



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114631384 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 06

(21) 申请号 202080075910.X

(22) 申请日 2020.11.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114631384 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(30) 优先权数据
201941045474 2019.11.08 IN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.28

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/058970 2020.11.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/092082 EN 2021.05.14

(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 J.孙 A.N.蒂亚加拉扬 K.巴塔德
张晓霞

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理人 安之斐

(51) Int.Cl.
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 74/0833 (2024.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2019335500 A1, 2019.10.31

审查员 刘媛

权利要求书5页 说明书25页 附图14页

(54) 发明名称

用于新无线电非许可(NR-U)的基于帧的设备(FBE)结构

(57) 摘要

提供了与无线通信网络中的基于帧的设备(FBE)通信有关的无线通信系统和方法。用户设备(UE)从基站(BS)接收系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置。该多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐。UE基于FBE配置来与BS传达通信。



1. 一种无线通信方法,包括:

由用户设备UE从基站BS接收系统信息,所述系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备FBE配置,所述多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中,所述多个帧周期中的第一帧周期的所述间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐,其中,所述FBE配置指示每个帧周期的持续时间;以及

由所述UE基于所述FBE配置来与所述BS传达通信。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述系统信息指示FBE模式或基于负载的设备LBE模式。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,每个帧周期的所述持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,每个帧周期的所述持续时间是20毫秒的因子。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述FBE配置以符号为单位来指示所述间隙期的持续时间。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述FBE配置以时隙为单位来指示所述间隙期的持续时间。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

由所述UE基于所述多个帧周期中的第一帧周期的持续时间来确定用于所述间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述FBE配置指示除了所述间隙期的参考持续时间之外的在所述间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述FBE配置包括用于发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置;

所述方法还包括:

由所述UE基于在对应的间隙期中的成功争用来在所述多个帧周期中的第一帧周期期间从所述BS接收指示;并且

所述传达包括:

由所述UE在所述第一帧周期期间向所述BS发送所述PRACH信号。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,接收所述指示包括:

由所述UE在所述第一帧周期期间从所述BS接收组公共物理下行链路控制信道GC-PDCCH信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述系统信息包括GC-PDCCH监测配置,并且其中,所述接收所述指示包括:

由所述UE基于所述GC-PDCCH监测配置来从所述BS接收所述GC-PDCCH信号。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述FBE配置包括用于基于成功争用来在所述多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在所述多个帧周期内的任何时期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述FBE配置包括用于在所述多个帧周期中的由

所述UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述传达包括:

由所述UE在由所述UE获取的所述第一帧周期期间向所述BS发送所述PRACH信号;以及
由所述UE在由所述UE获取的所述第一帧周期期间从所述BS接收下行链路DL通信。

16. 一种无线通信方法,包括:

由基站BS发送系统信息,所述系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备FBE配置,所述多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中,所述多个帧周期中的第一帧周期的所述间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐,其中,所述FBE配置指示每个帧周期的持续时间;以及

由所述BS基于所述FBE配置来与UE传达通信。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述系统信息指示FBE模式或基于负载的设备LBE模式。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中,每个帧周期的所述持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,每个帧周期的所述持续时间是20毫秒的因子。

20. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述FBE配置以符号为单位来指示所述间隙期的持续时间。

21. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述FBE配置以时隙为单位来指示所述间隙期的持续时间。

22. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

由所述BS基于所述多个帧周期中的第一帧周期的持续时间来确定用于所述间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。

23. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述FBE配置指示除了所述间隙期的参考持续时间之外的在所述间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。

24. 根据权利要求16所述的方法,其中:

所述FBE配置包括用于发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置;

所述方法还包括:

由所述BS基于在对应的间隙期中的成功争用来在所述多个帧周期中的第一帧周期期间向所述UE发送指示;以及

所述传达包括:

由所述BS在所述第一帧周期期间从所述UE接收所述PRACH信号。

25. 根据权利要求24所述的方法,其中发送所述指示包括:

由所述BS在所述第一帧周期期间向所述UE发送组公共物理下行链路控制信道GC-PDCCH信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中,所述系统信息包括GC-PDCCH监测配置。

27. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述FBE配置包括用于基于成功争用来在所述多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

28. 根据权利要求16所述的方法,其中所述FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在所述多个帧周期内的任何时期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH

配置。

29. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述FBE配置包括用于在所述多个帧周期中的由所述UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

30. 根据权利要求29所述的方法,其中,所述传达包括:

由所述BS在由所述UE获取的所述第一帧周期期间从所述UE接收所述PRACH信号;以及由所述BS在由所述UE获取的所述第一帧周期期间向所述UE发送下行链路DL通信。

31. 一种用户设备UE,包括:

收发器,所述收发器被配置为:

从基站BS接收系统信息,所述系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备FBE配置,所述多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中,所述多个帧周期中的第一帧周期的所述间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐,其中,所述FBE配置指示每个帧周期的持续时间;并

且

基于所述FBE配置来与所述BS传达通信。

32. 根据权利要求31所述的UE,其中,所述系统信息指示FBE模式或基于负载的设备LBE模式。

33. 根据权利要求31所述的UE,其中,每个帧周期的所述持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。

34. 根据权利要求31所述的UE,其中,每个帧周期的所述持续时间是20毫秒的因子。

35. 根据权利要求31所述的UE,其中,所述FBE配置以符号为单位来指示所述间隙期的持续时间。

36. 根据权利要求31所述的UE,其中,所述FBE配置以时隙为单位来指示所述间隙期的持续时间。

37. 根据权利要求31所述的UE,还包括:

处理器,所述处理器被配置为基于所述多个帧周期中的第一帧周期的持续时间来确定用于所述间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。

38. 根据权利要求31所述的UE,其中,所述FBE配置指示除了所述间隙期的参考持续时间之外的在所述间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。

39. 根据权利要求31所述的UE,其中:

所述FBE配置包括用于发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置;

所述收发器还被配置为:

基于在对应的间隙期中的成功争用来在所述多个帧周期中的第一帧周期期间从所述BS接收指示;并且

被配置为传达所述通信的所述收发器还被配置为:

在所述第一帧周期期间向所述BS发送所述PRACH信号。

40. 根据权利要求39所述的UE,其中,被配置为接收所述指示的所述收发器被配置为:

在所述第一帧周期期间从所述BS接收组公共物理下行链路控制信道GC-PDCCH信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。

41. 根据权利要求40所述的UE,其中,所述系统信息包括GC-PDCCH监测配置,并且其中,

被配置为接收所述指示的所述收发器被配置为：

基于所述GC-PDCCH监测配置来从所述BS接收所述GC-PDCCH信号。

42. 根据权利要求41所述的UE, 其中, 所述FBE配置包括用于基于成功争用来在所述多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

43. 根据权利要求41所述的UE, 其中, 所述FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在所述多个帧周期内的任何时期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

44. 根据权利要求41所述的UE, 其中, 所述FBE配置包括用于在所述多个帧周期中的由所述UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

45. 根据权利要求44所述的UE, 其中, 被配置为传达所述通信的所述收发器被配置为：

在由所述UE获取的所述第一帧周期期间向所述BS发送所述PRACH信号; 以及

在由所述UE获取的所述第一帧周期期间从所述BS接收下行链路DL通信。

46. 一种基站BS, 包括：

收发器, 所述收发器被配置为：

发送系统信息, 所述系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备FBE配置, 所述多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期, 其中, 所述多个帧周期中的第一帧周期的所述间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐, 其中, 所述FBE配置指示每个帧周期的持续时间; 以及

基于所述FBE配置来与UE传达通信。

47. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 所述系统信息指示FBE模式或基于负载的设备LBE模式。

48. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 每个帧周期的所述持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。

49. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 每个帧周期的所述持续时间是20毫秒的因子。

50. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 所述FBE配置以符号为单位来指示所述间隙期的持续时间。

51. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 所述FBE配置以时隙为单位来指示所述间隙期的持续时间。

52. 根据权利要求46所述的BS, 还包括：

处理器, 所述处理器被配置为基于所述多个帧周期中的第一帧周期的持续时间来确定用于所述间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。

53. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 所述FBE配置指示除了所述间隙期的参考持续时间之外的在所述间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。

54. 根据权利要求46所述的BS, 其中：

所述FBE配置包括用于发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置；

所述收发器还被配置为：

基于在对应的间隙期中的成功争用来在所述多个帧周期中的第一帧周期期间向所述UE发送指示; 以及

被配置为传达所述通信的所述收发器被配置为：

在所述第一帧周期期间从所述UE接收所述PRACH信号。

55. 根据权利要求54所述的BS, 其中, 被配置为发送所述指示的所述收发器被配置为: 在所述第一帧周期期间向所述UE发送组公共物理下行链路控制信道GC-PDCCH信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。

56. 根据权利要求54所述的BS, 其中, 所述系统信息包括GC-PDCCH监测配置。

57. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 所述FBE配置包括用于基于成功争用来在所述多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

58. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 所述FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在所述多个帧周期内的任何时期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

59. 根据权利要求46所述的BS, 其中, 所述FBE配置包括用于在所述多个帧周期中的由所述UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道PRACH信号的PRACH配置。

60. 根据权利要求59所述的BS, 被配置为传达所述通信的所述收发器被配置为:

在由所述UE获取的所述第一帧周期期间从所述UE接收所述PRACH信号; 以及

在由所述UE获取的所述第一帧周期期间向所述UE发送下行链路DL通信。

61. 一种用户设备UE, 包括:

用于从基站BS接收系统信息的部件, 所述系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备FBE配置, 所述多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期, 其中, 所述多个帧周期中的第一帧周期的所述间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐, 其中, 所述FBE配置指示每个帧周期的持续时间; 以及

用于基于所述FBE配置来与所述BS传达通信的部件。

62. 一种基站BS, 包括:

用于发送系统信息的部件, 所述系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备FBE配置, 所述多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期, 其中, 所述多个帧周期中的第一帧周期的所述间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐, 其中, 所述FBE配置指示每个帧周期的持续时间; 以及

用于基于所述FBE配置来与UE传达通信的部件。

63. 一种其上记录有程序代码的计算机可读介质, 其中, 所述程序代码能够由用户设备UE的一个或多个处理器执行, 以使所述处理器执行权利要求1-15中任一项所述的方法。

64. 一种其上记录有程序代码的计算机可读介质, 其中, 所述程序代码能够由基站BS的一个或多个处理器执行, 以使所述处理器执行权利要求16-30中任一项所述的方法。

用于新无线电非许可 (NR-U) 的基于帧的设备 (FBE) 结构

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在2019年11月8日提交的印度临时专利申请第201941045474号的优先权和权益,如同在下面完整阐述并出于所有适用的目的,该申请通过引用将其整体并入本文

技术领域

[0003] 本申请涉及无线通信系统,并且更具体地涉及无线通信网络中的基于帧的设备 (FBE) 通信。

背景技术

[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、消息传递、广播等等。这些系统可能能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。无线多址通信系统可以包括多个基站(BS),每个基站同时支持多个通信设备的通信,该通信设备可以被称为用户设备(UE)。

[0005] 为了满足对扩展移动宽带连接不断增长的需求,无线通信技术正在从长期演进(LTE)技术发展到下一代新无线电(NR)技术,其可以被称为第5代(5G)。例如,NR被设计成提供比LTE更低的延时、更高的带宽或更高的吞吐量以及更高的可靠性。NR被设计成在广泛的频率带上操作,例如,从约1千兆赫(GHz)以下的低频率带和从约1GHz至约6GHz的中频率带、到高频带(诸如mmWave带)。NR还被设计成在不同的频谱类型上从许可频谱到非许可和共享频谱操作。频谱共享使得运营商能够适时地聚合频谱以动态地支持高带宽业务。频谱共享可以将NR技术的优势扩展到可能无法接入许可频谱的运营实体。

[0006] 在共享频谱或非许可频谱中进行通信时避免冲突的一种方法是使用先听后讲(LBT)程序来确保在共享信道中发送信号之前该共享信道是畅通的。NR在非许可频谱中的操作或部署被称为NR-U。在NR-U中,BS可以调度UE在非许可频率带中进行UL传输。UE可以在调度时间之前执行LBT程序。当LBT成功时,UE可以根据调度转为发送UL数据。当LBT失败时,UE可以避免进行发送。

[0007] 存在两种类型的LBT程序(基于基于帧的设备(FBE)的LBT和基于基于负载的设备(LBE)的LBT)。在基于FBE的LBT中,在预定时刻执行信道感测。例如,如果信道繁忙,则发送节点可以在预定时间周期内回退并且在该周期之后再次感测信道。在基于LBE的LBT中,在任何时刻执行信道感测,并且如果发现信道繁忙,则使用随机回退。

发明内容

[0008] 下面总结了本公开的一些方面以提供对所讨论技术的基本理解。本概述不是本公开的所有设想特征的广泛概述,并且既不旨在标识本公开的所有方面的关键或重要要素,也不旨在描绘本公开的任何或所有方面的范围。其唯一目的是以概述形式提出本文公开的一个或多个方面的一些概念作为稍后提出的更详细描述的前言。

[0009] 例如,在本公开的一个方面中,一种无线通信方法包括:由用户设备(UE)从基站(BS)接收系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐;以及由该UE基于该FBE配置来与该BS传达通信。

[0010] 在本公开的附加方面中,一种无线通信方法包括:由基站(BS)发送系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐;以及由该BS基于该FBE配置来与UE传达通信。

[0011] 在本公开的附加方面中,一种用户设备(UE)包括收发器,该收发器被配置为从基站(BS)接收系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐;并且基于该FBE配置来与该BS传达通信。

[0012] 在本公开的附加方面中,一种基站(BS)包括收发器,该收发器被配置为发送系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐;并且基于该FBE配置来与UE传达通信。

[0013] 在本公开的附加方面中,一种用户设备(UE)包括:用于从基站(BS)接收系统信息的部件,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐;以及用于基于该FBE配置来与该BS传达通信的部件。

[0014] 在本公开的附加方面中,一种基站(BS)包括:用于发送系统信息的部件,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期,其中该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束与无线电帧的开始对齐;以及用于基于该FBE配置来与UE传达通信的部件。

[0015] 在结合附图阅读对本发明的具体示例性实施例的以下描述之后,本发明的其它方面、特征和实施例对于本领域技术人员将变得显而易见。尽管可以相对于下面的某些实施例和附图讨论本发明的特征,但是本发明的所有实施例可以包括本文讨论的有利特征中的一者或多者。换句话说,尽管可以将一个或多个实施例讨论为具有某些有利特征,但是根据本文所讨论的本发明的各个实施例,也可以使用此类特征中的一者或多者。以类似方式,尽管下面可以将示例性实施例作为设备、系统或方法实施例进行讨论,但是应当理解,可以在各种设备、系统和方法中实施此类示例性实施例。

附图说明

[0016] 图1示出了根据本公开的一些方面的无线通信网络。

[0017] 图2示出了根据本公开的一些方面的无线电帧结构。

[0018] 图3A示出了根据本公开的一些方面的支持跨多个网络操作实体之间的介质共享的无线通信网络的示例。

[0019] 图3B示出了根据本公开的一些方面的基于帧的设备(FBE)通信方案。

[0020] 图4是根据本公开的一些方面的用户设备(UE)的框图。

- [0021] 图5是根据本公开的一些方面的示范性基站 (BS) 的框图。
- [0022] 图6A是根据本公开的一些方面的FBE通信方法的信令图。
- [0023] 图6B是示出根据本公开的一些方面的FBE结构信令方案的时序图。
- [0024] 图6C示出了根据本公开的一些方面的示范性FBE结构消息。
- [0025] 图7A是示出根据本公开的一些方面的物理随机接入信道 (PRACH) 配置方案的时序图。
- [0026] 图7B是示出根据本公开的一些方面的PRACH配置方案的时序图。
- [0027] 图7C是示出根据本公开的一些方面的PRACH配置方案的时序图。
- [0028] 图7D是示出根据本公开的一些方面的PRACH配置方案的时序图。
- [0029] 图8是示出根据本公开的一些方面的FBE配置方案的时序图。
- [0030] 图9是根据本公开的一些方面的通信方法的流程图。
- [0031] 图10是根据本公开的一些方面的通信方法的流程图。

具体实施方式

[0032] 结合附图,下面阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而并非旨在表示可以实践本文描述的概念的唯一配置。该详细描述包括用于提供对各种概念的透彻理解的目的的具体细节。然而,本领域技术人员应当理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出了公知的结构和组件以避免使此类概念模糊。

[0033] 本公开总体上涉及无线通信系统,也被称为无线网络。在各个方面中,该技术和装置可以用于无线网络,诸如码分多址 (CDMA) 网络、时分多址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交FDMA (OFDMA) 网络、单载波FDMA (SC-FDMA) 网络、LTE网络、全球移动通信系统 (GSM) 网络、第5代 (5G) 或新无线电 (NR) 网络以及其它通信网络。如本文所使用的,术语“网络”和“系统”可以互换使用。

[0034] OFDMA网络可以实施诸如演进UTRA (E-UTRA)、电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、闪速-OFDM等无线电技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。具体地,长期演进 (LTE) 是使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和LTE在名为“第3代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织提供的文档中进行了描述,而cdma2000在名为“第3代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织提供的文档中进行了描述。这些不同的无线电技术和标准是已知的或正在开发中。例如,第3代合作伙伴计划 (3GPP) 是电信协会组之间的协作,其旨在定义全球适用的第三代 (3G) 移动电话规范。3GPP长期演进 (LTE) 是3GPP项目,其旨在改进UMTS移动电话标准。3GPP可以定义下一代移动网络、移动系统和移动设备的规范。本公开涉及从LTE、4G、5G、NR等无线技术的演进,其中使用新的和不同的无线电接入技术或无线电空中接口的集合在网络之间共享无线频谱接入。

[0035] 具体地,5G网络设想可以使用基于OFDM的统一空中接口实施的不同部署、不同频谱以及不同服务和设备。为了实现这些目标,除了为5G NR网络开发新的无线电技术之外,还考虑进一步增强LTE和LTE-A。5G NR将能够扩展以提供覆盖 (1) 到具有超高密度 (例如,约1M个节点/km²)、超低复杂性 (例如,约10s的比特/秒)、超低能耗 (例如,约10年以上的电池寿命) 和能够到达挑战性位置的深度覆盖的大规模物联网 (IoT); (2) 包括具有强大安全性以保护敏感的个人、财务或机密信息的关键任务控制,超高可靠性 (例如,约99.9999%的可

靠性),超低延时(例如,约1ms)以及具有广泛移动性或缺乏移动性的用户;以及(3)具有增强型移动宽带,包括极高容量(例如,约10Tbps/km²)、极高数据速率(例如,多Gbps速率、100+Mbps用户体验速率)以及具有高级发现和优化的深度感知。

[0036] 5G NR可以被实施为使用优化的基于OFDM的波形,其具有可扩展的参数集和传输时间间隔(TTI);具有通用、灵活框架以利用动态、低延时的时分双工(TDD)/频分双工(FDD)设计有效地多路复用服务和特征;以及具有先进的无线技术,诸如大规模多输入多输出(MIMO)、稳健的毫米波(mmWave)传输、高级信道编解码和以设备为中心的移动性。5G NR中的参数集的可扩展性以及子载波间隔的扩展可以有效地解决在不同频谱和不同部署中操作不同服务的问题。例如,在小于3GHz FDD/TDD实施方案的各种室外和宏覆盖部署中,例如在5、10、20MHz等带宽(BW)上可以出现15kHz的子载波间隔。对于大于3GHz的TDD的其它各种室外和小型小区覆盖部署,在80/100MHz BW上可以出现30kHz的子载波间隔。对于其它各种室内宽带实施方式,对超过5GHz带的非许可部分使用TDD,在160MHz BW上可以出现60kHz的子载波间隔。最后,对于使用mmWave组件以28GHz的TDD进行发送的各种部署,在500MHz BW上可以出现120kHz的子载波间隔。

[0037] 5G NR的可扩展参数集促进可扩展TTI,以满足各种延时和服务质量(QoS)要求。例如,较短的TTI可以用于低延时和高可靠性,而较长的TTI可以用于较高的频谱效率。长TTI和短TTI有效地多路复用以允许传输在符号边界上起始。5G NR还设想在同一子帧中具有上行链路/下行链路调度信息、数据和确认的独立集成子帧设计。独立集成子帧支持非许可或基于竞争的共享频谱中的通信,自适应上行链路/下行链路可以在每个小区的基础上灵活配置以在UL与下行链路之间动态地切换以满足当前的业务需求。

[0038] 下面进一步描述本公开的各种其它方面和特征。显然,本文的教导可以以多种形式体现,并且本文公开的任何特定结构、功能或两者仅是代表性的而非限制性的。基于本文的教导,本领域的普通技术人员应当理解,本文公开的一方面可以独立于任何其它方面来实施,并且这些方面中的两个或更多个方面可以以各种方式组合。例如,可以使用本文陈述的任何数量的方面来实施一种装置或可以实践一种方法。另外,可以使用其它结构、功能性或作为本文阐述的一个或多个方面的补充或替代的结构和功能性来实施这样的装置或者可以实践这样的方法。例如,一种方法可以被实施为系统、设备、装置的一部分,和/或被实施为存储在计算机可读介质上以在处理器或计算机上执行的指令。此外,一方面可以包括一个权利要求的至少一个要素。

[0039] 本申请描述了用于用信号通知在共享无线电频率带上进行通信的FBE结构的机制。例如,BS可以发送系统信息信号(诸如物理广播信道(PBCH)信号或剩余系统信息(RMSI)信号),以指示用于在共享无线电频率带上进行通信的FBE配置。FBE配置可以指示由多个无线通信设备共享的多个帧周期。每个帧周期包括在该帧周期的开始处的间隙期。帧周期可以被称为固定帧周期(FFP)。间隙期可以用于争用。例如,BS可以在争用周期期间执行LBT。在成功的LBT时,BS可以使用帧周期的非间隙部分来与用户设备(UE)进行UL和/或DL通信。

[0040] 在一些方面中,系统信息信号可以指示FBE争用模式或基于负载的设备(LBE)争用模式。FBE配置可以指示帧周期的持续时间、间隙期的持续时间、帧周期与无线电帧之间的帧边界对齐。在一些情况下,FBE配置可以以符号或时隙为单位指示间隙期的持续时间。在一些情况下,FBE配置可以不用信号通知间隙期的持续时间。替代地,可以基于帧周期的持

续时间以及间隙期相对于帧周期的最小持续时间来计算间隙期的持续时间。在一些情况下,除了最小持续时间之外,FBE配置还可以指示用于间隙期的符号或时隙的数量。

[0041] 在一些方面中,系统信息信号可以指示物理随机接入信道(PRACH)配置。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以在由BS获取的帧周期期间发送PRACH信号。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以基于成功的争用来在任何间隙期期间发送PRACH信号。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以基于参考信道占用持续时间参数(例如,由权威机构规定)在任何时间期间自主地发送PRACH信号。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以争用用于发送PRACH信号的帧周期,并且可以与BS共享所获取的帧周期。

[0042] 图1示出了根据本公开的一些方面的无线网络100。网络100可以是5G网络。网络100包括多个基站(BS)105(分别标记为105a、105b、105c、105d、105e和105f)和其它网络实体。BS 105可以是与UE 115通信的站并且也可以被称为演进节点B(eNB)、下一代eNB(gNB)、接入点等。每个BS 105可以提供针对特定地理区域的通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指代BS 105的这种特定覆盖区域和/或服务于该覆盖区域的BS子系统,这取决于在其中使用该术语的上下文。

[0043] BS 105可以为宏小区或小型小区(诸如微微小区或毫微微小区)和/或其他类型的小区提供通信覆盖。宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为几千米),并且可以允许向网络提供商进行服务订阅的UE无限制地接入。小型小区(诸如微微小区)通常将覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许向网络提供商进行服务订阅的UE无限制地接入。小型小区(诸如毫微微小区)通常还将覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),并且除了无限制接入之外,还可以提供与毫微微小区相关联的UE(例如,封闭订户组(CSG)中的UE、家庭用户的UE等)进行的无限制接入。用于宏小区的BS可以被称为宏BS。用于小型小区的BS可以被称为小型小区BS、微微BS、毫微微BS或家庭BS。在图1中所示的示例中,BS 105d和105e可以是常规宏BS,而BS 105a至105c可以是以三维(3D)、全维(FD)或大规模MIMO中的一者启用的宏BS。BS 105a至105c可以利用其更高维度的MIMO能力来利用仰角和方位角波束形成两者中的3D波束形成来增加覆盖范围和容量。BS 105f可以是小型小区BS,其可以是家庭节点或便携式接入点。BS 105可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区。

[0044] 网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,BS可以具有类似的帧时序,并且来自不同BS的传输在时间上近似对齐。对于异步操作,BS可以具有不同的帧时序,并且来自不同BS的传输在时间上可以不对齐。

[0045] UE 115分散在整个无线网络100中,并且每个UE 115可以是固定的或移动的。UE 115也可以被称为终端、移动站、订户单元、站等。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。一方面,UE 115可以是包括通用集成电路卡(UICC)的设备。另一方面,UE可以是不包括UICC的设备。在一些方面中,不包括UICC的UE 115也可以被称为IoT设备或万物互联(IoE)设备。UE 115a至115d是接入网络100的移动智能电话类型设备的示例。UE 115也可以是专门被配置用于连接通信的机器,包括机器类型通信(MTC)、增强型MTC(eMTC)、窄带物联网(NB-IoT)等。UE 115e至115h是被配置用于接入网络100的通信的各种机器的示例。UE 115i至115k是被配备有接入该网络100的被配置用于通信的无线通信设备的车辆的示例。UE 115可能能够与任何类型的BS(无论是宏BS、小型小区等)进行通信。在图

1中,闪电线(例如,通信链路)指示UE 115与服务BS 105(其是被指定为在下行链路(DL)和/或上行链路(UL)上为UE 115服务的(BS)之间的无线传输、BS 105之间的期望传输、BS之间的回程传输、或UE 115之间的侧链路传输。

[0046] 在操作中,BS 105a至105c可以使用3D波束形成和协调空间技术(诸如协作多点(CoMP)或多连接)服务于UE 115a和115b。宏BS 105d可以与BS 105a至105c以及小型小区、BS 105f执行回程通信。宏BS 105d还可以发送由UE 115c和115d订阅和接收的多播服务。此类多播服务可以包括移动电视或流视频,或者可以包括用于提供社区信息的其它服务,诸如天气紧急情况或警报,诸如琥珀警报或灰色警报。

[0047] BS 105还可以与核心网络通信。核心网络可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接性以及其它接入、路由或移动性功能。BS 105中的至少一些(例如,其可以是gNB或接入节点控制器(ANC)的示例)可以通过回程链路(例如,NG-C、NG-U等)与核心网络对接,并且可以执行无线电配置和调度以与UE 115通信。在各种示例中,BS 105可以通过回程链路(例如,X1、X2等)直接或间接地(例如,通过核心网络)彼此通信,该回程链路可以是有线或无线通信链路。

[0048] 网络100还可以利用超可靠和冗余链路为任务关键设备(诸如可以是无人机的UE 115e)支持任务关键通信。与UE 115e的冗余通信链路可以包括来自宏BS 105d和105e的链路以及来自小型小区BS 105f的链路。其它机器类型设备(诸如UE 115f(例如,温度计)、UE 115g(例如,智能仪表)和UE 115h(例如,可穿戴设备))可以通过网络100直接与BS(诸如小型小区BS 105f和宏BS 105e)通信,或者在多步长配置中通过与将其信息中继到网络的另一用户(诸如将温度测量信息传达到智能仪表的UE 115f、然后通过小型小区BS 105f向网络报告的UE 115g)设备通信而与BS通信。网络100还可以通过动态的、低延时的TDD/FDD通信(诸如在UE 115i、115j或115k与其它UE 115之间的车辆对车辆(V2V)、车联网(V2X)、蜂窝-V2X(C-V2X)通信和/或UE 115i、115j或115k与BS 105之间的车辆对基础设施(V2I)通信)提供附加的网络效率。

[0049] 在一些实施方式中,网络100利用基于OFDM的波形进行通信。基于OFDM的系统可以将系统BW划分为多个(K)正交子载波,该子载波通常也被称为子载波、多频段、频段等。每个子载波可以用数据调制。在一些情况下,相邻子载波之间的子载波间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统BW。系统BW也可以被划分为子带。在其它情况下,子载波间隔和/或TTI的持续时间可以是可扩展的。

[0050] 在一些方面中,BS 105可以为网络100中的下行链路(DL)和上行链路(UL)传输分配或调度传输资源(例如,以时频资源块(RB)的形式)。DL是指从BS 105到UE 115的传输方向,而UL是指从UE 115到BS 105的传输方向。通信可以为无线电帧的形式。无线电帧可以分为多个子帧或时隙,例如约10个子帧。每个时隙可以进一步分为微时隙。在FDD模式中,同时UL和DL传输可能发生在不同的频率带中。例如,每个子帧包括UL频率带中的一个UL子帧和DL频率带中的一个DL子帧。在TDD模式下,UL和DL传输使用相同的频率带在不同的时间段发生。例如,无线电帧中的子帧(例如,DL子帧)的子集可以用于DL传输,而无线电帧中的子帧(例如,UL子帧)的另一子集可以用于UL传输。

[0051] DL子帧和UL子帧可以进一步分为几个区域。例如,每个DL或UL子帧可以具有用于参考信号、控制信息和数据的传输的预定义区域。参考信号是促进BS 105与UE 115之间的

通信的预定信号。例如,参考信号可以具有特定的导频模式或结构,其中导频多频段可以跨越操作BW或频率带,每个导频多频段都位于预定义时间和预定义频率处。例如,BS 105可以发送小区特定参考信号(CRS)和/或信道状态信息-参考信号(CSI-RS)以使得UE 115能够估计DL信道。类似地,UE 115可以发送探测参考信号(SRS)以使得BS 105能够估计UL信道。控制信息可以包括资源分配和协议控制。数据可以包括协议数据和/或操作数据。在一些方面中,BS 105和UE 115可以使用独立子帧进行通信。独立子帧可以包括用于DL通信的部分和用于UL通信的部分。独立子帧可以以下行链路为中心或以上行链路为中心。以DL为中心的子帧可以包括比UL通信更长的DL通信持续时间。以UL为中心的子帧可以包括比UL通信更长的UL通信持续时间。

[0052] 在一些方面中,网络100可以是部署在许可频谱上的NR网络。BS 105可以在网络100中发送同步信号(例如,包括主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS))以促进同步。BS 105可以广播与网络100相关联的系统信息(例如,包括主信息块(MIB)、剩余系统信息(RMSI)和其它系统信息(OSI))以促进初始网络接入。在一些情况下,BS 105可以通过物理广播信道(PBCH)以同步信号块(SSB)的形式广播PSS、SSS和/或MIB,并且可以通过物理下行链路共享信道(PDSCH)广播RMSI和/或OSI。

[0053] 在一些方面中,尝试接入网络100的UE 115可以通过检测来自BS 105的PSS来执行初始小区搜索。PSS可以启用周期定时的同步并且可以指示物理层标识值。UE 115然后可以接收SSS。SSS可以启用无线电帧同步,并且可以提供小区标识值,该小区标识值可以与物理层标识值组合来标识小区。PSS和SSS可以位于载波的中心部分或载波内的任何合适频率处。

[0054] 在接收到PSS和SSS之后,UE 115可以接收MIB。MIB可以包括用于初始网络接入的系统信息和用于RMSI和/或OSI的调度信息。在解码MIB之后,UE 115可以接收RMSI和/或OSI。RMSI和/或OSI可以包括与随机接入信道(RACH)过程、寻呼、用于物理下行链路控制信道(PDCCH)监测的控制资源集(CORESET)、物理UL控制信道(PUCCH)、物理UL共享信道(PUSCH)、功率控制和SRS相关的无线电资源控制(RRC)信息。

[0055] 在获得MIB、RMSI和/或OSI之后,UE 115可以执行随机接入程序以建立与BS 105的连接。在一些示例中,随机接入程序可以是四步随机接入程序。在一些示例中,UE 115可以发送随机接入前导并且BS 105可以用随机接入响应来响应。随机接入响应(RAR)可以包括与随机接入前导相对应的检测到的随机接入前导标识符(ID)、定时提前(TA)信息、UL授权、临时小区无线网络临时标识符(C-RNTI)和/或回退指示符。在接收到随机接入响应时,UE 115可以向BS 105发送连接请求并且BS 105可以用连接响应来响应。连接响应可以指示争用解决。在一些示例中,随机接入前导、RAR、连接请求和连接响应可以分别被称为消息1(MSG1)、消息2(MSG2)、消息3(MSG3)和消息4(MSG4)。在一些示例中,随机接入程序可以是两步随机接入程序,其中UE 115可以在单次传输中发送随机接入前导和连接请求,并且BS 105可以通过在单次传输中发送随机接入响应和连接响应来响应。

[0056] 在建立连接之后,UE 115和BS 105可以进入正常操作阶段,其中可以交换操作数据。例如,BS 105可以为UL和/或DL通信调度UE 115。BS 105可以经由PDCCH向UE 115发送UL和/或DL调度授权。调度授权可以以DL控制信息(DCI)的形式发送。BS 105可以根据DL调度授权经由PDSCH向UE 115发送DL通信信号(例如,携带数据)。UE 115可以根据UL调度授权经

由PUSCH和/或PUCCH向BS 105发送UL通信信号。

[0057] 在一些方面中,BS 105可以使用混合自动重传请求(HARQ)技术与UE115进行通信,以提高通信可靠性,例如,以提供超可靠低延时通信(URLLC)服务。BS 105可以通过在PDCCH中发送DL授权来调度UE 115进行PDSCH通信。BS 105可以根据PDSCH中的调度向UE 115发送DL数据分组。DL数据包可以以传输块(TB)的形式发送。如果UE 115成功接收到DL数据分组,则UE 115可以向BS 105发送HARQ确认(ACK)。相反,如果UE 115未能成功接收DL传输,则UE 115可以向BS 105发送HARQ否定确认(NACK)。在从UE 115接收到HARQ NACK时,BS 105可以向UE 115重传DL数据分组。重传可以包括与初始传输相同的DL数据的编解码版本。替代地,重传可以包括与初始传输不同的DL数据的编解码版本。UE 115可以应用软组合来组合从初始传输和重传接收的编码数据以进行解码。BS 105和UE 115还可以使用与DL HARQ基本类似的机制将HARQ应用于UL通信。

[0058] 在一些方面中,网络100可以在系统BW或分量载波(CC)BW上操作。网络100可以将系统BW划分为多个BWP(例如,部分)。BS 105可以动态地分配UE 115在某个BWP(例如,系统BW的某个部分)上操作。所分配的BWP可以被称为活动BWP。UE 115可以针对来自BS 105的信令信息监测活动BWP。BS 105可以为活动BWP中的UL或DL通信调度UE 115。在一些方面中,BS 105可以将CC内的一对BWP分配给UE 115以供UL和DL通信。例如,BWP对可以包括用于UL通信的一个BWP和用于DL通信的一个BWP。

[0059] 在一些方面中,网络100可以在共享信道上操作,该共享信道可以包括共享频率带或非许可频率带。例如,网络100可以是NR非许可(NR-U)网络。BS 105和UE 115可以由多个网络操作实体操作。为了避免冲突,BS 105和UE 115可以采用先听后讲(LBT)程序来监测共享信道中的传输机会(TXOP)。例如,发送节点(例如,BS 105或UE 115)可以在信道中进行发送之前执行LBT。当LBT通过时,发送节点可以继续传输。当LBT失败时,发送节点可以避免在信道中进行发送。在一个示例中,LBT可以是基于能量检测的。例如,当从信道测量的信号能量低于阈值时,LBT导致通过。相反,当从信道测量的信号能量超过阈值时,LBT结果为失败。在另一个示例中,LBT可以是基于信号检测的。例如,当在信道中未检测到信道预留信号(例如,预定的前导码信号)时,LBT结果为通过。在一些方面中,网络100可以利用基于FBE的争用方案来在不同的网络操作实体和/或不同的无线电接入技术(RAT)的多个BS 105和/或UE 115之间共享无线电信道。如上文所解释的,在基于FBE的LBT中,在预定时刻执行信道感测(而不像在基于LBE的LBT中进行随机回退)。因此,与基于LBE的信道接入相比,基于FBE的信道接入可以具有更低的实施复杂度。另外,基于FBE的信道接入可以适合在同步系统或隔离部署中使用。

[0060] 图2是示出根据本公开的一些方面的无线电帧结构200的时序图。在诸如网络100等网络中,诸如BS 105等BS和诸如UE 115等UE可以采用无线电帧结构200来进行通信。具体地,BS可以使用如无线电帧结构200中所示而配置的时频资源与UE进行通信。在图2中,x轴以一些任意单位表示时间,而y轴以一些任意单位表示频率。传输帧结构200包括无线电帧201。无线电帧201的持续时间可以根据各方面而变化。在一个示例中,无线电帧201可以具有大约十毫秒的持续时间。无线电帧201包括M个时隙202,其中M可以是任何合适的正整数。在一个示例中,M可以约为10。

[0061] 每个时隙202在频率上包括多个子载波204并且在时间上包括多个符号206。时隙

202中的子载波204的数量和/或符号206的数量可以根据各方面(例如,基于信道带宽、子载波间隔(SCS)和/或CP模式)而变化。频率上的一个子载波204和时间上的一个符号206形成用于传输的一个资源元素(RE)212。资源块(RB)210由频率上的多个连续子载波204和时间上的多个连续符号206形成。

[0062] 在一个示例中,BS(例如,图1中的BS 105)可以以时隙202或微时隙208的时间粒度来调度UE(例如,图1中的UE 115)进行UL和/或DL通信。每个时隙202可以在时间上被划分为K个微时隙208。每个微时隙208可以包括一个或多个符号206。时隙202中的微时隙208可以具有可变的长度。例如,当时隙202包括N个符号206时,微时隙208可以具有在一个符号206与(N-1)个符号206之间的长度。在一些方面中,微时隙208可以具有约两个符号206、约四个符号206、或约七个符号206的长度。在一些示例中,BS可以以资源块(RB)210(例如,包括约12个子载波204)的频率粒度来调度UE。

[0063] 图3A和3B共同示出了在用于通信的(例如,在共享无线电频率带或非许可带中的)无线电频率信道上的基于FBE的通信。图3A示出了根据本公开的一些方面的支持跨多个网络操作实体之间的介质共享的无线通信网络300的示例。网络300可以对应于网络100的一部分。虽然为了简化讨论的目的,图3A示出了两个BS 305(被示为BS 305a和BS 305b)和两个UE 315(被示为UE 315a和UE 315b),但是将认识到,本公开的各方面可以扩展到更多的UE 315和/或BS 305。BS 305和UE 315可以分别类似于BS 105和UE 115。图3B示出了根据本公开的一些方面的FBE通信方案350。如方案350所示,BS 305和UE 315可以彼此通信。在图3B中,x轴以一些任意单位表示时间,而y轴以一些任意单位表示频率。

[0064] 参考图3A,在网络300中,BS 305a为服务小区或覆盖区域340a中的UE 315a服务,而BS 305b为服务小区或覆盖区域340b中的UE 315b服务。BS 305a和BS 305b可以在相同的频率信道(例如,图3B的频率带302)中与UE 315a和UE 315b进行通信。在一些情况下,BS 305a和BS 305b可以由不同的网络操作实体进行操作。在一些其它情况下,BS 305a和BS 305b可以由不同的网络操作实体进行操作。在一些情况下,BS 305a和BS 305b可以分别利用相同的RAT(例如,基于NR的技术或基于WiFi的技术)来与UE 315a和UE 315b进行通信。在一些其它情况下,BS 305a和BS 305b分别使用不同的RAT来与UE 315a和UE 315b进行通信。例如,BS 305a和UE 315a可以利用基于NR的技术来进行通信,而BS 305b和UE 315b可以利用基于WiFi的技术来进行通信。通常,BS 305a和BS 305b可以由相同的网络操作实体或不同的网络操作实体操作,并且可以利用相同的RAT或不同的RAT来在网络300中进行通信。BS 305a、BS 305b、UE 315a和UE 315b可以使用如在FBE通信方案350中所示的基于FBE的争用模式来共享对信道的接入。

[0065] 参考图3B,方案350将频率带302划分为多个帧周期352(被示为 $352_{(n-1)}$ 、 $352_{(n)}$ 和 $352_{(n+1)}$)。每个帧周期352包括争用或间隙期354和传输期356。帧周期352可以具有如在无线电帧结构200中所示的资源结构。在一些情况下,每个帧周期352可以包括与时隙202类似的一个或多个时隙。在一些情况下,每个帧周期352可以包括与符号206类似的一个或多个符号。帧周期352和间隙期354的起始时间和持续时间是预定的。另外,每个帧周期352可以具有相同的持续时间。类似地,每个间隙期354可以具有相同的持续时间。因此,帧周期352也可以被称为FFP。在一些其它情况下,帧周期352可以被称为信道占用时间(COT)。在一些方面中,根据一些规定,间隙期354可以具有总时间帧周期352的百分之5(5%)的最小持续时

间。

[0066] 对使用帧周期352进行通信感兴趣的节点(例如,BS 305a或BS 305b)可以例如通过执行LBT来确定另一节点是否可能已经预留了相同的帧周期352,从而在对应的间隙期354期间争用信道。如果LBT成功,则节点可以发送关于对帧周期352的预留的指示,使得其它节点可以避免使用相同的帧周期352。LBT可以基于能量检测或信号检测。预留指示可以是预定序列或波形或任何合适的信号。如果LBT不成功,则节点可以回退直到下一间隙期354的起始,其中节点可以在间隙期354期间尝试另一争用。

[0067] 虽然图3B示出了位于帧周期352的开始处的间隙期354,但是在一些情况下,间隙期354可以位于帧周期352的结束处,其中该间隙期可以用于针对下一帧周期的争用。

[0068] 在图3B中所示的示例中,BS 305a和BS 305b可以在对应的间隙期354期间争用帧周期352_(n-1)、352_(n)和352_(n+1)。BS 305a可能赢得针对帧周期352_(n-1)和352_(n+1)的争用,而BS 305b可能赢得针对帧周期352_(n)的争用。在赢得争用之后,BS 305a或BS 305b可以在对应的非间隙持续时间或传输期356内分别调度与UE 315a或UE 315b的DL通信360和/或UL通信370。DL通信360可以包括DL控制信息(例如,PDCCH控制信息)和/或DL数据(例如,PDSCH数据)。UL通信370可以包括UL控制信息(例如,PUCCH控制信息)、PRACH信号、随机接入消息、周期性探测参考信号(p-SRS)和/或UL数据(例如,PUSCH数据)。例如,BS 305a可以发送针对在帧周期352_(n-1)期间与UE 315a的DL通信360或UL通信370的DL调度授权(例如,PDCCH调度DCI)或UL调度授权(例如,PDCCH调度DCI)。UE 315a可以监测来自BS 305a的调度授权,并且根据授权来向BS 305a发送UL通信370或从BS 305a接收DL通信360。

[0069] 在一些方面中,UE 315a可以在发送UL通信370之前执行类别2(CAT2)LBT。CAT2 LBT可以指代没有随机回退的单次LBT。没有随机回退的CAT2 LBT可以允许UE 315a具有更大的机会获得对信道的接入。

[0070] 在一些方面中,BS 305a可以在传输期356的开始处送PDCCH信号(被示为360a1),以使用信号向UE 315a通知BS 305a已经赢得了针对帧周期352_(n-1)的争用。在一些情况下,PDCCH信号可以包括组公共PDCCH(GC-PDCCH)DCI,其用信号向由BS 305a服务的UE组通知BS 305a已经赢得了针对帧周期352_(n-1)的争用,因此UE可以监测来自BS 305a的PDCCH。在一些情况下,GC-PDCCH可以包括时隙格式指示(SFI),其指示被分配给帧周期352_(n-1)的传输期356内的符号的传输方向。BS 305a赢得对帧周期352_(n-1)的接入的指示通常可以被称为COT指示。

[0071] 另外,一旦BS 305a或BS 305b赢得了针对帧周期352的争用,帧周期352就由赢得争用的BS 305a或BS 305b专门使用。因此,BS 305a或BS 305b可以在帧周期352中留有不具有传输的空闲期(被示为空白方框)。在本示例中,当在FBE模式下操作时,另一节点在空闲期期间可以不占用信道,因为争用可以仅在间隙期354期间发生。

[0072] 在一些方面中,BS 305a可以将UE 315a配置有用于被配置的UL传输的被配置的授权或被配置的资源。被配置的授权或资源可以是周期性的。当被配置的资源或授权在帧周期352_(n-1)的传输期356内时,UE 315a可以在帧周期352_(n-1)期间监测来自BS 305a的COT指示。当检测到来自BS 305a的COT指示时,UE 315a可以在帧周期352_(n-1)中使用被配置的授权资源来进行发送。

[0073] 如上文所讨论的,当在FBE通信模式下操作时,帧周期352和间隙期354是预定的,

并且在FBE模式下进行通信之前是已知的。因此,本公开提供了用于用信号在广播系统信息中通知用于在共享无线电频率带上进行FBE通信的FBE结构的技术。本公开还提供了用于(例如,在随机接入程序中,当网络在FBE模式下操作时)使UE(例如,UE 115和/或315)能够接入网络(例如,网络100和/或300)的技术。用信号通知FBE结构可以允许网络在确定FBE帧周期352(FBP)的持续时间和/或间隙期354的持续时间方面具有灵活性和/或控制。经由广播系统信息来用信号通知FBE结构可以允许在BS的触及范围内的任何节点或UE知道FBE结构,并且因此可以基于帧周期352和/或间隙期354来发起到BS的接入或传输(例如,PRACH信号)。

[0074] 图4是根据本公开的一些方面的示例性UE 400的框图。UE 400可以是上文在图1中讨论的UE 115。如图所示,UE 400可以包括处理器402、存储器404、基于FBE的通信模块408、包括调制解调器子系统412和射频(RF)单元414的收发器410,以及一根或多根天线416。这些元件可以例如经由一条或多条总线彼此直接或间接通信。

[0075] 处理器402可以包括被配置为执行本文描述的操作的中央处理单元(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、控制器、现场可编程门阵列(FPGA)设备、另一硬件设备、固件设备或其任何组合。处理器402也可以被实施为计算装置的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核或者任何其它这样的配置。

[0076] 存储器404可以包括高速缓冲存储器(例如,处理器402的高速缓冲存储器)、随机存取存储器(RAM)、磁阻RAM(MRAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存存储器、固态存储器设备、硬盘驱动器、其它形式的易失性和非易失性存储器,或不同类型存储器的组合。一方面,存储器404包括非暂时性计算机可读介质。存储器404可以存储或已经在其上记录指令406。指令406可以包括当由处理器402执行时使处理器402执行结合本公开的各方面(例如,图2、图3A至图3B、图6A至图6C、图7A至图7D、图8和图10的各方面)参考UE 115在本文描述的操作的指令。指令406也可以被称为程序代码。程序代码可以用于例如通过使一个或多个处理器(诸如处理器402)控制或命令无线通信设备执行这些操作使无线通信设备这样做。术语“指令”和“代码”应广义地解释为包括任何类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以指代一个或多个程序、例程、子例程、函数、程序等。“指令”和“代码”可以包括单个计算机可读语句或多个计算机可读语句。

[0077] 基于FBE的通信模块408可以经由硬件、软件或其组合来实施。例如,基于FBE的通信模块408可以被实施为存储在存储器404中并由处理器402执行的处理器、电路和/或指令406。在一些情况下,基于FBE的通信模块408可以集成在调制解调器子系统412内。例如,基于FBE的通信模块408可以由调制解调器子系统412内的软件组件(例如,由DSP或通用处理器执行)和硬件组件(例如,逻辑门和电路)的组合来实施。

[0078] 基于FBE的通信模块408可以用于本公开的各个方面,例如,图2、图3A至图3B、图6A至图6C、图7A至图7D、图8和图10的各方面。基于FBE的通信模块408被配置为从BS(例如,BS 105和/或305)接收指示FBE配置的系统信息信号,并且基于FBE配置来与BS传达UL通信(例如,PUCCH和/或PUSCH)和/或DL通信(例如,PDCCH和/或PDSCH)。

[0079] 在一些方面中,系统信息信号可以指示FBE争用模式或基于负载的设备(LBE)争用模式。FBE配置可以指示帧周期的持续时间、间隙期的持续时间和/或帧周期与无线电帧之

间的帧边界对齐。在一些情况下, FBE配置可以以符号或时隙为单位指示间隙期的持续时间。在一些情况下, 当FBE配置不包括用于间隙期的持续时间时, 基于FBE的通信模块408被配置为基于帧周期的持续时间以及间隙期相对于帧周期的最小持续时间来计算间隙期的持续时间。在一些情况下, 除了最小持续时间之外, FBE配置还可以指示用于间隙期的符号或时隙的数量。

[0080] 在一些方面中, FBE配置可以指示帧周期的持续时间。间隙期的持续时间可以从FBE配置中省略。例如, 间隙期可以是帧周期的某个因子, 并且因此可以基于用信号通知的帧周期来计算。另外, 帧边界对齐可以从FBE配置中省略。例如, 无线电帧与帧周期之间的帧对齐可以是预定的(例如, 由无线通信协议指定)。

[0081] 在一些方面中, 系统信息信号还可以指示物理随机接入信道(PRACH)配置, 并且基于FBE的通信模块408还可以被配置为基于PRACH配置来发送PRACH信号, 以发起与BS的随机接入程序。在一些情况下, PRACH配置可以指示UE可以在由BS获取的帧周期期间发送PRACH信号。在一些情况下, PRACH配置可以指示UE可以基于成功的争用来在任何间隙期期间发送PRACH信号。在一些情况下, PRACH配置可以指示UE可以基于参考信道占用持续时间参数(例如, 由权威机构规定)在任何时间期间自主地发送PRACH信号。在一些情况下, PRACH配置可以指示UE可以争用用于发送PRACH信号的帧周期, 并且可以与BS共享所获取的帧周期。本文更详细地描述了用于FBE通信的机制。

[0082] 如图所示, 收发器410可以包括调制解调器子系统412和RF单元414。收发器410可以被配置为与诸如BS 105等其它设备进行双向通信。调制解调器子系统412可以被配置为根据调制和编解码方案(MCS)(例如, 低密度奇偶校验(LDPC)编解码方案、turbo编解码方案、卷积编解码方案、数字波束形成方案等)对来自存储器404和/或基于FBE的通信模块408的数据进行调制和/或编码。RF单元414可以被配置为处理(例如, 执行模数转换或数模转换等)来自调制解调器子系统412(在出站传输上)或源自另一源(诸如UE 115或BS 105)的传输的已调制/已编码数据(例如, PUCCH控制信息、PRACH信号、PUSCH数据)。RF单元414可以进一步被配置为结合数字波束成形来执行模拟波束成形。尽管在收发器410中示为集成在一起, 但是调制解调器子系统412和RF单元414可以是在UE 115处耦合在一起以使得UE 115能够与其它设备通信的单独设备。

[0083] RF单元414可以向天线416提供已调制和/或已处理的数据, 例如数据分组(或者, 更一般地, 可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息), 以便发送到一个或多个其它设备。天线416可以进一步接收从其它设备发送的数据消息。天线416可以提供接收到的数据消息以在收发器410处进行处理和/或解调。收发器410可以将经解调且解码的数据(例如, SSB、RMSI、MIB、SIB、FBE配置、PRACH配置、PDCCH、PDSCH)提供给基于FBE的通信模块408以进行处理。天线416可以包括具有类似或不同设计的多个天线以便维持多个传输链路。RF单元414可以配置天线416。

[0084] 在一个示例中, 收发器410被配置为: 从BS接收系统信息, 该系统信息包括指示多个帧周期的FBE配置, 每个帧周期包括在帧周期的开始处的用于争用的间隙期; 以及基于FBE配置(例如通过与基于FBE的通信模块408协调)来与BS进行通信。

[0085] 一方面, UE 400可以包括实施不同RAT(例如, NR和LTE)的多个收发器410。一方面, UE 400可以包括实施多个RAT(例如, NR和LTE)的单个收发器410。一方面, 收发器410可以包

括各种组件,其中组件的不同组合可以实施不同的RAT。

[0086] 图5是根据本公开的一些方面的示例性BS 500的框图。UE 500可以是网络100中的BS 105,如上面在图1中所讨论的。如图所示,BS 500可以包括处理器502、存储器504、基于FBE的通信模块508、包括调制解调器子系统512和RF单元514的收发器510,以及一根或多根天线516。这些元件可以例如经由一条或多条总线彼此直接或间接通信。

[0087] 处理器502可以具有作为特定类型处理器的各种特征。例如,这些可以包括被配置为执行本文描述的操作的CPU、DSP、ASIC、控制器、FPGA设备、另一硬件设备、固件设备或其任何组合。处理器502也可以被实施为计算装置的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核或者任何其它这样的配置。

[0088] 存储器504可以包括高速缓冲存储器(例如,处理器502的高速缓冲存储器)、RAM、MRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存存储器、固态存储器设备、一个或多个硬盘驱动器、基于忆阻器的阵列、其它形式的易失性和非易失性存储器,或不同类型存储器的组合。在一些方面中,存储器504可以包括非暂时性计算机可读介质。存储器504可以存储指令506。指令506可以包括当由处理器502执行时使处理器502执行本文描述的操作(例如,图2、3A至3B、6A至6C、7A至7D、8和9的各方面)的指令。指令506也可以被称为代码,该代码可以被广义地解释为包括如以上关于图4所讨论的任何类型的计算机可读语句。

[0089] 基于FBE的通信模块508可以经由硬件、软件或其组合来实施。例如,基于FBE的通信模块508可以被实施为存储在存储器504中并由处理器502执行的处理器、电路和/或指令506。在一些情况下,基于FBE的通信模块508可以集成在调制解调器子系统512内。例如,基于FBE的通信模块508可以由调制解调器子系统512内的软件组件(例如,由DSP或通用处理器执行)和硬件组件(例如,逻辑门和电路)的组合来实施。

[0090] 基于FBE的通信模块508可以用于本公开的各个方面,例如,图2、3A至3B、6A至6C、7A至7D、8和9的各方面。基于FBE的通信模块508被配置为向UE(例如,UE 115、315和/或400)发送指示FBE配置的系统信息信号,并且基于FBE配置来与UE传达UL通信(例如,PUCCH和/或PUSCH)和/或DL通信(例如,PDCCH和/或PDSCH)。

[0091] 在一些方面中,系统信息信号可以指示FBE争用模式或LBE争用模式。FBE配置可以指示帧周期的持续时间、间隙期的持续时间、帧周期与无线电帧之间的帧边界对齐。在一些情况下,FBE配置可以以符号或时隙为单位指示间隙期的持续时间。在一些情况下,基于FBE的通信模块408被配置为基于帧周期的持续时间以及间隙期相对于帧周期的最小持续时间来计算间隙期的持续时间。在一些情况下,除了最小持续时间之外,FBE配置还可以指示用于间隙期的符号或时隙的数量。

[0092] 在一些方面中,系统信息信号还可以指示物理随机接入信道(PRACH)配置,并且基于FBE的通信模块508还可以被配置为基于PRACH配置来从UE接收PRACH信号。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以在由BS 500获取的帧周期期间发送PRACH信号。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以基于成功的争用来在任何间隙期期间发送PRACH信号。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以基于参考信道占用持续时间参数(例如,由权威机构规定)在任何时间期间自主地发送PRACH信号。在一些情况下,PRACH配置可以指示UE可以争用于发送PRACH信号的帧周期,并且可以与BS共享所获取的帧周期。本文更详细地描述了用于FBE通信的机制。

[0093] 如图所示,收发器510可以包括调制解调器子系统512和RF单元514。收发器510可以被配置为与诸如UE 115和/或300和/或另一核心网络元件等其它设备进行双向通信。调制解调器子系统512可以被配置为根据MCS(例如,LDPC编解码方案、turbo编解码方案、卷积编解码方案、数字波束形成方案等)对数据进行调制和/或编码。RF单元514可以被配置为处理(例如,执行模数转换或数模转换等)来自调制解调器子系统512(在出站传输上)或源自另一源(诸如UE 115、UE 315和/或UE 400)的传输的已调制/已编码数据(例如,SSB、RMSI、MIB、SIB、FBE配置、PRACH配置、PDCCH、PDSCH)。RF单元514可以进一步被配置为结合数字波束成形来执行模拟波束成形。尽管在收发器510中示为集成在一起,但是调制解调器子系统512和/或RF单元514可以是在BS 105处耦合在一起以使得BS 105能够与其它设备通信的单独设备。

[0094] RF单元514可以向天线516提供已调制和/或已处理的数据,例如数据分组(或者,更一般地,可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息),以便发送到一个或多个其它设备。根据本公开的一些方面,这可以包括例如发送信息以完成对网络的附接以及与驻留的UE 115或215的通信。天线516可以进一步接收从其它设备发送的数据消息并提供接收到的数据消息以在收发器510处进行处理和/或解调。收发器510可以将经解调且解码的数据(例如,PUCCH控制信息、PRACH信号、PUSCH数据)提供给基于FBE的通信模块508以进行处理。天线516可以包括具有类似或不同设计的多个天线以便维持多个传输链路。

[0095] 在一个示例中,收发器510被配置为:向UE发送系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的FBE配置,每个帧周期包括在帧周期的开始处的用于争用的间隙期;以及基于FBE配置(例如通过与基于FBE的通信模块508协调)来与UE进行通信。

[0096] 一方面,BS 500可以包括实施不同RAT(例如,NR和LTE)的多个收发器510。一方面,BS 500可以包括实施多个RAT(例如,NR和LTE)的单个收发器510。一方面,收发器510可以包括各种组件,其中组件的不同组合可以实施不同的RAT。

[0097] 关于图7A至7D讨论了图6A至6C,以示出FBE结构信令和对在基于FBE的通信模式下操作的网络的初始接入。在图6B和7A至7D中,x轴以某个任意单位表示时间。

[0098] 图6A是根据本公开的一些方面的FBE通信方法600的信令图。方法600可以由诸如网络100和/或200等网络采用。具体地,可以在网络上进行通信的BS 605与UE 615之间实施方法600。BS 605可以类似于BS 105和/或205。UE可以类似于UE 115和/或215。方法600的步骤可以由BS 605和UE 615的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)来执行。如图所示,方法600包括多个列举的步骤,但是方法600的各方面可以包括在列举的步骤之前、之后和之间的附加步骤。在一些方面中,列举的步骤中的一者或多者可以被省略或以不同的顺序执行。图6B是示出根据本公开的一些方面的FBE结构信令方案640的时序图。方案640是使用与方案350类似的帧结构来描述的,并且为了简单起见,可以使用与图2中相同的附图标记。图6C示出了根据本公开的一些方面的示例性系统信息消息630。

[0099] 参考图6A,在步骤620处,BS 605发送系统信息以促进网络中的FBE通信。例如,BS 605可以利用诸如处理器502、基于FBE的通信模块508和收发器510等组件来发送系统信息。系统信息可以包括与FBE帧结构相关联的信息,例如,如在图6B的FBE帧结构642中所示。BS 605可以使用下面讨论的方案640来用信号通知系统信息。

[0100] 参考图6B,方案640包括多个无线电帧606(被示为606和606k)。无线电帧606可以

类似于无线电帧201。在一些情况下,无线电帧606可以对应于LTE无线电帧或NR无线电帧。每个无线电帧606可以具有约10毫秒(ms)的持续时间,并且可以与从0开始到N-1的序号相关联,其中N可以是任何合适的整数。在方案640中,无线电帧606可以被划分为多个帧周期352。在图6B中所示的示例中,BS 605可以争用帧周期352a。在赢得争用时,BS 605在帧周期352a期间发送SSB 650。SSB 650可以包括PSS、SSS、PBCH信号(包括MIB 652)。MIB 652可以包括与RMSI 660相关联的调度信息。调度信息可以指示被配置用于RMSI 660传输的时间和频率资源。BS 605可以周期性地发送SSB 650和RMSI 660以使得UE(例如,UE 615)能够同步到网络和/或获得对网络的初始接入。

[0101] BS 605可以争用在其中调度RMSI 660的帧周期352b。在赢得争用时,BS 605在帧周期352b期间发送RMSI 660。RMSI 660可以包括SIB 662,其包括与FBE帧结构642相关联的信息。例如,SIB 662可以包括图6C的系统信息消息630。在一些其它情况下,MIB 652可以包括图6C的系统信息消息630。在一些情况下,可能期望在SIB 662中包括FBE帧结构642,因为MIB 652可能被限制为携带一定数量的参数。

[0102] 参考图6C,系统信息消息630包括争用模式字段632、帧周期字段634、帧对齐字段636和间隙期字段638。争用模式字段632可以指示争用模式是基于LBE的争用模式还是基于FBE的争用模式。例如,争用模式字段632可以具有1比特的长度,其中位值0可以指示基于FBE的争用模式,并且位值1可以指示基于LBE的争用模式。替代地,比特值1可以指示基于FBE的争用模式,并且比特值0可以指示基于LBE的争用模式。

[0103] 帧周期字段634指示帧周期352的持续时间。在一些方面中,每个帧周期352可以具有相同的持续时间。在一些方面中,帧周期352的持续时间可以是参考持续时间的因子。参考持续时间可以是无线电帧的持续时间的两倍。例如,对于10ms无线电帧,帧周期352可以具有约1ms、2ms、2.5ms、4ms、5ms、10ms或20ms的持续时间。换句话说,FBE结构可以具有多个帧周期352,并且多个帧周期352中的第一帧周期352可以与无线电帧的边界对齐。在其中帧周期352具有4ms的持续时间并且参考持续时间是无线电帧的持续时间的两倍的示例中,每五个连续帧周期352中的一个帧周期可以与无线电帧对齐。在一个示例中,帧周期字段634可以具有约3比特的长度,其中值0可以指示1ms的持续时间,值1可以指示2ms的持续时间,值2可以指示2.5ms的持续时间,值3可以指示4ms的持续时间,值4可以指示5ms的持续时间,值5可以指示10ms的持续时间,并且值6可以指示20ms的持续时间。当无线电帧606具有10ms的持续时间时,对于1ms、2ms、2.5ms、4ms、5ms或10ms的帧周期352持续时间,每个无线电帧606可以与帧周期352的起始对齐。对于20ms的帧周期352持续时间,每隔一个无线电帧606可以与帧周期352的起始对齐。在一些其它情况下,参考持续时间可以是约40ms、50ms、60ms、80ms、100ms或无线电帧持续时间的任何适当的整数倍。

[0104] 帧对齐字段636指示无线电帧606与帧周期352之间的对齐。帧对齐字段636可以指示具有序号0的无线电帧606是否可以与帧周期352内的间隙期354的起始或结束对齐。一方面,帧对齐字段636可以指示具有序号0的无线电帧606是否与多个帧周期352中的第一帧周期352内的间隙期354的起始或结束对齐。在图6B中所示的示例中,无线电帧606k可以具有序号0并且与间隙期354的起始对齐。在一些方面中,在系统信息消息630中包括帧对齐字段636可以是任选的。例如,无线电帧606与帧周期352之间的帧对齐可以是预定的(例如,由无线通信协议指定)。

[0105] 间隙期字段638指示间隙期354的持续时间。在一些方面中,间隙期字段638可以以符号(例如,符号206)为单位指示间隙期354的持续时间。如上文所讨论的,间隙期354可以被配置为满足最小为总帧周期的5%的某个规定。因此,间隙期354可以包括大于帧周期352的最小部分(例如,5%)的最小整数个符号。例如,可以如下所示地计算间隙期354的持续时间:

$$[0106] \quad N_{\text{符号}} = \text{round} \left(\frac{0.05 \times T_{\text{帧周期}}}{T_{\text{符号}}} \right), \quad (1)$$

[0107] 其中 $N_{\text{符号}}$ 表示间隙期354中的符号数量, $T_{\text{帧周期}}$ 表示帧周期352的持续时间,并且 $T_{\text{符号}}$ 表示符号的持续时间。在一些方面中,最小间隙持续时间或因子5%可以是可由网络来配置的。例如,因子可以是4%、6%或7%或更大。作为一个示例,对于具有约4ms的持续时间和约30kHz的SCS的帧周期352,间隙期354可以包括约6个符号。在一些其它情况下,如无线通信协议所规定的,间隙期354可以占用帧周期352的最小百分比。在一些情况下,间隙期354中的符号数量可以根据无线电帧606内的间隙期354的时间位置而变化。例如,在某种配置中,符号时间可以以每0.5ms而更长。

[0108] 在一些方面中,间隙期字段638可以以时隙(例如,时隙202)为单位指示间隙期354的持续时间。例如,可以如下所示地计算间隙期354的持续时间:

$$[0109] \quad N_{\text{时隙}} = \text{round} \left(\frac{0.05 \times T_{\text{帧周期}}}{T_{\text{时隙}}} \right), \quad (2)$$

[0110] 其中 $N_{\text{时隙}}$ 表示间隙期354中的时隙数量, $T_{\text{帧周期}}$ 表示帧周期352的持续时间,并且 $T_{\text{时隙}}$ 表示时隙的持续时间。

[0111] 在一些方面中,可以从系统信息消息630中省略间隙期字段638。换句话说,BS 605可以不用信号通知用于间隙期354的持续时间。替代地,可以基于帧周期352的持续时间来确定间隙期354的持续时间。如所讨论的,间隙期354可以具有至少是帧周期352的持续时间的某个因子(例如,约5%)的持续时间。因此,UE 615可以使用上面讨论的方程(1)或(2)来计算间隙期354的持续时间,而不需要使BS 605指示间隙期字段638。从系统信息消息630中省略间隙期638可以减少用信号通知的信息量。此外,将间隙期354的结束或起始在每X个帧(例如,在下面关于图8讨论的无线电帧序号0处开始)处与无线电帧边界对齐可以允许UE 615确定间隙期的位置和帧周期352的位置。

[0112] 在一些方面中,除了最小间隙持续时间(例如,帧周期352的5%)之外,间隙期字段638还可以指示间隙期354中的符号数量。例如,如果最小间隙持续时间是6个符号,则对于7个符号长的间隙期354,间隙期字段638可以指示值1。替代地,除了最小间隙持续时间(例如,帧周期352的5%)之外,间隙期字段638还可以指示间隙期354中的时隙数量。

[0113] 在一些方面中,代替在RMSI 660中包括系统信息消息630,BS 605可以替代地在MIB 652中发送系统信息消息630。通常,BS 605可以在任何广播系统信息块中包括系统信息消息630。

[0114] 在一些方面中,MIB 652和/或SIB 662还可以包括PRACH配置。PRACH配置可以指示用于UE 615发送用于初始网络接入的PRACH信号的随机接入资源(例如,如图2所示的时频资源)。随机接入资源的时间和频率位置也可以被称为随机接入时机。BS 605可以使用如下

面在图7A至图7D中更详细地描述的各种配置来配置PRACH资源。

[0115] 返回到图6A,在步骤622处,UE 615可以监测来自BS 605的系统信息。例如,UE 615可以利用诸如处理器402、基于FBE的通信模块408和收发器410等组件来监测来自BS 605的PSS和/或SSS,同步到PSS和/或SSS,接收PBCH信号,对MIB 652进行解码以获得RMSI 660的资源位置和/或PRACH配置,基于对RMSI资源位置的监测来接收RMSI 660,并且对SIB 662进行解码以获得与FBE帧结构642相关联的信息。

[0116] 在步骤624处,在获得与FBE帧结构642和PRACH配置相关的信息之后,UE 615可以与BS 605执行随机接入程序。例如,UE 615可以向BS 605发送PRACH前导码(例如,MSG1)以发起网络接入。BS 605可以利用MSG2进行响应。在接收到MSG2时,UE 615可以发送MSG3,并且BS可以利用MSG4进行响应,如上面关于图1描述的。例如,UE 615可以利用诸如处理器402、基于FBE的通信模块408和收发器410等组件来与BS 605传达MSG1、MSG2、MSG2和MSG4。替代地,UE 615可以使用2步RACH过程。在任何情况下,UE可以通过在随机接入资源中发送物理前导码信号来发起随机接入程序。

[0117] 随后,BS 605可以将UE配置有其中UE 615可以监测来自BS 605的DL控制信息的PDCCH搜索空间(例如,特定于UE的搜索空间或GC-PDCCH搜索空间)。如上文所讨论,在BS 605成功地获取帧周期352c之后,BS 605可以在帧周期352c的开始处发送GC-PDCCH信号360a1(例如,类型3PDCCH)。在一些其它情况下,BS 605可以在帧周期352c中发送SSB(例如,SSB 650)和/或RMSI(例如,类型0PDCCH)。BS 605可以调度UE 615在帧周期352c进行UL和/或DL通信。因此,在检测到GC-PDCCH信号360a1时,UE 615可以在帧周期352c期间监测来自BS 605的调度授权。

[0118] 图7A是示出根据本公开的一些方面的PRACH配置方案710的时序图。方案710是关于图6A至图6C讨论的,并且为了简单起见,可以使用与在图2和图6A至图6C中相同的附图标记。BS 605可以指示如在方案710中所示的PRACH配置。方案710将UE 615配置为在服务BS 605获取的帧周期352内发送PRACH信号。换句话说,随机接入资源位于服务BS 605获取的帧周期352内的非间隙持续时间内。例如,BS 605成功地获取帧周期352a。当所配置的随机接入资源位于BS 605获取的帧周期352a内时,UE 615可以使用所配置的随机接入资源来在BS 605获取的帧周期352a的传输期356期间发送PRACH信号712(例如,前导码序列)。UE可以任选地在BS 605获取的帧周期352a的非间隙持续时间期间执行LBT 702,并且在通过LBT 702之后发送PRACH信号712。LBT 702可以是没有随机回退的单个LBT。由UE 615执行LBT 702可以避免隐藏节点问题。例如,当BS 605在间隙期354中执行LBT时,在UE 615附近的节点可能不会被BS 605检测到,但是可能受到来自UE 615的传输的影响。BS 605可能未能获取帧周期352b,并且因此UE 615可以不在帧周期352b中发送PRACH信号712。

[0119] 为了使得UE 615能够在服务BS 605获取的帧周期352内发送PRACH信号712,BS 605可以在RMSI 660中(例如,在SIB 662中)包括GC-PDCCH搜索空间信息(例如,时频资源信息),在由BS 605获取的帧周期352的非间隙持续时间中发送GC-PDCCH信号360a1。UE 615可以基于对GC-PDCCH信号360a1的检测来确定帧周期352被BS 605获取。在NR的背景下,UE 615可以监测类型3PDCCH。替代地,UE 615可以基于在帧周期352中对BS 605的SSB的检测来确定BS 605是否已经获取了某个帧周期352。在NR的背景下,UE 615可以监测类型0PDCCH。

[0120] 图7B是示出根据本公开的一些方面的PRACH配置方案720的时序图。方案720是关

于图6A至图6C讨论的,并且为了简单起见,可以使用与在图2和图6A至图6C中相同的附图标记。BS 605可以指示如在方案720中所示的PRACH配置。方案720将UE 615配置为基于成功的争用(例如,通过LBT)来在任何间隙期354期间发送PRACH信号。换句话说,随机接入资源位于间隙期354内。例如,UE 615可以在间隙期354中发送PRACH信号722(例如,PRACH信号712)之前执行LBT 704。在一些情况下,LBT 704可以包括随机回退和可变争用窗口大小(例如,类似于类别4LBT)。在间隙期354中配置随机接入资源可能是期望的,因为UE 615可以在任何间隙期354(例如,在成功LBT之后)发送PRACH信号722,而无需等待BS成功获取帧周期352,并且因此可以减少网络接入延时。

[0121] 图7C是示出根据本公开的一些方面的PRACH配置方案730的时序图。方案730是关于图6A至图6C讨论的,并且为了简单起见,可以使用与在图2和图6A至图6C中相同的附图标记。BS 605可以指示如在方案730中所示的PRACH配置。方案730可以将UE 615配置为基于例如可以由权威机构规定的参考信道占用持续时间参数来在任何时间周期期间发送PRACH信号。例如,方案730将UE 615配置为如果传输持续时间小于特定百分比(例如,约5%),则在任何时间周期期间自主地发送PRACH信号。换句话说,UE 615可以在与特定持续时间的5%(这是参考信道占用持续时间参数的示例)相对应的持续时间内进行发送,前提是UE 615在该持续时间的剩余95%内保持静默(例如,没有传输)。例如,BS 605可能未能获取帧周期352b,但是UE 615仍然可以在帧周期352b期间发送PRACH信号732。UE 615可以任选地在发送PRACH信号732之前执行类似于LBT 704的LBT,并且基于成功的LBT 704来发送PRACH信号732。允许UE 615在任何时间周期(例如,间隙或非间隙期)中自主地发送PRACH信号732还可以向UE 615提供更多的机会来发送PRACH信号,并且因此可以进一步减少网络接入延时。

[0122] 图7D是示出根据本公开的一些方面的PRACH配置方案740的时序图。方案740是关于图6A至图6C讨论的,并且为了简单起见,可以使用与在图2和图6A至图6C中相同的附图标记。BS 605可以指示如在方案740中所示的PRACH配置。在方案740中,UE 615可以例如通过执行LBT 706来在对应的间隙期354期间争用帧周期352e。LBT 706可以包括随机回退和可变争用窗口大小。如果UE 615赢得争用,则UE 615可以在UE 615获取的帧周期352e的传输期356内发送PRACH信号742。另外,UE 615可以与BS 605共享UE 615获取的帧周期352e。如图所示,BS 605在UE 615获取的帧周期352e的传输期356的一部分期间发送DL通信360。由于PRACH信号742可以占用帧周期352e的一小部分(如图7D所示),所以与BS 605共享UE 615获取的帧周期352e可以在剩余时间期间(在PRACH信号742之后)保持频谱未使用,并且因此可以提高频谱利用效率。

[0123] 图8是示出根据本公开的一些方面的FBE配置方案800的时序图。方案800可以由诸如网络100和/或200等网络采用。在方案800中,帧周期806可以排除间隙期804。替代地,在每个帧周期806之后跟随有在其中执行争用的间隙期804。例如,BS(例如,BS 105、305和/或605)可以在帧周期806之前的对应的争用周期804中争用帧周期806。在成功的争用之后,BS可以使用上面参考图2、图3A至图3B、图6A至图6C和图7A至图7D讨论的任何合适的机制来在帧周期806期间与UE进行通信。

[0124] 在一些情况下,间隙期804和帧周期806的总持续时间可以不是无线电帧802的倍数的整数因子。例如,无线电帧802具有约10ms的持续时间,帧周期806可以具有约10ms的持续时间,并且间隙期804可以具有约0.5ms的持续时间。如图所示,无线电帧802k(例如,具有

序号0)可以与帧周期806的起始对齐。由于间隙期804和帧周期806的总持续时间为10.5ms,其不是20ms的因子,所以无线电帧802可以在每21个无线电帧802处与帧周期806的起始对齐。通常,帧周期806边界和无线电帧802边界可以在每X个无线电帧中对齐一次,其中X是无线电帧持续时间与总的帧和间隙持续时间的最小公倍数(LCM)。在一些情况下,可能期望将X设置为值2,使得帧周期806可以每20ms与无线电帧对齐以易于调度(例如,以匹配SSB的传输期或周期,其在5G中默认为20ms),同时在选择用于帧周期806的持续时间(其可以是1ms、2ms、2.5ms、4ms、5ms或10ms,如上文关于图6C讨论的)方面提供灵活性。

[0125] 在一些方面中,帧对齐可以是预定的(例如由无线通信协议指定)。例如,无线通信协议可以指定帧对齐可以在具有序号0的无线电帧802处开始。替代地,BS可以在FBE结构消息(例如,系统信息消息630)的帧对齐字段(例如,帧对齐字段636)中用信号通知无线电帧偏移。无线电帧偏移可以对应于与帧周期806的起始对齐的无线电帧802的序号。例如,帧对齐字段可以具有值5,以用信号通知具有序号5的无线电帧802与帧周期806的起始对齐。换句话说,参考其中无线电帧802可以在每21个无线电帧802处与帧周期806的起始对齐的示例,下一次对齐可以在具有序号26的无线电帧806处发生。

[0126] 图9是根据本公开的一些方面的通信方法900的流程图。方法900的步骤可以由装置的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)或用于执行该步骤的其它合适的部件来执行。例如,BS(诸如BS 105、305、500和/或605)可以利用一个或多个组件(诸如处理器502、存储器504、基于FBE的通信模块508、收发器510和一个或多个天线516)来执行方法900的步骤。方法900可以采用与上文关于图6A描述的方法600和/或上文分别关于图6B、图7A、图7B、图7C、图7D和/或8描述的方案640、710、720、730、740和/或800中的类似机制。如图所示,方法900包括多个列举的步骤,但是方法900的各方面可以包括在列举的步骤之前、之后和之间的附加步骤。在一些方面中,列举的步骤中的一者或多者可以被省略或以不同的顺序执行。

[0127] 在框910处,BS发送系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期(例如,帧周期352)的FBE配置,其中多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期(例如,间隙期354)。例如,BS可以利用诸如处理器502、存储器504、基于FBE的通信模块508、收发器510和一个或多个天线516等组件来发送系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的FBE配置。

[0128] 在框920处,BS基于FBE配置来与UE(例如,UE 115、315、400和/或615)传达通信。例如,BS可以利用诸如处理器502、存储器504、基于FBE的通信模块508、收发器510和一个或多个天线516等组件来基于FBE配置与UE进行通信。

[0129] 在一些方面中,参考框910讨论的系统信息是在PBCH信号中发送的。在一些方面中,参考框910讨论的系统信息是在RMSI信号中发送的。在一些情况下,可能期望在RMSI信号中而不是在MIB(或PBCH信号)中发送包括FBE配置的系统信息,因为MIB可能被限制为携带一定数量的参数。

[0130] 在一些方面中,参考框910讨论的系统信息可以类似于图6C的消息630。在一些情况下,参考框910讨论的系统信息指示FBE模式或LBE模式。在一些情况下,参考框910讨论的FBE配置指示每个帧周期的持续时间。在一些情况下,该持续时间是无线电帧持续时间的整数因子。在一些情况下,该持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。在一些情况下,参考框910讨论的FBE配置指示无线电帧的开始与多个帧周期中的第一帧周期的间隙期

的起始或结束对齐。在一些情况下,参考框910讨论的FBE配置以符号为单位指示间隙期的持续时间。在一些情况下,参考框910讨论的FBE配置以时隙为单位指示间隙期的持续时间。在一些情况下,参考框910讨论的FBE配置指示除了间隙期的参考持续时间之外的在间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。

[0131] 在一些方面中,BS还基于多个帧周期中的第一帧周期的持续时间或间隙持续时间参数(例如,第一帧周期的因子)中的至少一者来确定用于间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。例如,BS可以利用诸如处理器502、存储器504、基于FBE的通信模块508、收发器510和一个或多个天线516等组件,以便例如基于上面所示的方程(1)和/或(2)来确定用于间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。

[0132] 在一些方面中,参考框910讨论的FBE配置包括用于发送PRACH信号的PRACH配置。BS还基于在对应的间隙期中的成功争用来在多个帧周期中的第一帧周期期间向UE发送指示。在框920处,BS还在第一帧周期期间从UE接收PRACH信号。在一些情况下,该指示包括GC-PDCCH信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。SSB信号是广播信号,并且可以由所有UE监测。类型0PDCCH信号可以由已经成功地对SSB信号进行解码的UE监测。GC-PDCCH信号可以由被配置有GC-PDCCH监测配置的一组UE监测。UE可以经由各种信令而未知BS成功地获取帧周期。在一些情况下,参考框910讨论的系统信息包括GC-PDCCH监测配置。

[0133] 在一些方面中,参考框910讨论的FBE配置包括用于基于成功争用来在多个帧周期内的任何间隙期期间发送PRACH信号的PRACH配置,例如,如在方案720中所示。在一些方面中,参考框910讨论的FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在多个帧周期内的任何周期期间发送PRACH信号的PRACH配置,例如,如在方案730中所示。在一些方面中,参考框910讨论的FBE配置包括用于在多个帧周期中的由UE获取的第一帧周期期间发送PRACH信号的PRACH配置,例如,如在方案740中所示。在一些方面中,在框920处,BS还在由UE获取的第一帧周期期间从UE接收PRACH信号,并且在由UE获取的第一帧周期期间向UE发送DL通信。

[0134] 图10是根据本公开的一些方面的通信方法1000的流程图。方法1000的步骤可以由装置的计算设备(例如,处理器、处理电路和/或其它合适的组件)或用于执行该步骤的其它合适的部件来执行。例如,UE(诸如UE 115、315、400和/或615)可以利用一个或多个组件(诸如处理器402、存储器404、基于FBE的通信模块408、收发器410和一个或多个天线416)来执行方法1000的步骤。方法1000可以采用与上文关于图6A描述的方法600和/或上文分别关于图6B、图7A、图7B、图7C、图7D和/或图8描述的方案640、710、720、730、740和/或800中的类似机制。如图所示,方法1000包括多个列举的步骤,但是方法1000的各方面可以包括在列举的步骤之前、之后和之间的附加步骤。在一些方面中,列举的步骤中的一者或多者可以被省略或以不同的顺序执行。

[0135] 在框1010处,UE从BS(例如,BS 105、305、500和/或605)接收系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期(例如,帧周期352)的FBE配置,其中多个帧周期中的每个帧周期包括间隙期(例如,间隙期354)。例如,UE以利用诸如处理器402、存储器404、基于FBE的通信模块408、收发器410和一个或多个天线416等组件来接收系统信息,该系统信息包括指示多个帧周期的FBE配置。

[0136] 在框1020处,UE基于FBE配置来与BS传达通信。例如,UE可以利用诸如处理器402、

存储器404、基于FBE的通信模块408、收发器410和一个或多个天线416等组件来基于FBE配置与BS进行通信。

[0137] 在一些方面中,参考框1010讨论的系统信息是在PBCH信号中发送的。在一些方面中,参考框1010讨论的系统信息是在RMSI信号中发送的。

[0138] 在一些方面中,参考框1010讨论的系统信息可以类似于图6C的消息630。在一些情况下,参考框1010讨论的系统信息指示FBE模式或LBE模式。在一些情况下,参考框1010讨论的FBE配置指示每个帧周期的持续时间。在一些情况下,该持续时间是无线电帧持续时间的整数因子。在一些情况下,该持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。在一些情况下,参考框1010讨论的FBE配置指示无线电帧的开始与多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束对齐。在一些情况下,参考框1010讨论的FBE配置以符号为单位指示间隙期的持续时间。在一些情况下,参考框1010讨论的FBE配置以时隙为单位指示间隙期的持续时间。在一些情况下,参考框1010讨论的FBE配置指示除了间隙期的参考持续时间之外的在间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。

[0139] 在一些方面中,UE还基于多个帧周期中的第一帧周期的持续时间或间隙持续时间参数(例如,第一帧周期的因子)中的至少一者来确定用于间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。例如,UE可以利用诸如处理器402、存储器404、基于FBE的通信模块408、收发器410和一个或多个天线416等组件,以便例如基于上面所示的方程(1)和/或(2)来确定用于间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者。

[0140] 在一些方面中,参考框1010讨论的FBE配置包括用于发送PRACH信号的PRACH配置。UE还基于在对应的间隙期中的成功争用来在多个帧周期中的第一帧周期期间从BS接收指示。在框1020处,UE还在第一帧周期期间向UE发送PRACH信号。在一些情况下,该指示包括GC-PDCCH信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。在一些情况下,参考框1010讨论的系统信息包括GC-PDCCH监测配置。

[0141] 在一些方面中,参考框1010讨论的FBE配置包括用于基于成功争用来在多个帧周期内的任何间隙期期间发送PRACH信号的PRACH配置,例如,如在方案720中所示。在一些方面中,参考框1010讨论的FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在多个帧周期内的任何周期期间发送PRACH信号的PRACH配置,例如,如在方案730中所示。在一些方面中,参考框1010讨论的FBE配置包括用于在多个帧周期中的由UE获取的第一帧周期期间发送PRACH信号的PRACH配置,例如,如在方案740中所示。在一些方面中,在框1020处,UE还在由UE获取的第一帧周期期间向BS发送PRACH信号,并且在由UE获取的第一帧周期期间从BS接收DL通信。

[0142] 本公开的进一步方面包括其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质。该非暂时性计算机可读介质包括用于使基站(BS)发送系统信息的代码,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备(FBE)配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括在该帧周期的开始处的间隙期。该非暂时性计算机可读介质还包括用于使该BS基于该FBE配置来与UE传达通信的代码。

[0143] 该非暂时性计算机可读介质还可以包括以下一个或多个特征。例如,该非暂时性计算机可读介质包括其中用于使该BS发送该系统信息的代码被配置为向该UE发送包括该FBE配置的物理广播信道(PBCH)信号。用于使该BS发送该系统信息的代码被配置为向该UE

发送包括该FBE配置的剩余系统信息 (RMSI) 信号。该系统信息指示FBE模式或基于负载的设备 (LBE) 模式。该FBE配置指示每个帧周期的持续时间。该持续时间是无线电帧持续时间的整数因子。该持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。该FBE配置指示无线电帧的开始与该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束对齐。该FBE配置以符号为单位来指示该间隙期的持续时间。该FBE配置以时隙为单位来指示该间隙期的持续时间。该非暂时性计算器可读介质可以包括用于使该BS基于该多个帧周期中的第一帧周期的持续时间或间隙持续时间参数中的至少一者来确定用于该间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者的代码。该FBE配置指示除了该间隙期的参考持续时间之外的在该间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。该FBE配置包括用于发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置; 该程序代码还包括用于使该BS基于在对应的间隙期中的成功争用来在该多个帧周期中的第一帧周期期间向该UE发送指示的代码; 并且用于使该BS传达该通信的代码被配置为在该第一帧周期期间从该UE接收该PRACH信号。用于使该BS发送该指示的代码被配置为在该第一帧周期期间向该UE发送组公共物理下行链路控制信道 (GC-PDCCH) 信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。该系统信息包括GC-PDCCH监测配置。该FBE配置包括用于基于成功争用来在该多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在该多个帧周期内的任何周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于在该多个帧周期中的由该UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。用于使该BS传达该通信的代码被配置为在由该UE获取的第一帧周期期间从该UE接收该PRACH信号; 并且在由该UE获取的第一帧周期期间向该UE发送下行链路 (DL) 通信。

[0144] 本公开的进一步方面包括其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质。该非暂时性计算器可读介质包括: 用于使用户设备 (UE) 从基站 (BS) 接收系统信息的代码, 该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备 (FBE) 配置, 该多个帧周期中的每个帧周期包括在该帧周期的开始处的间隙期; 以及用于使该UE基于该FBE配置来与该BS传达通信的代码。

[0145] 该非暂时性计算器可读介质还可以包括以下一个或多个特征。例如, 该非暂时性计算器可读介质包括其中用于使该UE接收该系统信息的代码被配置为从该BS接收包括该FBE配置的物理广播信道 (PBCH) 信号。用于使该UE接收该系统信息的代码被配置为从该BS接收包括该FBE配置的剩余系统信息 (RMSI) 信号。该系统信息指示FBE模式或基于负载的设备 (LBE) 模式。该FBE配置指示每个帧周期的持续时间。该持续时间是无线电帧持续时间的整数因子。该持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。该FBE配置指示无线电帧的开始与该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束对齐。该FBE配置以符号为单位来指示该间隙期的持续时间。该FBE配置以时隙为单位来指示该间隙期的持续时间。该非暂时性计算器可读介质可以包括用于使该UE基于该多个帧周期中的第一帧周期的持续时间或间隙持续时间参数中的至少一者来确定用于该间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者的代码。该FBE配置指示除了该间隙期的参考持续时间之外的在该间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。该FBE配置包括用于发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置; 该程序代码还包括用于使该UE基于在对应的间隙期中的成功争用来在该多个帧周期中的第一帧周期期间从该BS接收指示的代码; 并且用于使该UE传达该通信的代码被

配置为在该第一帧周期期间向该BS发送该PRACH信号。用于使该UE接收该指示的代码被配置为在该第一帧周期期间从该BS接收组公共物理下行链路控制信道 (GC-PDCCH) 信号、SSB 信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。该系统信息包括GC-PDCCH监测配置,并且其中用于使该UE接收该指示的代码被配置为基于该GC-PDCCH监测配置来从该BS接收该GC-PDCCH信号。该FBE配置包括用于基于成功争用来在该多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在该多个帧周期内的任何周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于在该多个帧周期中的由该UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。用于使该UE传达该通信的代码被配置为在由该UE获取的第一帧周期期间向该BS发送该PRACH信号;并且在由该UE获取的第一帧周期期间从该BS接收下行链路 (DL) 通信。

[0146] 本公开的进一步方面包括一种基站 (BS)。该基站包括用于发送系统信息的部件,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备 (FBE) 配置,该多个帧周期中的每个帧周期包括在该帧周期的开始处的间隙期。该基站还包括用于基于该FBE配置来与UE传达通信的部件。

[0147] 该BS还可以包括以下一个或多个特征。例如,该BS包括其中用于发送该系统信息的部件被配置为向该UE发送包括该FBE配置的物理广播信道 (PBCH) 信号。用于发送该系统信息的部件被配置为向该UE发送包括该FBE配置的剩余系统信息 (RMSI) 信号。该系统信息指示FBE模式或基于负载的设备 (LBE) 模式。该FBE配置指示每个帧周期的持续时间。该持续时间是无线电帧持续时间的整数因子。该持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。该FBE配置指示无线电帧的开始与该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束对齐。该FBE配置以符号为单位来指示该间隙期的持续时间。该FBE配置以时隙为单位来指示该间隙期的持续时间。该BS可以包括用于基于该多个帧周期中的第一帧周期的持续时间或间隙持续时间参数中的至少一者来确定用于该间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者的部件。该FBE配置指示除了该间隙期的参考持续时间之外的在该间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。该FBE配置包括用于发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置;该BS还包括用于基于在对应的间隙期中的成功争用来在该多个帧周期中的第一帧周期期间向该UE发送指示的部件;并且用于传达该通信的部件被配置为在该第一帧周期期间从该UE接收该PRACH信号。用于发送该指示的部件被配置为在该第一帧周期期间向该UE发送组公共物理下行链路控制信道 (GC-PDCCH) 信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。该系统信息包括GC-PDCCH监测配置。该FBE配置包括用于基于成功争用来在该多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在该多个帧周期内的任何周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于在该多个帧周期中的由该UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。用于达该通信的部件被配置为在由该UE获取的第一帧周期期间从该UE接收该PRACH信号;并且在由该UE获取的第一帧周期期间向该UE发送下行链路 (DL) 通信。

[0148] 本公开的进一步方面包括一种用户设备 (UE)。该用户设备包括用于从基站 (BS) 接收系统信息的部件,该系统信息包括指示多个帧周期的基于帧的设备 (FBE) 配置,该多个帧

周期中的每个帧周期包括在该帧周期的开始处的间隙期；以及用于基于该FBE配置来与该BS传达通信的部件。

[0149] 该UE还可以包括以下一个或多个特征。例如，该UE包括其中用于接收该系统信息的部件被配置为从该BS接收包括该FBE配置的物理广播信道 (PBCH) 信号。用于接收该系统信息的部件被配置为从该BS接收包括该FBE配置的剩余系统信息 (RMSI) 信号。该系统信息指示FBE模式或基于负载的设备 (LBE) 模式。该FBE配置指示每个帧周期的持续时间。该持续时间是无线电帧持续时间的整数因子。该持续时间是无线电帧持续时间的两倍的整数因子。该FBE配置指示无线电帧的开始与该多个帧周期中的第一帧周期的间隙期的起始或结束对齐。该FBE配置以符号为单位来指示该间隙期的持续时间。该FBE配置以时隙为单位来指示该间隙期的持续时间。该UE可以包括用于基于该多个帧周期中的第一帧周期的持续时间或间隙持续时间参数中的至少一者来确定用于该间隙期的符号数量或时隙数量中的至少一者的部件。该FBE配置指示除了该间隙期的参考持续时间之外的在该间隙期中的符号数量或时隙数量中的至少一者。该FBE配置包括用于接收物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置；该UE还包括用于基于在对应的间隙期中的成功争用来在该多个帧周期中的第一帧周期期间从该BS接收指示的部件；并且用于传达该通信的部件被配置为在该第一帧周期期间向该BS发送该PRACH信号。用于接收该指示的部件被配置为在该第一帧周期期间从该BS接收组公共物理下行链路控制信道 (GC-PDCCH) 信号、SSB信号或类型0PDCCH信号中的至少一者。该系统信息包括GC-PDCCH监测配置，并且其中用于接收该指示的部件被配置为基于该GC-PDCCH监测配置来从该BS接收该GC-PDCCH信号。该FBE配置包括用于基于成功争用来在该多个帧周期内的任何间隙期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于基于参考信道占用持续时间参数来在该多个帧周期内的任何周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。该FBE配置包括用于在该多个帧周期中的由该UE获取的第一帧周期期间发送物理随机接入信道 (PRACH) 信号的PRACH配置。用于传达该通信的部件被配置为在由该UE获取的第一帧周期期间向该BS发送该PRACH信号；并且并且在由该UE获取的第一帧周期期间从该BS接收下行链路 (DL) 通信。

[0150] 信息和信号可以使用多种不同科技和技术中的任何一种来表示。例如，可以通过电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者它们的任何组合来表示可能在上述描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和芯片。

[0151] 与在本文中的公开内容结合描述的各种说明性框和模块可以用以下各项来实施或执行：通用处理器、DSP、ASIC、FPGA、或其它可编程逻辑设备、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或被设计为执行在本文描述的功能的其任何组合。通用处理器可以是微处理器，但是任选地，处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实施为计算设备的组合（例如，DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核结合的一个或多个微处理器，或任何其它这样的配置）。

[0152] 本文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施。如果以由处理器执行的软件实施，则功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质发送。其它示例和实施方式在本公开和所附权利要求的范围内。例如，由于软件的本质，可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或这些的任何组合来实施上述功能。实施功能的特征还可以物理地位于各种位置，包括被分布使得功

能的各部分在不同的物理位置处实施。而且,如本文中(包含在权利要求中)所使用的,如在项目列表(例如,以诸如“……中的至少一者”或“……中的一者或多者”的短语为开头的项目列表)中使用的“或”指示包含性列表,使得例如A、B或C中的至少一者表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B以及C)。

[0153] 正如本领域的一些技术人员现在将理解的,并且根据手头的特定应用,可以对本公开的设备的材料、装置、配置和使用方法进行许多修改、替换和变化,而不脱离本公开的精神和范围。有鉴于此,本公开的范围不应限于本文示出和描述的特定方面的范围,因为它们仅作为其中的一些示例,但是更确切地应与所附权利要求及其功能等效物的范围完全相称。

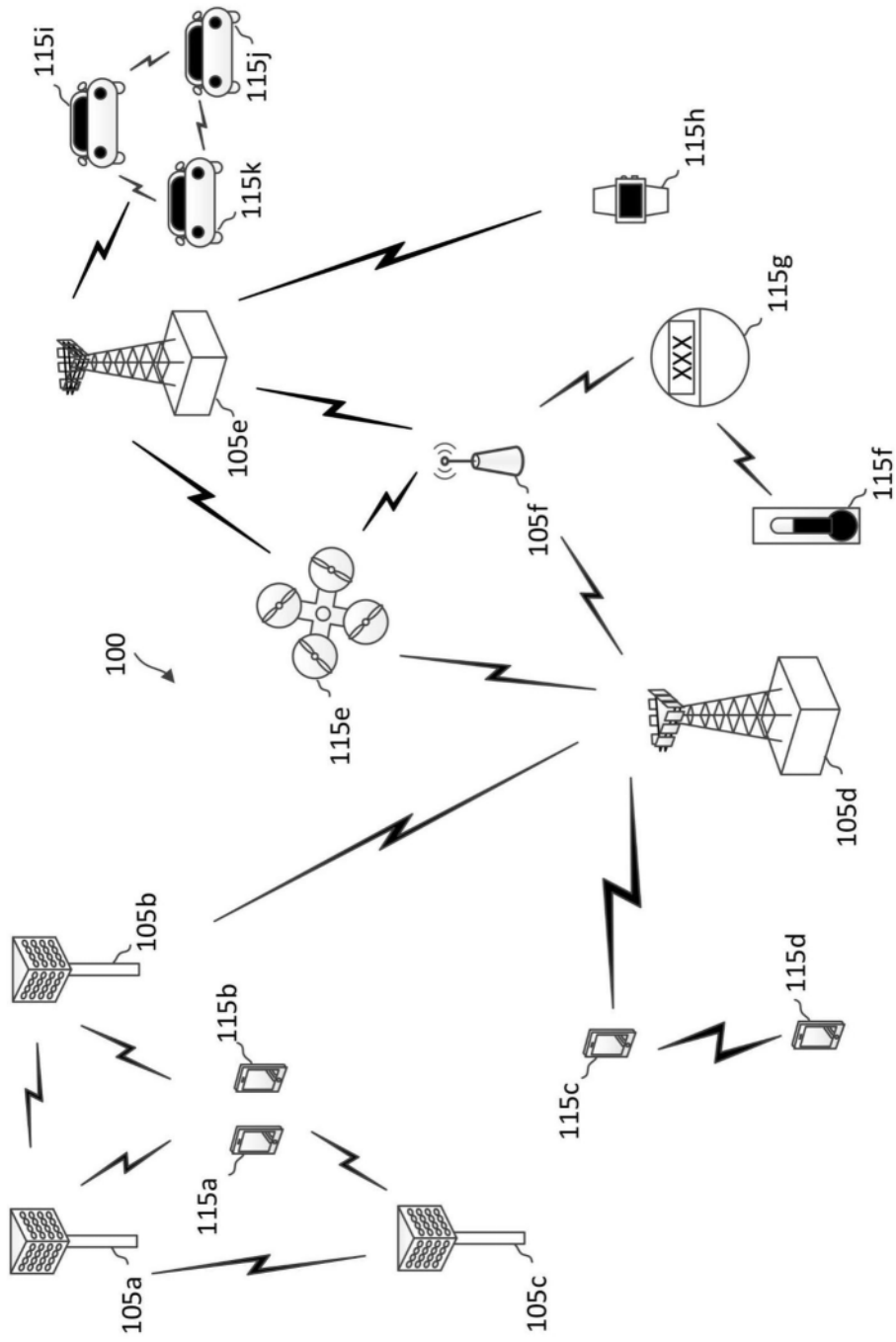


图1

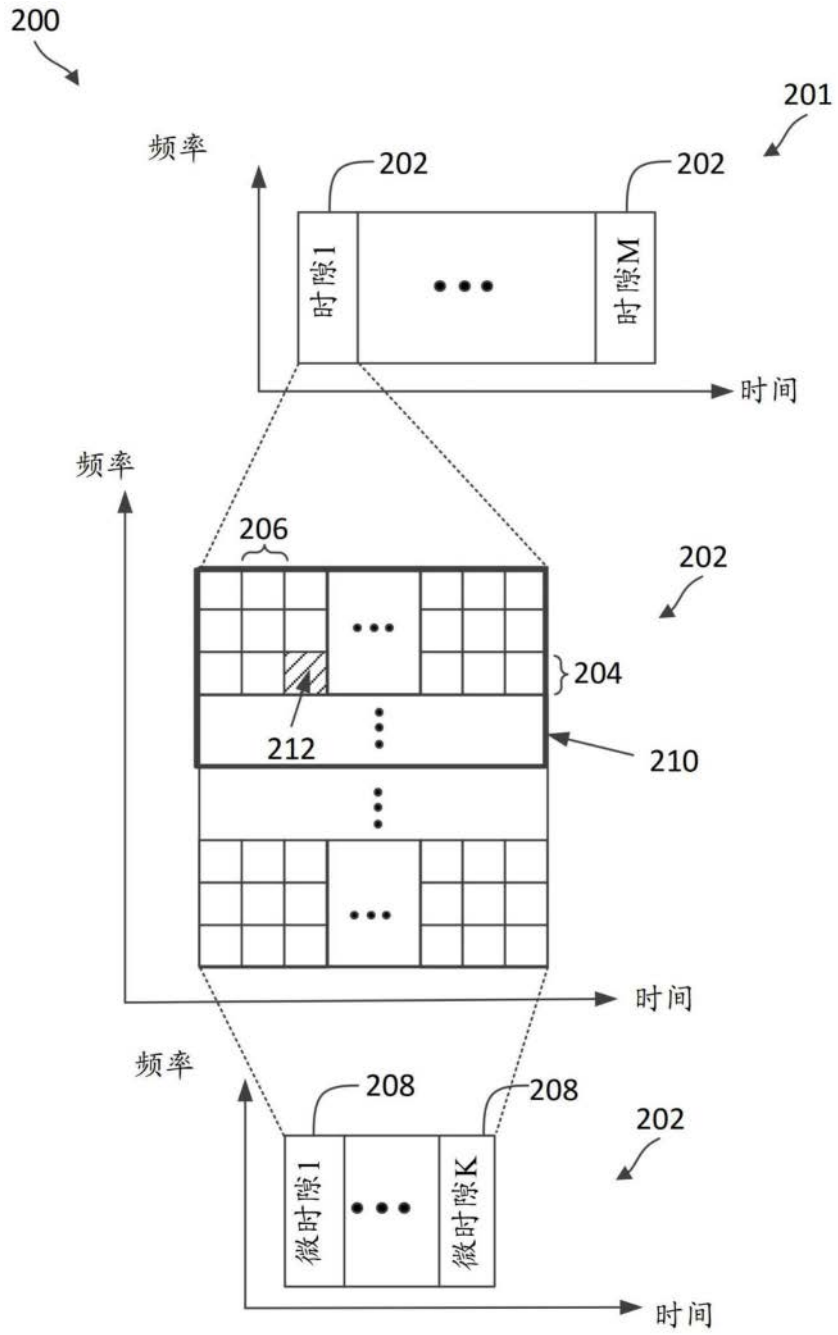


图2

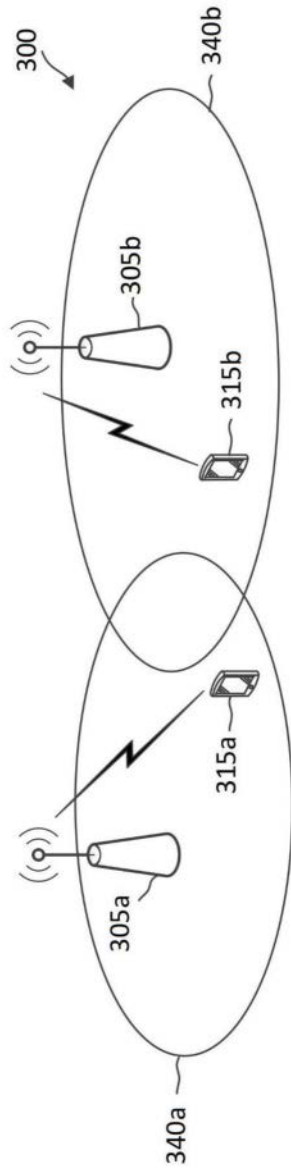


图3A

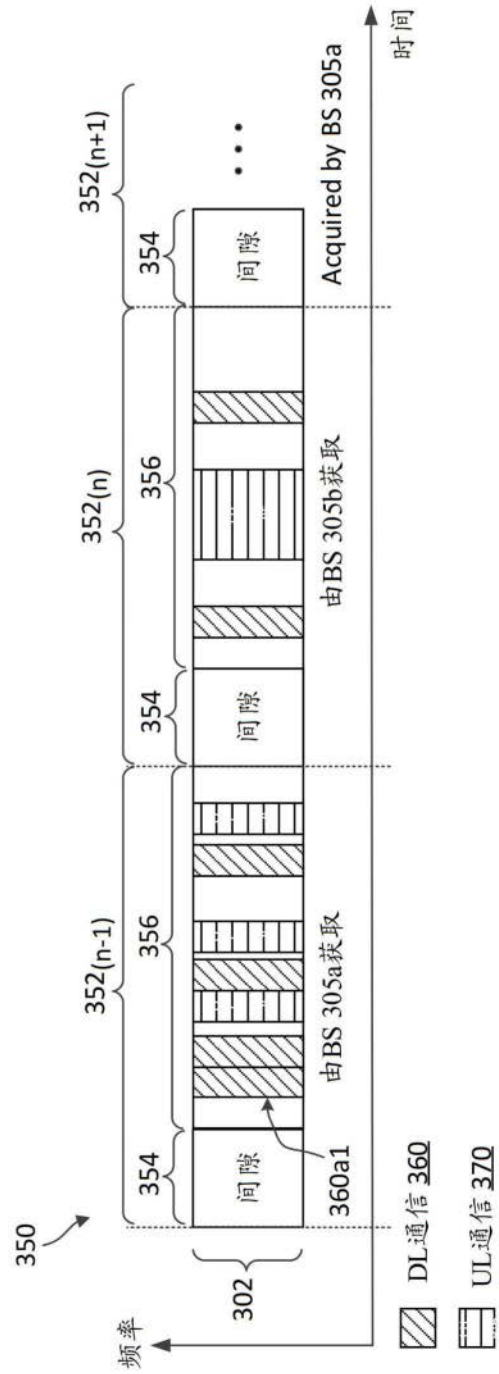


图3B



图4



图5

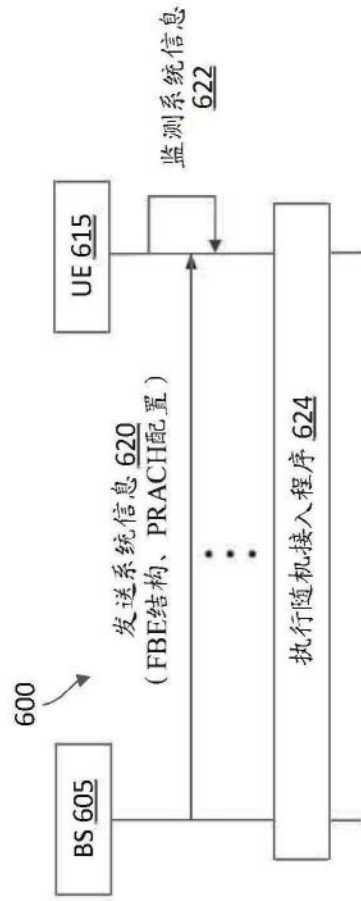


图6A

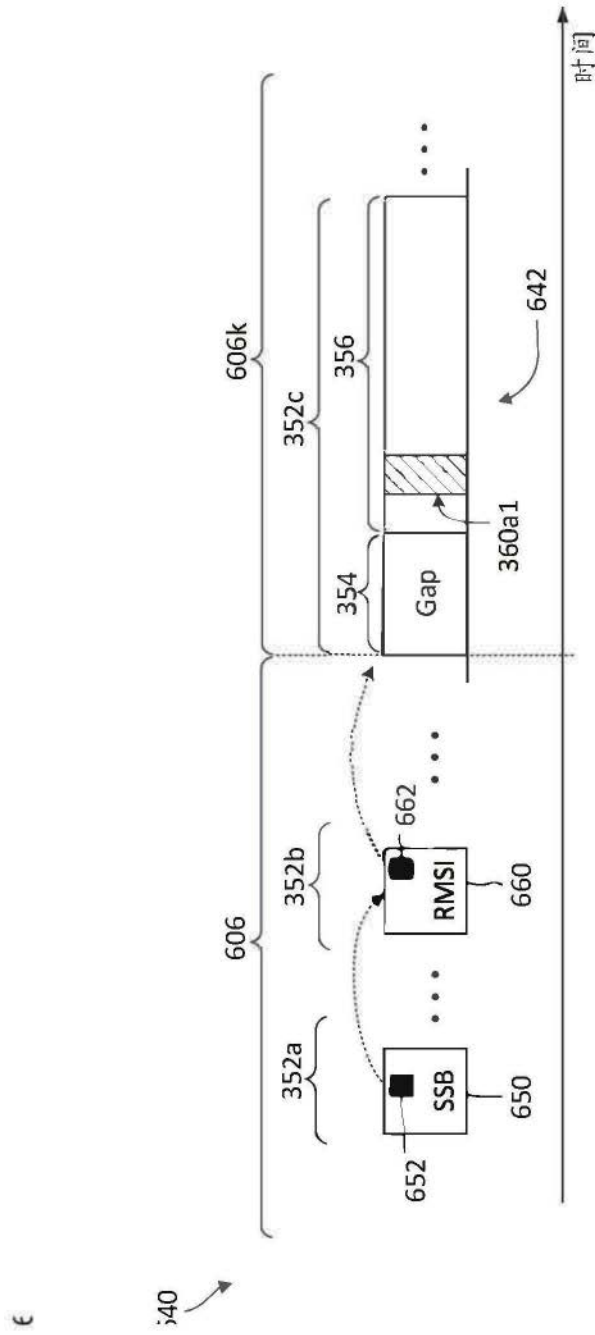


图6B

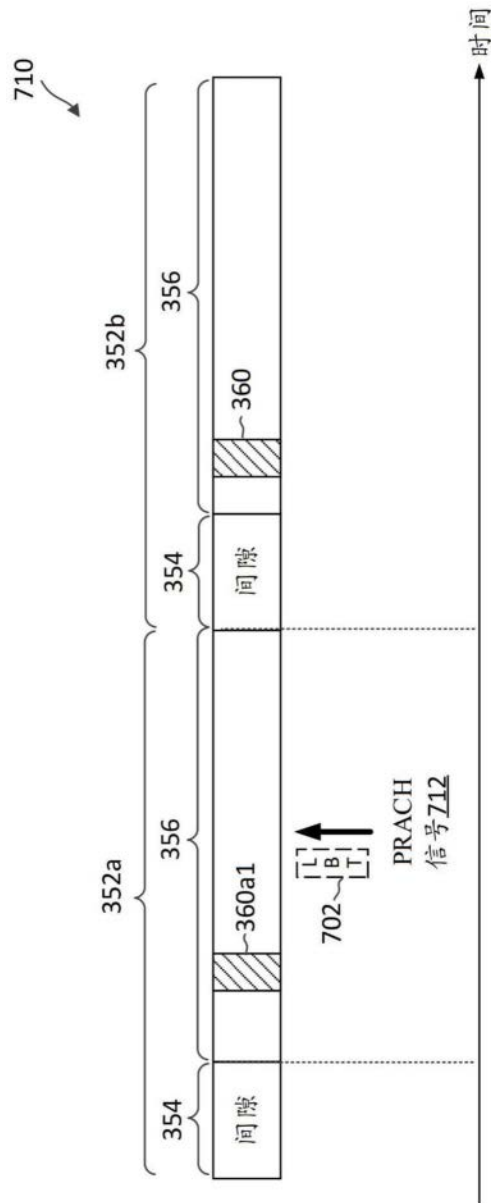


图7A

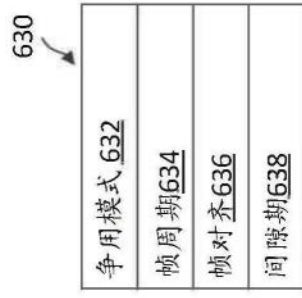


图6C

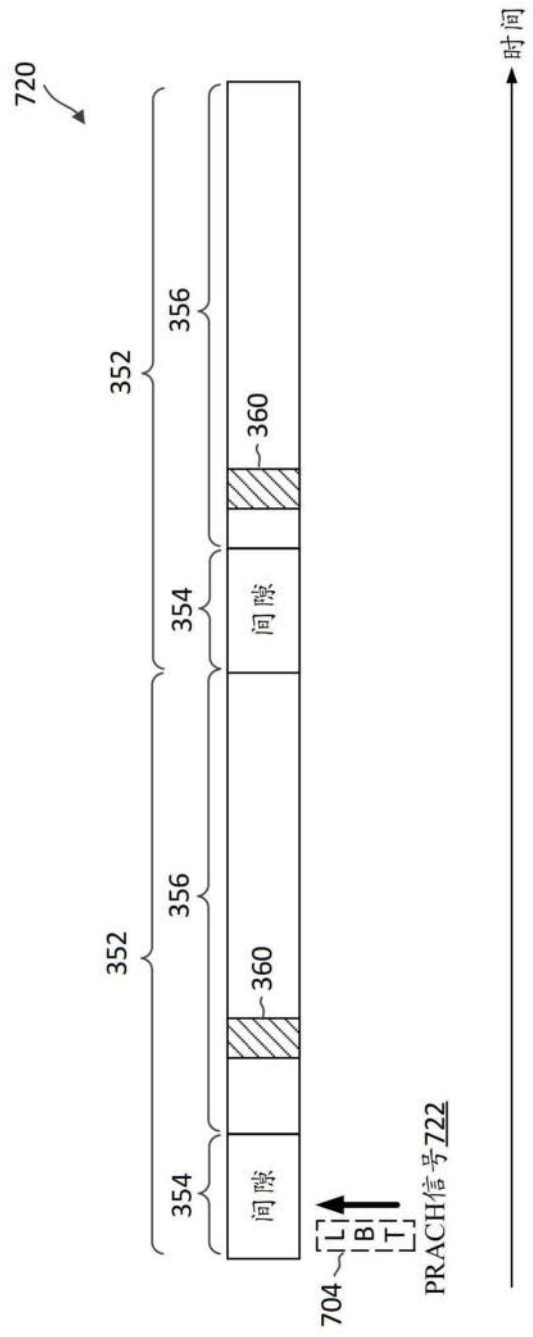


图7B

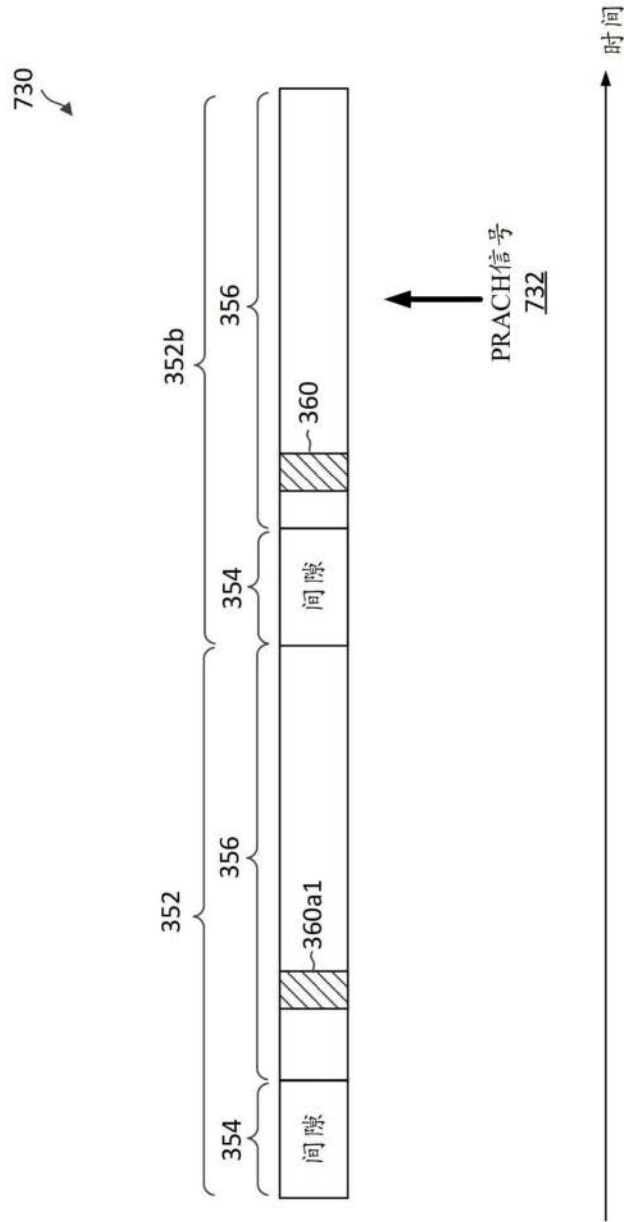


图7C

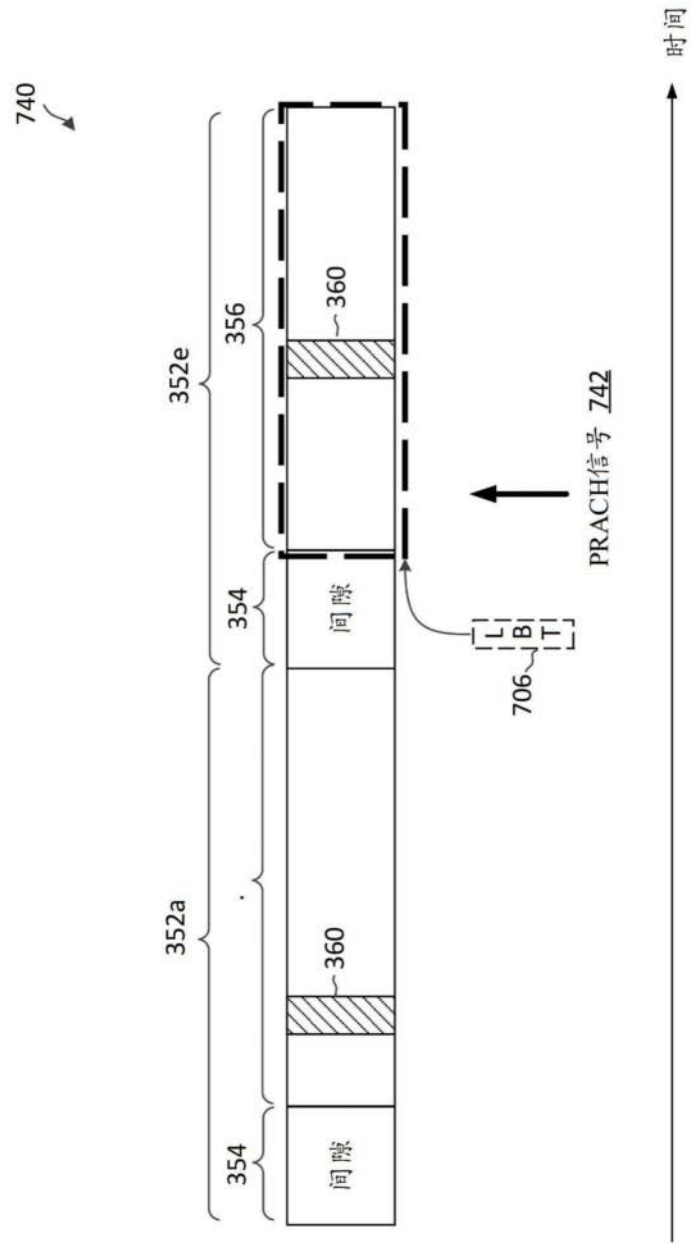


图7D

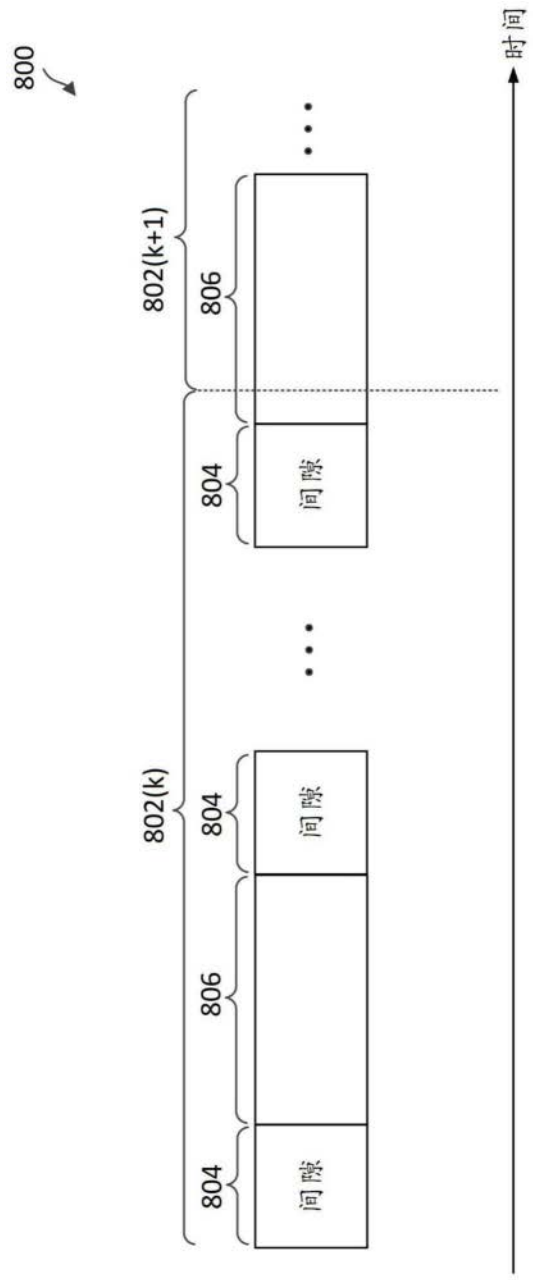


图8

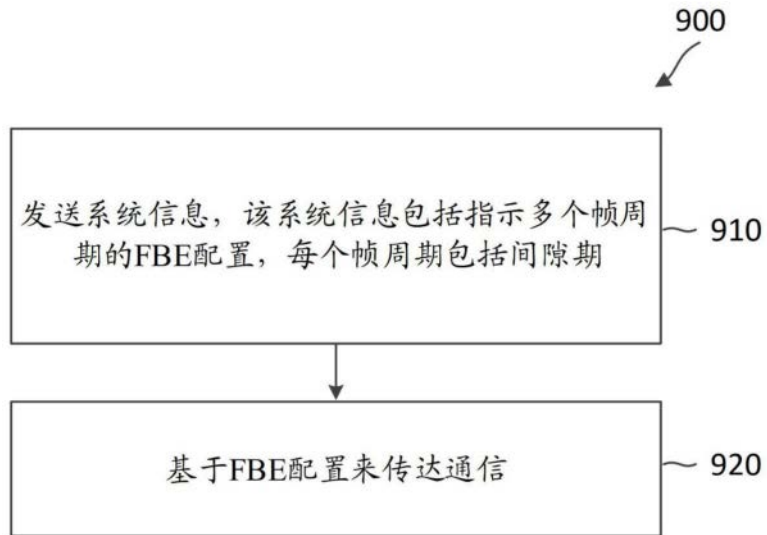


图9

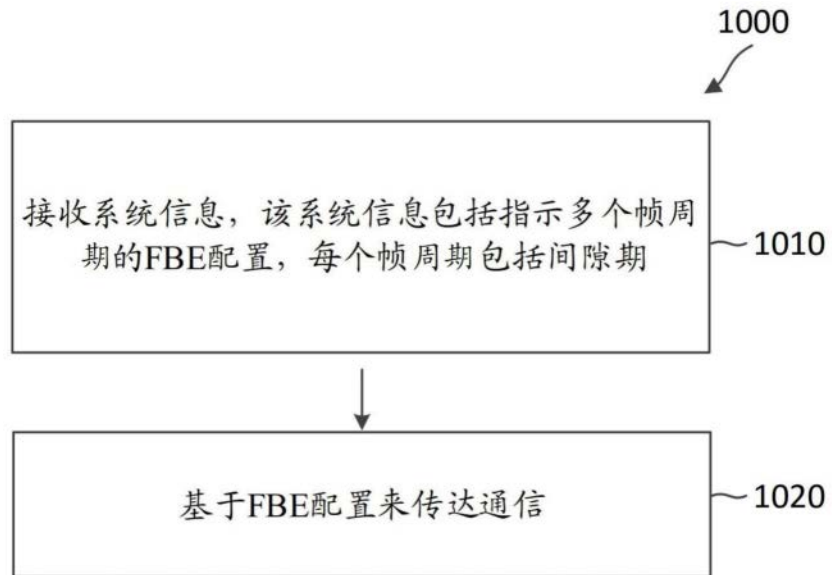


图10