



(10) 授权公告号 CN 113853822 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202080037657.9

(22) 申请日 2020.06.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113853822 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(30) 优先权数据
62/856,683 2019.06.03 US
16/887,970 2020.05.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/035594 2020.06.01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/247318 EN 2020.12.10

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 雷静 陈万士 P·P·L·洪
J·B·索里阿加

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 赵腾飞

(51) Int.Cl.
H04W 74/0833 (2024.01)
H04W 72/044 (2023.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 72/0453 (2023.01)

(56) 对比文件
"R1-1906747 On 2-Step RACH
Procedure".3GPP tsg_ran\wg1_r11.2019,第
2.5、2.7节,图6、7.

"R1-1907256 Procedures for Two-Step
RACH".3GPP tsg_ran\wg1_r11.2019,第3.3节,
图3.

"R1-1906747 On 2-Step RACH
Procedure".3GPP tsg_ran\wg1_r11.2019,第
2.5、2.7节,图6、7.

审查员 汤一鸣

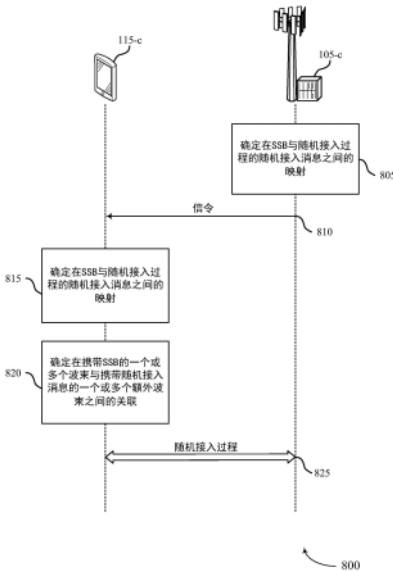
权利要求书9页 说明书47页 附图20页

(54) 发明名称

随机接入过程中的波束关联

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。用户设备(UE)可以基于系统信息信令或无线电资源控制(RRC)信令中的指示来确定在同步信号块(SSB)与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射。随机接入消息可以包括随机接入前导码和随机接入有效载荷。UE可以基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的一个或多个额外波束之间的关联。因此,UE可以根据波束关联来与基站执行两步随机接入过程,并且以更可靠且高效的方式来与四步随机接入过程共存。



1. 一种用于在用户设备处的无线通信的方法,包括:

至少部分地基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;

至少部分地基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;

至少部分地基于第二指示来确定所述两步随机接入过程的关联模式时段,其中,所述两步随机接入过程的所述关联模式时段是至少部分地基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值,所述因数值包括由网络实体配置的范围内的整数值;

将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元;以及

与所述网络实体执行所述两步随机接入过程。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二指示用于指示来自关联模式时段集合中的、所述两步随机接入过程的所述关联模式时段。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定在所述两步随机接入过程的第二关联模式时段中的额外的物理随机接入信道配置时段内在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的第二关联,

其中,在所述两步随机接入过程的所述第二关联模式时段内的所述第二关联是不同于在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段内的所述关联的。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述网络实体接收包括所述指示的信令,所述指示包括在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述信令包括系统信息信令或无线电资源控制信令或两者。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述一个或多个物理随机接入信道时机的物理随机接入信道时机索引,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括所述物理随机接入信道时机索引。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述随机接入前导码的前导码序列,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括所述前导码序列。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于与所述随机接入有效载荷的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元相关联的物理上行链路共享信道资源单元索引,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有

效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括所述物理上行链路共享信道资源单元索引。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于将上行链路控制信息复用到所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷中的一项或多项上,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括对所述上行链路控制信息的所述复用。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,至少部分地基于与所述随机接入前导码相关联的保护时段以及在所述随机接入前导码与所述随机接入有效载荷之间的间隙时段的持续时间,所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷是与所述同步信号块中的不同的同步信号块相关联的。

10. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定所述随机接入有效载荷的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元共享时间资源和频率资源中的一项或多项;以及

确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的一同步信号块或所述同步信号块中的一部分同步信号块之间的映射,其中,所述同步信号块中的所述一部分同步信号块被分组。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射包括:

至少部分地基于模拟波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一同步信号块。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射包括:

至少部分地基于数字波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一部分同步信号块。

13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于UE能力、随机接入过程回退能力、负载平衡能力、或者对无竞争的随机接入和基于竞争的随机接入的复用、或其任何组合,来确定所述随机接入前导码的所述一个或多个物理随机接入信道时机是与四步随机接入过程的一个或多个额外的随机接入前导码共享的。

14. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定同步信号块的数量满足门限;以及

确定所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息被配置为具有不同的前导码序列子集。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述前导码序列子集中的每个子集中的前导码序列的索引是连续的。

16. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述前导码序列子集中的每个子集中的前导码序列是不重叠的。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息具有相同的接收波束。

18. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定同步信号块的数量大于门限,其中,所述数量的同步信号块被映射到在所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码与四步随机接入过程的随机接入消息之间共享的所述一个或多个物理随机接入信道时机中的相同的物理随机接入信道时机。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述数量的同步信号块具有不同的发射波束。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息被映射到所述数量的同步信号块中的不同的同步信号块。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述数量的同步信号块中的、被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码的一部分是以下情况中的一种或多种情况:在时域中是连续、或者在所述时域中是不连续的。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,至少部分地基于被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息的发射波束的空间分离,被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息的所述发射波束具有相同或不同的前导码序列大小。

23. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息具有不同的接收波束。

24. 根据权利要求1所述的方法,其中,执行所述两步随机接入过程包括:

在所述关联模式时段期间向所述网络实体发送所述两步随机接入过程的所述随机接入消息;以及

至少部分地基于重传计数器小于门限,在所述关联模式时段期间重传所述两步随机接入过程的所述随机接入消息。

25. 根据权利要求24所述的方法,还包括:

执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的波束切换。

26. 根据权利要求25所述的方法,还包括:

确定所述一个或多个物理随机接入信道时机的物理随机接入信道时机索引的变化,

其中,执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换是至少部分地基于所述物理随机接入信道时机索引的所述变化的。

27. 根据权利要求25所述的方法, 还包括:

确定与所述随机接入有效载荷的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元相关联的物理上行链路共享信道资源单元索引的变化,

其中, 执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换是至少部分地基于与所述随机接入有效载荷的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元相关联的所述物理上行链路共享信道资源单元索引的所述变化的。

28. 根据权利要求25所述的方法, 还包括:

确定所述随机接入前导码的前导码序列索引的变化,

其中, 执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换是至少部分地基于所述随机接入前导码的所述变化的。

29. 根据权利要求25所述的方法, 还包括:

确定要将上行链路控制信息复用到所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷中的一项或多项上,

其中, 执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换是至少部分地基于将所述上行链路控制信息复用到所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷中的一项或多项上的。

30. 根据权利要求25所述的方法, 还包括:

与由所述网络实体对携带所述同步信号块的所述一个或多个波束的额外波束切换联合地, 执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换。

31. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 所述波束切换是至少部分地基于所述关联、所述映射、或触发指示中的一项或多项来启用的, 所述触发指示包括前导码序列、参考信号、或上行链路控制信息中的一项或多项。

32. 根据权利要求25所述的方法, 还包括:

执行从所述两步随机接入过程到四步随机接入过程的随机接入回退过程或随机接入切换过程, 其中, 执行所述波束切换是至少部分地基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程的。

33. 根据权利要求32所述的方法, 还包括:

至少部分地基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程来识别所述四步随机接入过程的随机接入消息, 其中, 执行所述波束切换是至少部分地基于包括来自所述网络实体的下行链路控制信息的控制信令的, 所述波束切换包括对发射波束和接收波束中的一项或多项的切换。

34. 根据权利要求32所述的方法, 还包括:

至少部分地基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程来识别所述四步随机接入过程的随机接入消息, 其中, 执行所述波束切换是至少部分地基于包括所述关联的预配置信息的。

35. 根据权利要求24所述的方法, 其中, 至少部分地基于所述重传计数器满足所述门限, 在所述关联模式时段期间向所述网络实体发送所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的资源是在所述关联模式时段期间重传所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的相同资源。

36. 根据权利要求24所述的方法, 其中, 至少部分地基于所述重传计数器满足所述门限, 在所述关联模式时段期间向所述网络实体发送所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的资源是不同于在所述关联模式时段期间重传所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的资源。

37. 一种用于在网络实体处的无线通信的方法, 包括:

确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射, 所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷, 并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;

向用户设备发送包括以下各项中的一项或多项的信息: 在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;

向所述用户设备发送指示, 所述指示用于指示所述两步随机接入过程的关联模式时段, 其中, 所述两步随机接入过程的所述关联模式时段是至少部分地基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值, 所述因数值包括由所述网络实体配置的范围内的整数值;

将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元; 以及

根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

38. 根据权利要求37所述的方法, 其中, 向所述用户设备发送所述信息包括:

发送包括所述信息的信令, 所述信息包括以下各项中的一项或多项: 在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联, 其中, 所述信令包括系统信息信令或无线电资源控制信令或两者。

39. 根据权利要求37所述的方法, 其中, 至少部分地基于与所述随机接入前导码相关联的保护时段以及在所述随机接入前导码与所述随机接入有效载荷之间的间隙时段的持续时间, 所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷是与所述同步信号块中的不同的同步信号块相关联的。

40. 根据权利要求37所述的方法, 还包括:

确定所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元共享时间资源和频率资源中的一项或多项; 以及

确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的一同步信号块

或所述同步信号块中的一部分同步信号块之间的映射,其中,所述同步信号块中的所述一部分同步信号块被分组。

41.根据权利要求40所述的方法,其中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射包括:

至少部分地基于模拟波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一同步信号块。

42.根据权利要求40所述的方法,其中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射包括:

至少部分地基于数字波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一部分同步信号块。

43.根据权利要求37所述的方法,还包括:

确定同步信号块的数量满足门限;以及

确定所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息具有相同的接收波束并且被配置为具有不同的前导码序列子集。

44.根据权利要求37所述的方法,还包括:

确定同步信号块的数量大于门限,其中,所述数量的同步信号块被映射到在所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码与四步随机接入过程的随机接入消息之间共享的所述一个或多个物理随机接入信道时机中的相同的物理随机接入信道时机。

45.根据权利要求44所述的方法,其中,所述数量的同步信号块具有不同的发射波束。

46.根据权利要求44所述的方法,其中,所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息被映射到所述数量的同步信号块中的不同的同步信号块。

47.根据权利要求46所述的方法,其中,所述数量的同步信号块中的、被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码的一部分是以下情况中的一种或多种情况:在时域中是连续的、或者在所述时域中是不连续的。

48.根据权利要求46所述的方法,其中,所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息具有不同的接收波束。

49.根据权利要求37所述的方法,还包括:

执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的波束切换,其中,所述一个或多个额外波束包括接收波束。

50.根据权利要求37所述的方法,还包括:

与对携带所述同步信号块的所述一个或多个波束的波束切换联合地,执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或两者的所述一个或多个额外波束的波束切换,其中,所述一个或多个额外波束包括接收波束,并且携带所述同步信

号块的所述一个或多个波束包括发射波束。

51. 根据权利要求50所述的方法, 还包括:

执行从所述两步随机接入过程到四步随机接入过程的随机接入回退过程或随机接入切换过程, 其中, 执行所述波束切换是至少部分地基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程的。

52. 根据权利要求51所述的方法, 还包括:

至少部分地基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程来识别所述四步随机接入过程的随机接入消息; 以及

向所述用户设备发送包括下行链路控制信息的控制信令, 其中, 执行所述波束切换是至少部分地基于所述控制信令的, 所述波束切换包括对发射波束和接收波束中的一项或多项的切换。

53. 一种用于无线通信的装置, 包括:

处理器,

与所述处理器耦合的存储器; 以及

指令, 其被存储在所述存储器中并且可由所述处理器执行以使得所述装置执行根据权利要求1-36中任一项所述的方法。

54. 一种用于无线通信的装置, 包括:

处理器,

与所述处理器耦合的存储器; 以及

指令, 其被存储在所述存储器中并且可由所述处理器执行以使得所述装置执行根据权利要求37-52中任一项所述的方法。

55. 一种用于无线通信的装置, 包括:

用于至少部分地基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元, 所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;

用于至少部分地基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联的单元;

用于至少部分地基于第二指示来确定所述两步随机接入过程的关联模式时段的单元, 其中, 所述两步随机接入过程的所述关联模式时段是至少部分地基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值, 所述因数值包括由网络实体配置的范围内的整数值;

用于将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元的单元; 以及

用于与所述网络实体执行所述两步随机接入过程的单元。

56. 一种用于无线通信的装置, 包括:

用于确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元, 所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷, 并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机

接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联；

用于向用户设备发送包括以下各项中的一项或多项的信息的单元：在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联；

用于向所述用户设备发送指示的单元，所述指示用于指示所述两步随机接入过程的关联模式时段，其中，所述两步随机接入过程的所述关联模式时段是至少部分地基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值的，所述因数数值包括由所述装置配置的范围内的整数数值；

用于将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元的单元；以及

用于根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程的单元。

57. 一种存储用于在用户设备处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质，所述代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令：

至少部分地基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射，所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷；

至少部分地基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联；

至少部分地基于第二指示来确定所述两步随机接入过程的关联模式时段，其中，所述两步随机接入过程的所述关联模式时段是至少部分地基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值，所述因数数值包括由网络实体配置的范围内的整数数值；

将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元；以及

与所述网络实体执行所述两步随机接入过程。

58. 一种存储用于在网络实体处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质，所述代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令：

确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射，所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷，并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联；

向用户设备发送包括以下各项中的一项或多项的信息：在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联；

向所述用户设备发送指示，所述指示用于指示所述两步随机接入过程的关联模式时

段,其中,所述两步随机接入过程的所述关联模式时段是至少部分地基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值的,所述因数数值包括由所述网络实体配置的范围内的整数值;

将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元;以及

根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

随机接入过程中的波束关联

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受以下申请的权益：由LEI等人于2019年6月3日提交的、名称为“BEAM ASSOCIATION IN RANDOM ACCESS PROCEDURES”的美国临时专利申请No.62/856,683；以及由LEI等人于2020年5月29日提交的、名称为“BEAM ASSOCIATION IN RANDOM ACCESS PROCEDURES”的美国专利申请No.16/887,970，上述申请中的每个申请都被转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 概括而言，下文涉及无线通信，并且更具体地，下文涉及随机接入过程中的波束关联。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等各种类型的通信内容。这些系统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。这样的多址系统的示例包括第四代（4G）系统（例如，长期演进（LTE）系统、改进的LTE（LTE-A）系统或LTE-A Pro系统）和第五代（5G）系统（其可以被称为新无线电（NR）系统）。这些系统可以采用诸如以下各项的技术：码分多址（CDMA）、时分多址（TDMA）、频分多址（FDMA）、正交频分多址（OFDMA）或者离散傅里叶变换扩频正交频分复用（DFT-S-OFDM）。

[0005] 无线多址通信系统可以包括多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针对多个通信设备（其可以另外被称为用户设备（UE））的通信。一些无线通信系统可以支持一个或多个随机接入过程。随机接入过程可以涉及在UE与基站之间交换的一系列握手消息。随着对无线通信系统效率的需求增加，一些无线通信系统可能未能提供针对波束关联的稳健性和增强型随机接入消息传送，并且因此期望改进的技术。

发明内容

[0006] 所描述的技术涉及支持随机接入过程中的波束关联的改进的方法、系统、设备和装置。概括而言，所描述的技术提供用户设备（UE）确定在同步信号块（SSB）与例如涉及两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射。UE还可以确定在携带SSB的一个或多个相应的定向波束与携带随机接入消息（例如，随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷）的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。

[0007] 另外，在一些示例中，所描述的技术可以包括将SSB的时间和频率资源映射到在两步随机接入过程的关联模式时段中的物理随机接入信道（PRACH）配置时段内的、随机接入前导码的一个或多个PRACH时机（RO）和随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道（PUSCH）资源单元（PRU）。另外或替代地，所描述的技术可以包括用于随机接入回退过程和随机接入切换过程的波束关联。因此，所描述的技术可以包括用于针对随机接入消息

传送的改进的资源使用和分配、针对随机接入消息传送的提高了的可靠性的特征,并且在一些示例中,可以促进针对随机接入过程的低时延,以及其它好处。

[0008] 描述了一种在用户设备处的无线通信的方法。所述方法可以包括:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0009] 描述了一种用于在用户设备处的无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0010] 描述了另一种用于在用户设备处的无线通信的装置。所述装置可以包括用于进行以下操作的单元:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0011] 描述了一种存储用于在用户设备处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0012] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元。

[0013] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于第二指示来确定所述两步随机接入过程的所述关联模式时段,其中,所述两步随机接入过程的所述关联模式时段可以是基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值,所述因数值包括由网络配置的范围内的整数值。

[0014] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定在所述两步随机接入过程的第二关联模式时段中的额外的物理随机接入信道配置时段内在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或

多个额外波束之间的第二关联,并且其中,在所述两步随机接入过程的所述第二关联模式时段内的所述第二关联可以是不同于在所述两步随机接入过程的所述关联模式时段内的所述关联的。

[0015] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:从所述基站接收包括所述指示的信令,所述指示包括在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述信令包括系统信息信令或无线电资源控制信令或这两者。

[0016] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于所述一个或多个物理随机接入信道时机的物理随机接入信道时机索引,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括所述物理随机接入信道时机索引。

[0017] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于所述随机接入前导码的前导码序列,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括所述前导码序列。

[0018] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于与所述随机接入有效载荷的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元相关联的物理上行链路共享信道资源单元索引,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括所述物理上行链路共享信道资源单元索引。

[0019] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于将上行链路控制信息复用到所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷中的一项或多项上,来确定在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述指示包括对所述上行链路控制信息的所述复用。

[0020] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,基于与所述随机接入前导码相关联的保护时段以及在所述随机接入前导码与所述随机接入有效载荷之间的间隙时段的持续时间,所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷可以是与所述同步信号块中的不同的同步信号块相关联的。

[0021] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元共享时间资源和频率资源中的一项或多项;以及确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的一同步信号块或所述同步信号块中的

一部分同步信号块之间的映射,其中,所述同步信号块中的所述一部分同步信号块可以被分组。

[0022] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于模拟波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一同步信号块。

[0023] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于数字波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一部分同步信号块。

[0024] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于UE能力、随机接入过程回退能力、负载平衡能力、或对无竞争的随机接入和基于竞争的随机接入的复用、或其任何组合,来确定所述随机接入前导码的所述一个或多个物理随机接入信道时机可以是与四步随机接入过程的一个或多个额外的随机接入前导码共享的。

[0025] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定同步信号块的数量满足门限;以及确定所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息可以被配置为具有不同的前导码序列子集。

[0026] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述前导码序列子集中的每个子集中的前导码序列的索引可以是连续的。

[0027] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:所述前导码序列子集中的每个子集中的前导码序列可以是不重叠的。

[0028] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息可以具有相同的接收波束。

[0029] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定同步信号块的数量可以大于门限,其中,所述数量的同步信号块可以被映射到在所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码与四步随机接入过程的随机接入消息之间共享的所述一个或多个物理随机接入信道时机中的相同的物理随机接入信道时机。

[0030] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述数量的

同步信号块可以具有不同的发射波束。

[0031] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息可以被映射到所述数量的同步信号块中的不同的同步信号块。

[0032] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述数量的同步信号块中的被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码的一部分可以是以下情况中的一种或多种情况:在时域中是连续的、或者在所述时域中是不连续的。

[0033] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息的发射波束的空间分离,被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息的所述发射波束可以具有相同或不同的前导码序列大小。

[0034] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息可以具有不同的接收波束。

[0035] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,执行所述两步随机接入过程可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:在关联模式时段期间向所述基站发送所述两步随机接入过程的所述随机接入消息;以及基于重传计数器小于门限,在所述关联模式时段期间重传所述两步随机接入过程的所述随机接入消息。

[0036] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的波束切换。

[0037] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定所述一个或多个物理随机接入信道时机的物理随机接入信道时机索引的变化,并且其中,执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换可以是基于所述物理随机接入信道时机索引的所述变化的。

[0038] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定与所述随机接入有效载荷的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元相关联的物理上行链路共享信道资源单元索引的变化,并且其中,执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换可以是基于与所述随机接入有效载荷的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元相关联的所述物理上行链路共享信道资源单元索引的所述变化的。

[0039] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定所述随机接入前导码的前导码序列索引的变化,并且其中,执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换可以是基于所述随机接入前导码的所述变化的。

[0040] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：确定要将上行链路控制信息复用到所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷中的一项或多项上，并且其中，执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换可以是基于将所述上行链路控制信息复用到所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷中的一项或多项上的。

[0041] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：与由所述基站对携带所述同步信号块的所述一个或多个波束的额外波束切换联合地，执行堆携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的所述波束切换。

[0042] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，所述波束切换可以是基于所述关联、所述映射、或触发指示中的一项或多项来启用的，所述触发指示包括前导码序列、参考信号、或上行链路控制信息中的一项或多项。

[0043] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：执行从所述两步随机接入过程到四步随机接入过程的随机接入回退过程或随机接入切换过程，其中，执行所述波束切换可以是基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程的。

[0044] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程来识别所述四步随机接入过程的随机接入消息，其中，执行所述波束切换可以是基于包括来自所述基站的下行链路控制信息的控制信令的，所述波束切换包括对发射波束和接收波束中的一项或多项的切换。

[0045] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程来识别所述四步随机接入过程的随机接入消息，其中，执行所述波束切换可以是基于包括所述关联的预配置信息的。

[0046] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于以下项的操作、特征、单元或指令：基于所述重传计数器满足所述门限，在关联模式时段期间向所述基站发送所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的资源可以是在所述关联模式时段期间重传所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的相同资源。

[0047] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于以下项的操作、特征、单元或指令：基于所述重传计数器满足所述门限，在关联模式时段期间向所述基站发送所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的资源可以是不同于在所述关联模式时段期间重传所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的资源的。

[0048] 描述了一种在基站处的无线通信的方法。所述方法可以包括：确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射，所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷，并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联；向用户设备发送包括以下各项中的一项或多项的信息：在所述同步信号块

与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联；以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0049] 描述了一种用于在基站处的无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作：确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射，所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷，并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联；向用户设备发送包括以下各项中的一项或多项的信息：在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联；以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0050] 描述了另一种用于在基站处的无线通信的装置。所述装置可以包括用于进行以下操作的单元：确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射，所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷，并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联；向用户设备发送包括以下各项中的一项或多项的信息：在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联；以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0051] 描述了一种存储用于在基站处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令：确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射，所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷，并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联；向用户设备发送包括以下各项中的一项或多项的信息：在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联；以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0052] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令：将所述同步信号块的资源映射到在所述两步随机接入过程的关联模式时段中的物理随机接入信道配置时段内的、所述随机接入前导码的一个或多个物理随机接入信道时机和所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元。

[0053] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,向所述用户设备发送所述信息可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:发送包括所述信息的信令,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联,其中,所述信令包括系统信息信令或无线电资源控制信令或这两者。

[0054] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,基于与所述随机接入前导码相关联的保护时段以及在所述随机接入前导码与所述随机接入有效载荷之间的间隙时段的持续时间,所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷可以是与所述同步信号块中的不同的同步信号块相关联的。

[0055] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定所述随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道资源单元共享时间资源和频率资源中的一项或多项;以及确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的一同步信号块或所述同步信号块中的一部分同步信号块之间的映射,其中,所述同步信号块中的所述一部分同步信号块可以被分组。

[0056] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于模拟波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源和所述频率资源中的一项或多项的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一同步信号块。

[0057] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,确定在所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元与所述同步信号块中的所述一同步信号块或所述同步信号块中的所述一部分同步信号块之间的所述映射可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于数字波束成形能力,来将所述随机接入有效载荷的共享所述时间资源的所述一个或多个物理上行链路共享信道资源单元映射到所述同步信号块中的所述一部分同步信号块。

[0058] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定同步信号块的数量满足门限;以及确定所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息可以具有相同的接收波束并且可以被配置为具有不同的前导码序列子集。

[0059] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:确定同步信号块的数量可以大于门限,其中,所述数量的同步信号块可以被映射到在所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码与四步随机接入过程的随机接入消息之间共享的一个或多个物理随机接入信道时机中的相同的物

理随机接入信道时机。

[0060] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述数量的同步信号块可以具有不同的发射波束。

[0061] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息可以被映射到所述数量的同步信号块中的不同的同步信号块。

[0062] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述数量的同步信号块中的被映射到所述两步随机接入过程的所述随机接入前导码的一部分可以是以下情况中的一种或多种情况:在时域中是连续的、或者在所述时域中是不连续的。

[0063] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,所述两步随机接入过程的所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述四步随机接入过程的所述随机接入消息可以具有不同的接收波束。

[0064] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的波束切换,其中,所述一个或多个额外波束包括接收波束。

[0065] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:与对携带所述同步信号块的所述一个或多个波束的波束切换联合地,执行对携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码或所述随机接入有效载荷或这两者的所述一个或多个额外波束的波束切换,其中,所述一个或多个额外波束包括接收波束,并且携带所述同步信号块的所述一个或多个波束包括发射波束。

[0066] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:执行从所述两步随机接入过程到四步随机接入过程的随机接回退过程或随机接入切换过程,其中,执行所述波束切换可以是基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程的。

[0067] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于进行以下操作的操作、特征、单元或指令:基于所述随机接入回退过程或所述随机接入切换过程来识别所述四步随机接入过程的随机接入消息;以及向所述用户设备发送包括下行链路控制信息的控制信令,其中,执行所述波束切换可以是基于所述控制信令的,所述波束切换包括对发射波束和接收波束中的一项或多项的切换。

[0068] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:基于映射来确定在携带同步信号块的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行两步随机接入过程。

[0069] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作:基于映射来确定在携带同步信号块的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行两步随机接入过程。

[0070] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括用于进行以下操作的单

元:基于映射来确定在携带同步信号块的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行两步随机接入过程。

[0071] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:基于映射来确定在携带同步信号块的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行两步随机接入过程。

[0072] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0073] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作:向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0074] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括用于进行以下操作的单元:向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0075] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0076] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:用于基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;用于基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联的单元;以及用于与基站执行所述两步随机接入过程的单元。

[0077] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作:用于基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机

接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;用于基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联的单元;以及用于与基站执行所述两步随机接入过程的单元。

[0078] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;用于基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联的单元;以及用于与基站执行所述两步随机接入过程的单元。

[0079] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:用于基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;用于基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联的单元;以及用于与基站执行所述两步随机接入过程的单元。

[0080] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:用于确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;用于向用户设备发送信息的单元,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;以及用于根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程的单元。

[0081] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作:用于确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;用于向用户设备发送信息的单元,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;以及用于根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程的单元。

[0082] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束

与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;用于向用户设备发送信息的单元,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;以及用于根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程的单元。

[0083] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:用于确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射的单元,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;用于向用户设备发送信息的单元,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;以及用于根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程的单元。

[0084] 描述了一种在用户设备处的无线通信的方法,代码包括可由处理器执行的指令。所述方法可以包括:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0085] 描述了一种用于在用户设备处的无线通信的装置,代码包括可由处理器执行的指令。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0086] 描述了另一种用于在用户设备处的无线通信的装置,代码包括可由处理器执行的指令。所述装置可以包括用于进行以下操作的单元:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0087] 描述了一种存储用于在用户设备处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可由处理器执行的指令。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:基于指示来确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于所述映射来确定在

携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行所述两步随机接入过程。

[0088] 描述了一种在基站处的无线通信的方法,代码包括可由处理器执行的指令。所述方法可以包括:确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0089] 描述了一种用于在基站处的无线通信的装置,代码包括可由处理器执行的指令。所述装置可以包括处理器、与所述处理器耦合的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以是可由所述处理器执行以使得所述装置进行以下操作:确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0090] 描述了另一种用于在基站处的无线通信的装置,代码包括可由处理器执行的指令。所述装置可以包括用于进行以下操作的单元:确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中的一项或多项:在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联;以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

[0091] 描述了一种存储用于在基站处的无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可由处理器执行的指令。所述代码可以包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:确定在同步信号块与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,所述随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且所述映射包括在携带所述同步信号块的一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;向用户设备发送信息,所述信息包括以下各项中

的一项或多项：在所述同步信号块与所述两步随机接入过程的所述随机接入消息之间的所述映射、以及在携带所述同步信号块的所述一个或多个波束与携带所述随机接入消息的所述随机接入前导码和所述随机接入有效载荷的所述一个或多个额外波束之间的所述关联；以及根据所述映射来与所述用户设备执行所述两步随机接入过程。

附图说明

[0092] 图1示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的用于无线通信的系统的示例。

[0093] 图2示出了根据本公开内容的各方面的支持四步随机接入过程的无线通信系统的示例。

[0094] 图3示出了根据本公开内容的各方面的支持在一个或多个物理随机接入信道 (PRACH) 配置时段与关联模式时段之间的映射的映射配置的示例。

[0095] 图4示出了根据本公开内容的各方面的支持两步随机接入过程的无线通信系统的示例。

[0096] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的支持两步随机接入过程的发射链的示例。

[0097] 图6A示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的信道结构的示例。

[0098] 图6B示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联之间的映射配置的示例。

[0099] 图7A示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的映射配置的示例。

[0100] 图7B示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联之间的映射配置的示例。

[0101] 图8示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的过程流的示例。

[0102] 图9和10示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的设备的框图。

[0103] 图11示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的UE通信管理器的框图。

[0104] 图12示出了根据本公开内容的各方面的包括支持随机接入过程中的波束关联的设备的系统的图。

[0105] 图13和14示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的设备的框图。

[0106] 图15示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的基站通信管理器的框图。

[0107] 图16示出了根据本公开内容的各方面的包括支持随机接入过程中的波束关联的设备的系统的图。

[0108] 图17至20示出了说明根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关

联的方法的流程图。

具体实施方式

[0109] 一些无线通信系统可以使用户设备 (UE) 和基站 (例如, eNodeB (eNB)、下一代节点B或千兆节点B (任一者可以被称为gNB)) 使用随机接入过程来建立连接。随机接入过程可以包括一系列握手消息, 其携带促进在UE与基站之间建立连接的信息。在一些示例中, 随机接入过程可以是两步随机接入过程, 其中与使用较大数量的握手消息的其它随机接入过程 (诸如四步随机接入过程) 相比, 两步随机接入过程可以减少时延。另外, 当两步随机接入过程不成功时或者由于某种其它条件 (例如, 优先级、业务负载), UE可以从两步随机接入过程回退到四步随机接入过程。因为基站和UE可以支持多个随机接入过程 (例如, 两步和四步随机接入过程) 和多波束实现方式, 所以基站可以配置随机接入消息的传输, 从而使UE能够具有在不同类型的随机接入过程 (例如, 两步和四步随机接入过程) 的随机接入消息之间进行区分以及启用波束关联的能力, 如本文描述的。

[0110] UE可以被配置为确定在同步信号块 (SSB) 与例如涉及两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射。UE还可以确定在携带SSB的一个或多个相应的定向波束与携带随机接入消息 (例如, 随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷) 的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。另外, 在一些示例中, 所描述的技术可以包括将SSB的时间和频率资源映射到在两步随机接入过程的关联模式时段的物理随机接入信道 (PRACH) 配置时段内的、随机接入前导码的一个或多个PRACH时机 (RO) 和随机接入有效载荷的一个或多个物理上行链路共享信道 (PUSCH) 资源单元 (PRU)。另外或替代地, 所描述的技术可以包括用于随机接入回退过程和随机接入切换过程的波束关联。

[0111] 可以实现本文描述的主题的特定方面以实现一个或多个优点。所描述的技术可以支持功率节省的改善以及其它优点。因此, 所支持的技术可以包括改进的UE操作, 并且在一些示例中, 可以提高UE效率以及其它好处。首先在无线通信系统的背景下描述了本公开内容的各方面。然后, 通过涉及随机接入过程中的波束关联的映射配置、发射链、信道结构和过程流来示出并且参照以上各项来描述本公开内容的各方面。进一步通过涉及随机接入过程中的波束关联的装置图、系统图和流程图来示出并且参照这些图来描述本公开内容的各方面。

[0112] 图1示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可以包括基站105、UE 115以及核心网络130。在一些示例中, 无线通信系统100可以是长期演进 (LTE) 网络、改进的LTE (LTE-A) 网络、LTE-A Pro网络或新无线电 (NR) 网络。在一些情况下, 无线通信系统100可以支持增强型宽带通信、超可靠 (例如, 任务关键) 通信、低时延通信或者与低成本且低复杂度设备的通信、或其任何组合。

[0113] 基站105可以散布于整个地理区域中以形成无线通信系统100, 并且可以是具有不同形式或具有不同能力的设备。基站105和UE 115可以经由一个或多个通信链路125无线地进行通信。每个基站105可以提供覆盖区域110, UE 115和基站105可以在覆盖区域110上建立通信链路125。覆盖区域110可以是如下的地理区域的示例: 在该地理区域上, 基站105和UE 115支持根据一种或多种无线电接入技术来传送信号。

[0114] UE 115可以散布于无线通信系统100的整个覆盖区域110中,并且每个UE 115在不同的时间处可以是静止的、或移动的、或这两种。UE 115可以是具有不同形式或具有不同能力的设备。在图1中示出了一些示例UE 115。本文描述的UE 115能够与各种类型的设备进行通信,诸如其它UE 115、基站105或网络设备(例如,核心网络节点、中继设备、集成接入和回程(IAB)节点或其它网络设备),如图1所示。

[0115] 基站105可以与核心网络130进行通信,或者彼此进行通信,或者进行上述两种操作。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,经由S1、N2、N3或其它接口)与核心网络130对接。基站105可以在回程链路120上(例如,经由X2、Xn或其它接口)直接地(例如,直接在基站105之间)彼此进行通信,或者间接地(例如,经由核心网络130)彼此进行通信,或者进行上述两种操作。在一些示例中,回程链路120可以是或者可以包括一个或多个无线链路。本文描述的基站105中的一者或多者可以包括或者可以被本领域普通技术人员称为基站收发机、无线电基站、接入点、无线电收发机、节点B、演进型节点B(eNB)、下一代节点B或千兆节点B(任一者可以被称为gNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B、或其它适当的术语。

[0116] UE 115可以包括或者可以被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备、或订户设备、或某种其它适当的术语,其中,“设备”还可以被称为单元、站、终端或客户端以及其它示例。UE 115还可以包括或者可以被称为个人电子设备,诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板电脑、膝上型计算机或个人计算机。在一些示例中,UE 115可以包括或者被称为无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物物联网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备等,其可以是在诸如电器、运载工具、仪表等的各种物体中实现的。本文描述的UE 115能够与各种类型的设备进行通信,诸如有时可以充当中继器的其它UE 115以及基站105和网络设备(包括宏eNB或gNB、小型小区eNB或gNB、中继基站等),如图1中所示。

[0117] UE 115和基站105可以在一个或多个载波上经由一个或多个通信链路125彼此无线地进行通信。术语“载波”可以指代具有用于支持通信链路125的定义的物理层结构的射频频谱资源集合。例如,用于通信链路125的载波可以包括射频频谱带的一部分(例如,带宽部分(BWP)),其根据给定的无线电接入技术(例如,LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR)的物理层信道进行操作。每个物理层信道可以携带获取信令(例如,同步信号、系统信息)、协调用于载波的操作的控制信令、用户数据或其它信令。无线通信系统100可以支持使用载波聚合或多载波操作与UE 115的通信。根据载波聚合配置,UE 115可以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。载波聚合可以与频分双工(FDD)分量载波和时分双工(TDD)分量载波两者一起使用。

[0118] 在一些示例中(例如,在载波聚合配置中),载波还可以具有协调用于其它载波的操作的获取信令或控制信令。载波可以与频率信道(例如,演进型通用移动通信系统陆地无线电接入(E-UTRA)绝对射频信道号(EARFCN))相关联,并且可以根据信道栅格来放置以便被UE 115发现。载波可以在其中UE 115经由该载波进行初始获取和连接的独立模式下操作,或者载波可以在非独立模式下操作,在该非独立模式下,连接是使用(例如,相同或不同的无线电接入技术的)不同的载波来锚定的。

[0119] 在无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到基站105的上行链路传输、或者从基站105到UE 115的下行链路传输。载波可以携带下行链路或上行链路通信(例如,在FDD模式下)或者可以被配置为携带下行链路和上行链路通信(例如,在TDD模式

下)。载波可以与射频频谱的特定带宽相关联,并且在一些示例中,载波带宽可以被称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是针对特定无线电接入技术的载波的多个预定带宽中的一个带宽(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80兆赫兹(MHz))。无线通信系统100中的设备(例如,基站105、UE 115或这两者)可以具有支持在特定载波带宽上的通信的硬件配置,或者可以是可配置为支持在载波带宽集合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可以包括支持经由与多个载波带宽相关联的载波的同时通信的基站105或UE 115。在一些示例中,每个被服务的UE 115可以被配置用于在载波带宽的部分(例如,子带、BWP)或全部上进行操作。

[0120] 在载波上发送的信号波形可以由多个子载波构成(例如,使用诸如正交频分复用(OFDM)或离散傅里叶变换扩频OFDM(DFT-S-OFDM)之类的多载波调制(MCM)技术)。在采用MCM技术的系统中,资源元素可以由一个符号周期(例如,一个调制符号的持续时间)和一个子载波组成,其中,符号周期和子载波间隔是逆相关的。每个资源元素携带的比特数量可以取决于调制方案(例如,调制方案的阶数、调制方案的编码速率、或这两者)。因此,UE 115接收的资源元素越多并且调制方案的阶数越高,针对UE 115的数据速率就可以越高。无线通信资源可以指代射频频谱资源、时间资源和空间资源(例如,空间层或波束)的组合,并且对多个空间层的使用可以进一步增加用于与UE 115的通信的数据速率或数据完整性。

[0121] 可以支持用于载波的一个或多个数字方案(numerology),其中数字方案可以包括子载波间隔(Δf)和循环前缀。载波可以被划分成具有相同或不同数字方案的BWP。在一些示例中,UE 115可以被配置有多个BWP。在一些情况下,用于载波的单个BWP在给定时间是活动的,并且用于UE 115的通信可以被限制为活动的BWP。可以以基本时间单位(其可以例如是指为 $T_s = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 秒的采样周期,其中, $\Delta f_{\max}$ 可以表示最大支持的子载波间隔,并且 N_f 可以表示最大支持的离散傅里叶变换(DFT)大小)的倍数来表示用于基站105或UE 115的时间间隔。可以根据均具有指定持续时间(例如,10毫秒(ms))的无线电帧来组织通信资源的时间间隔。可以通过系统帧号(SFN)(例如,范围从0到1023)来标识每个无线电帧。

[0122] 每个帧可以包括多个连续编号的子帧或时隙,并且每个子帧或时隙可以具有相同的持续时间。在一些情况下,帧可以被划分成子帧,并且每个子帧可以被进一步划分成多个时隙。替代地,每个帧可以包括可变数量的时隙,并且时隙的数量可以取决于子载波间隔。每个时隙可以包括多个符号周期(例如,这取决于在每个符号周期前面添加的循环前缀的长度)。在一些无线通信系统100中,时隙可以进一步被划分成包含一个或多个符号的多个微时隙。排除循环前缀,每个符号周期可以包含一个或多个(例如, N_f 个)采样周期。符号周期的持续时间可以取决于子载波间隔或操作频带。

[0123] 子帧、时隙、微时隙或符号可以是无线通信系统100的最小调度单元,并且可以被称为传输时间间隔(TTI)。在一些情况下,TTI持续时间(即,TTI中的符号周期的数量)可以是可变的。另外或替代地,可以动态地选择无线通信系统100的最小调度单元(例如,在缩短的TTI(sTTI)的突发中)。

[0124] 可以根据各种技术在载波上对物理信道进行复用。例如,可以使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术来在下行链路载波上对物理控制信道和物理数据信道进行复用。用于物理控制信道的控制区域(例如,控制资源集合(CORESET))可以由多个符号周期来定义,并且可以在载波的系统带宽或系统带宽的子集上延伸。可以为一组

UE 115配置一个或多个控制区域(例如,CORESET)。例如,UE 115可以根据一个或多个搜索空间集合针对控制信息来监测或搜索控制区域,并且每个搜索空间集合可以包括以级联方式布置的具有一个或多个聚合水平的一个或多个控制信道候选。用于控制信道候选的聚合水平可以指代与用于具有给定有效载荷大小的控制信息格式的编码信息相关联的控制信道资源(例如,控制信道元素(CCE))的数量。搜索空间集合可以包括被配置用于向多个UE 115发送控制信息的公共搜索空间集合和用于向特定UE 115发送控制信息的特定于UE的搜索空间集合。

[0125] 每个基站105可以经由一个或多个小区(例如,宏小区、小型小区、热点或其它类型的小区、或其各种组合)来提供通信覆盖。术语“小区”可以是指用于(例如,在载波上)与基站105进行通信的逻辑通信实体,并且可以与用于区分相邻小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCID)、虚拟小区标识符(VCID)或其它标识符)相关联。在一些示例中,小区还可以是指逻辑通信实体在其上操作的地理覆盖区域110或地理覆盖区域110的一部分(例如,扇区)。取决于各种因素(诸如基站105的能力),这样的小区范围可以从较小的区域(例如,结构、结构的子集)到较大的区域。例如,小区可以是或者可以包括建筑物、建筑物的子集、或者在地理覆盖区域110之间或与地理覆盖区域110重叠的外部空间等。

[0126] 宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干千米),并且可以允许由具有与支持宏小区的网络提供商的服务订制的UE 115进行不受限制的接入。与宏小区相比,小型小区可以与较低功率的基站105相关联,并且小型小区可以在与宏小区相同或不同(例如,经许可、免许可)的频带中操作。小型小区可以向具有与网络提供商的服务订制的UE 115提供不受限制的接入,或者可以向具有与小型小区的关联的UE 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE 115、与住宅或办公室中的用户相关联的UE 115等)提供受限制的接入。基站105可以支持一个或多个小区,并且还可以支持使用一个或多个分量载波来在一个或多个小区上进行通信。在一些示例中,载波可以支持多个小区,并且可以根据可以提供针对不同类型的设备的接入的不同的协议类型(例如,MTC、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其它协议类型)来配置不同的小区。

[0127] 在一些示例中,基站105可以是可移动的,并且因此,提供针对移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些示例中,与不同的技术相关联的不同的地理覆盖区域110可以重叠,但是不同的地理覆盖区域110可以由同一基站105来支持。在其它示例中,与不同的技术相关联的重叠的地理覆盖区域110可以由不同的基站105来支持。无线通信系统100可以包括例如异构网络,其中不同类型的基站105使用相同或不同的无线电接入技术来提供针对各个地理覆盖区域110的覆盖。

[0128] 无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有相似的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,并且在一些示例中,来自不同基站105的传输可以不在时间上对齐。本文中描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0129] 一些UE 115(例如,MTC或IoT设备)可以是低成本或低复杂度设备,并且可以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可以指代允许设备在没有人干预的情况下与彼此或基站105进行通信的数据通信技术。在一些示例中,M2M通信或MTC可以包括来自集成有传感器或仪表以测量或捕获信息并且将这样的信息中

继给中央服务器或应用程序的设备的通信,所述中央服务器或应用程序利用该信息或者将该信息呈现给与应用程序进行交互的人类。一些UE 115可以被设计为收集信息或者实现机器或其它设备的自动化行为。针对MTC设备的应用的示例包括智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生生物监测、气候和地质事件监测、车队管理和跟踪、远程安全检测、物理访问控制、以及基于事务的业务计费。

[0130] 一些UE 115可以被配置为采用减小功耗的操作模式,例如,半双工通信(例如,一种支持经由发送或接收的单向通信而不是同时进行发送和接收的模式)。在一些示例中,半双工通信可以是以减小的峰值速率来执行的。针对UE 115的其它功率节约技术包括:当不参与活动的通信时,当在有限的带宽上操作(例如,根据窄带通信)时,或者在这些技术的组合时,进入功率节省的深度睡眠模式。例如,一些UE 115可以被配置用于使用窄带协议类型的操作,该窄带协议类型与载波内、载波的保护频带内、或载波外部的预定部分或范围(例如,子载波或资源块(RB)的集合)相关联。

[0131] 无线通信系统100可以被配置为支持超可靠通信或低时延通信、或其各种组合。例如,无线通信系统100可以被配置为支持超可靠低时延通信(URLLC)或任务关键通信。UE 115可以被设计为支持超可靠、低时延或关键功能(例如,任务关键功能)。超可靠通信可以包括私人通信或群组通信,并且可以由一个或多个任务关键服务(诸如任务关键的按键通话(MCPTT)、任务关键视频(MCVideo)或任务关键数据(MCData))支持。对任务关键功能的支持可以包括服务的优先化,并且任务关键服务可以用于公共安全或一般商业应用。术语超可靠、低时延、任务关键和超可靠低时延可以在本文中互换地使用。

[0132] 在一些情况下,UE 115还能够在设备到设备(D2D)通信链路135上与其它UE 115直接进行通信(例如,使用对等(P2P)或D2D协议)。利用D2D通信的一个或多个UE 115可以在基站105的地理覆盖区域110内。这样的组中的其它UE 115可能在基站105的地理覆盖区域110之外,或者以其它方式无法从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信来进行通信的多组UE 115可以利用一到多(1:M)系统,其中,每个UE 115向组中的每个其它UE 115进行发送。在一些示例中,基站105促进对用于D2D通信的资源的调度。在其它情况下,D2D通信是在UE 115之间执行的,而不涉及基站105。

[0133] 在一些系统中,D2D通信链路135可以是运载工具(例如,UE 115)之间的通信信道(诸如侧链路通信信道)的示例。在一些示例中,运载工具可以使用运载工具到万物(V2X)通信、运载工具到运载工具(V2V)通信、或这些项的某种组合进行通信。运载工具可以用信号发送与交通状况、信号调度、天气、安全、紧急情况有关的信息、或与V2X系统有关的任何其它信息。在一些情况下,V2X系统中的运载工具可以与路边基础设施(诸如路边单元)进行通信,或者使用运载工具到网络(V2N)通信经由一个或多个网络节点(例如,基站105)与网络进行通信,或者与这两者进行通信。

[0134] 核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它接入、路由或移动性功能。核心网络130可以是演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC),其可以包括管理接入和移动性的至少一个控制平面实体(例如,移动性管理实体(MME)、接入和移动性管理功能单元(AMF))以及将分组路由到外部网络或互连到外部网络的至少一个用户平面实体(例如,服务网关(S-GW)、分组数据网络(PDN)网关(P-GW)、用户平面功能单元(UPF))。控制平面实体可以管理非接入层(NAS)功能,例如,针对由与核心网络130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分组可以通过用户平面实体来传输,用户平面实体可以提供IP地址分配以及其它功能。用户平面实体可以连接到网络运营商IP服务150。运营商IP服务150可以包括对互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)或分组交换流服务的接入。

[0135] 网络设备中的一些网络设备(例如,基站105)可以包括诸如接入网络实体140之类的子组件,其可以是接入节点控制器(ANC)的示例。每个接入网络实体140可以通过多个其它接入网络传输实体145(其可以被称为无线电头端、智能无线电头端或发送/接收点(TRP))来与UE 115进行通信。每个接入网络传输实体145可以包括一个或多个天线面板。在一些配置中,每个接入网络实体140或基站105的各种功能可以是跨越各个网络设备(例如,无线电头端和ANC)分布的或者合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0136] 无线通信系统100可以使用一个或多个频带(通常在300兆赫兹(MHz)到300千兆赫兹(GHz)的范围中)来操作。通常,从300MHz到3GHz的区域被称为特高频(UHF)区域或分米频带,因为波长范围在长度上从近似一分米到一米。UHF波可能被建筑物和环境特征阻挡或重定向,但是波可以足以穿透结构,以用于宏小区向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的低于300MHz的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率和较长的波的传输相比,UHF波的传输可以与较小的天线和较短的距离(例如,小于100千米)相关联。

[0137] 无线通信系统100还可以在使用从3GHz到30GHz的频带(还被称为厘米频带)的超高频(SHF)区域或者在频谱的极高频(EHF)区域(例如,从30GHz到300GHz)(还被称为毫米频带)中操作。在一些示例中,无线通信系统100可以支持UE 115与基站105之间的毫米波(mmW)通信,并且与UHF天线相比,相应设备的EHF天线可以甚至更小并且间隔得更紧密。在一些情况下,这可以促进在设备内使用天线阵列。然而,与SHF或UHF传输相比,EHF传输的传播可能遭受到甚至更大的大气衰减和更短的距离。可以跨越使用一个或多个不同的频率区域的传输来采用本文公开的技术,并且对跨越这些频率区域的频带的指定使用可以根据国家或管理机构而不同。

[0138] 无线通信系统100可以利用经许可和免许可射频频谱带两者。例如,无线通信系统100可以采用免许可频带(诸如5GHz工业、科学和医疗(ISM)频带)中的许可辅助接入(LAA)、LTE免许可(LTE-U)无线电接入技术或NR技术。当在免许可射频频谱带中操作时,设备(诸如基站105和UE 115)可以采用载波侦听进行冲突检测和避免。在一些情况下,免许可频带中的操作可以基于结合在经许可频带(例如,LAA)中操作的分量载波的载波聚合配置。免许可频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输、P2P传输、D2D传输等。

[0139] 基站105或UE 115可以被配备有多个天线,其可以用于采用诸如发射分集、接收分集、多输入多输出(MIMO)通信或波束成形之类的技术。基站105或UE 115的天线可以位于一个或多个天线阵列或天线面板(其可以支持MIMO操作或者发送或接收波束成形)内。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可以共置于天线组件处,例如天线塔。在一些情况下,与基站105相关联的天线或天线阵列可以位于不同的地理位置上。基站105可以具有天线阵列,所述天线阵列具有基站105可以用来支持对与UE 115的通信的波束成形的多行和多列的天线端口。同样,UE 115可以具有可以支持各种MIMO或波束成形操作的一个或多个天线阵列。另外或替代地,天线面板可以支持针对经由天线端口发送的信号的射频波束成形。

[0140] 基站105或UE 115可以使用MIMO通信来利用多径信号传播,并且通过经由不同的

空间层发送或接收多个信号来提高频谱效率。这样的技术可以被称为空间复用。例如,发送设备可以经由不同的天线或者天线的不同组合来发送多个信号。同样,接收设备可以经由不同的天线或者天线的不同组合来接收多个信号。多个信号中的每个信号可以被称为分离的空间流,并且可以携带与相同的数据流(例如,相同的码字)或不同的数据流(例如,不同的码字)相关联的比特。不同的空间层可以与用于信道测量和报告的不同的天线端口相关联。MIMO技术包括单用户MIMO(SU-MIMO)(其中,多个空间层被发送给相同的接收设备)和多用户MIMO(MU-MIMO)(其中,多个空间层被发送给多个设备)。

[0141] 波束成形(其还可以被称为空间滤波、定向发送或定向接收)是一种如下的信号处理技术:可以在发送设备或接收设备(例如,基站105或UE115)处使用该技术,以沿着在发送设备和接收设备之间的空间路径来形成或引导天线波束(例如,发射波束、接收波束)。可以通过以下操作来实现波束成形:对经由天线阵列的天线元件传送的信号进行组合,使得在相对于天线阵列的特定朝向上传播的一些信号经历相长干涉,而其它信号经历相消干涉。对经由天线元件传送的信号的调整可以包括:发送设备或接收设备向经由与该设备相关联的天线元件携带的信号应用某些幅度偏移、相位偏移或这两者。可以通过与特定朝向(例如,相对于发送设备或接收设备的天线阵列,或者相对于某个其它朝向)相关联的波束成形权重集合来定义与天线元件中的每个天线元件相关联的调整。

[0142] 作为波束成形操作的一部分,基站105或UE 115可以使用波束扫描技术。例如,基站105可以使用多个天线或天线阵列(例如,天线面板),来进行用于与UE 115的定向通信的波束成形操作。基站105可以在不同的方向上将一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号或其它控制信号)发送多次。例如,基站105可以根据与不同的传输方向相关联的不同的波束成形权重集合来发送信号。不同的波束方向上的传输可以(例如,由发送设备(诸如基站105)或接收设备(诸如UE 115))用于识别用于基站105进行的后续发送和/或接收的波束方向。

[0143] 基站105可以确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,该随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且该映射可以包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。基站105可以向UE 115发送包括以下各项中的一项或多项的信息:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。

[0144] UE 115可以确定在SSB与例如涉及两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射。UE 115还可以确定在携带SSB的一个或多个相应的定向波束与携带随机接入消息(例如,随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷)的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。另外,在一些示例中,所描述的技术可以包括将SSB的时间和频率资源映射到在两步随机接入过程的关联模式时段中的PRACH配置时段内的、随机接入前导码的一个或多个RO和随机接入有效载荷的一个或多个PRU。另外或替代地,所描述的技术可以包括用于随机接入回退过程和随机接入切换过程的波束关联。

[0145] 基站105可以在单个波束方向(例如,与特定的接收设备(例如,UE 115)相关联的方向)上发送一些信号(例如,与该接收设备相关联的数据信号)。在一些示例中,与沿着单

个波束方向的传输相关联的波束方向可以是基于在不同的波束方向上发送的信号来确定的。例如,UE 115可以接收基站105在不同方向上发送的信号中的一个或多个信号,并且可以向基站105报告对UE 115接收到的具有最高信号质量或者以其它方式可接受的信号质量的信号的指示。

[0146] 在一些情况下,可以使用多个波束方向来执行由设备(例如,由基站105或UE 115)进行的传输,并且该设备可以使用数字预编码或射频波束成形的组合来生成用于(例如,从基站105到UE 115的)传输的组合波束。UE 115可以报告指示用于一个或多个波束方向的预编码权重的反馈,并且该反馈可以对应于跨越系统带宽或一个或多个子带的被配置的数量波束。基站105可以发送可以被预编码或未被预编码的参考信号(例如,特定于小区的参考信号(CRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS))。UE 115可以提供针对波束选择的反馈,其可以是预编码矩阵指示符(PMI)或基于码本的反馈(例如,多面板类型的码本、线性组合类型的码本、端口选择类型的码本)。虽然这些技术是参照基站105在一个或多个方向上发送的信号来描述的,但是UE 115可以采用类似的技术来在不同方向上多次发送信号(例如,用于识别用于UE 115进行的后续发送或接收的波束方向)或者在单个方向上发送信号(例如,用于向接收设备发送数据)。

[0147] 当从基站105接收各种信号(诸如同步信号、参考信号、波束选择信号或其它控制信号)时,接收设备(例如,UE 115)可以尝试多个接收配置(例如,定向监听)。例如,接收设备可以通过经由不同的天线子阵列来进行接收,通过根据不同的天线子阵列来处理接收到的信号,通过根据向在天线阵列的多个天线元件处接收的信号应用的不同的接收波束成形权重集合(例如,不同的定向监听权重集合)来进行接收,或者通过根据向在天线阵列的多个天线元件处接收的信号应用的不同的接收波束成形权重集合来处理接收到的信号(以上各个操作中的任何操作可以被称为根据不同的接收配置或接收方向的“监听”),来尝试多个接收方向。在一些示例中,接收设备可以使用单个接收配置来沿着单个波束方向进行接收(例如,当接收数据信号时)。单个接收配置可以在基于根据不同的接收配置方向进行监听而确定的波束方向(例如,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(SNR)、或者以其它方式可接受的信号质量的波束方向)上对准。

[0148] 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。在用户平面中,在承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组以在逻辑信道上进行传送。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处理和逻辑信道到传输信道的复用。MAC层还可以使用错误检测技术、纠错技术或这两者来支持在MAC层处的重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供在UE 115与基站105或核心网络130之间的RRC连接(其支持针对用户平面数据的无线电承载)的建立、配置和维护。在物理层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0149] UE 115和基站105可以支持数据的重传,以增加数据被成功接收的可能性。混合自动重传请求(HARQ)反馈是一种用于增加数据在通信链路125上被正确接收的可能性的技术。HARQ可以包括错误检测(例如,使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)和重传(例如,自动重传请求(ARQ))的组合。HARQ可以在差的无线电状况(例如,低信号与噪声状况)下改进MAC层处的吞吐量。在一些情况下,设备可以支持相同时隙HARQ反馈,其中,该设备可以在特定时隙中提供针对在该时隙中的先前符号中接收的数据的HARQ反馈。在其它情况下,该

设备可以在后续时隙中或者根据某个其它时间间隔来提供HARQ反馈。

[0150] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的支持四步随机接入过程的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可以包括基站105-a和UE 115-a,它们可以是参照图1描述的对应设备的示例。在一些示例中,无线通信系统200可以实现无线通信系统100的各方面。例如,基站105-a和UE 115-a可以支持用于波束关联的稳健性以及随机接入消息传送的改进以及其它优点。

[0151] 基站105-a可以与UE 115-a执行连接过程(例如,RRC过程,诸如小区获取过程或随机接入过程)。例如,基站105-a和UE 115-a可以执行随机接入过程以建立用于通信的连接。在其它示例中,基站105-a和UE 115-a可以执行随机接入过程以在与基站105-a的连接失败(例如,无线电链路失败)之后重新建立连接,或者建立用于切换到另一基站的连接,等等。基站105-a和UE 115-a还可以支持多种无线电接入技术,包括诸如LTE系统、LTE-A系统或LTE-A Pro系统之类的4G系统以及可以被称为NR系统的5G系统。

[0152] 在基站105-a与UE 115-a之间的连接过程(例如,随机接入过程)可以对应于例如以上示例无线电接入技术中的至少一种。举例来说,在图2中,随机接入过程可以与4G系统有关,并且可以被称为四步随机接入过程。作为四步随机接入过程的一部分,基站105-a和UE 115-a可以发送一个或多个消息(例如,一个或多个握手消息),诸如随机接入消息205(在本文中也称为msg1)、随机接入消息210(在本文中也称为msg2)、随机接入消息215(在本文中也称为msg3)和随机接入消息220(在本文中也称为msg4)。

[0153] 在图2中,随机接入过程可以开始于UE 115-a发送随机接入消息205,该随机接入消息205可以包括可以携带信息(诸如UE标识符)的前导码(也被称为随机接入信道(RACH)前导码、物理随机接入信道(PRACH)前导码或序列)。前导码传输的目的可以是向基站105-a提供对随机接入尝试的存在的指示,并且允许基站105-a确定在基站105-a与UE 115-a之间的延迟(例如,定时延迟)。UE 115-a可以例如在PRACH上向基站105-a发送随机接入消息205。

[0154] 在一些示例中,在基站105-a与UE 115-a之间的连接过程(诸如四步随机接入过程)之前,基站105-a可以发送同步信号块(SSB)、系统信息块(SIB)、参考信号(例如,解调参考信号(DMRS))或其组合,以向UE 115-a指示用于执行四步随机接入过程的配置信息。随机接入过程的一些示例(诸如四步随机接入过程)可以是基于竞争的或无竞争的。为了发送随机接入消息并且发起随机接入过程,UE 115-a可以首先识别用于基站105-a的信息(如同步信息)和用于无线通信系统200的某种系统信息。基站105-a可以在SSB和SIB中的一项或多项中分别发送(例如,周期性地)同步信息和系统信息。在一些示例中,可以在SSB和物理广播信道(PBCH)块(例如,也被称为SSB的SS/PBCH块)中发送同步信息和系统信息。基站105-a可以在PBCH上发送诸如DMRS之类的参考信号,以辅助UE 115-a对SSB进行解码并且与基站105-a同步。

[0155] SSB可以包括UE 115-a可以用来同步来自基站105-a的下行链路通信的某种同步信息或信令。例如,SSB可以包括主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)和PBCH。PBCH可以包括主信息块(MIB),MIB可以包括指示SIB或多个SIB的位置的信息。在一些示例中,PBCH的SIB(例如,SIB1)可以包括关于用于UE 115-a发送、接收、或者发送和接收用于随机接入过程的信令的传输机会(例如,在时间和频率上的资源)的信息(诸如RACH或PRACH配置)。

[0156] 当执行基于竞争的随机接入 (CBRA) 过程时, 基站105-a可以将UE 115-a配置为具有SSB到PRACH时机 (R0) 的关联。R0可以被定义为UE 115-a可以在相应的定向波束上在其上发送随机接入过程中的随机接入消息 (诸如使用被配置的PRACH前导码格式的四步随机接入消息的msg1) 的时间和频率资源。该关联可以是在携带SSB的相应的定向波束与在R0内携带四步随机接入过程的msg1的相应的定向波束之间。

[0157] UE 115-a可以从基站105-a接收在单个R0内关联的数个 (N个) SSB和每个有效R0的每个SSB的数个 (R个) 基于竞争的前导码, 其中N和R为正值。例如, 可以通过较高层参数来向UE 115-a提供与一个R0相关联的N个SS/PBCH块以及每个SS/PBCH块的R个基于竞争的前导码。在一些示例中, 当N小于门限 (例如 $N < 1$) 时, 则一个SS/PBCH块可以被映射到用于连续有效R0的连续SSB的分数 (例如, $1/N$ 连续有效R0)。替代地, 当N大于或等于门限 (例如, $N \geq 1$) 时, 则N个SS/PBCH块可以被映射到一个有效R0。如果 $N \geq 1$, 具有与SS/PBCH块N相关联的连续索引的R个基于竞争的前导码, 则每个R0的映射可以从初始前导码索引开始。在一些示例中, SS/PBCH块索引可以部分地基于例如以下顺序被映射到R0: 单个R0内的前导码索引的递增顺序、针对经频率复用的R0的频率资源索引的递增顺序、或针对经时间复用的R0的时间资源索引的递增顺序。基站105-a和UE 115-a可以在关联模式时段的一个或多个PRACH配置时段期间将SSB映射到一个或多个R0。可以基于一个或多个PRACH配置时段来定义关联模式时段。

[0158] 从初始帧 (例如, 帧0) 开始的用于将SS/PBCH块映射到R0的关联模式时段可以是由根据表1的PRACH配置时段确定的集合中的值, 使得SS/PBCH块在关联模式时段内至少被映射到R0一次。因此, 表1可以示出在PRACH配置时段和SS/PBCH块到R0关联模式时段 (例如, PRACH配置时段的数量) 之间的映射。

[0159] 表1: 在PRACH配置时段与SS/PBCH块到R0关联模式时段之间的映射

PRACH配置时段 (毫秒)	关联模式时段 (PRACH配置时段的数量)
10	{1, 2, 4, 8, 16}
20	{1, 2, 4, 8}
40	{1, 2, 4}
80	{1, 2}
160	{1}

[0161] 在一些示例中, 如果在关联模式时段内在整数个SS/PBCH块到R0的映射周期之后具有未被映射到N个SS/PBCH块的R0集合, 则没有SS/PBCH块可以被映射到R0集合。在一些示例中, 关联模式时段可以包括一个或多个关联模式时段, 并且可以被确定为使得在R0与SS/PBCH块之间的模式例如每160毫秒重复一次。在整数个关联模式时段之后与SS/PBCH块不相关联的R0 (若存在) 可以不用于PRACH传输。本文参照图3更详细地进一步描述了在PRACH配置时段和SS/PBCH块到R0关联模式时段之间的映射。

[0162] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的支持在一个或多个PRACH配置时段与关联模式时段之间的映射的映射配置300的示例。映射配置300可以实现如参照图1和2所描述的无线通信系统100和200的各方面。例如, 映射配置300可以是基于基站105的配置的, 并且由UE 115实现用于在一个或多个PRACH配置时段与关联模式时段之间的映射, 以支持针对波束关联的稳健性和随机接入消息传送的改进以及其它优点, 如本文描述的。

[0163] 映射配置300可以包括PRACH配置时段305,其可以是用于SSB到RO映射的PRACH关联模式时段310的一部分。PRACH配置时段305可以包括多个RO 320。在一些示例中,可以对两个或更多个RO 320进行频分复用。例如,PRACH配置时段305的PRACH时隙315可以具有可以被频分复用的多个RO 320。在图3的示例中,四个RO 320可以被频分复用。在一些示例中,PRACH配置时段305可以包括多个周期性的经频分复用的RO 320。例如,每M个PRACH时隙315可以包括多个经频分复用的RO 320,其中M是正值。

[0164] 在一些示例中,映射配置300可以是基于表1的条目的,如图2中所描述的。表1的条目可以是基于较高层参数的,例如,诸如msg1-FDM和ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB中的一项或多项。例如,基站105可以在SIB(诸如SIB1)中向UE 115发送高层参数。因此,根据映射配置300,UE 115和基站105可以将SSB映射到RO以支持针对波束关联的稳健性和随机接入消息传送的改进。

[0165] 返回图2,在一些示例中,可以由前导码序列和循环前缀来定义随机接入消息205的前导码。可以部分地基于Zadoff-Chu序列来定义前导码序列。UE 115-a可以另外或替代地使用保护时段来处理随机接入消息205传输的定时不确定性。例如,在开始随机接入过程之前,UE 115-a可以基于小区搜索过程来获得与基站105-a的下行链路同步。然而,因为UE 115-a尚未获得与基站105-a的上行链路同步,所以由于UE 115-a在小区(例如,基站105-a的地理覆盖区域)中的位置是未知的,在上行链路定时中可能存在不确定性。在一些示例中,上行链路定时中的不确定性可以是部分地基于小区的维度(例如,大小、面积)的。因此,在一些示例中,将循环前缀包括到随机接入消息205中对于处理上行链路定时中的不确定性可能是有益的。

[0166] 每个小区可以存在多个前导码序列(例如,64个前导码序列)。UE 115-a可以部分地基于随机性选择来从小区(例如,基站105-a的地理覆盖区域)中的序列集合中选择前导码序列。在一些示例中,UE 115-a可以部分地基于UE 115-a具有用于在上行链路共享信道(UL-SCH)上进行传输的业务量来选择前导码序列。根据UE 115-a选择的前导码序列,基站105-a可以确定要向UE 115-a授权的上行链路资源的数量。

[0167] 随机接入过程的一些示例可以是基于竞争的或无竞争的。当执行CBRA过程时,UE 115-a可以从序列集合中选择前导码序列。即,只要其它UE(未示出)没有正在相同的时间实例处使用相同的序列来执行随机接入尝试,则不会发生冲突,并且基站105-a可以检测到随机接入尝试。如果UE 115-a正在执行无竞争的随机接入(CFRA)尝试(例如,针对切换到新小区),则基站105-a可以显式地用信号通知(例如,在控制信息中)要使用的前导码序列。为了避免冲突或干扰,基站105-a可以从与基于竞争的随机接入尝试不相关联的序列中选择无竞争的前导码序列。

[0168] 在接收到随机接入消息205之后,基站105-a可以适当地利用随机接入消息210进行响应。例如,基站105-a可以在下行链路共享信道(DL-SCH)或物理下行链路控制信道(PDCCH)上向UE 115-a发送随机接入消息210。在一些示例中,与随机接入消息205相比,随机接入消息210可以具有相同或不同的配置。随机接入消息210可以携带用于UE 115-a的信息,其中,该信息是由基站105-a基于在随机接入消息205中携带的信息来确定的。例如,随机接入消息210中的信息可以包括检测到的并且针对其而言响应是有效的前导码序列的索引、部分地基于检测到的前导码序列而确定的定时提前参数、指示供UE 115-a用于由UE

115-a进行的下一随机接入消息传输的传输的时间和频率资源的调度授权、或用于与UE 115-a进行进一步通信的网络标识符(例如,随机接入无线网络临时标识符(RA-RNTI))等。

[0169] 在一些示例中,基站105-a可以发送随机接入消息210,该随机接入消息210可以是使用被预留用于随机接入消息传送的标识(例如,RA-RNTI)在PDCCH上进行调度。UE 115-a可以监测PDCCH以检测和接收随机接入消息(例如,随机接入消息210)。在一些示例中,UE 115-a可以在随机接入响应窗口期间针对来自基站105-a的随机接入消息传输来监测PDCCH,该随机接入响应窗口的大小可以是固定的或可变的。例如,如果UE 115-a没有检测到并且没有接收到来自基站105-a的随机接入消息传输,则可以将随机接入尝试声明为失败,并且图2中的随机接入过程可以重复。然而,在后续尝试中,可以调整随机接入响应窗口(例如,在长度(持续时间)方面增加或减小)。

[0170] 一旦UE 115-a成功接收到随机接入消息210,则UE 115-a就可以获得与基站105-a的上行链路同步。在一些示例中,在从UE 115-a进行数据传输之前,可以将小区内的唯一标识符(例如,小区RNTI(C-RNTI))指派给UE 115-a。在一些示例中,取决于UE 115-a的状态(例如,RRC连接状态、RRC理想状态),可能存在针对用于建立基站105-a与UE 115-a之间的连接的额外消息(例如,连接请求消息)交换的需求。UE 115-a可以使用在随机接入消息210中指派的UL-SCH资源(或PUSCH资源)来向基站105-a发送任何必要的消息,例如,随机接入消息215。随机接入消息210可以包括用于竞争解决的UE标识符。例如,如果UE 115-a处于RRC连接状态,则UE标识符可以是C-RNTI。否则,UE标识符可以是特定于UE 115-a的。

[0171] 基站105-a可以接收随机接入消息215,并且可以例如通过发送随机接入消息220(其可以是竞争解决消息)来适当地响应。当多个UE(包括UE 115-a)正在使用相同的前导码序列同时执行随机接入尝试时,这些UE可能导致监听相同的响应消息(例如,随机接入消息220)。每个UE(包括UE 115-a)可以接收随机接入消息220,并且将随机接入消息220中的标识符(例如,网络标识符)与在随机接入消息215中指定的标识符进行比较。当标识符匹配时,对应的UE(例如,UE 115-a)可以声明随机接入过程成功。未识别出标识符之间的匹配的UE被认为已经失败了随机接入过程,并且可以与基站105-a重复随机接入过程。作为连接过程的结果,基站105-a和UE 115-a可以建立用于通信的连接。

[0172] 尽管图2中的连接过程(例如,随机接入过程)对于促进针对UE 115-a的随机接入可能是有效的,但是可能存在与该过程相关联的不必要的时延。例如,与随机接入消息传送的基于竞争的协议有关的时延可能耗尽UE 115-a的额外资源。本文描述的技术可以通过减少或消除与和初始信道接入有关的过程相关联的时延来向UE 115-a提供功效。

[0173] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的支持两步随机接入过程的无线通信系统400的示例。无线通信系统400可以包括基站105-b和UE 115-b,它们可以是参照图1描述的对应该设备的示例。在一些示例中,无线通信系统400可以实现无线通信系统100和200的各方面。例如,基站105-b和UE 115-b可以支持针对波束关联的稳健性和随机接入消息传送的改进、以及其它优点。

[0174] 如参照图2所解释的,基站105-b和UE 115-b可以支持多种无线电接入技术,包括诸如LTE系统、LTE-A系统或LTE-A Pro系统之类的4G系统以及可以被称为NR系统的5G系统。在基站105-b和UE 115-b之间的连接过程(例如,随机接入过程)可以对应于例如这些示例

无线电接入技术中的至少一种。在图4的示例中,随机接入过程可以与5G系统有关,并且可以被称为两步随机接入过程。作为两步随机接入过程的一部分,为了减少与两步随机接入过程的基于竞争的方面有关的时延,基站105-b和UE 115-b可以交换更少的消息(例如,握手消息)(与如在图2中解释的四步随机接入过程相比)。

[0175] 例如,UE 115-b可以发送单个消息,诸如随机接入消息405(在本文中也称为msgA),并且基站105-b可以发送单个消息,诸如对随机接入消息405进行响应的随机接入响应消息410(在本文中也称为msgB)。随机接入消息405(例如,msgA)可以组合四步随机接入过程的msg1、3的部分,而随机接入响应消息410(例如,msgB)可以组合四步随机接入过程的msg2、4的方面。当支持两步随机接入过程和四步随机接入过程两者时,使UE 115-b被配置为支持针对这两个随机接入过程的波束关联可能是重要的。

[0176] 当支持两步随机接入过程和四步随机接入过程两者时,基站105-b和UE 115-b可以开始于一个随机接入过程(例如,两步随机接入过程),并且如果需要的话,回退到另一随机接入过程(例如,四步随机接入过程)。基站105-b可以基于条件(例如,业务类型、网络负载)来为随机接入过程选择或指派优先级。例如,基站105-b可以配置为针对某些场景(例如,业务负载、链路质量测量、系统负载、服务质量(QoS)等)使用四步随机接入过程而不是两步随机接入过程以减少开销,因为与利用四步随机接入过程的msg1传输相比,基站105-b可能必须提供用于两步随机接入的可能涉及较大开销的msgA资源。另外或替代地,基站105-b可以基于UE 115-b支持随机接入过程的能力来选择随机接入过程。例如,如果UE 115-b支持两步随机接入过程和四步随机接入过程两者,则基站105-b可以选择两步随机接入过程或四步随机接入过程以开始初始接入过程。否则,基站105-b可以选择UE 115-b所支持的随机接入过程。

[0177] 返回到随机接入消息传送的示例,UE 115-b可以向基站105-b发送随机接入消息405。随机接入消息405可以包括随机接入前导码和随机接入有效载荷(例如,携带有效载荷的物理上行链路共享信道(PUSCH)),其中,随机接入消息405(例如,msgA)中的信息包括四步随机接入过程的msg3的等效内容或方面。本文参照图5更详细地进一步描述两步随机接入过程中的随机接入消息405传输。

[0178] 图5示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的发射链500的示例。在一些示例中,发射链500可以实现无线通信系统400的各方面。例如,参照图4,发射链500可以示出在UE 115-b向基站105-b发送两步随机接入过程的随机接入消息405(例如,msgA)之前,UE 115-b如何配置(例如,编码、加扰、映射等)随机接入消息405。UE 115-b可以使用编码器505来对随机接入消息405的有效载荷部分进行编码。在一些示例中,编码器505可以是低密度奇偶校验(LDPC)编码器。在对随机接入消息405的有效载荷进行编码之后,UE 115-b可以将有效载荷传递通过加扰器510,加扰器510可以对经编码的比特进行加扰。在对经编码的比特进行加扰之后,UE 115-b然后可以执行调制515。在一些示例中,调制515可以包括线性调制。

[0179] 随后,UE 115-b可以对经调制的比特执行预编码520(例如,变换预编码)。然后,UE 115-b可以在预编码之后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)525来对比特进行变换。在IFFT 525之后,UE 115-b可以使用复用器(MUX)530。在一些示例中,利用复用器530,UE 115-b可以对DMRS 545进行复用(例如,在参考信号资源中并且使用DMRS序列,如本文描述的)。随后,UE

115-b可以执行映射535。在一些示例中,UE 115-b可以基于前导码540来执行映射。例如,前导码540可以指示随机接入消息405的前导码与有效载荷之间的预定义映射规则、参考信号资源和参考信号序列中的一项或多项。在一些示例中,映射可以包括时间、频率和空间(例如,波束、面板)资源的映射。前导码540可以提供对用户平面数据、控制平面数据、介质访问控制(MAC)控制元素(CE)(MAC CE)(例如,包括缓冲器状态报告(BSR)或功率余量报告(PHR))、有效载荷大小和在PUSCH上的上行链路控制信息(UCI)搭载的提前指示。然后,UE 115-b可以在执行不同的步骤之后发送随机接入消息405。

[0180] 返回图4,与四步随机接入过程相比,两步随机接入过程的优点可以是UE 115-b能够向基站105-b发送数据(例如,在PUSCH上的随机接入有效载荷),而不必为了一个数据传输而处于RRC连接状态。基站105-b可以针对随机接入消息405的随机接入前导码或随机接入有效载荷来监测PUSCH。在一些示例中,基站105-b可以基于该监测来确定不存在随机接入消息405的随机接入前导码或随机接入有效载荷。不存在随机接入消息405的随机接入前导码或随机接入有效载荷可能导致随机接入过程失败。

[0181] 在一些示例中,在成功接收到随机接入消息405之后,基站105-b可以构造随机接入响应消息410并且将其发送给UE 115-b。例如,基站105-b可以在DL-SCH、PDSCH、PDCCH上向UE 115-b发送随机接入响应消息410。随机接入响应消息410可以包括UE 115-b的网络标识符、定时提前参数和针对UE 115-b的退避(backoff)指示中的至少一项。退避指示可以包括定时退避指示或随机接入过程退避指示、或这两者。定时退避指示可以与重新尝试随机接入过程(例如,两步随机接入过程)的定时相关联,并且随机接入过程退避指示可以与从当前随机接入过程切换到替代随机接入过程(例如,四步随机接入过程)相关联。

[0182] 在随机接入过程(例如,诸如两步随机接入过程)的多波束实现方式的示例中,在PRACH上对随机接入前导码的传输和对携带随机接入有效载荷的PUSCH的传输可以在一个或多个时机内发生。例如,在PRACH上对随机接入前导码的传输可以在R0内发生,该R0可以包括时间和频率资源。在其它示例中,对携带随机接入有效载荷的PUSCH的传输可以在P0内发生,该P0可以包括时间和频率资源(例如,包括PUSCH资源和DMRS资源的PURSH资源单元(PRU))。

[0183] 一个或多个时机可以共享关系。在一些示例中,R0和P0可以具有一个一对一映射。例如,单个R0可以映射到单个相应的P0。在一些其它示例中,R0和P0可能具有一对多映射。例如,单个R0可以映射到若干P0。替代地,多个R0可以使用多对一映射来映射到单个P0。UE 115-b可以在多个R0的时间和频率资源上对随机接入前导码的传输进行复用。类似地,使UE 115-b在多个P0的时间和频率资源上对携带随机接入有效载荷的PUSCH的传输进行复用可能是有利的。

[0184] 在一些示例中,当支持两步随机接入过程和四步随机接入过程两者时,基站105-b能够针对两步随机接入过程和四步随机接入过程配置单独的R0。替代地,基站105-b能够配置共享R0,但是针对两步随机接入过程和四步随机接入过程配置(使用)单独的前导码以避免干扰问题。在一些示例中,当支持两步随机接入过程和四步随机接入过程两者时,基站105-b和UE 115-b可以在针对两步随机接入过程的初始接入期间配置波束建立,以用于改善的覆盖和干扰减轻。

[0185] 在一些示例中,当支持两步随机接入过程和四步随机接入过程两者时,基站105-b

和UE 115-b能够针对随机接入消息重传(例如,msgA重传)进行波束切换并且回退到不同的随机接入过程(例如,从两步随机接入过程到四步随机接入过程)。为了提高针对不同的随机接入过程(例如,两步随机接入过程)的波束建立可靠性并且降低无线通信系统400中的复杂度,基站105-b和UE 115-b可以支持针对在SSB与随机接入消息传送资源(例如,msgA R0与msgA PRU)之间的波束关联的资源配置和信令支持。一个或多个SSB和一个或多个R0可以共享关系。在一些示例中,SSB和R0可以具有一个一对一映射。例如,单个SSB可以映射到单个相应的R0。在一些其它示例中,SSB和R0可能具有一对多映射。例如,单个SSB可以映射到若干R0。替代地,多个SSB可以使用多对一映射来映射到单个R0。基站105-b可以在多个R0的时间和频率资源上对SSB的传输进行复用。类似地,与SSB相关联的相应的定向波束可以与和R0(和/或P0)相关联的相应的定向波束具有关系(关联)。

[0186] 在一些示例中,基站105-b和UE 115-b可以根据表2将SS/PBCH块映射到R0,表2可以实现表1的各方面,使得SS/PBCH块在两步随机接入过程中在关联模式时段内至少被映射到R0一次。因此,表2可以示出针对两步随机接入过程和四步随机接入过程两者在PRACH配置时段和SS/PBCH块到R0关联模式时段之间的映射能力。在一些示例中,两步随机接入过程的关联模式时段可以是四步随机接入过程的关联模式时段的倍数(例如,两步随机接入过程关联模式时段 $\triangleq$ K*四步随机接入过程关联模式时段,其中 $K \geq 1$ 并且K为整数)。

[0187] 表2:在PRACH配置时段与SS/PBCH块到R0关联模式时段之间的映射

[0188]	PRACH 配置时段 (毫秒)	四步随机接入过程中的关联模式时段 (PRACH 配置时段的数量)	两步随机接入过程中的关联模式时段 (PRACH 配置时段的数量)
	10	{1, 2, 4, 8, 16}	{1, 2, 4, 8, 16}
	20	{1, 2, 4, 8}	{1, 2, 4, 8}
	40	{1, 2, 4}	{1, 2, 4}
	80	{1, 2}	{1, 2}
[0189]	160	{1}	{1}

[0190] 本文参照图6A和6B更详细地进一步描述了针对在SSB与随机接入消息传送资源之间的波束关联的资源配置和信令支持。

[0191] 图6A示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的信道结构600-a的示例。信道结构600-a可以实现无线通信系统100、200和400的各方面。例如,信道结构600-a可以支持针对波束关联的稳健性和随机接入消息传送的改进以及其它优点,如本文描述的。UE 115可以根据信道结构600-a来向基站105发送随机接入消息605。随机接入消息605可以表示用于如本文描述的两步随机接入过程的随机接入消息(例如,msgA)的结构。随机接入消息605的信道结构600-a可以支持在时间和频率资源上的CBRA过程或CFRA过程。

[0192] 随机接入消息605可以包括随机接入前导码610和随机接入有效载荷615。在一些示例中,用于随机接入前导码610和随机接入有效载荷615的带宽可以是相同或不同的。随机接入前导码610可以包括PRACH前导码信号620,其中随机接入前导码610(例如,具有

PRACH前导码信号620)可以用于多种目的。例如,随机接入前导码610可以促进基站105的定时偏移估计。另外,随机接入前导码610可以提供针对随机接入有效载荷615的有效载荷大小和资源分配的提前指示(例如,与在包括随机接入有效载荷615的PUSCH上的UCI搭载相比,这可以提供更高效的解决方案)。

[0193] 在一些示例中,针对随机接入有效载荷615的资源分配可以是基于可以在来自基站105的配置信息中指示的在随机接入前导码610与随机接入有效载荷615之间的预定义映射规则的。随机接入有效载荷615可以包括用于随机接入消息605的随机接入有效载荷615的传输的DMRS/PUSCH635部分。随机接入有效载荷615可以包括用于不同的用例和RRC状态的可配置的有效载荷大小。例如,随机接入有效载荷615可以包括最小有效载荷大小,并且可以不包括最大(例如,上限)有效载荷大小。在一些示例中,随机接入有效载荷615可以包括来自用户平面和控制平面中的一项或多项的数据。

[0194] 另外,在随机接入消息605的每个部分之间(例如,在随机接入前导码610与随机接入有效载荷615之间),可以存在保护时间(GT) 625。在随机接入前导码610与随机接入有效载荷615之间可以存在第一GT 625-a,并且在随机接入有效载荷615和后续的随机接入前导码610之后可以存在第二GT 625-b。另外,基站105也可以配置传输间隙(例如,TxG) 630以延长在随机接入前导码610与随机接入有效载荷615之间的时间。传输间隙630可以延长随机接入消息605以在一个以上的符号(例如,或不同的TTI长度)上发生。在一些示例中,每个GT 625可以具有等于 T_g 的持续时间,并且传输间隙630可以具有等于 T_g 的持续时间。在一些示例中,基站105可以配置保护频带(GB) 640。例如,基站105可以配置第一GB 640-a和第二GB 640-b以减轻针对异步上行链路通信的符号间干扰(ISI)或载波间干扰(ICI)。

[0195] 图6B示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的映射配置600-b的示例。映射配置600-b可以实现无线通信系统100、200和400的各方面。例如,映射配置600-b可以支持针对波束关联的稳健性和随机接入消息传送的改进以及其它优点,如本文描述的。基站105可以配置在SSB 650与在一个或多个R0内的随机接入消息(例如,msgA)的随机接入前导码的一个或多个PRACH 655以及随机接入消息(例如,msgA)的随机接入有效载荷的一个或多个PRU 660之间的映射,并且UE 115可以基于基站105的配置来确定该映射。

[0196] 在关联模式时段内,基站105可以配置时隙,其包括在一个或多个R0内的一个或多个PRACH 655以及在一个或多个PRU 660上的一个或多个随机接入有效载荷等。在一些示例中,基站105可以(例如,使用参数关联)来将一个或多个SSB 650与在PRACH关联模式时段内的一个或多个PRACH 655和一个或多个PRU 660进行关联。例如,第一SSB 650-a可以与第一PRACH 655和第一PRU 660相关联,而第二SSB 650-b可以与第二PRACH 655和第二PRU 660相关联。在一些示例中,UE 115可以基于该映射来确定在携带SSB 650的一个或多个相应的定向波束与携带PRACH 655(例如,随机接入消息(例如,msg A)的随机接入前导码)以及随机接入消息(例如,msg A)的随机接入有效载荷的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。在一些示例中,基站105和UE 115可以支持在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息(例如,msgA)之间的不同的波束关联。

[0197] 在一些示例中,为了支持在SSB和msgA之间的不同的波束关联,基站105可以经由SIB信令或RRC信令向UE 115发送用于波束关联的配置信息。UE 115可以根据一个或多个因

素来确定波束关联。例如,UE 115可以部分地基于一个或多个RO的RO索引来确定在携带SSB 650的一个或多个相应的定向波束与携带随机接入消息(例如,msgA)的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。在一些示例中,UE 115可以部分地基于随机接入消息(例如,msgA)的随机接入前导码的前导码序列来确定在携带SSB 650的一个或多个相应的定向波束与携带随机接入消息(例如,msgA)的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。在一些示例中,UE 115可以部分地基于与一个或多个PRU相关联的PRU索引来确定在携带SSB 650的一个或多个相应的定向波束与携带随机接入消息(例如,msgA)的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。在一些其它示例中,UE 115可以部分地基于PUSCH的UCI搭载来确定在携带SSB 650的一个或多个相应的定向波束与携带随机接入消息(例如,msgA)的一个或多个额外的相应的定向波束之间的关联。因此,UE 115可以根据一个或多个因素(诸如msgA RO索引、msgA前导码序列、msgA PRU索引和UCI搭载)来确定波束关联。

[0198] 两步随机接入过程的随机接入消息(例如,msgA)的随机接入前导码和随机接入有效载荷可以与不同的SSB 650相关联。例如,参照图6A,当 T_g 和 T_c 的总和(例如, T_g+T_c)大于门限时,两步随机接入过程的随机接入消息(例如,msgA)的随机接入前导码和随机接入有效载荷可以与不同的SSB 650相关联。例如,参照图6A和6B,(在PRACH 655上携带的)随机接入前导码610可以与SSB 650-a相关联,而随机接入有效载荷615(和PRU 660)可以与SSB 650-b相关联。在一些示例中,共享时域资源的一个或多个PRU 660可以被分组在一起并且可以被映射到相同的SSB 650或相同的SSB 650子集。

[0199] 举例而言,UE 115可以确定随机接入有效载荷的一个或多个PRU 660共享时间/频率资源,并且确定在随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU 660与SSB 650集合中的SSB 650或SSB子集之间的映射。SSB子集可以被分组。在一些示例中,基站105和UE 115可以部分地基于模拟波束成形能力或数字波束成形能力来将随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU 660映射到一个或多个SSB 650。例如,对于模拟波束成形,基站105和UE 115可以支持映射到单个SSB,而对于数字波束成形,基站105和UE 115可以支持映射到一个以上的SSB。

[0200] 返回图4,在一些示例中,基站105-b和UE 115-b可以支持在多个随机接入过程之间共享RO。例如,基站105-b和UE 115-b可以支持在两步随机接入过程与四步随机接入过程之间共享RO。在一些示例中,基站105-b可以根据系统信息信令或RRC信令来配置在多个随机接入过程之间对RO的共享。基站105-b可以根据一个或多个条件来确定要配置在多个随机接入过程之间的RO共享。例如,基站105-b可以基于以下各项中的一项或多项来确定要配置RO共享:UE 115-b的UE能力、UE 115-b的随机接入过程回退能力、负载平衡能力(例如,针对更高效的RO共享)、或CFRA和CBRA的复用。

[0201] UE 115-b可以从基站105-b接收与在多个随机接入过程之间的一个或多个共享的RO相关联的数量N个SSB。在一些示例中,SSB到一个或多个共享的RO的映射可以是基于SSB的数量N等于还是大于门限(例如, $N \geq 1$)的。在一些示例中,前导码序列可以在多个随机接入过程的随机接入消息之间变化。例如,当SSB的数量N等于门限(例如, $N=1$)时,两步随机接入过程的随机接入消息(例如,msgA)的前导码序列和四步随机接入过程的随机接入消息(例如,msg1)的前导码序列可以被配置为具有两个前导码序列子集。

[0202] 在一些示例中,UE 115-b可以确定SSB的数量N满足门限,并且确定两步随机接入

过程的随机接入消息 (例如, msgA) 的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msg1) 被配置为具有不同的前导码序列子集。在一些示例中, 每个子集中的前导码序列的索引可以是连续的。因此, UE 115-b 可以确定 (例如, msgA 和 msg1) 的前导码序列子集中的每个子集中的前导码序列的索引是连续的。在一些示例中, 每个子集中的前导码序列可以是不重叠的, 以避免干扰。因此, 基站 105-b 可以使用相同的相应的定向波束来接收两个随机接入消息, 例如, 与两步随机接入消息相关联的 msgA 和与四步随机接入消息相关联的 msg1。本文参照图 7A 更详细地进一步描述了在 SSB 与随机接入消息传送资源之间的波束关联。

[0203] 图 7A 示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的映射配置 700-a 的示例。映射配置 700-a 可以实现无线通信系统 100、200 和 400 的各方面。例如, 映射配置 700-a 可以支持针对波束关联的稳健性和随机接入消息传送的改进以及其它优点, 如本文描述的。基站 105 可以在相同的相应的定向波束 725-a 上向 UE 115 发送 SSB 705-a。SSB 705-a 可以对应于与两步随机接入过程相关联的随机接入消息 (例如, msgA) 的随机接入前导码 710-a 以及与四步随机接入过程相关联的随机接入消息 715-a (例如, msg1)。与两步随机接入过程相关联的随机接入消息 (例如, msgA) 的随机接入前导码 710-a 和与四步随机接入过程相关联的随机接入消息 715-a (例如, msg1) 可以共享 RO 720-a, 并且可以被配置为具有不同的前导码序列, 如本文描述的。因此, 由于使用不同的前导码序列 (这可以区分传输), 所以基站 105 还可以在相同的相应的定向波束上从 UE 115 接收与两步随机接入过程相关联的随机接入消息 (例如, msgA) 的随机接入前导码 710-a 以及与四步随机接入过程相关联的随机接入消息 715-a (例如, msg1)。

[0204] 返回图 4, 在一些示例中, UE 115-b 可以确定 SSB 的数量 N 高于门限 (例如, $N > 1$), 并且确定两步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msgA) 的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msg1)。在 SSB 的数量 N 高于门限的示例中, 基站 105-b 可以将数量 N 个 SSB 配置 (例如, 映射) 到相同的 RO, 该 RO 可以由两步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msgA) 的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msg1) 共享。在一些示例中, 基站 105-b 可以针对数量 N 个 SSB 使用不同的相应的定向波束。在一些示例中, 两步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msgA) 的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msg1) 可以被映射到不同的 SSB 子集。到 SSB 子集的映射在时域中可以是连续的或不连续的。在一些示例中, 取决于被映射到两步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msgA) 和四步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msg1) 的相应的定向波束的空间可分离性, 与每个相应的定向波束相关联的前导码序列子集可以具有相似或不同的大小。基站 105-b 可以采用不同的相应的定向波束来从 UE 115-b 接收两步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msgA) 和四步随机接入过程的随机接入消息 (例如, msg1)。本文参照图 7B 更详细地进一步描述了在 SSB 与随机接入消息传送资源之间的波束关联。

[0205] 图 7B 示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的映射配置 700-b 的示例。映射配置 700-b 可以实现无线通信系统 100、200 和 400 的各方面。例如, 映射配置 700-b 可以支持针对波束关联的稳健性和随机接入消息传送的改进以及其它优点, 如本文描述的。当支持多个随机接入过程时, 基站 105 可以在相同或不同的相应的定向波束 725 上向 UE 115-b 发送不同的 SSB 705。例如, 基站 105 可以在对应于与两步随机接入过程相

关联的随机接入消息的随机接入前导码710-b的相应的定向波束725-b上发送SSB 705-b,并且在对应于与四步随机接入过程相关联的随机接入消息715-b的相应的定向波束725-c上发送SSB 705-c。替代地,基站105可以在相同的相应的定向波束725-d上发送对应于与两步随机接入过程相关联的随机接入消息的随机接入前导码710-b的SSB 705-b和对应于与四步随机接入过程相关联的随机接入消息715-b的SSB 705-c。与两步随机接入过程相关联的随机接入消息(例如,msgA)的随机接入前导码710-a和与四步随机接入过程相关联的随机接入消息715-b(例如,msg1)可以共享R0 720-b,并且可以被配置为具有不同的前导码序列,如本文描述的。因此,由于使用不同的前导码序列(这可以区分传输),所以基站105还可以在相同的相应的定向波束上从UE 115接收与两步随机接入过程相关联的随机接入消息(例如,msgA)的随机接入前导码710-b以及与四步随机接入过程相关联的随机接入消息715-b(例如,msg1)。

[0206] 返回图4,在一些示例中,在两步随机接入过程的关联模式时段内,UE 115-b可以多次重传随机接入消息405(例如,随机接入消息405的随机接入前导码和随机接入有效载荷)。在一些示例中,只要重传计数器低于门限(例如,由基站105-b配置的最大值),UE 115-b就可以重传随机接入消息405。基站105-b和UE 115-b可以支持波束切换,例如,切换用于随机接入消息405重传的相应的定向波束(例如,基站105-b的接收波束和UE 115-b的发射波束)。在一些示例中,UE 115-b可以支持针对随机接入消息405的随机接入前导码和随机接入消息405的随机接入有效载荷两者的波束切换(例如,切换发射波束)。类似地,基站105-b可以支持针对随机接入消息405的随机接入前导码和随机接入消息405的随机接入有效载荷两者的波束切换(例如,切换接收波束)。在一些示例中,可以基于例如以下各项中的一项或多项的一个或多个条件来指示波束切换(例如,发射波束切换):R0索引的改变、PRU索引的改变、随机接入消息405的随机接入前导码的前导码索引的改变、或在PUSCH上的UCI搭载。

[0207] 在一些示例中,基于RRC状态(例如,RRC空闲状态、RRC不活动状态),用于随机接入消息405的传输和重传的资源(例如,在时域、频域、空间域、码域中预先配置)可以是不同的。例如,如果允许在两步随机接入过程的关联模式时段内将随机接入消息405重传M次,则当 $1 \leq \text{重传计数器} \leq \alpha \times M$ 时,UE 115-b可以使用第一资源集合X中的资源。替代地,当 $\alpha \times M + 1 \leq \text{重传计数器} \leq M$ 时,UE 115-b可以使用第二资源集合Y中的资源,其中第一资源集合不同于第二资源集合。在一些示例中,对于RRC连接状态,参考信号(例如,信道状态信息(CSI)参考信号、探测参考信号)可以被配置为辅助波束切换。在一些示例中,基站105-b和UE 115-b可以联合地执行波束切换(例如,联合地执行接收波束和发射波束切换)。在一些示例中,基站105-b和UE 115-b可以部分地基于在SSB与随机接入消息405的资源映射之间的关联规则来启用波束切换,或者由前导码、参考信号或UCI来触发。

[0208] 基站105-b和UE 115-b可以支持针对从两步随机接入过程到四步随机接入过程的随机接入回退过程或随机接入切换过程的波束切换。例如,当发生针对切换的回退时,新的传输可以以四步随机接入过程的msg1或msg3开始。在一些示例中,可以针对随机接入回退过程或随机接入切换过程启用波束切换。例如,当新的传输以四步随机接入过程的msg3开始时,基站105-b可以经由下行链路控制信息(DCI)来命令波束切换。替代地,当新的传输以

四步随机接入过程的msg1开始时,可以基于在SSB与R0之间的关联规则来预先配置波束切换。因此,所描述的技术可以包括用于针对随机接入消息传送的改进的资源使用和分配、针对随机接入消息传送的提高了的可靠性的特征,并且在一些示例中,可以促进针对随机接入过程的低时延,以及其它好处。

[0209] 图8示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的过程流800的示例。在一些示例中,过程流800可以实现如参照图1、2和4描述的无线通信系统100、200和400的各方面。例如,过程流800可以包括基站105-c和UE 115-c,它们可以是参照图1和2描述的对应设备的示例。在以下对过程流800的描述中,可以以与所示出的示例顺序不同的顺序来发送基站105-c与UE 115-c之间的操作,或者可以以不同的顺序或在不同的时间执行由基站105-c和UE 115-c执行的操作。还可以从过程流800中省略一些操作,并且可以将其它操作添加到过程流800。由基站105-c和UE 115-c执行的操作可以支持针对随机接入消息传送的UE 415资源使用和分配的改进、针对随机接入消息传送的提高了的可靠性,并且在一些示例中,可以促进针对随机接入过程的低时延,以及其它好处。

[0210] 过程流800可以开始于基站105-c和UE 115-c执行随机接入过程以建立连接。基站105-c和UE 115-c可以支持多种无线电接入技术,包括诸如LTE系统、LTE-A系统或LTE-A Pro系统之类的4G系统以及可以被称为NR系统的5G系统。随机接入过程可以对应于例如以上示例无线电接入技术中的至少一种。在图8中,举例而言,随机接入过程可以是与4G系统有关的四步随机接入过程或与5G NR系统有关的两步随机接入过程等。替代地,随机接入过程在过程流800的一个或多个操作之后发生。

[0211] 在805处,基站105-c可以确定在SSB与随机接入过程(例如,诸如两步随机接入过程)的随机接入消息之间的映射。在一些示例中,基站105-c可以部分地基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带例如随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。基站105-c可以将SSB的资源映射到在随机接入过程的关联模式时段中的PUSCH配置时段内的、随机接入消息的随机接入前导码的一个或多个R0以及随机接入有效载荷的一个或多个PRU。在810处,基站105-c可以向UE 115-c发送包括配置的信令(例如,映射和关联的信息)。在一些示例中,该信令可以包括系统信息信令、RRC信令等。在815处,UE 115-c可以例如部分地基于该信令来确定在SSB与随机接入过程的随机接入消息之间的映射。在820处,UE 115-c可以确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的一个或多个额外波束之间的关联。

[0212] 在825处,基站105-c和UE 115-c可以继续随机接入过程。例如,基站105-c可以在与一个或多个R0相对应的一个或多个相应的定向波束上向UE 115-c发送一个或多个SSB。随机接入过程还可以使UE 115-c向基站105-c发送随机接入消息(也被称为msgA)。当随机接入过程是两步随机接入过程时,从UE 115-c发送的msgA可以包括前导码和随机接入有效载荷。例如,作为随机接入过程的一部分,UE 115-c可以使用前导码(也被称为RACH前导码、PRACH前导码或序列)来发送msgA。在一些示例中,msgA可以在msgA中包括UE标识符,使得基站105-c可以在其它UE当中识别UE 115-c。UE 115-c可以基于映射和波束关联来在一个或多个相应的定向波束上发送msgA。基站105-c可以向UE 115-c发送随机接入消息(也被称为msgB)。msgB可以是对从UE 115-c接收的随机接入消息(例如,msgA)的随机接入响应。在一些示例中,基站105-c可以部分地基于UE竞争解决标识符、RA-RNTI等来向UE 115-c发送

msgB。例如,作为随机接入过程的一部分,UE 115-c可以根据RA-RNTI来在DL-SCH上发送msgB。基站105-c可以基于映射和波束关联来在一个或多个相应的定向波束上发送msgB。

[0213] 图9示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的设备905的框图900。设备905可以是如本文描述的UE 115的各方面的示例。设备905可以包括接收机910、UE通信管理器915和发射机920。设备905还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0214] 接收机910可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与随机接入过程中的波束关联相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备905的其它组件。接收机910可以是参照图12描述的收发机1220的各方面的示例。接收机910可以利用单个天线或一组天线。

[0215] UE通信管理器915可以进行以下操作:基于系统信息信令或RRC信令中的指示来确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行两步随机接入过程。UE通信管理器915可以是本文描述的UE通信管理器1210的各方面的示例。

[0216] UE通信管理器915或其子组件可以用硬件、由处理器执行的代码(例如,软件或固件)或其任何组合来实现。如果用由处理器执行的代码来实现,则UE通信管理器915或其子组件的功能可以由被设计为执行在本公开内容中描述的功能的通用处理器、DSP、专用集成电路(ASIC)、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任何组合来执行。

[0217] UE通信管理器915或其子组件可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理组件在不同的物理位置处实现功能中的部分功能。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,UE通信管理器915或其子组件可以是分离且不同的组件。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,UE通信管理器915或其子组件可以与一个或多个其它硬件组件(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、在本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0218] 发射机920可以发送由设备905的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机920可以与接收机910共置于收发机模块中。例如,发射机920可以是参照图12描述的收发机1220的各方面的示例。发射机920可以利用单个天线或一组天线。

[0219] 图10示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的设备1005的框图1000。设备1005可以是如本文描述的设备905或UE115的各方面的示例。设备1005可以包括接收机1010、UE通信管理器1015和发射机1035。设备1005还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0220] 接收机1010可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与随机接入过程中的波束关联相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备1005的其它组件。接收机1010可以是参照图12描述的收发机1220的各方面的示例。接收机1010可以利用单个天线或一组天线。

[0221] UE通信管理器1015可以是如本文描述的UE通信管理器915的各方面的示例。UE通

信管理器1015可以包括映射组件1020、关联组件1025和接入组件1030。UE通信管理器1015可以是本文描述的UE通信管理器1210的各方面的示例。

[0222] 映射组件1020可以基于指示来确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷。关联组件1025可以基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。接入组件1030可以与基站执行两步随机接入过程。

[0223] 发射机1035可以发送由设备1005的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机1035可以与接收机1010共置于收发机模块中。例如,发射机1035可以是参照图12描述的收发机1220的各方面的示例。发射机1035可以利用单个天线或一组天线。

[0224] 图11示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的UE通信管理器1105的框图1100。UE通信管理器1105可以是本文描述的UE通信管理器915、UE通信管理器1015或UE通信管理器1210的各方面的示例。UE通信管理器1105可以包括映射组件1110、关联组件1115、接入组件1120、信令组件1125、资源组件1130、门限组件1135、序列组件1140、波束组件1145和回退组件1150。这些模块中的每一个可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0225] 映射组件1110可以基于指示来确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷。在一些示例中,映射组件1110可以将SSB的资源映射到在两步随机接入过程的关联模式时段中的PRACH配置时段内的、随机接入前导码的一个或多个RO以及随机接入有效载荷的一个或多个PRU。在一些示例中,映射组件1110可以基于第二指示来确定两步随机接入过程的关联模式时段,其中,两步随机接入过程的关联模式时段是基于四步随机接入过程的关联模式时段的因数值(factor value)的,该因数值包括由网络配置的有限范围内的整数值。

[0226] 在一些示例中,映射组件1110可以确定在随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU与所述SSB中的一SSB或所述SSB中的一部分SSB之间的映射,其中,所述SSB中的该部分SSB被分组。在一些示例中,映射组件1110可以基于模拟波束成形能力来将随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU映射到所述SSB中的该SSB。在一些示例中,映射组件1110可以基于数字波束成形能力来将随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU映射到所述SSB中的该部分SSB。在一些情况下,基于与随机接入前导码相关联的保护时段以及在随机接入前导码与随机接入有效载荷之间的间隙时段的持续时间,随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷与所述SSB中的不同SSB相关联。在一些情况下,两步随机接入过程的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息被映射到多个SSB中的不同SSB。

[0227] 关联组件1115可以基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。在一些示例中,关联组件1115可以确定在两步随机接入过程的第二关联模式时段的额外的PRACH配置时段内的、在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的第二关联。在一些示例中,在两步随机接入过程的第二关联模式时段内的第二关联可以不同于在两步随机接入过程的所述关联模式

时段内的所述关联。

[0228] 在一些示例中,基于一个或多个RO的物理随机接入信道时机索引,来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联,其中,该指示包括物理随机接入信道时机索引。在一些示例中,基于随机接入前导码的前导码序列,来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联,其中,该指示包括前导码序列。在一些示例中,基于与随机接入有效载荷的一个或多个PRU相关联的物理上行链路共享信道资源单元索引,来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联,其中,该指示包括物理上行链路共享信道资源单元索引。在一些示例中,基于将UCI复用到随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷中的一项或多项上,来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联,其中,该指示包括对UCI的复用。

[0229] 接入组件1120可以与基站执行两步随机接入过程。在一些示例中,接入组件1120可以在关联模式时段期间向基站发送两步随机接入过程的随机接入消息。在一些示例中,接入组件1120可以基于重传计数器小于门限,来在关联模式时段期间重传两步随机接入过程的随机接入消息。

[0230] 信令组件1125可以从基站接收包括指示的信令,该指示包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。在一些情况下,该信令包括系统信息信令。在一些情况下,该信令包括RRC信令。

[0231] 资源组件1130可以确定随机接入有效载荷的一个或多个PRU共享时间/频率资源。在一些示例中,资源组件1130可以确定随机接入前导码的一个或多个RO是与四步随机接入过程的一个或多个额外的随机接入前导码共享的。在一些示例中,资源组件1130可以基于重传计数器满足门限,确定在关联模式时段期间向基站发送两步随机接入过程的随机接入消息的资源是在关联模式时段期间重传两步随机接入过程的随机接入消息的相同资源。在一些示例中,资源组件1130可以基于重传计数器满足门限,确定在关联模式时段期间向基站发送两步随机接入过程的随机接入消息的资源不同于在关联模式时段期间重传两步随机接入过程的随机接入消息的资源。

[0232] 在一些情况下,基于UE能力,两步随机接入过程的随机接入前导码与四步随机接入过程的一个或多个额外的随机接入前导码共享一个或多个RO。在一些情况下,基于随机接入过程回退能力,两步随机接入过程的随机接入前导码与四步随机接入过程的一个或多个额外的随机接入前导码共享一个或多个RO。在一些情况下,基于负载平衡能力,两步随机接入过程的随机接入前导码与四步随机接入过程的一个或多个额外的随机接入前导码共享一个或多个RO。在一些情况下,基于对无竞争的随机接入和基于竞争的随机接入的复用,两步随机接入过程的随机接入前导码与四步随机接入过程的一个或多个额外的随机接入前导码共享一个或多个RO。在一些情况下,所述数量的SSB中的被映射到两步随机接入过程的随机接入前导码的一部分是以下情况中的一种或多种情况:在时域中是连续的、或者在时域中是不连续的。

[0233] 门限组件1135可以确定SSB的数量满足门限。在一些示例中,门限组件1135可以确定SSB的数量大于门限,其中,所述数量的SSB被映射到在两步随机接入过程的随机接入前导码与四步随机接入过程的随机接入消息之间共享的一个或多个RO中的相同RO。

[0234] 序列组件1140可以确定两步随机接入过程的随机接入消息的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息被配置为具有不同的前导码序列子集。在一些示例中,序列组件1140可以确定前导码序列子集中的每个子集中的前导码序列是不重叠的。在一些情况下,前导码序列子集中的每个子集中的前导码序列的索引是连续的。

[0235] 波束组件1145可以基于被映射到两步随机接入过程的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息的发射波束的空间分离,确定被映射到两步随机接入过程的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息的发射波束具有相同或不同的前导码序列大小。在一些示例中,波束组件1145可以执行对携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换。在一些示例中,波束组件1145可以确定一个或多个RO的物理随机接入信道时机索引的变化。在一些示例中,波束组件1145执行对携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换是基于物理随机接入信道时机索引的变化的。

[0236] 在一些示例中,波束组件1145可以确定与随机接入有效载荷的一个或多个PRU相关联的物理上行链路共享信道资源单元索引的变化。在一些示例中,波束组件1145执行对携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换是基于与随机接入有效载荷的一个或多个PRU相关联的物理上行链路共享信道资源单元索引的变化的。在一些示例中,波束组件1145可以确定随机接入前导码的前导码序列索引的变化。在一些示例中,波束组件1145执行携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换是基于随机接入前导码的变化的。在一些示例中,波束组件1145可以确定要将UCI复用到随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷中的一项或多项上。

[0237] 在一些示例中,波束组件1145执行对携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换是基于将UCI复用到随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷中的一项或多项上的。在一些示例中,波束组件1145可以与由基站对携带SSB的一个或多个波束的额外波束切换联合地,执行对携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换。

[0238] 在一些情况下,两步随机接入过程的随机接入消息的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息具有相同的接收波束。在一些情况下,所述数量的SSB具有不同的发射波束。在一些情况下,两步随机接入过程的随机接入消息的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息具有不同的接收波束。在一些情况下,波束切换是基于关联、映射、或触发指示中的一项或多项来启用的。在一些情况下,触发指示包括前导码序列、参考信号、或UCI中的一项或多项。

[0239] 回退组件1150可以执行从两步随机接入过程到四步随机接入过程的随机接入回退过程或随机接入切换过程,其中,执行波束切换是基于随机接入回退过程或随机接入切换过程的。在一些示例中,回退组件1150可以基于随机接入回退过程或随机接入切换过程

来识别四步随机接入过程的随机接入消息,其中,执行波束切换是基于来自基站的控制信令的,波束切换包括对发射波束和接收波束中的一项或多项的切换。在一些示例中,回退组件1150可以基于随机接入回退过程或随机接入切换过程来识别四步随机接入过程的随机接入消息,其中,执行波束切换是基于包括关联的预配置信息的。在一些情况下,控制信令包括DCI。

[0240] 图12示出了根据本公开内容的各方面的包括支持随机接入过程中的波束关联的设备1205的系统1200的图。设备1205可以是如本文描述的设备905、设备1005或UE 115的示例或者包括设备905、设备1005或UE 115的组件。设备1205可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括UE通信管理器1210、I/O控制器1215、收发机1220、天线1225、存储器1230和处理器1240。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1245)来进行电子通信。

[0241] 可以实现如本文描述的UE通信管理器1210以实现一个或多个潜在的优点。一种实现方式可以通过与基站105(如图1所示)更高效地进行通信来允许设备1205节省功率并且增加电池寿命。另一实现方式可以促进设备1205处的低时延通信,因为可以改进用于与不同的随机接入过程有关的随机接入消息传送的波束关联。

[0242] UE通信管理器1210可以进行以下操作:基于指示来确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷;基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及与基站执行两步随机接入过程。

[0243] I/O控制器1215可以管理针对设备1205的输入和输出信号。I/O控制器1215还可以管理没有集成到设备1205中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器1215可以表示到外部外围设备的物理连接或端口。在一些情况下,I/O控制器1215可以利用诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或另一种已知的操作系统。在其它情况下,I/O控制器1215可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与上述设备进行交互。在一些情况下,I/O控制器1215可以被实现成处理器的一部分。在一些情况下,用户可以经由I/O控制器1215或者经由I/O控制器1215所控制的硬件组件来与设备1205进行交互。

[0244] 收发机1220可以经由如上文描述的一个或多个天线、有线或无线链路来双向地进行通信。例如,收发机1220可以表示无线收发机并且可以与另一个无线收发机双向地进行通信。收发机1220还可以包括调制解调器,其用于调制分组并且将经调制的分组提供给天线以进行传输,以及解调从天线接收的分组。在一些情况下,设备1205可以包括单个天线1225。然而,在一些情况下,设备1205可以具有一个以上的天线1225,它们能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0245] 存储器1230可以包括RAM和ROM。存储器1230可以存储计算机可读的、计算机可执行的代码1235,所述代码1235包括当被执行时使得处理器执行本文描述的各种功能的指令。在一些情况下,除此之外,存储器1230还可以包含BIOS,其可以控制基本的硬件或软件操作,例如与外围组件或设备的交互。

[0246] 代码1235可以包括用于实现本公开内容的各方面的指令,包括用于支持无线通信

的指令。代码1235可以被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,系统存储器或其它类型的存储器)中。在一些情况下,代码1235可能不是可由处理器1240直接执行的,但是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文描述的功能。

[0247] 处理器1240可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任何组合)。在一些情况下,处理器1240可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器1240中。处理器1240可以被配置为执行在存储器(例如,存储器1230)中存储的计算机可读指令以使得设备1205执行各种功能(例如,支持随机接入过程中的波束关联的功能或任务)。

[0248] 图13示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的设备1305的框图1300。设备1305可以是如本文描述的基站105的各方面的示例。设备1305可以包括接收机1310、基站通信管理器1315和发射机1320。设备1305还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0249] 接收机1310可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及随机接入过程中的波束关联相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备1305的其它组件。接收机1310可以是参照图16描述的收发机1620的各方面的示例。接收机1310可以利用单个天线或一组天线。

[0250] 基站通信管理器1315可以进行以下操作:确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且该映射包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;向UE发送包括以下各项中的一项或多项的信息:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及根据该映射来与UE执行两步随机接入过程。基站通信管理器1315可以是本文描述的基站通信管理器1610的各方面的示例。

[0251] 基站通信管理器1315或其子组件可以用硬件、由处理器执行的代码(例如,软件或固件)或其任何组合来实现。如果用由处理器执行的代码来实现,则基站通信管理器1315或其子组件的功能可以由被设计为执行在本公开内容中描述的功能的通用处理器、DSP、专用集成电路(ASIC)、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任何组合来执行。

[0252] 基站通信管理器1315或其子组件可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理组件在不同的物理位置处实现功能中的部分功能。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,基站通信管理器1315或其子组件可以是分离且不同的组件。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,基站通信管理器1315或其子组件可以与一个或多个其它硬件组件(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、在本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0253] 发射机1320可以发送由设备1305的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机1320可以与接收机1310共置于收发机模块中。例如,发射机1320可以是参照图16描述的收发机1620的各方面的示例。发射机1320可以利用单个天线或一组天线。

[0254] 图14示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的设备1405的框图1400。设备1405可以是如本文描述的设备1305或基站105的各方面的示例。设备1405可以包括接收机1410、基站通信管理器1415和发射机1435。设备1405还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0255] 接收机1410可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及随机接入过程中的波束关联相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备1405的其它组件。接收机1410可以是参照图16描述的收发机1620的各方面的示例。接收机1410可以利用单个天线或一组天线。

[0256] 基站通信管理器1415可以是如本文描述的基站通信管理器1315的各方面的示例。基站通信管理器1415可以包括映射组件1420、信息组件1425和接入组件1430。基站通信管理器1415可以是本文描述的基站通信管理器1610的各方面的示例。

[0257] 映射组件1420可以确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且该映射包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。信息组件1425可以向UE发送包括以下各项中的一项或多项的信息:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。接入组件1430可以根据该映射来与UE执行两步随机接入过程。

[0258] 发射机1435可以发送由设备1405的其它组件所生成的信号。在一些示例中,发射机1435可以与接收机1410共置于收发机模块中。例如,发射机1435可以是参照图16描述的收发机1620的各方面的示例。发射机1435可以利用单个天线或一组天线。

[0259] 图15示出了根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的基站通信管理器1505的框图1500。基站通信管理器1505可以是本文描述的基站通信管理器1315、基站通信管理器1415或基站通信管理器1610的各方面的示例。基站通信管理器1505可以包括映射组件1510、信息组件1515、接入组件1520、信令组件1525、资源组件1530、门限组件1535、序列组件1540、波束组件1545和回退组件1550。这些模块中的每一个可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0260] 映射组件1510可以确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且该映射包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。在一些示例中,映射组件1510可以将SSB的资源映射到在两步随机接入过程的关联模式时段中的PRACH配置时段内的、随机接入前导码的一个或多个RO以及随机接入有效载荷的一个或多个PRU。

[0261] 映射组件1510可以确定在随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU与所述SSB中的一SSB或所述SSB中的一部分SSB之间的映射,其中,SSB中的该部分SSB被分组。在一些示例中,映射组件1510可以基于模拟波束成形能力来将随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU映射到所述SSB中的该SSB。在一些示例中,映射组件1510可以基于数字波束成形能力来将随机接入有效载荷的共享时间/频率资源的一个或多个PRU映射到所述SSB中的该部分SSB。在一些情况下,基于与随机接入前导码相关联的保护

时段以及在随机接入前导码与随机接入有效载荷之间的间隙时段的持续时间,随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷与所述SSB中的不同SSB相关联。

[0262] 信息组件1515可以向UE发送包括以下各项中的一项或多项的信息:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。接入组件1520可以根据该映射来与UE执行两步随机接入过程。

[0263] 信令组件1525可以发送包括信息的信令,该信息包括以下各项中的一项或多项:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。在一些情况下,该信令包括系统信息信令。在一些情况下,该信令包括RRC信令。

[0264] 资源组件1530可以确定随机接入有效载荷的一个或多个PRU共享时间/频率资源。在一些情况下,两步随机接入过程的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息被映射到多个SSB中的不同SSB。在一些情况下,所述数量的SSB中的被映射到两步随机接入过程的随机接入前导码的一部分是以下情况中的一种或多种情况:在时域中是连续的、或者在时域中是不连续的。

[0265] 门限组件1535可以确定SSB的数量满足门限。在一些示例中,门限组件1535可以确定SSB的数量大于门限,其中,所述数量的SSB被映射到在两步随机接入过程的随机接入前导码与四步随机接入过程的随机接入消息之间共享的一个或多个RO中的相同RO。

[0266] 序列组件1540可以确定两步随机接入过程的随机接入消息的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息被配置为具有不同的前导码序列子集。在一些情况下,两步随机接入过程的随机接入消息的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息具有相同的接收波束。

[0267] 波束组件1545可以执行对携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换,其中,一个或多个额外波束包括接收波束。在一些示例中,波束组件1545可以与对携带SSB的一个或多个波束的波束切换联合地,执行对携带随机接入消息的随机接入前导码或随机接入有效载荷或这两者的一个或多个额外波束的波束切换,其中,一个或多个额外波束包括接收波束,并且携带SSB的一个或多个波束包括发射波束。在一些情况下,所述数量的SSB具有不同的发射波束。在一些情况下,两步随机接入过程的随机接入消息的随机接入前导码和四步随机接入过程的随机接入消息具有不同的接收波束。

[0268] 回退组件1550可以执行从两步随机接入过程到四步随机接入过程的随机接入回退过程或随机接入切换过程,其中,执行波束切换是基于随机接入回退过程或随机接入切换过程的。在一些示例中,回退组件1550可以基于随机接入回退过程或随机接入切换过程来识别四步随机接入过程的随机接入消息。在一些示例中,回退组件1550可以向UE发送控制信令,其中,执行波束切换是基于该控制信令的,波束切换包括对发射波束和接收波束中的一项或多项的切换。

[0269] 在一些情况下,控制信令包括DCI。

[0270] 图16示出了根据本公开内容的各方面的包括支持随机接入过程中的波束关联的设备1605的系统1600的图。设备1605可以是如本文描述的设备1305、设备1405或基站105的

示例或者包括设备1305、设备1405或基站105的组件。设备1605可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括基站通信管理器1610、网络通信管理器1615、收发机1620、天线1625、存储器1630、处理器1640和站间通信管理器1645。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1650)来进行电子通信。

[0271] 基站通信管理器1610可以进行以下操作:确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且该映射包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;向UE发送包括以下各项中的一项或多项的信息:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联;以及根据该映射来与UE执行两步随机接入过程。

[0272] 网络通信管理器1615可以管理与核心网络的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1615可以管理针对客户端设备(例如,一个或多个UE 115)的数据通信的传输。

[0273] 收发机1620可以经由如上文描述的一个或多个天线、有线或无线链路来双向地进行通信。例如,收发机1620可以表示无线收发机并且可以与另一个无线收发机双向地进行通信。收发机1620还可以包括调制解调器,其用于调制分组并且将经调制的分组提供给天线以进行传输,以及解调从天线接收的分组。在一些情况下,设备1605可以包括单个天线1625。然而,在一些情况下,设备1605可以具有一个以上的天线1625,它们能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0274] 存储器1630可以包括RAM、ROM或其组合。存储器1630可以存储计算机可读代码1635,计算机可读代码1635包括当被处理器(例如,处理器1640)执行时使得设备执行本文描述的各种功能的指令。在一些情况下,除此之外,存储器1630还可以包含BIOS,其可以控制基本的硬件或软件操作,例如与外围组件或设备的交互。

[0275] 代码1635可以包括用于实现本公开内容的各方面的指令,包括用于支持无线通信的指令。代码1635可以被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,系统存储器或其它类型的存储器)中。在一些情况下,代码1635可能不是可由处理器1640直接执行的,但是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文描述的功能。

[0276] 处理器1640可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器1640可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在一些情况下,存储器控制器可以集成到处理器1640中。处理器1640可以被配置为执行在存储器(例如,存储器1630)中存储的计算机可读指令以使得设备1605执行各种功能(例如,支持随机接入过程中的波束关联的功能或任务)。

[0277] 站间通信管理器1645可以管理与其它基站105的通信,并且可以包括用于与其它基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,站间通信管理器1645可以协调针对去往UE 115的传输的调度,以实现诸如波束成形或联合传输之类的各种干扰减轻技术。在一些示例中,站间通信管理器1645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。

[0278] 图17示出了说明根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1700的操作可以由如参照图9至12描述的通信管理器来执行。在一些示例中,UE可以执行指令集以控制UE的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,UE可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0279] 在1705处,UE可以基于指示来确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷。可以根据本文描述的方法来执行1705的操作。在一些示例中,1705的操作的各方面可以由如参照图9至12描述的映射组件来执行。

[0280] 在1710处,UE可以基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。可以根据本文描述的方法来执行1710的操作。在一些示例中,1710的操作的各方面可以由如参照图9至12描述的关联组件来执行。

[0281] 在1715处,UE可以与基站执行两步随机接入过程。可以根据本文描述的方法来执行1715的操作。在一些示例中,1715的操作的各方面可以由如参照图9至12描述的接入组件来执行。

[0282] 图18示出了说明根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的方法1800的流程图。方法1800的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1800的操作可以由如参照图9至12描述的通信管理器来执行。在一些示例中,UE可以执行指令集以控制UE的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,UE可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0283] 在1805处,UE可以基于指示来确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷。可以根据本文描述的方法来执行1805的操作。在一些示例中,1805的操作的各方面可以由如参照图9至12描述的映射组件来执行。

[0284] 在1810处,UE可以基于该映射来确定在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。可以根据本文描述的方法来执行1810的操作。在一些示例中,1810的操作的各方面可以由如参照图9至12描述的关联组件来执行。

[0285] 在1815处,UE可以将SSB的资源映射到在两步随机接入过程的关联模式时段中的PRACH配置时段内的、随机接入前导码的一个或多个RO以及随机接入有效载荷的一个或多个PRU。可以根据本文描述的方法来执行1815的操作。在一些示例中,1815的操作的各方面可以由如参照图9至12描述的映射组件来执行。

[0286] 在1820处,UE可以与基站执行两步随机接入过程。可以根据本文描述的方法来执行1820的操作。在一些示例中,1820的操作的各方面可以由如参照图9至12描述的接入组件来执行。

[0287] 图19示出了说明根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的方法1900的流程图。方法1900的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1900的操作可以由如参照图13至16描述的通信管理器来执行。在一些示例中,基站可

以执行指令集以控制基站的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,基站可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0288] 在1905处,基站可以确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且该映射包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。可以根据本文描述的方法来执行1905的操作。在一些示例中,1905的操作的各方面可以由如参照图13至16描述的映射组件来执行。

[0289] 在1910处,基站可以向UE发送包括以下各项中的一项或多项的信息:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。可以根据本文描述的方法来执行1910的操作。在一些示例中,1910的操作的各方面可以由如参照图13至16描述的信息组件来执行。

[0290] 在1915处,基站可以根据该映射来与UE执行两步随机接入过程。可以根据本文描述的方法来执行1915的操作。在一些示例中,1915的操作的各方面可以由如参照图13至16描述的接入组件来执行。

[0291] 图20示出了说明根据本公开内容的各方面的支持随机接入过程中的波束关联的方法2000的流程图。方法2000的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法2000的操作可以由如参照图13至16描述的通信管理器来执行。在一些示例中,基站可以执行指令集以控制基站的功能单元以执行下文描述的功能。另外或替代地,基站可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的各方面。

[0292] 在2005处,基站可以确定在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射,随机接入消息包括随机接入前导码和随机接入有效载荷,并且该映射包括在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。可以根据本文描述的方法来执行2005的操作。在一些示例中,2005的操作的各方面可以由如参照图13至16描述的映射组件来执行。

[0293] 在2010处,基站可以向UE发送包括以下各项中的一项或多项的信息:在SSB与两步随机接入过程的随机接入消息之间的映射、以及在携带SSB的一个或多个波束与携带随机接入消息的随机接入前导码和随机接入有效载荷的一个或多个额外波束之间的关联。可以根据本文描述的方法来执行2010的操作。在一些示例中,2010的操作的各方面可以由如参照图13至16描述的信息组件来执行。

[0294] 在2015处,基站可以将SSB的资源映射到在两步随机接入过程的关联模式时段中的PRACH配置时段内的、随机接入前导码的一个或多个RO以及随机接入有效载荷的一个或多个PRU。可以根据本文描述的方法来执行2015的操作。在一些示例中,2015的操作的各方面可以由如参照图13至16描述的映射组件来执行。

[0295] 在2020处,基站可以根据该映射来与UE执行两步随机接入过程。可以根据本文描述的方法来执行2020的操作。在一些示例中,2020的操作的各方面可以由如参照图13至16描述的接入组件来执行。

[0296] 应当注意的是,本文描述的方法描述了可能的实现方式,并且操作和步骤可以被重新排列或者以其它方式修改,并且其它实现方式是可能的。此外,来自两种或更多种方法

的各方面可以被组合。

[0297] 虽然可能出于举例的目的,描述了LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR系统的各方面,并且可能在大部分的描述中使用了LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR术语,但是本文中描述的技术可以适用于LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR网络之外的范围。例如,所描述的技术可以适用于各种其它无线通信系统,诸如超移动宽带(UMB)、电气与电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-OFDM、以及本文未明确提及的其它系统和无线电技术。

[0298] 本文中描述的信息和信号可以使用各种不同的技术和方法中的任何一种来表示。例如,可能贯穿描述所提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任何组合来表示。

[0299] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、CPU、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任何组合来实现或执行结合本文的公开内容描述的各种说明性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方式中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核的结合、或者任何其它这种配置)。

[0300] 本文中所描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,所述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其进行发送。其它示例和实现方式在本公开内容和所附的权利要求的范围之内。例如,由于软件的性质,本文描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或这些项中的任意项的组合来实现。实现功能的特征还可以在物理上位于各个位置处,包括被分布为使得功能中的各部分功能在不同的物理位置上实现。

[0301] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质二者,通信介质包括促进计算机程序从一个地方到另一个地方的传送的任何介质。非暂时性存储介质可以是可由通用计算机或专用计算机访问的任何可用介质。通过举例而非限制的方式,非暂时性计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪速存储器、压缩光盘(CD)ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元以及可以由通用或专用计算机、或通用或专用处理器访问的任何其它非暂时性介质。此外,任何连接适当地被称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术来从网站、服务器或其它远程源发送的,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术被包括在计算机可读介质的定义内。如本文中所使用的,磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则利用激光来光学地复制数据。上文的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0302] 如本文所使用的(包括在权利要求中),如在项目列表(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语结束的项目列表)中所使用的“或”指示包含性列表,使得例如A、B或C中的至少一个的列表意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即A和B和C)。此外,如本文所使用的,短语“基于”不应当被解释为对封闭的条件集合的引用。例如,在不脱离本公

开内容的范围的情况下,被描述为“基于条件A”的示例步骤可以基于条件A和条件B两者。换句话说,如本文所使用的,应当以与解释短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0303] 在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种组件可以通过在附图标记后跟随有破折号和第二标记进行区分,所述第二标记用于在相似组件之间进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则描述适用于具有相同的第一附图标记的相似组件中的任何一个组件,而不考虑第二附图标记或其它后续附图标记。

[0304] 本文结合附图阐述的描述对示例配置进行了描述,而不表示可以实现或在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例”意味着“用作示例、实例或说明”,而不是“优选的”或者“比其它示例有优势”。出于提供对所描述的技术的理解的目的,详细描述包括具体细节。但是,可以在没有这些具体细节的情况下实施这些技术。在一些实例中,公知的结构和设备以框图的形式示出,以便避免使所描述的示例的概念模糊。

[0305] 为使本领域技术人员能够实现或者使用本公开内容,提供了本文中的描述。对于本领域技术人员来说,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文中定义的总体原理可以应用于其它变型。因此,本公开内容不限于本文中描述的示例和设计,而是被赋予与本文中公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

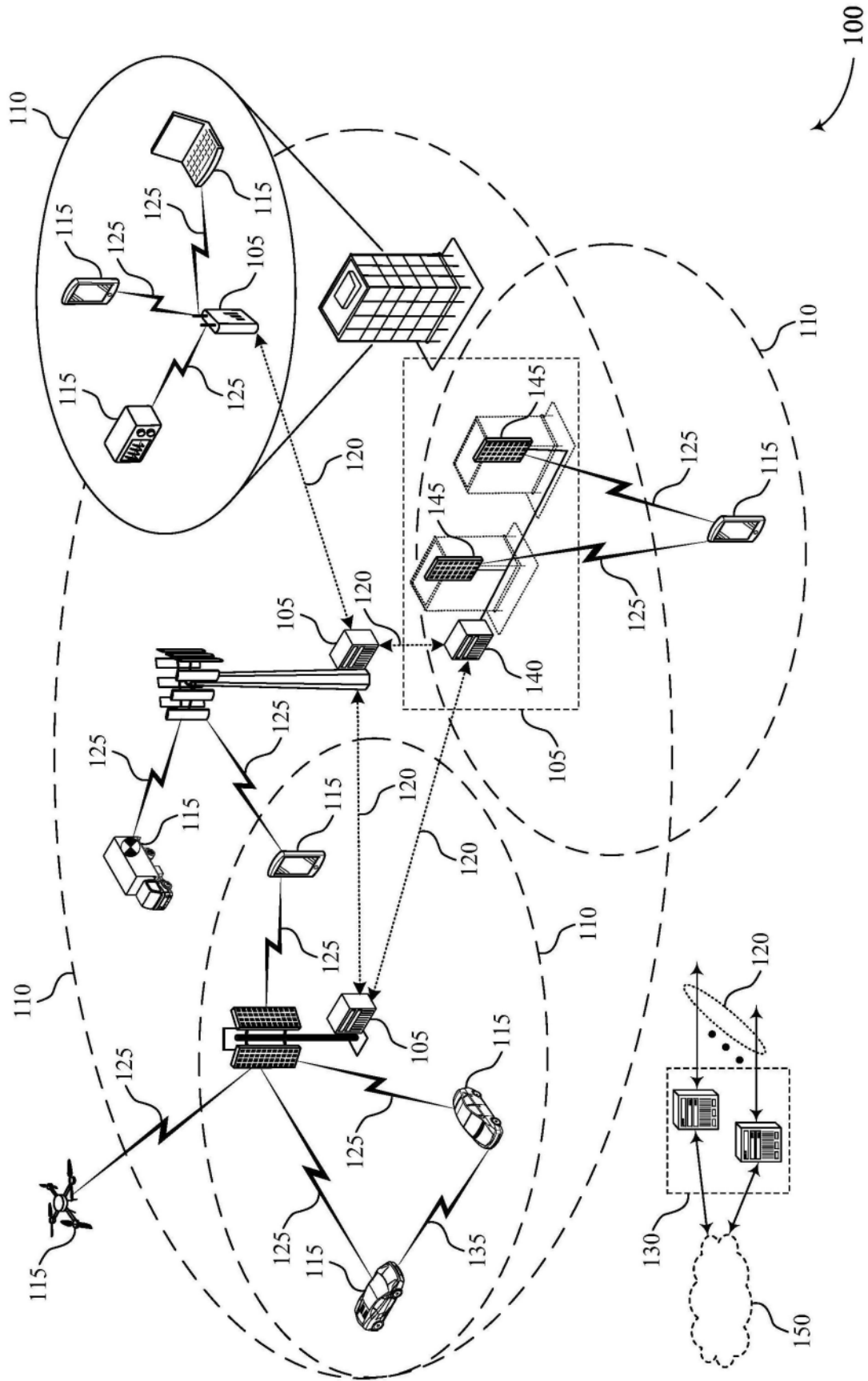


图1

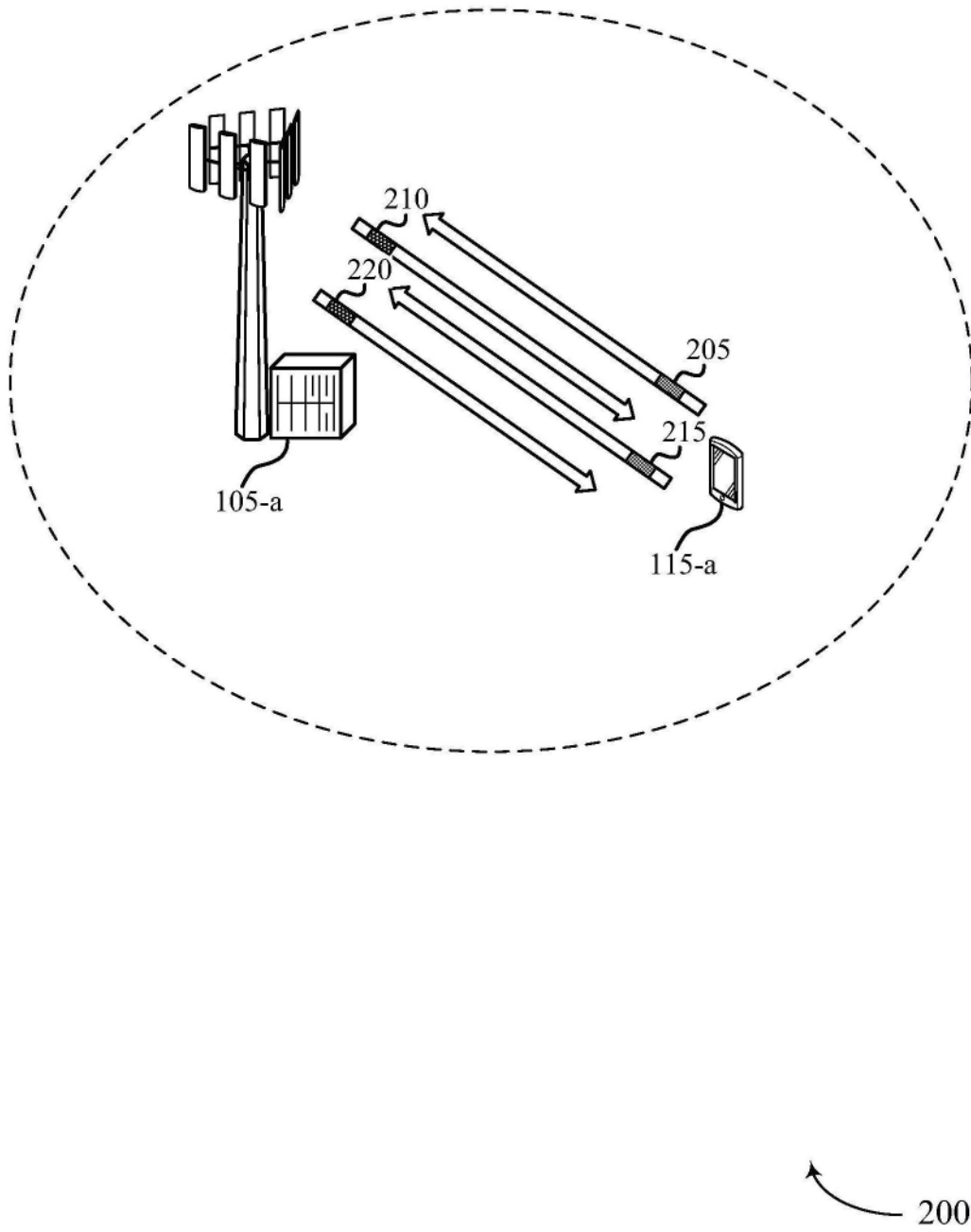


图2

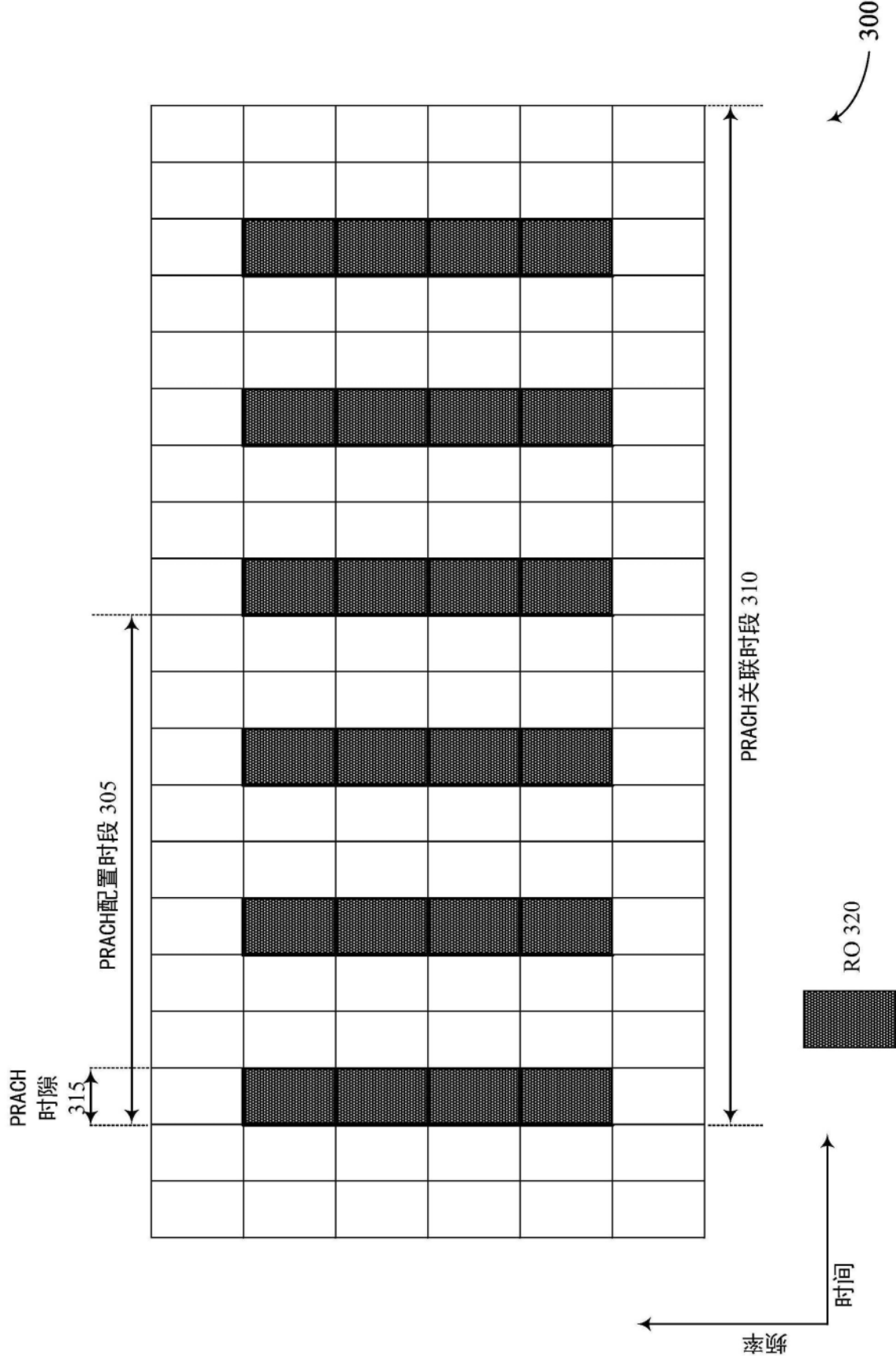


图3

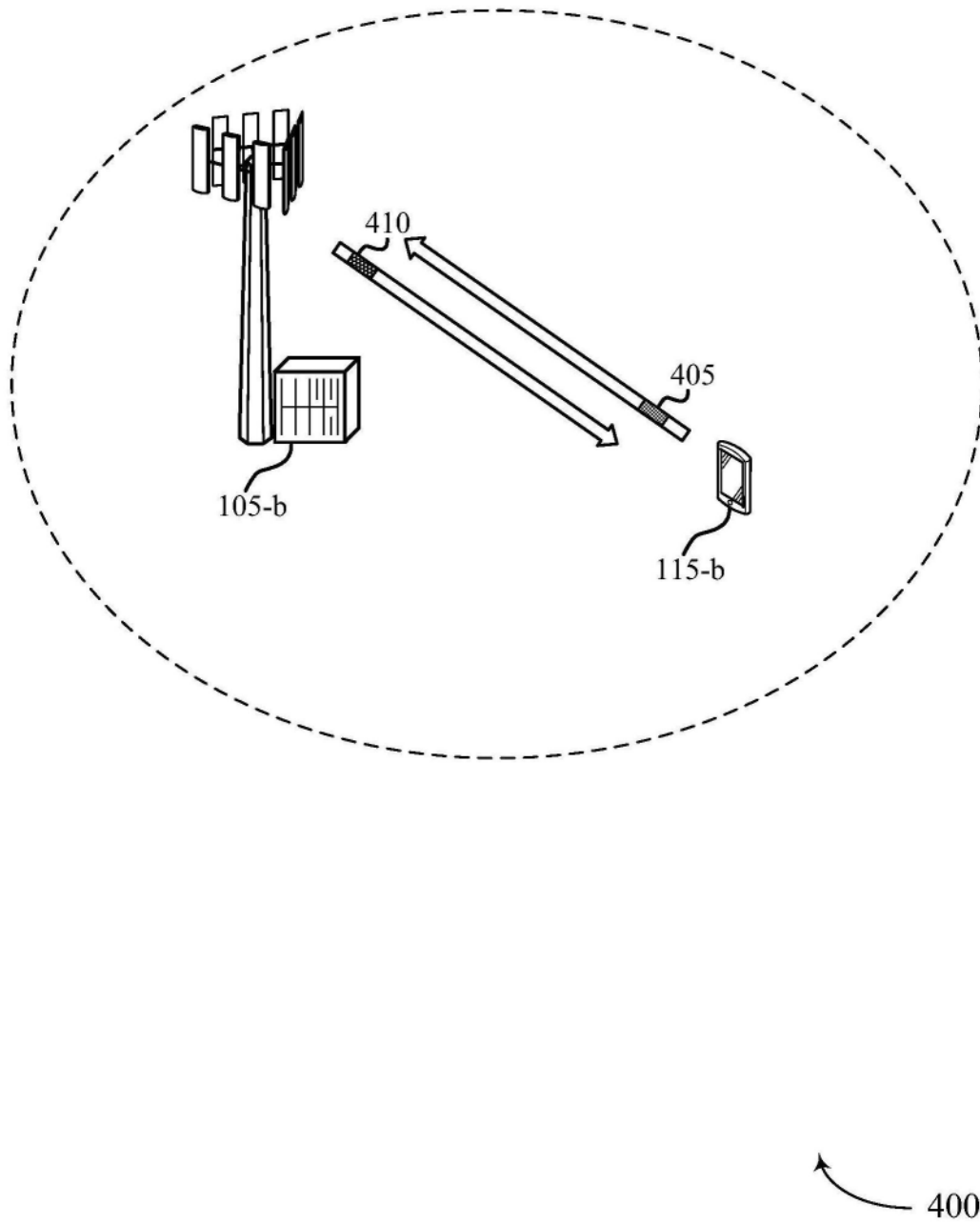


图4

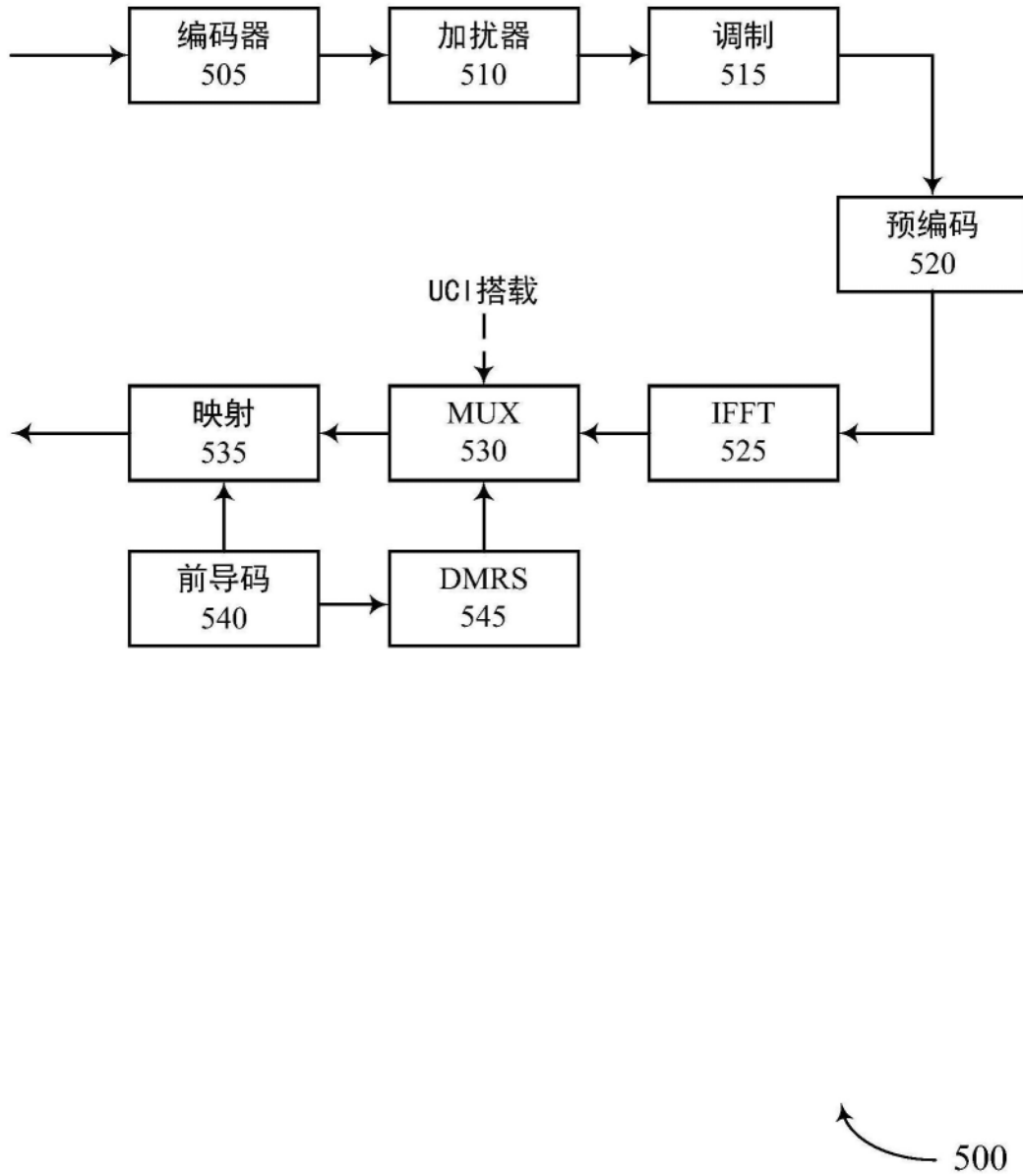


图5

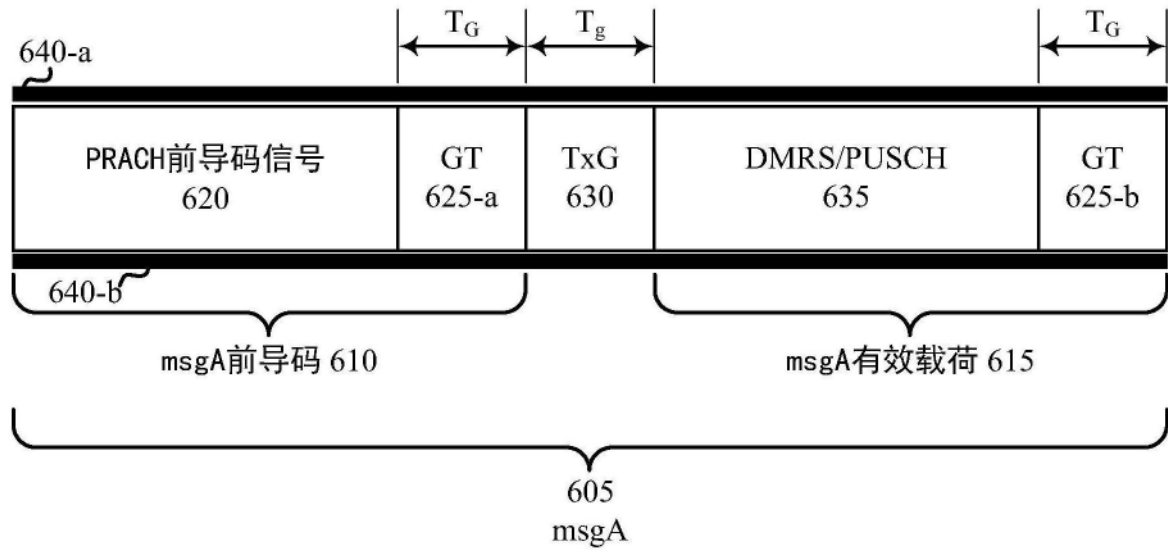


图6A

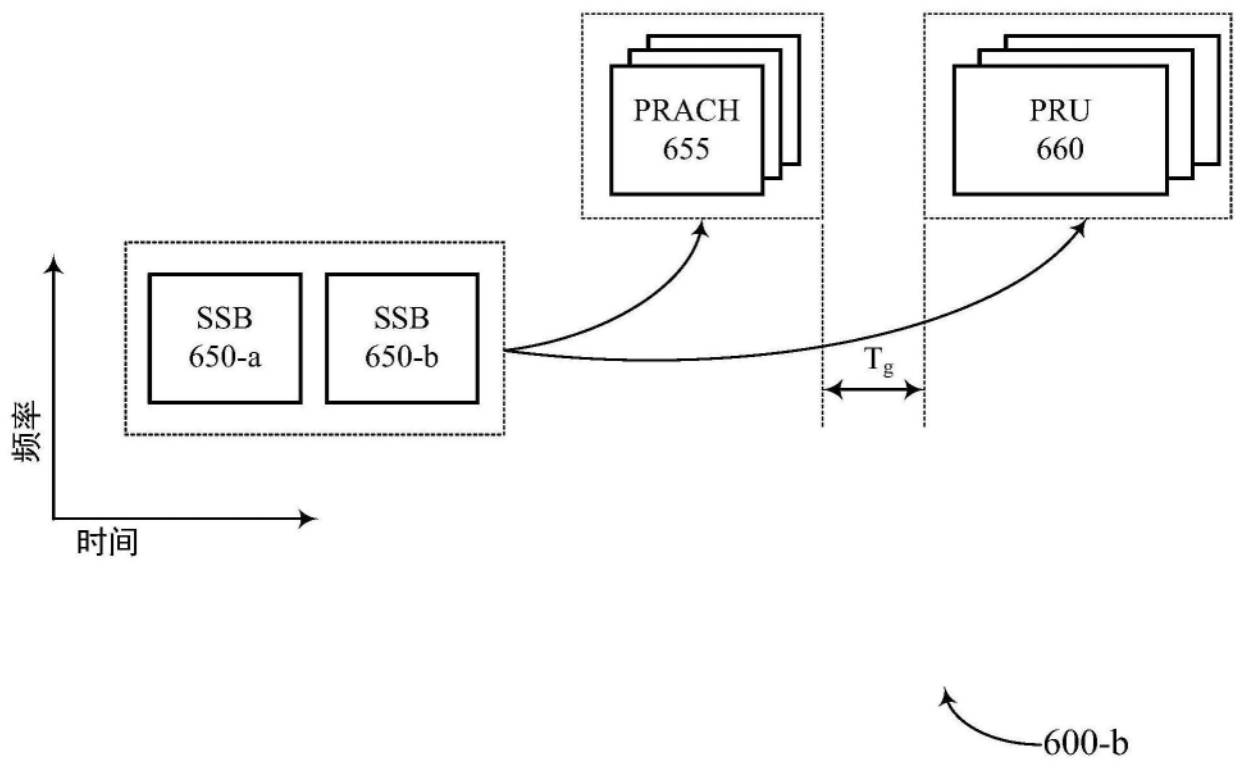


图6B

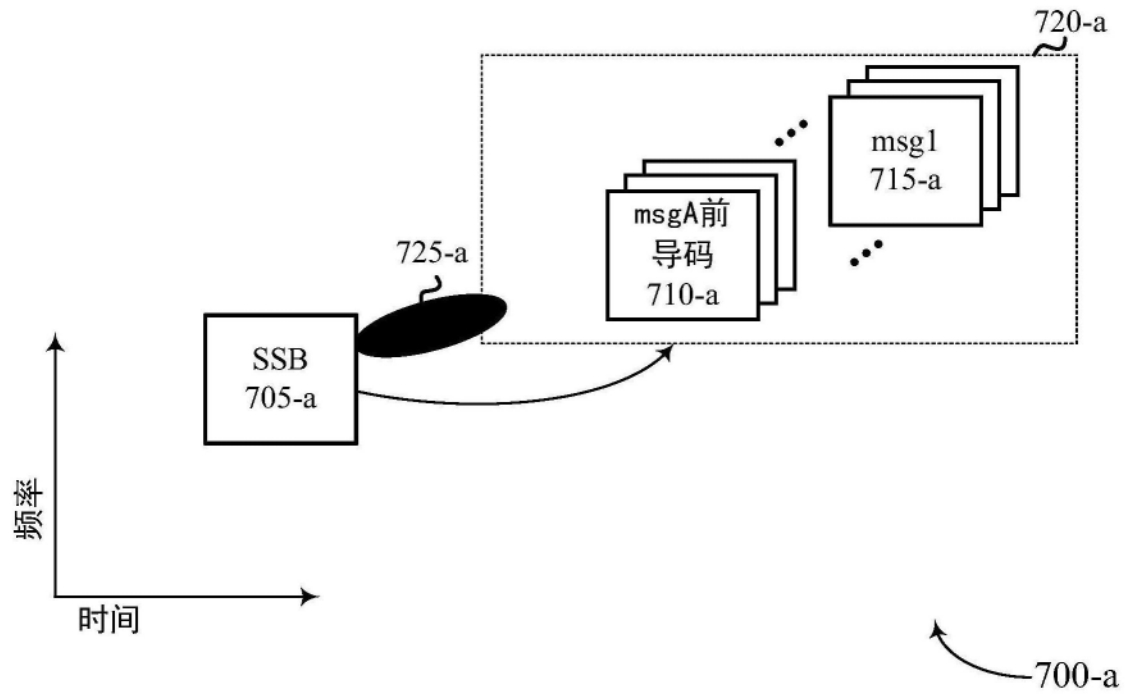


图7A

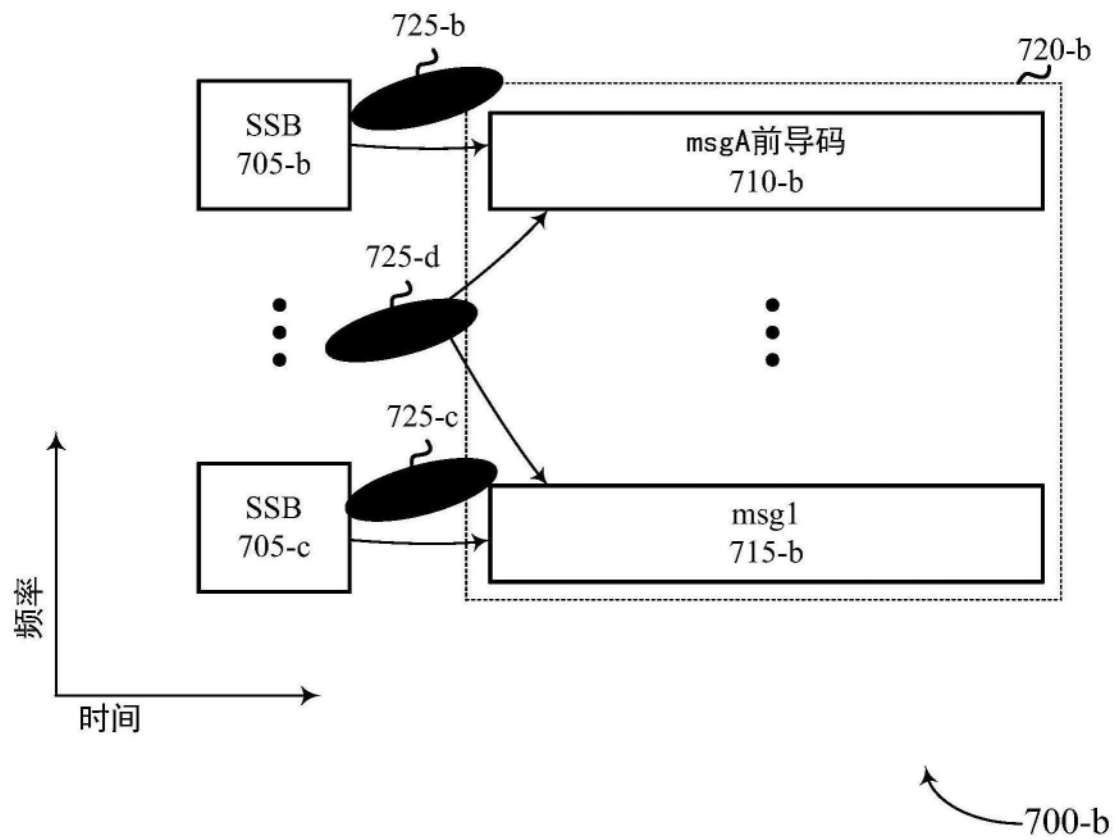


图7B

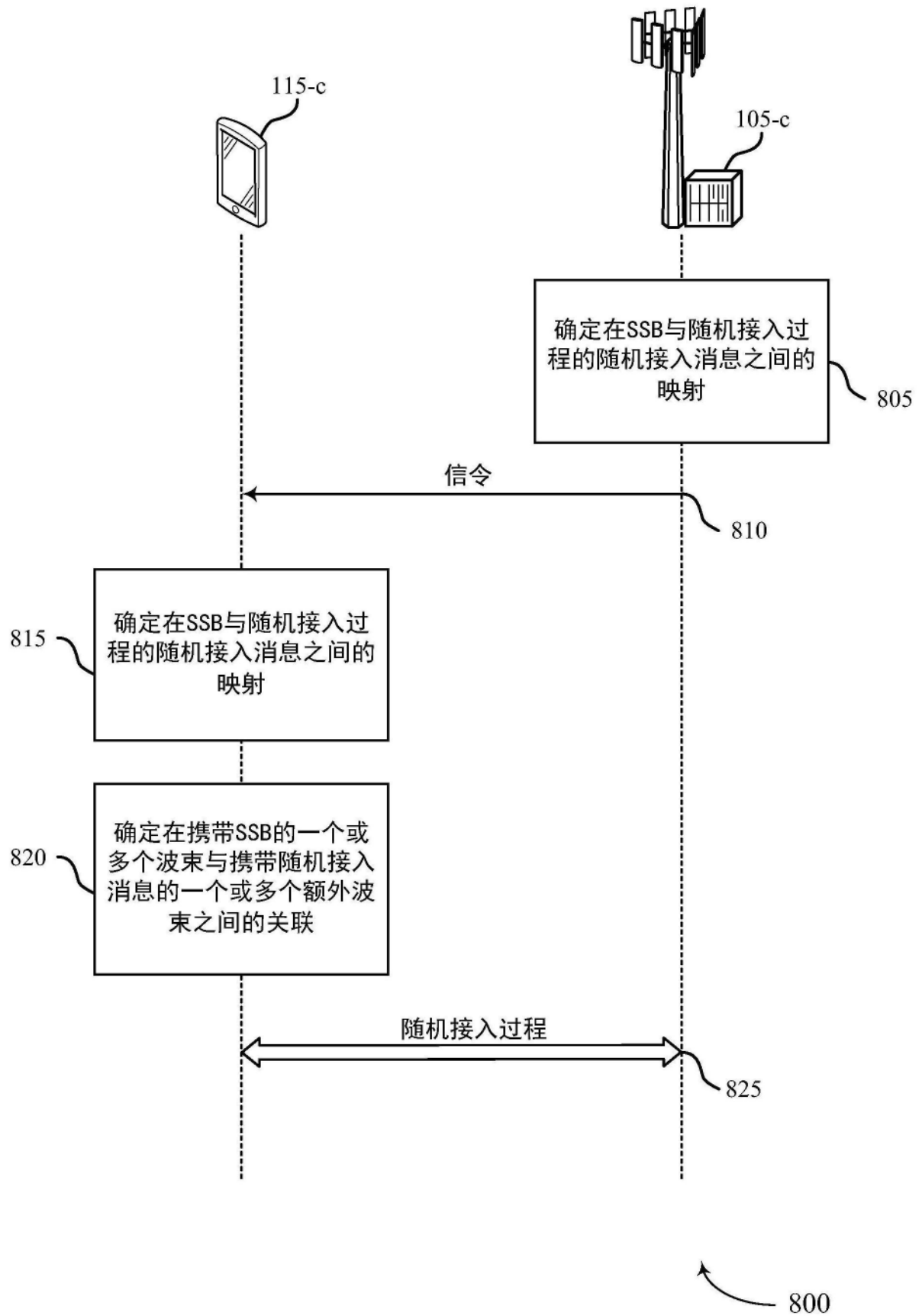
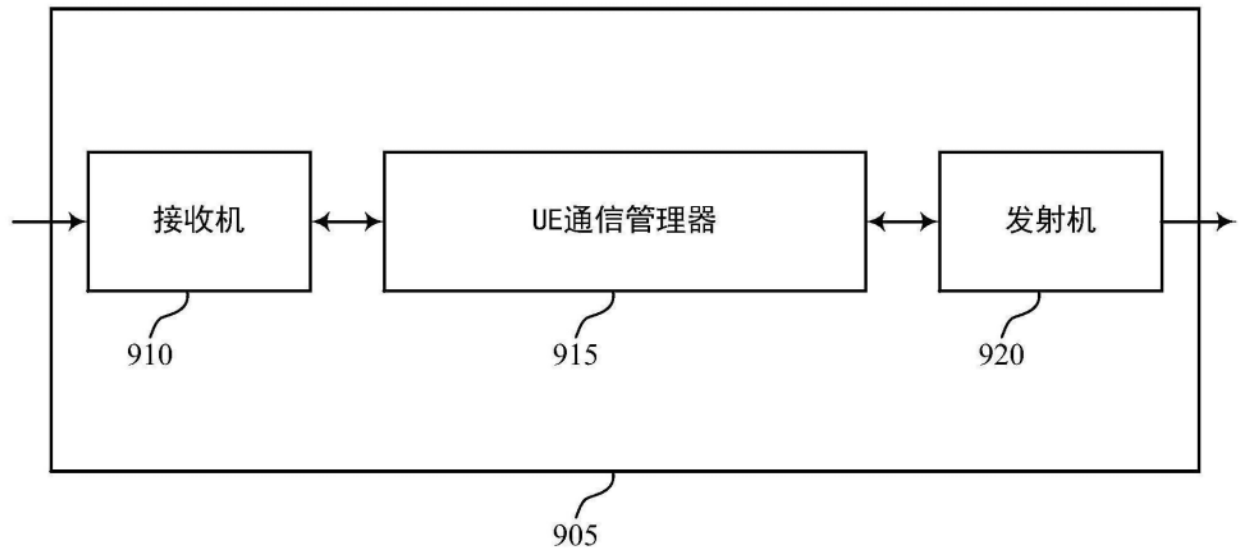


图8



900

图9

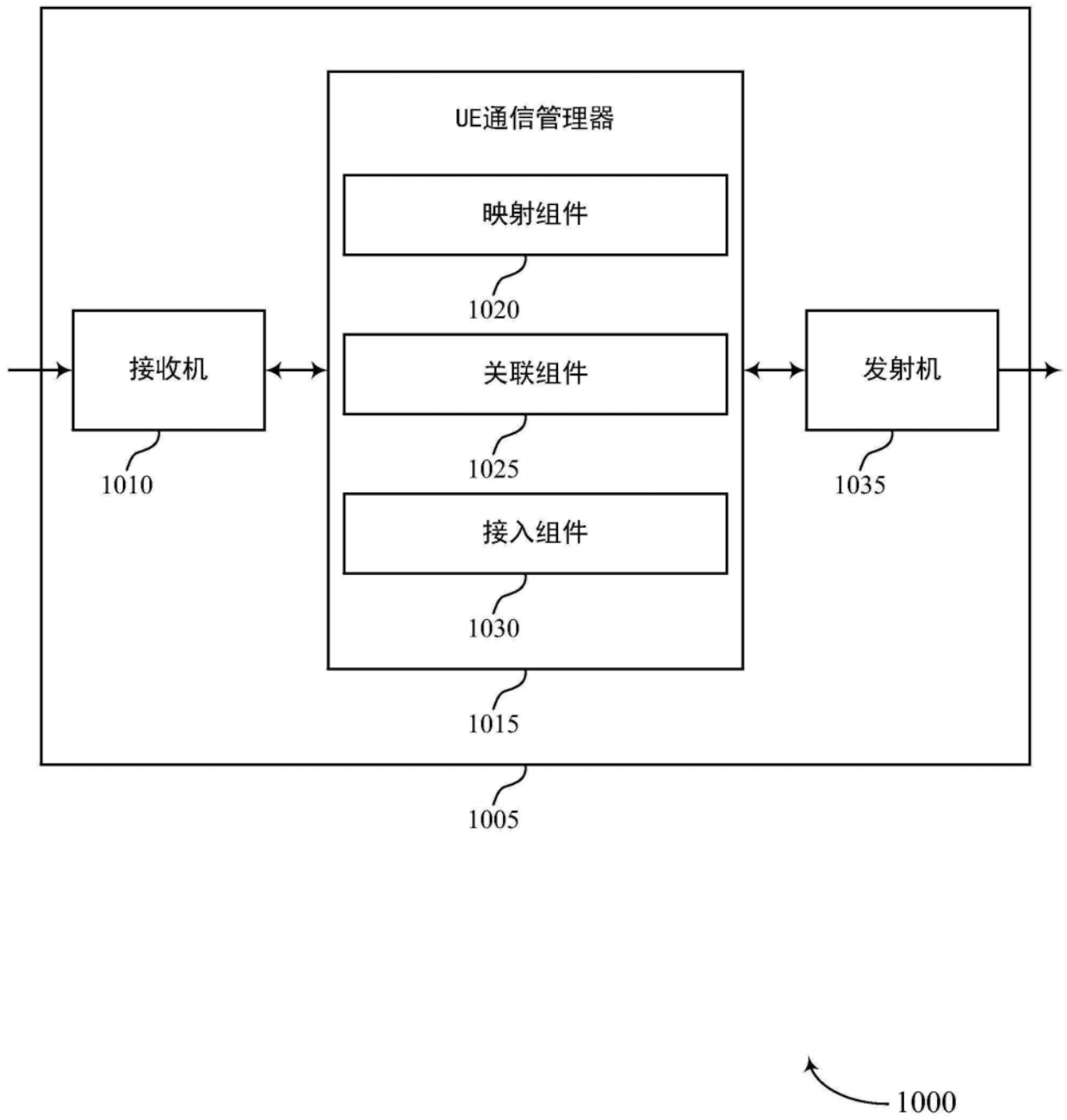


图10

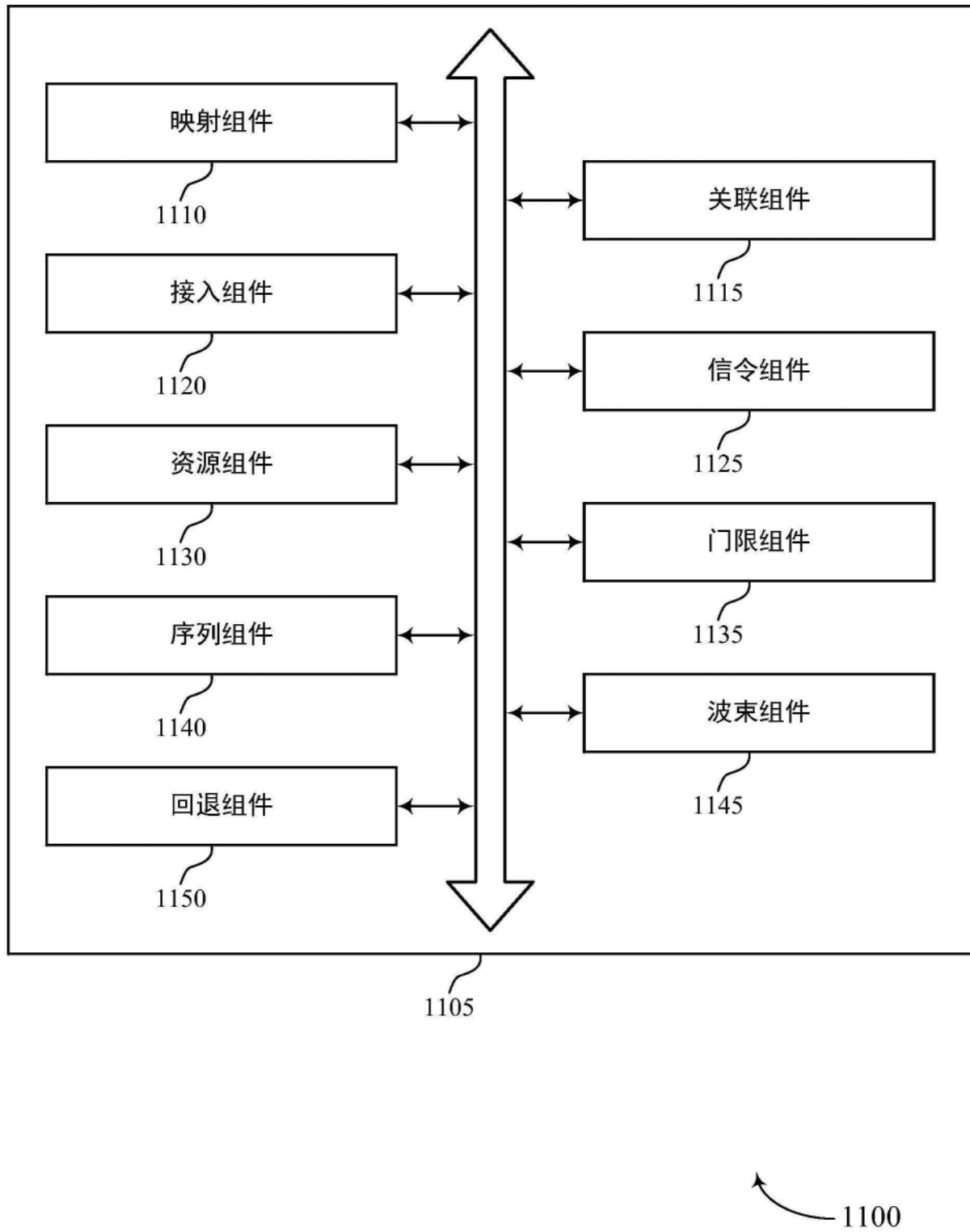


图11

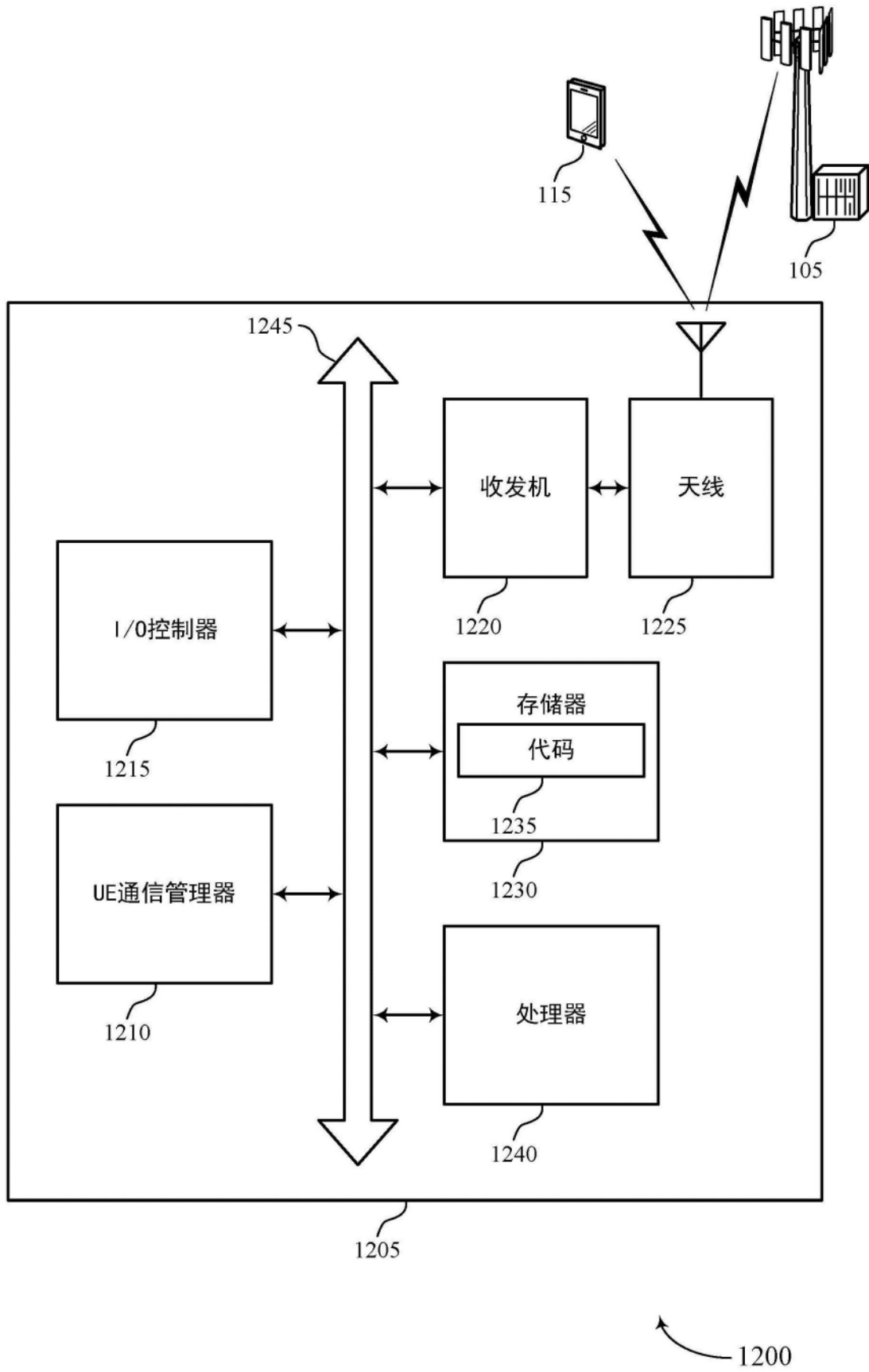
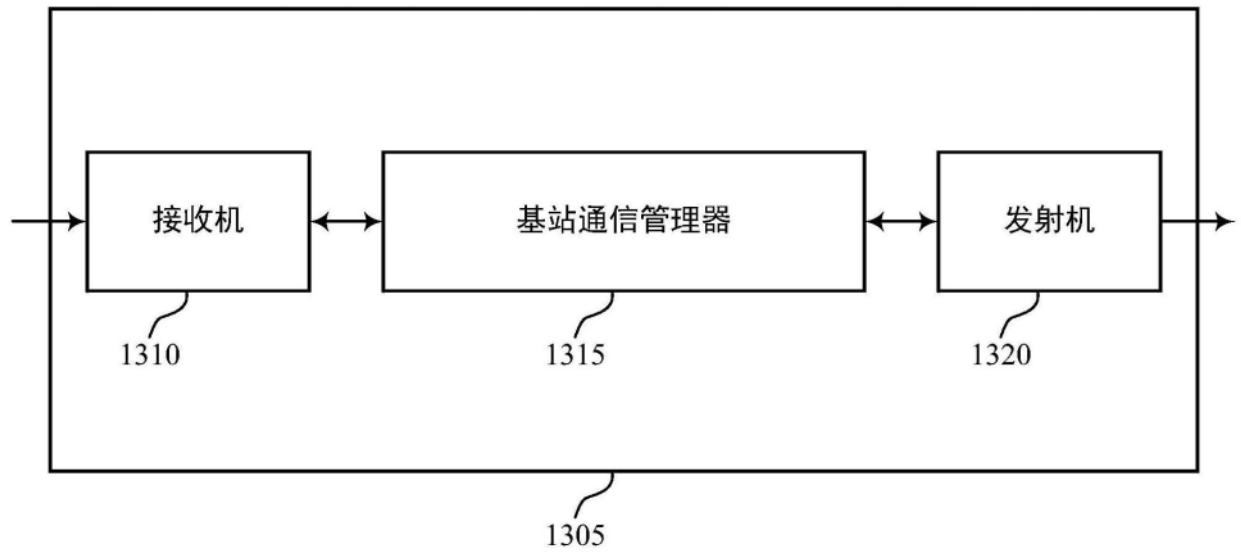


图12



1300

图13

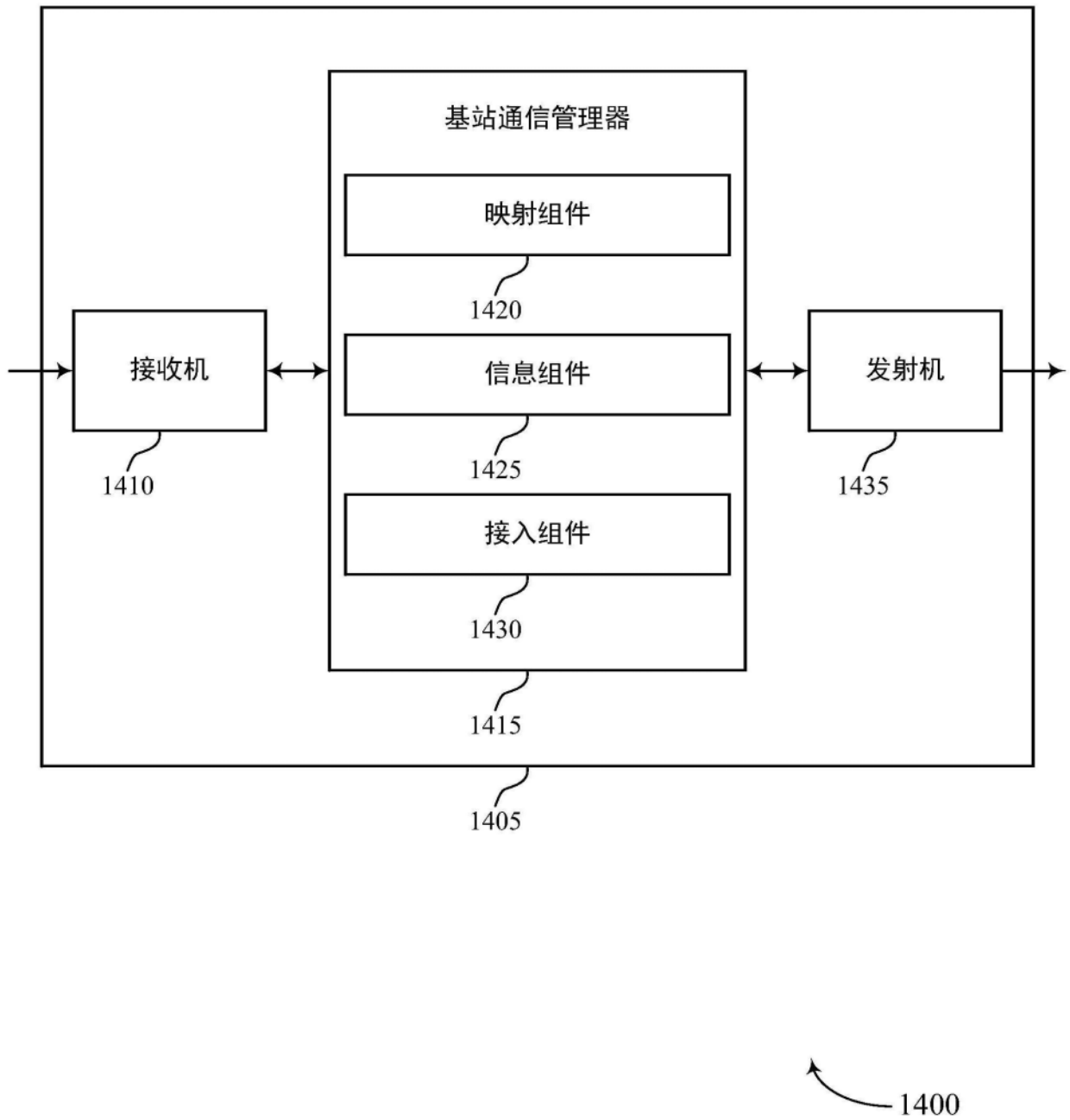


图14

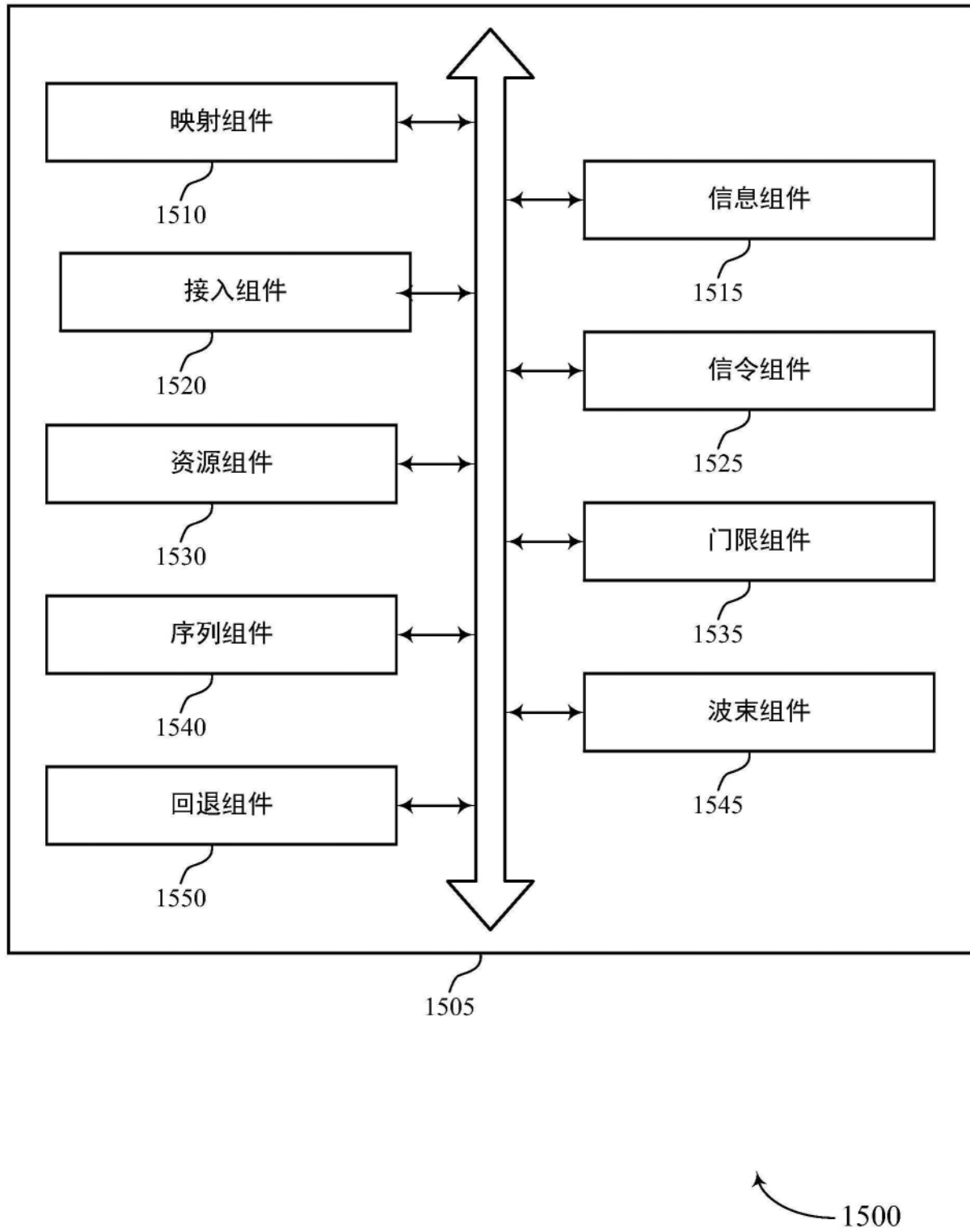


图15

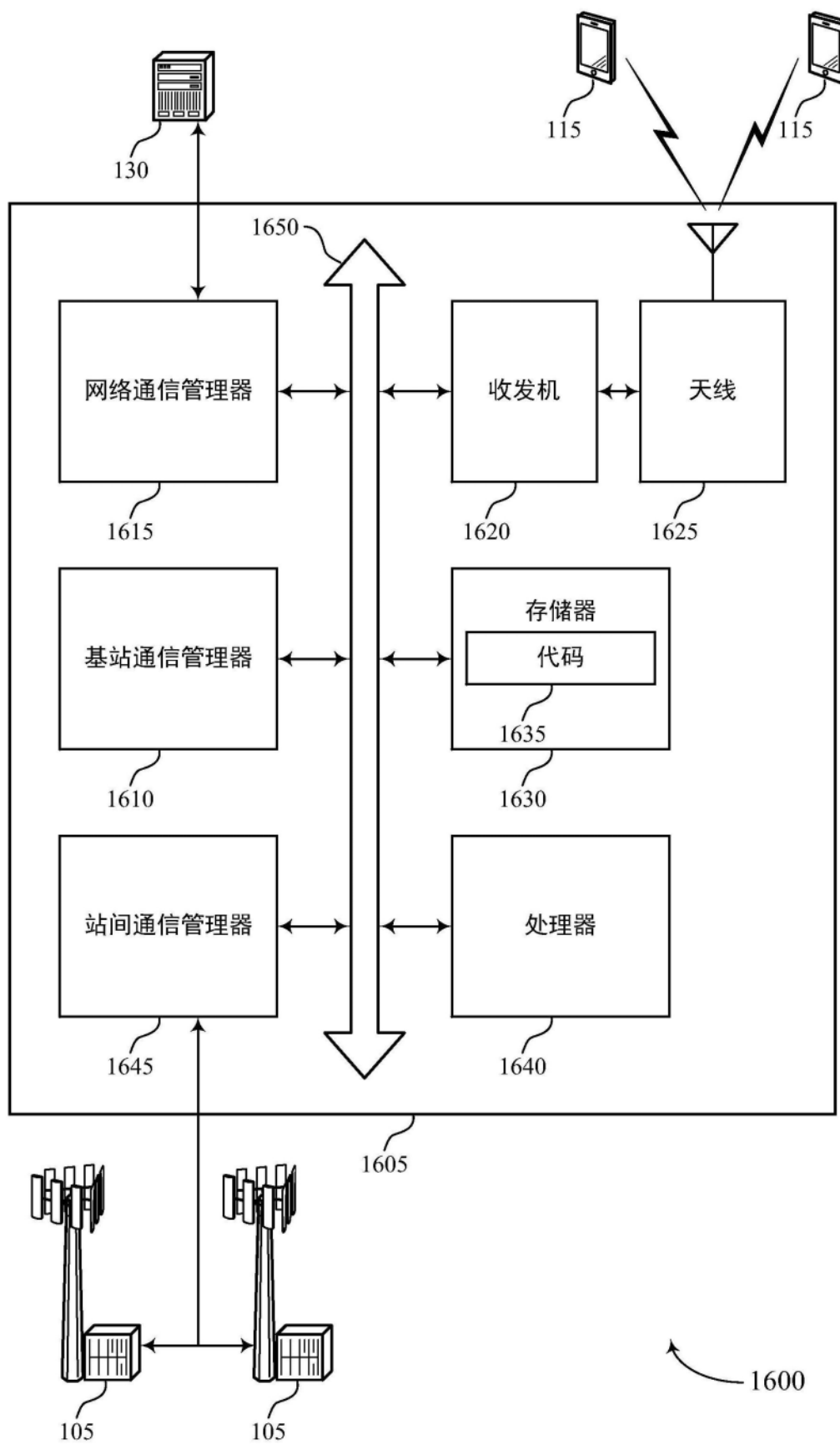


图16

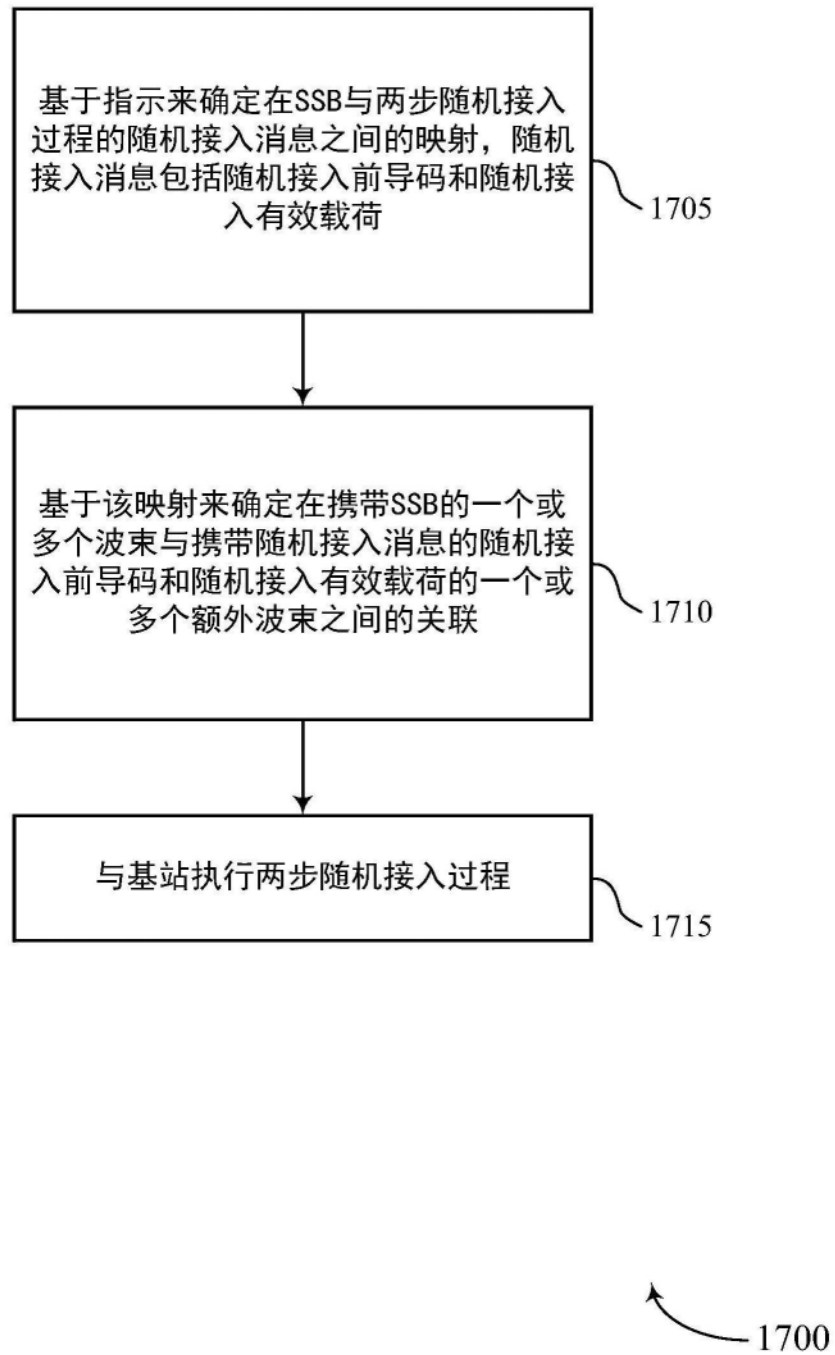


图17

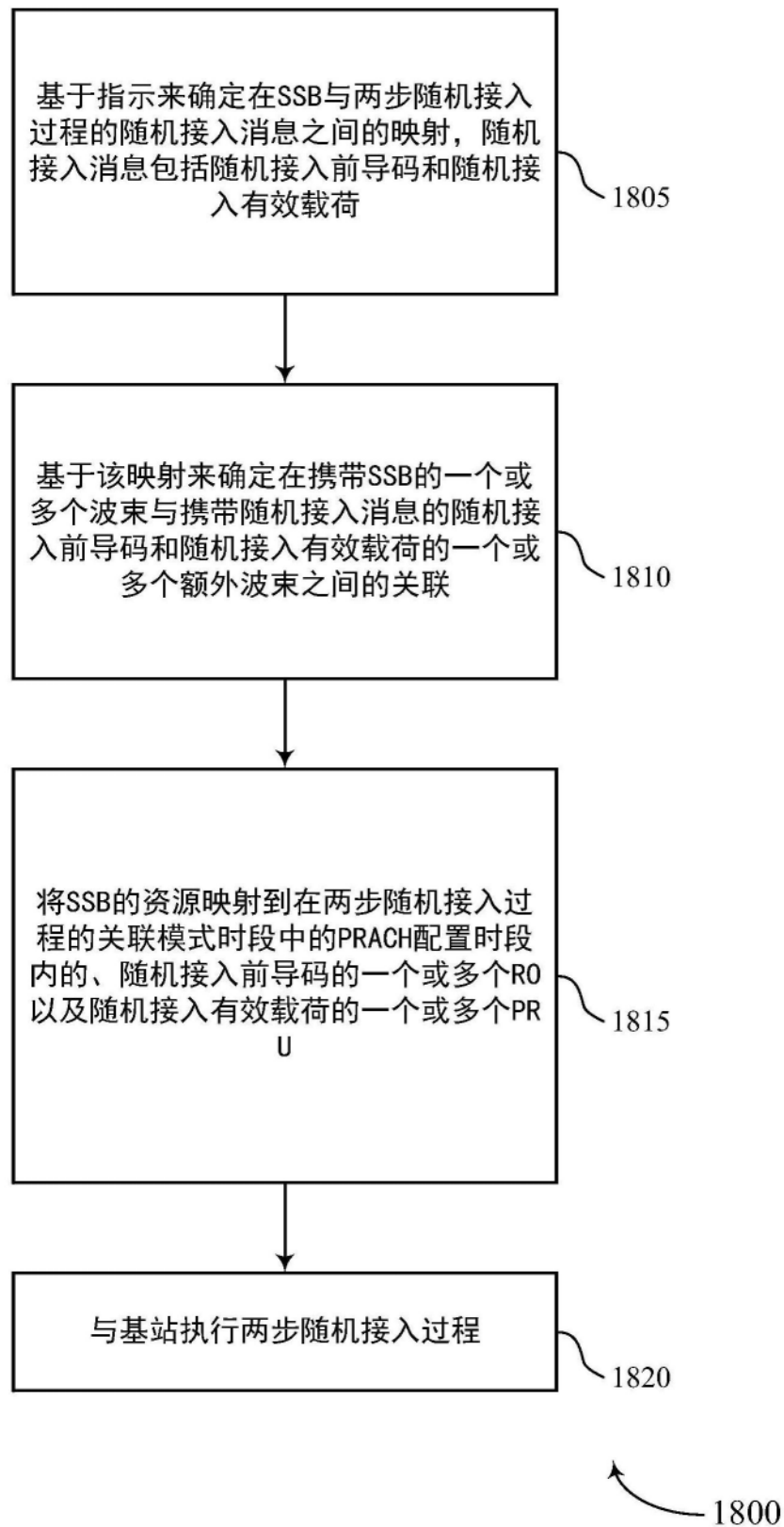


图18

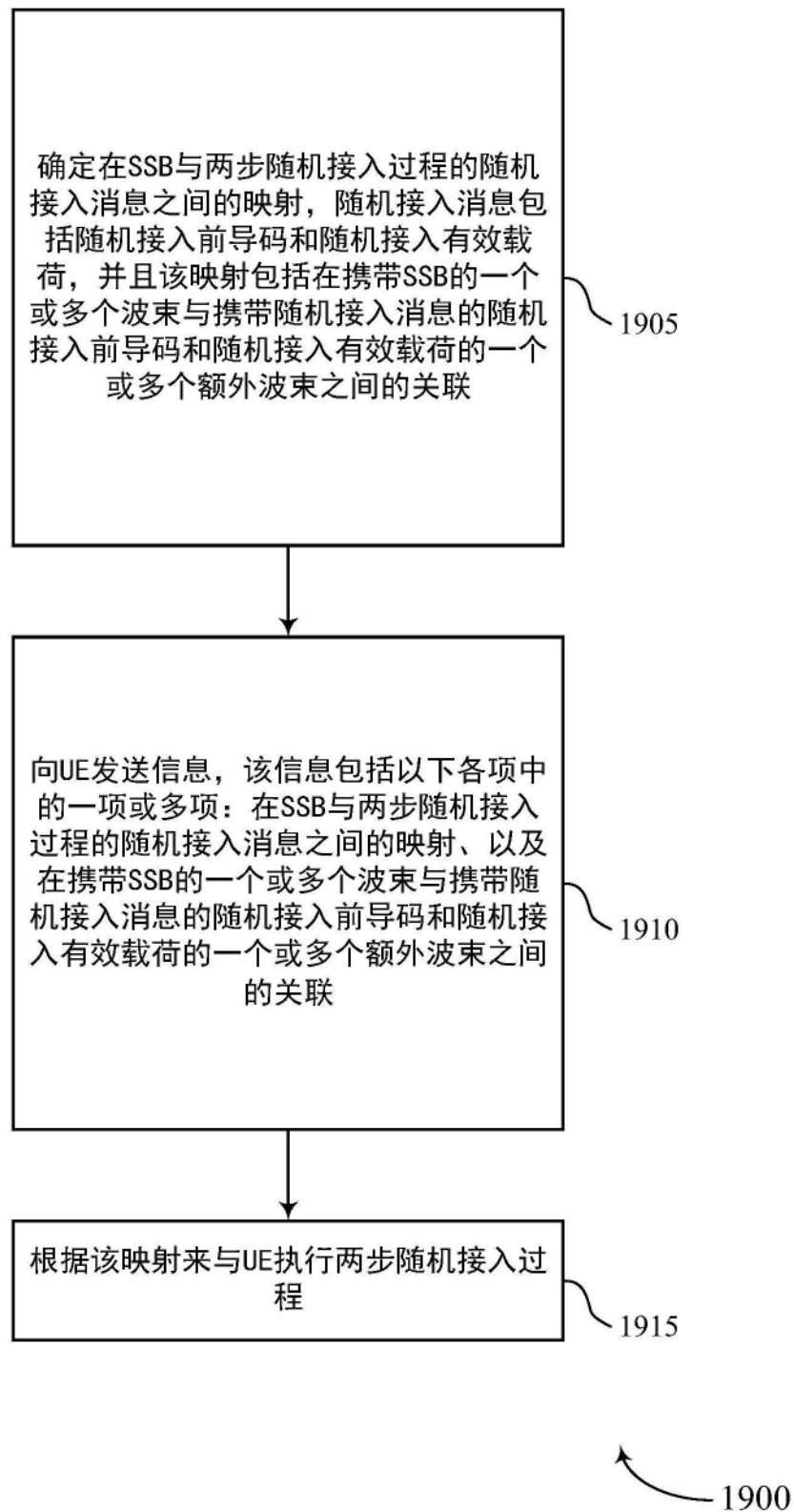


图19

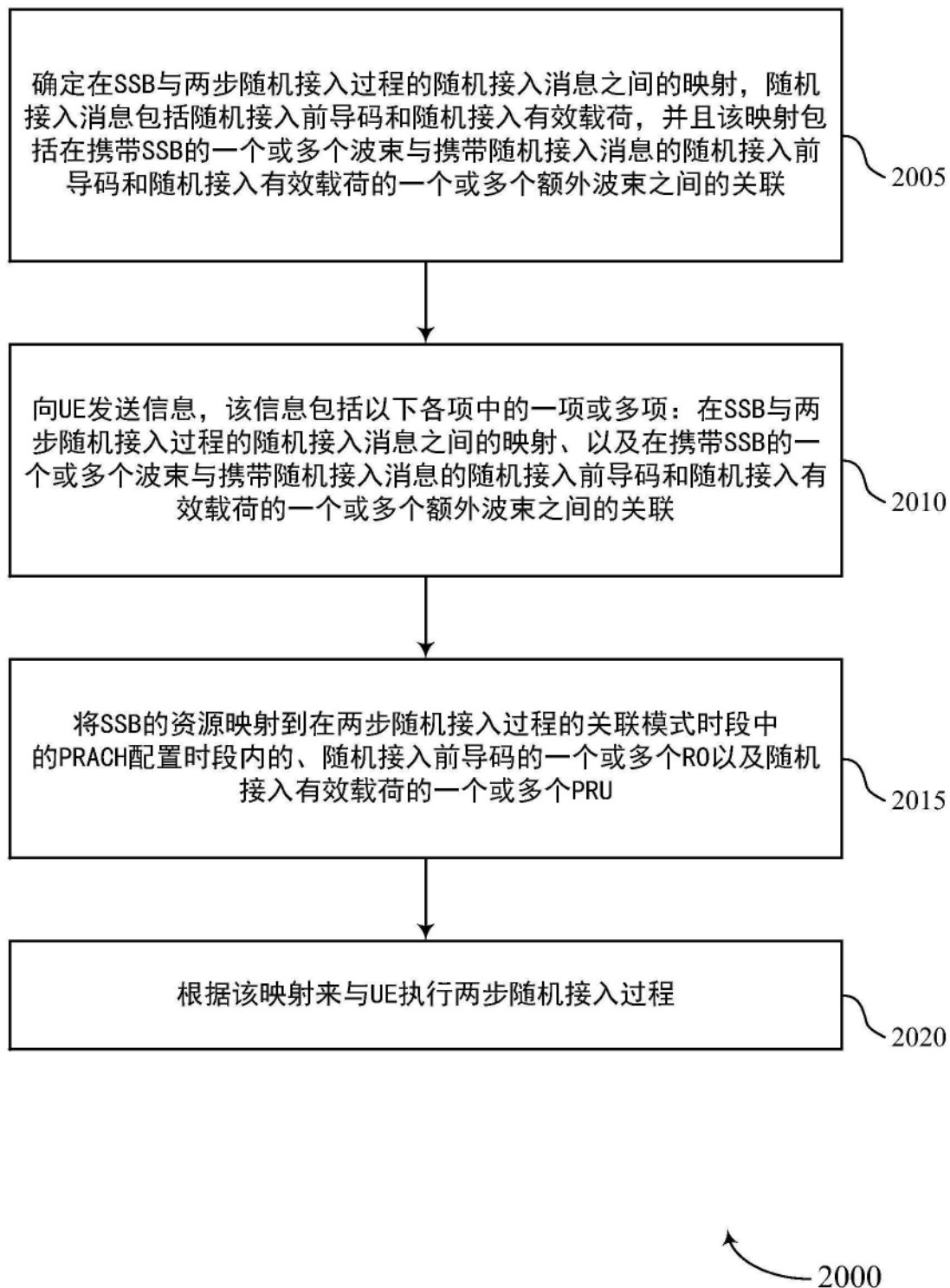


图20