



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107431933 B

(45) 授权公告日 2021.05.07

(21) 申请号 201680016185.2

(72) 发明人 S·耶拉玛利 T·罗 W·陈

(22) 申请日 2016.03.10

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 唐杰敏 陈炜

申请公布号 CN 107431933 A

(51) Int.CI.

H04W 16/14 (2009.01)

(43) 申请公布日 2017.12.01

H04W 72/04 (2009.01)

(30) 优先权数据

H04L 5/00 (2006.01)

62/134,487 2015.03.17 US

15/061,953 2016.03.04 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2017.09.15

CN 103168441 A, 2013.06.19

(86) PCT国际申请的申请数据

CATT.Data and control signaling

PCT/US2016/021817 2016.03.10

transmission for LAA.《3GPP TSG RAN WG1
Meeting #80, R1-150113》.2015, 第2节.

(87) PCT国际申请的公布数据

审查员 张靓

W02016/149040 EN 2016.09.22

(73) 专利权人 高通股份有限公司

权利要求书10页 说明书24页 附图20页

地址 美国加利福尼亚州

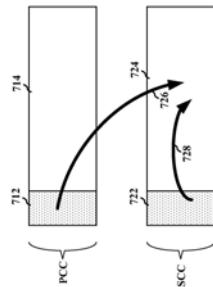
权利要求书10页 说明书24页 附图20页

(54) 发明名称

用于基于争用的共享频谱的调度增强

(57) 摘要

在采用无执照载波时,信道可用性是不确定的。具体地,由于与未来信道可用性相关联的不确定性,预先调度准予可能是困难的。相应地,排他性地使用自调度或者排他性地使用跨载波调度来调度UL和/或DL准予以利用无执照载波可能导致浪费通信机会。藉由本文公开的各方面,eNB可以使用有执照和无执照载波来向UE传达针对无执照载波的下行链路准予和上行链路准予。在一个方面,eNB可使用无执照载波来传达针对无执照载波上的下行链路通信的下行链路准予,并且可使用有执照载波来传达针对无执照载波上的上行链路通信的上行链路准予。



1. 一种用于由用户装备UE进行无线通信的方法,包括:

在主载波上接收指示符,所述指示符指示所述UE是否应当针对下行链路DL准予来监视所述主载波或辅载波中的至少一者;

接收针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予,其中所述DL准予是在所述辅载波上接收的,并且所述UL准予是在所述主载波上接收的;

在所述辅载波上接收到所述DL准予之后在所述辅载波上接收DL数据;以及

在所述主载波上接收到所述UL准予之后在所述辅载波上传送UL数据。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中所述UE在所述辅载波上接收DL准予并且所述UE在所述主载波上接收UL准予的配置来从基站接收的。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从基站接收的。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收关于要在每个载波上的每个子帧上监视的相应下行链路控制信息DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息;以及

基于所述信息来监视所述UL准予或所述DL准予中的至少一者。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述相应DCI消息的每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收关于每子帧要执行的盲解码的数目的信息;以及

基于所述盲解码的数目来进行盲解码以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述主载波上接收的所述UL准予对应于多个无执照载波,并且所述方法进一步包括:

从所述多个无执照载波中选择一载波作为用于传送所述UL数据的所述辅载波。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,从所述多个无执照载波中选择所述载波包括:

确定与所述多个无执照载波相关联的信道的信道可用性,其中信道在所述信道的能量低于能量阈值时是可用的;以及

基于所述信道可用性或载波优先级中的至少一者来选择与所述信道相关联的所述载波以用于传送所述UL数据。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

从服务基站接收调整要监视的用于接收所述UL准予的资源块数目的配置信息;以及

基于所接收到的调整要监视的用于接收所述UL准予的所述资源块数目的配置信息来监视所述UL准予。

11. 一种用于由基站进行无线通信的方法,包括:

在主载波上发送指示符,所述指示符指示用户装备UE是否应当针对下行链路DL准予来

监视所述主载波或辅载波中的至少一者；

发送针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予，其中所述DL准予是在所述辅载波上传送的，并且所述UL准予是在所述主载波上传送的；

在所述辅载波上发送所述DL准予之后在所述辅载波上发送DL数据；以及
在所述主载波上发送所述UL准予之后在所述辅载波上接收UL数据。

12. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

13. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上传达DL准予并且在所述主载波上传达UL准予的配置来从所述基站传送的。

14. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从所述基站传送的。

15. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，进一步包括：

发送关于要在每个载波上的每个子帧上监视的一组下行链路控制信息DCI格式或DCI格式大小的信息。

16. 如权利要求15所述的方法，其特征在于，每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

17. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，进一步包括：

发送指示要在所述UE处每子帧执行的盲解码的最大数目以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者的配置信息。

18. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，进一步包括基于时分双工TDD子帧配置来选择UL/DL准予配置。

19. 如权利要求18所述的方法，其特征在于，所述UL/DL准予配置包括：当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述主载波上发送UL准予；并且

其中所述UL/DL准予配置包括：当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述辅载波上发送UL准予。

20. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地配置。

21. 如权利要求20所述的方法，其特征在于，所述调度模式是基于每个可用载波中的干扰或信道可用性中的至少一者来配置的。

22. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地并且为所述UL准予和所述DL准予独立地配置。

23. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，用于接收所述UL数据的所述辅载波是在多个无执照载波之中选择的载波，并且

其中在所述主载波上发送的所述UL准予是针对所述多个无执照载波所指定的。

24. 如权利要求23所述的方法，其特征在于，所述基站被配置成对所选择的载波进行盲检测。

25. 如权利要求11所述的方法，其特征在于，进一步包括：

发送调整所述UE要针对所述UL准予监视的资源数目的配置信息。

26. 如权利要求25所述的方法,其特征在于,进一步包括:

配置要在物理下行链路控制信道PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目;

配置以下至少一者:增强型PDCCH EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的资源块RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。

27. 如权利要求25所述的方法,其特征在于,要监视的资源数目取决于时分双工TDD子帧配置或者活跃的无执照载波的数目中的至少一者。

28. 一种用于无线通信的用户装备UE,包括:

用于在主载波上接收指示符的装置,所述指示符指示所述UE是否应当针对下行链路DL准予来监视所述主载波或辅载波中的至少一者;

用于接收针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予的装置,其中所述DL准予是在所述辅载波上接收的,并且所述UL准予是在所述主载波上接收的;

用于在所述辅载波上接收到所述DL准予之后在所述辅载波上接收DL数据的装置;以及
用于在所述主载波上接收到所述UL准予之后在所述辅载波上传送UL数据的装置。

29. 如权利要求28所述的UE,其特征在于,所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

30. 如权利要求28所述的UE,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中所述UE在所述辅载波上接收DL准予并且所述UE在所述主载波上接收UL准予的配置来从基站接收的。

31. 如权利要求28所述的UE,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从基站接收的。

32. 如权利要求28所述的UE,其特征在于,进一步包括:

用于接收关于要在每个载波上的每个子帧上监视的相应下行链路控制信息DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息的装置;以及

用于基于所述信息来监视所述UL准予或所述DL准予中的至少一者的装置。

33. 如权利要求32所述的UE,其特征在于,所述相应DCI消息的每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

34. 如权利要求28所述的UE,其特征在于,进一步包括:

用于接收关于每子帧要执行的盲解码的数目的信息的装置;以及

用于基于所述盲解码的数目来进行盲解码以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者的装置。

35. 如权利要求28所述的UE,其特征在于,在所述主载波上接收的所述UL准予对应于多个无执照载波,并且所述UE进一步包括:

用于从所述多个无执照载波中选择一载波作为用于传送所述UL数据的所述辅载波的装置。

36. 如权利要求35所述的UE,其特征在于,所述用于从所述多个无执照载波中选择所述载波的装置被配置成:

确定与所述多个无执照载波相关联的信道的信道可用性,其中信道在所述信道的能量低于能量阈值时是可用的;以及

基于所述信道可用性或载波优先级中的至少一者来选择与所述信道相关联的所述载波以用于传送所述UL数据。

37. 如权利要求28所述的UE, 其特征在于, 进一步包括:

用于从服务基站接收调整要监视的用于接收所述UL准予的资源块数目的配置信息的装置; 以及

用于基于所接收到的调整要监视的用于接收所述UL准予的所述资源块数目的配置信息来监视所述UL准予的装置。

38. 一种用于无线通信的基站, 包括:

用于在主载波上发送指示符的装置, 所述指示符指示用户装备UE是否应当针对下行链路DL准予来监视所述主载波或辅载波中的至少一者;

用于发送针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予的装置, 其中所述DL准予是在所述辅载波上传送的, 并且所述UL准予是在所述主载波上传送的;

用于在所述辅载波上发送所述DL准予之后在所述辅载波上发送DL数据的装置; 以及

用于在所述主载波上发送所述UL准予之后在所述辅载波上接收UL数据的装置。

39. 如权利要求38所述的基站, 其特征在于, 所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

40. 如权利要求38所述的基站, 其特征在于, 所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上传达DL准予并且在所述主载波上传达UL准予的配置来从所述基站传送的。

41. 如权利要求38所述的基站, 其特征在于, 所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从所述基站传送的。

42. 如权利要求38所述的基站, 其特征在于, 进一步包括:

用于发送关于要在每个载波上的每个子帧上监视的一组下行链路控制信息DCI格式或DCI格式大小的信息的装置。

43. 如权利要求42所述的基站, 其特征在于, 每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

44. 如权利要求38所述的基站, 其特征在于, 进一步包括:

用于发送指示要在所述UE处每子帧执行的盲解码的最大数目以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者的配置信息的装置。

45. 如权利要求38所述的基站, 其特征在于, 进一步包括:

用于基于时分双工TDD子帧配置来选择UL/DL准予配置的装置。

46. 如权利要求45所述的基站, 其特征在于, 所述UL/DL准予配置包括: 当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述主载波上发送UL准予; 并且

其中所述UL/DL准予配置包括: 当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述辅载波上发送UL准予。

47. 如权利要求38所述的基站, 其特征在于, 调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地配置。

48. 如权利要求47所述的基站, 其特征在于, 所述调度模式是基于每个可用载波中的干扰或信道可用性中的至少一者来配置的。

49. 如权利要求38所述的基站，其特征在于，调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地并且为所述UL准予和所述DL准予独立地配置。

50. 如权利要求38所述的基站，其特征在于，用于接收所述UL数据的所述辅载波是在多个无执照载波之中选择的载波，并且

其中所述主载波上发送的所述UL准予是针对所述多个无执照载波所指定的。

51. 如权利要求50所述的基站，其特征在于，所述基站被配置成对所选择的载波进行盲检测。

52. 如权利要求38所述的基站，其特征在于，进一步包括：

用于发送调整所述UE要针对所述UL准予监视的资源数目的配置信息的装置。

53. 如权利要求52所述的基站，其特征在于，进一步包括：

用于配置要在物理下行链路控制信道PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目的装置；

用于配置以下至少一者的装置：增强型PDCCH EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的资源块RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。

54. 如权利要求52所述的基站，其特征在于，要监视的资源数目取决于时分双工TDD子帧配置或者活跃的无执照载波的数目中的至少一者。

55. 一种用于无线通信的用户装备UE，包括：

存储器；以及

至少一个处理器，其耦合到所述存储器并且被配置成：

在主载波上接收指示符，所述指示符指示所述UE是否应当针对下行链路DL准予来监视所述主载波或辅载波中的至少一者；

接收针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予，其中所述DL准予是在所述辅载波上接收的，并且所述UL准予是在所述主载波上接收的；

在所述辅载波上接收到所述DL准予之后在所述辅载波上接收DL数据；以及

在所述主载波上接收到所述UL准予之后在所述辅载波上传送UL数据。

56. 如权利要求55所述的UE，其特征在于，所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

57. 如权利要求55所述的UE，其特征在于，所述DL准予和所述UL准予是使用其中所述UE在所述辅载波上接收DL准予并且所述UE在所述主载波上接收UL准予的配置来从基站接收的。

58. 如权利要求55所述的UE，其特征在于，所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从基站接收的。

59. 如权利要求55所述的UE，其特征在于，所述至少一个处理器被进一步配置成：

接收关于要在每个载波上的每个子帧上监视的相应下行链路控制信息DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息；以及

基于所述信息来监视所述UL准予或所述DL准予中的至少一者。

60. 如权利要求59所述的UE，其特征在于，所述相应DCI消息的每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

61. 如权利要求55所述的UE，其特征在于，所述至少一个处理器被进一步配置成：

接收关于每子帧要执行的盲解码的数目的信息;以及

基于所述盲解码的数目来进行盲解码以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者。

62. 如权利要求55所述的UE,其特征在于,在所述主载波上接收的所述UL准予对应于多个无执照载波,并且所述至少一个处理器被进一步配置成:

从所述多个无执照载波中选择一载波作为用于传送所述UL数据的所述辅载波。

63. 如权利要求62所述的UE,其特征在于,配置成从所述多个无执照载波中选择所述载波的所述至少一个处理器被配置成:

确定与所述多个无执照载波相关联的信道的信道可用性,其中信道在所述信道的能量低于能量阈值时是可用的;以及

基于所述信道可用性或载波优先级中的至少一者来选择与所述信道相关联的所述载波以用于传送所述UL数据。

64. 如权利要求55所述的UE,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

从服务基站接收调整要监视的用于接收所述UL准予的资源块数目的配置信息;以及

基于所接收到的调整要监视的用于接收所述UL准予的所述资源块数目的配置信息来监视所述UL准予。

65. 一种用于无线通信的基站,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置成:

在主载波上发送指示符,所述指示符指示用户装备UE是否应当针对下行链路DL准予来监视所述主载波或辅载波中的至少一者;

发送针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予,其中所述DL准予是在所述辅载波上传送的,并且所述UL准予是在所述主载波上传送的;

在所述辅载波上发送所述DL准予之后在所述辅载波上发送DL数据;以及

在所述主载波上发送所述UL准予之后在所述辅载波上接收UL数据。

66. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

67. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上传达DL准予并且在所述主载波上传达UL准予的配置来从所述基站传送的。

68. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从所述基站传送的。

69. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

发送关于要在每个载波上的每个子帧上监视的一组下行链路控制信息DCI格式或DCI格式大小的信息。

70. 如权利要求69所述的基站,其特征在于,每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

71. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

发送指示要在所述UE处每子帧执行的盲解码的最大数目以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者的配置信息。

72. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:

基于时分双工TDD子帧配置来选择UL/DL准予配置。

73. 如权利要求72所述的基站,其特征在于,所述UL/DL准予配置包括:当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述主载波上发送UL准予;并且

其中所述UL/DL准予配置包括:当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述辅载波上发送UL准予。

74. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地配置。

75. 如权利要求74所述的基站,其特征在于,所述调度模式是基于每个可用载波中的干扰或信道可用性中的至少一者来配置的。

76. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地并且为所述UL准予和所述DL准予独立地配置。

77. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,用于接收所述UL数据的所述辅载波是在多个无执照载波之中选择的载波,并且

其中所述主载波上发送的所述UL准予是针对所述多个无执照载波所指定的。

78. 如权利要求77所述的基站,其特征在于,所述基站被配置成对所选择的载波进行盲检测。

79. 如权利要求65所述的基站,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:发送调整所述UE要针对所述UL准予监视的资源数目的配置信息。

80. 如权利要求79所述的基站,其特征在于,所述至少一个处理器被进一步配置成:配置要在物理下行链路控制信道PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目;

配置以下至少一者:增强型PDCCH EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的资源块RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。

81. 如权利要求79所述的基站,其特征在于,要监视的资源数目取决于时分双工TDD子帧配置或者活跃的无执照载波的数目中的至少一者。

82. 一种存储用于由用户装备UE进行无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,在被处理器执行时,所述计算机可执行代码使所述UE进行以下操作:

在主载波上接收指示符,所述指示符指示所述UE是否应当针对下行链路DL准予来监视所述主载波或辅载波中的至少一者;

接收针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予,其中所述DL准予是在所述辅载波上接收的,并且所述UL准予是在所述主载波上接收的;

在所述辅载波上接收到所述DL准予之后在所述辅载波上接收DL数据;以及

在所述主载波上接收到所述UL准予之后在所述辅载波上传送UL数据。

83. 如权利要求82所述的计算机可读介质,其特征在于,所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

84. 如权利要求82所述的计算机可读介质,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中所述UE在所述辅载波上接收所述DL准予并且所述UE在所述主载波上接收所述UL准予的配置来从基站接收的。

85. 如权利要求82所述的计算机可读介质,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使

用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从基站接收的。

86. 如权利要求82所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述UE进行以下操作:

接收关于要在每个载波上的每个子帧上监视的相应下行链路控制信息DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息;以及

基于所述信息来监视所述UL准予或所述DL准予中的至少一者。

87. 如权利要求86所述的计算机可读介质,其特征在于,所述相应DCI消息的每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

88. 如权利要求82所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述UE进行以下操作:

接收关于每子帧要执行的盲解码的数目的信息;以及

基于所述盲解码的数目来进行盲解码以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者。

89. 如权利要求82所述的计算机可读介质,其特征在于,在所述主载波上接收的所述UL准予对应于多个无执照载波,并且所述计算机可执行代码进一步使所述UE进行以下操作:

从所述多个无执照载波中选择一载波作为用于传送所述UL数据的所述辅载波。

90. 如权利要求89所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码通过使所述UE进行以下操作来使所述UE从所述多个无执照载波中选择所述载波:

确定与所述多个无执照载波相关联的信道的信道可用性,其中信道在所述信道的能量低于能量阈值时是可用的;以及

基于所述信道可用性或载波优先级中的至少一者来选择与所述信道相关联的所述载波以用于传送所述UL数据。

91. 如权利要求82所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述UE进行以下操作:

从服务基站接收调整要监视的用于接收所述UL准予的资源块数目的配置信息;以及

基于所接收到的调整要监视的用于接收所述UL准予的所述资源块数目的配置信息来监视所述UL准予。

92. 一种存储用于由基站进行无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,在被处理器执行时,所述计算机可执行代码使所述基站进行以下操作:

在主载波上发送指示符,所述指示符指示用户装备UE是否应当针对下行链路DL准予来监视所述主载波或辅载波中的至少一者;

发送针对所述辅载波的所述DL准予和针对所述辅载波的上行链路UL准予,其中所述DL准予是在所述辅载波上传送的,并且所述UL准予是在所述主载波上传送的;

在所述辅载波上发送所述DL准予之后在所述辅载波上发送DL数据;以及

在所述主载波上发送所述UL准予之后在所述辅载波上接收UL数据。

93. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,所述主载波是有执照载波并且所述辅载波是无执照载波。

94. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上传达DL准予并且在所述主载波上传达UL准予的配置来从所述基站

传送的。

95. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,所述DL准予和所述UL准予是使用其中在所述辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在所述主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从所述基站传送的。

96. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述基站进行以下操作:

发送关于要在每个载波上的每个子帧上监视的一组下行链路控制信息DCI格式或DCI格式大小的信息。

97. 如权利要求96所述的计算机可读介质,其特征在于,每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

98. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述基站进行以下操作:

发送指示要在所述UE处每子帧执行的盲解码的最大数目以检测所述DL准予或所述UL准予中的至少一者的配置信息。

99. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述基站基于时分双工TDD子帧配置来选择UL/DL准予配置。

100. 如权利要求99所述的计算机可读介质,其特征在于,所述UL/DL准予配置包括:当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述主载波上发送UL准予;并且

其中所述UL/DL准予配置包括:当所述TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在所述辅载波上发送DL准予以及在所述辅载波上发送UL准予。

101. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地配置。

102. 如权利要求101所述的计算机可读介质,其特征在于,所述调度模式是基于每个可用载波中的干扰或信道可用性中的至少一者来配置的。

103. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,调度模式为包括所述主载波和所述辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地并且为所述UL准予和所述DL准予独立地配置。

104. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,用于接收所述UL数据的所述辅载波是在多个无执照载波之中选择的载波,并且

其中所述主载波上发送的所述UL准予是针对所述多个无执照载波所指定的。

105. 如权利要求104所述的计算机可读介质,其特征在于,所述基站被配置成对所选择的载波进行盲检测。

106. 如权利要求92所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述基站进行以下操作:

发送调整所述UE要针对所述UL准予监视的资源数目的配置信息。

107. 如权利要求106所述的计算机可读介质,其特征在于,所述计算机可执行代码进一步使所述基站进行以下操作:

配置要在物理下行链路控制信道PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目;

配置以下至少一者：增强型PDCCH EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的资源块RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。

108. 如权利要求106所述的计算机可读介质，其特征在于，要监视的资源数目取决于时分双工TDD子帧配置或者活跃的无执照载波的数目中的至少一者。

用于基于争用的共享频谱的调度增强

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年3月17日提交的题为“Scheduling enhancements for LTE-U (用于LTE-U的调度增强)”的美国临时申请S/N.62/134,487以及于2016年3月4日提交的题为“Scheduling enhancements for contention-based shared frequency spectrum (用于基于争用的共享频谱的调度增强)”的美国专利申请No.15/061,953的权益,这两篇申请通过援引被整体明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 领域

[0005] 本公开一般涉及通信系统,并且更具体地涉及缓解在基于争用的共享频谱中操作的长期演进 (LTE) /高级LTE (LTE-A) 网络中的基站间重新同步丢失。

背景技术

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息收发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户通信的多址技术。此类多址技术的示例包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统、以及时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0007] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。示例电信标准是长期演进 (LTE)。LTE是由第三代伙伴项目 (3GPP) 颁布的通用移动电信系统 (UMTS) 移动标准的增强集。LTE被设计成通过改善频谱效率、降低成本、改善服务、在下行链路上使用OFDMA、在上行链路上使用SC-FDMA、以及使用多输入多输出 (MIMO) 天线技术来支持移动宽带接入。然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对LTE技术中的进一步改进的需要。这些改进也可适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0008] 一些通信模式可实现基站与UE之间在基于争用的共享射频谱带上或在蜂窝网络的不同射频谱带(例如,有执照射频谱带或无执照射频谱带)上的通信。随着使用有执照射频谱带的蜂窝网络中的数据话务不断增加,将至少一些数据话务卸载到无执照射频谱带可为蜂窝运营商提供增强数据传输容量的机会。无执照射频谱带还可在对有执照射频谱带的接入不可用的区域中提供服务。在利用无执照载波时,信道可用性可能是不确定的。因此,由于使用无执照载波时信道可用性的不确定性而可能出现若干困难。

[0009] 概述

[0010] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在标识出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以作为稍后给出的更详细描述之序言。

[0011] 在采用无执照载波时,信道可用性是不确定的。具体地,由于与未来信道可用性相

关联的不确定性,预先调度准予可能是困难的。相应地,排他性地使用自调度或者排他性地使用跨载波调度来调度上行链路(UL)和/或下行链路(DL)准予以利用无执照载波可能导致浪费通信机会。藉由本文公开的各方面,演进型B节点(eNB)可以使用有执照和无执照载波来向UE传达针对无执照载波的下行链路准予和上行链路准予。

[0012] 在本公开的一个方面,一种由用户装备(UE)进行无线通信的方法包括:接收针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予。在一方面,DL准予是在辅载波上接收的,并且UL准予是在主载波上接收的。该方法进一步包括:在辅载波上接收到DL准予之后在辅载波上接收DL数据。该方法进一步包括:在主载波上接收到UL准予之后在辅载波上传送UL数据。

[0013] 在一方面,一种UE包括用于接收针对辅载波的下行链路(DL)准予和针对辅载波的上行链路(UL)准予的装置,其中DL准予是在辅载波上接收的,并且UL准予是在主载波上接收的。该UE进一步包括:用于在辅载波上接收到DL准予之后在辅载波上接收DL数据的装置。该UE进一步包括:用于在主载波上接收到UL准予之后在辅载波上传送UL数据的装置。

[0014] 在一方面,一种UE包括存储器和耦合至该存储器的至少一个处理器。该至少一个处理器被配置成:接收针对辅载波的下行链路(DL)准予和针对辅载波的上行链路(UL)准予,其中DL准予是在辅载波上接收的,并且UL准予是在主载波上接收的;在辅载波上接收到DL准予之后在辅载波上接收DL数据;以及在主载波上接收到UL准予之后在辅载波上传送UL数据。

[0015] 在一方面,一种计算机可读介质存储用于由UE进行无线通信的计算机可执行代码。该计算机可读介质包括用于以下操作的代码:接收针对辅载波的下行链路(DL)准予和针对辅载波的上行链路(UL)准予,其中DL准予是在辅载波上接收的,并且UL准予是在主载波上接收的;在辅载波上接收到DL准予之后在辅载波上接收DL数据;以及在主载波上接收到UL准予之后在辅载波上传送UL数据。在一方面,该计算机可读介质可以是非瞬态计算机可读介质。

[0016] 在本公开的另一方面,一种由基站进行无线通信的方法包括:发送针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予。在一方面,DL准予是在辅载波上传送的,并且UL准予是在主载波上传送的。该方法进一步包括:在辅载波上发送DL准予之后在辅载波上发送DL数据。该方法进一步包括:在主载波上发送UL准予之后在辅载波上接收UL数据。

[0017] 在一方面,一种UE包括用于发送针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予的装置,其中DL准予是在辅载波上传送的,并且UL准予是在主载波上传送的。该UE进一步包括:用于在辅载波上发送DL准予之后在辅载波上发送DL数据的装置。该UE进一步包括:用于在主载波上发送UL准予之后在辅载波上接收UL数据的装置。

[0018] 在一方面,一种UE包括存储器和耦合至该存储器的至少一个处理器。该至少一个处理器被配置成:发送针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予,其中DL准予是在辅载波上传送的,并且UL准予是在主载波上传送的;在辅载波上发送DL准予之后在辅载波上发送DL数据;以及在主载波上发送UL准予之后在辅载波上接收UL数据。

[0019] 在一方面,一种计算机可读介质存储用于由UE进行无线通信的计算机可执行代码。该计算机可读介质包括用于以下操作的代码:发送针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予,其中DL准予是在辅载波上传送的,并且UL准予是在主载波上传送的;在辅载波上发送DL准予之后在辅载波上发送DL数据;以及在主载波上发送UL准予之后在辅载波上接收

UL数据。在一方面,该计算机可读介质可以是非瞬态计算机可读介质。

[0020] 为能达成前述及相关目的,这一个或多个方面包括在下文中充分描述并在所附权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了这一个或多个方面的某些解说性特征。但是,这些特征仅仅是指示了可采用各种方面的原理的各种方式中的若干种,并且本描述旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0021] 附图简要说明

[0022] 图1是解说无线通信系统和接入网的示例的示图。

[0023] 图2A、2B、2C和2D是分别解说DL帧结构、DL帧结构内的DL信道、UL帧结构以及UL帧结构内的UL信道的LTE示例的示图。

[0024] 图3是解说接入网中的演进型B节点(eNB)和用户装备(UE)的示例的示图。

[0025] 图4是根据本公开的各个方面在无执照频谱带上的无线通信的示例的解说。

[0026] 图5A解说了自调度模式的示例示图。

[0027] 图5B解说了跨载波调度模式的示例示图。

[0028] 图6A和图6B是解说将由PCC服务的主服务蜂窝小区和由SCC服务的副服务蜂窝小区用于上行链路通信的示例示图。

[0029] 图7是解说根据本公开的一方面的自调度和跨载波调度的示例示图。

[0030] 图8是无线通信方法的流程图。

[0031] 图9A是根据本公开的一方面的从图11的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0032] 图9B是根据本公开的一方面的从图11的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0033] 图10A是根据本公开的一方面的从图11的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0034] 图10B是根据本公开的一方面的从图11的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0035] 图11是解说示例性装备中的不同装置/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0036] 图12是解说采用处理系统的装备的硬件实现的示例的示图。

[0037] 图13是无线通信方法的流程图。

[0038] 图14A是根据本公开的一方面的从图16的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0039] 图14B是根据本公开的一方面的从图16的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0040] 图15A是根据本公开的一方面的从图16的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0041] 图15B是根据本公开的一方面的从图16的流程图扩展的无线通信方法的流程图。

[0042] 图16是解说示例性装备中的不同装置/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0043] 图17是解说采用处理系统的装备的硬件实现的示例的示图。

[0044] 详细描述

[0045] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以避免淡化此类概念。

[0046] 现在将参照各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些装置和方法将在以下详细描述中进行描述并在附图中由各种框、组件、电路、过程、算法等(统称为元素)来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件、或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。

[0047] 作为示例,元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可被实现为包括一个或多个处理器的处理系统。处理器的示例包括:微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行件、执行的线程、规程、函数等,无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0048] 相应地,在一个或多个示例实施例中,所描述的功能可被实现在硬件、软件、或其任何组合中。如果被实现在软件中,那么这些功能可作为一条或多条指令或代码被存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘存储、磁盘存储、其他磁存储设备、前述类型的计算机可读介质的组合、或可被用来存储指令或数据结构形式的能被计算机访问的计算机可执行代码的任何其它介质。

[0049] 图1是解说无线通信系统和接入网100的示例的示图。无线通信系统(亦称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104、以及演进型分组核心(EPC)160。基站102可包括宏蜂窝小区(高功率蜂窝基站)和/或小型蜂窝小区(低功率蜂窝基站)。宏蜂窝小区包括eNB。小型蜂窝小区包括毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区、和微蜂窝小区。

[0050] 基站102(统称为演进型通用移动电信系统(UMTS)地面无线电接入网(E-UTRAN))通过回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160对接。除了其他功能,基站102可执行以下功能中的一者或者者:用户数据的传递、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连通性)、蜂窝小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入阶层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线电接入网(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备追踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的递送。基站102可在回程链路134(例如,X2接口)上彼此直接或间接(例如,通过EPC 160)通信。回程链路134可以是有线的或无线的。

[0051] 基站102可与UE 104无线通信。每个基站102可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可能存在交叠的地理覆盖区域110。例如,小型蜂窝小区102'可具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110交叠的覆盖区域110'。包括小型蜂窝小区和宏蜂窝小区的网络可被称为异构网络。异构网络还可包括归属演进型B节点(eNB)(HeNB),该HeNB可向被称为封闭订户群(CSG)的受限群提供服务。基站102与UE 104之间的通信链路120可包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(亦称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(亦称为前向链路)传输。通信链路120可使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形、和/或发射分集。这些通信链路可通过一个或多个载波。对于在每个方向上用于传输的总共最多达 Y_x MHz(x个分量载波)的载波聚集中分配的每个载波,基站102/UE 104可使用最多达 Y MHz(例如,5、10、15、20MHz)带宽的频谱。这些载波可以或者可以不彼此毗邻。载波的分配可以关于DL和UL是非对称的(例如,与UL相比可将更多或更少载波分配给DL)。分量

载波可包括主分量载波以及一个或多个副分量载波。主分量载波可被称为主蜂窝小区 (PCell) , 并且副分量载波可被称为副蜂窝小区 (SCell)。

[0052] 无线通信系统可进一步包括在5GHz无执照频谱中经由通信链路154与Wi-Fi (STA) 152处于通信的Wi-Fi接入点 (AP) 150。当在无执照频谱中通信时, STA 152/AP 150可在通信之前执行畅通信道评估 (CCA) 以确定该信道是否可用。

[0053] 小型蜂窝小区102'可在有执照和/或无执照频谱中操作。当在无执照频谱中操作时, 小型蜂窝小区102'可采用LTE并且使用与由Wi-Fi AP 150使用的频谱相同的5GHz无执照频谱。在无执照频谱中采用LTE的小型蜂窝小区102'可推升接入网的覆盖和/或增加接入网的容量。无执照频谱中的LTE可被称为LTE无执照 (LTE-U) 、有执照辅助式接入 (LAA) 、或 MuLTEfire。

[0054] EPC 160可包括移动性管理实体 (MME) 162、其他MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务 (MBMS) 网关168、广播多播服务中心 (BM-SC) 170、以及分组数据网络 (PDN) 网关172。MME 162可以与归属订户服务器 (HSS) 174处于通信。MME 162是处理UE 104与EPC 160之间的信令的控制节点。一般而言, MME 162提供承载和连接管理。所有用户网际协议 (IP) 分组通过服务网关166来传递, 服务网关166自身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS) 、PS流送服务 (PSS) 、和/或其他IP服务。BM-SC 170可提供用于MBMS用户服务置备和递送的功能。BM-SC 170可用作内容提供商MBMS传输的进入点、可用来授权和发起公共陆地移动网 (PLMN) 内的MBMS承载服务、并且可用来调度MBMS传输。MBMS网关168可用来向属于广播特定服务的多播广播单频网 (MBSFN) 区域的基站102分发MBMS话务, 并且可负责会话管理 (开始/停止) 并负责收集eMBMS相关的收费信息。

[0055] 基站也可被称为B节点、演进型B节点 (eNB) 、接入点、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集 (BSS) 、扩展服务集 (ESS) 、或其他某个合适的术语。基站102可以为UE 104提供去往EPC 160的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型设备、个人数字助理 (PDA) 、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如, MP3播放器) 、相机、游戏控制台、平板设备、智能设备、可穿戴设备、或任何其他类似的功能设备。UE 104也可被称为站、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、或一些其他合适的术语。

[0056] 再次参照图1, 在某些方面, UE 104可在无执照载波上从eNB 102接收针对无执照载波上的下行链路通信的下行链路准予, 并且可在有执照载波上从eNB 102接收针对无执照载波上的上行链路通信的上行链路准予 (198)。

[0057] 图2A是解说LTE中的DL帧结构的示例的示图200。图2B是解说LTE中的DL帧结构内的信道的示例的示图230。图2C是解说LTE中的UL帧结构的示例的示图250。图2D是解说LTE中的UL帧结构内的信道的示例的示图280。其他无线通信技术可具有不同的帧结构和/或不同的信道。在LTE中, 帧 (10ms) 可被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可包括两个连贯的时隙。资源网格可被用于表示这两个时隙, 每个时隙包括一个或多个时间并发的资源块 (RB) (亦称为物理RB (PRB)) 。该资源网格被划分成多个资源元素 (RE)。在LTE中, 对于正常循

环前缀，RB包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的7个连贯码元(对于DL而言为OFDM码元；对于UL而言为SC-FDMA码元)，总共84个RE。对于扩展循环前缀而言，RB包含频域中的12个连贯副载波以及时域中的6个连贯码元，总共72个RE。由每个RE携带的比特数可取决于调制方案。

[0058] 如图2A中解说得，一些RE携带用于UE处的信道估计的DL参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可包括因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)(有时也称为共用RS)、因UE而异的参考信号(UE-RS)、以及信道状态信息参考信号(CSI-RS)。图2A解说了用于天线端口0、1、2、和3的CRS(分别指示为R₀、R₁、R₂和R₃)、用于天线端口5的UE-RS(指示为R₅)、以及用于天线端口15的CSI-RS(指示为R)。图2B解说了帧的DL子帧内的各种信道的示例。物理控制格式指示符信道(PCFICH)在时隙0的码元0内，并且携带指示物理下行链路控制信道(PDCCH)占据1个、2个、还是3个码元(图2B解说了占据3个码元的PDCCH)的控制格式指示符(CFI)。PDCCH在一个或多个控制信道元素(CCE)内携带下行链路控制信息(DCI)，每个CCE包括9个RE群(REG)，每个REG包括OFDM码元中的4个连贯RE。UE可用因UE而异的还携带DCI的增强型PDCCH(ePDCCH)来配置。ePDCCH可具有2个、4个、或8个RB对(图2B示出了2个RB对，每个子集包括1个RB对)。物理混合自动重复请求(ARQ)(HARQ)指示符信道(PHICH)也在时隙0的码元0内，并且携带基于物理上行链路共享信道(PUSCH)来指示HARQ确收(ACK)/否定ACK(NACK)反馈的HARQ指示符(HI)。主同步信道(PSCH)在帧的子帧0和5内的时隙0的码元6内，并且携带由UE用于确定子帧定时和物理层身份的主同步信号(PSS)。副同步信道(SSCH)在帧的子帧0和5内的时隙0的码元5内，并且携带由UE用于确定物理层蜂窝小区身份群号的副同步信号(SSS)。基于物理层身份和物理层蜂窝小区身份群号，UE可确定物理蜂窝小区标识符(PCI)。基于PCI，UE可确定上述DL-RS的位置。物理广播信道(PBCH)在帧的子帧0的时隙1的码元0、1、2、3内，并且携带主信息块(MIB)。MIB提供DL系统带宽中的RB的数目、PHICH配置、以及系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、不通过PBCH传送的广播系统信息(诸如系统信息块(SIB))、以及寻呼消息。

[0059] 如图2C中解说得，一些RE携带用于eNB处的信道估计的解调参考信号(DM-RS)。UE可在帧的最后一个码元中附加地传送探通参考信号(SRS)。SRS可具有梳状结构，并且UE可在梳齿(comb)之一上传送SRS。SRS可由eNB用于信道质量估计以在UL上启用取决于频率的调度。图2D解说了帧的UL子帧内的各种信道的示例。物理随机接入信道(PRACH)可基于PRACH配置在帧的一个或多个子帧内。PRACH可包括子帧内的6个连贯RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并且达成UL同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可位于UL系统带宽的边缘。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI)，诸如调度请求、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)、以及HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH携带数据，并且可附加地用于携带缓冲器状态报告(BSR)、功率净空报告(PHR)、和/或UCI。

[0060] 图3是接入网中eNB 310与UE 350处于通信的框图。在DL中，来自EPC 160的IP分组可被提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2功能性。层3包括无线电资源控制(RRC)层，并且层2包括分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层、以及媒体接入控制(MAC)层。控制器/处理器375提供与系统信息(例如，MIB、SIB)的广播、RRC连接控制(例如，RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改、以及RRC连接释放)、无线电接入技术(RAT)间移动性、以及UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能性；与报头压缩/解压

缩、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)、以及切换支持功能相关联的PDCP层功能性；与上层分组数据单元(PDU)的传递、通过ARQ的纠错、级联、分段、RLC服务数据单元(SDU)的重新组装、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性；以及与逻辑信道与传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块(TB)上、MAC SDU从TB解除复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级区分相关联的MAC层功能性。

[0061] 发射(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。包括物理(PHY)层的层1可包括传输信道上的错误检测、传输信道的前向纠错(FEC)编码/解码、交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如，二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交调幅(M-QAM))来处置至信号星座的映射。经编码和经调制的码元可随后被拆分成并行流。每个流可随后被映射到OFDM副载波、在时域和/或频域中与参考信号(例如，导频)复用、并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。该信道估计可以从由UE 350传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。每个空间流随后可经由分开的发射机318TX被提供给不同的天线320。每个发射机318TX可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0062] 在UE 350处，每个接收机354RX通过该接收机的相应天线352来接收信号。每个接收机354RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。RX处理器356可对该信息执行空间处理以恢复出以UE 350为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以UE 350为目的地，那么该多个空间流可由RX处理器356组合成单个OFDM码元流。RX处理器356随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域转换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由eNB 310传送了的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可以基于由信道估计器358计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由eNB 310在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给实现层3和层2功能性的控制器/处理器359。

[0063] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可被称为计算机可读介质。在UL中，控制器/处理器359提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重组、去暗码化、报头解压缩以及控制信号处理以恢复出来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0064] 类似于结合由eNB 310进行的DL传输所描述的功能性，控制器/处理器359提供与系统信息(例如，MIB、SIB)捕获、RRC连接、以及测量报告相关联的RRC层功能性；与报头压缩/解压缩、以及安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能性；与上层PDU的传递、通过ARQ的纠错、级联、分段、RLC SDU的重新组装、RLC数据PDU的重新分段、以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性；以及与逻辑信道与传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到TB上、从TB分用MAC SDU、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置、以及逻辑信道优先级区分相关联的MAC层功能性。

[0065] 由信道估计器358从由eNB 310所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器368用来选择恰适的编码和调制方案,以及促成空间处理。由TX处理器368生成的空间流可经由分开的发射机354TX被提供给不同的天线352。每个发射机354TX可用相应空间流来调制RF载波以供传输。

[0066] 在eNB 310处以与结合UE 350处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机318RX通过该接收机的相应天线320来接收信号。每个接收机318RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器370。

[0067] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重新组装、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自UE 350的IP分组。来自控制器/处理器375的IP分组可被提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0068] 图4是根据本公开的各个方面在无执照射频谱带上的无线通信410的示例400的解说。在一些示例中,先听后讲(LBT)无线电帧415可具有10毫秒的历时,并且包括数个下行链路(D)子帧420、数个上行链路(U)子帧425、以及两种类型的特殊子帧(S子帧430和S'子帧435)。S子帧430可提供下行链路子帧420与上行链路子帧425之间的转变,而S'子帧435可提供上行链路子帧425与下行链路子帧420之间的转变、以及在一些示例中在LBT无线电帧之间的转变。

[0069] 在S'子帧435期间,下行链路畅通信道评估(CCA)规程445可由一个或多个基站(诸如参照图1描述的一个或多个基站102)执行以保留基于争用的共享射频谱带上发生无线通信410的信道达一时间段。在由基站执行成功的下行链路CCA规程445之后,基站可传送前置码(诸如信道使用信标信号(CUBS)(例如,下行链路CUBS(D-CUBS 450)))以向其他基站或装置(例如,UE、Wi-Fi接入点等)提供该基站已保留该信道的指示。在一些示例中,D-CUBS 450可使用多个交织式资源块来传送。以此方式传送D-CUBS 450可使D-CUBS 450能够占用基于争用的共享射频谱带的可用频率带宽的至少某一百分比,并且满足一个或多个管制要求(例如,无执照射频谱带上的传输占据可用频率带宽的至少80%的要求)。在一些示例中,D-CUBS 450可采取类似于LTE/LTE-A因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)或信道状态信息参考信号(CSI-RS)的形式。在下行链路CCA规程445失败时,D-CUBS 450不可被传送。

[0070] S'子帧435可包括多个OFDM码元周期(例如,14个OFDM码元周期)。S'子帧435的第一部分可被数个UE用作经缩短上行链路(U)时段440。S'子帧435的第二部分可被用于下行链路CCA规程445。S'子帧435的第三部分可被成功竞争到对基于争用的共享射频谱带的信道的接入的一个或多个基站用来传送D-CUBS 450。

[0071] 在S子帧430期间,上行链路CCA规程465可由一个或多个UE(诸如以上参照图1描述的一个或多个UE 104)执行以保留在其上发生无线通信410的信道达一时间段。在由UE执行成功的上行链路CCA规程465之后,UE可传送前置码(诸如上行链路CUBS(U-CUBS 470))以向其他UE或装置(例如,基站、Wi-Fi接入点等)提供该UE已保留该信道的指示。在一些示例中,U-CUBS 470可使用多个交织式资源块来传送。以此方式传送U-CUBS 470可使U-CUBS 470能够占用基于争用的射频谱带的可用频率带宽的至少某一百分比,并且满足一个或多个管制要求(例如,基于争用的射频谱带上的传输占据可用频率带宽的至少80%的要求)。在一些

示例中,U-CUBS 470可采取与LTE/LTE-A CRS或CSI-RS类似的形式。在上行链路CCA规程465失败时,U-CUBS 470不可被传送。

[0072] S子帧430可包括多个OFDM码元周期(例如,14个OFDM码元周期)。S子帧430的第一部分可被数个基站用作经缩短下行链路(D)时段455。S子帧430的第二部分可被用作保护时段(GP)460。S子帧430的第三部分可被用于上行链路CCA规程465。S子帧430的第四部分可被成功竞争到对基于争用的射频谱带的信道的接入的一个或多个UE用作上行链路导频时隙(UpPTS)或者用于传送U-CUBS 470。

[0073] 在一些示例中,下行链路CCA规程445或上行链路CCA规程465可包括单个CCA规程的执行。在其他示例中,下行链路CCA规程445或上行链路CCA规程465可包括扩展CCA规程的执行。扩展CCA规程可包括随机数目个CCA规程,并且在一些示例中可包括多个CCA规程。

[0074] 如以上指示的,图4是作为示例来提供的。其他示例是可能的并且可不同于结合图4描述的内容。

[0075] 在具有有执照载波和一个或多个无执照载波的LTE网络中,一般可使用自调度模式和/或跨载波调度模式来调度DL准予和UL准予。在自调度模式中,UE利用相同的载波来接收针对数据通信的准予并且基于该准予来调度用于数据通信的资源。具体地,UE被配置成接收DL准予并且基于该DL准予在相同载波上接收DL数据,以及UE被配置成接收UL准予并且基于该UL准予在相同载波上传送UL数据。因此,在自调度模式中,DL准予和UL准予的接收以及DL数据和UL数据的通信是在相同载波上执行的。在跨载波调度模式中,UE可利用一个载波来接收准予并且基于该准予利用另一载波来调度用于数据通信的资源。具体地,UE可被配置成在一个载波(例如,第一载波)上接收DL准予和UL准予,并且可被配置成在不同载波(例如,第二载波)上接收DL数据以及在不同载波(例如,第二载波或第三载波)上传送UL数据。因此,在跨载波调度模式中,DL准予的接收和DL数据的通信是在不同载波上执行的,并且UL准予的接收和UL数据的通信是在不同载波上执行的。

[0076] 图5A解说了自调度模式的示例示图500。在示图500的主分量载波(PCC)上,UE在PCC的控制区域512中接收准予(例如,UL准予或DL准予),并且在PCC的数据区域514中传达数据(例如,基于UL准予传达UL数据或者基于DL准予传达DL数据),如由箭头516所指示的。在示图500的副分量载波(SCC)上,UE在SCC的控制区域522中接收准予(例如,UL准予或DL准予),并且在SCC的数据区域524中传达数据(例如,基于UL准予传达UL数据或者基于DL准予传达DL数据),如由箭头526所指示的。

[0077] 图5B解说了跨载波调度模式的示例示图550。在示图550的PCC上,UE在PCC的控制区域562中接收准予(例如,UL准予或DL准予)。在PCC的控制区域562中接收到准予之后,UE可在SCC的数据区域574中传达数据(例如,基于UL准予传达UL数据或者基于DL准予传达DL数据),由此在PCC与SCC之间执行数据通信的跨载波调度,如由箭头576所指示的。SCC可包括控制区域572或者可不包括任何控制区域。可任选地,UE可附加地配置成基于所接收到的准予来在PCC的数据区域564中传达数据。

[0078] 如以上讨论的,CC可经由载波聚集而聚集在一起并且可配置有FDD配置或TDD配置。对于SCC上使用FDD PCC的跨载波调度模式,如果在PCC的子帧n中接收到DL准予,则基于该DL准予在SCC的子帧n中接收DL数据。另外,对于SCC上使用FDD PCC的跨载波调度模式,如果在PCC的子帧n-4中接收到UL准予,则基于该UL准予在SCC的子帧n中接收UL数据。对于SCC

上使用TDD PCC的跨载波调度模式,当在PCC中存在DL子帧时,可以在PCC上调度用于在SCC的子帧n上接收DL数据的DL准予。对于SCC上使用TDD PCC的跨载波调度模式,取决于PCC的TDD配置,可以在子帧n-4、n-5、n-6等中接收用于在SCC的子帧n上传送UL数据的UL准予。

[0079] 注意,在利用无执照载波时,信道可用性可能是不确定的。具体地,由于确定可用信道时的困难,预先调度准予可能是困难的。至少出于这些原因,在利用无执照载波时预先调度UL和/或DL准予可能是不可行的,或者即使在预先调度UL和/或DL准予的情况下也可能导致RB的浪费和/或RB的未充分利用。因此,可以希望新的调度方案以改进无执照载波的利用。

[0080] 图6A和图6B是解说将由PCC服务的主服务蜂窝小区和由SCC服务的副服务蜂窝小区用于上行链路通信的示例示图。PCC可以是在有执照频谱中操作的分量载波,并且SCC可以是在无执照频谱中操作的载波。然而,在其他实现中,可以是有执照或无执照的。

[0081] 图6A是解说可能源自使用主服务蜂窝小区(PCe11)来传达针对副服务蜂窝小区(SCe11)的DL准予的DL跨载波调度的失配的示例示图600。PCe11由PCC服务,并且SCe11由SCC服务。示例示图600解说了其中主服务蜂窝小区的TDD配置阻止eNB调度针对SCe11的SCC的DL准予的情况。具体地,在此示例中,由于PCe11中的UL子帧(例如,UL子帧602、604和606)的定时与SCe11中的DL子帧(例如,DL子帧612、614和616)的定时交叠,因而eNB不能在UL子帧602、604和606中提供分别针对DL子帧612、614和616上的DL通信的DL准予。由于UE不能在PCe11中的UL子帧(602、604和606)上接收DL准予,因而UE不能在DL子帧612、614和616上执行数据通信并且由此错过数据通信机会。

[0082] 图6B是解说UL跨载波调度666和UL自调度652两者的示例示图650。

[0083] 在使用自调度(例如,UL自调度652)时,可通过执行两级检查规程来确定信道可用性。在检查规程的第一级中,eNB检查用于传送准予的可用信道,并且使用可用信道来传送准予。在检查规程的第二级中,在UE接收到准予之后,UE基于该准予来检查用于数据通信的可用信道。在使用UL自调度652时,如果子帧654、656、658、660和662中没有一者可供UE用于从eNB接收UL准予,则UE将由于缺少UL准予而不能够在UL子帧664上执行UL通信。此外,由于UE可能需要在UL通信之前至少4个子帧处接收UL准予,因而在子帧654和656中缺少可用信道可致使UE错过UL子帧664中的UL传输机会。

[0084] UL自调度652的替换方案是使用UL跨载波调度666。在UL跨载波调度666中,UE从PCe11接收UL准予,并且基于该UL准予向SCe11传送UL数据。在使用跨载波调度666时,UE在PCe11的子帧668中接收UL准予。因为PCe11的PCC是有执照载波,所以eNB不需要检查可用于传送UL准予的信道。因此,在跨载波调度中,针对可用信道的检查规程的第一级可以不是必需的。在子帧668中从PCe11接收到UL准予之后,UE可在UL子帧664中向SCe11传送UL数据。

[0085] 根据本公开,UE和eNB可使用自调度与跨载波调度的组合。在使用有执照载波和无执照载波时,DL跨载波调度可能经历以下问题。当eNB(例如,在跨载波调度期间)在有执照载波(例如,PCC)上传送DL准予时,eNB不知道在无执照载波(例如,SCC)上是否有信道可用于SCC上的DL通信。如果在UE接收到DL准予时没有信道可用于SCC上的DL通信,则UE可能不能够接收DL通信。因此,eNB保持调度DL准予并且UE重复地尝试接收DL通信直至在可用信道上执行了成功的DL通信,这对于UE而言可能是不合意的。因此,对于DL通信,自调度可以比跨载波调度更有利。另一方面,对于UL通信,UL跨载波调度可能不会经历与DL跨载波调度相

同的问题。具体地，eNB在接收UL通信之前的某个时间（例如，在接收UL通信之前的4毫秒）发送UL准予，并且因此eNB可具有充分的时间来分配用于UL通信的可用信道。例如，对于UL跨载波调度，因为eNB在发送了UL准予之后具有充分的时间来分配用于UL通信的可用信道，所以UE可能不需要重复地尝试传送UL通信直至可用信道上成功的UL通信。UE在有执照载波上接收UL准予并且在无执照载波上执行UL通信。因此，例如，在有执照载波上发送UL准予时，eNB可以不需要检查信道可用性。

[0086] 因此，根据本公开的一方面，自调度模式可被用于DL准予，并且跨载波调度模式可被用于UL准予。具体地，根据该方面，对于利用自调度模式的DL通信，UE可接收DL准予并且随后在相同载波上接收DL数据。对于利用跨载波调度模式的UL通信，UE可在一个载波上接收UL准予并且在另一载波上向eNB传送UL数据。例如，根据自调度模式，UE可被配置成在辅载波上接收针对辅载波的DL准予，并且基于该DL准予来在辅载波上接收DL数据。此外，根据跨载波调度模式，UE可被配置成在主载波上接收针对辅载波的UL准予，并且基于该UL准予来在辅载波上传送UL数据。例如，主载波可以是有执照载波（例如，PCC），并且辅载波可以是无执照载波（例如，SCC）。

[0087] 图7是解说根据本公开的一方面的自调度和跨载波调度的示例示图700。图7中PCC具有控制区域712和数据区域714，并且图7中的SCC具有控制区域722和数据区域724。UE（例如，UE 752）可将跨载波调度模式用于UL通信。具体地，UE 752可在762在PCC上的控制区域712中从eNB 754接收UL准予，其中该UL准予是针对SCC上的UL通信的。在PCC上接收到UL准予之后，UE 752可在764基于该UL准予来在SCC的数据区域724中向eNB 754传送UL数据，如由箭头726所指示的。UE 752可将自调度模式用于DL通信。具体地，UE 752可在772在SCC上的控制区域722中从eNB 754接收DL准予，其中该DL准予是针对SCC上的DL通信的。在SCC上接收到DL准予之后，UE 752可在774基于该DL准予来在SCC的数据区域724中从eNB 754接收UL数据，如由箭头728所指示的。

[0088] 本公开的各方面可提供如下若干优点。第一，当eNB在作为无执照载波的辅载波上自调度DL通信时，只要eNB能够接入信道以向UE传达DL准予，UE将能够在辅载波上接收DL准予。如果eNB不能接入信道，则eNB可不调度DL准予。因为eNB可基于eNB是否已经能够接入信道来确定要调度DL准予，所以eNB不尝试将辅载波用于DL准予，除非eNB确定eNB是否能够接入信道以进行DL通信，这减少了在UE处使用的无效准予的实例。此外，利用辅载波来接收DL准予可节省作为有执照载波的主载波上的资源并且可减少主载波上的准予开销。第二，因为eNB在作为有执照载波的主载波上传送UL准予，所以eNB可以不需要检查信道可用性。换言之，与在无执照载波上传送准予相反，在调度UL准予以供有执照载波上的传输时，eNB不需要检查信道可用性。因此，UL数据的传输不取决于用于接收UL准予的信道可用性。

[0089] 在本公开的一方面，可以使用本公开的办法来降低UE复杂性。UE复杂性可随着针对下行链路控制信息（DCI）格式大小（DCI消息的格式大小）的UE搜索的数目的增加而增加。因此，根据该方面，UE复杂性可通过减少UE搜索的数目来降低。如果DL准予和UL准予两者均是在相同载波上传达的，则UE可搜索DCI消息的格式大小以在相同载波上获得UL准予和/或DL准予。如果DL准予是在第一载波上传达的并且UL准予是在不同于第一载波的第二载波上传达的，则UE可搜索针对第一载波上的DL准予的DCI消息的格式大小并且附加地搜索针对第二载波上的UL准予的DCI消息的格式大小。例如，当在PCC上进行调度时，DL准予和UL准予

可对应于DCI消息的相同格式大小，并且因此UE可通过搜索DCI消息的相同格式大小来寻找DL准予和UL准予。如果DL准予是在SCC上传达的并且UL准予是在PCC上传达的，则UE搜索针对SCC上的DL准予的DCI消息的格式大小并且附加地搜索针对PCC上的UL准予的DCI消息的格式大小，这可增加UE复杂性。在此类情形中，UE可在SCC上搜索因传输模式(TM)而异的DCI消息的格式大小，并且在搜索DL准予时还搜索DCI消息的回退模式格式大小(例如，格式0/1A的格式1A准予的大小)。注意，DCI消息的格式1A可被用作DL调度的回退模式。例如，如果UE被配置成在TM 4中操作，则UE可在SCC上搜索两个格式大小(例如，在搜索DL准予时)。要被搜索的一个格式大小可以是对应于TM 4的DCI格式大小，该DCI格式大小是DCI格式2。要被搜索的另一格式大小可以是对应于DCI格式1A的DCI格式大小。在搜索UL准予时，UE還可在PCC上搜索DCI格式的格式大小(例如，格式0/1A的格式0准予)。注意，DCI消息的格式0可被用于UL调度。在一个方面，为了降低UE复杂性，可以利用以下两个办法。

[0090] 根据该方面的第一办法，为了监视UL准予和/或DL准予，UE可被配置成在SCC上搜索因TM而异的DCI格式大小，而不搜索DCI消息的回退模式格式大小。例如，根据该方面的第一办法，如果UE被配置成以TM 4来操作，则UE可搜索对应于TM 4的DCI格式大小(该DCI格式大小是DCI格式2)，并且可以不搜索对应于与回退模式相关联的DCI格式1A的大小。在该方面的第一办法中，UE可假定在SCC上不存在回退模式，并且执行因TM而异的大小搜索。因为第一办法通过将搜索限于因TM而异的DCI格式大小而不搜索DCI消息的回退模式格式大小来减少由UE执行的搜索数目，所以第一办法可降低UE复杂性。

[0091] 根据该方面的第二办法，eNB可向UE提供关于每子帧要执行的盲解码的数目(例如，盲解码的最大数目)的盲解码信息以检测UL准予和/或DL准予。eNB可半静态地向UE提供此类盲解码信息。具体地，根据盲解码信息，UE可在一些子帧中解码UL准予和/或DL准予的所有候选，并且可基于盲解码信息中指定的盲解码的数目来在其他子帧中解码UL准予和/或DL准予的候选子集。例如，如果盲解码信息提供最大数目的盲解码，则UE可在一些子帧中解码DL准予和UL准予两者，并且如果盲解码信息提供较少数目的盲解码，则UE可在这些子帧中解码DL准予或UL准予。在第二办法中，UE复杂性可被降低，因为不针对每个子帧解码所有候选，这不同于其中针对每个子帧解码所有候选的配置。

[0092] 在本公开的另一方面，可在一载波上向UE传达跨载波指示符，以指示将在另一载波上发送准予。例如，在用于DL通信的自调度中，eNB可在PCC上向UE发送跨载波指示符以指示将在SCC上发送DL准予。注意，在PCC上传送针对SCC上的DL数据通信的DL准予可能引起PCC上的较多开销。在本公开的这个方面，因为eNB不在PCC上发送DL准予，所以可以减少PCC上的开销量和/或由UE执行的盲解码的数目。因为在PCC上接收的跨载波指示符中指示在SCC上存在或不存在DL准予，所以UE可基于跨载波指示符来在SCC上监视DL准予。利用跨载波指示符而不是在PCC上传送DL准予可降低UE复杂性(例如，通过减少UE的盲解码的数目)。此外，利用跨载波指示符可减少信号干扰使UE未能将DL准予用于DL通信的负面影响。例如，如果UE尝试在SCC上接收针对SCC上的DL数据通信的DL准予，则UE可能由于高信号干扰而不能够解码DL准予。在UE未能解码DL准予并且因此没有接收到DL准予时，UE不可报告指示DL准予的确收/否定确收的消息(ACK/NACK消息)。这进而可能导致UE和eNB失步。因为有执照频谱比无执照频谱更可靠，所以UE可在有执照频谱(例如，PCC)上成功地接收到跨载波指示符以指示SCC上的DL准予的存在。即使UE由于高信号干扰而没有在SCC上接收到DL准予，UE

也可以基于在PCC上接收到的跨载波指示符来向eNB报告关于SCC上的DL准予的ACK/NACK消息。这可降低UE和eNB变得失步的几率。

[0093] 若干办法可用于向UE指示跨载波指示。根据一个办法，eNB可在具有新格式的新DCI消息中包括跨载波指示符并且在共用搜索空间中在PCC上传送该具有新格式的新DCI消息。跨载波指示符可用UE群知晓的新RNTI来保护。具有新DCI格式的新DCI消息的大小可以与现有的DCI消息的大小相同。eNB可经由RRC配置来向每个UE指示可针对跨载波指示符监视PCC上的新DCI消息的某些比特以确定DL准予是否被传达。

[0094] 根据另一办法，取代准予的群指示，eNB可以单独地向每个UE指示是否存在准予。具体地，eNB可通过在每个UE的因UE而异的相应搜索空间中发送包括跨载波指示符的DCI消息而不是在共用搜索空间中发送DCI消息来向每个UE提供单独的指示。

[0095] 在本公开的另一方面，eNB可根据TDD子帧配置来配置调度模式。表1解说了可用于PCell和/或SCell的示例TDD DL/UL子帧配置。

上行链路- 下行链路 配置	下行链路至上行 链路 切换点周期性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[0096]	0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U
	1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U
	2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D
	3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D
	4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D
	5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D
	6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U

[0097] 表1:LTE TDD DL/UL子帧配置

[0098] 具体地，调度UL通信可取决于由SCell使用的TDD子帧配置是DL重配置还是UL重配置。具有比其他类型的子帧更多的DL子帧的子帧配置可被认为是DL重TDD配置。具有比其他类型的子帧更多的UL子帧的子帧配置可被认为是UL重TDD配置。例如，子帧配置#5可被认为是DL重TDD配置，因为10个子帧中有8个DL子帧。例如，子帧配置#0可被认为是UL重TDD配置，因为10个子帧中有6个UL子帧。对于UL通信，如果SCell使用DL重配置，则SCell可在无执照载波上使用UL准予来在无执照载波上调度UL数据(例如，用于UL的自调度)。注意，对于DL通信，利用自调度，而不管SCell使用DL重配置还是UL重配置。因此，根据本公开的这个方面，由SCell利用DL重TDD配置导致用于UL和DL通信两者的自调度。相反，对于UL通信，如果SCell使用UL重TDD配置，则PCell可将跨载波调度用于UL通信。如以上讨论的，对于DL通信，利用自调度，而不管SCell使用DL重配置还是UL重配置。因此，由SCell利用UL重TDD配置导致用于UL通信的跨载波调度和用于DL通信的自调度。

[0099] 在一方面，eNB可独立地为每个载波配置调度模式，其中这些载波可包括有执照载

波(例如,PCC)和一个或多个无执照载波(例如,一个或多个SCC)。eNB可基于在每个载波上观察到的信号干扰和信道占用来独立地为每个载波配置调度模式。例如,eNB可首先执行CCA规程以使用于向UE传送信息(例如,准予)的信道畅通。如果在信道上观察到的能量低于能量阈值,则可使该信道畅通。例如,如果信道被另一设备占用或者经历强干扰,则该信道可观察到能量阈值以上的高能量并且由此eNB可以不能够使该信道畅通。信道上的信号干扰和信道占用可通过是否可针对通信使信道畅通来反映。注意,一些eNB(例如,具有多天线接收机的eNB)即使在信道不畅通的情况下也可以能够从UE接收UL数据。在此类情形中,eNB仍可在有执照载波(例如,PCC)上发送UL准予并且在无执照载波(例如,SCC)上接收UL数据,并且因此可以不受干扰或信道占用影响。

[0100] 在本公开的另一方面,在PCC上传送的UL准予可基于该UL准予而被映射到用于UL数据传输的无执照载波群。当UE接收到UL准予时,UE可被配置成确定该UL准予是否被映射到无执照载波群。UE可在被映射到UL准予的无执照载波群之中的任何可用(例如,畅通)信道上传送UL数据。UE可基于信道可用性和/或载波的优先级来从无执照载波群之中选择用于传送UL数据的载波。信道可用性可取决于信道是否畅通(例如,CCA规程),如以上所讨论的。例如,如果对应于三个无执照载波的三个信道是畅通的,则UE可选择与最高优先级的无执照载波相关联的信道,并且在对应于所选信道的无执照载波上传送UL数据。eNB可对UE用于传送UL数据的无执照载波进行盲检测。

[0101] 在本公开的另一方面,可使用可缩放的增强型PDCCH(EPDCCH)。EPDCCH可被用于控制信道信息的资源分配。具体地,eNB可向EPDCCH指派资源块(RB)。当UE从eNB接收到EPDCCH时,UE可基于该EPDCCH来确定针对携带UL准予的子帧所要监视的某个RB集合。要监视的RB的数目可以由eNB半静态地确定。子帧携带的准予的数目可取决于该子帧而变。一些DL子帧可携带比其他子帧更多的准予,如果那些准予被用于为无执照频谱中的多个载波调度UL子帧的话。例如,如果子帧具有大量UL准予,则可能需要较多搜索空间。例如,当使用具有两个或三个DL子帧(因此8个或7个UL子帧)的TDD子帧配置时,每个DL子帧可携带针对多个子帧的多个UL准予,这可受益于较大的搜索空间和用于监视UL准予的更多资源。因此,根据本公开的一方面,使用可缩放的EPDCCH设计,以使得eNB可调整由UE针对携带UL准予的预定子帧集合所要监视的RB/候选的数目。要监视的RB和候选(例如,用于准予和/或PDCCH的候选)的数目可以是TDD配置和/或活跃的无执照载波的数目的函数。取决于TDD子帧配置,UL准予的搜索空间可增加或减小。例如,如果TDD配置是具有比其他子帧更多的UL子帧的UL重配置,则eNB可向EPDCCH指派较多资源块,由此增加UL准予的搜索空间。相反,如果TDD配置是具有比其他子帧更多的DL子帧的DL重配置,则eNB可向EPDCCH指派较少资源块,由此减小UL准予的搜索空间。另外,eNB可配置要在PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目,并且可进一步配置以下至少一者:EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的资源块(RB)的数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。

[0102] 图8是无线通信方法的流程图800。该方法可由UE(例如,UE 104、UE 752、装备1102/1102')执行。在框801,可执行以下讨论的一个或多个附加方法。具有虚线的框可包括可任选的特征或步骤。

[0103] 在一个方面,在框802,UE可在主载波上接收DL准予指示符,其中该DL准予指示符指示UE是否应当针对DL准予监视主载波或辅载波中的至少一者。在一方面,DL准予指示符

是在共用搜索空间中在主载波上的DCI消息中接收的，并且用UE群知晓的RNTI来保护。在此类方面，UE基于RRC配置来监视主载波上的DCI消息中的DL准予指示符。在一方面，DL准予指示符是在因用户装备而异的搜索空间中在主载波上接收的。

[0104] 例如，如以上所讨论的，在用于DL通信的自调度中，eNB可在PCC上向UE发送跨载波指示符以指示将在SCC上发送DL准予。例如，如以上讨论的，因为在PCC上接收的跨载波指示符中指示在SCC上存在或不存在DL准予，所以UE可基于跨载波指示符来在SCC上监视DL准予。例如，如以上所讨论的，eNB可在具有新格式的新DCI消息中包括跨载波指示符，并且可在共用搜索空间中在PCC上传送具有新格式的新DCI消息，并且该跨载波指示符可用UE群知晓的新RNTI来保护。例如，如以上所讨论的，eNB可通过在因UE而异的搜索空间中发送包括跨载波指示符的DCI消息而不是在共用搜索空间中发送DCI消息来向UE提供单独的指示。

[0105] 在框804，UE接收针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予，其中DL准予是在辅载波上传送的，并且UL准予是在主载波上传送的。例如，如以上所讨论的，UE可被配置成在辅载波上接收针对辅载波的DL准予，并且在主载波上接收针对辅载波的UL准予。例如，参照回到图7，UE 752可在762在PCC的控制区域712中接收UL准予，其中该UL准予针对SCC上的UL通信，并且可在772在SCC的控制区域722中接收DL准予，其中该DL准予针对SCC上的DL通信。

[0106] 在框806，UE可在辅载波上接收到DL准予之后在辅载波上接收DL数据。例如，如以上所讨论的，UE可被配置成根据自调度模式基于DL准予来在辅载波上接收DL数据。例如，参照回到图7，在SCC上接收到DL准予之后，UE 752可在774基于该DL准予来在SCC的数据区域724中接收DL数据，如由箭头728所指示的。

[0107] 在框808，UE可在主载波上接收到UL准予之后在辅载波上传送UL数据。例如，如以上所讨论的，根据跨载波调度模式，UE可被配置成在主载波上接收针对辅载波的UL准予，并且基于该UL准予来在辅载波上传送UL数据。例如，参照回到图7，在PCC上接收到UL准予之后，UE 752可在764基于该UL准予来在SCC的数据区域724中传送UL数据，如由箭头726所指示的。

[0108] 在一方面，主载波是有执照载波并且辅载波是无执照载波。在一方面，DL准予和UL准予是使用其中UE在辅载波上接收DL准予并且UE在主载波上接收UL准予的配置来从基站接收的。在一方面，DL准予和UL准予是使用其中在辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从基站接收的。例如，如以上所讨论的，主载波可以是有执照载波（例如，PCO），并且辅载波可以是无执照载波（例如，SCC）。

[0109] 图9A是根据本公开的一方面的从图8的流程图800扩展的无线通信方法的流程图900。该方法可由UE（例如，UE 104、UE 752、装备1102/1102'）执行。流程图900从图8的框801扩展。例如，流程图900中的方法可被执行以监视DL准予和/或UL准予，以使得UE可在图8的框804接收DL准予和UL准予。在一方面，UE可在执行了流程图900的特征之后在图8的框802或框804处继续。

[0110] 在框902，UE可接收关于要在每个载波上的每个子帧上监视的相应DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息。例如，如以上所讨论的，如果DL准予是在第一载波上传达的并且UL准予是在不同于第一载波的第二载波上传达的，则UE可针对第一载波上的DL准予搜索DCI消息的格式大小并且附加地针对第二载波上的UL准予搜索DCI消息的格式大小。例如，在一个方面，UE可通过分析由UE接收的DCI消息来接收关于相应DCI消息的

一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息。

[0111] 在框904,UE基于该信息来监视UL准予或DL准予中的至少一者。在一方面,相应DCI消息的每个DCI格式大小是因传输模式而异的。例如,如以上所讨论的,为了监视UL准予和/或DL准予,UE可被配置成在SCC上搜索因TM而异的DCI格式大小,而不搜索DCI消息的回退模式格式大小。例如,如以上所讨论的,UE可假定在SCC上不存在回退模式,并且执行因TM而异的大小搜索。

[0112] 图9B是根据本公开的一方面的从图8的流程图800扩展的无线通信方法的流程图950。该方法可由UE(例如,UE 104、UE 752、装备1102/1102')执行。流程图950从图8的框801扩展。例如,流程图950中的方法可被执行以检测DL准予和/或UL准予,以使得UE可在图8的框804接收DL准予和UL准予。在一方面,UE可在执行了流程图950的操作之后在图8的框802或框804处继续。

[0113] 在框952,UE可接收关于每子帧要执行的盲解码的数目的信息。例如,如以上所讨论的,UE可从eNB接收关于每子帧要执行的盲解码的数目(例如,盲解码的最大数目)的盲解码信息以检测UL准予和/或DL准予。例如,如以上所讨论的,UE可半静态地从eNB接收此类盲解码信息。

[0114] 在框954,UE可基于盲解码的数目来进行盲解码以检测DL准予或UL准予中的至少一者。例如,如以上所讨论的,根据盲解码信息,UE可解码一些子帧中的所有候选,并且可基于盲解码信息中指定的盲解码的数目来解码候选子集。例如,如以上所讨论的,如果盲解码信息提供最大数目的盲解码,则UE可针对一些子帧解码DL准予和UL准予两者,并且如果盲解码信息提供较少数目的盲解码,则UE可解码DL准予或UL准予。

[0115] 图10A是根据本公开的一方面的从图8的流程图800扩展的无线通信方法的流程图1000。该方法可由UE(例如,UE 104、UE 752、装备1102/1102')执行。流程图1000从图8的框801扩展。例如,流程图1000中的方法可被执行以选择用于传送UL数据的载波,以使得UE可在图8的框808处传送UL数据。在一方面,UE可在执行了流程图1000的操作之后在图8的框802或框804处继续。

[0116] 在框1002,在主载波上接收的UL准予对应于多个无执照载波的情况下,UE从该多个无执照载波之中选择一载波作为用于传送UL数据的辅载波。在一方面,UE通过确定与该多个无执照载波相关联的信道的信道可用性(其中信道在该信道的能量低于能量阈值时是可用的)以及基于信道可用性或载波优先级中的至少一者来选择与该信道相关联的载波以用于传送UL数据的方式从该多个无执照载波之中选择一载波。

[0117] 例如,如以上所讨论的,当UE接收到UL准予时,UE可被配置成确定该UL准予是否被映射到无执照载波群。例如,如以上所讨论的,UE可基于信道可用性和/或载波的优先级来从该无执照载波群中选择用于传送UL数据的载波,其中信道可用性可取决于信道是否畅通。

[0118] 图10B是根据本公开的一方面的从图8的流程图800扩展的无线通信方法的流程图1050。该方法可由UE(例如,UE 104、UE 752、装备1102/1102')执行。流程图1050从图8的框801扩展。例如,流程图1050中的方法可被执行以监视UL准予,以使得UE可在图8的框804处接收UL准予。在一方面,UE可在执行了流程图1050的操作之后在图8的框802或框804处继续。

[0119] 在框1052,UE可从服务基站接收调整要监视的用于接收UL准予的资源块数目的配置信息。例如,如以上所讨论的,可以使用可缩放的EPDCCH设计,以使得服务基站(例如,eNB)可以调整要由UE针对可携带UL准予的所定义子帧集合监视的RB/候选的数目。例如,如以上所讨论的,当UE从eNB接收到EPDCCH时,UE可基于该EPDCCH来确定要针对可携带UL准予的子帧监视的某个RB集合。

[0120] 在框1054,UE基于所接收到的调整要监视的用于接收UL准予的资源块数目的配置信息来监视UL准予。例如,如以上所讨论的,取决于TDD子帧配置,UL准予的搜索空间可增加或减小。例如,如以上所讨论的,如果TDD配置具有比其他子帧更多的UL子帧,则较多资源块可被指派给EPDCCH,由此增加UL准予的搜索空间。例如,如以上所讨论的,如果TDD配置具有比其他子帧更多的DL子帧,则较少资源块可被指派给EPDCCH,由此减小UL准予的搜索空间。

[0121] 图11是解说了示例性装备1100中的不同装置/组件之间的数据流的概念性数据流图1102。该装备可以是UE。该装备包括接收组件1104、传输组件1106、准予管理组件1108、数据通信组件1110、准予指示符组件1112、载波选择组件1114、以及资源管理组件1116。

[0122] 准予管理组件1108在1152和1154经由接收组件1104从eNB 1150接收针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予,其中DL准予是在辅载波上接收的并且UL准予是在主载波上接收的。数据通信组件1110在经由1158在辅载波上接收到DL准予之后在1152和1156经由接收组件1104在辅载波上从eNB 1150接收DL数据。数据通信组件1110在经由1158在主载波上接收到UL准予之后在1160和1162经由传输组件1106在辅载波上向eNB 1150传送UL数据。在一方面,主载波是有执照载波并且辅载波是无执照载波。在一方面,DL准予和UL准予是使用其中UE在辅载波上接收DL准予并且UE在主载波上接收UL准予的配置来从基站接收的。在一方面,DL准予和UL准予是使用其中在辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从基站接收的。

[0123] 准予管理组件1108在1152和1154经由接收组件1104接收关于要在每个载波上的每个子帧上监视的相应DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息。准予管理组件1108经由1152和1154基于该信息来监视UL准予或DL准予中的至少一者。在一方面,相应DCI消息的每个DCI格式大小是因传输模式而异的。

[0124] 准予管理组件1108在1154经由接收组件1104(从eNB 1150)接收1152处的关于每个子帧要执行的盲解码数目的信息。准予管理组件1108基于盲解码的数目来进行盲解码以检测DL准予或UL准予中的至少一者。

[0125] 准予指示符组件1112可在1164经由1152处的接收组件1104在主载波上接收DL准予指示符,其中DL准予指示符指示UE应当针对DL准予监视(例如,在1166经由准予管理组件1108)主载波或辅载波中的至少一者。在一方面,DL准予指示符是在共用搜索空间中在主载波上的DCI消息中接收的,并且用UE群知晓的RNTI来保护。在此类方面,准予指示符组件1112经由1152和1164基于RRC配置来监视主载波上的DCI消息中的DL准予指示符。在一方面,DL准予指示符是在因用户装备而异的搜索空间中在主载波上接收的。

[0126] 在主载波上接收的UL准予对应于多个无执照载波的情况下,载波选择组件1114从该多个无执照载波之中选择一载波作为用于传送UL数据的辅载波,其中关于无执照载波的信息可由接收组件1104在1168处提供。在一方面,载波选择组件1114通过确定与该多个无执照载波相关联的信道的信道可用性(其中信道在该信道的能量低于能量阈值时是可用

的)以及基于信道可用性或载波优先级中的至少一者来选择与该信道相关联的载波以用于传送UL数据(例如,在1168和1170处经由数据通信组件1110)的方式从该多个无执照载波之中选择一载波。

[0127] 资源管理组件1116在1172处经由1152处的接收组件1104从服务基站(例如,eNB 1150)接收调整要监视的用于接收UL准予的资源块数目的配置信息(例如,在1174处经由准予管理组件1108)。准予管理组件1108经由1174基于所接收到的调整要监视的用于接收UL准予的资源块数目的配置信息来监视UL准予。

[0128] 该装备可包括执行图8、图9A、图9B、图10A和图10B的前述流程图中的算法的每个框的附加组件。如此,图8、图9A、图9B、图10A和图10B的前述流程图中的每个框可由一组件执行且该装备可包括这些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某个组合。

[0129] 图12是解说采用处理系统1214的设备1102'的硬件实现的示例的示图1200。处理系统1214可用由总线1224一般化地表示的总线架构来实现。取决于处理系统1214的具体应用和整体设计约束,总线1224可包括任何数目的互连总线和网桥。总线1224将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件组件(由处理器1204,组件1104、1106、1108、1110、1112、1114、1116以及计算机可读介质/存储器1206表示)。总线1224还可链接各种其他电路(诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路),这些电路在本领域中是众所周知的,并且因此将不再进一步描述。

[0130] 处理系统1214可被耦合至收发机1210。收发机1210被耦合至一个或多个天线1220。收发机1210提供用于在传输介质上与各种其他装置进行通信的手段。收发机1210从一个或多个天线1220接收信号,从接收到的信号中提取信息,并向处理系统1214(具体而言是接收组件1104)提供所提取的信息。另外,收发机1210从处理系统1214(具体而言是传输组件1106)接收信息,并基于接收到的信息来生成将应用于一个或多个天线1220的信号。处理系统1214包括耦合到计算机可读介质/存储器1206的处理器1204。处理器1204负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1206上的软件。该软件在由处理器1204执行时使处理系统1214执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1206还可被用于存储由处理器1204在执行软件时操纵的数据。处理系统1214进一步包括组件1104、1106、1108、1110、1112、1114、1116中的至少一个组件。这些组件可以是在处理器1204中运行的软件组件、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1206中的软件组件、耦合至处理器1204的一个或多个硬件组件、或其某种组合。处理系统1214可以是UE 350的组件且可包括存储器360和/或包括TX处理器368、RX处理器356、和控制器/处理器359中的至少一者。

[0131] 在一个配置中,用于无线通信的装备1102/1102'包括用于接收针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予的装置,其中DL准予是在辅载波上接收的并且UL准予是在主载波上接收的;用于在辅载波上接收到DL准予之后在辅载波上接收DL数据的装置;以及用于在主载波上接收到UL准予之后在辅载波上传送UL数据的装置。该装备1102/1102'进一步包括用于接收关于要在每个载波上的每个子帧中监视的相应DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息的装置;以及用于基于该信息来监视UL准予或DL准予中的至少一

者的装置。该装备1102/1102'进一步包括用于接收关于每子帧要执行的盲解码的数目的信息的装置;以及用于基于盲解码的数目来进行盲解码以检测DL准予或UL准予中的至少一者的装置。装备1102/1102'进一步包括用于在主载波上接收DL准予指示符的装置,其中该DL准予指示符指示UE是否应当针对DL准予监视主载波或辅载波中的至少一者。装备1102/1102'进一步包括用于从多个无执照载波中选择一载波作为用于传送UL数据的辅载波的装置,其中在主载波上接收的UL准予对应于多个无执照载波。装备1102/1102'进一步包括用于从服务基站接收调整要监视的用于UL准予的资源块数目的配置信息的装置;以及用于基于所接收到的调整要监视的用于接收UL准予的资源块数目的配置信息来监视UL准予的装置。

[0132] 前述装置可以是装备1102的前述组件和/或装备1202'的处理系统1214中被配置成执行由前述装置叙述的功能的一个或多个组件。如前文所述,处理系统1214可包括TX处理器368、RX处理器356、以及控制器/处理器359。如此,在一种配置中,前述装置可以是被配置成执行由前述装置所叙述的功能的TX处理器368、RX处理器356、以及控制器/处理器359。

[0133] 图13是无线通信方法的流程图1300。该方法可由基站(例如,基站102、eNB 754、104、装备1602/1602')执行。在框1301,可执行以下讨论的一个或多个附加方法。具有虚线的框可包括可任选的特征或步骤。

[0134] 在一个方面,在框1302,eNB可在主载波上发送DL准予指示符,其中该DL准予指示符指示UE是否应当针对DL准予监视主载波或辅载波中的至少一者。在一方面,DL准予指示符是在共用搜索空间中在主载波上的DCI消息中发送的,并且用用户装备群知晓的RNTI来保护。在一方面,DL准予指示符是在因用户装备而异的搜索空间中在主载波上接收的。

[0135] 例如,如以上所讨论的,在用于DL通信的自调度中,eNB可在PCC上向UE发送跨载波指示符以指示将在SCC上发送DL准予。例如,如以上讨论的,因为在PCC上接收的跨载波指示符中指示在SCC上存在或不存在DL准予,所以UE可基于跨载波指示符来在SCC上监视DL准予。例如,如以上所讨论的,eNB可在具有新格式的新DCI消息中包括跨载波指示符,并且可在共用搜索空间中在PCC上传送具有新格式的新DCI消息,并且该跨载波指示符可用UE群知晓的新RNTI来保护。例如,如以上所讨论的,eNB可通过在因UE而异的搜索空间中发送包括跨载波指示符的DCI消息而不是在共用搜索空间中发送DCI消息来向UE提供单独的指示。

[0136] 在框1304,eNB发送针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予,其中DL准予是在辅载波上传送的,并且UL准予是在主载波上传送的。例如,如以上所讨论的,eNB可在辅载波上传送针对辅载波的DL准予,并且在主载波上传送针对辅载波的UL准予。例如,参照回到图7,eNB 754可在762在PCC的控制区域712中向UE 752发送UL准予,其中该UL准予针对SCC上的UL通信,并且可在772在SCC的控制区域722中向UE 752发送DL准予,其中该DL准予针对SCC上的DL通信。

[0137] 在框1306,eNB可在辅载波上发送DL准予之后在辅载波上发送DL数据。例如,如以上所讨论的,eNB可根据自调度模式基于DL准予来在辅载波上发送DL数据。例如,参照回到图7,在SCC上发送DL准予之后,eNB 754可在774基于该DL准予来在SCC的数据区域724中发送DL数据,如由箭头728所指示的。

[0138] 在框1308,eNB在主载波上发送UL准予之后在辅载波上接收UL数据。例如,如以上所讨论的,根据跨载波调度模式,eNB可在主载波上发送针对辅载波的UL准予,并且基于该

UL准予来在辅载波上发送UL数据。例如,参照回到图7,在PCC上发送UL准予之后,eNB 754可在764基于该UL准予来在SCC的数据区域724中接收UL数据,如由箭头726所指示的。

[0139] 在一方面,主载波是有执照载波并且辅载波是无执照载波。在一方面,DL准予和UL准予是使用其中在辅载波上传达DL准予并且在主载波上传达UL准予的配置来从eNB传送的。在一方面,DL准予和UL准予是使用其中在辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从eNB传送的。例如,如以上所讨论的,主载波可以是有执照载波(例如,PCC),并且辅载波可以是无执照载波(例如,SCC)。

[0140] 在一方面,用于接收UL数据的辅载波是在多个无执照载波之中选择的载波,并且在主载波上发送的UL准予是针对该多个无执照载波所指定的。在此类方面,eNB被配置成对所选载波进行盲检测。例如,如以上所讨论的,当UE接收到UL准予时,UE可被配置成确定该UL准予是否被映射到无执照载波群。例如,如以上所讨论的,eNB可对UE用于传送UL数据的无执照载波进行盲检测。

[0141] 图14A是根据本公开的一方面的从图13的流程图1300扩展的无线通信方法的流程图1400。该方法可由基站(例如,基站102、eNB 754、装备1602/1602')执行。流程图1400从图13的框1301扩展。例如,流程图1400中的方法可被执行以提供用于监视DL准予和/或UL准予的信息,以使得UE可在DL准予和UL准予在图13的框1304处被发送时接收DL准予和UL准予。在一方面,基站可在执行了流程图1400的特征之后在图13的框1302或框1304处继续。

[0142] 在框1402,eNB发送关于要在每个载波上的每个子帧上监视的一组DCI格式或DCI格式大小的信息。在一方面,每个DCI格式大小是因传输模式而异的。例如,如以上所讨论的,如果DL准予是在第一载波上传达的并且UL准予是在不同于第一载波的第二载波上传达的,则UE可针对第一载波上的DL准予搜索DCI消息的格式大小并且附加地针对第二载波上的UL准予搜索DCI消息的格式大小。例如,在一个方面,UE可通过分析由UE接收的DCI消息来接收关于相应DCI消息的一组DCI格式或DCI格式大小中的至少一者的信息。例如,如以上所讨论的,为了监视UL准予和/或DL准予,UE可被配置成在SCC上搜索因TM而异的DCI格式大小,而不搜索DCI消息的回退模式格式大小。

[0143] 图14B是根据本公开的一方面的从图13的流程图1300扩展的无线通信方法的流程图1450。该方法可由基站(例如,基站102、eNB 754、装备1602/1602')执行。流程图1450从图13的框1301扩展。例如,流程图1450中的方法可被执行以提供用于使UE执行盲解码以检测DL准予和/或UL准予的配置,以使得UE可在DL准予和UL准予在图13的框1304处被发送时接收DL准予和UL准予。在一方面,基站可在执行了流程图1450的特征之后在图13的框1302或框1304处继续。

[0144] 在框1452,eNB发送指示要在UE处每子帧执行的盲解码的最大数目以检测DL准予或UL准予中的至少一者的配置信息。例如,如以上所讨论的,eNB可向UE提供关于每子帧要执行的盲解码的数目(例如,盲解码的最大数目)的盲解码信息以检测UL准予和/或DL准予。例如,如以上所讨论的,根据盲解码信息,UE可解码一些子帧中的所有候选,并且可基于盲解码信息中指定的盲解码的数目来解码候选子集。

[0145] 图15A是根据本公开的一方面的从图13的流程图1300扩展的无线通信方法的流程图1500。该方法可由基站(例如,基站102、eNB 754、装备1602/1602')执行。流程图1500从图13的框1301扩展。例如,流程图1500中的方法可被执行以配置图13的框1304处的UL准予和

DL准予的传输。在一方面，基站可在执行了流程图1500的特征之后在图13的框1302或框1304处继续。

[0146] 在框1504，eNB基于TDD子帧配置来选择UL/DL准予配置。在此类方面，UL/DL准予配置包括在TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在辅载波上发送DL准予和在主载波上发送UL准予，以及UL/DL准予配置包括在TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在辅载波上发送DL准予和在辅载波上发送UL准予。在一方面，为包括主载波和辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地配置调度模式。在一方面，基于每个可用载波中的干扰或信道可用性中的至少一者来配置调度模式。在一方面，为包括主载波和辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地并且为UL准予和DL准予独立地配置调度模式。

[0147] 例如，如以上所讨论的，eNB可因变于TDD子帧配置来配置调度模式。例如，如以上所讨论的，如果SCell使用DL重配置（例如，具有比其他类型的子帧更多的DL子帧的配置），则SCell可使用无执照载波上的UL准予来调度无执照载波上的UL数据通信。例如，如以上所讨论的，如果SCell使用UL重TDD配置（例如，具有比其他类型的子帧更多的UL子帧的配置），则PCell可将跨载波调度用于UL通信。例如，如以上所讨论的，eNB可独立地为每个载波配置调度模式，其中这些载波可包括有执照载波（例如，PCC）和一个或多个无执照载波（例如，SCC）。例如，如以上所讨论的，eNB可基于在每个载波上观察到的信号干扰和信道占用来独立地为每个载波配置调度模式。

[0148] 图15B是根据本公开的一方面的从图13的流程图1300扩展的无线通信方法的流程图1550。该方法可由基站（例如，基站102、eNB 754、装备1602/1602'）执行。流程图1550从图13的框1301扩展。例如，流程图1550中的方法可被执行以向UE提供用于监视UL准予的信息，以使得UE可在UL准予在图13的框1304处被发送时接收该UL准予。在一方面，基站可在执行了流程图1550的特征之后在图13的框1302或框1304处继续。

[0149] 在框1552，eNB发送调整UE要针对UL准予监视的资源数目的配置信息。例如，如以上所讨论的，可以使用可缩放的EPDCCH设计，以使得eNB可以调整要由UE针对携带UL准予的所定义子帧集合监视的RB/候选的数目。例如，如以上所讨论的，当UE从eNB接收到EPDCCH时，UE可基于该EPDCCH来确定要针对可携带UL准予的子帧监视的某个RB集合。

[0150] 在框1554，eNB配置要在PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目。例如，如以上所讨论的，eNB可配置要在PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目。基于候选或聚集水平的数目，UE可监视UL准予。

[0151] 在框1556，eNB配置以下至少一者：EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。在一方面，要监视的资源数目取决于TDD子帧配置或者活跃的无执照载波的数目中的至少一者。例如，如以上所讨论的，eNB可配置以下至少一者：EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。

[0152] 图16是解说示例性装备1602中的不同装置/组件之间的数据流的概念性数据流图1600。该装备可以是eNB。该装备包括接收组件1604、传输组件1606、准予管理组件1608、数据通信组件1610、准予指示符组件1612、准予配置组件1614、以及资源管理组件1616。

[0153] 准予管理组件1608在1652和1654经由传输组件1606向UE 1650发送针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予，其中DL准予是在辅载波上传送的并且UL准予是在主载波上

传送的。数据通信组件1610在辅载波上发送DL准予之后在1656和1654经由传输组件1606在辅载波上向UE 1650发送DL数据。在一方面，数据通信组件1610可在1674与准予管理组件1608通信以调度DL数据的传输。数据通信组件1610在主载波上发送UL准予之后在1658和1660经由接收组件1604在辅载波上从UE 1650接收UL数据。在一方面，主载波是有执照载波并且辅载波是无执照载波。在一方面，DL准予和UL准予是使用其中在辅载波上传达DL准予并且在主载波上传达UL准予的配置来从eNB传送的。在一方面，DL准予和UL准予是使用其中在辅载波上通过自调度来调度DL准予并且在主载波上通过跨载波调度来调度UL准予的配置来从eNB传送的。

[0154] 在一方面，用于接收UL数据的辅载波是在多个无执照载波之中选择的载波，并且在主载波上发送的UL准予是针对该多个无执照载波所指定的。在此类方面，准予管理组件1608被配置成对所选载波进行盲检测。

[0155] 准予管理组件1608在1652和1654经由传输组件1606发送关于要在每个载波上的每个子帧上监视的一组DCI格式或DCI格式大小的信息。在一方面，每个DCI格式大小是因传输模式而异的。准予管理组件1608在1652和1654经由传输组件1606发送指示要在UE处每子帧执行的盲解码的最大数目以检测DL准予或UL准予中的至少一者的配置。

[0156] 准予指示符组件1612可在1662、1652和1654经由准予管理组件1608和传输组件1606在主载波上发送DL准予指示符，其中DL准予指示符指示UE应当针对DL准予监视主载波或辅载波中的至少一者。在一方面，DL准予指示符是在共用搜索空间中在主载波上的DCI消息中发送的，并且用用户装备群知晓的RNTI来保护。在一方面，DL准予指示符是在因用户装备而异的搜索空间中在主载波上接收的。

[0157] 准予配置组件1614经由1664和1668基于TDD子帧配置来选择UL/DL准予配置。在此类方面，UL/DL准予配置包括在TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在辅载波上发送DL准予和在主载波上发送UL准予，以及UL/DL准予配置包括在TDD子帧配置包括比DL子帧更多的UL子帧时在辅载波上发送DL准予和在辅载波上发送UL准予。在一方面，为包括主载波和辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地配置调度模式。在一方面，基于每个可用载波中的干扰或信道可用性中的至少一者来配置调度模式。在一方面，为包括主载波和辅载波在内的可用载波中的每一个载波独立地并且为UL准予和DL准予独立地配置调度模式。

[0158] 资源管理组件1616在1670和1654经由传输组件1606发送调整UE要针对UL准予监视的资源数目的配置信息。资源管理组件1616(例如，经由1672)配置要在PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目。资源管理组件1616(例如，经由1672)配置以下至少一者：EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。在一方面，要监视的资源数目取决于TDD子帧配置或者活跃的无执照载波的数目中的至少一者。

[0159] 该装备可包括执行图13、图14A、图14B、图15A和图15B的前述流程图中的算法的每个框的附加组件。如此，图13、图14A、图14B、图15A和图15B的前述流程图中的每个框可由一个组件执行且该装备可包括这些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某个组合。

[0160] 图17是解说采用处理系统1714的设备1602'的硬件实现的示例的示图1700。处理

系统1714可用由总线1724一般化地表示的总线架构来实现。取决于处理系统1714的具体应用和整体设计约束,总线1724可包括任何数目的互连总线和网桥。总线1724将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件组件(由处理器1704,组件1604、1606、1608、1610、1612、1614、1616以及计算机可读介质/存储器1706表示)。总线1724还可链接各种其他电路(诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路),这些电路在本领域中是众所周知的,并且因此将不再进一步描述。

[0161] 处理系统1714可被耦合至收发机1710。收发机1710被耦合至一个或多个天线1720。收发机1710提供用于在传输介质上与各种其他装置进行通信的手段。收发机1710从一个或多个天线1720接收信号,从接收到的信号中提取信息,并向处理系统1714(具体而言是接收组件1604)提供所提取的信息。另外,收发机1710从处理系统1714(具体而言是传输组件1606)接收信息,并基于接收到的信息来生成将应用于一个或多个天线1720的信号。处理系统1714包括耦合到计算机可读介质/存储器1706的处理器1704。处理器1704负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1706上的软件。该软件在由处理器1704执行时使处理系统1714执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1706还可被用于存储由处理器1704在执行软件时操纵的数据。处理系统1714进一步包括组件1604、1606、1608、1610、1612、1614、1616中的至少一个组件。这些组件可以是在处理器1704中运行的软件组件、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1706中的软件组件、耦合至处理器1704的一个或多个硬件组件、或其某种组合。处理系统1714可以是eNB 310的组件且可包括存储器376和/或包括TX处理器316、RX处理器370、和控制器/处理器375中的至少一者。

[0162] 在一个配置中,用于无线通信的装备1602/1602'包括用于发送针对辅载波的DL准予和针对辅载波的UL准予的装置,其中DL准予是在辅载波上传送的并且UL准予是在主载波上传送的;用于在辅载波上发送DL准予之后在辅载波上发送DL数据的装置;以及用于在主载波上发送UL准予之后在辅载波上接收UL数据的装置。装备1602/1602'进一步包括用于发送关于要在每个载波上的每个子帧上监视的一组DCI格式或DCI格式大小的信息的装置。装备1602/1602'进一步包括用于发送指示要在UE处每子帧执行的盲解码的最大数目以检测DL准予或UL准予中的至少一者的配置信息。装备1602/1602'进一步包括用于在主载波上发送DL准予指示符的装置,其中该DL准予指示符指示UE是否应当针对DL准予监视主载波或辅载波中的至少一者。装备1602/1602'进一步包括用于基于TDD子帧配置来选择UL/DL准予配置的装置。装备1602/1602'进一步包括用于发送调整UE要针对UL准予监视的资源数目的配置信息的装置。装备1602/1602'进一步包括用于配置要在PDCCH中监视的候选或聚集水平的数目的装置,以及用于配置以下至少一者的装置:EPDCCH集合的数目、用于每个EPDCCH集合的RB数目、EPDCCH的类型、或者用于EPDCCH监视的候选或聚集水平的数目。

[0163] 前述装置可以是装备1602的前述组件和/或装备1602'的处理系统1714中被配置成执行由前述装置叙述的功能的一个或多个组件。如前文所述,处理系统1714可包括TX处理器316、RX处理器370、以及控制器/处理器375。如此,在一种配置中,前述装置可以是被配置成执行由前述装置所叙述的功能的TX处理器316、RX处理器370、以及控制器/处理器375。

[0164] 应理解,所公开的过程/流程图中的各个框的具体次序或层次是示例性办法的解说。应理解,基于设计偏好,可以重新编排这些过程/流程图中的各个框的具体次序或层次。

此外,一些框可被组合或被略去。所附方法权利要求以范例次序呈现各种框的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或层次。

[0165] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所述的各种方面。对这些方面的各种修改将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示的方面,而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述除非特别声明,否则并非旨在表示“有且仅有一个”,而是“一个或多个”。措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。除非特别另外声明,否则术语“某个”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或者者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或者者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可包括多个A、多个B或者多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或者者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或者者”、以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任何此类组合可包含A、B或C中的一个或多个成员。本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。措辞“模块”、“机制”、“元件”、“设备”等等可以不是措辞“装置”的代替。如此,没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的。

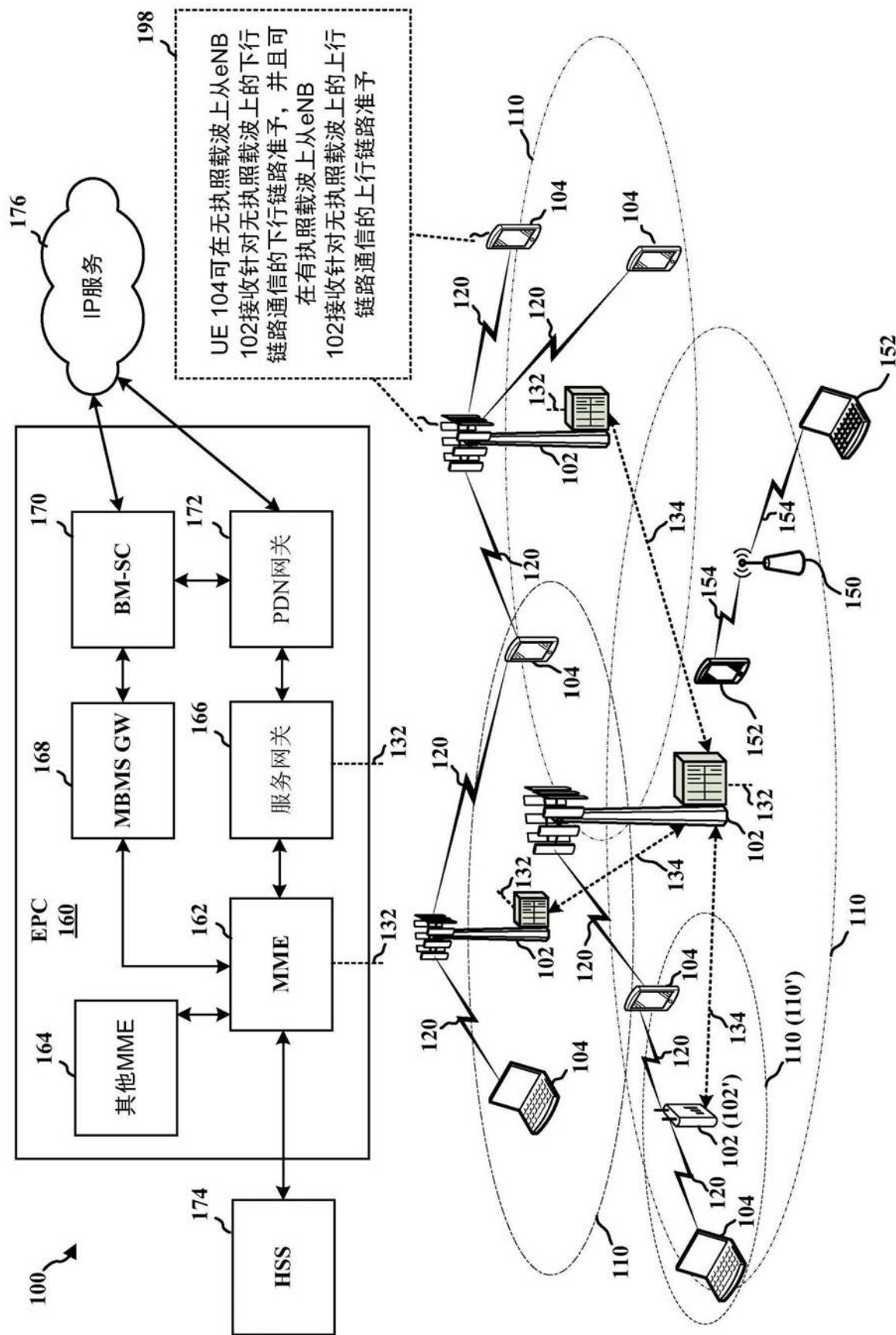
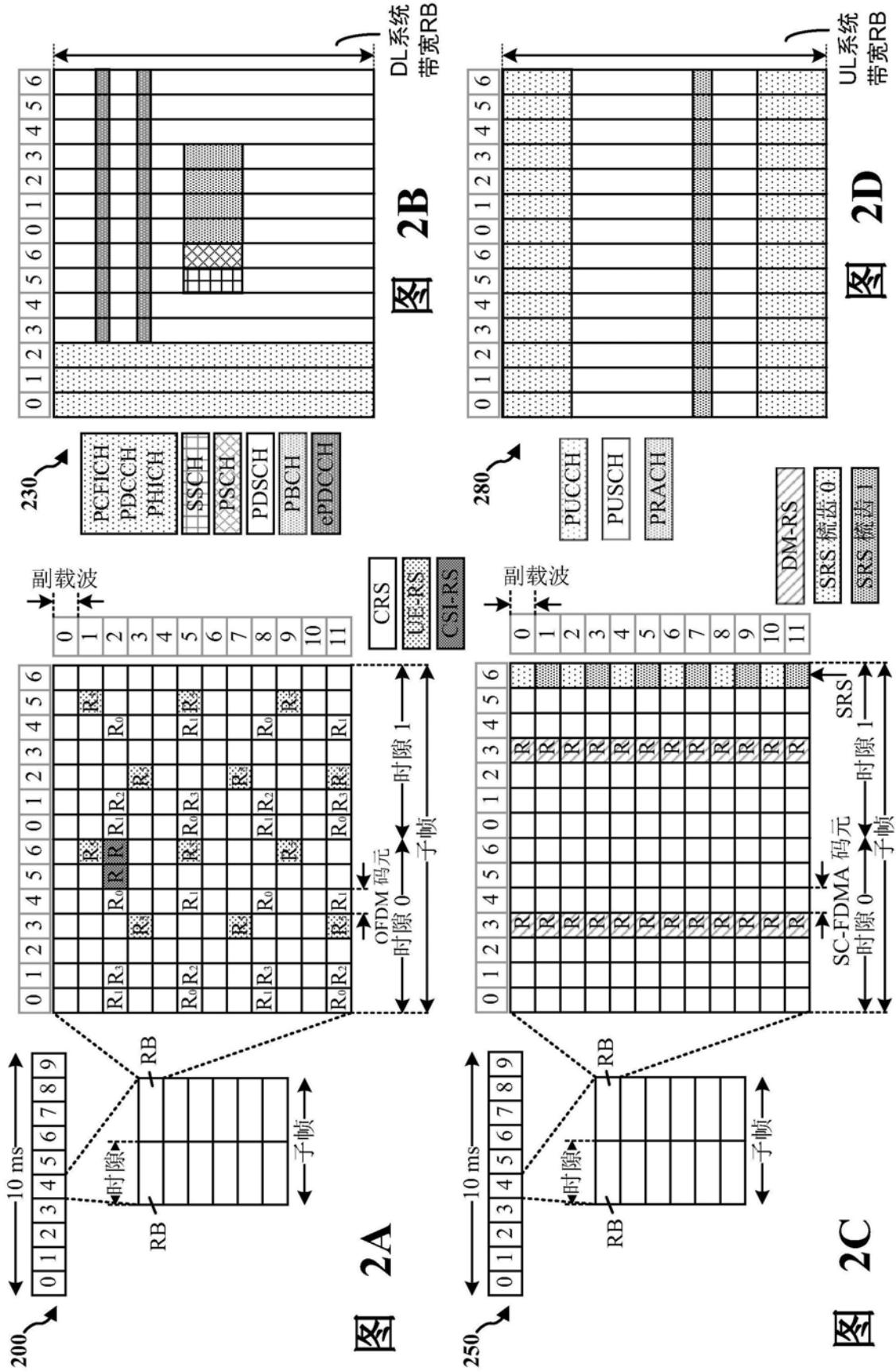


图1



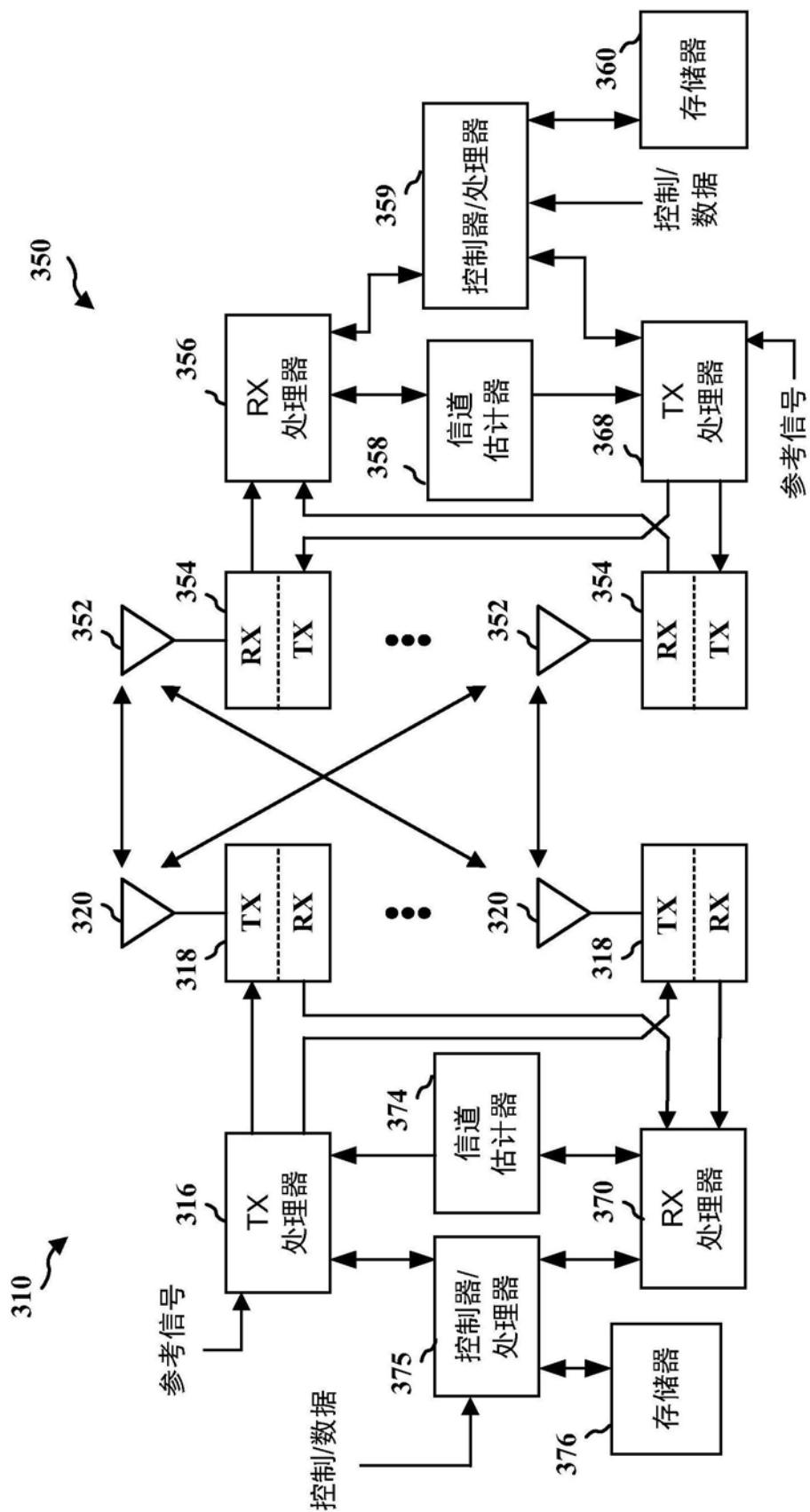


图3

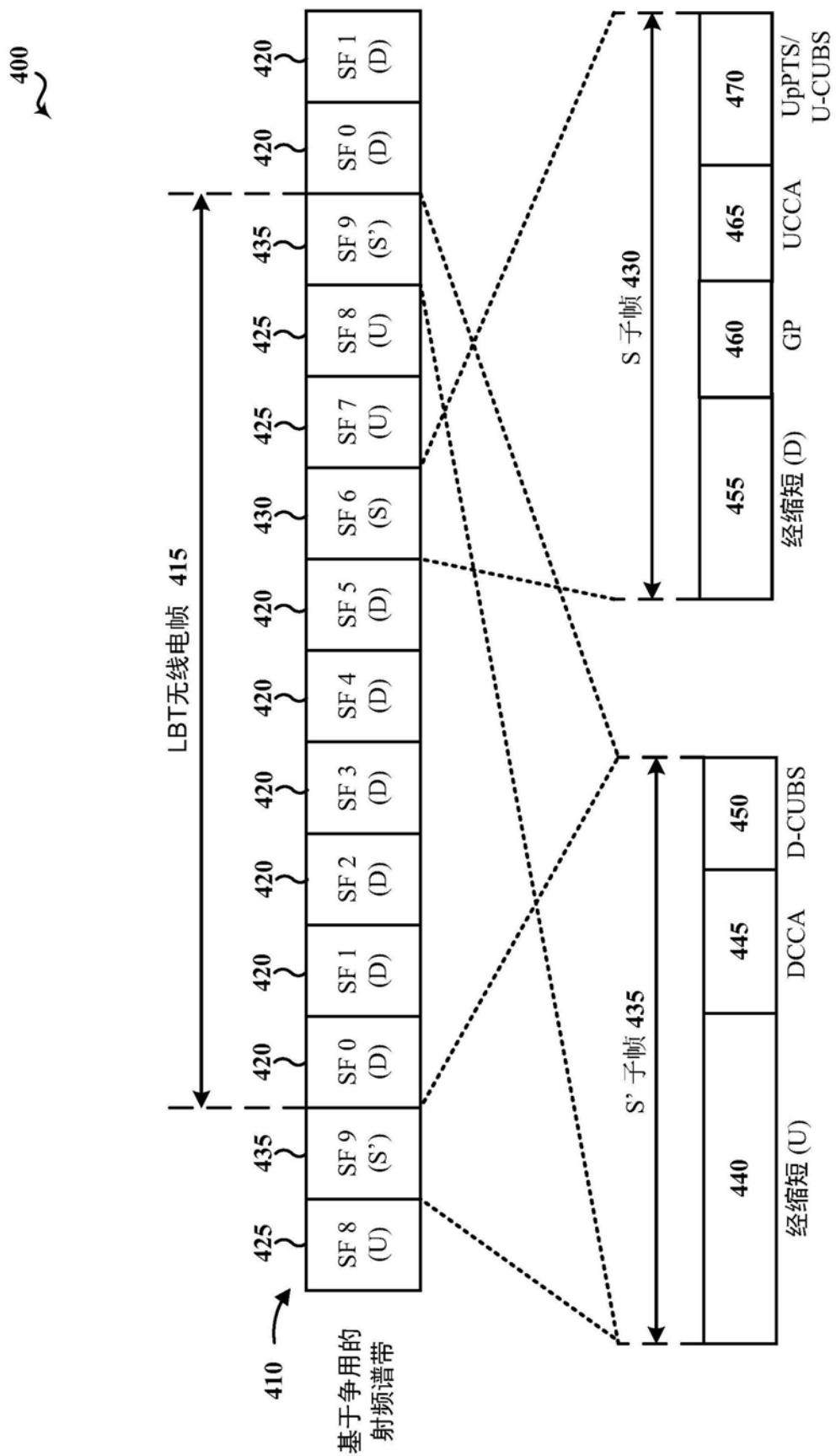


图4

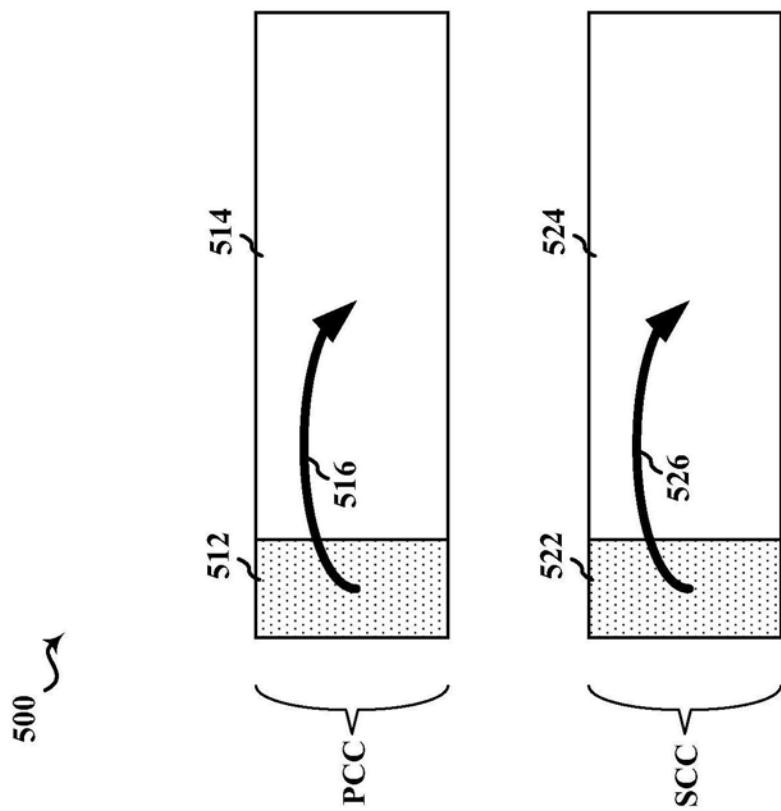


图5A

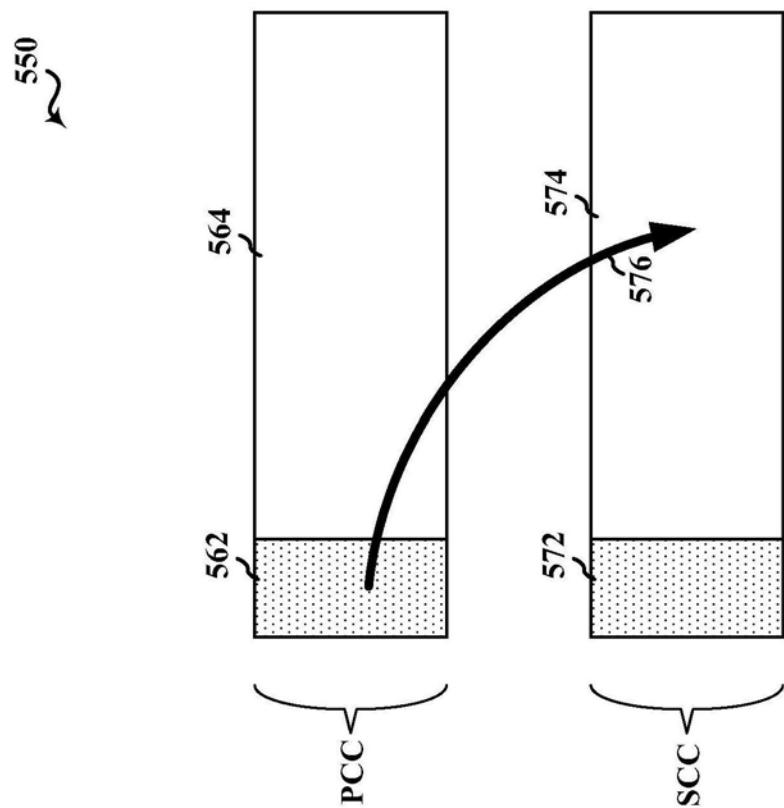


图5B

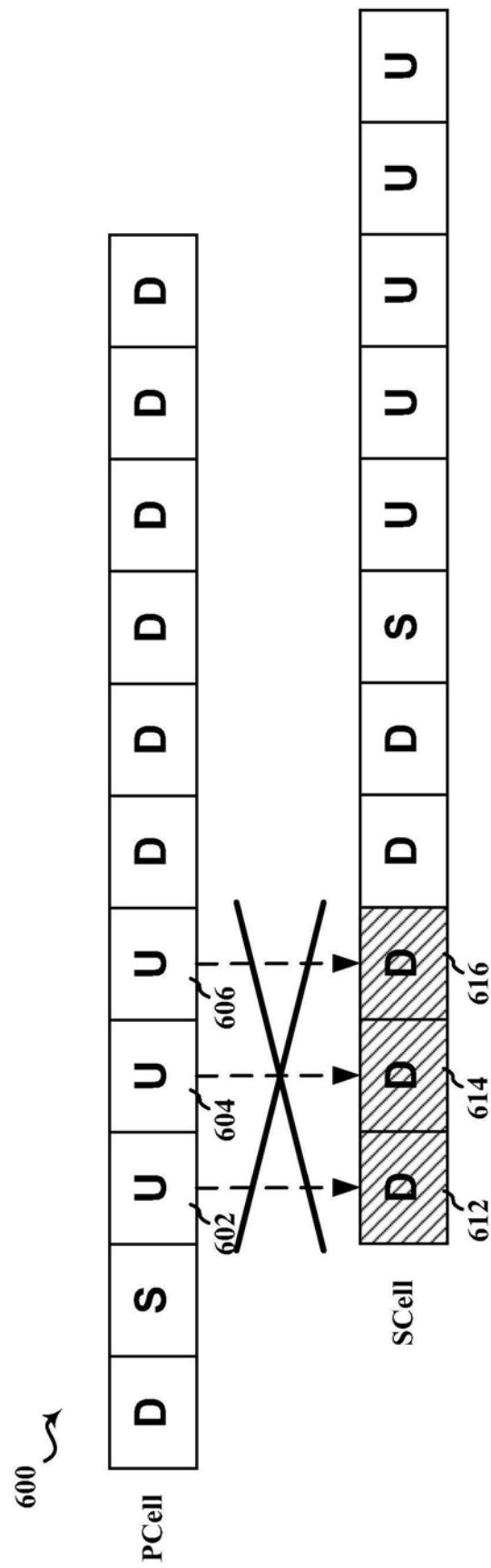


图6A

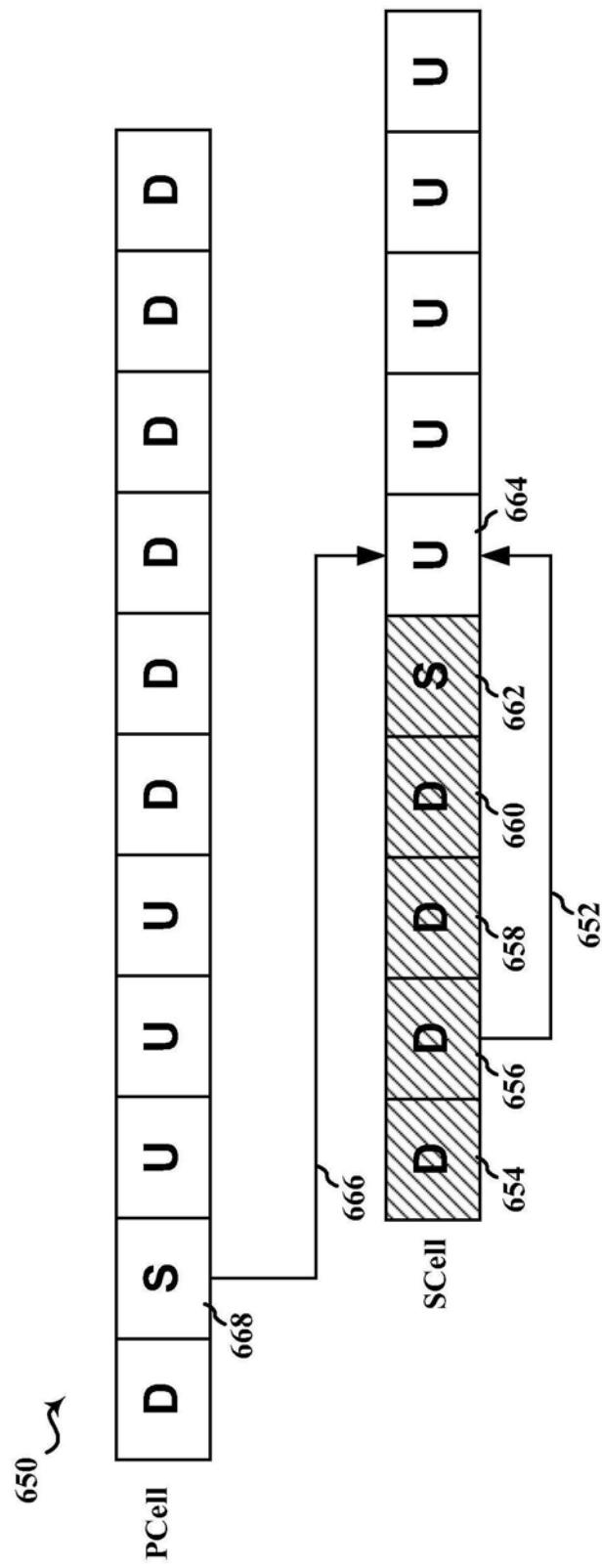


图6B

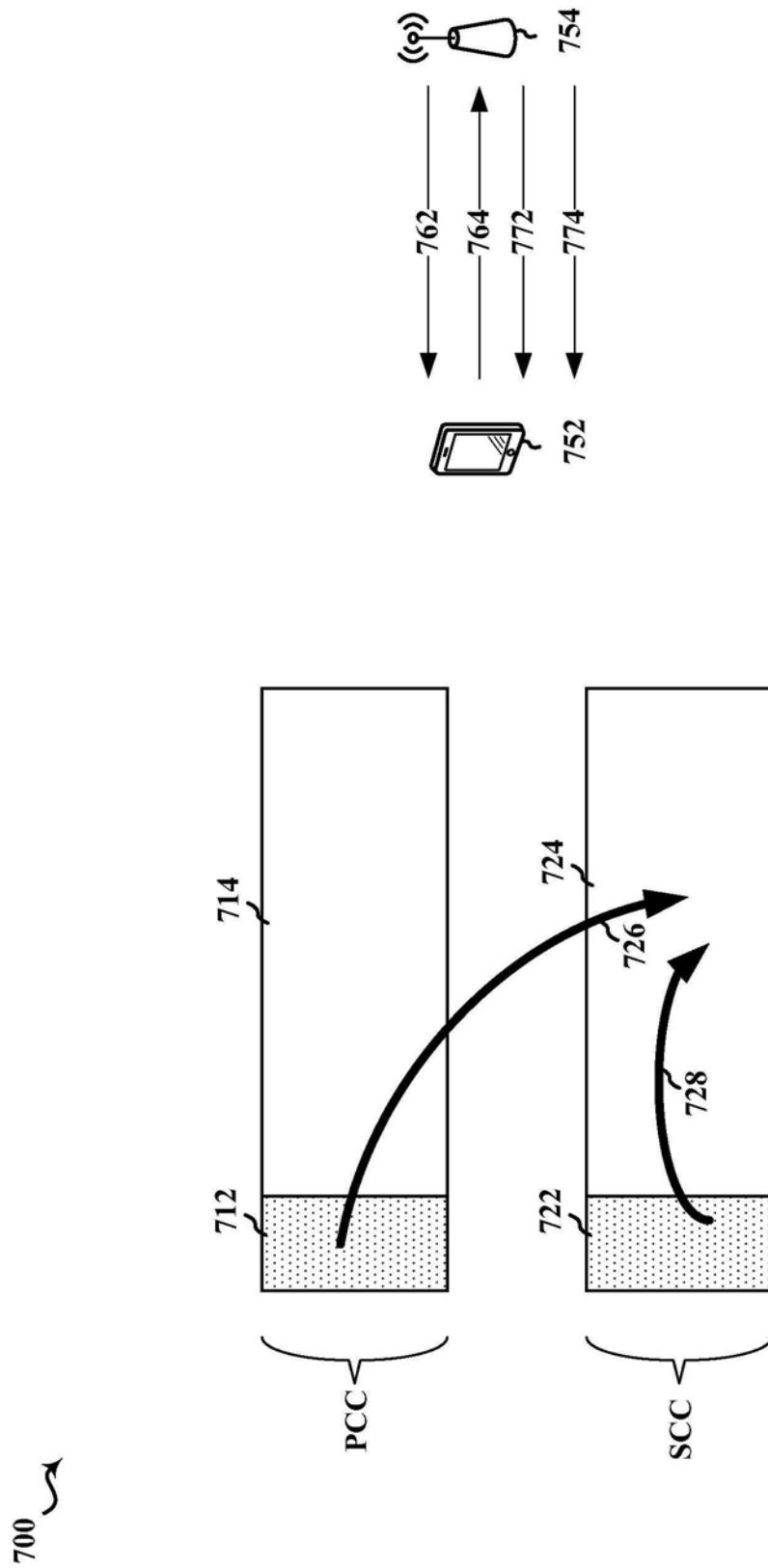
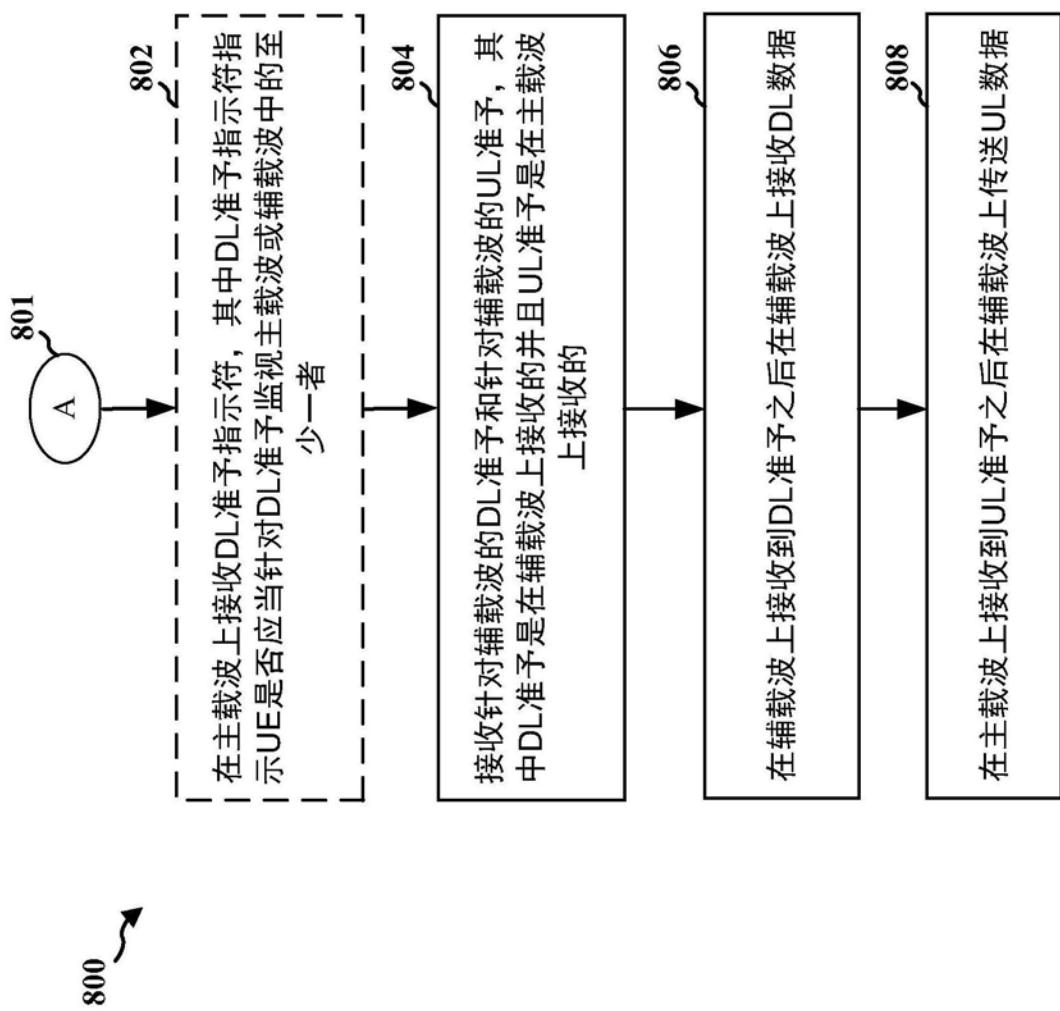


图7



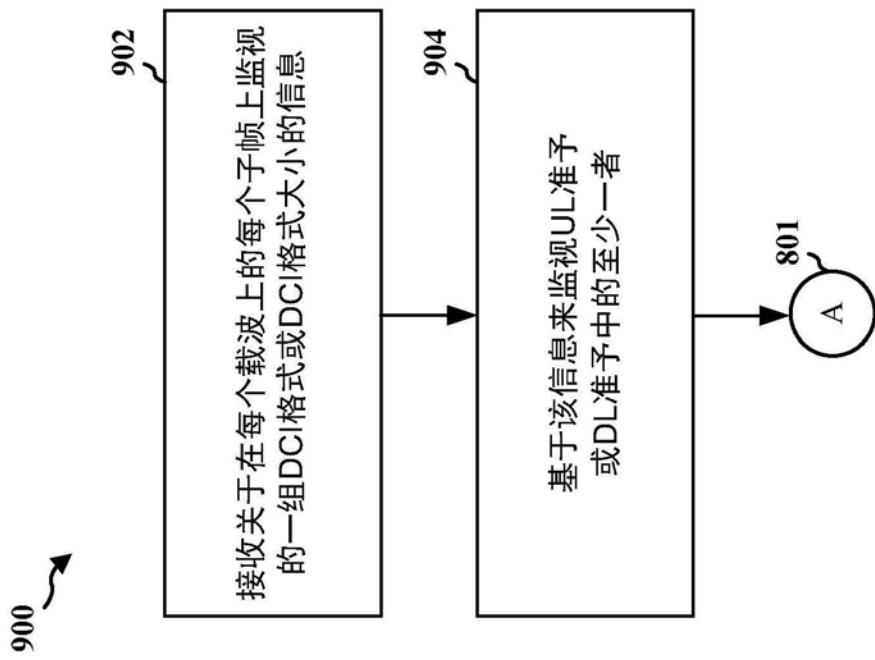


图9A

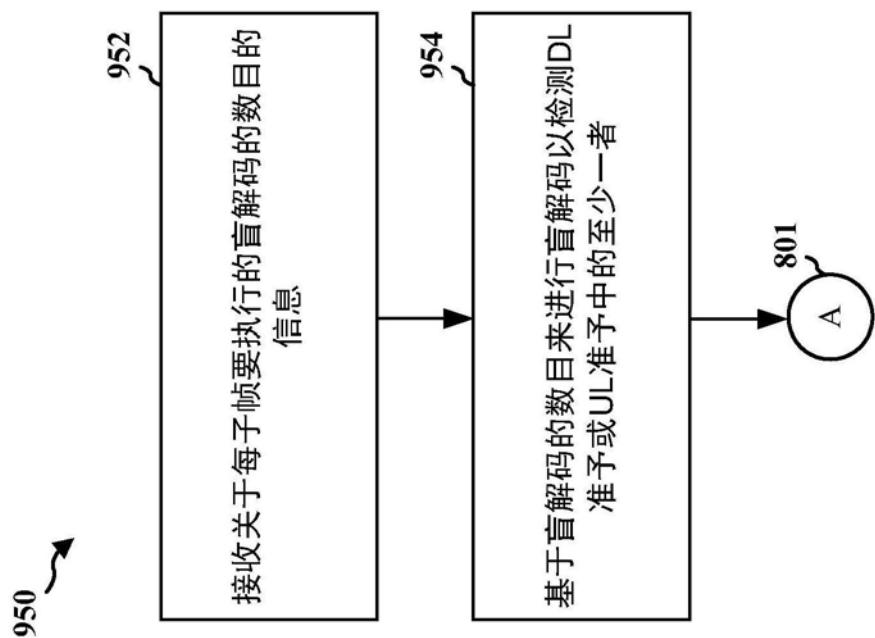


图9B

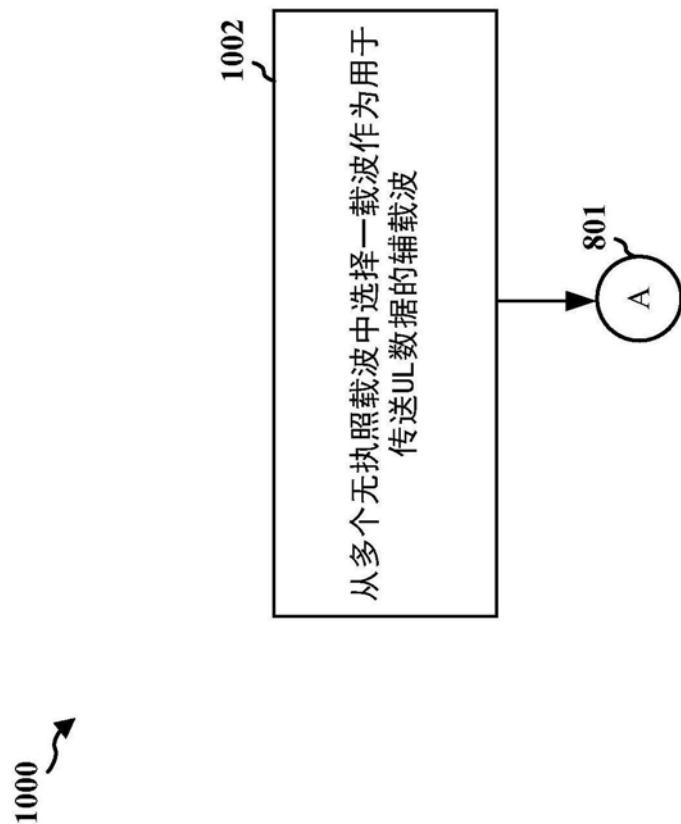


图10A

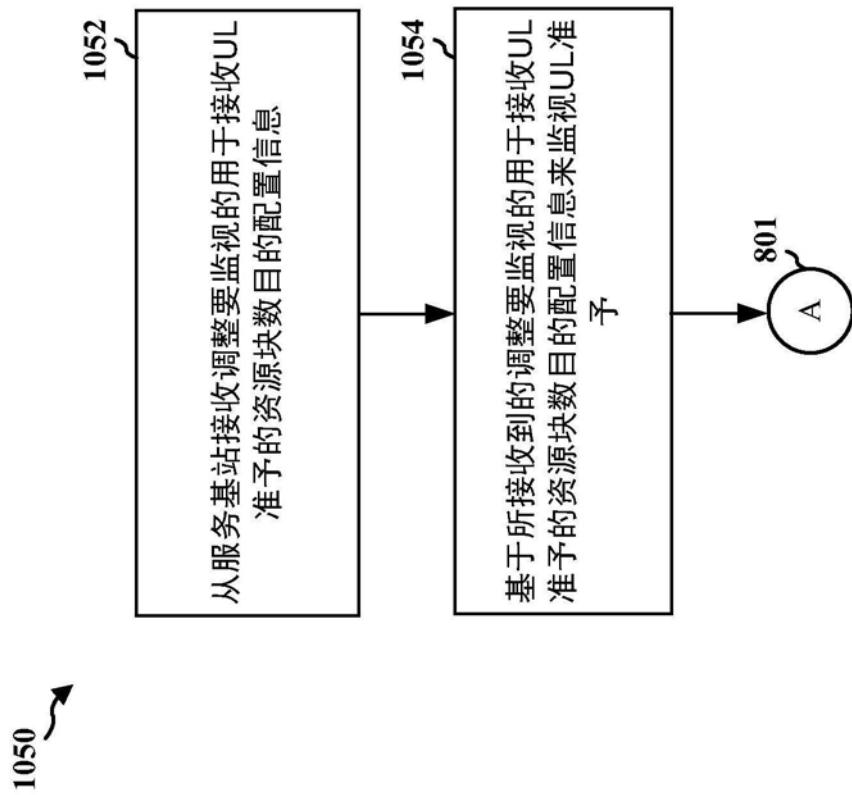


图 10B

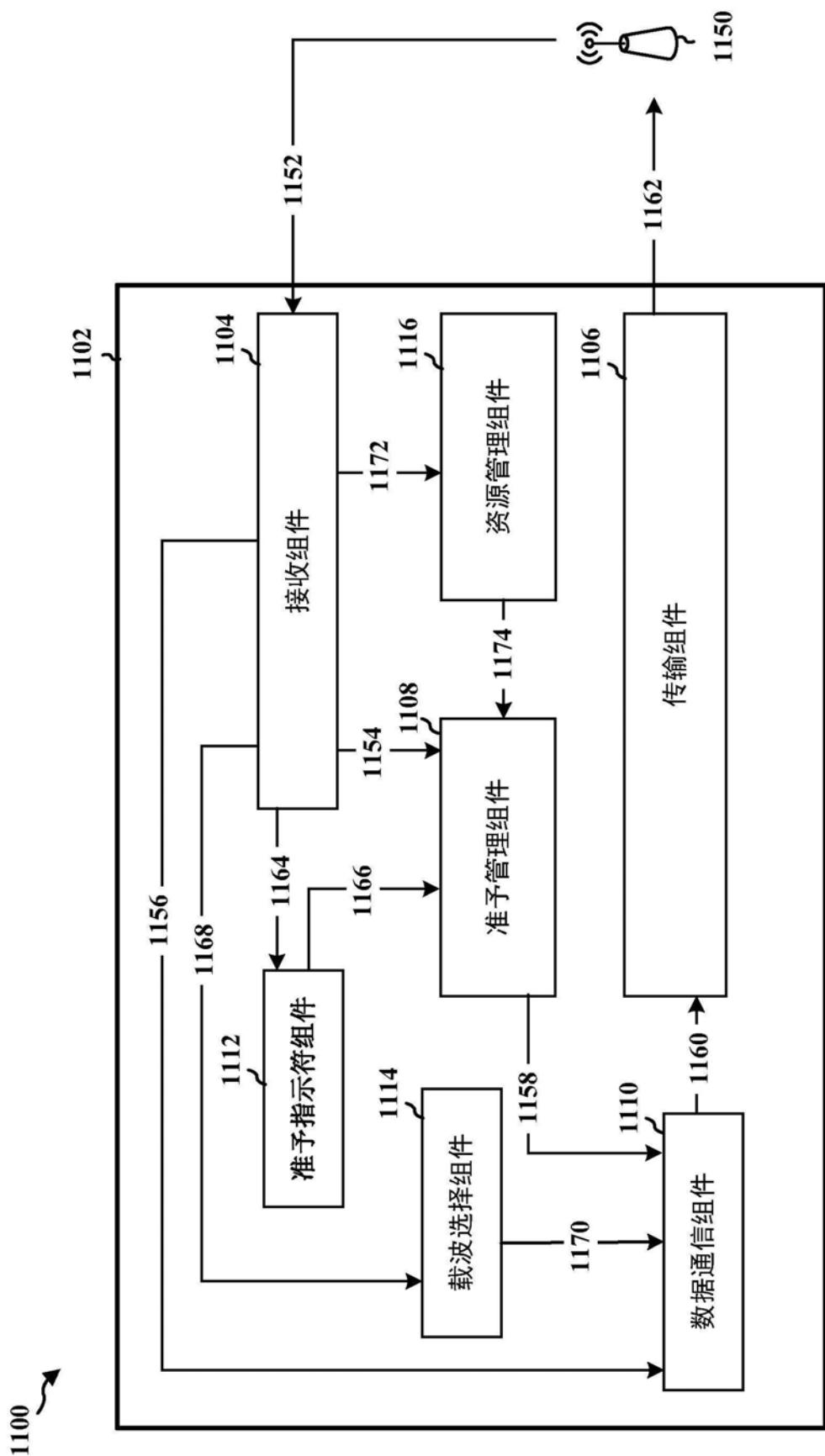


图11

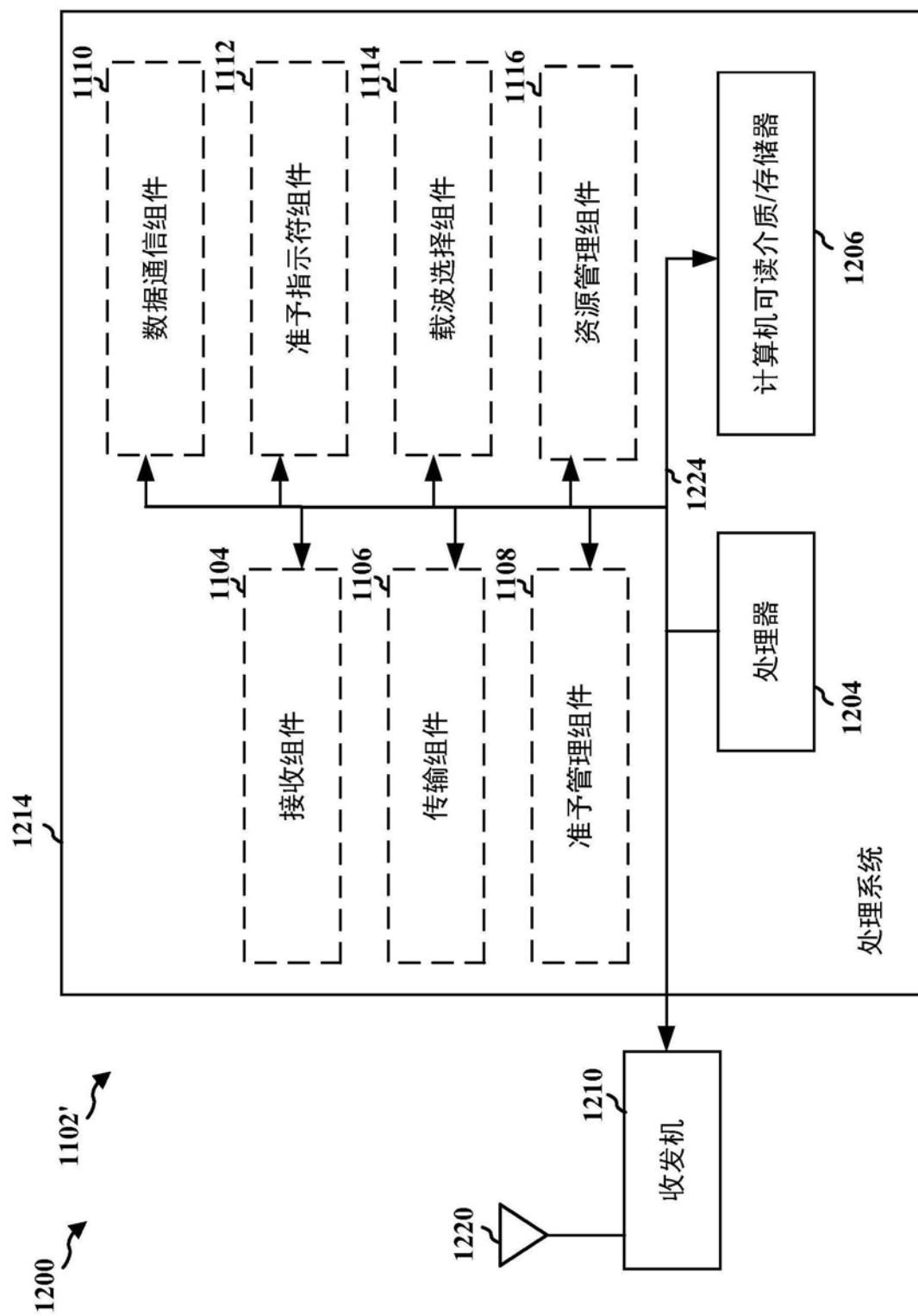


图12

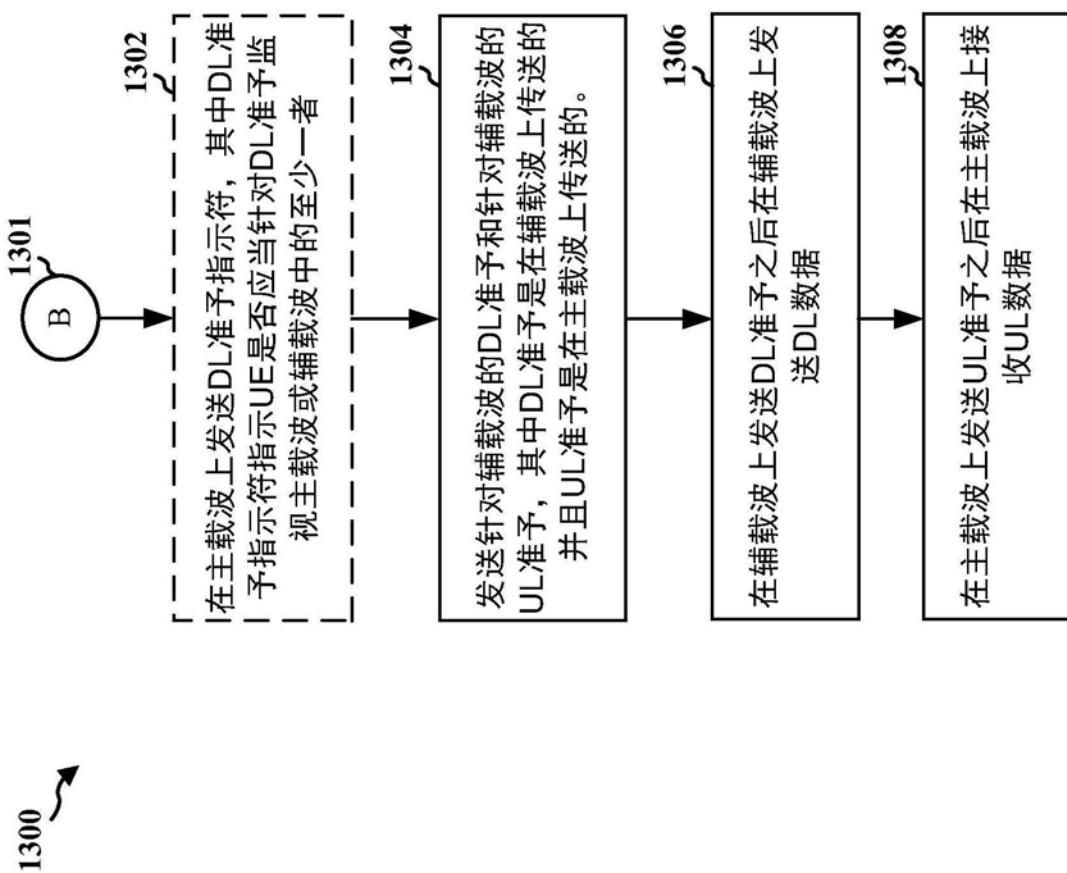


图13

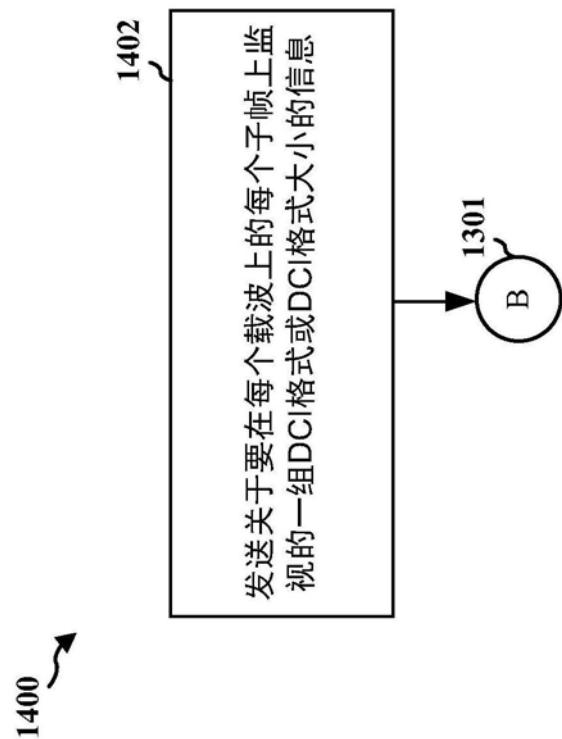


图14A

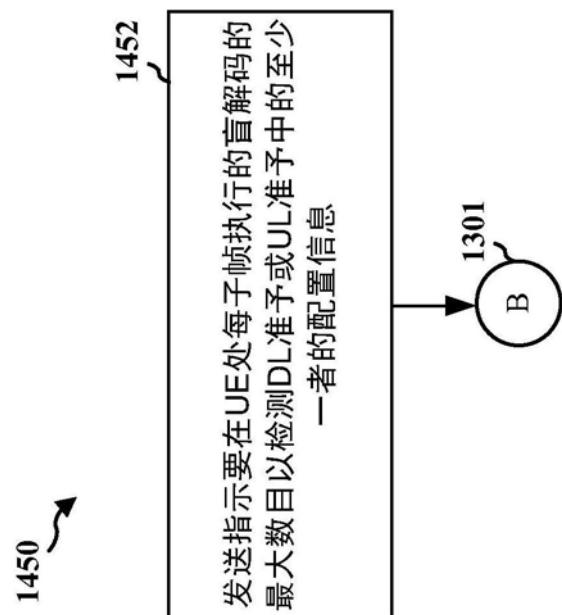


图14B

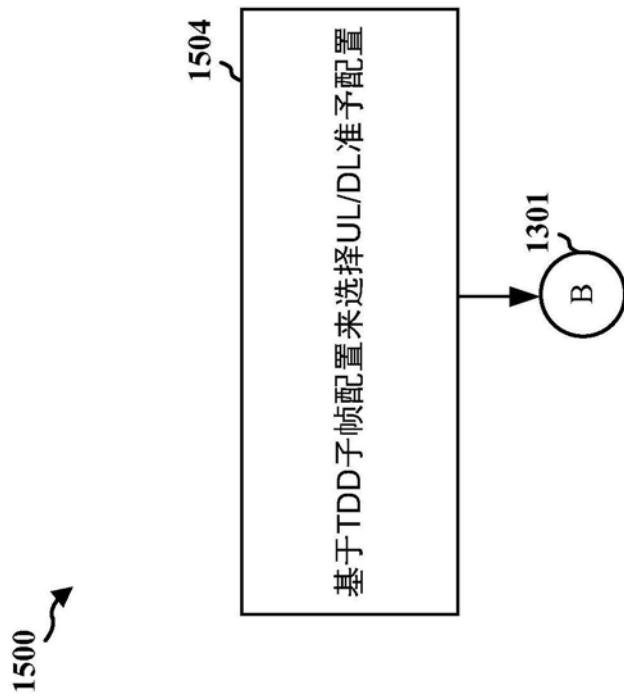


图15A

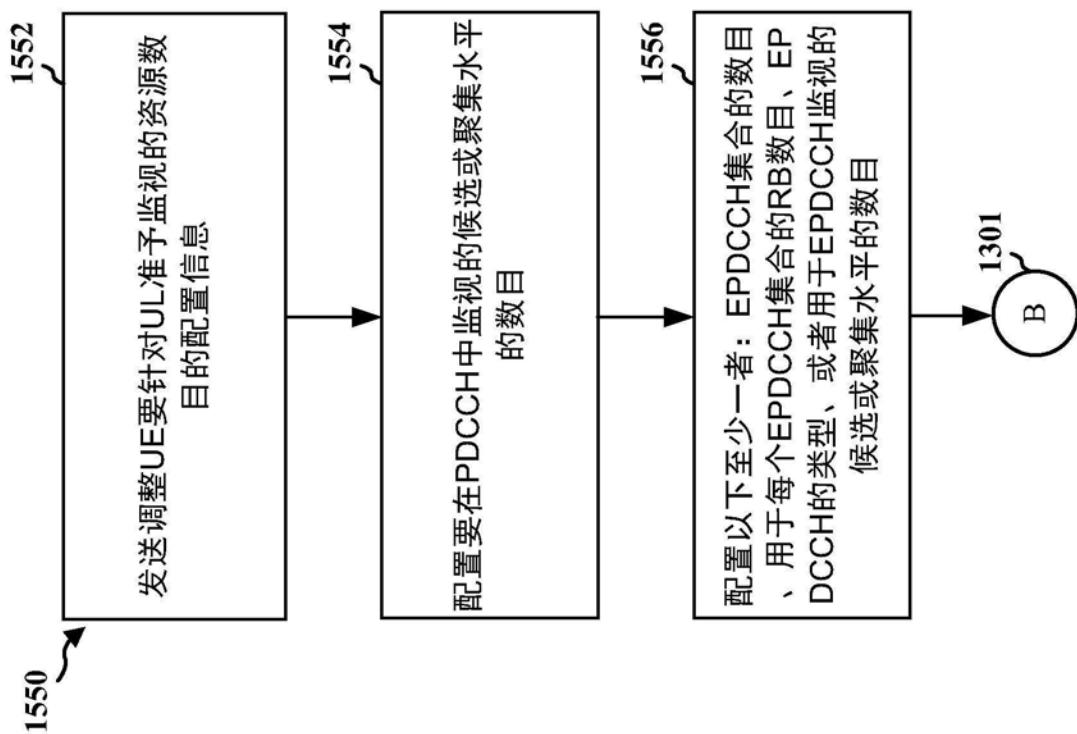


图15B

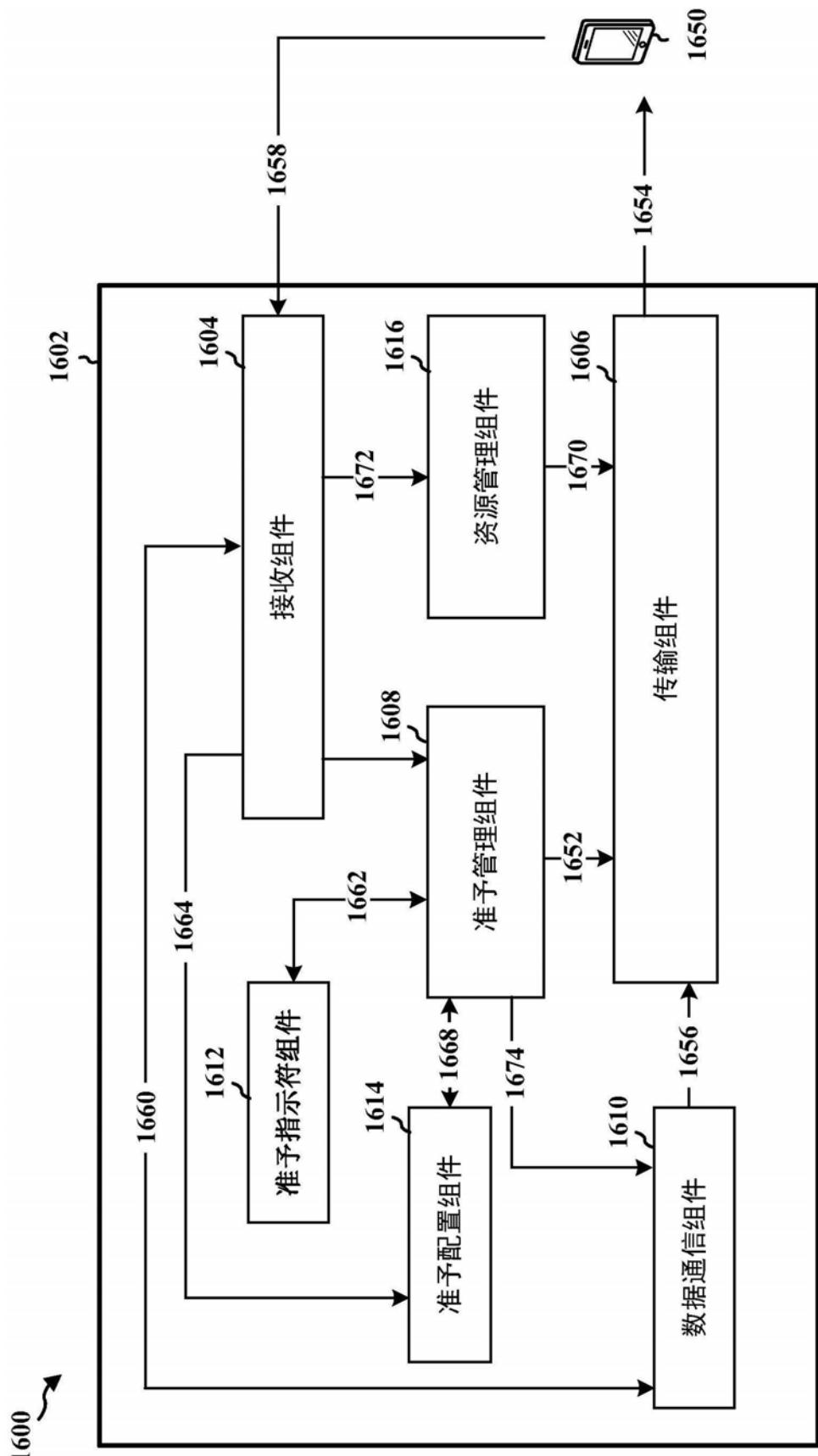


图16

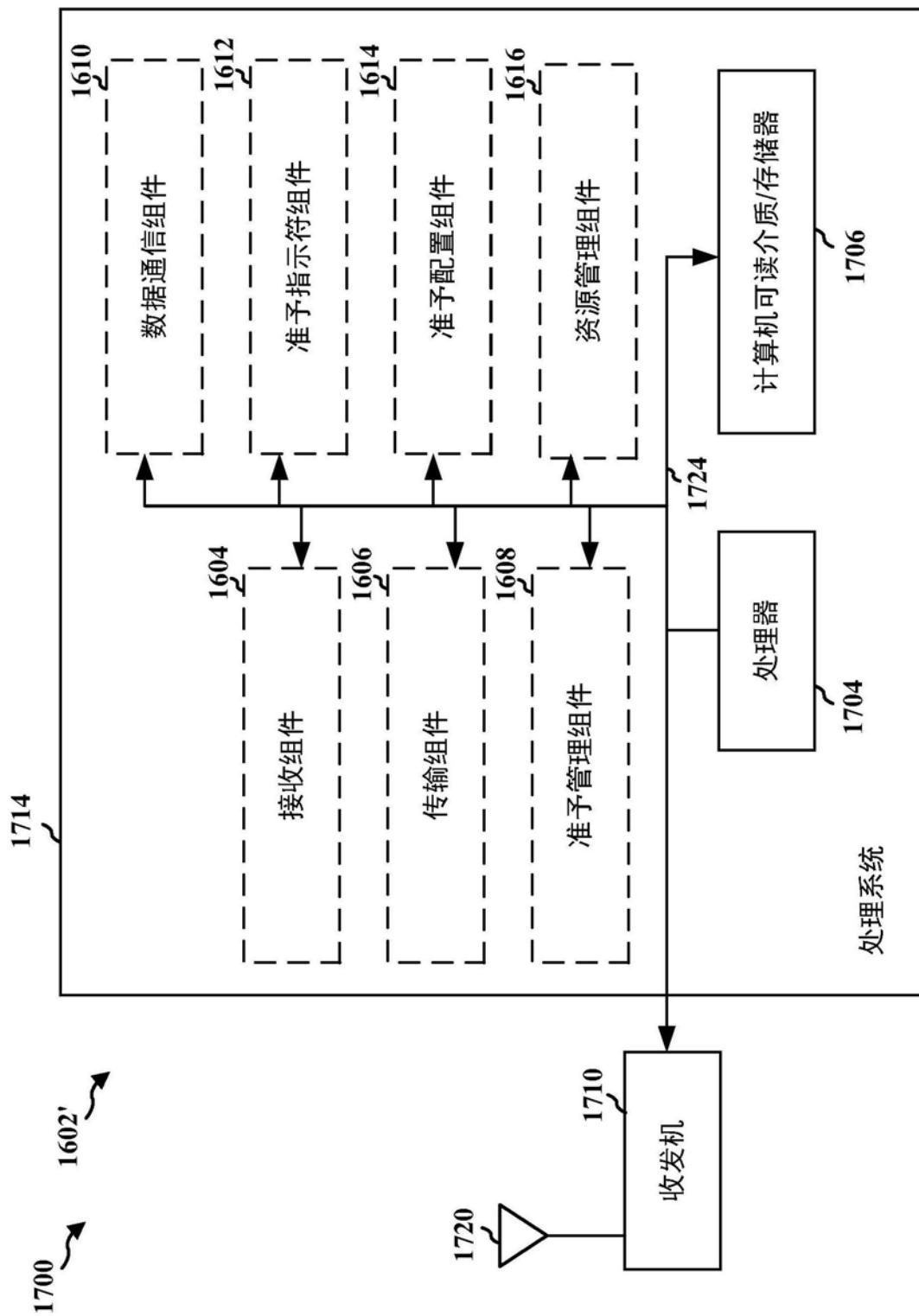


图17