



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107750472 B

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 201680035735.5

(22) 申请日 2016.06.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107750472 A

(43) 申请公布日 2018.03.02

(30) 优先权数据

62/182,395 2015.06.19 US

15/184,977 2016.06.16 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.12.18(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/038138 2016.06.17(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/205689 EN 2016.12.22(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州(72) 发明人 M·M·王 H·徐 P·盖尔  
W·陈 Y·魏

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 唐杰敏 陈炜

(51) Int.Cl.

H04W 56/00 (2009.01)

H04J 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101523746 A, 2009.09.02

CN 102136880 A, 2011.07.27

CN 102171958 A, 2011.08.31

CN 102882670 A, 2013.01.16

CN 101299742 A, 2008.11.05

CN 102832981 A, 2012.12.19

CN 102695264 A, 2012.09.26

CN 102469057 A, 2012.05.23

CN 104093168 A, 2014.10.08

CN 103686889 A, 2014.03.26

EP 2249484 A1, 2010.11.10

US 2011103534 A1, 2011.05.05

US 2007098053 A1, 2007.05.03

WO 2014071562 A1, 2014.05.15

审查员 杨险峰

权利要求书6页 说明书18页 附图20页

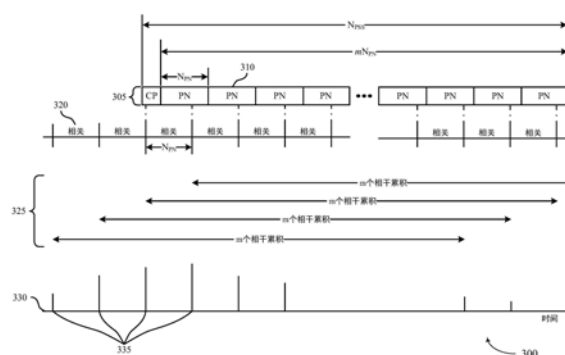
(54) 发明名称

用于无线通信的方法和设备

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。用户装备(UE)可标识用于监视同步信号的一组非交叠的周期性区间,该同步信号可由重复序列构成或者可包括重复序列;并且UE可使用这些区间来标识可能的定时结构(例如,子帧、时隙等)边界。UE可随后使用第二同步信号来确定这些可能的边界之一为边界。例如,UE可在对应于周期性区间的一系列相关时段中的每一个相关时段期间执行累积相关。每个累积相关可包含与序列重复相关联的多个相干相关。从这些累积相关,UE可标识可能的边界。UE可针对每个可能的边界

执行基于第二同步信号的辅助相关以确定系统定时。



1. 一种无线通信的方法,包括:  
接收包括多个序列重复的第一同步信号;  
针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积区间来执行所述第一同步信号的累积相关,其中,所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关,所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间;  
至少部分地基于所述多个序列重复和所述累积相关来标识定时结构边界的候选集合;  
以及  
至少部分地基于第二同步信号来从所述候选集合中确定所述定时结构边界。
2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
至少部分地基于所述累积相关来确定相位偏移,其中标识所述候选集合包括:  
将每个交叠的累积区间的边界移位所述相位偏移。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述候选集合是至少部分地基于所述累积相关中的每个累积相关的幅值来确定的。
4. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
针对所述候选集合中的每个定时结构边界来执行所述第二同步信号的辅助相关,其中所述定时结构边界是至少部分地基于所述辅助相关来确定的。
5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述多个序列重复中的每个序列重复包括相同的伪随机噪声PN序列。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一同步信号包括周期性信号。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一同步信号包括主同步信号PSS。
8. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第二同步信号包括非周期性信号。
9. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第二同步信号包括辅同步信号SSS的至少一部分。
10. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第二同步信号包括至少主同步信号PSS。
11. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
至少部分地基于所述第一同步信号来标识蜂窝小区群;以及  
至少部分地基于所述蜂窝小区群和所述第二同步信号来标识蜂窝小区标识ID。
12. 如权利要求11所述的方法,其中,所述第一同步信号包括选自一组周期性波形的周期性波形,并且其中所述蜂窝小区群是至少部分地基于所述周期性波形来标识的。
13. 如权利要求11所述的方法,其中,所述第二同步信号包括选自一组非周期性波形的非周期性波形,并且其中所述蜂窝小区ID是至少部分地基于所述非周期性波形的。
14. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
至少部分地基于所述第二同步信号来标识蜂窝小区标识ID,其中所述第一同步信号包括单频网络信号。
15. 如权利要求14所述的方法,其中,所述第二同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且选自一组非周期性波形。
16. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
接收第三同步信号;以及  
至少部分地基于所述第三同步信号来确定蜂窝小区标识ID。

17. 如权利要求16所述的方法, 其中:

所述第一同步信号包括单频网络信号;

所述第二同步信号包括对应于蜂窝小区群的非周期性波形并且选自第一组非周期性波形; 并且

所述第三同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且选自第二组非周期性波形。

18. 一种无线通信的方法, 包括:

传送包括多个序列重复的第一同步信号, 其中所述第一同步信号包括周期性波形, 其中, 所述多个序列重复经配置作为标识定时结构边界的候选集合的基础, 所述多个序列重复经配置作为候选集合的基础是基于针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积区间对所述第一同步信号进行的累积相关的, 其中, 所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关, 所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间; 以及

传送包括非周期性波形的第二同步信号。

19. 如权利要求18所述的方法, 其中, 所述第一同步信号的所述周期性波形对应于蜂窝小区群并且选自一组周期性波形, 并且其中所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自一组非周期性波形。

20. 如权利要求18所述的方法, 其中, 所述第一同步信号的所述周期性波形包括单频网络信号, 并且其中所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自一组非周期性波形。

21. 如权利要求18所述的方法, 进一步包括:

传送包括非周期性波形的第三同步信号, 其中:

所述第一同步信号的所述周期性波形包括单频网络信号;

所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区群并且选自第一组非周期性波形; 并且

所述第三同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自第二组非周期性波形。

22. 一种用于无线通信的装备, 包括:

用于接收包括多个序列重复的第一同步信号的装置;

用于针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积区间来执行所述第一同步信号的累积相关的装置, 其中, 所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关, 所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间;

用于至少部分地基于所述多个序列重复和所述累积相关来标识定时结构边界的候选集合的装置; 以及

用于至少部分地基于第二同步信号来从所述候选集合中确定所述定时结构边界的装置。

23. 如权利要求22所述的装备, 进一步包括:

用于至少部分地基于所述累积相关来确定相位偏移的装置, 其中所述用于标识所述候选集合的装置包括:

用于将每个交叠的累积区间的边界移位所述相位偏移的装置。

24. 如权利要求22所述的装备,其中,所述用于标识所述候选集合的装置能操作用于确定所述累积相关中的每个累积相关的幅值。

25. 如权利要求22所述的装备,进一步包括:

用于针对所述候选集合中的每个定时结构边界来执行所述第二同步信号的辅助相关的装置,其中所述用于确定所述定时结构边界的装置能操作用于至少部分地基于所述辅助相关来确定所述定时结构边界。

26. 如权利要求22所述的装备,其中,所述多个序列重复中的每个序列重复包括相同的伪随机噪声PN序列。

27. 如权利要求22所述的装备,其中,所述第一同步信号包括周期性信号。

28. 如权利要求22所述的装备,其中,所述第一同步信号包括主同步信号PSS。

29. 如权利要求22所述的装备,其中,所述第二同步信号包括非周期性信号。

30. 如权利要求22所述的装备,其中,所述第二同步信号包括辅同步信号SSS的至少一部分。

31. 如权利要求22所述的装备,其中,所述第二同步信号包括主同步信号PSS的一部分。

32. 如权利要求22所述的装备,进一步包括:

用于至少部分地基于所述第一同步信号来标识蜂窝小区群的装置;以及

用于至少部分地基于所述蜂窝小区群和所述第二同步信号来标识蜂窝小区标识ID的装置。

33. 如权利要求32所述的装备,其中,所述第一同步信号包括选自一组周期性波形的周期性波形,并且其中所述用于标识所述蜂窝小区群的装置能操作用于至少部分地基于所述周期性波形来标识所述蜂窝小区群。

34. 如权利要求32所述的装备,其中,所述第二同步信号包括选自一组非周期性波形的非周期性波形,并且其中所述用于标识所述蜂窝小区ID的装置能操作用于至少部分地基于所述非周期性波形来标识所述蜂窝小区ID。

35. 如权利要求22所述的装备,进一步包括:

用于至少部分地基于所述第二同步信号来标识蜂窝小区标识ID的装置,其中所述第一同步信号包括单频网络信号。

36. 如权利要求35所述的装备,其中,所述第二同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且选自一组非周期性波形。

37. 如权利要求22所述的装备,进一步包括:

用于接收第三同步信号的装置;以及

用于至少部分地基于所述第三同步信号来确定蜂窝小区标识ID的装置。

38. 如权利要求37所述的装备,其中:

所述第一同步信号包括单频网络信号;

所述第二同步信号包括对应于蜂窝小区群的非周期性波形并且选自第一组非周期性波形;并且

所述第三同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且选自第二组非周期性波形。

39. 一种用于无线通信的装备, 包括:

用于传送包括多个序列重复的第一同步信号的装置, 其中所述第一同步信号包括周期性波形, 其中, 所述多个序列重复经配置作为标识定时结构边界的候选集合的基础, 所述多个序列重复经配置作为候选集合的基础是基于针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积区间对所述第一同步信号进行的累积相关的, 其中, 所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关, 所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间; 以及

用于传送包括非周期性波形的第二同步信号的装置。

40. 如权利要求39所述的装备, 其中, 所述第一同步信号的所述周期性波形对应于蜂窝小区群并且选自一组周期性波形, 并且其中所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自一组非周期性波形。

41. 如权利要求39所述的装备, 其中, 所述第一同步信号的所述周期性波形包括单频网络信号, 并且其中所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自一组非周期性波形。

42. 如权利要求39所述的装备, 进一步包括:

用于传送包括非周期性波形的第三同步信号的装置, 其中:

所述第一同步信号的所述周期性波形包括单频网络信号;

所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区群并且选自第一组非周期性波形; 并且

所述第三同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自第二组非周期性波形。

43. 一种用于无线通信的装置, 包括:

处理器;

与所述处理器进行电子通信的存储器; 以及

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

接收包括多个序列重复的第一同步信号;

针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积区间来执行所述第一同步信号的累积相关, 其中, 所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关, 所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间;

至少部分地基于所述多个序列重复和所述累积相关来标识定时结构边界的候选集合; 以及

至少部分地基于第二同步信号来从所述候选集合中确定所述定时结构边界。

44. 如权利要求43所述的装置, 其中, 所述指令能操作用于使所述装置:

至少部分地基于所述累积相关来确定相位偏移; 以及

通过将每个交叠的累积区间的边界移位所述相位偏移来标识所述候选集合。

45. 如权利要求43所述的装置, 其中, 所述候选集合是至少部分地基于所述累积相关中的每个累积相关的幅值来确定的。

46. 如权利要求43所述的装置, 其中, 所述指令能操作用于使所述装置:

针对所述候选集合中的每个定时结构边界来执行所述第二同步信号的辅助相关,其中所述定时结构边界是至少部分地基于所述辅助相关来确定的。

47. 如权利要求43所述的装置,其中,所述多个序列重复中的每个序列重复包括相同的伪随机噪声PN序列。

48. 如权利要求43所述的装置,其中,所述第一同步信号包括周期性信号。

49. 如权利要求43所述的装置,其中,所述第一同步信号包括主同步信号PSS。

50. 如权利要求43所述的装置,其中,所述第二同步信号包括非周期性信号。

51. 如权利要求43所述的装置,其中,所述第二同步信号包括辅同步信号SSS的至少一部分。

52. 如权利要求43所述的装置,其中,所述第二同步信号包括主同步信号PSS的一部分。

53. 如权利要求43所述的装置,其中,所述指令能操作用于使所述装置:

至少部分地基于所述第一同步信号来标识蜂窝小区群;以及

至少部分地基于所述蜂窝小区群和所述第二同步信号来标识蜂窝小区标识ID。

54. 如权利要求53所述的装置,其中,所述第一同步信号包括选自一组周期性波形的周期性波形,并且其中所述蜂窝小区群是至少部分地基于所述周期性波形来标识的。

55. 如权利要求53所述的装置,其中,所述第二同步信号包括选自一组非周期性波形的非周期性波形,并且其中所述蜂窝小区ID是至少部分地基于所述非周期性波形的。

56. 如权利要求43所述的装置,其中,所述指令能操作用于使所述装置:

至少部分地基于所述第二同步信号来标识蜂窝小区标识ID,其中所述第一同步信号包括单频网络信号。

57. 如权利要求56所述的装置,其中,所述第二同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且选自一组非周期性波形。

58. 如权利要求43所述的装置,其中,所述指令能操作用于使所述装置:

接收第三同步信号;以及

至少部分地基于所述第三同步信号来确定蜂窝小区标识ID。

59. 如权利要求58所述的装置,其中:

所述第一同步信号包括单频网络信号;

所述第二同步信号包括对应于蜂窝小区群的非周期性波形并且选自第一组非周期性波形;并且

所述第三同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且选自第二组非周期性波形。

60. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器进行电子通信的存储器;以及

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

传送包括多个序列重复的第一同步信号,其中所述第一同步信号包括周期性波形,其中,所述多个序列重复经配置作为标识定时结构边界的候选集合的基础,所述多个序列重复经配置作为候选集合的基础是基于针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积

区间对所述第一同步信号进行的累积相关的,其中,所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关,所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间;以及

传送包括非周期性波形的第二同步信号。

61.如权利要求60所述的装置,其中,所述第一同步信号的所述周期性波形对应于蜂窝小区群并且选自一组周期性波形,并且其中所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自一组非周期性波形。

62.如权利要求60所述的装置,其中,所述第一同步信号的所述周期性波形包括单频网络信号,并且其中所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自一组非周期性波形。

63.如权利要求60所述的装置,其中,所述指令能操作用于使所述装置:

传送包括非周期性波形的第三同步信号,其中:

所述第一同步信号的所述周期性波形包括单频网络信号;

所述第二同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区群并且选自第一组非周期性波形;并且

所述第三同步信号的所述非周期性波形对应于蜂窝小区标识ID并且选自第二组非周期性波形。

64.一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,所述代码包括能执行以进行以下操作的指令:

接收包括多个序列重复的第一同步信号;

针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积区间来执行所述第一同步信号的累积相关,其中,所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关,所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间;

至少部分地基于所述多个序列重复和所述累积相关来标识定时结构边界的候选集合;以及

至少部分地基于第二同步信号来从所述候选集合中确定所述定时结构边界。

65.一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,所述代码包括能执行以进行以下操作的指令:

传送包括多个序列重复的第一同步信号,其中所述第一同步信号包括周期性波形,其中,所述多个序列重复经配置作为标识定时结构边界的候选集合的基础,所述多个序列重复经配置作为候选集合的基础是基于针对所述多个交叠的累积区间中的每个交叠的累积区间对所述第一同步信号进行的累积相关的,其中,所述累积相关中的每个累积相关包括与所述多个序列重复相关联的多个相干相关,所述多个相干相关对应于一组连续非交叠相关区间;以及

传送包括非周期性波形的第二同步信号。

## 用于无线通信的方法和设备

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Wang等人于2016年6月16日提交的题为“System Scanning and Acquisition(系统扫描和捕获)”的美国专利申请No.15/184,977、以及由Wang等人于2015年6月19日提交的题为“System Scanning and Acquisition(系统扫描和捕获)”的美国临时专利申请No.62/182,395的优先权,其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 背景

[0004] 下文一般涉及无线通信,且更具体地涉及系统扫描和捕获。

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。此类多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统)。无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个通信设备的通信,这些通信设备可被另外称为用户装备(UE)。

[0006] 在一些情形中,UE可通过检测从基站发送的同步信号来检测和捕获无线系统定时和信息。这可涉及UE执行收到信号与一个或多个预定义序列之间的相关。在一些实现中,相关可涉及在大量采样周期处或者在每个可能的采样周期处进行采样,这可导致搜索方UE执行高度交叠且相对复杂的相关。这进而可在UE处导致过多的功耗和计算延迟。

[0007] 概述

[0008] 用户装备(UE)可通过多步过程来标识系统定时和信息,该多步过程具有相对于在每个可能的同步信号采样周期处进行采样而言减少的计算复杂性。即,UE可通过使用不具有高度交叠的相关的扫描规程来避免过多的功耗并且由此避免过多的电池汲取。此类规程可通过由相对较短的重复序列(即,相对于在一些实现中用于同步信号的序列而言较短且重复的序列)构成的同步信号来促成。UE可将背对背相关用于重复序列,这可限制采样区间。

[0009] 作为示例,UE可标识用于监视同步信号的一组非交叠的周期性区间。该同步信号可包括重复数次的序列或者由重复数次的序列构成。UE可在对应于周期性区间的一系列相关时段中的每个相关时段期间执行累积相关(例如,每个交叠时段包含多个非交叠区间)。因此,每个累积相关可包含与序列重复相关联的多个相干相关。每个相干相关可对应于单个区间。从可与同步信号的时间段的估计相对应的累积相关,UE可标识定时结构边界的候选集合。UE可随后确定收到信号的相位偏移并且可将每个交叠的累积相关时段的边界移位该相位偏移。UE可针对每个定时结构边界候选执行基于第二同步信号的辅助相关以确定系统定时。

[0010] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括:接收包含多个序列重复的第一同步信号;基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合;以及基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于接收包含多个序列重复的



第一同步信号的装置；用于基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合的装置；以及用于基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界的装置。

[0012] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在存储器中的指令，这些指令在由该处理器执行时可操作用于使该装置：接收包括多个序列重复的第一同步信号；基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合；以及基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界。

[0013] 描述了一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可被执行以执行以下操作的指令：接收包含多个序列重复的第一同步信号；基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合；以及基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界。

[0014] 本文描述的方法、装备(装置)或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于标识多个交叠的累积区间以及针对每个交叠的累积区间执行第一同步信号的累积相关的过程、特征、装置、或指令，其中该候选集合基于这些累积相关。附加地或替换地，在一些示例中，每个累积相关可包含与序列重复相关联的数个相干相关。

[0015] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该多个相干相关对应于一组连贯的非交叠相关区间。附加地或替换地，一些示例可包括用于基于累积相关来确定相位偏移的过程、特征、装置、或指令，并且标识候选集合包括将每个交叠的累积区间的边界移位该相位偏移。

[0016] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该候选集合是基于每个累积相关的幅值来确定的。附加地或替换地，一些示例可包括用于针对每个定时结构边界候选来执行第二同步信号的辅助相关的过程、特征、装置、或指令，其中定时结构边界是至少部分地基于该辅助相关来确定的。

[0017] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，该多个序列重复中的每个序列重复包括相同的伪随机噪声(PN)序列。附加地或替换地，在一些示例中，第一同步信号可以是周期性信号。

[0018] 在本文描述的方法、设备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第一同步信号可以是主同步信号(PSS)。附加地或替换地，在一些示例中，第二同步信号可以是非周期性信号。

[0019] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第二同步信号包含辅同步信号(SSS)的至少一部分。附加地或替换地，在一些示例中，第二同步信号包含PSS的一部分。

[0020] 本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于基于第一同步信号来标识蜂窝小区群以及基于该蜂窝小区群和第二同步信号来标识蜂窝小区标识(ID)的过程、特征、装置、或指令。附加地或替换地，在一些示例中，第一同步信号包括选自一组周期性波形的周期性波形，并且其中蜂窝小区群是基于该周期性波形来标识的。

[0021] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第二同步信号包括选自一组非周期性波形的非周期性波形，并且其中蜂窝小区ID基于该非周期性波形。附加地或替换地，一些示例可包括用于基于第二同步信号来标识蜂窝小区ID的过

程、特征、装置、或指令,其中第一同步信号包括系统帧号(SFN)信号。

[0022] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第二同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且是从一组非周期性波形中选择的。附加地或替换地,一些示例可包括用于接收第三同步信号以及基于该第三同步信号来确定蜂窝小区ID的过程、特征、装置、或指令。

[0023] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一同步信号包括单频网络信号,第二同步信号包括对应于蜂窝小区群的非周期性波形并且是从第一组非周期性波形选择的,并且第三同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且是从第二组非周期性波形中选择的。

[0024] 描述了另一种无线通信方法。该方法可包括:传送包括多个序列重复的第一同步信号,其中第一同步信号包括周期性波形;以及传送包括非周期性波形的第二同步信号。

[0025] 描述了另一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于传送包括多个序列重复的第一同步信号的装置,其中第一同步信号包括周期性波形;以及用于传送包括非周期性波形的第二同步信号的装置。

[0026] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令,这些指令在由该处理器执行时可操作用于使该装置:传送包含多个序列重复的第一同步信号,其中第一同步信号可以是周期性波形;以及传送非周期性波形的第二同步信号

[0027] 描述了另一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括可被执行以执行以下操作的指令:传送包括多个序列重复的第一同步信号,其中第一同步信号包括周期性波形;以及传送包括非周期性波形的第二同步信号。

[0028] 在本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一同步信号的周期性波形对应于蜂窝小区群并且是从一组周期性波形中选择的,并且第二同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区ID并且是从一组非周期性波形中选择的。附加地或替换地,在一些示例中,第一同步信号的周期性波形包括单频网络信号,并且第二同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区ID并且是从一组非周期性波形中选择的。

[0029] 本文中描述的方法、装备(装置)、或非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于接收包括非周期性波形的第三同步信号的过程、特征、装置、或指令,第一同步信号的周期性波形包含单频网络信号,第二同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区群并且是从第一组非周期性波形中选择的,以及第三同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区ID并且是从第二组非周期性波形中选择的。

[0030] 附图简述

[0031] 本公开的各方面参照以下附图来描述:

[0032] 图1解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线通信系统的示例;

[0033] 图2解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线通信系统的示例;

[0034] 图3解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的相关区间的示例;

[0035] 图4A和4B解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的同步信号格式

的示例；

[0036] 图5解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的系统的过程流的示例；

[0037] 图6-8示出了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的一个或数个无线设备的框图；

[0038] 图9解说了根据本公开的各个方面的包括支持系统扫描和捕获的用户装备 (UE) 的系统的框图；

[0039] 图10-12示出了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的一个或数个无线设备的框图；

[0040] 图13解说了根据本公开的各个方面的包括支持系统扫描和捕获的基站的系统的框图；以及

[0041] 图14-19解说了根据本公开的各个方面的用于系统扫描和捕获的方法。

[0042] 详细描述

[0043] 用户装备 (UE) 可在寻找要占驻在其上的初始系统 (例如, 在上电之后)、寻找新系统 (例如, 在离开当前服务系统的覆盖之后)、或者在漫游到新区域 (例如, 新国家) 中时寻找优选系统之际执行网络捕获规程。搜索系统可包括通过检测由基站以给定的频率栅格 (例如, 100kHz) 并且在该频率上的所有潜在定时位置处传送的同步信号 (诸如主同步信号 (PSS) 和辅同步信号 (SSS)) 来执行全载波频率扫描。检测同步信号可包括执行收到信号与一个或多个预定义序列之间的相关。在一些情形中, 可以在为系统定义的每个采样周期处执行新的相关。由UE进行的此类高度交叠的复杂搜索可导致过多的功耗和计算延迟。可以通过降低相关过程的复杂度来达成更高效的系统扫描和捕获。

[0044] 简化的同步过程可使用同步信号来执行, 该同步信号包括以规律区间重复的多个短序列。基于重复序列的同步信号可使UE能够以比采样周期更长的区间来执行简化的相关。在每个区间处执行的相关可涉及一系列累积的相干子相关。这些子相关可涉及在每个区间期间接收到的信号与同步信号中的预定义重复序列之间的比较。这些子相关可在连贯的非交叠区间上执行, 这些连贯的非交叠区间可以不与同步序列重复的区间对齐。

[0045] 因此, 同步信号 (例如, PSS) 的定时可以是周期性的, 其具有相同的短伪随机数 (PN) 序列的m次重复。UE可使用快速傅里叶变换 (FFT) 来执行背对背相关, 并且可相干地累积m个连贯的相关输出, 这可最小化或者消除对于采样电平对齐以获得充分相关的需要。如以下进一步详细解释的, PSS时段内的相对最大位置可被用作对同步信号的粗略定时的估计并且可对应于循环移位的PN序列。该粗略定时可随后被用于估计频率偏移。这可消除对于每个采样电平处的PSS相关的需要, 可导致PN边界的期望检测, 并且可减少搜索复杂度。

[0046] 在对粗略定时的估计之后, 非周期性同步信号 (例如, SSS) 可被用于确定周期性同步信号与非周期性同步信号之间的边界 (例如, 对应于系统定时结构边界的边界)。UE (例如, UE的PSS检测器) 可确定周期性同步信号的可能边界, 这可被表示为具有PN序列的不同幅值的值。即, 具有显著较大幅值的值可表示用于使得能够进行相关的潜在同步定时边界。如以下讨论的, 此过程可包括例如SSS向下搜索和M部分相关。此过程可导致非周期性同步信号 (例如, SSS) 的减少的频率误差和增加的相干时间。

[0047] 在一些情形中, 可在各种无线通信系统的不同配置中使用背对背相关。在一个示

例中,PSS可提供粗略定时和蜂窝小区群信息(例如,包括表示3个蜂窝小区群的3个周期性波形)。对应的SSS可以是可被用于精细调谐和蜂窝小区标识(ID)并且可以是因蜂窝小区而异(例如,表示数个蜂窝小区ID)的多个非周期性波形中的一个非周期性波形。在另一示例中,粗略定时可由包括一个周期性波形的PSS(诸如具有改善的空间分集的单频网络信号)来提供。

[0048] 在另一示例中,PSS可被拆分成粗略定时PSS(PSS-C)和完善定时PSS(PSS-R)。PSS-C可包括具有单频网络信号的一个唯一性周期性波形。PSS-R可包括表示3个蜂窝小区群的多个非周期性波形并且可具有3个盲检测。例如,此类情形中的SSS可具有表示多个蜂窝小区ID的多个非周期性波形并且还可以对应于多个盲检测。

[0049] 以下在示例性无线通信系统的上下文中进一步描述本公开的诸方面。随后描述关于使用基于重复序列的同步信号以及数个替换的同步信号格式来进行系统捕获的具体示例。本公开的这些和其他方面进一步由与系统扫描和捕获有关的装置图、系统图、以及流程图来解说并参照这些装置图、系统图、以及流程图来描述。

[0050] 图1解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、用户装备(UE)115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-A)网络。无线通信系统100可使UE115通过执行经修改的蜂窝小区捕获规程来节省功率。例如,基站105可传送包括短的重复序列的同步信号,并且UE115可基于该重复序列来执行简化的相关。

[0051] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE115进行无线通信。每个基站105可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE115到基站105的上行链路传输、或者从基站105到UE115的下行链路传输。各UE115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE115可以是驻定的或移动的。UE115还可被称为移动站、订户站、远程单元、无线设备、接入终端、手持机、用户代理、客户端、或其它某一合适的术语。UE115还可以是蜂窝电话、无线调制解调器、手持式设备、个人计算机、平板设备、个人电子设备、机器类型通信(MTC)设备、等等。

[0052] 各基站105可与核心网130通信并且彼此通信。例如,基站105可通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接。基站105可直接或间接地(例如,通过核心网130)在回程链路134(例如,X2等)上彼此通信。基站105可执行无线电配置和调度以用于与UE115通信,或者可在基站控制器(未示出)的控制下进行操作。在一些示例中,基站105可以是宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点等。基站105也可被称为演进型B节点(eNB)105。

[0053] 一些类型的无线设备(包括某些UE115)可提供自动化通信。自动化无线设备可包括实现机器对机器(M2M)通信或机器类型通信(MTC)的那些设备。M2M或MTC可以指允许设备彼此通信或者设备与基站通信而无需人类干预的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指来自集成有传感器或计量仪以测量或捕捉信息并且将该信息中继到中央服务器或应用程序的设备的通信,该中央服务器或应用程序可以利用该信息或者将该信息呈现给与该程序或应用交互的人类。一些UE115可以是MTC设备,诸如被设计成收集信息或实现机器的自动化行为的那些MTC设备。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监视、水位监视、装备监视、健康护理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、和基于交易的商业收费。MTC设备可以使用半双工(单向)通信以降低的

峰值速率来操作。MTC设备还可被配置成在没有参与主动通信时进入功率节省“深度休眠”模式。特别是MTC设备可受益于功率节省技术,因为它们可能被部署在不容易支持再充电的环境中。在一些情形中,MTC设备可利用覆盖增强技术和设计成节省电池功率的技术(例如,简化的同步过程)。另外,MTC设备可利用本文中描述的技术来限制与系统捕获和定时相关联的过多功耗。

[0054] 尝试接入无线网络的UE 115可通过检测来自基站105的PSS来执行初始蜂窝小区搜索。PSS可实现时隙定时的同步,并且可指示物理层身份值。UE 115 可随后接收SSS。SSS可实现无线电帧同步,并且可提供蜂窝小区身份值,其可以与物理层身份值相组合以标识该蜂窝小区。SSS还可实现对双工模式和循环前缀长度的检测。一些系统(诸如时分双工(TDD)系统)可以传送PSS 但不传送SSS,或者反过来。PSS和SSS两者可分别位于载波的中心副载波(例如,62和72个副载波)中。在一些情形中,UE 115可通过执行包括组合一系列累积相干子相关的相关来捕获同步信号,其中这些子相关可涉及在每个区间期间接收到的信号与同步信号中的预定义重复序列之间的比较。

[0055] 在完成初始蜂窝小区同步后,UE 115可接收主信息块(MIB)并且可解码MIB。MIB可包含系统带宽信息、系统帧号(SFN)、以及物理混合自动重复请求(HARQ)指示符信道(PHICH)配置。MIB可在物理广播信道(PBCH)上传送并且可利用每个无线电帧的第一子帧的第二时隙的前4个正交频分多址(OFDMA)码元。它可以使用频域中的中间6个资源块(72个副载波)。MIB 携带用于UE初始接入的若干重要信息,包括:按照资源块的下行链路信道带宽、PHICH配置(历时和资源指派)、以及SFN。新MIB可以每第四无线电帧( $\text{SFN} \bmod 4 = 0$ )被广播并且每个帧(10ms)被重新广播。每一次重复用不同的加扰码来加扰。在读取MIB(新版本或副本)后,UE 115可尝试加扰码的不同相位直到它获得成功的循环冗余检验(CRC)。加扰码的相位(0、1、2或3)可使得UE 115能够标识已经接收到四次重复中的哪一个。由此,UE 115 可通过读取所解码的传输中的SFN并添加加扰码相位来确定当前SFN。

[0056] 在解码MIB之后,UE 115可接收一个或多个系统信息块(SIB)。例如,SIB1可包含蜂窝小区接入参数和用于其他SIB的调度信息。解码SIB1可使得 UE 115能够接收SIB2。SIB2可包含与随机接入信道(RACH)规程、寻呼、物理上行链路控制信道(PUCCH)、物理上行链路共享信道(PUSCH)、功率控制、SRS和蜂窝小区禁止相关的无线电资源控制(RRC)配置信息。UE 115 可由此在接入网络之前解码SIB1和SIB2。不同SIB可根据所传达的系统信息类型来定义。新SIB1可在每第八帧(即, $\text{SFN} \bmod 8 = 0$ )中的第五子帧中传送并且每隔一帧(20ms)被重新广播。SIB1包括接入信息(包括蜂窝小区身份信息),并且它可以指示UE是否被允许占驻在基站105的蜂窝小区上。SIB1 还包括蜂窝小区选择信息(或蜂窝小区选择参数)。另外,SIB1包括关于其他SIB的调度信息。SIB2可根据SIB1中的信息来动态调度,并且包括与共用或共享信道有关的接入信息和参数。SIB2的周期性可被设为8、16、32、64、128、256或512个无线电帧。

[0057] 在UE 115解码SIB2后,它可以向基站105传送RACH前置码。这可被称为RACH消息1。例如,RACH前置码可以从64个预定序列集合中随机选择。这可使得基站105能够在同时尝试接入系统的多个UE 115之间进行区分。基站105可以用可提供上行链路资源准予、定时提前和临时蜂窝小区无线网络临时身份(C-RNTI)的随机接入响应(RAR)或RACH消息2来进行响应。UE 115可随后传送RRC连接请求或RACH消息3,连同临时移动订户身份(TMSI)(例

如,在UE 115先前已经连接到同一无线网络的情况下)或随机标识符。RRC连接请求还可指示UE 115正连接到网络的原因(例如,紧急情况、信令通知、数据交换等)。基站105可以用被定址到UE 115的争用解决消息来响应连接请求,该争用解决消息可提供新C-RNTI。如果UE 115接收到具有正确标识的争用解决消息,则它可继续RRC设立。如果UE 115未接收到争用解决消息(例如,在存在与另一UE 115的冲突的情况下),则它可通过传送新RACH前置码来重复RACH过程。

[0058] 根据本公开,UE 115(诸如MTC设备)可通过标识用于监视同步信号的一组非交叠的周期性区间来扫描和捕获系统定时和信息。同步信号可包括重复数次的序列。UE 115可在对应于周期性区间的一系列相关时段中的每个相关时段期间执行累积相关(例如,每个交叠时段包含多个非交叠区间)。因此,每个累积相关可包含与序列重复相关联的多个相干相关。每个相干相关可对应于单个区间。从(可与对同步信号的时间段的估计相对应)的累积相关,UE 115可标识定时结构边界的候选集合。UE可随后确定收到信号的相位偏移并且可将每个交叠的累积相关时段的边界移位该相位偏移。UE 115可针对每个定时结构边界候选来执行基于第二同步信号的辅助相关以确定系统定时。一旦UE 115已捕获系统定时,UE 115就可以行进至解码系统信息并且接入系统100。

[0059] 图2解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括UE 115-a和基站105-a,它们可以分别是参照图1描述的UE 115和基站105的示例。在一些情形中,UE 115-a可通过执行经修改的蜂窝小区捕获规程来节省功率。例如,基站105-a可传送包括重复序列的PSS,并且UE 115-a可基于该重复序列来执行简化的相关。

[0060] 即,UE 115-a可通过检测同步信号(诸如PSS和SSS)来与基站105-a同步。在一些情形中,同步可包括执行收到信号与一个或多个预定义序列之间的相关。在一些情形中,新的相关可在每个采样周期处执行,但是这可涉及由UE 115-a进行的高度交叠并且相对复杂的相关。

[0061] 如以上讨论的,简化的同步过程可因此使用同步信号来执行,该同步信号包括以规律区间重复的多个短序列。基于重复序列的同步信号可使UE 115-a能够以比采样周期更长的区间来执行简化的相关。在每个区间处执行的相关可涉及一系列累积的相干子相关。这些子相关可涉及在每个区间期间接收到的信号与同步信号中的预定义重复序列之间的比较。这些子相关可在连贯的非交叠区间上执行,这些连贯的非交叠区间可以不与同步序列重复的区间对齐。

[0062] 因此,同步信号(例如,PSS)的定时可以是周期性的,其具有长度为 $N_{PN}$ (例如, $N_{PN}=128$ )的相同的短PN序列的 $m$ 次重复。检测器可使用 $N_{PN}$ -FFT来执行背对背相关,并且可相干地累积 $m$ 个连贯的相关输出,这可消除对于采样电平对齐以获得充分相关的需要。PSS时段内的相对最大位置可被用作对同步信号的粗略定时的估计并且可对应于循环移位的PN序列。该粗略定时可随后被用于估计频率偏移。这可消除了对于每个采样电平处的PSS相关的需要,导致PN边界的期望检测,并且减少搜索复杂度。

[0063] 在对粗略定时的估计之后,非周期性SSS可被用于确定PSS边界。PSS检测器输出可被表示为具有PN序列的不同幅值的值。具有显著较大幅值的值可表示使得能够进行相关的潜在SSS定时位置。例如,这可通过SSS向下搜索和 $M$ 部分相关来完成。这可导致SSS的减少

的频率误差和增加的相干时间。

[0064] 在一些情形中,可在各种无线通信系统的不同配置中使用背对背相关。在一个示例中,PSS可提供粗略定时和蜂窝小区群信息(例如,包括表示3个蜂窝小区群的3个周期性波形)。对应的SSS可包括例如可被用于精细调谐和蜂窝小区ID并且可以是因蜂窝小区而异(例如,表示168个蜂窝小区ID)的168个非周期性波形。在另一示例中,粗略定时可由包括一个周期性波形的PSS来提供,该周期性波形可包括单频网络指示。在此示例中,SSS可通过例如 $3 \times 168$ 个非周期性波形(即,表示504个蜂窝小区ID)来提供精细调谐和蜂窝小区ID。在第三示例中,PSS可被拆分成PSS-C和PSS-R。PSS-C可包括具有单频网络信号的一个唯一性周期性波形。PSS-R可包括表示3个蜂窝小区群的3个非周期性波形并且可具有3个盲检测。此示例中的SSS可具有例如表示168个蜂窝小区ID的168个非周期性波形并且还可对应于168个盲检测。

[0065] 图3解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的相关区间300的示例。同步信号和相关区间300可由参照图1-2描述的UE 115和基站105来利用。作为两级系统同步过程中的第一级的一部分,可以使用相关区间300。

[0066] 相关区间300可覆盖用于同步信号305的接收的时间段,该同步信号305可包括PN序列310的数个重复。同步信号305可具有长度 $N_{PSS}$ ,PN序列310可具有长度 $N_{PN}$ ,并且这些PN序列310可具有长度 $mN_{PN}$ (其中 $m$ 是重复次数)。

[0067] 相关区间300可包括数个非交叠的相干相关区间320。交叠的累积区间325可各自包括与序列重复相关联的 $m$ 个相干相关。本地定时330可确定交叠的累积区间325的边界,并且在累积区间325期间执行的相关可与基于这些相关的偏移组合并且被用于定义系统定时的候选。

[0068] 图4A和4B解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的同步信号格式401和402的示例。作为两级同步过程中的第二级的一部分,UE 115和基站105可以利用同步信号格式401和402。

[0069] 如图4A中所解说的,网络定时信号405-a可包括数个序列重复410-a,其可对应于第一同步信号(例如,PSS)。序列重复410-a可以是周期性的并且可包括数个PN序列420-a。网络定时信号405-a还可包括循环前缀和非周期性信号415-a,其可对应于第二同步信号(例如,SSS)。非周期性信号415-a可包括第一码元425-a和第二码元430-a。检测器输出435-a可以是如图3中解说的第一相关级的结果。该结果可包括多个定时结构边界候选440-a。UE 115可基于非周期性信号415-a来从该候选集合440-a中选择定时结构边界。即,UE 115可执行在候选集合440-a中的每个候选处开始的区间期间所接收到的信号与非周期性信号415-a之间的相关,并且基于该组相关来选择系统定时。

[0070] 如图4B中所解说的,网络定时信号405-b可包括数个序列重复410-b,其可对应于第一同步信号(诸如PSS)的一部分(例如,如参照图2描述的PSS-C)。序列重复410-b可以是周期性的并且可包括数个重复的PN序列420-b。网络定时信号405-b可包括非周期性信号445,其可以对应于第一同步信号的第二部分(例如,如参照图2描述的PSS-R)。非周期性信号445可包括第一码元450和第二码元455。网络定时信号405-b还可包括非周期性信号415-b,其可以对应于第二同步信号(例如,SSS)并且可包括第一码元425-b和第二码元430-b。检测器输出435-b可以是如图3中解说的第一相关级的结果。该结果可包括多个定时结构

边界候选440-b。UE 115可基于非周期性信号445来从该候选集合 440-a中选择定时结构边界。

[0071] 图5解说了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的系统的过程流500的示例。过程流500可包括UE 115-b和基站105-b,它们可以是参照图 1-2描述的UE 115和基站105的示例。

[0072] 在步骤505,UE 115-b可标识与同步相关联的定时区间。这些定时区间可由UE 115-b的本地时钟来确定。每个区间的开始可以是任意的,但是每个区间的长度可对应于PSS内的重复序列的长度。

[0073] 在步骤510,可以从基站105-b向UE 115-b发送第一同步信号,其中该同步信号可包括多个序列重复。在图5的示例中,每个序列重复可以是相同的 PN序列。在一些情形中,第一同步信号可以是周期性信号(诸如PSS)。

[0074] 在步骤515,UE 115-b可基于多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合。即,UE 115-b可标识多个交叠的累积区间并且可针对每个交叠的累积区间对第一同步信号执行累积相关,以使得该候选集合基于该累积相关。每个累积相关可包括与该多个序列重复相关联的多个相干相关。该多个相干相关可对应于一组连贯的非交叠的相关区间。在一些情形中,该候选集合可基于每个累积相关的幅值来确定。在一些实例中,UE 115-b可基于累积相关来确定相位偏移,并且可通过将每个交叠的累积区间的边界移位该相位偏移来标识候选集合。

[0075] 在步骤520,可以从基站105-b向UE 115-b发送第二同步信号,其中该同步信号可以是非周期性信号。在图5的示例中,第二同步信号可以是SSS或者是PSS的一部分。

[0076] 在步骤525,UE 115-b可基于第二同步信号来从候选集合中确定定时结构边界。即,UE 115-b可针对每个定时结构边界候选来执行第二同步信号的辅助相关,并且定时结构边界可基于这些辅助相关来确定。

[0077] 在一些示例中,UE 115-b可基于第一同步信号来标识蜂窝小区群并且可基于蜂窝小区群和第二同步信号来标识ID。在一些情形中,第一同步信号可以是选自一组周期性波形的周期性波形,并且蜂窝小区群可以基于该周期性波形来标识。在一些示例中,第二同步信号可以是选自一组非周期性波形的非周期性波形,并且蜂窝小区ID可以基于该非周期性波形。在一些情形中,UE 115-b 可基于第二同步信号来标识蜂窝小区ID,其中第一同步信号可基于单频网络。在一些示例中,第二同步信号可以是对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且可以选自一组非周期性波形。在一些情形中,UE 115-b可接收第三同步信号(例如,如果第二同步信号是PSS的第二部分,则第三信号可以是SSS)并且可基于第三同步信号来确定蜂窝小区ID。在一些情形中,第一同步信号可以是单频网络信号,第二同步信号可以是对应于蜂窝小区群的非周期性波形并且可以选自第一组非周期性波形,以及第三同步信号可以是对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且可以选自第二组非周期性波形。

[0078] 图6示出了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线设备 600的框图。无线设备600可以是参照图1-5描述的UE 115的各方面的示例。无线设备600可包括接收机605、系统捕获模块610、或发射机615。无线设备 600还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0079] 接收机605可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信



息(例如,控制信道、数据信道、以及与系统扫描和捕获相关的信息等)。信息可被传递到系统捕获模块610上,并传递到无线设备600的其他组件。

[0080] 系统捕获模块610可接收包括多个序列重复的第一同步信号,基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合,以及基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界。

[0081] 发射机615可传送从无线设备600的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机615可与接收机605共处于收发机模块中。发射机615可包括单个天线,或者它可包括多个天线。

[0082] 图7示出了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线设备700 的框图。无线设备700可以是参照图1-6描述的无线设备600或UE 115的各方面的示例。无线设备700可包括接收机605-a、系统捕获模块610-a、或发射机615-a。无线设备700还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。系统捕获模块610-a还可包括第一同步信号模块705、定时候选集合模块 710、以及定时结构边界模块715。

[0083] 接收机605-a可接收信息,该信息可被传递到系统捕获模块610-a以及传递到无线设备700的其他组件。系统捕获模块610-a可执行参照图6描述的操作。发射机615-a可以传送从无线设备700的其他组件接收的信号。

[0084] 第一同步信号模块705可接收包括多个序列重复的第一同步信号,如参照图2-5所描述的。在一些示例中,该多个序列重复中的每个序列重复包括相同的PN序列。在一些示例中,第一同步信号包括周期性信号。在一些示例中,第一同步信号包括PSS。在一些示例中,第一同步信号包括单频网络信号。在一些示例中,第一同步信号的周期性波形包括单频网络信号。

[0085] 定时候选集合模块710可基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合,如参照图2-5所描述的。定时结构边界模块715可基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界,如参照图2-5所描述的。

[0086] 图8示出了根据本公开的各个方面的系统捕获模块610-b的框图800,该系统捕获模块610-b可以是支持系统扫描和捕获的无线设备600或无线设备 700的组件。系统捕获模块610-b可以是参照图6-7描述的系统捕获模块610 的各方面的示例。系统捕获模块610-a可包括第一同步信号模块705-a、定时候选集合模块710-a、以及定时结构边界模块715-a。这些模块中的每一者可执行参照图7描述的功能。系统捕获模块610-b还可包括累积区间模块805、累积相关模块810、相位偏移模块815、辅助相关模块820、第二同步信号825、蜂窝小区群标识830、蜂窝小区ID标识835、以及第三同步信号模块840。

[0087] 累积区间模块805可标识多个交叠的累积区间,如参照图2-5所描述的。在一些示例中,标识候选集合包括将每个交叠的累积区间的边界移位该相位偏移。

[0088] 累积相关模块810可针对每个交叠的累积区间来执行第一同步信号的累积相关,以使得该候选集合基于这些累积相关,如参照图2-5所描述的。在一些示例中,每个累积相关包括与该多个序列重复相关联的多个相干相关。在一些示例中,该多个相干相关对应于一组连贯的非交叠的相关区间。在一些示例中,候选集合基于每个累积相关的幅值来确定。

[0089] 相位偏移模块815可基于累积相关来确定相位偏移,如参照图2-5所描述的。辅助相关模块820可针对每个定时结构边界候选来执行第二同步信号的辅助相关,以使得定时

结构边界基于这些辅助相关来确定,如参照图2-5所描述的。

[0090] 第二同步信号825可被配置成使得第二同步信号可包括非周期性信号,如参照图2-5所描述的。在一些示例中,第二同步信号包括SSS的至少一部分。在一些示例中,第二同步信号包括PSS的一部分。在一些示例中,第二同步信号包括对应于蜂窝小区群的非周期性波形并且选自第一组非周期性波形。

[0091] 蜂窝小区群标识830可基于第一同步信号来标识蜂窝小区群,如参照图2-5所描述的。在一些示例中,第一同步信号包括选自一组周期性波形的周期性波形,以使得蜂窝小区群可以基于该周期性波形来标识。在一些示例中,第二同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区群并且可以选自第一组非周期性波形。

[0092] 蜂窝小区ID标识835可基于蜂窝小区群和第二同步信号来标识蜂窝小区ID,如参照图2-5所描述的。在一些示例中,第二同步信号包括选自一组非周期性波形的非周期性波形,以使得蜂窝小区ID可以基于该非周期性波形。蜂窝小区ID标识835还可基于第二同步信号来标识蜂窝小区ID,以使得第一同步信号包括单频网络信号。在一些示例中,第二同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且可以选自一组非周期性波形。蜂窝小区ID标识835还可基于第三同步信号来确定蜂窝小区ID。在一些示例中,第二同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区ID并且可以选自一组非周期性波形。在一些示例中,第三同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区ID并且可以选自第二组非周期性波形。

[0093] 第三同步信号模块840可接收第三同步信号,如参照图2-5所描述的。在一些示例中,第三同步信号包括对应于蜂窝小区ID的非周期性波形并且选自第二组非周期性波形。

[0094] 图9解说了根据本公开的各个方面的包括支持系统扫描和捕获的UE 115的系统900的示图。系统900可以包括UE 115-c,其可以是参照图1、2和6-8描述的无线设备600、无线设备700或UE 115的示例。UE 115-c可包括系统捕获模块910,其可以是参照图6-8描述的系统捕获模块610的示例。在一些情形中,UE 115-c还包括MTC模块925,其可使得能够实现如本文中描述的MTC操作(例如,“深度休眠”模式、覆盖增强操作等)。UE 115-c还可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,UE 115-c可与基站105-c进行双向通信。

[0095] UE 115-c还可包括处理器905、以及存储器915(包括软件(SW)920)、收发机935、以及一个或多个天线940,其各自可彼此直接或间接(例如,经由总线945)进行通信。收发机935可经由(诸)天线940或者有线或无线链路与一个或多个网络进行双向通信,如上所述。例如,收发机935可与基站105或另一UE 115进行双向通信。收发机935可包括调制解调器以调制分组并将经调制分组提供给(诸)天线940以供传输、以及解调从(诸)天线940接收到的分组。虽然UE 115-c可包括单个天线940,但是UE 115-c还可具有能够并发地传送或接收多个无线传输的多个天线940。

[0096] 存储器915可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器915可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码920,这些指令在被执行时使得处理器905执行本文所描述的各种功能(例如系统扫描和捕获等)。替换地,软件/固件代码920可能不能被处理器905直接执行,但(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文中描述的功能。处理器905可包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)等)。

[0097] 图10示出了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线设备 1000的框图。无线设备1000可以是参照图1-9描述的基站105的各方面的示例。无线设备1000可包括接收机1005、基站系统捕获模块1010、或发射机1015。无线设备1000还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信。

[0098] 接收机1005可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与系统扫描和捕获相关的信息等)。信息可被传递到基站系统捕获模块1010上,并传递到无线设备1000 的其他组件。

[0099] 基站系统捕获模块1010可传送包括多个序列重复的第一同步信号以使得第一同步信号包括周期性波形,以及传送包括非周期性波形的第二同步信号。

[0100] 发射机1015可传送从无线设备1000的其他组件接收的信号。在一些示例中,发射机1015可与接收机1005共处于收发机模块中。发射机1015可包括单个天线,或者它可包括多个天线。

[0101] 图11示出了根据本公开的各个方面的支持系统扫描和捕获的无线设备 1100的框图。无线设备1000可以是参照图1-10描述的无线设备1000或基站 105的诸方面的示例。无线设备1100可包括接收机1005-a、基站系统捕获模块 1010-a、或发射机1015-a。无线设备1100还可包括处理器。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。基站系统捕获模块1010-a还可包括BS第一同步信号模块1105和BS第二同步信号模块1110。

[0102] 接收机1005-a可接收信息,该信息可被传递到基站系统捕获模块1010-a 以及传递到无线设备1100的其他组件。基站系统捕获模块1010-a可执行参照图10描述的操作。发射机1015-a可以传送从无线设备1100的其他组件接收的信号。

[0103] BS第一同步信号模块1105可传送包括多个序列重复的第一同步信号以使得第一同步信号包括周期性波形,如参照图2-5所描述的。BS第二同步信号模块1110可传送包括非周期性波形的第二同步信号,如参照图2-5所描述的。

[0104] 图12示出了根据本公开的各个方面的基站系统捕获模块1010-b的框图 1200,该基站系统捕获模块1010-b可以是支持系统扫描和捕获的无线设备1000 或无线设备1100的组件。基站系统捕获模块1010-b可以是参照图10-11描述的基站系统捕获模块1010的各方面的示例。基站系统捕获模块1010-b可包括 BS第一同步信号模块1105-a和BS第二同步信号模块1110-a。这些模块中的每一者可执行参照图11描述的功能。基站系统捕获模块1010-b还可包括BS 蜂窝小区群标识模块1205、BS蜂窝小区ID标识模块1210、以及BS第三同步信号模块1215。

[0105] BS蜂窝小区群标识模块1205可被配置成使得第一同步信号的周期性波形对应于蜂窝小区群并且可以选自一组周期性波形,如参照图2-5所描述的。BS 蜂窝小区ID标识模块1210可被配置成使得第二同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区ID并且可以选自一组非周期性波形,如参照图2-5所描述的。BS 第三同步信号模块1215可传送包括非周期性波形的第三同步信号,如参照图 2-5所描述的。

[0106] 图13示出了根据本公开的各个方面的包括支持系统扫描和捕获的基站 105的系统1300的示图。系统1300可包括基站105-d,其可以是以上参照图1、2和10-12描述的无线设备1000、无线设备1100、或基站105的示例。基站 105-d可包括基站系统捕获模块1310,其可以是参照图10-12所描述的基站系统捕获模块1010的示例。基站105-d还可包括用于双向

语音和数据通信的组件,其包括用于传送通信的组件和用于接收通信的组件。例如,基站105-d可与UE 115-d或UE 115-e进行双向通信。

[0107] 在一些情形中,基站105-d可具有一个或多个有线回程链路。基站105-d 可具有至核心网130的有线回程链路(例如,S1接口等)。基站105-d还可经由基站间回程链路(例如,X2接口)与其他基站105(诸如基站105-e和基站 105-f)通信。每个基站105可使用相同或不同的无线通信技术与UE 115通信。在一些情形中,基站105-d可利用基站通信模块1325与其他基站(诸如105-e 或105-f)通信。在一些示例中,基站通信模块1325可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供一些基站105之间的通信。在一些示例中,基站105-d可通过核心网130与其他基站通信。在一些情形中,基站105-d可通过网络通信模块1330与核心网130通信。

[0108] 基站105-d可包括处理器1305、存储器1315(包括软件(SW) 1320)、收发机1335、以及天线1340,它们各自可彼此直接或间接地通信(例如,通过总线系统1345)。收发机1335可被配置成经由(诸)天线1340与UE 115(其可以是多模设备)进行双向通信。收发机1335(或基站105-d的其他组件)也可被配置成经由天线1340与一个或多个其他基站(未示出)进行双向通信。收发机1335可包括调制解调器,其被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线1340以供传输、以及解调从天线1340接收到的分组。基站105-d可包括多个收发机1335,其中每个收发机具有一个或多个相关联的天线1340。收发机可以是图10的组的接收机1005和发射机1015的示例。

[0109] 存储器1315可包括RAM和ROM。存储器1315还可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件代码1320,该指令被配置成在被执行时使处理器 1305执行本文所描述的各种功能(例如,系统扫描和捕获、选择覆盖增强技术、呼叫处理、数据库管理、消息路由等)。替换地,软件1320可以是不能由处理器1305直接执行的,而是被配置成(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文所描述的功能。处理器1305可包括智能硬件设备,例如CPU、微控制器、ASIC等。处理器1305可包括各种专用处理器,诸如编码器、队列处理模块、基带处理器、无线电头端控制器、数字信号处理器(DSP)等。

[0110] 基站通信模块1325可以管理与其他基站105的通信。在一些情形中,通信管理模块可包括用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信模块1325可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。

[0111] 无线设备600、无线设备700、系统捕获模块610、系统900、无线设备1000、无线设备1100、BS系统捕获模块1100或者系统1300的各组件可个体地或全体地使用被适配成以硬件执行一些或所有适用功能的至少一个ASIC来实现。替换地,这些功能可由至少一个IC上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、或另一半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0112] 图14示出了解说根据本公开的各个方面的用于系统扫描和捕获的方法 1400的流程图。方法1400的操作可由如参照图1-13描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1400的操作可由如参照图6-9描述的系统捕获模块610 来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于

控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0113] 在框1405,UE 115可接收包括多个序列重复(例如,由多个序列重复构成)的第一同步信号,如参照图2-5所描述的。在某些示例中,框1405的操作可由如参照图7描述的第一同步信号模块705来执行。

[0114] 在框1410,UE 115可基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合,如参照图2-5所描述的。在某些示例中,框1410的操作可由如参照图7描述的定时候选集合模块710来执行。

[0115] 在框1415,UE 115可基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界,如参照图2-5所描述的。在某些示例中,框1415的操作可由如参照图7描述的定时结构边界模块715来执行。

[0116] 图15示出了解说根据本公开的各个方面的用于系统扫描和捕获的方法 1500的流程图。方法1500的操作可由如参照图1-13描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1500的操作可由如参照图6-9描述的系统捕获模块610 来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1500还可纳入图14的方法1400的各方面。

[0117] 在框1505,UE 115可接收包括多个序列重复的第一同步信号,如参照图 2-5所描述的。在某些示例中,框1505的操作可由如参照图7描述的第一同步信号模块705来执行。

[0118] 在框1510,UE 115可标识多个交叠的累积区间并且针对每个交叠的累积区间来执行第一同步信号的累积相关,其中每个累积相关包括一组相干相关,该组相干相关与关联于该组序列重复的一组连贯的非交叠的相关区间相对应,如参照图2-5所描述的。在某些示例中,框1510的操作可由如参照图8描述的累积相关模块810来执行。

[0119] 在框1515,UE 115可基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合,如参照图2-5所描述的。在某些示例中,框1515的操作可由如参照图7描述的定时候选集合模块710来执行。

[0120] 在框1520,UE 115可基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界,如参照图2-5所描述的。在某些示例中,框1520的操作可由如参照图7描述的定时结构边界模块715来执行。

[0121] 图16示出了解说根据本公开的各个方面的用于系统扫描和捕获的方法 1600的流程图。方法1600的操作可由如参照图1-13描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图6-9描述的系统捕获模块610 来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1600还可纳入图14-15的方法1400或1500的诸方面。

[0122] 在框1605,UE 115可标识多个(或一组)交叠的累积区间,如参照图2-5 所描述的。在某些示例中,框1605的操作可由如参照图8描述的累积区间模块805来执行。

[0123] 在框1610,UE 115可接收包括多个(或一组)序列重复的第一同步信号,如参照图2-5所描述的。在某些示例中,框1610的操作可由如参照图7描述的第一同步信号模块705来执行。

[0124] 在框1615, UE 115可针对每个交叠的累积区间来执行第一同步信号的累积相关, 以使得候选集合基于这些累积相关, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1615的操作可由如参照图8描述的累积相关模块810来执行。

[0125] 在框1620, UE 115可基于累积相关来确定相位偏移, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1620的操作可由如参照图8所描述的相位偏移模块 815来执行。

[0126] 在框1625, UE 115可基于该多个序列重复来标识定时结构边界的候选集合, 如参照图2-5所描述的。在一些情形中, 标识候选集合可包括将每个交叠的累积区间的边界移位该相位偏移。在某些示例中, 框1610的操作可由如参照图7描述的定时候选集合模块710来执行。

[0127] 在框1630, UE 115可基于第二同步信号来从该候选集合中确定定时结构边界, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1615的操作可由如参照图7 描述的定时结构边界模块715来执行。

[0128] 图17示出了解说根据本公开的各个方面的用于系统扫描和捕获的方法 1700的流程图。方法1700的操作可由如参照图1-13描述的UE 115或其组件来实现。例如, 方法1700的操作可由如参照图6-9描述的系统捕获模块610 来执行。在一些示例中, UE 115可执行用于控制UE 115的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地, UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1700还可纳入图14-16的方法1400、1500或1600 的诸方面。

[0129] 在框1705, UE 115可接收包括多个序列重复(或者由多个序列重复构成) 的第一同步信号, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1705的操作可由如参照图7描述的第一同步信号模块705来执行。

[0130] 在框1710, UE 115可基于该多个(或该组) 序列重复来标识定时结构边界的候选集合, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1710的操作可由如参照图7描述的定时候选集合模块710来执行。

[0131] 在框1715, UE 115可针对每个定时结构边界候选来执行第二同步信号的辅助相关, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1715的操作可由如参照图8描述的辅助相关模块820来执行。

[0132] 在框1720, UE 115可从该候选集合中确定定时结构边界, 其中该定时结构边界可基于第二同步信号的辅助相关来确定, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1720的操作可由如参照图7描述的定时结构边界模块715来执行。

[0133] 图18示出了解说根据本公开的各个方面的用于系统扫描和捕获的方法 1800的流程图。方法1800的操作可由如参照图1-13描述的基站105或其组件来实现。例如, 方法1800的操作可由如参照图10-13描述的基站系统捕获模块1010来执行。在一些示例中, 基站105可执行用于控制基站105的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地, 基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。

[0134] 在框1805, 基站105可传送包括多个(或一组) 序列重复的第一同步信号。第一同步信号可具有周期性波形, 如参照图2-5所描述的。在某些示例中, 框1805的操作可由如参照图11描述的BS第一同步信号模块1105来执行。

[0135] 在框1810, 基站105可传送包括非周期性波形的第二同步信号, 如参照图2-5所描

述的。在某些示例中，框1810的操作可由如参照图11描述的BS 第二同步信号模块1110来执行。

[0136] 图19示出了解说根据本公开的各个方面的用于系统扫描和捕获的方法 1900的流程图。方法1900的操作可由如参照图1-13描述的基站105或其组件来实现。例如，方法1900的操作可由如参照图10-13描述的基站系统捕获模块1010来执行。在一些示例中，基站105可执行用于控制基站105的功能元件执行以下描述的功能的代码集。附加地或替换地，基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的诸方面。方法1900还可纳入图18的方法1800的各方面。

[0137] 在框1905，基站105可传送包括多个(或一组)序列重复的第一同步信号。第一同步信号可具有周期性波形，如参照图2-5所描述的。在一些情形中，第一同步信号的周期性波形对应于蜂窝小区群并且选自一组周期性波形。在某些示例中，框1905的操作可由如参照图11描述的BS第一同步信号模块1105 来执行。

[0138] 在框1910，基站105可传送具有非周期性波形的第二同步信号，如参照图2-5所描述的。在一些情形中，第二同步信号的非周期性波形对应于蜂窝小区ID并且选自一组非周期性波形。在某些示例中，框1910的操作可由如参照图11描述的BS第二同步信号模块1110来执行。

[0139] 由此，方法1400、1500、1600、1700、1800和1900可提供系统扫描和捕获。应注意，方法1400、1500、1600、1700、1800和1900描述了可能的实现，并且这些操作和步骤可被重新安排或以其他方式修改以使得其他实现也是可能的。在一些示例中，来自方法1400、1500、1600、1700、1800和1900中的两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0140] 本文的描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。同样，参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0141] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统，诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(UTRA)等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000 版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)常被称为 CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的部分。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用 E-UTRA的新UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及全球移动通信系统(GSM)在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。然而，本文的描述出于示例目的描述了 LTE系统，并且在以上大部分描述中使用了LTE术语，但这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

[0142] 在LTE/LTE-A网络(包括本文所描述的此类网络)中,术语eNB可一般用于描述基站。无线通信系统或本文所描述的系统可包括异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个eNB或基站可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文,术语“蜂窝小区”是可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)的3GPP术语。

[0143] 基站可包括或可由本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点、家用B节点、家用演进型B节点、或某个其他合适的术语。基站的地理覆盖区域可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区。本文所描述的一个或数个无线通信系统可包括不同类型的基站(例如,宏或小型蜂窝小区基站)。本文所描述的UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。可能存在不同技术的交叠地理覆盖区域。

[0144] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径数千米),并且可允许无约束地由具有与网络供应商的服务订阅的UE接入。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作的低功率基站。根据各种示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由具有与网络供应商的服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、该住宅中的用户的UE、等等)的接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个,等等)蜂窝小区(例如,分量载波)。UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。

[0145] 本文所描述的一个或数个无线通信系统(例如,系统100和200)可支持同步或异步操作。对于同步操作,各基站可具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,各基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文中所描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0146] 本文中描述的下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被称为反向链路传输。本文所描述的每个通信链路——例如包括图1和2的无线通信系统100和200——可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上被发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。本文所描述的通信链路(例如,图1的通信链路125)可以使用频分双工(FDD)(例如,使用配对频谱资源)或TDD操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于频分双工(FDD)的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0147] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。



[0148] 在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0149] 本文所描述的信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0150] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可以用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或者任何其他此类配置)。

[0151] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。另外,如本文(包括权利要求中)所使用的,在项目列举(例如,以附有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举)中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0152] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘(CD) ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其它远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0153] 提供本文的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并不限于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

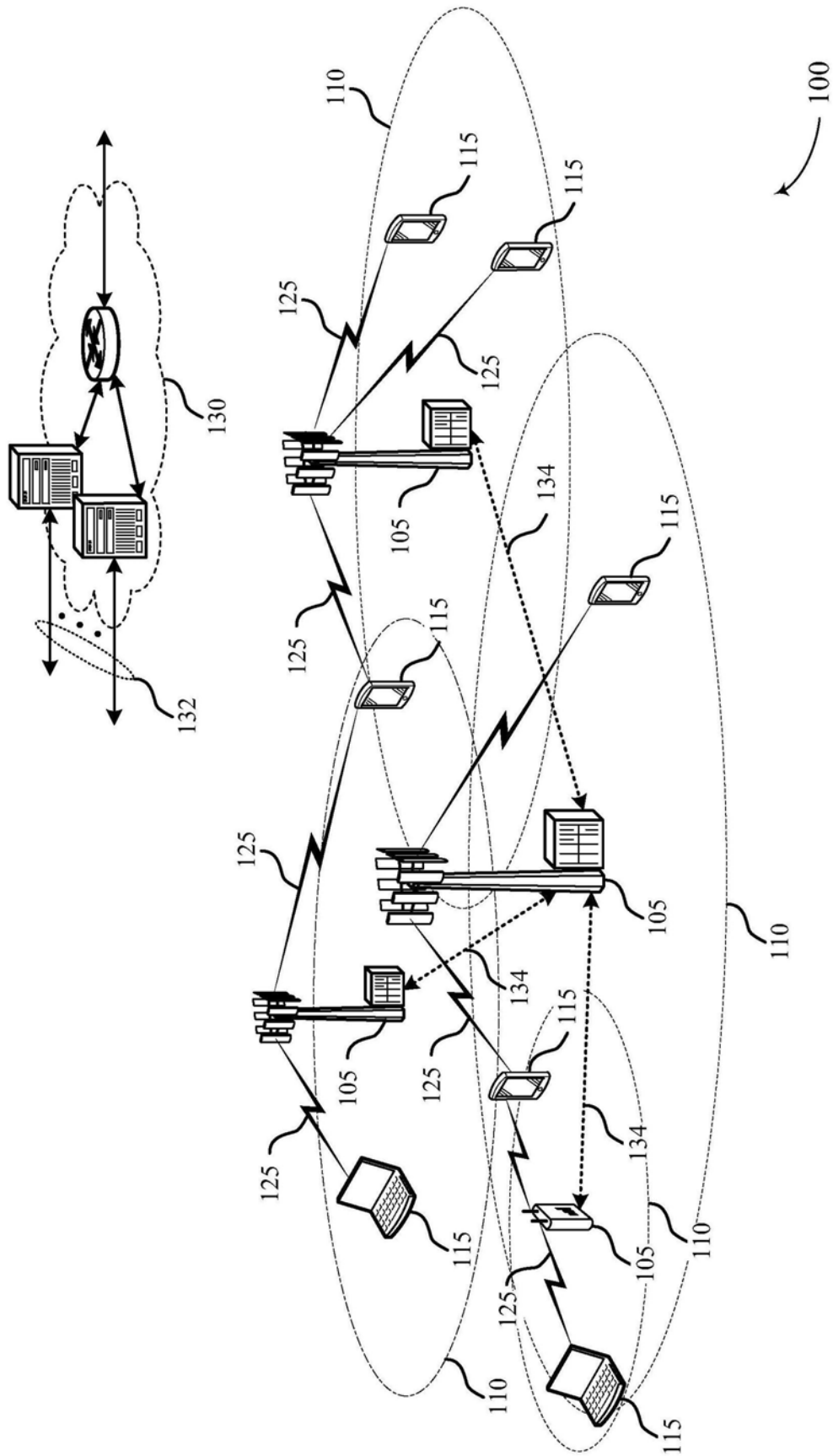


图1

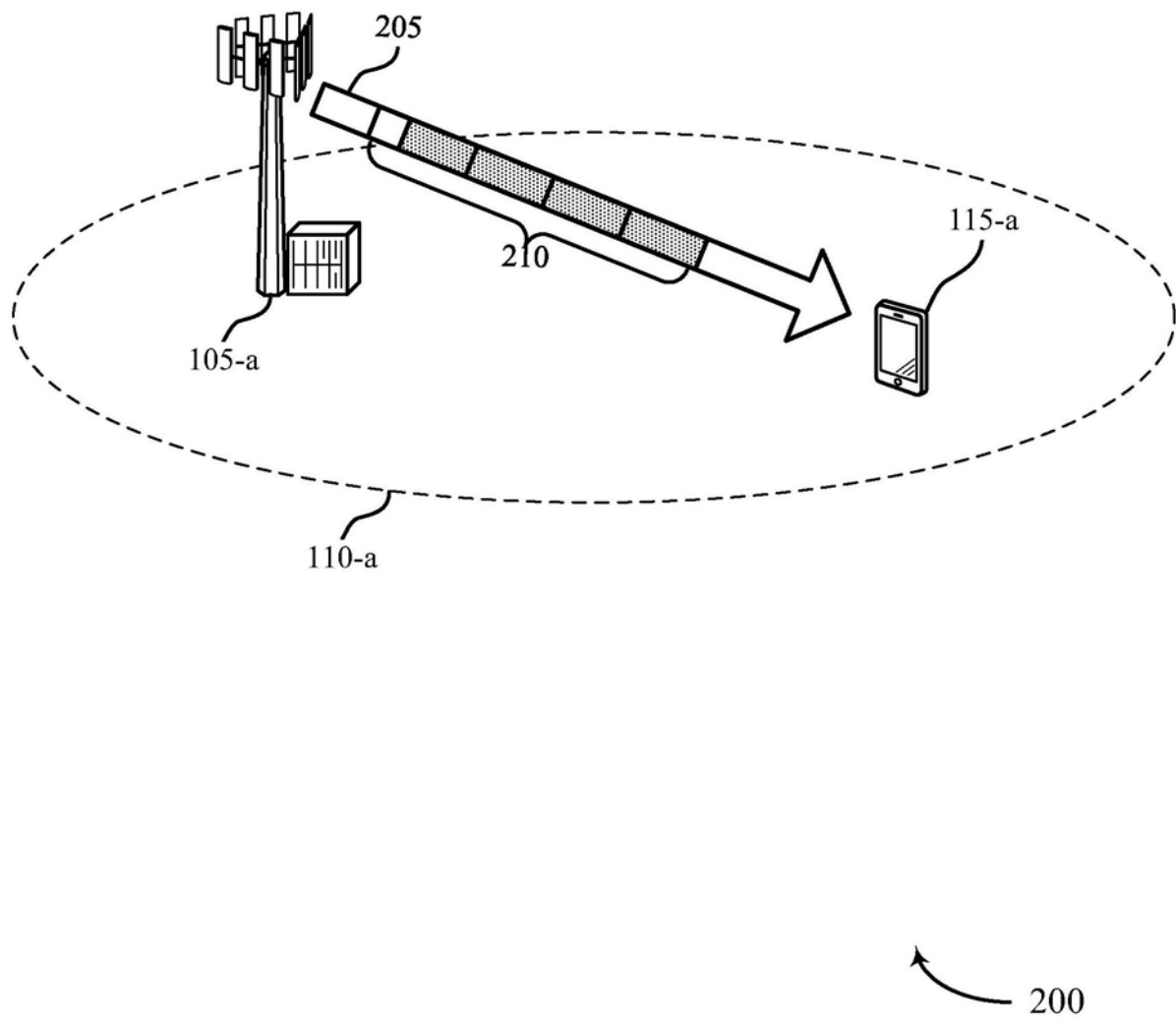


图2

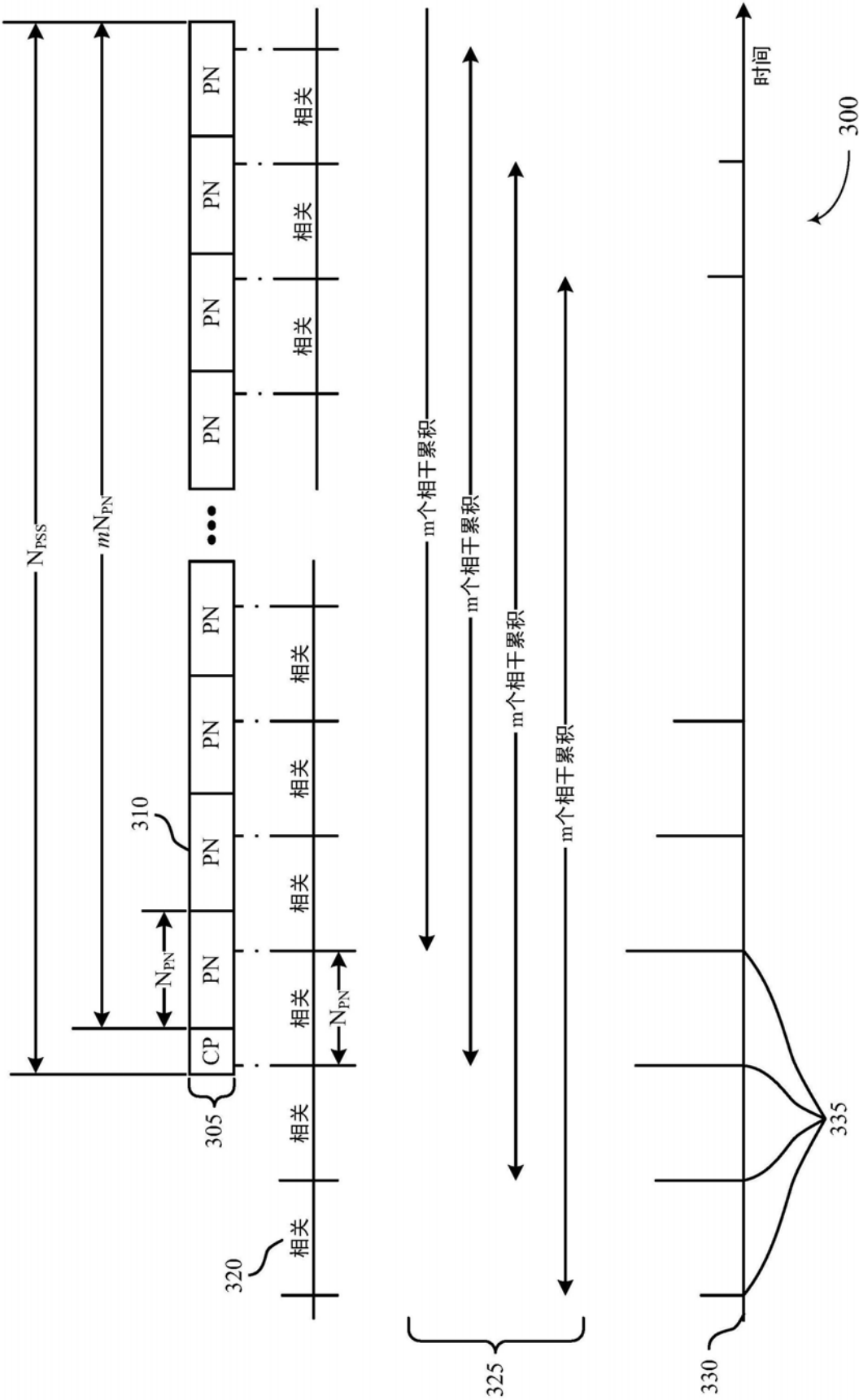


图3

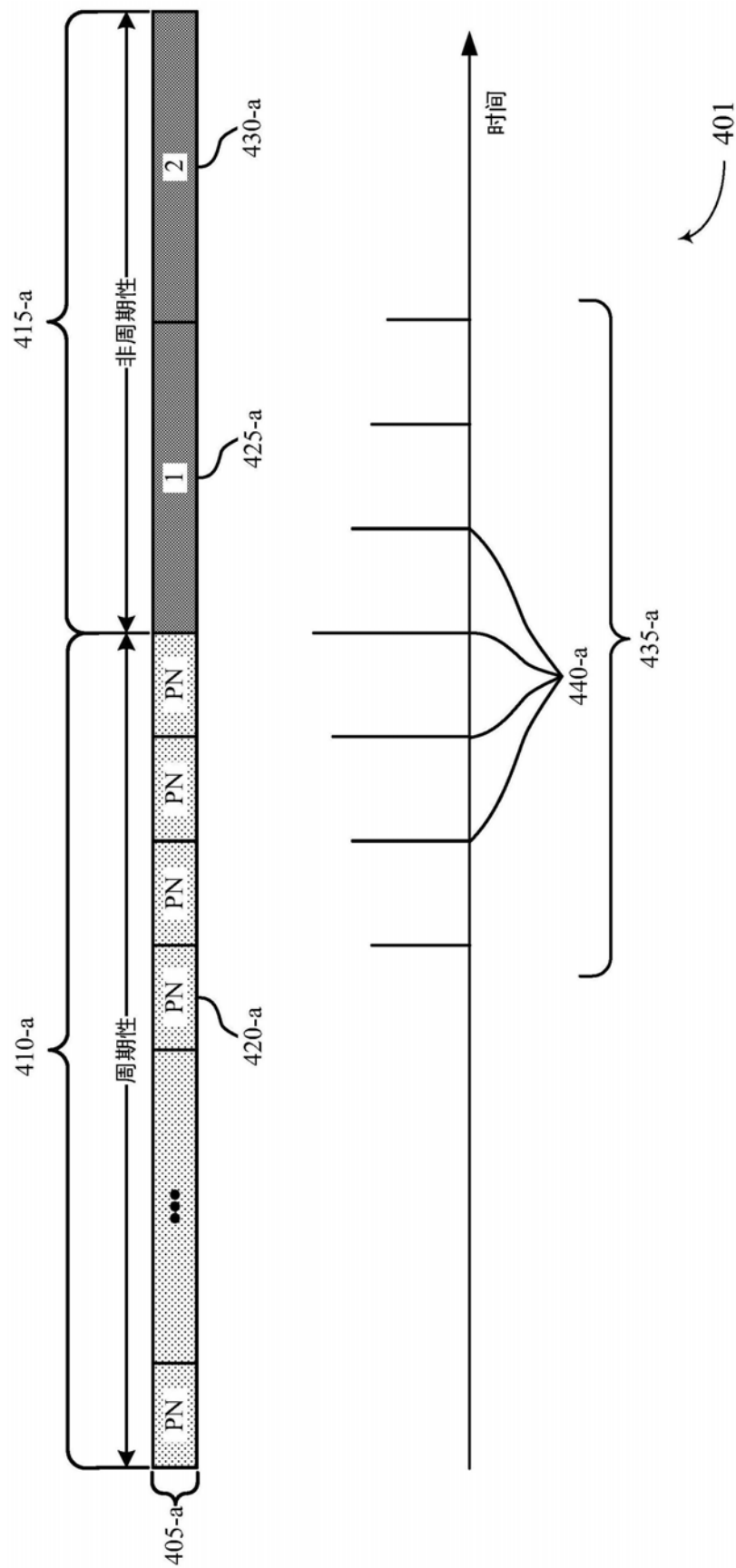


图4A

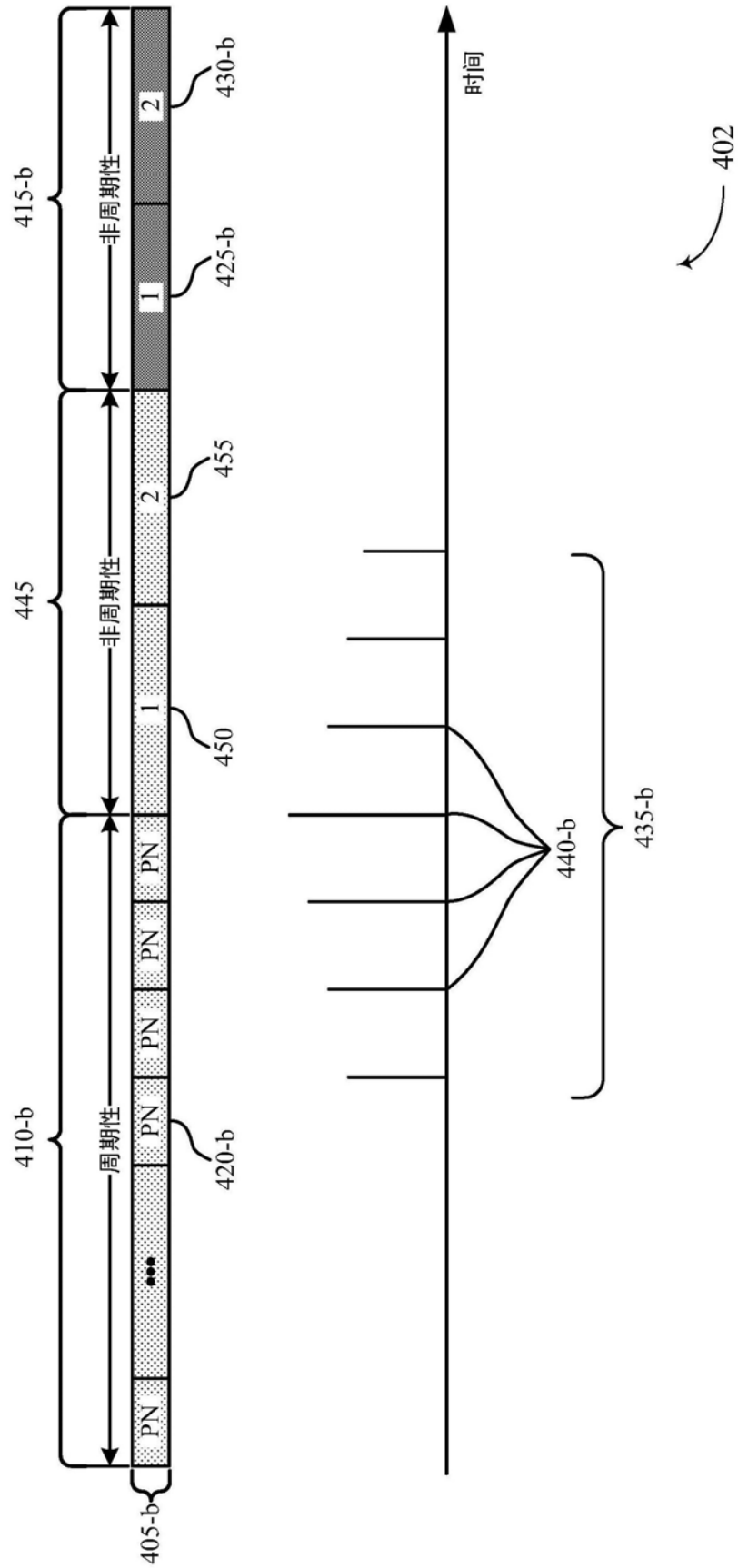


图4B

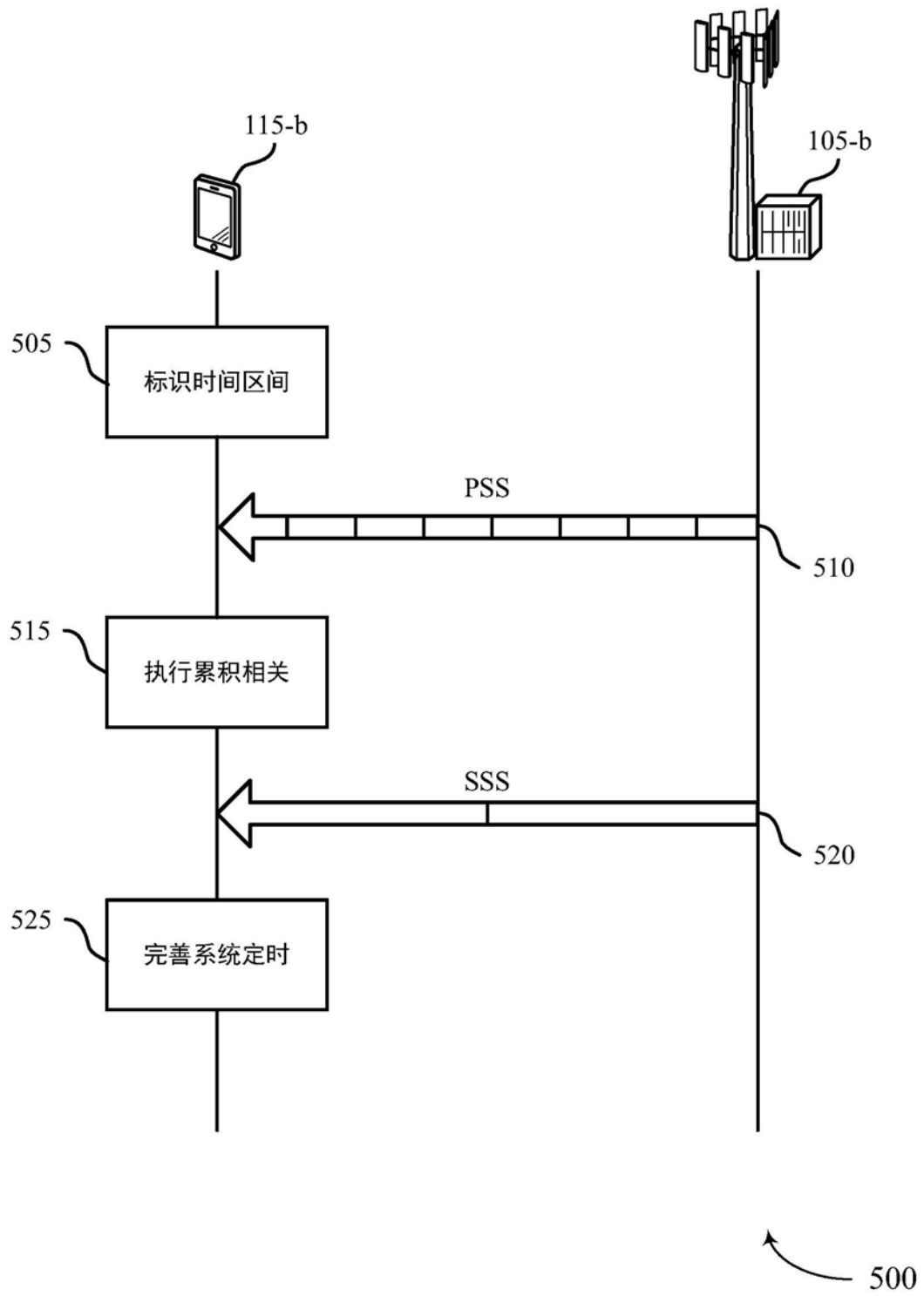


图5

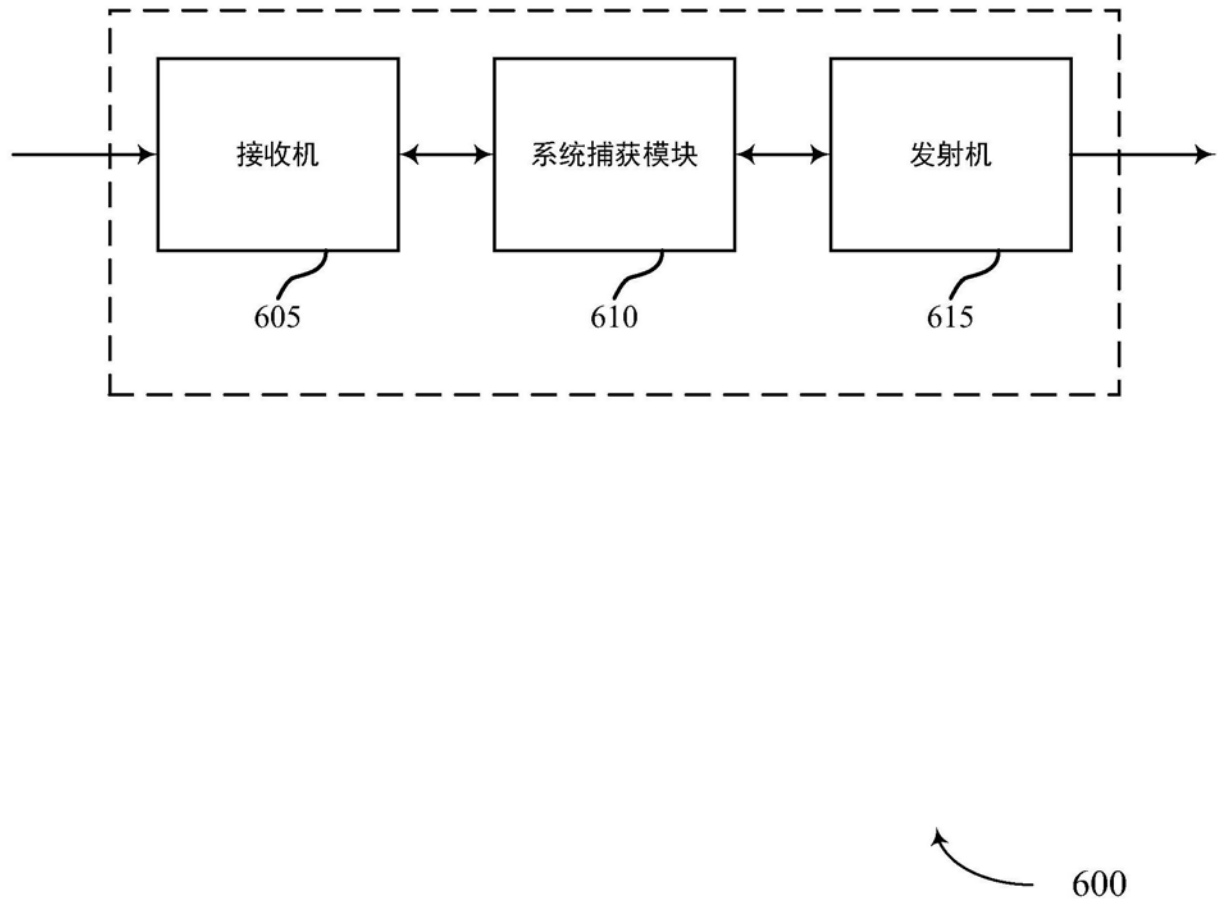


图6



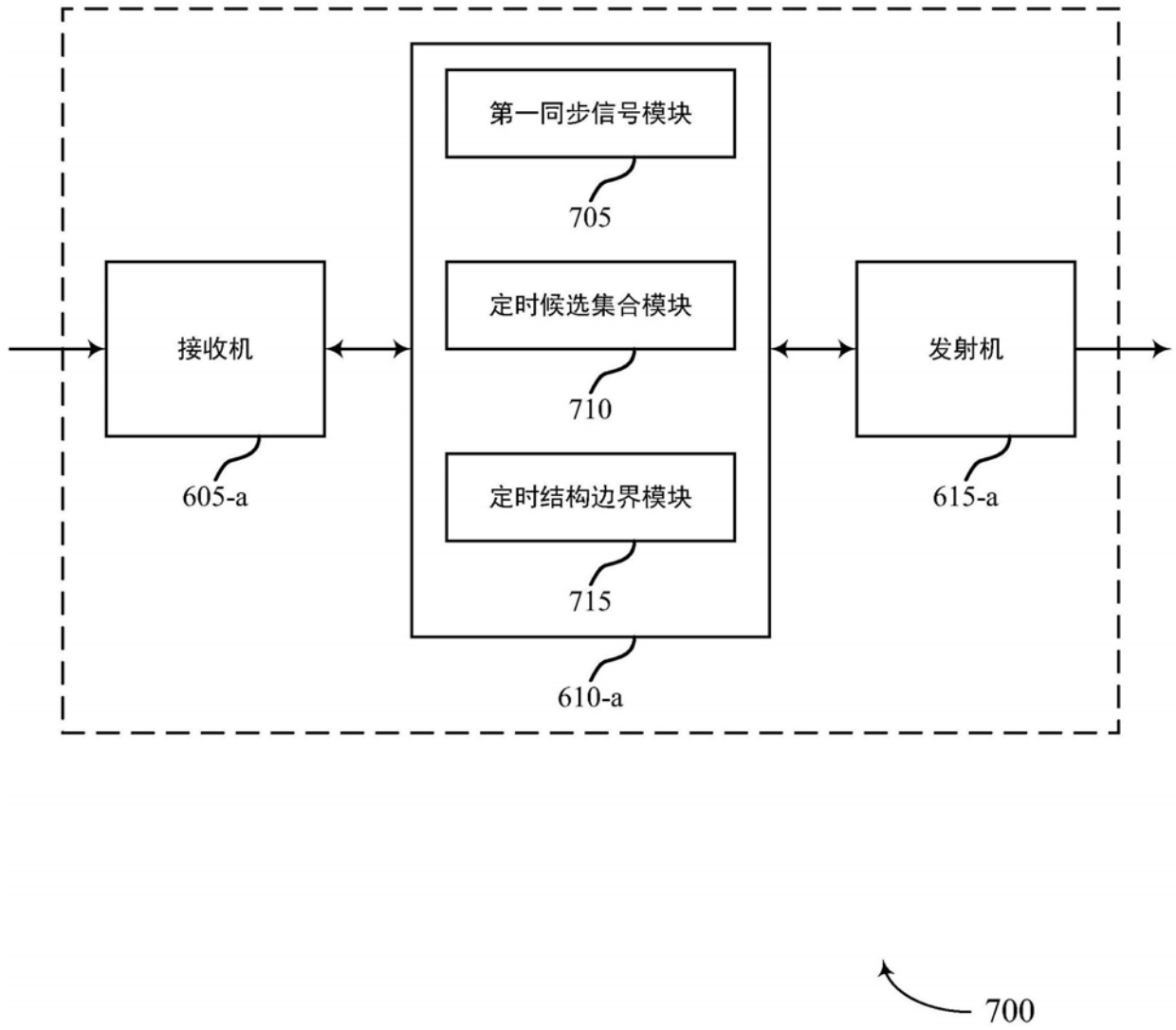


图7

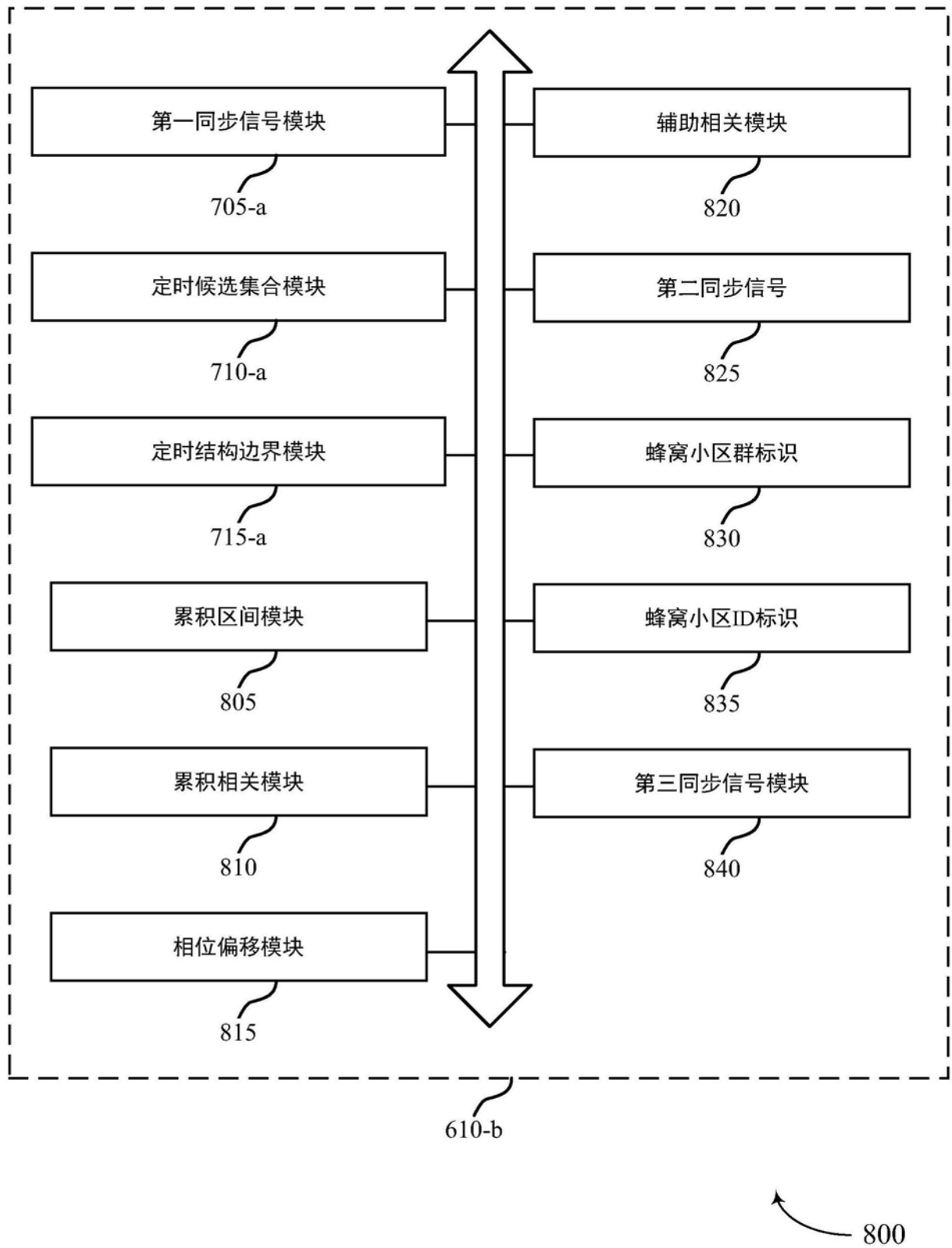


图8

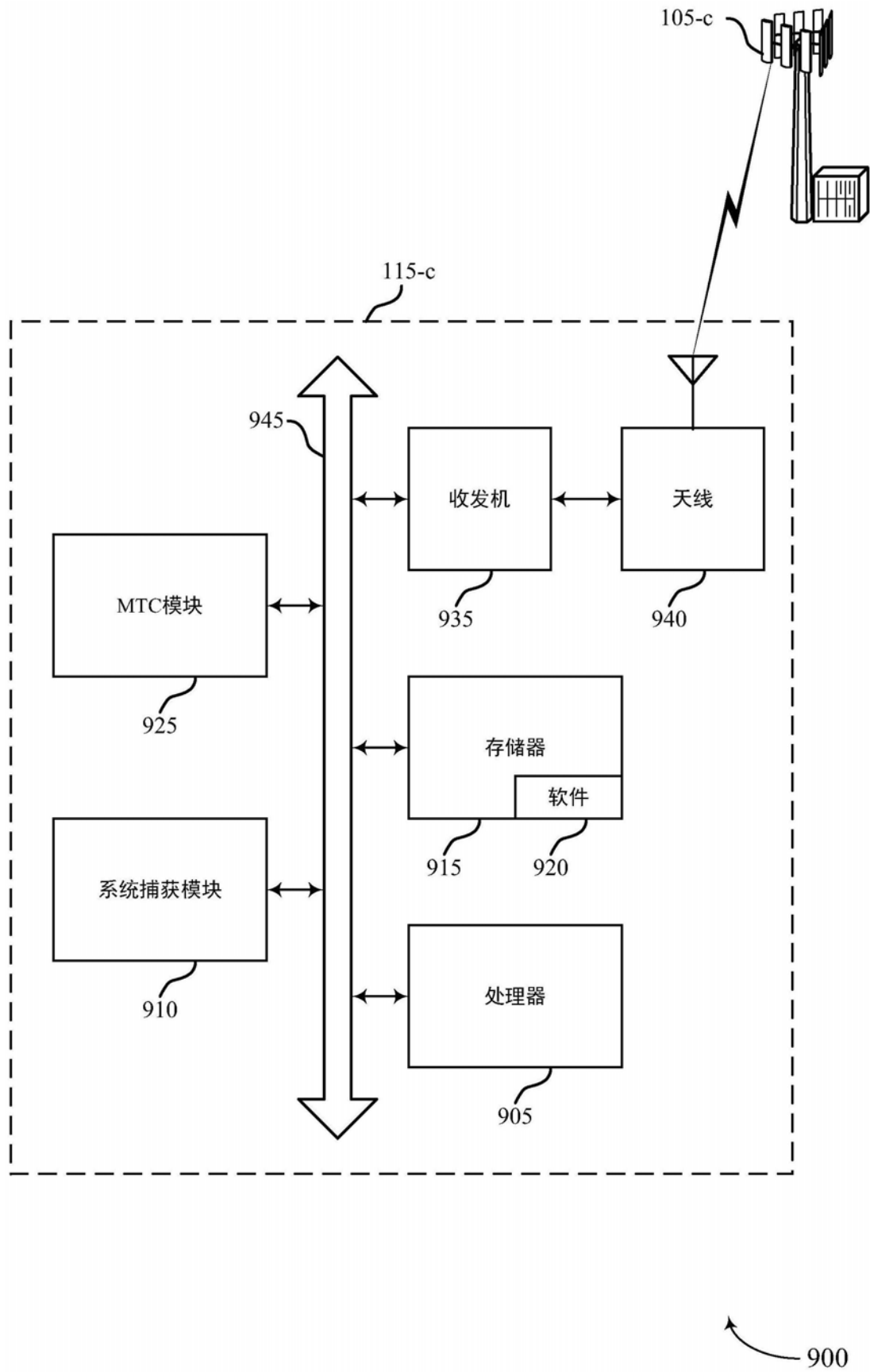


图9

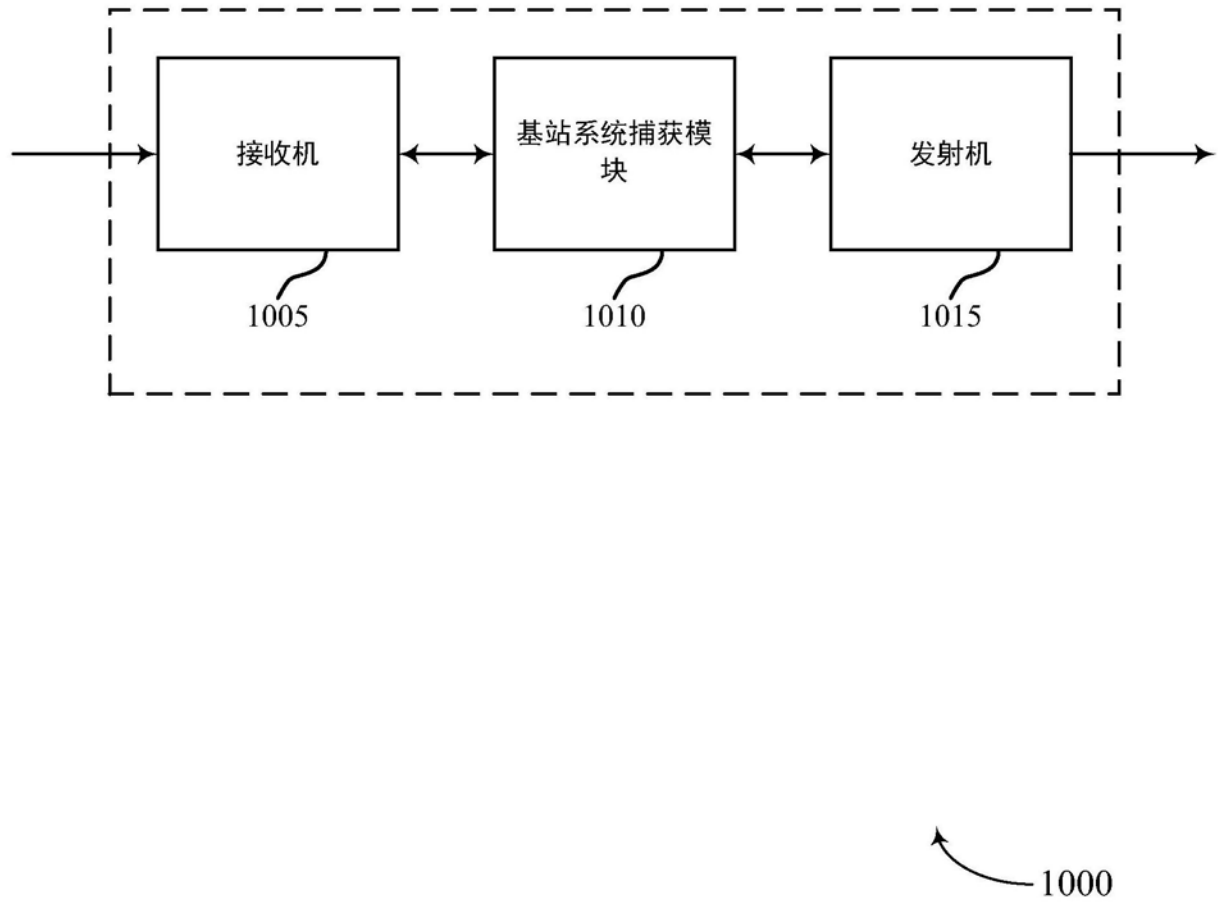


图10

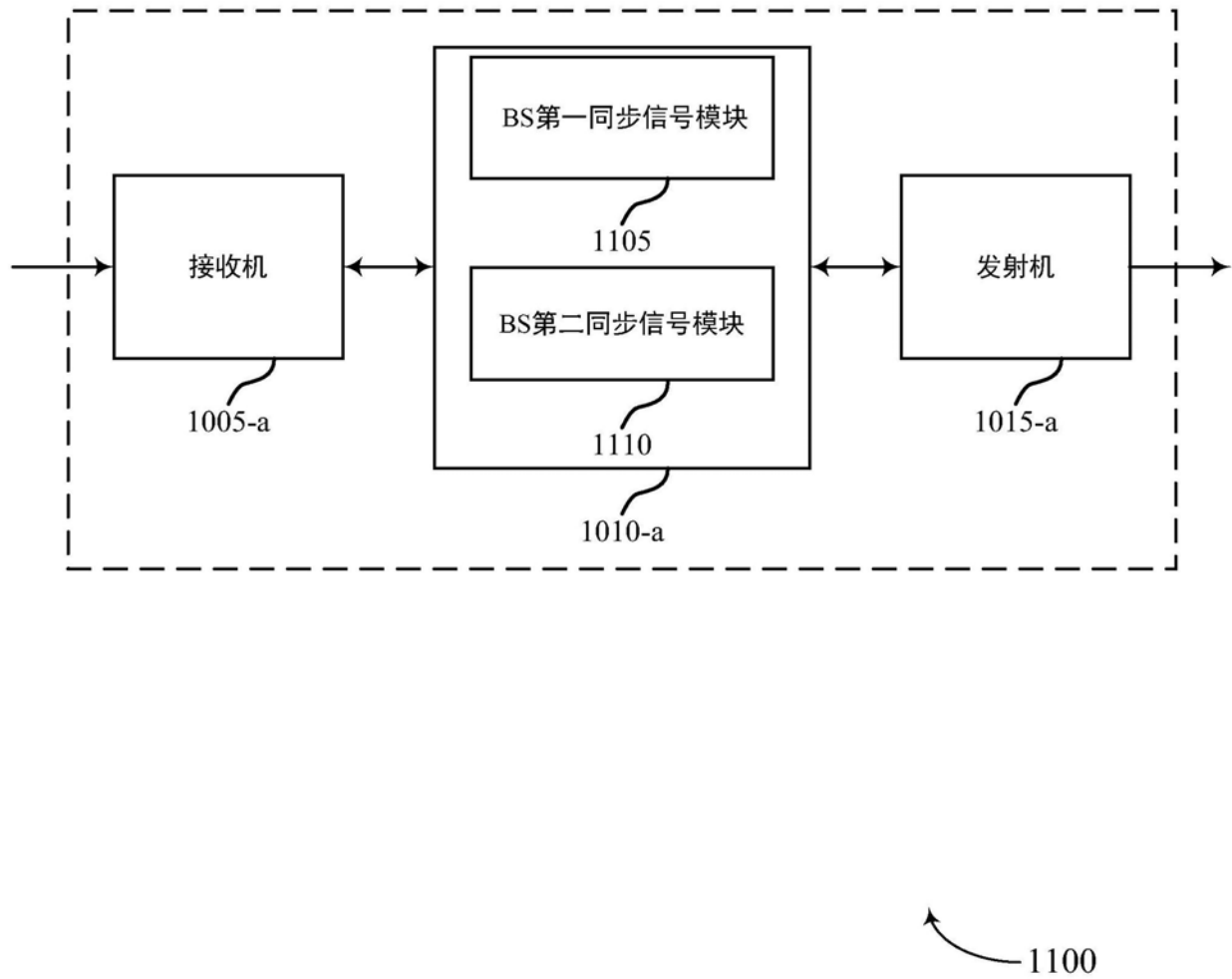


图11

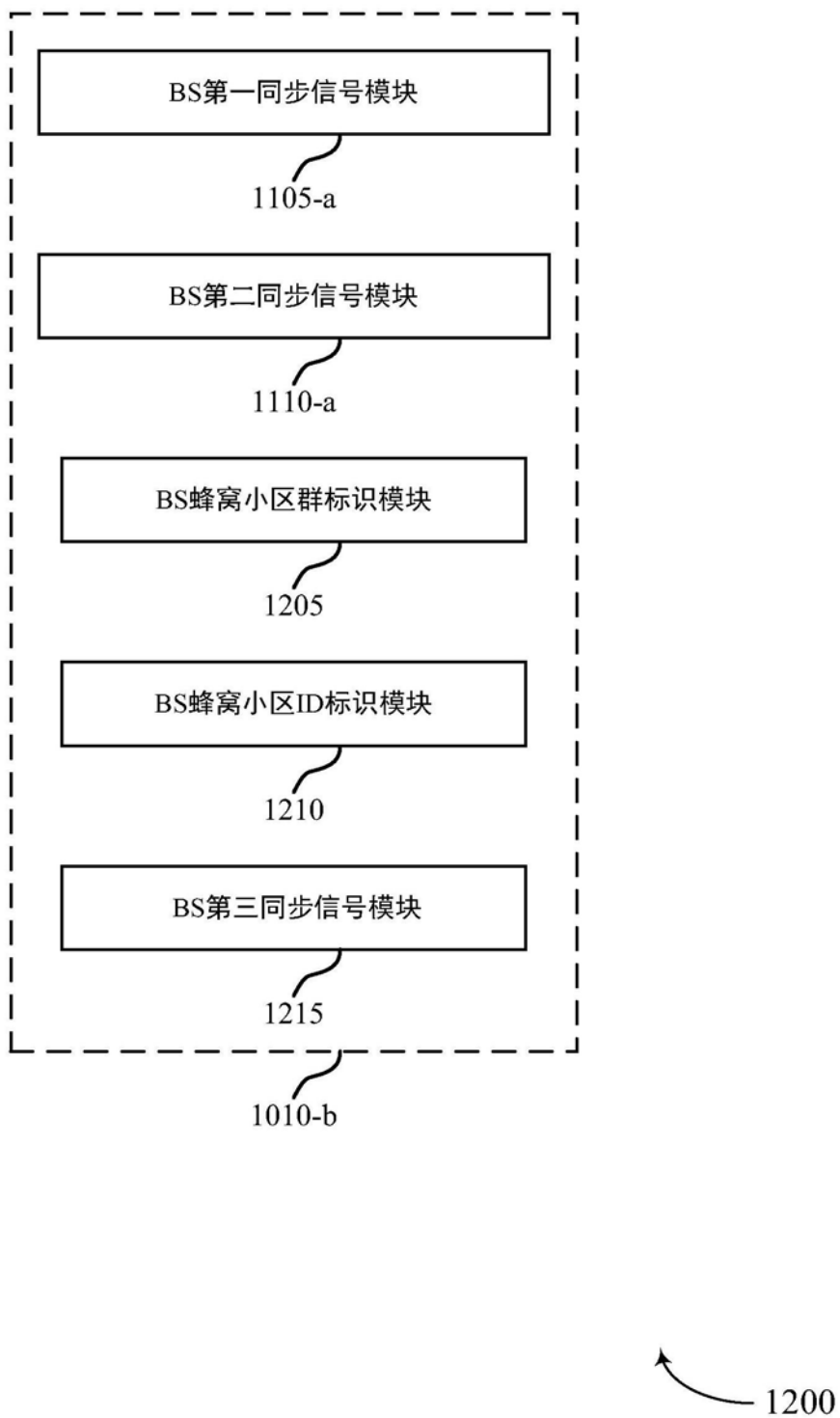


图12

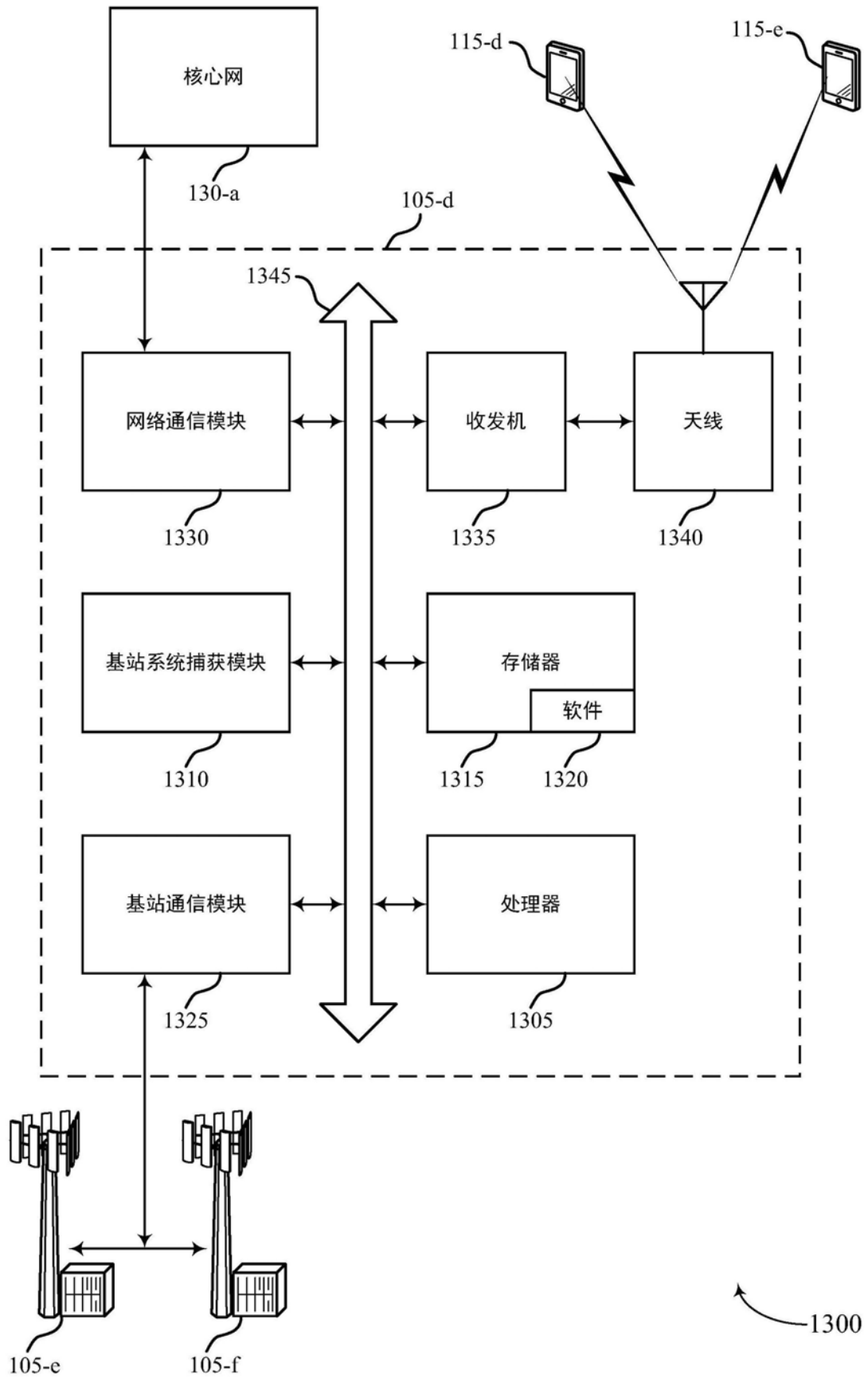


图13

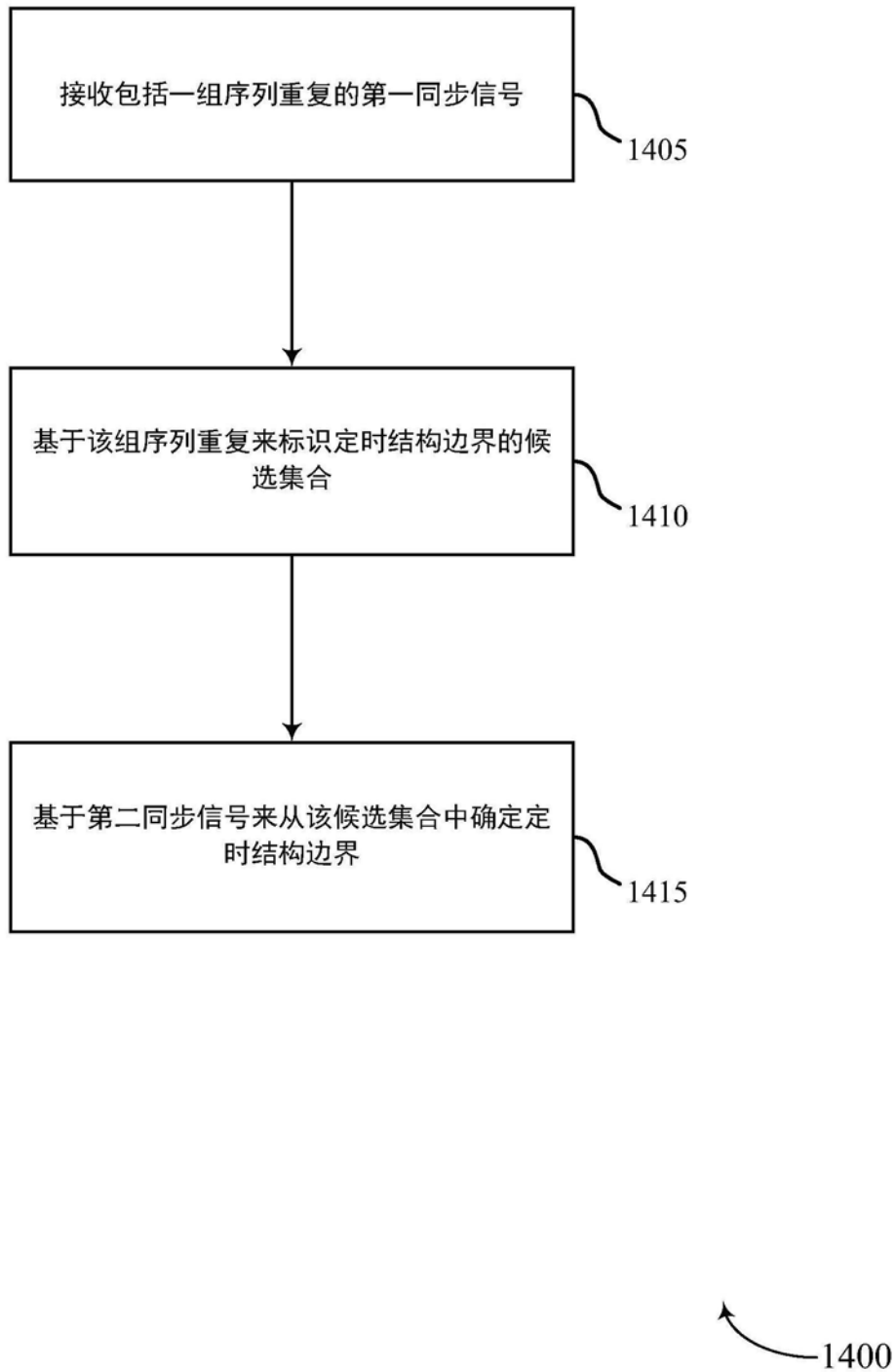


图14



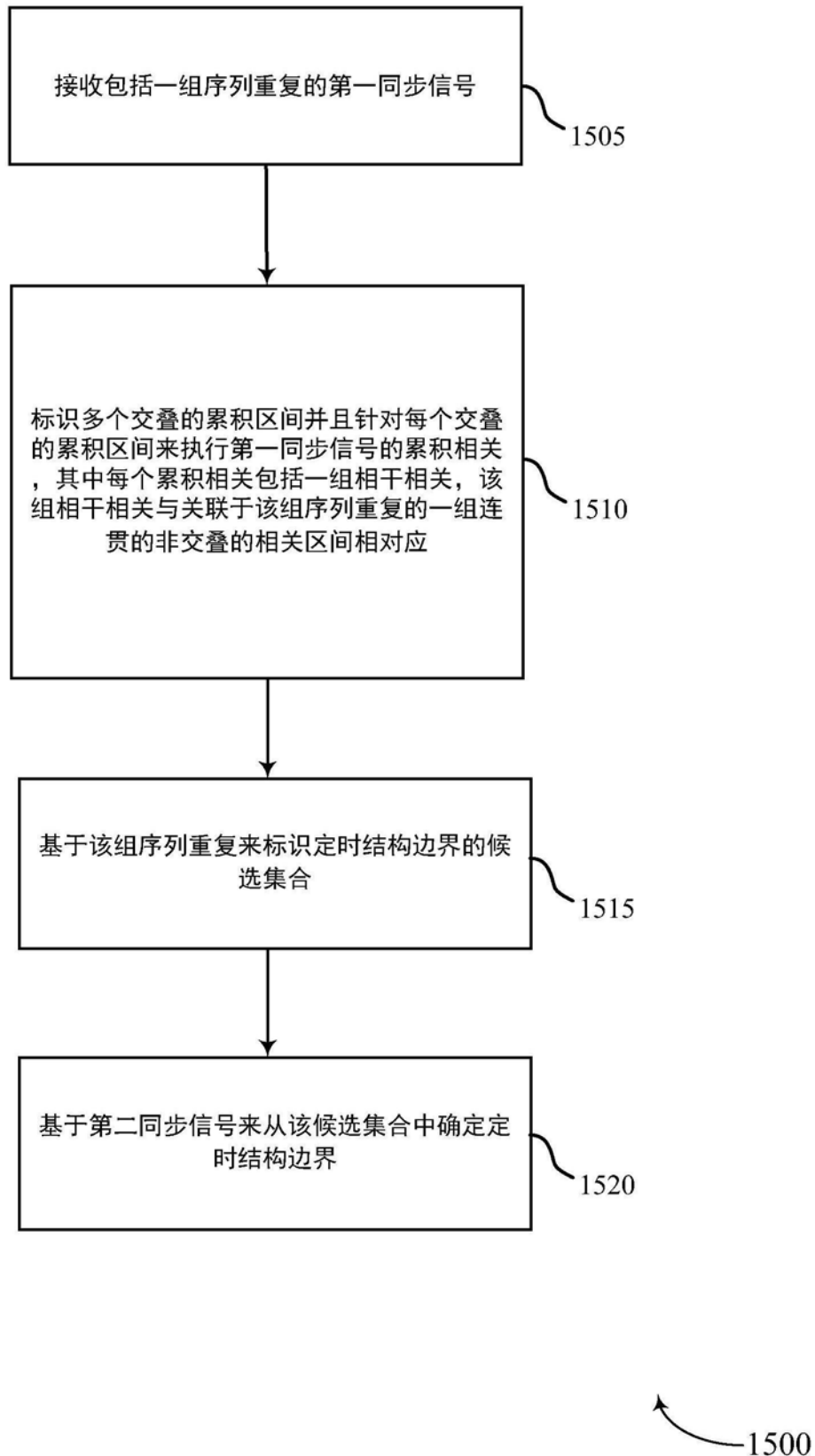


图15

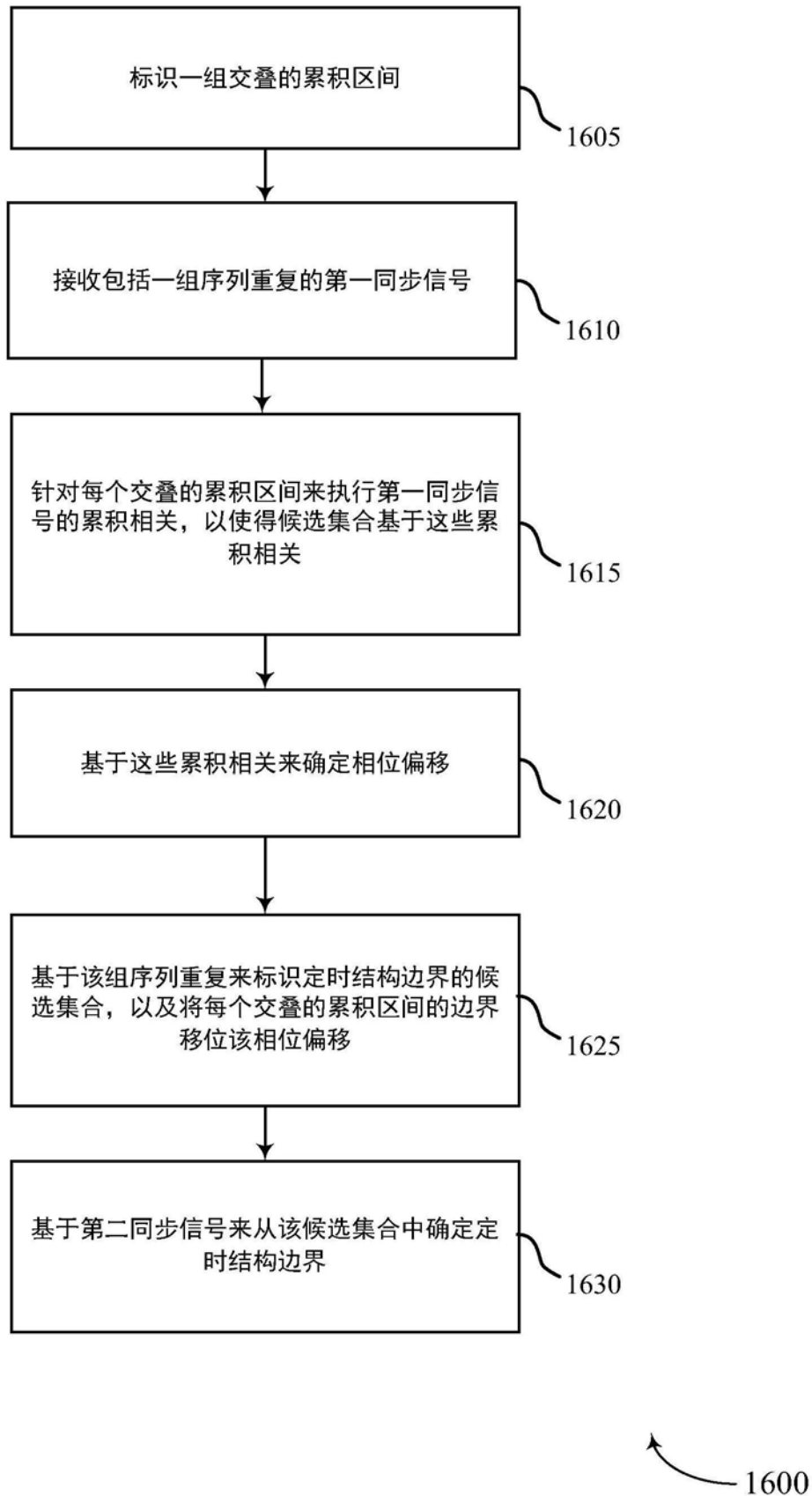


图16

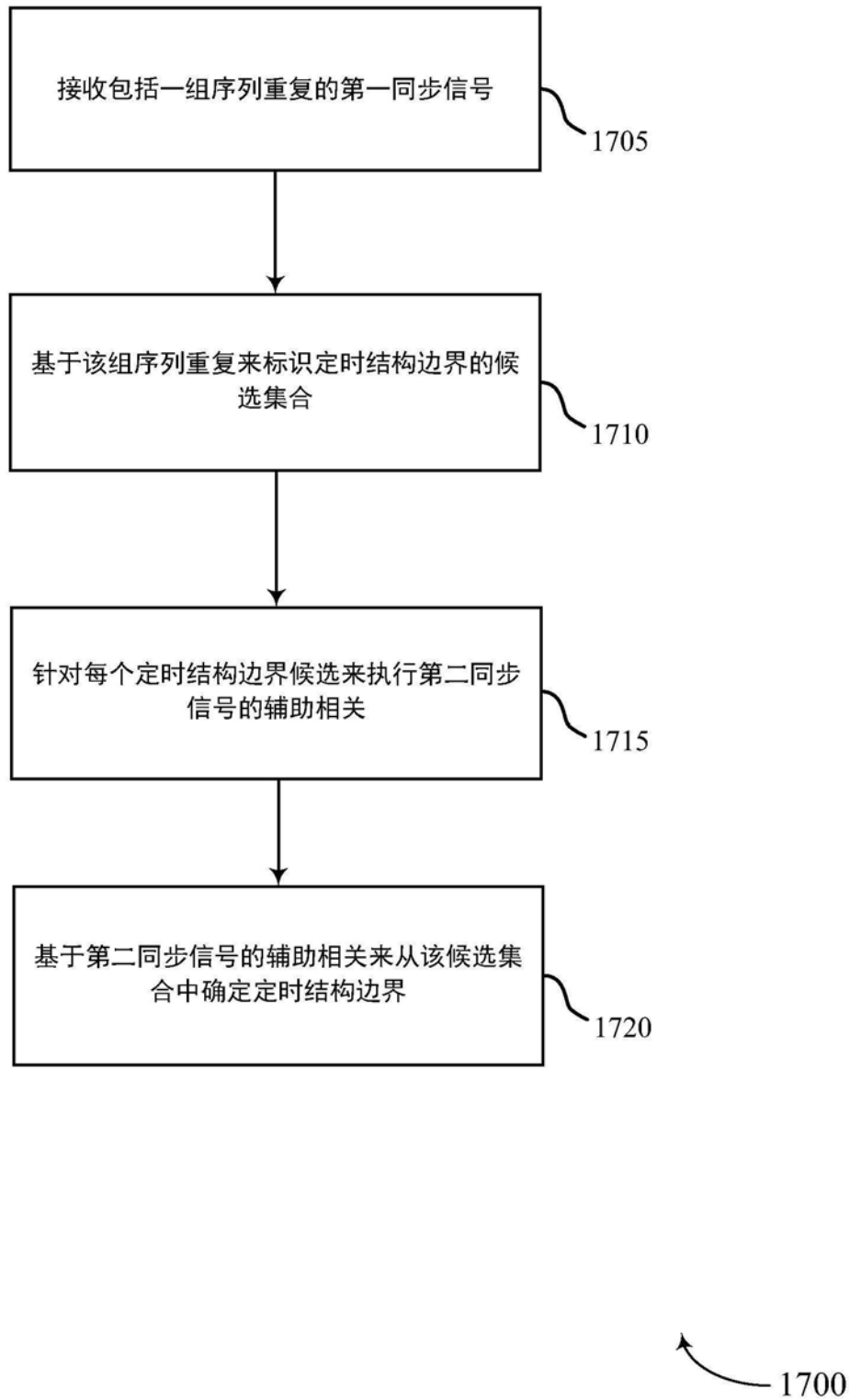


图17

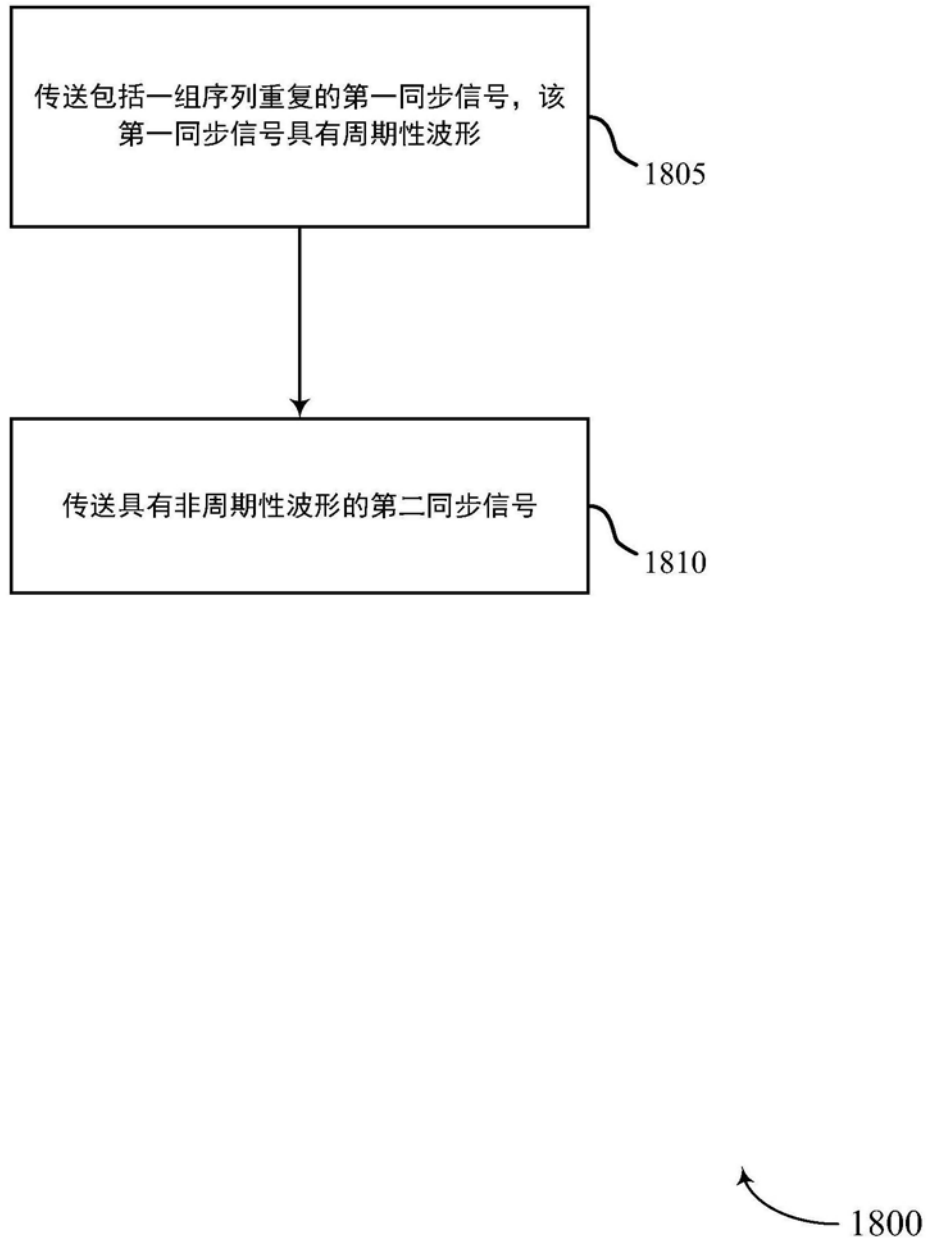


图18

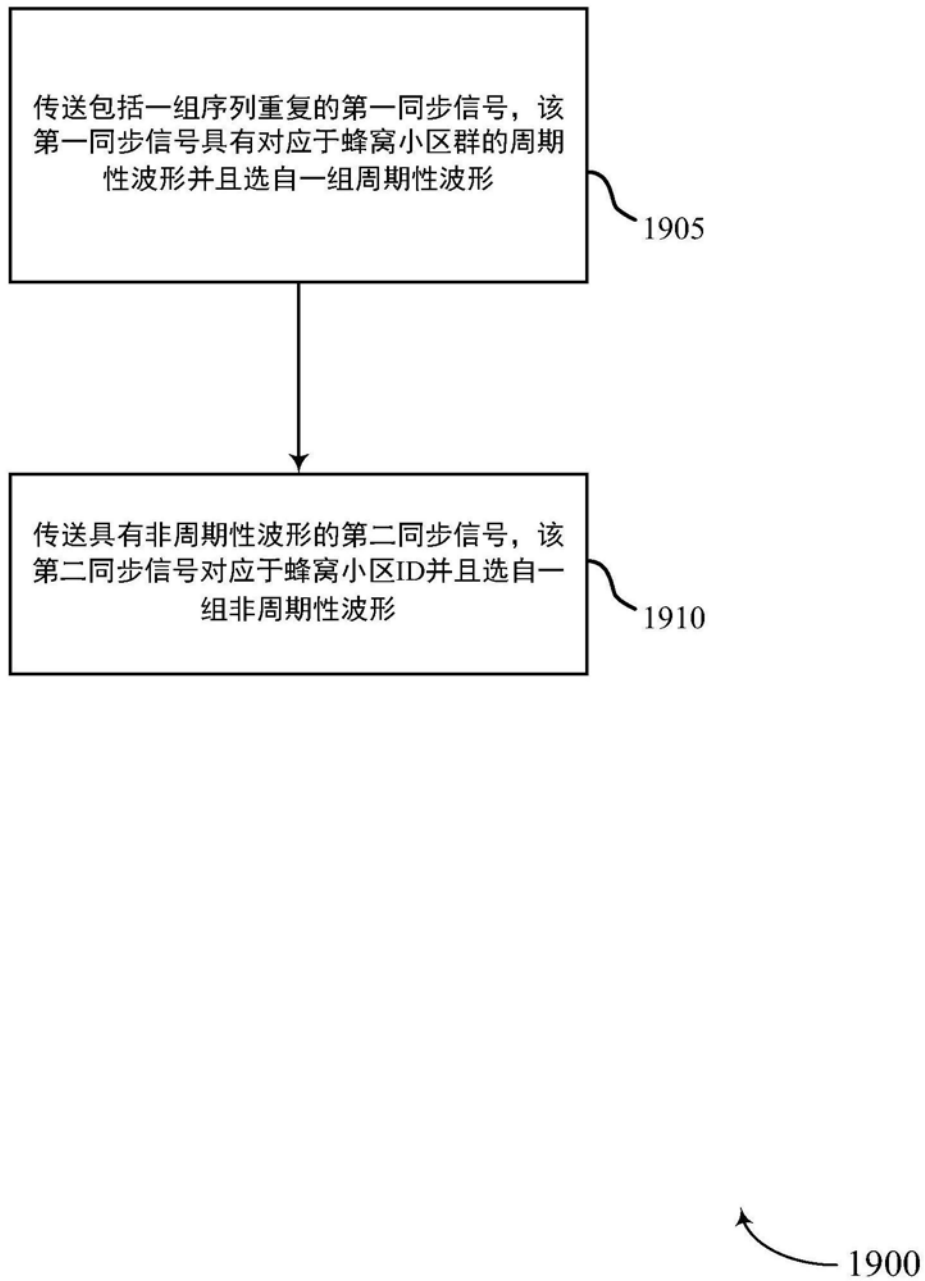


图19