



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107736070 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201680039903.8

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22)申请日 2016.06.15

代理人 张扬 王英

(30)优先权数据

62/189,697 2015.07.07 US

15/182,273 2016.06.14 US

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

H04W 74/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.01.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/037530 2016.06.15

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/007579 EN 2017.01.12

(71)申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 J·孙 骆涛 张晓霞 T·余
S·马利克

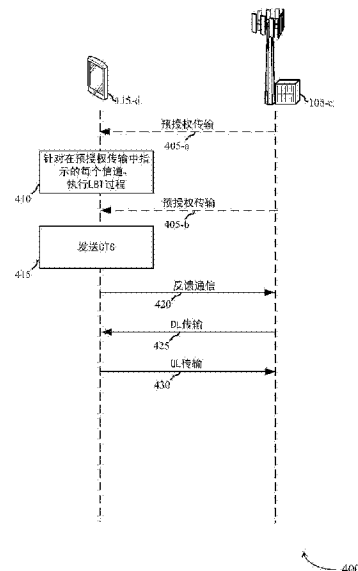
权利要求书5页 说明书21页 附图17页

(54)发明名称

使用共享无线电频谱频带的信道清空技术

(57)摘要

可以针对基站和用户设备(UE)二者执行使用共享无线电频谱频带的信道清空。基站可以执行先听后讲(LBT)过程,并且验证共享无线电频谱频带中的一个或多个信道可用于传输,以及如果LBT过程是成功的,则向一个或多个UE发送预授权传输。UE可以针对在该预授权传输中指示的信道来执行LBT过程。如果UE LBT过程通过,则UE可以发送信道清空信号,并且可以发送响应于预授权传输的反馈通信。该反馈通信可以指示例如预授权传输被接收,以及基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。基站可以接收反馈通信,并发起向UE的传输。



1. 一种用于无线通信的方法,包括:
 - 由无线设备执行先听后讲 (LBT) 过程;
 - 接收预授权传输,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和所述下行链路传输的长度;
 - 至少部分地基于所述LBT过程,发送信道清空信号;
 - 发送响应于所述预授权传输的反馈通信,所述反馈通信指示所述预授权传输被接收,以及基于所述LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。
2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
 - 使用第一波形类型来发送所述信道清空信号;以及
 - 使用第二波形类型来发送所述反馈通信,所述第二波形类型与所述第一波形类型不同。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一波形类型是Wi-Fi波形,以及所述第二波形类型是正交频分复用 (OFDM) 波形。
4. 根据权利要求2所述的方法,还包括:
 - 选择所述信道清空信号的发送功率,以清空所述无线设备的邻域内的Wi-Fi发射机;以及
 - 选择所述反馈通信的发送功率,以向生成所述预授权传输的基站发送所述反馈通信。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述信道清空信号的所述发送功率是基于以下各项中的一项或多项来选择的:所述无线设备的所述领域的区域或者所述下行链路传输的信道质量要求。
6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
 - 接收所述下行链路传输。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述预授权传输指示两个或更多信道,并且所述下行链路传输是在与所述预授权传输中指示的所有的信道相比更少的信道上接收的。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述下行链路传输包括指示信道指派的下行链路授权和下行链路数据。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述反馈通信还包括信道质量信息 (CQI)。
10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
 - 当所述LBT过程指示每个信道被占用时,跳过对所述信道清空信号和所述反馈通信的传输。
11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
 - 确定在规定的时段内不存在针对一个或多个信道的干扰;以及
 - 发送用以停止所述预授权传输的指示。
12. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
 - 确定所述反馈通信是空闲信道免除传输 (CET);
 - 跳过所述LBT过程;
 - 发送所述信道清空信号;以及
 - 发送所述反馈通信。
13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

针对一个或多个信道,监测信道清空信号和它们的功率电平;以及
使用在所监测的信道清空信号中指示的持续时间和它们的功率电平来估计未来干扰电平,

其中,发送所述反馈通信还是响应于对所述未来干扰电平的估计的。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述监测包括:监测Wi-Fi前导码,并且其中,所述估计包括:将干扰电平和与所述Wi-Fi前导码相关联的长度信息进行聚合。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述LBT过程是在接收到所述预授权传输之后执行的,并且是至少部分地基于在所述预授权传输中指示的所述一个或多个信道的。

16. 根据权利要求1所述的方法,其中,执行所述LBT过程是在接收到所述预授权传输之前执行的,并且所述方法还包括:

由所述无线设备定期地轮询共享无线电频谱频带中的一个或多个信道,以确定所述一个或多个信道是否可用于传输。

17. 一种用于无线通信的方法,包括:

发送信道清空信号,其中所述信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;

发送所述预授权传输,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和所述下行链路传输的长度;以及

接收响应于所述预授权传输的反馈通信,所述反馈通信指示所述预授权传输被接收、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于所述下行链路传输。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述信道清空信号具有第一波形类型,以及所述预授权传输具有与所述第一波形类型不同的第二波形类型。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述第一波形类型是Wi-Fi波形,以及所述第二波形类型是正交频分复用(OFDM)波形。

20. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述预授权传输指示用于所述下行链路传输的两个或更多信道,并且其中,所述方法还包括:

至少部分地基于所述反馈通信,确定所述两个或更多信道中的一个或多个信道来发送所述下行链路传输。

21. 根据权利要求20所述的方法,还包括:

使用所确定的一个或多个信道来发送所述下行链路传输。

22. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述下行链路传输是在与所述预授权传输中指示的所有的信道相比更少的信道上发送的。

23. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述反馈通信是从多个用户设备(UE)装置接收的,并且其中,所述下行链路传输被发送到与发送所述反馈通信的所有的UE装置相比更少的UE装置。

24. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述反馈通信还包括信道质量信息(CQI)。

25. 根据权利要求24所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述CQI,确定用于所述下行链路传输的调制和编码方案(MCS)。

26. 根据权利要求17所述的方法,还包括:

识别不存在针对一个或多个信道的干扰;以及

停止所述预授权传输。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中,识别不存在干扰包括:

从无线设备接收指示在规定的时段内不存在干扰的通信。

28. 根据权利要求17所述的方法,还包括:

确定要接收所述预授权传输的一个或多个用户设备 (UE) 没有指示一个或多个信道可用于传输;以及

发起针对于一个或多个不同UE的新的预授权传输。

29. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于由无线设备执行先听后讲 (LBT) 过程的单元;

用于接收预授权传输的单元,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和所述下行链路传输的长度;

用于至少部分地基于所述LBT过程,发送信道清空信号的单元;

用于发送响应于所述预授权传输的反馈通信的单元,所述反馈通信指示所述预授权传输被接收,以及基于所述LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。

30. 根据权利要求29所述的装置,还包括:

用于使用第一波形类型来发送所述信道清空信号的单元;以及

用于使用第二波形类型来发送所述反馈通信的单元,所述第二波形类型与所述第一波形类型不同。

31. 根据权利要求30所述的装置,其中,所述第一波形类型是Wi-Fi波形,以及所述第二波形类型是正交频分复用 (OFDM) 波形。

32. 根据权利要求30所述的装置,还包括:

用于选择所述信道清空信号的发送功率,以清空所述无线设备的邻域内的Wi-Fi发射机的单元;以及

用于选择所述反馈通信的发送功率,以向生成所述预授权传输的基站发送所述反馈通信的单元。

33. 根据权利要求32所述的装置,其中,所述信道清空信号的所述发送功率是基于以下各项中的一项或多项来选择的:所述无线设备的所述领域的区域或者所述下行链路传输的信道质量要求。

34. 根据权利要求29所述的装置,还包括:

用于接收所述下行链路传输的单元。

35. 根据权利要求34所述的装置,其中,所述预授权传输指示两个或更多信道,并且所述下行链路传输是在与所述预授权传输中指示的所有的信道相比更少的信道上接收的。

36. 根据权利要求35所述的装置,其中,所述下行链路传输包括指示信道指派的下行链路授权和下行链路数据。

37. 根据权利要求29所述的装置,其中,所述反馈通信还包括信道质量信息 (CQI)。

38. 根据权利要求29所述的装置,还包括:

用于当所述LBT过程指示每个信道被占用时,跳过对所述信道清空信号和所述反馈通信的传输的单元。

39. 根据权利要求29所述的装置,还包括:

用于确定在规定的时段内不存在针对一个或多个信道的干扰的单元;以及
用于发送用以停止所述预授权传输的指示的单元。

40. 根据权利要求29所述的装置,还包括:

用于确定所述反馈通信是空闲信道免除传输(CET)的单元;

用于跳过所述LBT过程的单元;

用于发送所述信道清空信号的单元;以及

用于发送所述反馈通信的单元。

41. 根据权利要求29所述的装置,还包括:

用于针对一个或多个信道,监测信道清空信号和它们的功率电平的单元;以及

用于使用在所监测的信道清空信号中指示的持续时间和它们的功率电平来估计未来干扰电平的单元,

其中,用于发送所述反馈通信的单元还是响应于对所述未来干扰电平的估计的。

42. 根据权利要求41所述的装置,其中,所述用于监测的单元包括:用于监测Wi-Fi前导码的单元,并且其中,所述用于估计的单元包括:用于将干扰电平和与所述Wi-Fi前导码相关联的长度信息进行聚合的单元。

43. 根据权利要求29所述的装置,其中,所述LBT过程是在接收到所述预授权传输之后执行的,并且是至少部分地基于在所述预授权传输中指示的所述一个或多个信道的。

44. 根据权利要求29所述的装置,其中,用于执行所述LBT过程的单元包括:

用于执行所述LBT过程的单元是在接收到所述预授权传输之前执行的;以及

用于由所述无线设备定期地轮询共享无线电频谱频带中的一个或多个信道,以确定所述一个或多个信道是否可用于传输的单元。

45. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于发送信道清空信号的单元,其中所述信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;

用于发送所述预授权传输的单元,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和所述下行链路传输的长度;以及

用于接收响应于所述预授权传输的反馈通信的单元,所述反馈通信指示所述预授权传输被接收、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于所述下行链路传输。

46. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述信道清空信号具有第一波形类型,以及所述预授权传输具有与所述第一波形类型不同的第二波形类型。

47. 根据权利要求46所述的装置,其中,所述第一波形类型是Wi-Fi波形,以及所述第二波形类型是正交频分复用(OFDM)波形。

48. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述预授权传输指示用于所述下行链路传输的两个或更多信道,并且其中,所述装置还包括:

用于至少部分地基于所述反馈通信,确定所述两个或更多信道中的一个或多个信道来发送所述下行链路传输的单元。

49. 根据权利要求48所述的装置,还包括:

用于使用所确定的一个或多个信道来发送所述下行链路传输的单元。

50. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述下行链路传输是在与所述预授权传输中指

示的所有的信道相比更少的信道上发送的。

51. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述反馈通信是从多个用户设备 (UE) 装置接收的,并且其中,所述下行链路传输被发送到与发送所述反馈通信的所有的UE装置相比更少的UE装置。

52. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述反馈通信还包括信道质量信息 (CQI)。

53. 根据权利要求52所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于所述CQI,确定用于所述下行链路传输的调制和编码方案 (MCS) 的单元。

54. 根据权利要求45所述的装置,还包括:

用于识别不存在针对一个或多个信道的干扰的单元;以及

用于停止所述预授权传输的单元。

55. 根据权利要求54所述的装置,其中,用于识别不存在干扰的单元包括:

用于从无线设备接收指示在规定的时段内不存在干扰的通信的单元。

56. 根据权利要求45所述的装置,还包括:

用于确定要接收所述预授权传输的一个或多个用户设备 (UE) 没有指示一个或多个信道可用于传输的单元;以及

用于发起针对于一个或多个不同UE的新的预授权传输的单元。

57. 一种用于无线设备处的通信的装置,包括:

处理器;

存储器,其与所述处理器电子通信;以及

指令,其被存储在所述存储器中;其中,所述指令是由所述处理器可执行的以进行以下操作:

由无线设备执行先听后讲 (LBT) 过程;

接收预授权传输,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和所述下行链路传输的长度;

至少部分地基于所述LBT过程,发送信道清空信号;以及

发送响应于所述预授权传输的反馈通信,所述反馈通信指示所述预授权传输被接收,以及基于所述LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。

58. 一种用于无线设备处的通信的装置,包括:

处理器;

存储器,其与所述处理器电子通信;以及

指令,其被存储在所述存储器中;其中,所述指令是由所述处理器可执行的以进行以下操作:

发送信道清空信号,其中所述信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;

发送所述预授权传输,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和所述下行链路传输的长度;以及

接收响应于所述预授权传输的反馈通信,所述反馈通信指示所述预授权传输被接收,以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于所述下行链路传输。

使用共享无线电频谱频带的信道清空技术

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受由Sun等人于2015年7月7日提交的、标题为“Channel Clearance Techniques Using Shared Radio Frequency Spectrum Band”的美国临时专利申请No.62/189,697和由Sun等人于2016年6月14日提交的、标题为“Channel Clearance Techniques Using Shared Radio Frequency Spectrum Band”的美国专利申请No.15/182,273的优先权;这两份申请中的每份申请都被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 概括地说,下面涉及无线通信,并且更具体地,涉及使用共享无线电频谱频带的信道清空技术。

背景技术

[0004] 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。这些系统可能能够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。这样的多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统)。无线多址通信系统可以包括多个基站,每个基站同时支持针对多个通信设备(其可以另外被称为用户设备(UE))的通信。

[0005] 在一些无线通信系统中,基站和UE可以使用不同类型的分量载波(CC)(例如,增强型分量载波(eCC)或非eCC),在无线电频谱频带上进行通信。当经由不同类型的CC进行通信的基站和UE共享无线电频谱频带时,或者当基站和UE与使用其它类型的通信的设备共享无线电频谱频带时,可以使用一些技术来避免、减轻或者消除由对不同类型的CC或者通信技术的使用而造成的干扰。例如,使用共享无线电频谱频带的设备可以执行先听后讲(LBT)过程,在该LBT过程中,诸如UE或基站之类的设备可以对信道进行监测以识别任何其它设备是否正在该信道上进行发送,以及如果该信道是空闲的,则使用该信道进行传输。当在基站和一个或多个UE之间进行发送时,每个设备可能经历不同的信道状况,并且在一些情况下,当UE在信道上经历来自另一个设备的干扰时,基站可以确定该信道是空闲的。

发明内容

[0006] 例如,本公开内容涉及用于提供使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的技术。本公开内容的各个方面提供了:基站和UE二者可以在信道上进行传输之前确定信道状况。在一些示例中,基站可以执行先听后讲(LBT)过程,并且验证共享无线电频谱频带中的一个或多个信道可用于传输。如果LBT过程是成功的,则基站可以向一个或多个UE发送预授权传输,在该预授权传输中,指示这些UE在一个或多个信道上执行LBT过程。UE可以基于预授权传输,针对所指示的信道来执行LBT过程。如果UE LBT过程通过,则UE可以发送信道清空信号,并且可以发送响应于预授权传输的反馈通信。该反馈通信可以指示例如接收到预

授权传输,以及基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。基站可以接收响应于预授权传输的反馈通信,并基于该反馈通信来向UE发起传输。

[0007] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:由无线设备执行LBT过程;接收预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;至少部分地基于所述LBT过程,发送信道清空信号;以及发送响应于所述预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输,以及基于所述LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。

[0008] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于由无线设备执行LBT过程的单元;用于接收预授权传输的单元,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;用于至少部分地基于所述LBT过程来发送信道清空信号的单元;以及用于发送响应于所述预授权传输的反馈通信的单元,该反馈通信指示接收到所述预授权传输,以及基于所述LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。

[0009] 描述了另一种用于无线设备处的无线通信的装置。该装置可以包括处理器、与该处理器电子通信的存储器、以及被存储在存储器中的指令,其中,这些指令是由所述处理器可执行的以进行以下操作:由无线设备执行LBT过程;接收预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;至少部分地基于所述LBT过程来发送信道清空信号;以及发送响应于所述预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输,以及基于所述LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。

[0010] 描述了一种存储用于无线设备处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。该代码可以包括可执行以进行以下操作的指令:执行LBT过程;接收预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;至少部分地基于所述LBT过程来发送信道清空信号;以及发送响应于所述预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输,以及基于所述LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。

[0011] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:使用第一波形类型来发送所述信道清空信号;以及使用第二波形类型来发送所述反馈通信,所述第二波形类型与所述第一波形类型不同。另外地或替代地,在一些示例中,所述第一波形类型是Wi-Fi波形,以及所述第二波形类型是正交频分复用(OFDM)波形。

[0012] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:选择所述信道清空信号的发送功率,以清空所述无线设备的邻域内的Wi-Fi发射机;以及选择所述反馈通信的发送功率,以向生成所述预授权传输的基站发送所述反馈通信。另外地或替代地,在一些示例中,所述信道清空信号的发送功率是基于以下各项中的一项或多项来选择的:所述无线设备的所述领域的区域、或者所述下行链路传输的信道质量要求。

[0013] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:接收所述下行链路传输。另外地或替代地,在一些示例中,所述预授权传输指示两个或更多信道,并且所述下行链路传输是在与所述预授权传输中指示的所有的信道相比更少的信道上接收的。

[0014] 在上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述下行链

路传输包括指示信道指派的下行链路授权和下行链路数据。另外地或替代地,在一些示例中,所述反馈通信还包括信道质量信息(CQI)。

[0015] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:当所述LBT过程指示所述一个或多个信道中的每个信道被占用时,跳过对所述信道清空信号和所述反馈通信的传输。另外地或替代地,一些示例可以包括:确定在规定的时间内不存在针对一个或多个信道的干扰;以及发送停止所述预授权传输的指示。

[0016] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:确定所述反馈通信是空闲信道免除传输(CET);跳过所述LBT过程;发送所述信道清空信号;以及发送所述反馈通信。另外地或替代地,一些示例可以包括:针对一个或多个信道,监测信道清空信号和它们的功率电平;使用在所检测到的信道清空信号中指示的持续时间和它们的功率电平来估计未来干扰电平,以及发送所述反馈通信还是响应于对所述未来干扰电平的估计的。

[0017] 在上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述监测包括:监测Wi-Fi前导码,并且其中,所述估计包括:将干扰电平和与所述Wi-Fi前导码相关联的长度信息进行聚合。

[0018] 描述了另一种无线通信的方法。该方法可以包括:发送信道清空信号,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;发送所述预授权传输,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;以及接收响应于所述预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于所述下行链路传输。

[0019] 描述了一种用于无线设备处的无线通信的装置。该装置可以包括:用于发送信道清空信号的单元,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;用于发送所述预授权传输的单元,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;以及用于接收响应于所述预授权传输的反馈通信的单元,该反馈通信指示接收到所述预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于所述下行链路传输。

[0020] 描述了另一种用于无线设备处的无线通信的装置。该装置可以包括处理器、与该处理器电子通信的存储器、以及被存储在存储器中的指令,其中,这些指令是由所述处理器可执行的以进行以下操作:发送信道清空信号,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;发送所述预授权传输,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;以及接收响应于所述预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于所述下行链路传输。

[0021] 描述了一种存储用于无线设备处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。该代码可以包括可执行以进行以下操作的指令:发送信道清空信号,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;发送所述预授权传输,其中所述预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;以及接收响应于所述预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于所述下行链路传输。

[0022] 在上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述信道清空信号具有第一波形类型,并且所述预授权传输具有与所述第一波形类型不同的第二波形类型。另外地或替代地,在一些示例中,所述第一波形类型是Wi-Fi波形,而所述第二波形类型是正交频分复用(OFDM)波形。

[0023] 在上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述预授权传输指示用于所述下行链路传输的两个或更多信道,并且其中,所述方法还包括:至少部分地基于所述反馈通信,确定所述两个或更多信道中的一个或多个信道来发送所述下行链路传输。另外地或替代地,一些示例可以包括:使用所确定的一个或多个信道来发送所述下行链路传输。

[0024] 在上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述下行链路传输是在与所述预授权传输中指示的所有的信道相比更少的信道上发送的。另外地或替代地,在一些示例中,所述反馈通信是从多个用户设备(UE)装置接收的,并且其中,所述下行链路传输被发送到与发送所述反馈通信的所有的UE装置相比更少的UE装置。

[0025] 在上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述反馈通信还包括信道质量信息(CQI)。另外地或替代地,一些示例可以包括:至少部分地基于所述CQI,确定用于所述下行链路传输的调制和编码方案(MCS)。

[0026] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:识别不存在针对一个或多个信道的干扰;以及停止所述预授权传输。另外地或替代地,在一些示例中,识别不存在干扰包括:从无线设备接收指示在规定的时间内不存在干扰的通信。

[0027] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:确定要接收所述预授权传输的一个或多个用户设备(UE)没有指示一个或多个信道可用于传输;以及发起针对于一个或多个不同UE的新的预授权传输。

[0028] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:所述LBT过程是在接收到所述预授权传输之后执行的,并且是至少部分地基于在所述预授权传输中指示的所述一个或多个信道的。

[0029] 上面描述的方法、装置或非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括:所述LBT过程是在接收到所述预授权传输之后执行的,并且所述LBT还可以包括:由所述无线设备定期地轮询共享无线电频谱频带中的一个或多个信道,以确定所述一个或多个信道是否可用于传输。

[0030] 为了更好地理解下面的详细描述,上面已经对根据本公开内容的示例的特征和技术优点进行了相当广泛地概括。下面将描述另外的特征和优点。可以将公开的概念和特定的示例容易地用作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。这样的等同的构造并不背离所附权利要求书的范围。当结合附图来考虑时,根据下面的描述将更好地理解本文公开的概念的特性(关于它们的组织和操作方法),以及相关联的优点。出于说明和描述的目的来提供这些附图中的每幅图,而不是作为规定对权利要求书的限制。

附图说明

[0031] 通过参照下面的附图,可以实现对本公开内容的本质和优点的进一步理解。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,相同附图标记的各个组件可以通过在该附图标记之后加上虚线以及用于区分相似组件的第二标记来区分。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相似组件中的任何一个相似组件,而不管第二附图标记。

[0032] 图1根据本公开内容的各个方面示出了支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线通信系统的示例;

[0033] 图2根据本公开内容的各个方面示出了支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线通信子系统的示例;

[0034] 图3根据本公开内容的各个方面示出了预授权传输和无线帧传输的示例;

[0035] 图4根据本公开内容的各个方面示出了支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的UE处的过程流的示例;

[0036] 图5根据本公开内容的各个方面示出了支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的基站处的过程流的示例;

[0037] 图6-8根据本公开内容的各个方面示出了支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备的框图;

[0038] 图9根据本公开内容的各个方面示出了包括用户设备(UE)的系统的框图,其中该UE支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术;

[0039] 图10-12根据本公开内容的各个方面示出了支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备的框图;

[0040] 图13根据本公开内容的各个方面示出了包括基站的系统的框图,其中该基站支持使用共享无线电频谱频带的信道清空技术;以及

[0041] 图14-17根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的方法。

具体实施方式

[0042] 描述了将共享无线电频谱频带用于无线通信系统上的通信的至少一部分的技术。在一些示例中,该共享无线电频谱频带可以用于LTE/LTE-A通信。该共享无线电频谱频带可以结合专用的无线电频谱频带来使用,或者独立于专用的无线电频谱频带来使用。专用的无线电频谱频带可以是发送装置针对其可以不竞争接入的无线电频谱频带,这是由于该无线电频谱频带被许可给了特定的用户(例如,可用于LTE/LTE-A通信的经许可的无线电频谱频带)。共享无线电频谱频带可以是设备针对其可能需要竞争接入的无线电频谱频带(例如,可用于免许可的用途(例如,Wi-Fi用途)的无线电频谱频带,或者可用于由多个运营商以平等共享或者优先级划分的方式使用的无线电频谱频带)。

[0043] 在一些无线系统中,如上面讨论的,设备可以在发送数据之前执行先听后讲(LBT)过程,对介质或者信道监测一段时间,以便防止冲突。例如,这样的LBT过程可以是空闲信道评估(CCA)。如果设备感测到该信道是空闲的,则其可以发送信道清空信号以向其它设备指示该介质或者信道被占用,然后使用该介质或信道来发起传输。在一些示例中,设备可以使用利用共享无线电频谱频带(例如,与免许可技术共存的免许可频带)来发送的增强型分量载波(eCC)进行发送,例如,使用IEEE 802.11标准的通信(本文被称为Wi-Fi通信)。在一些

部署中,基站可以通过以下操作来发起无线帧的通信:执行LBT过程,发送Wi-Fi“清空发送”(CTS)信号以清空在基站附近的设备在该无线帧期间的发送,发送信道使用信标信号(CUBS)以帮助一个或多个UE检测下行链路(DL)传输。随后,基站可以发送物理帧格式指示符信道(PFICH)传输,以向UE指示无线帧的结构,并且随后发送DL传输(这可以包括例如物理下行链路控制信道(PDCCH)或物理下行链路共享信道(PDSCH)传输)。

[0044] 可以通过CUBS和PFICH来触发这样的系统中的UE开始接收DL传输,并且该UE可以在无线帧的上行链路(UL)部分中报告对接收到该传输的确认。但是,当基站在DL中调度UE时,其可能不知道是否存在干扰该UE接收的隐藏节点。例如,这样的隐藏节点可以是位于UE附近的可能没有从基站接收到信道清空信号的Wi-Fi节点。如果这样的节点在无线帧的DL部分期间进行发送,则该UE可能接收到干扰,故不能适当地接收和解码该无线帧。此外,基站可以使用基于干扰电平确定的调制和编码方案(MCS)来进行发送,其中这些干扰电平没有考虑UE处的这样的干扰和信道状况。

[0045] 如本文描述的,各个方面通过在无线帧传输之前,添加用于预授权传输和确认的短传输,来提供双事务过程,这可以允许基站和UE二者可以在信道上进行传输之前,确定信道状况。在一些示例中,基站可以执行LBT过程(例如,CCA),并且验证共享无线电频谱频带中的一个或多个信道可用于传输。如果LBT过程是成功的,则基站可以发送可以被该基站附近的其它设备接收的清空信号,以指示该基站正在预订该信道达与预授权传输时间段和无线帧传输时间段相对应的时间段。随后,基站可以向一个或多个UE发送预授权传输,在该预授权传输中指示这些UE在一个或多个信道上执行LBT过程。UE可以基于预授权传输,针对所指示的信道来执行LBT过程。如果UE LBT过程通过,则UE可以发送可以被该UE附近的其它设备接收的信道清空信号,以指示该UE正在预订该信道达与预授权传输时间段和无线帧传输时间段相对应的时间段。随后,UE可以发送响应于预授权传输的反馈通信。该反馈通信可以指示例如接收到预授权传输,以及基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。基站可以接收响应于预授权传输的反馈通信,并基于该反馈通信来向UE发起传输。

[0046] 首先在无线通信系统的背景下描述本公开内容的方面。随后,描述用于预授权传输和帧传输过程的具体示例。通过与CCA窗口适应有关的装置图、系统图和流程图,进一步示出并参照其描述本公开内容的这些和其它方面。

[0047] 图1根据本公开内容的各个方面示出了无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、用户设备(UE)115和核心网络130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)/改进的LTE(LTE-a)网络。

[0048] 基站105可以经由一个或多个基站天线,与UE 115进行无线地通信。每个基站105可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括:从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输,或者从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输。UE 115可以分散于整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是静止的或者移动的。UE 115还可以被称为移动站、用户站、远程单元、无线设备、接入终端、手持机、用户代理、客户端或者某种其它适当的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、无线调制解调器、手持设备、个人计算机、平板设备、个人电子设备、机器类型通信(MTC)设备等等。

[0049] 基站105可以与核心网络130进行通信,以及彼此之间进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,S1等等),与核心网络130进行交互。基站105可以彼此之间通过

回程链路134 (例如, X2等等) 进行直接地或者间接地 (例如, 通过核心网络130) 通信。基站105可以针对与UE 115的通信来执行无线电配置和调度, 或者可以在基站控制器 (没有示出) 的控制之下进行操作。在一些示例中, 基站105可以是宏小区、小型小区、热点等等。基站105还可以被称为演进型节点B (eNB) 105。

[0050] 在一些情况下, 无线通信系统100可以利用一个或多个增强型分量载波 (eCC)。增强型分量载波 (eCC) 可以通过包括以下各项的一个或多个特征来表征: 灵活带宽、不同的传输时间间隔 (TTI) 和修改的控制信道配置。在一些情况下, eCC可以与载波聚合 (CA) 配置或者双连接配置 (例如, 当多个服务小区具有次优回程链路时) 相关联。eCC还可以被配置用于在免许可的频谱或者共享频谱 (例如, 在一个以上的运营商被许可来使用该频谱的情况下) 中使用。通过灵活带宽表征的eCC可以包括一个或多个段, 其可以被不能够监测整个带宽或者更喜欢使用有限带宽 (例如, 以省电) 的UE使用。

[0051] 在一些情况下, eCC可以使用与其它分量载波 (CC) 不同的TTI长度, 这可以包括: 与其它CC的TTI相比, 使用减少的或者可变的符号持续时间。在一些情况下, 该符号持续时间可以保持相同, 但每个符号可以表示不同的TTI。在一些示例中, eCC可以包括与不同的TTI长度相关联的多个分层。例如, 处于一个分层的TTI可以对应于统一的1ms子帧, 而在第二层中, 可变长度TTI可以对应于短持续时间符号周期的突发。在一些情况下, 更短的符号持续时间还可以与增加的子载波间隔相关联。结合这种减少的TTI长度, eCC可以使用动态时分双工 (TDD) 操作 (即, 其可以根据动态状况, 针对短突发从下行链路 (DL) 切换到上行链路 (UL) 操作)。

[0052] 灵活带宽和可变的TTI可以与修改的控制信道配置相关联 (例如, eCC可以将增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 用于DL控制信息)。例如, eCC的一个或多个控制信道可以使用频分复用 (FDM) 调度来适应灵活带宽的使用。其它控制信道修改包括: 对另外的控制信道的使用 (例如, 用于演进型多媒体广播多播服务 (eMBMS) 调度、或者用以指示可变长度UL和DL突发的长度)、或者按照不同的间隔来发送控制信道。eCC还可以包括修改的或者另外的与混合自动重传请求 (HARQ) 有关的控制信息。

[0053] 在一些示例中, 基站105和UE 115二者可以在信道上进行传输之前, 确定信道状况。在一些示例中, 基站105可以执行LBT过程, 并且验证共享无线电频谱频带中的一个或多个信道可用于传输。如果LBT过程是成功的, 则基站105可以向一个或多个UE 115发送预授权传输, 在该预授权传输中指示这些UE 115在一个或多个信道上执行LBT过程。UE 115可以基于预授权传输, 针对所指示的信道来执行LBT过程。如果在UE 115处LBT过程通过, 则其可以发送信道清空信号, 并且可以发送响应于预授权传输的反馈通信。该反馈通信可以指示例如接收到预授权传输, 以及基于LBT过程, 所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。基站105可以接收响应于预授权传输的反馈通信, 并基于该反馈通信来向UE 115发起传输。

[0054] 在其它示例中, UE 115可以在从基站105接收预授权传输之前, 确定信道状况。在这些示例中, UE 115可以定期地执行LBT过程, 并且验证共享无线电频谱中的一个或多个信道可用于传输。UE 115可以定期地确定在所述一个或多个信道中的每个信道上存在的能量电平。如果在所述一个或多个信道上存在的能量电平低于能量门限, 则UE 115可以确定该信道可用于传输。在UE 115接收到预授权传输之后, UE 115至少部分地基于由该UE 115已经执行的定期LBT过程, 确定在预授权传输中指示的所述一个或多个信道中的信道是否可

用于发送。如果在所述预授权传输中指示的所述一个或多个信道中的至少一个可用于传输,则UE 115可以在无需执行另一个LBT过程的情况下发送信道清空信号。UE 115还可以发送响应于预授权传输的反馈通信。该反馈通信可以指示例如接收到预授权传输,以及所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。基站105可以接收响应于预授权传输的反馈通信,并基于该反馈通信来向UE 115发起传输。如果基于已经执行的定期LBT过程,在预授权传输中指示的所述一个或多个信道里没有一个可用于传输,则UE 115可以基于如上面已经描述的预授权传输来执行另外的LBT过程。

[0055] 图2根据本公开内容的各个方面示出了用于存储器管理以接收无线通信的无线通信子系统200的示例。无线通信子系统200可以包括设备115-a和基站105-a,它们可以是参照图1描述的UE 115和基站105的示例。基站105-a可以具有覆盖区域110-a,并且经由通信链路125-a与设备115-a进行通信。在一些示例中,通信链路125-a可以使用共享无线电频谱频带中的共享信道。

[0056] 在图2的示例中,Wi-Fi节点205可以位于UE 115-a附近,故可能干扰UE 115-a和基站105-a之间的传输。例如,在从基站105-a向UE 115-a进行传输之前,Wi-Fi节点205可能没有从基站105-a接收到信道清空信号。如果Wi-Fi节点105在该无线帧的DL部分期间进行发送,则UE 115-a可能接收到干扰,故不能适当地接收和解码来自基站105-a的传输。此外,基站105-a可以使用基于干扰电平确定的调制和编码方案(MCS)来进行发送,其中该干扰电平没有考虑UE 115-a处的这样的干扰和信道状况。在一些示例中,如下面将更详细地描述的,基站105-a和UE 115-a可以执行双事务过程,该过程可以包括用于预授权传输和确认的短传输,随后是无线帧传输,这可以允许基站105-a和UE 115-a二者在信道上进行传输之前确定信道状况。虽然在图2中示出了一个UE 115-a,但很多UE 115可以与基站105-a相通信。

[0057] 图3根据本公开内容的各个方面示出了预授权传输305和无线帧传输310的双事务过程300的示例。示例300可以包括第一UE 115-b、第二UE 115-c和基站105-b,它们可以是参照图1-2描述的UE 115和基站105的示例。在图3的示例中,基站105-b可以执行LBT过程,并且如果该LBT过程通过,则基站105-b可以通过发送Wi-Fi“CTS至自身”传输315来预订一个或多个信道进行传输,其中该Wi-Fi“CTS至自身”传输315具有覆盖持续时间320的长度字段,该持续时间320足以覆盖预授权传输305和无线帧传输310二者。Wi-Fi CTS至自身传输315可以使用Wi-Fi波形(例如,IEEE 802.11CTS传输),所以基站105-b附近的Wi-Fi节点(即,基站105-b的范围内的一个或多个Wi-Fi节点)可以检测到基站105-b正在预订该信道,故避免使用该信道来进行发送,以便保护基站105-b免受干扰。注意到的是,在示例中,该Wi-Fi波形并不旨在针对于UE 115-b或UE 115-c,但其被提供以清空在基站105-b附近的无线电频谱频带。

[0058] 在CTS至自身315之后,基站105-b可以发送预授权传输325。预授权传输325可以包括关于将用于后续下行链路传输的一个或多个信道以及该下行链路传输的长度的信息。例如,预授权传输325可以指示20MHz信道的两个或更多子带,或者指示多个信道中的哪些信道将用于后续DL传输。例如,CTS至自身315和预授权传输325可以占用20MHz信道中的多个子带,但应当容易地理解的是,本文描述的概念可以被推广到多个信道。预授权传输325还可以指示将接收传输的特定UE 115、以及用于这些传输的持续时间。第一UE 115-b和第二UE 115-c二者可以接收预授权传输325,并且确定其将在哪个20MHz信道上被服务。随后,UE

115可以在这些信道上执行LBT过程,以查看它们是否是空闲的(例如,受干扰或者没有受干扰),并且如果LBT过程成功,则发送UE Wi-Fi CTS 330以清空其邻域。如与基站CTS至自身传输315类似地,UE Wi-Fi CTS 330不旨在针对由基站105-b进行接收。UE Wi-Fi CTS 330可以基于来自基站105-b的DL传输的调度的持续时间,覆盖一段时间335。第一UE 115-b和第二UE 115-b二者(以及任何其它UE)可以在相同的20MHz信道上发送UE Wi-Fi CTS 330(如果在DL传输中,将使用该信道中的不同资源块(RB)对它们进行服务的话),并且因此,如果多个UE 115发送UE Wi-Fi CTS 330,则这些波形形成单频网(SFN),故将彼此之间相互不干扰。

[0059] 在UE Wi-Fi CTS 330之后,第一UE 115-b可以向基站105-b发送反馈传输340,以及第二UE 115-c可以向基站105-b发送反馈传输345。反馈传输340、345中的每个可以包括针对预授权传输325的确认。在一些示例中,反馈传输340、345还可以指示哪个信道通过了LBT过程,其可以比在预授权传输325中指示的所有的信道要少。在某些示例中,反馈传输340、345还可以包括信道质量指示符(CQI)信息,后者可以指示一个或多个信道特性,并且基站105-b可以使用该CQI信息来确定用于DL传输的更准确的MCS。反馈传输340、345可以使用与UE Wi-Fi CTS 330不同的波形(例如,在LTE/LTE-A系统中使用的正交频分复用(OFDM)波形)。可以使用频分复用(FDM)来发送反馈传输340、345,使得每个UE 115使用信道的不同子带来向基站105-b进行发送。

[0060] 基站105-b可以接收反馈传输340、345,并且使用来自这些传输的信息确定将用于下行链路传输的一个或多个信道,并且还可以使用该信息来确定用于无线帧传输310的MCS。随后,基站105-b可以向第一UE 115-b发送第一下行链路传输350,以及向第二UE 115-c发送第二下行链路传输355。下行链路传输350、355可以包括用于可以携带最终DL授权的物理下行链路控制信道(PDCCH),其中该最终DL授权可以是在预授权传输325中指示的不同授权。例如,如果第一UE 115-b指示仅仅某些信道清空了LBT过程,则PDCCH传输可以指示第一DL传输350在清空了LBT过程的信道中的一个或多个信道上。此外,下行链路传输350、355的MCS可以反映在反馈传输340、345中报告的CQI。在下行链路传输350、355之后,第一UE 115-b和第二UE 115-c可以发送上行链路(UL)传输,其中该UL传输可以包括来自第一UE 115-b的第一物理上行链路控制信道(PUCCH)传输360和来自第二UE 115-c的第二PUCCH传输365、以及来自每个UE115的物理上行链路共享信道(PUSCH)传输370。

[0061] 在一些示例中,UE 115针对在预授权传输325中指示的信道里的一个或多个信道可能不具有成功的LBT过程。例如,UE 115可能受到相对强的干扰,其可以指示另一个设备正在使用该信道。在这样的情况下,UE 115可以不在受影响的信道上发送UE Wi-Fi CTS 330,但如果一个或多个信道的确通过了LBT过程,则仍然可以在相应的信道上发送UE Wi-Fi CTS。在一些示例中,预授权传输325和反馈传输340、345可以使用相对短的传输时间间隔(TTI),并且因此相对于无线帧传输周期310,提供相对短的预授权传输周期305。在一些示例中,预授权传输325可以指示针对每个UE 115的所有可用信道的DL授权,并且随后,基站115-b可以基于反馈传输340、345来确定要使用哪些特定的信道。在一些示例中,可以对UE Wi-Fi CTS330发送功率进行选择,以提供足够的静默区域或者邻域,提供目标信噪比(SNR)。

[0062] 在另外的示例中,可以使用环境感测算法来启用或者禁用预授权事务。例如,在相

对静态的环境中,UE 115可能在指定的时间段内没观测到任何强干扰,故其可以确定不需要预授权传输305来清空该信道。如果检测到干扰,则可以重新启用预授权传输305。

[0063] 在另外的示例中,一个或多个UE 115可以确定不需要执行LBT过程。例如,第一UE 115-b可以确定上行链路传输仅仅是反馈传输340和对第一DL传输350的确认,并且这些传输的持续时间将不对其它设备造成显著的干扰,或者第一UE 115-b可能能够发送CCA免除传输(CET),并且在这样的情况下,可以跳过执行LBT过程。在一些示例中,一个或多个UE 115还可以监测传输,并且维持对未来的干扰电平的估计。如果估计干扰电平相对高,则例如第一UE 115-b可以通过不在反馈传输340中对该传输进行确认,来拒绝预授权传输325。如果第一UE 115-b估计干扰将不太高,则其可以对预授权传输325进行确认,但在发送反馈传输340时,调整所报告的CQI以反映所估计的干扰电平。例如,可以通过监测来自其它Wi-Fi节点或者eCC节点的其它Wi-Fi前导码,来进行这样的对未来干扰电平的估计。Wi-Fi前导码能量可以提供干扰电平信息,并且还可以包含长度信息来指示该干扰将持续多长时间。可以在检测到的所有前导码上对这样的信息进行聚合。UE 115-b可以预测不久的将来的干扰电平,并且使用该信息来帮助针对预授权传输325的确认决定。在另外的示例中,如果没有UE 115对预授权传输325进行确认,则基站105-b可以放弃该无线帧,并且开始与UE 115的不同集合的另一个新的无线帧传输过程。

[0064] 图4根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的过程流400的示例。过程流400可以包括UE 115-d和基站105-c,它们可以参照图1-3描述的UE 115和基站105的示例。UE 115-d可以从基站105-c接收预授权传输405-a。该预授权传输可以指例如用于下行链路传输的一个或多个信道以及该下行链路传输的长度。UE 115-d可以基于预授权传输,针对在预授权传输中指示的信道来执行先听后讲(LBT)过程,如在框410处指示的。替代地,UE 115-d可以在从基站105-c接收到预授权传输405-b之前,执行LBT过程。在该实例中,UE 115-d可以定期地轮询共享无线电频谱频带中的一个或多个信道,以确定所述一个或多个信道是否可用于传输。

[0065] 在框415处,UE 115-d可以基于先听后讲(LBT)过程,发送信道清空信号。可以使用第一波形类型(例如,Wi-Fi波形类型)来发送信道清空信号。在一些示例中,可以对该信道清空信号的发送功率进行选择,以清空该无线设备的邻域内的Wi-Fi发射机。

[0066] UE 115-d可以发送响应于预授权传输405-a或405-b的反馈通信420。反馈通信420可以指例如接收到预授权传输,以及基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。在一些示例中,UE 115-d可以使用第二波形类型来发送反馈通信420,其中第二波形类型可以与第一波形类型不同。在一些示例中,第一波形类型是Wi-Fi波形,而第二波形类型是正交频分复用(OFDM)波形。

[0067] 在某些示例中,可以对反馈通信420的发送功率进行选择,以便向生成预授权传输420的基站105-c发送反馈通信。在一些示例中,至少部分地基于以下各项中的一项或多项来选择信道清空信号的发送功率:该无线设备的邻域的区域、或者下行链路传输的信道质量要求。

[0068] 随后,UE 115-d可以接收下行链路传输425,并且发送上行链路传输430。在一些示例中,预授权传输405指示两个或更多信道,并且下行链路传输425是在与预授权传输405中指示的所有的信道相比更少的信道上接收的。在一些示例中,下行链路传输425可以包括用

于指示信道指派的下行链路授权和下行链路数据。在一些示例中,反馈通信420可以包括CQI信息,基站105-c在选择用于与UE 115-d的通信的MCS时,可以使用该CQI信息。

[0069] 在某些示例中,当LBT过程指示所述一个或多个信道可以被占用时,UE 115-d可以跳过对信道清空信号415和反馈通信420的传输。在其它示例中,UE 115-d可以确定在规定的时间内不存在针对一个或多个信道的干扰,故可以发送停止预授权传输的指示。在另外的示例中,UE 115-d可以确定反馈通信420可以是空闲信道免除传输(CET),故可以跳过LBT过程。

[0070] 在另外的示例中,UE 115-d可以针对一个或多个信道,监测其它节点的信道清空信号和它们的功率电平,并且可以使用在所检测到的信道清空信号中指示的持续时间和它们的功率电平,估计未来干扰电平。在这样的示例中,反馈通信420还可以是响应于对未来干扰电平的估计的。在一些示例中,所述监测可以包括:监测其它节点的Wi-Fi前导码,并且对未来干扰电平的估计可以是基于将干扰电平和与这些Wi-Fi前导码相关联的长度信息进行聚合的。

[0071] 图5根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的过程流500的示例。过程流500可以包括第一UE 115-e、第二UE 115-f和基站105-d,它们可以是参照图1-3描述的UE 115和基站105的示例。

[0072] 在框505处,基站105-d可以针对共享无线电频谱频带的一个或多个信道来执行LBT过程。如果该LBT过程指示这些信道中的一个或多个信道可用于传输,则在框510处,基站105-d可以发送信道清空信号(例如,CTS至自身信号),其中该信道清空信号具有基于预授权传输/确认长度和无线帧传输长度的长度指示。基站105-d可以向第一UE 115-e和第二UE 115-f发送预授权传输515。该预授权传输515可以指示用于下行链路传输的一个或多个信道和下行链路传输的长度。

[0073] 基站105-d可以接收来自第一UE 115-e的UE1反馈通信520和来自第二UE 115-f的UE2反馈通信525。该反馈通信520、525可以指示接收到预授权传输515、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于下行链路传输。在一些示例中,反馈通信520、525可以包括可以在选择用于通信的MCS时使用的CQI信息。在框530处,基站105-d可以确定用于下行链路传输的信道和UE。基站105-d可以向UE1 115-e发送DL传输535,并且可以向UE2 115-f发送DL传输540。

[0074] 在一些示例中,来自框510的CTS至自身具有第一波形类型,而预授权传输515具有与第一波形类型不同的第二波形类型。在一些示例中,第一波形类型是Wi-Fi波形,而第二波形类型是正交频分复用(OFDM)波形。在一些示例中,预授权传输515指示用于下行链路传输的两个或更多信道,并且可以至少部分地基于反馈通信520-525,选择所述两个或更多信道中的一个或多个信道来发送下行链路传输535-540。在一些示例中,下行链路传输535-540是在与预授权传输515中指示的所有的信道相比更少的信道上发送的。在一些示例中,可以从多个UE 115接收反馈通信520-525,并且可以将下行链路传输535-540发送给比所有的UE 115更少的UE。

[0075] 如上面提及的,基站105-d可以基于CQI,来确定用于下行链路传输的MCS。在一些示例中,基站105-d可以识别不存在针对一个或多个信道的干扰,故可以停止预授权传输。在一些示例中,识别不存在干扰可以是至少部分地基于在UE处在规定的时间内对很少干

扰或者没有干扰的指示。在一些示例中,反馈通信520-525可以指示UE 115中的一个或多个UE 115可能不能够在一个或多个信道上进行发送,并且基站105-d可以发起针对于一个或多个不同的UE 115的新的预授权传输。

[0076] 图6根据本公开内容的各个方面示出了被配置用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备600的框图。无线设备600可以是参照图1-5描述的UE 115的方面的示例。无线设备600可以包括接收机605、无线通信管理模块610或发射机615。无线设备600还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以彼此之间相通信。

[0077] 接收机605可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与使用共享无线电频谱频带的信道清空技术有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送给无线通信管理模块610并且传送给无线设备600的其它组件。

[0078] 无线通信管理模块610可以由无线设备接收预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;至少部分地基于该预授权传输,针对在该预授权传输中指示的信道来执行先听后讲(LBT)过程;至少部分地基于LBT过程,发送信道清空信号;以及发送响应于该预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到预授权传输,以及至少部分地基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的。

[0079] 发射机615可以发送从无线设备600的其它组件接收的信号。在一些示例中,发射机615可以与接收机605并置在收发机模块中。发射机615可以包括单一天线,或者其可以包括多个天线。

[0080] 图7根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备700的框图。无线设备700可以是参照图1-6描述的无线设备600或UE 115的方面的示例。无线设备700可以包括接收机605-a、无线通信管理模块610-a或发射机615-a。无线设备700还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以彼此之间相通信。无线通信管理模块610-a还可以包括预授权传输模块705、LBT模块710、信道清空模块715和反馈模块720。

[0081] 接收机605-a可以接收可以被传送给无线通信管理模块610-a并且传送给无线设备700的其它组件的信息。无线通信管理模块610-a可以执行参照图6描述的操作。发射机615-a可以发送从无线设备700的其它组件接收的信号。

[0082] 预授权传输模块705可以接收例如预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度,如参照图2-5描述的。如果确定在规定的时间内不存在干扰(例如,在过去的60秒内不存在干扰),则预授权传输模块705还可以发送停止预授权传输的信号。

[0083] LBT模块710可以执行先听后讲(LBT)过程。在一些示例中,在接收到由预授权传输模块705接收的预授权传输之后,执行LBT过程,并且该LBT过程可以是至少部分地基于在预授权传输中指示的一个或多个信道的。在一些示例中,在接收到预授权传输之前,执行LBT过程。在该实例中,LBT模块710可以定期地轮询共享无线电频谱频带中的一个或多个信道,以确定所述一个或多个信道是否可用于传输。可以如参照图2-5描述的来执行LBT过程。当LBT过程指示所述一个或多个信道被占用时,LBT模块710还可以跳过对信道清空信号和反

馈通信的传输。LBT模块710还可以确定反馈通信是空闲信道免除传输(CET),故跳过LBT过程。

[0084] 信道清空模块715可以至少部分地基于LBT过程来发送信道清空信号,如参照图2-5描述的。信道清空模块715还可以使用第一波形类型来发送信道清空信号。在一些示例中,第一波形类型可以是Wi-Fi波形,而第二波形类型可以是正交频分复用(OFDM)波形。信道清空模块715还可以选择信道清空信号的发送功率,以清空该无线设备的邻域内的Wi-Fi发射机。在一些示例中,可以至少部分地基于以下各项中的一项或多项来选择信道清空信号的发送功率:该无线设备的邻域的区域、或者下行链路传输的信道质量要求。信道清空模块715还可以针对一个或多个信道,监测其它节点的信道清空信号和它们的功率电平。信道清空模块715还可以使用在所检测到的信道清空信号中指示的持续时间和它们的功率电平,估计未来的干扰电平。在一些示例中,所述监测可以包括监测Wi-Fi前导码,并且所述估计可以包括:将干扰电平和与Wi-Fi前导码相关联的长度信息进行聚合。在一些示例中,如上面讨论的,信道清空信号具有第一波形类型,而预授权传输具有第二波形类型,其中第二波形类型可以与第一波形类型不同。在一些示例中,第一波形类型可以是Wi-Fi波形,而第二波形类型可以是正交频分复用(OFDM)波形。

[0085] 反馈模块720可以发送响应于预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到预授权传输,以及至少部分地基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的,如参照图2-5描述的。反馈模块720还可以使用第二波形类型来发送反馈通信,第二波形类型与第一波形类型不同。反馈模块720还可以选择反馈通信的发送功率,以向生成预授权传输的基站发送该反馈通信。反馈模块720还可以发送停止预授权传输的指示。在一些示例中,发送反馈通信还可以是响应于对未来的干扰电平的估计的。

[0086] 图8根据本公开内容的各个方面示出了无线通信管理模块610-b的框图800,其中该无线通信管理模块610-b可以是用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备600或无线设备700的组件。无线通信管理模块610-b可以是参照图6-7描述的无线通信管理模块610的方面的示例。无线通信管理模块610-b可以包括预授权传输模块705-a、LBT模块710-a、信道清空模块715-a和反馈模块720-a。这些模块中的每个模块可以执行参照图7描述的功能。无线通信管理模块610-b还可以包括下行链路传输模块805和CQI模块810。

[0087] 下行链路传输模块805可以接收下行链路传输,如参照图2-5描述的。在一些示例中,预授权传输指示两个或更多信道,并且下行链路传输可以是在与预授权传输中指示的所有信道相比更少的信道上接收的。在一些示例中,下行链路传输可以是在与预授权传输中指示的所有信道相比更少的信道上发送的。

[0088] 可以对CQI模块810进行配置,使得反馈通信还可以包括信道质量信息(CQI),如参照图2-5描述的。CQI模块810还可以确定在规定的时段内不存在针对一个或多个信道的干扰。

[0089] 图9根据本公开内容的各个方面示出了包括UE 115的系统900的框图,其中该UE 115被配置用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术。系统900可以包括UE 115-g,其中该UE 115-g可以是参照图1-8描述的无线设备600、无线设备700或者UE 115的示例。UE 115-g可以包括无线通信管理模块910,后者可以是参照图6-8描述的无线通信管理模块610的示例。UE 115-g还可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于发送通信的组

件和用于接收通信的组件。例如,UE 115-g可以与UE 115-h或者基站105-e进行双向通信。

[0090] UE 115-g还可以包括处理器905和存储器915(其包括软件(SW)920)、收发机935和一个或多个天线940,这些中的每个可以(例如,经由总线945)彼此之间进行直接或者间接地通信。收发机935可以经由天线940或者有线或无线链路,与一个或多个网络(例如,Wi-Fi网络、LTE/LTE-A网络或者二者)进行双向通信,如上所述。例如,收发机935可以与基站105-e、另一个UE 115-h或者Wi-Fi接入点(没有示出)进行双向通信。收发机935可以包括调制解调器,其用于对分组进行调制并且将调制后的分组提供给天线940以进行传输,以及对从天线940接收的分组进行解调。虽然UE115-g可以包括单一天线940,但UE 115-g还可以具有能够同时地发送或接收多个无线传输的多个天线940。

[0091] 存储器915可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器915可以存储包含指令的计算机可读的、计算机可执行的软件/固件代码920,其中这些指令当被执行时,使处理器905执行本文描述的各种功能(例如,使用共享无线电频谱频带的信道清空技术等等)。替代地,软件/固件代码920可以不由处理器905直接地可执行,而是(例如,当被编译和执行时)使计算机执行本文描述的功能。处理器905可以包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等等)。

[0092] 图10根据本公开内容的各个方面示出了被配置用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备1000的框图。无线设备1000可以是参照图1-9描述的基站105的方面的示例。无线设备1000可以包括接收机1005、基站无线通信管理模块1010或发射机1015。无线设备1000还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以彼此之间相通信。

[0093] 接收机1005可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与使用共享无线电频谱频带的信道清空技术有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送给基站无线通信管理模块1010并且传送给无线设备1000的其它组件。

[0094] 基站无线通信管理模块1010可以结合接收机1005或发射机1015,发送信道清空信号,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示;发送预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度;以及接收响应于预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于下行链路传输。

[0095] 发射机1015可以发送从无线设备1000的其它组件接收的信号。在一些示例中,发射机1015可以与接收机1005并置在收发机模块中。发射机1015可以包括单一天线,或者其可以包括多个天线。

[0096] 图11根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备1100的框图。无线设备1100可以是参照图1-10描述的无线设备1000或基站105的方面的示例。无线设备1100可以包括接收机1005-a、基站无线通信管理模块1010-a或发射机1015-a。无线设备1100还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以彼此之间相通信。基站无线通信管理模块1010-a还可以包括BS信道清空模块1105、BS预授权传输模块1110和BS反馈模块1115。

[0097] 接收机1005-a可以接收可以被传送给基站无线通信管理模块1010-a并且传送给无线设备1100的其它组件的信息。基站无线通信管理模块1010-a可以执行参照图10描述的

操作。发射机1015-a可以发送从无线设备1100的其它组件接收的信号。

[0098] BS信道清空模块1105可以使发射机1015-a发送信道清空信号,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示,如参照图2-5描述的。BS预授权传输模块1110可以使发射机1015-a发送预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度,如参照图2-5描述的。

[0099] BS反馈模块1115可以经由接收机1005-a接收响应于预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于下行链路传输,如参照图2-5描述的。

[0100] 图12根据本公开内容的各个方面示出了基站无线通信管理模块1010-b的框图1200,其中该基站无线通信管理模块1010-b可以是用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的无线设备1000或无线设备1100的组件。基站无线通信管理模块1010-b可以是参照图10-11描述的基站无线通信管理模块1010的方面的示例。基站无线通信管理模块1010-b可以包括BS信道清空模块1105-a、BS预授权传输模块1110-a和BS反馈模块1115-a。这些模块中的每个模块可以执行参照图11描述的功能。基站无线通信管理模块1010-b还可以包括BS下行链路传输模块1205和BS CQI模块1210。

[0101] BS下行链路传输模块1205可以被配置为:当预授权传输指示用于下行链路传输的两个或更多信道时,至少部分地基于反馈通信,确定所述两个或更多信道中的一个或多个信道来发送下行链路传输,如参照图2-5描述的。BS CQI模块1210可以被配置为接收反馈通信中的CQI,并且基于该CQI来确定用于通信的MCS,如参照图2-5描述的。

[0102] 图13根据本公开内容的各个方面示出了包括基站105的系统1300的图,其中该基站105被配置用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术。系统1300可以包括基站105-f,其中该基站105-f可以是参照图1-12描述的无线设备1000、无线设备1100或基站105的示例。基站105-f可以包括基站无线通信管理模块1310,后者可以是参照图10-12描述的基站无线通信管理模块1010的示例。基站105-f还可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于发送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,基站105-f可以与UE 115-i或UE 115-j进行双向通信。

[0103] 在一些情况下,基站105-f可以具有一个或多个有线回程链路。基站105-f可以具有去往核心网络130的有线回程链路(例如,S1接口等等)。基站105-f还可以经由基站间回程链路(例如,X2接口),与诸如基站105-g和基站105-h之类的其它基站105进行通信。基站105中的每个基站105可以使用相同的或者不同的无线通信技术,与UE 115进行通信。在一些情况下,基站105-f可以使用基站通信模块1325,与诸如基站105-g或基站105-h之类的其它基站进行通信。在一些示例中,基站通信模块1325可以提供长期演进(LTE)/LTE-A无线通信网络技术中的X2接口,以提供基站105中的一些基站105之间的通信。在一些示例中,基站105-f可以通过核心网络130,与其它基站进行通信。在一些情况下,基站105-f可以通过网络通信模块1330,与核心网络130进行通信。

[0104] 基站105-f可以包括处理器1305、存储器1315(其包括软件(SW) 1320)、收发机1335和天线1340,它们均可以(例如,通过总线系统1345)彼此之间进行直接或者间接地通信。收发机1335可以被配置为经由天线1340,(采用经许可的无线电频谱频带、共享无线电频谱频

带、或者其组合)与UE 115进行双向通信,其中该UE 115可以是多模设备。收发机1335(或者基站105-f的其它组件)还可以被配置为经由天线1340,与一个或多个其它基站(没有示出)进行双向通信。收发机1335可以包括调制解调器,其被配置为对分组进行调制并且将调制后的分组提供给天线1340以进行传输,以及对从天线1340接收的分组进行解调。基站105-f可以包括多个收发机1335,每个收发机1335具有一个或多个相关联的天线1340。该收发机1335可以是图10的组的接收机1005和发射机1015的示例。

[0105] 存储器1315可以包括RAM和ROM。存储器1315还可以存储包含指令的计算机可读的、计算机可执行的软件代码1320,其中这些指令被配置为当被执行时,使处理器1310执行本文描述的各种功能(例如,使用共享无线电频谱频带的信道清空技术、呼叫处理、数据库管理、消息路由等等)。替代地,软件1320可以不由处理器1305直接地可执行,而是被配置为(例如,当被编译和执行时)使计算机执行本文描述的功能。处理器1305可以包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等等)。处理器1305可以包括诸如编码器、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)等等之类的各种专用处理器。

[0106] 基站通信模块1325可以管理与其它基站105的通信。在一些情况下,通信管理模块可以包括用于与其它基站105协作地,控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信模块1325可以协调针对于去往UE 115的传输的调度,以用于诸如波束成形或联合传输之类的各种干扰减轻技术。

[0107] 无线设备600、无线设备700、无线通信管理模块610或无线通信管理模块910、无线设备1000、无线设备1100和基站无线通信管理模块1310中的组件可以单独地或者共同地使用至少一个ASIC来实现,其中所述至少一个ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能里的一些或者全部功能。替代地,这些功能可以在至少一个IC上,由一个或多个其它处理单元(或内核)来执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)或另一种半定制IC),其中这些其它类型的集成电路可以用本领域中已知的任何方式来编程。每个单元的功能还可以整体地或者部分地使用在存储器中体现的指令来实现,所述指令被格式化以由一个或多个通用处理器或专用处理器来执行。

[0108] 图14根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由如参照图1-13描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法1400的操作可以由如参照图6-9描述的无线通信管理模块610来执行。在一些示例中,UE 115可以执行代码集来控制该UE 115的功能单元,以执行下面描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的方面。

[0109] 在框1405处,UE 115可以执行LBT过程。在一些示例中,在接收预授权传输之前,执行该LBT过程。在一些示例中,在接收在框1410处接收到预授权传输之后,执行该LBT过程,并且该LBT过程可以是至少部分地基于在预授权传输中指示的所述一个或多个信道的。可以如参照图2-5描述的来执行LBT过程。在某些示例中,如参照图7描述的LBT模块710可以执行框1405的操作。

[0110] 在框1410处,UE 115可以接收预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图7描述的预授权传输模块705可以执行框1410的操作。

[0111] 在框1415处,UE 115可以至少部分地基于LBT过程,发送信道清空信号,如参照图

2-5描述的。在某些示例中,如参照图7描述的信道清空模块715可以执行框1415的操作。

[0112] 在框1420处,UE 115可以发送响应于预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到预授权传输,以及至少部分地基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图7描述的反馈模块720可以执行框1420的操作。

[0113] 图15根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如参照图1-13描述的UE 115或者其组件来实现。例如,方法1500的操作可以由如参照图6-9描述的无线通信管理模块610来执行。在一些示例中,UE 115可以执行代码集来控制该UE 115的功能单元,以执行下面描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用专用硬件,来执行下面描述的功能的方面。方法1500还可以并入图14的方法1400的方面。

[0114] 在框1505处,UE 115可以执行LBT过程。在一些示例中,在接收预授权传输之前,执行该LBT过程。在一些示例中,在接收在框1510处接收到预授权传输之后,执行该LBT过程,并且该LBT过程可以是至少部分地基于在预授权传输中指示的所述一个或多个信道的。可以如参照图2-5描述的来执行LBT过程。在某些示例中,如参照图7描述的LBT模块710可以执行框1505的操作。

[0115] 在框1510处,UE 115可以接收预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和该下行链路传输的长度,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图7描述的预授权传输模块705可以执行框1510的操作。

[0116] 在框1515处,UE 115可以至少部分地基于LBT过程,发送信道清空信号,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图7描述的信道清空模块715可以执行框1515的操作。

[0117] 在框1520处,UE 115可以发送响应于预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到预授权传输,以及至少部分地基于LBT过程,所述一个或多个信道中的哪些信道是可用的,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图7描述的反馈模块720可以执行框1520的操作。

[0118] 在框1525处,UE 115可以接收下行链路传输,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图8描述的下行链路传输模块805可以执行框1525的操作。在一些情况下,预授权传输指示两个或更多信道,并且下行链路传输可以是在与预授权传输中指示的所有的信道相比更少的信道上接收的。

[0119] 图16根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由如参照图1-13描述的基站105或者其组件来实现。例如,方法1600的操作可以由如参照图10-13描述的基站无线通信管理模块1010来执行。在一些示例中,基站105可以执行代码集来控制该基站105的功能单元,以执行下面描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用专用硬件,来执行下面描述的功能的方面。方法1600还可以并入图14-15的方法1400和1500的方面。

[0120] 在框1605处,基站105可以发送信道清空信号,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图11描述的BS信道清空模块1105可以执行框1605的操作。

[0121] 在框1610处,基站105可以发送预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路

传输的一个或多个信道和下行链路传输的长度,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图11描述的BS预授权传输模块1110可以执行框1610的操作。

[0122] 在框1615处,基站105可以接收响应于预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于下行链路传输,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图11描述的BS反馈模块1115可以执行框1615的操作。

[0123] 图17根据本公开内容的各个方面示出了用于使用共享无线电频谱频带的信道清空技术的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如参照图1-13描述的基站105或者其组件来实现。例如,方法1700的操作可以由如参照图10-13描述的基站无线通信管理模块1010来执行。在一些示例中,基站105可以执行代码集来控制该基站105的功能单元,以执行下面描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用专用硬件,来执行下面描述的功能的方面。方法1700还可以并入图14-16的方法1400、1500和1600的方面。

[0124] 在框1705处,基站105可以发送信道清空信号,其中该信道清空信号具有至少部分地基于预授权传输和确认长度以及无线帧传输长度的长度指示,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图11描述的BS信道清空模块1105可以执行框1705的操作。

[0125] 在框1710处,基站105可以发送预授权传输,其中该预授权传输指示用于下行链路传输的一个或多个信道和下行链路传输的长度,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图11描述的BS预授权传输模块1110可以执行框1710的操作。

[0126] 在框1715处,基站105可以接收响应于预授权传输的反馈通信,该反馈通信指示接收到所述预授权传输、以及所述一个或多个信道中的哪些信道可用于下行链路传输,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图11描述的BS反馈模块1115可以执行框1715的操作。

[0127] 在框1720处,基站105可以识别不存在针对一个或多个信道的干扰,如参照图2-5描述的。例如,可以基于从UE接收的在某一段时间内没有检测到干扰的指示来进行这样的识别。在某些示例中,如参照图7描述的反馈模块720可以执行框1720的操作。

[0128] 在框1725处,基站105可以停止预授权传输,如参照图2-5描述的。在某些示例中,如参照图7描述的预授权传输模块705可以执行框1725的操作。

[0129] 因此,方法1400、1500、1600和1700可以提供使用共享无线电频谱频带的信道清空技术。应当注意到的是,方法1400、1500、1600和1700描述了可能的实现方式,并且可以对这些操作和步骤进行重新排列或者以别的方式进行修改,使得其它实现方式也是可能的。在一些示例中,可以对来自方法1400、1500、1600和1700中的两个或更多的方面进行组合。

[0130] 本文的描述提供了示例,但其并非限制权利要求书中阐述的范围、适用性或示例。在不背离本公开内容的范围的情况下,可以对讨论的单元的功能和排列进行改变。各个示例可以根据需要,省略、替代或者添加各种过程或组件。此外,关于一些示例描述的特征可以被组合到其它示例中。

[0131] 本文描述的技术可以用于各种无线通信系统,例如,码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)和其它系统。术语“系统”和“网络”经常可互换地使用。码分多址(CDMA)系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线电接入(UTRA)等等之类的无线电技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856

标准。IS-2000版本0和A通常被称为CDMA2000 1X、1X等等。IS-856 (TIA-856) 通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速分组数据 (HRPD) 等等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和CDMA的其它变型。时分多址 (TDMA) 系统可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。正交频分多址 (OFDMA) 系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、闪速OFDM等等之类的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP长期演进 (LTE) 和改进的LTE (LTE-A) 是通用移动通信系统 (UMTS) 的采用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、通用移动通信系统 (UMTS)、LTE、LTE-a和全球移动通信系统 (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提及的系统和无线电技术以及其它系统和无线电技术。但是, 本文的描述出于示例的目的而描述了LTE系统, 并且在上面的描述的大部分内容中使用了LTE术语, 但这些技术可适用于LTE应用之外。

[0132] 在包括本文描述的这样的网络的LTE/LTE-a网络中, 通常可以使用术语演进型节点B (eNB) 来描述基站。本文描述的无线通信系统或者一些系统可以包括异构的LTE/LTE-a网络, 在该异构的LTE/LTE-a网络中, 不同类型的演进型节点B (eNB) 为各种地理区域提供覆盖。例如, 每个eNB或者基站可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”是3GPP术语, 根据上下文, 其可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域 (例如, 扇区等等)。

[0133] 基站可以包括或者可以被本领域技术人员称为基站收发机、无线电基站、接入点、无线电收发机、节点B、演进型节点B (eNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B或者某种其它适当的术语。可以将基站的地理覆盖区域划分成构成该覆盖区域的一部分的扇区。本文描述的无线通信系统或者一些系统可以包括不同类型的基站 (例如, 宏基站或小型小区基站)。本文描述的UE可能能够与包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等的各种类型的基站和网络设备进行通信。针对不同的技术可以存在重叠的地理覆盖区域。

[0134] 宏小区通常覆盖相对大的地理区域 (例如, 半径为若干千米), 并且可以允许由与网络提供商具有服务订阅的UE不受限制地接入。与宏小区相比, 小型小区是低功率基站, 其可以在与宏小区相同或者不同的 (例如, 经许可的、免许可的等等) 频带中进行操作。根据各种示例, 小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如, 微微小区可以覆盖相对小的地理区域, 并且可以允许由与网络提供商具有服务订阅的UE不受限制地接入。毫微微小区也可以覆盖小的地理区域 (例如, 家庭), 并且可以向与该毫微微小区具有关联的UE (例如, 封闭用户组 (CSG) 中的UE、用于家庭中的用户的UE等等) 提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个 (例如, 两个、三个、四个等等) 小区 (例如, 分量载波)。UE可能能够与包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等的各种类型的基站和网络设备进行通信。

[0135] 本文描述的无线通信系统或者一些系统可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作而言, 基站可以具有类似的帧时序, 并且来自不同基站的传输在时间上可以近似地对齐。对于异步操作而言, 基站可以具有不同的帧时序, 并且来自不同基站的传输在时间上可以不对齐。本文描述的技术可以用于同步操作或者异步操作。

[0136] 本文描述的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。本文描述的每个通信链路(例如,其包括图1和图2的无线通信系统100和200)可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以由多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号。每个调制的信号可以是在不同的子载波上发送的,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、用户数据等等。本文描述的通信链路(例如,图1的通信链路125)可以使用频分双工(FDD)(例如,采用成对的频谱资源)或者时分双工(TDD)操作(例如,采用非成对的频谱资源)来发送双向通信。可以规定用于频分双工(FDD)的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0137] 本文结合附图阐述的描述描述了示例配置,但并不表示可以被实现的或者在权利要求的范围之内的所有示例。本文使用的术语“示例性”意指“充当示例、实例或说明”,而非非意指“优选”或“比其它示例具有优势”。详细描述包括出于提供对所描述的技术的理解的目的的具体细节。但是,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的示例的概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和设备。

[0138] 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,相同类型的各个组件可以通过在附图标记之后加上虚线以及用于区分类似组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类似组件中的任何一个类似组件,而不管第二附图标记。

[0139] 本文描述的信息和信号可以使用各种各样不同的技术和方法中的任意一种来表示。例如,可以在贯穿上面的描述提及的数据、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。

[0140] 可以利用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合,来实现或执行结合本文公开内容描述的各种说明性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如,数字信号处理器(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)。

[0141] 本文描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。如果用由处理器执行的软件的方式来实现,则这些功能可以被存储在计算机可读介质上,或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它示例和实现方式在本公开内容和所附权利要求书的范围和精神之内。例如,由于软件的性质,上面描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或者这些项中的任意项的组合来实现。用于实现功能的特征还可以物理地位于多个位置处,其包括被分布使得在不同的物理位置处实现功能的部分。如本文(其包括在权利要求书中)使用的,当在两个或更多项的列表中使用术语“和/或”时,其意指所列出的项目中的任何一个可以被单独地使用,或者可以使用所列出的项目中的两个或更多的任意组合。例如,如果将组合描述成包含组件A、B和/或C,则该组合可以只包含A;只包含B;只包含C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。此外,如本文(其包括在权利要求书中)使用的,如在项目的列表(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语为引语的项目的列表)中使用的“或”指示分离的列表,使得例如,“A、B或C中的至少一个”的列表意指:A、或B、或C、或AB、或

AC、或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0142] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质二者,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。非暂时性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。通过示例而非限制的方式,非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩光盘(CD)ROM或者其它光盘存储、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、或者通用处理器或专用处理器存取的任何其它非暂时性介质。此外,任何连接被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、数字用户线路(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传输的,那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路(DSL)或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术被包括在所述介质的定义中。如本文使用的,磁盘和光盘包括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。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围之内。

[0143] 提供本文的描述,以使得本领域技术人员能够实现或者使用本公开内容。对于本领域技术人员来说,对本公开内容的各种修改是显而易见的,并且本文定义的一般性原理可以在不背离本公开内容的范围的情况下被应用于其它变型。因此,本公开内容并不被限制到本文描述的示例和设计方案,而是要符合与本文公开的原理和新颖性特征相一致的最宽的范围。

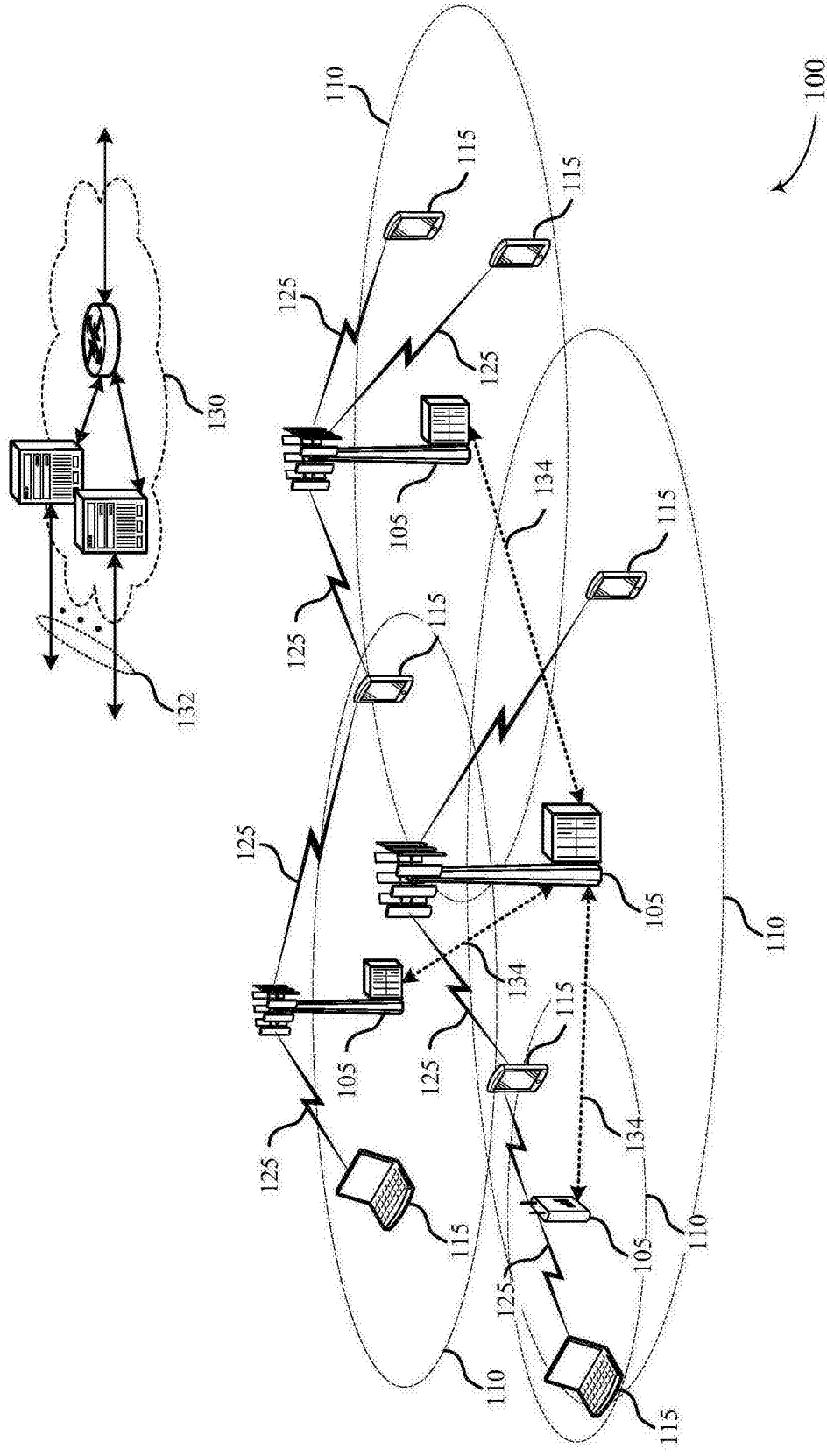


图1

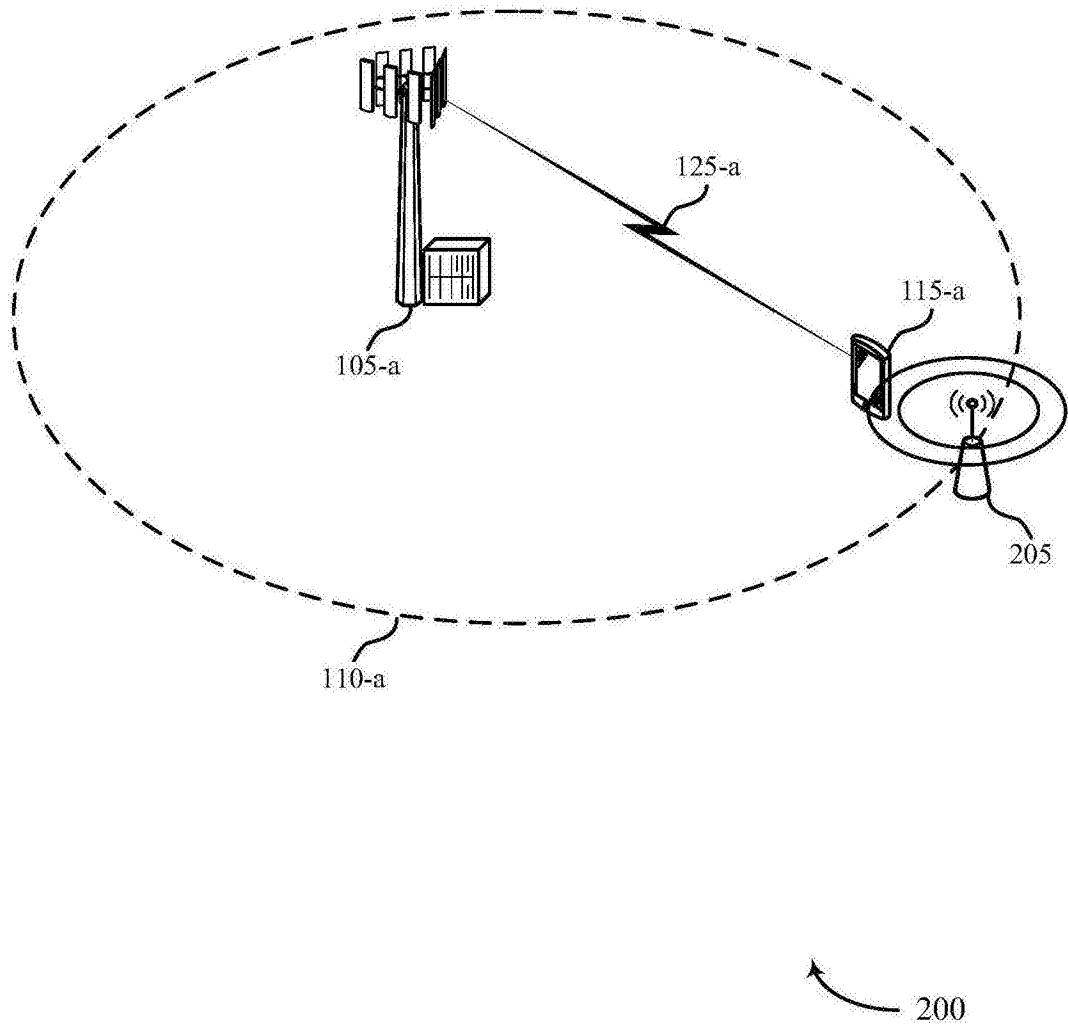


图2

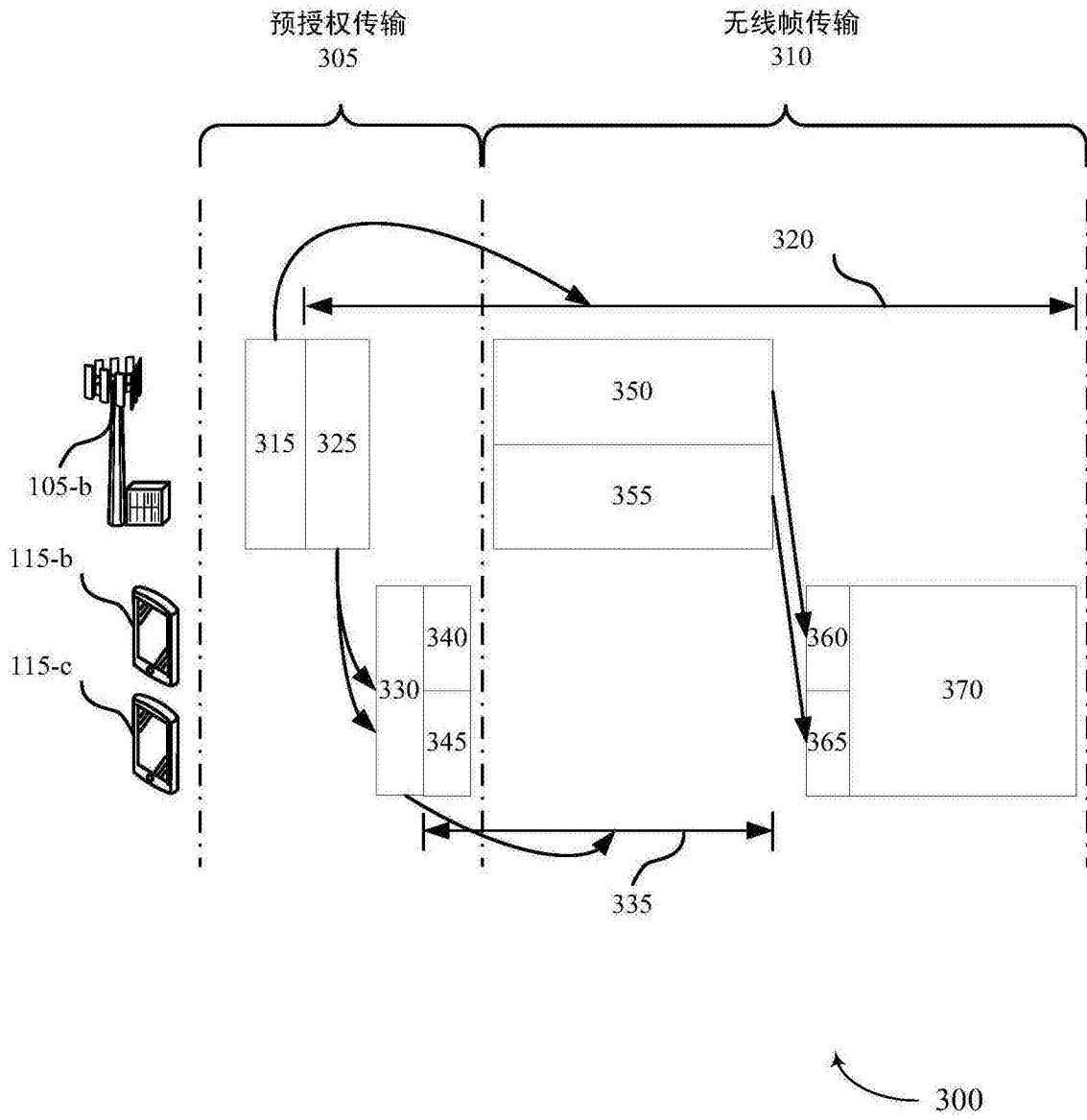


图3

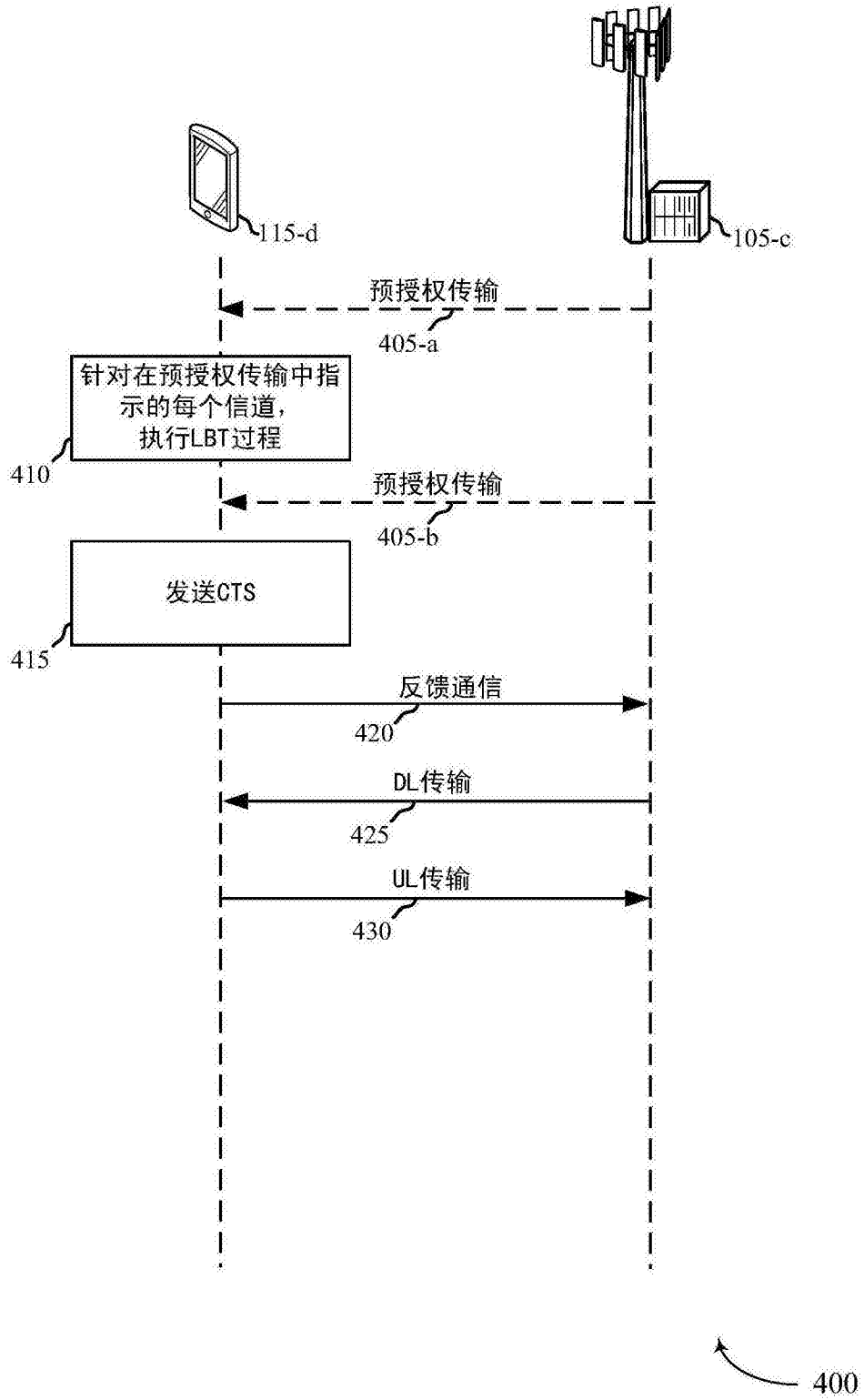


图4

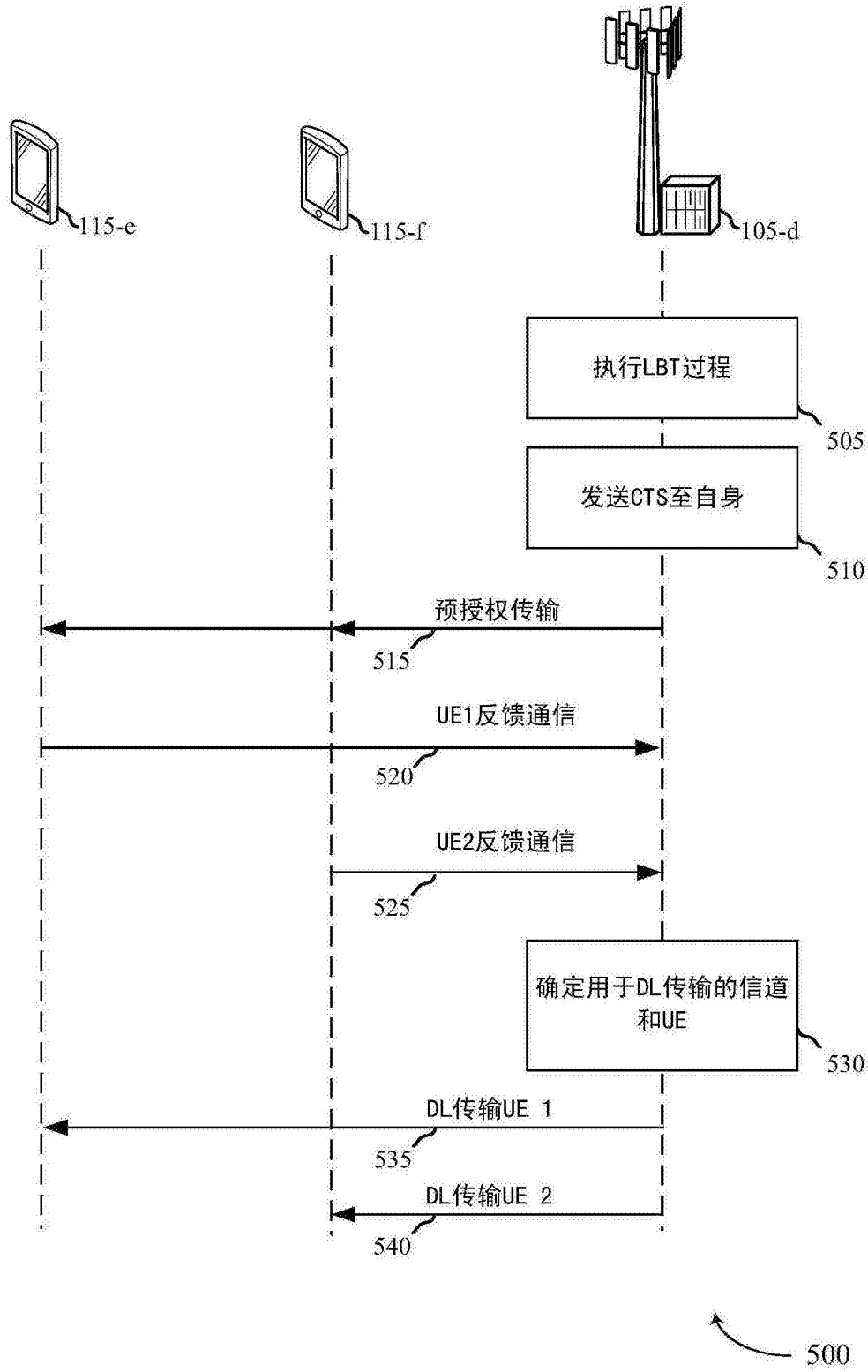


图5

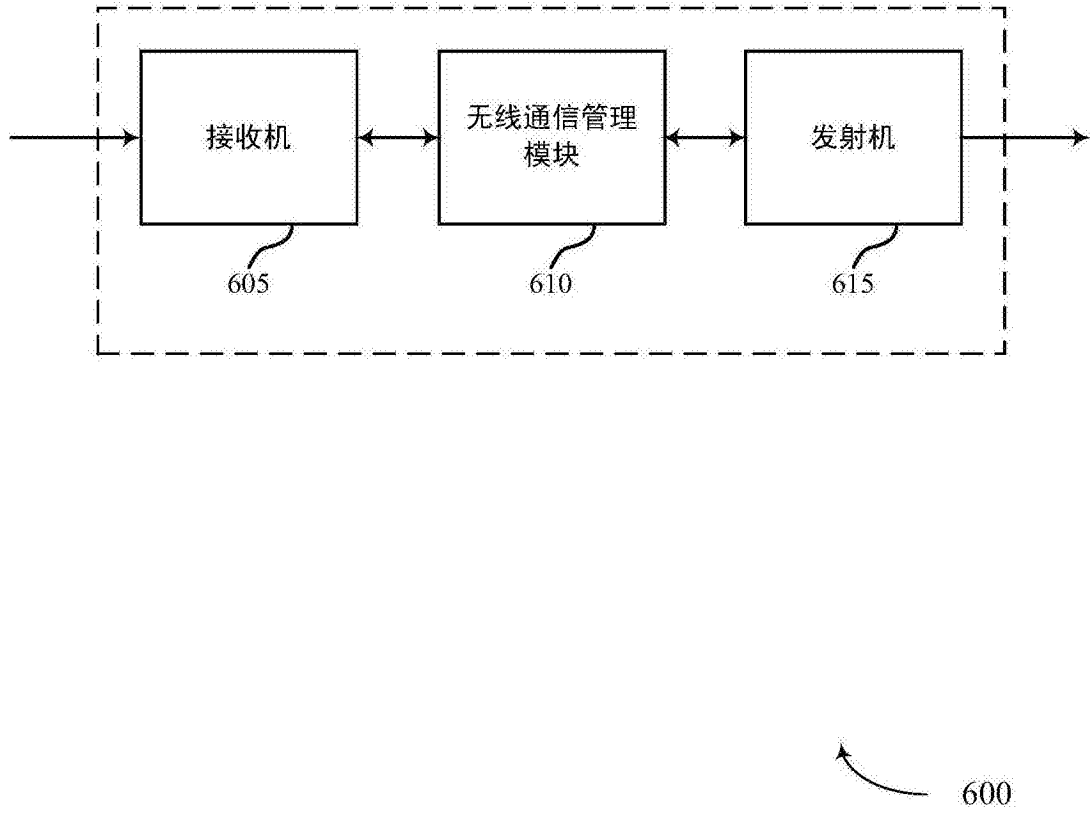


图6

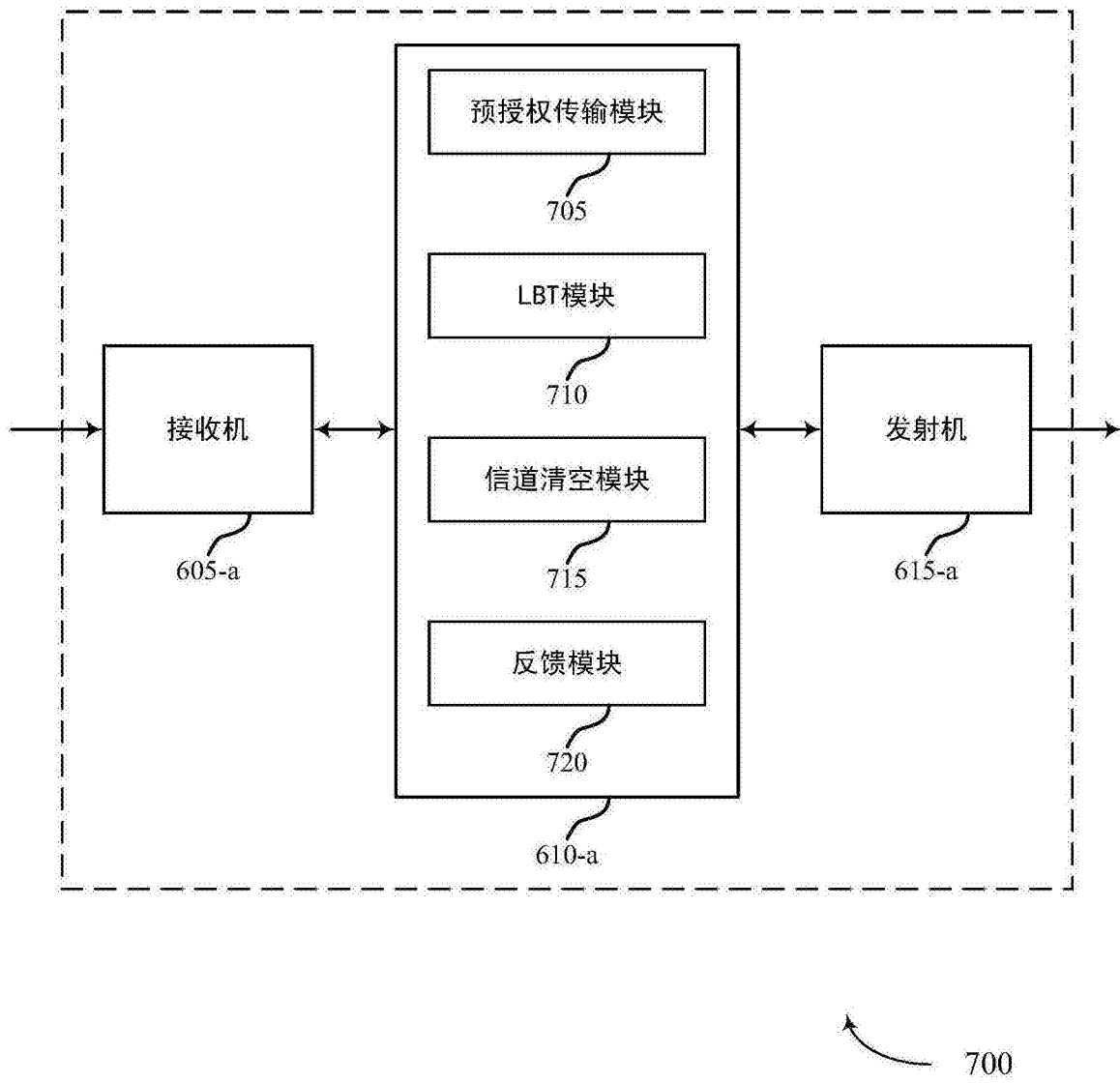


图7

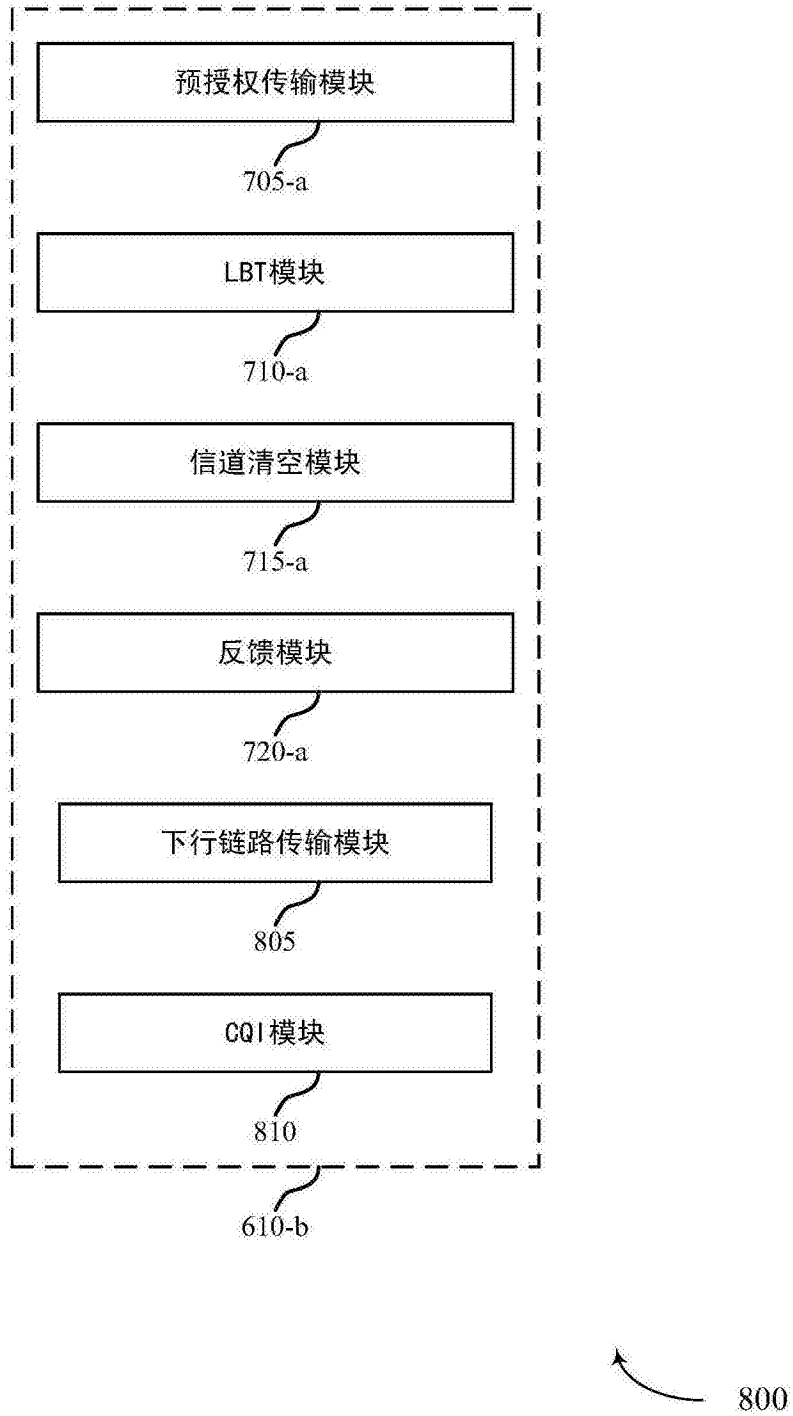


图8

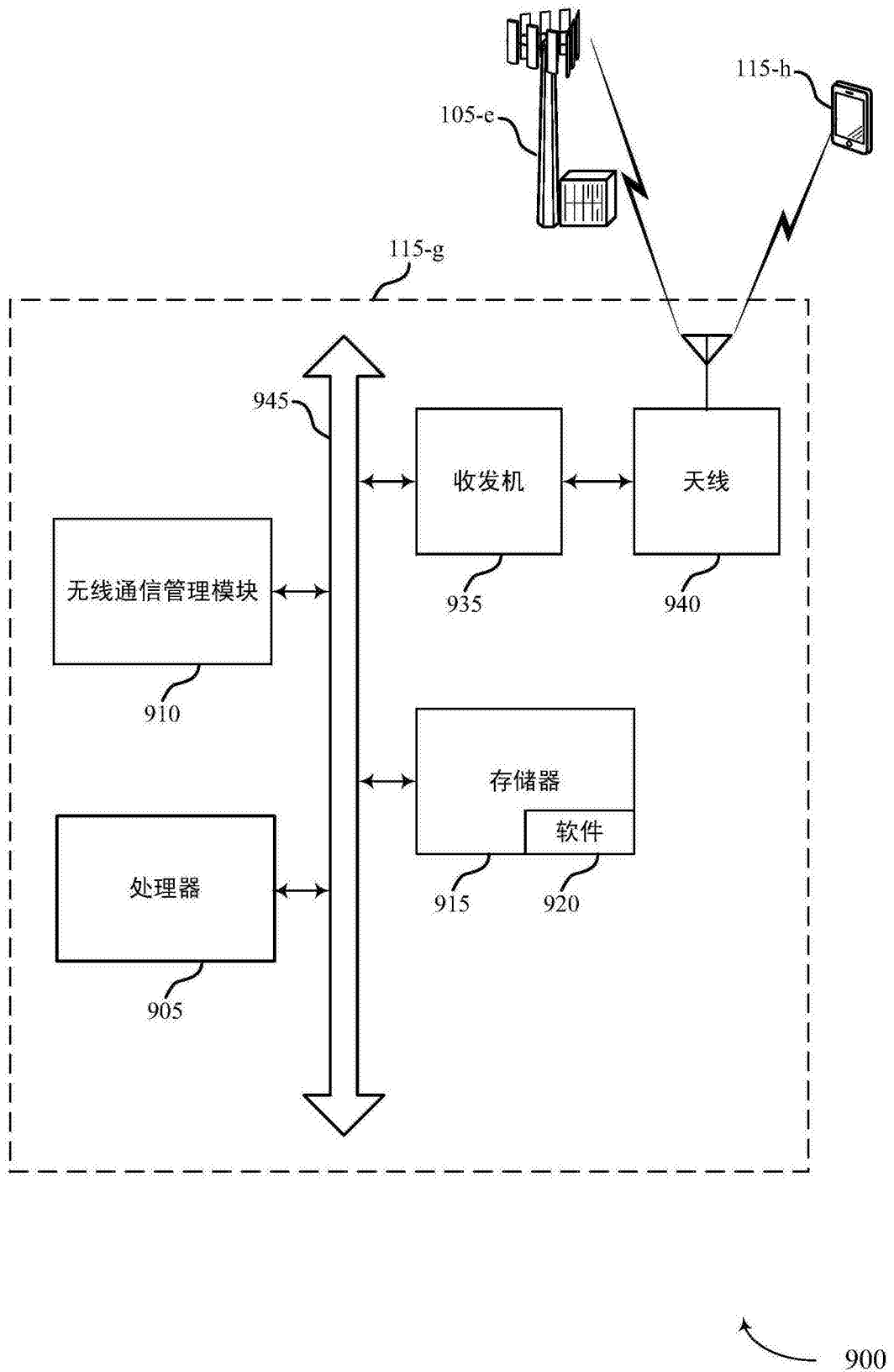


图9

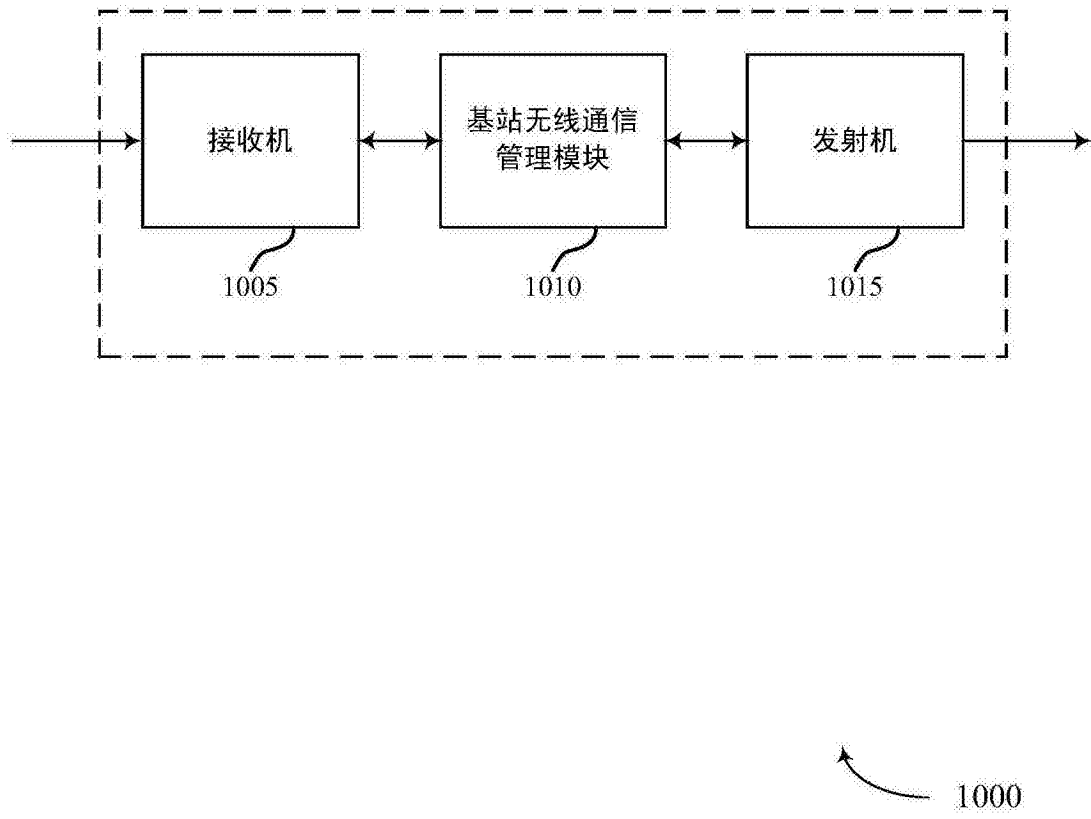


图10

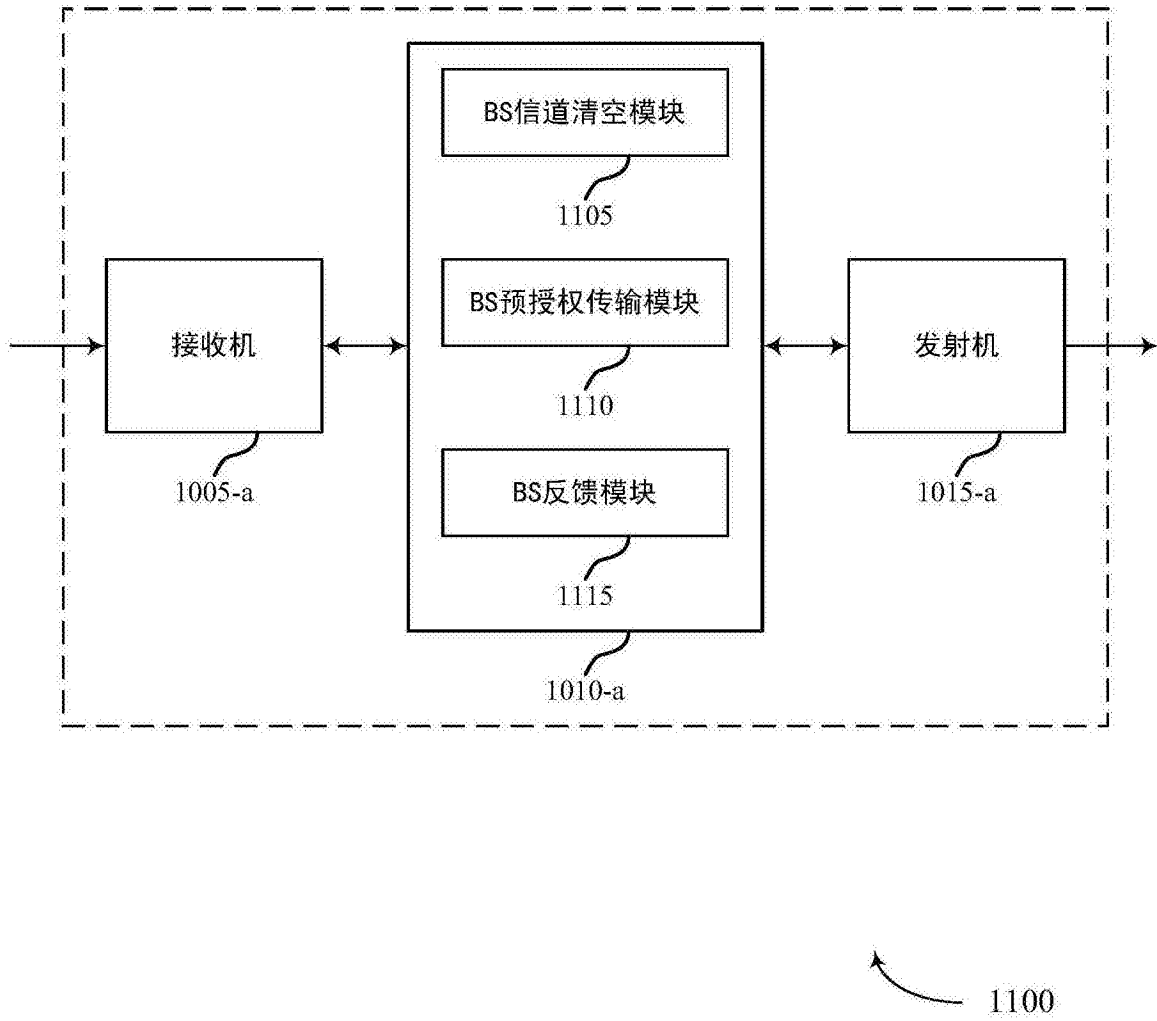


图11

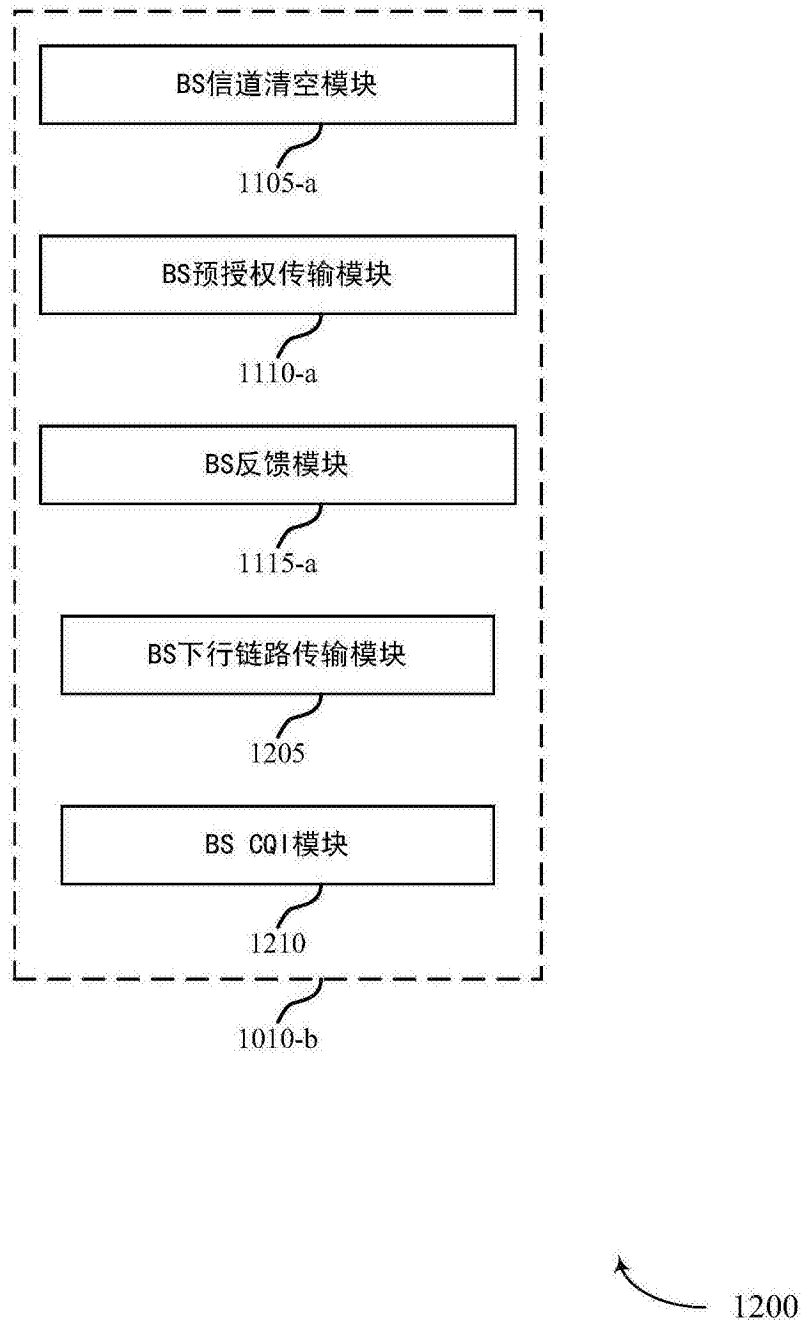


图12

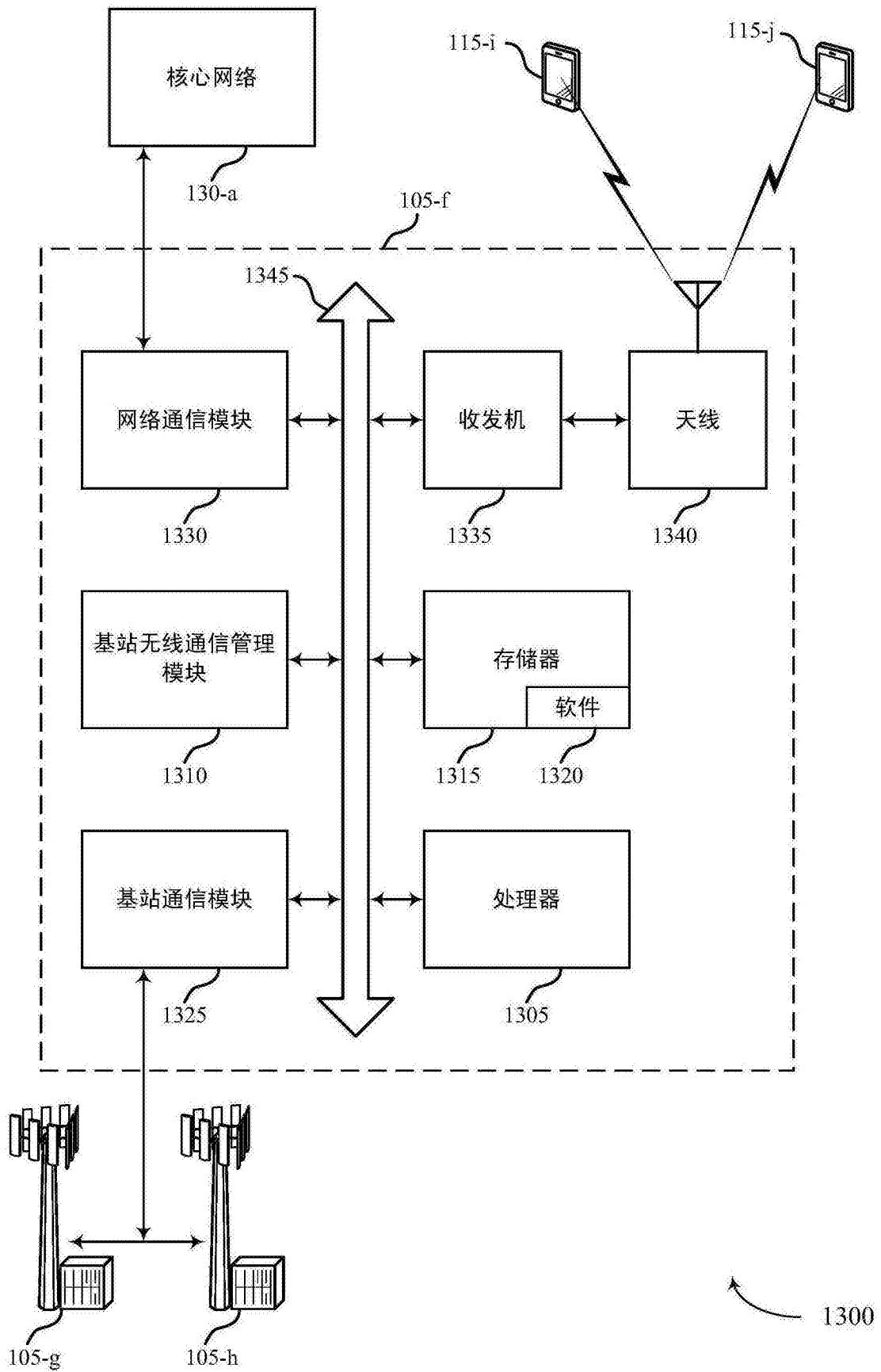


图13

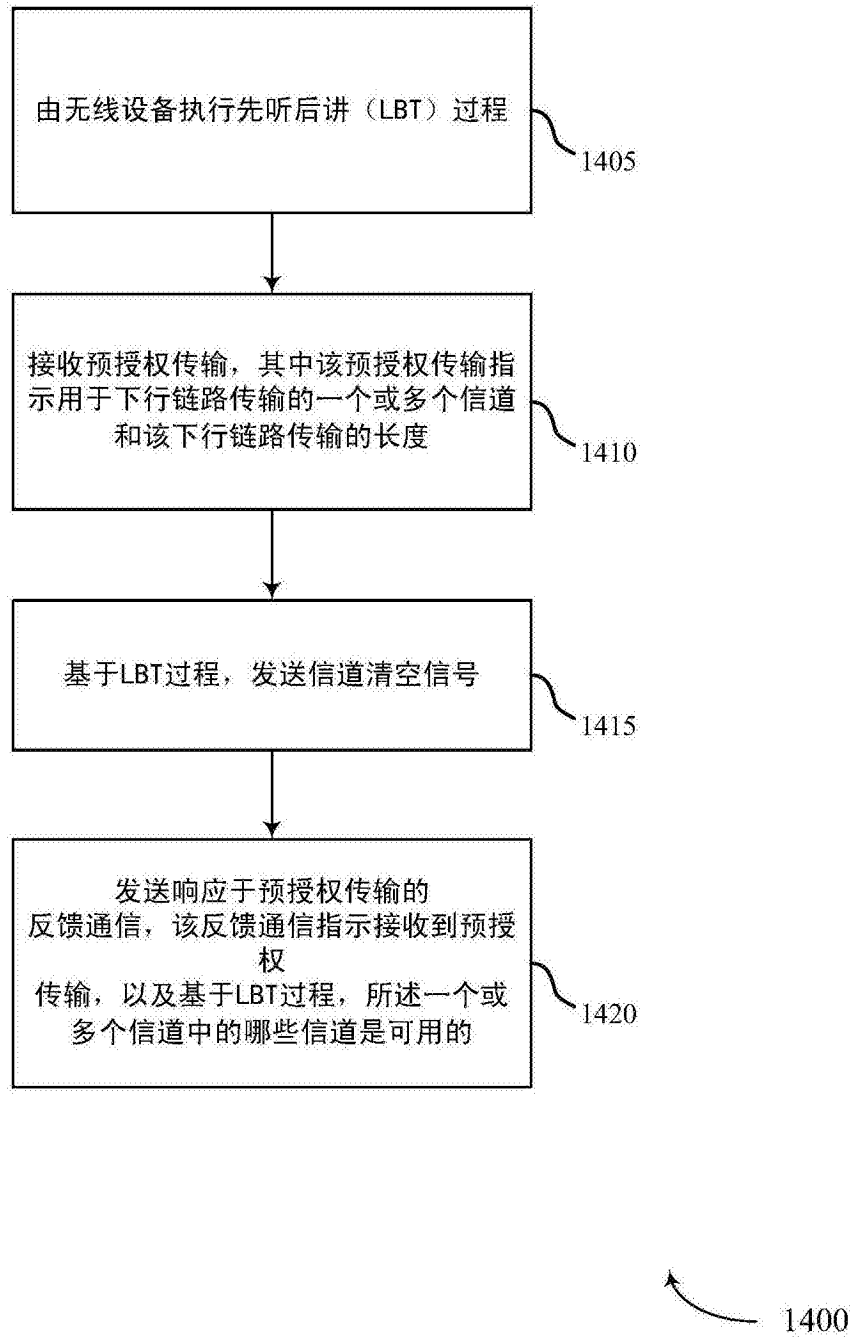


图14

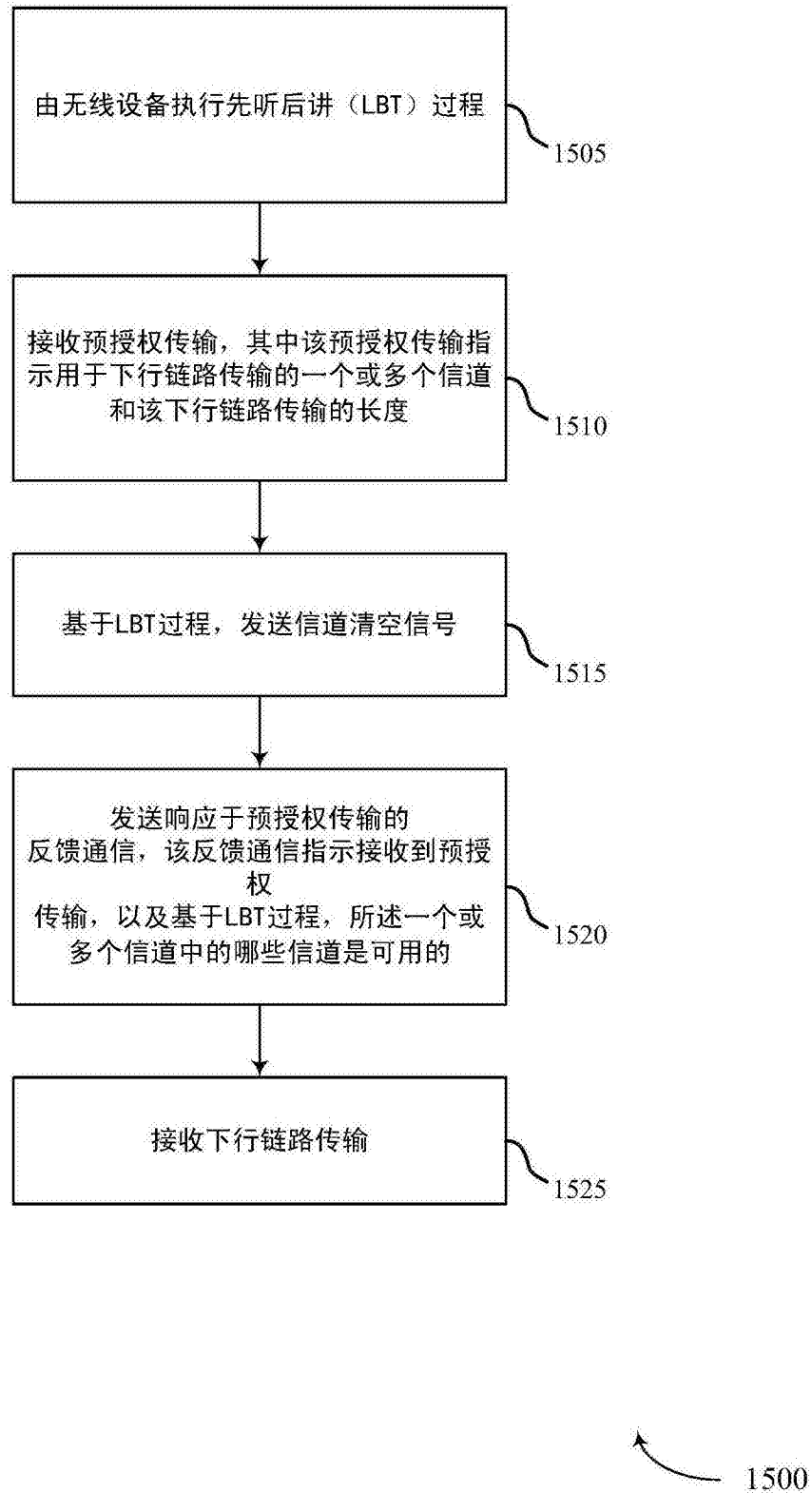


图15

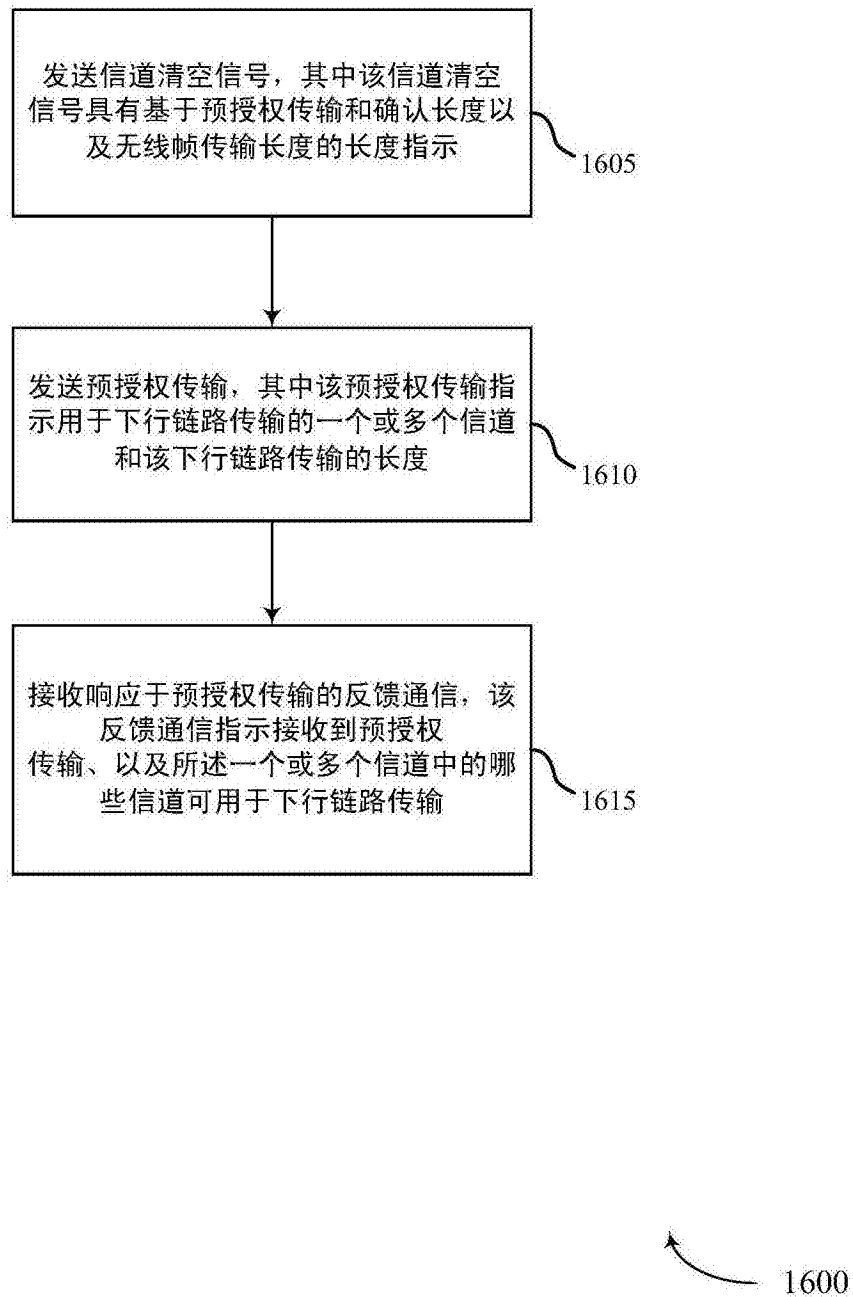


图16

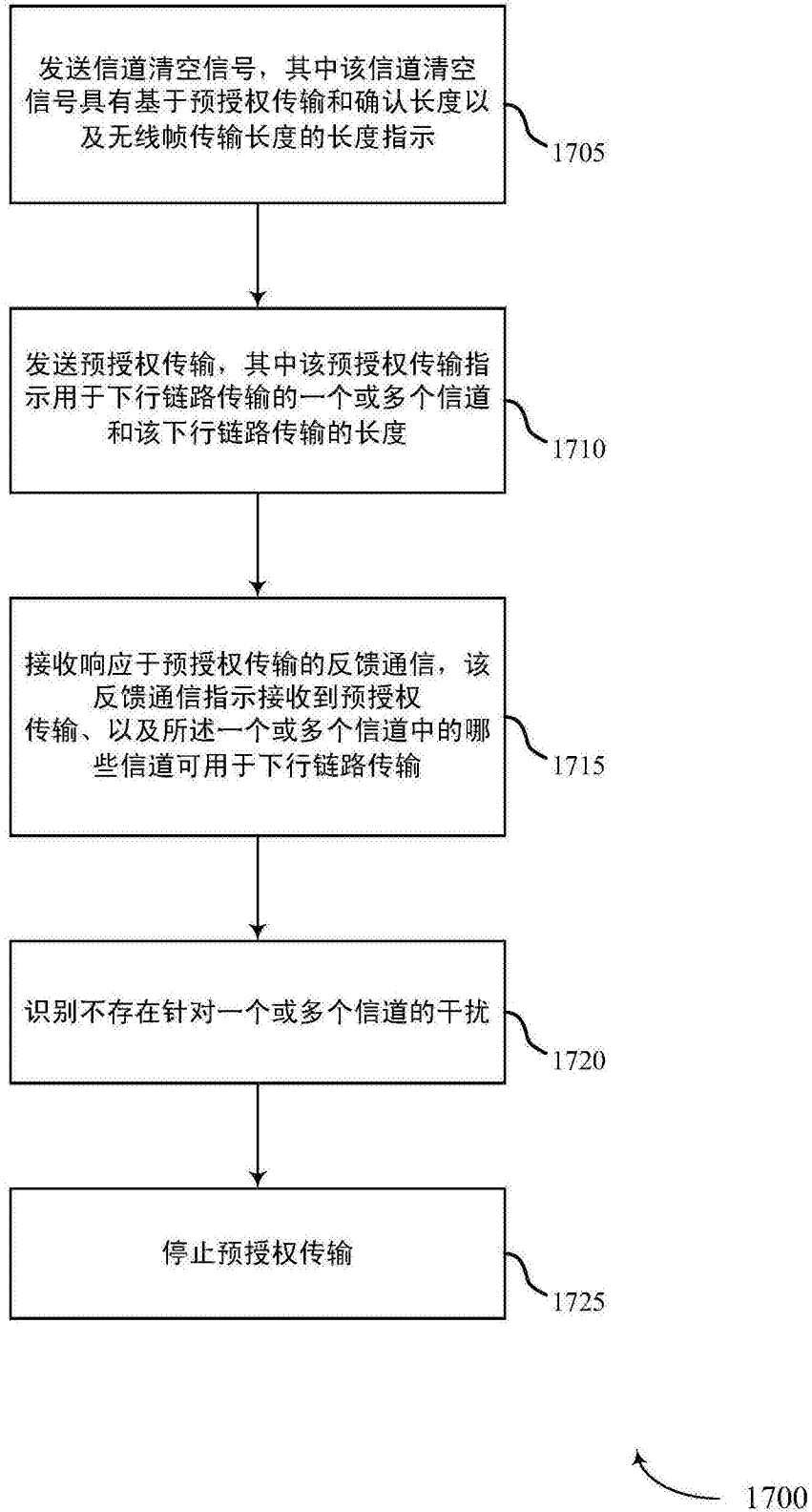


图17