



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104885542 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201380068044.1

(22)申请日 2013.12.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104885542 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(30)优先权数据
61/748,326 2013.01.02 US
14/132,660 2013.12.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.06.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/077188 2013.12.20

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/107357 EN 2014.07.10

(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 G·沃尔夫 A·图布尔
S·瓦格纳

(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.
H04W 72/04(2006.01)
H04W 72/08(2006.01)
H04W 72/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 102792751 A,2012.11.21,
CN 101421990 A,2009.04.29,
US 2012/0099576 A1,2012.04.26,
审查员 刘英杰

权利要求书4页 说明书16页 附图12页

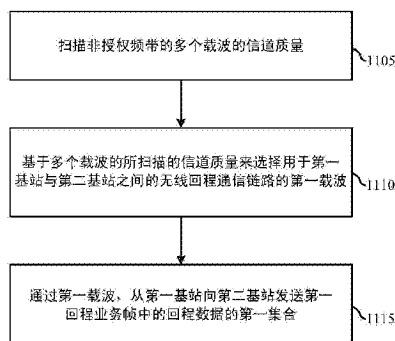
(54)发明名称

使用频谱侦听和信道保留的非授权频带中的回程业务可靠性

(57)摘要

在非授权频带中,通过使用跨协议信道侦听和保留,改进了回程业务可靠性。物理载波侦听可以用于扫描非授权频带的多个载波的信道质量,并基于所扫描的信道质量来选择用于第一基站与第二基站之间的无线回程通信链路的载波。所描述的特征还可以包括:在回程数据通过第一载波从第一基站向第二基站的传输之前,第一基站在所选择的第一载波上发送自寻址保留帧。

1100



1. 一种用于无线通信网络的第一基站与第二基站之间的无线回程通信的方法,所述方法包括:

扫描非授权频带的多个载波的信道质量;

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述第一基站与所述第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波;

由所述第一基站在所述第一载波上发送第一保留帧,其中,所述第一保留帧与载波保留的持续时间相关联;

通过所述第一载波,在所述载波保留的所述持续时间内从所述第一基站向所述第二基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合;以及

在所述载波保留的所述持续时间到期之前并且在于所述第一回程业务帧中发送回程数据的所述第一集合之后,由所述第一基站发送第二保留帧。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

检测所述第一载波上的干扰;以及

基于所检测的干扰水平低于预先确定的门限,继续通过所述第一载波发送所述第一回程业务帧。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

通过所述第一载波,从所述第二基站向所述第一基站发送在所述第一回程业务帧内时分双工的回程数据的第二集合。

4. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波;

检测所述第二载波上的干扰;

通过所述第二载波,从所述第二基站向所述第一基站发送第二回程业务帧中的回程数据的第二集合;并且

其中,所述第二保留帧是在所述第二回程业务帧的传输之前在所述第二载波上发送的。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一保留帧和所述第二保留帧中的一者或者两者包括无线局域网(WLAN)协议的清除发送(CTS)帧。

6. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波,以便在所述第一回程业务帧之后使用;

检测所述第二载波上的干扰;以及

在所述第二载波上发送第二业务帧内的回程数据的第二集合。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述扫描信道质量包括:循环地确定所述多个载波的信道质量,并且其中,所述选择所述第一载波包括:响应于确定所选择的第一载波的信道质量与一个或多个未选择的载波的信道质量相比相对较低来更新所选择的第一载波。

8. 一种用于无线回程通信的装置,包括:

用于扫描非授权频带的多个载波的信道质量的单元;

用于基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于与基站的无线回程通信链路

的第一载波的单元；

用于由第一基站在所述第一载波上发送第一保留帧的单元，其中，所述第一保留帧与载波保留的持续时间相关联；

用于通过所述第一载波，由所述第一基站在所述载波保留的所述持续时间内向所述基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合的单元；以及

用于在所述载波保留的所述持续时间到期之前并且在于所述第一回程业务帧中发送回程数据的所述第一集合之后，由所述第一基站发送第二保留帧的单元。

9. 根据权利要求8所述的装置，还包括：

用于检测所述第一载波上的干扰的单元；以及

用于基于所检测的干扰水平低于预先确定的门限，继续通过所述第一载波发送所述第一回程业务帧的单元。

10. 根据权利要求9所述的装置，还包括：

用于接收由所述基站发送的回程数据的第二集合的单元，所述回程数据的第二集合通过所述第一载波在所述第一回程业务帧内时分双工。

11. 根据权利要求9所述的装置，还包括：

用于基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波的单元；以及

用于通过所述第二载波从所述基站接收第二回程业务帧中的回程数据的第二集合的单元。

12. 根据权利要求9所述的装置，还包括：

用于基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波，以便在所述第一回程业务帧之后使用的单元；

用于检测所述第二载波上的干扰的单元；以及

用于在所述第二载波上发送第二业务帧内的回程数据的第二集合的单元。

13. 根据权利要求8所述的装置，其中，所述用于扫描信道质量的单元包括：用于循环地确定所述多个载波的信道质量的单元，并且其中，所述用于选择所述第一载波的单元包括：用于响应于确定所选择的第一载波的信道质量与一个或多个未选择的载波的信道质量相比相对较低来更新所选择的第一载波的单元。

14. 一种用于无线通信网络的第一基站与第二基站之间的无线回程通信的通信设备，包括：

无线网络收发机，其被配置为扫描非授权频带的多个载波的信道质量；

回程收发机，其与所述无线网络收发机通信；以及

无线调制解调器，其被配置为：

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述第一基站与所述第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波；

由所述第一基站在所述第一载波上发送第一保留帧，其中，所述第一保留帧与载波保留的持续时间相关联；

由所述第一基站并且通过所述第一载波，在所述载波保留的所述持续时间内发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合；

在所述载波保留的所述持续时间到期之前并且在于所述第一回程业务帧中发送回程数据的所述第一集合之后,由所述第一基站发送第二保留帧。

15. 根据权利要求14所述的通信设备,其中,所述无线调制解调器还被配置为:

检测所述第一载波上的干扰;并且

其中,所述回程收发机被配置为:基于所检测的干扰水平低于预先确定的门限,继续通过所述第一载波发送所述第一回程业务帧。

16. 根据权利要求15所述的通信设备,其中,所述无线调制解调器还被配置为:

通过所述第一载波,发送在所述第一回程业务帧内时分双工的回程数据的第二集合。

17. 根据权利要求15所述的通信设备,其中,所述无线调制解调器还被配置为:

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波;以及

通过所述第二载波,从所述第二基站接收第二回程业务帧中的回程数据的第二集合。

18. 根据权利要求15所述的通信设备,其中,所述无线调制解调器还被配置为:

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波,以便在所述第一回程业务帧之后使用;

检测所述第二载波上的干扰;以及

在所述第二载波上发送第二业务帧内的回程数据的第二集合。

19. 根据权利要求14所述的通信设备,其中,所述无线调制解调器还被配置为:

循环地确定所述多个载波的信道质量;以及

响应于确定所选择的第一载波的信道质量与一个或多个未选择的载波的信道质量相比相对较低来更新所选择的第一载波。

20. 一种用于无线通信网络的第一基站与第二基站之间的无线回程的非暂时性计算机可读介质,其存储计算机可读代码,所述计算机可读代码可被计算机执行以进行以下操作:

扫描非授权频带的多个载波的信道质量;

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述第一基站与所述第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波;

通过所述第一基站在所述第一载波上发送第一保留帧,其中,所述第一保留帧与载波保留的持续时间相关联;

通过所述第一基站并且通过所述第一载波,在所述载波保留的所述持续时间内发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合;以及

在所述载波保留的所述持续时间到期之前并且在于所述第一回程业务帧中发送回程数据的所述第一集合之后,通过所述第一基站发送第二保留帧。

21. 根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述非暂时性计算机可读介质还存储可被所述计算机执行以进行以下操作的计算机可读代码:

检测所述第一载波上的干扰;以及

基于所检测的干扰水平低于预先确定的门限,继续通过所述第一载波发送所述第一回程业务帧。

22. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述非暂时性计算机可读介质还存储可被所述计算机执行以进行以下操作的计算机可读代码:

通过所述第一载波,发送在所述第一回程业务帧内时分双工的回程数据的第二集合。

23. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述非暂时性计算机可读介质还存储可被所述计算机执行以进行以下操作的计算机可读代码:

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波;以及

通过所述第二载波,从所述第二基站接收第二回程业务帧中的回程数据的第二集合。

24. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第一保留帧和所述第二保留帧中的一者或者两者包括无线局域网(WLAN)协议的清除发送(CTS)帧。

25. 根据权利要求24所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第一回程业务帧包括与所述WLAN协议不兼容的回程优化业务帧。

26. 根据权利要求21所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述非暂时性计算机可读介质还存储可被所述计算机执行以进行以下操作的计算机可读代码:

基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于所述无线回程通信链路的第二载波,以便在所述第一回程业务帧之后使用;

检测所述第二载波上的干扰;以及

在所述第二载波上发送第二业务帧内的回程数据的第二集合。

27. 根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质,其中,扫描信道质量包括:循环地确定所述多个载波的信道质量,并且其中,选择第一载波包括:响应于确定所选择的第一载波的信道质量与一个或多个未选择的载波的信道质量相比相对较低来更新所选择的第一载波。

28. 根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述非授权频带包括开放用于无线局域网(WLAN)的共享频带。

29. 根据权利要求20所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述多个载波的所述信道质量扫描是由WLAN收发机执行的;并且

所述第一回程业务帧的所述发送是由回程收发机执行的。

使用频谱侦听和信道保留的非授权频带中的回程业务可靠性

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享有由Wolf等人于2013年12月18日提交的、题为“Backhaul Traffic Reliability in Unlicensed Bands Using Spectrum Sensing and Channel Reservation”的共同未决的美国专利申请No.14/132,660,以及由Wolf等人于2013年1月2日提交的、题为“Backhaul Traffic Reliability in Unlicensed Bands Using Spectrum Sensing and Channel Reservation”的共同未决的美国临时专利申请No.61/748,326的优先权,上述每个申请已经转让给本申请的受让人,故以引用方式将其明确地并入本文。

背景技术

[0003] 广泛地部署无线通信网络以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等的各种通信服务。包括用于在宽阔的地理区域上提供覆盖的多个基站的无线通信网络可以被称为蜂窝网络。这些蜂窝网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。

[0004] 蜂窝网络已经采用诸如宏小区、微小区、微微小区和毫微微小区之类的各种小区类型,以在服务区域内提供期望的带宽、容量和无线通信覆盖。各种类型的小区中的一些小区可以用于在网络覆盖差的区域中(例如,建筑物内)提供无线通信,以提供增加的网络容量,以及针对回程使用宽带网络容量。在用于提供回程的直接网络连接不可用的区域中分布小区可能是期望的。因为高服务质量(QoS)要求和有限的回程频谱可用性,所以向这些小区提供无线回程提供了挑战。

[0005] 允许非授权使用的频带具有用于无线回程的极大潜力。例如在美国,非授权频带(unlicensed spectrum band)包括915MHz、2.4GHz、3.4-3.8GHz、5GHz以及在一些区域中5.8GHz周围的频谱。然而,非授权频带的使用在存在授权用户和/或其它无线设备(例如,共享频谱的无线局域网(WLAN)设备)的情况下,在保持运营商级部署的信道可靠性方面存在一些挑战。例如,一些频带可能具有具备频带内信道使用优先权的主要用户。一些频带可能要求未授权设备检测授权用户的存在,并且如果检测到授权用户则腾空该信道。例如,动态频率选择(DFS)是在不造成对主要用户的干扰的情况下,允许未授权设备使用已经分配给其它用途的一些频带的机制。另外,共享非授权频带的相邻设备可能生成突发干扰,这可能导致糟糕的信道可靠性。这些和其它问题可能阻碍使用非授权频带的运营商级的无线回程的有效部署。

发明内容

[0006] 概括地说,所描述的特征涉及用于通过使用跨协议信道侦听和保留来改进非授权频带中的回程业务可靠性的一个或多个改进的系统、方法和/或装置。在实施例中,物理载波侦听可以用于在通过所选择的载波,经由回程通信链路进行发送之前选择非授权频带中的载波。所选择的回程业务载波可以是时分双工或频分双工的,以便提供双向通信。

[0007] 在第一组说明性实施例中,描述了一种用于第一基站与第二基站之间的无线回程

通信的方法。该方法可以包括：扫描非授权频带的多个载波的信道质量；以及基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于第一基站与第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波。该方法还可以包括：在通过第一载波从第一基站向第二基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合之前，由第一基站在第一载波上发送第一保留帧。

[0008] 在某些例子中，该方法还可以包括：检测第一载波上的干扰。然而，尽管检测到干扰，但是如果确定所检测的干扰水平低于预先确定的门限，则第一基站可以继续通过第一载波发送第一回程业务帧。该方法还预期：与第二基站进行协调，以便由第二基站在第一载波上，与第一保留帧的发送部分同时地发送第二保留帧。第二基站然后可以通过第一载波向第一基站发送在第一回程业务帧内时分双工的回程数据的第二集合。

[0009] 在又一例子中，该方法包括：基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于无线回程通信链路的第二载波；在第二回程业务帧的传输之前，通过第二基站在第二载波上发送第二保留帧；检测第二载波上的干扰；以及通过第二载波从第二基站向第一基站发送第二回程业务帧中的回程数据的第二集合。

[0010] 在又一例子中，该方法包括：基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于无线回程通信链路的第二载波，以便在第一回程业务帧之后使用；在第一保留帧到期之前，在第二载波上发送第二保留帧；检测第二载波上的干扰；以及在第二载波上发送第二业务帧内的回程数据的第二集合。在实施例，扫描信道质量包括：循环地确定所述多个载波的信道质量，并且选择载波包括：响应于确定所选择的载波的信道质量与一个或多个未选择的载波的信道质量相比相对较低来更新所选择的载波。

[0011] 如同在例子中所预期的，第一保留帧可以是自寻址保留帧。第一保留帧可以包括帧持续时间值。帧持续时间值可以包括：基本上与第一回程业务帧的帧持续时间相等的定时器值。第一保留帧可以是无线局域网 (WLAN) 协议的清除发送 (CTS) 帧。第一回程业务帧可以是与 WLAN 协议不兼容的回程优化业务帧。非授权频带可以是开放用于无线局域网的共享频带。

[0012] 在又一例子中，第一基站可以包括 WLAN 收发机和回程收发机。WLAN 收发机可以执行多个载波的信道质量的扫描，而回程收发机发送第一业务帧。第一基站可以通过授权频带，使用多址无线技术为多个用户设备 (UE) 提供接入。第一基站可以是无线通信网络的毫微微基站或宏基站。

[0013] 根据第二组说明性实施例，一种用于无线回程通信的装置可以包括：用于扫描非授权频带的多个载波的信道质量的单元；以及用于基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于与基站的无线回程通信链路的第一载波的单元。该装置还可以包括：用于在第一载波上发送第一保留帧的单元；以及用于通过第一载波向基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合的单元。在某些例子中，该装置还可以包括：用于实现上文针对第一组说明性实施例描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面的单元。

[0014] 根据第三组说明性实施例，一种用于无线通信网络的第一基站与第二基站之间的无线回程的计算机程序产品可以包括非暂时性计算机可读介质，其包括：用于使计算机扫描非授权频带的多个载波的信道质量的代码；以及用于使计算机基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于第一基站与第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波的代码。该计算机程序产品还可以包括：用于使计算机通过第一基站在第一载波上发送第一保

留帧的代码;以及用于使计算机通过第一载波从第一基站向第二基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合的代码。在某些例子中,该计算机程序产品还可以进一步实现上文针对第一组说明性实施例描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0015] 根据第四组说明性实施例,一种用于无线通信网络的第一基站与第二基站之间的无线回程通信的通信设备可以包括至少一个处理器。该至少一个处理器可以被配置为:扫描非授权频带的多个载波的信道质量;以及基于所述多个载波的所扫描的信道质量来选择用于第一基站与第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波。该处理器还可以被配置为:由第一基站在第一载波上发送第一保留帧;以及通过第一载波从第一基站向第二基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合。在某些例子中,该至少一个处理器可以被配置为:实现上文针对第一组说明性实施例描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0016] 通过以下详细描述、权利要求和附图,所描述的方法和装置的适用性的进一步范围将变得显而易见。仅仅通过说明的方式给出详细描述和具体例子,这是由于对于本领域技术人员来说,落入本说明书的精神和范围之内的各种改变和修改将变得显而易见。

附图说明

[0017] 通过参考以下附图可以实现对本发明的本质和优点的进一步的理解。在附图中,类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随破折号和在类似组件之中进行区分的第二标记来区分相同类型的各种组件。如果在本说明书中只使用了第一附图标记,则该描述适用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任意一个,而不考虑第二附图标记。

[0018] 图1是根据各个实施例描绘的无线通信系统的例子的图;

[0019] 图2是根据各个实施例描绘的LTE/先进LTE网络架构的图;

[0020] 图3根据各个实施例描绘了用于支持无线回程的无线通信网络的方面;

[0021] 图4根据各个实施例描绘了用于支持无线回程的系统的框图;

[0022] 图5是根据各个实施例描绘的用于支持无线回程的流的功能框图;

[0023] 图6是根据各个实施例描绘的通过非授权频带的、基站之间的示例性无线回程通信的时序图;

[0024] 图7根据各个实施例示出了可以用于支持无线回程的无线调制解调器的框图;

[0025] 图8是根据各个实施例描绘的用于支持无线回程的基站的方面的框图;

[0026] 图9是根据各个实施例描绘的用于支持无线回程的基站的方面的框图;

[0027] 图10根据各个实施例示出了可以被配置用于支持无线回程的通信系统的框图;

[0028] 图11根据各个实施例描绘了用于通过非授权频带来支持无线回程的方法1100;以及

[0029] 图12根据各个实施例描绘了用于通过非授权频带来支持无线回程的方法1200。

具体实施方式

[0030] 所描述的实施例针对用于通过使用跨协议信道侦听和保留来改进非授权频带中的回程业务可靠性的系统和方法。在实施例中,可以采用物理载波侦听以在通过所选择的

载波,经由回程通信链路进行发送之前,选择非授权频带中的载波。所选择的回程业务载波可以是时分双工或频分双工的,以便提供双向通信。

[0031] 在实施例中,物理载波侦听可以与虚拟载波侦听和信道保留进行组合,以用于通过非授权频带的无线回程。在实施例中,通过无线回程链路通信的基站使用无线网络协议来进行信道保留和干扰检测,同时采用与无线网络协议不兼容的回程业务协议来进行回程业务传输。在实施例中,信道保留由基站进行协调,并且每个基站保留所选择的载波用于回程通信。

[0032] 在一些实施例中,基站可以包括通信以进行回程频率选择、信道保留和干扰检测的回程收发机和无线网络收发机的功能。无线网络收发机可以持续地侦听非授权频带,并选择候选信道用于回程传输。回程收发机可以在一个或多个候选信道上发送保留帧,并且无线网络收发机可以检测信道上的干扰。如果保留的信道可用,则回程收发机可以在这些信道上发送回程业务帧。回程收发机可以监测信道状况,并依据监测到的信道状况跳变到其它候选信道。

[0033] 本文中描述的技术可以用于诸如蜂窝无线系统、对等无线通信、无线局域网(WLAN)、自组织网络、卫星通信系统和其它系统之类的各种无线通信系统。术语“系统”和“网络”经常可互换使用。这些无线通信系统可以采用诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)和/或其它无线技术之类的各种无线通信技术。通常,根据被称为无线接入技术(RAT)的一种或多种无线通信技术的标准化实施方式来进行无线通信。实现无线接入技术的无线通信系统或网络可以被称为无线接入网(RAN)。

[0034] 采用CDMA技术的无线接入技术的例子包括CDMA2000、通用陆地无线接入(UTRA)等。CDMA2000涵盖了IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常被称为CDMA20001X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA20001xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。TDMA系统的例子包括全球移动通信系统(GSM)的各种实施方式。采用OFDM和/或OFDMA的无线接入技术的例子包括:超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM等。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的组成部分。3GPP长期演进(LTE)和先进LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上文提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。

[0035] 因而,以下描述提供了例子,但并不限制权利要求中阐述的范围、适用性或配置。可以在不脱离本公开内容的精神和范围的情况下,改变所讨论的元素的功能以及布置。各个实施例可以酌情省略、替换或者增加各种过程或组件。例如,可以按照与所描述顺序不同的顺序来执行所描述的方法,并且可以增加、省略或组合各个步骤。另外,可以将针对某些实施例描述的特征组合到其它的实施例中。

[0036] 首先参照图1,图描绘了无线通信系统100的例子。系统100包括:基站(或小区)105、通信设备115和核心网130。基站105可以在基站控制器(未示出)的控制下与通信设备115通信,在各个实施例中,基站控制器可以是核心网130或基站105的一部分。基站105可以

通过回程链路132与核心网130交换控制信息和/或用户数据。回程链路可以是有线回程链路(例如,铜线、光纤等)和/或无线回程链路(例如,微波等)。在实施例中,基站105可以通过回程链路134与彼此直接或间接地通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。系统100可以支持在多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机可以在多个载波上同时发送经调制的信号。例如,每个通信链路125可以根据上文描述的各种无线技术调制的多载波信号。每个经调制的信号可以在不同的载波上发送,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、数据等。

[0037] 基站105可以经由一副或多副基站天线与设备115无线地通信。基站105站点中的每一个可以为相应的地理区域110提供通信覆盖。在一些实施例中,基站105可以被称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、节点B、演进型节点B(eNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B或某种其它适当的术语。基站的覆盖区域110可以被划分成扇区,其仅构成覆盖区域的一部分(未示出)。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)。针对不同的技术,可能存在交迭的覆盖区域。

[0038] 在实施例中,系统100是LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型节点B(eNB)和用户设备(UE)通常可分别用于描述基站105和设备115。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 105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。宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,其半径为若干千米),并且可以允许具有与网络提供商的服务订制的UE无限制的接入。微微小区通常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制的UE无限制的接入。毫微微小区通常也覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且除了无限制的接入以外,还可以提供与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、家庭中的用户的UE等)的受限制的接入。宏小区的eNB可以被称为宏eNB。微微小区的eNB可以被称为微微eNB。并且,毫微微小区的eNB可以被称为毫微微eNB或家庭eNB。一个eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0039] 无线网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作来说,eNB可以具有相似的帧定时,并且来自不同eNB的传输可以按时间近似地对齐。对于异步操作来说,eNB可以具有不同的帧定时,并且来自不同eNB的传输可能不能按时间对齐。本文所描述技术可以用于同步操作或异步操作。

[0040] UE 115散布于整个无线网络100,并且每个UE可以是固定的或移动的。UE 115也可以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、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或某种其它适当的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。UE可以能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继器等通信。

[0041] 网络100中示出的传输链路125可以包括:从移动设备115到基站105的上行链路(UL)传输,和/或从基站105到移动设备115的下行链路(DL)传输。下行链路传输还可以被称为前向链路传输,而上行链路传输还可以被称为反向链路传输。

[0042] 核心网130可以经由回程链路132(例如,S1接口等)与eNB 105通信。eNB 105还可以经由回程链路134(例如,eNB间回程、X2接口等)和/或经由回程链路132(例如,通过核心网130)直接或间接地与彼此通信。为了提供宽阔的覆盖区域,一些eNB 105可能位于不具有现有回程基础设施的地方。在这些实例中,在eNB 105与核心网130之间和/或在eNB 105与其它eNB 105之间提供有线回程可能是困难且昂贵的。

[0043] 在各个实例中,回程链路132、134可以是无线回程链路。因为高QoS要求,所以运营商级的回程链路通常使用基本上没有其它干扰设备的授权或专用频带。然而,在许多情况下,要获得用于无线回程的授权频带可能是困难或昂贵的。除了专用于特定用途或实体的授权频带以外,许多国家和地区具有可用于各种方式的非授权频带。虽然非授权频带可能不专用于特定用途或供应商,但可以通过支配硬件和使用频带的无线单元的部署方法二者的技术规则来减轻频带中的干扰。频带之间的规则不同,并且国家具有支配非授权频带中的操作要求和/或最大传输功率的不同规则。

[0044] 非授权频带可以被划分成预先定义的频率范围或子带。通常,这些频率范围在本文中被称为载波,但还可以被称为信道。载波可以是交迭或非交迭的,并且可以由一个或多个子载波(例如,OFDM频调等)组成。

[0045] 非授权频谱的常见用途包括:无绳电话、车库门开启器、无线麦克风和无线计算机网络。无线计算机网络包括:自组织网络、个域网(例如,蓝牙等)、对等网络、网状网络和WLAN。大多数现代WLAN是基于IEEE 802.11标准的。这些网络还可以被称为“Wi-Fi”网络。

[0046] 虽然提供了用于无线回程的潜力,但非授权频带在无线回程中的使用存在巨大挑战。具体地说,运营商级的通信具有显著高于诸如无线网络的其它非授权频带通信的QoS要求。另外,点对点无线回程系统通常使用与共享非授权频带的无线网络设备不同的通信协议。

[0047] 系统100的不同方面(例如,eNB 105和/或核心网130)可以被配置为:通过使用跨协议信道侦听和保留来改进非授权频带中的回程业务可靠性。在实施例中,可以采用物理载波侦听以在通过所选择的载波,经由回程通信链路进行发送之前,选择非授权频带中的载波。所选择的回程业务载波可以是时分双工或频分双工的,以便提供双向通信。

[0048] 在实施例中,物理载波侦听可以与虚拟载波侦听和信道保留进行组合,以用于通过非授权频带的无线回程。在实施例中,通过无线回程链路通信的基站使用无线网络协议来进行信道保留和干扰检测,同时采用与无线网络协议不兼容的回程业务协议来进行回程业务传输。在实施例中,信道保留由基站进行协调,并且每个基站保留所选择的载波用于回程通信。

[0049] 在一些实施例中,基站可以包括通信以进行回程频率选择、信道保留和干扰检测的回程收发机和无线网络收发机的功能。无线网络收发机可以持续地侦听非授权频带,并选择候选信道用于回程传输。回程收发机可以在一个或多个候选信道上发送保留帧,并且无线网络收发机可以检测信道上的干扰。如果保留的信道可用,则回程收发机可以在这些信道上发送回程业务帧。回程收发机可以监测信道状况,并依据监测到的信道状况跳变到其它候选信道。

[0050] 图2是根据各个实施例描绘的LTE/先进LTE网络架构200的图。LTE/LTE-A网络架构200可以被称为演进型分组系统(EPS)200。EPS 200可以包括:一个或多个UE 115、演进型

UMTS陆地无线接入网 (E-UTRAN) 205、演进型分组核心 (EPC) 130-a、归属用户服务器 (HSS) 220和运营商的IP服务222。EPS 200可以与其它接入网络进行互联,但是为了简单起见,那些实体/接口未示出。如图所示,EPS 200提供分组交换服务,然而,本领域技术人员应当易于意识到,可以将贯穿本公开内容所介绍的各种构思扩展至提供电路交换服务的网络。

[0051] E-UTRAN 205可以包括eNB 105-a和其它eNB 105-b。eNB 105-a可以提供朝向UE 115-a的用户平面和控制平面协议终止。eNB 105-a可以经由X2接口(例如,回程链路134)连接到其它eNB 105-b。eNB 105-a可以为UE 115-a提供对EPC 230-a的接入点。eNB 105-a可以通过S1接口(例如,回程链路132)连接到EPC 130-a。EPC 130-a可以包括:一个或多个移动性管理实体(MME) 232、一个或多个服务网关234和一个或多个分组数据网络(PDN)网关236。MME 232可以是处理UE 115-a与EPC 130-a之间的信令的控制节点。通常,MME 232可以提供承载和连接管理。所有的用户IP分组可以通过服务网关234传送,服务网关234自身可以连接到PDN网关236。PDN网关236可以提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关236可以连接到IP网络和/或运营商的IP服务222。IP网络/运营商的IP服务222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)流式传输服务(PSS)。EPS 200可以与使用其它无线接入技术的其它接入网络互连。例如,EPS 200可以经由一个或多个服务GPRS支持节点(SGSN) 240与UTRAN网络242和/或CDMA网络244互连。

[0052] UE 115-a可以被配置为:通过例如多输入多输出(MIMO)、协作多点(CoMP)或其它方案与多个eNB 105进行协同通信。MIMO技术使用基站上的多副天线和/或UE上的多副天线,以利用多径环境来发送多个数据流。CoMP包括用于动态协调多个eNB的传输和接收以改进UE的总传输质量以及增加网络和频谱利用率的技术。通常,CoMP技术使用回程链路132和/或134来进行基站105之间的通信,以协调UE 115的控制平面和用户平面通信。

[0053] 可以容适各个所公开实施例中的一些实施例的通信网络可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。例如,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装,以通过逻辑信道进行通信。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处理以及将逻辑信道复用到传输信道中。MAC层还可以使用混合ARQ(HARQ)来在MAC层处提供重传,以改进链路效率。在物理层处,传输信道可以映射到物理信道。

[0054] LTE/LTE-A在下行链路上使用正交频分多址(OFDMA)而在上行链路上使用单载波频分多址(SC-FDMA)。OFDMA和SC-FDMA将系统带宽划分成多个(K个)正交的子载波,所述子载波也通常被称为频调、频槽等。可以利用数据来调制各子载波。邻近的子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,对于1.4、3、5、10、15或20兆赫兹(MHz)的相应的系统带宽(具有保护频带)来说,K可以分别等于72、180、300、600、900或1200,并具有15千赫兹(KHz)的载波间隔。也可以将系统带宽划分成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz,并且可以有1、2、4、8或16个子带。

[0055] 无线网络100和/或200可以支持多个载波上的操作,这可以被称作载波聚合(CA)或多载波操作。载波还可以被称为分量载波(CC)、信道等。术语“载波”、“CC”和“信道”在本文中可互换使用。用于下行链路的载波可以被称作下行链路CC,而用于上行链路的载波可以被称作上行链路CC。UE可以被配置具有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC以进行载波聚合。eNB可以在一个或多个下行链路CC上向UE发送数据和控制信息。UE可以在一个或

多个上行链路CC上向eNB发送数据和控制信息。

[0056] 无线网络100和/或200的回程链路132和/或134中的一个或多个可以是使用非授权频带的无线回程链路。无线网络100和/或200可以被配置为：通过使用跨协议信道侦听和保留来改进无线回程链路132和/或134的回程业务可靠性。无线回程链路132和/或134可以采用TDD或FDD技术来提供双向通信并且可以使用多个载波。

[0057] 在实施例中，物理载波侦听可以用于在非授权频带中选择载波以用于无线回程链路132和/或134上的传输。在实施例中，物理载波侦听可以与虚拟载波侦听和信道保留进行组合，以用于无线回程链路132和/或134。通过无线回程链路通信的基站可以使用无线网络协议来进行信道保留和干扰检测，同时采用与无线网络协议不兼容的回程业务协议来进行回程业务传输。在实施例中，信道保留由基站进行协调，并且每个基站保留所选择的载波用于回程通信。

[0058] 在一些实施例中，基站可以包括通信以进行回程频率选择、信道保留和干扰检测的回程收发机和无线网络收发机的功能。无线网络收发机可以持续地侦听非授权频带，并选择候选信道用于回程传输。回程收发机可以在一个或多个候选信道上发送保留帧，并且无线网络收发机可以检测信道上的干扰。如果保留的信道可用，则回程收发机可以在这些信道上发送回程业务帧。回程收发机可以监测信道状况，并依据监测到的信道状况跳变到其它候选信道。

[0059] 图3根据各个实施例描绘了用于支持无线回程的无线通信网络300的方面。例如，图3可以描绘无线网络100和/或200的各个方面。无线通信网络300包括通过无线回程链路332通信的基站305-a和基站305-b。根据所描述的实施例的无线回程可以用于各种网络拓扑结构以进行各种网络节点和/或基站之间的通信。例如，基站305-a可以用作基站305-b的馈线基站 (Feeder Base Station, FBS)，该基站305-b可以是远程基站 (RBS)。在其它例子中，基站305-a和305-b是无线网络100和/或200的eNB 105，并且无线回程链路332是eNB间的回程链路 (例如，X2接口等)。在又一例子中，基站305-a和305-b是相同基站子系统 (BSS) 的一部分。例如，无线回程链路332可以用于在UTRAN网络架构中将基站控制器 (BSC) 连接到一个或多个基站收发机 (BTS)，或者在E-UTRAN网络架构中将基带单元 (BBU) 连接到一个或多个远程无线电头端 (RRH)。因此，如本文所使用的，术语“基站”可以广义地指代应用所公开的技术用于无线回程的无线通信网络100和/或200的任何节点或子系统。

[0060] 在实施例中，基站305-a和305-b通过一个或多个非授权频带来建立通信链路332。基站305-a和/或305-b可以使用定向天线，其也被称为窄波束点对点 (PTP) 天线。一个或多个非授权频带可以与诸如WLAN设备315之类的其它无线通信设备共享。可以随机接入非授权频带内的载波的其它设备可能造成潜在问题，从而造成被称为“隐藏节点问题”的干扰。例如，WLAN设备315可以接入由节点305-a和305-b用于无线回程的相同载波。因为无线回程链路332可以使用窄波束传输，所以WLAN设备315可以按照低功率水平来侦听无线回程链路332。因而，即使载波可能由基站305-a和305-b用于无线回程，WLAN设备315也可能将载波侦听为干净的而进行传输。WLAN设备315然后可以在载波上进行发送，并造成对回程链路332的干扰。

[0061] 系统100、200和/或300的不同方面 (例如基站305) 可以被配置为：通过使用跨协议信道侦听和保留来改进非授权频带中的回程业务可靠性。在实施例中，可以采用物理载波

侦听以在通过所选择的载波,经由回程通信链路进行发送之前,选择非授权频带中的载波。所选择的回程业务载波可以是时分双工或频分双工的,以便提供双向通信。

[0062] 在实施例中,物理载波侦听可以与虚拟载波侦听和信道保留进行组合,以用于通过非授权频带的无线回程。在实施例中,通过无线回程链路通信的基站使用用于非授权频带的无线网络协议来进行信道保留和干扰检测,同时采用与无线网络协议不兼容的回程业务协议来进行回程业务传输。在实施例中,信道保留由基站进行协调,并且每个基站保留所选择的载波用于回程通信。

[0063] 在一些实施例中,基站可以包括通信以进行回程频率选择、信道保留和干扰检测的回程收发机和无线网络收发机的功能。无线网络收发机可以持续地侦听非授权频带,并选择候选信道用于回程传输。回程收发机可以在一个或多个候选信道上发送保留帧,并且无线网络收发机可以检测信道上的干扰。如果保留的信道可用,则回程收发机可以在这些信道上发送回程业务帧。回程收发机可以监测信道状况,并依据监测到的信道状况跳变到其它候选信道。

[0064] 图4根据各个实施例描绘了用于通过非授权频带来支持无线回程的系统400的框图。系统400包括通过无线回程通信链路332-a通信的第一基站305-c和第二基站305-d。例如,基站305-c和/或305-d可以是eNB 105、网络实体(例如,MME 232、服务GW 234等),和/或无线通信网络100和/或200的其它节点。基站305-c和305-d可以包括:WLAN收发机420和用于与其它基站105的回程通信的回程收发机410。回程收发机410和WLAN收发机420可以使用天线445来进行发送和接收。回程收发机410和WLAN收发机420可以使用相同的天线445,或者在实施例中,回程收发机410和WLAN收发机420可以使用不同的天线445。

[0065] 无线回程通信链路332-a可以是一个或多个非授权频带上的窄波束PTP通信链路。在实施例中,WLAN收发机420可以扫描非授权频带的信道质量。例如,WLAN收发机420可以确定诸如跨越非授权频带的接收信号强度指示符(RSSI)和/或载波与干扰和噪声比(CINR)之类的信道质量指标。基于这些度量,WLAN收发机420可以选择候选载波或子带用于基站305-c与基站305-d之间的回程链路332-a。WLAN收发机420还可以采用动态频率选择(DFS)来避开被本领域中已知的主要用户使用载波。

[0066] 在一些实施例中,基站305-c和305-d可以协调以选择非授权频带内的候选载波。回程收发机410然后可以使用所选择的载波,通过无线回程通信链路来进行通信。回程收发机410可以使用与由共享非授权频带的WLAN设备使用的协议WLAN不兼容的回程传输协议来进行回程数据的传输。在实施例中,回程收发机410可以检测所选择的载波上的干扰,并基于所检测的干扰跳变到其它候选载波。

[0067] 在一些实施例中,基站305-a和/或305-b在传输之前执行对所选择的载波的保留。例如,信道接入可以基于诸如载波侦听多路避免(CMSA)和/或具有冲突避免的CMSA(CMSA/CA)的冲突避免技术。这些技术允许设备侦听载波并在开始其自己的传输之前验证没有干扰。载波侦听可以是物理的,通过侦听信道中的能量;或者是虚拟的,基于协议以避免信道冲突。例如,虚拟载波侦听可以基于包括“持续时间”字段的信道保留帧。每个接收机设备包括跟踪一个或多个载波的保留时间段的内部计数器(例如,网络分配向量(NAV)等)。在保留的时间段期间,其它设备可以不在这些载波上进行操作。

[0068] 图5是根据各个实施例描绘的用于支持无线回程的流500的功能框图。例如,流500

可以由图1、图2和/或图3的无线通信网络100、200和/或300的节点用于在非授权频带的一个或多个载波上建立无线回程通信链路。

[0069] 流500包括用于侦听频带的信道状况以及在频带内选择候选载波的方框530和535。例如,在方框530处,可以跨越非授权频带来侦听RSSI和/或CINR,并且在方框535处,可以选择具有最高信道质量(例如,最低RSSI等)的一个或多个载波。候选载波的选择可以考虑频带内的干扰传输的密度。可以连续执行方框530和535以保持用于回程传输的候选载波的列表(例如,频带内的总共N个载波中的n个载波)。

[0070] 在方框540处,可以选择候选载波中的一个或多个载波用于回程传输。可以在一个或多个所选择的载波上发送保留帧,以进行所选择载波的信道保留。可以根据共享非授权频带的WLAN设备的WLAN协议来发送保留帧。例如,可以在所选择的载波上发送清除发送(CTS)帧。可以使用保留基站的接收地址来发送保留帧(例如,CTS2Self帧等)。保留帧可以包括持续时间,并且该持续时间可以与回程帧时段相对应。在方框545处,可以在发送保留帧之后,针对干扰对所选择的载波进行监测。如果在方框550处,检测到会阻碍通过该载波的鲁棒无线回程通信的干扰,则流500可以行进至方框555处进行跳频,并且重新尝试从方框540起的保留过程。例如,可以选择来自候选载波的列表的不同载波,并且可以在新载波上发送保留帧以保留用于回程通信的载波。

[0071] 在不存在会阻碍通过该载波的鲁棒无线回程通信的干扰的情况下,流500可以从方框550行进至方框560,在方框560处可以通过所选择的载波来发送一个或多个回程帧。例如,在CTS帧中的持续时间设置与回程帧时段相对应的情况下,可以在方框560处,在所选择的载波上发送一个回程帧。在方框560处的回程帧的传输期间,可以监测使用所选择的载波的信道状况。例如,可以使用ACK/NACK信息和/或所发送的回程帧的误比特率(BER)来确定信道状况。如果在方框565处,信道状况良好,则通过在方框570处在所选择的频率重新发送CTS帧以及在方框560处发送另外的回程帧,该载波可用于另外的传输。

[0072] 可以使用与彼此通信的一个或多个收发机块来执行流500的各个方框。根据图5的架构,WLAN收发机420-a可以在方框530和535中执行载波侦听和候选载波选择,而信道保留、频率跳变和回程传输由回程收发机410-a执行。在一些实施例中,WLAN收发机420-a可以执行流500中描绘的信道保留和频率跳变功能。例如,WLAN收发机420-a可以在方框540和570中发送保留帧,在方框545中侦听载波,在方框555中执行载波跳变,以及在方框560处与回程收发机通信,以便由回程收发机通过所保留的载波进行回程业务帧的传输。

[0073] 在一些实施例中,带外保留帧可以由WLAN收发机420-a发送,而带内保留帧由回程收发机410-a发送。例如,在当前未由回程收发机410-a使用的候选载波上发送的保留帧可以由WLAN收发机420-a发送。一旦回程收发机410-a在使用载波用于回程业务帧的传输,回程收发机410-a就可以在带内载波上发送保留帧。

[0074] 如上文所描述的,基站305之间的无线回程可以是双向的,并且基站305可以与彼此通信,以选择载波、保留所选择的载波并针对干扰来监测所保留的载波。例如,可以根据由通过无线回程链路进行通信的基站305二者执行的信道质量测量来确定非授权频带的载波的候选集合。

[0075] 图6是根据各个实施例描绘的通过非授权频带的、基站之间的示例性无线回程通信的时序图600。例如,时序图600可以描绘图3和/或图5的基站305之间的无线回程通信链

路332,或者图1和/或图2的无线回程通信链路132和/或134。时序图600可以描绘回程业务帧630中的TDD通信。时序图600可以从基站(例如,RBS等)的角度描绘无线回程通信链路。回程业务帧630可以包括一个或多个发送的子帧634(例如,从FBS到RBS等),以及一个或多个接收的子帧636(例如,从RBS向FBS发送的等)。

[0076] 在时序图600中,可以在第一载波610-a上发送第一保留帧620-a(例如,CTS帧等)。保留帧620可以包括:帧控制字段622、持续时间字段624、接收机地址(RA)字段626和帧校验序列(FCS)字段628。保留帧620可以是自寻址保留帧(例如,CTS2Self帧)。在自寻址保留帧中,基站向其自己的地址(例如,MAC地址等)发送具有RA地址626设置的保留帧620-a,以及向传输序列的预期持续时间发送具有持续时间624设置的保留帧620-a。接收CTS2Self帧620-a的其它设备在所指示的持续时间时段期间应当保持安静,即使它们无法接收或解码来自基站的数据传输。

[0077] 在载波610-a用于回程传输之前,可以在时间段625-a期间针对干扰来监测载波610-a。保留帧620-a可以包括用于载波保留的持续时间640。可以按照周期性的间隔来发送保留帧。例如,保留帧620-b和620-c可以在传输期间按照周期性的间隔发送,并且可以包括其值与持续时间640的剩余部分相对应的持续时间字段。

[0078] 在一些时刻,第一载波610-a上的信道状况可能恶化,并且基站可以决定跳变到第二载波。可以从通过侦听非授权频带而确定的候选载波中选择第二载波610-b用于回程传输。为了确保向第二载波610-b的切换将在不使回程传输链路中断的情况下完成,可以在第二载波610-b上发送保留帧620-d,以在使用第二载波610-b进行回程数据传输之前保留第二载波610-b。在紧密跟随保留帧620-d的时间段625-b期间可以侦听第二载波610-b,并且可以基于第二载波610-b上的干扰的可接受水平,在第二载波610-b上开始回程传输。

[0079] 在实施例中,保留帧620-d可以在持续时间640结束之前出现,以便促进不中断的载波跳变。例如,可以在第一载波610-a上的保留的持续时间640到期之前,在第二载波610-b上发送保留帧620-d。如果在时间段625-b处在对第二载波的侦听期间检测到干扰,则可以在保留的持续时间的剩余部分期间在第一载波610-a上继续回程通信。可以选择来自候选载波的另一载波以及在该载波上发送的保留帧,以保留该载波用于无中断的载波跳变。虽然图6描绘了用于TDD回程通信链路的跨协议信道保留和载波跳变技术,但类似的技术可以应用于FDD回程通信链路。

[0080] 接下来转到图7,根据各个实施例描绘了可以用于支持通过非授权频带的无线回程的无线调制解调器700的框图。无线调制解调器700可以描绘参考图1、图2和/或图3描述的基站105的一个或多个方面。无线调制解调器700还可以是处理器或至少部分地由处理器实现。无线调制解调器700可以包括:接收机模块710、发射机模块720、回程帧传输模块730、载波选择模块740和信道扫描模块750。这些组件中的每一个组件可以与彼此通信。无线调制解调器700和/或其组件可以被配置为:发送和/或接收来自其它设备(例如其它基站305)的回程通信。

[0081] 载波扫描模块750可以对非授权频带内的载波的信道质量进行扫描。例如,载波扫描模块750可以确定RSSI和/或CINR可以跨越非授权频带。载波选择模块740可以基于所扫描的信道质量来选择一个或多个候选载波用于回程传输。例如,载波选择模块740可以选择具有最低干扰(例如,最低RSSI等)的非授权频带的载波的子集作为候选载波。当选择候选

载波时,载波选择模块740可以考虑频带内的信道上的干扰传输的密度。例如,给定时间段内的干扰传输的较高密度可以指示特定信道上的较高的活动水平,并且载波选择模块740可以避免那些信道。具有更高间歇活动的信道可能更适合于回程传输,即使在这些信道上干扰传输具有更高的接收信号电平。在实施例中,载波选择模块740在选择候选载波用于回程传输时,可以对频带内的干扰传输的所接收干扰水平和密度进行加权。在实施例中,载波选择模块740与另一基站的载波选择模块通信,以确定用于基站之间的回程传输的、具有最高信道质量的候选载波的集合。

[0082] 回程帧传输模块730通过包括所选择的载波中的一个或多个载波的回程传输链路发送回程业务帧。回程帧传输模块730可以通过TDD或FDD回程传输链路与其它基站通信。在基站使用TDD回程传输链路的情况下,每个基站可以在载波上发送信道保留帧(例如,CTS2Self帧等),以保留该载波用于基站之间通过TDD回程传输链路的一个或多个回程帧的传输。在基站使用FDD回程传输链路的情况下,基站可以在其传输载波上发送信道保留帧,或者在一些实施例中,在传输载波和接收载波二者上发送信道保留帧。

[0083] 可以利用适用于用硬件执行一些或全部可适用功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)来单独地或共同地实现无线调制解调器700的组件。或者,可以由一个或多个其它处理单元(或内核)在一个或多个集成电路上执行这些功能。在其它实施例中,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)和其它半定制IC),可以用本领域公知的任何方式来对其进行编程。还可以利用包含在存储器中、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来全部或部分地实现每个单元的功能。

[0084] 图8是根据各个实施例的用于通过非授权频带来支持无线回程的基站305-e的框图800。例如,基站305-e可以描绘用于支持无线回程的eNB 105和/或各个网络实体(例如,MME 232、服务GW 234等)的方面。与基站305-c和305-d类似,基站305-e可以包括:WLAN收发机420-b和用于与其它基站105的回程通信的回程收发机410-b。可以利用无线调制解调器700-a来整体或部分地实现基站305-e的组件。本发明的例子的无线调制解调器700-a可以被配置为实现上文针对图7的无线调制解调器700所讨论的方面,并且为了简洁起见,在这里可能不重复。例如,WLAN收发机420-b可以包括载波选择模块840-a和信道扫描模块850-a,它们可以分别包括与载波选择模块740和信道扫描模块750类似的功能。WLAN收发机420-b还可以包括干扰检测模块870-a。

[0085] 回程收发机410-b可以包括回程帧传输模块830-a和保留帧传输模块860-a。回程收发机410-b可以与WLAN收发机420-b通信,以执行用于通过非授权频带的无线回程的物理和虚拟载波侦听和信道保留。WLAN收发机420-b可以执行物理载波侦听,并基于该物理载波侦听来选择候选载波用于通过非授权频带的回程传输。回程收发机410-b可以接收所选择的载波,并执行用于一个或多个所选择的载波的信道保留。例如,保留帧传输模块860-a可以在一个或多个所选择的载波上发送保留帧。干扰检测模块870-a可以在保留帧的传输之后,在载波用于回程传输之前,针对干扰来监测载波。在所选择的载波上检测到干扰的情况下,回程收发机410-b可以跳变到其它载波,并继续进行在新载波上的载波保留。

[0086] 在实施例中,WLAN收发机420可以执行信道保留以及干扰检测。图9是根据各个实施例描绘的用于通过非授权频带来支持无线回程的基站305-f的替代实施例的框图900。例如,基站305-f可以描绘用于支持无线回程的eNB 105和/或各个网络实体(例如,MME 232、

服务GW 234等)的方面。基站305-f可以包括:WLAN收发机420-c和用于与其它基站105的回程通信的回程收发机410-c。可以由至少一个无线调制解调器700-b来整体或部分地实现基站305-f的组件。本发明的例子的无线调制解调器700-b可以是图7-图8的无线调制解调器700中的一个或多个的例子,并且为了简洁起见,在这里可能不重复。

[0087] 如图9中所描绘的,WLAN收发机420-c可以包括:载波选择模块840-b、载波扫描模块850-b、保留帧传输模块860-b和/或干扰检测模块870-b。根据图9的架构,WLAN收发机420-c可以执行用于回程传输链路的物理和虚拟载波侦听以及载波保留。例如,WLAN收发机420-c可以经由保留帧传输模块860-b和干扰检测模块870-b来发送保留帧,并监测所选择的载波上的干扰,从而与回程帧传输模块830-b通信以进行保留载波上的回程业务帧的传输。如上文所描述的,WLAN收发机420-c可以执行带外载波保留,而回程收发机410-c可以执行带内载波保留。

[0088] 图10根据各个实施例示出了可以被配置用于通过非授权频带来支持无线回程的通信系统1000的框图。这个系统1000可以是在图1中描绘的系统100、图2的系统200和/或图3的系统300的方面的例子。系统1000包括:被配置用于通过无线回程链路332-b与基站305-g通信的基站105-c。例如,基站105-c可以是如系统100和/或系统200中所描绘的eNB 105。

[0089] 在一些情况下,基站105-c可以具有一个或多个有线回程链路。例如,基站105-c可以是具有去往核心网130-c的有线回程链路的宏eNB105。基站105-c可以是经由无线回程通信链路332-b的用于基站305-g(例如,毫微微eNB、微微eNB等)的FBS。基站105-c还可以经由基站间有线通信链路与其它基站105(例如基站105-m和基站105-n)通信。基站105中的每个基站可以使用不同的无线通信技术(例如不同的无线接入技术)与UE 115通信。在一些情况下,基站105-c可以使用基站通信模块1015与诸如105-m和/或105-n之类的其它基站通信。在一些实施例中,基站通信模块1015可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口来提供基站105中的一些基站之间的通信。在一些实施例中,基站105-c可以通过核心网络130-b与其它基站通信。

[0090] 在一些情况下,基站105-c可以不具有与核心网130-b和/或其它基站105的有线回程链路。例如,基站105-c可以是RBS,并且可以由基站305-g经由无线回程通信链路332-b为基站105-c提供回程。基站305-g可以是核心实体(例如,MME 232、服务GW 234等)或另一基站105。

[0091] 基站105-c的组件可以被配置为实现上文针对图7-图9的无线调制解调器700和/或图8和/或图9的基站305-e和305-f所讨论的方面,并且为了简洁起见,在这里可能不重复。例如,回程帧传输模块830-c可以执行与回程帧传输模块730和/或830类似的功能;载波选择模块840-c可以执行与载波选择模块740和/或840类似的功能;载波扫描模块850-c可以执行与载波扫描模块750和/或850类似的功能;保留帧传输模块860-c可以执行与保留帧传输模块860类似的功能;以及干扰检测模块870-c可以执行与干扰检测模块870类似的功能。通过示例的方式,这些模块1130可以是经由总线系统1080与基站105-c的一些或所有其它组件进行通信的基站105-c的组件。或者,这些模块的功能可以实现为收发机模块1050的组件、无线调制解调器(例如,图7、图8和/或图9的无线调制解调器700)的组件、计算机程序产品和/或处理器模块1060的一个或多个控制器单元。

[0092] 基站105-c可以包括:天线1045、收发机模块1050、存储器1070和处理器模块1060,

这些模块中的每个模块可以直接或者间接地与彼此通信(例如,通过总线系统1080)。收发机模块1050可以被配置为:经由天线1045与用户设备115-e双向通信,该用户设备115-e可以是多模用户设备。收发机模块1050(和/或基站105-c的其它组件)也可以被配置为:经由天线1045与一个或多个其它基站305-g进行双向通信。

[0093] 存储器1070可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器1070还可以存储计算机可读的、计算机可执行的软件代码1075,该软件代码包含指令,所述指令被配置为,当被执行时,使得处理器模块1060执行本文所描述的各种功能(例如,呼叫处理、数据库管理、消息路由等)。或者,软件1075可能不是可由处理器模块1060直接执行的,而是被配置为使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文所描述的功能。

[0094] 处理器模块1060可以包括智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)(例如由英特尔®公司或AMD®制造的CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等。处理器模块1060可以包括各种专用处理器,例如编码器、队列处理模块、基带处理器、无线电头端控制器、数字信号处理器(DSP)等。

[0095] 收发机模块1050可以包括调制解调器,其被配置为对分组进行调制并且向天线1045提供经调制的分组以进行传输,以及解调从天线1045接收的分组。基站105-c可以包括多个收发机模块1050,每个收发机模块1050具有一个或多个相关联的天线1045。例如,基站105-c可以包括用于使用诸如LTE/LTE-A之类的无线接入技术与UE 115通信的收发机模块1050,以及用于使用上述回程通信技术与其它基站通信的单独的收发机模块1050。

[0096] 根据图10的架构,基站105-c还可以包括通信管理模块1030。通信管理模块1030可以管理与其它基站105的通信。通信管理模块可以包括:用于与其它基站105合作,对与UE 115的通信进行控制的控制器和/或调度器。例如,通信管理模块1030可以执行对去往UE 115的传输的调度和/或诸如波束成形和/或联合传输之类的各种干扰减轻技术。

[0097] 图11根据各个实施例描绘了用于通过非授权频带来支持无线回程的方法1100。方法1100可以由图3、图4、图8和/或图9的基站305使用。如上文所描述的,这些基站305可以是图1和/或图2的无线通信网络100和/或200的任何节点或子系统。

[0098] 方法1100在方框1105处开始,在方框1105处,扫描非授权频带的多个载波的信道质量。在方框1110处,可以基于多个载波的所扫描的信道质量来选择用于第一基站与第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波。在方框1115处,第一基站可以向第二基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合。

[0099] 图12根据各个实施例描绘了用于通过非授权频带来支持无线回程的方法1200。方法1200可以由图3、图4、图8和/或图9的基站305使用。如上文所描述的,这些基站305可以是图1和/或图2的无线通信网络100和/或200的任何节点或子系统。

[0100] 方法1200在方框1205处开始,在方框1205处,扫描非授权频带的多个载波的信道质量。在方框1210处,可以基于多个载波的所扫描的信道质量来选择用于第一基站与第二基站之间的无线回程通信链路的第一载波。

[0101] 在方框1215处,第一基站可以在第一载波上发送第一保留帧。在方框1220处,可以在第一载波上检测干扰。在方框1225处,第一基站可以基于所检测的干扰水平低于预先确定的门限,向第二基站发送第一回程业务帧中的回程数据的第一集合。

[0102] 虽然在基站之间的回程通信的上下文中给出了前述例子,但对本领域普通技术人

员来说将显而易见的是：本公开内容的原理可以应用于基站间回程通信领域之外的其它通信。例如，可以在非授权频谱中进行通信的多个无线设备（例如，UE）之间的LTE/LTE-A通信中采用前述例子的方面。在另外的实施例中，可以利用诸如UE之类的移动设备来替换如上述描述中所描绘的一个或多个基站。在这样的实例中，可以采用本文中公开的技术，以允许UE通过非授权频谱来与基站或另一UE通信。

[0103] 上文结合附图阐述的详细描述描述了示例性实施例，但是不表示可以被实现或在权利要求的范围内的唯一实施例。贯穿本说明书使用的术语“示例性”指“用作例子、实例或说明”，而不是“优选的”或“比其它实施例更具优势的”。出于提供对所描述技术的理解的目的，详细描述包括具体细节。然而，在没有这些具体细节的情况下，也可以实践这些技术。在一些实例中，公知的结构和设备以框图的形式示出，以便于避免使得所描述的实施例的构思不清楚。

[0104] 信息和信号可以使用任意多种不同的技术和方法来表示。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、光场或粒子或其任意组合来表示。

[0105] 利用被设计为执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列信号(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合可以实现或执行结合本公开内容所描述的各种说明性方框和模块。通用处理器可以是微处理器，或者，该处理器可以是常规处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合，例如，DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合或者任何其它这样的配置。

[0106] 可以用硬件、软件/固件或它们的组合来实现本文描述的功能。如果用软件/固件实现，则这些功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上，或者通过计算机可读介质发送。其它例子和实施方式也在本公开内容和所附权利要求的范围和精神内。例如，由于软件/固件的本质，上文描述的功能可以使用由例如处理器执行的软件/固件、硬件、硬接线或它们的任意组合来实现。实现功能的特征还可以物理地位于各种位置处，包括为分布式的，从而在不同的物理位置处实现部分功能。另外，如本文所使用的，包括在权利要求书中，以“……中的至少一个”描述的项目列表中所使用的“或者”指示分离的列表，从而例如“A、B或C中的至少一个”的列表指A或B或C或AB或AC或BC或ABC（即，A和B和C）。另外，如本文所使用的，术语“部分地”如本说明书中所描述的可与“基本上”互换使用。

[0107] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质二者，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计算机或专用计算机能够存取的任何可用介质。通过举例而非限制的方式，计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、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计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。另外，可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字订户线(DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送的，则所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术包括在介质的定

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、数字多功能光盘(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。上面的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0108] 提供前面对公开内容的描述以使本领域技术人员能够实施或使用本公开内容。对本领域技术人员而言,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,可以将本文所定义的一般性原理应用于其它变型。贯穿本公开内容,术语“例子”或“示例性”指示例子或实例,但并不暗指或要求对所提到的例子的任何偏好。因而,本公开内容并不旨在要受限于本文描述的例子和设计,而是要符合与本文所公开的原理和新颖性特征相一致的最广泛的范围。

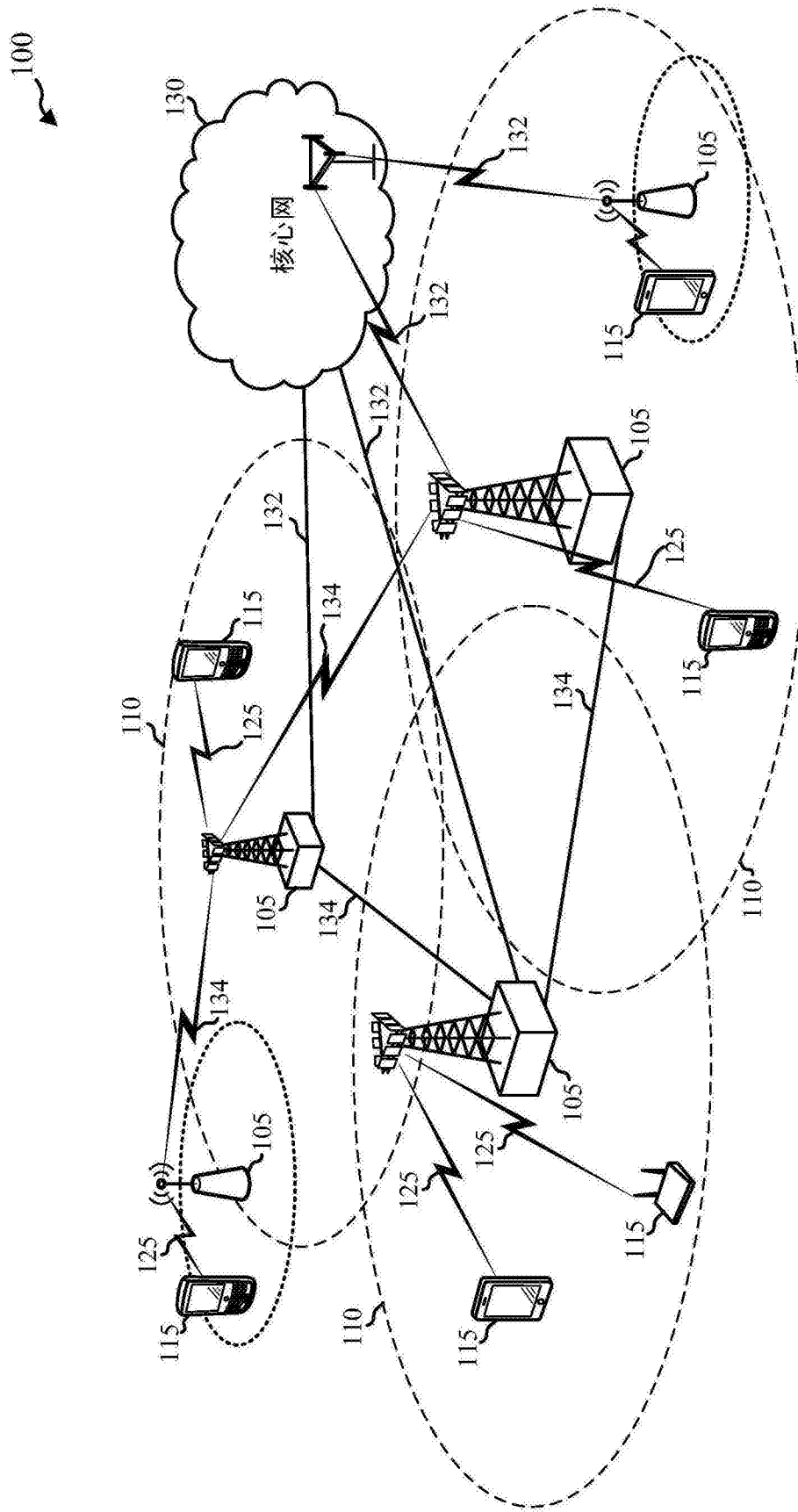


图1

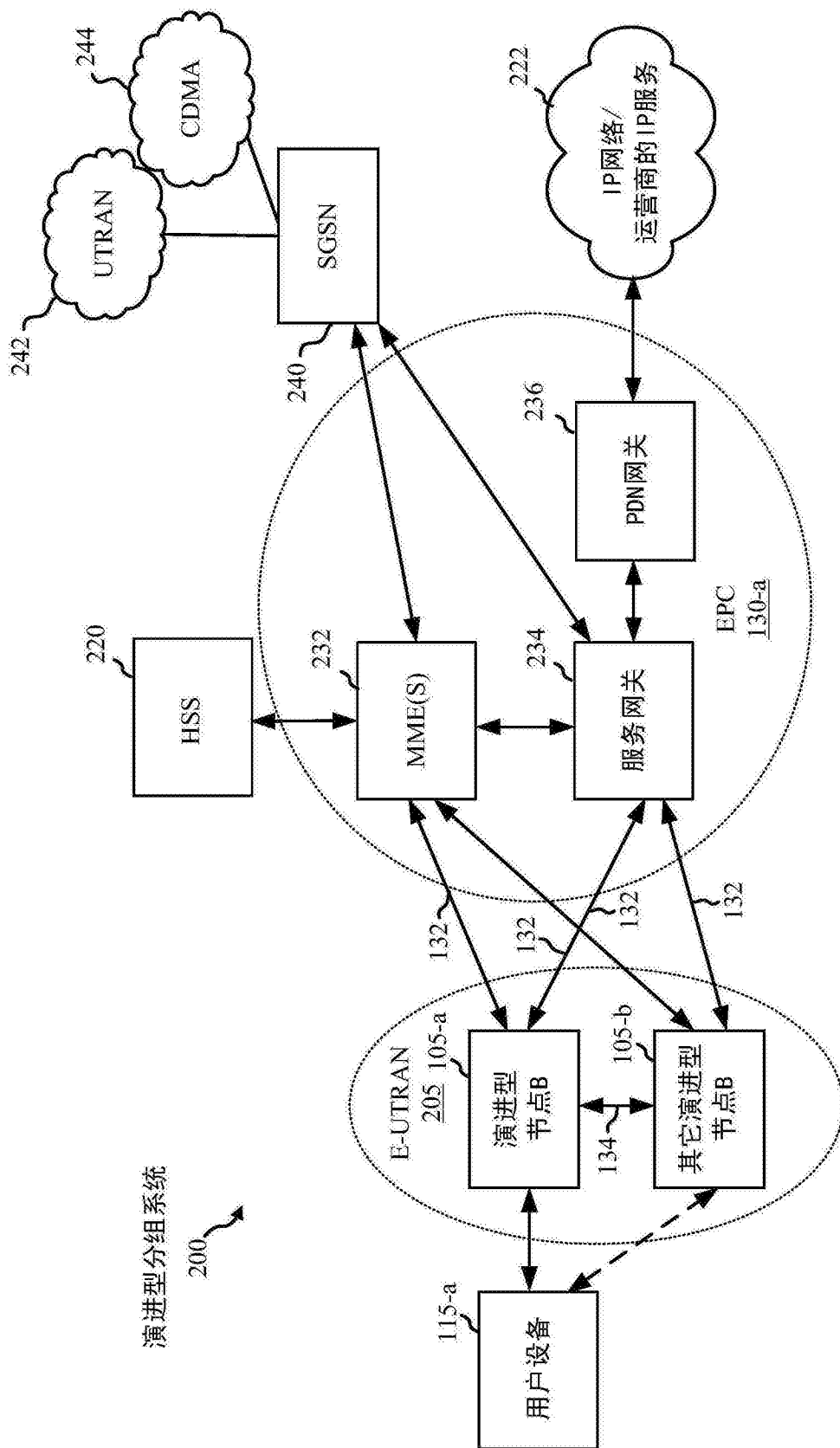


图2

300

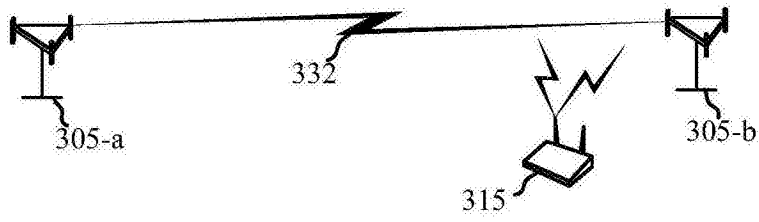


图3

400

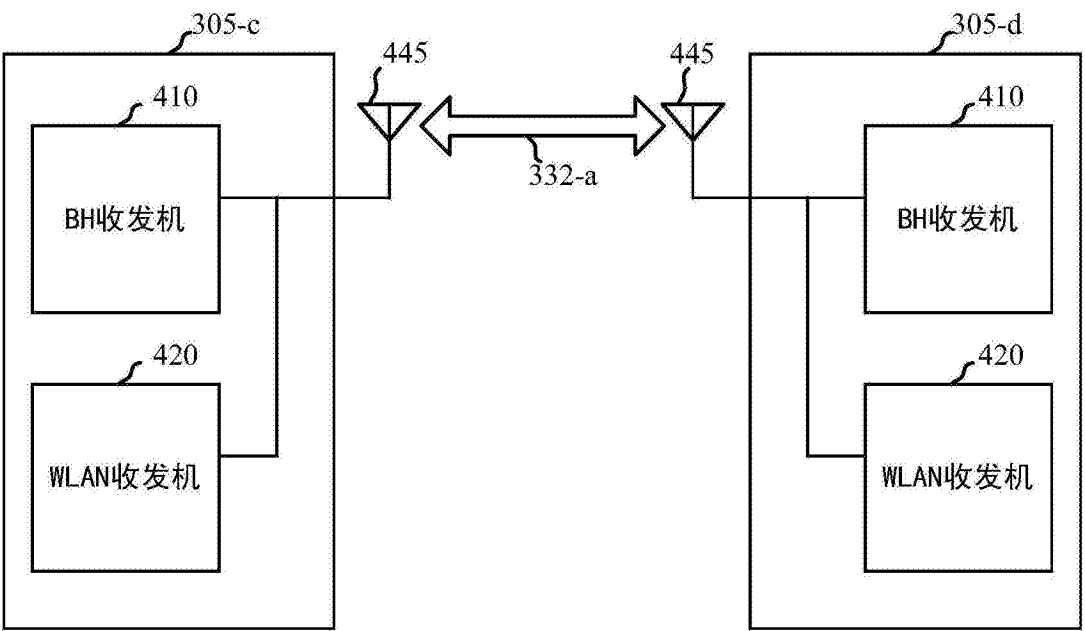


图4

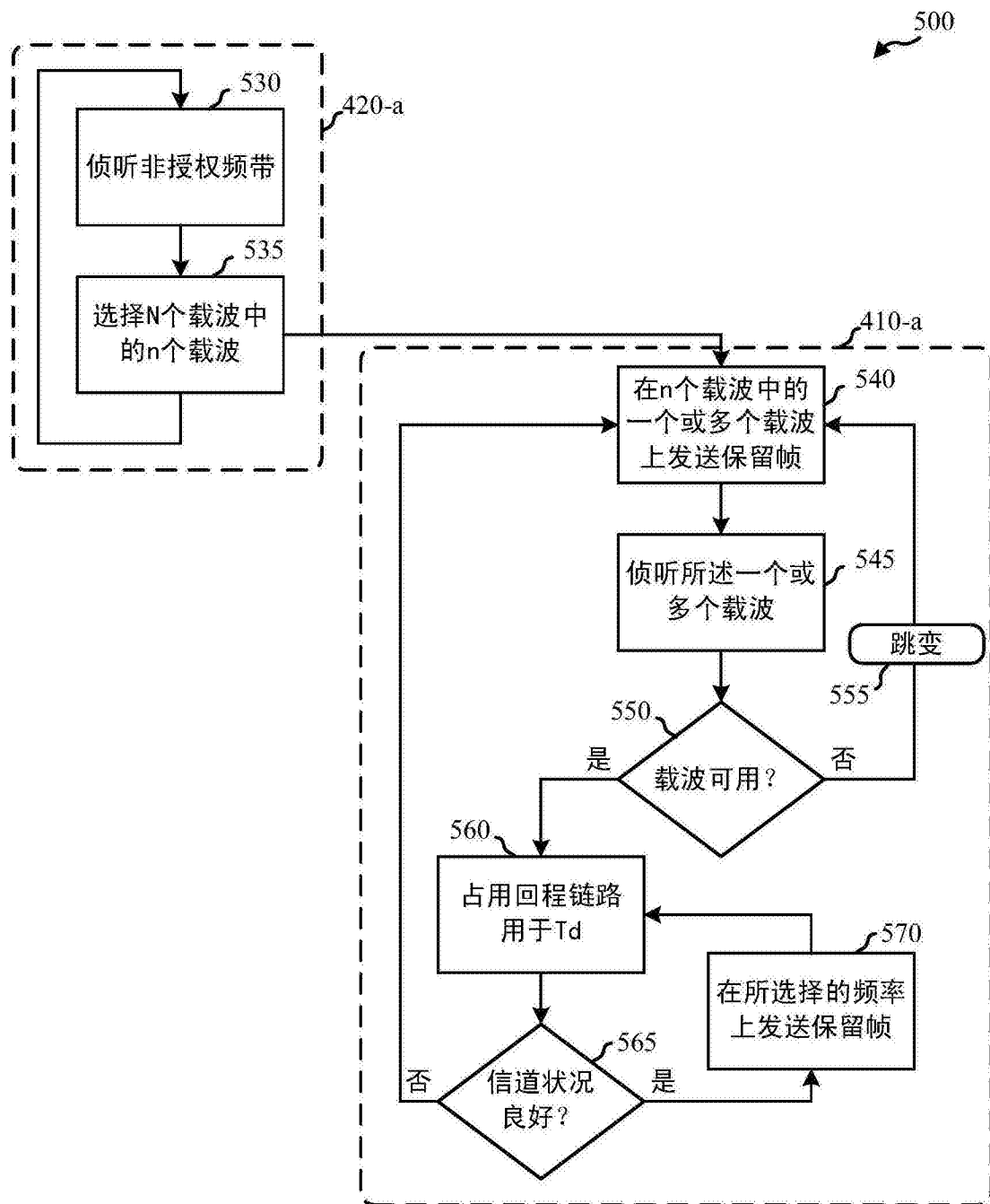


图5

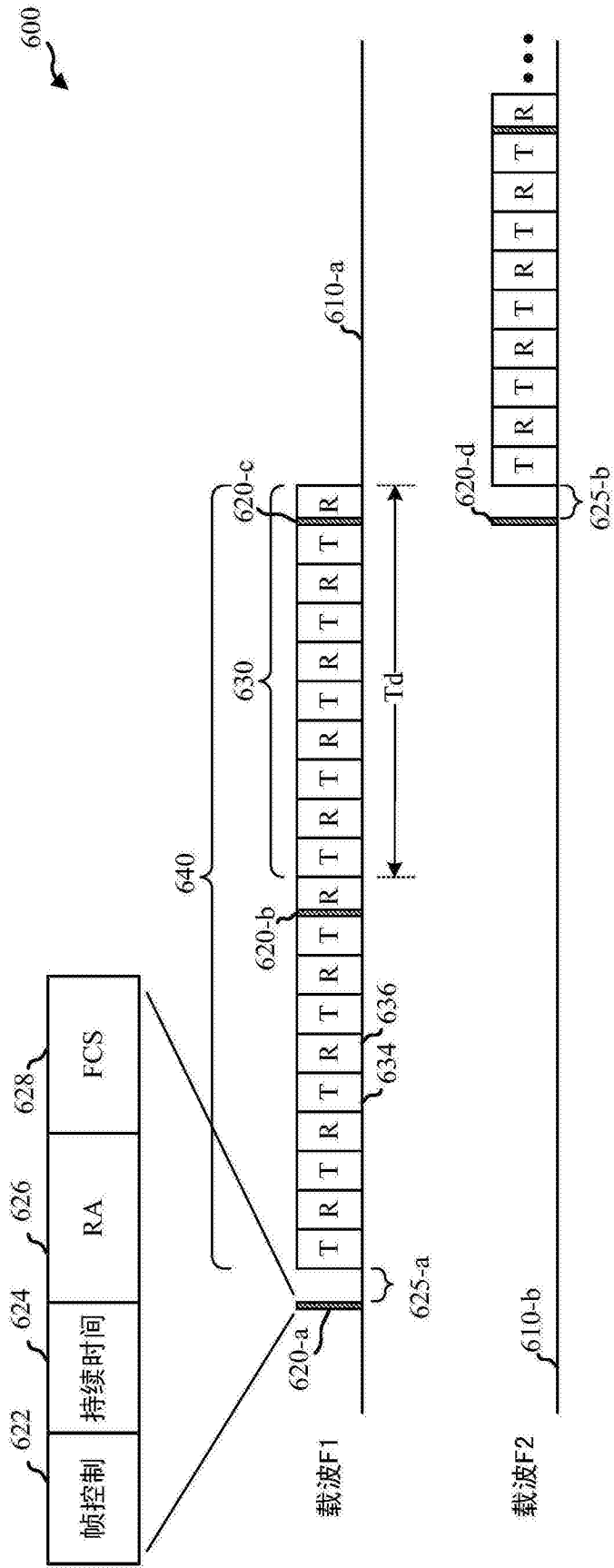


图6

700

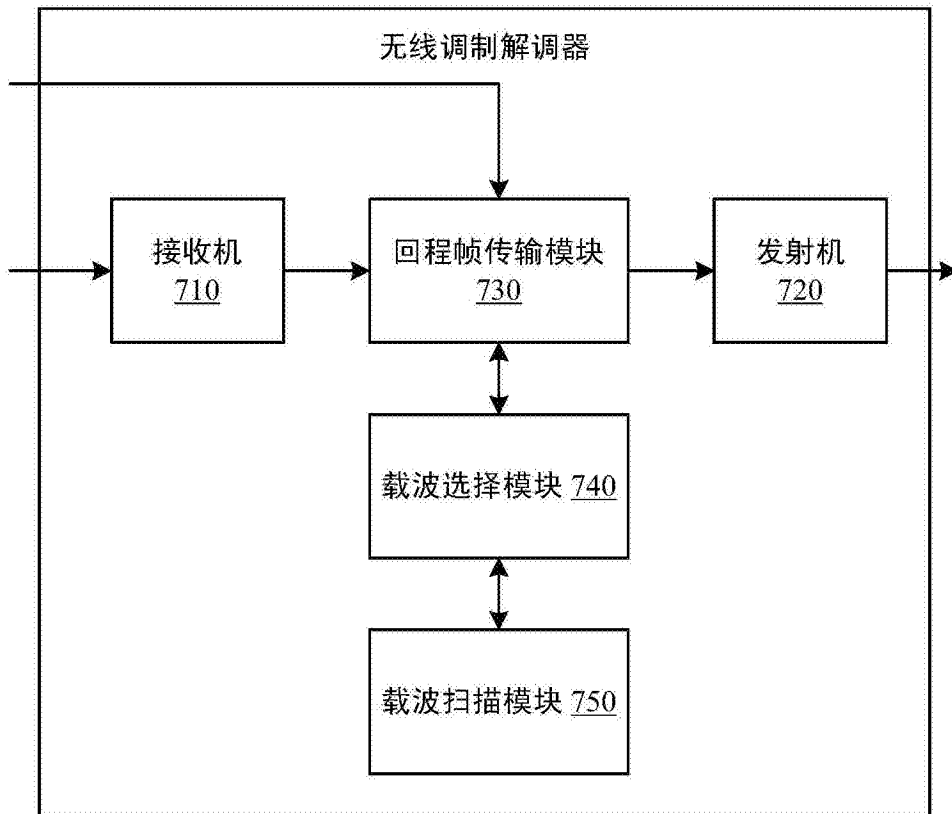


图7

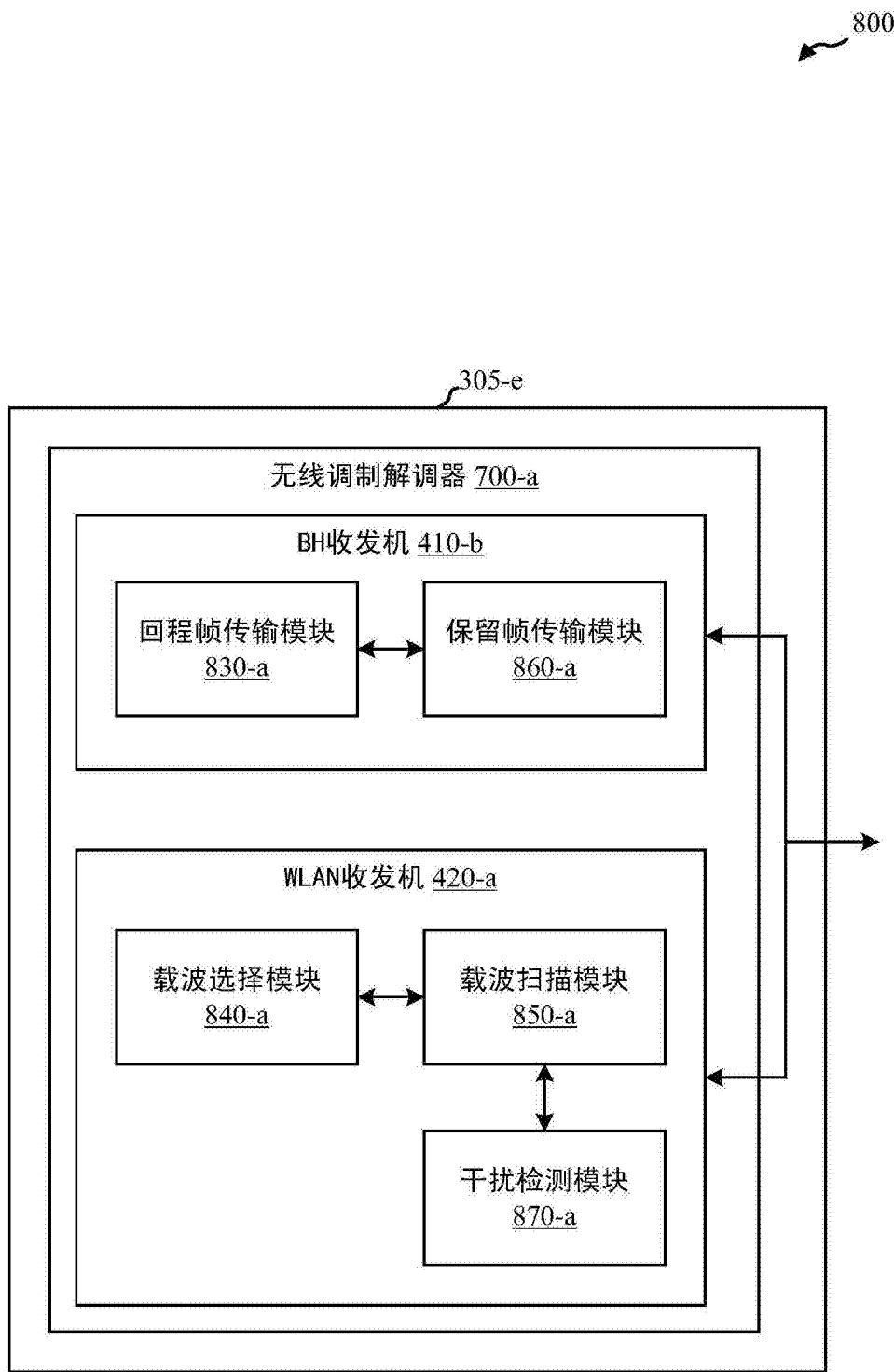


图8

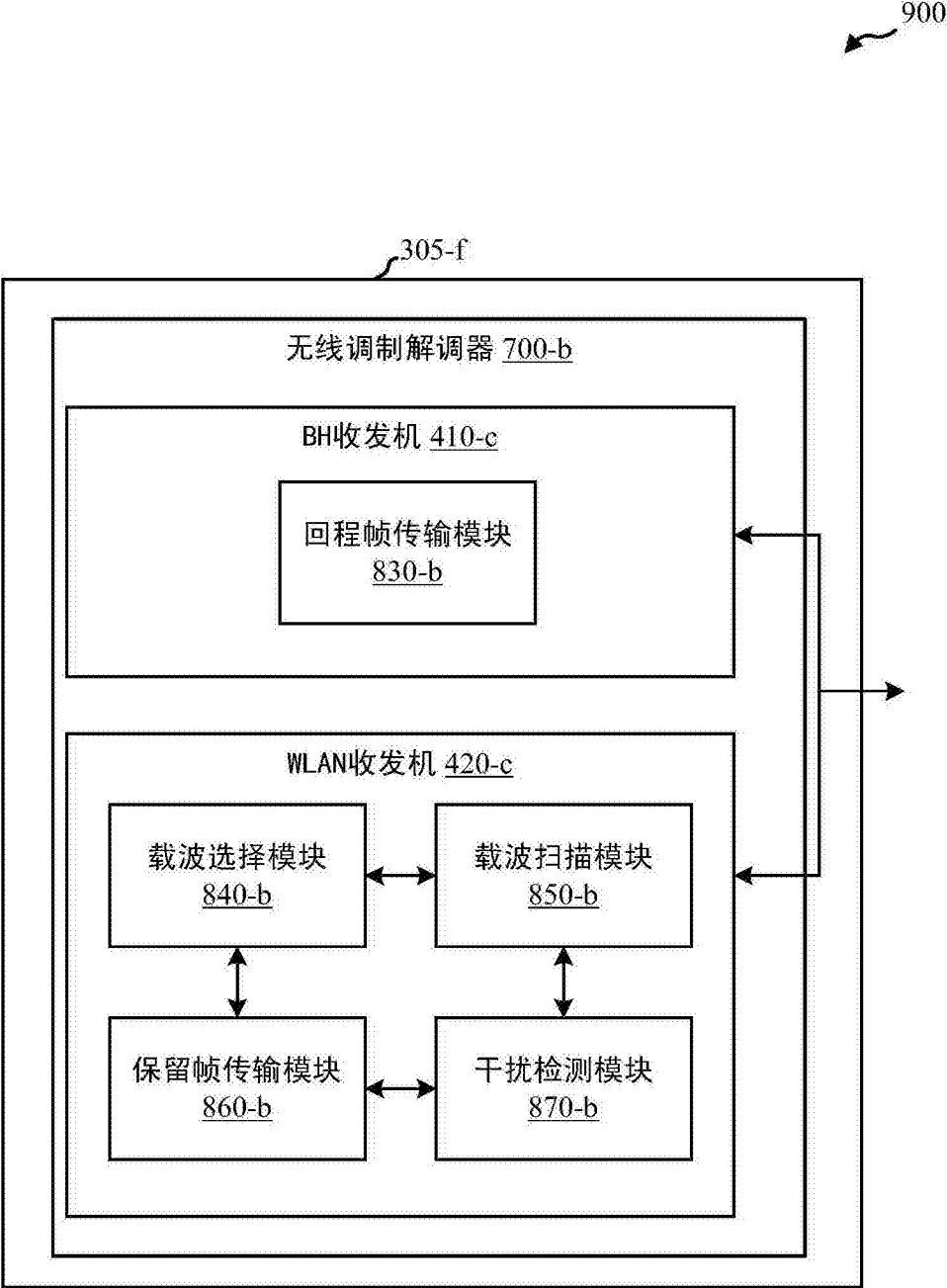


图9

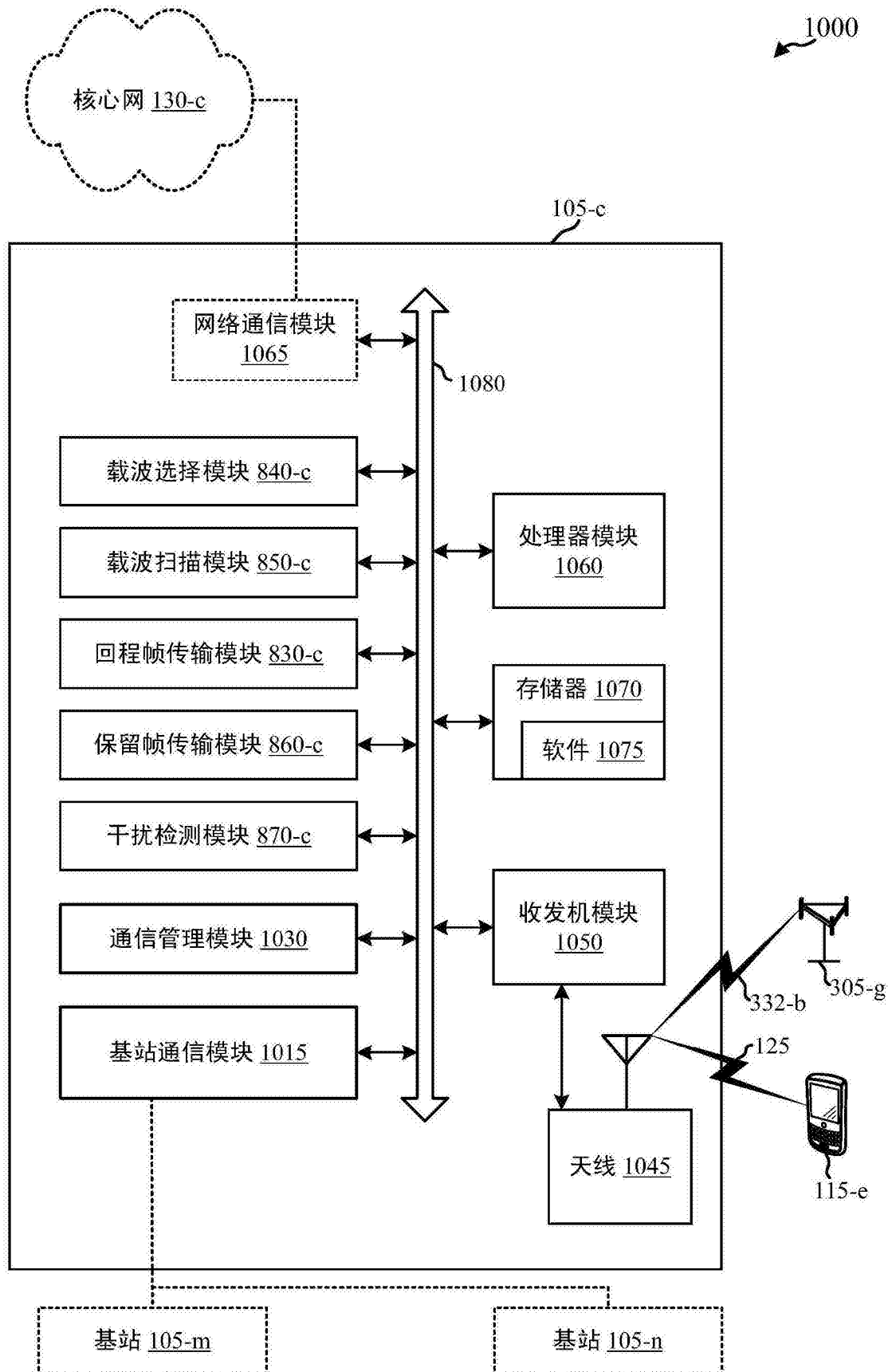


图10

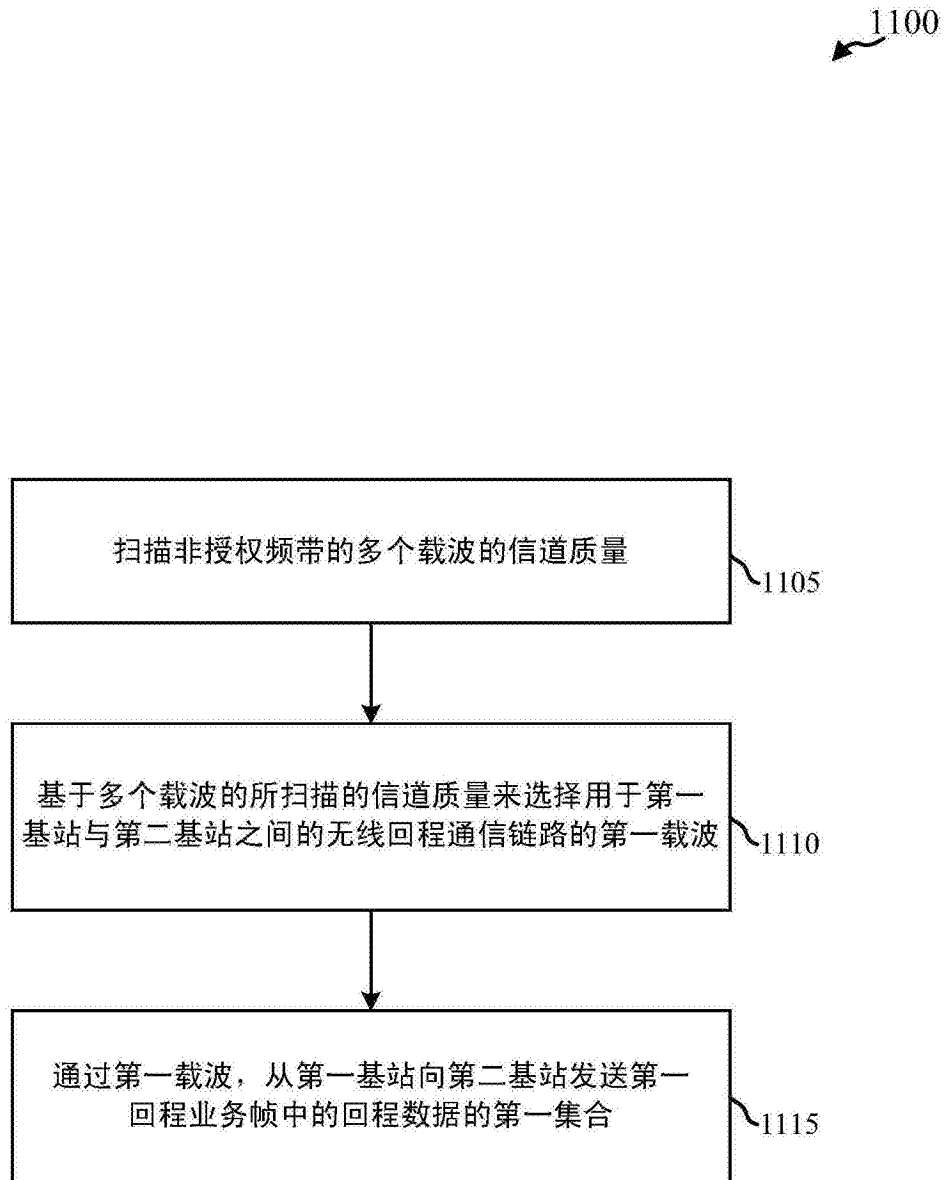


图11

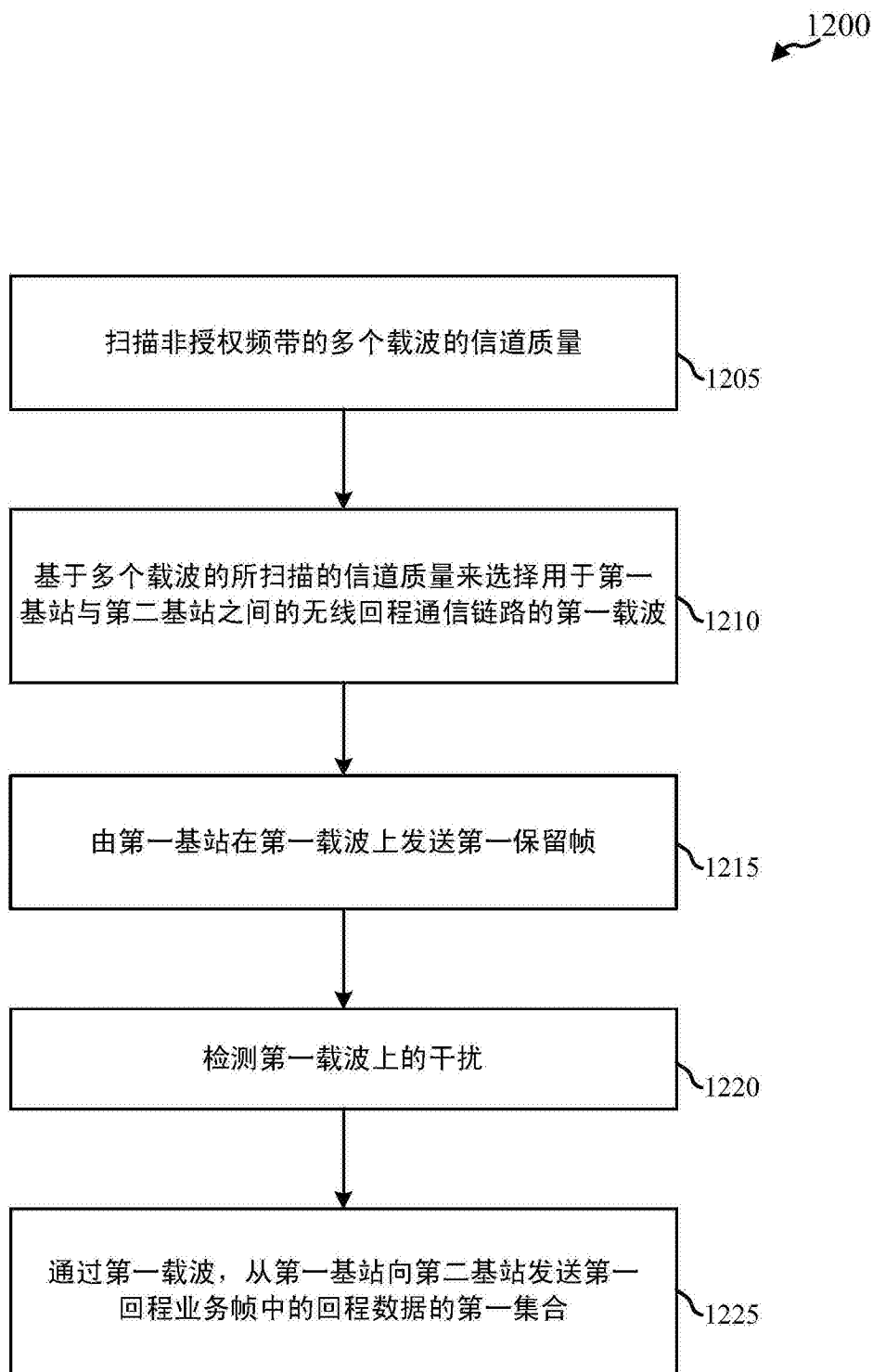


图12