）可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路（例如，参照图1和/或图2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路）上发送各种类型的数据和/或控制信号（即，传输）。这些通信链路可以是通过许可的射频频带和/或未许可的射频频带来建立的。

[0116] 在一些例子中，无线通信管理模块720可以是参照图6所描述的无线通信管理模块620的一个或多个方面的例子。无线通信管理模块720可以包括分量载波管理模块735和/或分量载波信号测量模块740。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0117] 在一些例子中，分量载波管理模块735可以用于经由分量载波来（例如，从基站）接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。在一些例子中，可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带中的一个或多个分量载波来接收该服务（或者一个或多个其它服务）。

[0118] 在一些例子中，分量载波信号测量模块740可以用于对所述分量载波上发送的一个或多个信号进行测量，以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。

[0119] 图8根据本公开内容的各个方面，示出了用于在无线通信中使用的装置805的框图800。在一些例子中，装置805可以是参照图1和/或图2所描述的UE 115和/或UE 215中的一

个或多个的方面的例子,和/或参照图6和/或图7所描述的装置605和/或705的方面的例子。此外,装置805还可以是处理器。装置805可以包括接收机模块810、无线通信管理模块820和/或发射机模块830。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0120] 装置805中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它例子中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。此外,每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0121] 在一些例子中,接收机模块810可以包括至少一个RF接收机,例如,可用于接收许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)和/或未许可的射频频带(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi射频频带))上的传输的至少一个RF接收机。在一些例子中,许可的射频频带和未许可的射频频带都可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1和/或图2所描述的。在一些情况下,接收机模块810可以包括单独的接收机来对应于许可的射频频带和未许可的射频频带。在一些例子中,这些单独的接收机可以采用用于在许可的射频频带上进行通信的许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块812和用于在未许可的射频频带上进行通信的未许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块814的形式。接收机模块810(其包括许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块812和/或未许可的RF频带LTE/LTE-A接收机模块814)可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1和/或图2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路)上,接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。这些通信链路可以通过许可的射频频带和/或未许可的射频频带来建立的。

[0122] 在一些例子中,发射机模块830可以包括至少一个RF发射机,例如,可用于在许可的射频频带和/或未许可的射频频带上发送信号的至少一个RF发射机。在一些情况下,发射机模块830可以包括单独的发射机来对应于许可的射频频带和未许可的射频频带。在一些例子中,这些单独的发射机可以采用用于在许可的射频频带上进行通信的许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块832和用于在未许可的射频频带上进行通信的未许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块834的形式。发射机模块830(其包括许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块832和/或未许可的RF频带LTE/LTE-A发射机模块834)可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1和/或图2所描述的无线通信系统100和/或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。这些通信链路可以通过许可的射频频带和/或未许可的射频频带来建立的。

[0123] 在一些例子中,无线通信管理模块820可以是参照图6和/或图7所描述的无线通信管理模块620和/或720的一个或多个方面的例子。无线通信管理模块820可以包括DCCA分析模块835、分量载波管理模块840、分量载波信号测量模块845、非周期CSI(A-CSI)报告模块850和/或周期CSI(P-CSI)模块870。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0124] 在一些例子中,DCCA分析模块835可以用于判断针对未许可的射频频带中的分量

载波所对应的下行链路子帧的空闲信道评估是否失败。在一些例子中，DCCA分析模块835可以至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的针对下行链路帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的分量载波，从基站接收的)，判断空闲信道评估是否失败。

[0125] 在一些例子中，分量载波管理模块840可以用于经由分量载波来(例如，从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。在一些例子中，还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。

[0126] 在一些例子中，分量载波信号测量模块845可以用于对至少一个分量载波上发送的一个或多个信号进行测量，以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。替代地或另外地，分量载波信号测量模块845可以用于对在许可的射频频带中的至少一个分量载波上发送的一个或多个信号进行测量。

[0127] 在一些例子中，A-CSI报告模块850可以用于(例如，向基站)非周期地发送信道状态信息。例如，在装置805的第一操作模式下，分量载波管理模块840可以用于经由分量载波来(例如，从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波的下行链路帧的空闲信道评估是否失败。在确定针对该分量载波所对应的下行链路帧的空闲信道评估成功时，分量载波信号测量模块845可以用于对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量，以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。随后，A-CSI报告模块850可以用于根据缺省的报告规则(例如，如参照图5所描述的)，来非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。在确定针对该下行链路帧，该空闲信道评估对于接入未许可的射频频带中的分量载波失败时，分量载波信号测量模块845可以用于：1) 获取针对在该分量载波上发送的一个或多个历史信号的测量，以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息(例如，基于对于与该分量载波相关联的一个或多个历史信号的测量来获取测量值，以估计信道状态信息)；或者2) 对在该分量载波上发送的一个或多个当前信号进行测量，以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。可以在该分量载波的下行链路帧期间，对所述一个或多个信号进行测量。随后，A-CSI报告模块850和/或A-CSI半静态配置模块855可以用于非周期地发送该分量载波的信道状态信息。

[0128] 在一个方面，装置805的第一操作模式可以是有用的，这是由于信道状态信息的非周期传输并不依赖于UE是否正确地判断空闲信道评估失败。这可以提供通过分量载波进行通信的基站和UE之间的更佳对准，但以更高的开销为代价(尤其是当针对未许可的射频频带中的分量载波的服务小区或小区集，具有较高的失败的空闲信道评估的概率时)。在一些例子中，接收到装置805所发送的信道状态信息的基站，可以丢弃没有用的信道状态信息(例如，由于其对应于实际失败的空闲信道评估)。

[0129] 在装置805的第二操作模式中，分量载波管理模块840可以用于经由分量载波(例如，从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波，对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。在确定针对该分量载波所对应的下行链路帧的空闲信道评估成功时，分量载波信号测量模块845可以用于对于与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的一个或多个信号进行测量，以估计信道状态信

息。随后,A-CSI报告模块850和/或A-CSI半静态配置模块855 可以用于根据缺省的报告规则(例如,如参照图5所描述的),来非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。在确定针对该下行链路帧,该空闲信道评估对于接入未许可的射频频带中的分量载波失败时,分量载波信号测量模块845可以用于:1)获取针对在该分量载波上发送的一个或多个历史信号的测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息(例如,基于对于与该分量载波相关联的一个或多个历史信号的测量来获取测量值,以估计信道状态信息);或者2)对在至少一个分量载波上发送的一个或多个当前信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。可以在该分量载波的该下行链路帧期间,对所述一个或多个信号进行测量。随后,A-CSI报告模块850可以用于在该分量载波所对应的下行链路帧的一个或多个子帧,省略信道状态信息的非周期传输。

[0130] 在装置805的第三操作模式中,分量载波管理模块840可以用于经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。装置805可以从基站接收指令或者指示,以判断是否报告与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的信道状态信息。例如,可以经由与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的信道状态信息比特,来提供这些指令或者指示。A-CSI报告比特管理模块860可以用于接收与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的非周期信道状态信息比特。该非周期信道状态信息比特可以指示是否非周期地发送该分量载波的信道状态信息。例如,可以在eNB的下行链路和/或控制传输中,提供该非周期信道状态信息。在一些例子中,可以针对未许可的射频频带中的多个分量载波里的每一个,提供非周期信道状态信息比特。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。分量载波信号测量模块845可以用于对至少一个分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。随后,A-CSI 报告模块850可以用于根据与未许可的射频频带中的分量载波相关联的非周期信道状态信息比特的状态,来非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。例如,A-CSI报告模块850和/或A-CSI报告比特管理模块860可以用于当非周期信道状态信息比特的状态是逻辑高(例如,二进制“1”)时,发送信道状态信息,而当非周期信道状态信息比特的状态是逻辑低(例如,二进制“0”)时,不发送信道状态信息。

[0131] 在一个方面,装置805的第三操作模式可以是有用的,这是由于信道状态信息的非周期传输并不依赖于UE是否正确地判断空闲信道评估失败,而是基于是否应当发送信道状态信息的显式指示(例如,其来自于基站)。这可以提供通过分量载波进行通信的基站和UE之间的更佳对准。

[0132] 在装置805的第四操作模式中,分量载波管理模块840可以用于经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。A-CSI指令管理模块865可以用于接收关于当报告与分量载波相关联的信道状态信息时,使用什么操作模式的指令。例如,可以在基站的下行链路和/或控制传输中,提供这些指令。在一些例子中,这些指令可以指示不管是否确定针对该分量载波所对应的下行链路帧的空闲信道评估失败,都将发送信道状态信息(或者何时发送),或者指示当确定针对该分量载波的空闲信道评估失败时,省略信道状态信息的非周期传输(或者何时省略),或者指示基于基站所提供的指令或者指示(例如,信道状态信息比特)来进行或者不进行信道状态信息的非周期传输。在一些例子中,该分量载波可以是第一分量载波,A-CSI指令管理模块865可以用于通过第二分量

载波来接收这些指令。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。分量载波信号测量模块845 可以用于对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的信道状态信息。随后,A-CSI报告模块850可以用于根据 A-CSI指令管理模块865所接收的指令,来非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。

[0133] 在一个方面,装置805的第四操作模式可以是有用的,这是由于信道状态信息的非周期传输是可配置的。例如,当UE确定针对未许可的射频频带中的分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估失败时,用于非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息的方法,可以由想接收或者不想接收该信道状态信息的基站来确定。

[0134] 在一些例子中,P-CSI报告模块870可以用于(例如,向基站)周期地发送信道状态信息。例如,在装置805的第五操作模式中,分量载波管理模块840可以用于经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。分量载波信号测量模块845可以用于对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。举例而言,当针对于下行链路子帧,用于竞争接入未许可的射频频带中的分量载波的空闲信道评估失败时,P-CSI报告模块870和/或P-CSI半静态配置模块875可以用于周期地报告过期的信道状态信息(例如,与获得接入未许可的射频频带中的该分量载波的先前成功空闲信道评估相关联的信道状态信息)。随后,P-CSI报告模块870和/或P-CSI半静态配置模块875可以用于周期地发送信道状态信息,而不管针对该下行链路帧,空闲信道评估是否对于接入未许可的射频频带中的分量载波失败。

[0135] 在一个方面,装置805的第五操作模式可以是有用的,这是由于信道状态信息的周期传输并不依赖于UE是否正确地判断空闲信道评估失败。这可以提供通过分量载波进行通信的基站和UE之间的更佳对准。

[0136] 在装置805的第六操作模式下,分量载波管理模块840可以用于经由分量载波来(例如,从基站)接收服务。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。在确定针对该分量载波所对应的下行链路帧的空闲信道评估成功时,分量载波信号测量模块845可以对该分量载波上发送的一个或多个当前信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在确定针对该分量载波的该下行链路帧的空闲信道评估失败时,分量载波信号测量模块845 可以用于:1) 获取针对在该分量载波上发送的一个或多个历史信号的测量值,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息;或者2) 对在许可的射频频带中的至少一个分量载波上发送的一个或多个当前信号进行测量,以估计信道状态信息。随后,P-CSI报告模块870和/或P-CSI半静态配置模块875可以用于根据缺省的报告规则(例如,如参照图5所描述的),来周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。

[0137] 在一个方面,装置805的第六操作模式可以是有用的,这是由于信道状态信息的周期传输并不依赖于UE是否正确地判断空闲信道评估失败。但是,接收到P-CSI报告模块870和/或P-CSI半静态配置模块875所发送的信道状态信息的基站,可能需要盲检测其从UE接收到哪种类型的信道状态信息。如果基站不能检测出其从UE接收到哪种类型的信道状态信息,则基站可能必须丢弃该信道状态信息。

[0138] 在装置805的第七操作模式下,分量载波管理模块840可以用于经由分量载波来(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。分量载波信号测量模块845可以用于对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。随后,P-CSI报告模块870和/或P-CSI半静态配置模块875可以用于周期地发送该信道状态信息。在一些例子中,该信道状态信息可以包括用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,而不管针对该分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。在其它例子中,当确定DCCA分析模块所分析的空闲信道评估已经失败时,该信道状态信息可以包括用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。

[0139] 在一些例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以显式地标识与该信道状态信息相关联的分量载波。

[0140] 在一些例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以隐式地标识与该信道状态信息相关联的分量载波。例如,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以包括:与同该信道状态信息相关联的分量载波相关的加扰模式(例如,加扰码)。在一个特定的例子中,当信道状态信息与主小区相关联时,该加扰模式可以包括第一加扰模式,当信道状态信息与辅助小区相关联时,该加扰模式可以包括第二加扰模式。

[0141] 在另一个例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以包括针对复用的PUCCH和PUSCH的速率匹配和/或PUCCH资源位置。例如,当信道状态信息与主小区相关联时,可以使用第一速率匹配,而当信道状态信息与辅助小区相关联时,可以使用第二速率匹配。

[0142] 在一个方面,装置805的第七操作模式可以是有用的,这是由于信道状态信息是与消除关于其所涉及的分量载波的模糊的指示来周期发送的。

[0143] 在装置805的第八操作模式中,分量载波管理模块840可以用于经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中。DCCA分析模块835可以用于判断针对该分量载波,对下行链路帧的空闲信道评估是否失败。分量载波信号测量模块845可以用于对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。P-CSI条件监测模块885可以用于判断是否满足条件。举一个例子,该条件可以包括:至少两个交替的信道状态信息传输具有相同的负载大小。例如,当与用于至少一个其它分量载波的信道状态信息传输相比,用于该分量载波的信道状态信息传输使用相同的传输模式和相同数量的发射天线和/或接收天线时,可能存在相同的负载大小。在确定不满足该条件时,P-CSI报告模块870和/或P-CSI条件监测模块885可以根据缺省报告规则(例如,如参照图5所描述的),周期地发送信道状态信息。在确定满足该条件时,P-CSI报告模块870和/或P-CSI条件监测模块885可以用于周期地发送信道状态信息以及用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。用此方式,可以减少或者缓解接收到装置805所发送的信道状态信息的基站感到的模糊度。具体而言,当针对至少第一分量载波的信道状态信息和针对至少第二分量载波的信道状态信息具有相同的负载大小时,装置805可以发送信道状态信息以及用于标识与该信道状态信息相关联的分量载

波的指示。

[0144] 在一个方面,装置805的第八操作模式可以是有用的,这是由于信道状态信息可以与消除关于其所涉及的分量载波的模糊的指示进行周期地发送。

[0145] 图9根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的UE 915的框图900。UE 915可以具有各种配置,其可以包括在下面部件中或者是下面部件的一部分:个人计算机(如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等等)、蜂窝电话、PDA、数字录像机(DVR)、互联网工具、游戏控制台、电子阅读器等等。在一些例子中,UE 915可以具有诸如小型电池之类的内部电源(没有示出),以便有助于移动操作。在一些例子中,UE 915可以是参照图1和/或图2所描述的UE 115和/或215中的一个或多个的方面的例子,和/或参照图6、7和/或图8所描述的装置605、705和/或805的方面的例子。UE 915可以被配置为实现参照图1、2、3、4A、4B、5、6、7和/或图8所描述的UE和/或装置特征和功能中的至少一些。

[0146] UE 915可以包括UE处理器模块910、UE存储器模块920、至少一个 UE收发机模块(其用UE收发机模块930来表示)、至少一付UE天线(其用UE天线940来表示)和/或UE无线通信管理模块960。这些部件中的每一个可以通过一个或多个总线935,彼此之间进行直接地或者间接地通信。

[0147] UE存储器模块920可以包括随机存取存储器(RAM)和/或只读存储器(ROM)。UE存储器模块920可以存储包含指令的计算机可读代码、计算机可执行代码925,其中这些指令被配置为:当被执行时,使UE处理器模块910执行本文所描述的与无线通信和/或信道状态信息报告有关的各种功能。或者,代码925可以不由UE处理器模块910直接执行,而是被配置为(例如,当对其进行编译和执行时)使UE 915执行本文所描述的各种功能。

[0148] UE处理器模块910可以包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等等)。UE处理器模块910可以处理通过UE收发机模块930接收的信息,和/或处理要向UE收发机模块930发送以便通过UE天线940进行传输的信息。UE处理器模块910可以单独地或者结合UE无线通信管理模块960,来处理在第一射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途,比如可用于LTE/LTE-A通信的许可的射频频带)和/或第二射频频带(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带和/或可用于LTE/LTE-A通信的另一个未许可的射频频带)上进行通信(或者管理其之上的通信)的各个方面。

[0149] UE收发机模块930可以包括调制解调器,后者被配置为对分组进行调制,将调制后的分组提供给UE天线940以进行传输,对从UE天线940接收的分组进行解调。在一些例子中,UE收发机模块930可以实现成一个或多个UE发射机模块和一个或多个单独的UE接收机模块。UE收发机模块930可以支持第一射频频带和/或第二射频频带中的通信。UE收发机模块930可以被配置为经由UE天线940,与参照图1和/或图2所描述的基站105和/或205中的一个或多个进行双向通信。虽然UE 915可以包括单一UE天线,但可以存在UE 915包括多付UE天线940的例子。

[0150] UE状态模块950可以用于例如管理UE 915在无线资源控制(RRC)空闲状态和RRC连接状态之间的转换,并且可以通过所述一个或多个总线935,与UE 915的其它部件直接地或间接地进行通信。UE状态模块950或者其一部分可以包括处理器,和/或UE状态模块950的功能中的一些或全部可以由UE处理器模块910来执行,和/或结合UE处理器模块910来执

行。

[0151] UE无线通信管理模块960可以被配置为:执行和/或控制参照图1、2、3、4A、4B、5、6、7和/或图8所描述的与第一射频频带和/或第二射频频带上的无线通信和/或信道状态信息报告有关的特征和/或功能中的一些或全部。例如,UE无线通信管理模块960可以被配置为支持使用第一射频频带和/或第二射频频带的补充的下行链路模式、载波聚合模式和/或独立模式。此外,UE无线通信管理模块960还可以被配置为支持非周期信道状态信息和/或周期信道状态信息的报告。UE无线通信管理模块960可以包括:UE许可的LTE/LTE-A模块965,其配置为处理第一射频频带中的LTE/LTE-A通信;针对未许可频谱的UE LTE/LTE-A模块970,其配置为处理第二射频频带中的LTE/LTE-A通信。UE无线通信管理模块960或者其一部分可以包括处理器,和/或UE无线通信管理模块960的功能中的一些或全部可以由UE处理器模块910来执行,和/或结合UE处理器模块910来执行。在一些例子中,UE无线通信管理模块960可以是参照图6、7和/或图8所描述的无线通信管理模块620、720和/或820的例子。

[0152] 图10是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法1000的例子流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1000。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0153] 在方框1005处,方法1000可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840,来执行方框1005处的操作。

[0154] 在方框1010处,方法1000可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1010处的操作。

[0155] 因此,方法1000可以提供无线通信。应当注意的是,方法1000仅仅只是一种实现,可以对方法1000的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0156] 图11是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法1100的例子流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1100。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0157] 在方框1105处,方法1100可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未

许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840 来执行方框1105处的操作。

[0158] 在方框1110处,方法1100可以包括:判断针对该分量载波的帧的空闲信道评估是否失败。用于该分量载波的帧可以是下行链路帧或者上行链路帧。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的分量载波,从基站接收的)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA 分析模块835来执行方框1110处的操作。

[0159] 在确定针对该分量载波所对应的帧的空闲信道评估成功时,在方框 1115处,方法1100可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1115处的操作可以发生在方框1110处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1115处的操作。

[0160] 在方框1120处,方法1100可以包括:根据缺省的报告规则(例如,如参照图5所描述的),非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI报告模块850,来执行方框1120处的操作。

[0161] 在确定针对至少一个分量载波所对应的帧的空闲信道评估失败时,在方框1125处,方法1100可以包括:1) 获取针对在该分量载波上发送的一个或多个历史信号的测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息(例如,基于对于与该分量载波相关联的一个或多个历史信号的测量来获取测量值,以估计信道状态信息);或者2) 对在该分量载波上发送的一个或多个当前信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1125处的操作可以发生在方框1110处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1125处的操作。

[0162] 在方框1130处,方法1100可以包括:非周期地发送该分量载波的信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI报告模块850 和/或A-CSI半静态配置模块855,来执行方框1130处的操作。

[0163] 在一个方面,方法1100可以是有用的,这是由于信道状态信息的非周期传输并不依赖于UE是否正确判断空闲信道评估失败。这可以提供通过分量载波进行通信的基站和UE之间的更佳对准,但以更高的开销为代价(尤其是当针对未许可的射频频带中的分量载波的服务小区或小区集,具有较高的失败的空闲信道评估的概率时)。在一些例子中,接收到在方框 1130处发送的信道状态信息的基站,可以丢弃没有用的信道状态信息(例如,由

于其对应于实际失败的空闲信道评估)。

[0164] 因此,方法1100可以提供无线通信。应当注意的是,方法1100仅仅只是一种实现,可以对方法1100的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0165] 图12是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法 1200的例子的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9 所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7 和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1200。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0166] 在方框1205处,方法1200可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840 来执行方框1205处的操作。

[0167] 在方框1210处,方法1200可以包括:判断针对该分量载波的帧的空闲信道评估是否失败。用于该分量载波的帧可以是下行链路帧或者上行链路帧。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以是未许可的射频频带中的分量载波,从基站接收的)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA 分析模块835来执行方框1210处的操作。

[0168] 在确定针对该分量载波所对应的帧的空闲信道评估成功时,在方框 1215处,方法1200可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1215处的操作可以发生在方框1210处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1215处的操作。

[0169] 在方框1220处,方法1200可以包括:根据缺省的报告规则(例如,如参照图5所描述的),非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI报告模块850,来执行方框1220处的操作。

[0170] 在确定针对至少一个分量载波所对应的帧的空闲信道评估失败时,在方框1225处,方法1200可以包括:1) 获取针对在该分量载波上发送的一个或多个历史信号的测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息(例如,基于对于与该分量载波相关联的一个或多个历史信号的测量来获取测量值,以估计信道状态信息);或者2) 对在该分量载波上发送的一个或多个当前信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1225处的操作可以发生在方框1210处的操作之前。可

以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1225处的操作。

[0171] 在方框1230处,方法1200可以包括:对于该分量载波所对应的帧的一个或多个子帧,省略信道状态信息的非周期传输。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI报告模块850和/或A-CSI半静态配置模块855,来执行方框1230处的操作。

[0172] 因此,方法1200可以提供无线通信。应当注意的是,方法1200仅仅只是一种实现,可以对方法1200的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0173] 图13是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法 1300的例子流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9 所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7 和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1300。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0174] 在方框1305处,方法1300可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840 来执行方框1305处的操作。

[0175] 在方框1310处,方法1300可以包括:接收与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的非周期信道状态信息比特。该非周期信道状态信息比特可以指示是否非周期地发送该分量载波的信道状态信息。例如,可以在基站的下行链路和/或控制传输中提供该非周期信道状态信息比特。在一些例子中,可以针对未许可的射频频带中的多个分量载波里的每一个,提供非周期信道状态信息比特。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI 报告模块850和/或A-CSI报告比特管理模块860来执行方框1310处的操作。

[0176] 在方框1315处,方法1300可以包括:判断针对该分量载波的帧的空闲信道评估是否失败。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的分量载波,从基站接收的)。在一些实例中,用于该分量载波的帧可以是下行链路帧。在一些实例中,用于该分量载波的帧可以是上行链路帧。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA分析模块835 来执行方框1315处的操作。

[0177] 在方框1320处,方法1300可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1320处的操作可以发生在方框1315处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测

量模块740和/或845,来执行方框1320处的操作。

[0178] 在方框1325处,方法1300可以包括:根据与未许可的射频频带中的该分量载波相关联的非周期信道状态信息比特的状态,非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。例如,当非周期信道状态信息比特的状态是逻辑“1”时,可以发送信道状态信息,而当非周期信道状态信息比特的状态是逻辑“0”时,不发送信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI报告模块850和/或A-CSI报告比特管理模块860,来执行方框1325处的操作。

[0179] 在一个方面,方法1300可以是有用的,这是由于信道状态信息的非周期传输并不依赖于UE是否正确地判断空闲信道评估失败,而是基于是否应当发送信道状态信息的显式指示(例如,其来自于基站)。这可以提供通过分量载波进行通信的基站和UE之间的更佳对准。

[0180] 因此,方法1300可以提供无线通信。应当注意的是,方法1300仅仅只是一种实现,可以对方法1300的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0181] 图14是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法1400的例子的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1400。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0182] 在方框1405处,方法1400可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840来执行方框1405处的操作。

[0183] 在方框1410处,方法1400可以包括:接收关于是否从信道状态信息的非周期传输中,省略针对于该分量载波所对应的帧(例如,下行链路帧或者上行链路帧)的一个或多个子帧的信道状态信息的指令。例如,可以在基站的下行链路和/或控制传输中提供这些指令。在一些例子中,这些指令可以指示不管是否确定针对于该分量载波所对应的帧的空闲信道评估失败,都将发送信道状态信息(或者何时发送),或者指示当确定针对于该分量载波的空闲信道评估失败时,省略信道状态信息的非周期传输(或者何时省略)。在一些例子中,该分量载波可以是第一分量载波,这些指令可以是通过第二分量载波来接收的。第一分量载波和第二分量载波可以与同一个基站或者不同的基站相关联。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI报告模块850和/或A-CSI指令管理模块865来执行方框1410处的操作。

[0184] 在方框1415处,方法1400可以包括:判断针对于该分量载波的帧的空闲信道评估是否失败。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一

部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的分量载波,从基站接收的)。可以使用参照图6、7、8 和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA分析模块835来执行方框1315处的操作。

[0185] 在方框1420处,方法1400可以包括:对未许可的射频频带中的该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1420处的操作可以发生在方框1415处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1420处的操作。

[0186] 在方框1425处,方法1400可以包括:根据在方框1410处接收的指令,非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的A-CSI报告模块850和/或A-CSI指令管理模块865,来执行方框1425处的操作。

[0187] 在一个方面,方法1400可以是有用的,这是由于信道状态信息的非周期传输是可配置的。例如,当UE确定针对未许可的射频频带中的分量载波,对帧的空闲信道评估失败时,用于非周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息的方法,可以由想接收或者不想接收该信道状态信息的基站来确定。

[0188] 因此,方法1400可以提供无线通信。应当注意的是,方法1400仅仅只是一种实现,可以对方法1400的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0189] 图15是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法1500的例子的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9 所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7 和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1500。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0190] 在方框1505处,方法1500可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840 来执行方框1505处的操作。

[0191] 在方框1510处,方法1500可以包括:判断针对该分量载波的帧(例如,下行链路帧或者上行链路帧)的空闲信道评估是否失败。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的至少一个分量载波,从基站接收的)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA分析模块835来执行方框1510处的操作。

[0192] 在方框1515处,方法1500可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个信号进行

测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1515处的操作可以发生在方框1510处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1510处的操作。

[0193] 在方框1520处,方法1500可以包括:周期地发送信道状态信息,而不管针对该分量载波所对应的帧的空闲信道评估是否失败。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的P-CSI报告模块870和/或P-CSI半静态配置模块 875,来执行方框1520处的操作。

[0194] 在一个方面,方法1500可以是有用的,这是由于信道状态信息的周期传输并不依赖于UE是否正确地判断空闲信道评估失败。这可以提供通过分量载波进行通信的基站和UE之间的更佳对准。

[0195] 因此,方法1500可以提供无线通信。应当注意的是,方法1500仅仅只是一种实现,可以对方法1500的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0196] 图16是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法 1600的例子的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9 所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7 和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1600。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0197] 在方框1605处,方法1600可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840 来执行方框1605处的操作。

[0198] 在方框1610处,方法1600可以包括:判断针对该分量载波的帧的空闲信道评估是否失败。该帧可以是上行链路帧或者下行链路帧。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的至少一个分量载波,从基站接收的)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA分析模块835来执行方框1610处的操作。

[0199] 在确定针对该分量载波所对应的帧的空闲信道评估成功时,在方框 1615处,方法1600可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个当前信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的信道状态信息(例如,对于与在方框1610处针对其进行判断的帧相关联的一个或多个信号进行测量)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820 和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和 /或845,来执行方框1615处的操作。

[0200] 在确定针对该分量载波所对应的帧的空闲信道评估失败时,在方框 1620处,方法 1600可以包括:1) 获取针对在该分量载波上发送的一个或多个历史信号的测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息(例如,基于对于与该分量载波相关联的一个或多个历史信号的测量来获取测量值,以估计信道状态信息);或者2) 对于与该分量载波相关联的一个或多个当前信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1125处的操作可以发生在方框 1110处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1125处的操作。

[0201] 在方框1625处,方法1600可以包括:根据缺省的报告规则(例如,如参照图5所描述的),周期地发送信道状态信息或者不发送信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的P-CSI报告模块870,来执行方框 1625处的操作。

[0202] 在一个方面,方法1600可以是有用的,这是由于信道状态信息的周期传输并不依赖于UE是否正确判断空闲信道评估失败。但是,在方框1625 处接收该信道状态信息的基站,可能需要盲检测其从UE接收到哪种类型的信道状态信息。如果基站不能检测出其从UE接收到哪种类型的信道状态信息,则基站可能必须丢弃该信道状态信息。

[0203] 因此,方法1600可以提供无线通信。应当注意的是,方法1600仅仅只是一种实现,可以对方法1600的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0204] 图17是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法 1700的例子流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9 所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7 和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1700。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0205] 在方框1705处,方法1700可以包括:经由分量载波(例如,从基站) 接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/ 或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840 来执行方框1705处的操作。

[0206] 在方框1710处,方法1700可以包括:判断针对该分量载波的帧的空闲信道评估是否失败。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的至少一个分量载波,从基站接收的)。在一些例子中,用于该分量载波的帧可以是下行链路帧或者上行链路帧。可以使用参照图 6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA分析模块835来执行方框1710处的操作。

[0207] 在方框1715处,方法1700可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个信号进行

测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1715处的操作可以发生在方框1710处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1710处的操作。

[0208] 在方框1720处,方法1700可以包括:周期地发送该信道状态信息。在一些例子中,该信道状态信息可以包括用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,而不管针对该分量载波所对应的帧的空闲信道评估是否失败。在其它例子中,当确定在方框1710处执行的空闲信道评估已经失败时,该信道状态信息可以包括用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。

[0209] 在一些例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以显式地标识与该信道状态信息相关联的分量载波。

[0210] 在一些例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以隐式地标识与该信道状态信息相关联的分量载波。例如,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以包括:与同该信道状态信息相关联的分量载波相关的加扰模式(例如,加扰码)。在一个特定的例子中,当信道状态信息与主小区相关联时,该加扰模式可以包括第一加扰模式,并且当信道状态信息与辅助小区相关联时,该加扰模式可以包括第二加扰模式。

[0211] 在另一个例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以包括针对复用的PUCCH和PUSCH的速率匹配和/或PUCCH资源位置。例如,当信道状态信息与主小区相关联时,可以使用第一速率匹配,而当信道状态信息与辅助小区相关联时,可以使用第二速率匹配。

[0212] 可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的P-CSI报告模块870和/或P-CSI 分量载波指示模块880,来执行方框1720处的操作。

[0213] 在一个方面,方法1700可以是有用的,这是由于信道状态信息是与消除关于其所涉及的分量载波的模糊的指示一起周期发送的。

[0214] 因此,方法1700可以提供无线通信。应当注意的是,方法1700仅仅只是一种实现,可以对方法1700的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0215] 图18是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法 1800的例子的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2和/或9 所描述的UE 115、215和/或915中的一个或多个的方面、和/或通过图6、7 和/或图8所描述的装置605、705和/或805中的一个或多个的方面,来描述方法1800。在一些例子中,UE和/或装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站和/或装置的功能单元来执行下面所描述的功能。

[0216] 在方框1805处,方法1800可以包括:经由分量载波(例如,从基站)接收服务。该分量载波可以处于未许可的射频频带中(例如,装置需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带可用于未经许可的使用,比如,Wi-Fi射频频带)。在一些例子中,还可以经由未许可的射频频带中的一个或多个另外的分量载波和/或许可的射频频带(例如,装置不用竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带被许可给特定用户进行特定用途)中的一个或多个分量载波来接收该服务(或者一个或多个其它服务)。可以使用参照图6、7、8和/或图9所

描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波管理模块735和/或840 来执行方框1805处的操作。

[0217] 在方框1810处,方法1800可以包括:判断针对该分量载波的帧的空闲信道评估是否失败。在一些例子中,判断空闲信道评估是否失败可以是至少部分地基于信道使用信标信号、用于信道状态信息报告的参考信号、和/或接收的对应于该帧的其它信息(其中的一部分或者全部可以通过未许可的射频频带中的至少一个分量载波,从基站接收的)。在一些例子中,用于该分量载波的帧可以是下行链路帧。在其它例子中,用于该分量载波的帧可以是上行链路帧。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的DCCA分析模块835来执行方框1810处的操作。

[0218] 在方框1815处,方法1800可以包括:对该分量载波上发送的一个或多个信号进行测量,以估计未许可的射频频带中的该分量载波的信道状态信息。在一些例子中,方框1815处的操作可以发生在方框1810处的操作之前。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图7和/或图8所描述的分量载波信号测量模块740和/或845,来执行方框1810处的操作。

[0219] 在方框1820处,方法1800可以包括:判断是否满足条件。举一个例子,该条件可以包括:至少两个交替的信道状态信息传输具有相同的负载大小。例如,当与用于至少一个其它分量载波的信道状态信息传输相比,用于该分量载波的信道状态信息传输使用相同的传输模式和相同数量的发射天线和/或接收天线时,可能存在相同的负载大小。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的P-CSI条件监测模块885,来执行方框1820处的操作。

[0220] 在确定不满足该条件时,在方框1825处,方法1800可以包括:根据缺省报告规则(例如,如参照图5所描述的),周期地发送信道状态信息。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的P-CSI报告模块870和/或P-CSI条件监测模块885,来执行方框1825处的操作。

[0221] 在确定满足该条件时,在方框1830处,方法1800可以包括:周期地发送信道状态信息以及用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。可以使用参照图6、7、8和/或图9所描述的无线通信管理模块620、720、820和/或960,和/或参照图8所描述的P-CSI报告模块870和/或P-CSI条件监测模块885,来执行方框1825处的操作。

[0222] 可以使用方框1820、方框1825和/或方框1830处的操作,来减少或者消除对于接收到根据方法1800所发送的信道状态信息的基站的模糊度。具体而言,当针对至少第一分量载波的信道状态信息和针对至少第二分量载波的信道状态信息具有相同的负载大小时,方法1800可以发送信道状态信息以及用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示。

[0223] 在一些例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以显式地标识与该信道状态信息相关联的分量载波。

[0224] 在一些例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以隐式地标识与该信道状态信息相关联的分量载波。例如,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以包括:与同该信道状态信息相关联的分量载波相关的加扰模式(例如,加扰码)。在一个特定的例子中,当信道状态信息与主小区相关联时,该加扰模式可以包括第一加扰模式,当信道状态信息与辅助小区相关联时,该加扰模式可以包括第二加扰模

式。

[0225] 在另一个例子中,用于标识与该信道状态信息相关联的分量载波的指示,可以包括针对复用的PUCCH和PUSCH的速率匹配和/或PUCCH资源位置。例如,当信道状态信息与主小区相关联时,可以使用第一速率匹配,而当信道状态信息与辅助小区相关联时,可以使用第二速率匹配。

[0226] 在一个方面,方法1800可以是有用的,这是由于信道状态信息可以与消除关于其所涉及的分量载波的模糊的指示一起周期地发送。

[0227] 因此,方法1800可以提供无线通信。应当注意的是,方法1800仅仅只是一种实现,可以对方法1800的操作进行重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0228] 在一些例子中,可以对方法1000、1100、1200、1300、1400、1500、1600、1700和/或1800中的一个或多个的方面进行组合。

[0229] 上面结合附图阐述的具体实施方式描述了一些例子,但其并不表示仅可以实现这些例子,也不表示仅这些例子才落入权利要求书的保护范围之内。当在本说明书中使用术语“例子”或“示例性”时,其意味着“用作例子、例证或说明”,而不是意味着比其它例子“更优选”或“更具优势”。具体实施方式包括用于提供所描述技术的透彻理解的特定细节。但是,可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的例子概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和部件。

[0230] 信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0231] 用于执行本文所述功能的通用处理器、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器件、分立硬件部件或者其任意组合,可以用来实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、若干微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构)。

[0232] 本文所述功能可以用硬件、处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,可以将这些功能存储在计算机可读介质上,或者作为非临时性计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它例子和实现也落入本发明及其所附权利要求书的保护范围和精神之内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬件连线或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征可以物理地分布在多个位置,其包括分布成在不同的物理位置实现功能的一部分。此外,如本文(其包括权利要求书)所使用的,以“中的至少一个”为结束的列表项中所使用的“或”指示分离的列表,例如,列表“A、B或C中的至少一个”意味着:A或B或C或AB或AC 或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0233] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或特殊用途计算机能够存取的任何可用介质。举例而言,但非做出限制,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存

储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或特殊用途计算机、或者通用或特殊用途处理器进行存取的任何其它介质。此外,可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术,从网站、服务器或其它远程源传输的,那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0234] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本公开内容,上面围绕本发明公开内容进行了描述。对于本领域普通技术人员来说,对本公开内容进行各种修改是显而易见的,并且,本文定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的精神或保护范围的基础上适用于其它变型。贯穿本公开内容使用的术语“例子”或者“示例性”指示例子或者实例,而不是隐含或者需要所陈述的例子具有任何更优选性。因此,本公开内容并不限于本文所描述的例子和设计方案,而是与本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

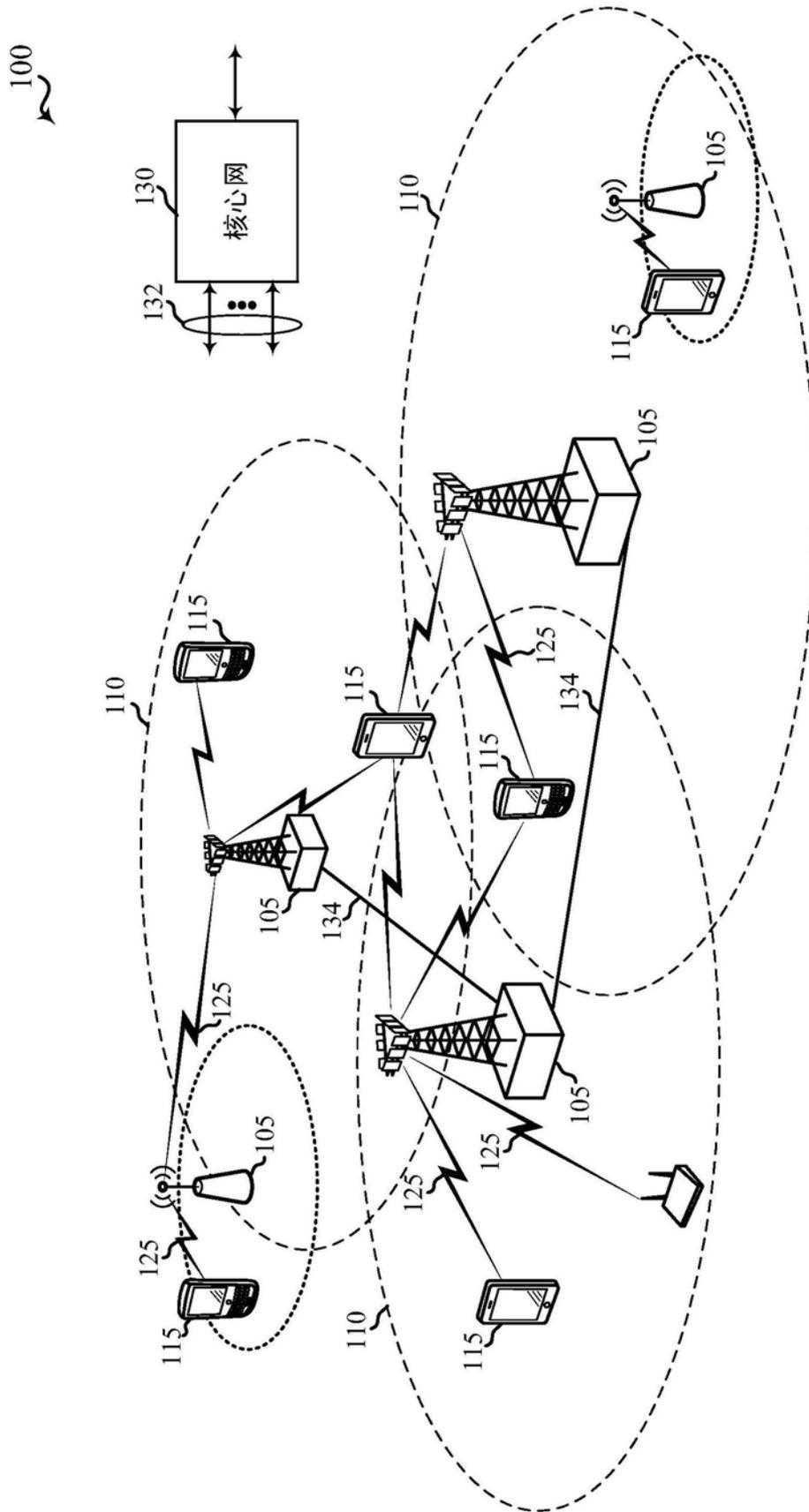


图1

200

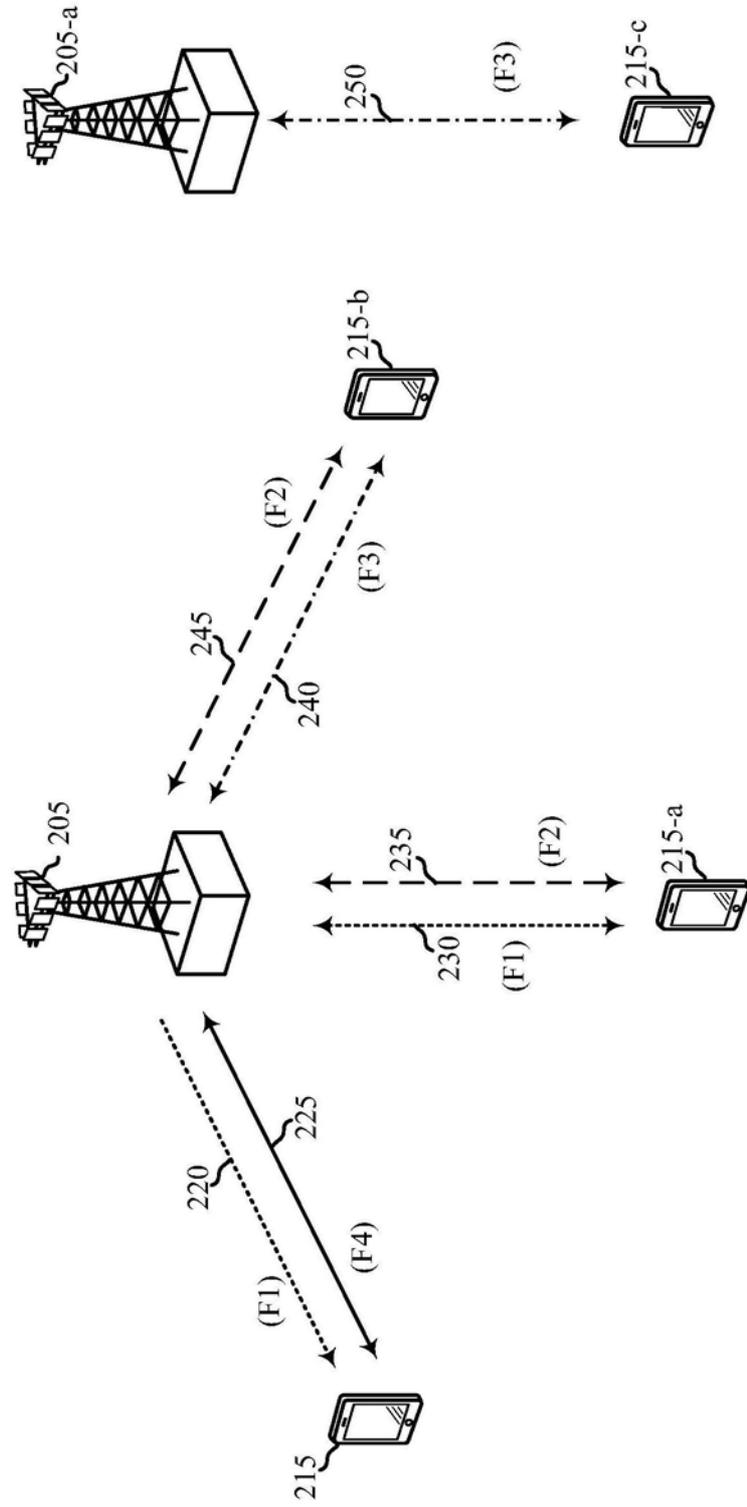


图2

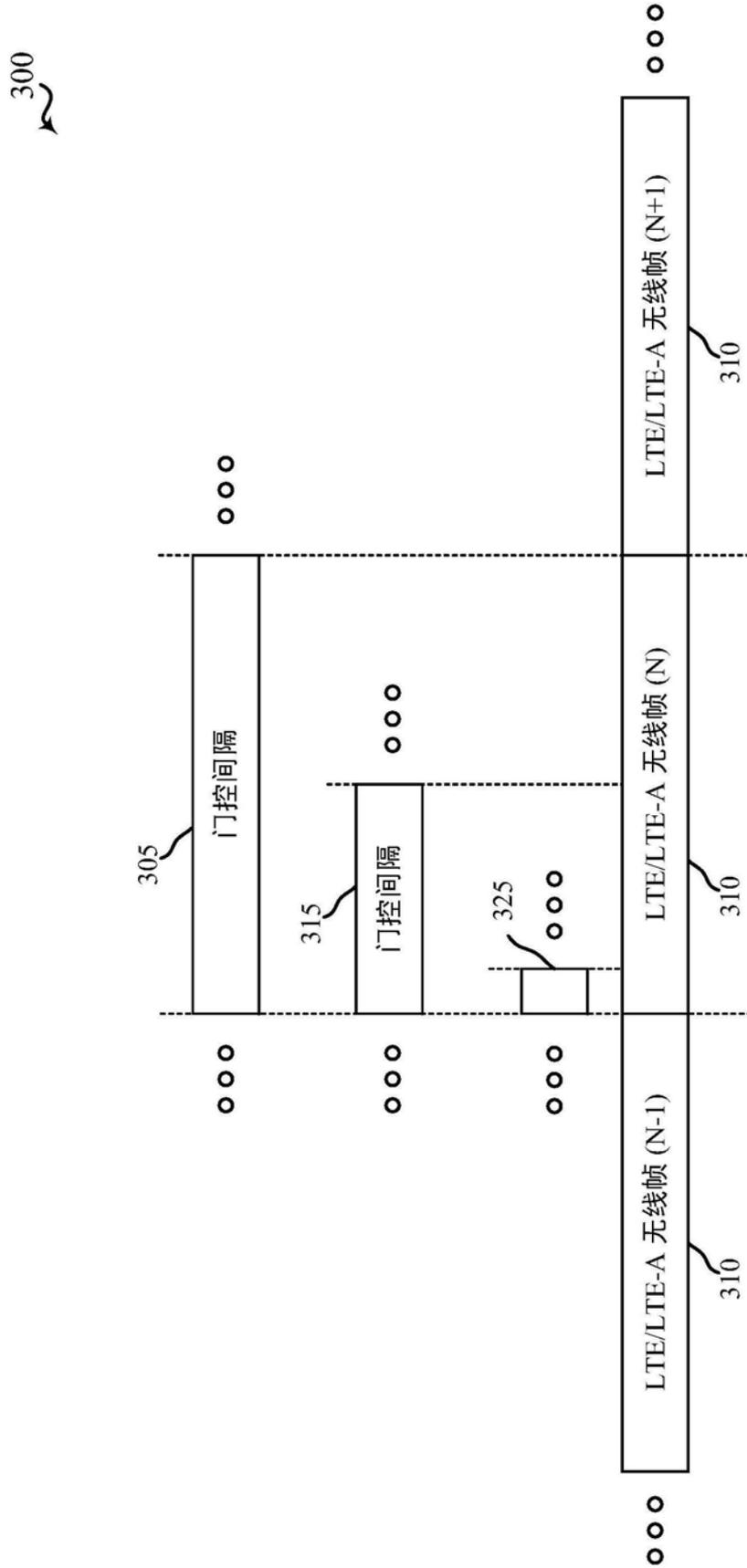


图3

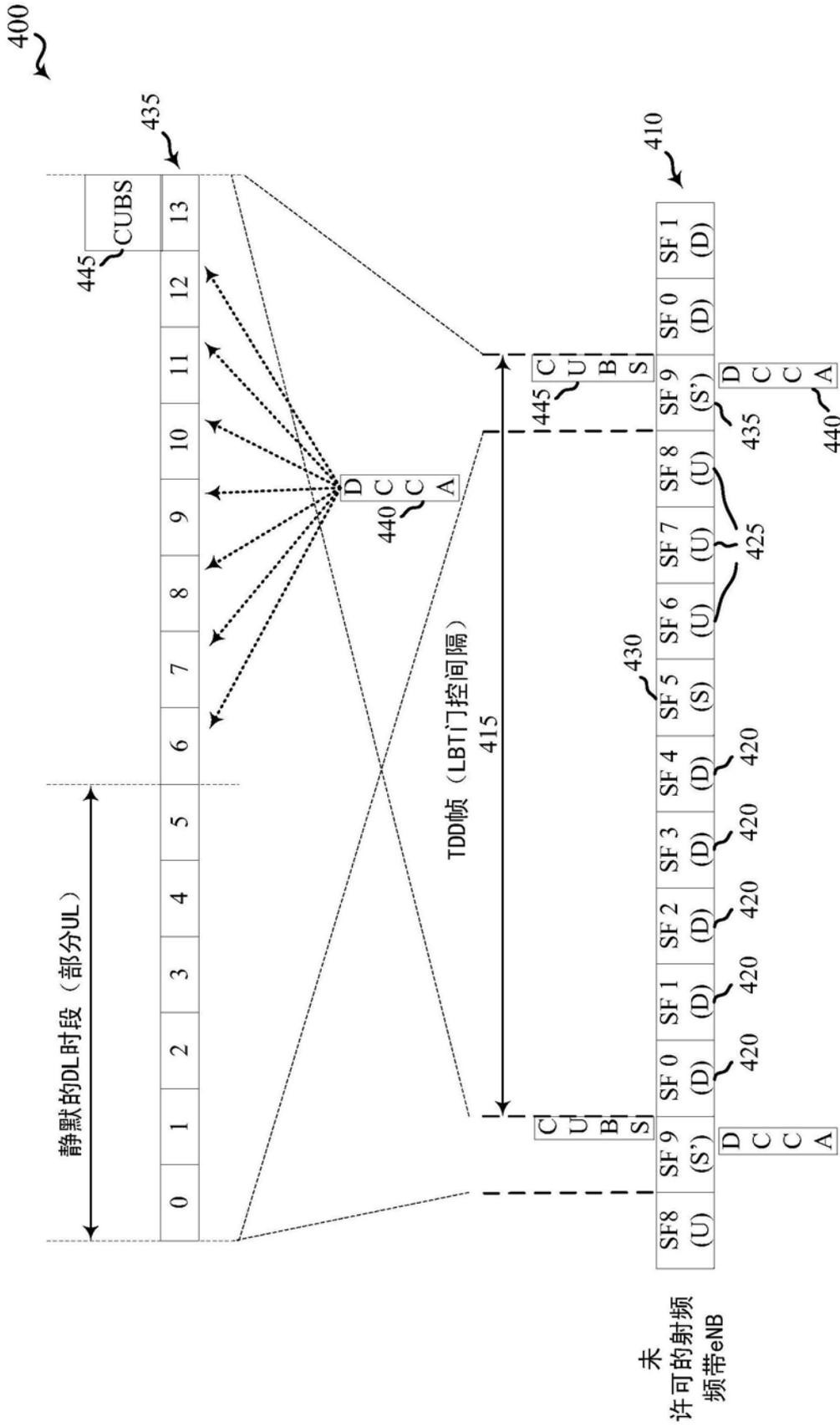


图4A

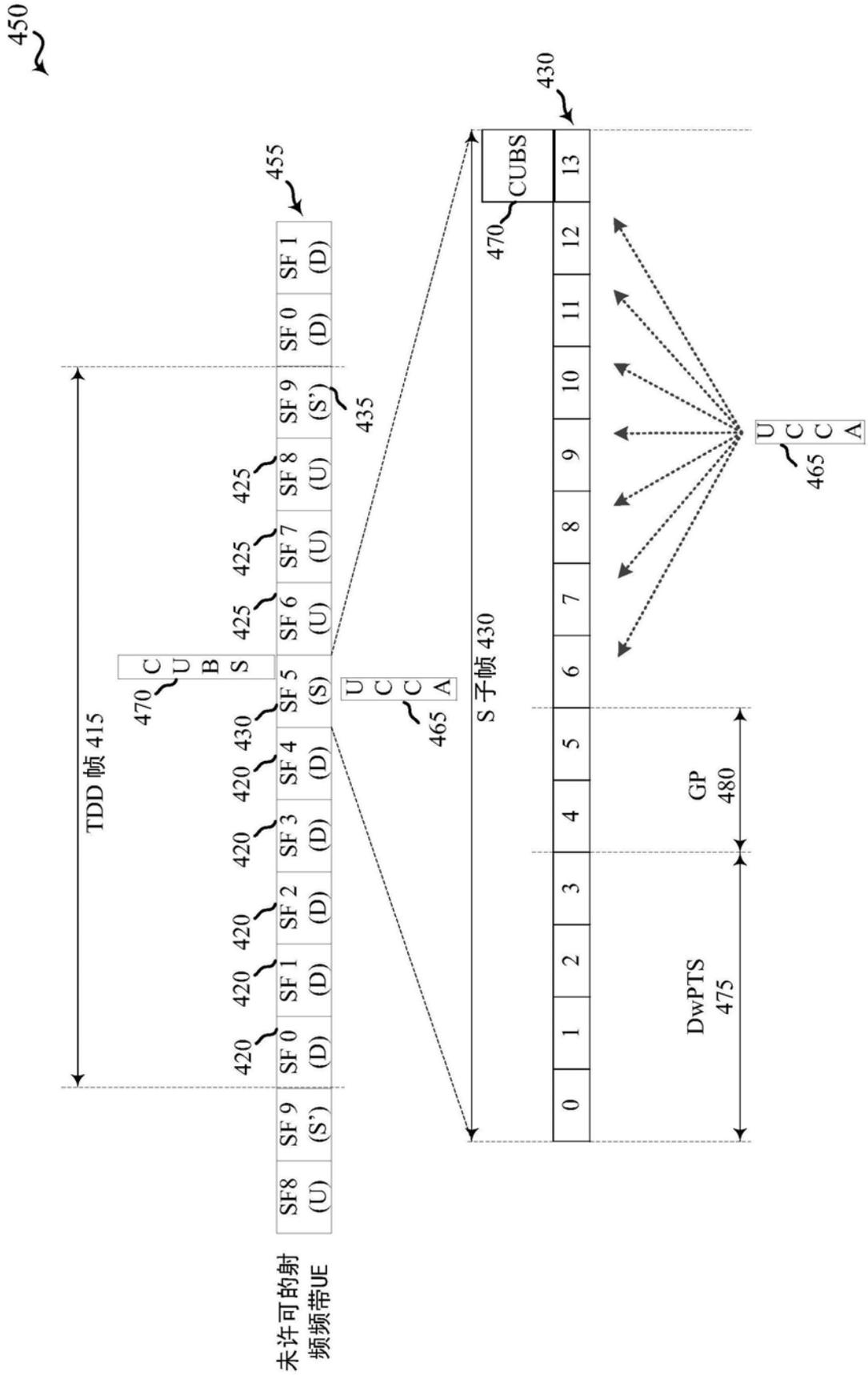


图4B

500

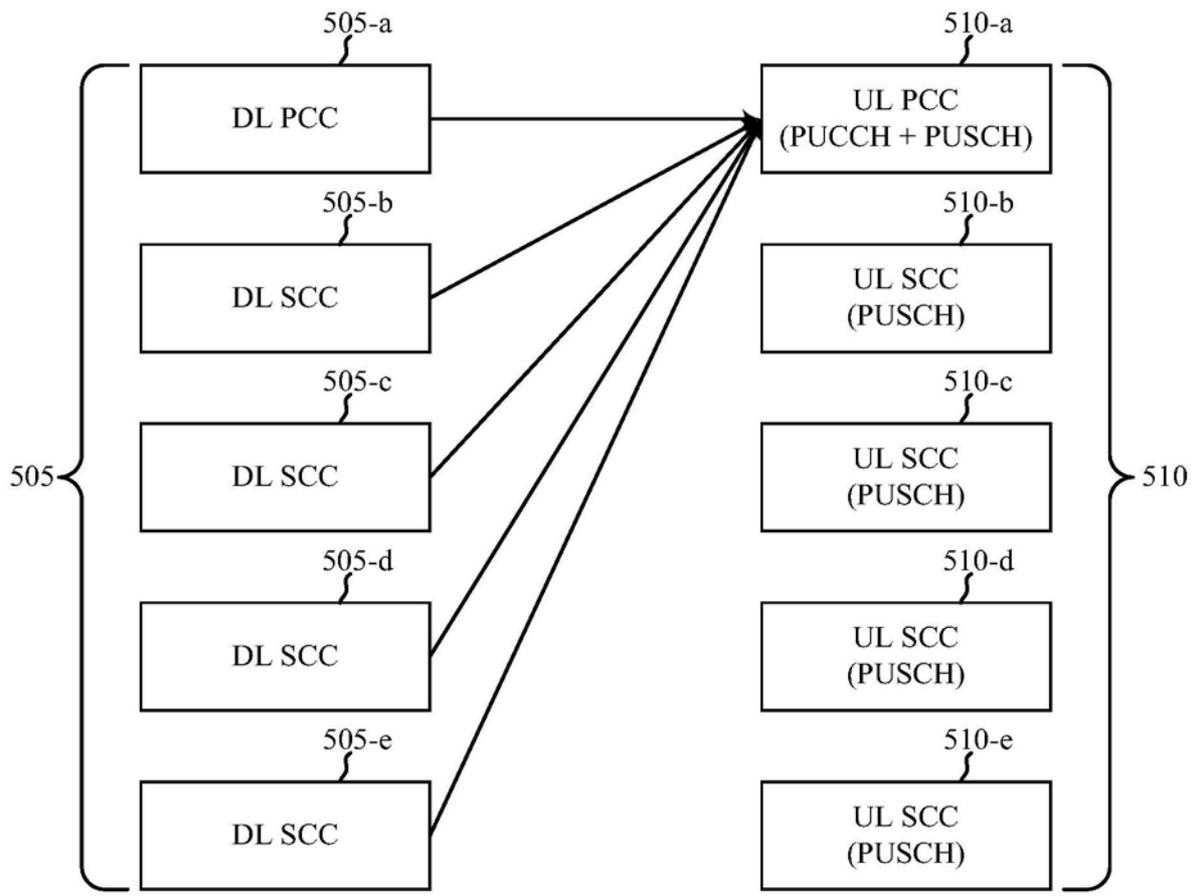


图5

600

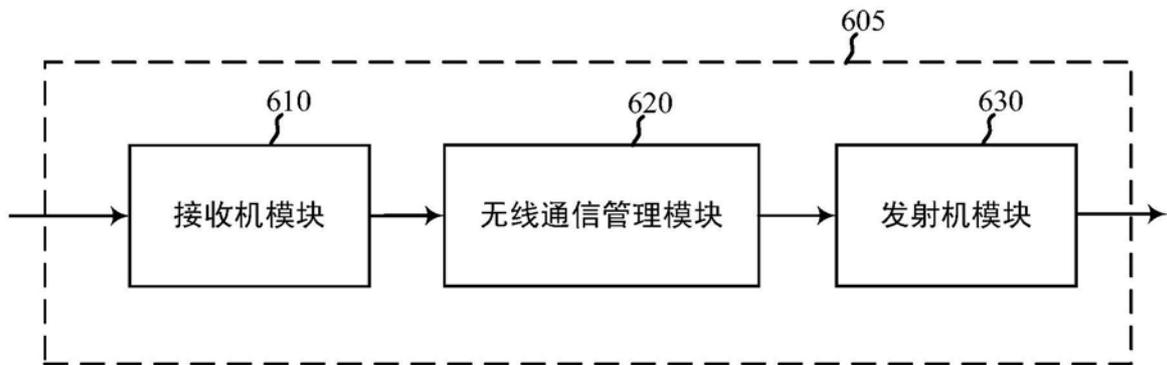


图6

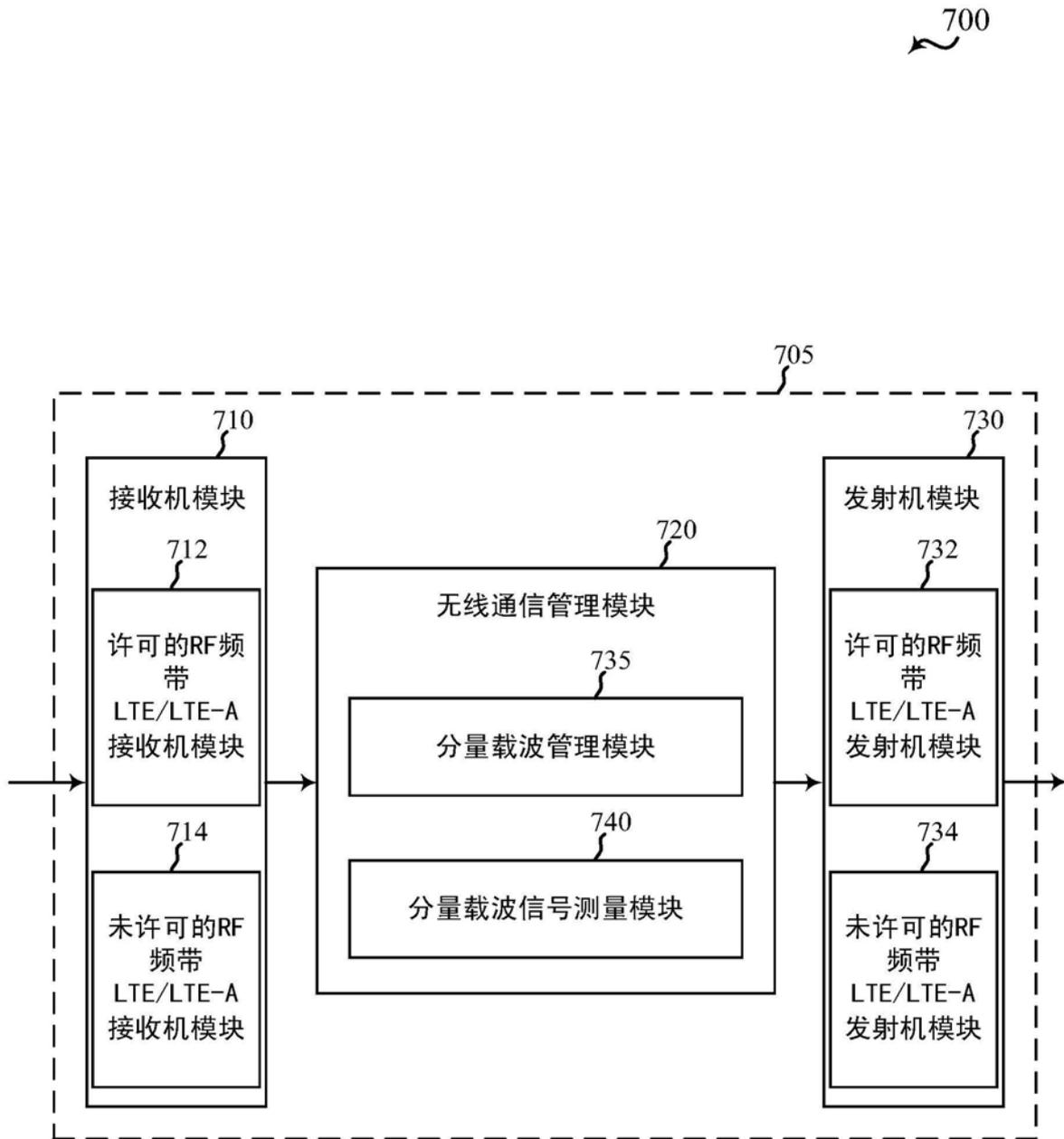


图7

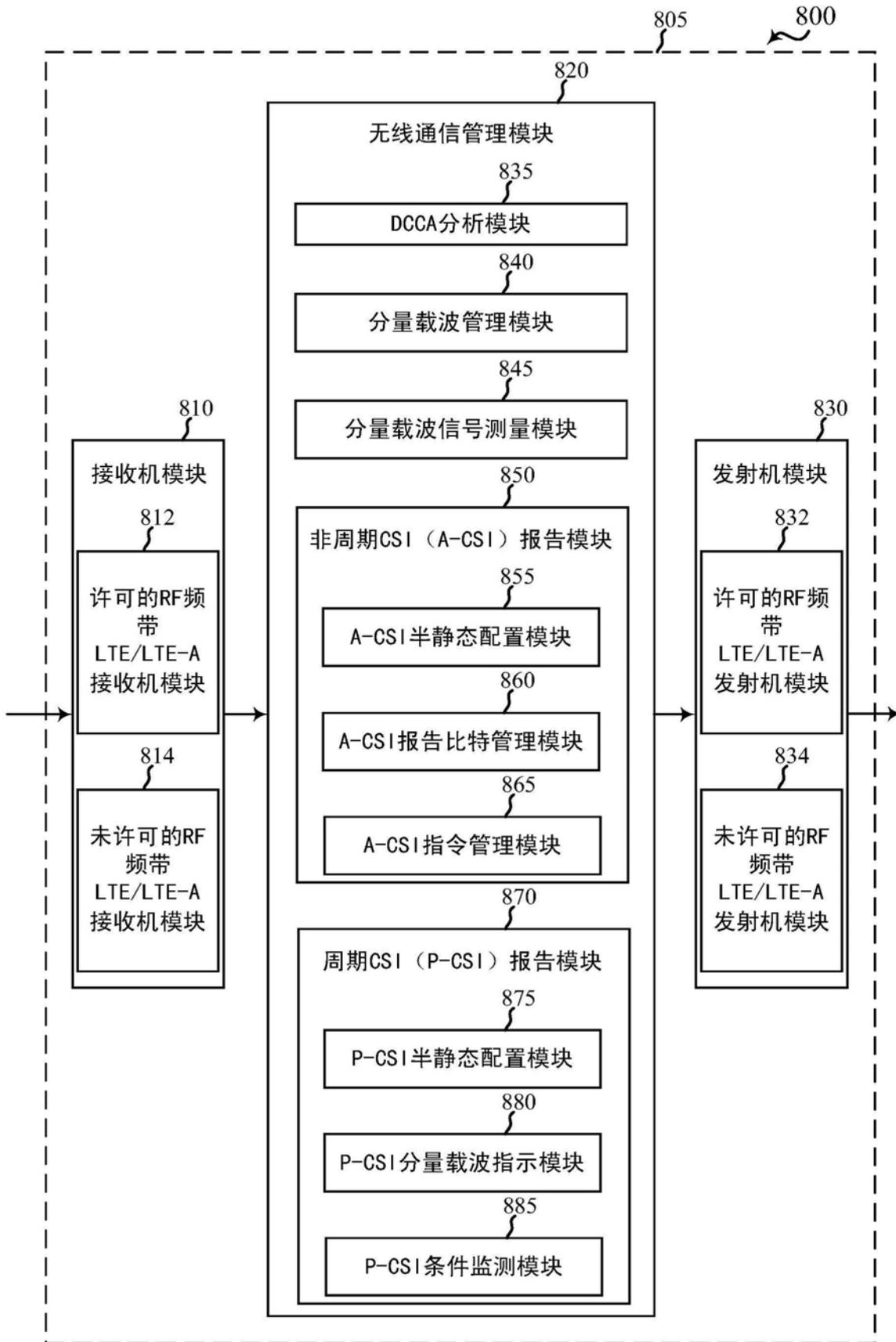


图8

900

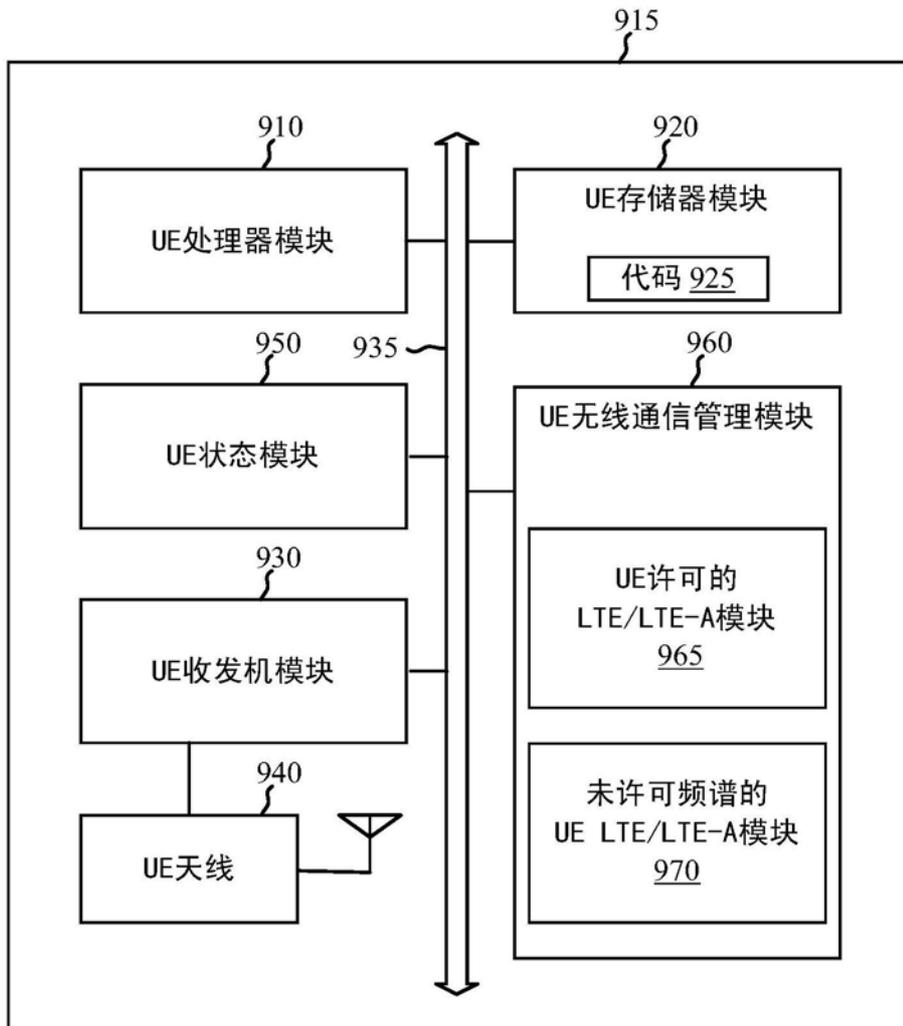


图9

1000

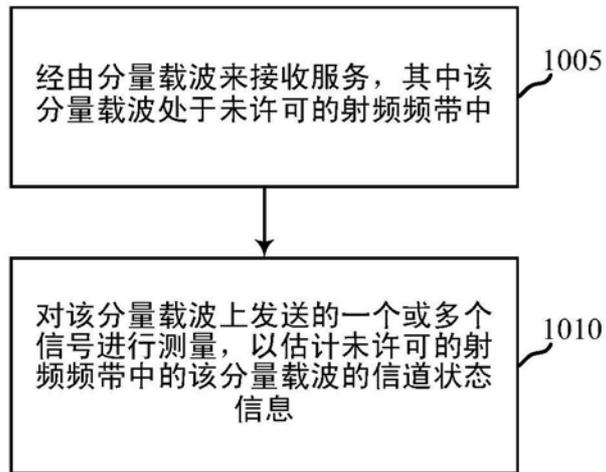


图10

1100

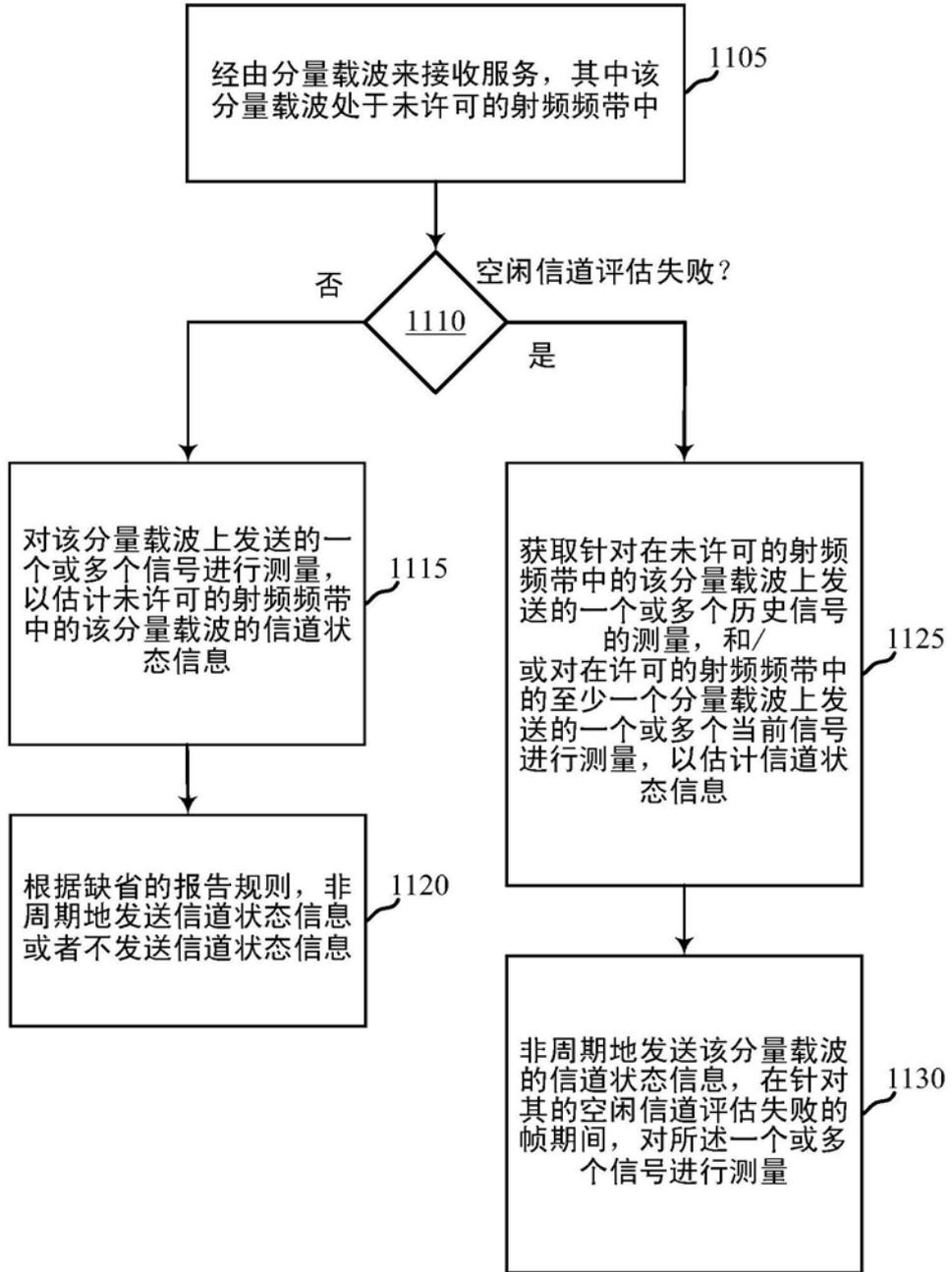


图11

1200

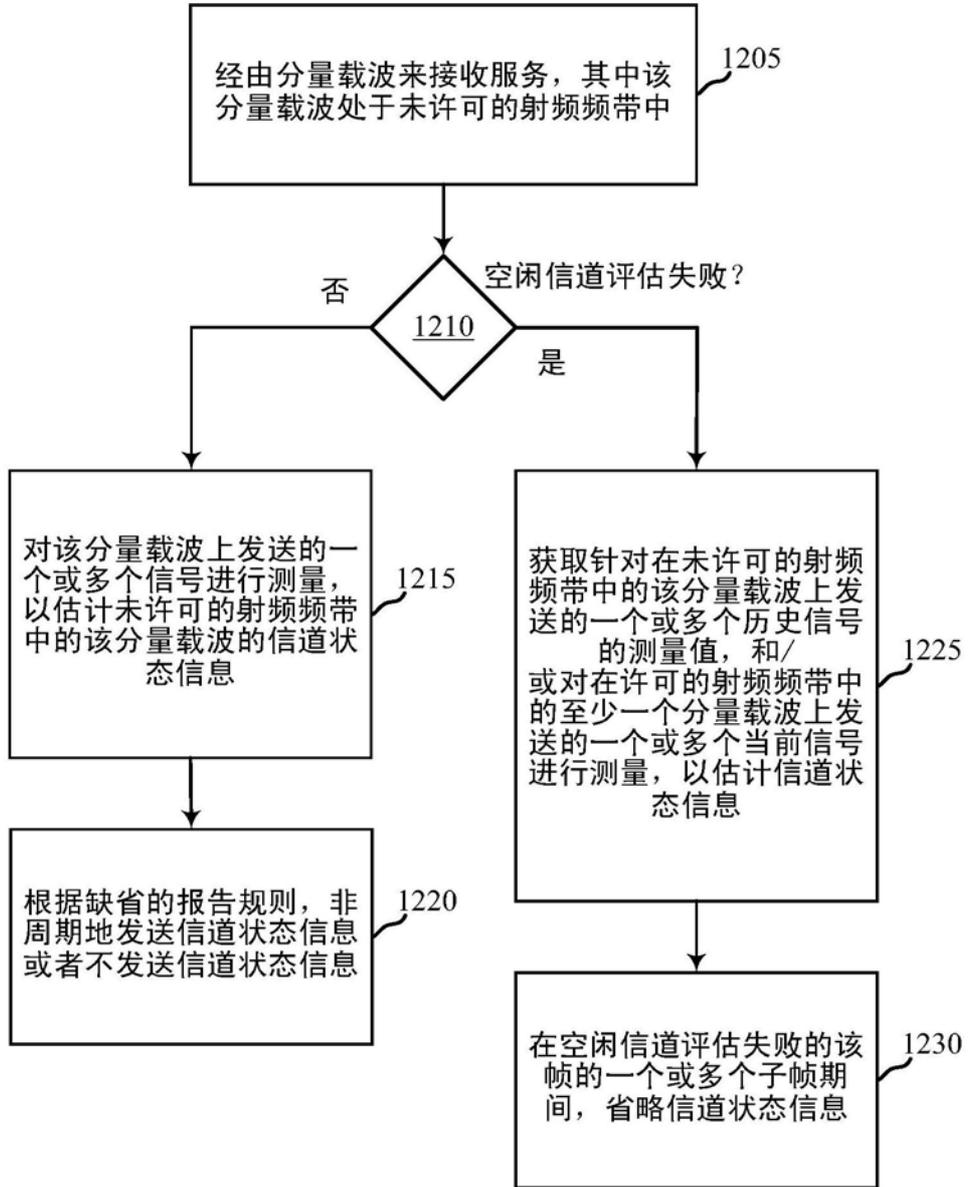


图12

1300

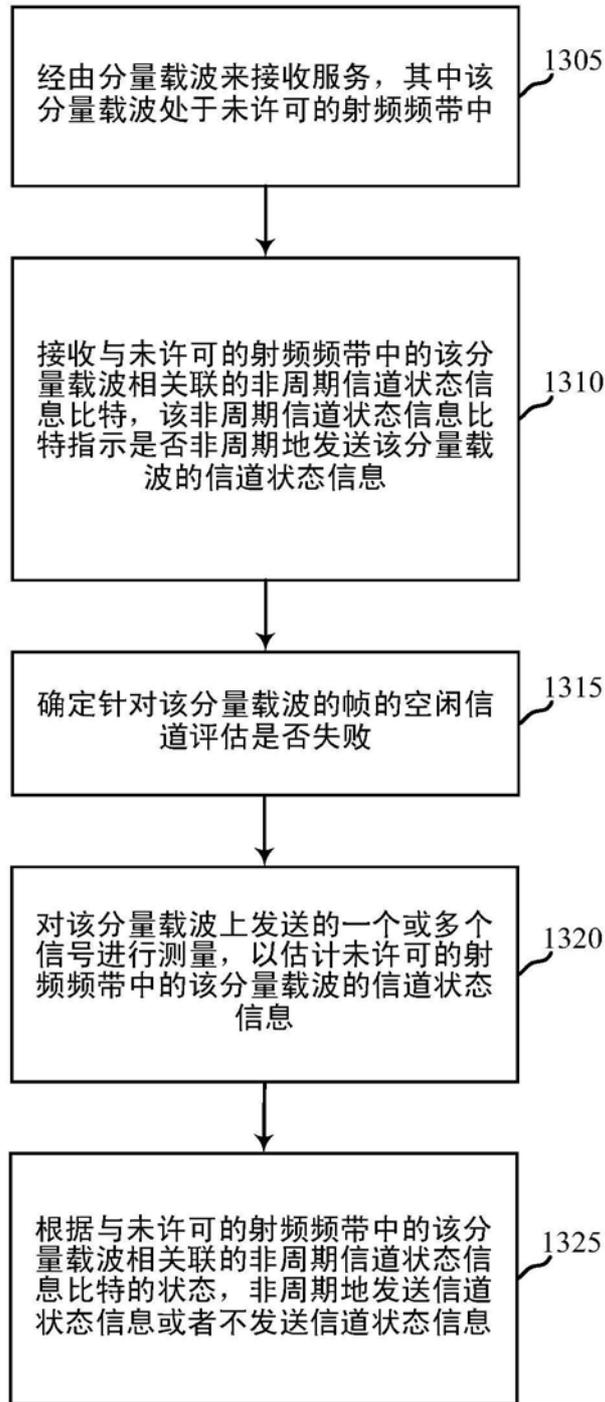


图13

1400

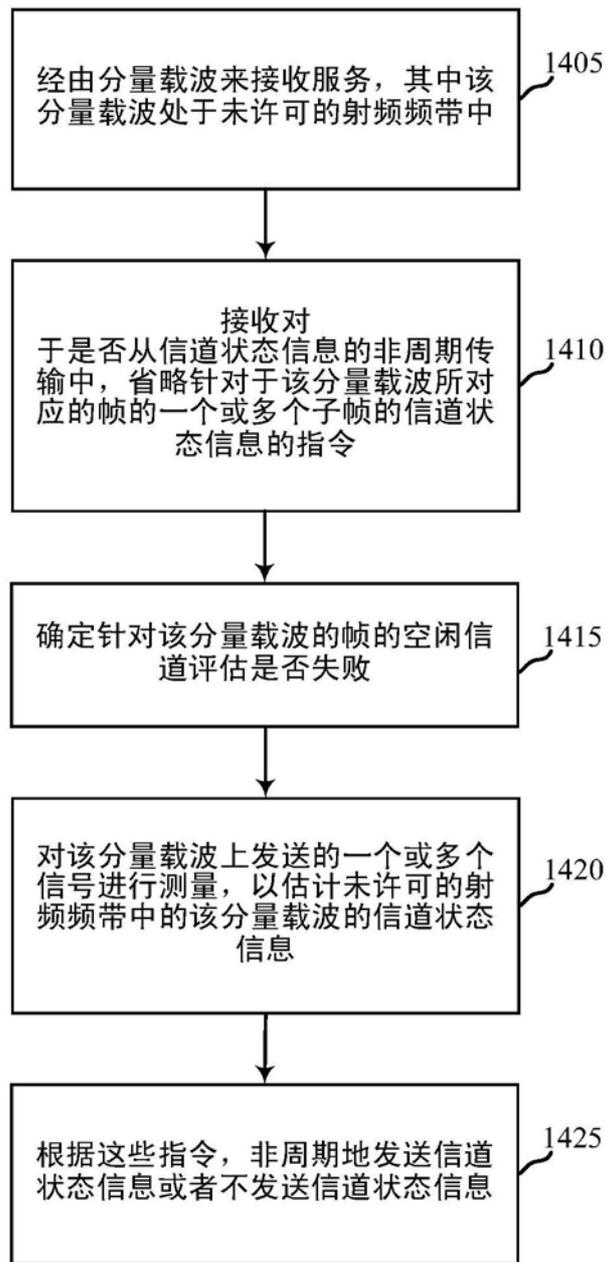


图14

1500

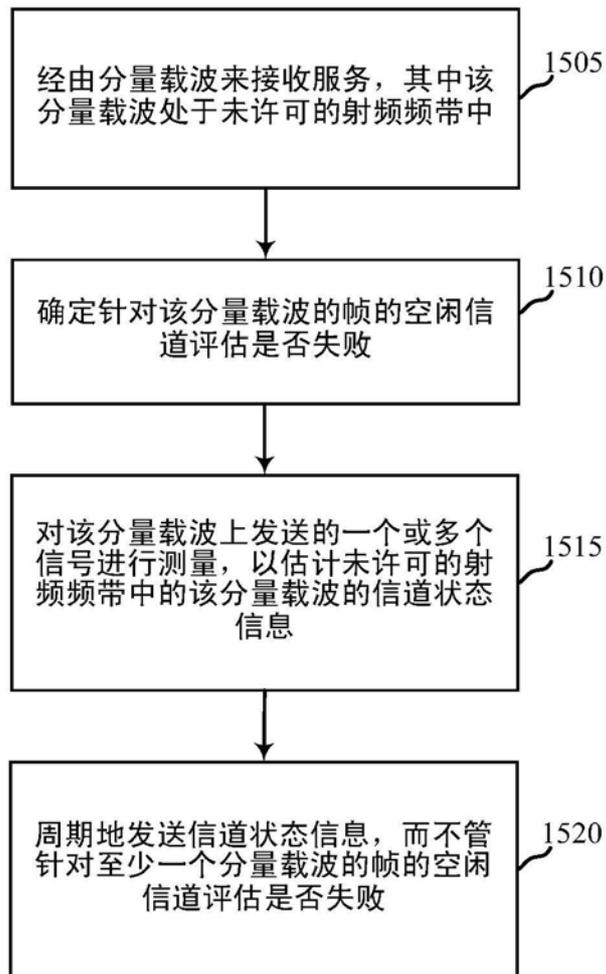


图15

1600

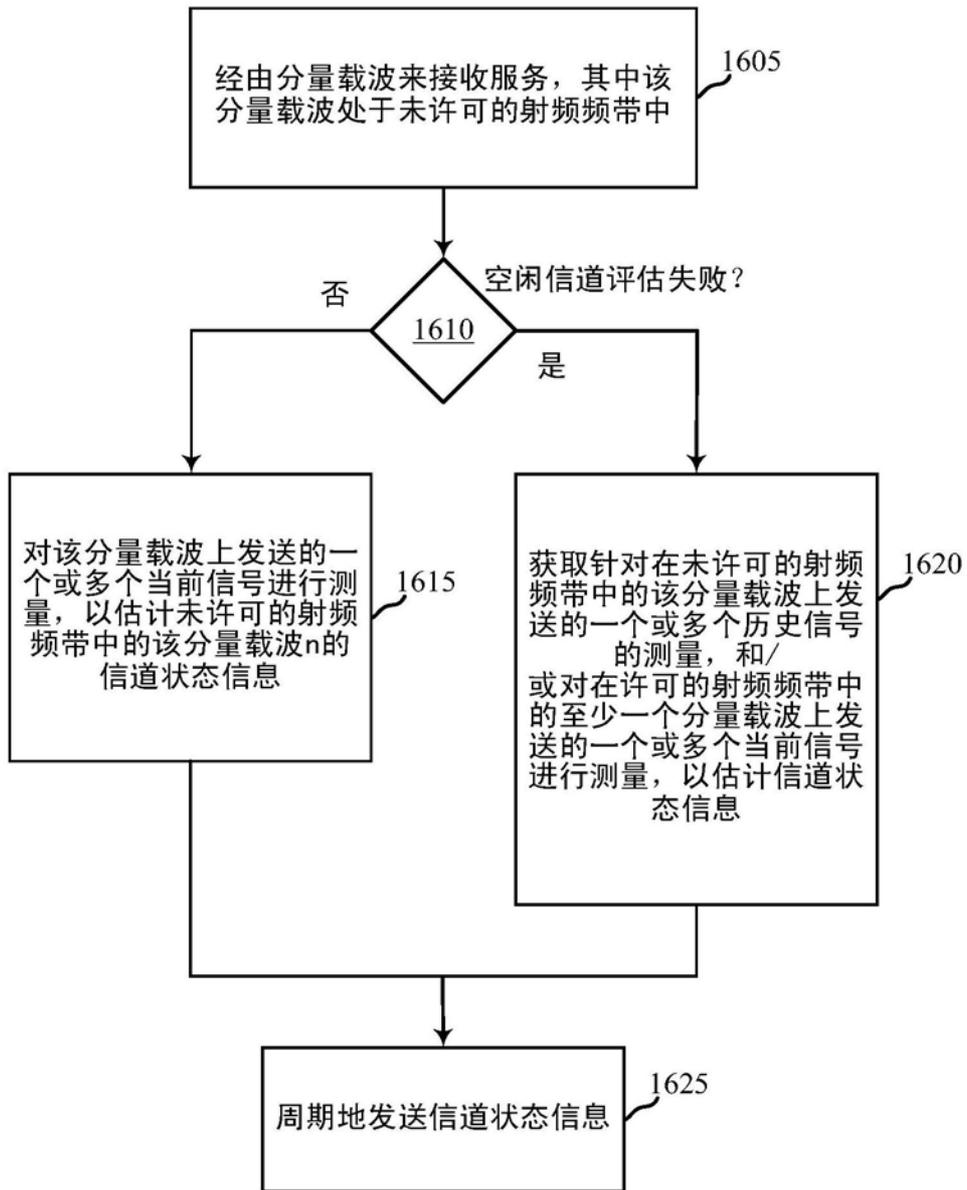


图16

1700

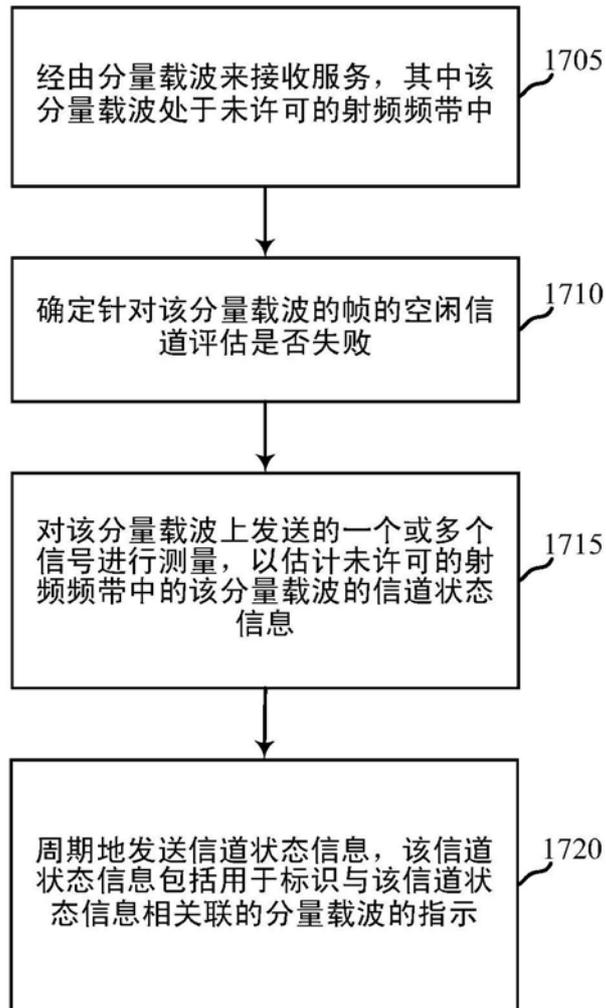


图17

1800

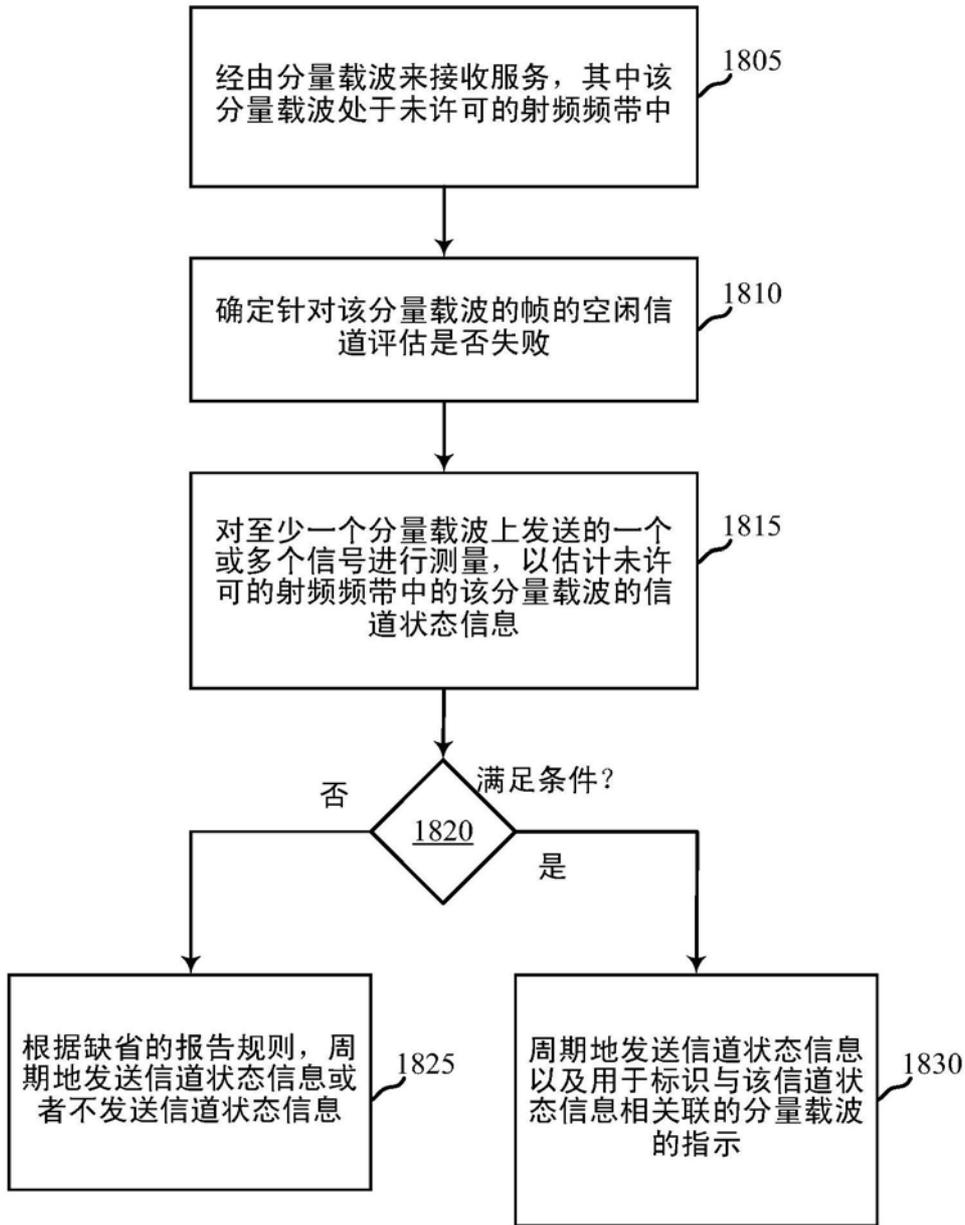


图18