



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112203355 B

(45) 授权公告日 2024.05.17

(21) 申请号 202011077878.7

(22) 申请日 2016.01.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112203355 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(30) 优先权数据

62/109,921 2015.01.30 US

15/004,672 2016.01.22 US

(62) 分案原申请数据

201680007455.3 2016.01.25

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 M·S·瓦贾佩亚姆

A·达蒙佳诺维克 P·盖尔

T·罗

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理人 李小芳 陈炜

(51) Int.CI.

H04W 72/542 (2023.01)

H04W 72/541 (2023.01)

H04W 72/0453 (2023.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04B 17/382 (2015.01)

H04B 17/318 (2015.01)

H04B 17/345 (2015.01)

(56) 对比文件

CN 101779502 A, 2010.07.14

CN 1675954 A, 2005.09.28

CN 104170473 A, 2014.11.26

US 2010284303 A1, 2010.11.11

US 2011110251 A1, 2011.05.12

US 2013121187 A1, 2013.05.16

FiberHome. "Discussion on RSSI

definition for DRS based RRM
measurement". 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #77
R1-142285.2014, 全文.

审查员 张洁

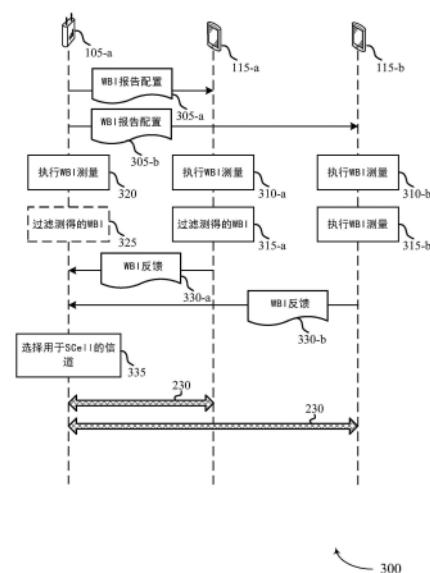
权利要求书6页 说明书23页 附图17页

(54) 发明名称

基于无执照频谱上的LTE中的信号强度测量的RRM

(57) 摘要

公开了基于无执照频谱上的LTE中的信号强度测量的RRM。无执照频带内的UE辅助信道选择。基站可在无执照频带中使用LTE/LTE-A载波波形(例如,配置成副蜂窝小区)与UE通信。基站可以配置UE来用于无执照频带中的信道的宽带干扰反馈。可由UE在基站当前没有进行传送的信道上或者在经配置副蜂窝小区的静默时段期间执行宽带信号强度的测量。UE可以反馈无执照频带的一个或多个频率信道的测量带宽上的平均总收到功率。基站可以从UE接收宽带信号强度反馈,并基于其自己对候选信道的测量以及来自UE的宽带信号强度反馈来标识用于副蜂窝小区的信道选择的潜在频率信道。

B
CN 112203355

1. 一种无线通信方法,包括:

在用户装备(UE)处标识用于向基站报告用于信道选择辅助的收到信号强度指示符(RSSI)的配置,其中所述配置包括用于在一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段;

在所述一个或多个测量窗口期间对所述一个或多个频率信道执行对收到功率的宽带测量,对所述一个或多个频率信道中的每个频率信道测得的收到功率包括所述一个或多个频率信道中的每个频率信道上的总体共信道干扰;

过滤所述宽带测量以获得所述一个或多个频率信道的相应RSSI;以及
根据所述报告时段向所述基站报告所述相应RSSI。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个测量窗口包括执行所述宽带测量而不管所述基站在所述一个或多个频率信道上的传输的时间区间。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述配置包括以下一者或者多者:所述UE的非连续接收(DRX)循环、指示所述一个或多个测量窗口的定时的测量定时配置、或者蜂窝小区的发现参考信号(DRS)配置。

4. 如权利要求1所述的方法,其中在所述一个或多个测量窗口期间对所述一个或多个频率信道执行所述宽带测量包括测量以下一者或者多者:跨服务蜂窝小区的带宽接收到的总功率、或者跨所述一个或多个频率信道中当前未被用于到所述UE的通信的候选频率信道的带宽接收到的总功率。

5. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

标识报告事件,所述报告事件包括以下一者或者多者:所述基站的服务蜂窝小区的宽带收到功率测量大于第一阈值,所述服务蜂窝小区的宽带收到功率测量小于第二阈值,所述一个或多个频率信道中当前未被所述基站用于通信的候选频率信道的宽带收到功率测量小于第三阈值,或者所述候选频率信道的宽带收到功率测量加上偏移小于所述服务蜂窝小区的宽带收到功率测量;以及

至少部分地基于标识所述报告事件来向所述基站报告所述相应RSSI。

6. 如权利要求1所述的方法,其中用于报告RSSI的所述配置包括对用于执行所述宽带测量的资源集的指示。

7. 如权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个频率信道包括当前未被所述基站用于通信的一个或多个候选频率信道。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述一个或多个频率信道包括无执照频带的一个或多个信道。

9. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器处于电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令在由所述处理器执行时能操作用于使所述装置:

在用户装备(UE)处标识用于向基站报告用于信道选择辅助的收到信号强度指示符(RSSI)的配置,其中所述配置包括用于在一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段;

在所述一个或多个测量窗口期间对所述一个或多个频率信道执行对收到功率的宽带测量,对所述一个或多个频率信道中的每个频率信道测得的收到功率包括所述一个或多个频率信道中的每个频率信道上的总体共信道干扰;

过滤所述宽带测量以获得所述一个或多个频率信道的相应RSSI;以及根据所述报告时段向所述基站报告所述相应RSSI。

10. 如权利要求9所述的装置,其中所述一个或多个测量窗口包括执行所述宽带测量而不管所述基站在所述一个或多个频率信道上的传输的时间区间。

11. 如权利要求9所述的装置,其中所述配置包括以下一者或者多者:所述UE的非连续接收(DRX)循环、指示所述一个或多个测量窗口的定时的测量定时配置、或者蜂窝小区的发现参考信号(DRS)配置。

12. 如权利要求9所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

测量以下一者或者多者:跨服务蜂窝小区的带宽接收到的总功率、或者跨所述一个或多个频率信道中当前未被用于到所述UE的通信的候选频率信道的带宽接收到的总功率。

13. 如权利要求9所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

标识报告事件,所述报告事件包括以下一者或者多者:所述基站的服务蜂窝小区的宽带收到功率测量大于第一阈值,所述服务蜂窝小区的宽带收到功率测量小于第二阈值,所述一个或多个频率信道中当前未被所述基站用于通信的候选频率信道的宽带收到功率测量小于第三阈值,或者所述候选频率信道的宽带收到功率测量加上偏移小于所述服务蜂窝小区的宽带收到功率测量。

14. 如权利要求9所述的装置,其中用于报告RSSI的所述配置包括对用于执行所述宽带测量的资源集的指示。

15. 如权利要求9所述的装置,其中所述一个或多个频率信道包括当前未被所述基站用于通信的一个或多个候选频率信道。

16. 一种无线通信方法,包括:

由基站向一个或多个用户装备(UE)传送给报告针对一个或多个频率信道的信道选择辅助的收到信号强度指示符(RSSI)的相应配置,其中所述相应配置中的每个配置包括用于在所述一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段;

在所述报告时段期间从所述一个或多个UE接收根据所述一个或多个测量窗口测得的RSSI,其中所述RSSI至少部分地基于所述一个或多个UE接收到的包括所述一个或多个频率信道的总体共信道干扰的宽带功率;以及

至少部分地基于所述RSSI来标识用于所述基站的副蜂窝小区的频率信道。

17. 如权利要求16所述的方法,其中在标识用于所述副蜂窝小区的频率信道之前,所述一个或多个频率信道未被指派为所述基站的服务蜂窝小区。

18. 如权利要求16所述的方法,进一步包括:

通过测量所述一个或多个频率信道的功率来确定基站宽带收到功率信息;以及

至少部分地基于所述基站宽带收到功率信息来标识用于所述基站的副蜂窝小区的频

率信道。

19. 如权利要求18所述的方法,其中所述一个或多个UE包括由所述基站的主蜂窝小区服务的多个UE,并且其中标识用于所述副蜂窝小区的频率信道包括至少部分地基于所述基站宽带收到功率信息和所接收到的RSSI来确定具有最低组合干扰水平的频率信道。

20. 如权利要求16所述的方法,其中所述相应配置中的每个配置包括以下一者或者者:所述一个或多个UE的非连续接收(DRX)循环、指示用于所述一个或多个频率信道的所述一个或多个测量窗口的定时的测量定时配置、或者所述一个或多个频率信道的发现参考信号(DRS)配置。

21. 如权利要求16所述的方法,其中传送所述相应配置包括向所述一个或多个UE发送以下任一者:标识无执照频带中当前未被所述基站用于通信的候选频率信道的频率信息、RSSI报告时段、用于过滤测得的宽带收到功率以获得RSSI的滤波器系数、或其组合。

22. 如权利要求16所述的方法,其中所述一个或多个频率信道包括无执照频带中当前未被所述基站用于通信的一个或多个候选频率信道。

23. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器处于电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令在由所述处理器执行时能操作用于使所述装置:

由基站向一个或多个用户装备(UE)传送给用于报告针对一个或多个频率信道的信道选择辅助的收到信号强度指示符(RSSI)的相应配置,其中

所述相应配置中的每个配置包括用于在所述一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段;

在所述报告时段期间从所述一个或多个UE接收根据所述一个或多个测量窗口测得的RSSI,其中所述RSSI至少部分地基于所述一个或多个UE接收到的包括所述一个或多个频率信道的总体共信道干扰的宽带功率;以及至少部分地基于所述RSSI来标识用于所述基站的副蜂窝小区的频率信道。

24. 如权利要求23所述的装置,其中在标识用于所述副蜂窝小区的频率信道之前,所述一个或多个频率信道未被指派为所述基站的服务蜂窝小区。

25. 如权利要求23所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

通过测量所述一个或多个频率信道的功率来确定基站宽带收到功率信息;以及

至少部分地基于所述基站宽带收到功率信息来标识用于所述基站的副蜂窝小区的频率信道。

26. 如权利要求25所述的装置,其中所述一个或多个UE包括由所述基站的主蜂窝小区服务的多个UE,并且其中标识用于所述副蜂窝小区的频率信道包括至少部分地基于所述基站宽带收到功率信息和所接收到的RSSI来确定具有最低组合干扰水平的频率信道。

27. 如权利要求23所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以:

针对所述一个或多个测量窗口使所述一个或多个频率信道上的传输静默。

28. 如权利要求23所述的装置,其中所述相应配置中的每个配置包括以下一者或者者:

所述一个或多个UE的非连续接收 (DRX) 循环、指示用于所述一个或多个频率信道的所述一个或多个测量窗口的定时的测量定时配置、或者所述一个或多个频率信道的发现参考信号 (DRS) 配置。

29. 如权利要求23所述的装置,其中所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

向所述一个或多个UE发送以下任一者:标识无执照频带中当前未被所述基站用于通信的候选频率信道的频率信息、RSSI报告时段、用于过滤测得的宽带收到功率以获得RSSI的滤波器系数、或其组合。

30. 如权利要求23所述的装置,其中所述一个或多个频率信道包括无执照频带中当前未被所述基站用于通信的一个或多个候选频率信道。

31. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于在用户装备 (UE) 处标识用于向基站报告用于信道选择辅助的收到信号强度指示符 (RSSI) 的配置的装置,其中所述配置包括用于在一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段;

用于在所述一个或多个测量窗口期间对所述一个或多个频率信道执行对收到功率的宽带测量的装置,对所述一个或多个频率信道中的每个频率信道测得的收到功率包括所述一个或多个频率信道中的每个频率信道上的总体共信道干扰;

用于过滤所述宽带测量以获得所述一个或多个频率信道的相应RSSI的装置;以及

用于根据所述报告时段向所述基站报告所述相应RSSI的装置。

32. 如权利要求31所述的设备,其中所述一个或多个测量窗口包括执行所述宽带测量而不管所述基站在所述一个或多个频率信道上的传输的时间区间。

33. 如权利要求31所述的设备,其中所述配置包括以下一者或者者:所述UE的非连续接收 (DRX) 循环、指示所述一个或多个测量窗口的定时的测量定时配置、或者蜂窝小区的发现参考信号 (DRS) 配置。

34. 如权利要求31所述的设备,其中用于在所述一个或多个测量窗口期间对所述一个或多个频率信道执行所述宽带测量的装置包括用于测量以下一者或者者的装置:跨服务蜂窝小区的带宽接收到的总功率、或者跨所述一个或多个频率信道中当前未被用于到所述UE的通信的候选频率信道的带宽接收到的总功率。

35. 如权利要求31所述的设备,进一步包括:

用于标识报告事件的装置,所述报告事件包括以下一者或者者:所述基站的服务蜂窝小区的宽带收到功率测量大于第一阈值,所述服务蜂窝小区的宽带收到功率测量小于第二阈值,所述一个或多个频率信道中当前未被所述基站用于通信的候选频率信道的宽带收到功率测量小于第三阈值,或者所述候选频率信道的宽带收到功率测量加上偏移小于所述服务蜂窝小区的宽带收到功率测量;以及

用于至少部分地基于标识所述报告事件来向所述基站报告所述相应RSSI的装置。

36. 如权利要求31所述的设备,其中用于报告RSSI的所述配置包括对用于执行所述宽带测量的资源集的指示。

37. 如权利要求31所述的设备,其中所述一个或多个频率信道包括当前未被所述基站用于通信的一个或多个候选频率信道。

38. 如权利要求31所述的设备,其中所述一个或多个频率信道包括无执照频带的一个或多个信道。

39. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于由基站向一个或多个用户装备(UE)传送用于报告针对一个或多个频率信道的信道选择辅助的收到信号强度指示符(RSSI)的相应配置的装置,其中所述相应配置中的每个配置包括用于在所述一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段;

用于在所述报告时段期间从所述一个或多个UE接收根据所述一个或多个测量窗口测得的RSSI的装置,其中所述RSSI至少部分地基于所述一个或多个UE接收到的包括所述一个或多个频率信道的总体共信道干扰的宽带功率;以及

用于至少部分地基于所述RSSI来标识用于所述基站的副蜂窝小区的频率信道的装置。

40. 如权利要求39所述的设备,其中在标识用于所述副蜂窝小区的频率信道之前,所述一个或多个频率信道未被指派为所述基站的服务蜂窝小区。

41. 如权利要求39所述的设备,进一步包括:

用于通过测量所述一个或多个频率信道的功率来确定基站宽带收到功率信息的装置;以及

用于至少部分地基于所述基站宽带收到功率信息来标识用于所述基站的副蜂窝小区的频率信道的装置。

42. 如权利要求41所述的设备,其中所述一个或多个UE包括由所述基站的主蜂窝小区服务的多个UE,并且其中用于标识用于所述副蜂窝小区的频率信道的装置包括用于至少部分地基于所述基站宽带收到功率信息和所接收到的RSSI来确定具有最低组合干扰水平的频率信道的装置。

43. 如权利要求39所述的设备,其中所述相应配置中的每个配置包括以下一者或多者:所述一个或多个UE的非连续接收(DRX)循环、指示用于所述一个或多个频率信道的所述一个或多个测量窗口的定时的测量定时配置、或者所述一个或多个频率信道的发现参考信号(DRS)配置。

44. 如权利要求39所述的设备,其中:

用于传送所述相应配置的装置包括用于向所述一个或多个UE发送以下任一者的装置:标识无执照频带中当前未被所述基站用于通信的候选频率信道的频率信息、RSSI报告时段、用于过滤测得的宽带收到功率以获得RSSI的滤波器系数、或其组合。

45. 如权利要求39所述的设备,其中所述一个或多个频率信道包括无执照频带中当前未被所述基站用于通信的一个或多个候选频率信道。

46. 一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,所述代码包括能由处理器执行以用于以下操作的指令:

在用户装备(UE)处标识用于向基站报告用于信道选择辅助的收到信号强度指示符(RSSI)的配置,其中所述配置包括用于在一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段;

在所述一个或多个测量窗口期间对所述一个或多个频率信道执行对收到功率的宽带测量,对所述一个或多个频率信道中的每个频率信道测得的收到功率包括所述一个或多个

频率信道中的每个频率信道上的总体共信道干扰；

过滤所述宽带测量以获得所述一个或多个频率信道的相应RSSI；以及
根据所述报告时段向所述基站报告所述相应RSSI。

47. 一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质，所述代码包括能由处理器执行以用于以下操作的指令：

由基站向一个或多个用户装备 (UE) 传送用于报告针对一个或多个频率信道的信道选择辅助的收到信号强度指示符 (RSSI) 的相应配置，其中所述相应配置中的每个配置包括用于在所述一个或多个频率信道上执行RSSI测量的一个或多个测量窗口以及用于报告所述RSSI测量的报告时段；

在所述报告时段期间从所述一个或多个UE接收根据所述一个或多个测量窗口测得的RSSI，其中所述RSSI至少部分地基于所述一个或多个UE接收到的包括所述一个或多个频率信道的总体共信道干扰的宽带功率；以及

至少部分地基于所述RSSI来标识用于所述基站的副蜂窝小区的频率信道。

基于无执照频谱上的LTE中的信号强度测量的RRM

[0001] 本申请是申请日为2016年1月25日、申请号为201680007455.3 (国际申请号PCT/US2016/014737)、发明名称为“基于无执照频谱上的LTE中的信号强度测量的RRM”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求由Vajapeyam等人于2016年1月22日提交的题为“RRM Based on Signal Strength Measurements in LTE over Unlicensed Spectrum(基于无执照频谱上的LTE中的信号强度测量的RRM)”的美国专利申请No.15/004,672、以及由Vajapeyam等人于2015年1月30日提交的题为“LTE-U RRM Based on Silent Interference Measurements(基于静默干扰测量的LTE-U RRM)”的美国临时专利申请No.62/109,921的优先权，其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0004] 背景

技术领域

[0005] 下文一般涉及无线通信，且更具体地涉及基于无执照频谱上的LTE中的静默干扰测量的无线电资源管理 (RRM)。

背景技术

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如，时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。此类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、以及正交频分多址 (OFDMA) 系统(例如，LTE系统)。

[0007] 作为示例，无线多址通信系统可包括数个基站，每个基站同时支持多个通信设备的通信，这些通信设备可另外被称为用户装备 (UE)。基站可在下行链路信道(例如，用于从基站至UE的传输)和上行链路信道(例如，用于从UE至基站的传输)上与通信设备通信。

[0008] 无线通信系统可以采用各种无线电资源管理 (RRM) 技术。例如，频谱资源可按固定信道分配 (FCA) 或动态频率选择 (DFS) 来指派。蜂窝网络往往使用FCA在有执照频带中操作。DFS可被应用于具有若干相邻的非集中控制的接入点或设备的无线网络中。DFS可由各接入点或设备用来选择具有低干扰水平的频率信道。DFS由各种IEEE 802.11无线局域网 (WLAN) 协议支持。DFS也可在某些频带中强制实行以避免其他传输(例如，雷达，等等)。一般而言，DFS的过程也可被称为信道选择。

[0009] 随着使用有执照频谱带的蜂窝网络中的数据话务的增加，将至少一些数据话务卸载到无执照频谱带可以给蜂窝运营方(例如，公共陆地移动网络 (PLMN) 或定义蜂窝网络(诸如LTE/LTE-A网络)的经协调基站集的运营方)提供增强的数据传输容量的机会。使用无执照频谱带还可在对有执照频谱带的接入不可用的区域中提供服务。在一些情形中，蜂窝网络可以在无执照频谱上利用与多址蜂窝通信系统中使用的那些载波波形相似的载波波形。例如，各网络可以在无执照频谱中使用LTE/LTE-A蜂窝小区，这可被称为LTE无执

照(LTE-U)操作。然而,在不造成或接收到来自无执照频谱的其他用户的显著干扰的情况下执行用于LTE-U蜂窝小区的信道选择可存在挑战。

发明内容

[0010] 描述了用于无执照频带内的UE辅助信道选择的系统、方法和装置。基站可在无执照频带中使用LTE/LTE-A载波波形(例如,配置成副蜂窝小区)与UE通信。基站可以配置该基站所服务的UE的宽带干扰反馈,该UE可被配置用于经由副蜂窝小区进行通信。宽带干扰测量可由UE在基站当前没有进行传送的信道(例如,用于信道选择的候选信道,等等)上执行,或者在副蜂窝小区的信号强度测量时段期间执行。UE可以反馈无执照频带的一个或多个频率信道的测量带宽上的平均总收到功率。基站可以从UE接收宽带干扰反馈,并基于其自己对候选信道的测量以及来自UE的宽带干扰反馈来标识用于副蜂窝小区的信道选择的潜在频率信道。

[0011] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括:在用户装备(UE)处标识用于向基站报告用于至少一个频率信道的信道选择辅助的测量的配置,其中该配置包括指示多个信号强度测量时段的定时信息;根据该配置在该多个信号强度测量时段期间执行该至少一个频率信道中的至少一者的宽带测量;过滤该宽带测量以获得该至少一个频率信道中的该至少一者的相应经过滤的宽带收到信号强度;以及将经过滤的宽带收到信号强度报告给基站。

[0012] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于在用户装备(UE)处标识用于向基站报告用于至少一个频率信道的信道选择辅助的测量的配置的装置,其中该配置包括指示基站可抑制该至少一个频率信道中的至少一者上的传输的多个信号强度测量时段的定时信息;用于根据该配置执行该至少一个频率信道的宽带测量的装置;用于过滤该宽带测量以获得该至少一个频率信道中的该至少一者的相应经过滤的宽带收到信号强度的装置;以及用于将经过滤的宽带收到信号强度报告给基站的装置。

[0013] 描述了另一种装置。该装置可包括:处理器;与该处理器处于电子通信的存储器;以及存储在该存储器中的指令。这些指令能操作用于使该处理器:在用户装备(UE)处标识用于向基站报告用于至少一个频率信道的信道选择辅助的测量的配置,其中该配置包括指示多个信号强度测量时段的定时信息;根据该配置在该多个信号强度测量时段期间执行该至少一个频率信道的宽带测量;过滤该宽带测量以获得该至少一个频率信道的相应经过滤的宽带收到信号强度;以及将经过滤的宽带收到信号强度报告给基站。

[0014] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括指令以使处理器:在用户装备(UE)处标识用于向基站报告用于一组频率信道的信道选择辅助的测量的配置,其中该配置包括指示基站抑制该组频率信道中的至少一者上的传输的多个信号强度测量时段的定时信息;根据该配置执行该组频率信道中的该至少一者的宽带测量;过滤该宽带测量以获得该组频率信道中的该至少一者的相应经过滤的宽带收到信号强度;以及将经过滤的宽带收到信号强度报告给基站。

[0015] 以上所描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置、或指令:基于定时信息来标识多个信号强度测量时段,其中定时信息包括以下各项中的一者或多者:UE的非连续接收(DRX)循环、指示多个信号强度测量时段的定时的测量定时配置、或者蜂窝小区的发现参考信号(DRS)配置。

[0016] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,执行至少一个或多个频率信道的宽带测量包括测量以下一者或者:在该多个信号强度测量时段期间跨服务蜂窝小区的带宽接收到的总功率,或者跨该组频率信道中当前未被基站用于通信的候选频率信道的带宽接收到的总功率。

[0017] 以上所描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置、或指令:标识触发将经过滤的宽带收到信号强度报告给基站的报告事件。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,报告事件包括以下一者或者:基站的服务蜂窝小区的宽带收到信号强度测量大于第一阈值,服务蜂窝小区的宽带收到信号强度测量小于第二阈值,该组频率信道中当前未被基站用于通信的候选频率信道的宽带收到信号强度测量小于第三阈值,或者候选频率信道的宽带收到信号强度测量加上偏移小于服务蜂窝小区的宽带收到信号强度测量。

[0018] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,报告经过滤的宽带收到信号强度包括根据信道选择辅助报告时段来周期性地报告经过滤的宽带收到信号强度。

[0019] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该组频率信道包括当前未被基站用于通信的至少一个候选频率信道。

[0020] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该组频率信道包括无执照频带的信道。

[0021] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括:由基站配置至少一个UE来报告用于至少一个频率信道的信道选择辅助的测量,其中该配置包括发送指示基站抑制至少一个频率信道上的传输的多个信号强度测量时段的定时信息;从至少一个UE接收根据定时信息测得的UE宽带收到信号强度信息;通过测量至少一个频率信道的信号强度来确定基站宽带信号强度信息;以及至少部分地基于基站宽带收到信号强度信息以及UE收到信号强度干扰信息来标识用于基站的副蜂窝小区的频率信道。

[0022] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于由基站配置至少一个UE来报告用于至少一个频率信道的信道选择辅助的测量的装置,其中该配置包括发送指示基站抑制至少一个频率信道上的传输的多个信号强度测量时段的定时信息;用于从至少一个UE接收根据定时信息测得的UE宽带收到信号强度信息的装置;用于通过测量至少一个频率信道的信号强度来确定基站宽带信号强度信息的装置;以及用于至少部分地基于基站宽带收到信号强度信息以及UE收到信号强度干扰信息来标识用于基站的副蜂窝小区的频率信道的装置。

[0023] 描述了另一种装置。该装置可包括:处理器;与该处理器处于电子通信的存储器;以及存储在该存储器中的指令。这些指令能操作用于使该处理器:由基站配置至少一个UE来报告用于至少一个频率信道的信道选择辅助的测量,其中该配置包括发送指示基站抑制至少一个频率信道上的传输的多个信号强度测量时段的定时信息;从至少一个UE接收根据定时信息测得的UE宽带收到信号强度信息;通过测量至少一个频率信道的信号强度来确定基站宽带信号强度信息;以及至少部分地基于基站宽带收到信号强度信息以及UE收到信号强度干扰信息来标识用于基站的副蜂窝小区的频率信道。

[0024] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可

包括指令以使处理器:由基站配置至少一个UE来报告用于一组频率信道的信道选择辅助的测量,其中该配置包括发送指示基站抑制该组频率信道中的至少一者上的传输的多个信号强度测量时段的定时信息;从至少一个UE接收根据定时信息测得的UE宽带收到信号强度信息;通过测量该组频率信道的信号强度来确定基站宽带信号强度信息;以及基于基站宽带收到信号强度信息以及UE收到信号强度干扰信息来标识用于基站的副蜂窝小区的频率信道。

[0025] 以上所描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置、或指令:在多个信号强度测量时段期间使该组频率信道中的该至少一者上的传输静默。

[0026] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,定时信息包括以下者或者者:至少一个UE的DRX循环、指示至少一个频率信道的多个信号强度测量时段的定时的测量定时配置、或者至少一个频率信道的发现参考信号(DRS)配置。

[0027] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,配置至少一个UE包括向至少一个UE发送以下任一者:标识无执照频带中当前未被基站用于通信的候选频率信道的频率信息、宽带收到信号强度报告时段、用于过滤测得的宽带收到信号强度以获得经过滤宽带收到信号强度的滤波器系数、或它们的组合。

[0028] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,至少一个UE包括由基站的主蜂窝小区服务的一组UE,并且其中标识用于副蜂窝小区的频率信道包括基于基站宽带收到信号强度信息和接收到的UE宽带收到信号强度信息来确定具有最低组合干扰水平的频率信道。

[0029] 在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个频率信道包括无执照频带中当前未被基站用于通信的至少一个候选频率信道。在以上描述的方法、装置、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该组频率信道包括无执照频带的信道。

[0030] 所公开的概念和具体示例可容易地被用作修改或设计用于实施与本公开相同的目的的其他结构的基础。此类等效构造并不背离所附权利要求书的范围。本文所公开的概念的特性在其组织和操作方法两方面以及相关联的优势将因结合附图来考虑以下描述而被更好地理解。每一附图是仅出于解说和描述目的来提供的,且并不定义对权利要求的限定。

附图说明

[0031] 参考以下附图可获得对本公开的本质和优点的进一步理解。在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述适用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0032] 图1解说了根据本公开的各个方面的无线通信系统的示例;

[0033] 图2解说了根据本公开的各个方面的无线通信环境的示例;

[0034] 图3示出了根据本公开的各个方面的用于UE辅助信道选择的示例过程流;

- [0035] 图4A解说了根据本公开的各个方面的用于无执照频带中的信道选择的宽带干扰测量的示例时序图；
- [0036] 图4B解说了根据本公开的各个方面的用于无执照频带中的信道选择的宽带干扰测量的示例时序图；
- [0037] 图5解说了根据本公开的各方面的用于报告宽带干扰反馈的示例时序图；
- [0038] 图6示出了根据本公开的各个方面的被配置用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的无线设备的框图；
- [0039] 图7示出了根据本公开的各个方面的用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的无线设备的框图；
- [0040] 图8示出了根据本公开的各个方面的用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的宽带干扰管理器的框图；
- [0041] 图9示出了根据本公开的各个方面的包括被配置用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的UE的系统的示图；
- [0042] 图10示出了根据本公开的各个方面的被配置用于在无执照频带中执行信道选择的无线设备的框图；
- [0043] 图11示出了根据本公开的各个方面的用于在无执照频带中执行信道选择的无线设备的框图；
- [0044] 图12示出了根据本公开的各个方面的用于在无执照频带中执行信道选择的基站宽带干扰管理器1010-b的框图；
- [0045] 图13示出了根据本公开的各个方面的包括被配置用于在无执照频带中执行信道选择的基站的系统的示图；
- [0046] 图14示出了根据本公开的各个方面的解说用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的方法的流程图；
- [0047] 图15示出了根据本公开的各个方面的解说用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的方法的流程图；
- [0048] 图16示出了根据本公开的各个方面的解说用于在无执照频带中执行信道选择的方法的流程图。

具体实施方式

- [0049] 描述了用于无执照频带内的UE辅助信道选择的系统、方法或装置。若干无执照频带支持使用动态频率选择(DFS)或信道选择的多信道操作。例如，5GHz频带被考虑用于根据基于LTE的协议来操作(它可被称为LTE无执照(LTE-U))。有效地执行信道选择可能是LTE/LTE-A技术与其他无线电接入技术(RAT)在无执照频带中共存的关键促成因素。合适的信道选择技术可以使LTE-U基站(例如，使用基于LTE的协议经由无执照频谱来进行通信的基站或者使用基于LTE的协议经由无执照和有执照频谱两者来进行通信的基站)能够避免接收到来自使用同一频带的其他LTE-U基站或设备或者采用其他RAT(例如，Wi-Fi)的设备的干扰或能够避免造成对这些设备的干扰。只基于在基站处作出的测量的信道选择可能不足以使用信道选择来达成最佳的性能和共存。例如，由基站服务的各UE处的干扰状况可能与基站本身看到的相当不同。在一些实例中，接近所服务的UE的节点可造成对基站的低干扰，但

显著地影响UE传输或接收。

[0050] UE辅助信道选择包括配置所服务的UE以提供该UE处的干扰状况的测量,基站105在执行信道选择时可将该测量纳入考虑。例如,如果大多数所服务的UE报告在特定信道上的低干扰,则基站可以将副蜂窝小区选择或重选到这些信道。用于LTE/LTE-A蜂窝小区的当前反馈方案涉及基于收到信号接收功率(RSRP)或参考信号接收质量(RSRQ)来确定最强的蜂窝小区,RSRP或RSRQ提供对基站所传送的信号的强度或质量的指示。然而,基于RSRP/RSRQ的测量可能不适用于LTE-U中的信道选择,因为它们需要LTE-U蜂窝小区在信道上进行传送。用于RSRP/RSRQ测量的信号传输可能扰乱干扰状况。例如,其他节点在感测到这样的传输时可能退避,并且信道可能看起来比实际上在信道上没有基站传输的情况“更畅通”。

[0051] 所描述的实施例包括从UE报告反馈,该反馈包括针对服务蜂窝小区或无执照频带中UE当前没有被配置成进行通信的其他候选信道的多个信号强度测量时段的干扰度量。干扰度量可包括无执照频带的各信道的宽带干扰的指示(例如,收到信号强度指示符(RSSI),等等)。可在跨频率信道的各频率资源上测量宽带干扰,并且可在测量时段(例如,子帧,等等)的码元子集或全部码元上测量宽带干扰。替换地,基站可以使蜂窝小区的资源子集静默(例如,静音的CSI-RS资源)并且可以在静默资源上测量宽带干扰。基站可以用指示多个信号强度测量时段的测量定时信息来配置UE。测量定时信息可包括UE的非连续接收(DRX)循环、蜂窝小区的发现参考信号(DRS)定时、或者基站将使传输静默的测量定时配置。基站在该多个信号强度测量时段期间使传输静默(例如,不在信道上的任何资源上进行传送),接收由UE看到的频率信道的宽带干扰的指示,并基于其自己的测量和所报告的宽带干扰信息来标识用于副蜂窝小区的选择和重选的信道。

[0052] 在一些情形中,测量定时配置可包括RSSI测量定时配置(RMTC)或DRS时机配置。DRS时机配置可包括DRS测量定时配置(DMTC)窗并且指示何时将传送DRS。RMTC和/或DRS时机配置可应用于经配置副蜂窝小区或候选频率(例如,未经配置的频率信道,等等)。在一些情形中,RMTC可包括用于在报告区间中测量和报告平均收到功率(例如,RSSI)和/或信道占用率(例如,RSSI可高于阈值的测量样本百分比)的配置参数。

[0053] UE可针对无执照频带的一个或多个频率信道执行周期性宽带干扰测量,对测量进行过滤,以及反馈经过滤干扰的指示(例如,RSSI,等等)。宽带干扰测量的报告可以是周期性的、非周期性的,或者可由报告触发来触发。例如,在副蜂窝小区的宽带干扰测量小于第一阈值、副蜂窝小区的宽带干扰测量大于第二阈值、候选频率信道的宽带干扰测量小于第三阈值、候选频率信道的宽带干扰测量加上偏移小于副蜂窝小区的宽带干扰测量、副蜂窝小区的宽带干扰变得高于阈值且候选信道同时优于另一(例如,更低)阈值等等时,报告可被触发。

[0054] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰当地省略、替代、或添加各种规程或设备。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0055] 图1解说了根据本公开的各个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、至少一个UE 115、以及核心网130。核心网130可提供用户认证、接入授权、跟

踪、网际协议 (IP) 连通性,以及其他接入、路由、或移动性功能。基站105通过回程链路132 (例如, S1等) 与核心网130对接。基站105可执行无线电配置和调度以用于与UE 115通信,或者可在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在各种示例中,基站105可在回程链路134 (例如, X1等) 上直接或间接地(例如,通过核心网130)彼此通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。

[0056] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站105可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可被称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点 (eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站105的地理覆盖区域110可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如,宏基站或小型蜂窝小区基站)。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域110。

[0057] 在一些示例中,无线通信系统100是LTE/高级LTE (LTE-A) 网络。在LTE/LTE-A网络中,术语演进型B节点 (eNB) 可一般用来描述基站105,而术语UE可一般用来描述UE 115。网络可包括用于在不同环境中提供服务的不同类型(例如,功率等级,等等)的基站105。宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE 115接入。在一些情形中,无线通信网络100可包括小型蜂窝小区,它们的覆盖区域可与一个或多个宏基站的覆盖区域交叠。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。在一些情形中,小型蜂窝小区可被添加到具有高用户需求的区域中或未被宏基站充分覆盖的区域中。例如,小型蜂窝小区可位于购物中心、或其中信号传输被地形或建筑物阻塞的区域中。包括大型蜂窝小区和小型蜂窝小区两者的网络可被称为异构网络。在一些情形中,小型蜂窝小区可通过允许宏基站在负载高时卸载话务而改进网络性能。小型蜂窝小区还可包括家用eNB (HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户群 (CSG) 的受限群提供服务。例如,办公建筑可包含仅供该建筑物的占用者使用的各小型蜂窝小区。在一些情形中,异构网络可涉及比同构网络更复杂的网络规划和干扰减轻技术。取决于上下文,术语“蜂窝小区”是可被用于描述基站、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)的3GPP术语。eNB 105或小型蜂窝小区105可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个,等等)蜂窝小区(例如,分量载波)。

[0058] 无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有类似的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以不在时间上对准。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0059] 可容适各种所公开示例中的一些示例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,并且用户面中的数据可基于IP。无线电链路控制 (RLC) 层可执行分组分段和重组装以在逻辑信道上进行通信。媒体接入控制 (MAC) 层可执行优先级处置并将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用混合自动重复请求 (HARQ) 以提供MAC层的重传,从而提高链路效率。在控制面,无线电资源控制 (RRC) 协议层可以提供UE 115与基站105之间的RRC连接的建立、配置和维护。RRC协议层还可被用于核心网130对用户面数据的无线电承载的支持。在物理 (PHY) 层,传输信道可被映射到物理信道。

[0060] 各UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115也可包括或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、或其他某个合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站、等等。UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。

[0061] 无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从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。下行链路传输也可被称为前向链路传输,而上行链路传输也可被称为反向链路传输。每条通信链路125可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由根据以上描述的各种无线电技术来调制的多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上被发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。

[0062] LTE系统可在DL上利用正交频分多址 (OFDMA) 并在UL上利用单载波频分多址 (SC-FDMA)。OFDMA和SC-FDMA将系统带宽划分成多个 (K个) 正交副载波,其通常也被称作频调或频槽。每个副载波可用数据来调制。毗邻副载波之间的间距可以是固定的,且副载波的总数 (K) 可取决于系统带宽。例如,对于1.4、3、5、10、15或20兆赫兹 (MHz) 的相应系统带宽(带有保护频带),K可分别等于72、180、300、600、900或1200,其中载波间隔是15千赫兹 (KHz)。系统带宽还可被划分为子带。例如,子带可覆盖1.08MHz,并且可存在1、2、4、8或16个子带。通信链路125可以使用频分双工 (FDD) (例如,使用配对频谱资源) 或时分双工 (TDD) 操作(例如,使用未配对频谱资源) 来传送双向通信。可以定义用于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)。

[0063] 在无线通信系统100的一些示例中,基站105或UE 115可包括多个天线以采用天线分集方案来改善基站105与UE 115之间的通信质量和可靠性。附加地或替换地,基站105或UE 115可采用多输入多输出 (MIMO) 技术,该MIMO技术可利用多径环境来传送携带相同或不同经编码数据的多个空间层。

[0064] 无线通信系统100可支持多个蜂窝小区或载波上的操作,这是可被称为载波聚集 (CA) 或多载波操作的特征。载波也可被称为CC、层、信道等。术语“分量载波”可以指UE在载波聚集 (CA) 操作中所利用的多个载波中的每个载波,并且可以异于系统带宽的其他部分。例如,分量载波可以是易于独立地或者与其他分量载波相结合地利用的相对窄带宽的载波。每个载波可被用于传送控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。多个分量载波可被聚集或被并发地利用以向一些UE 115提供更大的带宽以及例如更高的数据率。每个分量载波可提供与基于LTE标准的版本8或版本9的隔离载波相同的能力。由此,个体分量载波可以后向兼容于传统UE 115(例如,实现LTE发行版8或发行版9的UE 115);而其他UE 115(例如,实现发行版8/9后LTE版本的UE 115)可在多载波模式中配置有多个分量载波。用于DL的载波可被称为DL CC,而用于UL的载波可被称为UL CC。UE 115可配置有多个DL CC以及一个或多个UL CC以用于载波聚集。附加地或替换地,载波聚集可与TDD分量载波联用。

[0065] UE 115可利用多个载波与单个基站105通信,并且还可在不同载波上同时与多个

基站通信。基站105的每一蜂窝小区可包括DL CC、TDD UL-DL CC或者DL CC和UL CC。基站105的每个服务蜂窝小区的覆盖区域110可以是不同的(例如,不同频带上的CC可经历不同的路径损耗)。在一些示例中,一个载波被指定为UE 115的主载波或主分量载波(PCC),其可由主蜂窝小区(PCe11)服务。PCe11可用作UE 115的RRC连接接口。在物理上行链路控制信道(PUCCH)上传送的某些上行链路控制信息(UCI)(例如,确收(ACK)/NACK、信道质量指示符(CQI)、以及调度信息)可由PCe11承载。附加载波可被指定为辅载波或副分量载波(SCC),其可由副蜂窝小区(SCe11)服务。副蜂窝小区可在每UE基础上半静态地配置。在一些情形中,副蜂窝小区可以不包括或不被配置成传送与主蜂窝小区相同的控制信息。

[0066] 数据可被分成逻辑信道、传输信道、以及物理层信道。各信道也可被分类成控制信道和话务信道。逻辑控制信道可包括用于寻呼信息的寻呼控制信道(PCCH)、用于广播系统控制信息的广播控制信道(BCCH)、用于传送多媒体广播多播服务(MBMS)调度和控制信息的多播控制信道(MCCH)、用于传送专用控制信息的专用控制信道(DCCH)、用于随机接入信息的共用控制信道(CCCH)、用于专用UE数据的DTCH、以及用于多播数据的多播话务信道(MTCH)。DL传输信道可包括用于广播信息的广播信道(BCH)、用于数据传输的下行链路共享信道(DL-SCH)、用于寻呼信息的寻呼信道(PCH)、以及用于多播传输的多播信道(MCH)。UL传输信道可包括用于接入的随机接入信道(RACH)以及用于数据的上行链路共享信道(UL-SCH)。DL物理信道可包括用于广播信息的物理广播信道(PBCH)、用于控制格式信息的物理控制格式指示符信道(PCFICH)、用于控制和调度信息的物理下行链路控制信道(PDCCH)、用于HARQ状态消息的物理HARQ指示符信道(PHICH)、用于用户数据的物理下行链路共享信道(PDSCH)、以及用于多播数据的物理多播信道(PMCH)。UL物理信道可包括用于接入消息的物理随机接入信道(PRACH)、用于控制数据的物理上行链路控制信道(PUCCH)、以及用于用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)。

[0067] 作为RRC配置的一部分,基站105可以向UE 115提供测量报告配置。测量报告配置可包括与UE 115应测量哪些相邻蜂窝小区和频率相关的参数、用于测量服务蜂窝小区以外的频率的区间(例如,测量间隙)、用于发送测量报告的准则、用于传送测量报告的区间、以及其他相关信息。在一些情形中,测量报告可由与服务蜂窝小区或相邻蜂窝小区的信道状况有关的事件来触发。例如,在LTE系统中,第一报告(A1)可以在服务蜂窝小区变得比阈值更好时被触发;第二报告(A2)可以在服务蜂窝小区变得比阈值更差时被触发;第三报告(A3)可以在相邻蜂窝小区变得比主服务蜂窝小区好一偏移值时被触发;第四报告(A4)可以在相邻蜂窝小区变得比阈值更好时被触发;第五报告(A5)可以在主服务蜂窝小区变得比阈值更差且相邻蜂窝小区同时比另一(例如,更高)阈值更好时被触发;第六报告(A6)可以在相邻蜂窝小区变得比副服务蜂窝小区好一偏移值时被触发;第七报告(B1)可以在使用不同的无线电接入技术(RAT)的相邻蜂窝小区变得比阈值更好时被触发;以及第八报告(B2)可以在主服务蜂窝小区变得比阈值更差且RAT间相邻蜂窝小区变得比另一阈值更好时被触发。在一些情形中,UE 115可以在发送报告之前等待被称为触发时间(TTT)的时间区间以验证触发条件持久存在。可以周期性地而不是基于触发条件来发送其它报告(例如,UE 115可以每两秒种传送传输块差错率的指示)。

[0068] 基站105可插入周期性导频码元(诸如因蜂窝小区而异的参考信号(CRS))以辅助UE 115进行信道估计和相干解调。CRS可包括504个不同的蜂窝小区身份之一。它们可使用

正交相移键控 (QPSK) 来调制并进行功率推升 (例如, 以比周围的数据元素高6dB的功率来传送) 以使得它们更耐噪声和干扰。CRS可基于接收方UE 115的天线端口或层的数目 (最高达4) 而被嵌入在每个资源块的4到16个资源元素中。除了可由基站105的覆盖区域110中的所有UE 115利用的CRS之外, 解调参考信号 (DMRS) 可被定向至特定UE 115并且可以只在被指派给这些UE 115的资源块上传送。DMRS可包括其中传送信号的每一资源块中的6个资源元素上的信号。在一些情形中, 两个DMRS集合可以在邻接的资源元素中传送。在一些情形中, 被称为信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 的附加参考信号可被包括以辅助生成信道状态信息 (CSI)。CSI-RS资源的子集可被指定为干扰管理资源 (IMR) 且可被用于各基站之间的协调干扰管理, 这可被称为协调多点 (CoMP) 操作。在UL上, UE 115可传送周期性探通参考信号 (SRS) 和UL DMRS的组合以分别用于链路适配和解调。

[0069] LTE/LTE-A网络的覆盖区域可以与其他网络 (包括使用无执照频谱的网络) 交叠。例如, Wi-Fi接入点150可以使用无执照频带上的链路与各设备 (例如, UE 115, 等等) 相连接。其他类型的装备可以将无执照频带用于其他目的 (例如, 雷达, 等等)。

[0070] 基站105和UE 115还可被配置成使用LTE/LTE-A载波类型在无执照频带中操作, 这可被称为LTE-无执照 (LTE-U) 操作。如上所述, 用于无执照频带的协议可以要求RRM技术 (诸如DFS) 来将带宽和通信信道分配给使用该频带的不同设备, 同时限制共享该无执照频带的相邻设备之间的共信道干扰和邻信道干扰。无执照频带可被分成指派到无执照频带内的特定频率范围的各信道。例如, 在美国, 5GHz无执照频带被分成各自为20MHz或40MHz的信道, 其中对各信道施加了附加限制 (包括针对各信道强制实行的DFS)。用于执行DFS以限制在无执照频带中操作的相邻设备之间的共信道干扰和邻信道干扰的过程可被称为信道选择。通过合适的信道选择, LTE-U基站105可以能够避免接收到/造成相对于使用同一频带的其他LTE-U设备或其他RAT (例如, Wi-Fi, 等等) 的过量干扰。

[0071] 为执行信道选择, 基站105可以在该频带内的信道上执行干扰测量以找出合适信道来限制对其他设备的共信道和邻信道干扰。然而, 纯基于测量的信道选择可能不足以达成最佳的性能和共存实践。在一些情形中, 由基站105服务的各UE处的干扰状况可能与在基站105处进行的干扰测量中看到的相当不同。例如, 接近由基站105服务的UE的节点可能造成基站105处的低得多的可检测干扰, 但对所服务的UE具有更大影响。

[0072] 如上所述, 在当前LTE/LTE-A系统中, UE 115反馈信号测量以报告由基站105服务的蜂窝小区的信号状况。例如, UE 115一般报告基站105的服务蜂窝小区的RSRP或RSRQ测量。然而, 基于RSRP/RSRQ的测量可能不适用于LTE-U中的信道选择, 因为它们需要LTE-U蜂窝小区在信道上进行传送。在信道上进行传送以用于RSRP/RSRQ反馈可本身扰乱干扰状况。例如, 其他节点在感测到这样的传输时可能退避并且信道可能看起来比实际上“更畅通”。另外, 基于RSRP/RSRQ的测量只在服务蜂窝小区上得到支持, 并且因此不提供与基站105当前没有进行传送的无执照频带的信道相关的信息。

[0073] 在各实施例中, 无线通信系统100的不同方面 (诸如eNB 105和UE 115) 可被配置成在无执照频带中执行UE辅助信道选择。基站105可以配置由该基站所服务的UE 115的宽带干扰反馈, 其可被配置用于无执照频带中的副蜂窝小区。宽带干扰测量可由UE在基站105当前没有进行传送的信道 (例如, 用于信道选择的候选信道, 等等) 上执行, 或者在基站105的副蜂窝小区的静默时段期间执行。UE 115可以反馈无执照频带的一个或多个频率信道的宽

带干扰度量(例如,测量带宽上的平均总收到功率或者信道占用率)。基站105可以从UE 115接收宽带干扰反馈,并基于其自己对候选信道的测量以及来自UE115的宽带干扰反馈来标识用于副蜂窝小区的信道选择的潜在频率信道。

[0074] 图2解说了根据本公开的各个方面的无线通信环境200的示例。无线通信环境200可包括基站105-a,基站105-a可以是本文参照图1所描述的基站105的示例。在一些示例中,基站105-a是小型蜂窝小区基站。无线通信环境200可包括由基站105-a服务的UE 115-a和115-b,它们可以是本文参照图1所描述的UE 115的示例。无线通信环境200还可包括WLAN接入点150-a,它可以使用无线链路255与UE 115-c和115-d通信。WLAN接入点150-a和UE 115-c和115-d可以是基本服务集(BSS) 250的一部分。BSS 250可以在无执照频带的频率信道中操作。无线通信环境200可包括附加UE 115,它们可由基站105-a服务、是BSS 250的一部分、或者具有其他无线链路。

[0075] 基站105-a可以在主蜂窝小区225上与UE 115-a和115-b通信,主蜂窝小区225可以在被许可给与基站105-a相关联的网络运营商的频带中。为提供对频率资源的灵活且高效的使用,基站105-a和UE 115-a 115-b可被配置成使用LTE/LTE-A载波波形(例如,LTE-U)在无执照频带(例如,WLAN接入点150-a所使用的一同一频带)中操作。为了利用无执照频带的信道,基站105-a可以执行信道选择来将副蜂窝小区230指派给无执照频带的一个或多个信道。

[0076] 为了执行用于副蜂窝小区230的信道选择,基站105-a可以在无执照频带的信道上执行干扰测量。然而,干扰状况可能跨无线通信环境200不一致的。例如,WLAN接入点150-a以及UE 115-c和115-d可能正在使用无执照频带的一个或多个信道,而没有造成基站105-a测得的显著干扰。如果基站105-a为副蜂窝小区230选择无执照频带中还正被BSS 250使用的信道,则基站105-a与UE 115-a或115-b之间的通信可能遭受显著干扰,或者基站105-a在该信道上的传输可能迫使BSS 250的设备退出传送或重选到其他信道,这不是无执照频带中的高效或期望的共存行为。

[0077] 基站105-a可以配置UE 115-a和115-b用于无执照频带的各频率信道的宽带干扰反馈。基站105-a可以配置UE 115-a和115-b在基站105当前没有进行传送的信道(例如,用于信道选择的候选信道,等等)上执行宽带干扰测量,或者在副蜂窝小区230的静默时段期间执行宽带干扰测量。UE可以反馈针对无执照频带的所配置频率信道的干扰度量(例如,测量带宽上的平均总收到功率)。基站105-a可以从UE 115接收宽带干扰反馈,并基于其自己对副蜂窝小区230的当前信道和候选信道的测量以及来自UE的宽带干扰反馈来标识用于副蜂窝小区230的信道选择的潜在频率信道。

[0078] 图3示出了根据本公开的各个方面的用于UE辅助信道选择的示例过程流300。过程流300可解说例如用于基于来自图2的无线通信环境200中的UE115-a和115-b的宽带干扰测量来选择或重选无执照频带的频率信道以用于副蜂窝小区的过程流。在过程流300的开始处,基站105-a可以使用主蜂窝小区(例如,图2的主蜂窝小区225)与UE 115-a和115-b通信。主蜂窝小区可以使用有执照频带(诸如许可给与基站105-a相关联的蜂窝网络运营商的频带)的频率。

[0079] 基站105-a可以通过分别向UE 115-a和UE 115-b发送宽带干扰报告配置305-a和305-b来配置UE 115-a和115-b以用于无执照频带的宽带干扰测量。宽带干扰报告配置可包

括标识要测量的频率信道、用于执行测量的定时、以及用于报告测量的定时的一个或多个参数。在一些情形中，宽带干扰报告配置可包括RMTC或DRS时机配置。DRS时机配置可包括DMTC窗并且指示何时将传送DRS。RMTC和/或DRS时机配置可应用于经配置副蜂窝小区以及候选频率上的任何蜂窝小区。在一些情形中，RMTC可包括用于在报告区间中报告平均RSSI和信道占用率(例如，RSSI可高于阈值的测量样本百分比)的配置。在一些示例中，宽带干扰报告配置可包括用于宽带干扰反馈的报告时段、用于过滤测得的宽带干扰以获得经过滤宽带干扰的滤波器系数、或用于报告宽带干扰测量的触发事件。

[0080] UE 115-a和115-b可以分别执行宽带干扰测量310-a和310-b。宽带干扰测量310可包括测量各频率信道中的每一者上的总收到宽带功率，这些频率信道可被并发地测量或者在不同(例如，交错的，等等)测量窗口期间被测量。各测量可被执行，而不管基站105-a是否可能在测量窗口期间正在传送。UE 115-a和115-b可为每一被测频率信道执行多个测量(例如，周期性地)，并且可对测得的宽带干扰执行过滤315-a和315-b。可以使用任何合适的滤波器(例如，无限冲激响应(IIR)滤波器、有限冲激响应(FIR)滤波器，等等)来执行过滤，并且可根据由基站105-a配置的滤波器系数来执行过滤。

[0081] 基站105-a也可对无执照频带的各频率信道执行宽带干扰测量320，并且可对测得的宽带干扰执行过滤325。

[0082] UE 115-a和115-b可以分别提供宽带干扰反馈报告330-a和330-b。宽带干扰反馈报告330可包括提供与无执照频带中被配置用于宽带干扰测量的各频率信道的信号强度测量(例如，总收到宽带功率)有关的信息的指示符(例如，RSSI，等等)。虽然只解说了来自每一UE 115-a和115-b的单个宽带干扰反馈报告330，但可周期性地或非周期性地提供一个或多个宽带干扰反馈报告330。例如，基站105-a可以配置UE 115-a和115-b以周期性地反馈宽带干扰报告。

[0083] 作为补充或替换，宽带干扰反馈报告330可由基站105-a非周期性地触发(例如，下行链路控制信息(DCI)中的触发命令，等等)或基于报告触发来被触发。例如，基站105-a可以配置UE 115-a和115-b在以下情况时发送报告：针对基站105-a的副蜂窝小区的宽带干扰测量小于第一阈值(U1)、针对副蜂窝小区的宽带干扰测量大于第二阈值(U2)、针对候选频率信道的宽带干扰测量小于第三阈值(U4)、针对候选频率信道的宽带干扰测量加上偏移小于针对副蜂窝小区的宽带干扰测量(U3)、针对副蜂窝小区的宽带干扰变得高于阈值且候选信道同时优于另一(例如，更低)阈值(U5)、等等。在一些情形中，UE 115可以在发送报告之前等待一时间区间(例如，触发时间(TTT)，等等)以验证触发条件持久存在。

[0084] 基站105-a可基于其自己对无执照频带的频率信道的测量和从UE 115-a和115-b接收到的宽带干扰反馈来执行信道选择335。基站105-a可以将无执照频带的一个或多个频率信道指派用于副蜂窝小区230并可配置UE 115-a和115-b在副蜂窝小区230上操作。

[0085] 图4A解说了根据本公开的各个方面的用于无执照频带中的信道选择的宽带干扰测量的示例时序图400-a。时序图400-a解说了UE 115的用于副蜂窝小区230-a和候选信道C[1]440-a到C[N]440-n的宽带干扰测量的示例定时。副蜂窝小区230-a可以是图1和2的副蜂窝小区230的示例。候选信道C[1]440-a到C[N]440-n可以是无执照频带中未被配置成UE的副蜂窝小区的频率信道。候选信道C[1]440-a到C[N]440-n可以是例如在无执照频带中执行信道选择的基站105当前没有使用或者当前只用作其他UE的经配置副蜂窝小区的信道。

[0086] 基站105可以配置UE 115以在副蜂窝小区230-a和候选信道C[1]440-a到C[N]440-n上执行宽带干扰测量310。例如,基站105可以基于UE 115的DRX循环或者测量定时配置来指示用于执行副蜂窝小区230-a和/或候选信道440的宽带干扰测量的定时信息。在一些情形中,测量定时配置可包括用于副蜂窝小区230-a的RMTC或DRS时机配置。DRS时机配置可包括DMTC窗并且指示何时将传送DRS。RMTC和DRS时机配置可应用于经配置副蜂窝小区(例如,副蜂窝小区230-a,等等)以及候选信道C[1]440-a到C[N]440-n。例如,用于频率信道(例如,经配置副蜂窝小区或候选信道,等等)的RMTC可以指示信号强度测量时段435的周期性、信号强度测量时段435的子帧偏移、和/或信号强度测量时段435的历时(例如,码元周期的数目、子帧的数目,等等)。在一些情形中,RMTC可包括用于在报告区间中报告平均RSSI(例如,滤波器参数,等等)和信道占用率(例如,RSSI可高于所配置阈值的信号强度测量时段的测量样本百分比)的配置信息。

[0087] 在一些情形中,基站105在副蜂窝小区230-a的信号强度测量时段435-a期间使传输425静默(例如,不在指派给副蜂窝小区230-a的频率信道内的任何频率资源上进行传送)。不论基站105是在信号强度测量时段435-a期间使传输静默还是继续向该UE 115或其他UE 115进行传输,该UE 115可在信号强度测量时段435-a期间在副蜂窝小区230-a的频率信道上执行宽带测量310(例如,收到信号强度测量,等等)以用于干扰报告。

[0088] 如在图4A中解说的,UE 115还可被配置用于在候选信道C[1]440-a上进行宽带测量的信号强度测量时段435-b以及在候选信道C[N]440-n上进行宽带测量的信号强度测量时段435-c。用于候选信道440上的信号强度测量时段的配置可包括RMTC或DRS时机配置。如图4A中解说的,可用具有不同信号强度测量时段435的分开的测量定时配置来为UE 115配置不同频率(例如,副蜂窝小区或候选信道)。虽然未配置用于图4A中解说其测量定时配置的UE115,但候选频率C[1]440-a到C[N]440-n可以是其他UE 115的经配置副蜂窝小区。基站105可以使在用于其他UE的候选频率C[1]440-a到C[N]440-n上配置的蜂窝小区上(例如,在信道的所有频率资源上)的传输在相应信号强度测量时段435期间静默,以使得该UE 115和/或其他UE 115可以提供该信道的干扰反馈。

[0089] UE 115可以针对所配置的测量对象在所配置的信号强度测量时段435期间执行宽带测量310。宽带测量310可包括测量总收到宽带功率并可包括共信道干扰、来自相邻信道上的传输的干扰、以及其他干扰(例如,热噪声,等等)。UE 115可以过滤宽带测量310并基于经过滤的宽带干扰测量310向基站105提供宽带干扰反馈(例如,RSSI,等等)。

[0090] 作为补充或替换,用于UE 115的测量定时配置可以提供被用于宽带干扰测量的资源元素集合。图4B解说了根据本公开的各个方面的用于无执照频带中的信道选择的宽带干扰测量的示例时序图400-b。时序图400-b解说了用于副蜂窝小区230-b的宽带干扰测量的示例定时。副蜂窝小区230-b可以是图1、2或4A的副蜂窝小区230的示例。

[0091] 基站105可能正使用LTE/LTE-A载波波形455经由副蜂窝小区230-b在无执照频带的频率信道上进行传送。LTE/LTE-A载波波形455可包括可被分配在资源块460中的频率和时间资源。资源块460可包括分配给物理信道(例如,PDCCH、PDSCH,等等)和参考信号(例如,CRS、CSI-RS、IMR,等等)的资源。物理信道还可包括附加参考信号(例如,UE-RS)。基站105可以使载波波形455中被分配用于执行宽带干扰测量的资源上的传输(例如,宽带干扰参考信号(WBI-RS))静默。在一些情形中,WBI-RS资源465可以是分配用于CSI-RS、IMR、或UE-RS的

资源的一部分(例如,指派给特定天线端口,等等)。在一些示例中,WBI-RS资源465可包括针对特定子帧跨副蜂窝小区230-b的带宽的一个或多个码元的每一副载波。在一些示例中,基站105可以使WBI-RS资源465上的传输只在所配置的信号强度测量时段(例如,根据周期性、子帧偏移、历时等来配置)期间静默。

[0092] 图5解说了根据本公开的各方面的用于报告宽带干扰反馈的时序图500的示例。时序图500可解说例如基于所配置的测量对象来报告副蜂窝小区或一个或多个候选频率信道的宽带干扰反馈,如以上所讨论的。

[0093] 在时序图500中,基站105可以配置UE 115以基于报告触发来报告副蜂窝小区或候选频率信道的宽带干扰反馈。副蜂窝小区干扰530可表示UE 115处针对副蜂窝小区的经过滤宽带收到信号强度,且候选频率干扰540可表示UE 115处针对候选频率信道的经过滤宽带收到信号强度。

[0094] 第一报告550(例如,U2事件)可在副蜂窝小区干扰530变得大于阈值 T_s 510时被触发。第二报告555(例如,U4事件)可在候选频率干扰540变得小于阈值 T_c 515时被触发。第三报告560(例如,U3事件)可在候选频率干扰540加偏移520变得小于副蜂窝小区干扰530时被触发。时序图500只解说了一些触发事件的定时,并且其他事件可触发附加报告,如上所述。

[0095] 图6示出了根据本公开的各个方面的被配置用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的无线设备600的框图。无线设备600可以是参照图1-5描述的UE 115的各方面的示例。无线设备600可包括接收机605、宽带干扰管理器610、或发射机615。无线设备600还可包括处理器。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0096] 接收机605可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与基于静默干扰测量的LTE-U RRM相关的信息等)。信息620可被传递给宽带干扰管理器610,并传递给无线设备600的其他组件。例如,信息720可包括经由一个或多个信道(例如,副蜂窝小区、候选频率信道,等等)接收到的收到信令或检出功率。

[0097] 宽带干扰管理器610可以标识用于测量并向基站报告无执照频带的一个或多个频率信道的宽带干扰的配置,执行对该一个或多个频率信道的宽带干扰测量,过滤宽带干扰测量以获得该一个或多个频率信道的经过滤宽带干扰,以及将经过滤宽带干扰报告给基站。

[0098] 发射机615可传送接收自无线设备600的其他组件的信号625。在一些示例中,发射机615可与接收机605共处于收发机中。发射机615可包括单个天线,或者它可包括多个天线。

[0099] 图7示出了根据本公开的各个方面的用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的无线设备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的各方面的示例。无线设备700可包括接收机605-a、宽带干扰管理器610-a、或发射机615-a。无线设备700还可包括处理器。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。宽带干扰管理器610-a还可包括宽带干扰反馈配置管理器705、宽带干扰测量管理器710、宽带干扰滤波器715、以及宽带干扰报告器720。

[0100] 接收机605-a可经由一个或多个信道(例如,副蜂窝小区、候选频率信道,等等)接收信号和干扰,并且将信息620-a传递给宽带干扰管理器610-a以及设备700的其他组件。宽

带干扰管理器610-a可执行本文参照图6描述的操作。发射机615-a可以传送接收自无线设备700的其他组件的信号625-a。

[0101] 宽带干扰反馈配置管理器705可以标识指示用于无执照频带的一个或多个频率信道的信号强度测量时段的测量定时配置,如本文参考图2-5描述的。例如,测量定时配置可包括一个或多个测量对象(例如,频率信道、定时参数,等等)以测量和报告无执照频带的各信道的宽带干扰。

[0102] 在一些示例中,该配置包括指示基站抑制在一个或多个频率信道的服务蜂窝小区上的传输的信号强度测量时段的定时信息。宽带干扰反馈配置管理器705可以将测量定时信息725发送给宽带干扰测量管理器710。测量定时信息725可包括例如用于对副蜂窝小区或候选信道执行收到信号强度的测量的时段,如以上参考图1-6描述的。

[0103] 宽带干扰测量管理器710可以执行对该一个或多个频率信道的宽带干扰测量,如本文参考图2-5描述的。在一些示例中,执行对该一个或多个频率信道的宽带干扰测量包括测量以下各项中的一者或多者:该一个或多个频率信道的服务蜂窝小区的干扰测量资源,由基站针对服务蜂窝小区进行静默的信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源,在与服务蜂窝小区相关联的信号强度测量时段期间跨服务蜂窝小区的带宽接收到的总功率,或跨无执照频带中当前未被基站用于通信的候选频率信道的带宽接收到的总功率。宽带干扰测量管理器710可以将干扰测量730发送给宽带干扰滤波器735。

[0104] 宽带干扰滤波器715可以过滤宽带干扰测量以获得该一个或多个频率信道的经过滤宽带干扰,如本文参考图2-5描述的。宽带干扰滤波器715可以将经过滤的测量735发送给宽带干扰报告器720。

[0105] 宽带干扰报告器720可以将经过滤的宽带干扰报告给基站,如本文参考图2-5描述的。报告可周期性地、基于来自基站的触发而非周期性地、或基于由基站配置的触发事件来执行。例如,用于将经过滤宽带干扰报告给基站的触发事件可包括:基站的服务蜂窝小区的宽带干扰测量大于第一阈值,服务蜂窝小区的宽带干扰测量小于第二阈值,无执照频带中当前未被基站用于通信的候选频率信道的宽带干扰测量小于第三阈值,或者候选频率信道的宽带干扰测量加上偏移小于服务蜂窝小区的宽带干扰测量。

[0106] 图8示出了根据本公开的各个方面的用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的宽带干扰管理器610-b的框图800。宽带干扰管理器610-b可以是参考图6-7描述的宽带干扰管理器610的各方面的示例。宽带干扰管理器610-b可包括宽带干扰反馈配置管理器705-a、宽带干扰测量管理器710-a、宽带干扰滤波器715-a、以及宽带干扰报告器720-a。这些元件中的每一者可执行本文参照图7描述的功能。宽带干扰反馈配置管理器705-a可包括DRX配置805、DRS时机配置810、RSSI测量定时配置815以及宽带干扰测量定时器820。DRX配置805可包括与UE 115的DRX操作相关的一个或多个参数。DRS时机配置810可包括用于一个或多个副蜂窝小区的DRS信息和DMTC参数。RSSI测量定时配置可包括指示用于一个或多个频率信道(例如,经配置副蜂窝小区或候选频率信道,等等)的信号强度测量时段的一个或多个参数集。

[0107] 宽带干扰测量定时器820可以至少部分地基于DRX配置805、DRS时机配置810和/或RSSI测量定时配置815来标识用于一个或多个频率信道的测量时段。例如,可基于给定候选频率信道的RSSI测量定时配置以及DRX循环的开启(ON)历时来标识该信道的测量时段。宽

带干扰反馈配置管理器可以将包括测量时段的定时信息725-a发送给宽带干扰测量管理器710。

[0108] 此外,如参考图7描述的,宽带干扰测量管理器710-a可以将干扰测量730-a发送给宽带干扰滤波器715-a。宽带干扰滤波器715-a可以将经过滤的测量735-a发送给宽带干扰报告器720-a。

[0109] 设备600和700的各组件(包括图6、7和8的宽带干扰管理器610)可单独地或共同地用被适配成以硬件执行一些或所有适用功能的至少一个ASIC来实现。替换地,这些功能可以由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0110] 图9示出了根据本公开的各个方面包括被配置用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的UE 115的系统900的示图。系统900可包括UE 115-e,UE 115-e可以是本文参照图1、2、3以及6-8描述的无线设备600、无线设备700或UE 115的示例。UE 115-e可包括宽带干扰管理器910,它可以是参考图6-8描述的宽带干扰管理器610的示例。UE 115-e还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,UE 115-e可与基站105-b或UE 115-f进行双向通信。

[0111] UE 115-e还可包括处理器905和存储器915(包括软件(SW)920)、收发机935、以及一个或多个天线940,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,经由总线945)。收发机935可经由天线940或者有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信,如上所述。例如,收发机935可与基站105或另一UE 115进行双向通信。收发机935可包括调制解调器以调制分组并将经调制分组提供给天线940以供传输、以及解调从天线940接收到的分组。虽然UE 115-e可包括单个天线940,但UE 115-e也可具有能够并发地传送或接收多个无线传输的多个天线940。

[0112] 存储器915可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器915可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码920,这些指令在被执行时使得处理器905执行本文所描述的各种功能(例如,提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择,等等)。替换地,软件/固件代码920可以是不能由处理器905直接执行的,而是(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器905可包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等)。

[0113] 图10示出了根据本公开的各个方面被配置用于在无执照频带中执行信道选择的无线设备1000的框图。无线设备1000可以是参照图1-9描述的基站105的诸方面的示例。无线设备1000可包括接收机1005、基站宽带干扰管理器1010、或发射机1015。无线设备1000还可包括处理器。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0114] 接收机1005可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与宽带干扰测量相关的信息等)。接收机1005可将信息1020传递给基站宽带干扰管理器1010,并传递给无线设备1000的其他组件。在一些示例中,接收机1005可以接收由基站105所服务的UE报告的UE宽带干扰信息。

[0115] 基站宽带干扰管理器1010可以配置所服务的UE以报告无执照频带的一个或多个

频率信道的宽带信号强度,接收来自UE的UE宽带干扰反馈,通过测量该一个或多个频率信道的干扰来确定基站宽带干扰信息,以及至少部分地基于基站宽带干扰信息以及接收到的UE宽带干扰信息来标识用于基站的副蜂窝小区的频率信道。

[0116] 发射机1015可传送接收自无线设备1000的其他组件的信号1025。在一些示例中,发射机1015可与接收机1005共处于收发机中。发射机1015可包括单个天线,或者它可包括多个天线。在一些示例中,发射机1015可以在信号强度测量时段期间使副蜂窝小区上的传输静默。

[0117] 图11示出了根据本公开的各个方面用于在无执照频带中执行信道选择的无线设备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的诸方面的示例。无线设备1100可包括接收机1005-a、基站宽带干扰管理器1010-a、或发射机1015-a。无线设备1100还可包括处理器。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。基站宽带干扰管理器1010-a还可包括信道选择反馈配置管理器1105、蜂窝小区静默管理器1120、信道选择测量管理器1130以及信道选择管理器1140。

[0118] 无线设备1100的各组件可个体地或全体地使用被适配成以硬件执行一些或所有适用功能的至少一个ASIC来实现。替换地,这些功能可以由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0119] 接收机1005-a可以接收信息,例如分组、用户数据、或者控制信息。接收机1005-a可将信息1020-a传递给基站宽带干扰管理器1010-a,并传递给基站105的其他组件。基站宽带干扰管理器1010-a可执行本文参照图10描述的操作。发射机1015-a可以传送接收自无线设备1100的其他组件的信号1025-a。

[0120] 信道选择反馈配置管理器1105可以配置UE 115以报告无执照频带的一个或多个频率信道的宽带信号强度,如本文参考图2-5描述的。在一些示例中,配置UE可包括向UE发送指示用于一个或多个频率信道中的频率信道(例如,服务蜂窝小区或候选信道)的信号强度测量时段的配置信息(例如,DRS时机配置、RMTC,等等)、标识无执照频带的候选频率信道的频率信息、宽带干扰报告时段、用于过滤测得的宽带干扰以获得经过滤宽带干扰的滤波器系数、信道占用率阈值、或它们的组合中的任一者。在一些示例中,该一个或多个频率信道包括无执照频带中当前未被基站用于通信的至少一个候选频率信道。信道选择反馈配置管理器1105可以将配置信息1110发送给UE 115(例如,经由发射机1015-a)。信道选择反馈配置管理器1105可以将信号强度测量时段信息1115发送给蜂窝小区静默管理器1120。

[0121] 蜂窝小区静默管理器1120可以在所配置的信号强度测量时段期间使服务蜂窝小区静默。蜂窝小区静默管理器1120可以基于信号强度测量时段信息1115(其可指示要被基站静默的所分配资源(例如,任何数目的服务蜂窝小区))使发射机1015-a静默。信号强度测量时段信息1115可以基于例如DRS时机配置或RMTC。

[0122] 信道选择测量管理器1130可以通过(例如,经由接收机1005-a)测量一个或多个频率信道的信号强度来确定基站宽带干扰信息,如本文参考图2-5描述的。信道选择测量管理器1130可另外接收由UE 115根据发送给UE 115的定时信息1110测得的UE宽带收到信号强

度信息1125(例如,经由接收机1005-a)。信道选择测量管理器1130可以聚集无执照频带的频率信道的干扰信息(包括基站宽带干扰信息和UE宽带收到信号强度信息1125),并将聚集干扰信息1135发送给信道选择管理器1140。

[0123] 信道选择管理器1140可以基于聚集干扰信息1135针对无执照频带的频率信道执行信道选择。例如,信道选择管理器1140可以至少部分地基于基站宽带干扰信息和接收到的UE宽带收到信号强度信息1125来标识用于基站的副蜂窝小区的频率信道,如本文参考图2-5描述的。在一些示例中,多个UE由基站的主蜂窝小区服务,并且标识用于副蜂窝小区的频率信道可包括至少部分地基于基站宽带干扰信息和接收到的UE宽带干扰信息来确定具有最低组合干扰水平或最强信号强度信息的频率信道。

[0124] 图12示出了根据本公开的各个方面用于在无执照频带中执行信道选择的基站宽带干扰管理器1010-b的框图1200。基站宽带干扰管理器1010-b可以是参考图10-11描述的基站宽带干扰管理器1010的各方面的示例。基站宽带干扰管理器1010-b可包括信道选择反馈配置管理器1105-a、蜂窝小区静默管理器1120-a、信道选择测量管理器1130-a以及信道选择管理器1140-a。这些元件中的每一者可执行本文参照图11描述的功能。基站宽带干扰管理器1010-b还可包括信道选择测量定时器1205和配置选择管理器1215。

[0125] 信道选择测量定时器1205可以标识基站105的要被静默以用于信号强度测量的资源。例如,信道选择测量定时器1205可以确定基站105的服务蜂窝小区的信号强度测量时段的调度。信道选择测量定时器1205可以将测量定时信息1210发送给配置选择管理器1215。

[0126] 配置选择管理器1215可以将指示基站抑制服务蜂窝小区或一个或多个频率信道上的传输的信号强度测量时段的配置信息1110-a发送给至少一个UE,如本文参考图2-5描述的。配置信息1110-a可以基于接收自信道选择测量定时器1205的测量定时信息1210。在一些示例中,定时信息1110-a可包括至少一个UE的DRX循环、指示服务蜂窝小区的信号强度测量时段的定时的测量定时配置(诸如RMTC)、或服务蜂窝小区的DRS时机配置中的一者或多者。DRS时机配置可包括DMTC窗并且指示何时将传送DRS。RMTC和DRS时机配置可按照经配置副蜂窝小区以及任何候选频率来标识。在一些情形中,RMTC可包括用于在报告区间中报告平均RSSI和信道占用率(例如,RSSI可高于阈值的测量样本百分比)的配置。信道选择反馈配置管理器1105-a可以如上所述地编译配置信息1110-a并将信号强度测量时段信息1115-a发送给蜂窝小区静默管理器1120-a。

[0127] 蜂窝小区静默管理器1120-a可以在对应的信号强度测量时段期间使基站105的服务蜂窝小区中的任一者静默,如参考图10-11描述的。蜂窝小区静默管理器1120-a可以基于信号强度测量时段信息1115-a使各频率静默。

[0128] 信道选择测量管理器1130-a可以接收UE宽带收到信号强度信息1125-a(例如,经由接收机1005)以确定基站宽带干扰信息,如本文参考图10-11描述的。信道选择测量管理器1130-a可以将聚集干扰信息1135-a发送给信道选择管理器1140-a。信道选择管理器1140-a可以针对无执照频带的频率信道执行信道选择(例如,选择哪些信道来用作所服务的UE的副蜂窝小区),如本文参考图10-11描述的。

[0129] 设备1000和1100的配置(包括图10、11和12的基站宽带干扰管理器1010)可单独地或共同地用被适配成以硬件执行一些或所有适用功能的至少一个ASIC来实现。替换地,这些功能可以由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可

使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0130] 图13示出了根据本公开的各个方面包括被配置用于在无执照频带中执行信道选择的基站105-c的系统1300的示图。基站105-c可以是本文中参照图1、2、3以及10-12描述的无线设备1000、无线设备1100、或基站105的示例。基站105-c可包括基站宽带干扰管理器1310,它可以是参考图10-12描述的基站宽带干扰管理器1010的示例。基站105-c还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,基站105-c可与UE 115-g和UE 115-h进行双向通信。

[0131] 在一些情形中,基站105-c可具有一个或多个有线回程链路。基站105-c可具有至核心网130-a的有线回程链路(例如,S1接口等)。基站105-c还可经由基站间回程链路(例如,X2接口)与其他基站105(诸如基站105-m和基站105-n)通信。每个基站105可使用相同或不同的无线通信技术与UE 115通信。在一些情形中,基站105-c可以利用基站通信管理器1325来与其他基站(诸如105-m或105-n)进行通信。在一些示例中,基站通信管理器1325可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供一些基站105之间的通信。在一些示例中,基站105-c可通过核心网130-a与其他基站通信。在一些情形中,基站105-c可通过网络通信管理器1330与核心网130-a通信。

[0132] 基站105-c可包括处理器1305、存储器1315(包括软件(SW)1320)、收发机1335、以及天线1340,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,通过总线系统1345)。收发机1335可被配置成经由天线1340与UE 115(其可以是多模设备)进行双向通信。收发机1335(或基站105-c的其他组件)也可被配置成经由天线1340与一个或多个其他基站(未示出)进行双向通信。收发机1335可包括调制解调器,其被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线1340以供传输、以及解调从天线1340接收到的分组。基站105-c可包括多个收发机1335,其中每个收发机具有一个或多个相关联的天线1340。收发机可以是图10的组合的接收机1005和发射机1015的示例。

[0133] 存储器1315可包括RAM和ROM。存储器1315还可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码1320,该指令被配置成在被执行时使处理器1310执行本文所描述的各种功能(例如,执行无执照频带中的信道选择、会话处理、数据库管理、消息路由等)。替换地,软件1320可以是不能由处理器1305直接执行的,而是被配置成(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器1305可包括智能硬件设备,例如CPU、微控制器、ASIC等。处理器1305可包括各种专用处理器,诸如编码器、队列处理配置、基带处理器、无线电头控制器、数字信号处理器(DSP)等。

[0134] 基站通信管理器1325可以管理与其他基站105的通信。通信管理器可包括用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信管理器1325可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。

[0135] 图14示出了根据本公开的各个方面解说用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的方法1400的流程图。方法1400的操作可由参照图1-13描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1400的操作可由如参照图6-9描述的宽带干扰管理器610执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加

地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0136] 在框1405,UE 115可标识宽带干扰报告配置,如本文参考图2-5描述的。在一些情形中,该配置包括频率信道(例如,副蜂窝小区、候选信道,等等)的标识和指示基站抑制这些频率信道上的传输的信号强度测量时段的定时信息。定时信息可包括UE的DRX循环、指示信号强度测量时段的定时的测量定时配置(例如,RMTC)、或者蜂窝小区的DRS时机配置中的一者或者者,如本文参考图2-5描述的。DRS时机配置可包括DMTC窗并且指示何时将传送DRS。每一RMTC和/或DRS时机配置可以与经配置副蜂窝小区或候选频率相关联。在一些情形中,RMTC可包括用于在报告区间中报告平均RSSI和信道占用率(例如,RSSI可高于阈值的测量样本百分比)的配置。例如,在关于副蜂窝小区提供了RMTC的情况下,UE 115可以假定在该RMTC所配置的信号强度测量时段期间基站不会在该蜂窝小区的任何资源上进行传送。作为信号强度测量时段的补充或替换,UE 115可以基于定时信息(例如,参考图4B描述的)来确定被分配用于干扰测量的资源(例如,一个或多个资源元素或码元周期)。宽带干扰报告配置还可包括用于过滤或报告宽带信号强度的信息(例如,滤波器参数、周期性报告区间,等等)。在某些示例中,框1405的操作可由本文中参照图7描述的宽带干扰反馈配置管理器705来执行。

[0137] 在框1410,UE 115可以至少部分地基于定时信息来确定一个或多个频率信道的信号强度测量资源。例如,UE 115可以确定能在由RMTC所配置的信号强度测量时段的一个或多个时间区间(例如,码元周期、子帧,等等)期间在频率信道上作出宽带信号强度测量。在某些示例中,框1410的操作可由本文中参照图8描述的宽带干扰定时器805来执行。

[0138] 在框1415,UE 115可以执行一个或多个频率信道的宽带信号强度测量,如本文参考图2-5描述的。在某些示例中,框1415的操作可由本文中参照图7描述的宽带干扰测量管理器710来执行。

[0139] 在框1420,UE 115可过滤宽带信号强度测量,如本文参考图2-5描述的。过滤可根据在宽带干扰报告配置中接收到的参数来执行。在某些示例中,框1420的操作可由本文中参照图7描述的宽带干扰滤波器715来执行。

[0140] 在框1425,UE 115可以将经过滤的宽带干扰报告给基站105,如本文参考图2-5描述的。在某些示例中,框1425的操作可由本文中参照图7描述的宽带干扰报告器720来执行。

[0141] 图15示出了根据本公开的各个方面的解说用于提供宽带干扰反馈以用于无执照频带中的信道选择的方法1500的流程图。方法1500的操作可由参照图1-13描述的UE 115或其配置来实现。例如,方法1500的操作可由如参照图6-9描述的宽带干扰管理器610执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1500还可纳入图14的方法1400的诸方面。

[0142] 在框1505,UE 115可标识宽带干扰报告配置,如本文参考图2-5和图14的框1405描述的。在一些实施例中,宽带干扰报告配置可包括用于报告无执照频带的频率信道的宽带信号强度的触发事件。在某些示例中,框1505的操作可由本文中参照图7描述的宽带干扰反馈配置管理器705来执行。

[0143] 在框1510,UE 115可以执行一个或多个频率信道的宽带信号强度测量,如本文参考图2-5和图14的框1410及1415描述的。在某些示例中,框1510的操作可由本文中参照图7

描述的宽带干扰测量管理器710来执行。

[0144] 在框1515,UE 115可以过滤宽带干扰信号强度以获得一个或多个频率信道的经过滤宽带信号强度,如本文参考图2-5和图14的框1420描述的。在某些示例中,框1515的操作可由本文中参照图7描述的宽带干扰滤波器715来执行。

[0145] 在框1520,UE 115可以标识触发将经过滤宽带干扰报告给基站105的报告事件,如本文参考图2-5描述的。在一些情形中,对宽带信号强度e的报告可由以下事件触发:基站105的服务蜂窝小区的宽带信号强度测量大于第一阈值,服务蜂窝小区的宽带信号强度测量小于第二阈值,无执照频带中当前未被基站105用于通信的候选频率信道的宽带信号强度测量小于第三阈值,或者候选频率信道的宽带信号强度测量加上偏移小于服务蜂窝小区的宽带信号强度测量。在某些示例中,框1520的操作可由本文中参照图7描述的宽带信号强度反馈配置管理器705来执行。

[0146] 如果在框1520检测到触发事件,则UE 115可以在框1525将经过滤的宽带信号强度报告给基站。如果在框1520没有检测到触发事件,则UE 115可在框1510继续执行宽带信号强度测量。在某些示例中,框1525的操作可由本文中参照图7描述的宽带干扰报告器720来执行。

[0147] 图16示出了根据本公开的各个方面的解说用于在无执照频带中执行信道选择的方法1600的流程图。方法1600的操作可由参照图1-13描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图10-13描述的基站宽带干扰管理器1010执行。在一些示例中,基站105可执行用于控制基站105的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0148] 在框1605,基站105可以配置所服务的UE 115以报告无执照频带的一个或多个频率信道的宽带干扰,如本文参考图2-5描述的。例如,基站105可以向所服务的UE 115发送指示基站105抑制一个或多个频率信道的服务蜂窝小区上的传输的信号强度测量时段的定时信息,如本文参考图2-5描述的。在某些示例中,框1605的操作可由本文中参照图11或12描述的信道选择反馈配置管理器1105来执行。

[0149] 在框1610,基站105可以使服务蜂窝小区上的传输在信号强度测量时段期间静默,如本文参考图2-5描述的。在一些情形中,基站105可以在对应的信号强度测量时段期间使任何数目的服务蜂窝小区静默。在某些示例中,框1610的操作可由本文中参照图11描述的蜂窝小区静默管理器1120来执行。

[0150] 在框1615,基站105可以接收由至少一个UE报告的UE宽带信号强度信息,如本文参考图2-5描述的。UE宽带信号强度信息可包括服务蜂窝小区和/或候选频率信道的信号强度的指示符(例如,RSSI)。在某些示例中,框1615的操作可由如本文参照图10所描述的接收机1005来执行。

[0151] 在框1620,基站105可以通过测量一个或多个频率信道的信号强度来确定基站宽带信号强度信息,如本文参考图2-5描述的。在某些示例中,框1620的操作可由本文中参照图11描述的信道选择测量管理器1130来执行。

[0152] 在框1625,基站105可以至少部分地基于基站宽带信号强度信息和接收到的UE宽带信号强度信息来选择用于基站105的副蜂窝小区的频率信道,如本文参考图2-5描述的。在某些示例中,框1625的操作可由本文中参照图11描述的信道选择管理器1140来执行。

[0153] 因而,方法1400、1500和1600可提供无执照频带中的UE辅助信道选择。应注意,方法1400、1500和1600描述了可能的实现,并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改,以使得其它实现也是可能的。在一些示例中,来自方法1400、1500和1600中的两者或更多者的诸方面可被组合。

[0154] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例性配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。贯穿本描述使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,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,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0155] 信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0156] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及配置可以用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置)。

[0157] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各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藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外,如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如“中的至少一者”或“中的一者或者”之类的措辞的项目列举)中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如[A、B或C中的至少一个]的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0158] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD)ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0159] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此，本公开并不限于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

[0160] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统，诸如码分多址 (CDMA)、时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、OFDMA、SC-FDMA以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入 (UTRA) 等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA系统可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、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统 (UMTS) 的部分。3GPP长期演进 (LTE) 和高级LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的新通用移动电信系统 (UMTS) 版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及全球移动通信系统 (GSM) 在来自名为“第三代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。然而，以上描述出于示例目的描述了LTE系统，并且在以上大部分描述中使用了LTE术语，但这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

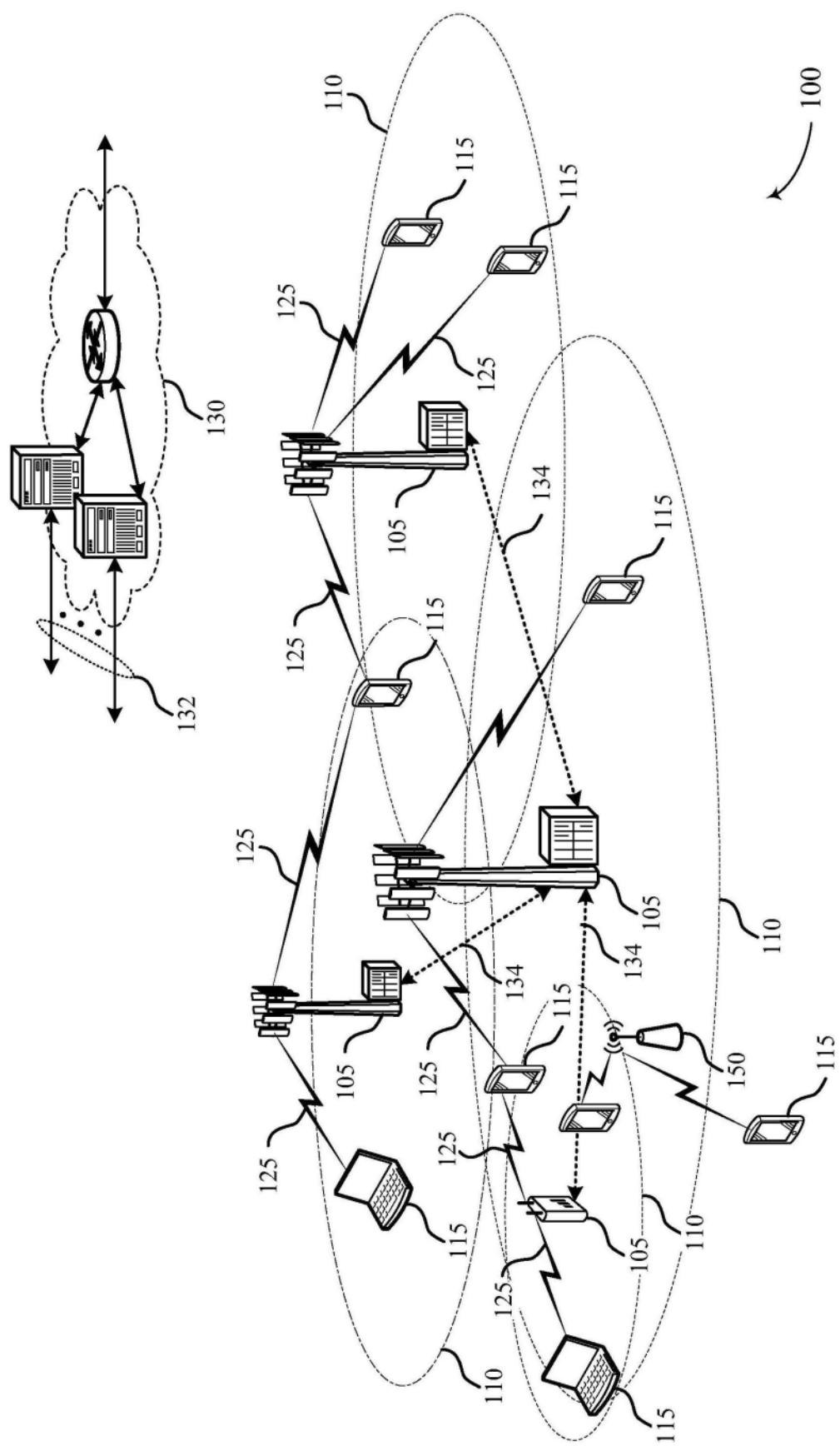


图1

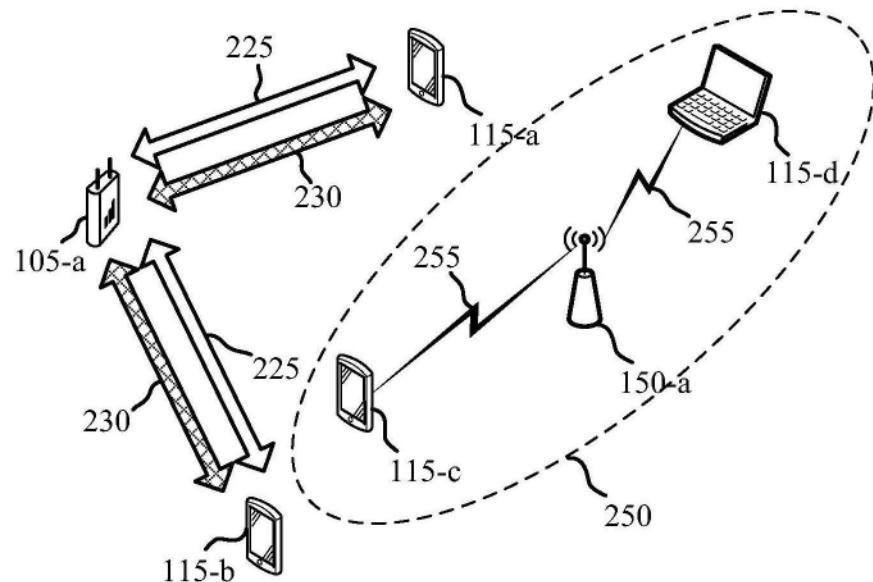


图2

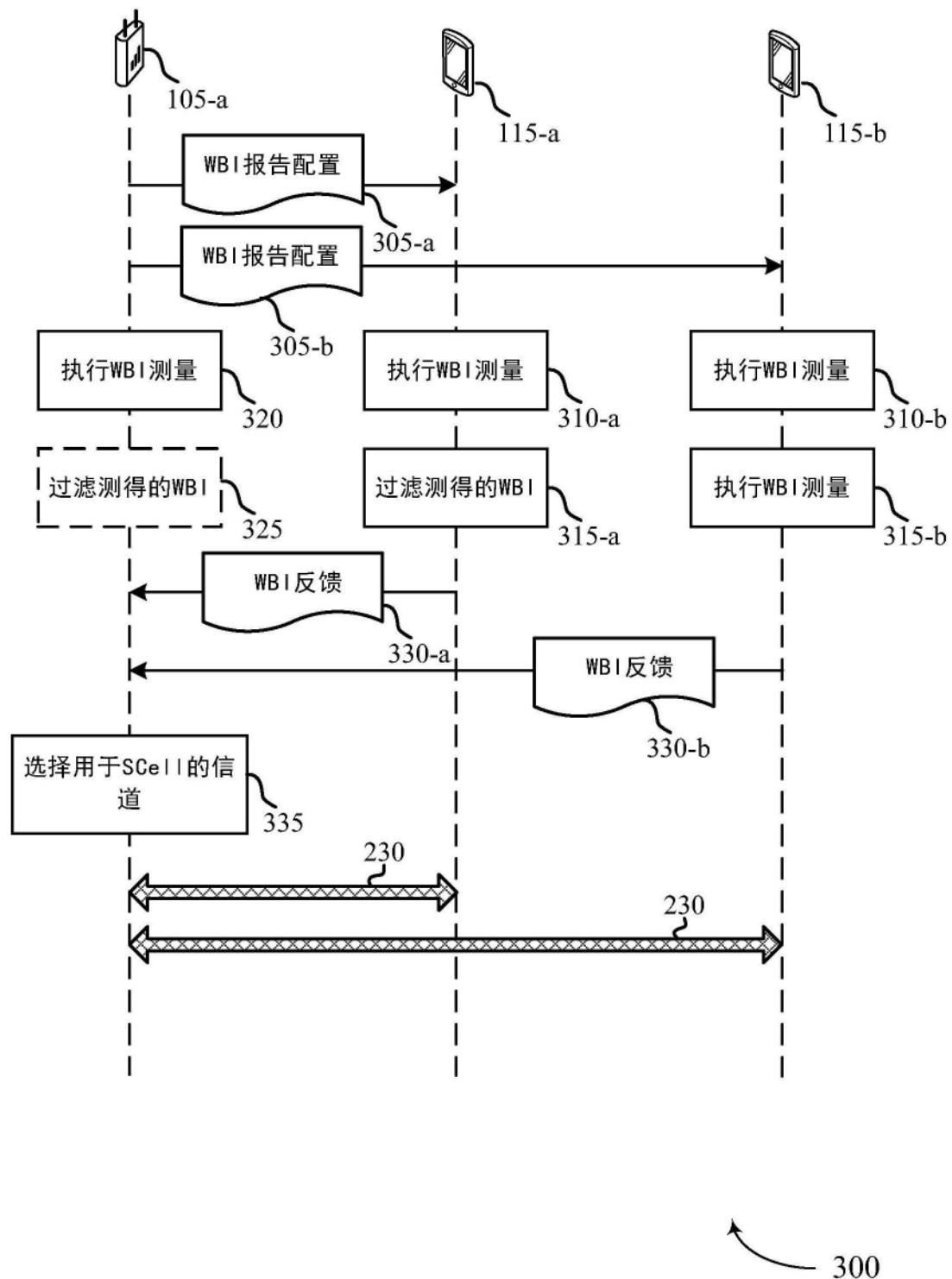


图3

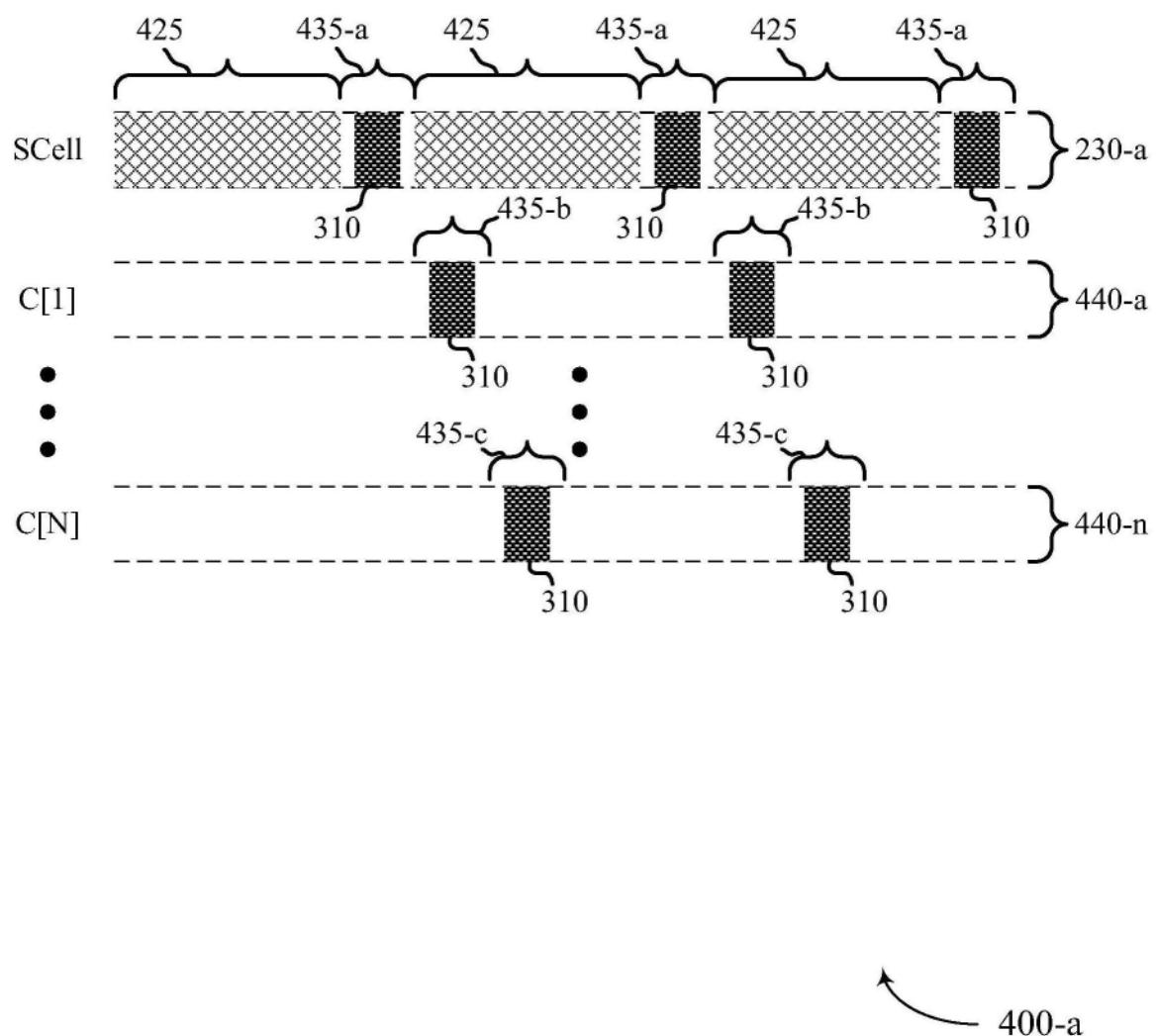
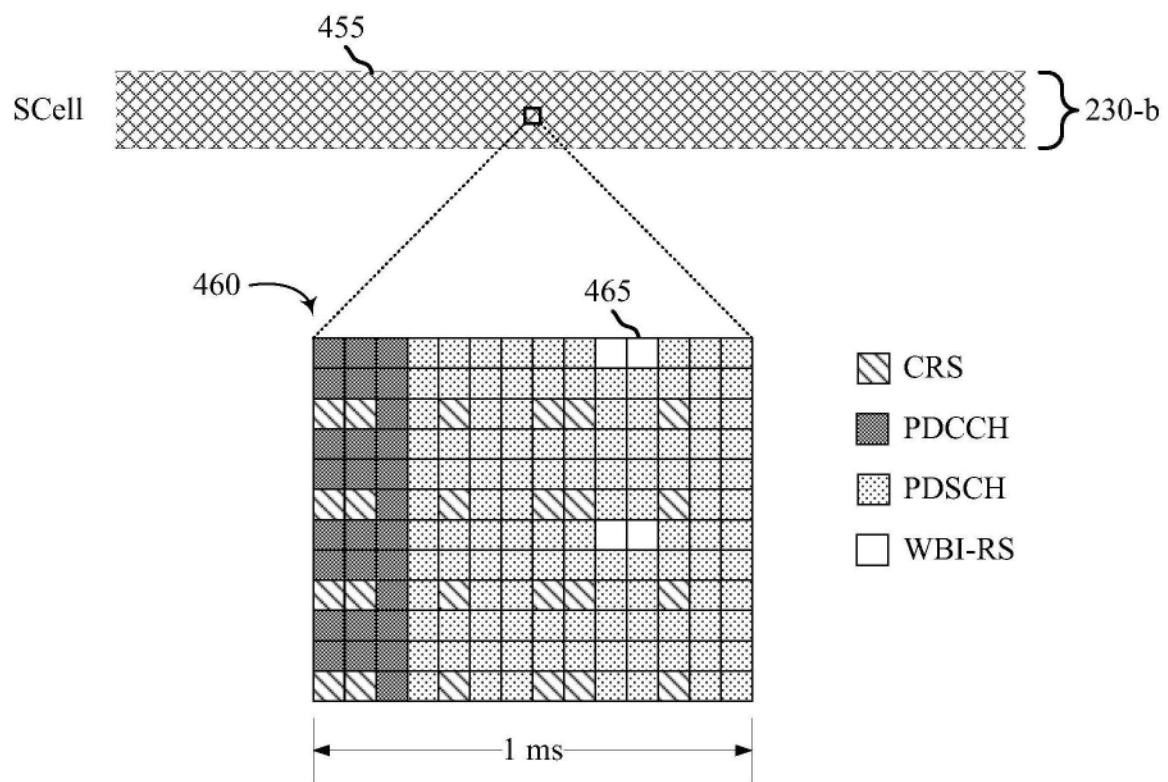
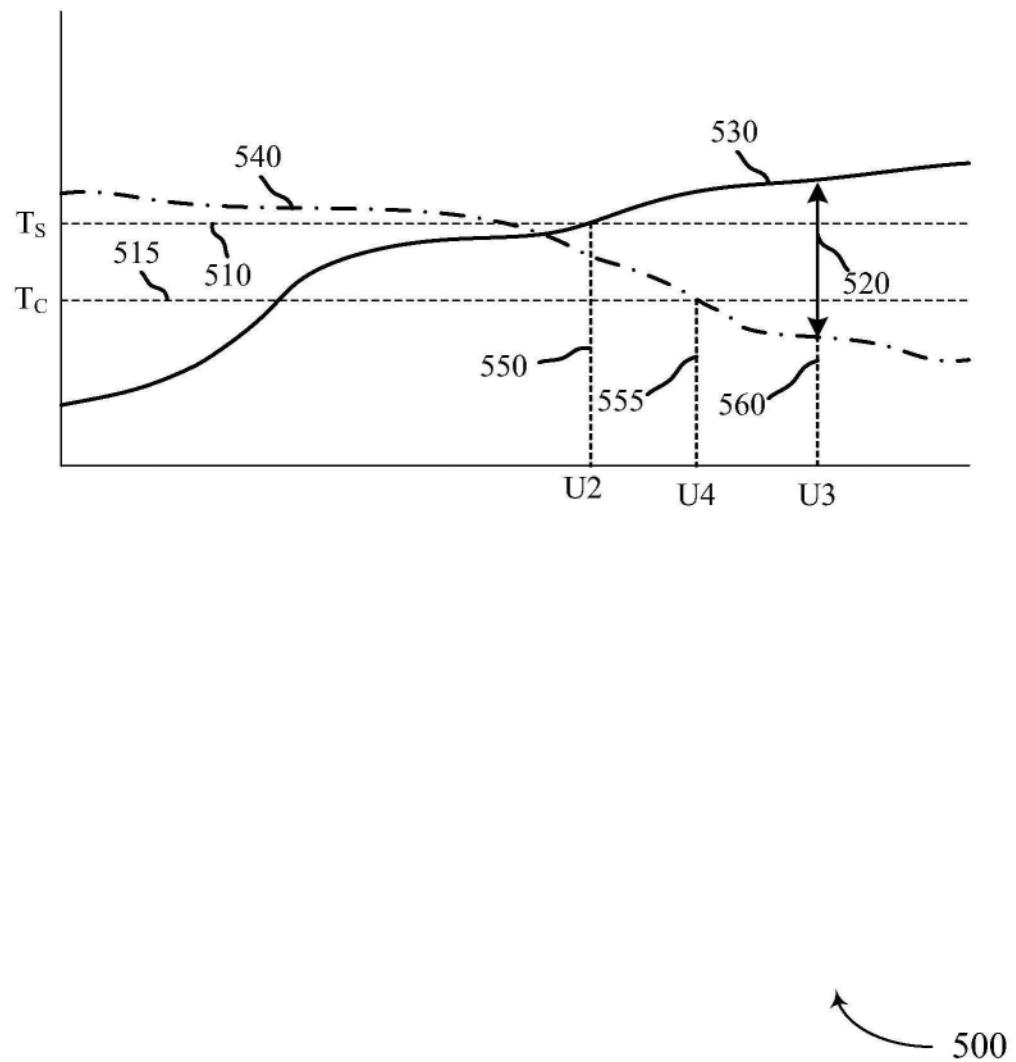


图4A



400-b

图4B



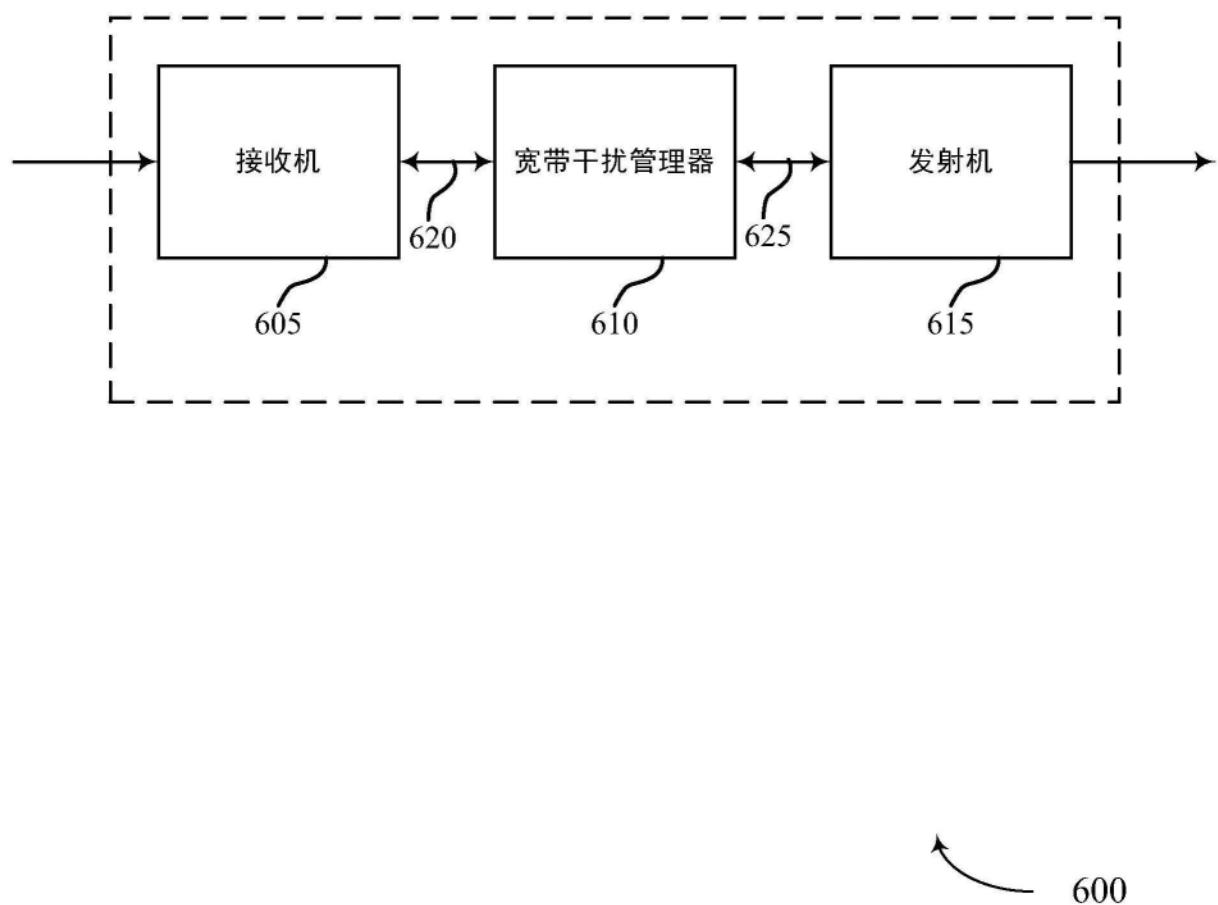


图6

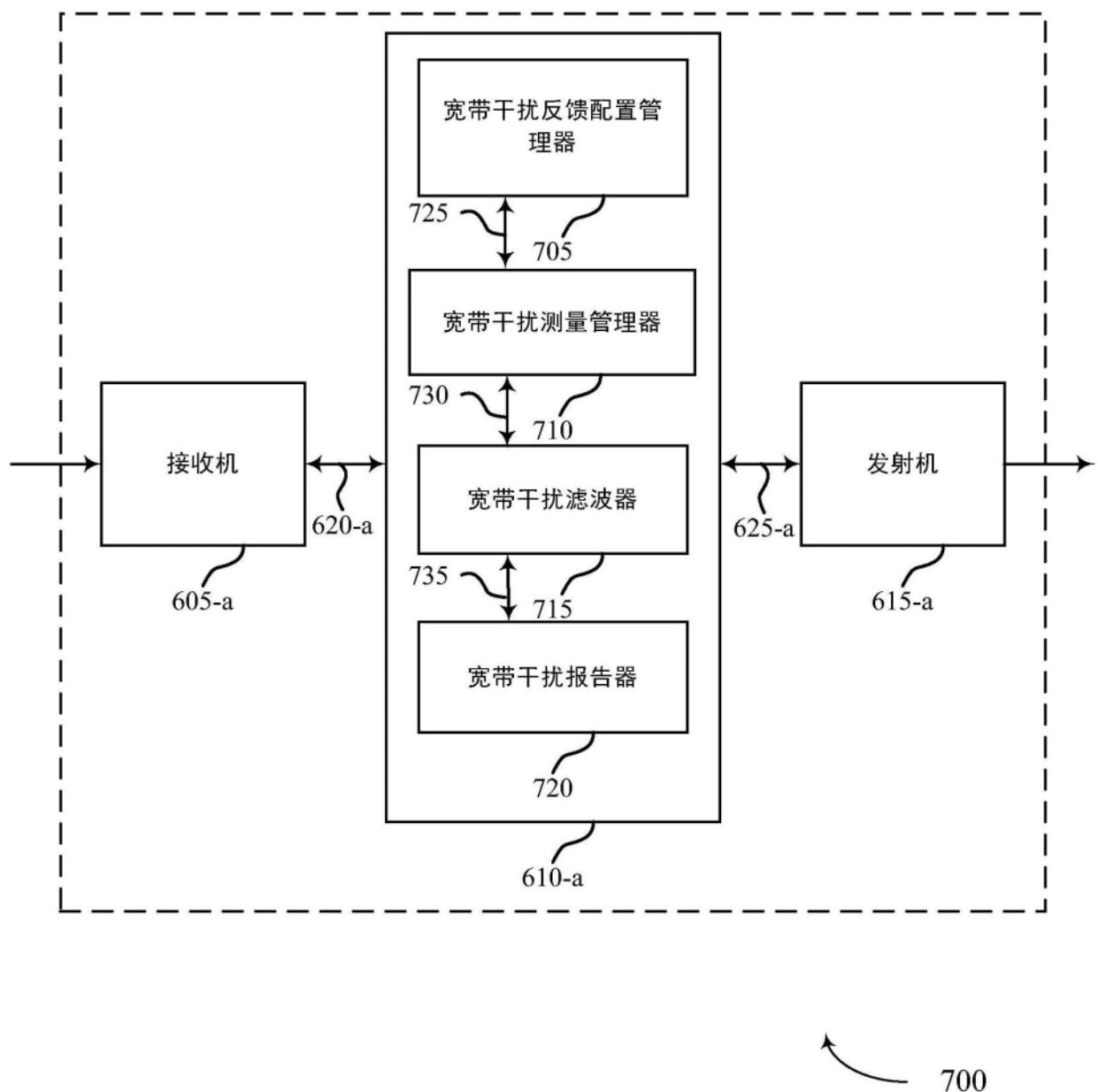


图7

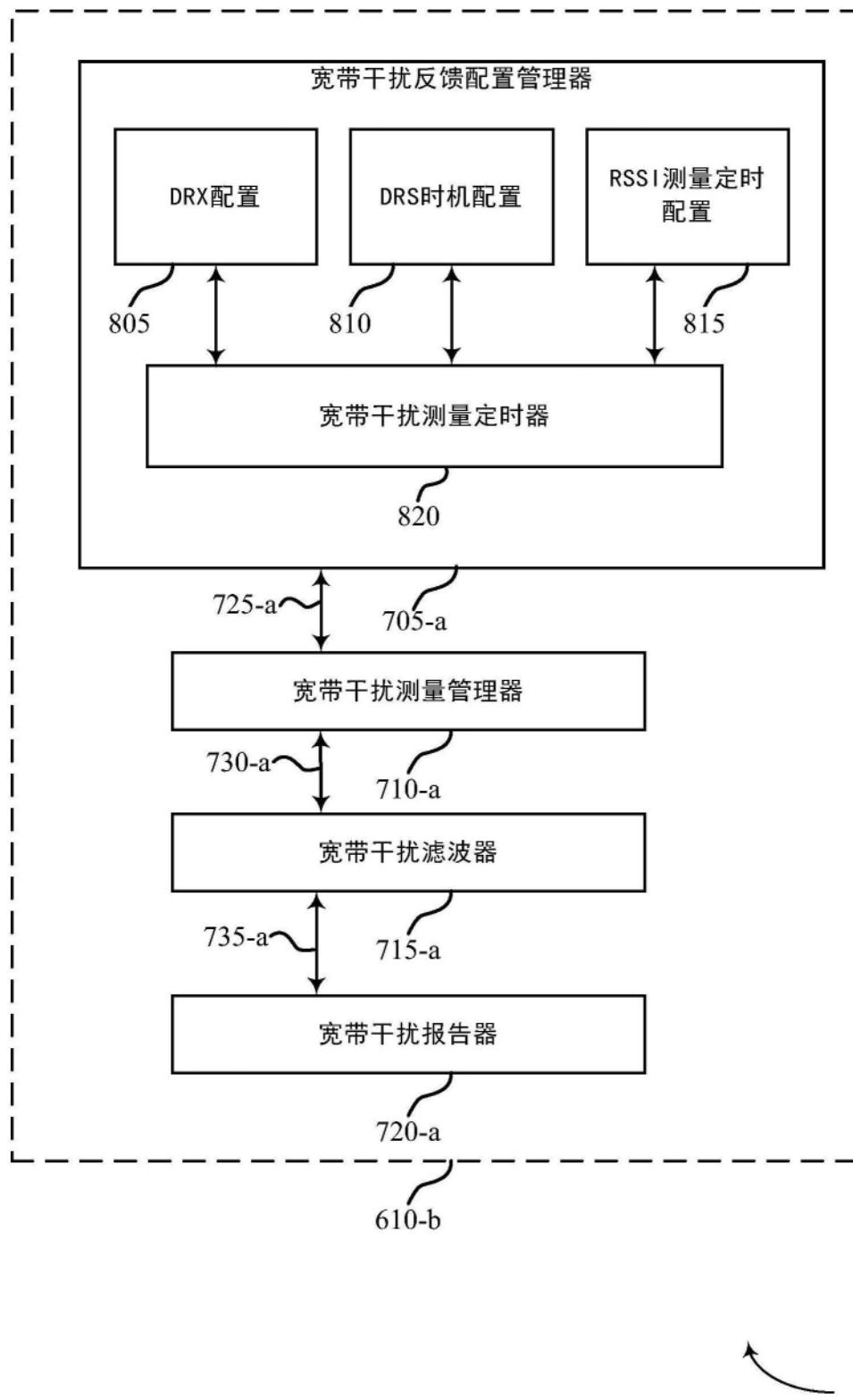


图8

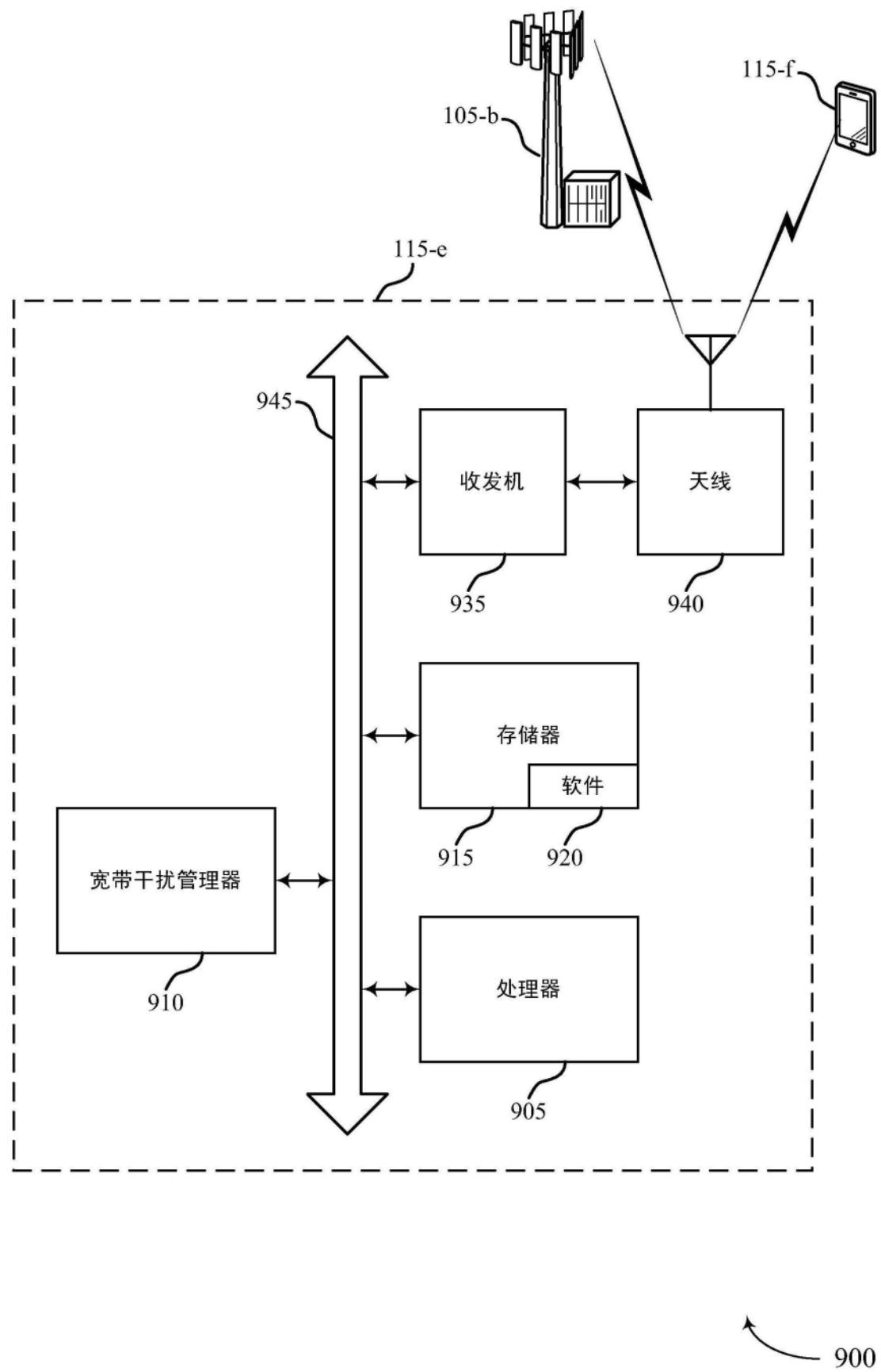


图9

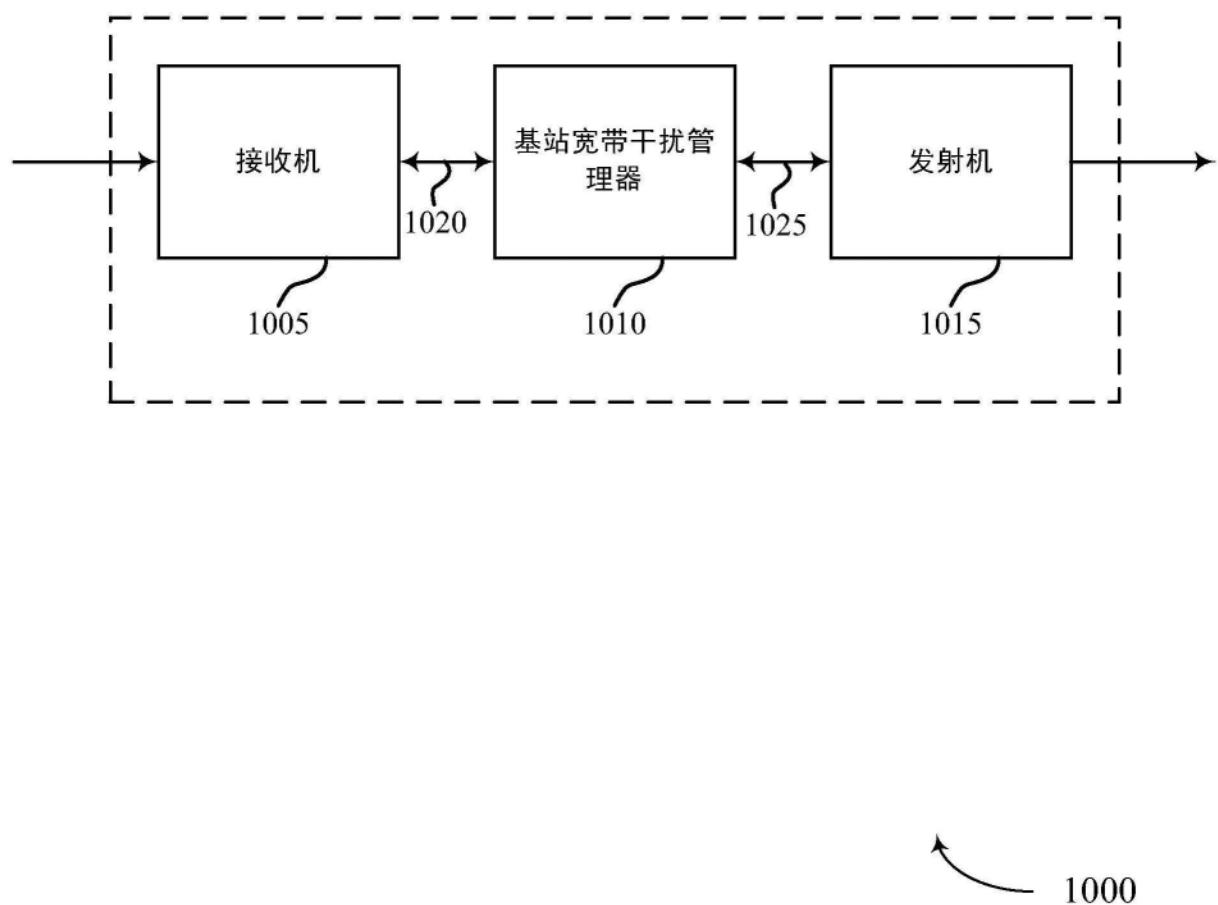


图10

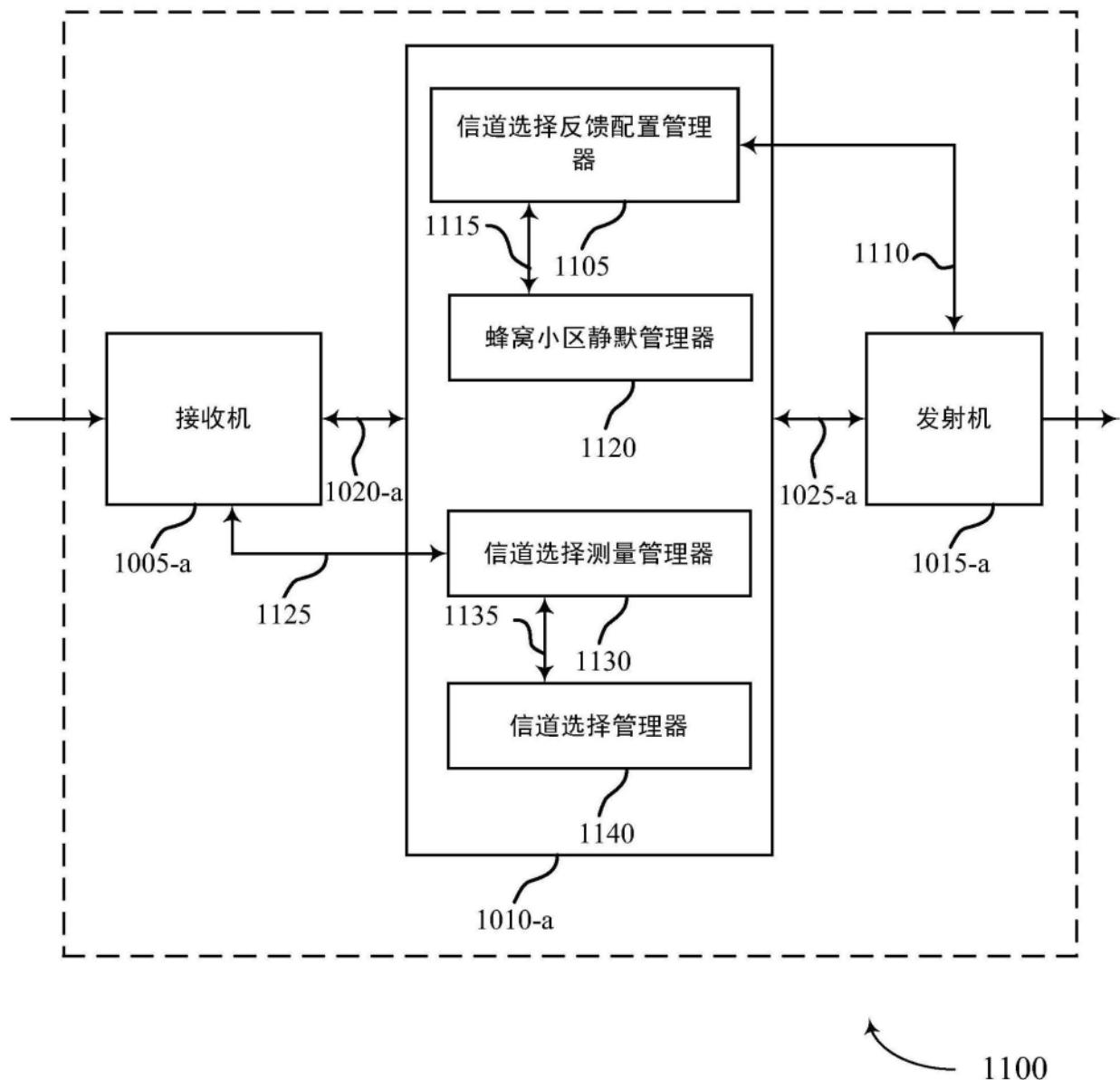
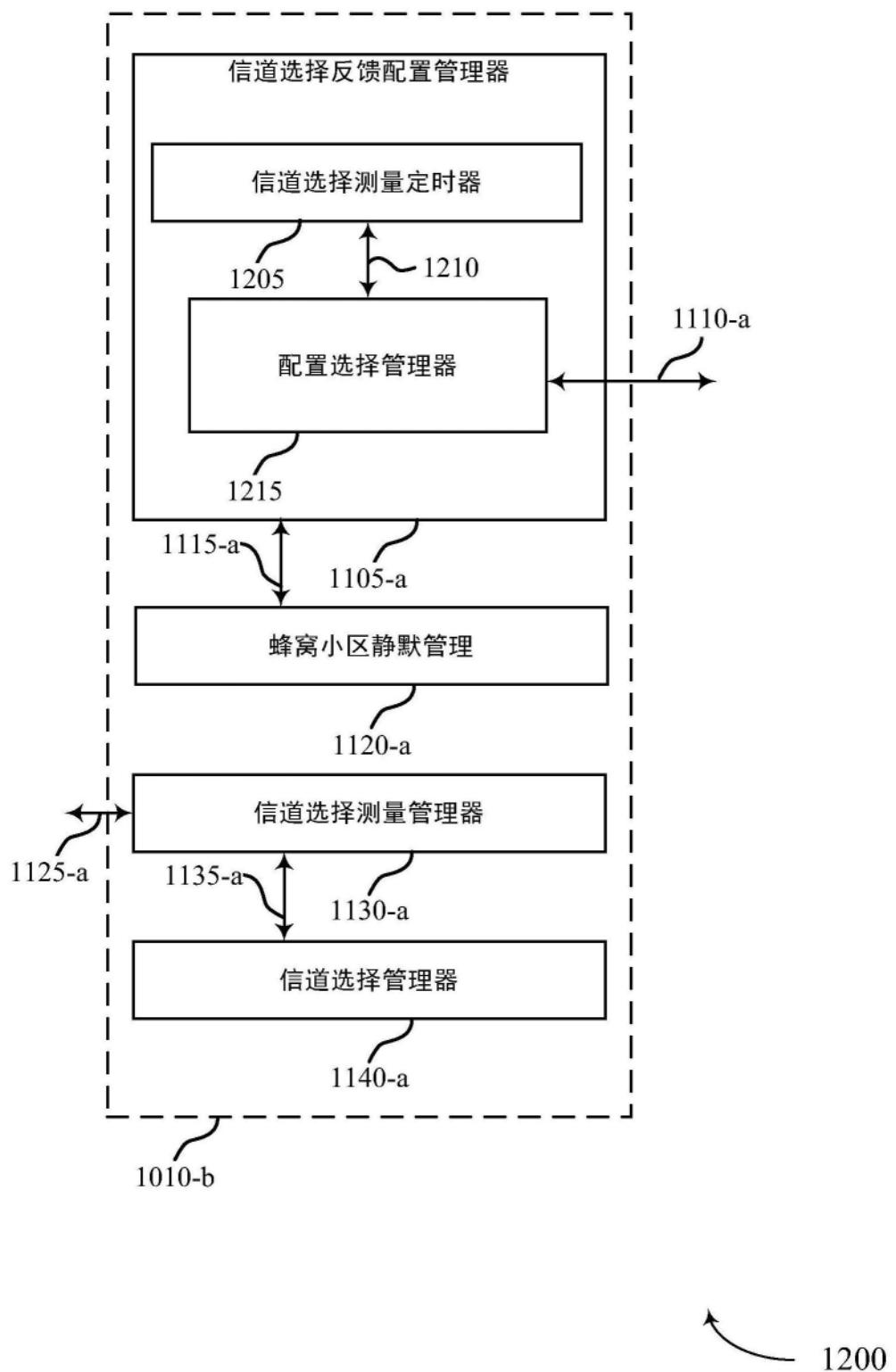


图11



冬 12

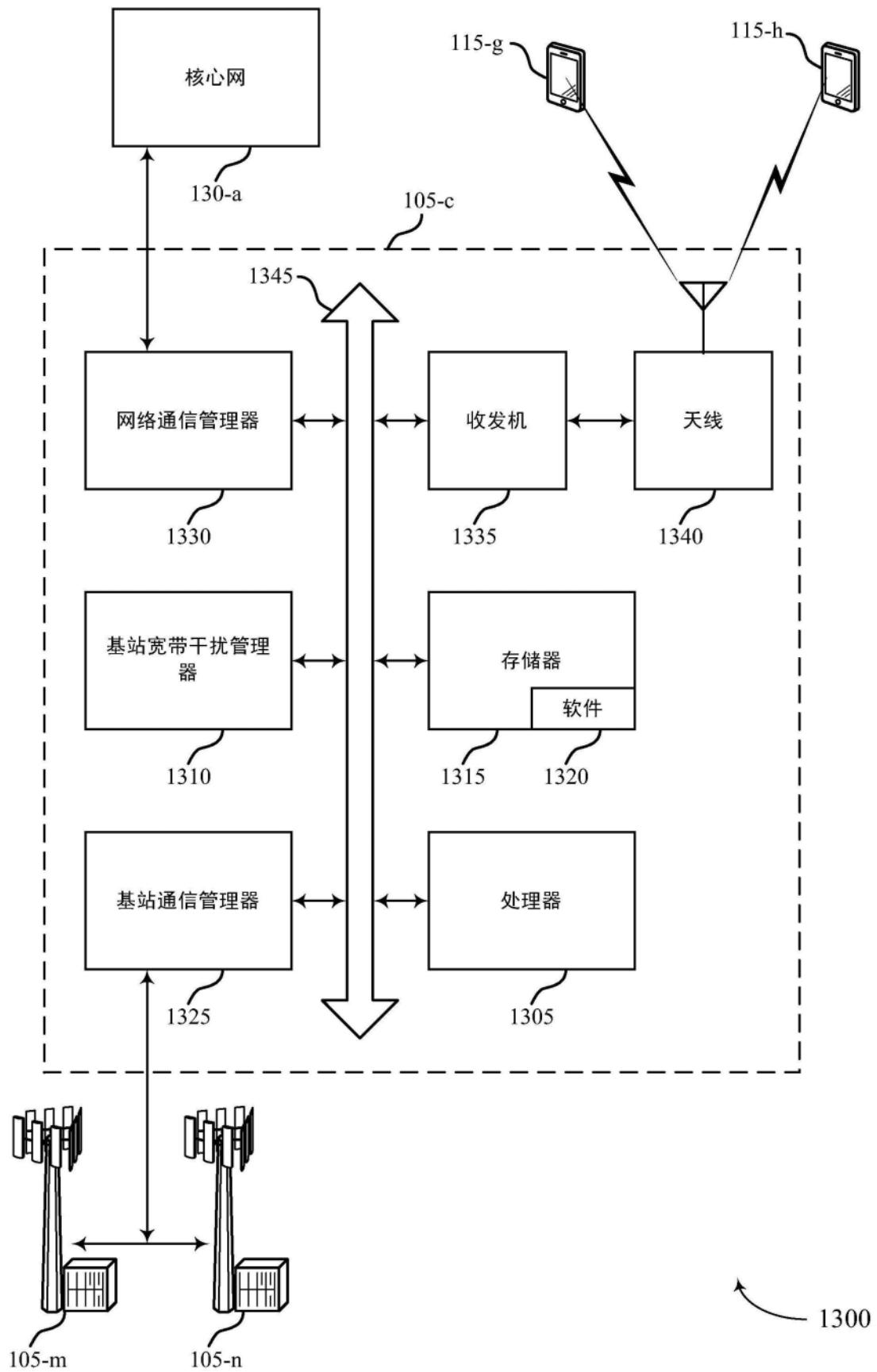


图13

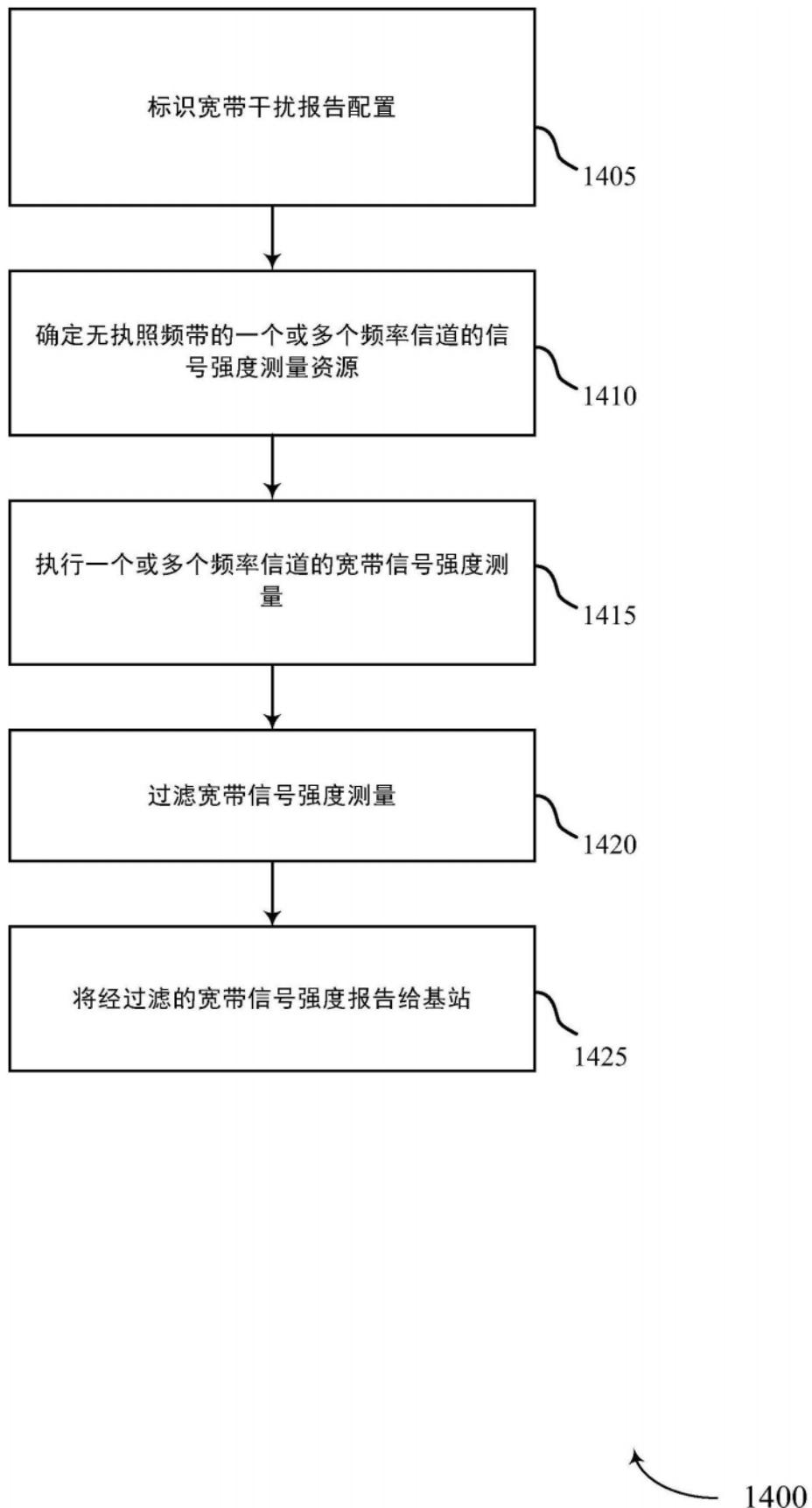


图14

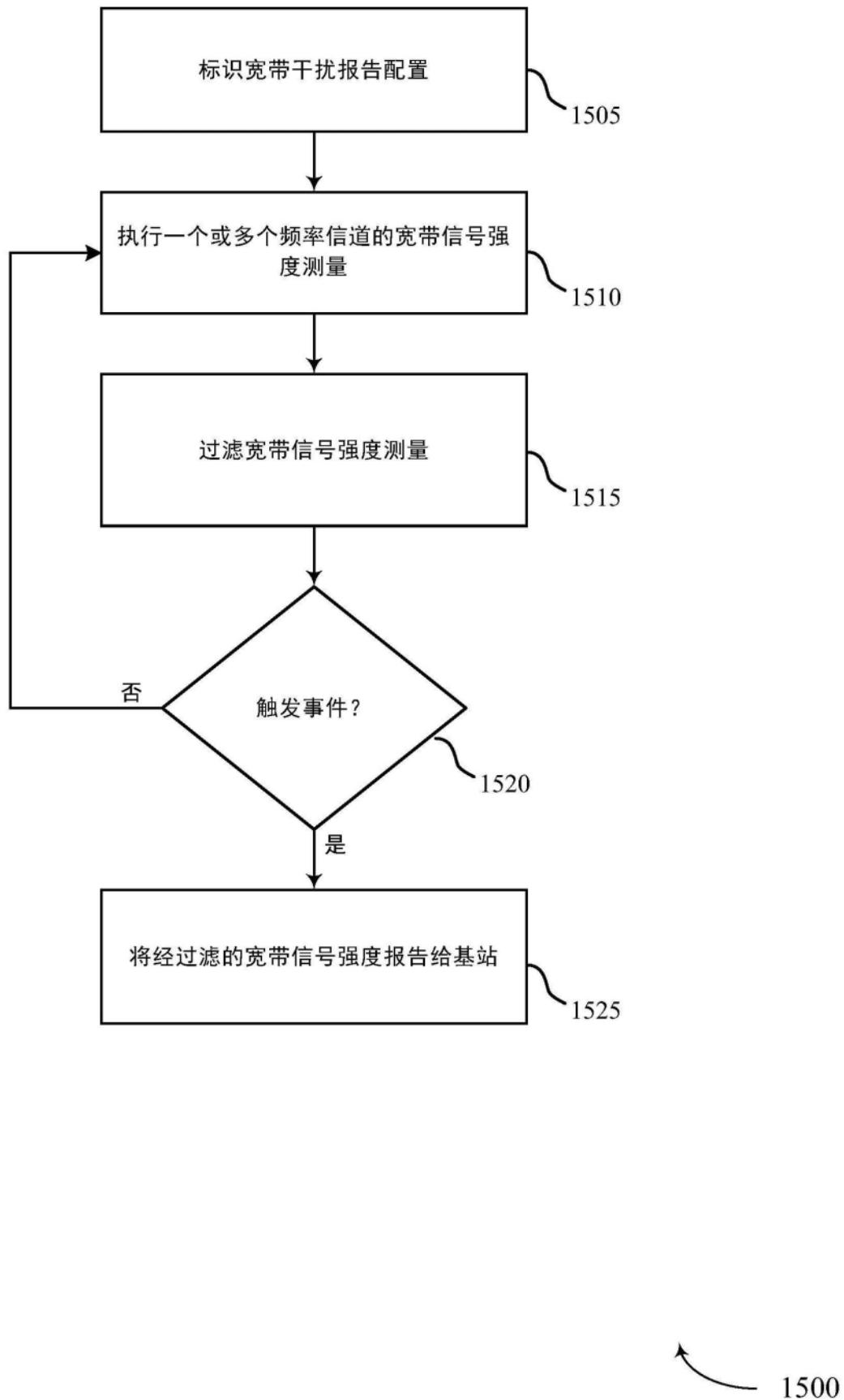


图15

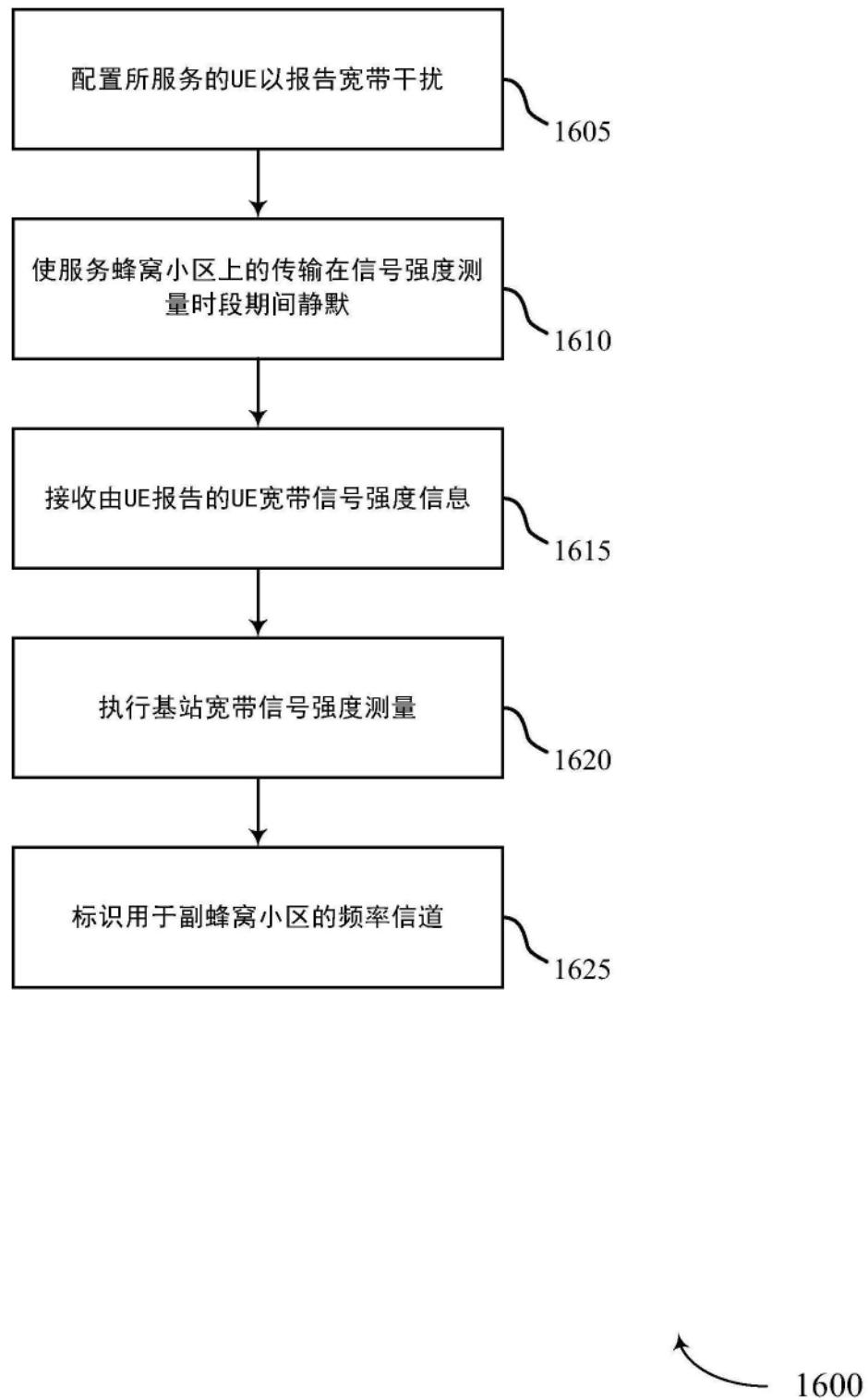


图16