



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109565319 B

(45) 授权公告日 2022.03.25

(21) 申请号 201780047372.1

(22) 申请日 2017.08.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109565319 A

(43) 申请公布日 2019.04.02

(30) 优先权数据

62/374,735 2016.08.12 US

62/379,209 2016.08.24 US

62/406,377 2016.10.10 US

62/407,423 2016.10.12 US

62/418,072 2016.11.04 US

15/674,264 2017.08.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.01.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/046430 2017.08.11

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/031851 EN 2018.02.15

(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·N·伊斯兰 S·萨布拉马尼安
J·李 N·阿贝迪尼 B·萨迪格

(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.

H04B 7/06 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2016086144 A1,2016.06.02

CN 105830496 A,2016.08.03

CN 103765792 A,2014.04.30

US 2010238824 A1,2010.09.23

CN 102349274 A,2012.02.08

审查员 王雪琴

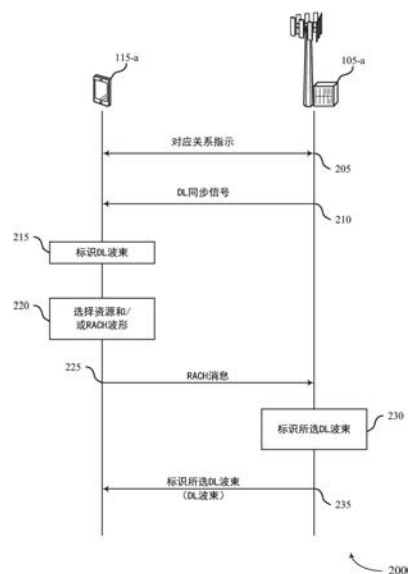
权利要求书5页 说明书29页 附图19页

(54) 发明名称

用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达

(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)可以在一个或多个下行链路(DL)波束上接收来自基站的DL信号。该UE可标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。该UE可以使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或波形中的至少一者来向该基站传送调度请求消息。



1. 一种用于在用户装备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:

在多个下行链路 (DL) 波束上接收来自基站的 DL 信号, 其中所述多个 DL 波束形成至少两个 DL 波束子集, 每个 DL 波束子集包括至少两个 DL 波束, 其中每个 DL 波束与不同的波束方向相关联, 并且所述 DL 波束子集各自在所述 DL 信号的子帧的相应码元中被传送;

标识所述多个 DL 波束中的所选 DL 波束以用于从所述基站到所述 UE 的通信;

选择用于传送调度请求消息的频率资源, 所述频率资源是至少部分地基于所选 DL 波束的所述 DL 信号的子帧的码元来选择的;

至少使用至少部分地基于所选 DL 波束的所述 DL 信号的子帧的码元来选择的所述频率资源来向所述基站传送所述调度请求消息; 以及

在所述 UE 处使用所选 DL 波束来接收一个或多个后续消息。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述 DL 信号包括同步信号或参考信号。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述方法进一步包括:

至少部分地基于所选 DL 波束的索引来选择所述频率资源。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 传送所述调度请求消息包括: 在对应的随机接入子帧的整个历时期间传送所述调度请求消息。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 标识所选 DL 波束包括: 至少部分地基于所述多个 DL 波束上的所述 DL 信号的信号强度来标识优选 DL 波束。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 标识所选 DL 波束包括: 至少部分地基于所述多个 DL 波束上的所述 DL 信号的信号质量来标识优选 DL 波束。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 标识所选 DL 波束包括: 至少部分地基于所述多个 DL 波束上的所述 DL 信号满足发射功率条件来标识所述 DL 波束。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述多个 DL 波束与所述基站处的多个上行链路 (UL) 波束之间的波束对应关系是缺失的。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述缺失的波束对应关系与所述多个 DL 波束具有与所述多个 UL 波束不同的波束方向相关联。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

通过在主信息块 (MIB) 或系统信息块 (SIB) 中接收来自所述基站的信息来标识波束对应关系是缺失的。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

至少部分地基于所述缺失的波束对应关系的标识来选择所述频率资源; 以及

至少部分地基于所述缺失的波束对应关系的信息, 在随机接入信道 (RACH) 子帧的整个历时期间向所述基站传送所述调度请求消息。

12. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

传送关于所述 UE 处的一个或多个 DL 波束与所述 UE 处的一个或多个上行链路 (UL) 波束之间的波束对应关系是缺失的指示。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

在第一随机接入子帧的第一码元和第二随机接入子帧的第二码元期间向所述基站传送所述调度请求消息; 以及

在四步随机接入信道 (RACH) 规程的 RACH 消息 3、物理上行链路控制信道 (PUCCH)、或物

理上行链路共享信道 (PUSCH) 中传送对所述缺失的波束对应关系的指示。

14. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收对所述基站处的所述多个DL波束与所述基站处的多个上行链路 (UL) 波束之间的波束对应关系的特性的指示,其中所述波束对应关系的特性对应于以下各项中的一者:完全波束对应关系、部分波束对应关系、或没有波束对应关系。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所述指示来确定存在完全波束对应关系或部分波束对应关系;以及
基于所述存在的波束对应关系来选择用于向所述基站传送所述调度请求消息的传输时间,其中所述传输时间包括对应的随机接入子帧的码元。

16. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,进一步包括:

基于所述指示来确定存在部分波束对应关系;以及
基于所述部分波束对应关系来选择用于向所述基站传送所述调度请求消息的传输时间,其中所述传输时间包括对应的随机接入子帧的多个码元。

17. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于与所述DL信号相关联的码元和所述指示来选择RACH前置码。

18. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,进一步包括:

在物理广播信道 (PBCH) 或扩展PBCH (ePBCH) 上或在主信息块 (MIB) 或系统信息块 (SIB) 中接收所述指示。

19. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,来自所述基站的所选DL波束与来自所述UE的所选上行链路 (UL) 波束不同。

20. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个DL波束在同步子帧的单个码元内,其中选择用于传送所述调度请求消息的所述频率资源包括:至少部分地基于所选DL波束的所述单个码元来选择所述频率资源。

21. 一种用于在基站处进行无线通信的方法,包括:

在多个下行链路 (DL) 波束上传送DL信号,其中所述多个DL波束形成至少两个DL波束子集,每个DL波束子集包括至少两个DL波束,其中每个DL波束与不同的波束方向相关联,并且所述DL波束子集各自在所述DL信号的子帧的相应码元中被传送;

至少部分地基于所述多个DL波束中的所选DL波束来在频率资源上从用户装备 (UE) 接收调度请求消息;

至少部分地基于所述频率资源来标识所述多个DL波束中的所选DL波束以用于从所述基站到所述UE的通信,其中所述频率资源与所述DL波束的所述DL信号的子帧的码元相关联;以及

使用所选DL波束来向所述UE传送一个或多个后续消息。

22. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,接收所述调度请求消息包括:在对应的随机接入子帧的整个历时期间接收所述调度请求消息。

23. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,接收所述调度请求消息包括:在多个上行链路 (UL) 波束上接收所述调度请求消息。

24. 如权利要求23所述的方法,其特征在于,进一步包括:

测量在所述多个UL波束上接收到的所述调度请求消息的质量;以及

至少部分地基于所述质量来确定所选UL波束以用于从所述UE到所述基站的通信。

25. 如权利要求24所述的方法,其特征在于,测量所述调度请求消息的所述质量包括:测量参考信号收到功率(RSRP)、收到信号强度指示符(RSSI)、参考信号收到质量(RSRQ)、信噪比(SNR)、或信号与干扰加噪声比(SINR)中的一者或多者。

26. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,来自所述基站的所述多个DL波束与所述基站处的多个上行链路(UL)波束之间的波束对应关系是缺失的,其中所述缺失的波束对应关系与所述多个DL波束具有与所述多个UL波束不同的波束方向相关联。

27. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,进一步包括:

标识来自所述基站的所述多个DL波束与所述基站处的多个上行链路(UL)波束之间的波束对应关系是缺失的。

28. 一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的装备,包括:

用于在多个下行链路(DL)波束上接收来自基站的DL信号的装置,其中所述多个DL波束形成至少两个DL波束子集,每个DL波束子集包括至少两个DL波束,其中每个DL波束与不同的波束方向相关联,并且所述DL波束子集各自在所述DL信号的子帧的相应码元中被传送;

用于标识所述多个DL波束中的所选DL波束以用于从所述基站到所述UE的通信的装置;

用于选择用于传送调度请求消息的频率资源的装置,所述频率资源是至少部分地基于所选DL波束的所述DL信号的子帧的码元来选择的;

用于至少使用至少部分地基于所选DL波束的所述DL信号的子帧的码元来选择的所述频率资源来向所述基站传送所述调度请求消息的装置;以及

用于在所述UE处使用所选DL波束来接收一个或多个后续消息的装置。

29. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,所述DL信号包括同步信号或参考信号。

30. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,所述装备进一步包括:

用于至少部分地基于所选DL波束的索引来选择所述频率资源的装置。

31. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,所述用于传送所述调度请求消息的装置包括:用于在对应的随机接入子帧的整个历时期间传送所述调度请求消息的装置。

32. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,所述用于标识所选DL波束的装置包括:用于至少部分地基于所述多个DL波束上的所述DL信号的信号强度来标识优选DL波束的装置。

33. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,所述用于标识所选DL波束的装置包括:用于至少部分地基于所述多个DL波束上的所述DL信号的信号质量来标识优选DL波束的装置。

34. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,所述用于标识所选DL波束的装置包括:用于至少部分地基于所述多个DL波束上的所述DL信号满足发射功率条件来标识所述DL波束的装置。

35. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于通过在主信息块(MIB)或系统信息块(SIB)中接收来自所述基站的信息来标识波束对应关系是缺失的装置。

36. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于至少部分地基于缺失的波束对应关系的标识来选择所述频率资源的装置;以及

用于至少部分地基于所述缺失的波束对应关系的信息,在随机接入信道(RACH)子帧的整个历时期间向所述基站传送所述调度请求消息的装置。

37. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于传送关于所述UE处的所述一个或多个DL波束与所述UE处的一个或多个上行链路(UL)波束之间的波束对应关系是缺失的指示的装置。

38. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于在第一随机接入子帧的第一码元和第二随机接入子帧的第二码元期间向所述基站传送所述调度请求消息的装置;以及

用于在四步随机接入信道(RACH)规程的RACH消息3、物理上行链路控制信道(PUCCH)、或物理上行链路共享信道(PUSCH)中传送对缺失的波束对应关系的指示的装置。

39. 如权利要求28所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于接收对所述基站处的所述多个DL波束与所述基站处的多个上行链路(UL)波束之间的波束对应关系的特性的指示的装置,其中所述波束对应关系的特性对应于以下各项中的一者:完全波束对应关系、部分波束对应关系、或没有波束对应关系。

40. 如权利要求39所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于基于所述指示来确定存在完全波束对应关系或部分波束对应关系的装置;以及
用于基于所述存在的波束对应关系来选择用于向所述基站传送所述调度请求消息的传输时间的装置,其中所述传输时间包括对应的随机接入子帧的码元。

41. 如权利要求39所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于基于所述指示来确定存在部分波束对应关系的装置;以及
用于基于所述部分波束对应关系来选择用于向所述基站传送所述调度请求消息的传输时间的装置,其中所述传输时间包括对应的随机接入子帧的多个码元。

42. 如权利要求39所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于至少部分地基于与所述DL信号相关联的码元和所述指示来选择所述频率资源的装置。

43. 如权利要求39所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于在物理广播信道(PBCH)或扩展PBCH(ePBCH)上或在主信息块(MIB)或系统信息块(SIB)中接收所述指示的装置。

44. 一种用于基站处的无线通信的装备,包括:

用于在多个下行链路(DL)波束上传送DL信号的装置,其中所述多个DL波束形成至少两个DL波束子集,每个DL波束子集包括至少两个DL波束,其中每个DL波束与不同的波束方向相关联,并且所述DL波束子集各自在所述DL信号的子帧的相应码元中被传送;

用于至少部分地基于所述多个DL波束中的所选DL波束来在频率资源上从用户装备(UE)接收调度请求消息的装置;

用于至少部分地基于所述频率资源来标识所述多个DL波束中的所选DL波束以用于从所述基站到所述UE的通信的装置,其中所述频率资源与所选DL波束的所述DL信号的子帧的码元相关联;以及用于使用所选DL波束来向所述UE传送一个或多个后续消息的装置。

45. 如权利要求44所述的装备,其特征在于,所述用于接收所述调度请求消息的装置包括:用于在对应的随机接入子帧的整个历时期间接收所述调度请求消息的装置。

46. 如权利要求44所述的装备,其特征在于,所述用于接收所述调度请求消息的装置包括:用于在多个上行链路(UL)波束上接收所述调度请求消息的装置。

47. 如权利要求46所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于测量在所述多个UL波束上接收到的所述调度请求消息的质量的装置;以及
用于至少部分地基于所述质量来确定所选UL波束以用于从所述UE到所述基站的通信的装置。

48. 如权利要求47所述的装备,其特征在于,所述用于测量所述调度请求消息的所述质量的装置包括:用于测量参考信号收到功率 (RSRP)、收到信号强度指示符 (RSSI)、参考信号收到质量 (RSRQ)、信噪比 (SNR)、或信号与干扰加噪声比 (SINR) 中的一者或多者的装置。

49. 如权利要求44所述的装备,其特征在于,进一步包括:

用于标识来自所述基站的所述多个DL波束与所述基站处的多个上行链路 (UL) 波束之间的波束对应关系是缺失的装置。

用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Islam等人于2017年8月10日提交的题为“RACH Conveyance of DL Synchronization Beam Information For Various DL-UL Correspondence States (用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达)”的美国专利申请No.15/674,264、以及由Islam等人于2016年8月12日提交的题为“RACH Conveyance of DL Synchronization Beam Information For Various DL-UL Reciprocity States(用于各种DL-UL互易性状态的DL同步波束信息的RACH传达)”的美国临时专利申请No.62/374,735、以及由Islam等人于2016年8月24日提交的题为“RACH Conveyance of DL Synchronization Beam Information For Various DL-UL Reciprocity States(用于各种DL-UL互易性状态的DL同步波束信息的RACH传达)”的美国临时专利申请No.62/379,209、以及由Islam等人于2016年10月10日提交的题为“RACH Conveyance of DL Synchronization Beam Information For Various DL-UL Reciprocity States(用于各种DL-UL互易性状态的DL同步波束信息的RACH传达)”的美国临时专利申请No.62/406,377、以及由Islam等人于2016年10月12日提交的题为“RACH Conveyance of DL Synchronization Beam Information For Various DL-UL Reciprocity States(用于各种DL-UL互易性状态的DL同步波束信息的RACH传达)”的美国临时专利申请No.62/407,423、以及由Islam等人于2016年11月4日提交的题为“RACH Conveyance of DL Synchronization Beam Information For Various DL-UL Reciprocity States(用于各种DL-UL互易性状态的DL同步波束信息的RACH传达)”的美国临时专利申请No.62/418,072的优先权,其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

技术领域

[0003] 以下一般涉及无线通信,更具体地涉及用于各种下行链路-上行链路(DL-UL)对应关系状态的下行链路(DL)同步波束信息的随机接入信道(RACH)传达。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。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,这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。

[0005] 无线通信系统可在毫米波(mmW)频率范围(例如,28GHz、40GHz、60GHz等)中操作。这些频率处的无线通信可与增加的信号衰减(例如,路径损耗)相关联,其可由各种因素(诸如温度、气压、衍射等)影响。结果,信号处理技术(诸如波束成形)可被用于相干地组合能量并且克服这些频率处的路径损耗。由于mmW通信系统中的增加的路径损耗量,来自基站和/

或UE的传输可被波束成形。

[0006] 两个无线节点之间(例如,基站与UE之间)的无线通信可以将波束或经波束成形的信号用于传输和/或接收。基站可以在下行链路(DL)同步波束上传送经波束成形的同步信号。UE可以在DL同步波束中的一个或多个波束上接收同步信号,并且因此能够发起与基站的RACH规程。在一些实例中,UE可以作为RACH规程的一部分将消息发送到基站,并且基站可以假设在其上接收到RACH消息的上行链路(UL)波束表示基站在与UE的通信中应当使用的DL波束。换言之,基站假设DL-UL对应关系。然而,出于各种原因,DL信道与UL信道之间的对应关系可能丢失。因此,基站假设可能不正确,这意味着由基站选择的DL波束可能不是用于与UE通信的最恰适的波束。

发明内容

[0007] 所描述的技术涉及支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL波束信息的RACH传达的改进的方法、系统、设备、或装置(装备)。一般而言,所描述的技术提供使基站将DL信号传送到UE。可以在(诸)DL波束上传送DL信号。该UE可以使用来自可被用于与基站通信(例如,DL通信)的(诸)DL波束中的DL波束。该UE可以选择用于传输RACH消息(例如,到基站的RACH消息1(msg1))的资源 and/或随机接入信道(RACH)波形。在一些方面,该UE可以基于该DL波束来选择资源和/或RACH波形。该UE可以在所选资源和/或RACH波形上将该RACH消息传送到该基站。该基站可以在该资源和/或RACH波形上接收该RACH消息,并且基于该资源和/或RACH波形来标识由该UE选择的DL波束。基站可以将所选DL波束用于与UE的后续通信。

[0008] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括:在一个或多个DL波束上接收来自基站的DL信号,标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信,以及使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或波形中的至少一者来向该基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。

[0009] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于在一个或多个DL波束上接收来自基站的DL信号的装置,用于标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信的装置,以及用于使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或波形中的至少一者来向该基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的装置。

[0010] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使该处理器:在一个或多个DL波束上接收来自基站的DL信号,标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信,以及使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或波形中的至少一者来向该基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。

[0011] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:在一个或多个DL波束上接收来自基站的DL信号,标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信,以及使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或波形中的至少一者来向该基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。

[0012] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该波形包括调度请求或RACH波形中的一者。

[0013] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,DL信号包括同步信号或参考信号。

[0014] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,所选资源或波形包括:至少部分地基于所选DL波束的索引来选择该资源或该波形。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,所选资源或波形包括:至少部分地基于所选DL波束的DL信号的子帧的码元来选择该资源或该波形。

[0015] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息包括:在对应的随机接入子帧的整个历时期间传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识所选DL波束包括:至少部分地基于一个或多个DL波束上的DL信号的信号强度、一个或多个DL波束上的DL信号的信号质量、或其组合来标识优选DL波束。

[0016] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识所选DL波束包括:至少部分地基于该一个或多个DL波束上的DL信号满足发射功率条件来标识该DL波束。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于选择用于向该基站传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的资源或RACH波形的过程、特征、装置或指令,其中该资源和/或RACH波形是至少部分地基于所选DL波束来选择的。

[0017] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,选择该RACH波形包括:至少部分地基于所选DL波束的索引来选择RACH前置码、循环移位、或其组合。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,来自该基站的一个或多个DL发射波束与该基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系可能是缺失的。该缺失的对应关系可以与一个或多个DL发射波束具有与一个或多个UL接收波束不同的波束方向相关联。

[0018] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于通过主信息块(MIB)或系统信息块(SIB)中接收来自该基站的信息来标识该对应关系是缺失的过程、特征、装置或指令。

[0019] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于该缺失的对应关系的标识来选择该资源或波形,以及至少部分地基于对该缺失的对应关系的指示来在RACH子帧的整个历时期间向该基站传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于对该缺失的对应关系的指示来选择该资源或RACH波形的过程、特征、装置或指令。

[0020] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于在主信息块(MIB)或系统信息块(SIB)中接收对该缺失的对应关系的指示的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中可进一步包括用于传送关于来自该基站的一个或多个DL波束与来自该UE的一个或多个UL波束之间的对应关系是缺失的指示的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于在第一随机接入子帧的第一码元

和第二随机接入子帧的第二码元期间向该基站传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于在RACH消息3、物理上行链路控制信道(PUCCH)、或物理上行链路共享信道(PUSCH)中传送对该缺失的对应关系的指示的过程、特征、装置或指令。

[0021] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中可进一步包括用于接收对来自该基站的一个或多个DL波束与来自该UE的一个或多个UL波束之间的对应关系的特性的指示的过程、特征、装置或指令。在以上所描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该对应关系的特性对应于以下各项中的至少一者:完全对应关系、部分对应关系、或没有对应关系。

[0022] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于基于对该对应关系的特性的指示来确定对应关系是存在的,并且基于该存在的对应关系来选择用于向该基站传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的传输时间的过程、特征、装置或指令。在一些示例中,该传输时间包括对应的随机接入子帧的码元。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于基于对对应关系的特性的指示来确定存在部分对应关系,并且基于该部分对应关系来选择用于向该基站传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的传输时间的过程、特征、装置或指令。在一些示例中,该传输时间包括对应的随机接入子帧的多个码元。

[0023] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于基于该对应关系的特性来选择用于传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的传输时间、频率范围、和RACH前置码的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于至少部分地基于与该DL信号相关联的码元和对该对应关系的特性的指示来选择该资源或波形的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于在物理广播信道(PBCH)或扩展PBCH(ePBCH)上接收对该对应关系的特性的指示的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于在MIB或SIB中接收对该对应关系的特性的指示的过程、特征、装置或指令。

[0024] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,来自该基站的所选DL波束可以与来自该UE的所选UL波束不同。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个DL波束可在同步子帧的单个码元内,其中选择用于传送调度请求消息的资源或波形包括:至少部分地基于所选DL波束的码元来选择该资源或波形。

[0025] 在以上所描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,资源可与分量载波中的一个或多个频调相关联。在以上所描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,资源可与分量载波相关联。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于选择资源和RACH波形的组合以向基站传送该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的过程、特征、装置或指令。

[0026] 描述了一种无线通信方法。该方法可包括:在一个或多个DL波束上传送DL信号,在

资源或波形中的至少一者上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息,至少部分地基于该资源或波形来标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信,以及使用所选DL波束来向该UE传送一个或多个后续消息。

[0027] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可包括:用于在一个或多个DL波束上传送DL信号的装置,用于在资源或波形中的至少一者上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的装置,用于至少部分地基于该资源或波形来标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信的装置,以及用于使用所选DL波束来向所述UE传送一个或多个后续消息的装置。

[0028] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使该处理器:在一个或多个DL波束上传送DL信号,在资源或波形中的至少一者上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息,至少部分地基于该资源或波形来标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信,以及使用所选DL波束来向该UE传送一个或多个后续消息。

[0029] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:在一个或多个DL波束上传送DL信号,在资源或波形中的至少一者上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息,至少部分地基于该资源或波形来标识该一个或多个DL波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信,以及使用所选DL波束来向该UE传送一个或多个后续消息。

[0030] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识所选DL波束包括:将该资源或波形与所选DL波束的索引相关联。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识所选DL波束包括:将该资源或波形与所选DL波束的DL信号的子帧的码元相关联。

[0031] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,接收该消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息包括:在对应的随机接入子帧的整个历时期间接收该消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,接收该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息包括:在多个UL波束上接收该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。

[0032] 以上描述的方法、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测量在该多个UL波束上接收到的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的质量的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可以进一步包括用于至少部分地基于该质量来确定所选UL波束以用于从UE到基站的通信的过程、特征、装置或指令。

[0033] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,测量该RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的质量包括:测量参考信号收到功率(RSRP)、收到信号强度指示符(RSSI)、参考信号收到质量(RSRQ)、信噪比(SNR)、或信号与干扰加噪声比(SINR)中的一者或多者。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识所选DL波束进一步包括:至少部分地基于该RACH消息/调度请求消

息/波束恢复或波束跟踪消息的资源或波形来标识所选DL波束。

[0034] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识所选DL波束包括:至少部分地基于该RACH消息的RACH前置码、该RACH消息的循环移位、或其组合来标识所选DL波束。在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,来自该基站的一个或多个DL波束与该基站处的一个或多个上行链路(UL)波束之间的对应关系是缺失的,其中该缺失的对应关系与该一个或多个DL波束具有与该一个或多个UL波束不同的波束方向相关联。

[0035] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于标识来自该基站的一个或多个DL波束与该基站处的一个或多个上行链路(UL)波束之间的对应关系是缺失的过程、特征、装置或指令。

[0036] 以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于接收关于来自该基站的一个或多个DL波束与来自该UE的一个或多个UL波束之间的对应关系是缺失的指示,以及将用于传送信道状态信息参考信号(CSI-RS)的DL波束映射到用于传送探通参考信号(SRS)的UL波束或者将用于传送探通参考信号(SRS)的UL波束映射到用于传送信道状态信息参考信号(CSI-RS)的DL波束的过程、特征、装置或指令。以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于接收关于来自该基站的一个或多个DL波束与来自该UE的一个或多个UL波束之间的对应关系是缺失的指示,以及将在DL波束训练中使用的DL波束映射到在UL波束训练中使用的UL波束或将在UL波束训练中使用的UL波束映射到在DL波束训练中使用的DL波束的过程、特征、装置或指令。

[0037] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,来自该基站的所选DL波束可以与来自该UE的所选UL波束不同。在以上所描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,资源可与分量载波中的一个或多个频调相关联。在以上所描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,资源可与分量载波相关联。

附图说明

[0038] 图1解说了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的无线通信的系统的示例;

[0039] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的过程流的示例;

[0040] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的无线通信的系统的示例;

[0041] 图4A和4B解说了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置的各方面的示例;

[0042] 图5A和5B解说了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置的示例;

[0043] 图6A和6B解说了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置的示例;

[0044] 图7A和7B解说了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同

步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置的示例；

[0045] 图8到10示出了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的设备的框图；

[0046] 图11解说了根据本公开的各方面的包括支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的UE的系统的框图；

[0047] 图12到14示出了根据本公开的各方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的设备的框图；

[0048] 图15解说了根据本公开的各方面的包括支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的基站的系统的框图；以及

[0049] 图16到19解说了根据本公开的各方面的用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的方法。

具体实施方式

[0050] 自由空间路径损耗可随着载波频率而增大。毫米波 (mmW) 系统中的传输也可能受附加的非视线损耗 (例如, 衍射损耗、穿透损耗、氧吸收损耗、植物损耗等) 的影响。在初始接入期间, 基站和用户装备 (UE) 可以尝试克服这些高路径损耗, 以彼此发现或检测。本公开的各方面提供了mmW系统中的改进的初始接入。

[0051] 本公开的各方面最初在无线通信系统的上下文中进行描述。一般而言, 所描述的技术通过选择用于传输RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的对应的资源和/或随机接入信道 (RACH) 波形来使UE向基站传达对所选下行链路 (DL) 波束的指示。例如, 基站可以在 (诸) DL波束上传送 (诸) DL信号。UE可以从可被用于 (例如, 从基站到UE的) DL通信的 (诸) DL信号中选择DL波束。UE可以选择用于向基站传输RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的资源和/或波形 (例如, RACH波形或调度请求波形), 其中该选择基于所选DL波束。随后, UE可使用所选资源和/或RACH波形来将RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息传送到基站。基站在所选资源和/或RACH波形上接收RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息, 并且使用该资源和/或RACH波形来标识所选DL波束。在一个非限制性示例中, UE可以选择与 (诸) DL信号的定时特征 (例如, 码元) 相对应的资源 (例如, 信道)。随后, 基站可以将所选DL波束用于从基站到UE的通信 (例如, 用于后续DL通信)。在一些方面, 资源可以指时间资源、频率资源、时频资源等。

[0052] 本公开的各方面通过与用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达有关的装置图、系统图和流程图来进一步解说并参照这些装置图、系统图和流程图来描述。在一些方面, 术语“对应关系”可以指互易性。

[0053] 图1解说了根据本公开的各个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中, 无线通信系统100可以是LTE (或高级LTE) 网络。

[0054] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115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UE 115到基站105的UL传输、或者从基站105到UE 115的DL传输。各UE 115可分散遍及无线通信系统100, 并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115也可被称为移动站、订户

站、移动单元、订户单元、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、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或者某些其他合适的术语。UE 115还可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持式设备、个人计算机、无线本地环路 (WLL) 站、物联网 (IoT) 设备、万物物联网 (IoE) 设备、机器类型通信 (MTC) 设备、电器、汽车等等。

[0055] 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UE 115的通信,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。

[0056] 在初始接入规程(也被称为RACH规程)期间,UE 115可以将RACH前置码传送到基站105。这可被称为RACH消息1。例如,RACH前置码可以从包括64个预定序列的集合中随机选择。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可以用提供UL资源准予、定时提前和临时蜂窝小区无线电网络临时身份(C-RNTI)的随机接入响应(RAR)或RACH消息2来进行响应。UE 115随后可传送无线电资源控制(RRC)连接请求或RACH消息3,以及临时移动订户身份(TMSI)(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。无线电资源控制(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、发信令通知、数据交换等)。基站105可以用被定址到UE 115的争用解决消息或RACH消息4来响应连接请求,该争用解决消息或RACH消息4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,则该UE 115可继续RRC设立。如果UE 115未接收到争用解决消息(例如,如果存在与另一UE 115的冲突),则该UE 115可通过传送新RACH前置码来重复RACH过程。

[0057] 无线通信系统100可在超高频(UHF)频率区域中使用从700MHz到2600MHz(2.6GHz)的频带进行操作,但在一些情形中WLAN网络可使用高达4GHz的频率。由于波长在从约1分米到1米长的范围内,因此该区域也可被称为分米频带。UHF波可主要通过视线传播,并且可被建筑物和环境特征阻挡。然而,这些波可以充分穿透墙壁以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率(和较长波)的传输相比,UHF波的传输由较小天线和较短射程(例如,小于100km)来表征。在一些情形中,无线通信系统100还可利用频谱的极高频(EHF)部分(例如,从30GHz到300GHz)。由于波长在从约1毫米到1厘米长的范围内,因此该区域也可被称为毫米频带。因此,EHF天线可甚至比UHF天线更小且间隔得更紧密。在一些情形中,这可促成在UE 115内使用天线阵列(例如,用于定向波束成形)。然而,EHF传输可能经受比UHF传输甚至更大的大气衰减和更短的射程。

[0058] 具体地,无线通信系统100可在mmW频率范围中(例如,28GHz、40GHz、60GHz等)操作。这些频率处的无线通信可与增加的信号衰减(例如,路径损耗)相关联,其可由各种因素(诸如温度、气压、衍射等)影响。结果,诸如波束成形(即,定向传输)之类的信号处理技术可被用于相干地组合信号能量并克服特定波束方向上的路径损耗。在一些情形中,设备(诸如UE 115)可以通过从由基站传送的数个信号之中选择最强波束来选择用于与网络通信的波束方向。在一个示例中,信号可以是在发现期间从基站105传送的DL同步信号(例如,主或副

同步信号)或DL参考信号(例如,信道状态信息参考信号(CSI-RS))。发现规程可以是因蜂窝小区而异的,例如,可以在围绕基站105的覆盖区域110的增量方向上被引导。至少在某些方面,可以使用发现规程来标识和选择要被用于基站105与UE 115之间的经波束成形传输的(诸)波束。

[0059] 在一些情形中,基站天线可位于一个或多个天线阵列内。一个或多个基站天线或天线阵列可共处于天线组装件(诸如天线塔)处。在一些情形中,与基站105相关联的天线或天线阵列可位于不同的地理位置。基站105可使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以用于与UE 115进行定向通信。

[0060] 无线通信系统100可以是或可包括多载波mmW无线通信系统。广义地,无线通信系统100的各方面可包括UE 115和基站105,它们被配置成支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达。例如,基站105可以在(诸)DL波束上传送(诸)DL信号。UE 115可以从可被用于(例如,从基站105到UE 115的)DL通信的(诸)DL信号中选择DL波束。UE 115可以选择用于将RACH消息传输到基站105的资源 and/或RACH波形,其中该选择基于所选DL波束。随后,UE 115可以使用所选资源和/或RACH波形来将RACH消息传送到基站105。基站105在所选资源和/或RACH波形上接收RACH消息,并且使用这些资源和/或RACH波形来标识所选DL波束。在一个非限制性示例中,UE 115可以选择与(诸)DL同步信号的定时特征(例如,码元)相对应的资源(例如,信道)。随后,基站105可以将所选DL波束用于从基站105到UE 115的通信(例如,用于后续DL通信)。

[0061] 图2解说了用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的过程流200的示例。过程流200可实现图1的无线通信系统100的诸方面。过程流200可包括UE 115-a和基站105-a,它们可以是图1的对应设备的示例。基站105-a可以是mmW基站和用于UE 115-a的服务基站。

[0062] 在205处,基站105-a可以传送对与基站侧处的DL波束相关联的对应关系的指示。在一些方面,基站105-a可以向UE 115-a显式地指示对应关系。例如,一比特可以专用于传达对应关系指示。在其他方面,基站105-a可以隐式地指示对应关系。例如,UE 115-a可以从DL波束到RACH资源或波形的映射来推断出基站105-a处的对应关系是存在还是缺失的。在一个示例中,如果使用时分双工(TDD)来配置DL波束和RACH资源,则这可以指示基站105-a可具有对应关系。

[0063] 在一些情形中,基站105-a可以将对对应关系的指示包括在向UE 115-a传送的主信息块(MIB)(例如,保留用于指示对应关系的比特)或系统信息块(SIB)(例如,保留用于指示对应关系的比特)中。在一些示例中,基站可以在物理广播信道(PBCH)上传送MIB,并且基站可以在扩展PBCH上传送SIB。在一些示例中,该指示可以基于前置码格式,其中一个前置码格式可以传达对没有对应关系的指示,第二前置码格式可以传达对部分对应关系的指示,并且第三前置码格式可以传达对完全对应关系的指示。基于对对应关系的指示,UE 115-a可以确定是存在完全对应关系、没有对应关系、还是部分对应关系(例如,具有不确定性区域 $2 \times N + 1$,其中N表示UE 115-a处的子阵列数或者具有不确定性 $2 \times M + 1$,其中M表示由基站105-a传送的波束数)。如果UE 115-a确定对应关系是缺失的,则UE 115-a可以选择与由基站105-a使用的DL波束不同的UL波束(例如,以用于与基站105-a的通信)。

[0064] 附加地或替换地,在205处,UE 115-a可以传送对与UE侧处的UL波束相关联的对应

关系的指示。例如,UE 115-a可以传送UE处的一个或多个接收DL同步波束与UE处的一个或多个发射上行链路(UL)波束之间的对应关系的特性、对RACH消息(例如,RACH消息1(msg1)或RACH消息3(msg3))中或者物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)上的对应关系的指示。基站105-a可以接收对UE侧处的对应关系的指示,并且基于该指示,基站105-a可以确定将用于传送信道状态信息参考信号(CSI-RS)的波束映射到用于传送探测参考信号(SRS)的波束,反之亦然。附加地,基站105-a可以基于该指示来确定将在DL波束训练中使用的波束映射到在UL波束训练中使用的波束,反之亦然。

[0065] 在210处,基站105-a可以向UE 115-a传送(并且UE 115-a可以接收)DL同步信号。DL同步信号可以是在(诸)DL同步波束上从基站105-a传送的经波束成形信号。DL同步信号可以与子帧的索引和/或码元相关联。DL同步信号可以与发射功率条件相关联。

[0066] 在一些方面,基站105-a在同步子帧期间传送多个DL同步信号。每个DL同步信号可以在同步子帧的码元中传送(例如,DL同步信号1可以在码元1期间传送,DL同步信号2可以在码元2期间传送等)。

[0067] 在215处,UE 115-a可以标识DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站105-a到UE 115-a的通信。UE 115-a可以通过基于DL同步信号的信号强度和/或信号质量(例如,高收到信号强度和/或低干扰水平)标识优选DL波束来标识所选DL波束。在一些方面,UE 115-a可以通过标识DL同步波束上的DL同步信号的发射功率条件(例如,阈值水平以上的发射功率)来标识所选DL波束。

[0068] 在220处,UE 115-a可以选择用于将RACH消息传输到基站105-a的资源 and/或RACH波形。至少在某些方面,可以基于所选DL波束(例如,基于所选DL波束的索引、基于所选DL波束的DL同步信号的子帧的码元等)来选择资源和/或RACH波形。资源和/或RACH波形可以与分量载波中的(诸)频调相关联和/或与分量载波相关联。

[0069] 在225处,UE 115-a可向基站105-a传送RACH消息。可以在所选RACH资源和/或RACH波形上传送RACH消息。可以在对应的随机接入子帧的整个历时期间(例如,在随机接入子帧的每个码元期间)传送RACH消息。在一些方面,可以在对应的随机接入时隙、子帧、时机、突发、突发集等的整个历时期间传送RACH消息。一般而言,这些术语可以指在gNB扫描其接收波束中的一些或所有接收波束以接收(诸)RACH消息的情况下的时间历时。在一些方面,UE 115-a可以选择用于传输RACH消息的RACH波形。可以基于所选DL波束来选择RACH波形,并且该RACH波形可包括RACH前置码、循环移位等。在一些方面,UE 115-a可以在多个UL波束上传送RACH消息。

[0070] 在230处,基站105-a可以标识所选DL波束。基站105-a可以基于用于RACH消息传输的资源和/或RACH波形来标识所选DL波束。在一些方面,基站105-a可以通过将资源和/或RACH波形与所选DL波束的索引相关联来标识所选DL波束。在一些方面,基站105-a可以通过将资源和/或RACH波形与所选DL波束的DL同步信号的子帧的码元相关联来标识所选DL波束。

[0071] 在一些方面,基站105-a可以基于RACH消息的RACH波形来标识所选DL波束。例如,基站105-a可以基于RACH消息的RACH前置码、RACH消息的循环移位等来标识所选DL波束。

[0072] 在235处,基站105-a可以使用所选DL波束来向UE 115-a传送后续消息。在一些情形中,所选DL波束是优选DL波束。此外,在一些方面,基站105-a可以使用从UE 115-a接收到

的RACH消息来确定用于从UE 115-a到基站105-a的通信的所选UL波束。例如,基站105-a可以测量在多个UL波束上接收到的RACH消息的质量,并且基于所测量的质量来确定所选UL波束。测量RACH消息的质量可包括测量参考信号收到功率(RSRP)、收到信号强度指示符(RSSI)、参考信号收到质量(RSRQ)、信噪比(SNR)、信号与干扰噪声比(SINR)等。

[0073] 在一些情形中,UE 115-a可以测量在同步信号块(例如,其中一个或多个同步信号的组合在某个方向上一起传送)上传送的收到信号的RSRP以标识最佳信号。在UE 115-a不能确定与特定码元相关联的最强端口的情形中,UE 115-a可使用不同的扩展码(例如,正交覆盖码(OCC))来向基站105-a指示或传达最佳SS块索引或优选DL波束。在一些示例中,基站105-a可以在用于同步信号205的码元内传送一个或多个附加参考信号(例如,波束参考信号(BRS)、移动性参考信号(MRS)等),并且UE 115-a可以标识最佳传输端口(例如,最佳下行链路传输波束ID)。结果,UE 115-a可以通过使用不同的扩展码来反馈最佳下行链路传输波束ID。

[0074] 如果基站105-a不具有波束对应关系,则基站105-a可以请求UE 115-a在RACH时隙的所有码元中传送RACH。随后,基站105-a可以基于收到RACH信号的质量来找到最佳上行链路接收波束。在一些示例中,当基站105-a不具有传送/接收波束对应关系时,基站105-a可以配置下行链路信号或下行链路信道与RACH资源的子集和/或前置码索引(例如,RACH前置码索引)的子集之间的关联,其可被用于确定下行链路传输波束(例如,用于发送消息2(Msg2))。基于收到信号的下行链路测量和对应的关联,UE 115-a可以选择RACH资源的子集和/或RACH前置码索引的子集。在此类情形中,前置码索引可包括前置码序列索引和OCC索引,诸如在支持OCC时的情形中。在一些示例中,前置码的子集可以由OCC索引来指示。

[0075] 在一些方面,在来自基站105-a的DL同步波束与来自UE 115-a的UL波束之间可能缺失对应关系。因此,在一些示例中,所选DL波束可以与所选UL波束不同。本公开的各方面可以支持DL传输波束与UL接收波束之间的部分波束对应关系或没有波束对应关系。在部分对应关系的情形中,在225处传送的RACH消息可以在传输时间上用与最佳(例如,最强收到信号强度)DL同步波束相对应的中心码元或者用与最佳DL同步波束相关联的码元相对应的中心码元来传送。类似地,UE 115-a可以基于最佳DL同步波束来确定225处的RACH消息的RACH前置码,并且UE 115-a可以基于该最佳DL同步波束来确定用于225处的RACH消息传输的副载波区域。这可以适用于其中在DL与UL之间可能不存在完全波束对应关系的频分双工(FDD)系统。部分波束对应关系的量可以逐场景而变化。在一些示例中,缺失的对应关系可以与DL和UL波束的不同信道传播特性相关联(例如,不同的发射功率水平、不同的离开和/或抵达角度等)。

[0076] 在一些情形中,对应关系可以存在于基站105-a处。在该情形中,基站105-a可以在不同时间传送不同的DL同步信号,并且基站105-a可以通过数字接收机子系统来从UE 115-a同时接收对应的RACH资源,这可能不受模拟波束约束的影响。在该情形中,基站105-a可以请求UE 115-a将DL同步信号映射到RACH资源或波形。随后,基站105-a可以用RACH检测器来分析每个接收波束路径。

[0077] 本公开的各方面还可以支持DL传输波束与UL接收波束之间的波束对应关系。在存在对应关系的情形中,可以在与最佳DL同步波束或对应于最佳DL同步波束的码元相对应的传输时间上传送在225处传送的RACH消息。

[0078] 图3解说了用于支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的无线通信的系统300的示例。系统300可以是图1的无线通信系统100的各方面的示例。系统300可以是mmW无线通信系统。系统300可包括UE 115-b和基站105-b,它们可以是图1和2的对应设备的示例。广义地,系统300解说了发现规程的各方面,其中UE 115-b基于在DL同步波束上传送的DL同步信号来发现基站105-b。

[0079] 在一些示例中,基站105-b可以是mmW基站,其在活跃波束上将经波束成形的传输传送到UE 115-b。来自基站105-b的传输可以是朝UE 115-a引导的经波束成形的传输或定向传输。

[0080] 例如,基站105-b可以在DL同步波束305上传送DL同步信号。基站105-b可以按经波束成形的方式来传送DL同步信号(例如,以用于随机接入)并且扫掠通过(例如,方位角和/或仰角上的)角度覆盖区域。可以在不同方向上的波束扫掠操作中传送每个DL同步波束305,以便覆盖基站105-b的覆盖区域。例如,DL同步波束305-a可以在第一方向上传送,DL同步波束305-b可以在第二方向上传送,DL同步波束305-c可以在第三方向上传送,并且DL同步波束305-d可以在第四方向上传送。尽管系统300示出了四个DL同步波束305,但是应理解,可以传送更少和/或更多的DL同步波束305。此外,DL同步波束305可以以不同的波束宽度、以不同的仰角等来传送。在一些方面,DL同步波束305可以与波束索引(例如,标识波束的指示符)相关联。

[0081] 在一些方面,还可以在同步子帧的不同码元周期期间传送DL同步波束305。例如,DL同步波束305-a可以在第一码元周期(例如,码元0)期间传送,DL同步波束305-b可以在第二码元周期(例如,码元1)期间传送,DL同步波束305-c可以在第三码元周期(例如,码元2)期间传送,并且DL同步波束305-d可以在第四码元周期(例如,码元3)期间传送。可以在同步子帧的其他码元周期期间传送附加的DL同步波束305。

[0082] 一般而言,执行波束扫掠操作支持基站105-b确定UE 115-b位于哪个方向(例如,在从UE 115-b接收到响应消息之后)。这支持从基站105-b传输RACH消息2。此外,当在DL和UL信道之间不保持对应关系时,波束扫掠操作改善了通信,UE 115-b可以基于DL同步波束305上的最佳或优选DL同步信号的索引来选择用于传送随机接入信号(例如,RACH消息、RACH消息1或RACH消息3)的频率区域和/或波形配置(例如,资源和/或RACH波形)。在一些情形中,UE 115-a可以使用RACH消息1中的索引或标识来传达最佳或优选的DL波束。在随机接入时段期间,基站105-a可以通过以扫掠方式接收随机接入信号来找到合适的UL波束。基站105-b可以从包含随机接入信号的RACH消息(例如,RACH消息1或RACH消息3)的所使用的资源和/或RACH波形(例如,所使用的频率区域和/或波形配置)中标识UE 115-a所选择的DL波束。

[0083] 因此,基站105-b的覆盖区域内的各UE可以在DL同步波束305上接收DL同步信号。UE 115-b可以标识哪个DL同步信号是最佳的(例如,最强收到信号强度、最佳信道质量等),并且将其标识为所选DL波束。随后,UE 115-b可以基于所选DL波束(例如,优选DL波束)来选择用于传输RACH消息的资源和/或RACH波形。在一个示例中,用于传输RACH消息的资源和/或RACH波形可对应于所选DL波束的码元。在另一示例中,RACH消息可包括优选DL波束的标识或索引。

[0084] 作为一个非限制性示例,可存在16种不同的可用DL波束。因此,UE 115-b可以将4

个比特用于向基站105-b传达DL波束信息。可存在4个副载波区域(例如,资源)和4个不同的RACH波形可供UE 115-b使用。相应地,UE 115-b可以通过从4个不同的RACH波形中选择一个RACH波形以及从四个副载波中选择一个副载波来传送这4个比特。因此,UE 115-b可以选择资源和RACH波形的组合以将RACH消息传送到基站105-a。

[0085] 因此,在某些方面,系统300可支持UE 115-b基于DL同步波束的索引或者DL同步子帧的码元的索引的一个或多个组合来选择用于其RACH消息传输的RACH波形和/或资源的组合。UE 115-b可以在随机接入子帧的整个历时期间和/或在随机接入子帧的一部分期间传送随机接入信号(例如,RACH消息、RACH消息1或RACH消息3)。

[0086] 在一些方面,基站105-b可以从包含随机接入信号的消息1的所使用的频率区域和/或RACH波形确定UE 115-b的所选DL波束。基站105-b可以通过在不同上行链路接收机波束处测量收到信号的质量来确定最佳UL接收波束。信号质量可以表示RSRP、RSSI、RSRQ、SNR、SINR等的一个或多个组合。

[0087] 在一些方面,UE 115-b可以基于最佳DL同步信号的索引来选择最佳DL同步信号以及RACH的频率区域和/或RACH波形。UE 115-b可以选择满足发射功率条件的DL同步波束305。UE 115-b可以部分地基于DL同步波束305的索引来选择RACH前置码和循环移位。

[0088] 对应关系的缺失可指示最佳DL波束与最佳UL波束是不相同的。

[0089] 在一些方面,如果基站105-b在同步子帧的每个码元中使用多个天线端口来传送多个波束,则UE 115-b可以基于DL同步子帧的码元来选择RACH和用于RACH的传输的资源组合。在一些方面,资源可表示分量载波中的频调和/或分量载波。

[0090] 尽管参照图3描述的示例涉及在RACH子帧中传送RACH消息,但是该示例还适用于在RACH子帧中传送调度请求消息、波束恢复消息、或波束跟踪消息。在一些情形中,UE 115可以发现最佳同步波束是在特定码元期间传送的,并且UE 115可以在与该特定码元相对应的频率区域中传送调度请求消息、波束恢复消息或波束跟踪消息。频率区域可以在RACH子帧中的不同资源(或资源块)中。即,RACH子帧中的资源的第一部分可被分配用于RACH消息传输,RACH子帧中的资源的第二部分可被分配用于调度请求消息传输,并且RACH子帧中的资源的第三部分可被分配用于波束恢复或波束跟踪消息传输。

[0091] UE 115-b可以通过RRC信令来接收对用于调度请求消息传输、或波束恢复或波束跟踪消息传输的副载波区域的指示。在一些情形中,可存在八(8)个可能的副载波区域。UE 115-b还可以通过RRC信令来接收用于调度请求消息传输、或波束恢复或波束跟踪消息传输的期望循环移位。在一些示例中,UE 115-b可以使用十二(12)个不同的循环移位来生成用于调度请求消息传输、或波束恢复或波束跟踪消息传输的序列。用于调度请求消息传输、或波束恢复或波束跟踪消息传输的可用循环移位的数目可以大于用于RACH消息传输的可用循环移位的数目,因为可以在UE 115-b传送调度请求消息传输、或波束恢复或波束跟踪消息之前校正定时误差。此外,调度请求消息传输、或波束恢复或波束跟踪消息的传输可以跨越两(2)个码元,这可以提供附加自由度(例如,在每个码元对中为192自由度)。

[0092] 图4A和4B解说了用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置400的示例。配置400可实现图1到3的无线通信系统100、过程流200、和/或系统300的各方面。在一些方面,配置400的各方面可以由如参照图1到3描述的基站105和/或UE 115来实现。

[0093] 参照图4A,波束子帧映射配置400可包括在DL同步波束405上传送的多个DL同步信号。基站105可以按经波束成形的方式来传送DL同步信号(例如,以用于随机接入)并且扫掠通过(例如,方位角和/或仰角上的)角度覆盖区域。可以在不同方向上的波束扫掠操作中传送每个DL同步波束405,以便覆盖基站105的覆盖区域。例如,DL同步波束405-a可以在第一方向上传送,DL同步波束405-b可以在第二方向上传送,等等。在一些方面,DL同步波束405可以与波束索引(例如,标识波束的指示符)相关联。

[0094] 在一些方面,还可以在同步子帧410的不同码元周期期间传送DL同步波束405。同步子帧410可以与沿水平轴的时间特征(例如,码元)和与沿垂直轴的频率特征(例如,频率或频调)相关联。例如,DL同步波束405-a可以在第一码元周期(例如,码元0)期间传送,DL同步波束405-b可以在第二码元周期(例如,码元1)期间传送,并且以此类推直至DL同步波束405-h在第八码元周期(例如,码元7)期间传送。

[0095] 在一些方面,在DL同步波束405上传送的每个DL同步信号可以在码元期间在一些或所有频率上传送。例如,DL同步波束405-a可以在码元0期间在频率或频调0-7上传送,DL同步波束405-b可以在码元1期间在频率或频调0-7上传送,以此类推。

[0096] 因此,基站105可以在同步子帧410的八个码元期间在八个方向上扫掠DL同步波束405。

[0097] 参照图4B,基站105的覆盖区域内的各UE 115可以在DL同步波束405上接收DL同步信号。UE 115可以标识哪个DL同步信号是最佳的(例如,最强收到信号强度、最佳信道质量等),并且将其标识为所选DL波束。在示例图4B中,UE 115已经将在DL同步波束405-b上传送的DL同步信号标识为所选DL波束。如所指示的,DL同步波束405-b是在第二码元期间传送的。

[0098] 在一些方面,UE 115随后可以基于所选DL波束并且在RACH子帧415期间选择用于传输RACH消息的资源。在一个示例中,用于传输RACH消息的资源可对应于所选DL波束的码元。因此,UE 115可以选择第二资源420(例如,频率或频调1)作为用于传输RACH消息的资源。即,UE 115可以选择第二资源420,以传达对将在第二码元期间传送的DL同步波束作为所选DL波束的指示。如上所讨论的,UE 115还可以选择RACH波形来传送RACH消息。

[0099] 因此,UE 115可以发现最佳同步波束是在第二码元期间传送的。UE 115可以在所有时隙(例如,在RACH子帧415的所有码元期间)在第二频率区域中传送RACH消息。基站105可以从随机接入信号(例如,RACH消息)的所使用的频率区域(例如,第二资源420)中找到最佳DL发射波束。在一些示例中,例如,由于DL-UL功率差异,因此RACH消息传输时间单元可能大于同步子帧时间单元。

[0100] 在一些方面,基站105可以在RACH子帧415期间的相同的八个码元期间扫掠相同的八个方向。例如,基站105可以根据用于在RACH子帧415期间在DL同步波束405上传送DL同步信号的相同扫掠模式来将一个或多个天线阵列配置成接收RACH消息。

[0101] 以上参照图4描述的示例可适用于在基站105处不存在针对所选DL波束的对应关系的情形。附加地,该示例可适用于在基站105和UE 115两者处不存在对应关系的情形。在此类情形中,UE 115可以基于与来自UE 115的传输相关联的链路增益来标识使用所选DL波束进行传送的方法。在一些情形中,UE 115可以基于从基站105接收到的同步信号来确定其链路增益。如果UE 115具有足够的链路增益以满足链路预算,则UE 115可以在单个RACH子

帧中传送RACH消息。然而,如果UE 115不具有足够的链路增益以满足链路预算,则UE 115可以在多个RACH子帧中传送RACH消息。

[0102] 尽管参照图4A和4B描述的示例涉及在RACH子帧415中传送RACH消息,但是该示例还适用于在RACH子帧415中传送调度请求消息、波束恢复消息、或波束跟踪消息。在一些情形中,UE 115可以发现最佳同步波束是在第二码元期间传送的,并且UE 115可以在所有时隙在第二频率区域中传送调度请求消息、波束恢复消息、或波束跟踪消息。第二频率区域可以在RACH子帧415中的不同资源(或资源块)中。即,RACH子帧415中的资源的第一部分可被分配用于RACH消息传输,RACH子帧415中的资源的第二部分可被分配用于调度请求消息传输,并且RACH子帧415中的资源的第三部分可被分配用于波束恢复或波束跟踪消息传输。

[0103] 图5A和5B解说了用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置500的示例。配置500可实现图1到3的无线通信系统100、过程流200、和/或系统300的各方面。在一些方面,配置500的各方面可以由如参照图1到3描述的基站105和/或UE 115来实现。

[0104] 参照图5A,波束子帧映射配置500可包括在DL同步波束505上传送的多个DL同步信号。基站105可以按经波束成形的方式来传送DL同步信号(例如,以用于随机接入)并且扫掠通过(例如,方位角和/或仰角上的)角度覆盖区域。可以在不同方向上的波束扫掠操作中传送每个DL同步波束505,以便覆盖基站105的覆盖区域。例如,DL同步波束505-a可以在第一方向上传送,DL同步波束505-b可以在第二方向上传送,等等。在一些方面,DL同步波束505可以与波束索引(例如,标识波束的指示符)相关联。

[0105] 在一些方面,还可以在同步子帧510的不同码元周期期间传送DL同步波束505。同步子帧510可以与沿水平轴的时间特征(例如,码元)和与沿垂直轴的频率特征(例如,频率或频调)相关联。在示例图5A中,基站105可以配置成具有四个天线阵列,其中基站105在每个码元中扫掠四个方向。例如,天线端口0-3可以被编群为子群510并且被用于在同步子帧510的第一码元(例如,码元0)期间传送DL同步波束505-a到505-d。而且,天线端口0-3可以被编群为子群515并且被用于在同步子帧510的第二码元(例如,码元1)期间传送DL同步波束505-e到505-h。因此,基站105可以在同步子帧510的两个码元期间扫掠八个方向。

[0106] 在一些方面,在DL同步波束505上传送的每个DL同步信号可以在码元期间在一些或所有频率上传送。例如,DL同步波束505-a可以在码元0期间在频率或频调0-7中的任一者上传送,DL同步波束505-b可以在码元1期间在频率或频调0-7中的任一者上传送,以此类推。在一些方面,在码元期间传送的DL同步波束505可以不在交叠的频率上传送。

[0107] 因此,基站105可以在同步子帧510的八个码元期间在八个方向上扫掠DL同步波束505。

[0108] 参照图5B,基站105的覆盖区域内的各UE 115可以在DL同步波束505上接收DL同步信号。UE 115可以标识哪个DL同步信号是最佳的(例如,最强收到信号强度、最佳信道质量等),并且将其标识为所选DL波束。在示例图5B中,UE 115已经将在DL同步波束505-a上传送的DL同步信号标识为所选DL波束。如所指示的,DL同步波束505-a是在第一码元期间(例如,码元0期间)传送的。

[0109] 在一些方面,UE 115随后可以基于所选DL波束并且在RACH子帧515期间选择用于传输RACH消息的资源。在一个示例中,用于传输RACH消息的资源可对应于所选DL波束的码

元。因此,UE 115可以选择第一资源520(例如,频率或频调0)作为用于传输RACH消息的资源。即,UE 115可以选择第一资源520,以传达对将在第一码元期间传送的DL同步波束作为所选DL波束的指示。

[0110] 因此,UE 115可以发现最佳同步波束是在第一码元期间传送的。UE 115可以在所有时隙(例如,在RACH子帧515的所有码元期间)在第一频率区域中传送RACH消息。基站105可以通过测量不同时隙期间(例如,不同码元期间)的收到信号的质量来找到最佳UL收到波束。在一些方面,基站105可以从随机接入信号(例如,RACH消息)的所使用的频率区域(例如,第一资源520)中找到最佳路线DL波束。

[0111] 在一些方面,基站105可以在RACH子帧515期间的相同的八个码元期间扫描相同的八个方向。例如,基站105可以根据用于在同步子帧510期间在DL同步波束505上传送DL同步信号的相同扫描模式来将一个或多个天线阵列配置成接收RACH消息。

[0112] 图6A和6B解说了用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置600的示例。配置600可实现图1到3中的无线通信系统100、过程流200、和/或系统300的各方面。在一些方面,配置600的各方面可以由如参照图1到3描述的基站105和/或UE 115来实现。

[0113] 参照图6A,波束子帧映射配置600可包括在DL同步波束605上传送的多个DL同步信号。基站105可以按经波束成形的方式来传送DL同步信号(例如,以用于随机接入)并且扫描通过(例如,方位角和/或仰角上的)角度覆盖区域。可以在不同方向上的波束扫描操作中传送每个DL同步波束605,以便覆盖基站105的覆盖区域。例如,DL同步波束605-a可以在第一方向上传送,DL同步波束605-b可以在第二方向上传送,等等。在一些方面,DL同步波束605可以与波束索引(例如,标识波束的指示符)相关联。

[0114] 在一些方面,还可以在同步子帧610的不同码元周期期间传送DL同步波束605。同步子帧610可以与沿水平轴的时间特征(例如,码元)和与沿垂直轴的频率特征(例如,频率或频调)相关联。例如,DL同步波束605-a可以在第一码元周期(例如,码元0)期间传送,DL同步波束605-b可以在第二码元周期(例如,码元1)期间传送,并且以此类推直至DL同步波束605-h在第八码元周期(例如,码元7)期间传送。

[0115] 在一些方面,在DL同步波束605上传送的每个DL同步信号可以在码元期间在一些或所有频率上传送。例如,DL同步波束605-a可以在码元0期间在频率或频调0-7上传送,DL同步波束605-b可以在码元1期间在频率或频调0-7上传送,以此类推。

[0116] 因此,基站105可以在同步子帧610的八个码元期间在八个方向上扫描DL同步波束605。

[0117] 参照图6B,基站105的覆盖区域内的各UE 115可以在DL同步波束605上接收DL同步信号。UE 115可以标识哪个DL同步信号是最佳的(例如,最强收到信号强度、最佳信道质量等),并且将其标识为所选DL波束。在示例图6B中,UE 115已经将在DL同步波束605-b上传送的DL同步信号标识为所选DL波束。如所指示的,DL同步波束605-b是在第二码元期间传送的。

[0118] 在一些方面,DL同步波束605-b可以在基站105和UE 115处具有完全对应关系。即,DL同步波束605-b可被用于基站105和UE 115两者处的传输和接收。因此,UE 115可以选择DL同步波束605-b以向基站105传送RACH消息。在一些情形中,UE 115可以随机地选择用于

传输RACH消息的副载波区域,以在存在多个UE时提供分集。在示例图6B中,UE 115已经选择了副载波3以用于传输RACH消息。

[0119] 在其他方面,DL同步波束605-b可以在基站105处具有完全对应关系并且在UE 115处没有对应关系。即,DL同步波束605-b可被用于基站105处的发射和接收,但是在DL同步波束605-b上来自UE 115的传输可能是有噪声的。在此类情形中,UE 115可以基于与来自UE 115的传输相关联的链路增益来标识使用所选DL波束进行传送的方法。在一些情形中,UE 115可以基于从基站105接收到的同步信号来确定其链路增益。如果UE 115具有足够的链路增益以满足链路预算,则UE 115可以在单个RACH子帧中传送RACH消息。然而,如果UE 115不具有足够的链路增益以满足链路预算,则UE 115可以在多个RACH子帧中传送RACH消息。

[0120] 尽管参照图6A和6B描述的示例涉及在RACH子帧615中传送RACH消息,但是该示例还适用于在RACH子帧615中传送调度请求消息、波束恢复消息、或波束跟踪消息。在一些情形中,UE 115可以发现最佳同步波束是在第二码元期间传送的,并且UE 115可以在所有时隙在第二频率区域中传送调度请求消息、波束恢复消息、或波束跟踪消息。第二频率区域可以在第二码元中的不同资源(或资源块)中。即,RACH子帧615中的资源的第一部分可被分配用于RACH消息传输,RACH子帧615中的资源的第二部分可被分配用于调度请求消息传输,和/或RACH子帧615中的资源的第三部分可被分配用于波束恢复或波束跟踪消息传输。

[0121] 图7A和7B解说了用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的波束子帧映射配置700的示例。配置700可实现图1到3中的无线通信系统100、过程流200、和/或系统300的各方面。在一些方面,配置700的各方面可以由如参照图1到3描述的基站105和/或UE 115来实现。

[0122] 参照图7A,波束子帧映射配置700可包括在DL同步波束705上传送的多个DL同步信号。基站105可以按经波束成形的方式来传送DL同步信号(例如,以用于随机接入)并且扫描通过(例如,方位角和/或仰角上的)角度覆盖区域。可以在不同方向上的波束扫描操作中传送每个DL同步波束705,以便覆盖基站105的覆盖区域。例如,DL同步波束705-a可以在第一方向上传送,DL同步波束705-b可以在第二方向上传送,等等。在一些方面,DL同步波束705可以与波束索引(例如,标识波束的指示符)相关联。

[0123] 在一些方面,还可以在同步子帧710的不同码元周期期间传送DL同步波束705。同步子帧710可以与沿水平轴的时间特征(例如,码元)和与沿垂直轴的频率特征(例如,频率或频调)相关联。例如,DL同步波束705-a可以在第一码元周期(例如,码元0)期间传送,DL同步波束705-b可以在第二码元周期(例如,码元1)期间传送,并且以此类推直至DL同步波束705-h在第八码元周期(例如,码元7)期间传送。

[0124] 在一些方面,在DL同步波束705上传送的每个DL同步信号可以在码元期间在一些或所有频率上传送。例如,DL同步波束705-a可以在码元0期间在频率或频调0-7上传送,DL同步波束705-b可以在码元1期间在频率或频调0-7上传送,以此类推。

[0125] 因此,基站105可以在同步子帧710的八个码元期间在八个方向上扫描DL同步波束705。

[0126] 参照图7B,基站105的覆盖区域内的各UE 115可以在DL同步波束705上接收DL同步信号。UE 115可以标识哪个DL同步信号是最佳的(例如,最强收到信号强度、最佳信道质量等),并且将其标识为所选DL波束。在示例图7B中,UE 115已经将在DL同步波束705-b上传送

的DL同步信号标识为所选DL波束。如所指示的,DL同步波束705-b是在第二码元期间传送的。

[0127] 在一些方面,DL同步波束705-b可以在基站105和UE 115处具有部分对应关系。即,DL同步波束705-b可被用于在基站105和UE 115两者处进行具有较小噪声的传输和接收。然而,使UE 115标识较好的波束(例如,较强的信号强度)以用于上行链路传输可能是合意的。因此,UE 115可以在所选DL波束的码元和各毗邻DL波束(例如,DL同步波束705-a和705-c)的码元上传送RACH消息。为了接收上行链路传输,基站105可以在RACH子帧715中的码元0、1、和2期间扫掠八个方向的一部分。

[0128] UE 115随后可以基于所选DL波束并且在RACH子帧415期间选择用于传输RACH消息的资源。在一个示例中,用于传输RACH消息的资源可对应于所选DL波束的码元。因此,UE 115可以选择第二资源720(例如,频率或频调1)作为用于传输RACH消息的资源。即,UE 115可以选择第二资源720,以传达对将在第二码元期间传送的DL同步波束作为所选DL波束的指示。如上所讨论的,UE 115还可以选择RACH波形来传送RACH消息。

[0129] 因此,UE 115可以发现最佳同步波束是在第二码元期间传送。UE 115可以在所有时隙的一部分(例如,在RACH子帧715的各码元的一部分期间)在第二频率区域中传送RACH消息。基站105可以从随机接入信号(例如,RACH消息)的所使用的频率区域(例如,第二资源720)中找到最佳DL发射波束。在一些示例中,例如,由于DL-UL功率差异,因此RACH消息传输时间单元可能大于同步子帧时间单元。

[0130] 尽管参照图7A和7B描述的示例涉及在RACH子帧715中传送RACH消息,但是该示例还适用于在RACH子帧715中传送调度请求消息、波束恢复消息、或波束跟踪消息。在一些情形中,UE 115可以发现最佳同步波束是在第二码元期间传送的,并且UE 115可以在各码元的一部分在第二频率区域中传送调度请求消息、波束恢复消息、或波束跟踪消息。第二频率区域可以在RACH子帧715中的不同资源(或资源块)中。即,RACH子帧715中的资源的第一部分可被分配用于RACH消息传输,RACH子帧715中的资源的第二部分可被分配用于调度请求消息传输,和/或RACH子帧715中的资源的第三部分可被分配用于波束恢复或波束跟踪消息传输。

[0131] 图8示出了根据本公开的各个方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的无线设备805的框图800。无线设备805可以是如参照图1描述的UE 115的各方面的示例。无线设备805可包括接收机810、UE同步管理器815、和发射机820。无线设备805还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0132] 接收机810可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达相关的信息)相关联的控制信息。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机810可以是参照图11描述的收发机1135的各方面的示例。

[0133] UE同步管理器815可以是参照图11描述的UE同步管理器1115的各方面的示例。UE同步管理器815可以在一个或多个DL同步波束上接收来自基站的DL同步信号,并且标识该一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。

[0134] 发射机820可传送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机820可与

接收机810共处于收发机模块中。例如,发射机820可以是参照图11描述的收发机1135的各方面的示例。发射机820可包括单个天线,或者它可包括天线集合。发射机820还可以使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或RACH波形中的至少一者来向基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在一些情形中,传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息包括:在对应的随机接入子帧的整个历时期间传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。

[0135] 图9示出了根据本公开的各个方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的无线设备905的框图900。无线设备905可以是如参照图1和8描述的无线设备805或UE 115的各方面的示例。无线设备905可包括接收机910、UE同步管理器915、和发射机920。无线设备905还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0136] 接收机910可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达相关的信息等)相关联的控制信息。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机910可以是参照图11描述的收发机1135的各方面的示例。

[0137] UE同步管理器915可以是参照图11描述的UE同步管理器1115的各方面的示例。UE同步管理器915还可包括同步信号组件925、波束选择组件930、和资源选择组件935。

[0138] 同步信号组件925可以在一个或多个DL同步波束上接收来自基站的DL同步信号。在一些情形中,来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系是缺失的。在一些情形中,一个或多个DL同步波束在同步子帧的单个码元内,其中选择用于传输RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的资源和/或RACH波形包括:基于所选DL波束的码元来选择资源和/或RACH波形。

[0139] 波束选择组件930可以标识一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。在一些情形中,标识所选DL波束包括:基于一个或多个DL同步波束上的DL同步信号满足发射功率条件来标识DL波束。在一些情形中,来自基站的所选DL波束与来自UE的所选UL波束不同。在一些情形中,基站可以基于收到RACH消息的质量来标识优选UL波束。基站还可以向UE传送一个或多个后续消息,该一个或多个后续消息传达对优选UL波束的指示。

[0140] 资源选择组件935可以选择用于向基站传输RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的资源和/或RACH波形,该资源和/或RACH波形是基于所选DL波束来选择的。在一些情形中,选择资源和/或RACH波形包括:基于所选DL波束的索引来选择资源和/或RACH波形。在一些情形中,选择资源和/或RACH波形包括:基于所选DL波束的DL同步信号的子帧的码元来选择资源和/或RACH波形。在一些情形中,资源与分量载波中的一个或多个频调相关联。在一些情形中,资源与分量载波相关联。

[0141] 发射机920可传送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机920可以与接收机910共处于收发机模块中。例如,发射机920可以是参照图11描述的收发机1135的各方面的示例。发射机920可包括单个天线,或者它可包括天线集合。

[0142] 图10示出了根据本公开的各个方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的UE同步管理器1015的框图1000。UE同步管理器1015可以是参照图8、

9和11描述的UE同步管理器815、UE同步管理器915、或UE同步管理器1115的各方面的示例。UE同步管理器1015可包括同步信号组件1020、波束选择组件1025、资源选择组件1030、优选波束组件1035、RACH波形组件1040、和对应关系管理组件1045。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0143] 同步信号组件1020可以在一个或多个DL同步波束上接收来自基站的DL同步信号。波束选择组件1025可以标识一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。资源选择组件1030可以选择用于向基站传输RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的资源 and/或RACH波形,该资源和/或RACH波形是基于所选DL波束来选择的。在一些情形中,资源选择组件1030可以基于关于来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系是缺失的指示来选择用于向基站传输RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的资源 and/或RACH波形。

[0144] 优选波束组件1035可以从由基站传送的数个波束中标识优选波束。在一些情形中,标识所选DL波束包括:基于一个或多个DL同步波束上的DL同步信号的信号强度、一个或多个DL同步波束上的DL同步信号的信号质量、或其组合来标识优选DL波束。RACH波形组件1040可以选择用于向基站传输RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的RACH波形,该RACH波形是基于所选DL波束来选择的。在一些情形中,选择RACH波形包括:基于所选DL波束的索引来选择RACH前置码、循环移位、或其组合。

[0145] 对应关系管理组件1045可接收关于来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系缺失的指示。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以至少部分地基于对缺失的对应关系的指示来在RACH子帧的整个历时期间向基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以在MIB或SIB中接收该指示。在一些情形中,对应关系管理组件1045可传送关于来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系缺失的指示。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以在第一随机接入子帧的第一码元和第二随机接入子帧的第二码元期间向基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以在RACH消息3、PUCCH、或PUSCH中传送对UE的缺失的对应关系的指示。

[0146] 在一些情形中,对应关系管理组件1045可接收对来自基站的一个或多个DL同步波束与来自UE的一个或多个UL波束之间的对应关系的特性的指示。在一些情形中,对应关系的特性对应于以下各项之一:完全对应关系、部分对应关系、或没有对应关系。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以确定对应关系存在,并且基于存在对应关系来选择用于向基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的传输时间。在一些情形中,传输时间包括对应的随机接入子帧的码元。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以确定存在部分对应关系,并且基于该部分对应关系来选择用于向基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的传输时间。在一些情形中,传输时间包括对应的随机接入子帧的多个码元。在一些情形中,如果UE处不存在波束对应关系,则UE可以传送多个RACH消息。

[0147] 在一些情形中,对应关系管理组件1045可以基于对应关系的特性来选择用于传送RACH消息的传输时间、频率范围、和RACH前置码。在一些情形中,对应关系管理组件1045可

以至少部分地基于与DL同步信号相关联的码元和对对应关系的特性的指示来选择资源或RACH波形。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以在PBCH或ePBCH上接收对对应关系的特性的指示。在一些情形中,对应关系管理组件1045可以在MIB或SIB中接收对对应关系的特性的指示。

[0148] 图11示出了根据本公开的各个方面的包括支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的设备1105的系统1000的示图。设备1105可以是例如参照图1、8和9在以上描述的无线设备805、无线设备905、或UE 115的组件的示例或者包括这些组件。设备1105可包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于传送和接收通信的组件,包括UE同步管理器1115、处理器1120、存储器1125、软件1130、收发机1135、天线1140、以及I/O控制器1145。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线1110)处于电子通信。设备1105可以与一个或多个基站105无线地通信。

[0149] 处理器1120可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、数字信号处理器(DSP)、中央处理单元(CPU)、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或者其任何组合)。在一些情形中,处理器1120可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1120中。处理器1120可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的各功能或任务)。

[0150] 存储器1125可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器1125可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1130,这些指令在被执行时使处理器执行本文描述的各种功能。在一些情形中,存储器1125可尤其包含基本输入/输出系统(BIOS),该BIOS可控制基本硬件和/或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0151] 软件1130可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的代码。软件1130可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件1130可以是不能由处理器直接执行的,而是可以(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文中所描述的功能。

[0152] 收发机1135可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1135可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1135还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0153] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1140。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1140,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0154] I/O控制器1145可管理设备1105的输入和输出信号。I/O控制器1145还可管理未被集成到设备1105中的外围设备。在一些情形中,I/O控制器1145可代表至外部外围设备的物理连接或端口。在一些情形中,I/O控制器1145可以利用操作系统,诸如

iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®、或另一已知操作系统。

[0155] 图12示出了根据本公开的各个方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的无线设备1205的框图1200。无线设备1205可以是如参照图1描述的

基站105的各方面的示例。无线设备1205可包括接收机1210、基站同步管理器1215、和发射机1220。无线设备1205还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0156] 接收机1210可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达相关的信息等)相关联的控制信息。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1210可以是参照图15描述的收发机1535的各方面的示例。

[0157] 基站同步管理器1215可以是参照图15描述的基站同步管理器1515的各方面的示例。基站同步管理器1215可以在一个或多个DL同步波束上传送DL同步信号,在资源或RACH波形中的至少一者上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息,以及基于该资源和/或RACH波形来标识该一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。

[0158] 发射机1220可传送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1220可与接收机1210共处于收发机模块中。例如,发射机1220可以是参照图15描述的收发机1535的各方面的示例。发射机1220可包括单个天线,或者它可包括天线集合。发射机1220还可以使用所选DL波束来向UE传送一个或多个后续消息。

[0159] 图13示出了根据本公开的各个方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的无线设备1300的框图1305。无线设备1305可以是如参照图1和12描述的无线设备1205或基站105的各方面的示例。无线设备1305可包括接收机1310、基站同步管理器1315、和发射机1320。无线设备1305还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0160] 接收机1310可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达相关的信息等)相关联的控制信息。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1310可以是参照图15描述的收发机1535的各方面的示例。

[0161] 基站同步管理器1315可以是参照图15描述的基站同步管理器1515的各方面的示例。基站同步管理器1315还可包括同步信号组件1325、RACH组件1330、和所选波束组件1335。

[0162] 同步信号组件1325可以在一个或多个DL同步波束上传送DL同步信号。在一些情形中,来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系缺失。

[0163] RACH组件1330可以在资源和/或RACH波形上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在一些情形中,接收RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息包括:在对应的随机接入子帧的整个历时期间接收RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在一些情形中,接收RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息包括:在一组UL波束上接收RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。在一些情形中,资源与分量载波中的一个或多个频调相关联。在一些情形中,资源与分量载波相关联。

[0164] 所选波束组件1335可以基于资源和/或RACH波形来标识该一个或多个DL同步波束

中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。在一些情形中,标识所选DL波束包括:将资源和/或RACH波形与所选DL波束的索引相关联。在一些情形中,标识所选DL波束包括:将资源和/或RACH波形与所选DL波束的DL同步信号的子帧的码元相关联。在一些情形中,标识所选DL波束进一步包括:基于RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的RACH波形来标识所选DL波束。在一些情形中,标识所选DL波束包括:基于RACH消息的RACH前置码、RACH消息的循环移位、或其组合来标识所选DL波束。在一些情形中,来自基站的所选DL波束与来自UE的所选UL波束不同。

[0165] 发射机1320可传送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1320可与接收机1310共处于收发机模块中。例如,发射机1320可以是参照图15描述的收发机1535的各方面的示例。发射机1320可包括单个天线,或者它可包括天线集合。

[0166] 图14示出了根据本公开的各个方面的支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的基站同步管理器1415的框图1400。基站同步管理器1415可以是参照图12、13和15描述的基站同步管理器1515的各方面的示例。基站同步管理器1415可包括同步信号组件1420、RACH组件1425、所选波束组件1430、质量测量组件1435、UL波束组件1440和对应关系管理组件1445。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0167] 同步信号组件1420可以在一个或多个DL同步波束上传送DL同步信号。RACH组件1425可以在资源或RACH波形中的至少一者上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。所选波束组件1430可以基于资源和/或RACH波形来标识该一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。

[0168] 质量测量组件1435可以测量在一组UL波束上接收到的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的质量。在一些情形中,测量RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的质量包括:测量参考信号接收功率(RSRP)、接收信号强度指示符(RSSI)、参考信号接收质量(RSRQ)、信噪比(信号与噪声比(SNR))、或信号与干扰加噪声比(SINR)中的一者或多者。UL波束组件1440可以基于该质量来确定所选UL波束以用于从UE到基站的通信。

[0169] 对应关系管理组件1445可传送关于来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系缺失的指示。在一些情形中,对应关系管理组件1445可以在MIB或SIB中传送该指示。在一些情形中,对应关系管理组件1445可以接收关于来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系缺失的指示,并且将用于传送CSI-RS的DL波束映射到用于传送SRS的UL波束或将用于传送SRS的UL波束映射到用于传送CSI-RS的DL波束。在一些情形中,对应关系管理组件1445可以接收关于来自基站的一个或多个DL同步波束与基站处的一个或多个UL接收波束之间的对应关系缺失的指示,并且将在DL波束训练中使用的DL波束映射到在UL波束训练中使用的UL波束或将在UL波束训练中使用的UL波束映射到在DL波束训练中使用的DL波束。

[0170] 图15示出了根据本公开的各个方面的包括支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的设备1505的系统1500的示图。设备1505可以是例如参照图1在以上描述的基站105的诸组件的示例或者包括这些组件。设备1505可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括基站同步管理器1515、处理器

1520、存储器1525、软件1530、收发机1535、天线1540、网络通信管理器1545、以及基站通信管理器1550。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线1510)处于电子通信。设备1505可以与一个或多个UE 115无线地通信。

[0171] 处理器1520可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或其任何组合)。在一些情形中,处理器1520可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1520中。处理器1520可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的各功能或任务)。

[0172] 存储器1525可包括RAM和ROM。存储器1525可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1530,这些指令在被执行时使处理器执行本文描述的各种功能。在一些情形中,存储器1525可尤其包含BIOS,其可以控制基本硬件和/或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0173] 软件1530可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的代码。软件1530可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件1530可以是不能由处理器直接执行的,而是可以(例如,在被编译和执行时)使计算机执行本文中所描述的功能。

[0174] 收发机1535可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1535可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1535还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0175] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1540。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1540,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0176] 网络通信管理器1545可管理与核心网的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1545可管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传输。

[0177] 基站通信管理器1550可管理与其它基站105的通信,并且可包括用于与其它基站105协作控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,基站通信管理器1550可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。在一些示例中,基站通信管理器1550可提供长期演进(LTE)/LTE-A无线通信技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0178] 图16示出了根据本公开的各个方面的用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图8到11所描述的UE同步管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制该设备的功能元件执行下述功能的代码集。附加地或替换地,UE115可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0179] 在框1605处,UE 115可以在一个或多个DL同步波束上接收来自基站的DL同步信号。框1605的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1605的操作的各方面可由如参照图8到11所描述的同步信号组件来执行。

[0180] 在框1610处,UE 115可以标识一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。框1610的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1610的操作的各方面可由如参照图8到11描述的波束选择组件来执行。

[0181] 在框1615处,UE 115可以使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或RACH波形中的至少一者来向基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。框1615的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1615的操作的各方面可由如参照图8到11描述的发射机来执行。

[0182] 图17示出了解说根据本公开的各个方面的用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的方法1700的流程图。方法1700的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1700的操作可由如参照图8到11所描述的UE同步管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行用于控制该设备的功能元件执行下述功能的代码集。附加地或替换地,UE115可使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0183] 在框1705处,UE 115可以在一个或多个DL同步波束上接收来自基站的DL同步信号。框1705的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1705的操作的各方面可由如参照图8到11所描述的同步信号组件来执行。

[0184] 在框1710处,UE 115可以标识一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。框1710的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1710的操作的各方面可由如参照图8到11描述的波束选择组件来执行。

[0185] 在框1715处,UE 115可以使用至少部分地基于所选DL波束所选择的资源或RACH波形中的至少一者来向基站传送RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息,该资源或RACH波形还可以是基于所选DL波束的索引来选择的。框1715的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1715的操作的各方面可由如参照图8到11描述的发射机来执行。

[0186] 图18示出了解说根据本公开的各个方面的用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的方法1800的流程图。方法1800的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1800的操作可由如参照图12到15所描述的基站同步管理器来执行。在一些示例中,基站105可执行用于控制该设备的功能元件执行下述功能的代码集。附加地或替换地,基站105可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0187] 在框1805处,基站105可以在一个或多个DL同步波束上传送DL同步信号。框1805的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1805的操作的各方面可由如参照图12到15所描述的同步信号组件来执行。

[0188] 在框1810处,基站105可以在资源或RACH波形中的至少一者上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。框1810的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1810的操作的各方面可由如参照图12到15所描述的RACH组件来执行。

[0189] 在框1815处,基站105可以至少部分地基于资源或RACH波形来标识一个或多个DL同步波束中的所选DL波束以用于从基站到UE的通信。框1815的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1815的操作的各方面可由如参照图12到15描述的所选波束组件来执行。

[0190] 在框1820处,基站105可以使用所选DL波束来向UE传送一个或多个后续消息。框1820的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1820的操作的各方面可由如参照图12到15描述的发射机来执行。

[0191] 图19示出了解说根据本公开的各个方面的用于各种DL-UL对应关系状态的DL同步波束信息的RACH传达的方法1900的流程图。方法1900的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1900的操作可由如参照图12到15所描述的基站同步管理器来执行。在一些示例中,基站105可执行用于控制该设备的功能元件执行下述功能的代码集。附加地或替换地,基站105可使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0192] 在框1905处,基站105可以在资源或RACH波形中的至少一者上,在多个UL波束上接收来自UE的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。框1905的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1905的操作的各方面可由如参照图12到15所描述的RACH组件来执行。

[0193] 在框1910处,基站105可以测量在多个UL波束上接收到的RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息的质量。框1910的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1910的操作的各方面可由如参照图12到15描述的质量测量组件来执行。

[0194] 在框1915处,基站105可以至少部分地基于RACH消息的测得质量来确定或标识所选UL波束(例如,优选UL波束)以用于从UE到基站的通信。基站还可以例如在RACH消息2中向UE传送一个或多个后续消息,该一个或多个后续消息传达对优选UL波束的指示。到UE的一个或多个后续消息可包括优选UL波束的标识或索引(例如OCC索引)。框1915的操作可根据参照图1到5描述的各方法来执行。在某些示例中,框1915的操作的各方面可由如参照图12到15描述的UL波束组件来执行。

[0195] 在一些情形中,接收RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息包括:在多个UL波束上接收RACH消息/调度请求消息/波束恢复或波束跟踪消息。

[0196] 应注意,上述方法描述了可能的实现,并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改且其他实现也是可能的。此外,来自两种或更多种方法的诸方面可被组合。

[0197] 本文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。码分多址(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IS2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本常可被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)常被称为CDMA20001xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。时分多址(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。

[0198] 正交频分多址(OFDMA)系统可实现诸如超移动宽带(UMB)、演进UTRA(E-UTRA)、电气电子工程师协会(IEEE)802.11(WiFi)、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的新通用移动通信系统(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。本文描

述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。尽管LTE系统的各方面可被描述以用于示例目的,并且在以上大部分描述中使用了LTE术语,但本文描述的技术也可应用于LTE应用以外的应用。

[0199] 在LTE/LTE-A网络(包括本文所描述的此类网络)中,术语演进型B节点(eNB)可一般用于描述基站。本文中所描述的一个或多个无线通信系统可包括异构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”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)。

[0200] 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(eNB)、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。本文中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。

[0201] 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,小型蜂窝小区是可以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。根据各个示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由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。

[0202] 本文描述的一个或多个无线通信系统可以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。

[0203] 本文中所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)。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206] 本文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。

[0207] 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的控制器、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)。

[0208] 本文描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,上述功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的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)。同样,如本文所使用的,短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所使用的,短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

[0209] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地到另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(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、或其他远程源传送而来的,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。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光盘、光盘、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光盘,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。

[0210] 提供本文中的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并非被限定于本文中所描述的示例和

设计,而是应被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

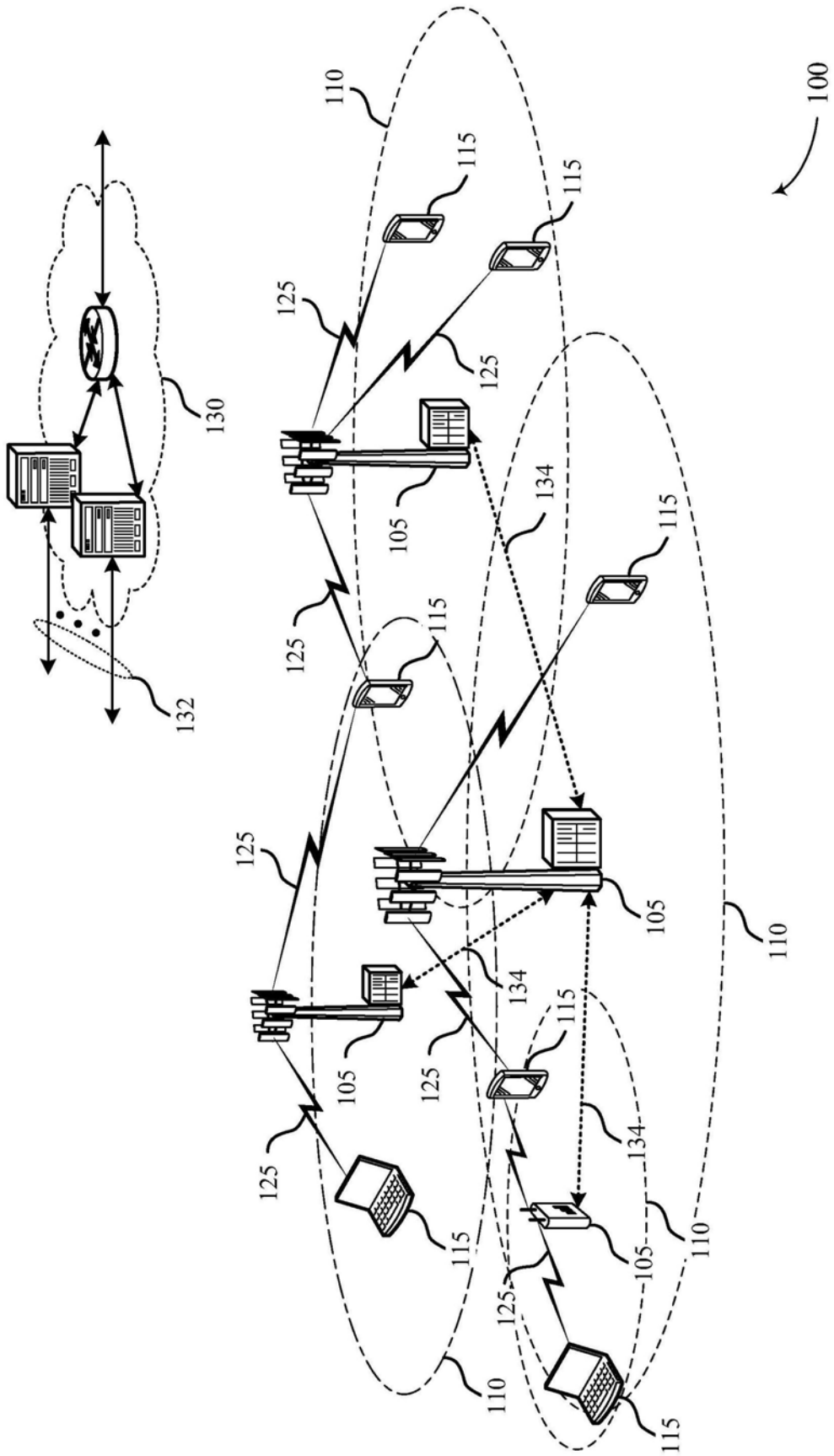


图1

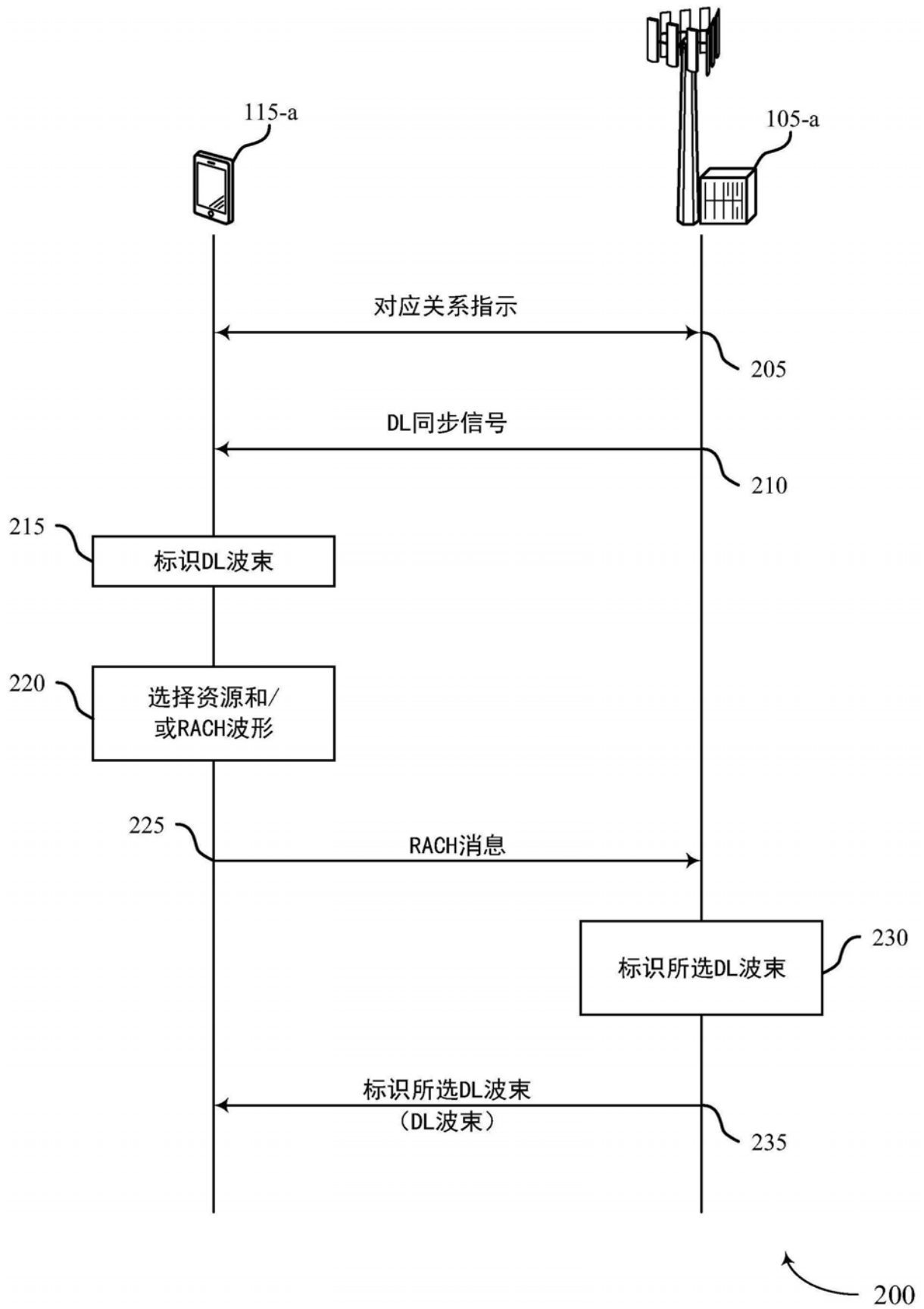


图2

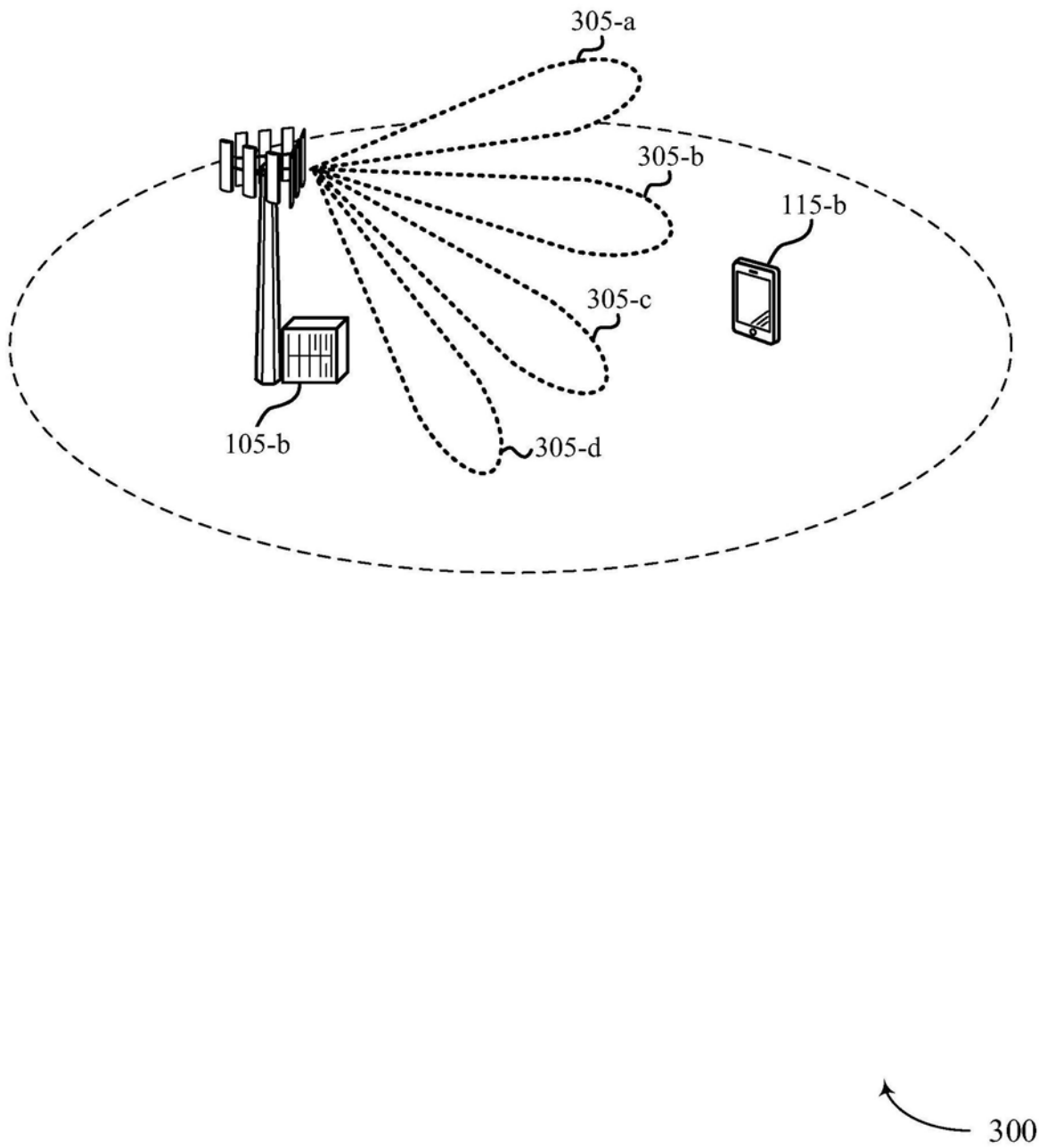


图3

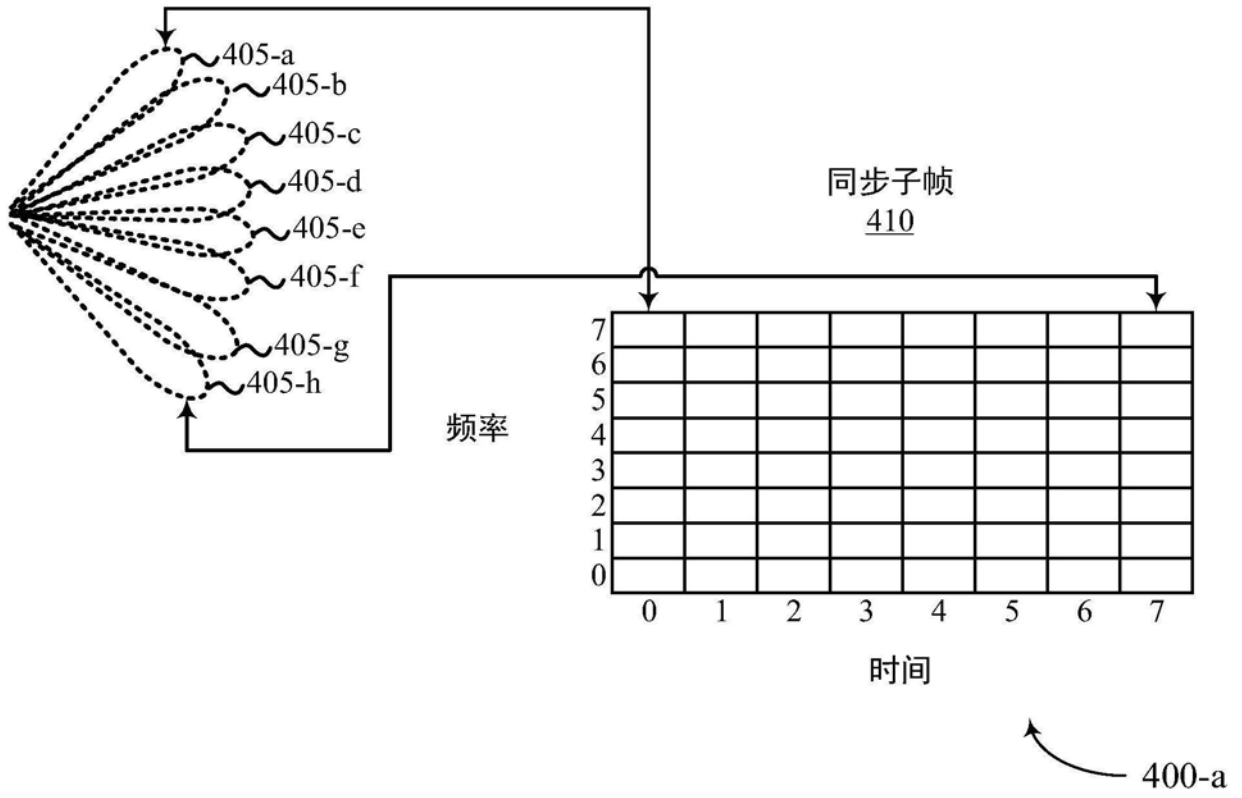


图4A

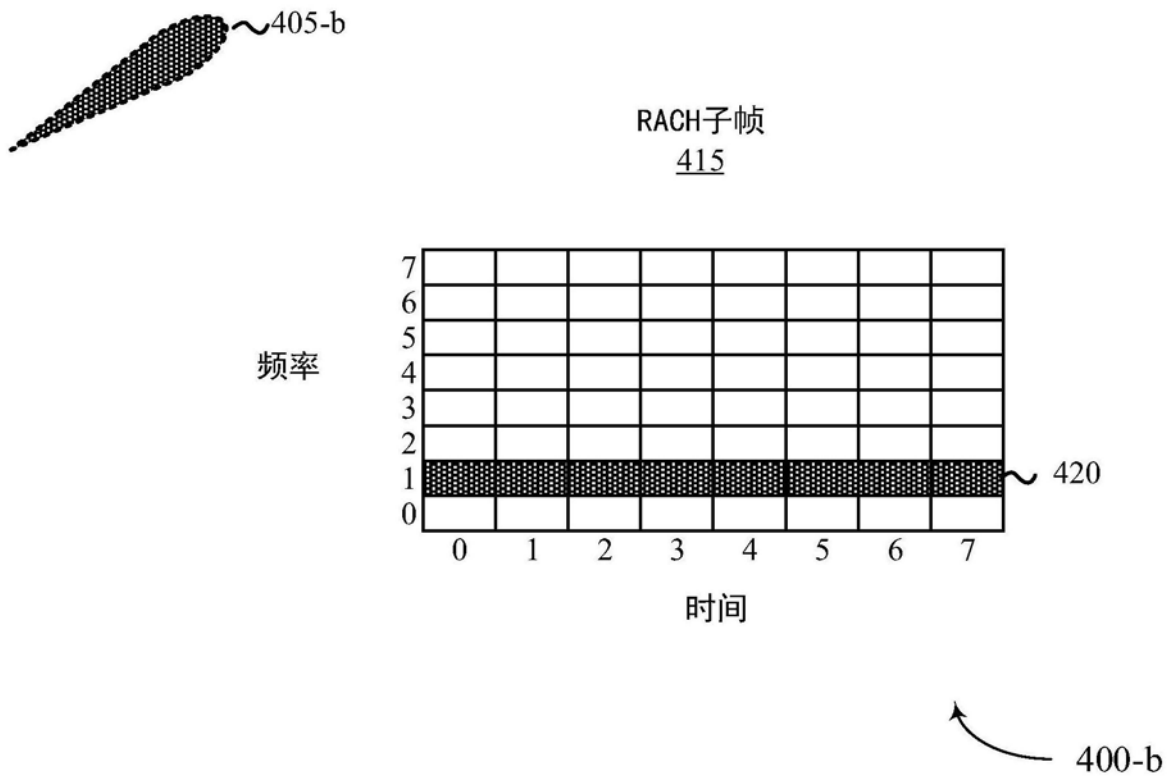


图4B

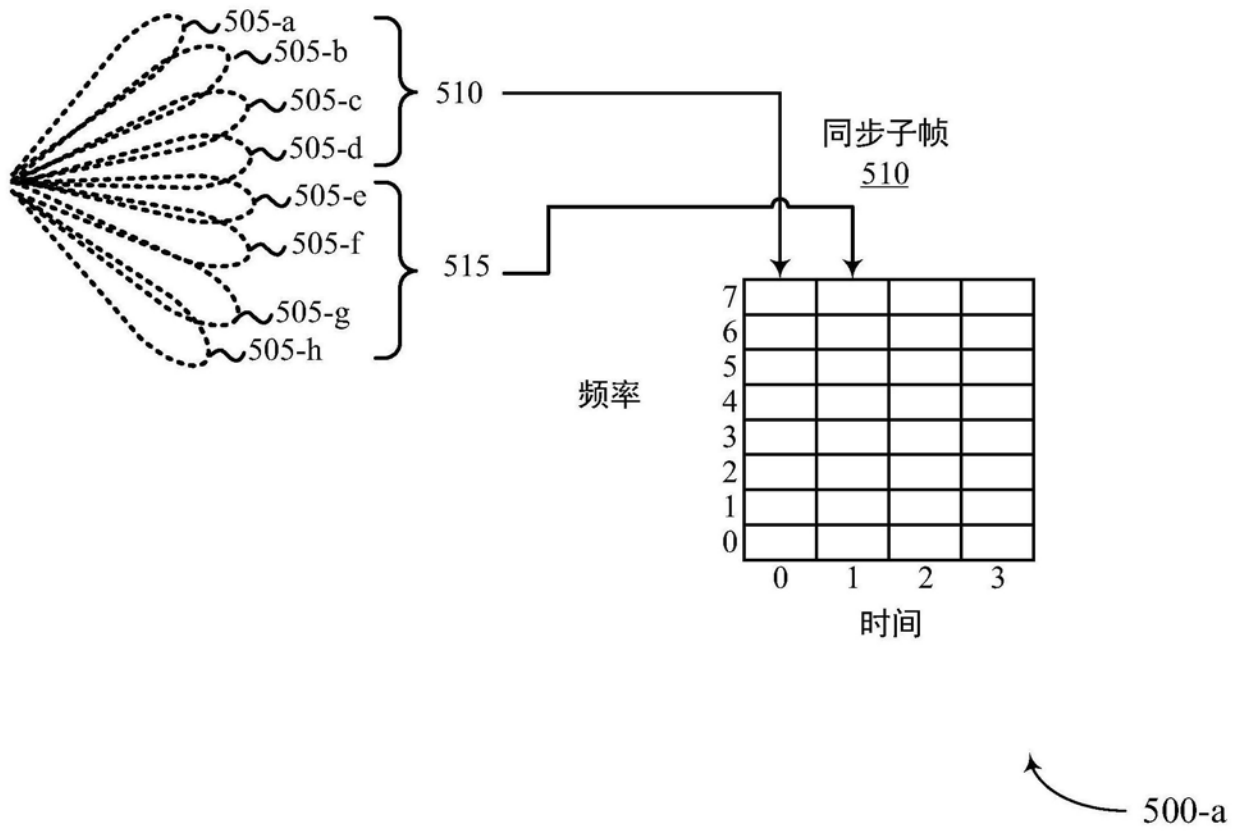


图5A

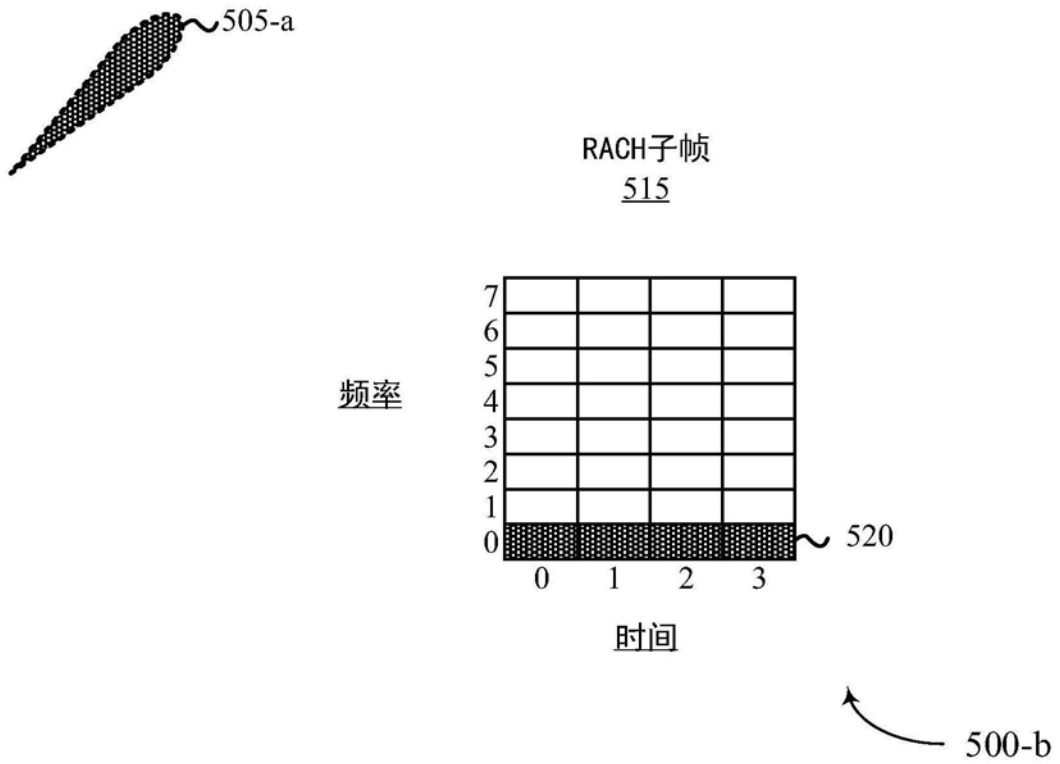


图5B

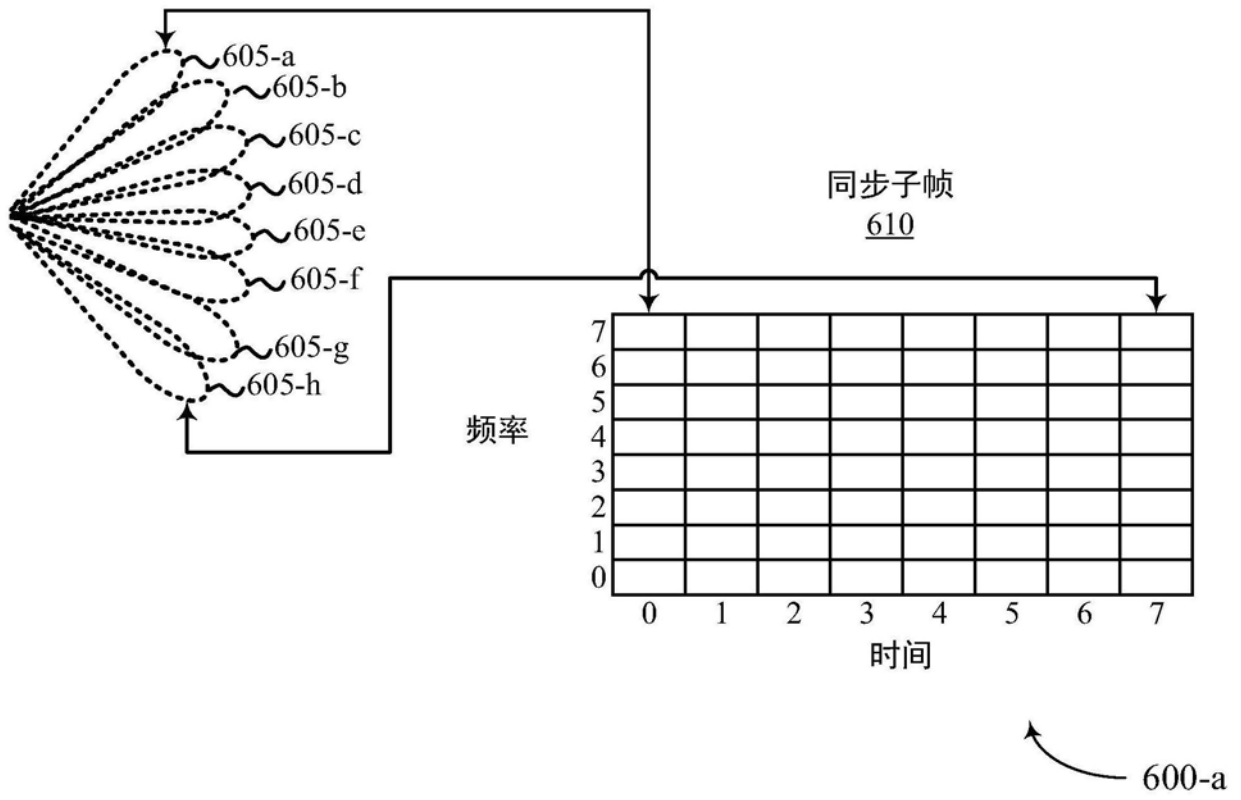


图6A

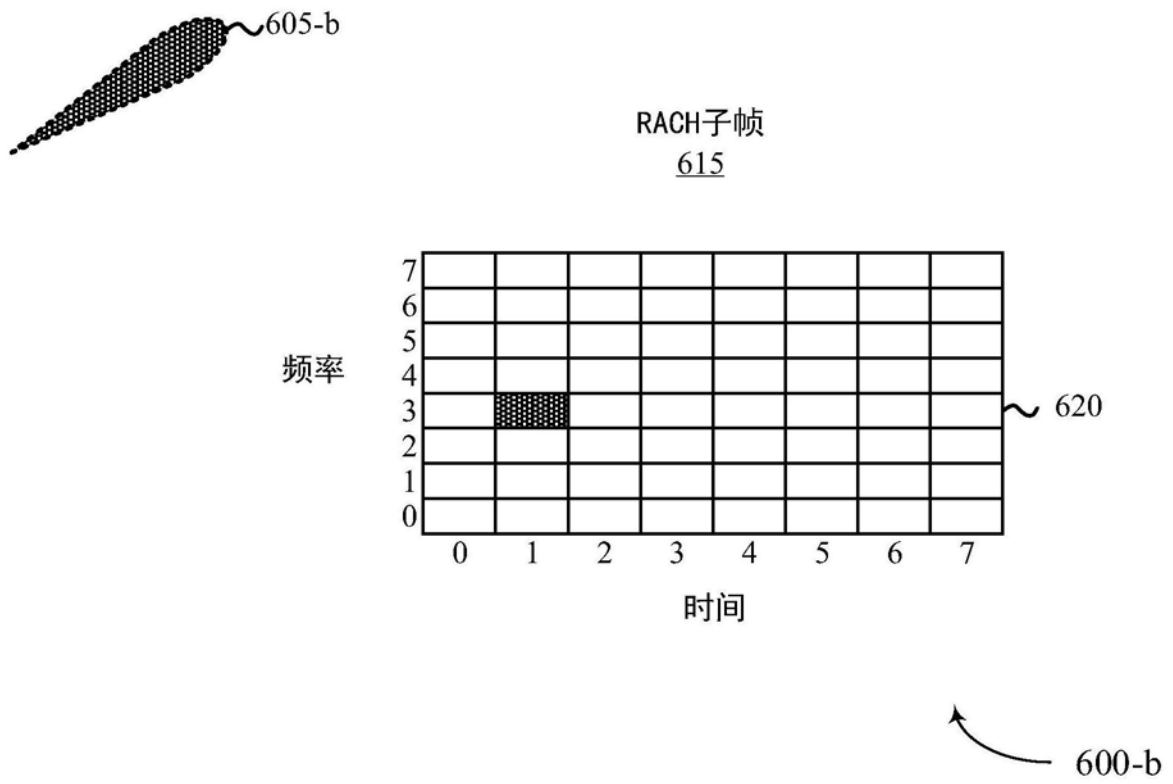


图6B

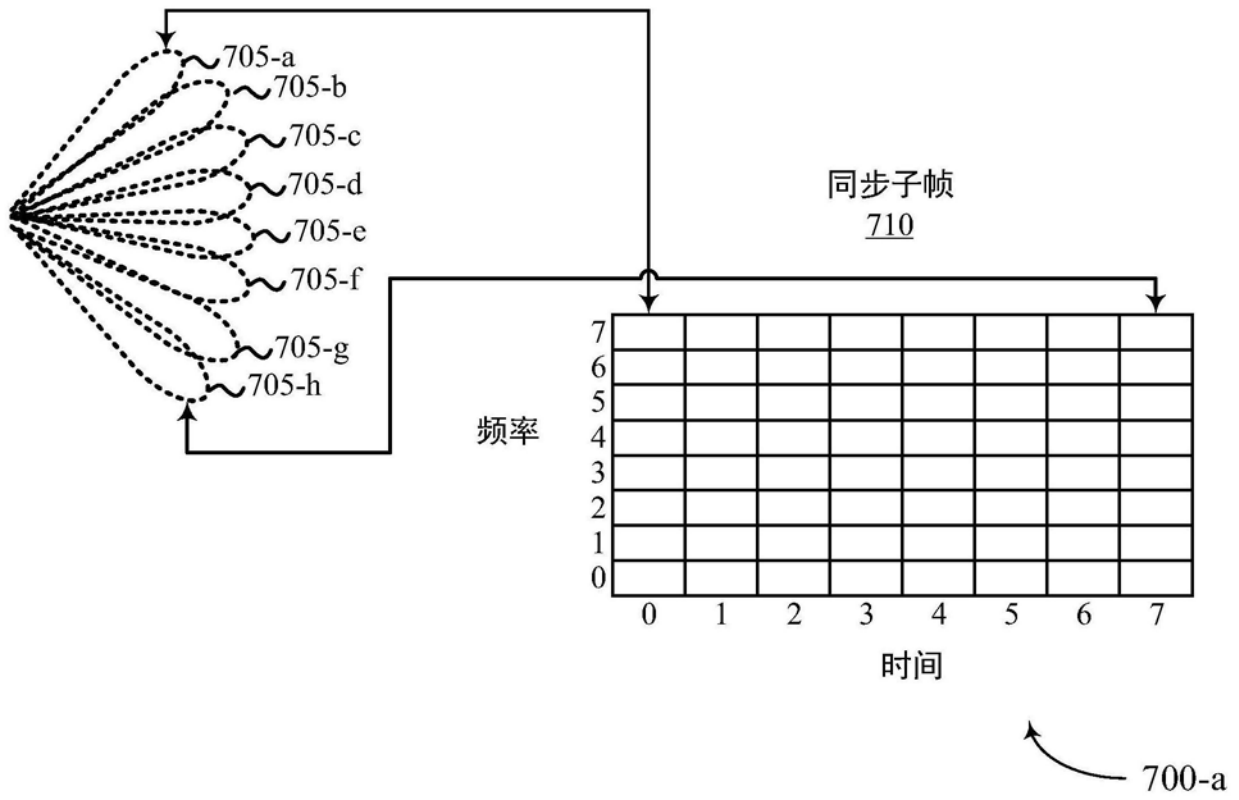


图7A

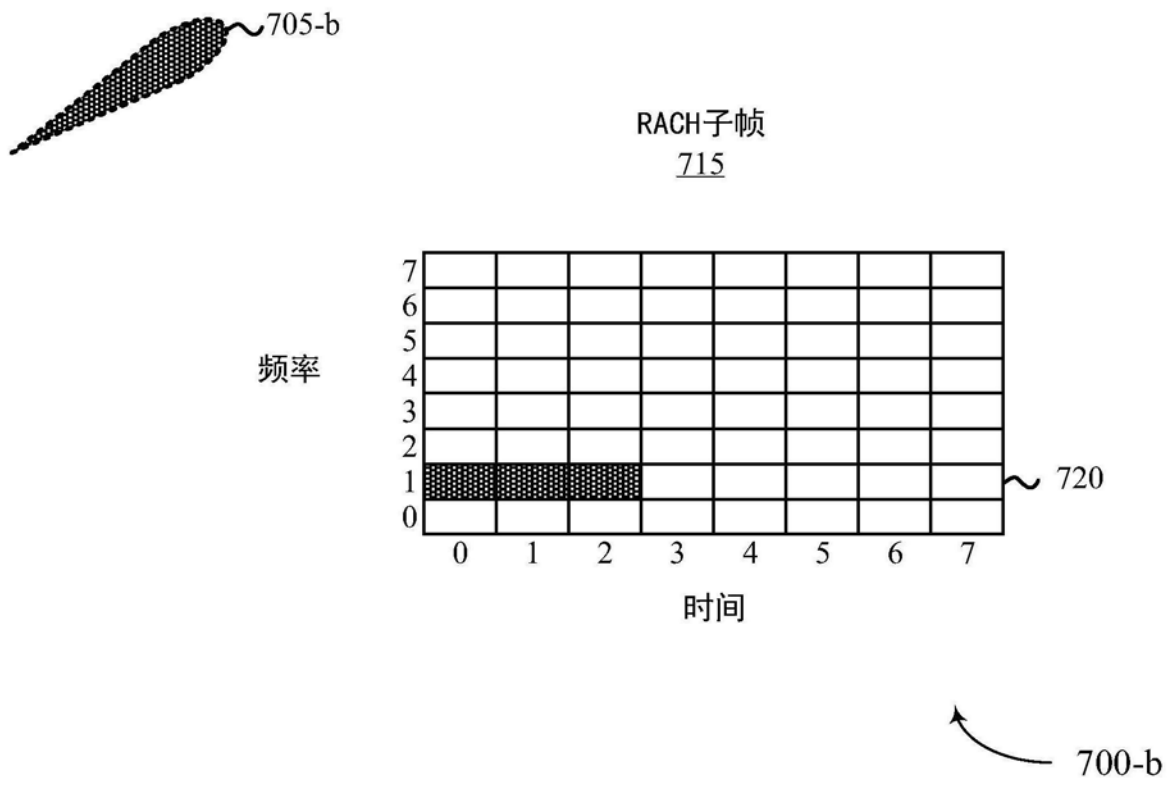


图7B

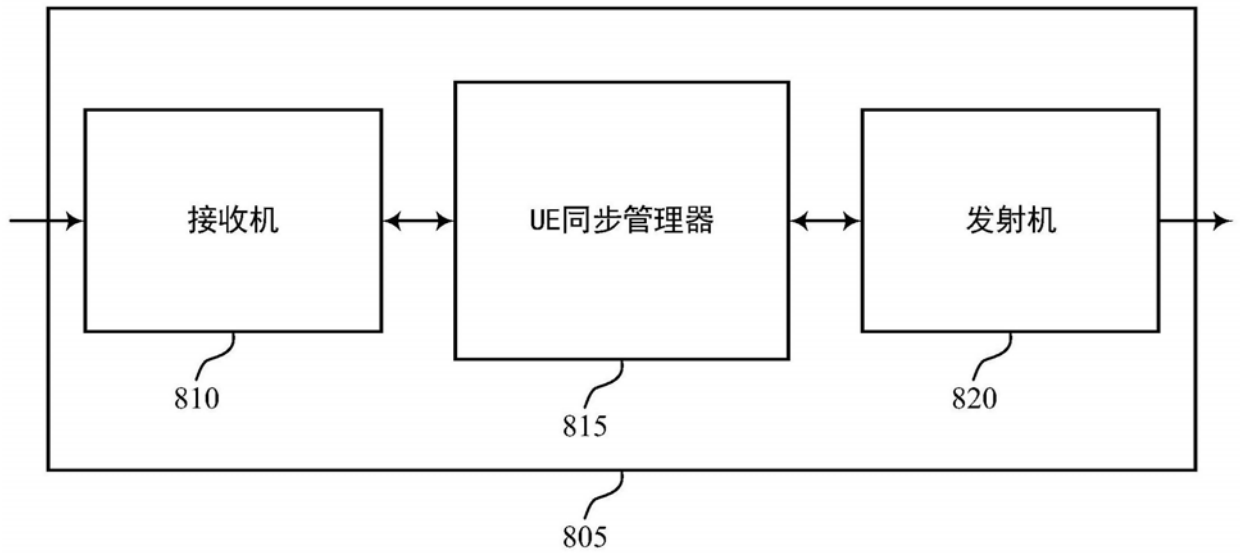


图8

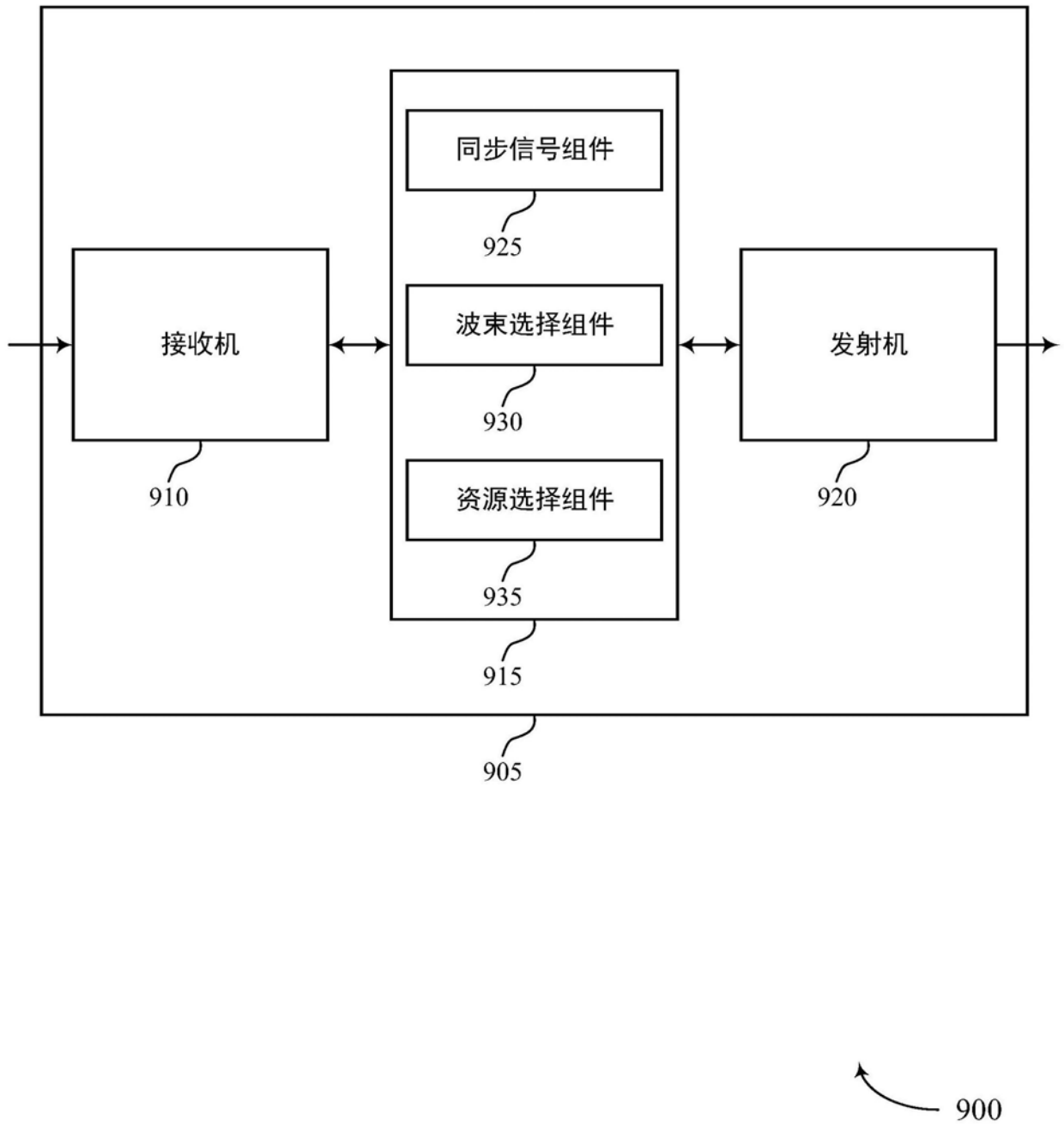


图9

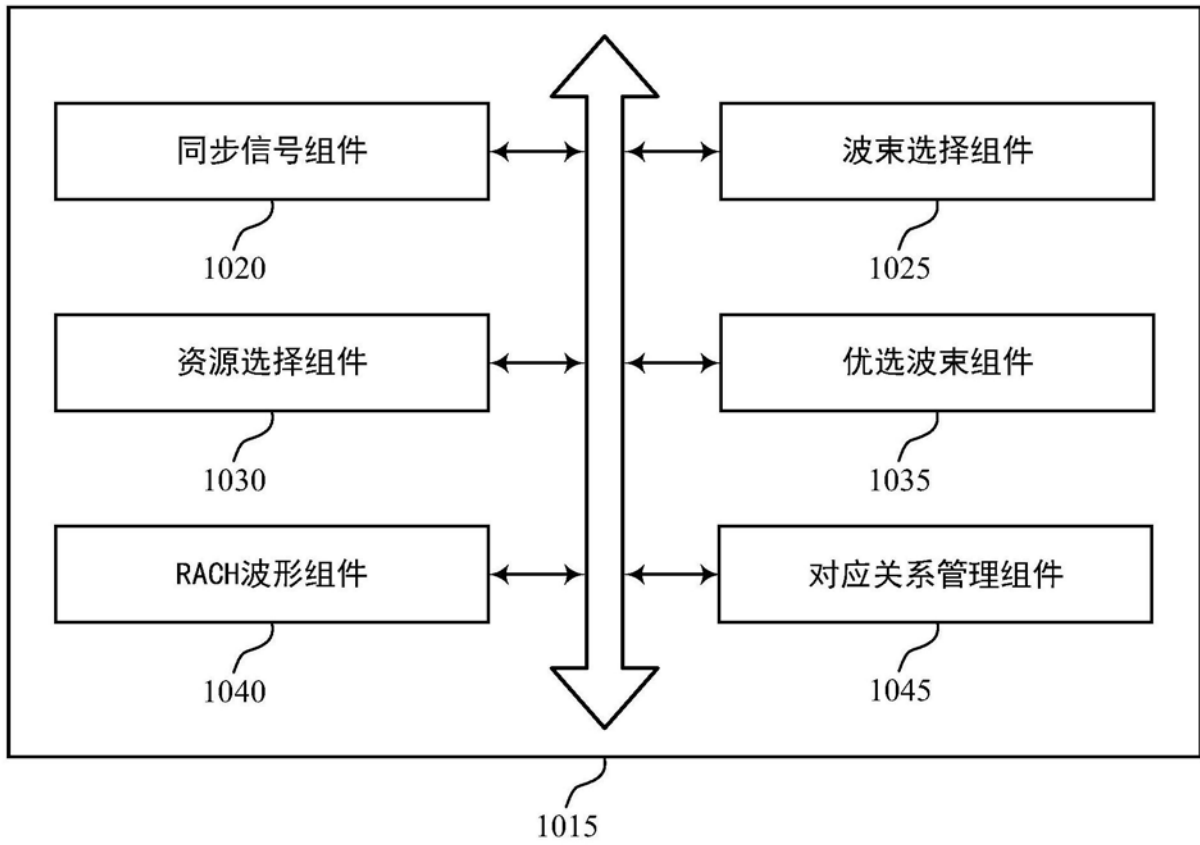


图10

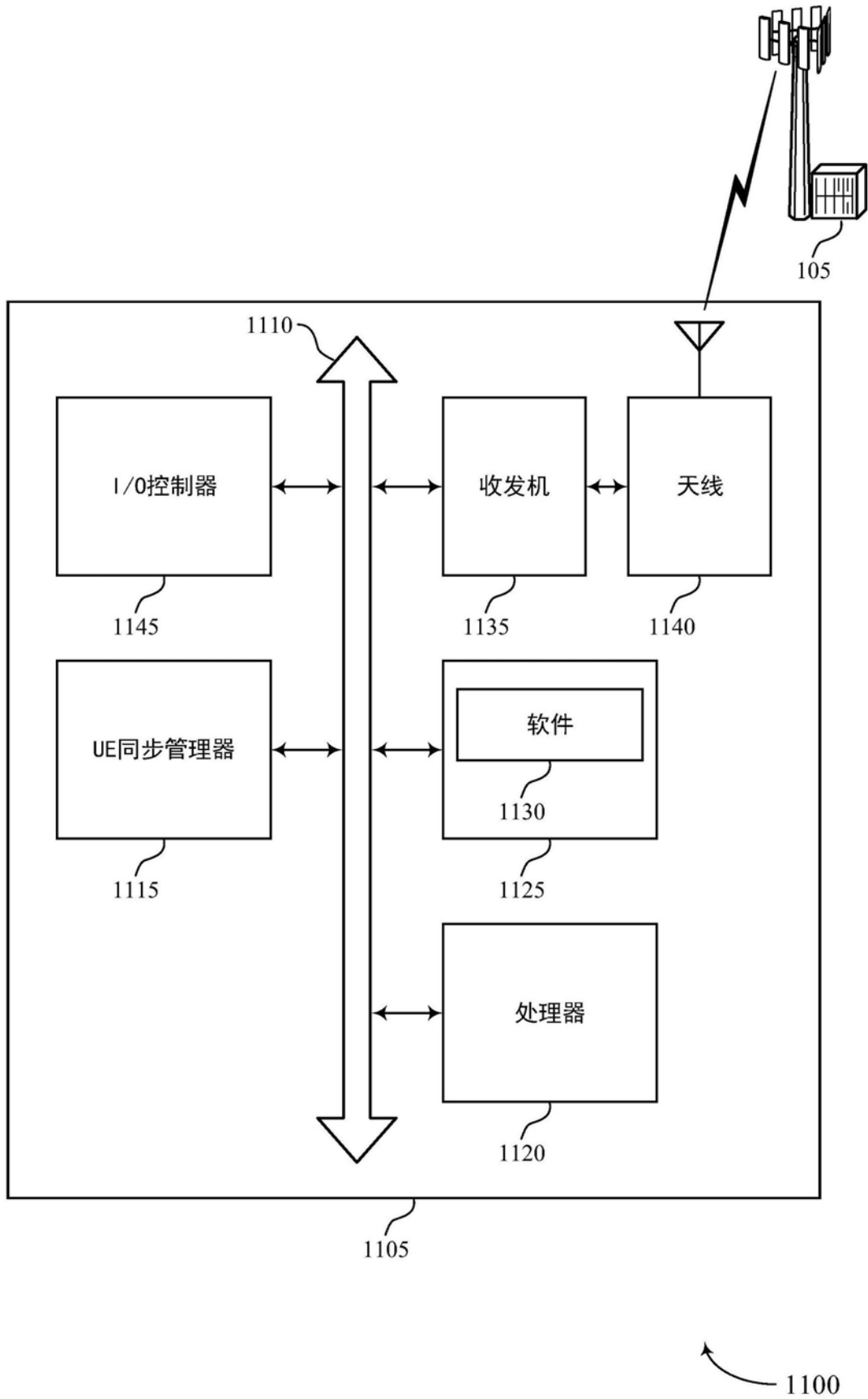


图11

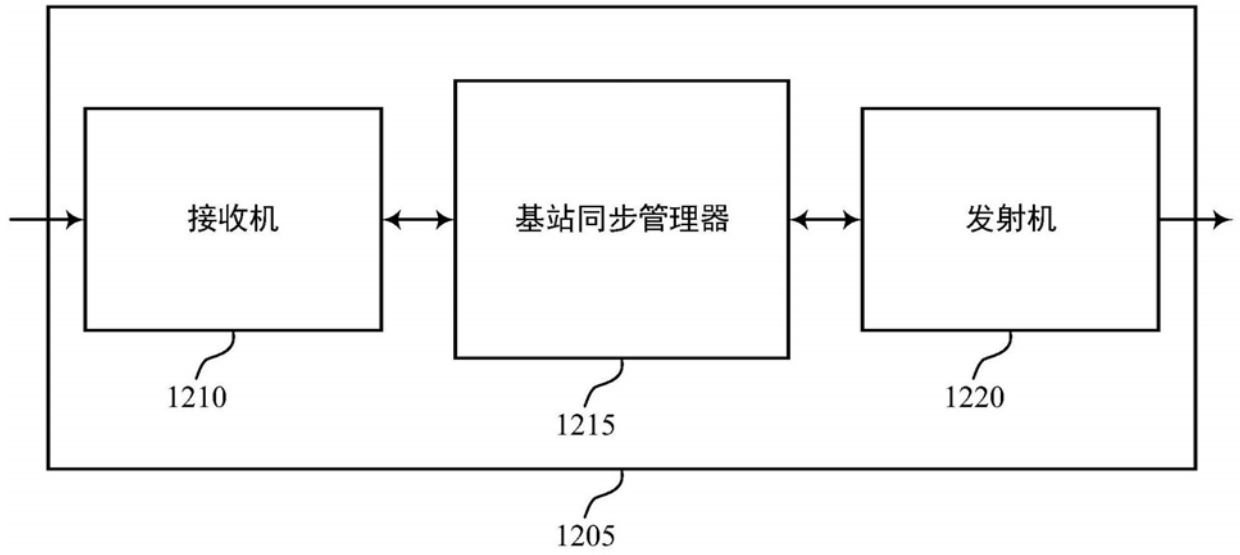


图12

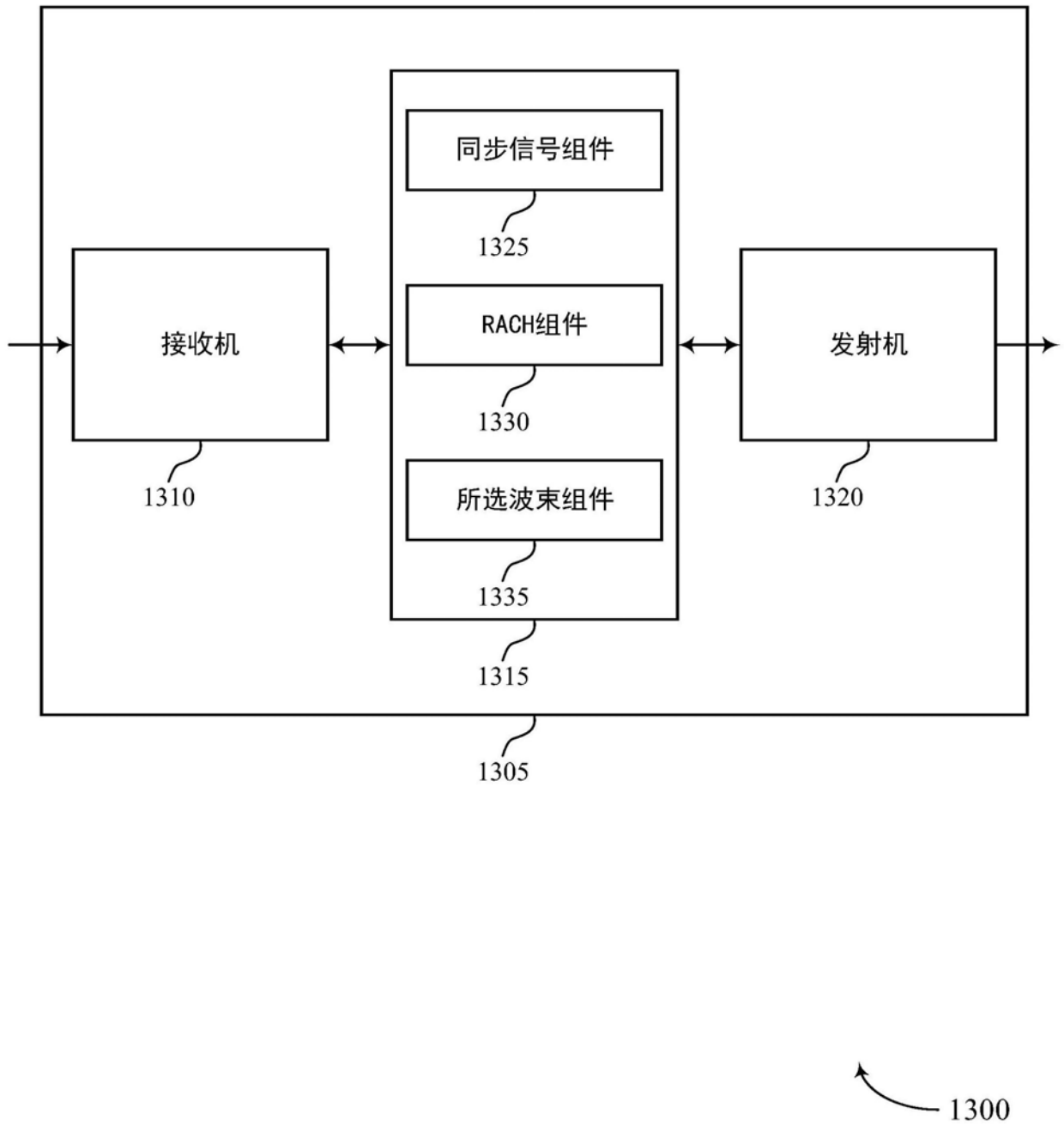


图13

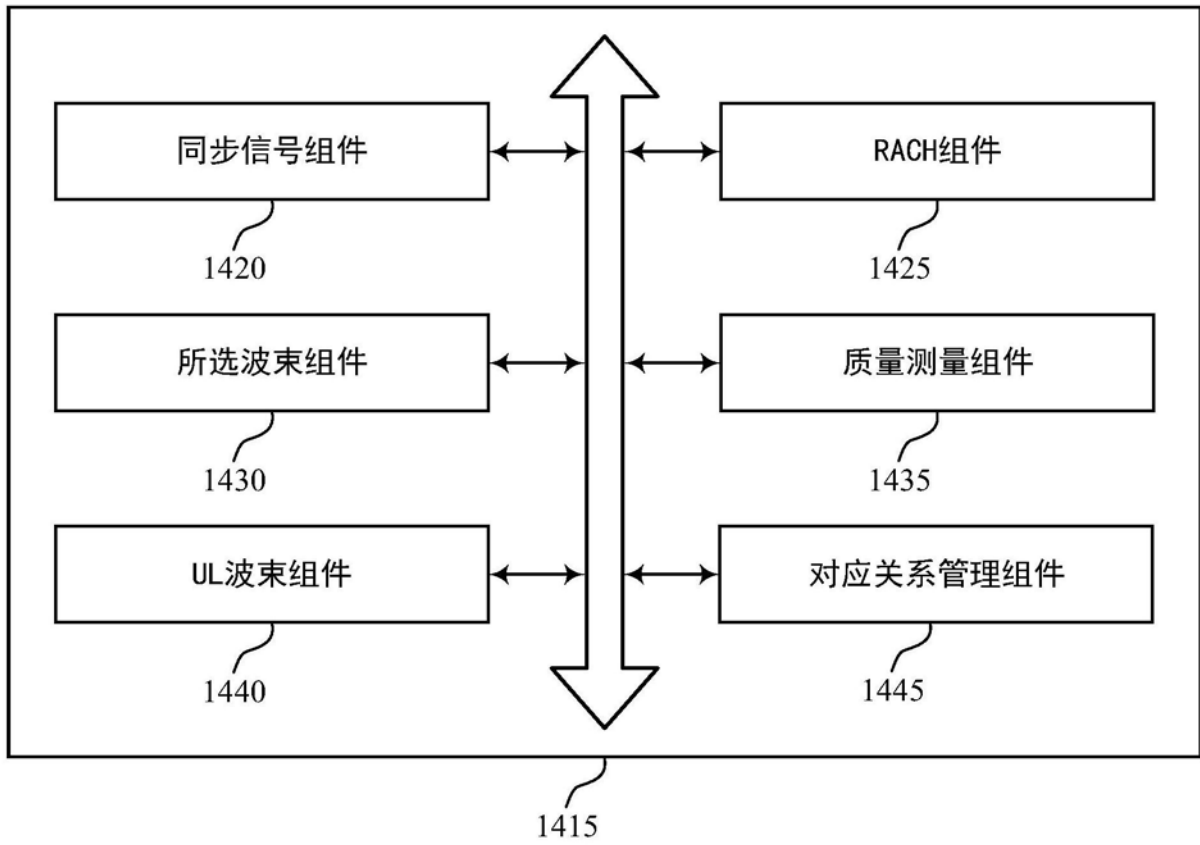


图14

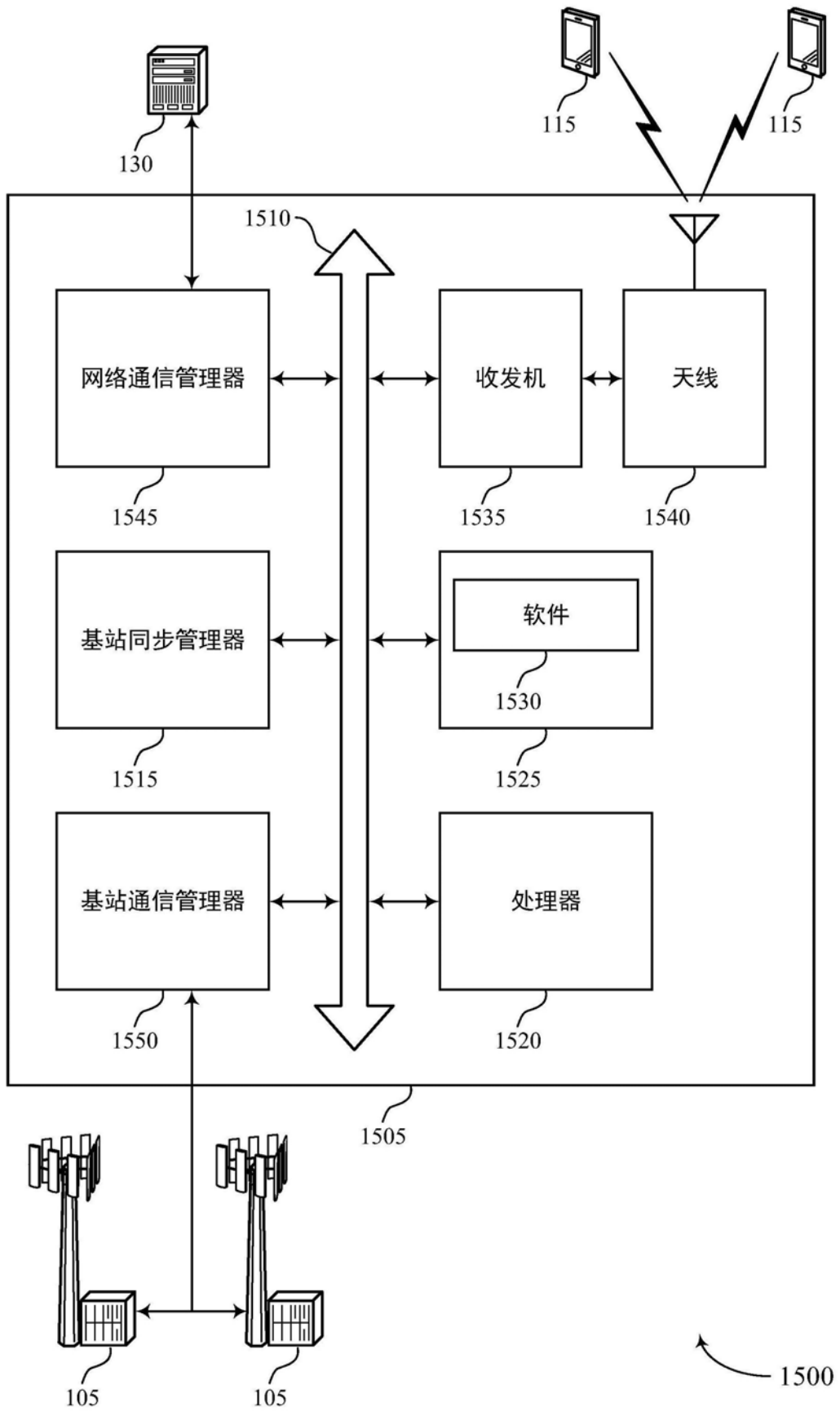


图15

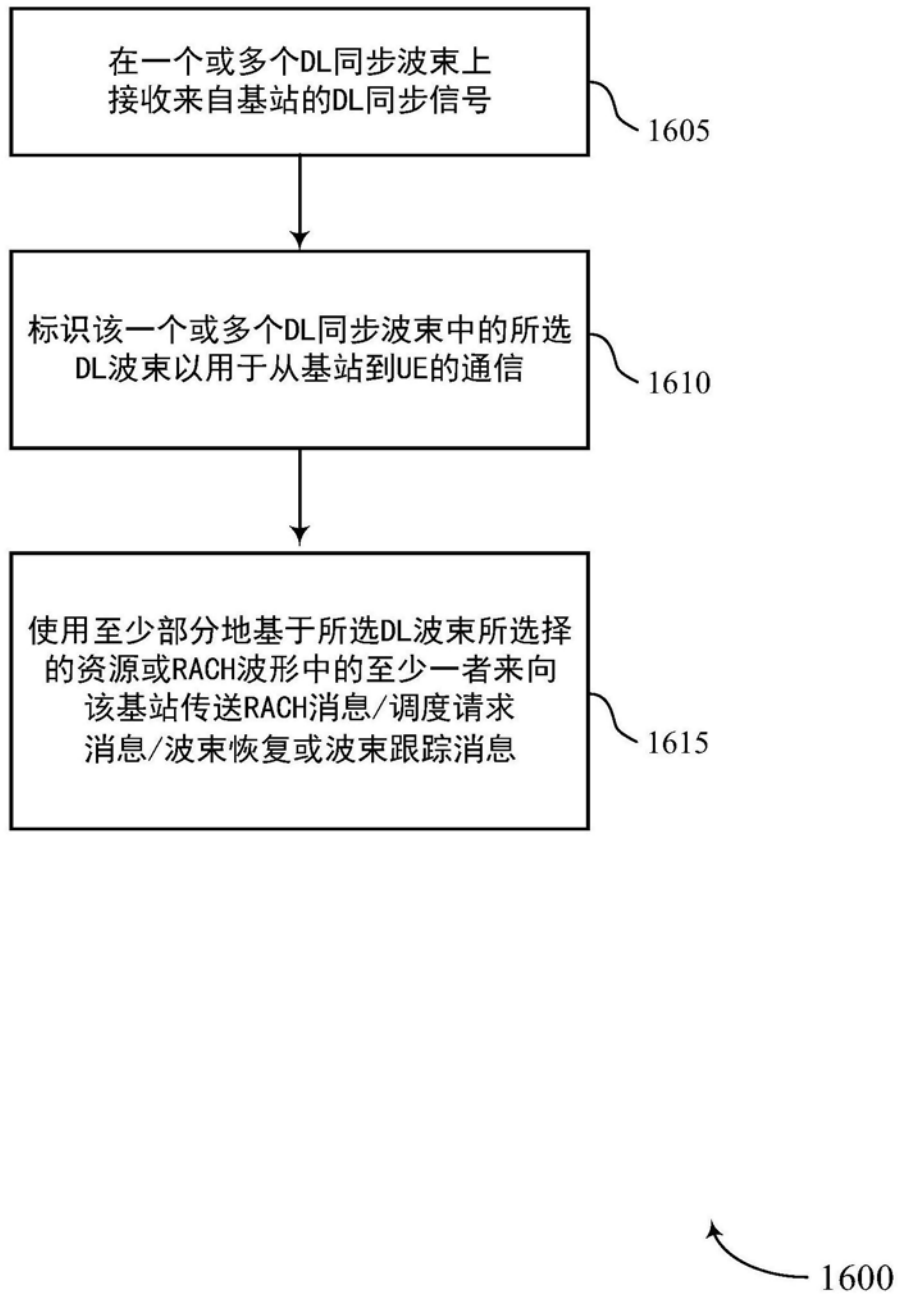


图16

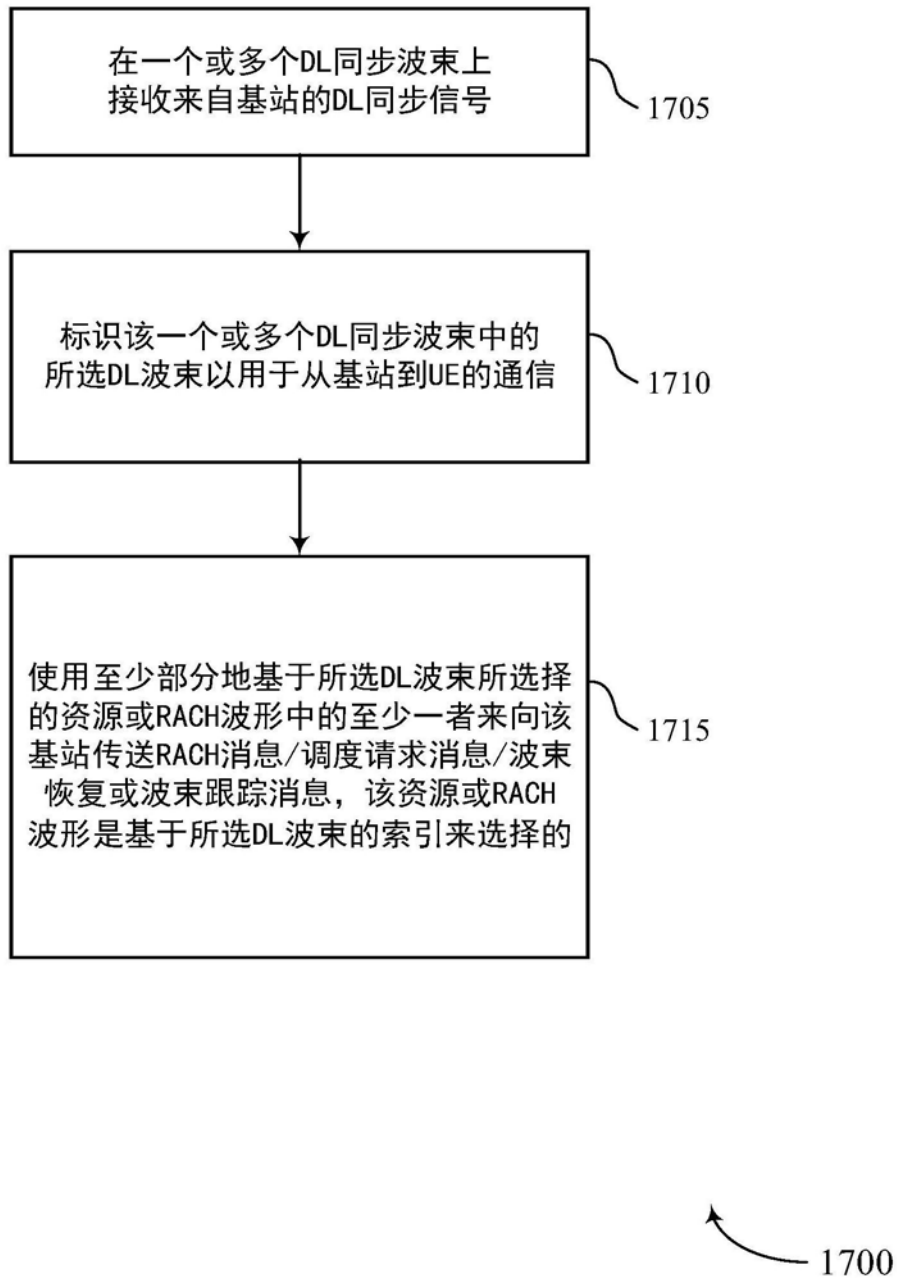


图17

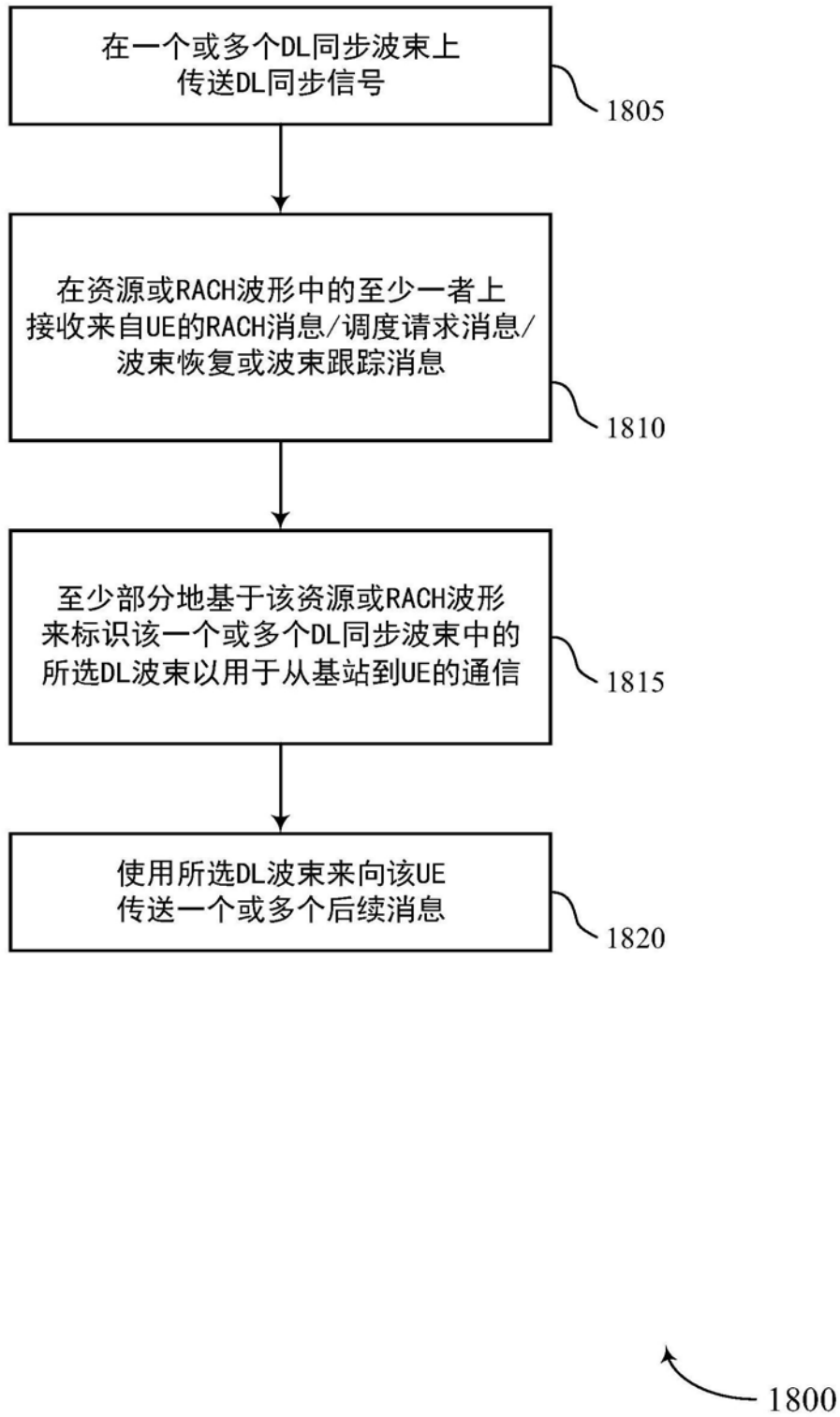


图18

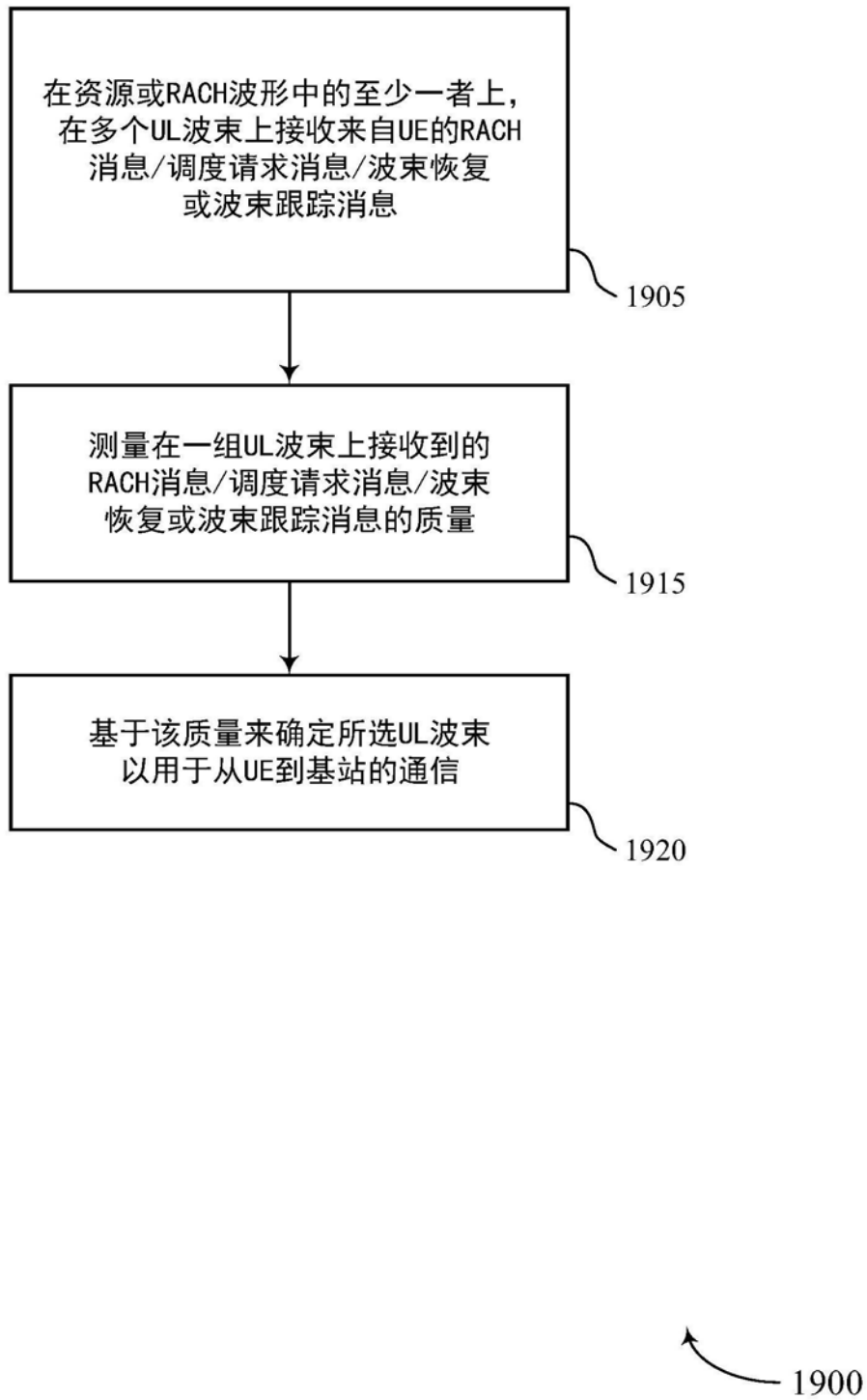


图19