



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113852454 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 12

(21) 申请号 202111263325.5

(22) 申请日 2017.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113852454 A

(43) 申请公布日 2021.12.28

(30) 优先权数据
62/344,381 2016.06.01 US
62/350,171 2016.06.14 US
62/401,801 2016.09.29 US
62/410,073 2016.10.19 US
15/608,869 2017.05.30 US

(62) 分案原申请数据
201780033320.9 2017.05.31

(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 M·N·伊斯兰 N·阿贝迪尼
骆涛 S·苏布拉玛尼安 J·塞尚
A·桑佩斯 A·Y·戈罗霍夫
厉隽怪 B·萨第齐

(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 张杨

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)
H04B 7/216 (2006.01)
H04J 1/06 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01)
H04L 25/02 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)
H01Q 3/26 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2010015102 A1,2010.02.11
CN 102804888 A,2012.11.28
CN 105075353 A,2015.11.18
"R1-164272 Perf numerology
candidates".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2016,全
文.

审查员 黄坤

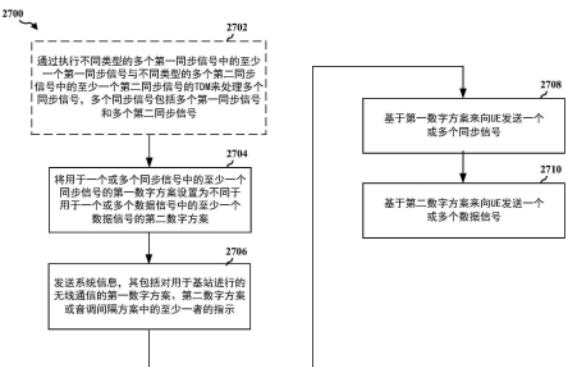
权利要求书11页 说明书48页 附图39页

(54) 发明名称

同步信道的时分复用

(57) 摘要

装置可以是基站。所述装置将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案。所述装置基于所述第一数字方案来向用户设备 (UE) 发送所述一个或多个同步信号。所述装置基于所述第二数字方案来向所述UE发送所述一个或多个数据信号。



1. 一种基站进行的无线通信的方法,包括:

基于第一数字方案来发送一个或多个同步信号,其中,所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号,其中,同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项;以及

基于第二数字方案来向用户设备(UE)发送一个或多个下行链路数据信号,其中,所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的,所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB),并且其中,用于所述一个或多个下行链路数据信号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个同步信号包括以下各项中的一项或多项:主同步信号(PSS)或辅同步信号(SSS)。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个下行链路数据信号包括一个或多个物理下行链路共享信道(PDSCH)信号。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案定义第一音调间隔,以及所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案定义第二音调间隔。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述一个或多个同步信号是基于所述第一音调间隔以第一周期发送的,以及所述一个或多个下行链路数据信号是基于所述第二音调间隔以第二周期发送的。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中,用于所述一个或多个同步信号的所述第一音调间隔大于用于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二音调间隔。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

发送系统信息,所述系统信息包括对用于所述基站进行的所述无线通信的所述第一数字方案的指示。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分复用(TDM)来处理所述多个同步信号,所述多个同步信号包括所述多个第一同步信号和所述多个第二同步信号,

其中,所述发送所述一个或多个同步信号包括发送所处理的同步信号。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述处理所述多个同步信号包括:

通过执行所述多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分复用(FDM)或者所述多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;

通过执行所述多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者所述多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及

执行所述第一复用信号和所述第二复用信号的所述TDM。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,在不执行所述多个同步信号中的所述至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的频分复用(FDM)的情况下,处理所述多个同步信号。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述发送所处理的同步信号包括:
通过发送第一组所处理的同步信号来执行第一传输;以及
执行所述第一传输的一个或多个重复传输,其中,所述第一传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第一传输的重复,
其中,所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。
12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输均是使用所述基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不同的方向。
13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述发送所处理的同步信号还包括:
通过发送第二组所处理的同步信号来执行第二传输;以及
执行所述第二传输的一个或多个重复传输,其中,所述第二传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第二传输的重复,
其中,所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。
14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输均是使用所述基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不同的方向。
15. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二数字方案指示所述RMSI或其它系统信息(OSI)中的至少一者的数字方案,其中,系统信息是经由所述RMSI或所述OSI中的至少一个来发送的。
16. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
将所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案设置为不同于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案。
17. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个同步信号是基于第一持续时间来发送的,所述第一持续时间基于所述第一数字方案。
18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述一个或多个下行链路数据信号是基于第二持续时间来向所述UE发送的,所述第二持续时间基于所述第二数字方案。
19. 一种用户设备(UE)进行的无线通信的方法,包括:
基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号,其中,所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号,其中,同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项;以及
基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个下行链路数据信号,其中,所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的,所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB),
其中,用于所述一个或多个下行链路数据信号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。
20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述一个或多个同步信号包括以下各项中的一项或多项:主同步信号(PSS)或辅同步信号(SSS)。

21. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述一个或多个下行链路数据信号包括一个或多个物理下行链路共享信道 (PDSCH) 信号。

22. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案定义第一音调间隔, 以及所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案定义第二音调间隔。

23. 根据权利要求22所述的方法, 其中, 所述一个或多个同步信号是基于所述第一音调间隔以第一周期接收的, 以及所述一个或多个下行链路数据信号是基于所述第二音调间隔以第二周期接收的。

24. 根据权利要求22所述的方法, 其中, 用于所述一个或多个同步信号的所述第一音调间隔大于用于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二音调间隔。

25. 根据权利要求19所述的方法, 还包括:

接收系统信息, 所述系统信息包括对用于所述基站进行的所述无线通信的所述第一数字方案的指示。

26. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述接收所述一个或多个同步信号包括接收利用复用处理的所述多个同步信号, 所述多个同步信号包括所述不同类型的第一个同步信号和所述不同类型的第二个同步信号。

27. 根据权利要求26所述的方法, 还包括:

通过执行所述第一个同步信号中的至少一个第一同步信号与所述第二个同步信号中的至少一个第二同步信号的时分复用对所述处理的多个同步信号进行解复用。

28. 根据权利要求27所述的方法, 其中, 所述对所述处理的多个同步信号进行解复用包括:

执行所述第一个同步信号中的至少两个第一同步信号与所述第二个同步信号中的至少两个第二同步信号的所述时分复用;

执行所述第一个同步信号中的所述至少两个第一同步信号的频分解复用或者所述第一个同步信号中的所述至少两个第一同步信号的时分复用中的至少一者; 以及

执行所述第二个同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者所述第二个同步信号中的至少两个第二同步信号的时分复用中的至少一者。

29. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 在不执行所述多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的频分复用 (FDM) 的情况下, 处理所述多个同步信号。

30. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 所述接收所述多个同步信号包括:

通过接收第一组多个同步信号来接收第一传输; 以及

接收所述第一传输的一个或多个重复传输, 其中, 所述第一传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第一传输的重复,

其中, 所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。

31. 根据权利要求30所述的方法, 其中, 所述第一传输和所述一个或多个重复传输是分

别使用所述UE的不同方向上的多个波束中的至少一个波束接收的。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中,所述接收所述多个同步信号还包括:

通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输;以及

接收所述第二传输的一个或多个重复传输,其中,所述第二传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第二传输的重复,

其中,所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。

33. 根据权利要求32所述的方法,其中,所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是分别使用所述UE的不同方向上的所述多个波束中的至少一个波束接收的。

34. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述第二数字方案指示所述RMSI或其它系统信息(OSI)中的至少一者的数字方案,其中,系统信息是经由所述RMSI或所述OSI中的至少一个来发送的。

35. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

接收主信息块(MIB)中的所述第一数字方案的指示。

36. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述一个或多个同步信号是基于第一持续时间来接收的,所述第一持续时间基于所述第一数字方案。

37. 根据权利要求36所述的方法,其中,所述一个或多个下行链路数据信号是基于第二持续时间来接收的,所述第二持续时间基于所述第二数字方案。

38. 一种用于无线通信的基站,包括:

用于基于第一数字方案来发送一个或多个同步信号的单元,其中,所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号,其中,同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项;以及

用于基于第二数字方案来向用户设备(UE)发送一个或多个下行链路数据信号的单元,其中,所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的,所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB),并且其中,用于所述一个或多个下行链路数据信号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。

39. 根据权利要求38所述的基站,其中,所述一个或多个同步信号包括以下各项中的一项或多项:主同步信号(PSS)或辅同步信号(SSS)。

40. 根据权利要求38所述的基站,其中,所述一个或多个下行链路数据信号包括一个或多个物理下行链路共享信道(PDSCH)信号。

41. 根据权利要求38所述的基站,其中,所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案定义第一音调间隔,以及所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案定义第二音调间隔。

42. 根据权利要求41所述的基站,其中,所述用于发送所述一个或多个同步信号的单元被配置为基于所述第一音调间隔以第一周期发送所述一个或多个同步信号,以及所述用于发送所述一个或多个下行链路数据信号的单元被配置为基于所述第二音调间隔以第二周期发送所述一个或多个下行链路数据信号。

43. 根据权利要求41所述的基站,其中,用于所述一个或多个同步信号的所述第一音调

间隔大于用于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二音调间隔。

44. 根据权利要求38所述的基站,还包括:

用于发送系统信息的单元,所述系统信息包括对用于所述基站进行的所述无线通信的所述第一数字方案的指示。

45. 根据权利要求38所述的基站,还包括:

用于通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分复用(TDM)来处理所述多个同步信号的单元,所述多个同步信号包括所述多个第一同步信号和所述多个第二同步信号,

其中,所述发送所述一个或多个同步信号包括发送所处理的同步信号。

46. 根据权利要求45所述的基站,其中,所述用于处理所述多个同步信号的单元被配置为:

通过执行所述多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分复用(FDM)或者所述多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;

通过执行所述多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者所述多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及

执行所述第一复用信号和所述第二复用信号的所述TDM。

47. 根据权利要求45所述的基站,其中,在不执行所述多个同步信号中的所述至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的频分复用(FDM)的情况下,处理所述多个同步信号。

48. 根据权利要求45所述的基站,其中,所述用于发送所处理的同步信号的单元被配置为:

通过发送第一组所处理的同步信号来执行第一传输;以及

执行所述第一传输的一个或多个重复传输,其中,所述第一传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第一传输的重复,

其中,所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。

49. 根据权利要求48所述的基站,其中,所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输均是使用所述基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不同的方向。

50. 根据权利要求48所述的基站,其中,所述用于发送所处理的同步信号的单元还被配置为:

通过发送第二组所处理的同步信号来执行第二传输;以及

执行所述第二传输的一个或多个重复传输,其中,所述第二传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第二传输的重复,

其中,所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。

51. 根据权利要求50所述的基站,其中,所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输均是使用所述基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不

同的方向。

52. 根据权利要求38所述的基站,其中,所述第二数字方案指示所述RMSI或其它系统信息(OSI)中的至少一者的数字方案,其中,系统信息是经由所述RMSI或所述OSI中的至少一个来发送的。

53. 一种用于无线通信的用户设备(UE),包括:

用于基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号的单元,其中,所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号,其中,同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项;以及

用于基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个下行链路数据信号的单元,其中,所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的,所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB),

其中,用于所述一个或多个下行链路数据信号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。

54. 根据权利要求53所述的UE,其中,所述一个或多个同步信号包括以下各项中的一项或多项:主同步信号(PSS)或辅同步信号(SSS)。

55. 根据权利要求53所述的UE,其中,所述一个或多个下行链路数据信号包括一个或多个物理下行链路共享信道(PDSCH)信号。

56. 根据权利要求53所述的UE,其中,所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案定义第一音调间隔,以及所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案定义第二音调间隔。

57. 根据权利要求56所述的UE,其中,所述一个或多个同步信号是基于所述第一音调间隔以第一周期接收的,以及所述一个或多个下行链路数据信号是基于所述第二音调间隔以第二周期接收的。

58. 根据权利要求56所述的UE,其中,用于所述一个或多个同步信号的所述第一音调间隔大于用于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二音调间隔。

59. 根据权利要求53所述的UE,还包括:

用于接收系统信息的单元,所述系统信息包括对用于所述基站进行的所述无线通信的所述第一数字方案的指示。

60. 根据权利要求53所述的UE,其中,所述用于接收所述一个或多个同步信号的单元被配置为接收利用复用处理的所述多个同步信号,所述多个同步信号包括所述不同类型的第一个多个第一同步信号和所述不同类型的第二个多个第二同步信号。

61. 根据权利要求60所述的UE,还包括:

用于通过执行所述第一个多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与所述第二个多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分复用对所述处理的多个同步信号进行解复用的单元。

62. 根据权利要求61所述的UE,其中,所述用于对所述处理的多个同步信号进行解复用的单元被配置为:

执行所述第一个多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与所述第二个多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的所述时分复用;

执行所述第一多个第一同步信号中的所述至少两个第一同步信号的频分解复用或者所述第一多个第一同步信号中的所述至少两个第一同步信号的时分分解复用中的至少一者；以及

执行所述第二多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者所述第二多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分分解复用中的至少一者。

63. 根据权利要求60所述的UE, 其中, 在不执行所述多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的频分复用(FDM)的情况下, 处理所述多个同步信号。

64. 根据权利要求60所述的UE, 其中, 所述用于接收所述多个同步信号的单元被配置为:

通过接收第一组多个同步信号来接收第一传输; 以及

接收所述第一传输的一个或多个重复传输, 其中, 所述第一传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第一传输的重复,

其中, 所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。

65. 根据权利要求64所述的UE, 其中, 所述第一传输和所述一个或多个重复传输是分别使用所述UE的不同方向上的多个波束中的至少一个波束接收的。

66. 根据权利要求65所述的UE, 其中, 所述用于接收所述多个同步信号的单元还被配置为:

通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输; 以及

接收所述第二传输的一个或多个重复传输, 其中, 所述第二传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第二传输的重复,

其中, 所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。

67. 根据权利要求66所述的UE, 其中, 所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是分别使用所述UE的不同方向上的所述多个波束中的至少一个波束接收的。

68. 根据权利要求53所述的UE, 其中, 所述第二数字方案指示所述RMSI或其它系统信息(OSI)中的至少一者的数字方案, 其中, 系统信息是经由所述RMSI或所述OSI中的至少一个来发送的。

69. 一种用于无线通信的基站, 包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 所述至少一个处理器耦合到所述存储器并且被配置为进行以下操作:

基于第一数字方案来发送一个或多个同步信号, 其中, 所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号, 其中, 同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项; 以及

基于第二数字方案来向用户设备(UE)发送一个或多个下行链路数据信号, 其中, 所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的, 所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB), 其中, 用于所述一个或多个下行链路数据信

号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。

70. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述一个或多个同步信号包括以下各项中的一项或多项: 主同步信号(PSS)或辅同步信号(SSS)。

71. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述一个或多个下行链路数据信号包括一个或多个物理下行链路共享信道(PDSCH)信号。

72. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案定义第一音调间隔, 以及所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案定义第二音调间隔。

73. 根据权利要求72所述的基站, 其中, 所述至少一个处理器被配置为基于所述第一音调间隔以第一周期发送所述一个或多个同步信号, 以及基于所述第二音调间隔以第二周期发送所述一个或多个下行链路数据信号。

74. 根据权利要求72所述的基站, 其中, 用于所述一个或多个同步信号的所述第一音调间隔大于用于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二音调间隔。

75. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:
发送系统信息, 所述系统信息包括对用于所述基站进行的所述无线通信的所述第一数字方案的指示。

76. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:
通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分复用(TDM)来处理所述多个同步信号, 所述多个同步信号包括所述多个第一同步信号和所述多个第二同步信号,
其中, 所述发送所述一个或多个同步信号包括发送所处理的同步信号。

77. 根据权利要求76所述的基站, 其中, 被配置为处理所述多个同步信号的所述至少一个处理器被配置为:

通过执行所述多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分复用(FDM)或者所述多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的TDM中的至少一者, 来生成第一复用信号;

通过执行所述多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者所述多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者, 来生成第二复用信号; 以及

执行所述第一复用信号和所述第二复用信号的所述TDM。

78. 根据权利要求76所述的基站, 其中, 在不执行所述多个同步信号中的所述至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的频分复用(FDM)的情况下, 处理所述多个同步信号。

79. 根据权利要求76所述的基站, 其中, 被配置为发送所处理的同步信号的所述至少一个处理器被配置为:

通过发送第一组所处理的同步信号来执行第一传输; 以及

执行所述第一传输的一个或多个重复传输, 其中, 所述第一传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第一传输的重复,

其中, 所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输是在第一同步子帧内

执行的。

80. 根据权利要求79所述的基站, 其中, 所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输均是使用所述基站的多个波束中的不同波束来执行的, 每个波束分别对应于不同的方向。

81. 根据权利要求79所述的基站, 其中, 被配置为发送所处理的同步信号的所述至少一个处理器还被配置为:

通过发送第二组所处理的同步信号来执行第二传输; 以及

执行所述第二传输的一个或多个重复传输, 其中, 所述第二传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第二传输的重复,

其中, 所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。

82. 根据权利要求81所述的基站, 其中, 所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输均是使用所述基站的多个波束中的不同波束来执行的, 每个波束分别对应于不同的方向。

83. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述第二数字方案指示所述RMSI或其它系统信息(OSI)中的至少一者的数字方案, 其中, 系统信息是经由所述RMSI或所述OSI中的至少一个来发送的。

84. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

将所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案设置为不同于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案。

85. 根据权利要求69所述的基站, 其中, 所述至少一个处理器被配置为基于第一持续时间来发送所述一个或多个同步信号, 所述第一持续时间基于所述第一数字方案。

86. 根据权利要求85所述的基站, 其中, 所述至少一个处理器被配置为基于第二持续时间来向所述UE发送所述一个或多个下行链路数据信号, 所述第二持续时间基于所述第二数字方案。

87. 一种用于无线通信的用户设备(UE), 包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 所述至少一个处理器耦合到所述存储器并且被配置为进行以下操作:

基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号, 其中, 所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号, 其中, 同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项; 以及

基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个下行链路数据信号, 其中, 所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的, 所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB),

其中, 用于所述一个或多个下行链路数据信号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。

88. 根据权利要求87所述的UE, 其中, 所述一个或多个同步信号包括以下各项中的一项或多项: 主同步信号(PSS)或辅同步信号(SSS)。

89. 根据权利要求87所述的UE, 其中, 所述一个或多个下行链路数据信号包括一个或多个物理下行链路共享信道(PDSCH)信号。

90. 根据权利要求87所述的UE, 其中, 所述一个或多个同步信号的所述第一数字方案定义第一音调间隔, 以及所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案定义第二音调间隔。

91. 根据权利要求90所述的UE, 其中, 所述一个或多个同步信号是基于所述第一音调间隔以第一周期接收的, 以及所述一个或多个下行链路数据信号是基于所述第二音调间隔以第二周期接收的。

92. 根据权利要求90所述的UE, 其中, 用于所述一个或多个同步信号的所述第一音调间隔大于用于所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二音调间隔。

93. 根据权利要求87所述的UE, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

接收系统信息, 所述系统信息包括对用于所述基站进行的所述无线通信的所述第一数字方案的指示。

94. 根据权利要求87所述的UE, 其中, 被配置为接收所述一个或多个同步信号的所述至少一个处理器被配置为接收利用复用处理的所述多个同步信号, 所述多个同步信号包括所述不同类型的所述第一多个第一同步信号和所述不同类型的第二多个第二同步信号。

95. 根据权利要求94所述的UE, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

通过执行所述第一多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与所述第二多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分复用对所述处理的多个同步信号进行解复用。

96. 根据权利要求95所述的UE, 其中, 被配置为对所述处理的多个同步信号进行解复用的所述至少一个处理器被配置为:

执行所述第一多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与所述第二多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的所述时分复用;

执行所述第一多个第一同步信号中的所述至少两个第一同步信号的频分解复用或者所述第一多个第一同步信号中的所述至少两个第一同步信号的时分分解复用中的至少一者; 以及

执行所述第二多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者所述第二多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分分解复用中的至少一者。

97. 根据权利要求94所述的UE, 其中, 在不执行所述多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的频分复用(FDM)的情况下, 处理所述多个同步信号。

98. 根据权利要求94所述的UE, 其中, 被配置为接收所述多个同步信号的所述至少一个处理器被配置为:

通过接收第一组多个同步信号来接收第一传输; 以及

接收所述第一传输的一个或多个重复传输, 其中, 所述第一传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第一传输的重复,

其中, 所述第一传输和所述第一传输的所述一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。

99. 根据权利要求98所述的UE, 其中, 所述第一传输和所述一个或多个重复传输是分别使用所述UE的不同方向上的多个波束中的至少一个波束接收的。

100. 根据权利要求99所述的UE, 其中, 被配置为接收所述多个同步信号的所述至少一个处理器还被配置为:

通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输; 以及

接收所述第二传输的一个或多个重复传输, 其中, 所述第二传输的所述一个或多个重复传输中的每一个包括所述第二传输的重复,

其中, 所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。

101. 根据权利要求100所述的UE, 其中, 所述第二传输和所述第二传输的所述一个或多个重复传输是分别使用所述UE的不同方向上的所述多个波束中的至少一个波束接收的。

102. 根据权利要求87所述的UE, 其中, 所述第二数字方案指示所述RMSI或其它系统信息(OSI)中的至少一者的数字方案, 其中, 系统信息是经由所述RMSI或所述OSI中的至少一个来发送的。

103. 根据权利要求87所述的UE, 其中, 所述至少一个处理器被配置为基于第一持续时间来接收所述一个或多个同步信号, 所述第一持续时间基于所述第一数字方案。

104. 根据权利要求103所述的UE, 其中, 所述至少一个处理器被配置为基于第二持续时间来接收所述一个或多个下行链路数据信号, 所述第二持续时间基于所述第二数字方案。

105. 一种存储用于基站进行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读非暂时性存储介质, 包括用于进行以下操作的代码:

基于第一数字方案来发送一个或多个同步信号, 其中, 所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号, 其中, 同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项; 以及

基于第二数字方案来向用户设备(UE)发送一个或多个下行链路数据信号, 其中, 所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的, 所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB), 其中, 用于所述一个或多个下行链路数据信号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。

106. 一种存储用于用户设备(UE)进行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读非暂时性存储介质, 包括用于进行以下操作的代码:

基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号, 其中, 所述一个或多个同步信号包括不同类型的多个同步信号, 其中, 同步信号的所述不同类型包括波束参考信号(BRS)、扩展型同步信号(ESS)或物理广播信道(PBCH)信号中的一项或多项; 以及

基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个下行链路数据信号, 其中, 所述一个或多个下行链路数据信号的所述第二数字方案是与剩余最小系统信息(RMSI)相关联的, 所述RMSI包括至少一个系统信息块(SIB),

其中, 用于所述一个或多个下行链路数据信号的与所述RMSI相关联的所述第二数字方案不同于与所述一个或多个同步信号相关联的所述第一数字方案。

同步信道的时分复用

[0001] 本申请是申请日为2017年5月31日、申请号为201780033320.9、发明名称为“同步信道的时分复用”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2016年6月1日递交的名称为“TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS”的美国临时申请序列号No.62/344,381、于2016年6月14日递交的名称为“TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS”的美国临时申请序列号No.62/350,171、于2016年9月29日递交的名称为“TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS”的美国临时申请号No.62/401,801、以及于2016年10月19日递交的名称为“CONVEYING HYPOTHESES THROUGH RESOURCE SELECTION OF SYNCHRONIZATION AND BROADCAST CHANNELS”的美国临时申请序列号No.62/410,073、以及于2017年5月30日递交的名称为“TIME DIVISION MULTIPLEXING OF SYNCHRONIZATION CHANNELS”的美国专利申请No.15/608,869的权益,以引用方式将上述申请的全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0004] 本公开内容总体上涉及通信系统,并且更具体地涉及使用复用的无线通信。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如电话、视频、数据、消息传送以及广播的多种电信服务。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用的系统资源来支持与多个用户进行通信的多址技术。这样的多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0006] 已经在多种电信标准中采用这些多址技术以提供共同的协议,该协议使得不同的无线设备能够在地方、国家、区域、以及甚至全球水平上进行通信。一种示例性电信标准是5G新无线电(NR)。5G NR是第三代合作伙伴计划(3GPP)为了满足与延时、可靠性、安全性、可扩展性(例如,利用物联网(IoT))和其它要求而发布的连续的移动宽带演进的一部分。5G NR的一些方面可以基于4G长期演进(LTE)标准。存在对5G NR技术进行进一步改进的需求。这些改进还可适用于其它多址技术以及采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0007] 以下内容介绍了对一个或多个方面的简要概括,以便提供对这样的方面的基本的理解。这个概括不是对全部预期方面的详尽概述,并且不旨在标识全部方面的关键或重要元素,也不旨在描绘任何或全部方面的范围。其唯一的目的是以简化的形式介绍一个或多个方面的一些概念,作为随后介绍的更详细的描述的序言。

[0008] 在本公开内容的方面中,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。所述装置可以

是基站。所述装置将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案。所述装置基于所述第一数字方案来向用户设备(UE)发送所述一个或多个同步信号。所述装置基于所述第二数字方案来向所述UE发送所述一个或多个数据信号。

[0009] 在一个方面中,所述装置可以是基站。所述装置包括:用于将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案的单元。所述装置包括:用于基于所述第一数字方案来向UE发送所述一个或多个同步信号的单元。所述装置包括:用于基于所述第二数字方案来向所述UE发送所述一个或多个数据信号的单元。

[0010] 在一个方面中,所述装置可以是基站,所述基站包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案;基于所述第一数字方案来向UE发送所述一个或多个同步信号;以及基于所述第二数字方案来向所述UE发送所述一个或多个数据信号。

[0011] 在一个方面中,一种存储用于基站进行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质包括用于进行以下操作的代码:将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案;基于所述第一数字方案来向UE发送所述一个或多个同步信号;以及基于所述第二数字方案来向所述UE发送所述一个或多个数据信号。

[0012] 在本公开内容的另一个方面中,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。所述装置可以是UE。所述装置基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号。所述装置基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个数据信号,其中,所述第二数字方案不同于所述第一数字方案。

[0013] 在一个方面中,所述装置可以是UE。所述装置包括:用于基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号的单元。所述装置包括:用于基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个数据信号的单元,其中,所述第二数字方案不同于所述第一数字方案。

[0014] 在一个方面中,所述装置可以是UE,所述UE包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号;以及基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个数据信号,其中,所述第二数字方案不同于所述第一数字方案。

[0015] 在一个方面中,一种存储用于UE进行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,包括用于进行以下操作的代码:基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号;以及基于第二数字方案来从所述基站接收一个或多个数据信号,其中,所述第二数字方案不同于所述第一数字方案。

[0016] 为实现前述目的和相关目的,一个或多个方面包括下文中充分描述的特征以及在权利要求书中特别指出的特征。下面的描述和附图详细阐述了一个或多个方面的一些说明性的特征。但是,这些特征仅仅是可以使用各方面的原理的各种方式中的一些方式的指示性特征,并且本描述旨在于包括全部这样的方面和它们的等效物。

附图说明

- [0017] 图1是示出了无线通信系统和接入网的示例的图。
- [0018] 图2A、2B、2C和2D分别是示出了DL帧结构、DL帧结构内的DL信道、UL帧结构、以及UL帧结构内的UL信道的示例的图。
- [0019] 图3是示出了接入网中的基站和用户设备(UE)的示例的图。
- [0020] 图4是示出了与UE相通信的基站的图。
- [0021] 图5是示出了无线帧上的同步信道的示例图。
- [0022] 图6A是示出了基站在多个方向上进行扫描的示例图。
- [0023] 图6B是示出了用于图6A的基站的资源使用的示例图。
- [0024] 图7是示出了用于毫米波通信系统的同步子帧结构的示例图。
- [0025] 图8是根据本公开内容的方面,示出了用户设备与基站之间的通信的示例图。
- [0026] 图9是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0027] 图10是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0028] 图11A和11B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0029] 图12A和12B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0030] 图13是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0031] 图14A和14B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0032] 图15A和15B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0033] 图16A和16B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0034] 图17A和17B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0035] 图18A和18B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图。
- [0036] 图19是示出了用于处理接收到的信号的示例过程的示例流程图。
- [0037] 图20是示出了用于处理接收到的信号的示例过程的示例流程图。
- [0038] 图21是示出了用于被频分复用的同步信号的频率映射的示例图。
- [0039] 图22是无线通信的方法的流程图。
- [0040] 图23A是从图22的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0041] 图23B是从图22的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0042] 图24是从图22的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0043] 图25是无线通信的方法的流程图。
- [0044] 图26是从图25的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0045] 图27是无线通信的方法的流程图。
- [0046] 图28是示出了在示例性装置中的不同单元/组件间的数据流的概念性数据流图。
- [0047] 图29是示出了采用处理系统的装置的硬件实现方式的示例的图。
- [0048] 图30是无线通信的方法的流程图。
- [0049] 图31A是从图30的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0050] 图31B是从图30的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0051] 图32是从图30的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0052] 图33是从图30的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0053] 图34是无线通信的方法的流程图。

- [0054] 图35是从图34的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0055] 图36是无线通信的方法的流程图。
- [0056] 图37是从图36的流程图扩展的、无线通信的方法的流程图。
- [0057] 图38是无线通信的方法的流程图。
- [0058] 图39是示出了在示例性装置中的不同单元/组件间的数据流的概念性数据流图。
- [0059] 图40是示出了采用处理系统的装置的硬件实现方式的示例的图。

具体实施方式

[0060] 以下结合附图阐述的具体实施方式旨在作为对各种配置的描述,而不旨在代表可以实施本文描述的概念的唯一的配置。出于提供对各种概念的透彻理解的目的,具体实施方式包括具体细节。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,在没有这些具体细节的情况下,也可以实施这些概念。在一些实例中,众所周知的结构和组件以框图形式示出,以便避免模糊这样的概念。

[0061] 现在将参考各种装置和方法来给出电信系统的若干方面。这些装置和方法将通过各种框、组件、电路、过程、算法等(共同地被称为“元素”),在以下具体实施方式中进行描述,以及在附图中进行示出。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现。至于这样的元素是实现为硬件还是软件,取决于特定的应用以及施加在整个系统上的设计约束。

[0062] 举例而言,元素或者元素的任何部分或者元素的任意组合可以被实现成包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括被配置为执行遍及本公开内容所描述的各种功能的微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分立硬件电路以及其它适当的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其它术语,软件应该被广义地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、过程、功能等。

[0063] 因此,在一个或多个示例性实施例中,所描述的功能可以在硬件、软件或其任意组合中实现。如果在软件中实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机存取的任何可用的介质。通过举例而非限制性的方式,这样的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)、光盘存储、磁盘存储、其它磁存储设备、上述类型的计算机可读介质的组合、或者可以用于以指令或数据结构的形式存储可由计算机来存取的计算机可执行代码的任何其它的介质。

[0064] 图1是示出了无线通信系统和接入网100的示例的图。无线通信系统(也被称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104和演进分组核心(EPC) 160。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小型小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括基站。小型小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0065] 基站102(共同地被称为演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线接入网(E-

UTRAN))通过回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160对接。除了其它功能之外,基站102还可以执行以下功能中的一个或多个功能:用户数据的转移、无线信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线接入网(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、用户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的递送。基站102可以通过回程链路134(例如,X2接口)来与彼此直接或间接地(例如,通过EPC 160)进行通信。回程链路134可以是有线的或无线的。

[0066] 基站102可以与UE 104无线地进行通信。基站102中的每个基站102可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可以存在重叠的地理覆盖区域110。例如,小型小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小型小区和宏小区两者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭演进型节点B(eNB)(HeNB),其可以向被称为封闭用户群组(CSG)的受限制群组提供服务。基站102和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(也被称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也被称为前向链路)传输。通信链路120可以使用多输入多输出(MIMO)天线技术,包括空分复用、波束成形和/或发射分集。通信链路可以通过一个或多个载波的。基站102/UE 104可以每个载波使用载波聚合中分配的多至Y MHz(例如,5、10、15、20、100MHz)带宽的频谱,以实现用于每个方向上的传输的多至总共Yx MHz(x个分量载波)。载波可以彼此相邻或可以彼此不相邻。载波的分配可以关于DL和UL是不对称的(例如,与针对UL相比,针对DL可以分配更多或更少的载波)。分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅分量载波。主分量载波可以被称为主小区(PCell)以及辅分量载波可以被称为辅小区(SCell)。

[0067] 无线通信系统还可以包括Wi-Fi接入点(AP)150,其在5GHz未许可频谱中经由通信链路154来与Wi-Fi站(STA)152相通信。当在未许可频谱中进行通信时,STA152/AP 150可以在进行通信之前执行空闲信道评估(CCA),以便确定信道是否是可用的。

[0068] 小型小区102'可以在许可和/或未许可频谱中操作。当在未许可频谱中操作时,小型小区102'可以采用NR并且使用与Wi-Fi AP 150所使用的5GHz未许可频谱相同的5GHz未许可频谱。采用未许可频谱中的NR的小型小区102'可以提升覆盖和/或增加接入网的容量。

[0069] g节点B(gNB)180可以在毫米波(mmW)频率和/或近mmW频率中操作,以与UE 104进行通信。当gNB 180在mmW或近mmW频率中操作时,gNB 180可以被称为mmW基站。极高频(EHF)是电磁频谱中的RF的一部分。EHF具有30GHz到300GHz的范围并且具有1毫米和10毫米之间的波长。该频带中的无线波可以被称为毫米波。近mmW可以向下扩展到3GHz的频率,具有100毫米的波长。超高频(SHF)频带在3GHz和30GHz之间扩展,也被称为厘米波。使用mmW/近mmW射频频带的通信具有极高的路径损耗和短范围。mmW基站180可以与UE 104利用波束成形184来补偿极高的路径损耗和短范围。

[0070] EPC 160可以包括移动性管理实体(MME)162、其它MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC)170、以及分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与归属用户服务器(HSS)174相通信。MME 162是处理在UE 104和EPC 160之间的信令的控制节点。通常,MME 162提供承载和连接管理。所有的用户互联网协议(IP)分组通过服务网关166来转移,该服务网关116本身连接到PDN网关172。PDN网关172提

供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、PS流式传输服务 (PSS)、和/或其它IP服务。BM-SC 170可以提供针对MBMS用户服务供应和递送的功能。BM-SC 170可以充当用于内容提供者MBMS传输的入口点,可以用于在公共陆地移动网络 (PLMN) 内授权和发起MBMS承载服务,并且可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网络 (MBSFN) 区域的基站102分发MBMS业务,并且可以负责会话管理 (开始/停止) 和收集与eMBMS相关的计费信息。

[0071] 基站还可以被称为gNB、节点B、演进型节点B (eNB)、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能单元、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS) 或某种其它适当的术语。基站102为UE 104提供到EPC 160的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板计算机、智能设备、可穿戴设备、车辆、电子计量器、气泵、烤面包机或任意其它具有类似功能的设备。UE 104中的一些UE 104可以被称为IoT设备 (例如,停车计时器、气泵、烤面包机、车辆等)。UE 104还可以被称为站、移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持设备、用户代理、移动客户端、客户端、或某种其它适当的术语。

[0072] 再次参照图1,在某些方面中,基站180可以被配置为通过对同步信号中的至少一些同步信号进行时分复用来处理同步信号,以及发送所处理的同步信号 (198)。

[0073] 图2A是示出了DL帧结构的示例的图200。图2B是示出了DL帧结构内的信道的示例的图230。图2C是示出了UL帧结构的示例的图250。图2D是示出了UL帧结构内的信道的示例的图280。其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。帧 (10ms) 可以被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。可以使用资源网格来代表两个时隙,每个时隙包括一个或多个时间并发的资源块 (RB) (也被称为物理RB (PRB))。资源网格被划分成多个资源元素 (RE)。针对常规循环前缀,RB包含在频域中的12个连续的子载波和在时域中的7个连续的符号 (对于DL,OFDM符号;对于UL,SC-FDMA符号),总共为84个RE。针对扩展循环前缀,RB包含在频域中的12个连续的子载波和在时域中的6个连续的符号,总共为72个RE。每个RE携带的比特的数量取决于调制方案。

[0074] 如图2A所示,RE中的一些RE携带用于UE处的信道估计的DL参考 (导频) 信号 (DL-RS)。DL-RS可以包括特定于小区的参考信号 (CRS) (有时还被称为共同RS)、特定于UE的参考信号 (UE-RS) 和信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。图2A示出了用于天线端口0、1、2和3的CRS (分别被指示为 R_0 、 R_1 、 R_2 和 R_3)、用于天线端口5的UE-RS (被指示为 R_5) 以及用于天线端口15的CSI-RS (被指示为R)。图2B示出了帧的DL子帧内的各种信道的示例。物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 在时隙0的符号0内,并且携带指示物理下行链路控制信道 (PDCCH) 占用1个、2个还是3个符号 (图2B示出了占用3个符号的PDCCH) 的控制格式指示符 (CFI)。PDCCH在一个或多个控制信道元素 (CCE) 内携带下行链路控制信息 (DCI),每个CCE包括九个RE群组 (REG),每个REG在一个OFDM符号中包括四个连续的RE。UE可以被配置有也携带DCI的特定于UE的增强型PDCCH (ePDCCH)。ePDCCH可以具有2、4或8个RB对 (图2B示出了两个RB对,每个子集包括一个RB对)。物理混合自动重传请求 (ARQ) (HARQ) 指示符信道 (PHICH) 也在时隙0的符

号0内,并且携带基于物理上行链路共享信道(PUSCH)来指示HARQ确认(ACK)/否定ACK(NACK)反馈的HARQ指示符(HI)。主同步信道(PSCH)可以在帧的子帧0和5内的时隙0的符号6内。PSCH携带被UE用来确定子帧/符号定时和物理层身份的主同步信号(PSS)。辅同步信道(SSCH)可以在帧的子帧0和5内的时隙0的符号5内。SSCH携带被UE用来确定物理层小区身份群组号和无线帧定时的辅同步信号(SSS)。基于物理层身份和物理层小区身份群组号,UE可以确定物理小区标识符(PCI)。基于PCI,UE可以确定上述DL-RS的位置。物理广播信道(PBCH)(其携带主信息块(MIB))可以在逻辑上与PSCH和SSCH分组在一起以形成同步信号(SS)块。MIB提供DL系统带宽中的RB的数量、PHICH配置和系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、不是通过PBCH发送的广播系统信息(诸如系统信息块(SIB))以及寻呼消息。

[0075] 如图2C所示,RE中的一些RE携带用于基站处的信道估计的解调参考信号(DM-RS)。另外,UE可以在子帧的最后一个符号中发送探测参考信号(SRS)。SRS可以具有梳状结构,并且UE可以在梳齿中的一个梳齿上发送SRS。SRS可以被基站用于信道质量估计,以实现UL上的频率依赖的调度。图2D示出了帧的UL子帧内的各种信道的示例。物理随机接入信道(PRACH)可以基于PRACH配置而在帧内的一个或多个子帧内。PRACH可以包括子帧内的六个连续的RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入和实现UL同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可以位于UL系统带宽的边缘上。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),诸如调度请求、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH携带数据,并且可以额外地用于携带缓冲器状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0076] 图3是基站310在接入网中与UE 350进行通信的框图。在DL中,可以将来自EPC160的IP分组提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2功能。层3包括无线资源控制(RRC)层,以及层2包括分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层和介质访问控制(MAC)层。控制器/处理器375提供与系统信息(例如,MIB、SIB)的广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改、以及RRC连接释放)、无线接入技术(RAT)间移动性、以及用于UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)、以及切换支持功能相关联PDCP层功能;与较上层分组数据单元(PDU)的转移、通过ARQ的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和传送信道之间的映射、MAC SDU到传送块(TB)上的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0077] 发送(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。层1(其包括物理(PHY)层)可以包括传送信道上的错误检测、传送信道的前向纠错(FEC)编码/解码,交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M-相移键控(M-PSK)、M-正交振幅调制(M-QAM))来映射到信号星座图。经编码和调制的符号随后可以被拆分成并行的流。每个流随后可以被映射到OFDM子载波,与时域和/或频域中的参考信号(例如,导频)复用,并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将流结合到一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来

自信道估计器374的信道估计可以用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。可以根据由UE 350发送的参考信号和/或信道状况反馈推导信道估计。可以随后经由单独的发射机318TX将每一个空间流提供给不同的天线320。每个发射机318TX可以利用相应的用于传输的空间流来对RF载波进行调制。

[0078] 在UE 350处,每个接收机354RX通过其各自的天线352接收信号。每个接收机354RX恢复出在RF载波上调制的信息,并且将该信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以执行对信息的空间处理以恢复出去往UE 350的任何空间流。如果多个空间流是去往UE 350的,则可以通过RX处理器356将它们合并成单个OFDM符号流。RX处理器356随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对该OFDM信号的每一个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定由基站310发送的最可能的信号星座图点来对每个子载波上的符号和参考信号进行恢复和解调。这些软决定可以基于由信道估计器358计算的信道估计。该软决定随后被解码和解交织以恢复出由基站310在物理信道上最初发送的数据和控制信号。随后将该数据和控制信号提供给控制器/处理器359,控制器/处理器359实现层3和层2功能。

[0079] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供在传送信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压、以及控制信号处理以恢复来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议来进行错误检测以支持HARQ操作。

[0080] 与结合基站310进行的DL传输所描述的功能类似,控制器/处理器359提供与系统信息(例如,MIB、SIB)获取、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压、以及安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联PDCP层功能;与较上层PDU的转移、通过ARQ的纠错、RLC SDU的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和传送信道之间的映射、MAC SDU到TB上的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0081] TX处理器368可以使用由信道估计器358根据由基站310发送的参考信号或反馈来推导出的信道估计来选择适当的编码和调制方案,并且来有助于空间处理。可以经由单独的发射机354TX将由TX处理器368生成的空间流提供给不同的天线352。每个发射机354TX可以利用相应的用于传输的空间流来对RF载波进行调制。

[0082] 以与结合UE 350处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来在基站310处处理UL传输。每个接收机318RX通过其各自的天线320接收信号。每个接收机318RX恢复出在RF载波上调制的信息并且将该信息提供给RX处理器370。

[0083] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供在传送信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压、控制信号处理以恢复来自UE 350的IP分组。可以将来自控制器/处理器375的IP分组提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议来进行错误检测以支持HARQ操作。

[0084] 图4是示出了与UE 404相通信的基站402的图400。参照图4,基站402可以在方向

402a、402b、402c、402d、402e、402f、402g、402h中的一个或多个方向上向UE 404发送波束成形信号。UE 404可以在一个或多个接收方向404a、404b、404c、404d上从基站402接收波束成形信号。UE 404还可以在方向404a-404d中的一个或多个方向上向基站402发送波束成形信号。基站402可以在接收方向402a-402h中的一个或多个接收方向上从UE 404接收波束成形信号。基站402/UE 404可以执行波束训练以确定基站402/UE 404中的每一个的最优接收方向和发送方向。基站402的发送方向和接收方向可以是相同或可以是不同的。UE 404的发送方向和接收方向可以是相同或可以是不同的。

[0085] 在一个方面中,参照图4,当UE 404开启时,UE 404搜索附近的NR网络。UE 404发现基站402,基站402属于NR网络。基站402在不同的发送方向402a-402h上定期地发送同步信号块(SS块),其包括PSS、SSS和PBCH(包括MIB)。UE 404接收包括PSS、SSS和PBCH的传输402e。基于所接收的SS块,UE 404同步到NR网络并且驻留在与基站402相关联的小区上。

[0086] LTE中的同步信令通常在多个子载波上在无线帧上发生两次。图5是示出了无线帧上的同步信道的示例图500。如图5所示,在六个子载波上每五个子帧分配用于同步信令的同步信道。可以在与同步信道相对应的子帧中发送诸如PSS、SSS和PBCH信号的同步信号。

[0087] 基站可以使用波束成形来在特定方向上发送信号。例如,在利用高载波频率(例如,28GHz或更高)的mmW系统中,路径损耗可能是高的并且可能存在额外的非视线损耗(例如,衍射、反射、吸收等)。例如,用于mmW系统的载波频率可以比用于其它类型的无线通信的载波频率高出10倍。在这样的示例中,mmW系统可以经历比在较低频率处的其它类型的无线通信情况高出大致20dB的路径损耗。为了减轻mmW系统中的路径损耗和/或额外的非视线损耗,基站可以以定向的方式来执行传输,其中,对传输进行波束成形以在不同的方向上操纵波束的传输。

[0088] 如果用于无线通信的载波频率是高的,则波长是短的,这可以允许在给定的天线阵列长度内实现比在使用较低载波频率时能够实现的天线更高数量的天线。因此,在mmW系统(使用高载波频率)中,可以在基站和/或UE中使用更高数量的天线。例如,BS可以具有128或256个天线以及UE可以具有8、16或24个天线。利用更高数量的天线,波束成形技术可以用于通过将不同的相位应用于不同的天线来数字地改变波束(例如,发送波束和/或接收波束)的方向。由于mmW系统中的波束成形可以针对增加的增益提供窄波束,因此基站可以使用波束成形在不同的方向上发送窄波束,以在不同的方向上发送窄波束。基站还可以以扫描的方式使用波束成形来在不同的方向上发送同步信号。

[0089] 如果基站中存在多个天线端口(多个天线集合),则基站可以每个符号发送多个波束。例如,基站可以以特定于小区的方式使用多个天线端口来在多个方向上进行扫描。每个天线端口可以包括天线集合。例如,包括天线集合(例如,64个天线)的天线端口可以在一个方向上发送一个波束,以及包括另一个天线集合的另一个天线端口可以在另一个方向上发送另一个波束。因此,多个天线端口可以发送多个波束,每个波束在不同的方向上。图6A是示出了基站在多个方向上进行扫描的示例图600。图6A中的基站602具有十四个天线端口,并且因此能够在十四个不同的方向上(在十四个不同的方向上进行扫描)发送十四个波束(波束1-波束14)。图6B是示出了用于图6A的基站的资源使用的示例图650。如图6B所示,可以分别使用十四个不同的资源,经由十四个不同的波束在十四个方向上发送诸如PSS的同步信号。UE可以在这些方向中的、与UE的位置相对应的一个方向上接收同步信号。因此,在

一个方面中,同步信号可以不与数据信号频分复用。在另一方面,不同的同步信号(诸如 PSS、SSS、扩展型同步信号(ESS)、PBCH信号和波束参考信号(BRS))可以彼此频分复用(例如,通过基站),并且可以是在每个符号内的波束成形的不同方向中的每个方向上发送的。例如,对于每个方向,同步信号可以彼此频分复用,但是一个方向上的同步信号可以不与另一个方向上的同步信号频分复用。

[0090] 图7是示出了用于毫米波通信系统的同步子帧结构的示例图700。可以将同步子帧划分成从符号0到符号13的14个符号。在每个符号内,可以传送100个子载波,其中前41个RB用于携带BRS和PBCH,接下来的18个RB用于携带SSS、PSS和ESS,以及接下来的41个RB用于携带BRS和PBCH。

[0091] 如果不同的同步信号(针对不同的同步信道)彼此频分复用,则可能失去峰均功率比(PAPR)优势。例如,如果基站发送一种类型的同步信号(例如,经由Zadoff Chu序列),则基站可以以高功率进行发送(例如,具有PAPR优势)。然而,如果在一个符号内同时发送多个不同类型的同步信号(例如,一个符号内(例如,一个SS块内)的SSS、PSS、ESS、BRS和PBCH,如图7所示),则PAPR变高并且因此可能失去PAPR优势。因此,同步信号在每个符号内彼此进行频分复用在PAPR优势方面可能是不期望的。

[0092] 在另一方面,如果不同的同步信号彼此时分复用,则可以获得某种PAPR优势。该PAPR优势在携带PSS和SSS信道的信道中可以是尤其明显的。例如,在同步信号的时分复用中使用的Zadoff Chu序列可以提供PAPR优势。此外,如果经时分复用的同步信号不与其它信号频分复用,则可以保持PAPR优势。因此,对同步信号中的一些同步信号进行时分复用可能是期望的。

[0093] 根据本公开内容的一个方面,基站通过对同步信号中的至少一些同步信号(例如,两个或更多个同步信号)进行时分复用来处理同步信号,并且随后向UE发送所处理的同步信号。基站可以避免对同步信号中的至少一些同步信号进行频分复用。在一个示例中,可以将同步信号分类成包括PSS和SSS的第一同步信号,以及包括ESS、BRS和PBCH信号的第二同步信号。在另一个示例中,第一同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH,以及第二同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH。在这样的示例中,基站可以通过对来自第一同步信号的至少一个同步信号和来自第二同步信号的至少一个同步信号进行时分复用来处理同步信号。在该示例中,基站可以通过对第一同步信号内的同步信号进行时分复用或频分复用来处理第一同步信号,并且可以通过对第二同步信号内的同步信号进行时分复用或频分复用来处理第二同步信号。随后,基站可以对所处理的第一同步信号和所处理的第二同步信号进行时分复用。在一个方面中,基站可以避免对所处理的第一同步信号和所处理的第二同步信号进行频分复用。在一个方面中,基站可以避免对来自第一同步信号的任何同步信号和来自第二同步信号的任何同步信号进行频分复用。在一个方面中,基站可以避免对同步信号和数据信道信号进行频分复用。在一个方面中,数据信道信号可以包括PDSCH信号和/或PUSCH信号。

[0094] 在处理同步信号之后,基站向UE发送所处理的同步信号,使得UE可以对所处理的同步信号进行解复用以与基站同步。例如,UE可以通过对来自第一同步信号的至少一个同步信号和来自第二同步信号的至少一个同步信号进行时分解复用来对所处理的同步信号进行解复用。例如,如先前论述的,UE可以对在第一同步信号内复用(例如,时分或频分)的

第一复用同步信号进行解复用(例如,时分或频分)并且对在第二同步信号内复用(例如,时分或频分)的第二复用同步信号进行解复用(例如,时分或频分),以产生作为结果的同步信号,并且可以随后执行对作为结果的同步信号的时分解复用。在一个示例中,UE可以执行对在第二同步信号内时分复用的第二复用同步信号的时分解复用,以产生作为结果的同步信号,并且可以随后执行对作为结果的同步信号的时分解复用。在另一个示例中,UE可以执行对在第二同步信号内频分复用的第二复用同步信号的频分解复用,以产生作为结果的同步信号,并且可以随后执行对作为结果的同步信号的时分解复用。在另一个示例中,UE可以执行对在第二同步信号内频分复用的第二复用同步信号的频分解复用,以产生作为结果的同步信号,并且可以随后执行对作为结果的同步信号的时分解复用。

[0095] 在一个方面中,基站可以在同步信号块(SS块)中(例如,向UE)发送同步信号,其中每个SS块与基站的波束的相应方向相对应。当基站发送一个或多个突发集合时,每个突发集合可以包括SS块集合,其中SS块集合中的每个SS块可以与相应的波束方向相对应。例如,在基站可以分别使用16个波束在16个方向上进行扫描的场景中,突发集合可以包含16个SS块,其中每个SS块与相应波束的不同方向相对应。PSS或SSS可以用于传送突发集合内的SS块索引。例如,在mmW通信中,对于每个波束方向,基站可以发送PSS、SSS和PBCH。在一个示例中,PSS、SSS和PBCH的组合可以组成一个SS块。在这样的示例中,突发集合可以包括16个SS块(例如,在16个方向上)或32个SS块(例如,在32个方向上)。

[0096] 在一个方面中,同步信道子帧(例如,同步子帧)可以包括所处理的同步信号以及所处理的同步信号的一个或多个重复,其中所处理的同步信号包括已经被处理的同步信号(PSS、SSS和PBCH信号)的集合。在一个方面中,在所处理的同步信号被重复一次或多次的情况下,同步信道子帧还可以包括没有被重复的同步信号。非重复的同步信号可以指示经重复的同步信号的时间和/或频率位置(例如,PSS、SSS和PBCH信号的时间和/或频率位置)。非重复的同步信号可以是ESS。在一个方面中,所处理的同步信号可以包括诸如PSS、SSS和PBCH信号的同步信号的集合。同步信号中的一个或多个同步信号可以在所处理的同步信号内重复。在一个示例中,所处理的同步信号可以包括PSS、SSS、重复的SSS和PBCH信号。在一个示例中,所处理的同步信号可以包括PSS、SSS、PBCH和重复的PBCH信号。在一个示例中,所处理的同步信号可以包括PSS、SSS、针对PBCH信号的DMRS和重复的DMRS。在一个方面中,在所处理的同步信号中,同步信号和同步信号的重复可以在时间上彼此相邻。在另一个方面中,在所处理的同步信号中,同步信号和同步信号的重复可以在时间上彼此分离。所处理的同步信号内的同步信号的重复可以提供额外的益处,在于:同步信号和同步信号的重复允许基于同步信号和同步信号的重复进行的频率误差估计(例如,通过估计载波频率偏移,如先前描述的)。在一个方面中,在同步子帧内,可以发送SS块集合,其中SS块集合中的每个SS块可以与相应的波束方向相对应并且可以包括所处理的同步信号。因此,在这样的方面中,同步信号中的一个或多个同步信号可以在SS块内重复。

[0097] 在一个方面中,ESS可以(例如,被UE)用于识别所检测/接收的同步信号的符号和时隙/子帧索引。在一个方面中,针对PBCH信号的解调参考信号(DMRS)可以(例如,替代ESS)

用于识别所检测/接收的同步信号的符号和时隙/子帧索引。在一个方面中,ESS可以用于识别SS块索引的一部分或者整个SS块索引。在一个方面中,ESS可以用于识别所检测/接收的同步信号的符号和时隙/子帧索引的一部分或者整个符号和时隙/子帧索引。在一个方面中,针对PBCH信号的DMRS可以用于充当ESS。因此,在这样的方面中,例如,针对PBCH信号的DMRS可以传送所检测/接收的同步信号的符号和时隙/子帧索引的一部分或者整个符号和时隙/子帧索引。例如,针对PBCH信号的DMRS可以传送SS块索引的一部分或者整个SS块索引。

[0098] 在一个方面中,基站可以设置数字方案,使得用于同步信号的数字方案(例如,音调间隔)不同于用于数据信号的数字方案(例如,音调间隔)。用于同步信号的数字方案(例如,音调间隔)可以大于用于数据信号的数字方案(例如,音调间隔)。基站可以基于用于同步信号的数字方案来发送同步信号,并且可以基于用于数据信号的数字方案来发送数据信号。同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS和PBCH中的一个或多个。数据信号可以包括一个或多个PDSCH信号。在一个方面中,PDSCH信号可以携带剩余最小系统信息(RMSI)和/或其它系统信息(OSI)。在一个方面中,用于数据信号的数字方案可以指示RMSI和/或OSI的数字方案。在一个方面中,用于信号的数字方案可以确定基站所发送的信号的传输的持续时间(例如,周期)。例如,所处理的同步信号的传输的持续时间(例如,周期)可以是用于所处理的同步信号的数字方案和/或音调间隔的函数。例如,数据信号的传输的持续时间(例如,周期)可以是用于数据信号的数字方案和/或音调间隔的函数。基站可以使用用于所处理的同步信号的数字方案和/或用于数据信号的数字方案。数据信号可以包括PDSCH信号和/或PUSCH信号。基站可以在发送给UE的系统信息中声明这样的数字方案信息和/或音调间隔。系统信息可以是主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)。可以经由PBCH信号来传送MIB。可以经由RMSI和/或OSI来传送SIB。在另一个方面中,信号的传输的持续时间可以是固定值而与使用的数字方案无关。由于将数字方案信息(例如,经由系统信息)提供给UE,因此当UE接收同步信号时,UE可以考虑相应的数字方案来接收同步信号。当UE接收数据信号时,UE可以考虑相应的数字方案来接收数据信号。例如,当接收同步信号时,UE可以考虑用于同步信号的音调间隔,以及当接收数据信号时,UE可以考虑用于数据信号的音调间隔。

[0099] 在一个方面中,基站可以通过广播或单播来以信号形式通知UE将波束与PRACH和/或调度请求时机进行关联。在一个示例中,如果基站被配置为经由波束成形在不同的方向上进行扫描,则这样的关联可以提供针对下行链路和上行链路波束成形的益处。在另一个示例中,如果系统没有被配置为经由波束成形在不同的方向上进行扫描,则UE可以再次使用LTE PRACH资源关联,这是因为UE可以检测多个波束,每个波束具有类似的强度。在一个方面中,基站可以向UE发送系统信息,以指示所处理的同步信号是在不同的方向上被发送多次还是在相同的方向上被发送多次。系统信息可以例如是MIB或SIB。随后,UE可以基于系统信息和/或接收到的同步信号来确定将哪些资源用于UE的RACH传输。

[0100] 在一个方面中,可以使用同步信号的不同复用组合。根据一种方法,基站可以被配置为针对所有类型的同步信号利用时分复用而不利用频分复用。根据另一种方法,基站可以被配置为利用同步信号的时分复用和频分复用两者。例如,基站可以通过对PSS和SSS进行频分复用来生成第一所处理信号,并且可以通过对PBCH信号和BRS进行频分复用来生成第二所处理信号。随后,基站可以对第一所处理信号和第二所处理信号进行时分复用来生

成所处理的同步信号。当PSS和SSS被频分复用时,PSS可以被映射到音调的第一子集中的连续音调,而SSS可以被映射到音调的第二子集中的彼此间隔开的音调(例如,相等间隔开的音调)。因此,例如,在音调的第二子集中,与SSS映射的音调出现在每N个音调中,其中N是整数。

[0101] 图8是根据本公开内容的方面,示出了用户设备与基站之间的通信的示例图800。示例图800涉及UE 802与基站804之间的通信。在示例图800中,基站804具有能够在十四个方向上进行波束成形的十四个天线端口。在812处,基站804处理一组同步信号,其包括对同步信号中的至少一些同步信号(例如,两个或更多个)进行时分复用。随后,基站804在同步子帧内发送该组所处理的同步信号并且经由波束成形在不同的波束方向上重复发送该组所处理的同步信号。特别地,在814处,基站804在第一方向上经由波束成形发送该组所处理的同步信号。在816处,基站804在第二方向上经由波束成形重复发送该组所处理的同步信号。基站804可以重复发送该组所处理的同步信号,以经由波束成形在十四个不同方向中的每个方向上发送所处理的同步信号。基站可以在同步子帧内重复发送该组所处理的同步信号。在820处,基站804在十四个方向上经由波束成形重复发送该组所处理的同步信号。例如,UE 802可以接收在与UE 802的方向接近的方向上发送的波束,以实现同步信号的最优接收。在822处,UE 802对该组所处理的同步信号进行解复用以获得同步信号。

[0102] 在一个方面中,在820之后,在后续同步子帧中,基站804可以处理第二组同步信号并且向UE发送第二组所处理的同步信号。第二组同步信号可以不同于在812处处理的该组同步信号。基站804可以在后续同步子帧内发送第二组所处理的同步信号并且经由波束成形在不同的波束方向上重复发送第二组所处理的同步信号。

[0103] 图9是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图900。基站可以在一个无线帧内发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道912来发送同步信号,并且随后使用第二同步信道914来在无线帧中稍后发送同步信号。RACH 916可以发生在第二同步信道914之后。在该示例中,基站处理同步信号,使得在所处理的同步信号952中的同步信号之间存在循环前缀。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和PBCH进行时分复用来处理同步信号,这产生所处理的同步信号952。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,在十四个方向上扫描波束以覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号952的传输(例如,每个符号)十四次。用于所处理的同步信号952中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0104] 图10是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1000。基站可以在一个无线帧内发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道1012来发送同步信号,并且随后使用第二同步信道1014来在无线帧中稍后发送同步信号。RACH 1016可以发生在第二同步信道1014之后。在该示例中,基站处理同步信号,使得在所处理的同步信号1052中的同步信号之间存在循环前缀。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和PBCH进行时分复用来处理同步信号,这产生所处理的同步信号1052。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束

成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1052的传输(例如,每个符号)十四次。对于每个波束成形方向,基站可以发送所处理的同步信号1052四次。因此,当在十四个方向上发送所处理的同步信号1052时,基站总共发送所处理的同步信号1052五十六次($14 \times 4 = 56$)。对于每个波束成形方向,由于基站发送所处理的同步信号1052四次,因此UE可以在UE的不同的天线子阵列(例如,4个子阵列)中接收所处理的同步信号1052,并且可以确定提供最优结果(例如,所接收的同步信号的最优信噪比)的天线子阵列。UE的每个天线子阵列可以对应于特定方向。用于所处理的同步信号1052中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。所接收的PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0105] 在一个方面中,基站可以在十四个方向中的每个方向上连续发送所处理的同步信号1052四次。例如,在该方面中,基站可以在方向1、方向1、方向1、方向1、方向2、方向2、方向2、方向2...方向14、方向14、方向14、方向14上进行发送。在另一个方面中,基站可以以扫描的方式在十四个方向中的每个方向上发送所处理的同步信号1052四次。例如,在该方面中,基站可以在方向1、2...14上、在方向1、2...14上、在方向1、2...14上和方向1、2...14上进行发送。

[0106] 图11A和11B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1100和1170。图11A是根据本公开内容的方面,示出了无线帧内的同步信号的传输的示例图1100。基站可以在一个无线帧内发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。如图11A所示,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道1112来发送同步信号,并且随后使用第二同步信道1114来在无线帧中稍后再次发送同步信号。RACH 1116可以发生在第二同步信道1114之后。

[0107] 在图11A和11B中示出的示例中,基站处理同步信号,以在所处理的同步信号1152中的同步信号之间插入循环前缀。由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1152的传输(例如,每个符号)十四次。所处理的同步信号1152与图11B中示出的经时分复用的同步信号1170相对应。特别地,当基站确定发送同步信号时,基站执行同步信号的时分复用以生成经时分复用的同步信号1170,并且随后在一个符号中将经时分复用的同步信号1170作为所处理的同步信号1152发送。如图11B所示,为了生成经时分复用的同步信号1170,通过对PSS 1172和SSS 1174的频分复用与PBCH/BRS 1176进行时分复用来处理同步信号。如图11B所示,在一个符号内(例如,在一个SS块内),可以在相同的时间段期间并且在不同的资源块中发送PSS 1172和SSS 1174,并且随后可以在相同的时间段中并且在相同的资源块中发送PBCH/BRS 1176。可以通过对PBCH和BRS信号进行频分复用来生成PBCH/BRS(块) 1176。BRS信号可以用于作用于UE的波束参考信号。BRS信号还可以用于作用于PBCH音调的参考信号。PBCH音调也可以具有其自己的解调参考信号。因此,在一个符号中发送所处理的同步信号1152期间,基站在第一时间段1154期间发送PSS和SSS,以及在第二时间段1156期间发送PBCH和BRS,其中在第一时间段1154和第二时间段1156中的每一个时间段的开始之前具有循环前缀。用于所处理的同步信号1152中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是240kHz。PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0108] 图12A和12B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1200。图12A是根据本公开内容的方面,示出了无线帧中的同步信号的传输的示例图1200。基站可以

在一个无线帧内发送一个或多个同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道1212来发送同步信号,并且随后使用第二同步信道1214来在无线帧中稍后重复发送同步信号。RACH 1216可以发生在第二同步信道1214之后。在该示例中,基站处理同步信号,使得在所处理的同步信号1252中的不同的同步信号之间存在循环前缀。

[0109] 在本公开内容的该方面中,基站可以处理同步信号,使得一个或多个同步信号可以在所处理的同步信号1252中重复。在该示例中,SSS在所处理的同步信号1252中重复。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和PBCH/BRS进行时分复用来处理同步信号。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1252的传输(例如,每个符号)十四次。所处理的同步信号1252与图12B中示出的经时分复用的同步信号1270相对应。特别地,当基站确定发送同步信号时,基站执行同步信号的时分复用以生成经时分复用的同步信号1270,并且随后在一个符号中将经时分复用的同步信号1270作为所处理的同步信号1252发送。如图12B所示,可以通过对PSS 1272、SSS 1274、SSS的重复1276和PBCH/BRS 1278进行时分复用来处理同步信号。在一个方面中,可以通过对PBCH信号和BRS信号进行频分复用来生成PBCH/BRS块。如图12B进一步示出的,在一个符号内(例如,在一个SS块内),可以在不同的时间段中发送PSS 1272、SSS 1274、SSS的重复1276和PBCH/BRS 1278。因此,如图12A所示,在一个符号中发送所处理的同步信号1252期间,基站可以在第一时间段1254期间发送PSS,在第二时间段1256期间发送SSS和SSS的重复,以及在第三时间段1258期间发送PBCH/BRS,其中在第一时间段1254、第二时间段1256和第三时间段1258中的每一个时间段的开始之前具有循环前缀。用于所处理的同步信号1252中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0110] 图13是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1300。基站可以在一个无线帧内发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。图13示出了与图12A的示例图1200相同的图,并且因此为了简洁起见,部分地省略了对所处理的同步信号1352的解释。音调间隔反比于符号持续时间。用于一个同步信号的音调间隔可以不同于用于另一个同步信号的音调间隔。例如,在所处理的同步信号1352中,PSS具有480kHz的音调间隔和2.083微秒的持续时间,以及PBCH信号具有480kHz的音调间隔和2.083微秒的持续时间。在所处理的同步信号1352中,对于SSS,音调间隔是240kHz,以及持续时间是4.167微秒。SSS占用每两个音调中的一个音调,以及SSS的长度可以是63个序列。PSS和PBCH的CP持续时间是148.81ns,以及SSS的CP持续时间是297.62ns。在每个子帧中存在具有120kHz音调间隔的14个符号。

[0111] 图14A和14B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1400。图14A是根据本公开内容的方面,示出了无线帧上的同步信号的传输的示例图1400。基站可以在一个无线帧内发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道1412来发送同步信号,并且随后使用第二同步信道1414来在无线帧中稍后再次发送同步信号。RACH 1416可以发生在第二同步信道1414之后。基站可以处理同步信

号,使得在所处理的同步信号1452中的不同的同步信号之间存在循环前缀。

[0112] 在本公开内容的该方面中,基站可以处理同步信号,使得一个或多个同步信号可以在所处理的同步信号1452中重复。PBCH/BRS可以在所处理的同步信号1452中重复。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和PBCH/BRS进行时分复用来处理同步信号。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1452的传输(例如,每个符号)十四次。因此,可以在第一同步信道1412内执行所处理的同步信号1452的传输十四次。具有循环前缀的所处理的同步信号1452与图14B中示出的经时分复用的同步信号1470相对应。特别地,当基站确定发送同步信号时,基站可以执行同步信号的时分复用以生成经时分复用的同步信号1470,并且随后在一个符号中将经时分复用的同步信号1470作为所处理的同步信号1452发送。在该示例中,如图14B所示,可以通过对PSS 1472、SSS 1474、PBCH/BRS 1476和PBCH/BRS的重复1478进行时分复用来处理同步信号。在一个方面中,可以通过PBCH和BRS信号的频分复用来生成PBCH/BRS块。如图14B所示,在一个符号内(例如,在一个SS块内),可以在不同的时间段中发送PSS 1472、SSS 1474、PBCH/BRS 1476和PBCH/BRS的重复1478。因此,如图14A所示,在一个符号中发送所处理的同步信号1452期间,基站可以在第一时间段1454期间发送PSS,在第二时间段1456期间发送SSS,以及在第三时间段1458期间发送PBCH/BRS和PBCH/BRS的重复,其中在第一时间段1454、第二时间段1456和第三时间段1458中的每一个时间段的开始之前具有循环前缀。用于所处理的同步信号1452中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0113] 图15A和15B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1500。图15A是根据本公开内容的方面,示出了无线帧上的同步信号的传输的示例图1500。基站可以在一个无线帧内发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道1512来发送同步信号,并且随后使用第二同步信道1514来在无线帧中稍后发送同步信号。RACH 1516可以发生在第二同步信道1514之后。基站可以处理同步信号,使得在所处理的同步信号1552中的不同的同步信号之间存在循环前缀。

[0114] 在本公开内容的该方面中,基站可以处理同步信号,使得一个或多个同步信号可以在所处理的同步信号1552中重复,其中在时分复用期间,同步信号和同步信号的重复在时间上间隔开。在该示例中,SSS可以在所处理的同步信号1552中重复。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和PBCH/BRS进行时分复用来处理同步信号。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1552的传输(例如,每个符号)十四次。具有循环前缀的所处理的同步信号1552可以与图15B中示出的经时分复用的同步信号1570相对应。特别地,当基站确定发送同步信号时,基站可以执行同步信号的时分复用以生成经时分复用的同步信号1570,并且随后在一个符号中将经时分复用的同步信号1570作为所处理的同步信号1552发送。如图15B所示,可以通过对PSS 1572、SSS 1574、PBCH/BRS 1576和SSS的重复1578进行时分复用来处理同步信号,其中SSS 1574和SSS的重复1578在时间上彼此间隔开,其中PBCH/BRS 1576在SSS 1574和SSS的重复1578之间。在一个方面中,可以通过对PBCH信号和BRS信号进行频分复用来生成PBCH/BRS块。如图15B所示,在一个符号内(例如,在一个SS块内),可以在

不同的时间段中发送PSS 1572、SSS 1574、PBCH/BRS 1576和SSS的重复1578。因此,如图15A所示,在一个符号中发送所处理的同步信号1552期间,基站可以在第一时间段1554期间发送PSS,在第二时间段1556期间发送SSS,以及在第三时间段1558中发送PBCH/BRS,以及在第四时间段1560期间发送SSS的重复,其中在第一时间段1554、第二时间段1556、第三时间段1558和第四时间段1560中的每一个时间段的开始之前具有循环前缀。用于所处理的同步信号1552中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0115] 图16A和16B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1600。图16A是根据本公开内容的方面,示出了无线帧上的同步信号的传输的示例图1600。基站可以在一个无线帧内发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道1612来发送同步信号,并且随后使用第二同步信道1614来在无线帧中稍后发送同步信号。RACH 1616可以发生在第二同步信道1614之后。基站可以处理同步信号,使得在所处理的同步信号1652中的不同的同步信号之间存在循环前缀。

[0116] 在本公开内容的该方面中,基站可以处理同步信号,使得一个或多个同步信号可以在所处理的同步信号1652中重复,其中在时分复用期间,同步信号和同步信号的重复在时间上间隔开。PBCH/BRS可以在所处理的同步信号1652中重复。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和PBCH/BRS进行时分复用来处理同步信号。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1652的传输(例如,每个符号)十四次。具有循环前缀的所处理的同步信号1652可以与图16B中示出的经时分复用的同步信号1670相对应。特别地,当基站确定发送同步信号时,基站可以执行同步信号的时分复用以生成经时分复用的同步信号1670,并且随后在一个符号中将经时分复用的同步信号1670作为具有循环前缀的所处理的同步信号1652发送。在一个方面中,可以通过PBCH和BRS信号的频分复用来生成PBCH/BRS块。如图16B所示,可以通过对PBCH/BRS 1672、PSS 1674、SSS 1676和PBCH/BRS的重复1678进行时分复用来处理同步信号,其中PBCH/BRS 1672和PBCH/BRS的重复1678在时间上彼此间隔开,其中PSS 1674和SSS 1676在PBCH/BRS 1672和PBCH/BRS的重复1678之间。如图16B所示,在一个符号内(例如,在一个SS块内),可以在不同的时间段中发送PBCH/BRS 1672、PSS 1674、SSS 1676和PBCH/BRS的重复1678。因此,如图16A所示,在一个符号中发送所处理的同步信号1652期间,基站可以在第一时间段1654期间发送PBCH/BRS,在第二时间段1656期间发送PSS,以及在第三时间段1658中发送SSS,以及在第四时间段1660期间发送PBCH/BRS的重复,其中在第一时间段1654、第二时间段1656、第三时间段1658和第四时间段1660中的每一个时间段的开始之前具有循环前缀。用于所处理的同步信号1652中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0117] 图17A和17B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1700。图17A是根据本公开内容的方面,示出了无线帧上的同步信号的传输的示例图1700。基站可以在一个无线帧内的两个会话(例如,使用第一同步信道1712的第一会话和使用第二同步信道1714的第二会话)中发送同步信号(诸如PSS、SSS和PBCH信号)两次。在该示例中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无

线帧内的第一同步信道1712来发送同步信号(例如,在第一同步子帧期间),并且随后使用第二同步信道1714来稍后发送同步信号(例如,在第二同步子帧期间)。RACH 1716可以发生在第二同步信道1714之后。在该示例中,基站可以处理同步信号,使得在所处理的同步信号1732中的不同的同步信号之间存在循环前缀。

[0118] 在本公开内容的该方面中,基站可以处理同步信号,使得PBCH信号可以在所处理的同步信号1732中重复。在一个方面中,在时分复用期间,PBCH信号和重复的PBCH信号可以在时间上间隔开(例如,针对载波频率偏移的估计,如先前论述的)。PBCH信号可以在所处理的同步信号1732中重复。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和PBCH进行时分复用来处理同步信号。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1732的传输(例如,每个符号)十四次。具有循环前缀的所处理的同步信号1732可以与图17B中示出的经时分复用的同步信号1770相对应。特别地,当基站确定发送同步信号时,基站可以执行同步信号的时分复用以生成经时分复用的同步信号1770,并且随后在一个标称符号(例如,17.89微秒)中将经时分复用的同步信号1770作为具有循环前缀的所处理的同步信号1732发送。

[0119] 如图17B所示,可以通过对PBCH 1772、PSS 1774、SSS 1776和PBCH的重复1778进行时分复用来处理同步信号,其中PBCH 1772和PBCH的重复1778可以在时间上彼此间隔开,其中PSS 1774和SSS 1776在PBCH 1772和PBCH的重复1778之间(例如,针对载波频率偏移的估计,如先前论述的)。PBCH 1772和PBCH的重复1778可以是相同的,在于:针对PBCH的重复1778发送的信号和用于PBCH的重复1778的传输的天线端口和波束与用于PBCH 1778的传输的那些天线端口和波束相同。虽然PSS 1774和SSS 1776在经时分复用的同步信号1770中的顺序显示PSS 1774在SSS 1776之前,但是在另一个示例中,该顺序可以反过来。如图17B所示,PBCH 1772、PSS 1774、SSS 1776和PBCH的重复1778的带宽可以相同。例如,带宽可以是36MHz(150个RE,具有24kHz音调间隔)。然而,在另一个示例中,PSS的带宽可以小于SSS的带宽和/或PBCH/重复的PBCH的带宽。

[0120] 如图17B所示,在一个标称符号内,可以在不同的时间段中发送PBCH 1772、PSS1774、SSS 1776和PBCH的重复1778。因此,如图17A所示,在一个符号中发送所处理的同步信号1732期间,基站可以在第一时间段1734期间发送PBCH,在第二时间段1736期间发送PSS,以及在第三时间段1738中发送SSS,以及在第四时间段1740期间发送PBCH的重复,其中在第一时间段1734、第二时间段1736、第三时间段1738和第四时间段1740中的每一个时间段的开始之前具有循环前缀。第一时间段1734、第二时间段1736、第三时间段1738和第四时间段1740中的每一个时间段可以对应于OFDM符号。用于所处理的同步信号1732中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。例如,每个OFDM符号可以具有4倍的标称子载波间隔,因此可以具有标称符号的时间长度的1/4。因此,可以将标称符号持续时间划分成四个OFDM符号,其中四个OFDM符号分别对应于用于PBCH 1772、PSS 1774、SSS 1776和PBCH的重复1778的传输时间。

[0121] 图18A和18B是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1800。图18A是根据本公开内容的方面,示出了无线帧上的同步信号的传输的示例图1800。基站可以在一个无线帧内,在一个会话(例如,使用第一同步信道1812)中发送第一组同步信号(包括PSS、SSS和PBCH信号),并且可以在后续会话(例如,使用第二同步信道1814)中发送第二组

同步信号(包括PSS、SSS和BRS信号)。特别地,在第一同步子帧期间,基站可以在不同的方向上使用多个波束发送第一组所处理的同步信号多次(例如,14次)。在第二同步子帧期间,基站可以在不同的方向上使用多个波束发送第二组所处理的同步信号多次(例如,14次)。因此,例如,如果基站发送第一组所处理的同步信号14次,则在14个方向上的14个发送波束用于这样的传输,并且如果基站发送第二组所处理的同步信号14次,则在相同的14个方向上的相同的14个发送波束用于这样的传输。即,在该示例中,用于第一同步子帧的第1至第14个波束可以分别与用于第二同步子帧的第1至第14个波束相对应。

[0122] 在图18A的示例图1800中,由于无线帧是10毫秒长,因此基站可以每5毫秒发送同步信号一次。特别地,基站可以首先使用无线帧内的第一同步信道1812来发送第一组同步信号(例如,在第一同步子帧期间),并且随后使用第二同步信道1814来在无线帧的稍后时间/子帧处发送第二组同步信号(例如,在第二同步子帧期间)。RACH 1816可以发生在第二同步信道1814之后。基站可以处理同步信号,使得在所处理的同步信号1832中的不同的同步信号之间存在循环前缀。

[0123] 在本公开内容的该方面中,在第一同步子帧期间,基站可以处理同步信号,使得PBCH信号可以在所处理的同步信号1832中重复。例如,在第一同步子帧期间,基站可以发送第一组同步信号,包括PBCH、PSS、SSS和PBCH的重复。在一个方面中,在时分复用期间,PBCH信号和重复的PBCH信号可以在时间上间隔开(例如,针对载波频率偏移的估计,如先前论述的)。在第一同步子帧期间使用第一同步信道1812来处理和发送同步信号可以类似于在第一同步子帧期间使用第一同步信道1712来处理和发送同步信号,如上文参照图17A和17B论述的。此外,所处理的同步信号1832可以与类似于图17B中示出的经时分复用的同步信号1770的经时分复用的同步信号相对应。因此,省略了关于所处理的同步信号1832和相应的经时分复用的同步信号的详细解释。

[0124] 在第二同步子帧期间,基站可以处理同步信号,使得BRS信号可以在所处理的同步信号1852中重复。例如,在第二同步子帧期间,基站可以发送第二组同步信号,包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。在一个方面中,在时分复用期间,BRS信号和重复的BRS信号可以在时间上间隔开。BRS信号可以在所处理的同步信号1852中重复。如上文论述的,可以通过对PSS、SSS和BRS进行时分复用来处理同步信号。在该情况下,由于存在十四个符号,因此可以以扫描的方式(例如,为了覆盖整个扇区)经由波束成形在十四个方向上执行所处理的同步信号1852的传输(例如,每个符号)十四次。具有循环前缀的所处理的同步信号1852可以与图18B中示出的经时分复用的同步信号1880相对应。特别地,当基站确定发送同步信号时,基站可以执行同步信号的时分复用以生成经时分复用的同步信号1880,并且随后在一个标称符号(例如,17.89微秒)中将经时分复用的同步信号1880作为具有循环前缀的所处理的同步信号1852发送。如图18B所示,可以通过对BRS 1882、PSS 1884、SSS 1886和BRS的重复1888进行时分复用来处理同步信号,其中BRS 1882和BRS的重复1888可以在时间上彼此间隔开,其中PSS 1884和SSS 1886在BRS 1882和BRS的重复1888之间。BRS 1882和BRS的重复1888可以是相同的,在于:针对BRS的重复1888发送的信号和用于BRS的重复1888的传输的天线端口和波束与用于BRS 1888的传输的那些天线端口和波束相同。虽然PSS1884和SSS 1886在经时分复用的同步信号1880中的顺序显示PSS 1884在SSS 1887之前,但是在另一个示例中,该顺序可以反过来。如图18B所示,BRS 1882、PSS 1884、SSS 1886和BRS的重复1888

的带宽可以相同。例如,带宽可以是36MHz。在另一个方面中,BRS (BRS 1882或BRS的重复1888)的带宽可以比PBCH/重复的PBCH的带宽更宽。

[0125] 如图18B所示,在一个标称符号内,可以在不同的时间段中发送BRS 1882、PSS1884、SSS 1886和BRS的重复1888。因此,如图18A所示,在一个符号中发送所处理的同步信号1852期间,基站可以在第一时间段1854期间发送PBCH,在第二时间段1856期间发送PSS,以及在第三时间段1858中发送SSS,以及在第四时间段1860期间发送PBCH的重复,其中在第一时间段1854、第二时间段1856、第三时间段1858和第四时间段1860中的每一个时间段的开始之前具有循环前缀。第一时间段1854、第二时间段1856、第三时间段1858和第四时间段1860中的每一个时间段可以对应于OFDM符号。用于所处理的同步信号1852中的同步信号中的每个同步信号的音调间隔可以是120kHz。例如,每个OFDM符号可以具有4倍的标称子载波间隔,因此可以具有标称符号的时间长度的1/4。因此,可以将标称符号持续时间划分成四个OFDM符号,其中四个OFDM符号分别对应于用于BRS 1882、PSS 1884、SSS 1886和BRS的重复1888的传输时间。

[0126] 在一个方面中,UE可以使用SSS(其在所有子帧中被发送)来估计36MHz带宽内的信道,或者可以使用BRS(其在每隔一个子帧中被发送)来估计36MHz带宽内的信道。此外,UE可以使用BRS(其在每隔一个子帧中被发送)来估计36MHz带宽之外的信道。

[0127] 在一个方面中,UE可以确定UE在接收第一同步子帧还是第二同步子帧中的信号。如果UE确定UE在接收第一同步子帧中的信号,则UE可以接收并解码来自信号的PBCH。如果UE确定UE在接收第二同步子帧中的信号,则UE可以接收并解码来自信号的BRS。解码BRS可以包括检测波束标识符、测量RSRP或其它波束质量测量、以及估计用于一个或多个波束的信道。

[0128] 在本公开内容的方面中,基站可以确定是否发送BRS。如果基站确定发送BRS,则基站可以在发送给UE的PBCH中包括对存在BRS传输的指示,使得UE可以确定解码BRS并且可以发送BRS。如果基站确定不发送BRS,则基站可以在发送给UE的PBCH中包括对不存在BRS传输的指示,使得UE可以确定不解码BRS。如果基站确定不发送BRS,则基站可以发送PBCH来替代BRS。

[0129] 图19是根据本公开内容的方面,示出了同步信号的传输的示例图1900。示例图1900示出了基站确定在第一无线帧中发送BRS,并且确定不在第二无线帧中发送BRS。特别地,在第一无线帧的第一同步子帧期间,基站可以使用第一同步信道1910来发送PBCH1912、PSS 1914、SSS 1916和PBCH的重复1918。当基站确定在第一无线帧中发送BRS时,基站可以在PBCH 1912和/或PBCH的重复1918中(例如,在第一同步子帧中)向UE发送用于指示存在BRS传输的指示,使得UE可以期望解码BRS(例如,来自第二同步子帧)。在第一无线帧的第二同步子帧期间,基站可以使用第二同步信道1930来发送BRS 1932、PSS 1934、SSS 1936和BRS的重复1938。RACH 1940可以发生在第二同步信道1930之后。

[0130] 在第二无线帧的第一同步子帧期间,基站可以使用第三同步信道1950来发送PBCH1952、PSS 1954、SSS 1956和PBCH的重复1958。当基站确定不在第二无线帧中发送BRS时,基站可以在PBCH 1952和/或PBCH的重复1958中指示不存在BRS传输,使得UE可以不期望解码BRS。由于基站确定不在第二无线帧中发送BRS,因此基站可以在第二无线帧的第二同步子帧期间替代地发送PBCH。特别地,在第二无线帧的第二同步子帧期间,基站可以使用第

四同步信道1970来发送PBCH 1972、PSS 1974、SSS 1976和PBCH的重复1978。

[0131] 在一个方面中,基站可以在PBCH中指示BRS在时间和/或频率上的分配信息。在一个方面中,基站可以将BRS与PSS、SSS和PBCH中的一个或多个进行频分复用。在一个方面中,基站可以在PBCH中指示要与包括PSS、SSS和PBCH的一个或多个信号进行频分复用的BRS的位置。在一个方面中,基站还可以在PBCH中指示要与BRS进行频分复用的、包括PSS、SSS和PBCH的一个或多个信号的位置。可以在时间和/或频率上指示这些位置。

[0132] 在一个方面中,当基站重复多个同步信号中的同步信号(例如,PBCH)的传输时,在UE解码同步信号之前,UE可以基于同步信号和所重复的同步信号来估计载波频率偏移(CFO)。如上文论述的,基站可以向UE发送PBCH和重复的PBCH(例如,图16B中的PBCH 1672和PBCH的重复1678,图17B中的PBCH 1772和PBCH的重复1778)。例如,UE可以因CFO而初始地具有与基站不同的载波频率,尽管UE应当与基站具有相同的载波频率。因此,UE可以基于所估计的CFO来纠正UE的随时间的载波频率(例如,以便使CFO最小化)。当UE接收到PBCH和重复的PBCH时,UE可以基于PBCH和重复的PBCH来估计CFO。由于PBCH和重复的PBCH应当是相同的,因此UE可以基于接收到的PBCH的传输与接收到的PBCH的重复传输之间的差值(例如,在频率和/或时间上)来估计CFO。如果PBCH的传输时间在时间上太接近重复的PBCH的传输时间,则CFO可能太小而不能被UE测量出来。因此,与使PBCH与PBCH的重复相邻相比,利用PBCH和重复的PBCH之间的另一个同步信号(例如,PSS或SSS)来使PBCH和PBCH的重复在时间上彼此间隔开对于CFO估计而言可能是更有好处的。在另一方面,如果PBCH的传输时间在时间上与重复的PBCH的传输时间离得太远,则信号可能在PBCH的传输与重复的PBCH的传输之间经历 2π 旋转和/或信道状况可能显著地改变,这可能使对CFO的估计更困难。因此,例如,将PBCH的传输配置为与重复的PBCH的传输分开一个或两个OFDM符号可能是有好处的。

[0133] 图20是示出了UE用于处理接收到的信号的示例过程的示例图2000。如上文所论述的,基站可以向UE发送第一PBCH信号和第二PBCH信号(例如,图16B中的PBCH1672和PBCH的重复1678,图17B中的PBCH 1772和PBCH的重复1778),使得UE可以基于这两个PBCH信号来估计CFO。UE可以基于这两个PBCH信号(例如,第一PBCH信号和第二PBCH信号)和PSS来估计CFO。在2002处,UE可以搜索PSS并且基于搜索来接收PSS。在一个示例中,UE可以在接收PSS之前接收第一PBCH信号。当UE接收到PSS时,UE可以基于接收到的PSS和PSS的期望传输来作出对CFO的粗略估计。在2004处,UE可以接收第二PBCH信号,并且基于粗略估计和第一PBCH信号与第二PBCH信号之间的差值来精化对CFO的估计,以确定所估计的CFO。第二PBCH信号可以是第二PBCH信号的重复。在2006处,UE可以使用所估计的CFO来检测SSS,并且可以接收检测到的SSS。在2008处,UE可以使用所估计的CFO来解码PBCH。

[0134] 在2010处,UE可以基于在UE处接收到的两个PBCH来从多个接收波束中选择接收波束。特别地,当UE接收两个OFDM符号中的两个PBCH时,UE可以分别使用不同的接收波束来接收两个PBCH。基于使用相应的接收波束接收的两个PBCH的信号状况(例如,RSRP),UE可以确定具有最优接收状况(例如,最高RSRP)的接收波束。在一个方面中,除了两个PBCH之外,UE可以另外地使用SSS,通过考虑接收到的SSS的接收状况(例如,RSRP)来从多个接收波束中选择接收波束。因此,UE可以考虑用于接收PBCH的接收波束、用于接收PBCH的重复的接收波束、以及用于接收SSS的接收波束,并且基于这三个接收波束中的每个接收波束的接收状况来选择这三个接收波束中的一个接收波束。

[0135] 图21是示出了用于被频分复用的同步信号的频率映射的示例图2100。当两个同步信号(例如,SSS和PSS)被频分复用,第一信号2112可以被映射到音调的第一子集2152,其中用于映射第一信号2112的音调在音调的第一子集2152中彼此相邻。第二信号2114可以被映射到与音调的第一子集2152不同的音调的第二子集2154,其中用于映射第二信号2114的音调彼此被空音调(例如,不具有信号的音调)间隔开。用于映射第二信号2114的音调可以彼此被相同数量的空音调(例如,具有零音调值的音调)间隔开。

[0136] 图22是无线通信的方法的流程图2200。该方法可以由基站(例如,基站804、装置2802/2802')来执行。在2202处,基站可以通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的TDM来处理多个同步信号,多个同步信号包括多个第一同步信号和多个第二同步信号。例如,如先前论述的,基站可以通过对来自多个第一同步信号的至少一个第一同步信号和来自多个第二同步信号的至少一个第二同步信号进行时分复用来处理同步信号。在一个方面中,基站可以通过进行以下操作来处理多个同步信号:通过执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的FDM或者多个第一同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;通过执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及执行第一复用信号和第二复用信号的TDM。例如,如先前论述的,基站可以通过对第一同步信号内的同步信号进行时分复用或频分复用来处理第一同步信号,并且可以通过对第二同步信号内的同步信号进行时分复用或频分复用来处理第二同步信号,并且随后,可以对所处理的第一同步信号和所处理的第二同步信号进行时分复用。

[0137] 在一个方面中,可以通过进行以下操作来生成第一复用信号:执行多个第一同步信号中的两个第一同步信号的FDM或TDM中的至少一者;将两个第一同步信号中的一个映射到音调的第一子集;以及将两个第一同步信号中的另一个映射到音调的第二子集,音调的第二子集不同于音调的第一子集。在一个方面中,音调的第二子集中的音调可以在频域中彼此相等地间隔开。例如,如先前论述的,当PSS和SSS被频分复用,SSS被映射到音调的第一子集中的连续音调,而PSS被映射到音调的第二子集中的彼此间隔开(例如,相等间隔开)的音调。

[0138] 在一个方面中,可以在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。在这样的方面中,多个数据信道信号可以包括一个或多个PDSCH信号。例如,如先前论述的,基站可以避免对同步信号中的一个或多个同步信号与数据信道信号(例如,PDSCH信号、PUSCH信号)中的一个或多个数据信道信号进行频分复用。

[0139] 在一个方面中,多个第一同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。在一个方面中,多个第二同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。例如,如先前论述的,第一同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号,以及第二同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH。在一个方面中,多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号中的每一个的音调间隔可以与多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的第二音调间隔彼此不同。例如,如先前论述的,PSS和PBCH可以具有480kHz的音调间隔,以及SSS可以具有240kHz的音调间隔。

[0140] 在2204处,基站可以向UE发送所处理的同步信号。例如,如先前论述的,在处理同步信号之后,基站向UE发送所处理的同步信号。在一个方面中,基站可以通过进行以下操作来发送所处理的同步信号:经由基站的多个波束中的每个波束来发送同步信号块,多个波束分别与多个方向相对应,同步信号块包括所处理的同步信号中的两个或更多个同步信号。例如,如先前论述的,基站可以在同步信号块(SS块)中发送同步信号,其中,每个SS块与基站的波束的相应方向相对应。

[0141] 在一个方面中,基站可以通过进行以下操作来发送所处理的同步信号:通过发送第一组所处理的同步信号来执行第一传输;以及执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均是使用基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不同的方向。在这样的方面中,可以在第一同步子帧内执行第一传输和一个或多个重复传输多次。例如,如先前论述的,在处理一组同步信号之后,基站804在同步子帧内发送该组所处理的同步信号并且经由波束成形在不同的波束方向上重复发送该组所处理的同步信号(例如,在图8的814-820处)。在一个方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的至少一个的传输。例如,如图18A和17B所示,在第一同步子帧内,PBCH可以在每个传输期间被至少重复一次。

[0142] 在一个方面中,基站可以进一步通过以下操作来发送所处理的同步信号:执行第二组所处理的同步信号的第二传输;执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的。例如,如先前论述的,在处理第二组同步信号之后,基站804可以在后续的同步子帧内发送该第二组所处理的同步信号并且经由波束成形在不同的波束方向上重复发送该第二组所处理的同步信号。在一个方面中,第一组所处理的同步信号可以包括所处理的第二同步信号中的第一个,以及第二组所处理的同步信号可以包括所处理的第二同步信号中的第二个。例如,如图18A所示,在第一同步子帧期间发送的同步信号可以包括PBCH,以及在第二同步子帧期间发送的同步信号可以包括BRS。在这样的方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第一个的传输,以及第二传输可以包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第二个的传输。例如,如图18A和17B所示,在第一同步子帧内,PBCH可以在每个传输期间被至少重复一次。例如,如图18A和18B所示,在第二同步子帧内,BRS可以在每个传输期间被至少重复一次。在一个方面中,第一组所处理的同步信号可以包括PBCH信号、PSS、SSS和PBCH信号的重复,以及第二组所处理的同步信号可以包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。例如,如图18A和18B所示,所处理的同步信号包括PBCH、PSS、SSS和PBCH的

重复,以及所处理的同步信号1852包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。

[0143] 在一个方面中,基站可以进一步通过以下操作来发送所处理的同步信号:确定在第二传输中是否发送BRS;执行第二传输,其中,如果在第二传输中将发送BRS,则第二传输是通过发送包括BRS的第二组所处理的同步信号来执行的,并且如果在第二传输中将不发送BRS,则第二传输是通过发送不具有BRS的第一组所处理的同步信号来执行的;以及执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。例如,如先前论述的,基站可以确定是否发送BRS。例如,如图19所示,在第一无线帧中,如果在第一无线帧的第二同步子帧中将发送BRS,则基站可以在第二同步子帧期间发送BRS 1932、PSS 1934、SSS 1936和BRS的重复1938。例如,如图19所示,在第二无线帧中,如果在第二无线帧的第二同步子帧中将不发送BRS,则基站可以发送PBCH 1972、PSS 1974、SSS 1976和PBCH的重复1978。在这样的方面中,BRS可以与PBCH信号、PSS和SSS中的至少一者频分复用。在这样的方面中,可以基于以下各项中的至少一项来对BRS进行频分复用:BRS的位置或者PBCH信号、PSS和SSS中的至少一者的位置。例如,如先前论述的,基站可以对BRS与PSS、SSS和PBCH中的一个或多个进行频分复用。例如,如先前论述的,基站可以在PBCH中指示要与包括PSS、SSS和PBCH的一个或多个信号进行频分复用的BRS的位置。例如,如先前论述的,基站还可以在PBCH中指示包括要与BRS进行频分复用的PSS、SSS和PBCH的一个或多个信号的位置。

[0144] 在一个方面中,在2206处,基站可以执行额外的特征,如先前论述的。

[0145] 图23A是从图22的流程图2200扩展的、无线通信的方法的流程图2300。该方法可以由基站(例如,基站804、装置2802/2802')来执行。在2206处,基站可以从图22的流程图2200继续。在2302处,基站可以在第一同步子帧内发送多个第二同步信号中的另一个,其中,在第一同步子帧期间不重复多个第二同步信号中的另一个的传输。例如,如先前论述的,基站可以在同步信道子帧中发送没有被重复的同步信号。例如,如先前论述的,非重复的同步信号可以是ESS。

[0146] 图23B是从图22的流程图2200扩展的、无线通信的方法的流程图2350。该方法可以由基站(例如,基站804、装置2802/2802')来执行。在2206处,基站可以从图22的流程图2200继续。在2352处,基站发送系统信息,其包括对第一传输和一个或多个重复传输是在相同的方向上发送的还是在不同的方向上发送的指示。例如,如先前论述的,基站可以向UE发送系统信息,以指示所处理的同步信号应当不同的方向还是相同的方向上被发送多次。

[0147] 图24是从图22的流程图2200扩展的、无线通信的方法的流程图2300。该方法可以由基站(例如,基站804、装置2802/2802')来执行。在2206处,基站可以从图22的流程图2200继续。在一个方面中,第一传输的持续时间和至少一个重复传输的持续时间可以是至少基于无线通信的帧数字方案来确定的或者是独立于帧数字方案的固定值。例如,如先前论述的,在一个方面中,所处理的同步信号的传输的持续时间可以是使用的数字方案的函数。例如,如先前论述的,在一个方面中,传输的持续时间可以是固定的而与使用的数字方案无关。在2402处,基站经由多个同步信号中的一个或多个同步信号或者系统信息中的至少一者来发送对用于无线通信的帧数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示。例如,如先前论述的,基站可以在发送给UE的系统信息中声明这样的数字方案信息和/或音调

间隔。在一个方面中,系统信息可以是经由MIB或SIB中的至少一者传送的。例如,如先前论述的,系统信息可以包括在MIB和/或SIB等中。在一个方面中,SIB可以是经由RMSI或OSI中的至少一者发送的。例如,如先前论述的,SIB可以是经由RMSI和/或OSI传送的。

[0148] 图25是无线通信的方法的流程图2500。该方法可以由基站(例如,基站804、装置2802/2802')来执行。在2502处,基站处理第一组同步信号。例如,如图17A和18A所示,基站可以通过对第一组同步信号执行时分复用,来处理包括PSS、SSS和PBCH信号的第一组同步信号。在2504处,基站处理第二组同步信号。例如,如图18A所示,基站可以通过对第二组同步信号执行时分复用,来处理包括PSS、SSS和BRS的第二组同步信号。在一个方面中,可以通过执行第一组同步信号的TDM来处理第一组同步信号,以及可以通过执行第二组同步信号的TDM来处理第二组同步信号。在2506处,基站通过在第一同步子帧中发送所处理的第一组同步信号来执行第一传输。例如,如图18A所示,基站可以通过在第一同步子帧期间发送所处理的同步信号(包括PBCH、PSS、SSS和PBCH的重复)来发送第一组同步信号。在2508处,基站通过在第二同步子帧中发送所处理的第二组同步信号来执行第二传输。例如,如图18A所示,基站可以通过在第二同步子帧期间发送所处理的同步信号(包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复)来发送第二组同步信号。

[0149] 在一个方面中,第一组同步信号可以包括PBCH,以及第二组同步信号可以包括BRS。例如,如图18A所示,第一组同步信号可以包括PBCH,以及第二组同步信号可以包括BRS。在一个方面中,第一组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个PBCH信号中的一个或多个,以及第二组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个BRS中的一个或多个。在这样的方面中,另一个PBCH信号可以是PBCH信号的重复,以及另一个BRS可以是BRS的重复。例如,如图18A所示,第一组同步信号可以包括PBCH、PSS、SSS和PBCH的重复,以及第二组同步信号可以包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。

[0150] 在2510处,基站可以执行额外的特征,如先前论述的。

[0151] 图26是从图25的流程图2500扩展的、无线通信的方法的流程图2600。该方法可以由基站(例如,基站804、装置2802/2802')来执行。在2510处,基站可以从图25的流程图2500继续。在2602处,基站可以执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。例如,如图18A所示,在第一同步子帧期间,基站可以发送第一组所处理的同步信号多次(例如,14次)。在一个方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的至少一个的传输。例如,如图18A和17B所示,在第一同步子帧内,PBCH可以在每个传输期间至少被重复一次。在2604处,基站可以执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。例如,如图18A所示,在第二同步子帧期间,基站可以发送第二组所处理的同步信号多次(例如,14次)。

[0152] 在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的。例如,如图18A所示,在第一同步子帧期间,基站可

以使用不同方向上的多个波束来发送第一组所处理的同步信号多次,以及在第二同步子帧期间,基站可以使用不同方向上的多个波束来发送第二组所处理的同步信号多次。在一个方面中,第一组所处理的同步信号可以包括第二同步信号中的第一个,以及第二组所处理的同步信号可以包括第二同步信号中的第二个。例如,如图18A所示,第一组所处理的同步信号可以包括PBCH,以及第二组所处理的同步信号可以包括BRS。在这样的方面中,第一传输包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第一个的传输,以及第二传输包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第二个的传输。例如,如图18A和17B所示,在第一同步子帧内,PBCH可以在第一组同步信号的多个传输中的每个传输期间至少被重复一次。例如,如图18A和18B所示,在第二同步子帧期间,BRS可以在第二组同步信号的多个传输中的每个传输期间至少被重复一次。

[0153] 图27是无线通信的方法的流程图2700。该方法可以由基站(例如,基站804、装置2802/2802')来执行。在一个方面中,在2702处,基站可以通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的TDM来处理多个同步信号,多个同步信号包括多个第一同步信号和多个第二同步信号。例如,如先前论述的,基站可以通过对来自第一同步信号的至少一个同步信号和来自第二同步信号的至少一个同步信号进行时分复用来处理同步信号。在这样的方面中,基站可以通过进行以下操作来处理多个同步信号:通过执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的FDM或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;通过执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及执行第一复用信号和第二复用信号的TDM。例如,如先前论述的,基站可以通过对第一同步信号内的同步信号进行时分复用或频分复用来处理第一同步信号,并且可以通过对第二同步信号内的同步信号进行时分复用或频分复用来处理第二同步信号,并且随后,可以对所处理的第一同步信号和所处理的第二同步信号进行时分复用。在这样的方面中,在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。例如,如先前论述的,基站可以避免对同步信号中的一个或多个同步信号与数据信道信号(例如,PDSCH信号、PUSCH信号)中的一个或多个数据信道信号进行频分复用。

[0154] 在2704处,基站可以将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案。例如,如先前描述的,基站可以设置数字方案,使得用于同步信号的数字方案不同于用于数据信号的数字方案。

[0155] 在2706处,基站可以发送系统信息,其包括对用于基站进行的无线通信的第一数字方案、第二数字方案或音调间隔方案中的至少一者的指示。在一个方面中,系统信息可以包括在MIB或SIB中的至少一者中。例如,如先前论述的,可以在从基站在MIB或SIB中发送的系统信息中声明数字方案和/或音调间隔。在一个方面中,第二数字方案可以指示RMSI或OSI中的至少一者的数字方案。例如,如先前论述的,用于数据信号的数字方案可以指示

RMSI和/或OSI的数字方案。

[0156] 在2708处,基站基于第一数字方案来向UE发送一个或多个同步信号。例如,如先前论述的,基站可以基于用于同步信号的数字方案来发送同步信号。在一个方面中,一个或多个同步信号包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的一个或多个。例如,如先前论述的,同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS和PBCH中的一个或多个。

[0157] 在一个方面中,基站可以通过发送所处理的同步信号来发送一个或多个同步信号。在一个方面中,基站可以通过进行以下操作来发送所处理的同步信号:执行第一组所处理的同步信号的第一传输;执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。在这样的方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均是使用基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不同的方向。例如,如先前论述的,在处理一组同步信号之后,基站804在同步子帧内发送该组所处理的同步信号并且经由波束成形在不同的波束方向上重复发送该组所处理的同步信号(例如,在图8的814-820处)。在一个方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的至少一个的传输。例如,如图18A和17B所示,在第一同步子帧内,PBCH可以在每个传输期间至少被重复一次。

[0158] 在一个方面中,基站可以通过以下操作来发送所处理的同步信号:执行第二组所处理的同步信号的第二传输;以及执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在一个方面中,第二传输和第二传输的一个或多个重复传输可以是使用多个方向上的多个波束来执行的。例如,如先前论述的,在处理第二组同步信号之后,基站804可以在后续同步子帧内发送该第二组所处理的同步信号并且经由波束成形在不同的波束方向上重复发送该第二组所处理的同步信号。在一个方面中,第一传输包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的第一个的传输,以及第二传输包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第二个的传输。

[0159] 在2710处,基站基于第二数字方案来向UE发送一个或多个数据信号。例如,如先前论述的,基站可以基于用于数据信号的数字方案来发送数据信号。在一个方面中,一个或多个数据信号包括一个或多个PDSCH信号。例如,如先前论述的,数据信号可以包括PDSCH和PUSCH中的一个或多个。

[0160] 在一个方面中,至少一个同步信号的第一数字方案定义第一音调间隔,以及至少一个数据信号的第二数字方案定义第二音调间隔。例如,如上文论述的,用于同步信号的数字方案可以具有与用于数据信号的音调间隔不同的音调间隔。在这样的方面中,至少一个同步信号是基于第一音调间隔以第一周期发送的,以及至少一个数据信号是基于第二音调间隔以第二周期发送的。例如,如先前论述的,所处理的同步信号的传输的持续时间(例如,周期)可以是用于所处理的同步信号的数字方案和/或音调间隔的函数。例如,如先前论述的,数据信号的传输的持续时间(例如,周期)可以是用于数据信号的数字方案和/或音调间

隔的函数。在这样的方面中,用于至少一个同步信号的第一音调间隔大于用于至少一个数据信号的第二间隔。例如,如先前论述的,用于同步信号的数字方案(例如,音调间隔)可以大于用于数据信号的数字方案(例如,音调间隔)。

[0161] 图28是示出了在示例性装置2802中的不同单元/组件间的数据流的概念性数据流图2800。该装置可以是基站。该装置包括接收组件2804、发送组件2806、信号处理组件2808、通信管理组件2810、数字方案管理组件2812。

[0162] 信号处理组件2808可以通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的TDM来处理多个同步信号,多个同步信号包括多个第一同步信号和多个第二同步信号。在2852处,信号处理组件2808可以向通信管理组件2810传送所处理的同步信号。在一个方面中,信号处理组件2808可以通过进行以下操作来处理多个同步信号:通过执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的FDM或者多个第一同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;通过执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者多个第二同步信号的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及执行第一复用信号和第二复用信号的TDM。在一个方面中,基站可以通过进行以下操作来处理多个同步信号:执行多个第一同步信号中的两个第一同步信号的FDM或TDM中的至少一者;将两个第一同步信号中的一个映射到音调的第一子集;以及将两个第一同步信号中的另一个映射到音调的第二子集,音调的第二子集不同于音调的第一子集。在一个方面中,音调的第二子集中的音调在频域中彼此相等地间隔开。在一个方面中,可以在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。在这样的方面中,多个数据信道信号可以包括一个或多个PDSCH信号。

[0163] 在一个方面中,多个第一同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。在一个方面中,多个第二同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。在一个方面中,多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号中的每一个的音调间隔可以与多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的第二音调间隔彼此不同。

[0164] 在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806向UE(例如,UE2830)发送所处理的同步信号。在一个方面中,通信管理组件2810可以通过进行以下操作来发送所处理的同步信号:经由基站的多个波束中的每个波束来发送同步信号块,多个波束分别与多个方向相对应,同步信号块包括所处理的同步信号中的两个或更多个所处理的同步信号。

[0165] 在一个方面中,通信管理组件2810可以通过进行以下操作来发送所处理的同步信号:通过发送第一组所处理的同步信号来执行第一传输;以及执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均是使用基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不同的方向。在这样的方面中,可以在第一同步子帧内执行第一传输和一个或多个重复传输多次。在一个方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第

一同步信号中的至少一个的传输。

[0166] 在一个方面中,通信管理组件2810可以进一步通过以下操作来发送所处理的同步信号:执行第二组所处理的同步信号的第二传输;执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的。在一个方面中,第一组所处理的同步信号可以包括所处理的第二同步信号中的第一个,以及第二组所处理的同步信号可以包括所处理的第二同步信号中的第二个。在这样的方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第一个的传输,以及第二传输可以包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第二个的传输。在一个方面中,第一组所处理的同步信号可以包括PBCH信号、PSS、SSS和PBCH信号的重复,以及第二组所处理的同步信号可以包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。

[0167] 在一个方面中,通信管理组件2810可以进一步通过以下操作来发送所处理的同步信号:确定在第二传输中是否发送BRS;执行第二传输,其中,如果在第二传输中将发送BRS,则第二传输是通过发送包括BRS的第二组所处理的同步信号来执行的,并且如果在第二传输中将不发送BRS,则第二传输是通过发送不具有BRS的第一组所处理的同步信号来执行的;以及执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在这样的方面中,BRS可以与PBCH信号、PSS和SSS中的至少一者频分复用。在这样的方面中,可以基于以下各项中的至少一项来对BRS进行频分复用:BRS的位置或者PBCH信号、PSS和SSS中的至少一者的位置。

[0168] 在一个方面中,在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806在第一同步子帧内发送多个第二同步信号中的另一个,其中,在第一同步子帧期间不重复多个第二同步信号中的另一个的传输。

[0169] 在一个方面中,在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806来发送系统信息,其包括对第一传输和一个或多个重复传输是在相同的方向上发送的还是在不同的方向上发送的指示。

[0170] 在一个方面中,第一传输的持续时间和至少一个重复传输的持续时间可以是至少基于无线通信的帧数字方案来确定的或者可以是独立于帧数字方案的固定值。在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806、经由多个同步信号中的一个或多个同步信号或者系统信息中的至少一者来发送对用于无线通信的帧数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示。在一个方面中,系统信息可以是在MIB或SIB中的至少一者中传送的。在一个方面中,SIB可以是经由RMSI或OSI中的至少一者发送的。

[0171] 根据本公开内容的另一个方面,信号处理组件2808处理第一组同步信号,以及处理第二组同步信号。在一个方面中,可以通过执行第一组同步信号的TDM来处理第一组同步

信号,以及可以通过执行第二组同步信号的TDM来处理第二组同步信号。在2852处,信号处理组件2808可以向通信管理组件2810传送所处理的第一组同步信号和所处理的第二组同步信号。在2854和2856处,通信管理组件2810通过经由发送组件2806在第一同步子帧中发送所处理的第一组同步信号来执行第一传输。在2854和2856处,通信管理组件2810通过经由发送组件2806在第二同步子帧中发送所处理的第二组同步信号来执行第二传输。

[0172] 在一个方面中,第一组同步信号可以包括PBCH,以及第二组同步信号可以包括BRS。在一个方面中,第一组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个PBCH信号中的一个或多个,以及第二组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个BRS中的一个或多个。在这样的方面中,另一个PBCH信号可以是PBCH信号的重复,以及另一个BRS可以是BRS的重复。

[0173] 在一个方面中,在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806来执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。在一个方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的至少一个的传输。在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806来执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。

[0174] 在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个波束中的相应波束来执行的,每个波束是在多个方向中的相应方向上发送的。在一个方面中,第一组所处理的同步信号可以包括第二同步信号中的第一个,以及第二组所处理的同步信号可以包括第二同步信号中的第二个。在这样的方面中,第一传输包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第一个的传输,以及第二传输包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第二个的传输。

[0175] 根据本公开内容的另一个方面,可以执行以下特征。在这样的方面中,数字方案管理组件2812可以将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案。在2852处,数字方案管理组件2812可以向通信管理组件2810传送第一数字方案和第二数字方案。在2860处,数字方案管理组件2812可以与信号处理组件2808进行通信。

[0176] 在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806来发送系统信息,其包括对用于无线通信的第一数字方案、第二数字方案或音调间隔方案中的至少一者的指示。在一个方面中,系统信息可以包括在MIB或SIB中的至少一者中。在一个方面中,第二数字方案可以指示RMSI或OSI中的至少一者的数字方案。

[0177] 在2854和2856处,通信管理组件2810可以经由发送组件2806,基于第一数字方案来向UE发送一个或多个同步信号。在一个方面中,一个或多个同步信号包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的一个或多个。

[0178] 在一个方面中,其中一个或多个同步信号多个同步信号,信号处理组件2808可以通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的TDM来处理多个同步信号,多个同步信号包括多个第一同步信号和多个第二同步信号。在这样的方面中,信号处理组件2808可以通过进行以下操作来处理多个同步信号:通过执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的FDM或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;通过执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及执行第一复用信号和第二复用信号的TDM。在这样的方面中,在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。在2852处,信号处理组件2808可以向通信管理组件2810传送所处理的同步信号。

[0179] 在一个方面中,通信管理组件2810可以通过发送所处理的同步信号来发送一个或多个同步信号。在一个方面中,基站可以通过进行以下操作来发送所处理的同步信号:执行第一组所处理的同步信号的第一传输;执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。在这样的方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输均是使用基站的多个波束中的不同波束来执行的,每个波束分别对应于不同的方向。在一个方面中,第一传输可以包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的至少一个的传输。

[0180] 在一个方面中,通信管理组件2810可以通过以下操作来发送所处理的同步信号:执行第二组所处理的同步信号的第二传输;以及执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在一个方面中,第二传输和第二传输的一个或多个重复传输均可以是使用多个方向上的多个波束来执行的。在一个方面中,第一传输包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的第一个的传输,以及第二传输包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第二个的传输。

[0181] 在2854和2856处,通信管理组件2810经由发送组件2806,基于第二数字方案来向UE发送一个或多个数据信号。在一个方面中,一个或多个数据信号包括一个或多个PDSCH信号。

[0182] 在一个方面中,至少一个同步信号的第一数字方案定义第一音调间隔,以及至少一个数据信号的第二数字方案定义第二音调间隔。在这样的方面中,至少一个同步信号是基于第一音调间隔以第一周期发送的,以及至少一个数据信号是基于第二音调间隔以第二周期发送的。在这样的方面中,用于至少一个同步信号的第一音调间隔大于用于至少一个数据信号的第二间隔。

[0183] 在一个方面中,在2862和2864处,通信管理组件2810可以经由接收组件来从UE2830接收通信。

[0184] 该装置可以包括执行上述图22-27的流程图中的算法的框中的每个框的另外的组件。照此,可以由组件执行上述图22-27的流程图中的每个框,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个组件。组件可以是特定地被配置为执行所述过程/算法的、由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现的、存储在计算机可读介质内用于由处理器来实现的、或它们的某种组合的一个或多个硬件组件。

[0185] 图29是示出了采用处理系统2914的装置2802'的硬件实现方式的示例的图2900。可以利用总线架构(通常由总线2924代表)来实现处理系统2914。总线2924可以包括任何数量的互联的总线和桥路,这取决于处理系统2914的特定应用和整体设计约束。总线2924将包括一个或多个处理器和/或硬件组件(由处理器2904代表)、组件2804、2806、2808、2810、2812以及计算机可读介质/存储器2906的各种电路链接到一起。总线2924还可以将诸如定时源、外围设备、电压调节器以及功率管理电路的各种其它电路进行链接,它们是本领域公知的电路,因此将不做进一步地描述。

[0186] 处理系统2914可以耦合到收发机2910。收发机2910耦合到一个或多个天线2920。收发机2910提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机2910从一个或多个天线2920接收信号,从所接收的信号中提取信息、以及向处理系统2914(具体为接收组件2804)提供所提取的信息。另外,收发机2910从处理系统2914(具体为发送组件2806)接收信息,并且基于所接收到的信息来生成要被应用到一个或多个天线2920的信号。处理系统2914包括耦合到计算机可读介质/存储器2906的处理器2904。处理器2904负责一般的处理,包括存储在计算机可读介质/存储器2906上的软件的执行。当处理器2904执行软件时,该软件使得处理系统2914执行上面所描述的针对任何特定装置的各种功能。计算机可读介质/存储器2906还可以用于存储执行软件时由处理器2904所操纵的数据。处理系统2914还包括组件2804、2806、2808、2810、2812中的至少一个。组件可以是在处理器2904中运行的、驻存/存储在计算机可读介质/存储器2906中的软件组件、耦合到处理器2904的一个或多个硬件组件、或它们的某种组合。处理系统2914可以是基站310的组件,并且可以包括TX处理器316、RX处理器370以及控制器/处理器375中的至少一个和/或存储器376。

[0187] 在一个配置中,用于无线通信的装置2802/2802'包括:用于通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的TDM来处理多个同步信号的单元,多个同步信号包括多个第一同步信号和多个第二同步信号;以及用于向UE发送所处理的同步信号的单元。在一个方面中,用于处理多个同步信号的单元被配置为:通过执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的FDM或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;通过执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及执行第一复用信号和第二复用信号的TDM。用于发送所处理的同步信号的单元被配置为:经由基站的多个波束中的每个波束来发送同步信号块,多个波束分别与多个方向相对应,同步信号块包括所处理的同步信号中的两个或更多个同步信号。在一个方面中,用于发送所处理的同步信号的单元被配置为:通过发送第一组所处理的同步信号来执行第一传输;以及执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执

行的。

[0188] 在一个方面中,装置2802/2802'还可以包括:用于在第一同步子帧内发送多个第二同步信号中的另一个的单元,其中,在第一同步子帧期间不重复多个第二同步信号中的另一个的传输。在一个方面中,装置2802/2802'还可以包括:用于发送系统信息的单元,系统信息包括对第一传输和一个或多个重复传输是在相同的方向上发送的还是不同的方向上发送的指示。

[0189] 在一个方面中,用于发送所处理的同步信号的单元还被配置为:通过发送第二组所处理的同步信号来执行第二传输;以及执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在一个方面中,用于发送所处理的同步信号的单元还被配置为:确定在第二传输中是否发送BRS;执行第二传输,其中,当在第二传输中发送了BRS时,第二传输是通过发送包括BRS的第二组所处理的同步信号来执行的,并且当在第二传输中没有发送BRS时,则第二传输是通过发送不具有BRS的第一组所处理的同步信号来执行的;以及执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在一个方面中,装置2802/2802'还包括:用于经由多个同步信号中的一个或多个同步信号或者系统信息中的至少一者来发送对用于无线通信的帧数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示的单元。

[0190] 在一个配置中,用于无线通信的装置2802/2802'包括:用于处理第一组同步信号的单元,用于处理第二组同步信号的单元,用于通过在第一同步子帧中发送所处理的第一组同步信号来执行第一传输的单元,以及用于通过在第二同步子帧中发送所处理的第二组同步信号来执行第二传输的单元。在一个方面中,装置2802/2802'还包括:用于执行第一传输的一个或多个重复传输的单元,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。在一个方面中,装置2802/2802'还包括:用于执行第二传输的一个或多个重复传输的单元,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。在一个方面中,用于处理第一组同步信号的单元被配置为:执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的TDM,第一组同步信号包括多个第一同步信号和多个第二同步信号。

[0191] 在一个配置中,用于无线通信的装置2802/2802'包括:用于将用于一个或多个同步信号中的至少一个同步信号的第一数字方案设置为不同于用于一个或多个数据信号中的至少一个数据信号的第二数字方案的单元;用于基于第一数字方案来向UE发送一个或多个同步信号的单元;以及用于基于第二数字方案来向UE发送一个或多个数据信号的单元。在一个方面中,装置2802/2802'还包括:用于发送系统信息的单元,系统信息包括对用于基站进行的无线通信的第一数字方案、第二数字方案或音调间隔方案中的至少一者的指示。

[0192] 在其中一个或多个同步信号包括多个同步信号的方面中,装置2802/2802'还包括:用于通过执行不同类型的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与不同类型的多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的TDM来处理多个同步信号的单元,多个同

步信号包括多个第一同步信号和多个第二同步信号,其中,发送一个或多个同步信号包括发送所处理的同步信号。在一个方面中,用于处理多个同步信号的单元被配置为:通过执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的FDM或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的TDM中的至少一者,来生成第一复用信号;通过执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的FDM或者多个第二同步信号的至少两个第二同步信号的TDM中的至少一者,来生成第二复用信号;以及执行第一复用信号和第二复用信号的TDM。在一个方面中,用于发送所处理的同步信号的单元被配置为:通过发送第一组所处理的同步信号来执行第一传输;以及执行第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内执行的。在一个方面中,用于发送所处理的同步信号的单元还被配置为:通过发送第二组所处理的同步信号来执行第二传输;以及执行第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内执行的。

[0193] 上述单元可以是被配置为执行由上述单元所记载的功能的装置2802的上述组件和/或装置2802'的处理系统2914中的一个或多个。如先前描述的,处理系统2914可以包括TX处理器316、RX处理器370、以及控制器/处理器375。照此,在一个配置中,上述单元可以是被配置为执行由上述单元所记载的功能的TX处理器316、RX处理器370、以及控制器/处理器375。

[0194] 图30是无线通信的方法的流程图3000。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3002处,UE接收利用复用处理的多个同步信号,多个同步信号包括不同类型的多个第一同步信号和不同类型的多个第二同步信号。例如,如先前论述的,UE接收已经利用第一同步信号和第二同步信号处理的所处理的同步信号。在3004处,UE通过执行多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分解复用来对所处理的多个同步信号进行解复用。例如,如先前论述的,UE可以通过对来自第一同步信号的至少一个同步信号和来自第二同步信号的至少一个同步信号进行时分解复用来对所处理的同步信号进行解复用。

[0195] 在一个方面中,UE可以通过进行以下操作来对所处理的多个同步信号进行解复用:执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用;执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分解复用或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的时分解复用中的至少一者;以及执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用中的至少一者。例如,如先前论述的,UE可以对在第一同步信号内复用(例如,时分或频分)的第一复用同步信号进行解复用(例如,时分或频分)并且对在第二同步信号内复用(例如,时分或频分)的第二复用同步信号进行解复用(例如,时分或频分),以产生作为结果的同步信号,并且可以随后执行对作为结果的同步信号的时分解复用。

[0196] 在一个方面中,在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。在这样的方面中,多个数据信道信号包括一个或多个PDSCH信号。例如,如先前论述的,可以避免对同步信号中的

一个或多个同步信号与数据信道信号(例如,PDSCH信号、PUSCH信号)中的一个或多个数据信道信号进行频分复用。

[0197] 在一个方面中,多个第一同步信号包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。在一个方面中,多个第二同步信号包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。例如,如先前论述的,第一组同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH,以及第二组同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH。

[0198] 在一个方面中,UE通过接收经由基站的多个波束中的至少一个波束发送的同步信号块来接收多个同步信号,同步信号块包括所处理的同步信号中的两个或更多个所处理的同步信号。例如,如先前论述的,UE可以在同步信号块(SS块)中接收同步信号,其中,每个SS块与基站的波束的相应方向相对应。

[0199] 在一个方面中,UE通过进行以下操作来接收多个同步信号:接收第一组多个同步信号的第一传输;以及接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在一个方面中,第一传输和一个或多个重复传输是使用UE的不同方向上的不同波束中的至少一个波束接收的。在这样的方面中,在第一同步子帧内,第一传输和一个或多个重复传输中的每一个是使用UE的多个天线子阵列中的至少一个接收的。例如,如先前论述的,在基站804处理一组同步信号之后,UE 802可以在同步子帧内接收该组所处理的同步信号并且重复该组所处理的同步信号的传输(例如,在图8的814-820处)。例如,如先前论述的,UE可以具有多个天线子阵列并且能够进行波束成形,并且因此,可以利用一个或多个波束来从基站接收在UE的方向上发送的不同方向上的传输。在一个方面中,所处理的第一同步信号中的至少一个的接收在第一传输期间被至少重复一次。例如,如图18A和17B所示,在第一同步子帧内,PBCH可以在每个传输期间被至少重复一次。

[0200] 在一个方面中,UE进一步通过进行以下操作来接收多个同步信号:通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输;以及接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束来接收的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束来接收的。例如,如先前论述的,在基站804处理第二组同步信号之后,UE 802可以在后续的同步子帧内接收第二组所处理的同步信号并且重复该第二组所处理的同步信号的传输。例如,如先前论述的,UE可以具有多个天线子阵列并且能够进行波束成形,并且因此,可以利用一个或多个波束来从基站接收传输。在一个方面中,第一传输包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的第一个的传输,以及第二传输包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第一同步信号中的第二个的传输。例如,如图18A和17B所示,在第一同步子帧内,PBCH可以在每个传输期间被至少重复一次。例如,如图18A和18B所示,在第二同步子帧内,BRS可以在每个传输期间被至少重复一次。在一个方面中,第一组所处理的同步信号包括PBCH信号、PSS、SSS和PBCH信号的重复,以及第二组所处理的同步信号包括BRS、PSS、SSS和

BRS的重复。例如,如图18A和18B所示,所处理的同步信号包括PBCH、PSS、SSS和PBCH的重复,以及所处理的同步信号1852包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。

[0201] 在一个方面中,UE进一步通过进行以下操作来接收多个同步信号:确定UE在第一子帧还是第二子帧中进行接收;如果UE在第一子帧中进行接收,则对来自第一传输的PBCH信号进行解码;以及如果UE在第二子帧中进行接收,则对来自第二传输的BRS进行解码。例如,如先前论述的,如果UE确定该UE在第一同步子帧中接收信号,则UE可以接收并且解码来自信号的PBCH。例如,如先前论述的,如果UE确定该UE在第二同步子帧中接收信号,则UE可以接收并且解码来自信号的BRS。

[0202] 在一个方面中,第二组可以包括BRS,并且BRS可以与PBCH信号、PSS、SSS中的至少一者频分复用。在这样的方面中,可以基于以下各项中的至少一项来对BRS进行频分复用:BRS的位置或者PBCH信号、PSS和SSS中的至少一者的位置。例如,如图18A所示,第一组同步信号可以包括PBCH、PSS、SSS和PBCH的重复,以及第二组同步信号可以包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。

[0203] 在3006处,UE可以执行额外的特征,如先前论述的。

[0204] 图31A是从图30的流程图3000扩展的、无线通信的方法的流程图3100。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3006处,UE从图30的流程图3000继续。在3102处,UE可以在第一同步子帧内接收多个第二同步信号中的另一个,其中,在第一同步子帧期间不重复多个第二同步信号中的另一个的接收。例如,如先前论述的,UE可以在同步信道子帧中接收没有被重复的同步信号。例如,如先前论述的,非重复的同步信号可以是ESS。

[0205] 图31B是从图30的流程图3000扩展的、无线通信的方法的流程图3150。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3006处,UE从图30的流程图3000继续。在3152处,UE可以基于每次使用UE的多个天线子阵列中的不同的天线子阵列进行的信号接收,确定在多个天线子阵列中具有最高信号的子阵列。例如,如先前论述的,UE可以在UE的不同的天线子阵列(例如,4个子阵列)中接收所处理的同步信号1052,并且可以确定提供最优结果(例如,最优信噪比)的天线子阵列。

[0206] 图32是从图30的流程图3000扩展的、无线通信的方法的流程图3200。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3006处,UE从图30的流程图3000继续。在3202处,UE可以接收系统信息,其包括关于第一传输和一个或多个重复传输是在相同的方向上发送的还是在不同的方向上发送的指示。例如,如先前论述的,基站可以向UE发送系统信息,以指示所处理的同步信号是在不同的方向上被发送多次还是在相同的方向上被发送多次。在3204处,UE可以至少基于该指示来确定用于RACH传输的一个或多个资源。例如,如先前论述的,UE可以基于系统信息和/或所接收的同步信号来确定使用哪些资源来进行UE的RACH传输。

[0207] 图33是从图30的流程图3000扩展的、无线通信的方法的流程图3300。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3006处,UE从图30的流程图3000继续。在一个方面中,第一传输的持续时间和至少一个重复传输的持续时间是至少基于无线通信的帧数字方案来确定的或者是独立于帧数字方案的固定值。例如,如先前论述的,在一个方面中,所处理的同步信号的传输的持续时间可以是使用的数字方案的函数。例如,如先前论述的,在一个方面中,传输的持续时间可以是固定的而与使用的数字方案无关。在3302处,UE

可以经由多个同步信号中的一个或多个同步信号或者系统信息中的至少一者来接收对用于基站进行的无线通信的帧数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示。例如,如先前论述的,UE可以在发送给UE的系统信息中接收数字方案信息和/或音调间隔。在一个方面中,系统信息可以包括在MIB或SIB中的至少一者中。例如,如先前论述的,系统信息可以是主信息块(MIB)和/或系统信息块(SIB)等。在一个方面中,SIB可以是经由RMSI或OSI中的至少一者接收的。例如,如先前论述的,SIB可以是经由RMSI和/或OSI传送的。

[0208] 图34是无线通信的方法的流程图3400。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3402处,UE在第一同步子帧中接收通过处理第一组同步信号来处理的第一组同步信号的第一传输。例如,如图18A所示,在第一同步子帧期间,UE可以在不同的方向上使用多个波束来从基站接收第一组所处理的同步信号多次(例如,14次)。在3404处,UE在第二同步子帧中接收通过处理第二组同步信号来处理的第二组同步信号的第二传输。例如,如图18A所示,在第二同步子帧期间,UE可以在不同的方向上使用多个波束来从基站接收第二组所处理的同步信号多次(例如,14次)。在一个方面中,可以通过第一组同步信号的TDM来处理第一组同步信号,以及可以通过第二组同步信号的TDM来处理第二组同步信号。在3406处,UE执行所处理的第一组同步信号与所处理的第二组同步信号的时分复用。例如,如先前论述的,当UE从基站接收所处理的同步信号时,UE对所处理的同步信号进行解复用以与基站同步。

[0209] 在一个方面中,第一组同步信号可以包括PBCH信号,以及第二组同步信号包括BRS。例如,如图18A所示,第一组同步信号可以包括PBCH,以及第二组同步信号可以包括BRS。在一个方面中,第一组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个PBCH信号中的一个或多个,以及第二组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个BRS中的一个或多个。在这样的方面中,另一个PBCH信号可以是PBCH信号的重复,以及另一个BRS可以是BRS的重复。例如,如图18A所示,第一组同步信号可以包括PBCH、PSS、SSS和PBCH的重复,以及第二组同步信号可以包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。

[0210] 在3408处,UE可以执行额外的特征,如先前论述的。

[0211] 图35是从图34的流程图3400扩展的、无线通信的方法的流程图3500。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3408处,UE从图34的流程图3400继续。在3502处,UE接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。例如,如图18A所示,在第一同步子帧期间,UE可以从基站接收第一组所处理的同步信号多次。在3504处,UE接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。例如,如图18A所示,在第二同步子帧期间,UE可以从基站接收第二组所处理的同步信号多次。

[0212] 在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输可以是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束接收的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输可以是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束接收的。例如,如先前论述的,UE能够利用波束成形来利用多个方向上的多个波束,并且因此,UE能够使用在UE的多个方向上发送的多个波束中的至少一个波束来从基站接收传输。在一个方面中,第一组所处理的同步

信号可以包括所处理的第二同步信号中的第一个,以及第二组所处理的同步信号可以包括所处理的第二同步信号中的第二个。例如,如图18A所示,第一组所处理的同步信号可以包括PBCH,以及第二组所处理的同步信号可以包括BRS。

[0213] 图36是无线通信的方法的流程图3600。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3602处,UE接收多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输。在3604处,UE接收多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输。在一个方面中,传输(例如,在3602处)和至少一个重复传输(例如,在3604处)是在相同的同步信号块中接收的。在一个方面中,多个第一同步信号可以包括BRS、ESS、PSS、SSS或PBCH信号中的至少一者。在一个方面中,多个第一同步信号中的至少一个可以包括PBCH信号或者针对PBCH信号的DMRS中的至少一者。例如,如图16B所示,UE可以在相同的同步块中接收PBCH 1672和PBCH的重复1678。例如,如图16A所示,UE可以在第一同步子帧期间接收BRS和PBCH信号,并且如先前论述的,PBCH信号可以与BRS和/或ESS频分复用。

[0214] 在3606处,UE可以接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号,其中多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号是在相同的同步子帧中接收的。在一个方面中,多个第二同步信号可以包括PSS或SSS中的至少一者。例如,如图16A所示,除了接收PBCH和PBCH的重复之外,UE还可以接收PSS和SSS。在一个方面中,UE可以通过进行以下操作来接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号:在接收到多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输之后并且在接收到多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输之前,接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号。例如,如图16A所示,PSS和SSS是在接收到PBCH之后并且在接收到PBCH的重复之前接收的。

[0215] 在3608处,UE可以基于接收到的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输和接收到的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输来估计载波频率偏移。例如,如先前论述的,在UE解码同步信号之前,UE可以基于同步信号和所重复的同步信号来估计载波频率偏移(CFO)。在一个方面中,载波频率偏移可以是基于多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输的接收与多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输的接收之间的差值来估计的,该差值是时间差值或频率差值中的至少一者。例如,如先前论述的,由于PBCH和重复的PBCH应当是相同的,因此UE可以基于接收到的PBCH的传输与接收到的PBCH的重复传输之间的差值(例如,在频率和/或时间上)来估计CFO。在一个方面中,多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号可以包括PSS,其中载波频率偏移还可以是基于PSS来估计的。例如,如先前论述的,当UE接收到PSS时,UE可以基于接收到的PSS和PSS的期望传输来作出对CFO的粗略估计,并且可以基于粗略估计和PBCH信号与重复的PBCH信号之间的差值来精化对CFO的估计。

[0216] 在3610处,UE可以基于载波频率偏移来纠正UE的载波频率。例如,如先前论述的,UE可以基于所估计的CFO来纠正UE的随时间的载波频率(例如,以便使CFO最小化)。

[0217] 在3612处,UE执行先前描述的额外的特征。

[0218] 图37是从图36的流程图3600扩展的、无线通信的方法的流程图3700。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3612处,UE可以从图36的流程图3600继续。在3702处,UE可以基于所估计的载波频率偏移来检测SSS,其中多个第二同步信号中的至少

一个第二同步信号包括SSS。例如,如先前论述的,在2006处,UE可以使用所估计的CF0来检测SSS,并且可以接收检测到的SSS。在3704处,UE可以基于所估计的载波频率偏移来对多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号进行解码。例如,如先前论述的,在2008处,UE可以使用所估计的CF0来解码PBCH。

[0219] 在3706处,在通过对多个第一同步信号和多个第二同步信号进行时分复用来处理多个第一同步信号和多个第二同步信号的方面中,UE可以对多个第一同步信号和多个第二同步信号进行解复用。例如,如先前论述的,当UE从基站接收所处理的同步信号时,UE对所处理的同步信号进行解复用以与基站同步。

[0220] 在3708处,在多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的传输是经由第一接收波束接收的并且多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的重复传输是经由第二接收波束接收的方面中,UE可以基于多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的传输的接收状况和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的重复传输的接收状况,从第一接收波束和第二接收波束中选择接收波束。例如,如先前论述的,在2010处,UE可以基于在UE处接收到的两个PBCH来从多个接收波束中选择接收波束。例如,如先前论述的,当UE在两个OFDM符号中接收两个PBCH时,UE可以分别使用不同的接收波束来接收两个PBCH。

[0221] 图38是无线通信的方法的流程图3800。该方法可以由UE(例如,UE 802、装置3902/3902')来执行。在3801处,UE可以接收系统信息,其包括对用于基站进行的无线通信的第一数字方案、第二数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示。在一个方面中,系统信息可以包括在MIB或SIB中的至少一者中。例如,如先前论述的,可以在从基站发送给UE的系统信息(例如,MIB和/或SIB)中声明数字方案和/或音调间隔。在一个方面中,第二数字方案可以指示RMSI或OSI中的至少一者的数字方案。例如,如先前论述的,用于数据信号的数字方案可以指示RMSI和/或OSI的数字方案。

[0222] 在3802处,UE基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号。例如,如先前论述的,由于向UE提供了数字方案信息(例如,经由系统信息),因此当UE接收同步信号时,UE可以考虑相应的数字方案来接收同步信号。在一个方面中,一个或多个同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的一个或多个。例如,如先前论述的,同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS和PBCH中的一个或多个。

[0223] 在3804处,UE基于第二数字方案来从基站接收一个或多个数据信号。例如,如先前论述的,当UE接收数据信号时,UE可以考虑相应的数字方案来接收数据信号。在一个方面中,第二数字方案可以不同于第一数字方案。在一个方面中,一个或多个数据信号可以包括一个或多个PDSCH信号。例如,如先前论述的,数据信号可以包括PDSCH和PUSCH中的一个或多个。

[0224] 在一个方面中,至少一个同步信号的第一数字方案定义第一音调间隔,以及至少一个数据信号的第二数字方案定义第二音调间隔。例如,如先前论述的,用于同步信号的数字方案可以是与用于数据信号的音调间隔不同的音调间隔。在这样的方面中,至少一个同步信号是基于第一音调间隔以第一周期接收的,以及至少一个数据信号是基于第二音调间隔以第二周期接收的。例如,如先前论述的,所处理的同步信号的传输的持续时间(例如,周期)可以是用于所处理的同步信号的数字方案和/或音调间隔的函数。例如,如先前论述的,数据信号的传输的持续时间(例如,周期)可以是用于数据信号的数字方案和/或音调间隔

的函数。在这样的方面中,用于至少一个同步信号的第一音调间隔大于用于至少一个数据信号的第二间隔。例如,如先前论述的,用于同步信号的数字方案(例如,音调间隔)可以大于用于数据信号的数字方案(例如,音调间隔)。

[0225] 在一个方面中,UE可以通过接收已经被处理的多个同步信号来接收一个或多个同步信号,多个同步信号包括不同类型的多个第一同步信号和不同类型的多个第二同步信号。在这样的方面中,UE可以通过进行以下操作来接收多个同步信号:通过接收第一组多个同步信号来接收第一传输;以及接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在一个方面中,第一传输和一个或多个重复传输是使用UE的不同方向上的不同波束中的至少一个波束来接收的。例如,如先前论述的,在基站804处理一组同步信号之后,UE 802可以在同步子帧内接收该组所处理的同步信号并且重复该组所处理的同步信号的传输(例如,在图8的814-820处)。例如,如先前论述的,UE可以具有多个天线子阵列并且能够进行波束成形,并且因此,可以利用一个或多个波束来从基站接收传输。在这样的方面中,UE可以进一步通过进行以下操作来接收多个同步信号:通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输;接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。在一个方面中,第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是分别使用UE的不同方向上的多个波束中的至少一个波束来接收的。例如,如先前论述的,在基站804处理第二组同步信号之后,UE 802可以在后续的同步子帧内接收第二组所处理的同步信号并且重复该第二组所处理的同步信号的传输。例如,如先前论述的,UE可以具有多个天线子阵列并且能够进行波束成形,并且因此,可以利用一个或多个波束来从基站接收传输。

[0226] 在3806处,UE可以通过执行多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分解复用来对所处理的多个同步信号进行解复用。在这样的方面中,UE可以通过进行以下操作来对所处理的多个同步信号进行解复用:执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用;执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分解复用或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的时分解复用中的至少一者;以及执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用中的至少一者。在一个方面中,UE可以对在第一同步信号内复用(例如,时分或频分)的第一复用同步信号进行解复用(例如,时分或频分)并且对在第二同步信号内复用(例如,时分或频分)的第二复用同步信号进行解复用(例如,时分或频分),以产生作为结果的同步信号,并且可以随后执行对作为结果的同步信号的时分解复用。在这样的方面中,在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。例如,如先前论述的,可以避免对同步信号中的一个或多个同步信号与数据信道信号(例如,PDSCH信号、PUSCH信号)中的一个或多个数据信道信号进行频分复用。

[0227] 图39是示出了在示例性装置3902中的不同单元/组件间的数据流的概念性数据流程图3900。该装置可以是UE。该装置包括接收组件3904、发送组件3906、通信管理组件3908、信

号处理组件3910和载波频率管理组件3912。

[0228] 根据本公开内容的一个方面,该装置可以执行以下特征。在3952和3954处,通信管理组件3908经由接收组件3904来接收利用复用处理的多个同步信号,多个同步信号包括不同类型的多个第一同步信号和不同类型的多个第二同步信号。在3956处,通信管理组件3908可以向信号处理组件3910传送多个同步信号。信号处理组件3910通过执行多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分解复用来对所处理的多个同步信号进行解复用。

[0229] 在一个方面中,信号处理组件3910可以通过进行以下操作来对所处理的多个同步信号进行解复用:执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用;执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分解复用或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的时分解复用中的至少一者;以及执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用中的至少一者。

[0230] 在一个方面中,在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。在这样的方面中,多个数据信道信号包括一个或多个PDSCH信号。

[0231] 在一个方面中,多个第一同步信号包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。在一个方面中,多个第二同步信号包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的至少一者。

[0232] 在一个方面中,通信管理组件3908可以通过接收经由基站(例如,基站3930)的多个波束中的至少一个波束发送的同步信号块来接收多个同步信号,同步信号块包括所处理的同步信号中的两个或更多个所处理的同步信号。

[0233] 在一个方面中,通信管理组件3908可以通过进行以下操作来接收多个同步信号:接收第一组多个同步信号的第一传输;以及接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在一个方面中,第一传输和一个或多个重复传输是使用UE的不同方向上的不同波束中的至少一个波束接收的。在这样的方面中,在第一同步子帧内,第一传输和一个或多个重复传输中的每一个是使用UE的多个天线子阵列中的至少一个接收的。在一个方面中,所处理的第一同步信号中的至少一个的接收在第一传输期间被至少重复一次。

[0234] 在一个方面中,通信管理组件3908可以进一步通过进行以下操作来接收多个同步信号:通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输;以及接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束来接收的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束来接收的。在一个方面中,第一传输包括第一组中的、在第一同步子帧中的第一传输和第一传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的第二同步信号中的第一个的传输,以及第二传输包括第二组中的、在第二同步子帧中的第二传输和第二传输的一个或多个重复传输中的每一个期间至少被重复一次的所处理的

第二同步信号中的第二个的传输。在一个方面中,第一组所处理的同步信号包括PBCH信号、PSS、SSS和PBCH信号的重复,以及第二组所处理的同步信号包括BRS、PSS、SSS和BRS的重复。

[0235] 在一个方面中,通信管理组件3908可以进一步通过进行以下操作来接收多个同步信号:确定UE在第一子帧还是第二子帧中进行接收;如果UE在第一子帧中进行接收,则对来自第一传输的PBCH信号进行解码;以及如果UE在第二子帧中进行接收,则对来自第二传输的BRS进行解码。

[0236] 在一个方面中,第二组可以包括BRS,并且BRS可以与PBCH信号、PSS、SSS中的至少一者频分复用。在这样的方面中,可以基于以下各项中的至少一项来对BRS进行频分复用:BRS的位置或者PBCH信号、PSS和SSS中的至少一者的位置。

[0237] 在一个方面中,在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件来在第一同步子帧内接收多个第二同步信号中的另一个,其中,在第一同步子帧期间不重复多个第二同步信号中的另一个的接收。

[0238] 在一个方面中,通信管理组件3908可以基于每次使用UE的多个天线子阵列中的不同的天线子阵列进行的信号接收,确定在多个天线子阵列中具有最高信号的子阵列。在3954处,通信管理组件3908可以向接收组件3904传送这样的信息。

[0239] 在一个方面中,在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件来接收系统信息,其包括关于第一传输和一个或多个重复传输将在相同的方向上发送还是在不同的方向上发送的指示。通信管理组件3908可以至少基于该指示来确定用于RACH传输的一个或多个资源。

[0240] 在一个方面中,第一传输的持续时间和至少一个重复传输的持续时间是至少基于无线通信的帧数字方案来确定的或者是独立于帧数字方案的固定值。在这样的方面中,在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件,经由多个同步信号中的一个或多个同步信号或者系统信息中的至少一者来接收对用于基站进行的无线通信的帧数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示。在一个方面中,系统信息可以包括在MIB或SIB中的至少一者中。在一个方面中,SIB可以是经由RMSI或OSI中的至少一者接收的。

[0241] 在本公开内容的另一个方面中,该装置可以执行以下特征。在3952和3954处,通信管理组件3908经由接收组件,在第一同步子帧中接收通过处理第一组同步信号来处理的第一组同步信号的第一传输。在3952和3954处,通信管理组件3908经由接收组件,在第二同步子帧中接收通过处理第二组同步信号来处理的第二组同步信号的第二传输。在一个方面中,可以通过第一组同步信号的TDM来处理第一组同步信号,以及可以通过第二组同步信号的TDM来处理第二组同步信号。在3956处,通信管理组件3908可以向信号处理组件3910传送所处理的第一组同步信号和所处理的第二组同步信号。信号处理组件3910执行所处理的第一组同步信号与所处理的第二组同步信号的时分复用。

[0242] 在一个方面中,第一组同步信号可以包括PBCH信号,以及第二组同步信号包括BRS。在一个方面中,第一组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个PBCH信号中的一个或多个,以及第二组同步信号还可以包括PSS、SSS和另一个BRS中的一个或多个。在这样的方面中,另一个PBCH信号可以是PBCH信号的重复,以及另一个BRS可以是BRS的重复。

[0243] 在一个方面中,在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件3904来接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括

第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件3904来接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。

[0244] 在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输可以是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束接收的,以及第二传输和第二传输的一个或多个重复传输可以是使用多个方向上的多个波束中的至少一个波束接收的。在一个方面中,第一组所处理的同步信号可以包括所处理的第二同步信号中的第一个,以及第二组所处理的同步信号可以包括所处理的第二同步信号中的第二个。

[0245] 在本公开内容的另一个方面中,该装置可以执行以下特征。在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件3904来接收多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输。在3952和3954处,通信管理组件3908经由接收组件3904来接收多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输。在一个方面中,传输和至少一个重复传输是在相同的同步信号块中接收的。在3958处,通信管理组件3908可以向载波频率管理组件3912传送多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号和多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输。在一个方面中,多个第一同步信号可以包括BRS、ESS、PSS、SSS或PBCH信号中的至少一者。在一个方面中,多个第一同步信号中的至少一个可以包括PBCH信号或者针对PBCH信号的DMRS。

[0246] 在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件3904来接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号,其中多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号是在相同的同步子帧中接收的。在一个方面中,多个第二同步信号可以包括PSS或SSS中的至少一者。在一个方面中,通信管理组件3908可以通过进行以下操作来接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号:在接收到多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输之后并且在接收到多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输之前,接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号。

[0247] 载波频率管理组件3912可以基于接收到的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输和接收到的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输来估计载波频率偏移。在3960处,载波频率管理组件3912可以向信号处理组件3910转发所估计的载波频率偏移。在一个方面中,载波频率偏移可以是基于多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输的接收与多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输的接收之间的差值来估计的,该差值是时间差值或频率差值中的至少一者。在一个方面中,多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号可以包括PSS,其中载波频率偏移还可以是基于PSS来估计的。载波频率管理组件3912可以基于载波频率偏移来纠正UE的载波频率。

[0248] 信号处理组件3910可以基于所估计的载波频率偏移来检测SSS,其中多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号包括SSS。信号处理组件3910可以基于所估计的载波频率偏移来对多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号进行解码。

[0249] 在通过对多个第一同步信号和多个第二同步信号进行时分复用来处理多个第一

同步信号和多个第二同步信号的方面中,信号处理组件3910可以对多个第一同步信号和多个第二同步信号进行解复用。

[0250] 在多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的传输是经由第一接收波束接收的并且多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的重复传输是经由第二接收波束接收的方面中,通信管理组件3908可以基于多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的传输的接收状况和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的重复传输的接收状况,从第一接收波束和第二接收波束中选择接收波束。

[0251] 根据本公开内容的另一个方面,该装置可以执行以下特征。在3952和3954处,通信管理组件3908可以经由接收组件3904来接收系统信息,其包括对用于无线通信的第一数字方案、第二数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示。在一个方面中,系统信息可以包括在MIB或SIB中的至少一者中。在一个方面中,第二数字方案可以指示RMSI或OSI中的至少一者的数字方案。

[0252] 在3952和3954处,通信管理组件3908经由接收组件3904,基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号。在一个方面中,一个或多个同步信号可以包括PSS、SSS、BRS、ESS或PBCH信号中的一个或多个。在3956处,通信管理组件3908可以向信号处理组件3910传送一个或多个同步信号。

[0253] 在3952和3954处,通信管理组件3908经由接收组件3904,基于第二数字方案来从基站接收一个或多个数据信号。在一个方面中,第二数字方案可以不同于第一数字方案。在一个方面中,一个或多个数据信号可以包括一个或多个PDSCH信号。

[0254] 在一个方面中,至少一个同步信号的第一数字方案定义第一音调间隔,以及至少一个数据信号的第二数字方案定义第二音调间隔。在这样的方面中,至少一个同步信号是基于第一音调间隔以第一周期接收的,以及至少一个数据信号是基于第二音调间隔以第二周期接收的。在这样的方面中,用于至少一个同步信号的第一音调间隔大于用于至少一个数据信号的第二间隔。

[0255] 在一个方面中,通信管理组件3908可以通过接收已经被处理的多个同步信号来接收一个或多个同步信号,多个同步信号包括不同类型的多个第一同步信号和不同类型的多个第二同步信号。在这样的方面中,通信管理组件3908可以通过进行以下操作来接收多个同步信号:通过接收第一组多个同步信号来接收第一传输;以及接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在一个方面中,第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是使用UE的不同方向上的不同波束中的至少一个波束来接收的。在这样的方面中,通信管理组件3908可以进一步通过进行以下操作来接收多个同步信号:通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输;接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。在一个方面中,第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是分别使用UE的不同方向上的多个波束中的至少一个波束来接收的。

[0256] 信号处理组件3910可以通过执行多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分复用对来对所处理的多个同步信

号进行解复用。在这样的方面中,信号处理组件3910可以通过进行以下操作来对所处理的多个同步信号进行解复用:执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用;执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分解复用或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的时分解复用中的至少一者;以及执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用中的至少一者。在这样的方面中,在不执行多个同步信号中的至少一个同步信号与多个数据信道信号中的至少一个数据信道信号的FDM的情况下,处理多个同步信号。

[0257] 在3962和3964处,通信管理组件3908还可以经由发送组件3906来向基站3930发送信号。

[0258] 该装置可以包括执行上述图30-38的流程图中的算法的框中的每个框的另外的组件。照此,可以由组件执行上述图30-38的流程图中的每个框,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个组件。组件可以是特定地被配置为执行所述过程/算法的、由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现的、存储在计算机可读介质内用于由处理器来实现的、或它们的某种组合的一个或多个硬件组件。

[0259] 图40是示出了采用处理系统4014的装置3902'的硬件实现方式的示例的图4000。可以利用总线架构(通常由总线4024代表)来实现处理系统4014。总线4024可以包括任何数量的互联的总线和桥路,这取决于处理系统4014的特定应用和整体设计约束。总线4024将包括一个或多个处理器和/或硬件组件(由处理器4004代表)、组件3904、3906、3908、3910、3912以及计算机可读介质/存储器4006的各种电路链接到一起。总线4024还可以将诸如定时源、外围设备、电压调节器以及功率管理电路的各种其它电路进行链接,它们是本领域公知的电路,因此将不做进一步地描述。

[0260] 处理系统4014可以耦合到收发机4010。收发机4010耦合到一个或多个天线4020。收发机4010提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机4010从一个或多个天线4020接收信号,从所接收的信号中提取信息、以及向处理系统4014(具体为接收组件3904)提供所提取的信息。另外,收发机4010从处理系统4014(具体为发送组件3906)接收信息,并且基于所接收到的信息来生成要被应用到一个或多个天线4020的信号。处理系统4014包括耦合到计算机可读介质/存储器4006的处理器4004。处理器4004负责一般的处理,包括存储在计算机可读介质/存储器4006上的软件的执行。当处理器4004执行软件时,该软件使得处理系统4014执行上面所描述的针对任何特定装置的各种功能。计算机可读介质/存储器4006还可以用于存储执行软件时由处理器4004所操纵的数据。处理系统4014还包括组件3904、3906、3908、3910、3912中的至少一个。组件可以是在处理器4004中运行的、驻存/存储在计算机可读介质/存储器4006中的软件组件、耦合到处理器4004的一个或多个硬件组件、或它们的某种组合。处理系统4014可以是UE 350的组件,并且可以包括TX处理器368、RX处理器356以及控制器/处理器359中的至少一个和/或存储器360。

[0261] 在一个配置中,用于无线通信的装置3902/3902'包括:用于接收利用复用处理的多个同步信号的单元,多个同步信号包括不同类型的多个第一同步信号和不同类型的多个第二同步信号;以及用于通过执行多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分解复用来对所处理的多个同步信号进行解

复用的单元。在一个方面中,用于对所处理的多个同步信号进行解复用的单元被配置为:执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用;执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分解复用或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的时分解复用中的至少一者;以及执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分解复用中的至少一者。

[0262] 在一个方面中,用于接收多个同步信号的单元被配置为:通过接收第一组多个同步信号来接收第一传输;以及接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于在第一同步子帧内接收多个第二同步信号中的另一个的单元,其中,在第一同步子帧期间不重复多个第二同步信号中的另一个的接收。在一个方面中,用于接收多个同步信号的单元还被配置为:通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输;以及接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。在一个方面中,用于接收多个同步信号的单元还被配置为:确定UE在第一子帧还是第二子帧中进行接收;如果UE在第一子帧中进行接收,则对来自第一传输的PBCH信号进行解码;以及如果UE在第二子帧中进行接收,则对来自第二传输的BRS进行解码。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于基于每次使用UE的多个天线子阵列中的不同的天线子阵列进行的信号接收,确定在多个天线子阵列中具有最高信号的子阵列的单元。

[0263] 在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于接收系统信息的单元,系统信息包括关于第一传输和一个或多个重复传输将在相同的方向上发送还是在不同的方向上发送的指示;以及用于至少基于该指示来确定用于RACH传输的一个或多个资源的单元。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于经由多个同步信号中的一个或多个同步信号或者系统信息中的至少一者来接收对用于基站进行的无线通信的帧数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示的单元。

[0264] 在一个配置中,用于无线通信的装置3902/3902'包括:用于在第一同步子帧中接收通过处理第一组同步信号来处理的第一组同步信号的第一传输的单元;用于在第二同步子帧中接收通过处理第二组同步信号来处理的第二组同步信号的第二传输的单元;以及用于执行所处理的第一组同步信号与所处理的第二组同步信号的时分解复用的单元。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于接收第一传输的一个或多个重复传输的单元,其中第一传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于接收第二传输的一个或多个重复传输的单元,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。

[0265] 在一个配置中,用于无线通信的装置3902/3902'包括:用于接收多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输的单元;用于接收多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输的单元,其中传输和至少一个重复传输是在相同的同步信

号块中接收的。在一个方面中,装置3902/3902'还可以包括:用于基于接收到的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输和接收到的多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输来估计载波频率偏移的单元。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于基于载波频率偏移来纠正UE的载波频率的单元。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的单元,其中多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号是在相同的同步子帧中接收的。在一个方面中,用于接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的单元被配置为:在接收到多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的传输之后并且在接收到多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号的至少一个重复传输之前,接收多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号。在一个方面中,在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于基于所估计的载波频率偏移来检测SSS的单元,其中,多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号包括SSS。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于基于所估计的载波频率偏移来对多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号进行解码的单元。

[0266] 在多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的传输是经由第一接收波束接收的并且多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的重复传输是经由第二接收波束接收的方面中,装置3902/3902'还包括:用于基于多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的传输的接收状况和多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的重复传输的接收状况,从第一接收波束和第二接收波束中选择接收波束的单元。在通过对多个第一同步信号和多个第二同步信号进行时分复用来处理多个第一同步信号和多个第二同步信号的方面中,装置3902/3902'还包括:用于对多个第一同步信号和多个第二同步信号进行解复用的单元。

[0267] 在一个配置中,用于无线通信的装置3902/3902'包括:用于基于第一数字方案来从基站接收一个或多个同步信号的单元;以及用于基于第二数字方案来从基站接收一个或多个数据信号的单元,其中,第二数字方案不同于第一数字方案。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于接收系统信息的单元,系统信息包括对用于基站进行的无线通信的第一数字方案、第二数字方案或者音调间隔方案中的至少一者的指示。

[0268] 在一个方面中,用于接收一个或多个同步信号的单元被配置为:接收利用复用处理的多个同步信号,多个同步信号包括不同类型的多个第一同步信号和不同类型的多个第二同步信号。在一个方面中,装置3902/3902'还包括:用于通过执行多个第一同步信号中的至少一个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少一个第二同步信号的时分分解复用来对所处理的多个同步信号进行解复用的单元。在一个方面中,用于对所处理的多个同步信号进行解复用的单元被配置为:执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号与多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分分解复用;执行多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的频分解复用或者多个第一同步信号中的至少两个第一同步信号的时分分解复用中的至少一者;以及执行多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的频分解复用或者多个第二同步信号中的至少两个第二同步信号的时分分解复用中的至少一者。在一个方面中,用于接收多个同步信号的单元被配置为:通过接收第一组多个同步信号来接收第一传输;以及接收第一传输的一个或多个重复传输,其中第一传输的一个或多个重复传

输中的每一个包括第一传输的重复,其中第一传输和第一传输的一个或多个重复传输是在第一同步子帧内接收的。在一个方面中,用于接收多个同步信号的单元还被配置为:通过接收第二组多个同步信号来接收第二传输;以及接收第二传输的一个或多个重复传输,其中第二传输的一个或多个重复传输中的每一个包括第二传输的重复,其中第二传输和第二传输的一个或多个重复传输是在第二同步子帧内接收的。

[0269] 上述单元可以是被配置为执行由上述单元所记载的功能的装置3902的上述组件和/或装置3902'的处理系统4014中的一个或多个。如先前描述的,处理系统4014可以包括TX处理器368、RX处理器356、以及控制器/处理器359。照此,在一个配置中,上述单元可以是被配置为执行由上述单元所记载的功能的TX处理器368、RX处理器356、以及控制器/处理器359。

[0270] 应当理解的是,所公开的过程/流程图中框的特定次序或层次只是对示例性方法的说明。应当理解的是,基于设计偏好可以重新排列过程/流程图中框的特定次序或层次。此外,可以合并或省略一些框。所附的方法权利要求以样本次序给出了各个框的元素,但是并不意味着受限于所给出的特定次序或层次。

[0271] 提供前面的描述以使得本领域的任何技术人员能够实施本文描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,以及本文所定义的一般原则可以应用到其它方面。因此,本权利要求书不旨在受限于本文所示出的方面,而是符合与权利要求书所表达的内容相一致的全部范围,其中,除非明确地声明如此,否则提及单数形式的元素不旨在意指“一个和仅仅一个”,而是“一个或多个”。本文使用的词语“示例性”意味着“作为示例、实例或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优选于其它方面或者比其它方面有优势。除非以其它方式明确地声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B、或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”、以及“A、B、C或其任意组合”的组合包括A、B和/或C的任意组合,并且可以包括A的倍数、B的倍数或C的倍数。具体地,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B、或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”、以及“A、B、C或其任意组合”的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或A和B和C,其中任何这样的组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员或数个成员。遍及本公开内容描述的各个方面的元素的、对于本领域的普通技术人员而言已知或者稍后将知的全部结构的和功能的等效物以引用方式明确地并入本文中,以及旨在由权利要求书来包含。此外,本文中所公开的内容中没有内容是想奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。词语“模块”、“机制”、“元素”、“设备”等等可能不是词语“单元”的替代。因而,没有权利要求元素要被解释为功能单元,除非元素是明确地使用短语“用于……的单元”来记载的。

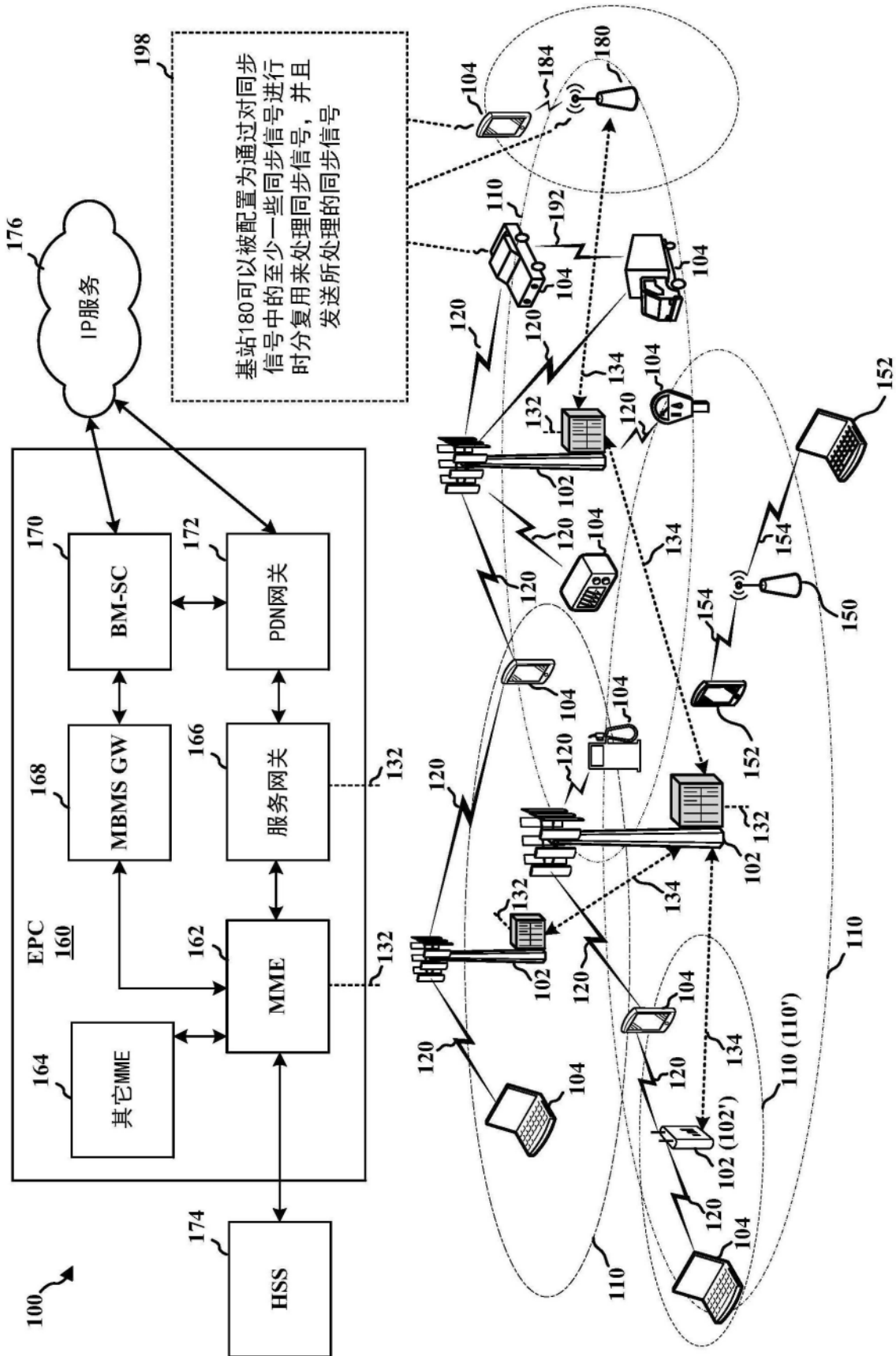
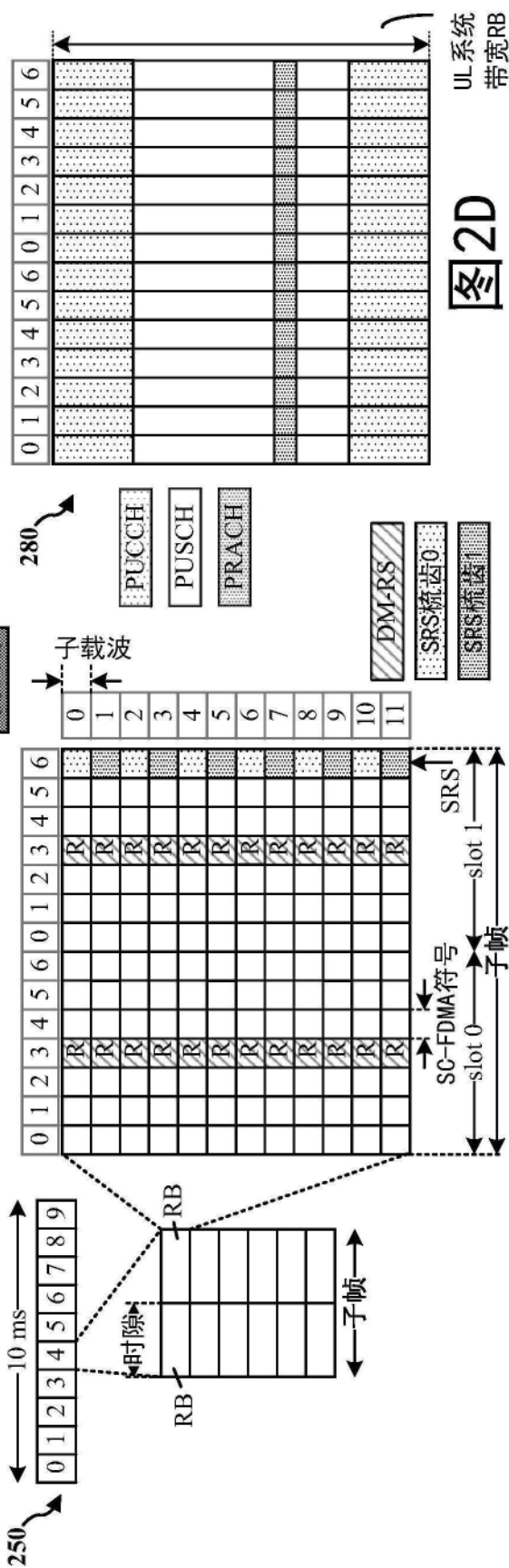
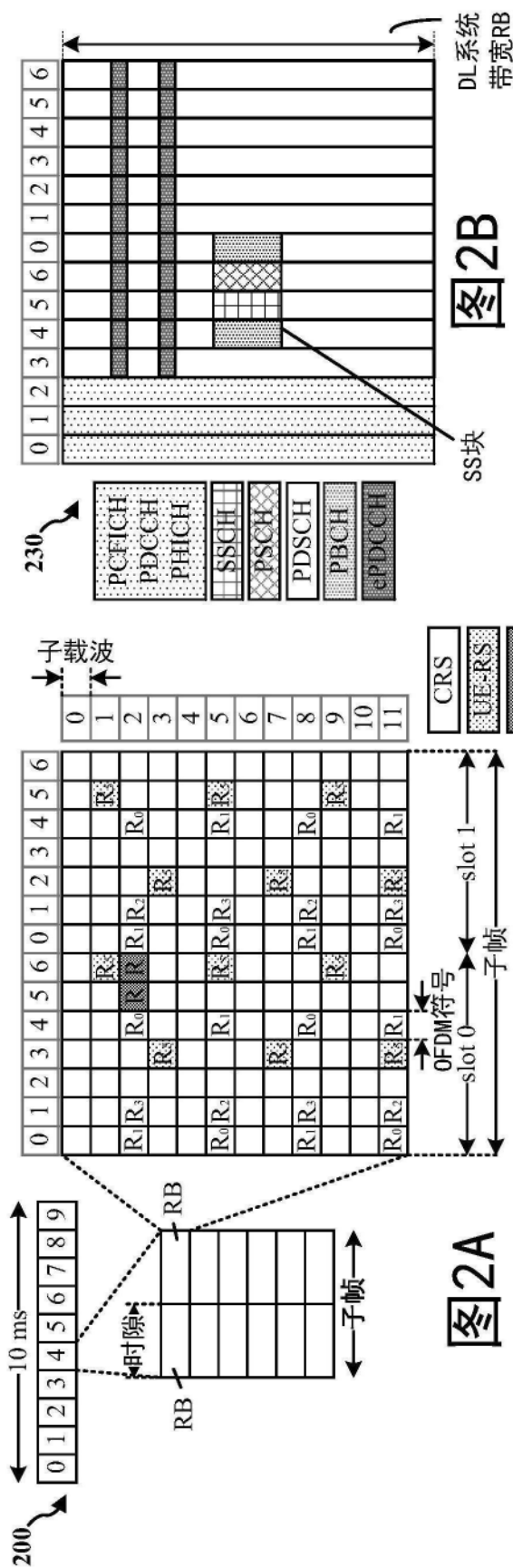


图1



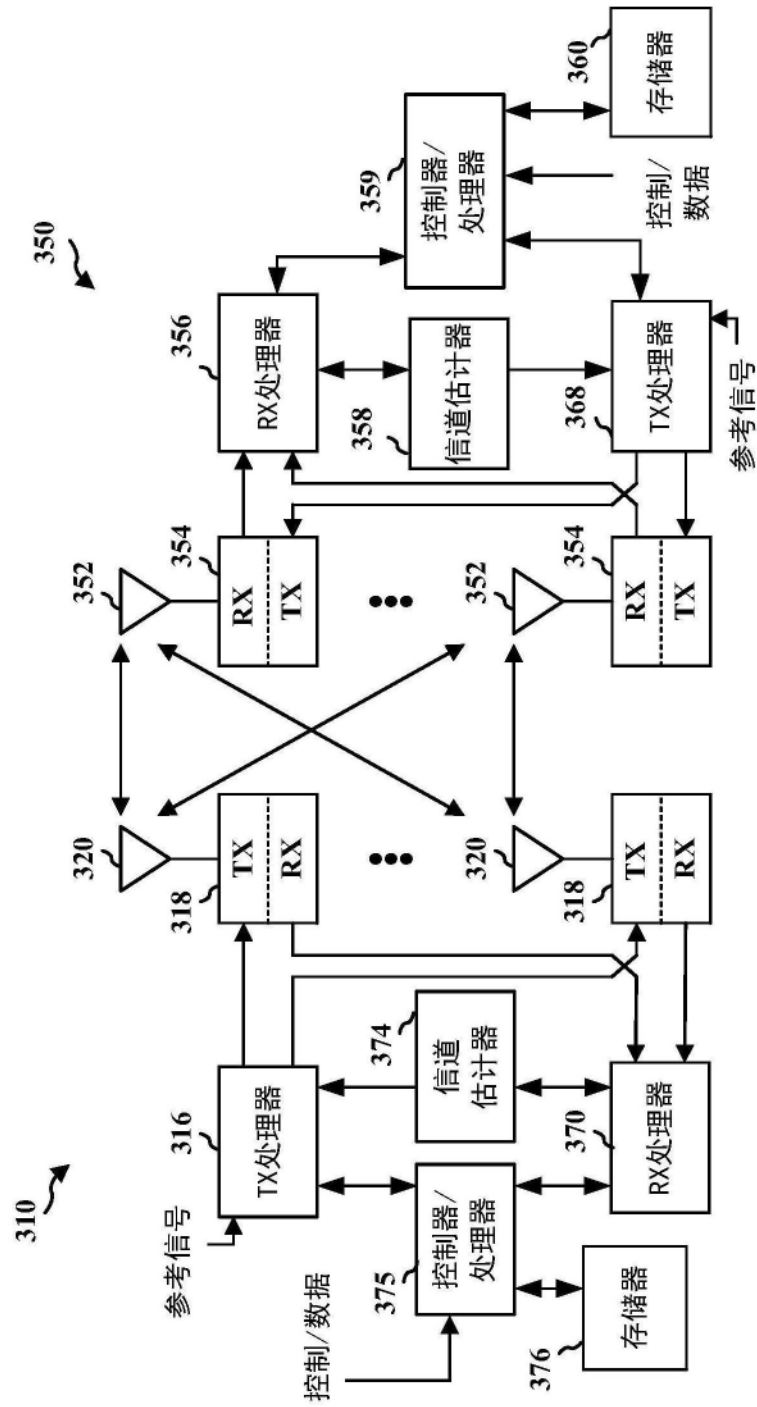


图3

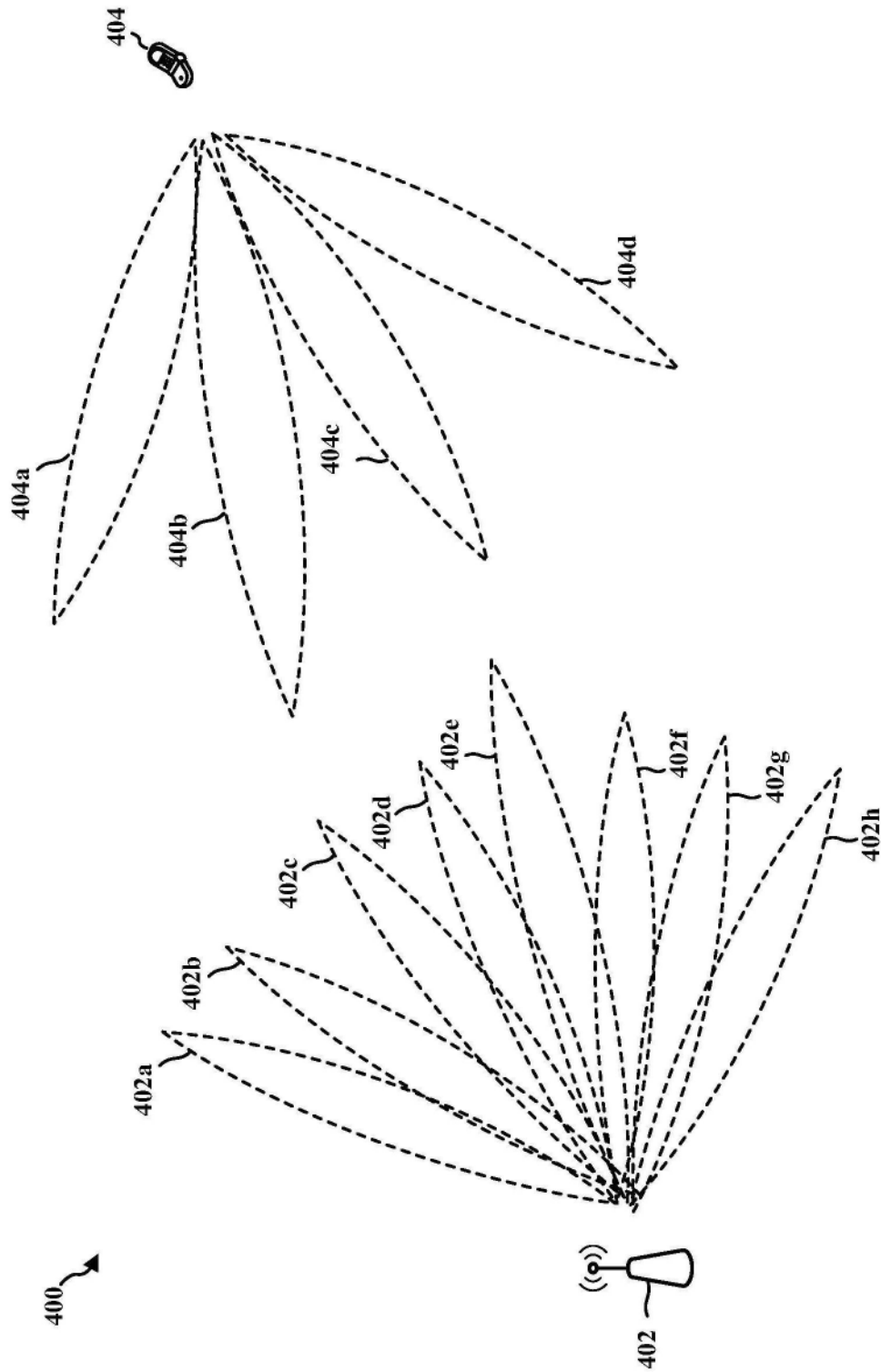


图4

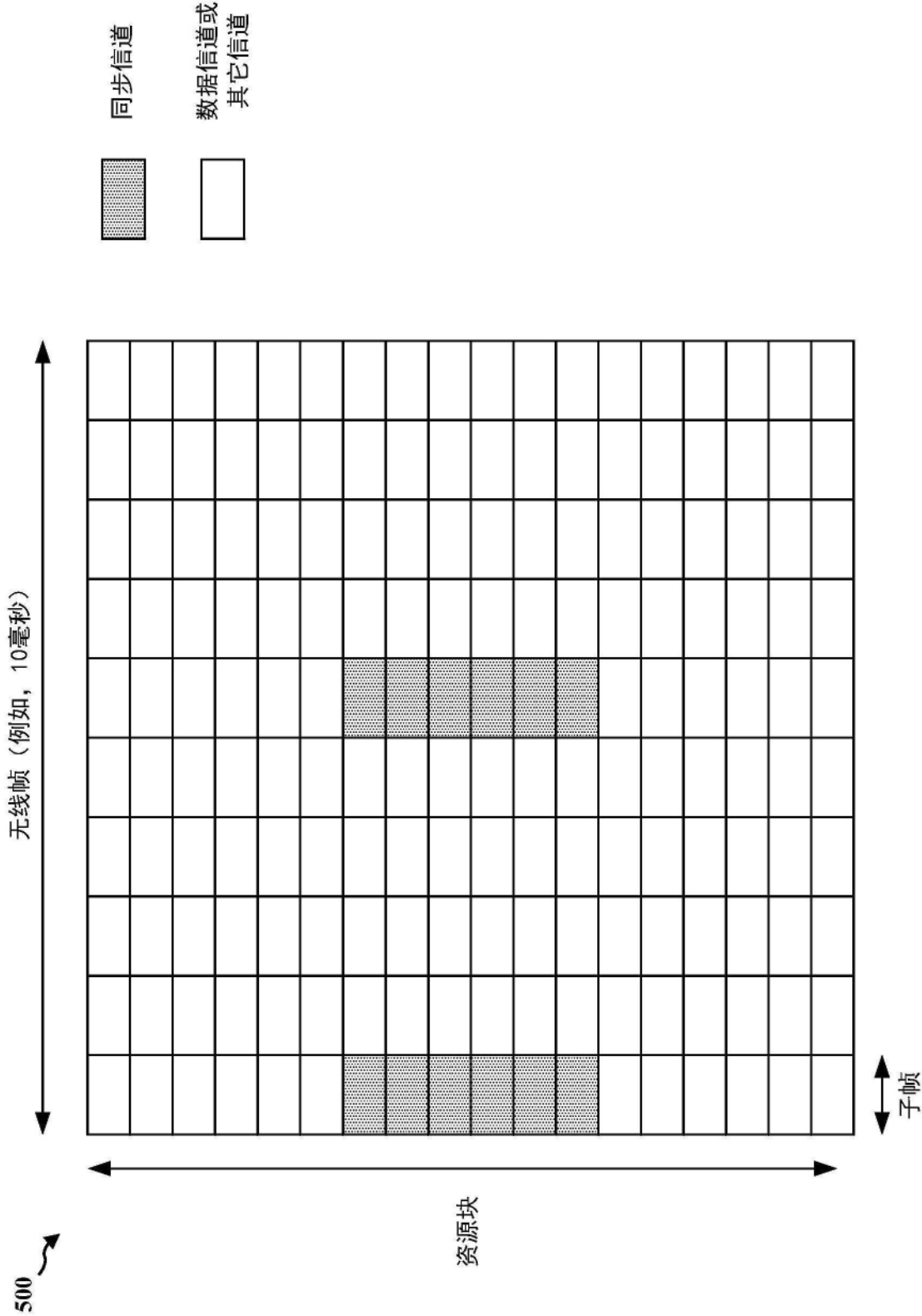


图5

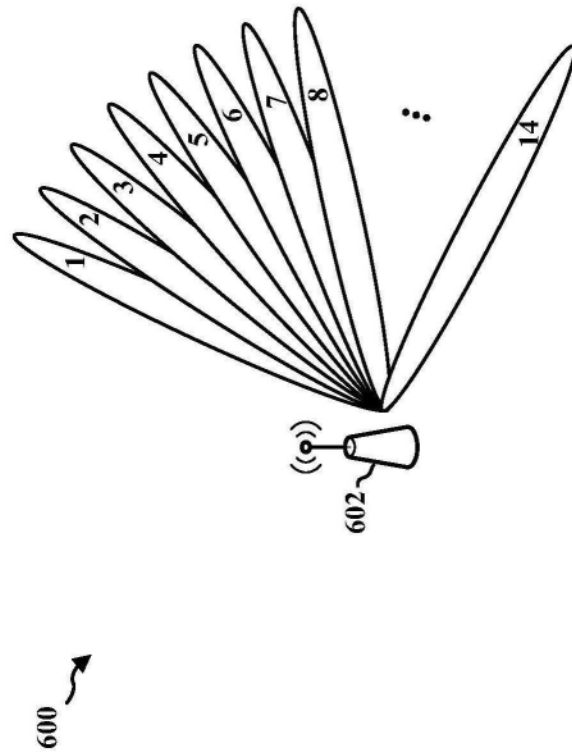


图6A

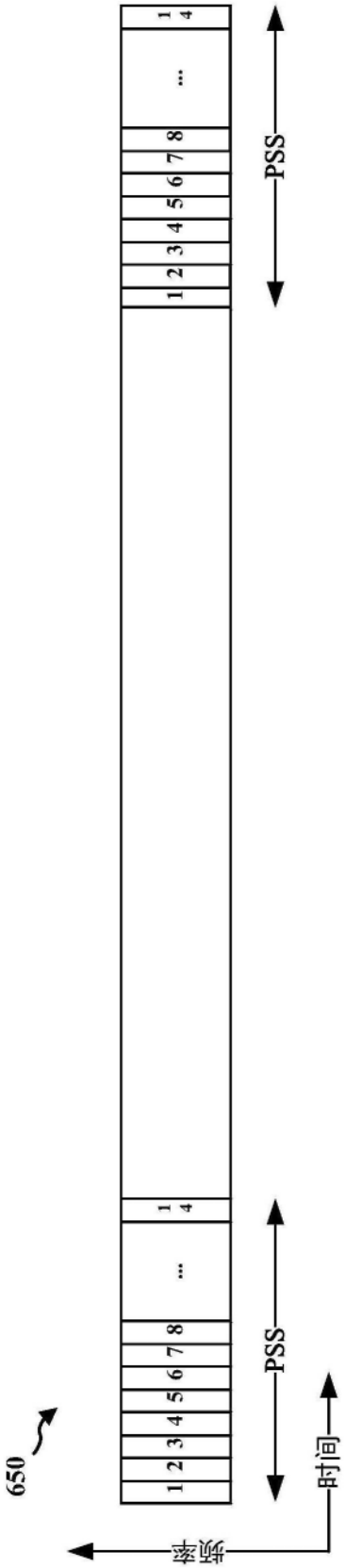


图6B

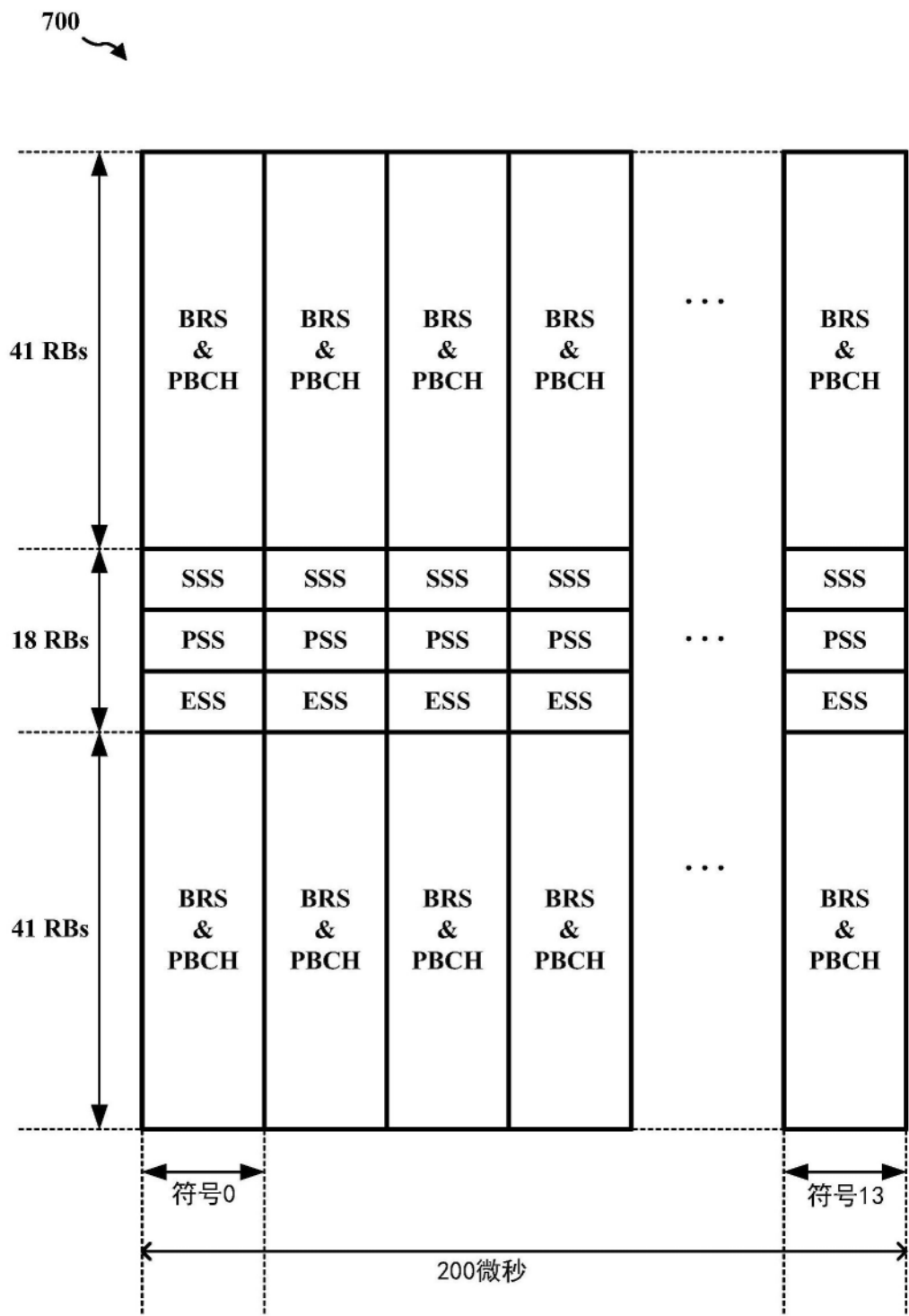


图7

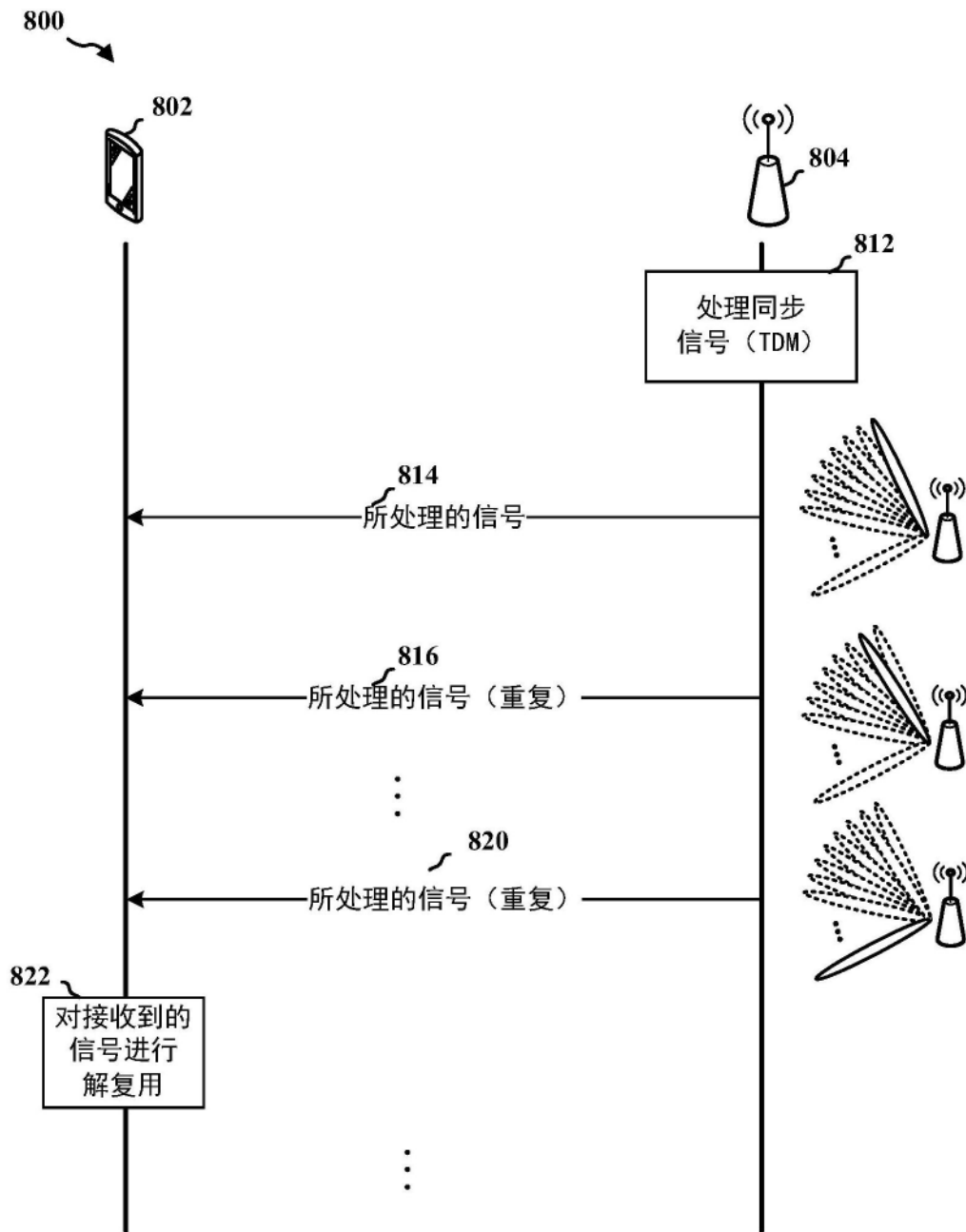


图8

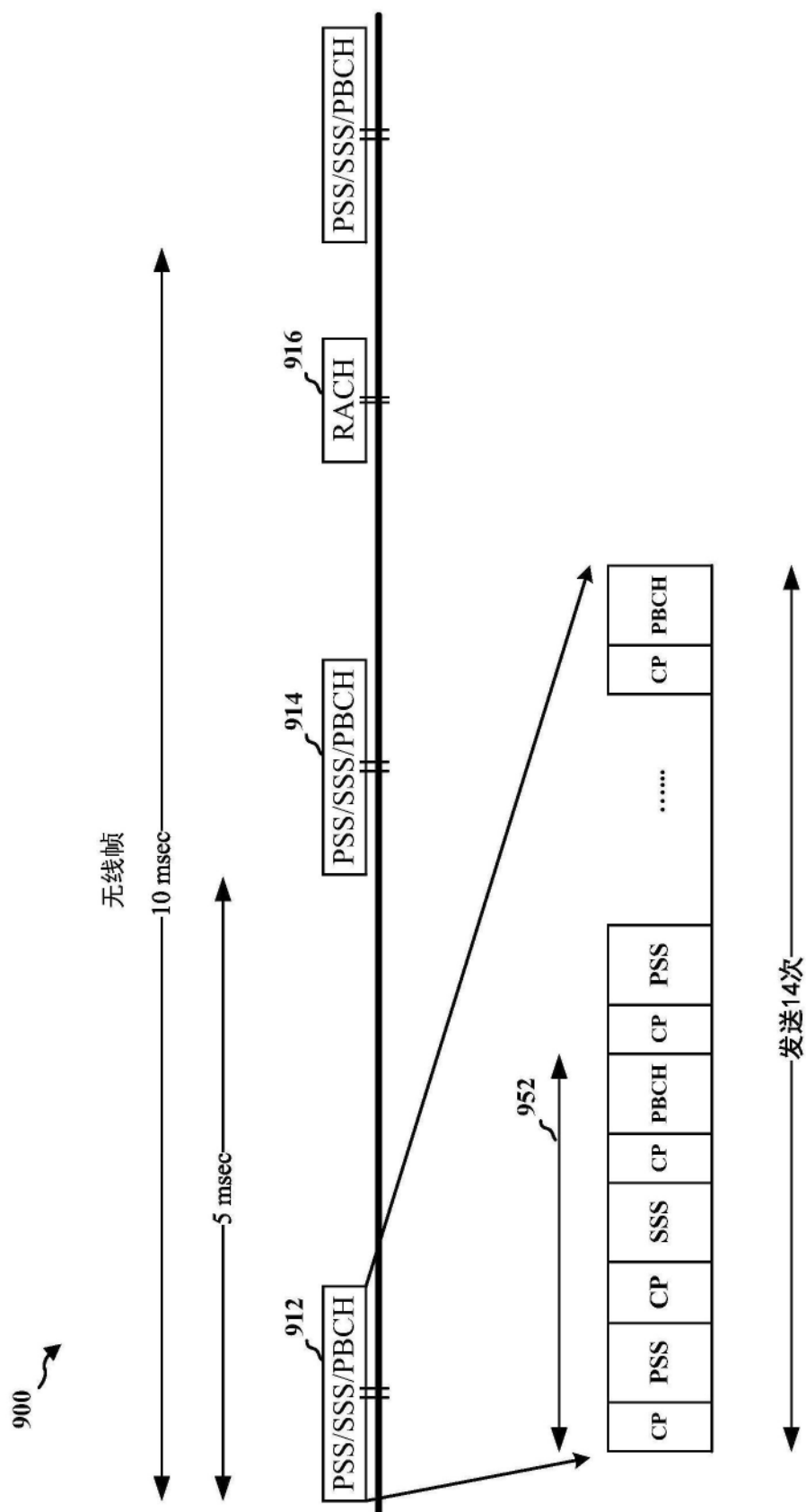


图9

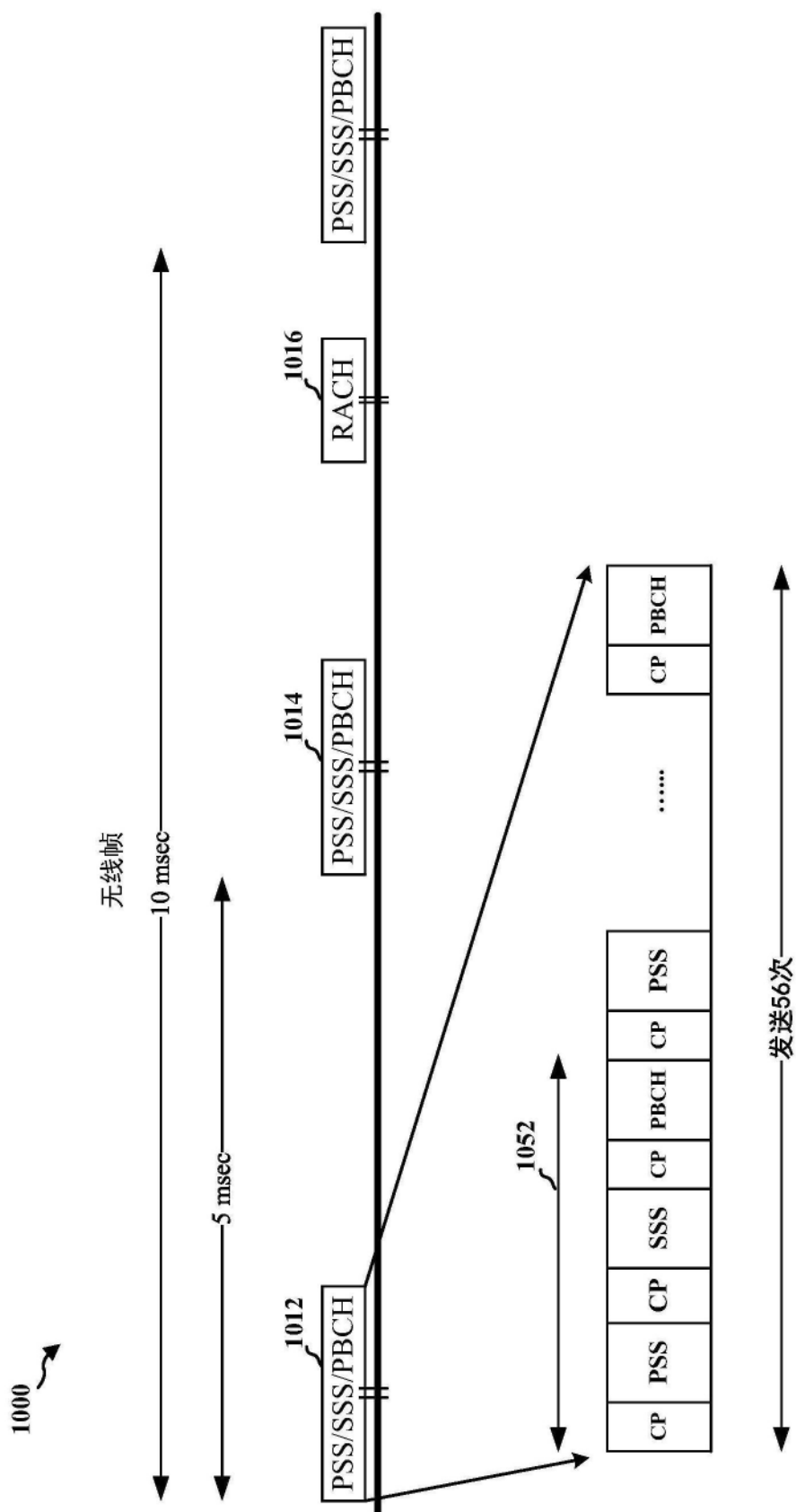
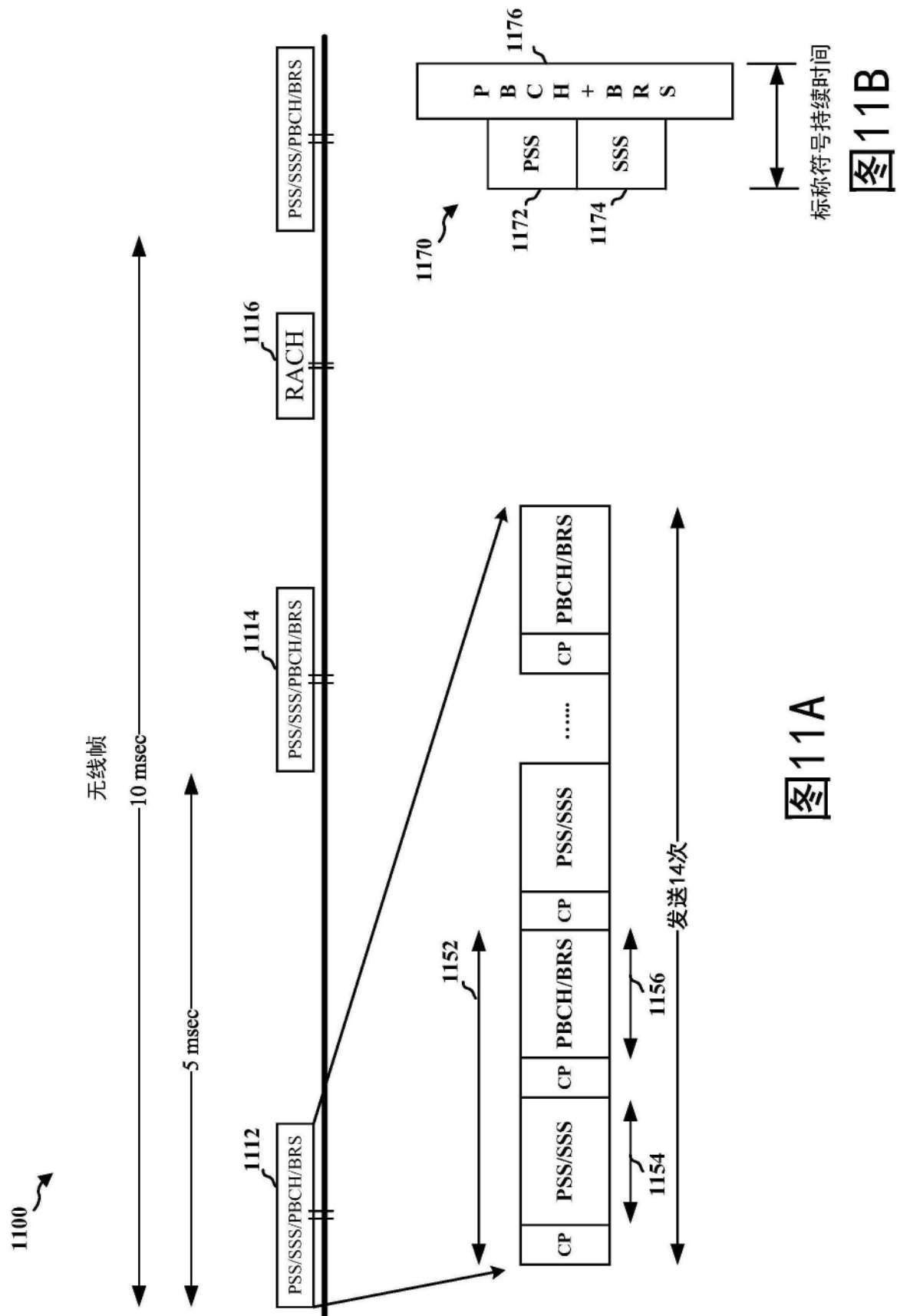


图10



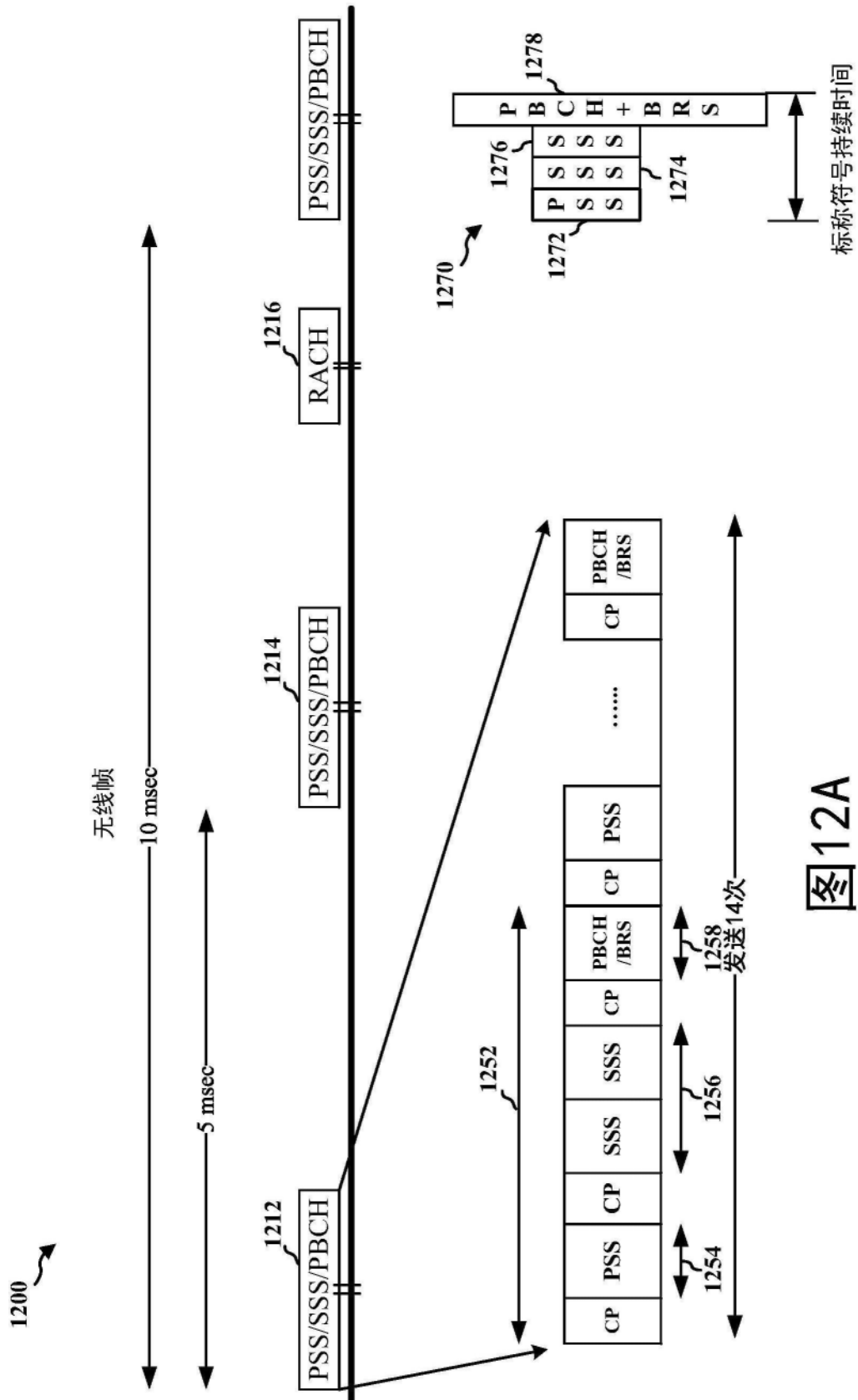


图12A

图12B

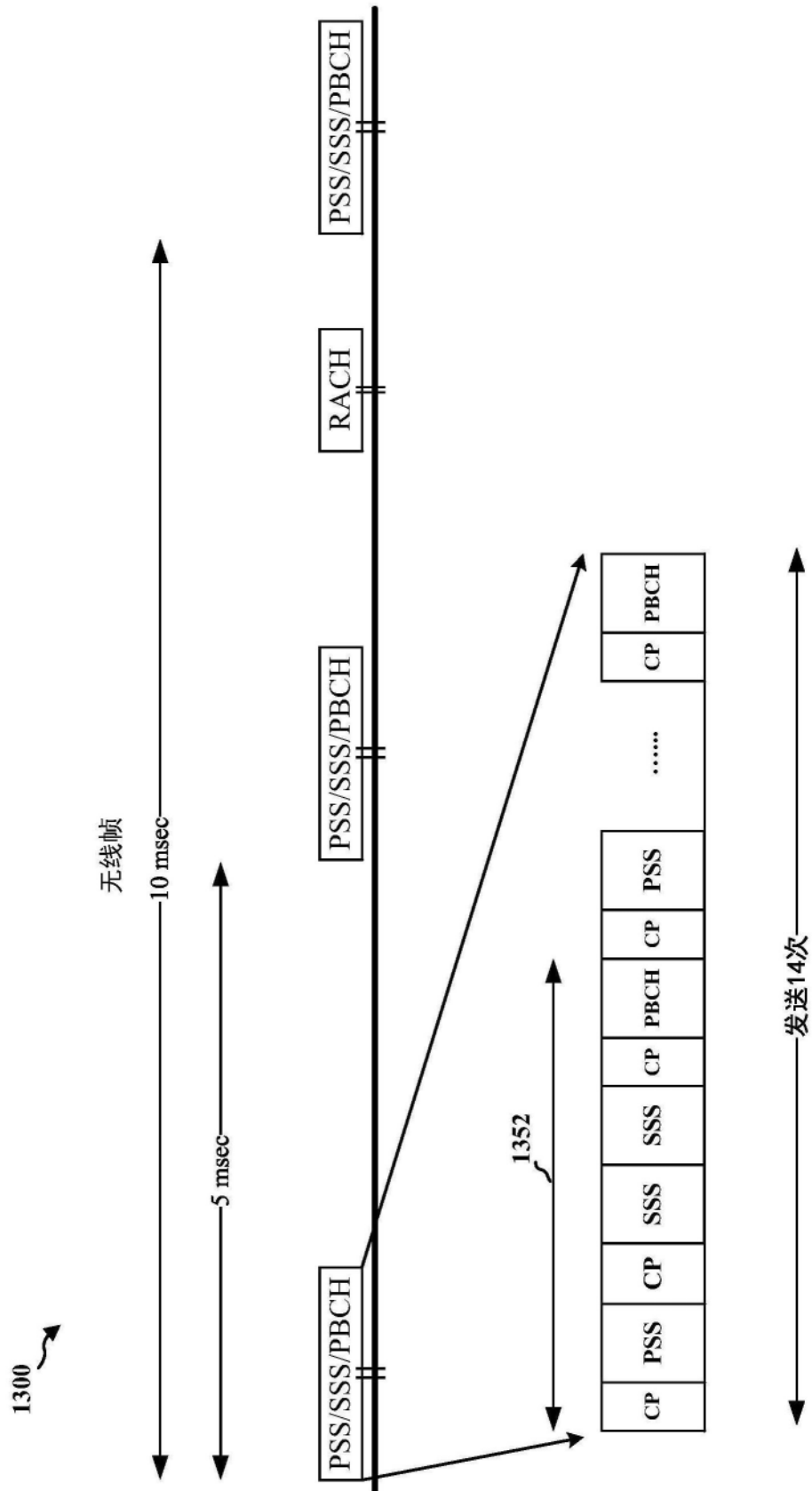


图13

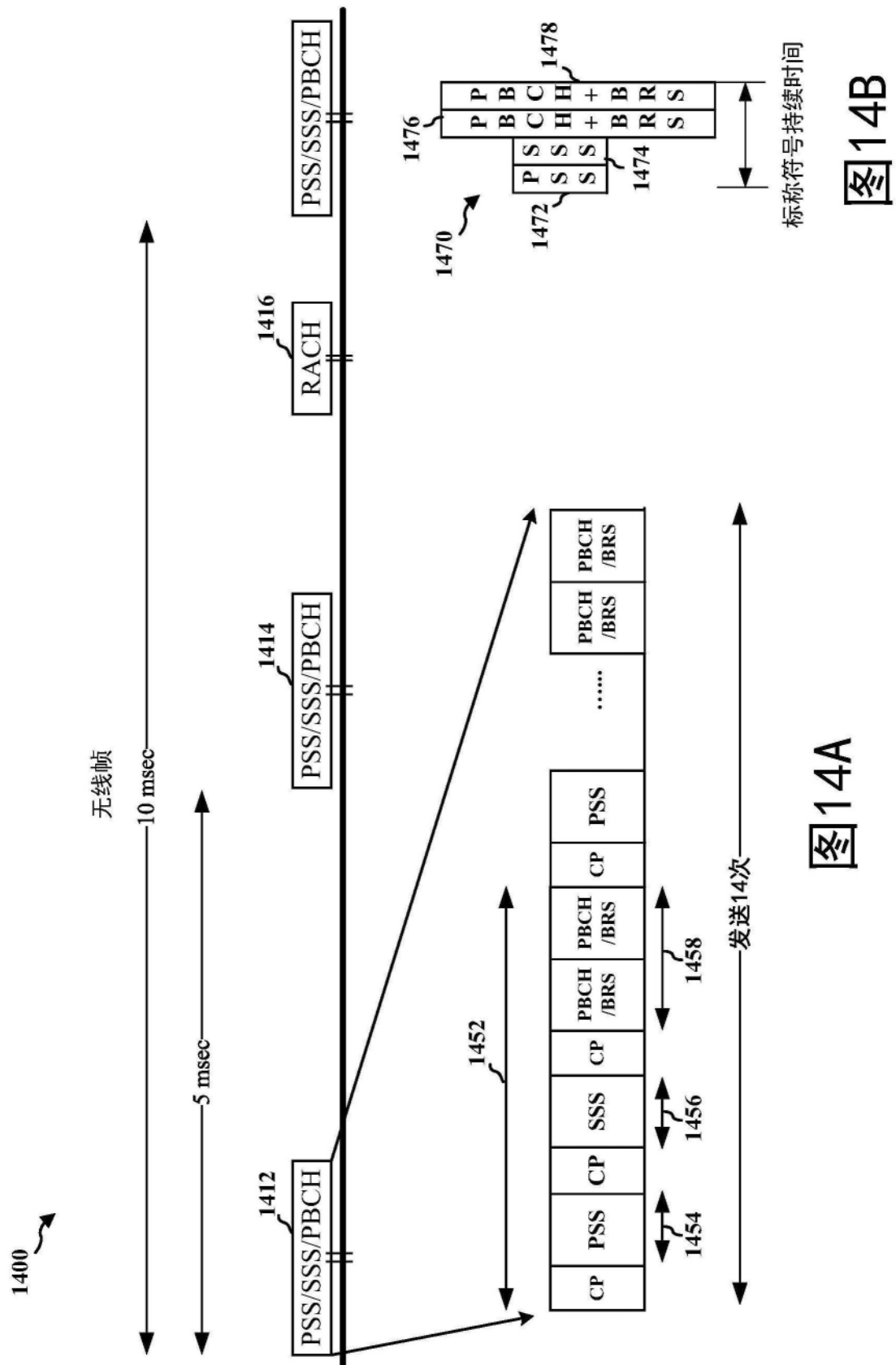
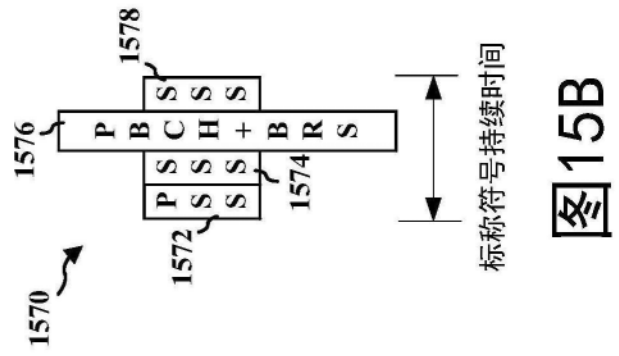
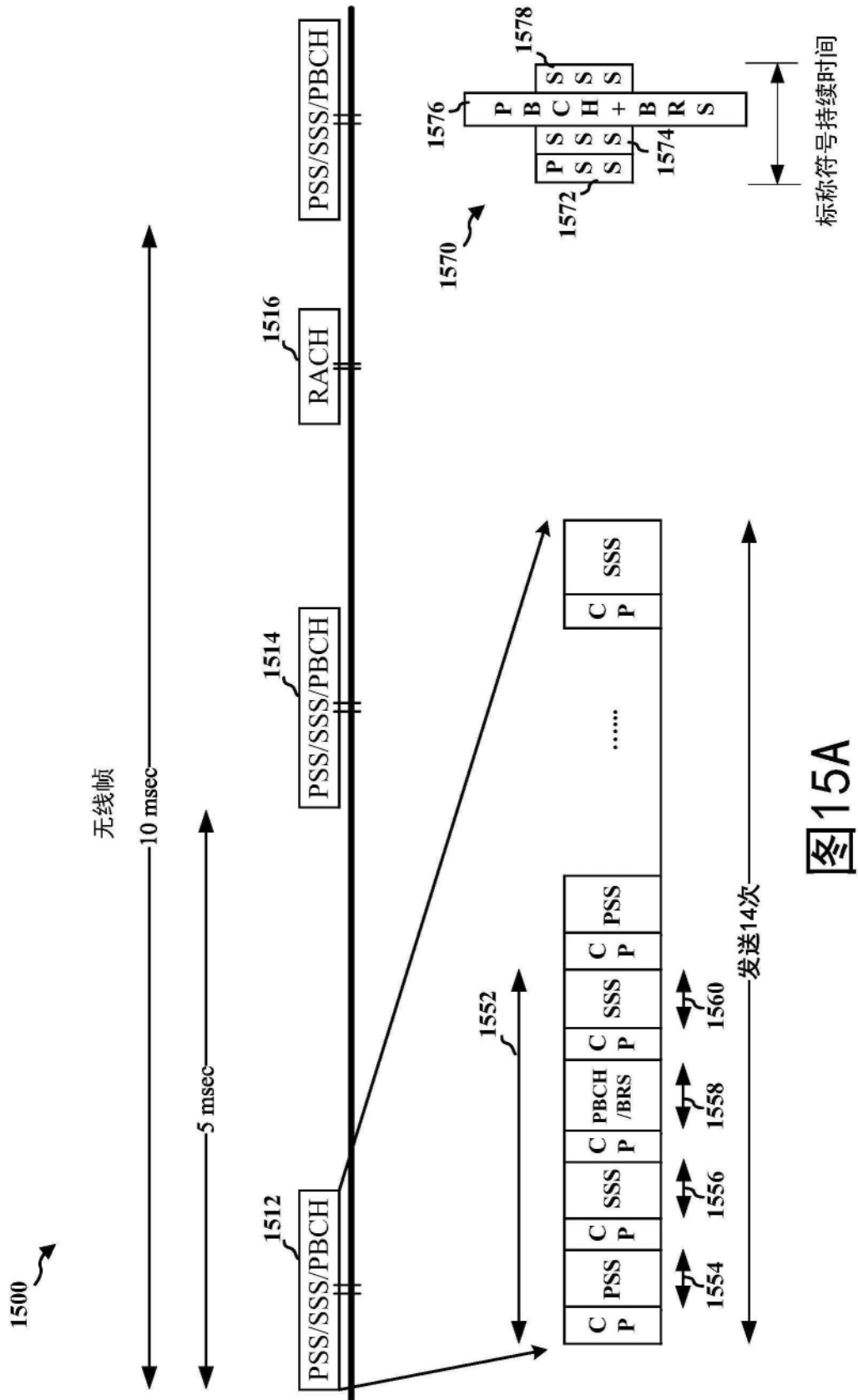


图 14B



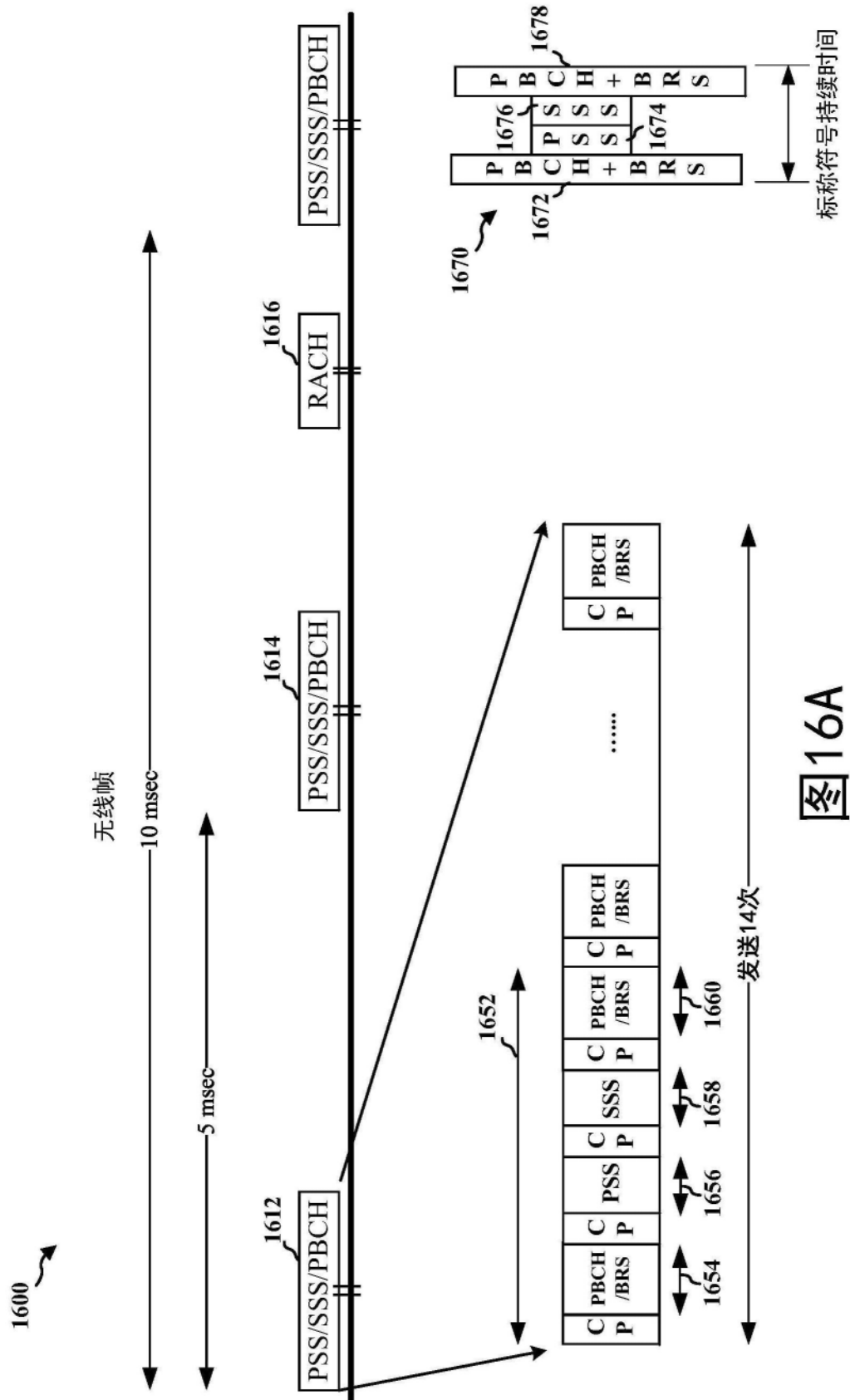
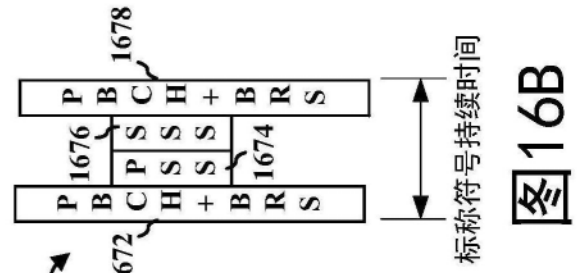
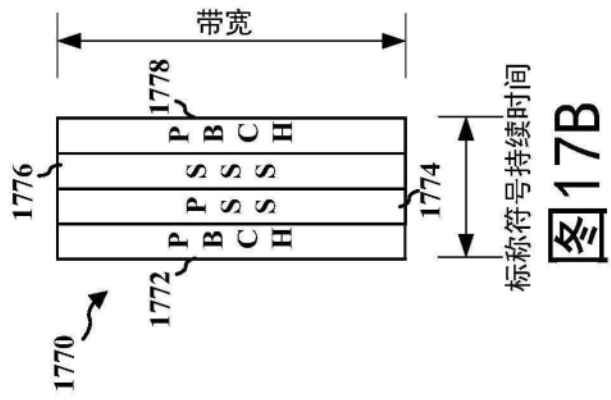
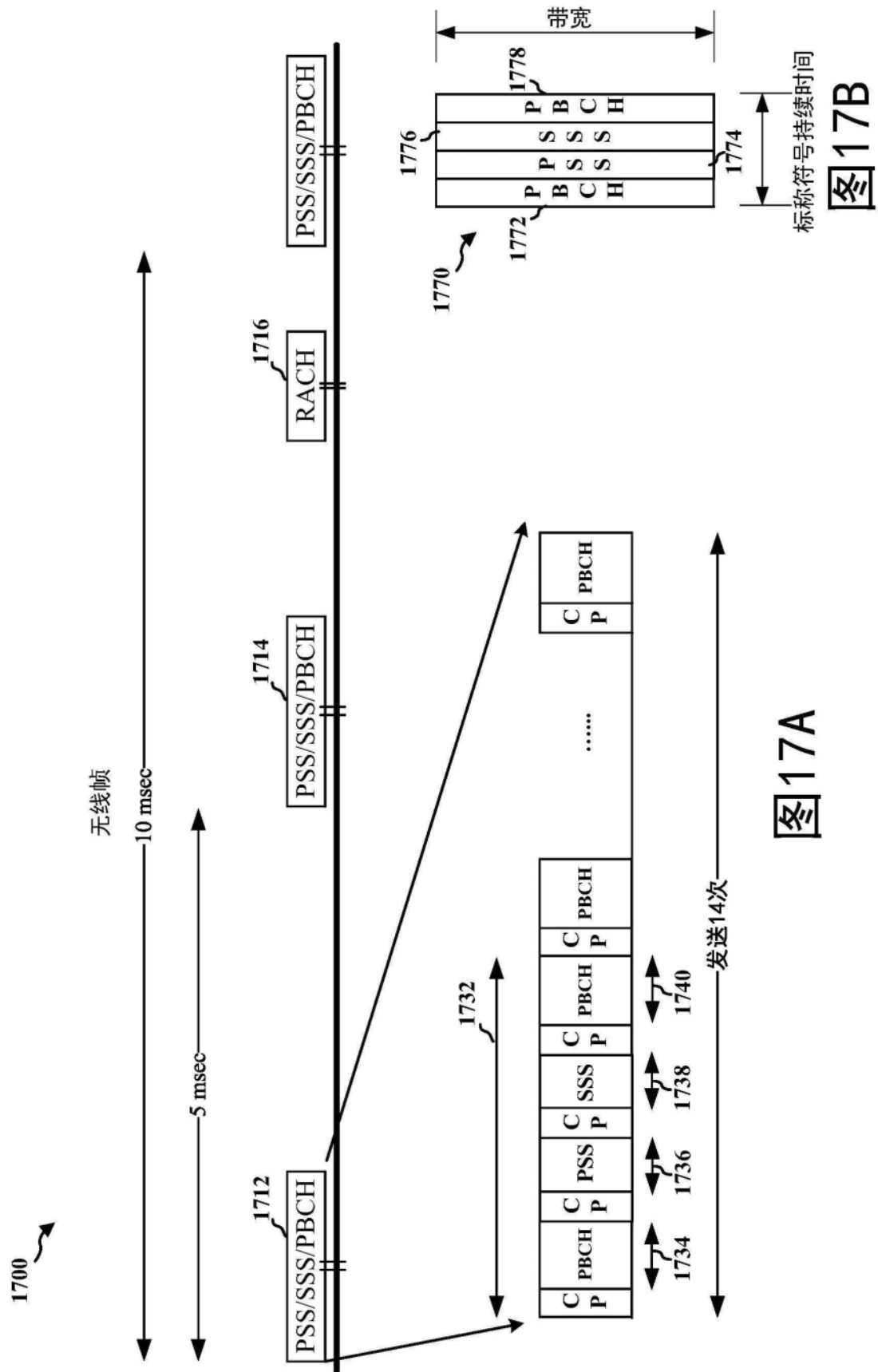


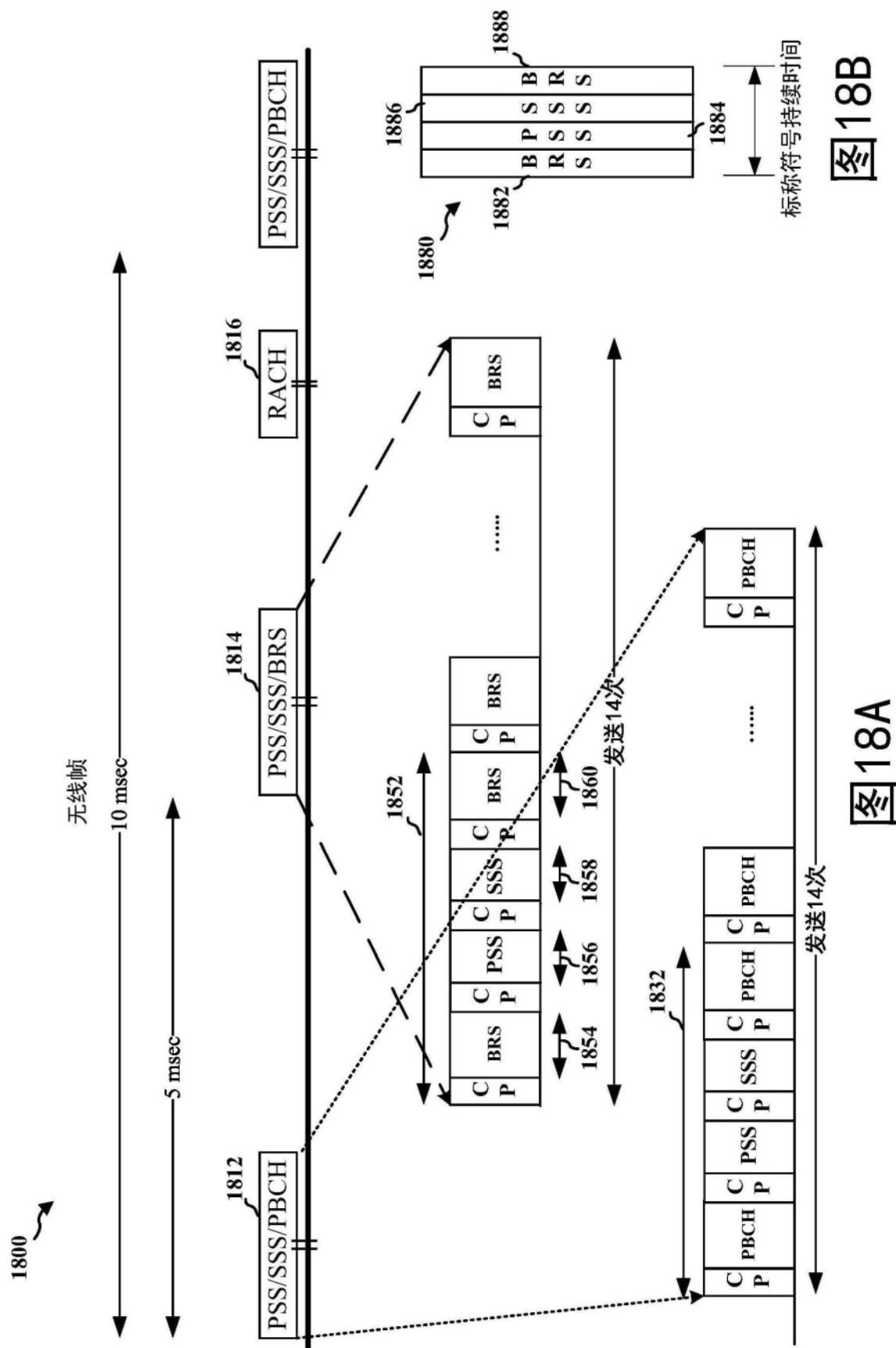
图16A



标称符号持续时间

图16B





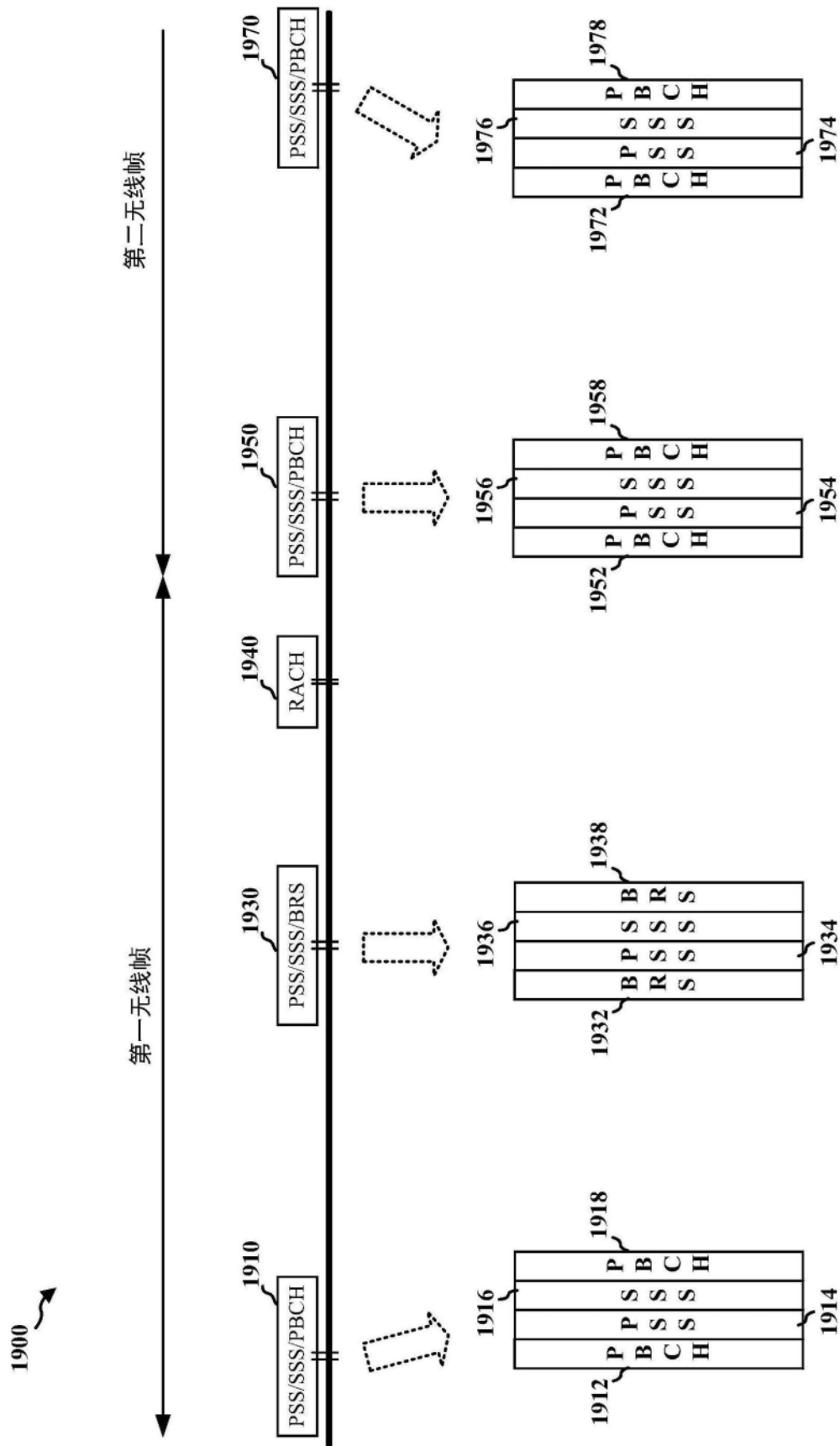


图19

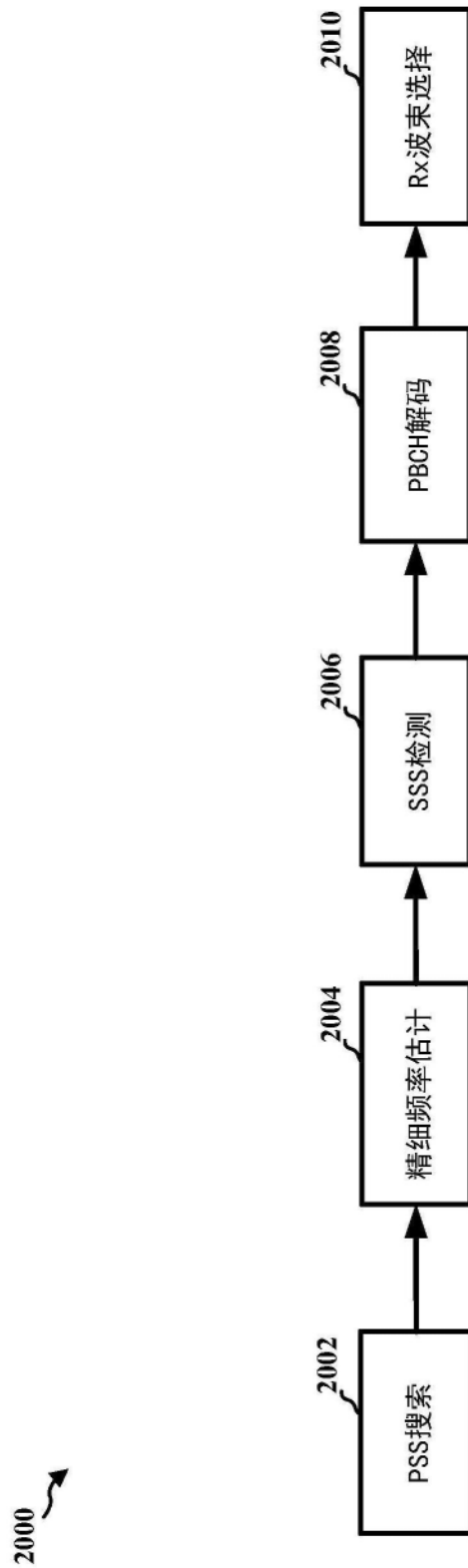


图20

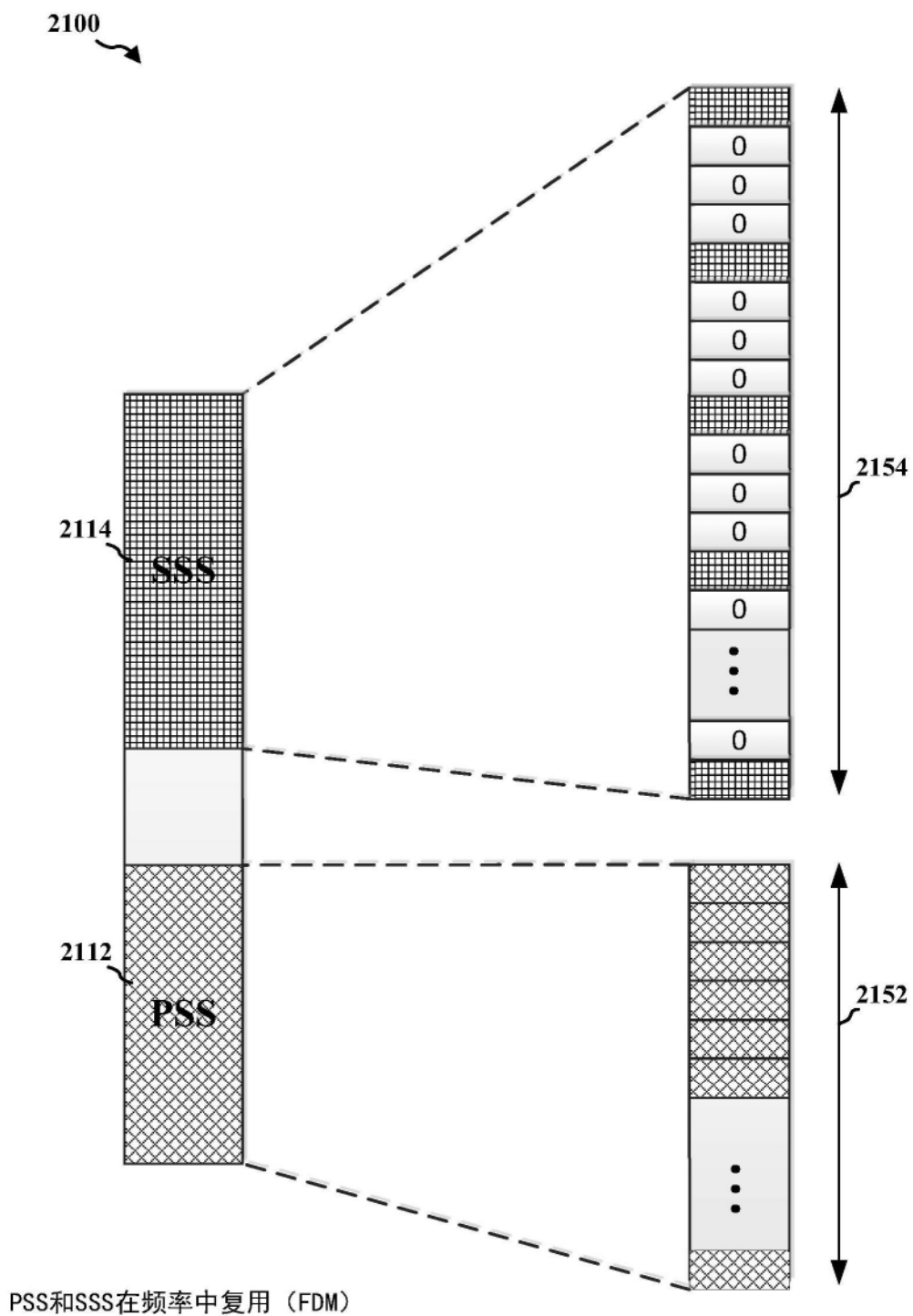


图21

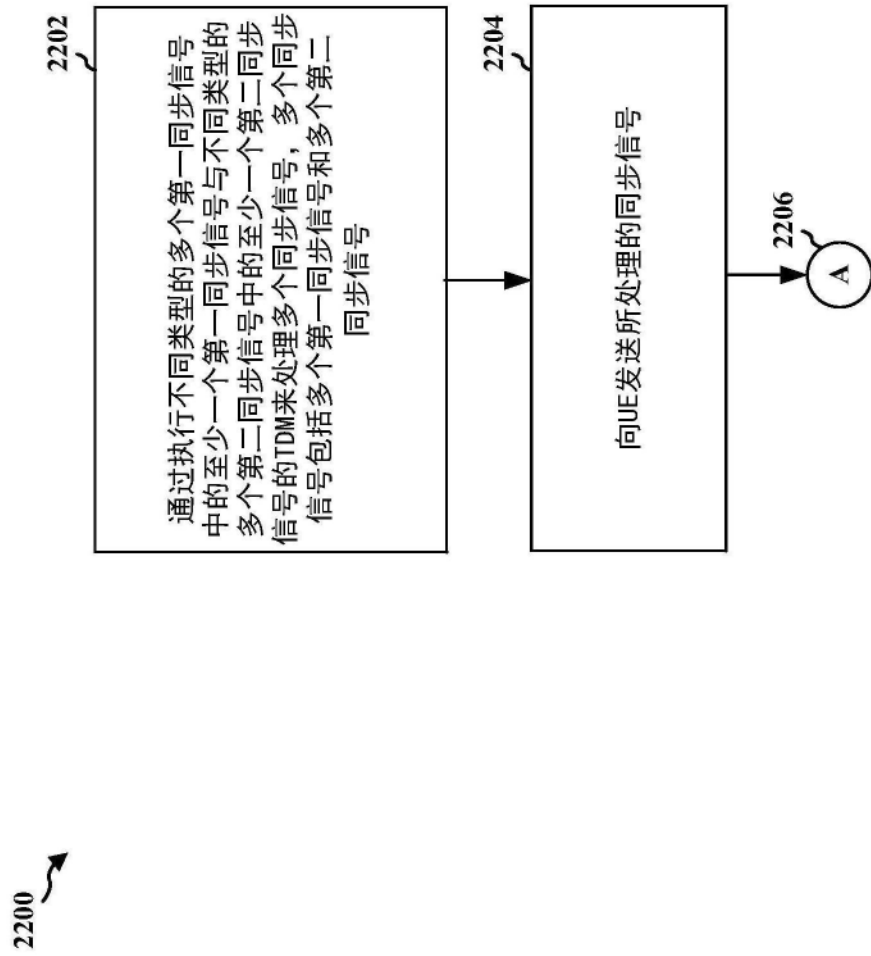


图22

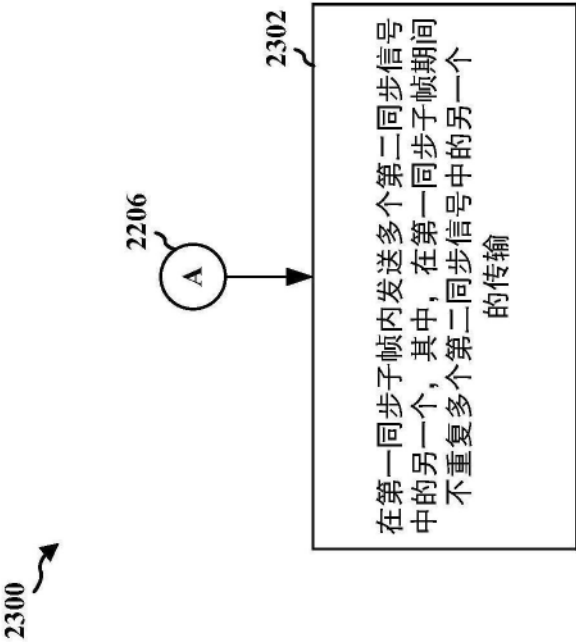


图23A

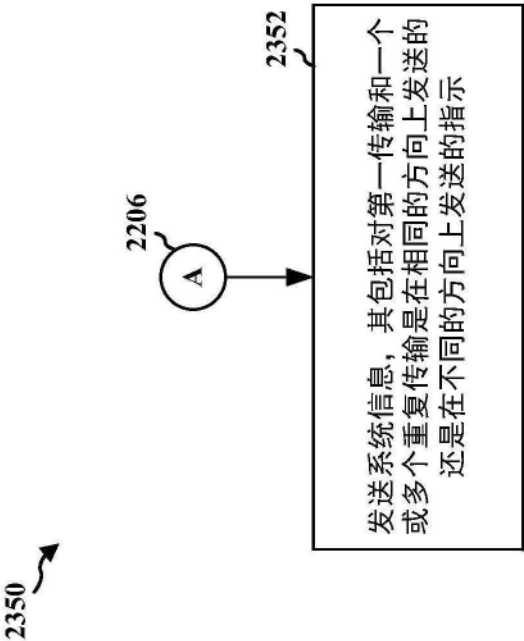


图23B

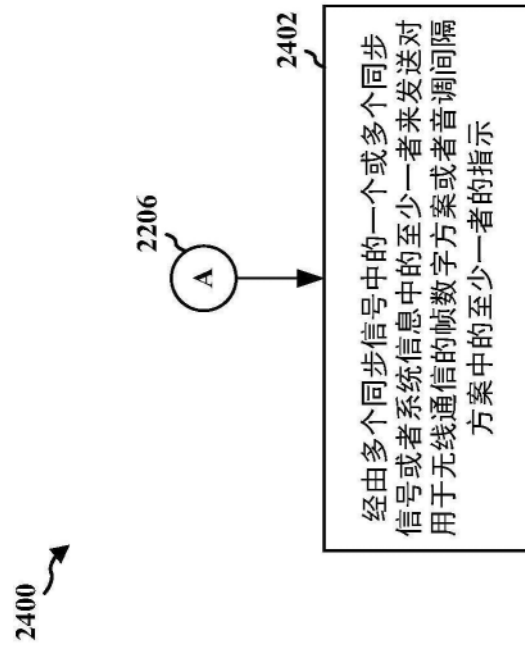


图24

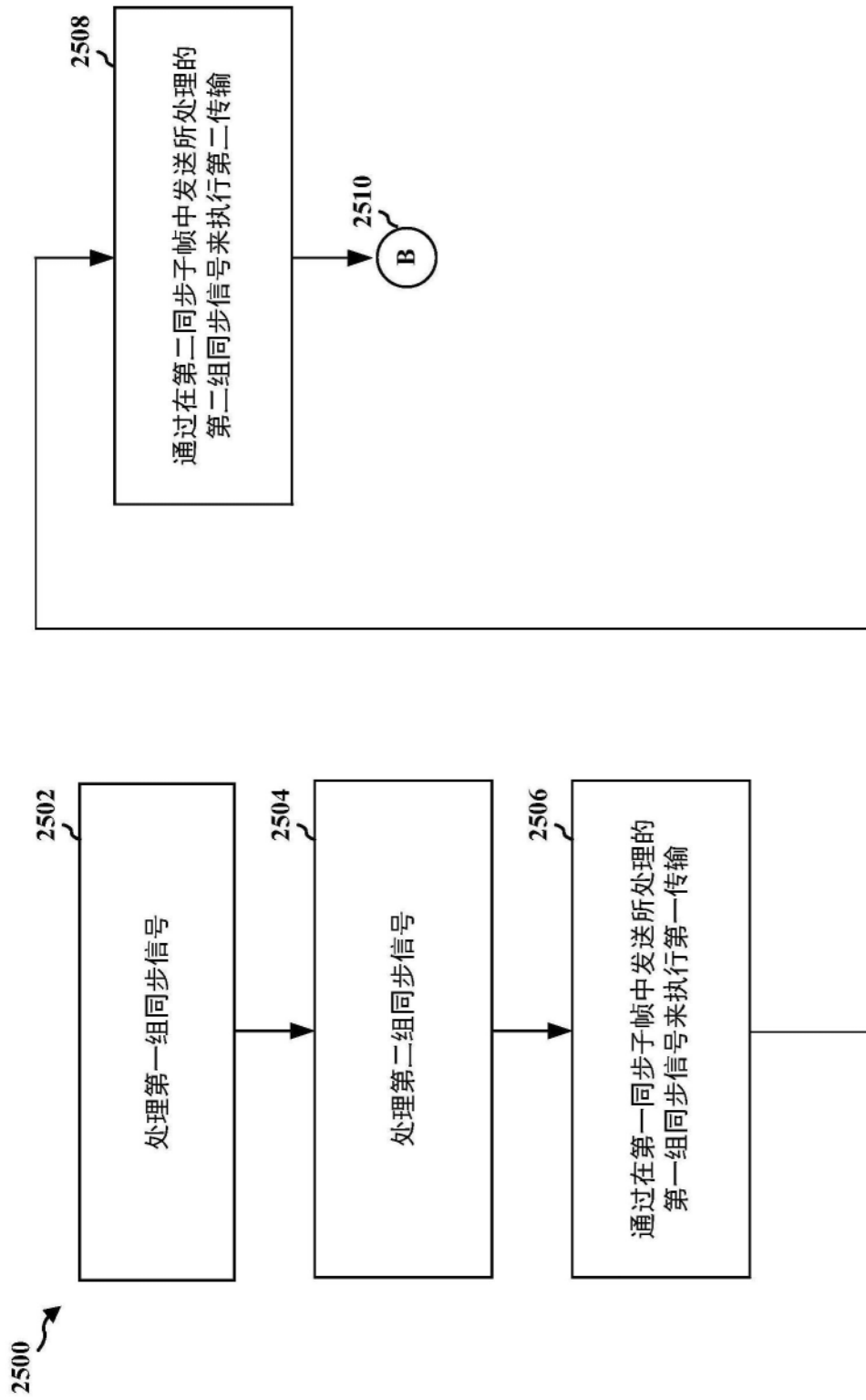


图25

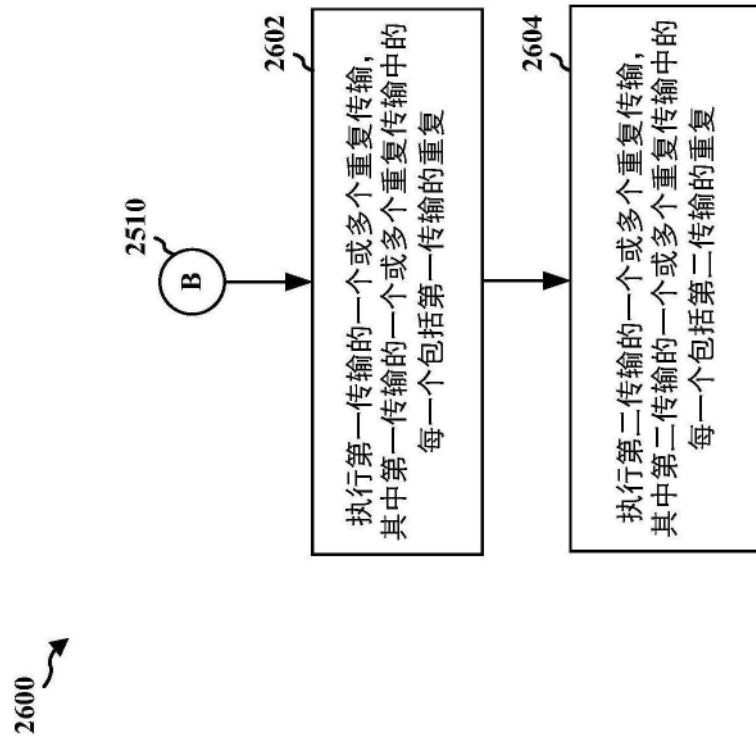


图26

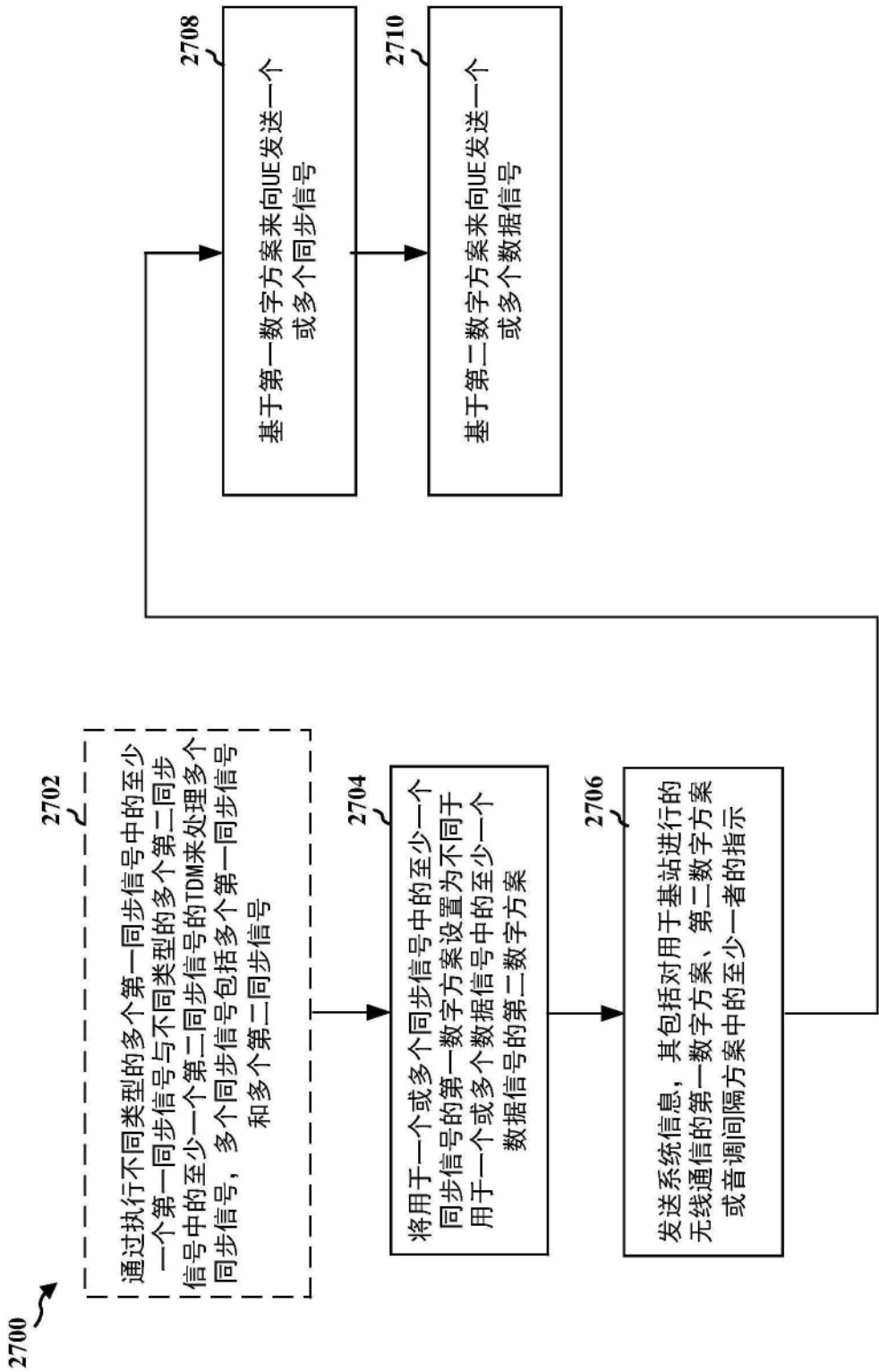


图27

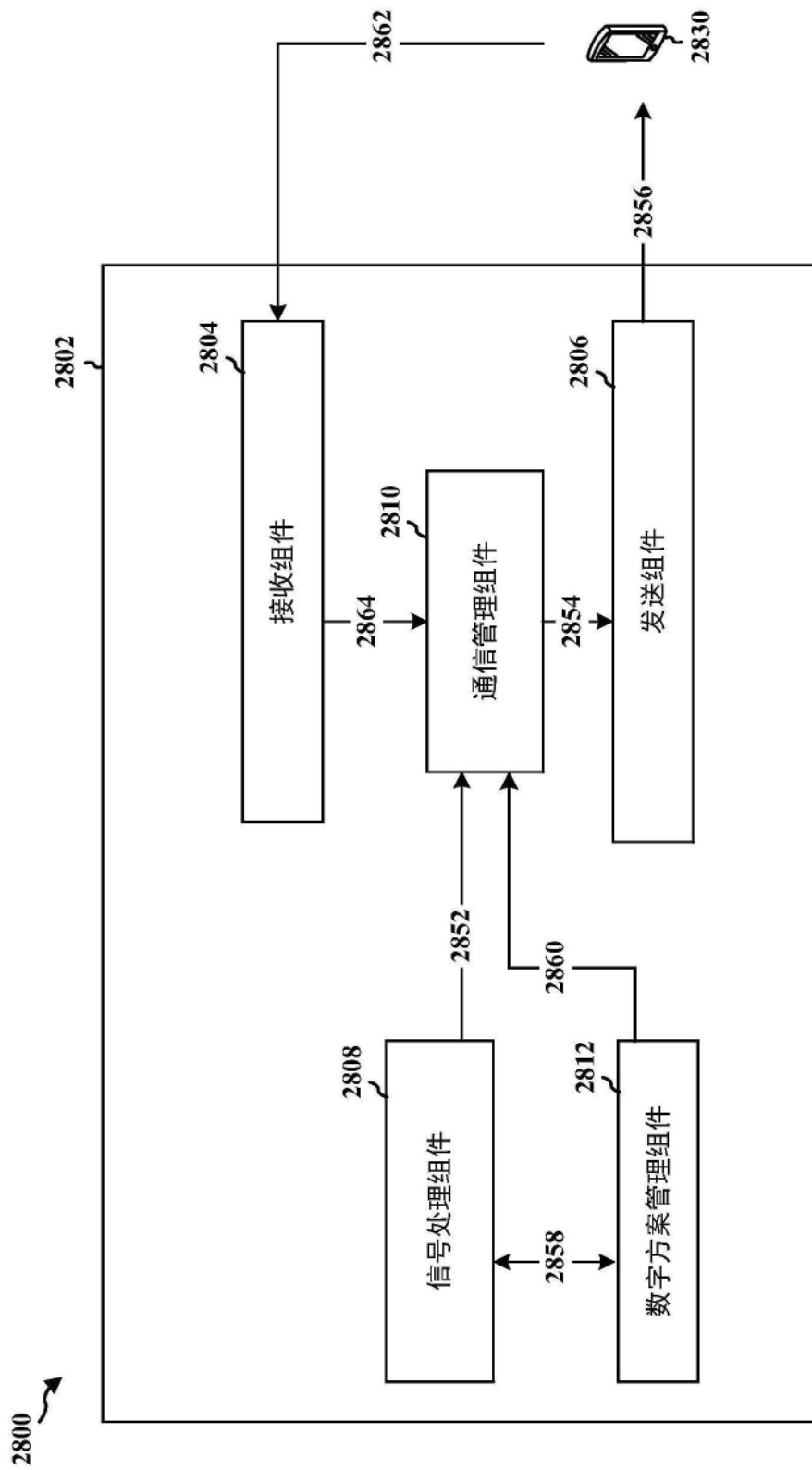


图28

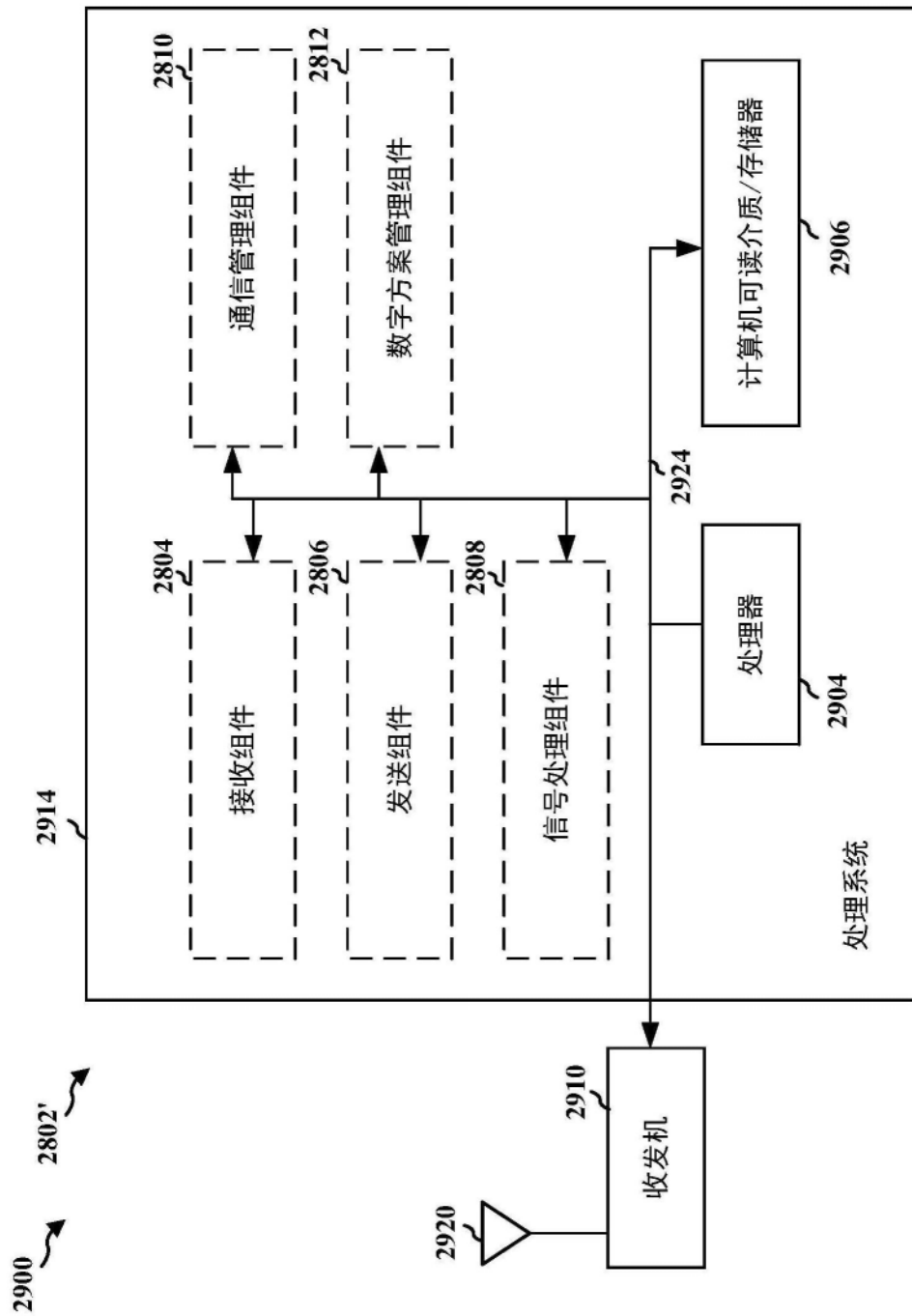


图29

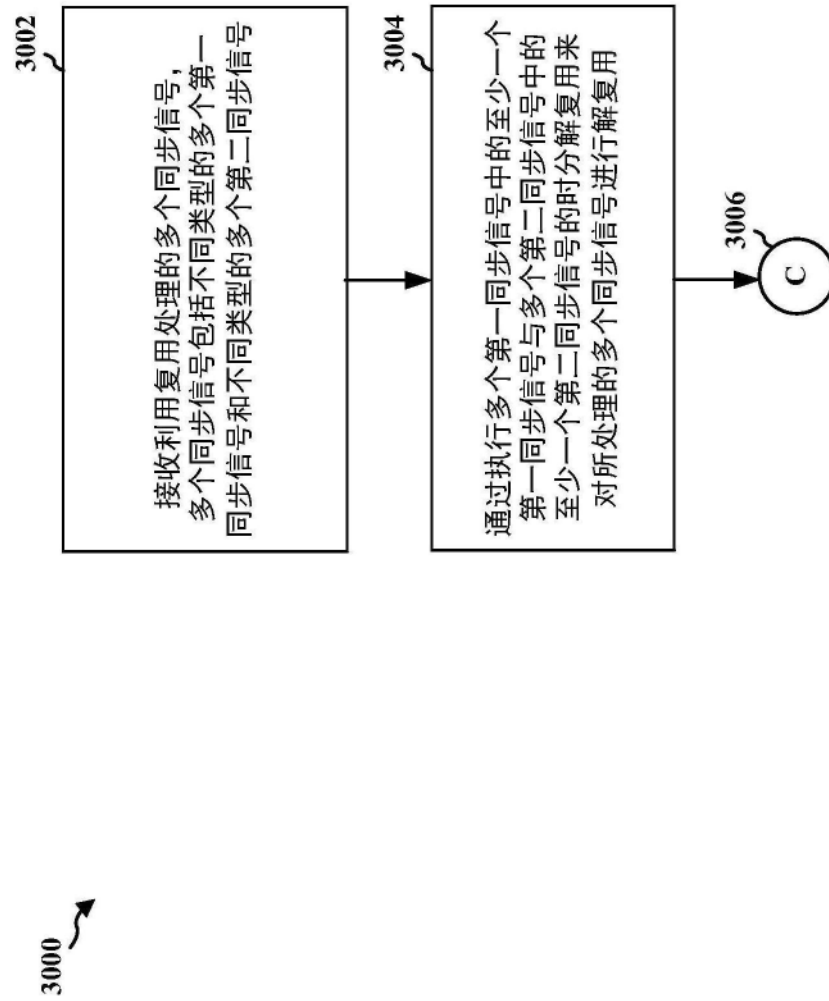


图30

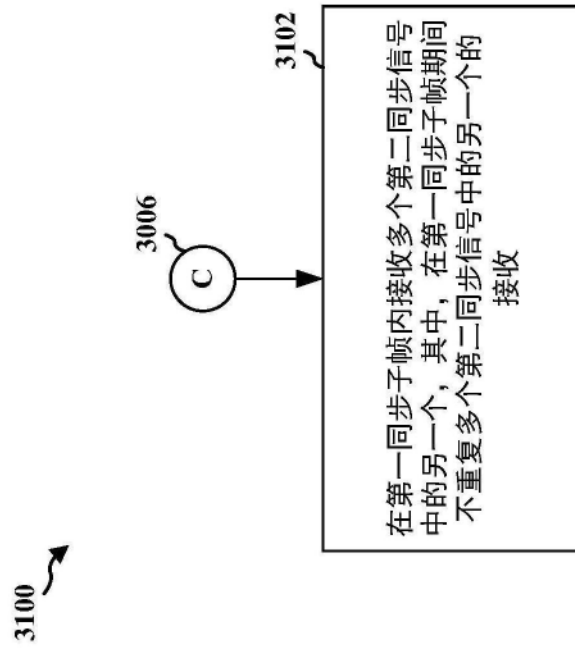


图31A

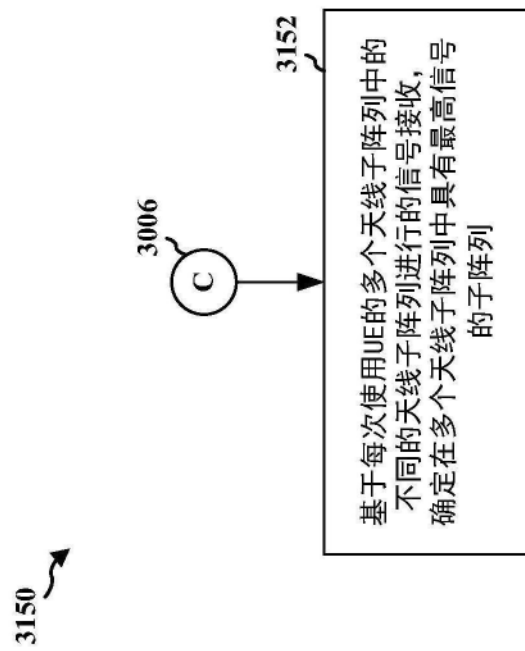


图31B

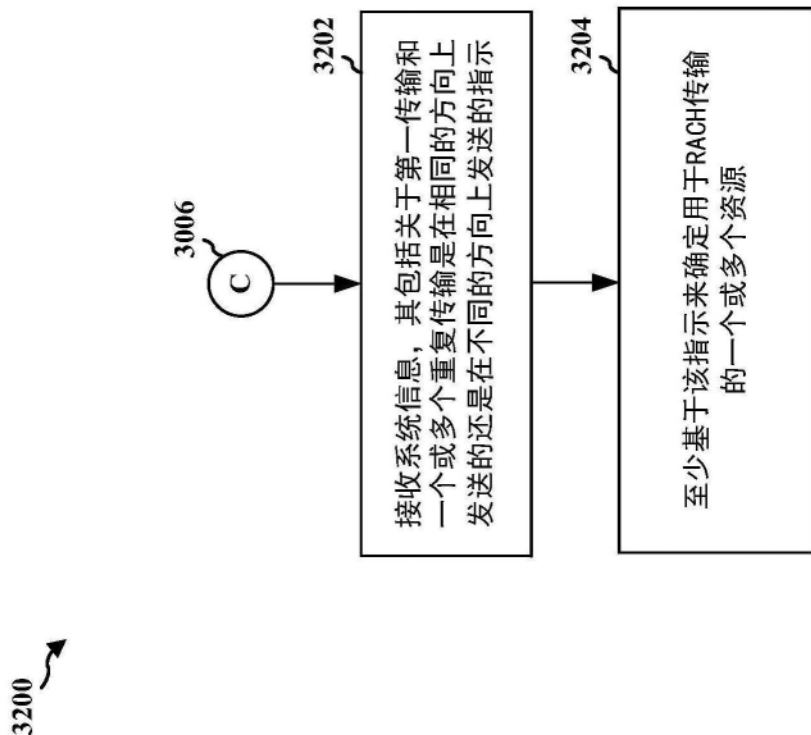


图32

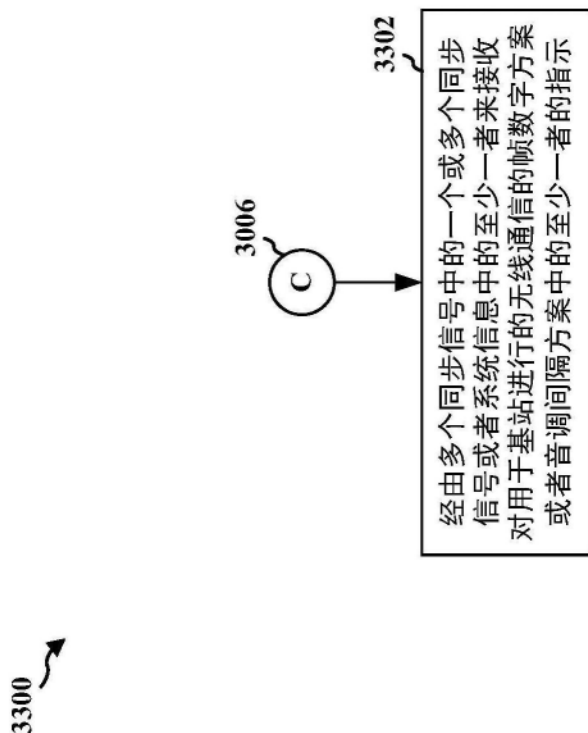


图33

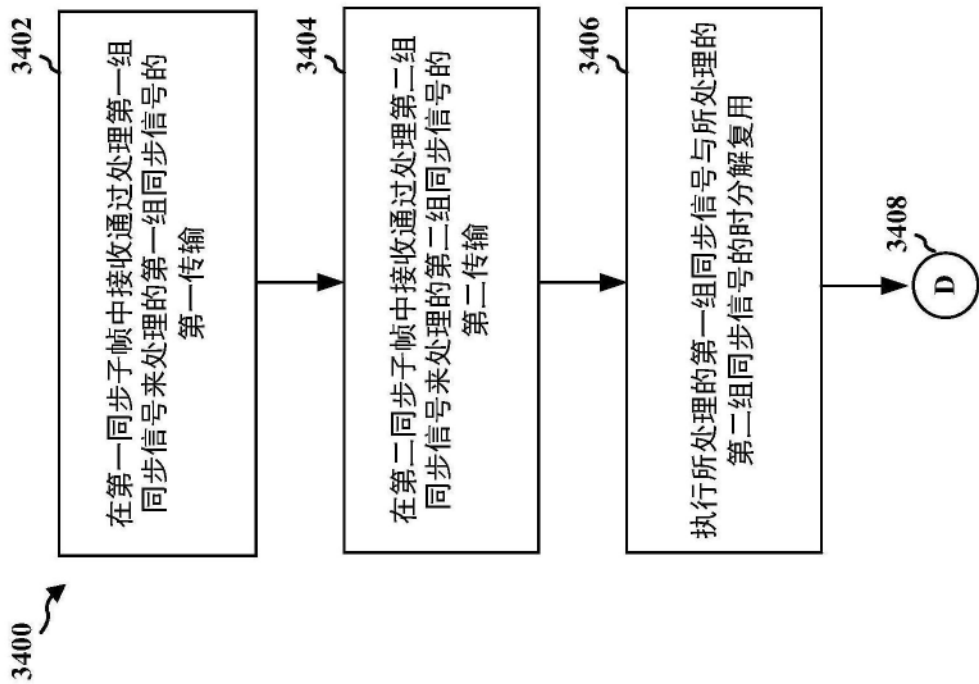


图34

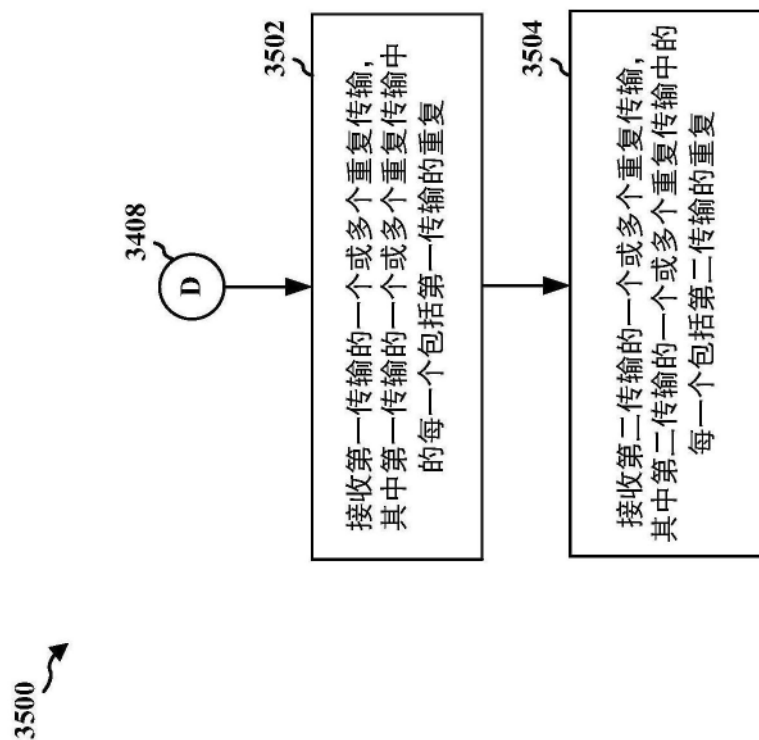


图35

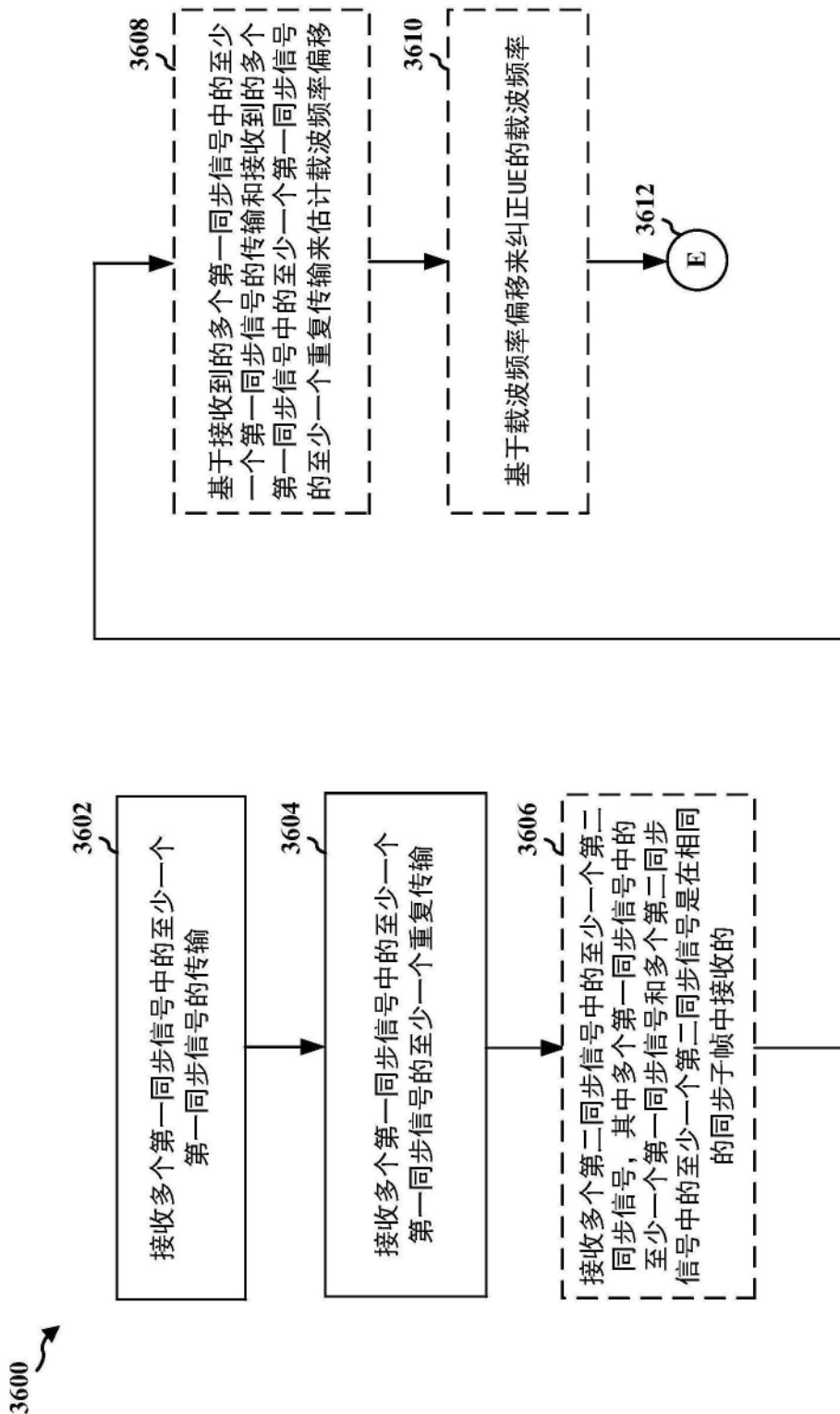


图36

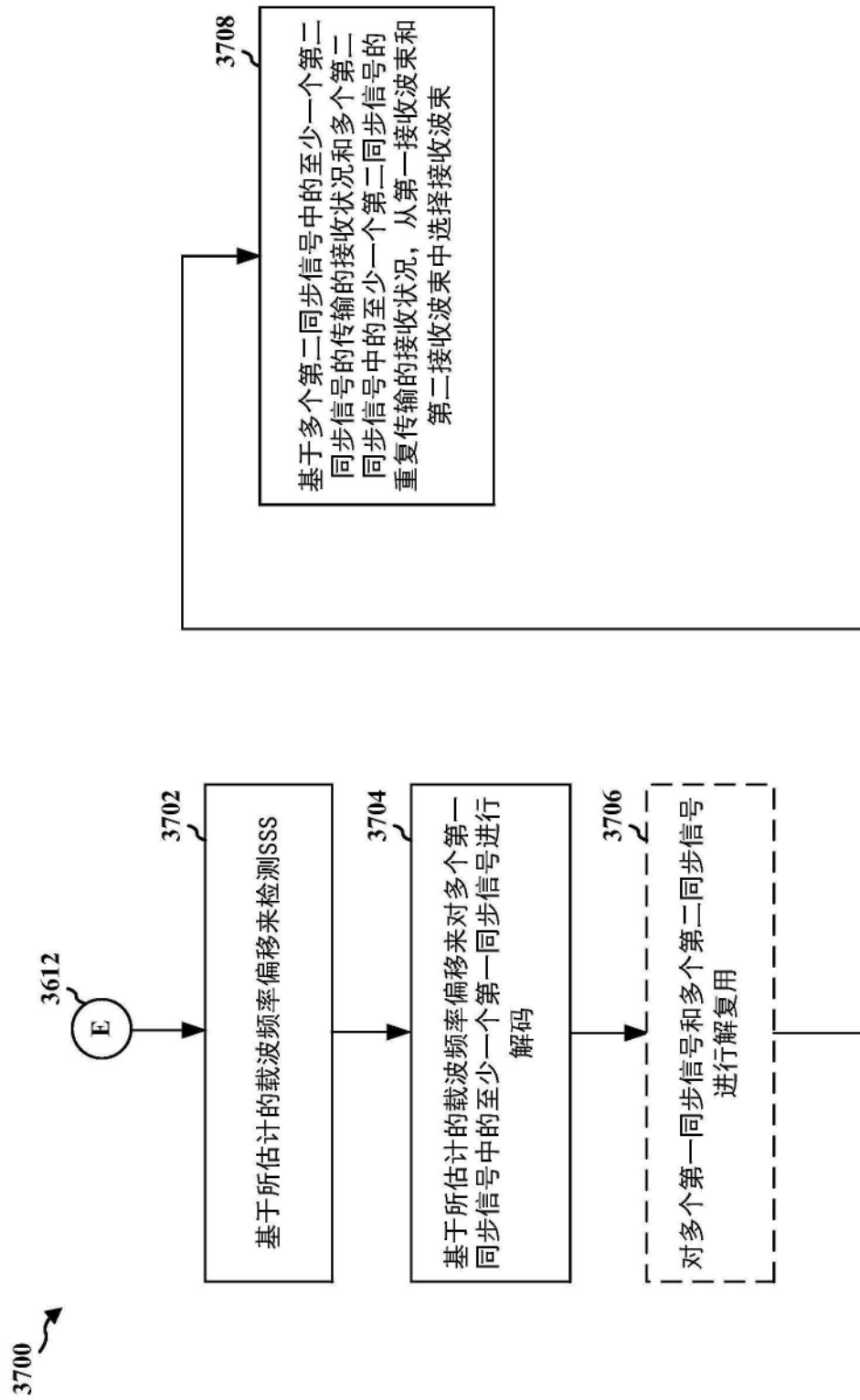


图37

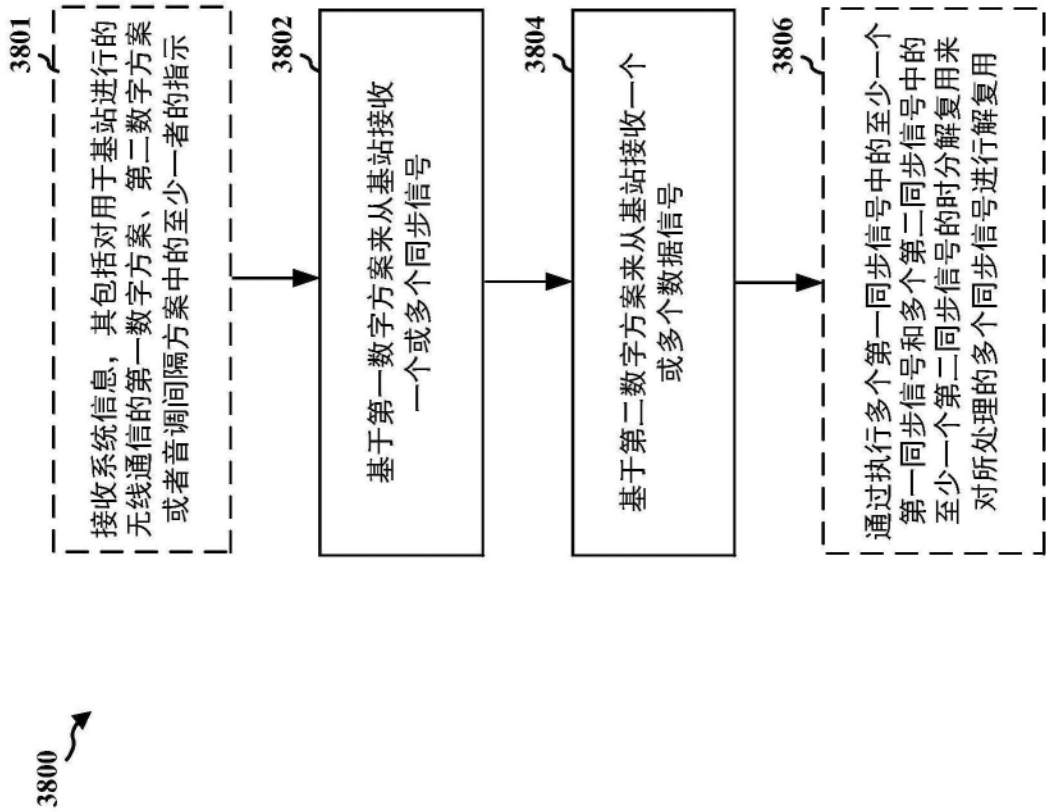


图38

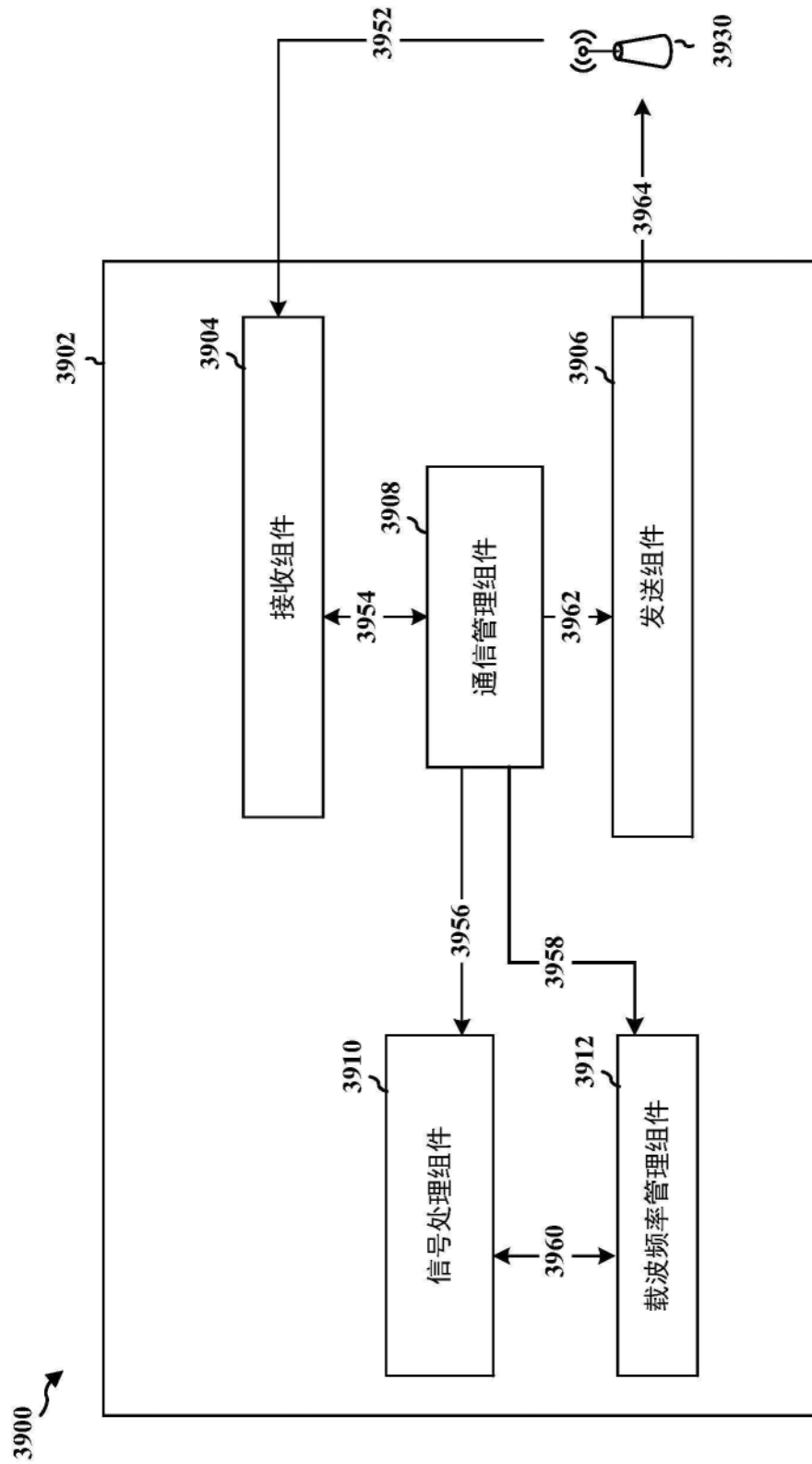


图39

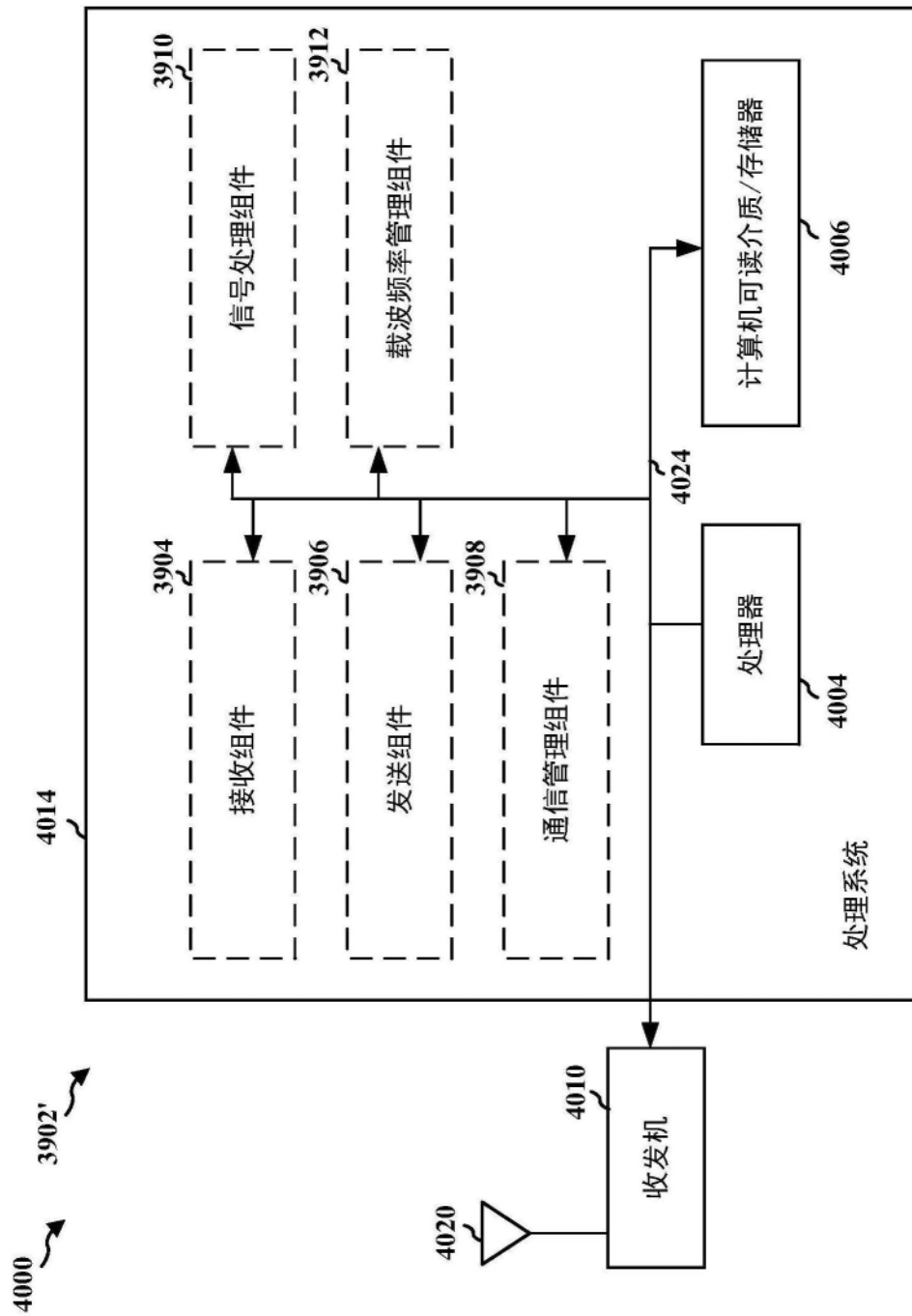


图40