



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111492606 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 10

(21) 申请号 201880081566.8

(22) 申请日 2018.12.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111492606 A

(43) 申请公布日 2020.08.04

(30) 优先权数据  
62/609,207 2017.12.21 US  
16/226,465 2018.12.19 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.06.17

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2018/066928 2018.12.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/126571 EN 2019.06.27

(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 S·侯赛尼 A·法拉吉达纳  
B·C·巴尼斯特

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

专利代理师 陈炜 亓云

(51) Int.Cl.  
H04L 1/1812 (2023.01)

(56) 对比文件  
CN 107078881 A,2017.08.18  
WO 2017191964 A2,2017.11.09  
LG Electronics.R1-1710339 "Support of  
cross-CC DCI/UCI transmission for NR CA".  
《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2017,  
Mediatek.R1-1612749 "Discussions on  
the structure of STTI".《3GPP tsg\_ran\WG1\_  
RL1》.2016,  
Huawei等.R1-1611193 "Discussion on CA  
issues for shortened TTI operation".《3GPP  
tsg\_ran\WG1\_RL1》.2016, (续)

审查员 范蕾

权利要求书7页 说明书27页 附图16页

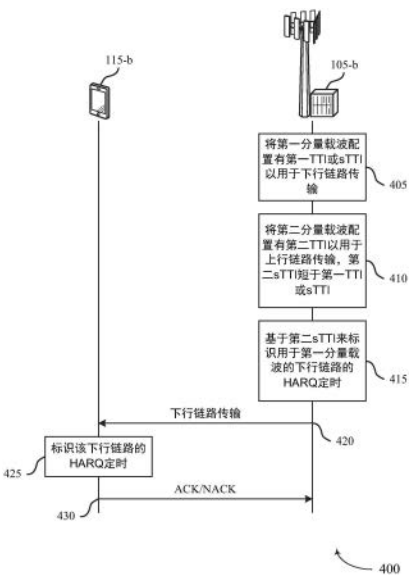
(54) 发明名称

用于载波聚集的方法和装置

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。在一些无线通信系统中,设备可以实现载波聚集和经缩短的传输时间区间(sTTI)以用于下行链路传输。为了改进具有减少的反馈等待时间的下行链路吞吐量,该系统可以实现经修改的混合自动重复请求(HARQ)时间线。例如,基站可以将第一分量载波配置有用于下行链路的TTI或sTTI,该TTI或sTTI长于用于第二上行链路分量载波的sTTI。该基站和用户装备(UE)可以使用用于第一分量载波的HARQ定时来操作,该HARQ定时基于用于第二分量载波的较短的sTTI。该基站可以使用较长的TTI或sTTI来传送下行链路传输以得到更大的载波聚集,并且该UE可以根据该HARQ定时而作为响应来发送下行链路HARQ确收(ACK)消息以

得到减少的等待时间。



CN 111492606 B



[接上页]

**(56) 对比文件**

Nokia等.R1-1704791 "Avoiding Simultaneous UL sTTI and TTI Transmissions in One Carrier".《3GPP tsg\_

ran\WG1\_RL1》.2017,

Huawei等.R1-164068 "The co-existence consideration of legacy TTI and sTTI in one carrier".《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2016,



1. 一种用于无线通信的方法,包括:

标识用于配置有第一传输时间区间 (TTI) 或经缩短的TTI (sTTI) 并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的混合自动重复请求 (HARQ) 定时,其中用于所述第一分量载波的所述HARQ定时对应于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI而不是所述第一TTI或sTTI,并且其中所述第二sTTI短于所述第一TTI或sTTI;

使用所述第一TTI或sTTI在所述第一分量载波上接收下行链路传输;以及

根据所标识的HARQ定时来传送与所述下行链路传输相对应的下行链路HARQ肯定或否定确收 (ACK/NACK) 消息。

2. 如权利要求1所述的方法,其中标识用于所述第一分量载波的所述HARQ定时包括:

在所述第一分量载波上接收对所述HARQ定时的指示。

3. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

传送对一个或多个用户装备 (UE) 能力的指示,其中所述HARQ定时进一步至少部分地基于所述一个或多个UE能力。

4. 如权利要求3所述的方法,其中所述一个或多个UE能力包括传输块大小 (TBS)、层数、参考信号类型、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输历时、sTTI PDCCH传输历时、盲解码数、用于所述PDCCH或所述sTTI PDCCH的搜索空间大小、或其组合。

5. 如权利要求3所述的方法,其中所述一个或多个UE能力对应于传送所述下行链路HARQ ACK/NACK消息的UE,所述方法进一步包括:

确定配置有所述第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于所述UE的分量载波的总数、或其组合,其中对所述一个或多个UE能力的所述指示至少部分地基于所述配置有所述第一TTI或sTTI的分量载波的数目、所述配置成用于所述UE的分量载波的总数、或所述其组合。

6. 如权利要求3所述的方法,进一步包括:

至少部分地基于所述第二sTTI、所述一个或多个UE能力、或其组合来确定最大定时提前 (TA)。

7. 如权利要求1所述的方法,其中所述下行链路HARQ ACK/NACK消息是使用所述第二sTTI在所述第二分量载波上传送的。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一分量载波和所述第二分量载波对应于相同的PUCCH群。

9. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一分量载波被配置在时分双工 (TDD) 模式、有执照辅助式接入 (LAA) 模式、增强型LAA (eLAA) 模式、或其组合中。

10. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一分量载波或所述第二分量载波被配置在频分双工 (FDD) 模式中。

11. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一TTI或sTTI包括跨越七个正交频分复用 (OFDM) 码元的sTTI。

12. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一TTI或sTTI包括跨越十四个正交频分复用 (OFDM) 码元的TTI。

13. 如权利要求12所述的方法,其中所述TTI被拆分为两个时隙,并且所述下行链路传输是在所述两个时隙的每一者上接收的。



14. 如权利要求1所述的方法,其中所述第二sTTI跨越两个或三个正交频分复用 (OFDM) 码元。

15. 如权利要求1所述的方法,其中:

所述第一分量载波包括副蜂窝小区 (SCell) 分量载波;以及

所述第二分量载波包括主蜂窝小区 (PCell) 分量载波或物理上行链路控制信道SCell (PSCell) 分量载波。

16. 一种用于无线通信的方法,包括:

将第一分量载波配置有第一传输时间区间 (TTI) 或经缩短的TTI (sTTI) 以用于下行链路传输,并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输,其中所述第二sTTI短于所述第一TTI或sTTI;

标识用于所述第一分量载波并且与下行链路传输相关联的混合自动重复请求 (HARQ) 定时,其中用于所述第一分量载波的所述HARQ定时对应于配置成用于所述第二分量载波的所述第二sTTI而不是所述第一TTI或sTTI;

使用所述第一TTI或sTTI在所述第一分量载波上执行下行链路传输;以及

根据所标识的HARQ定时来接收与所述下行链路传输相对应的下行链路HARQ肯定或否定确收 (ACK/NACK) 消息。

17. 如权利要求16所述的方法,进一步包括:

在所述第一分量载波上传送对所述HARQ定时的指示。

18. 如权利要求16所述的方法,进一步包括:

标识一个或多个用户装备 (UE) 能力,其中标识所述HARQ定时进一步至少部分地基于所述一个或多个UE能力。

19. 如权利要求18所述的方法,其中所述一个或多个UE能力包括传输块大小 (TBS)、层数、参考信号类型、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输历时、sTTI PDCCH传输历时、盲解码数、用于所述PDCCH或所述sTTI PDCCH的搜索空间大小、或其组合。

20. 如权利要求18所述的方法,其中:

所述一个或多个UE能力对应于传送所述下行链路HARQ ACK/NACK消息的UE;以及

所述一个或多个UE能力至少部分地基于配置有所述第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于所述UE的分量载波的总数、或其组合。

21. 如权利要求18所述的方法,其中标识所述一个或多个UE能力包括:

接收对所述一个或多个UE能力的指示。

22. 如权利要求16所述的方法,其中所述下行链路HARQ ACK/NACK消息是使用所述第二sTTI在所述第二分量载波上接收的。

23. 如权利要求16所述的方法,其中所述第一分量载波和所述第二分量载波对应于相同的PUCCH群。

24. 如权利要求16所述的方法,进一步包括:

将所述第一分量载波配置在时分双工 (TDD) 模式、有执照辅助式接入 (LAA) 模式、增强型LAA (eLAA) 模式、或其组合中。

25. 如权利要求16所述的方法,进一步包括:

将所述第一分量载波或所述第二分量载波配置在频分双工 (FDD) 模式中。



26. 如权利要求16所述的方法, 其中所述第一TTI或sTTI包括跨越七个正交频分复用(OFDM)码元的sTTI。

27. 如权利要求16所述的方法, 其中所述第一TTI或sTTI包括跨越十四个正交频分复用(OFDM)码元的TTI。

28. 如权利要求27所述的方法, 进一步包括:

将所述TTI拆分为两个时隙, 其中所述下行链路传输是在所述两个时隙的每一者上执行的。

29. 如权利要求16所述的方法, 其中所述第二sTTI跨越两个或三个正交频分复用(OFDM)码元。

30. 如权利要求16所述的方法, 其中:

所述第一分量载波包括副蜂窝小区(SCell)分量载波; 以及

所述第二分量载波包括主蜂窝小区(PCell)分量载波或物理上行链路控制信道SCell(PSCell)分量载波。

31. 一种用于无线通信的装备, 包括:

用于标识用于配置有第一传输时间区间(TTI)或经缩短的TTI(sTTI)并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的混合自动重复请求(HARQ)定时的装置, 其中用于所述第一分量载波的所述HARQ定时对应于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI而不是所述第一TTI或sTTI, 并且其中所述第二sTTI短于所述第一TTI或sTTI;

用于使用所述第一TTI或sTTI在所述第一分量载波上接收下行链路传输的装置; 以及

用于根据所标识的HARQ定时来传送与所述下行链路传输相对应的下行链路HARQ肯定或否定确收(ACK/NACK)消息的装置。

32. 一种用于无线通信的装备, 包括:

用于将第一分量载波配置有第一传输时间区间(TTI)或经缩短的TTI(sTTI)以用于下行链路传输, 并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输的装置, 其中所述第二sTTI短于所述第一TTI或sTTI;

用于标识用于所述第一分量载波并且与下行链路传输相关联的混合自动重复请求(HARQ)定时的装置, 其中用于所述第一分量载波的所述HARQ定时对应于配置成用于所述第二分量载波的所述第二sTTI而不是所述第一TTI或sTTI;

用于使用所述第一TTI或sTTI在所述第一分量载波上执行下行链路传输的装置; 以及

用于根据所标识的HARQ定时来接收与所述下行链路传输相对应的下行链路HARQ肯定或否定确收(ACK/NACK)消息的装置。

33. 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

指令, 所述指令存储在所述存储器中并且能由所述处理器执行以使所述装置:

标识用于配置有第一传输时间区间(TTI)或经缩短的TTI(sTTI)并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的混合自动重复请求(HARQ)定时, 其中用于所述第一分量载波的所述HARQ定时对应于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI而不是所述第一TTI或sTTI, 并且其中所述第二sTTI短于所述第一TTI或sTTI;



使用所述第一TTI或sTTI在所述第一分量载波上接收下行链路传输;以及  
根据所标识的HARQ定时来传送与所述下行链路传输相对应的下行链路HARQ肯定或否定确收(ACK/NACK)消息。

34.如权利要求33所述的装置,其中用于标识用于所述第一分量载波的所述HARQ定时的指令能由所述处理器执行以使所述装置:

在所述第一分量载波上接收对所述HARQ定时的指示。

35.如权利要求33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:

传送对一个或多个用户装备(UE)能力的指示,其中所述HARQ定时进一步至少部分地基于所述一个或多个UE能力。

36.如权利要求35所述的装置,其中所述一个或多个UE能力包括传输块大小(TBS)、层数、参考信号类型、物理下行链路控制信道(PDCCH)传输历时、sTTI PDCCH传输历时、盲解码数、用于所述PDCCH或所述sTTI PDCCH的搜索空间大小、或其组合。

37.如权利要求35所述的装置,其中所述一个或多个UE能力对应于传送所述下行链路HARQ ACK/NACK消息的UE,所述指令进一步能由所述处理器执行以使所述装置:

确定配置有所述第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于所述UE的分量载波的总数、或其组合,其中对所述一个或多个UE能力的所述指示至少部分地基于所述配置有所述第一TTI或sTTI的分量载波的数目、所述配置成用于所述UE的分量载波的总数、或所述其组合。

38.如权利要求35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:

至少部分地基于所述第二sTTI、所述一个或多个UE能力、或其组合来确定最大定时提前(TA)。

39.如权利要求33所述的装置,其中所述下行链路HARQ ACK/NACK消息是使用所述第二sTTI在所述第二分量载波上传送的。

40.如权利要求33所述的装置,其中所述第一分量载波和所述第二分量载波对应于相同的PUCCH群。

41.如权利要求33所述的装置,其中所述第一分量载波被配置在时分双工(TDD)模式、有执照辅助式接入(LAA)模式、增强型LAA(eLAA)模式、或其组合中。

42.如权利要求33所述的装置,其中所述第一分量载波或所述第二分量载波被配置在频分双工(FDD)模式中。

43.如权利要求33所述的装置,其中所述第一TTI或sTTI包括跨越七个正交频分复用(OFDM)码元的sTTI。

44.如权利要求33所述的装置,其中所述第一TTI或sTTI包括跨越十四个正交频分复用(OFDM)码元的TTI。

45.如权利要求44所述的装置,其中所述TTI被拆分为两个时隙,并且所述下行链路传输是在所述两个时隙的每一者上接收的。

46.如权利要求33所述的装置,其中所述第二sTTI跨越两个或三个正交频分复用(OFDM)码元。



47. 如权利要求33所述的装置, 其中:

所述第一分量载波包括副蜂窝小区 (SCell) 分量载波; 以及

所述第二分量载波包括主蜂窝小区 (PCell) 分量载波或物理上行链路控制信道 SCell (PSCell) 分量载波。

48. 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

指令, 所述指令存储在所述存储器中并且能由所述处理器执行以使所述装置:

将第一分量载波配置有第一传输时间区间 (TTI) 或经缩短的 TTI (sTTI) 以用于下行链路传输, 并且将第二分量载波配置有第二 sTTI 以用于上行链路传输, 其中所述第二 sTTI 短于所述第一 TTI 或 sTTI;

标识用于所述第一分量载波并且与下行链路传输相关联的混合自动重复请求 (HARQ) 定时, 其中用于所述第一分量载波的所述 HARQ 定时对应于配置成用于所述第二分量载波的所述第二 sTTI 而不是所述第一 TTI 或 sTTI;

使用所述第一 TTI 或 sTTI 在所述第一分量载波上执行下行链路传输; 以及

根据所标识的 HARQ 定时来接收与所述下行链路传输相对应的下行链路 HARQ 肯定或否定确收 (ACK/NACK) 消息。

49. 如权利要求48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:

在所述第一分量载波上传送对所述 HARQ 定时的指示。

50. 如权利要求48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:

标识一个或多个用户装备 (UE) 能力, 其中标识所述 HARQ 定时进一步至少部分地基于所述一个或多个 UE 能力。

51. 如权利要求50所述的装置, 其中所述一个或多个 UE 能力包括传输块大小 (TBS)、层数、参考信号类型、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 传输历时、sTTI PDCCH 传输历时、盲解码数、用于所述 PDCCH 或所述 sTTI PDCCH 的搜索空间大小、或其组合。

52. 如权利要求50所述的装置, 其中:

所述一个或多个 UE 能力对应于传送所述下行链路 HARQ ACK/NACK 消息的 UE; 以及

所述一个或多个 UE 能力至少部分地基于配置有所述第一 TTI 或 sTTI 的分量载波的数量、配置成用于所述 UE 的分量载波的总数、或其组合。

53. 如权利要求50所述的装置, 其中用于标识所述一个或多个 UE 能力的指令能由所述处理器执行以使所述装置:

接收对所述一个或多个 UE 能力的指示。

54. 如权利要求48所述的装置, 其中所述下行链路 HARQ ACK/NACK 消息是使用所述第二 sTTI 在所述第二分量载波上接收的。

55. 如权利要求48所述的装置, 其中所述第一分量载波和所述第二分量载波对应于相同的 PUCCH 群。

56. 如权利要求48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:

将所述第一分量载波配置在时分双工 (TDD) 模式、有执照辅助式接入 (LAA) 模式、增强型LAA (eLAA) 模式、或其组合中。

57. 如权利要求48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:

将所述第一分量载波或所述第二分量载波配置在频分双工 (FDD) 模式中。

58. 如权利要求48所述的装置, 其中所述第一TTI或sTTI包括跨越七个正交频分复用 (OFDM) 码元的sTTI。

59. 如权利要求48所述的装置, 其中所述第一TTI或sTTI包括跨越十四个正交频分复用 (OFDM) 码元的TTI。

60. 如权利要求59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:

将所述TTI拆分为两个时隙, 其中所述下行链路传输是在所述两个时隙的每一者上执行的。

61. 如权利要求48所述的装置, 其中所述第二sTTI跨越两个或三个正交频分复用 (OFDM) 码元。

62. 如权利要求48所述的装置, 其中:

所述第一分量载波包括副蜂窝小区 (SCell) 分量载波; 以及

所述第二分量载波包括主蜂窝小区 (PCell) 分量载波或物理上行链路控制信道SCell (PSCell) 分量载波。

63. 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:

标识用于配置有第一传输时间区间 (TTI) 或经缩短的TTI (sTTI) 并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的混合自动重复请求 (HARQ) 定时, 其中用于所述第一分量载波的所述HARQ定时对应于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI而不是所述第一TTI或sTTI, 并且其中所述第二sTTI比所述第一TTI或sTTI短;

使用所述第一TTI或sTTI在所述第一分量载波上接收下行链路传输; 以及

根据所标识的HARQ定时来传送与所述下行链路传输相对应的下行链路HARQ肯定或否定确收 (ACK/NACK) 消息。

64. 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:

将第一分量载波配置有第一传输时间区间 (TTI) 或经缩短的TTI (sTTI) 以用于下行链路传输, 并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输, 其中所述第二sTTI短于所述第一TTI或sTTI;

标识用于所述第一分量载波并且与下行链路传输相关联的混合自动重复请求 (HARQ) 定时, 其中用于所述第一分量载波的所述HARQ定时对应于配置成用于所述第二分量载波的所述第二sTTI而不是所述第一TTI或sTTI;

使用所述第一TTI或sTTI在所述第一分量载波上执行下行链路传输; 以及

根据所标识的HARQ定时来接收与所述下行链路传输相对应的下行链路HARQ肯定或否



定确收 (ACK/NACK) 消息。



## 用于载波聚集的方法和装置

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Hosseini等人于2017年12月21日提交的题为“Carrier Aggregation for Downlink Throughput Enhancement in Shortened Transmission Time Interval (STTI) Operation (用于经缩短的传输时间区间 (STTI) 操作中下行链路吞吐量增强的载波聚集)”的美国临时专利申请No.62/609,207、以及由Hosseini等人于2018年12月19日提交的题为“Carrier Aggregation for Downlink Throughput Enhancement in Shortened Transmission Time Interval Operation (用于经缩短的传输时间区间操作中下行链路吞吐量增强的载波聚集)”的美国专利申请No.16/226,465的权益,其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

### 背景技术

[0003] 下文一般涉及无线通信,尤其涉及用于经缩短的传输时间区间 (sTTI) 操作中下行链路吞吐量增强的载波聚集。

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。这些系统可以能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。此类多址系统的示例包括第四代(4G)系统(诸如长期演进(LTE)系统、高级LTE(LTE-A)系统或LTE-A Pro系统)、以及可被称为新无线电(NR)系统的第五代(5G)系统。这些系统可采用各种技术,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、或离散傅立叶变换扩展OFDM(DFT-S-OFDM)。无线多址通信系统可包括数个基站或网络接入节点,每个基站或网络接入节点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)。

[0005] 在一些无线通信系统中,无线设备(诸如基站和UE)可以利用载波聚合和sTTI来高效地传送下行链路消息。然而,载波聚集所支持的分量载波的数目可以取决于无线设备所实现的传输模式。相应地,实现支持更多分量载波的传输模式可能需要更长的sTTI,从而导致下行链路吞吐量与响应等待时间之间的折衷。

[0006] 概述

[0007] 所描述的各种技术涉及支持用于经缩短的传输时间区间 (sTTI) 操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的改进的方法、系统、设备或装置。一般而言,所描述的技术提供了无线通信系统中具有减少的混合自动重复请求(HARQ)反馈等待时间的改进的下行链路吞吐量。例如,一些无线通信系统中的基站和用户装备(UE)可以实现经修改的HARQ时间线。对于物理上行链路控制信道(PUCCH)群,基站可以将第一分量载波(例如,主蜂窝小区(PCell)或PUCCH副蜂窝小区(PSCell)分量载波)配置有第一传输时间区间(TTI)或sTTI以用于下行链路。该基站可以附加地将用于上行链路的第二分量载波(例如,其在与第一PCell或PSCell分量载波相同的PUCCH群中)配置有短于第一TTI或sTTI的第二sTTI。该基站和UE可以标识基于第二sTTI(例如,用于上行链路的sTTI)而不是第一TTI或sTTI(例如,用于下行链路的TTI或sTTI)的与下行链路传输相关联的HARQ定时。当基站在第一分量载波上



传送下行链路传输时,UE可以接收该下行链路传输并且可以根据所标识的HARQ定时作为响应来发送下行链路HARQ肯定或否定确收(ACK/NACK)消息。在一些情形中,HARQ定时可以进一步基于该UE的一个或多个能力、配置或限制。

[0008] 描述了一种无线通信方法。该方法可以包括:标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时,用于第一分量载波的HARQ定时至少部分地基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。该方法可以进一步包括:使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输,并且根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0009] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可以包括:用于标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时的装置,用于第一分量载波的HARQ定时至少部分地基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。该装备可以进一步包括:用于使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输的装置,以及用于根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息的装置。

[0010] 描述了另一种用于无线通信的装置。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。这些指令可操作用于使得处理器:标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时,用于第一分量载波的HARQ定时至少部分地基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。这些指令可进一步可操作用于使得该处理器:使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输,并且根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0011] 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可操作用于使得处理器执行以下操作的指令:标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时,用于第一分量载波的HARQ定时至少部分地基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。这些指令可进一步可操作用于使得该处理器:使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输,并且根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0012] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识用于第一分量载波的HARQ定时可以包括在第一分量载波上接收对HARQ定时的指示。

[0013] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于传送对一个或多个UE能力的指示的过程、特征、装置或指令,其中该HARQ定时可进一步至少部分地基于该一个或多个UE能力。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个UE能力包括传输块大小(TBS)、层数、参考信号类型、物理下行链路控制信道(PDCCH)传输历时、sTTI PDCCH传输历时、盲解码数、用于该PDCCH或sTTI PDCCH的搜索空间大小、或其组合。

[0014] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个UE能力可以对应于传送该下行链路HARQ ACK/NACK消息的UE。上述方法、装备(装置)和非瞬



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：确定配置有第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于该UE的分量载波的总数、或其组合，其中对该一个或多个UE能力的指示至少部分地基于配置有第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于该UE的分量载波的总数、或其组合。

[0015] 上述方法、装备(装置)和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：至少部分地基于第二sTTI、该一个或多个UE能力、或其组合来确定最大定时提前(TA)。

[0016] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，下行链路HARQ ACK/NACK消息可以使用第二sTTI在第二分量载波上来传送。

[0017] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一分量载波和第二分量载波对应于相同的PUCCH群。

[0018] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一分量载波可被配置在时分双工(TDD)模式、有执照辅助式接入(LAA)模式、增强型LAA(eLAA)模式、或其组合中。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一分量载波或第二分量载波可被配置在频分双工(FDD)模式中。

[0019] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一TTI或sTTI是跨越七个正交频分复用(OFDM)码元的sTTI的示例。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一TTI或sTTI是跨越十四个OFDM码元的TTI的示例。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该TTI可被拆分为两个时隙，并且下行链路传输可以在该两个时隙的每一者上接收。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第二sTTI跨越两个或三个OFDM码元。

[0020] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一分量载波是副蜂窝小区(SCell)分量载波的示例。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第二分量载波是PCell分量载波或PSCell分量载波的示例。

[0021] 描述了一种无线通信方法。该方法可以包括：将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输，并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输，其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。该方法可以进一步包括：至少部分地基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时，使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输，以及根据所标识的HARQ定时来接收对应于该下行链路传输的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0022] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可以包括：用于将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输，并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输的装置，其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。该装备可以进一步包括：用于至少部分地基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时的装置，用于使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输的装置，以及用于根据所标识的HARQ定时来接收对应于该下行链路传输的下行链路HARQ ACK/NACK消息的装置。

[0023] 描述了另一种用于无线通信的装置。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。这些指令可操作用于使得处理器：将第一分



量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输,并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。这些指令可进一步可操作用于使得该处理器:至少部分地基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时,使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输,以及根据所标识的HARQ定时来接收对应于该下行链路传输的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[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可操作用于使得处理器执行以下操作的指令:将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输,以及将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。这些指令可进一步可操作用于使得该处理器:至少部分地基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时,使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输,以及根据所标识的HARQ定时来接收对应于该下行链路传输的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0025] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于在第一分量载波上传送对HARQ定时的指示的过程、特征、装置或指令。

[0026] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于标识一个或多个UE能力的过程、特征、装置或指令,其中标识该HARQ定时可进一步至少部分地基于该一个或多个UE能力。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个UE能力包括TBS、层数、参考信号类型、PDCCH传输历时(例如,“旧式”PDCCH传输历时)、sTTI PDCCH传输历时、盲解码数、用于该PDCCH或sTTI PDCCH的搜索空间大小、或其组合。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识该一个或多个UE能力包括接收对该一个或多个UE能力的指示。

[0027] 在上述方法,装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个UE能力可以对应于传送该下行链路HARQ ACK/NACK消息的UE,并且该一个或多个UE能力可以基于配置有第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于该UE的分量载波的总数、或其组合。

[0028] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,下行链路HARQ ACK/NACK消息可以使用第二sTTI在第二分量载波上来接收。

[0029] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一分量载波和第二分量载波对应于相同的PUCCH群。

[0030] 上述方法、装备(装置)和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:将第一分量载波配置在TDD模式、LAA模式、eLAA模式、或其组合中。上述方法、装备(装置)和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:将第一分量载波或第二分量载波配置在FDD模式中。

[0031] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一TTI或sTTI是跨越七个OFDM码元的sTTI的示例。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一TTI或sTTI是跨越十四个OFDM码元的TTI的示例。上述方法、装备(装置)和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:将该TTI拆分为两个时隙,其中可以在该两个时隙中的每一者上执行该下行链路传输。在上



述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第二sTTI跨越两个或三个OFDM码元。

[0032] 在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一分量载波是SCell分量载波的示例。在上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第二分量载波是PCell分量载波或PSCell分量载波的示例。

[0033] 附图简述

[0034] 图1和2解说了根据本公开的各方面的无线通信系统的示例,该无线通信系统支持用于经缩短的传输时间区间(sTTI)操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集。

[0035] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的下行链路混合自动重复请求(HARQ)定时的示例。

[0036] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的过程流的示例。

[0037] 图5和6示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备的框图。

[0038] 图7示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的用户装备(UE) HARQ定时模块的框图。

[0039] 图8示出了包括根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备的系统的示意图。

[0040] 图9和10示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备的框图。

[0041] 图11示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的基站HARQ定时模块的框图。

[0042] 图12示出了包括根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备的系统的示意图。

[0043] 图13至16示出了根据本公开的各方面的用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的方法的流程图。

[0044] 详细描述

[0045] 在一些无线通信系统中,基站和用户装备(UE)可结合经缩短的传输时间区间(sTTI)来实现载波聚集。无线设备可以利用具有不同操作模式的分量载波。例如,基站可以使用时分双工(TDD)模式、有执照辅助式接入(LAA)模式、增强型LAA(eLAA)模式、或者这些模式或其他类似模式的某种组合在下行链路上传送。这些操作模式可以支持比频分双工(FDD)模式更多数目的用于载波聚集的分量载波。然而,UE可以使用FDD模式在上行链路上传送,因为与其他操作模式相比,FDD模式可以与更短的sTTI兼容。例如,FDD分量载波可以支持帧结构(FS)1和长度为两个正交频分复用(OFDM)码元的sTTI。相反,TDD分量载波可以支持FS2和长度为七个OFDM码元的sTTI,而LAA或eLAA分量载波可以支持FS3和长度为十四个OFDM码元的传输时间区间(TTI)。

[0046] 为了支持具有减少的混合自动重复请求(HARQ)等待时间的增强型下行链路吞吐量,基站和UE可以实现经修改的HARQ时间线。基站和UE可以标识基于用于上行链路的sTTI(而不是基于用于下行链路的TTI或sTTI)的与下行链路传输相关联的HARQ定时。该基站可



以在FS2或FS3分量载波上向UE发送下行链路传输(例如,使用七或十四码元sTTI或TTI以及副蜂窝小区(SCell)分量载波)。该UE可以接收下行链路传输,并且可以响应于该下行链路传输而发送下行链路HARQ肯定或否定确收(ACK/NACK)消息。例如,该UE可以执行HARQ过程以确定要发送ACK还是NACK,并且可以在用于上行链路的FS1分量载波上发送下行链路HARQ ACK/NACK(例如,使用两或三码元sTTI和主蜂窝小区(PCell)或物理上行链路控制信道(PUCCH)副蜂窝小区(PSCell)分量载波)。UE可以根据所标识的HARQ定时向基站发送下行链路HARQ ACK/NACK。以此方式,基站可以将较长的TTI或sTTI用于下行链路传输,从而支持增加的载波聚集,而UE可以基于较短的sTTI根据更快的时间帧来发送HARQ反馈,从而支持减少的HARQ等待时间。

[0047] 本公开的各方面最初在无线通信系统的上下文中进行描述。本公开的附加方面关于下行链路HARQ定时和过程流来描述。本公开的各方面进一步通过并参照与用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集有关的装置示图、系统示图、以及流程图来解说和描述。

[0048] 图1解说了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)网络、高级LTE(LTE-A)网络、LTE-A Pro网络或者新无线电(NR)网络。在一些情形中,无线通信系统100可支持增强型宽带通信、超可靠(例如,关键任务)通信、低等待时间通信、或与低成本和低复杂度设备的通信。在一些情形中,基站105和UE 115可以在支持载波聚集和sTTI操作的无线通信系统100内进行操作。

[0049] 基站105可经由一个或多个基站天线来与UE 115进行无线通信。本文中所描述的基站105可包括或可被本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、下一代B节点或千兆B节点(其中的任一者可被称为gNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或某个其他合适的术语。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)。本文中所描述的UE 115可以能够与各种类型的基站105和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、gNB、中继基站等)进行通信。

[0050] 每个基站105可与特定地理覆盖区域110相关联,在该特定地理覆盖区域110中支持与各种UE 115的通信。每个基站105可经由通信链路125来为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖,并且基站105与UE 115之间的通信链路125可利用一个或多个载波。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的上行链路传输、或者从基站105到UE 115的下行链路传输。下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被称为反向链路传输。

[0051] 基站105的地理覆盖区域110可被拆分成仅构成该地理覆盖区域110的一部分的扇区,并且每个扇区可与一蜂窝小区相关联。例如,每个基站105可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点、或其他类型的蜂窝小区、或其各种组合的通信覆盖。在一些示例中,基站105可以是可移动的,并且因此提供对移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些示例中,与不同技术相关联的不同地理覆盖区域110可交叠,并且与不同技术相关联的交叠地理覆盖区域110可由相同基站105或不同基站105支持。无线通信系统100可包括例如异构LTE/LTE-A/LTE-A Pro或NR网络,其中不同类型的基站105提供对各种地理覆盖区域110的覆盖。



[0052] 术语“蜂窝小区”指用于与基站105 (例如,在载波上) 进行通信的逻辑通信实体,并且可以与标识符相关联以区分经由相同或不同载波操作的相邻蜂窝小区 (例如,物理蜂窝小区标识符 (PCID)、虚拟蜂窝小区标识符 (VCID))。在一些示例中,载波可支持多个蜂窝小区,并且可根据可为不同类型的设备提供接入的不同协议类型 (例如,机器类型通信 (MTC)、窄带物联网 (NB-IoT)、增强型移动宽带 (eMBB) 或其他) 来配置不同蜂窝小区。在一些情形中,术语“蜂窝小区”可指逻辑实体在其上操作的地理覆盖区域110的一部分 (例如,扇区)。

[0053] 各UE 115可以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还可被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备、或订户设备、或者某个其他合适的术语,其中“设备”也可被称为单元、站、终端或客户端。UE 115还可以是个人电子设备,诸如蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机。在一些示例中,UE 115还可指无线本地环路 (WLL) 站、物联网 (IoT) 设备、万物物联网 (IoE) 设备、或MTC设备等,其可以实现在诸如电器、交通工具、仪表等各种物品中。

[0054] 一些UE 115 (诸如MTC或IoT设备) 可以是低成本或低复杂度设备,并且可提供机器之间的自动化通信 (例如,经由机器到机器 (M2M) 通信)。M2M通信或MTC可指允许设备彼此通信或者设备与基站105进行通信而无需人类干预的数据通信技术。在一些示例中,M2M通信或MTC可包括来自集成有传感器或计量仪以测量或捕捉信息并且将该信息中继到中央服务器或应用程序的设备的通信,该中央服务器或应用程序可利用该信息或者将该信息呈现给与该程序或应用交互的人。一些UE 115可被设计成收集信息或实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监视、水位监视、装备监视、健康护理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、和基于交易的商业收费。

[0055] 一些UE 115可被配置成采用降低功耗的操作模式,诸如半双工通信 (例如,支持经由传送或接收的单向通信但不同时传送和接收的模式)。在一些示例中,可以按减小的峰值速率来执行半双工通信。用于UE 115的其他功率节省技术包括在不参与活跃通信时进入功率节省“深休眠”模式,或者在有限带宽上操作 (例如,根据窄带通信)。在一些情形中,UE 115可被设计成支持关键功能 (例如,关键任务功能),并且无线通信系统100可被配置成为这些功能提供超可靠通信。

[0056] 在一些情形中,UE 115还可以能够直接与其他UE 115通信 (例如,使用对等 (P2P) 或设备到设备 (D2D) 协议)。利用D2D通信的一群UE 115中的一个或多个UE可在基站105的地理覆盖区域110内。此群中的其他UE 115可以在基站105的地理覆盖区域110之外,或者以其他方式不能够从基站105接收传输。在一些情形中,经由D2D通信进行通信的各群UE 115可利用一对多 (1:M) 系统,其中每个UE 115向该群中的每个其他UE 115进行传送。在一些情形中,基站105促成对用于D2D通信的资源的调度。在其他情形中,D2D通信在UE 115之间执行而不涉及基站105。

[0057] 各基站105可与核心网130进行通信并且彼此通信。例如,基站105可通过回程链路132 (例如,经由S1或其他接口) 来与核心网130对接。基站105可直接 (例如,直接在各基站105之间) 或间接地 (例如,经由核心网130) 在回程链路134 (例如,经由X2或其他接口) 上彼此通信。

[0058] 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。核心网130可以是演进型分组核心(EPC),EPC可包括至少一个移动性管理实体(MME)、至少一个服务网关(S-GW)、以及至少一个分组数据网络(PDN)网关(P-GW)。MME可管理非接入阶层(例如,控制面)功能,诸如由与EPC相关联的基站105服务的UE 115的移动性、认证和承载管理。用户IP分组可通过S-GW来传递,S-GW自身可连接到P-GW。P-GW可提供IP地址分配以及其他功能。P-GW可连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可包括对因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、或分组交换(PS)流送服务的接入。

[0059] 至少一些网络设备(诸如基站105)可包括子组件,诸如接入网实体,其可以是接入节点控制器(ANC)的示例。每个接入网实体可通过数个其他接入网传输实体来与各UE 115进行通信,该其他接入网传输实体可被称为无线电头端、智能无线电头端、或传送/接收点(TRP)。在一些配置中,每个接入网实体或基站105的各种功能可跨各种网络设备(例如,无线电头端和接入网控制器)分布或者被合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0060] 无线通信系统100可使用一个或多个频带来操作,通常在300MHz到300GHz的范围内。一般而言,300MHz到3GHz的区划被称为超高频(UHF)区划或分米频带,这是因为波长在从约1分米到1米长的范围内。UHF波可被建筑物和环境特征阻挡或重定向。然而,该波对于宏蜂窝小区可充分穿透各种结构以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱中低于300MHz的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率和较长波的传输相比,UHF波的传输可与较小天线和较短射程(例如,小于100km)相关联。

[0061] 无线通信系统100还可使用从3GHz到30GHz的频带(也被称为厘米频带)在特高频(SHF)区划中操作。SHF区划包括可由能够容忍来自其他用户的干扰的设备伺机使用的频带(诸如,5GHz工业、科学和医学(ISM)频带)。

[0062] 无线通信系统100还可在频谱的极高频(EHF)区域(例如,从30GHz到300GHz)中操作,该区域也被称为毫米频带。在一些示例中,无线通信系统100可支持UE 115与基站105之间的毫米波(mmW)通信,并且相应设备的EHF天线可甚至比UHF天线更小并且间隔得更紧密。在一些情形中,这可促成在UE 115内使用天线阵列。然而,EHF传输的传播可能经受比SHF或UHF传输甚至更大的大气衰减和更短的射程。本文所公开的技术可跨使用一个或多个不同频率区划的传输来采用,并且跨这些频率区划所指定的频带使用可因国家或管理机构而不同。

[0063] 在一些情形中,无线通信系统100可利用有执照和无执照频谱带两者。例如,无线通信系统100可在无执照频带(诸如,5GHz ISM频带)中采用有执照辅助式接入(LAA)、LTE无执照(LTE-U)无线电接入技术、或NR技术。当在无执照频谱带中操作时,无线设备(诸如基站105和UE 115)可采用先听后讲(LBT)规程以在传送数据之前确保频率信道是畅通的。在一些情形中,无执照频带中的操作可以与在有执照频带中操作的分量载波相协同地基于载波聚集配置(例如,LAA)。无执照频谱中的操作可包括下行链路传输、上行链路传输、对等传输、或这些的组合。在无执照频谱中的双工可基于FDD、TDD、或两者的组合。

[0064] 在一些示例中,基站105或UE 115可装备有多个天线,其可用于采用诸如发射分集、接收分集、多输入多输出(MIMO)通信、或波束成形等技术。例如,无线通信系统100可在传送方设备(例如,基站105)与接收方设备(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中传送方设备装备有多个天线,并且接收方设备装备有一个或多个天线。MIMO通信可采用多径信号传播以通过经由不同空间层传送或接收多个信号来增加频谱效率,这可被称为空间复用。



例如,传送方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来传送多个信号。同样,接收方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来接收多个信号。这多个信号中的每一个信号可被称为单独空间流,并且可携带与相同数据流(例如,相同码字)或不同数据流相关联的比特。不同空间层可与用于信道测量和报告的不同天线端口相关联。MIMO技术包括单用户MIMO(SU-MIMO),其中多个空间层被传送至相同的接收方设备;以及多用户MIMO(MU-MIMO),其中多个空间层被传送至多个设备。

[0065] 波束成形(其也可被称为空间滤波、定向传输或定向接收)是可在传送方设备或接收方设备(例如,基站105或UE 115)处使用的信号处理技术,以沿着传送方设备与接收方设备之间的空间路径对天线波束(例如,发射波束或接收波束)进行成形或引导。可通过组合经由天线阵列的天线振子传达的信号来实现波束成形,使得在相对于天线阵列的特定取向上传播的信号经历相长干涉,而其他信号经历相消干涉。对经由天线振子传达的信号的调节可包括传送方设备或接收方设备向经由与该设备相关联的每个天线振子所携带的信号应用特定振幅和相移。与每个天线振子相关联的调整可由与特定取向(例如,相对于传送方设备或接收方设备的天线阵列、或者相对于某个其他取向)相关联的波束成形权重集来定义。

[0066] 在一个示例中,基站105可使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以用于与UE 115进行定向通信。例如,一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)可由基站105在不同方向上传送多次,这可包括一信号根据与不同传输方向相关联的不同波束成形权重集来被传送。在不同波束方向上的传输可用于(例如,由基站105或接收方设备,诸如UE 115)标识由基站105用于后续传输和/或接收的波束方向。一些信号(诸如与特定接收方设备相关联的数据信号)可由基站105在单个波束方向(例如,与接收方设备(诸如UE 115)相关联的方向)上传送。在一些示例中,可至少部分地基于在不同波束方向上传送的信号来确定与沿单个波束方向的传输相关联的波束方向。例如,UE 115可接收由基站105在不同方向上传送的一个或多个信号,并且UE 115可向基站105报告对其以最高信号质量或其他方面可接受的信号质量接收的信号的指示。尽管参照由基站105在一个或多个方向上传送的信号来描述这些技术,但是UE 115可将类似的技术用于在不同方向上多次传送信号(例如,用于标识由UE 115用于后续传送或接收的波束方向)或用于在单个方向上传送信号(例如,用于向接收方设备传送数据)。

[0067] 接收方设备(例如,UE 115,其可以是mmW接收方设备的示例)可在从基站105接收各种信号(诸如,同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)时尝试多个接收波束。例如,接收方设备可通过以下操作来尝试多个接收方向:经由不同天线子阵列进行接收,根据不同天线子阵列来处理所接收的信号,根据应用于在天线阵列的多个天线振子处接收的信号的不同接收波束成形权重集进行接收,或根据应用于在天线阵列的多个天线振子处接收的信号的不同接收波束成形权重集来处理所接收的信号,其中任一者可被称为根据不同接收波束或接收方向进行“监听”。在一些示例中,接收方设备可使用单个接收波束来沿单个波束方向进行接收(例如,当接收到数据信号时)。单个接收波束可在至少部分地基于根据不同接收波束方向进行监听而确定的波束方向(例如,至少部分地基于根据多个波束方向进行监听而被确定为具有最高信号强度、最高信噪比、或其他可接受信号质量的波束方向)上对准。



[0068] 在一些情形中,基站105或UE 115的天线可位于可支持MIMO操作或者发射或接收波束成形的一个或多个天线阵列内。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可共处于天线组装件(诸如天线塔)处。在一些情形中,与基站105相关联的天线或天线阵列可位于不同的地理位置。基站105可具有天线阵列,该天线阵列具有基站105可用于支持与UE 115的通信的波束成形的数个行和列的天线端口。同样,UE 115可具有可支持各种MIMO或波束成形操作的一个或多个天线阵列。

[0069] 在一些情形中,无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户面中,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。在一些情形中,无线链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组以在逻辑信道上通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置以及将逻辑信道复用到传输信道中。MAC层还可使用HARQ以提供MAC层的重传,从而提高链路效率。在控制面中,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105或核心网130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层,传输信道可被映射到物理信道。

[0070] 在一些情形中,UE 115和基站105可支持数据的重传以增加数据被成功接收的可能性。HARQ反馈是一种增大在通信链路125上正确地接收数据的可能性的技术。HARQ可包括检错(例如,使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)、以及重传(例如,使用自动重复请求(ARQ))的组合。HARQ可在不良无线电状况(例如,信噪比状况)中改善MAC层的吞吐量。在一些情形中,无线设备可支持同时隙HARQ反馈,其中设备可在特定时隙中为在该时隙中的先前码元中接收的数据提供HARQ反馈。在其他情形中,设备可在后续时隙中或根据某个其他时间间隔提供HARQ反馈。

[0071] LTE或NR中的时间区间可用基本时间单位(其可例如指采样周期 $T_s = 1/30,720,000$ 秒)的倍数来表达。通信资源的时间区间可根据各自具有10毫秒(ms)历时的无线电帧来组织,其中帧周期可被表达为 $T_f = 307,200T_s$ 。无线电帧可由范围从0到1023的系统帧号(SFN)来标识。每个帧可包括编号从0到9的10个子帧,并且每个子帧可具有1ms的历时。子帧可进一步被拆分成2个各自具有0.5ms历时的时隙,其中每个时隙可包含6或7个调制码元周期(例如,取决于每个码元周期前添加的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个码元周期可包含2048个采样周期。在一些情形中,子帧可以是无线通信系统100的最小调度单位,并且可被称为TTI。在其他情形中,无线通信系统100的最小调度单位可短于子帧或者可被动态地选择(例如,在sTTI的突发中或者在使用sTTI的所选分量载波中)。

[0072] 在一些无线通信系统中,时隙可被进一步拆分成包含一个或多个码元的多个迷你时隙。在一些实例中,迷你时隙的码元或迷你时隙可以是最小调度单位。例如,每个码元在历时上可取决于副载波间隔或操作频带而变化。此外,一些无线通信系统可实现时隙聚集,其中多个时隙或迷你时隙被聚集在一起并用于UE 115和基站105之间的通信。

[0073] 术语“载波”指的是射频频谱资源集,其具有用于支持通信链路125上的通信的所定义物理层结构。例如,通信链路125的载波可包括根据用于给定无线电接入技术的物理层信道来操作的射频谱带的一部分。每个物理层信道可携带用户数据、控制信息、或其他信令。载波可以与预定义的频率信道(例如,演进型通用地面无线电接入(E-UTRA)绝对射频信道号(EARFCN))相关联,并且可根据信道栅格来定位以供UE 115发现。载波可以是下行链路或上行链路(例如,在FDD模式中),或者可被配置成携带下行链路通信和上行链路通信(例



如,在TDD模式中)。在一些示例中,在载波上传送的信号波形可包括多个副载波(例如,使用多载波调制(MCM)技术,诸如OFDM或离散傅立叶变换扩展OFDM(DFT-s-OFDM))。

[0074] 对于不同的无线电接入技术(例如,LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等),载波的组织结构可以是不同的。例如,载波上的通信可根据TTI或时隙来组织,该TTI或时隙中的每一者可包括用户数据以及支持解码用户数据的控制信息或信令。载波还可包括专用捕获信令(例如,同步信号或系统信息等)和协调载波操作的控制信令。在一些示例中(例如,在载波聚集配置中),载波还可具有协调其他载波的操作的捕获信令或控制信令。

[0075] 可根据各种技术在载波上复用物理信道。物理控制信道和物理数据信道可例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术、或者混合TDM-FDM技术在下行链路载波上被复用。在一些示例中,在物理控制信道中传送的控制信息可按级联方式分布在不同控制区域之间(例如,在共用控制区域或共用搜索空间与一个或多个因UE而异的控制区域或因UE而异的搜索空间之间)。

[0076] 载波可与射频频谱的特定带宽相关联,并且在一些示例中,该载波带宽可被称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是特定无线电接入技术的载波的数个预定带宽之一(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80MHz)。在一些示例中,每个被服务的UE 115可被配置成用于在部分或全部载波带宽上进行操作。在其他示例中,一些UE 115可被配置成用于使用与载波内的预定义部分或范围(例如,副载波或资源块(RB)的集合)相关联的窄带协议类型的操作(例如,窄带协议类型的“带内”部署)。

[0077] 在采用MCM技术的系统中,资源元素可包括一个码元周期(例如,一个调制码元的历时)和一个副载波,其中码元周期和副载波间隔是逆相关的。由每个资源元素携带的比特数可取决于调制方案(例如,调制方案的阶数)。由此,UE 115接收的资源元素越多并且调制方案的阶数越高,则UE 115的数据率就可以越高。在MIMO系统中,无线通信资源可以是指射频频谱资源、时间资源和空间资源(例如,空间层)的组合,并且使用多个空间层可进一步提高与UE 115的通信的数据率。

[0078] 无线通信系统100的设备(例如,基站105或UE 115)可具有支持特定载波带宽上的通信的硬件配置,或者可以是可配置的以支持在载波带宽集中的一个载波带宽上的通信。在一些示例中,无线通信系统100可包括可支持经由与不止一个不同载波带宽相关联的载波的同时通信的基站105和/或UE。

[0079] 无线通信系统100可支持在多个蜂窝小区或载波上与UE 115的通信,这是可被称为载波聚集或多载波操作的特征。UE 115可根据载波聚集配置被配置有多个下行链路分量载波以及一个或多个上行链路分量载波。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0080] 在一些情形中,无线通信系统100可利用增强型分量载波(eCC)。eCC可由包括较宽的载波或频率信道带宽、较短的码元历时、较短的TTI历时、或经修改的控制信道配置的一个或多个特征来表征。在一些情形中,eCC可以与载波聚集配置或双连通性配置相关联(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱(例如,其中不止一个运营商被允许使用该频谱)中使用。由宽载波带宽表征的eCC可包括一个或多个区段,其可由不能够监视整个载波带宽或者以其他方式被配置成使用有限载波带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用。

[0081] 在一些情形中,eCC可利用不同于其他分量载波的码元历时,这可包括使用与其他



分量载波的码元历时相比较而言减小的码元历时。较短的码元历时可与毗邻副载波之间增加的间隔相关联。利用eCC的设备 (诸如UE 115或基站105) 可以用减小的码元历时 (例如, 16.67微秒) 来传送宽带信号 (例如, 根据20、40、60、80MHz的频率信道或载波带宽等)。eCC中的TTI可包括一个或多个码元周期。在一些情形中, TTI历时 (即, TTI中的码元周期数目) 可以是可变的。

[0082] 无线通信系统 (诸如, NR系统) 可利用有执照、共享、以及无执照频带等的任何组合。eCC码元历时和副载波间隔的灵活性可允许跨多个频谱使用eCC。在一些示例中, NR共享频谱可增加频谱利用率和频谱效率, 特别是通过对资源的动态垂直 (例如, 跨频率) 和水平 (例如, 跨时间) 共享。

[0083] 在一些无线通信系统100中, 基站105和UE 115可结合sTTI来实现载波聚集。无线设备可以利用具有不同操作模式的分量载波。例如, 基站105可以使用TDD、LAA或eLAA模式、或其组合在下行链路上传送。这些操作模式可以支持比FDD模式更多数目的用于载波聚集的分量载波。然而, UE 115可以使用FDD模式在上行链路上传送, 因为与其他操作模式相比, FDD模式可以与更短的sTTI兼容。例如, FDD分量载波可以支持FS1和长度为两个OFDM码元的sTTI。相反, TDD分量载波可以支持FS2和长度为七个OFDM码元的sTTI, 而LAA或eLAA分量载波可以支持FS3和长度为十四个OFDM码元的TTI。在其他情形中, 不同的sTTI可具有可变或未定义的的长度。例如, FDD分量载波和TDD分量载波可以支持具有任何数目的OFDM码元 (例如, 动态确定的sTTI长度) 的sTTI, 其中用于FDD分量载波的sTTI所跨越的码元数目小于用于TDD分量载波的sTTI所跨越的码元数目。

[0084] 为了支持具有减少的HARQ等待时间的增强型下行链路吞吐量, 基站105和UE 115可以实现经修改的HARQ时间线。基站105和UE 115可以标识基于用于上行链路的sTTI (而不是用于下行链路的sTTI) 的与下行链路传输相关联的HARQ定时。基站105可以在FS2或FS3分量载波上向UE 115发送下行链路传输 (例如, 使用七或十四码元sTTI或TTI以及SCell分量载波)。UE 115可以接收下行链路传输, 并且可以响应于该下行链路传输而发送下行链路HARQ ACK/NACK消息。例如, UE 115可以执行HARQ过程以确定要发送ACK还是NACK, 并且可以在用于上行链路的FS1分量载波上发送下行链路HARQ ACK/NACK (例如, 使用两码元sTTI和PCell或PSCell分量载波)。UE 115可以根据所标识的HARQ定时向基站105发送下行链路HARQ ACK/NACK。以此方式, 基站105可以将较长的TTI或sTTI用于下行链路传输, 从而支持增加的载波聚集和吞吐量, 而UE 115可以基于较短的sTTI根据更快的时间帧来发送HARQ反馈, 从而支持减少的等待时间。

[0085] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括基站105-a和UE 115-a, 它们可以是参照图1所描述的基站105和UE 115的示例。基站105-a可服务地理覆盖区域110-a, 地理覆盖区域110-a可以是参照图1描述的相应的区域的示例。基站105-a可在使用第一分量载波的下行链路205上向UE 115-a传送, 并且UE 115-a可以在使用第二分量载波的上行链路210上向基站105-a传送。在一些情形中, 无线通信系统200可以实现经修改的下行链路HARQ时间线以支持基站105-a与UE 115-a之间的改进的吞吐量。

[0086] 如以上所讨论的 (例如, 参照图1), 基站105-a和UE 115-a可以使用载波聚集进行通信。例如, UE 115-a可以在一个或多个下行链路分量载波上接收下行链路传输215, 并且



UE 115-a可以在一个或多个上行链路分量载波上在上行链路210上传送。附加地,无线通信系统200可以支持sTTI操作,其中基站105-a和UE 115-a可以在比TTI短的区间中传送和接收通信。例如,TTI可以跨越子帧(例如,十四个OFDM码元),而sTTI可以跨越较短的时间长度(例如,两个、三个、或七个OFDM码元,或者比TTI短的任何其他长度)。

[0087] 在一些情形中,基站105-a可以服务一个或多个PUCCH群,其中每个PUCCH群对应于用于上行链路传输的蜂窝小区。例如,在第一PUCCH群内操作的UE 115可以将上行链路传输映射到第一PCell或PSCell,而在第二PUCCH群内操作的UE 115可以将上行链路传输映射到不同的PCell或PSCell。基站105-a和UE 115可以跨PUCCH群的分量载波利用相同长度的上行链路TTI或sTTI以及相同长度的下行链路TTI或sTTI。例如,用于PUCCH群的一些潜在的{下行链路,上行链路}sTTI长度配置包括{2,2}、{2,7}和{7,7},其中下行链路和上行链路sTTI长度是在OFDM码元中测量的。以此方式,具有sTTI长度配置{2,7}的PUCCH群内的UE 115-a可以始终在下行链路上在两码元sTTI中接收传输,并且在上行链路上使用七码元sTTI来传送,而不论所选择的分量载波如何。应当注意,两码元sTTI配置可以包括两码元和三码元sTTI两者(例如,以使得sTTI不跨越子帧内的时隙)。

[0088] 基站105-a和UE 115-a可以在FDD、TDD、LAA或eLAA模式中进行操作。类似地,基站105-a和UE 115-a可以使用FS1(例如,用于FDD模式)、FS2(例如,用于TDD模式)、或FS3(例如,用于LAA模式或eLAA模式)在分量载波上传送和接收信号。在一些情形中,在FDD模式中进行操作可支持比TDD、LAA、或eLAA模式更短的sTTI。例如,在FDD模式中操作的无线设备可以使用两码元sTTI配置来传送和接收传输,而在TDD、LAA或eLAA模式中操作的无线设备可以使用七码元sTTI或十四码元TTI来传送和接收。但是,TDD、LAA和eLAA模式可以支持比FDD模式更多数目的分量载波的聚集。相应地,无线通信系统200可以经历分量载波的数目和sTTI长度之间的折衷。

[0089] 为了增强系统吞吐量,无线通信系统200可以利用FS1分量载波和FS2或FS3分量载波两者的益处来减少HARQ反馈中的等待时间。基站105-a可以包括具有FS1分量载波和FS2或FS3分量载波两者的PUCCH群。对于此类PUCCH群,基站105-a可以将FS1分量载波配置有比FS2或FS3分量载波短的sTTI。例如,无线通信系统200可以支持FDD和TDD载波聚集,其中一个PUCCH群可以包含配置有两OFDM码元sTTI的一个或多个FS1分量载波和配置有七OFDM码元sTTI的一个或多个FS2分量载波。为了通过增加载波数目来改进吞吐量,基站105-a可以在实现TDD的七OFDM码元sTTI中传送下行链路传输215。为了减少响应于该下行链路传输215的下行链路HARQ反馈等待时间,UE 115-a可以在实现FDD的两OFDM码元sTTI(例如,而不是较长的七OFDM码元sTTI)中向基站105-a发送下行链路HARQ ACK/NACK 220。此类sTTI配置可被称为{7,2}配置。在一些情形中,无线通信系统200可以将{7,2}配置用于下行链路HARQ调度,并且可以将其他配置(例如,{7,7})用于其他调度,诸如物理上行链路共享信道(PUSCH)调度。附加地,基站105-a和UE 115-a可以使用由较短的sTTI(例如,两码元sTTI)所定义的HARQ时间线进行操作。即,对于纳入n+4周转时间的HARQ时间线,UE 115-a可以在下行链路传输215之后的第四个两码元sTTI中传送下行链路HARQ ACK/NACK 220,而不是在第四个七码元sTTI中。

[0090] UE 115-a可以在PUCCH中传送下行链路HARQ ACK/NACK 220。由于PCell和PSCell可以包括PUCCH资源(而SCell可以不包括),因此PCell分量载波、PSCell分量载波、或两者



可以支持两OFDM码元sTTI以用于更快的HARQ周转时间。在一些情形中,为了支持该较短的sTTI,PCell分量载波、PSCell分量载波、或两者可以是在上行链路210上FDD模式中操作的FS1分量载波的示例。在这些情形中,上行链路210中的SCell分量载波可以是具有较短sTTI(例如,两个码元)的FS1分量载波或具有较长sTTI(例如,七个码元)的FS2分量载波的示例。UE 115-a可以在这些分量载波中的任何一个分量载波上传送上行链路共享信道(UL-SCH)传输。

[0091] 在一些情形中,可以进一步基于UE 115的能力来确定HARQ时间线。例如,如果UE 115-a能够管理和处置该较快的HARQ定时,则无线通信系统200可以启用较快的HARQ定时(例如,基于较短的sTTI)。相应地,在一些情形中,UE 115的能力或限制可能影响下行链路HARQ定时。可能影响HARQ定时的一些示例UE能力或参数包括但不限于传输块大小(TBS)、层数、用于数据或控制信道的参考信号类型、物理下行链路控制信道(PDCCH)的长度、经缩短的PDCCH的长度、盲解码数、PDCCH或经缩短的PDCCH中的搜索空间大小等。

[0092] 在一些情形中,无线通信系统200可以基于这些或其他UE能力的任何组合来实现放宽的HARQ定时(例如,在具有两码元sTTI的PCell分量载波上使用 $n+6$ 而不是 $n+4$ )。在一示例中,UE 115所支持的HARQ定时可以基于分量载波配置。如上所述,基站105-a可以为UE 115-a配置数个分量载波。UE 115-a可以基于配置有特定长度的TTI或sTTI的分量载波的数目(例如,配置有较长长度的TTI或sTTI的分量载波的数目)、基于配置成用于UE 115-a的分量载波的总数目、或基于这些数目的某种组合来确定其HARQ定时能力。UE 115-a可以向基站105-a传送对该UE能力的指示。在第一示例中,UE 115-a可以基于该分量载波配置来传送对所支持的下行链路HARQ周转时间的指示。在第二示例中,UE 115-a可以传送对用于支持不同的下行链路HARQ周转时间的规则或参数的指示。即,UE 115-a可以指示配置成用于UE 115-a的分量载波的阈值数目(例如,所配置的分量载波的总数或具有特定长度的TTI或sTTI的分量载波的数目),在该阈值数目之上,UE 115-a可以支持更快的下行链路HARQ周转时间,并且基站105-a可以在基于所指示的规则配置这些分量载波时确定下行链路HARQ周转定时。

[0093] 在一些情形中,下行链路HARQ定时可能影响UE能力。例如,如果UE 115-a减少其下行链路HARQ周转时间,则UE 115-a可以对以上UE能力或任何其他相关UE能力的任何组合引入一个或多个限制。附加地或替换地,经修改的HARQ定时、UE能力、或两者可能影响UE 115-a所支持的最大定时提前(TA)。在一些示例中,UE 115-a可以向基站105-a显式地发信号通知对一个或多个UE能力或TA的指示,并且基站105-a可以在调度和下行链路HARQ ACK/NACK 220接收期间利用该报告的信息。

[0094] 无线通信系统200可以支持用于FDD和LAA或eLAA载波聚集的类似技术。例如,一个PUCCH群可包含配置有两OFDM码元sTTI的一个或多个FS1分量载波和配置有十四OFDM码元TTI的一个或多个FS3分量载波。FS3传输机会(TxOP)可配置有所有下行链路子帧、所有上行链路子帧、或者一部分下行链路子帧继之以一部分上行链路子帧。在一些情形中,基站105-a可以执行子帧拆分,并且可以将十四个码元TTI分成两个时隙(例如,每个时隙有七个OFDM码元)。以此方式,实现FDD和LAA或eLAA模式的基站105-a和UE 115-a可以利用{14,2}或{7,2}配置。在这些情形中,PCell分量载波、PSCell分量载波、或两者可以是在FDD模式中操作的FS1载波的示例,并且相应地可以在上行链路210上支持两码元传输和时间线,而SCell分



量载波可以是FS1分量载波、FS3分量载波、或甚至FS2分量载波的示例。

[0095] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的下行链路HARQ定时300的示例。下行链路HARQ定时300可以由无线通信系统100或200来实现,如以上参照图1和2所讨论的。例如,基站105可以根据定时结构305-a来传送下行链路传输,而UE 115可以根据定时结构305-b来传送上行链路传输。通过实现FDD和TDD、LAA或eLAA载波聚集,基站105和UE 115可以增加下行链路信号吞吐量,同时减少HARQ反馈等待时间。

[0096] 如所解说的,基站105可以使用具有七个OFDM码元长度的sTTI 310-a在下行链路中进行操作。基站105可以在TDD模式中在FS2 SCell分量载波上向UE 115传送。与FDD模式相比,实现TDD模式可允许更大的载波聚集。尽管参照七码元sTTI进行了解说和描述,但是基站105可以附加地或替换地在使用LAA或eLAA模式的FS3 SCell分量载波上使用十四码元TTI或拆分的TTI在下行链路中进行操作。

[0097] 在TxOP 315-a中,基站105可以使用定时结构305-a和sTTI 310-a在下行链路上向UE 115发送传输。UE 115可以从基站105接收下行链路传输(例如,物理下行链路共享信道(PDSCH)传输),并且可以确定HARQ响应。例如,如果UE 115成功地接收并解码该下行链路传输,则UE 115可以确定要在上行链路上向基站105发送下行链路HARQ ACK响应。替换地,如果UE 115没有成功地接收或解码该下行链路传输,则UE 115可以确定要在上行链路上发送下行链路HARQ NACK响应。在任一情形中,UE 115可以根据定时结构305-b来传送下行链路HARQ ACK/NACK消息。例如,UE 115可以在PCell分量载波或PSCell分量载波的PUCCH资源中传送下行链路HARQ ACK/NACK。为了支持改进的HARQ定时,PCell分量载波、PSCell分量载波、或两者可以是在FDD模式中操作的FS1分量载波的示例。FS1分量载波可配置有两OFDM码元sTTI 310-b。如所解说的,在一些情形中,FS1定时结构305-b可以包括两OFDM码元sTTI 310-b和三OFDM码元sTTI 310-c的混合,以使得没有sTTI 310跨越时隙(例如,用于定时结构305-b的前三个sTTI 310对应于用于定时结构305-a的第一sTTI 310)。

[0098] UE 115可以根据较快的定时结构305-b来处理下行链路传输。例如,基站105和UE 115可以使用n+4的HARQ时间线来操作。UE 115可以基于所接收的下行链路传输来执行HARQ过程,并且可以根据定时结构305-b(例如,与定时结构305-a相对)在第n+4个sTTI 310中作为响应传送ACK或NACK。在此类示例中,其中基站105在TxOP 315-a中传送该下行链路传输,UE 115可以执行HARQ过程并且准备下行链路HARQ响应以用于TxOP 315-b中的传输。在TxOP 315-b处,UE 115可以在PCell或PSCell的PUCCH资源中向基站105传送下行链路HARQ ACK/NACK。通过将基于较短sTTI 310的HARQ定时用于上行链路FS1分量载波,而不是将较长的sTTI 310用于下行链路FS2或FS3分量载波(例如,用于下行链路传输的较长sTTI 310),UE 115和基站105可以将下行链路HARQ反馈过程的等待时间减少时间量320(例如,减少一个子帧等待时间)。以此方式,该系统可以支持使用TDD、LAA或eLAA在下行链路中增加的载波聚集,同时减少使用FDD在上行链路中的下行链路HARQ等待时间。

[0099] 如以上所讨论的(例如,参照图2),HARQ定时可进一步基于UE能力或限制。附加地或替换地,UE 115可以基于所确定的HARQ定时来修改UE能力或限制。在一些情形中,基站105可以在逐分量载波、逐蜂窝小区、或逐蜂窝小区类型的基础上选择要实现的HARQ时间线。基站105可以在下行链路传输或配置规程中向UE 115隐式地或显式地指示该所选择的



HARQ时间线。

[0100] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的过程流400的示例。过程流400可包括基站105-b和UE115-b,它们可以是例如参照图1至3描述的设备的示例。可以实现以下的替换示例,其中一些步骤以不同于描述的顺序执行或根本不执行。在一些情形中,各步骤可包括以下未提及的附加特征,或者可添加进一步步骤。

[0101] 在405,基站105-b可以将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输。例如,第一分量载波可以在TDD模式中操作,并且基站105-b可以将第一sTTI配置成跨越七个OFDM码元。在另一示例中,第一分量载波可以在LAA或eLAA模式中操作,并且基站105-b可以将第一TTI或sTTI配置成跨越十四个或七个OFDM码元。第一分量载波可以是SCell分量载波的示例。

[0102] 在410,基站105-b可以将第二分量载波配置有第二TTI以用于上行链路传输。用于第二分量载波的第二sTTI的长度可以比用于第一分量载波的第一TTI或sTTI的长度短。换言之,无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI被基站105-b配置成用于第一分量载波,配置成用于第二分量载波的第二sTTI的长度可以比该TTI短。例如,第二分量载波可以在FDD模式中操作,并且第二sTTI可被配置成跨越两个OFDM码元。在一些情形中,配置有两码元sTTI的分量载波可以包括两码元和三码元sTTI的混合(例如,以使得每个sTTI可被包含在OFDM子帧的单个时隙内)。在一些情形中,第二分量载波可以是PCell或PSCell分量载波的示例。第一分量载波和第二分量载波可以对应于用于基站105-b的相同PUCCH群。

[0103] 在415,基站105-b可以基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波的HARQ定时。例如,虽然基站105-b可以根据七或十四码元sTTI或TTI在第一分量载波上在下行链路上传输,但是响应于该下行链路传输的下行链路HARQ定时可以基于第二分量载波的两码元sTTI。在一些情形中,HARQ定时可以进一步基于UE能力,诸如UE 115-b的能力。将下行链路HARQ定时基于第二sTTI而不是第一TTI或sTTI,可以减少用于下行链路HARQ过程的等待时间。

[0104] 在420,基站105-b可以使用第一TTI或sTTI在第一载波上执行下行链路传输。换言之,无论第一TTI或第一sTTI的哪一个TTI被基站105-b配置成用于第一分量载波,基站105-b都可以使用该TTI在第一载波上执行下行链路传输。在一些情形中,基站105-b可以在下行链路传输中(例如,在下行链路控制信息(DCI)中)包括HARQ定时的显式指示。UE 115-b可以在第一分量载波上接收下行链路传输。使用较长的TTI或sTTI长度来传送下行链路传输可以改进下行链路上的吞吐量。

[0105] 在425,UE 115-b可以标识用于第一分量载波的HARQ定时。在一些情形中,UE 115-b可以基于所接收到的下行链路传输中的信息来确定HARQ定时。在其他情形中,UE 115-b可以基于隐式关系(例如,包括UE 115-b的UE能力、分量载波的特性(诸如,所配置的分量载波的数目)、或者这些或其他参数的某种组合)来确定HARQ定时。例如,在一些情形中,UE 115-b可以独立于从基站105-b接收下行链路传输来确定HARQ定时。

[0106] 在430,UE 115-b可以响应于所接收到的下行链路传输而向基站105-b传送下行链路HARQ ACK/NACK消息,其中下行链路HARQ ACK/NACK是根据所标识的HARQ定时来传送的。例如,如果UE 115-b标识其未能成功接收下行链路传输,则UE 115-b可以在430处传送



NACK。在一些情形中,当接收到NACK时,基站105-b可以作为响应重传该下行链路传输。替换地,如果下行链路传输的接收成功,则UE 115-b可以根据下行链路HARQ过程在430处传送ACK。UE 115-b可以使用第二sTTI在第二分量载波上向基站105-b传送下行链路HARQ ACK/NACK消息。以此方式,可以使用不同的定时结构来传送下行链路传输和作为响应而发送的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0107] 图5示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备505的框图500。无线设备505可以是如本文中所描述的UE 115的各方面的示例。无线设备505可包括接收机510、UE HARQ定时模块515和发射机520。无线设备505还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0108] 接收机510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、以及与用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机510可以是参照图8所描述的收发机835的各方面的示例。接收机510可利用单个天线或天线集合。

[0109] UE HARQ定时模块515可以是参照图6至8描述的UE HARQ定时模块615、715或815的各方面的示例。UE HARQ定时模块515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以在硬件、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UE HARQ定时模块515和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开中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(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、或其任何组合来执行。UE HARQ定时模块515和/或其各个子组件中的至少一些子组件可物理地位于各个位置,包括被分布成使得功能的各部分由一个或多个物理设备在不同物理位置处实现。在一些示例中,UE HARQ定时模块515和/或其各个子组件中的至少一些可以是根据本公开的各个方面的分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各方面,UE HARQ定时模块515和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件或其组合)组合。

[0110] UE HARQ定时模块515可以标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时,该用于第一分量载波的HARQ定时基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI比第一TTI或sTTI短。此外,UE HARQ定时模块515可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输,并且可以根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0111] 发射机520可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机520可与接收机510共处于收发机模块中。例如,发射机520可以是参照图8所描述的收发机835的各方面的示例。发射机520可利用单个天线或天线集合。

[0112] 图6示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备605的框图600。无线设备605可以是如参照图1至5所描述的无线设备505或UE 115的各方面的示例。无线设备605可包括接收机610、UE HARQ定时模块615和发射机620。无线设备605还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。



[0113] 接收机610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、以及与用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机610可以是参照图8所描述的收发机835的各方面的示例。接收机610可利用单个天线或天线集合。

[0114] UE HARQ定时模块615可以是参照图5、7和8描述的UE HARQ定时模块515、715或815的各方面的示例。UE HARQ定时模块615还可以包括HARQ定时标识器625、接收组件630和HARQ传输组件635。

[0115] HARQ定时标识器625可以标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时,该用于第一分量载波的HARQ定时基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI比第一TTI或sTTI短。在一些情形中,标识用于第一分量载波的HARQ定时可以包括在第一分量载波上(例如,在DCI中)接收对HARQ定时的指示。

[0116] 接收组件630可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输。在一些情形中,接收组件630可以是接收机610的组件。HARQ传输组件635可以根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。在一些情形中,使用第二sTTI在第二分量载波上传送下行链路HARQ ACK/NACK消息。HARQ传输组件635可以是发射机620的组件。

[0117] 发射机620可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机620可与接收机610共处于收发机模块中。例如,发射机620可以是参照图8所描述的收发机835的各方面的示例。发射机620可利用单个天线或天线集合。

[0118] 图7示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的UE HARQ定时模块715的框图700。UE HARQ定时模块715可以是参照图5、6和8描述的UE HARQ定时模块515、615或815的各方面的示例。UE HARQ定时模块715可以包括HARQ定时标识器720、接收组件725、HARQ传输组件730和UE能力组件735。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0119] HARQ定时标识器720可以标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时,该用于第一分量载波的HARQ定时基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI比第一TTI或sTTI短。在一些情形中,标识用于第一分量载波的HARQ定时可以包括在第一分量载波上接收对HARQ定时的指示。在一些情形中,第一分量载波和第二分量载波对应于相同的PUCCH群。第一分量载波可被配置在TDD模式、LAA模式、eLAA模式、或其组合中。在一些情形中,可以在FDD模式中配置第一分量载波或第二分量载波。在一个示例中,第一TTI或sTTI可以跨越七个OFDM码元或十四个OFDM码元。在一些情形中,该TTI被拆分成两个时隙,并且该下行链路传输(例如,由接收组件725)在该两个时隙的每一个时隙上被接收。第二sTTI可以跨越两个或三个OFDM码元。在一些情形中,第一分量载波是SCell分量载波的示例,而第二分量载波是PCell或PSCell分量载波的示例。

[0120] 接收组件725可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输。该下行链路传输的接收可以是成功的或不成功的(例如,如果接收方设备未正确解码该下行链路传输,则该接收可能是不成功的)。HARQ传输组件730可以根据所标识的HARQ定时来传送



与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。在一些情形中,使用第二sTTI在第二分量载波上传送下行链路HARQ ACK/NACK消息。下行链路HARQ ACK/NACK消息可以指示接收组件725是否成功接收到该下行链路传输。

[0121] UE能力组件735可以传送对UE的一个或多个UE能力的指示,其中该HARQ定时进一步基于该UE的一个或多个UE能力。在一些情形中,UE能力组件735可基于第二sTTI、该一个或多个UE能力、或其组合来确定最大TA。在一些情形中,该一个或多个UE能力包括TBS、层数、参考信号类型、PDCCH传输历时、sTTI PDCCH传输历时、盲解码数、PDCCH或sTTI PDCCH的搜索空间大小、或其组合。该UE的UE能力可以是传送下行链路HARQ ACK/NACK消息的UE 115 (即,包含UE HARQ定时模块715的UE 115)的能力。在一些情形中,UE能力组件735可以确定配置有第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于UE 115的分量载波的总数、或其组合,其中对该一个或多个UE能力的指示基于配置有第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于该UE的分量载波的总数、或其组合。

[0122] 图8示出了包括根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备805的系统800的示图。无线设备805可以是如以上例如参照图1至6所描述的无线设备505、无线设备605或UE 115的各组件的示例或者包括这些组件。无线设备805可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于传送和接收通信的组件,包括UE HARQ定时模块815、处理器820、存储器825、软件830、收发机835、天线840、以及I/O控制器845。UE HARQ定时模块815可以是如上参照图7所描述的UE HARQ定时模块715的示例。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线810)处于电子通信。无线设备805可与一个或多个基站105无线地通信。

[0123] 处理器820可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或者其任何组合)。在一些情形中,处理器820可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器820中。处理器820可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的功能或任务),例如,参照图13、14和15的功能。在一个实现中,例如,该处理器可以取回存储在存储器825中并且可由处理器820执行的指令,以使该装置执行参照图13、14和15的各种功能。在一示例中,使该装置执行这些功能的处理器820可以包括使收发机835执行一个或多个、或全部功能的处理器。

[0124] 存储器825可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器825可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件830,这些指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器825可尤其包含基本输入/输出系统(BIOS),该BIOS可控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0125] 软件830可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的代码。软件830可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件830可以不由处理器820直接执行,但可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文中所描述的功能。

[0126] 收发机835可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机835可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机835还可



包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0127] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线840。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线840,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0128] I/O控制器845可管理无线设备805的输入和输出信号。I/O控制器845还可管理未集成到无线设备805中的外围设备。在一些情形中,I/O控制器845可代表至外部外围设备的物理连接或端口。在一些情形中,I/O控制器845可以利用操作系统,诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®、或另一已知操作系统。在其他情形中,I/O控制器845可表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与其交互。在一些情形中,I/O控制器845可被实现为处理器的一部分。在一些情形中,用户可经由I/O控制器845或者经由I/O控制器845所控制的硬件组件来与无线设备805交互。

[0129] 图9示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备905的框图900。无线设备905可以是如本文中所描述的基站105的各方面的示例。无线设备905可包括接收机910、基站HARQ定时模块915和发射机920。无线设备905还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0130] 接收机910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、以及与用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机910可以是参照图12所描述的收发机1235的各方面的示例。接收机910可利用单个天线或天线集合。

[0131] 基站HARQ定时模块915可以是参照图10至12描述的基站HARQ定时模块1015、1115或1215的各方面的示例。基站HARQ定时模块915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以在硬件、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,则基站HARQ定时模块915和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开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、或其任何组合来执行。基站HARQ定时模块915和/或其各个子组件中的至少一些子组件可物理地位于各个位置,包括被分布成使得功能的各部分在不同物理位置处由一个或多个物理设备实现。在一些示例中,基站HARQ定时模块915和/或其各个子组件中的至少一些可以根据本公开的各个方面的分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各个方面,基站HARQ定时模块915和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或者其组合)相组合。

[0132] 基站HARQ定时模块915可以将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输,并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。基站HARQ定时模块915可以进一步基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时,使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输,并且根据所标识的HARQ定时来接收对应于(例如,响应于)该下行链路传输的下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0133] 发射机920可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机920可



与接收机910共处于收发机模块中。例如,发射机920可以是参照图12所描述的收发机1235的各方面的示例。发射机920可利用单个天线或天线集合。

[0134] 图10示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备1005的框图1000。无线设备1005可以是如参照图1至4和9描述的无线设备905或基站105的各方面的示例。无线设备1005可包括接收机1010、基站HARQ定时模块1015和发射机1020。无线设备1005还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0135] 接收机1010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、以及与用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1010可以是参照图12所描述的收发机1235的各方面的示例。接收机1010可利用单个天线或天线集合。

[0136] 基站HARQ定时模块1015可以是参照图9、11和12描述的基站HARQ定时模块915、1115或1215的各方面的示例。基站HARQ定时模块1015还可以包括配置组件1025、HARQ定时标识器1030、传输组件1035、和HARQ ACK/NACK接收组件1040。

[0137] 配置组件1025可以将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输,并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。HARQ定时标识器1030可以基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时。

[0138] 传输组件1035可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输。在一些情形中,传输组件1035可以是发射机1020的组件或方面。HARQ ACK/NACK接收组件1040可以根据所标识的HARQ定时来接收与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。在一些情形中,使用第二sTTI在第二分量载波上接收该下行链路HARQ ACK/NACK消息。HARQ ACK/NACK接收组件1040可以是接收机1010的组件或方面。

[0139] 发射机1020可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1020可与接收机1010共处于收发机模块中。例如,发射机1020可以是参照图12所描述的收发机1235的各方面的示例。发射机1020可利用单个天线或天线集合。

[0140] 图11示出了根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的基站HARQ定时模块1115的框图1100。基站HARQ定时模块1115可以是参照图9、10和12描述的基站HARQ定时模块915、1015或1215的各方面的示例。基站HARQ定时模块1115可以包括配置组件1120、HARQ定时标识器1125、传输组件1130、HARQ ACK/NACK接收组件1135、HARQ定时指示器1140、UE能力组件1145和TTI拆分组件1150。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0141] 配置组件1120可以将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输,并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。在一些情形中,配置组件1120可以将第一分量载波配置在TDD模式、LAA模式、eLAA模式、或其组合中,并且可以将第一分量载波或第二分量载波配置在FDD模式中。在一些情形中,第一分量载波和第二分量载波对应于相同的PUCCH群。第一TTI或sTTI可以是跨越七个OFDM码元或十四个OFDM码元的sTTI。TTI拆分组件1150可以将该TTI拆分为两个时隙,其中在该两个时隙的每一者上执行下行链路传输。在一些情形中,第二sTTI跨越两个或三个



OFDM码元。在一些情形中,第一分量载波可以是SCell分量载波的示例,并且第二分量载波可以是PCell或PSCell分量载波的示例。

[0142] HARQ定时标识器1125可以基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时。

[0143] 传输组件1130可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输。HARQ ACK/NACK接收组件1135可以根据所标识的HARQ定时来接收与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。在一些情形中,使用第二sTTI在第二分量载波上接收该下行链路HARQ ACK/NACK消息。

[0144] HARQ定时指示器1140可以在第一分量载波上传送对HARQ定时的指示。UE能力组件1145可以标识UE的一个或多个UE能力,其中标识该HARQ定时进一步基于该UE的一个或多个UE能力。在一些情形中,该一个或多个UE能力包括TBS、层数、参考信号类型、PDCCH传输历时、sTTI PDCCH传输历时、盲解码数、PDCCH或sTTI PDCCH的搜索空间大小、或其组合。在一些情形中,标识该一个或多个UE能力可以包括接收对该一个或多个UE能力的指示。在一些情形中,该UE的该一个或多个UE能力可以对应于传送该下行链路HARQ ACK/NACK消息的UE 115 (例如,尝试接收该下行链路传输的UE 115)。在这些情形中,该一个或多个UE能力可以基于配置有第一TTI或sTTI的分量载波的数目、配置成用于该UE的分量载波的总数、或其组合。

[0145] 图12示出了包括根据本公开的各方面的支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的无线设备1205的系统1200的示图。无线设备1205可以是以上例如参照图1至4、9和10所描述的无线设备905、无线设备1005或基站105的各组件的示例或者包括这些组件。无线设备1205可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括基站HARQ定时模块1215、处理器1220、存储器1225、软件1230、收发机1235、天线1240、网络通信管理器1245、以及站间通信管理器1250。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线1210)处于电子通信。无线设备1205可以与一个或多个UE 115、一个或多个基站105、或这些设备的组合进行无线通信。

[0146] 处理器1220可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件,或者其任何组合)。在一些情形中,处理器1220可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1220中。处理器1220可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的功能或任务),例如,参照图16的功能。在一个实现中,例如,该处理器可以取回存储在存储器1225中并且可由处理器1220执行的指令,以使该装置执行参照图16的各种功能。在一示例中,使该装置执行这些功能的处理器1220可以包括使收发机1235执行一个或多个功能的处理器。

[0147] 存储器1225可包括RAM和ROM。存储器1225可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1230,这些指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器1225可尤其包含BIOS,该BIOS可控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0148] 软件1230可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于sTTI操作中



的下行链路吞吐量增强的载波聚集的代码。软件1230可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件1230可以不由处理器直接执行,而是(例如,在被编译和执行时)可使得计算机执行本文中所描述的功能。

[0149] 收发机1235可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1235可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1235还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0150] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1240。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1240,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0151] 网络通信管理器1245可管理与核心网130的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1245可管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传递。

[0152] 站间通信管理器1250可管理与其他基站105的通信,并且可包括控制器或调度器以用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信。例如,站间通信管理器1250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。在一些示例中,站间通信管理器1250可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0153] 图13示出了根据本公开的各方面的用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的方法1300的流程图。方法1300的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1300的操作可由参考图5至8描述的UE HARQ定时模块来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0154] 在1305,UE 115可以标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时。用于第一分量载波的HARQ定时可以至少部分地基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。换言之,无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI与用于所标识的HARQ定时的第一分量载波的配置相关联,第二sTTI都比该TTI短。1305的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1305的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的HARQ定时标识器来执行。

[0155] 在1310,UE 115可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输。换言之,无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI与用于所标识的HARQ定时的第一分量载波的配置相关联,UE 115都可以使用该TTI在第一分量载波上接收下行链路传输。1310的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1310的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的接收组件来执行。

[0156] 在1315,UE 115可以根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。1315的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1315的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的HARQ传输组件来执行。

[0157] 图14示出了根据本公开的各方面的用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的方法1400的流程图。方法1400的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1400的操作可由参考图5至8描述的UE HARQ定时模块来执行。在一些示例中,



UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0158] 在1405,UE 115可以在第一分量载波上接收对HARQ定时的指示。在一些情形中,该指示可能是DCI的组成部分。1405的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1405的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的HARQ定时标识器来执行。

[0159] 在1410,UE 115可以标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时。用于第一分量载波的HARQ定时可以至少部分地基于配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。换言之,无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI与用于所标识的HARQ定时的第一分量载波的配置相关联,第二sTTI都比该TTI短。1410的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1410的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的HARQ定时标识器来执行。

[0160] 在1415,UE 115可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输。换言之,无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI与用于所标识的HARQ定时的第一分量载波的配置相关联,UE 115都可以使用该TTI在第一分量载波上接收下行链路传输。1415的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1415的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的接收组件来执行。

[0161] 在1420,UE 115可以根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。1420的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1420的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的HARQ传输组件来执行。

[0162] 图15示出了根据本公开的各方面的用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的方法1500的流程图。方法1500的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1500的操作可由参考图5至8描述的UE HARQ定时模块来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0163] 在1505,UE 115可以传送对一个或多个UE能力的指示,其中HARQ定时至少部分地基于该一个或多个UE能力。1505的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1505的操作的各方面可由如参照图5至8描述的UE能力组件来执行。

[0164] 在1510,UE 115可以标识用于配置有第一TTI或sTTI并且与下行链路传输相关联的第一分量载波的HARQ定时。用于第一分量载波的HARQ定时可以至少部分地基于这些UE能力以及配置成用于与上行链路传输相关联的第二分量载波的第二sTTI,其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。换言之,无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI与用于所标识的HARQ定时的第一分量载波的配置相关联,第二sTTI都比该TTI短。1510的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1510的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的HARQ定时标识器来执行。

[0165] 在1515,UE 115可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上接收下行链路传输。换言之,无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI与用于所标识的HARQ定时的第一分量载波的配置相关联,UE 115都可以使用该TTI在第一分量载波上接收下行链路传输。1515的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,1515的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的接收组件来执行。



[0166] 在1520, UE 115可以根据所标识的HARQ定时来传送与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。1520的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中, 1520的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的HARQ传输组件来执行。

[0167] 图16示出了根据本公开的各方面的用于sTTI操作中的下行链路吞吐量增强的载波聚集的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如, 方法1600的操作可由如参照图9至12所描述的基站RACH定时模块来执行。在一些示例中, 基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述各功能。附加地或替换地, 基站105可使用专用硬件来执行下述各功能的各方面。

[0168] 在1605, 基站105可以将第一分量载波配置有第一TTI或sTTI以用于下行链路传输, 并且将第二分量载波配置有第二sTTI以用于上行链路传输, 其中第二sTTI短于第一TTI或sTTI。换言之, 无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI被基站105配置成用于第一分量载波, 配置成用于第二分量载波的第二sTTI的长度可以比该TTI短。1605的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中, 1605的操作的各方面可由如参照图9至图12所描述的配置组件来执行。

[0169] 在1610, 基站105可以至少部分地基于配置成用于第二分量载波的第二sTTI来标识用于第一分量载波并且与下行链路传输相关联的HARQ定时。1610的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中, 1610的操作的各方面可由如参照图9至12所描述的HARQ定时标识器来执行。

[0170] 在1615, 基站105可以使用第一TTI或sTTI在第一分量载波上执行下行链路传输。换言之, 无论第一TTI或第一sTTI中的哪一个TTI被基站105配置成用于第一分量载波, 基站105都可以使用该TTI在第一载波上执行下行链路传输。1615的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中, 1615的操作的各方面可由参照图9至12描述的传输组件来执行。

[0171] 在1620, 基站105可以根据所标识的HARQ定时来接收与该下行链路传输相对应的下行链路HARQ ACK/NACK消息。1620的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中, 1620的操作的各方面可由如参照图9至图12所描述的HARQ ACK/NACK接收组件来执行。

[0172] 应当注意, 上述方法描述了可能的实现, 并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改且其他实现也是可能的。此外, 来自两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0173] 本文中所描述的技术可被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)、正交频分多址 (OFDMA)、单载波频分多址 (SC-FDMA) 以及其他系统。CDMA系统可以实现诸如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版本通常可被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和CDMA的其他变体。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。

[0174] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带 (UMB)、E-UTRA、电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。LTE、LTE-A和LTE-A Pro是使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR以及GSM在来自名为“第三代伙



伴项目”(3GPP)的组织文献中描述。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。尽管LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR系统的各方面可被描述以用于示例目的,并且在大部分描述中可使用LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR术语,但本文所描述的技术也可应用于LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR应用之外的应用。

[0175] 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提供方具有服务订阅的UE 115接入。小型蜂窝小区可与较低功率基站105相关联(与宏蜂窝小区相比而言),且小型蜂窝小区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。根据各个示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理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。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)并且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE 115(例如,封闭订户群(CSG)中的UE 115、住宅中的用户的UE 115等)接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)蜂窝小区,并且还可支持使用一个或多个分量载波的通信。

[0176] 本文中所描述的一个或多个无线通信系统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。本文所描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0177] 本文中所描述的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。

[0178] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块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(PLD)、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核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0179] 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,上述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部分在不同的物理位置处实现。

[0180] 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到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ROM(EEPROM)、闪存存储器、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网站、服务器、或其他远程源传送的，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。如本文中所使用的盘(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。

[0181] 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“中的至少一个”或“中的一个或多个”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)。同样，如本文所使用的，短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如，被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之，如本文所使用的，短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

[0182] 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，则该描述可应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、或其他后续附图标记如何。

[0183] 本文结合附图阐述的说明描述了示例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。本文所使用的术语“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。

[0184] 提供本文中的描述是为了使得本领域技术人员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，并且本文中所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，本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。



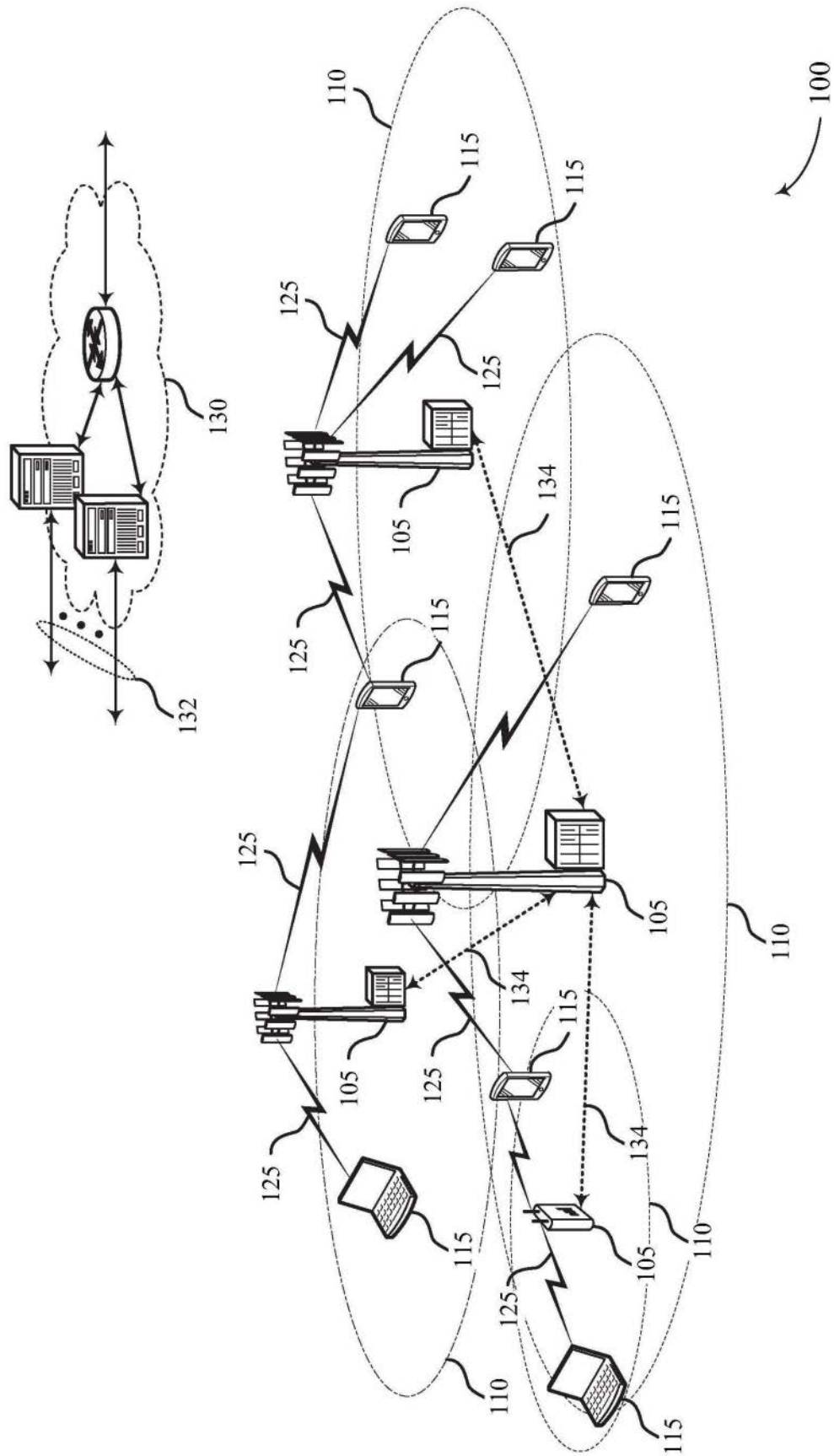


图1



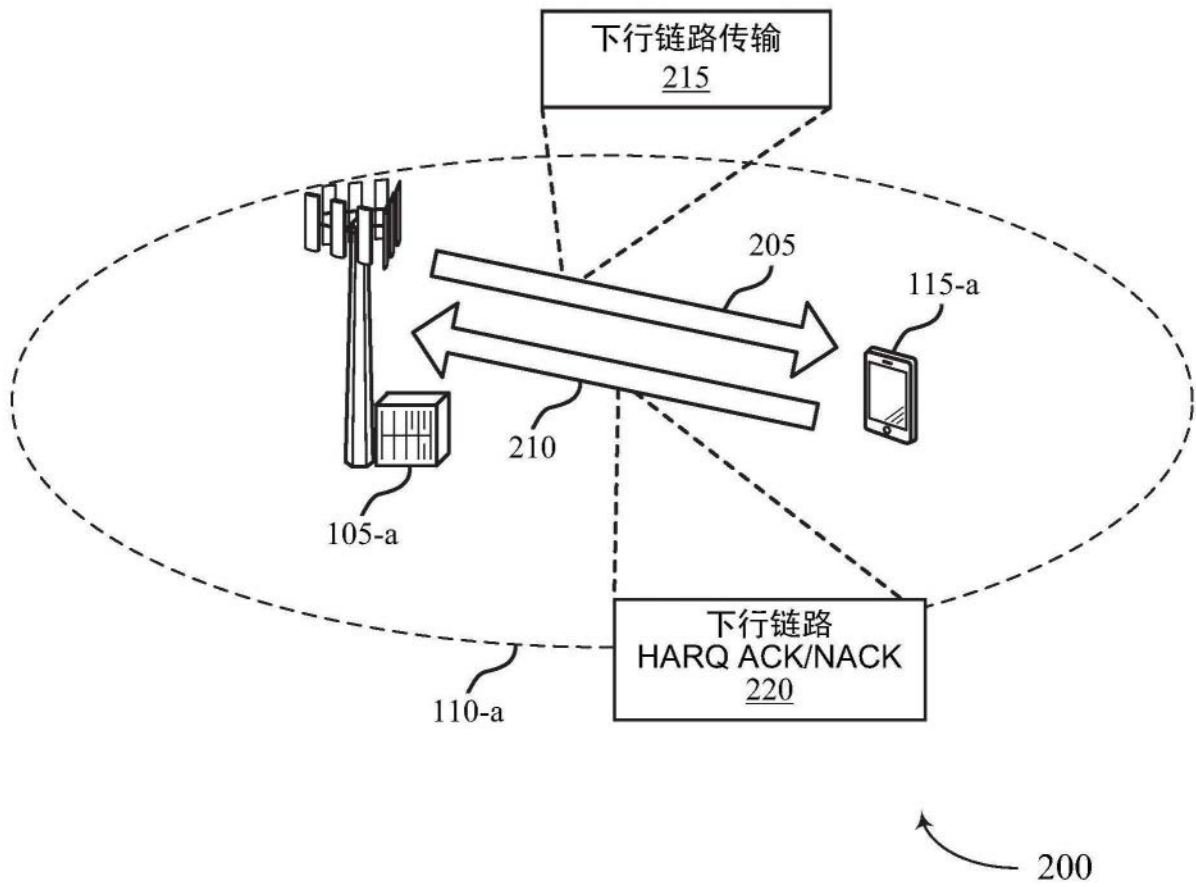


图2



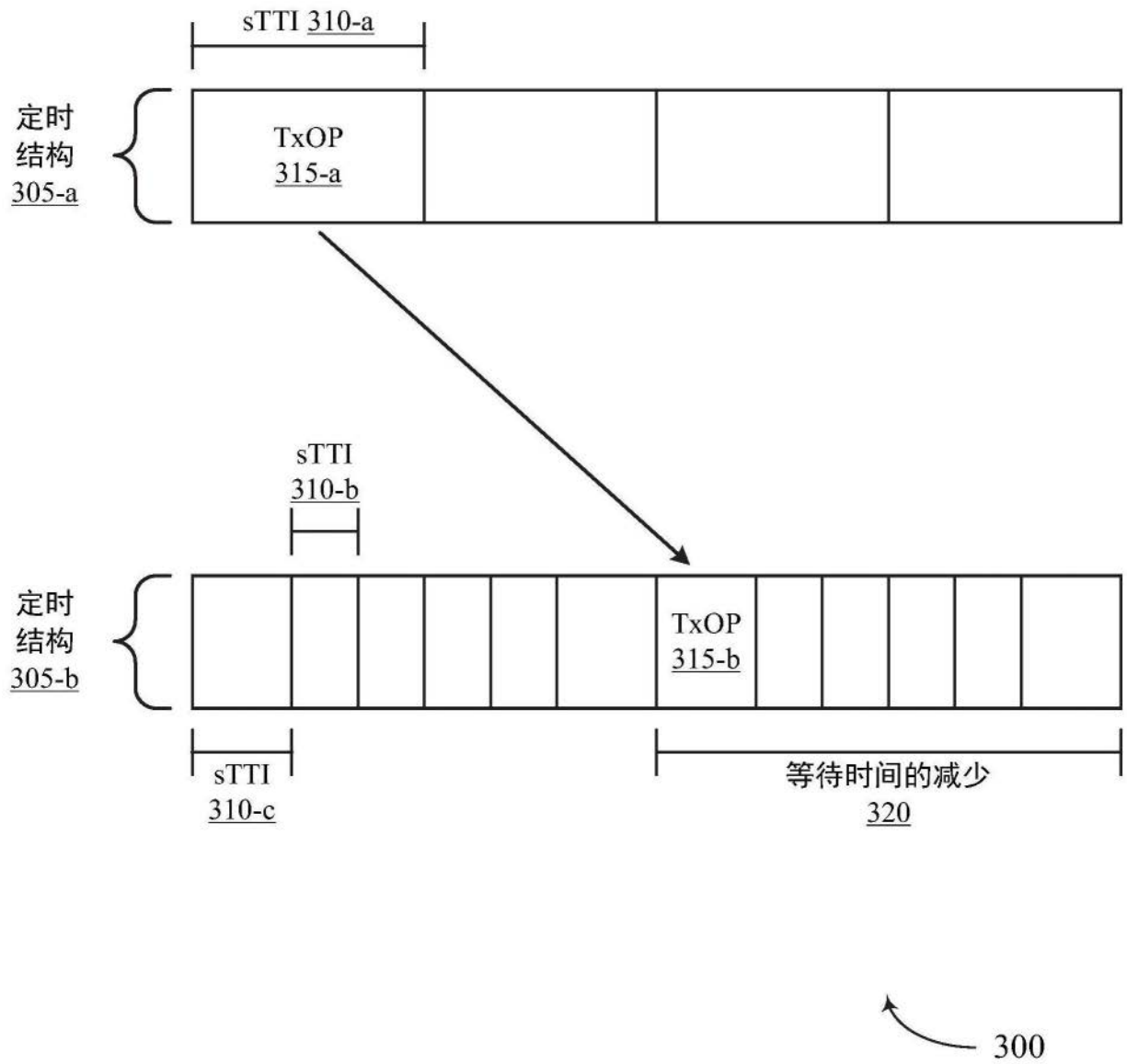


图3



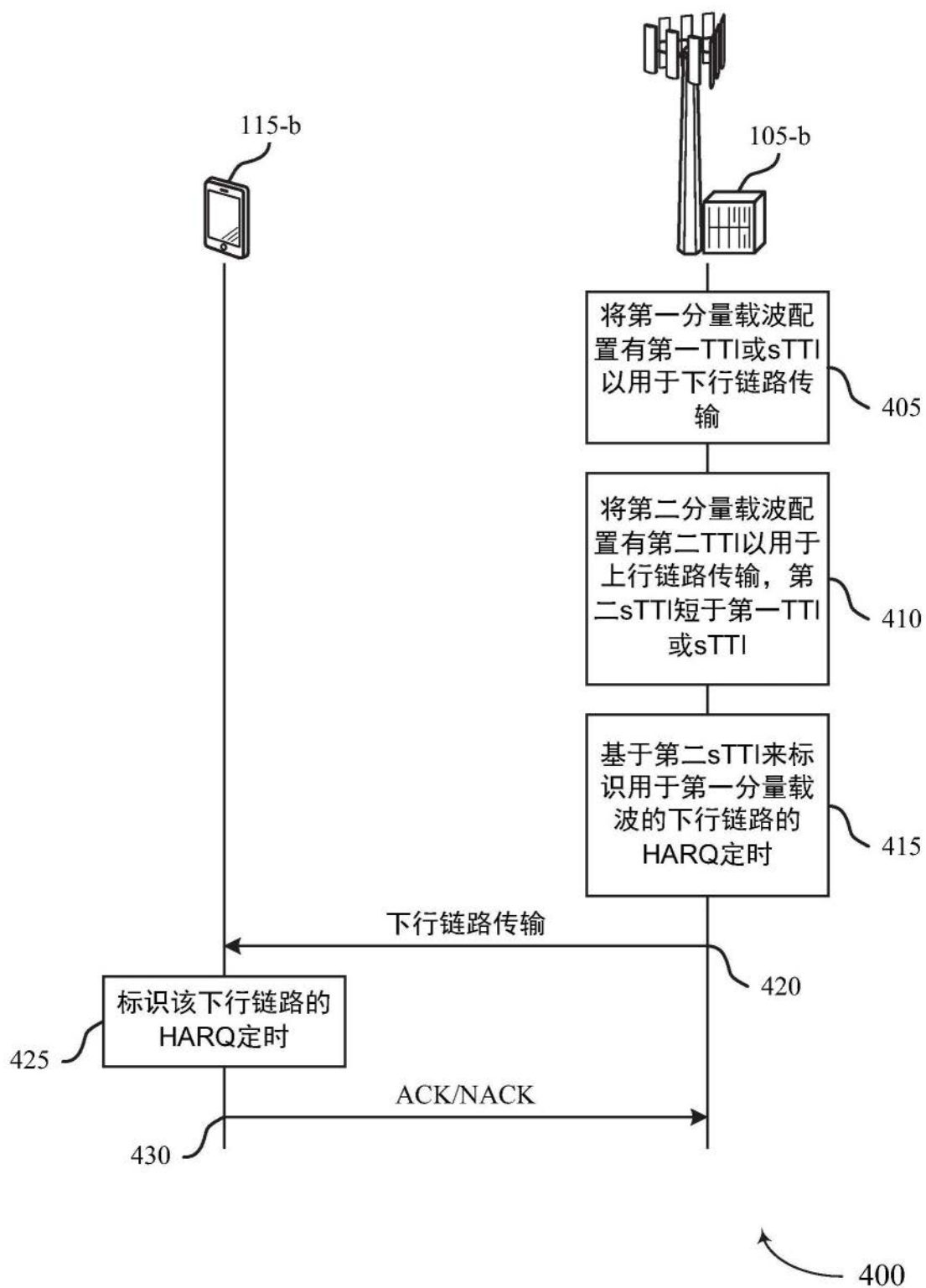


图4



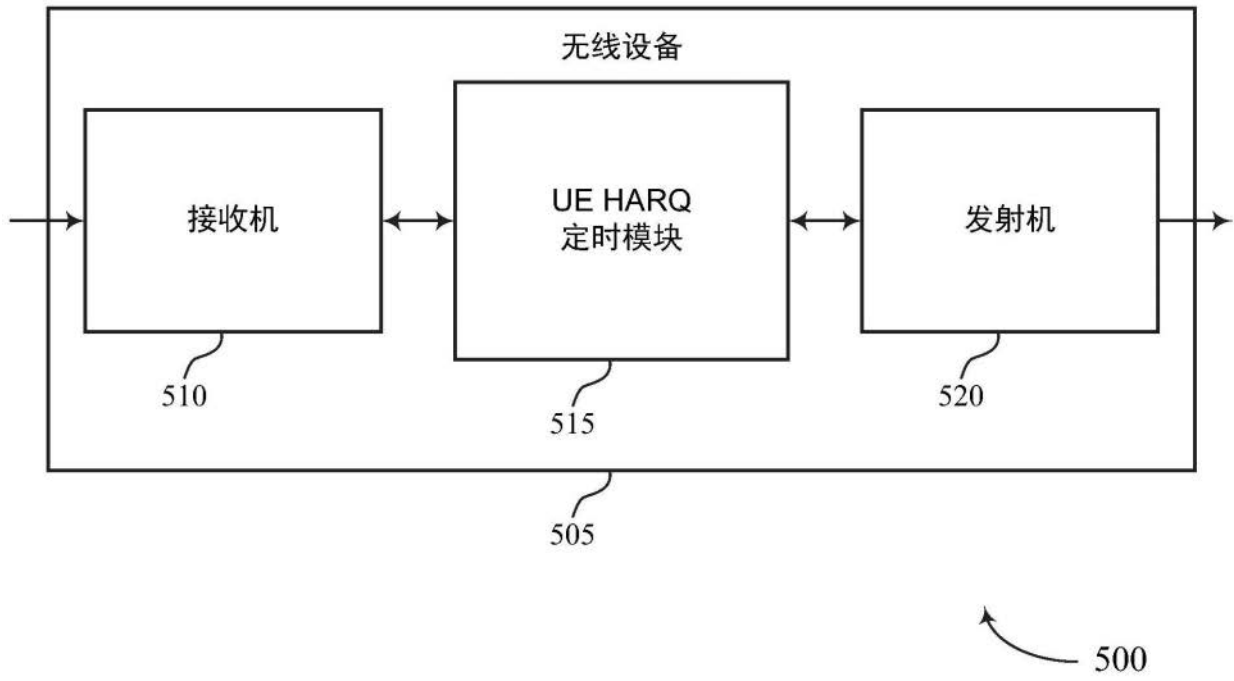


图5



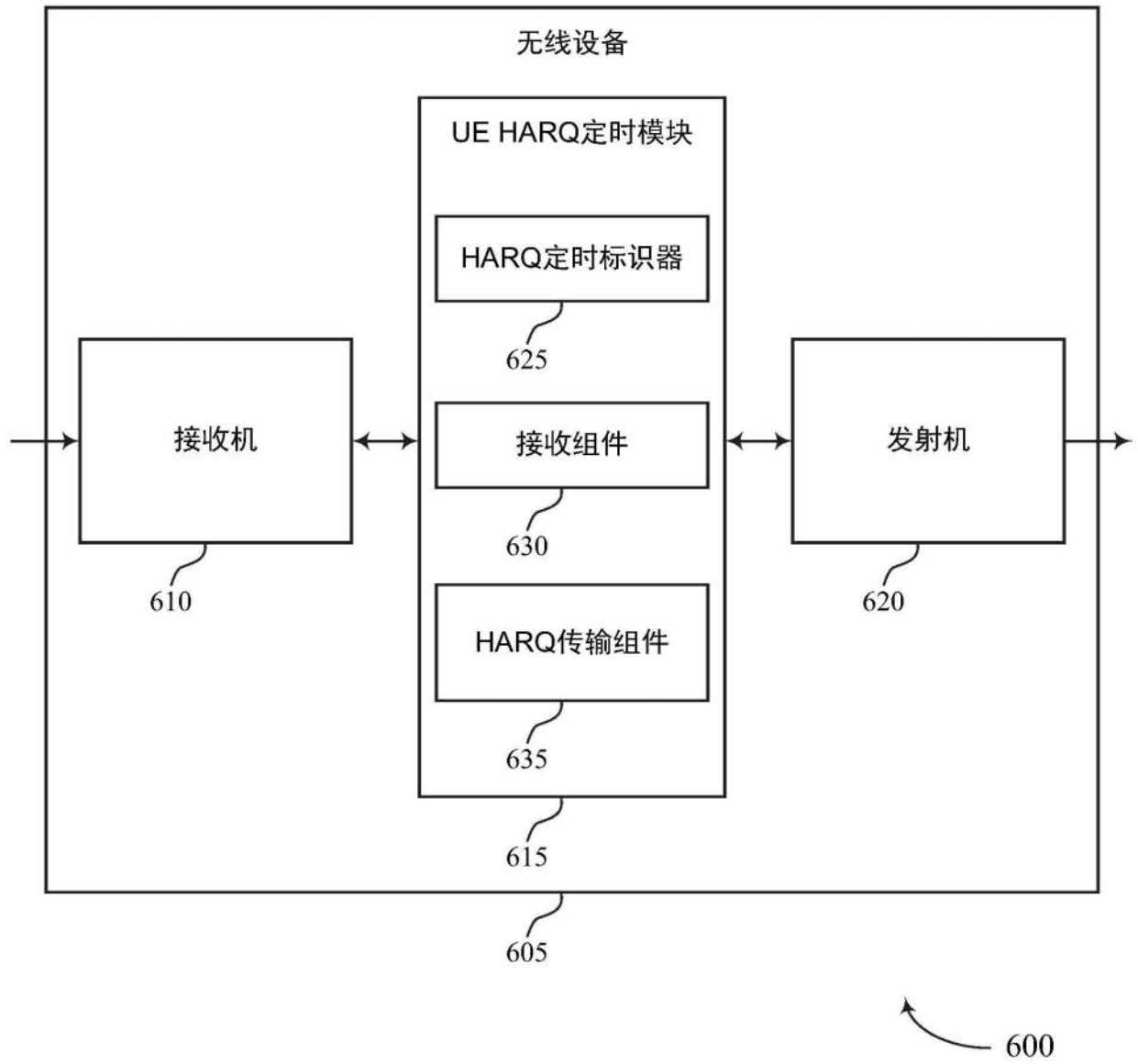


图6



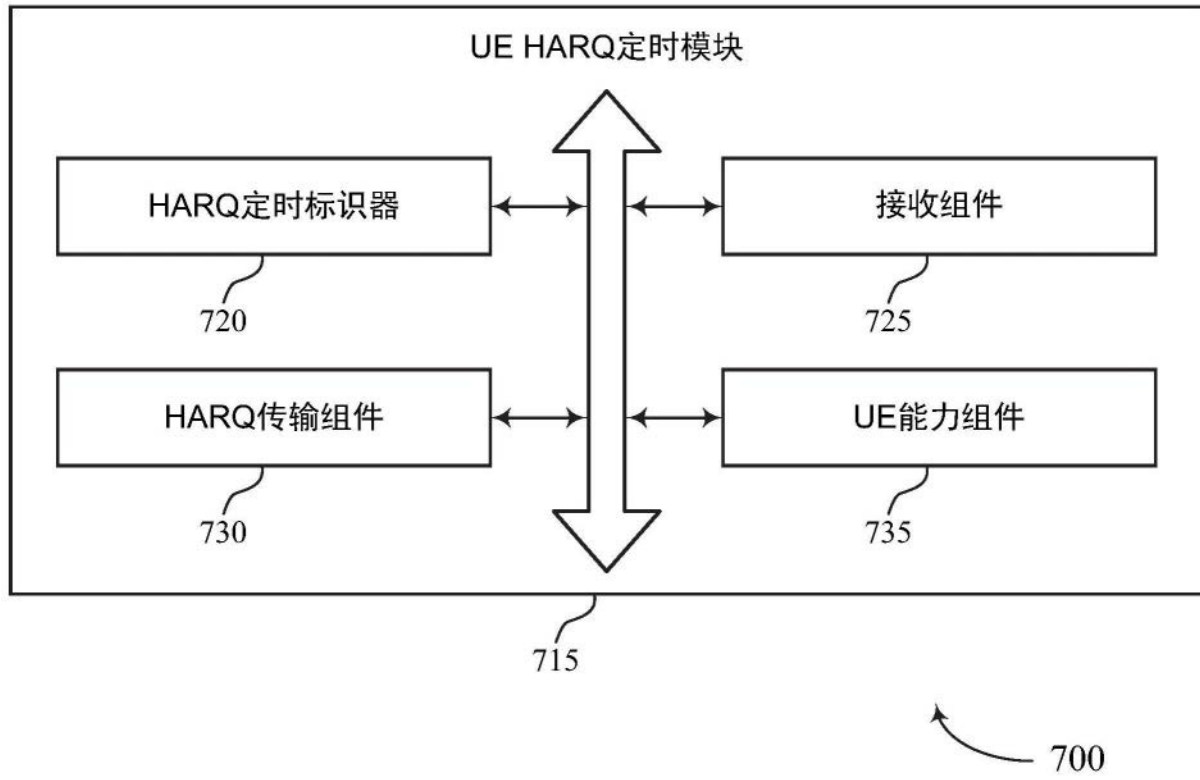


图7



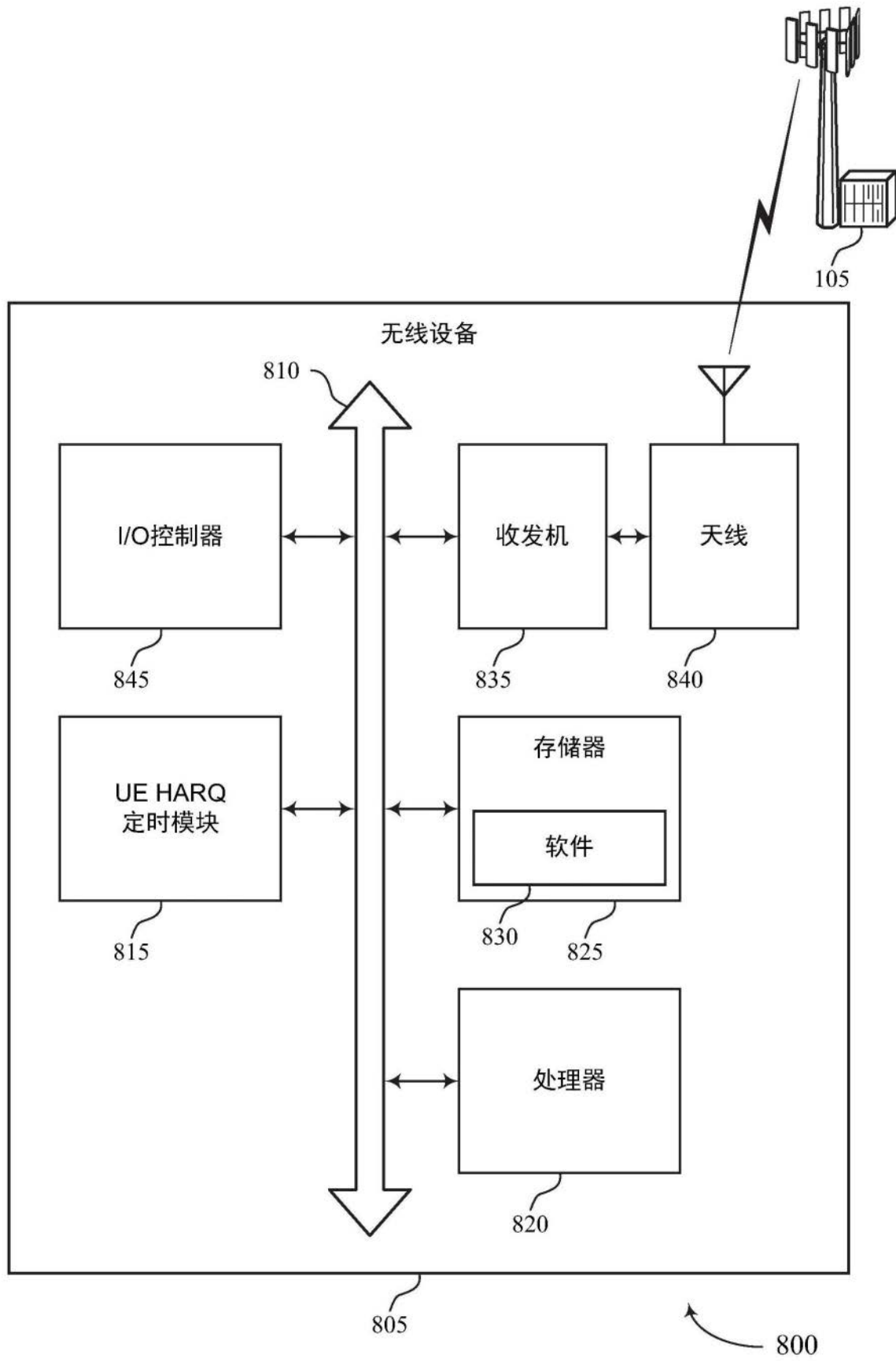


图8



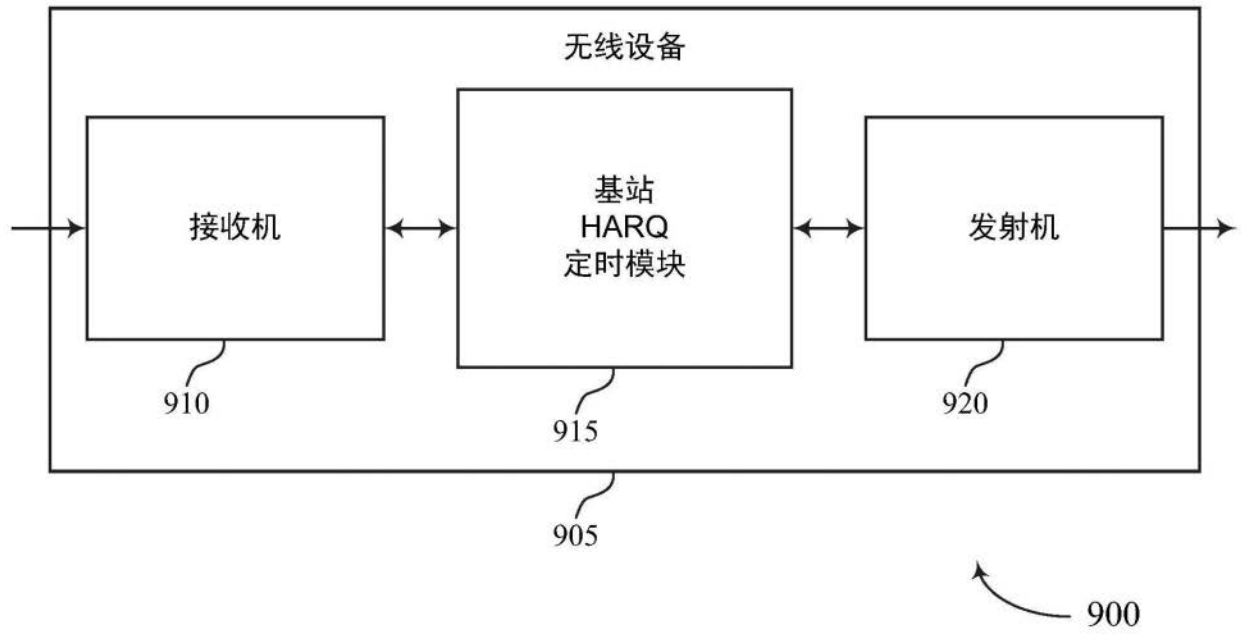


图9



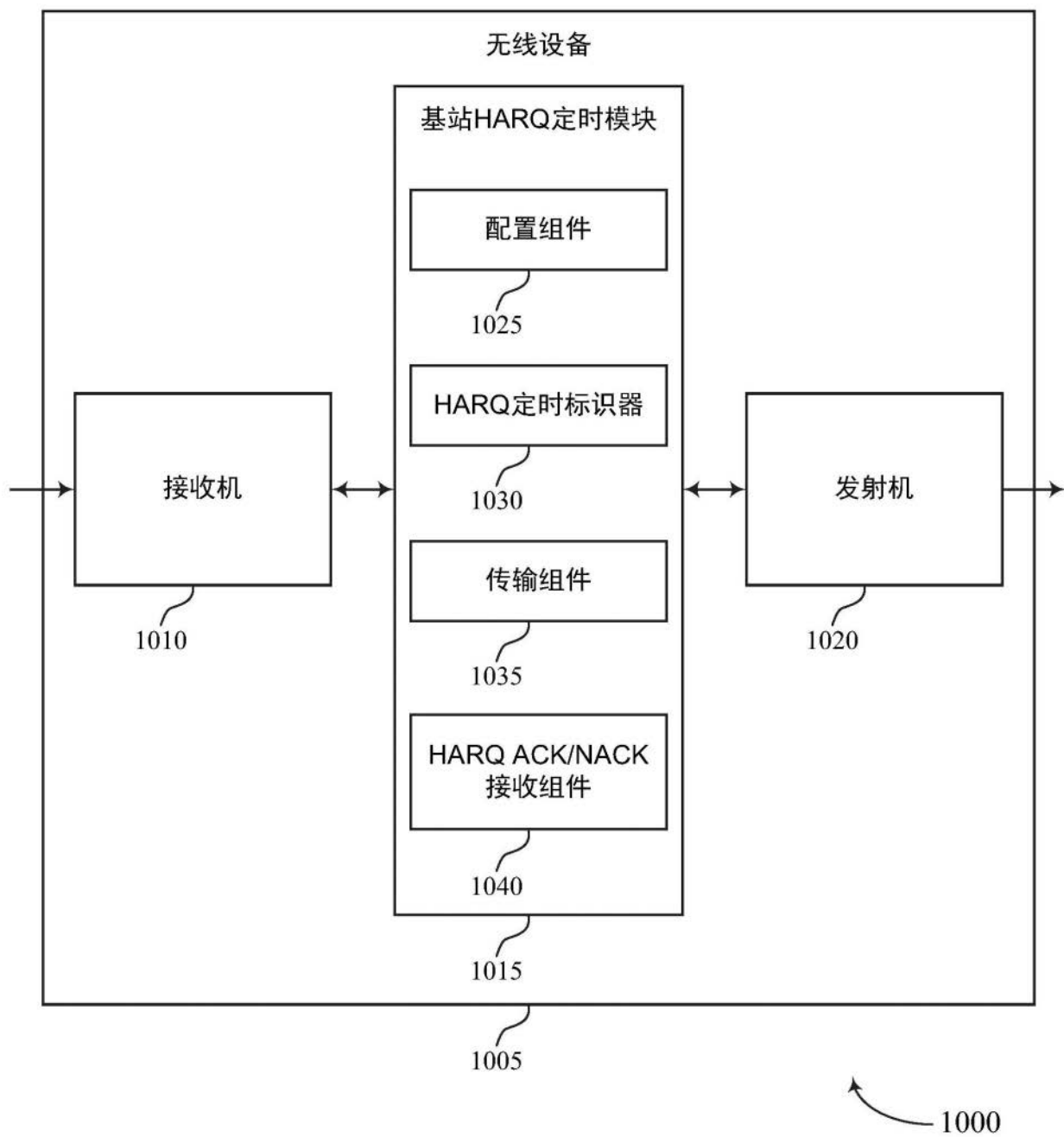


图10



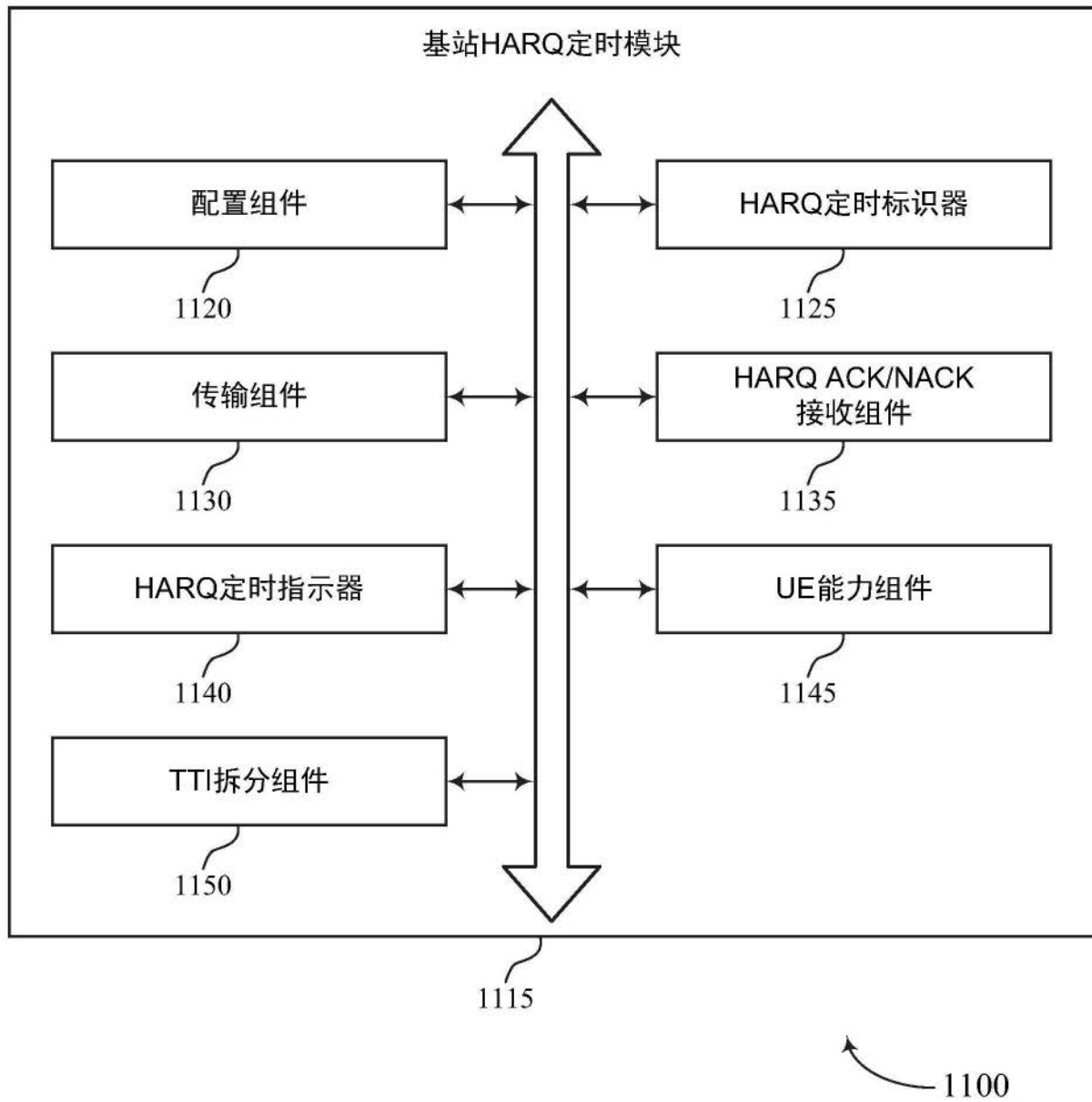


图11



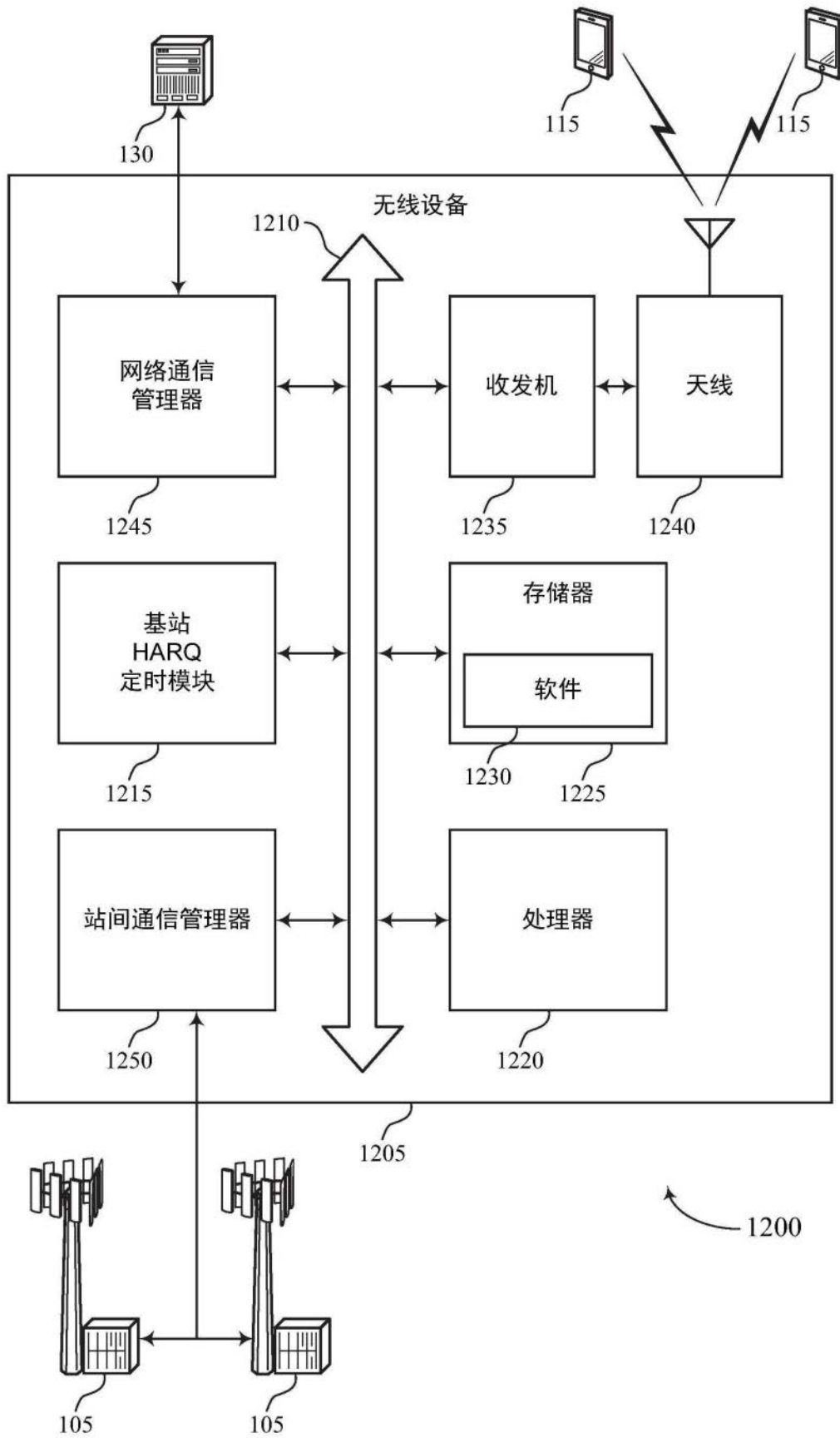


图12



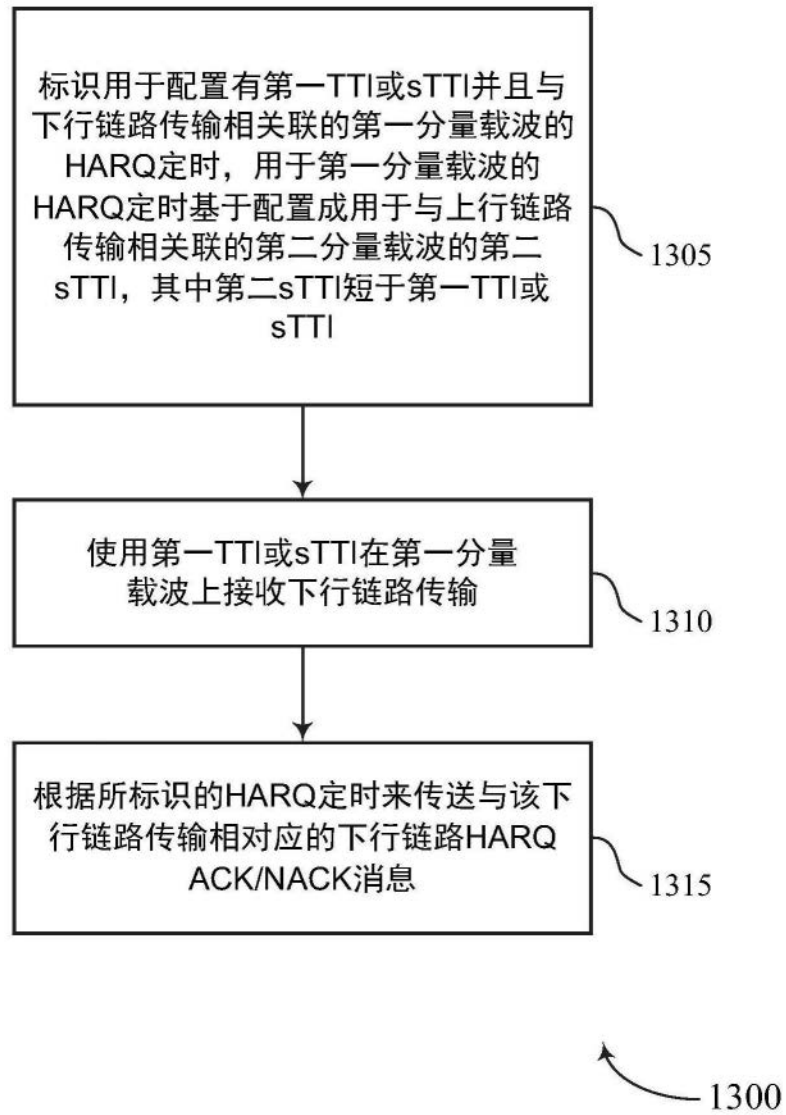


图13



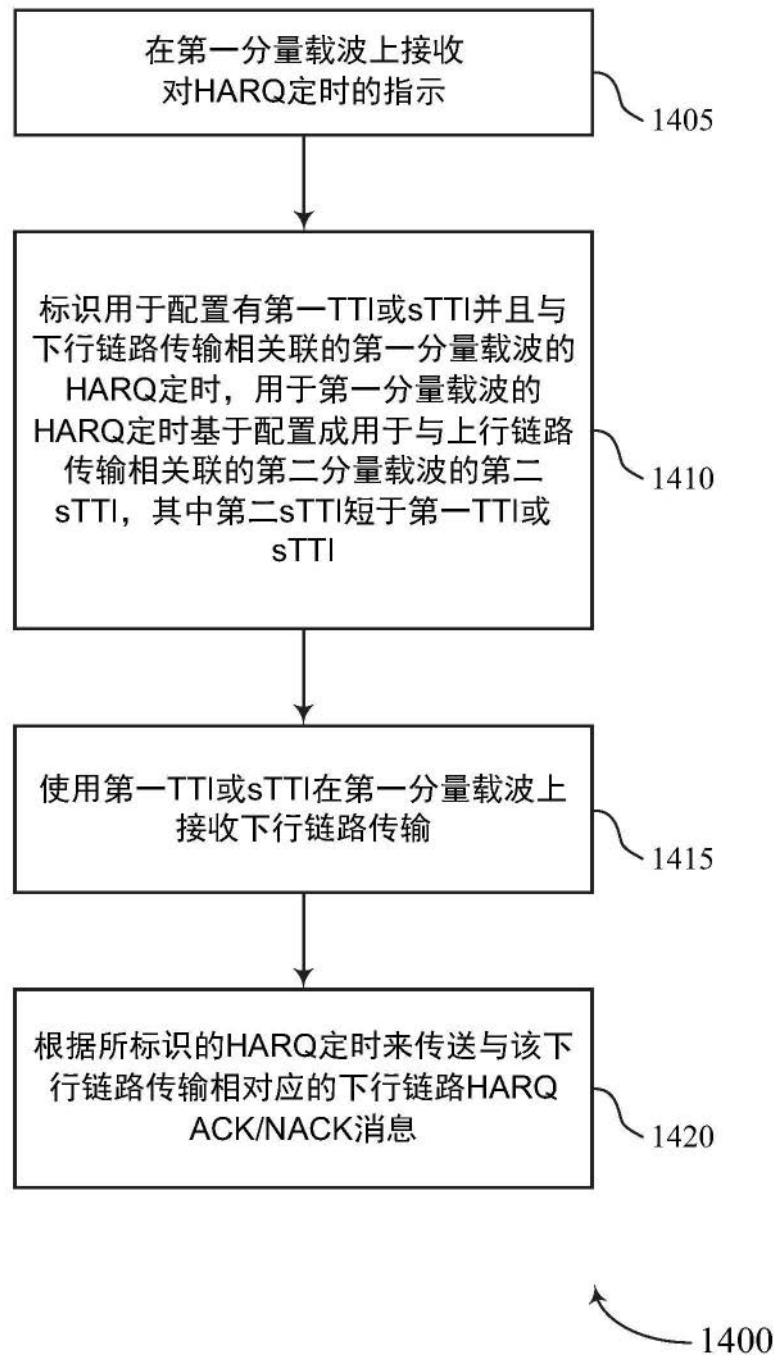


图14



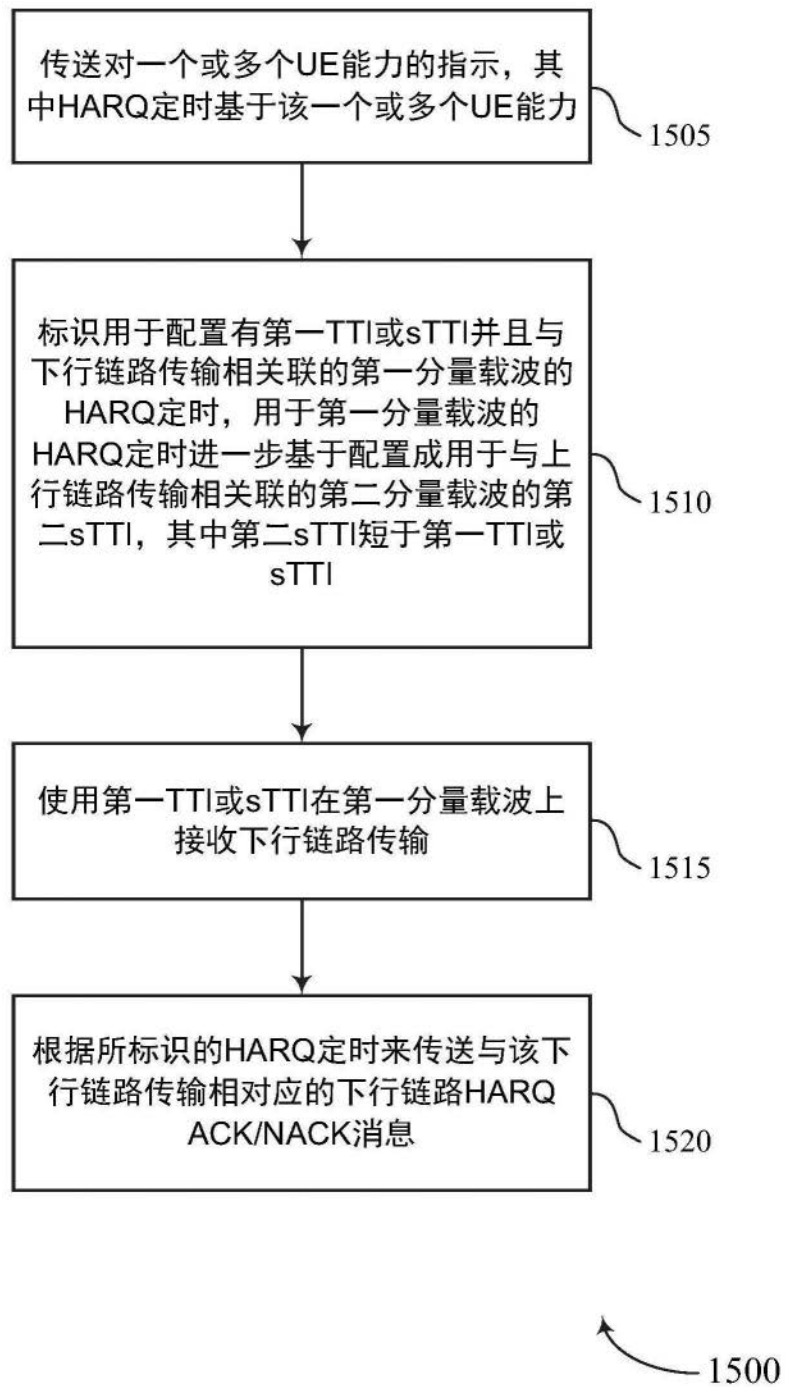


图15



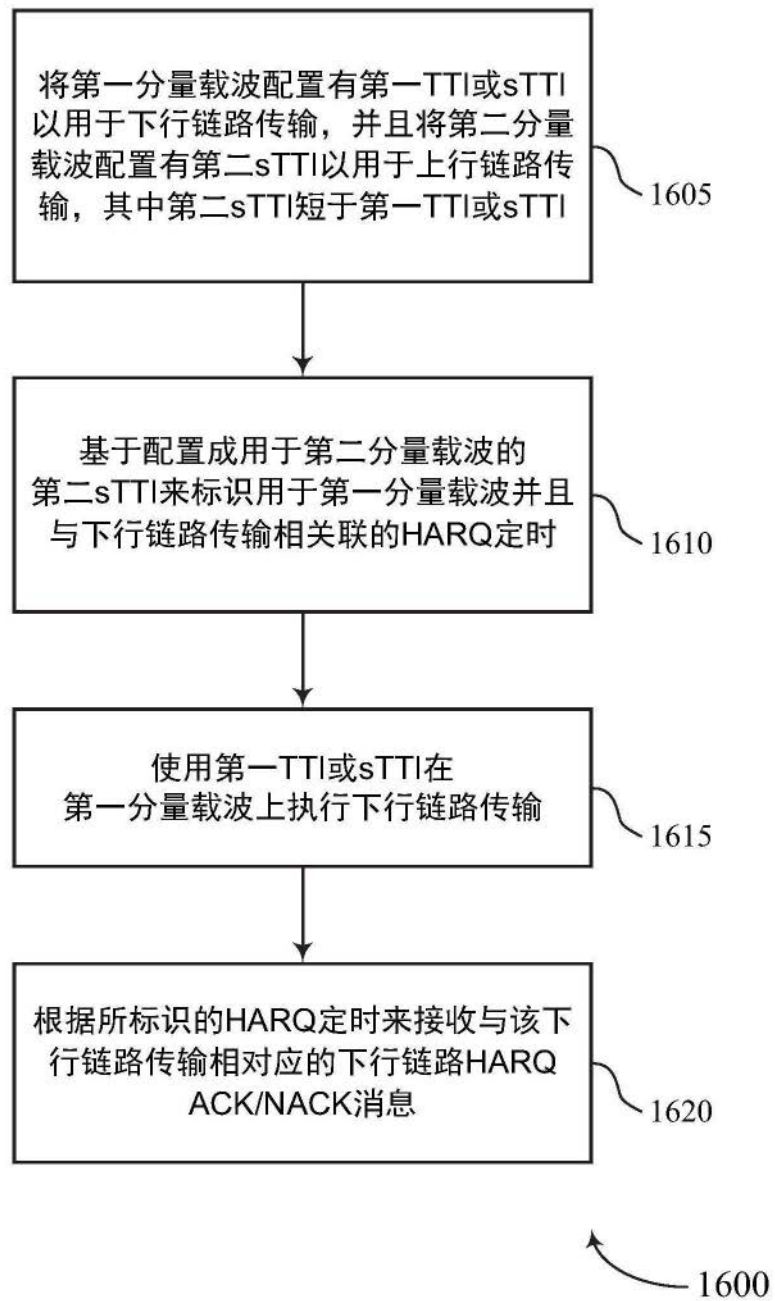


图16