



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106464467 B

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201580023151.1

(72)发明人 D·P·玛拉迪 Y·魏

(22)申请日 2015.04.30

(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

申请公布号 CN 106464467 A

代理人 唐杰敏

(43)申请公布日 2017.02.22

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04L 5/00(2006.01)

61/990,099 2014.05.07 US

H04L 27/34(2006.01)

14/700,071 2015.04.29 US

H04L 5/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.11.04

(56)对比文件

CN 101208925 A, 2008.06.25,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 101741797 A, 2010.06.16,

PCT/US2015/028525 2015.04.30

CN 102577582 A, 2012.07.11,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 101488837 A, 2009.07.22,

W02015/171422 EN 2015.11.12

US 2012154532 A1, 2012.06.21,

审查员 高秀攀

(73)专利权人 高通股份有限公司

权利要求书11页 说明书46页 附图47页

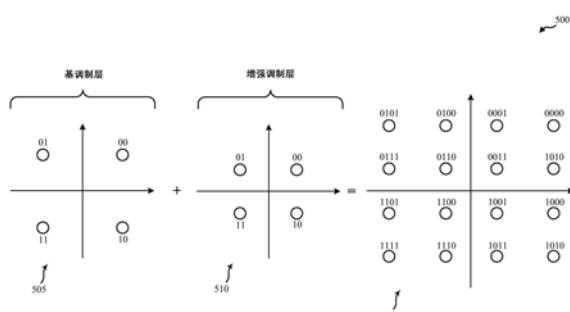
地址 美国加利福尼亚州

## (54)发明名称

用于非正交多址和干扰消去的方法和装置

## (57)摘要

描述了用于无线通信系统中的阶层式调制和干扰消去的方法、系统和设备。可支持各种部署场景，这些部署场景可提供基凋制层上以及在调制在该基凋制层上的增强凋制层中的通信，由此提供可被提供给相同或不同用户装备的并发数据流。在诸示例中，可实现各种干扰缓解技术以补偿接收自蜂窝小区内的干扰信号、补偿接收自其他蜂窝小区的干扰信号、和/或补偿接收自可在毗邻的无线通信网络中操作的其他无线电的干扰信号。



1. 一种用于传送阶层式内容的方法,包括:  
标识用于传输的第一内容,所述第一内容与第一差错率阈值相关联;  
标识用于传输的第二内容,所述第二内容与高于所述第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联,其中所述第一差错率阈值和所述第二差错率阈值基于所述第一内容和所述第二内容中所包含的信息的类型;  
将所述第一内容调制在基调制层上;  
将所述第二内容调制在增强调制层上;  
在所述基调制层上叠加所述增强调制层;以及  
传送经叠加的基调制层和增强调制层。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一内容包括高优先级内容并且所述第二内容包括较低优先级内容。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一内容和所述第二内容被传送给相同的用户装备。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一内容和所述第二内容被传送给不同的用户装备。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一内容包括针对配置成接收所述第一内容的用户装备(UE)的控制信息。
6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述控制信息包括调度准予信息、确收信息、或信令信息中的一者或者多者。
7. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述UE被配置成避免传送对收到了所述控制信息的确收。
8. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第二内容包括用户数据。
9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述UE被配置成传送对收到了所述用户数据的确收。
10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述控制信息是使用物理下行链路控制信道(PDCCH)在所述基调制层上传送的,并且所述用户数据是使用物理下行链路共享信道(PDSCH)在所述增强调制层上传送的。
11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一内容包括给第一用户装备(UE)的等待时间敏感的单播数据,并且所述第二内容包括给所述第一UE或不同UE的尽力型单播数据。
12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,所述等待时间敏感的单播数据是使用物理下行链路共享信道(PDSCH)在所述基调制层上传送的,并且所述尽力型单播数据是使用PDSCH在所述增强调制层上传送的。
13. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一内容包括给特定用户装备(UE)的单播数据,并且所述第二内容包括广播数据。
14. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一内容包括广播数据,并且所述第二内容包括给特定用户装备(UE)的单播数据。
15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述广播数据是使用物理多播信道(PMCH)在所述基调制层上传送的,并且所述单播数据是使用物理下行链路共享信道(PDSCH)在所

述增强调制层上传送的。

16. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,被配置成接收所述广播数据的UE被配置成避免传送对收到了所述广播数据的确收,并且所述特定UE被配置成传送对收到了所述单播数据的确收。

17. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定要被用于所述基调制层和所述增强调制层的传送的信道的信道状态信息(CSI);以及

基于所述CSI来计算所述基调制层与所述增强调制层之间的传输能量比。

18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,确定所述CSI和计算所述传输能量比是针对多个传输时间区间(TTI)中的每一者执行的。

19. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定可供用于所述基调制层和所述增强调制层的传送的空间层数目;以及  
在所确定数目的空间层上传送所述经叠加的基调制层和增强调制层。

20. 如权利要求19所述的方法,其特征在于,确定所述空间层数目是基于来自至少一个用户装备的秩指示符(RI)的。

21. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

确定多个用户装备(UE)的信道状态信息(CSI);以及

基于所述多个UE的所述CSI来对所述多个UE中的哪些UE将接收所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者进行排序。

22. 如权利要求21所述的方法,其特征在于,传送所述经叠加的基调制层和增强调制层包括:

基于所确定的CSI来向被确定为具有较低信道质量的一个或多个UE传送所述基调制层;以及

基于所确定的CSI来向被确定为具有较高信道质量的一个或多个UE传送所述增强调制层。

23. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

向将接收所述经叠加的基调制层和增强调制层的至少一个用户装备(UE)传送信令信息。

24. 如权利要求23所述的方法,其特征在于,所述信令信息包括以下一者或者:所述基调制层与所述增强调制层之间的传输能量比、所述基调制层和所述增强调制层的传输块大小、或者用于所述基调制层和所述增强调制层的调制和编码方案。

25. 如权利要求23所述的方法,其特征在于,所述信令信息包括UE的下行链路准予,所述下行链路准予指示所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者上用于所述UE的下行链路资源。

26. 如权利要求25所述的方法,其特征在于,所述下行链路准予指示以下一者或者:

在所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者上向所述UE传送的数据的资源块位置,

在所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者上向所述UE传送的数据的调制和编码方案(MCS),

用于在所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者上进行传送的预编码矩阵，  
所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者的层映射，  
所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者的码块大小，或者  
用于所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者的空间层数目。

27. 如权利要求25所述的方法，其特征在于，所述下行链路准予是单个下行链路准予，  
所述单个下行链路准予包括关于所述基调制层或所述增强调制层的信息。

28. 如权利要求23所述的方法，其特征在于，所述信令信息包括针对两个或更多个UE的  
两个或更多个下行链路准予，每个下行链路准予对应于所述基调制层或所述增强调制层。

29. 如权利要求28所述的方法，其特征在于，所述每个下行链路准予包括对所述基调制  
层或所述增强调制层的指示、以及所指示的基调制层或增强调制层的下行链路资源。

30. 如权利要求29所述的方法，其特征在于，对所述基调制层或所述增强调制层的所述  
指示包括嵌入在所述下行链路准予中的一个或多个比特。

31. 如权利要求29所述的方法，其特征在于，对所述基调制层或所述增强调制层的所述  
指示包括用所述UE的蜂窝小区无线电网络临时标识符 (C-RNTI) 来掩码的循环冗余校验  
(CRC) 以指示所述下行链路资源是用于所述基调制层还是所述增强调制层。

32. 如权利要求31所述的方法，其特征在于，所述基调制层的C-RNTI包括所述UE的主蜂  
窝小区无线电网络临时标识符 (PC-RNTI)，并且所述增强调制层的C-RNTI包括所述UE的副  
蜂窝小区无线电网络临时标识符 (SC-RNTI)。

33. 如权利要求23所述的方法，其特征在于，所述信令信息包括无线电资源控制 (RRC)  
信令。

34. 如权利要求33所述的方法，其特征在于，所述RRC信令包括以下一者或者者：所述基  
调制层与所述增强调制层之间的能量比、用于所述基调制层的调制方案、用于所述增强调  
制层的调制方案、用于所述基调制层的资源块大小、或者用于所述增强调制层的资源块大  
小。

35. 如权利要求23所述的方法，其特征在于，所述信令信息是使用物理控制格式指示符  
信道 (PCFICH) 来提供的。

36. 如权利要求23所述的方法，其特征在于，所述信令信息包括关于所述基调制层和所  
述增强调制层的独立控制信息。

37. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述基调制层和所述增强调制层具有相同  
的调制方案。

38. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述基调制层和所述增强调制层具有不同  
的调制方案。

39. 如权利要求38所述的方法，其特征在于，用于所述基调制层和所述增强调制层的调  
制方案包括：正交相移键控 (QPSK) 调制方案、二进制相移键控 (BPSK) 调制方案、或者正交振  
幅调制 (QAM) 调制方案。

40. 一种用于无线通信的方法，包括：

接收包括叠加在基调制层上的增强调制层的信号，其中该叠加根据在基调制层处使用的  
调制和在增强调制层处使用的调制而形成经叠加的组成星座；

确定要通过对所接收到的信号执行干扰缓解以缓解来自所述基调制层的干扰来从所

述增强调制层解码数据;以及

解码所述增强调制层。

41. 如权利要求40所述的方法,其特征在于,确定要从所述增强调制层解码数据包括:从服务基站接收指示要从所述增强调制层解码数据的控制信令。

42. 如权利要求41所述的方法,其特征在于,所述控制信令包括指示要在所述增强调制层中解码的资源的下行链路准予。

43. 如权利要求41所述的方法,其特征在于,所述控制信令包括所述基调制层的信号特性以供在执行所述干扰缓解中使用。

44. 如权利要求41所述的方法,其特征在于,所述控制信令是在所述基调制层中提供的。

45. 如权利要求40所述的方法,其特征在于,执行所述干扰缓解包括:

对所接收到的信号执行线性最小均方误差 (MMSE) 抑制以缓解来自所述基调制层的干扰。

46. 如权利要求40所述的方法,其特征在于,执行所述干扰缓解包括:

对所接收到的信号执行基于QR分解的球形解码 (QR-SD) 以缓解来自所述基调制层的干扰。

47. 如权利要求40所述的方法,其特征在于,执行所述干扰缓解包括:

对所接收到的信号执行相继干扰消去 (SIC) 以缓解来自所述基调制层的干扰。

48. 一种用于传送阶层式内容的方法,包括:

接收标识阶层式调制资源的资源准予,所述阶层式调制资源包括基调制层和增强调制层,所述基调制层具有低于所述增强调制层的差错率阈值;

标识第一内容以供在所述基调制层上传送;

标识第二内容以供在所述增强调制层上传送,其中所述基调制层和所述增强调制层的所述差错率阈值基于所述第一内容和所述第二内容中所包含的信息的类型;

在所述基调制层上叠加所述增强调制层;以及

传送经叠加的基调制层和增强调制层。

49. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,所述基调制层包括物理上行链路控制信道 (PUCCH) 并且所述增强调制层包括物理上行链路共享信道 (PUSCH)。

50. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,所述基调制层和所述增强调制层两者包括物理上行链路共享信道 (PUSCH)。

51. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,所述第一内容包括高优先级内容并且所述第二内容包括较低优先级内容。

52. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,接收所述资源准予包括:

从基站接收指示用于所述基调制层和所述增强调制层两者的阶层式调制资源的上行链路准予。

53. 如权利要求52所述的方法,其特征在于,所述上行链路准予包括以下一者或多者:所述基调制层与所述增强调制层之间的能量比、层映射信息、码块大小、或者所述基调制层和所述增强调制层内的空间层数目。

54. 如权利要求52所述的方法,其特征在于,所述上行链路准予进一步指示用于所述基

调制层和所述增强调制层的传送的空间层数目。

55. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,所述基调制层和所述增强调制层具有相同的调制方案。

56. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,所述基调制层和所述增强调制层具有不同的调制方案。

57. 如权利要求56所述的方法,其特征在于,用于所述基调制层和所述增强调制层的调制方案包括:正交相移键控 (QPSK) 调制方案、二进制相移键控 (BPSK) 调制方案、或者正交振幅调制 (QAM) 调制方案。

58. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,接收所述资源准予包括:

从基站接收指示用于所述基调制层的阶层式调制资源的第一上行链路准予;以及

从所述基站接收指示用于所述增强调制层的阶层式调制资源的第二上行链路准予。

59. 如权利要求58所述的方法,其特征在于,所述第一上行链路准予和所述第二上行链路准予包括指示相应的调制层内的空间层数目的空间信息。

60. 如权利要求58所述的方法,其特征在于,所述第一上行链路准予和所述第二上行链路准予包括对所述基调制层或所述增强调制层的指示、以及所指示的基调制层或增强调制层的上行链路资源。

61. 如权利要求60所述的方法,其特征在于,对所述基调制层或所述增强调制层的所述指示包括嵌入在所述第一上行链路准予和所述第二上行链路准予中的一个或多个比特。

62. 如权利要求60所述的方法,其特征在于,对所述基调制层或所述增强调制层的所述指示包括用用户装备 (UE) 的蜂窝小区无线电网络临时标识符 (C-RNTI) 来掩码的循环冗余校验 (CRC) 以指示所述上行链路资源是用于所述基调制层还是所述增强调制层。

63. 如权利要求62所述的方法,其特征在于,所述基调制层的C-RNTI包括所述UE的主蜂窝小区RNTI (PC-RNTI),并且所述增强调制层的C-RNTI包括所述UE的副蜂窝小区RNTI (SC-RNTI)。

64. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收信令信息,所述信令信息包括以下一者或多者:所述基调制层与所述增强调制层之间的传输能量比、所述基调制层和所述增强调制层的传输块大小、或者用于所述基调制层和所述增强调制层的调制和编码方案。

65. 如权利要求64所述的方法,其特征在于,所述信令信息是在无线电资源控制 (RRC) 信令中接收的。

66. 如权利要求64所述的方法,其特征在于,所述信令信息是在资源准予中接收的。

67. 如权利要求64所述的方法,其特征在于,所述信令信息是在物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 上接收的。

68. 如权利要求64所述的方法,其特征在于,所述信令信息包括关于所述基调制层和所述增强调制层的独立控制信息。

69. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,所述第一内容包括在物理上行链路控制信道 (PUCCH) 上上传送的控制信息。

70. 如权利要求69所述的方法,其特征在于,所述控制信息包括下行链路数据的确收、信道状态信息 (CSI)、秩指示符 (RI)、或调度请求 (SR) 中的一者或多者。

71. 如权利要求70所述的方法,其特征在于,所述控制信息进一步包括与所述增强强调制层相关联的上行链路信息。

72. 如权利要求71所述的方法,其特征在于,与所述增强强调制层相关联的所述上行链路信息包括与所述增强强调制层相关联的数据率。

73. 如权利要求48所述的方法,其特征在于,所述第二内容包括在物理上行链路共享信道(PUSCH)上传送的用户数据。

74. 一种用于传送阶层式内容的设备,包括:

用于标识用于传输的第一内容的装置,所述第一内容与第一差错率阈值相关联;

用于标识用于传输的第二内容的装置,所述第二内容与高于所述第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联,其中所述第一差错率阈值和所述第二差错率阈值基于所述第一内容和所述第二内容中所包含的信息的类型;

用于将所述第一内容调制在基调制层上的装置;

用于将所述第二内容调制在增强强调制层上的装置;

用于在所述基调制层上叠加所述增强强调制层的装置;以及

用于传送经叠加的基调制层和增强强调制层的装置。

75. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,所述第一内容包括高优先级内容并且所述第二内容包括较低优先级内容。

76. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,所述第一内容和所述第二内容被传送给相同的用户装备。

77. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,所述第一内容和所述第二内容被传送给不同的用户装备。

78. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,所述第一内容包括针对配置成接收所述第一内容的用户装备(UE)的控制信息。

79. 如权利要求78所述的设备,其特征在于,所述控制信息包括调度准予信息、确收信息、或信令信息中的一者或多者。

80. 如权利要求78所述的设备,其特征在于,所述UE被配置成避免传送对收到了所述第一内容的确收。

81. 如权利要求78所述的设备,其特征在于,所述第二内容包括用户数据。

82. 如权利要求81所述的设备,其特征在于,所述UE被配置成传送对收到了所述用户数据的确收。

83. 如权利要求81所述的设备,其特征在于,所述控制信息是使用物理下行链路控制信道(PDCCH)在所述基调制层上传送的,并且所述用户数据是使用物理下行链路共享信道(PDSCH)在所述增强强调制层上传送的。

84. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,所述第一内容包括给第一用户装备(UE)的等待时间敏感的单播数据,并且所述第二内容包括给所述第一UE或不同UE的尽力型单播数据。

85. 如权利要求84所述的设备,其特征在于,所述等待时间敏感的单播数据是使用物理下行链路共享信道(PDSCH)在所述基调制层上传送的,并且所述尽力型单播数据是使用PDSCH在所述增强强调制层上传送的。

86. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,所述第一内容包括给特定用户装备(UE)的单播数据,并且所述第二内容包括广播数据。

87. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,所述第一内容包括广播数据,并且所述第二内容包括给特定用户装备(UE)的单播数据。

88. 如权利要求87所述的设备,其特征在于,所述广播数据是使用物理多播信道(PMCH)在所述基调制层上传送的,并且所述单播数据是使用物理下行链路共享信道(PDSCH)在所述增强调制层上传送的。

89. 如权利要求87所述的设备,其特征在于,被配置成接收所述广播数据的UE被配置成避免传送对收到了所述广播数据的确收,并且所述特定UE被配置成传送对收到了所述单播数据的确收。

90. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于确定要被用于所述基调制层和所述增强调制层的传送的信道的信道状态信息(CSI)的装置;以及

用于基于所述CSI来计算所述基调制层与所述增强调制层之间的传输能量比的装置。

91. 如权利要求90所述的设备,其特征在于,所述用于确定所述CSI的装置包括用于为多个传输时间区间(TTI)中的每一个传输时间区间确定所述CSI的装置;并且所述用于计算所述传输能量比的装置包括用于为多个传输时间区间TTI中的每一个传输时间区间计算所述传输能量比的装置。

92. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于确定可供用于所述基调制层和所述增强调制层的传送的空间层数目的装置;以及  
用于在所确定数目的空间层上传送所述经叠加的基调制层和增强调制层的装置。

93. 如权利要求92所述的设备,其特征在于,所述用于确定所述空间层数目的装置包括用于基于来自至少一个用户装备的秩指示符(RI)来进行确定的装置。

94. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于确定多个用户装备(UE)的信道状态信息(CSI)的装置;以及

用于基于所述多个UE的所述CSI来对所述多个UE中的哪些UE将接收所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者者进行排序的装置。

95. 如权利要求94所述的设备,其特征在于,所述用于传送所述经叠加的基调制层和增强调制层的装置包括:

用于基于所确定的CSI来向被确定为具有较低信道质量的一个或多个UE传送所述基调制层的装置;以及

用于基于所确定的CSI来向被确定为具有较高信道质量的一个或多个UE传送所述增强调制层的装置。

96. 如权利要求74所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于向将接收所述经叠加的基调制层和增强调制层的至少一个用户装备(UE)传送信令信息的装置。

97. 如权利要求96所述的设备,其特征在于,所述信令信息包括UE的下行链路准予,所述下行链路准予指示所述基调制层或所述增强调制层中的一者或者者上用于所述UE的下行链路资源。

98. 如权利要求97所述的设备,其特征在于,所述下行链路准予指示以下一者或者者:

在所述基调制层或所述增强强调制层中的一者或者者上向所述UE传送的数据的资源块位置,

在所述基调制层或所述增强强调制层中的一者或者者上向所述UE传送的数据的调制和编码方案(MCS),

用于在所述基调制层或所述增强强调制层中的一者或者者上进行传送的预编码矩阵,

所述基调制层或所述增强强调制层中的一者或者者的层映射,

所述基调制层或所述增强强调制层中的一者或者者的码块大小,或者

用于所述基调制层或所述增强强调制层中的一者或者的空间层数目。

99. 如权利要求97所述的设备,其特征在于,所述下行链路准予是单个下行链路准予,所述单个下行链路准予包括关于所述基调制层或所述增强强调制层的信息。

100. 如权利要求96所述的设备,其特征在于,所述信令信息包括针对两个或更多个UE的两个或更多个下行链路准予,每个下行链路准予对应于所述基调制层或所述增强强调制层。

101. 如权利要求100所述的设备,其特征在于,所述每个下行链路准予包括对所述基调制层或所述增强强调制层的指示、以及所指示的基调制层或增强强调制层的下行链路资源。

102. 如权利要求101所述的设备,其特征在于,对所述基调制层或所述增强强调制层的所述指示包括嵌入在所述下行链路准予中的一个或多个比特。

103. 如权利要求101所述的设备,其特征在于,对所述基调制层或所述增强强调制层的所述指示包括用所述UE的蜂窝小区无线电网络临时标识符(C-RNTI)来掩码的循环冗余校验(CRC)以指示所述下行链路资源是用于所述基调制层还是所述增强强调制层。

104. 如权利要求103所述的设备,其特征在于,所述基调制层的C-RNTI包括所述UE的主蜂窝小区RNTI(PC-RNTI),并且所述增强强调制层的C-RNTI包括所述UE的副蜂窝小区RNTI(SC-RNTI)。

105. 如权利要求96所述的设备,其特征在于,所述信令信息包括以下一者或者者:所述基调制层与所述增强强调制层之间的传输能量比、所述基调制层和所述增强强调制层的传输块大小、或者用于所述基调制层和所述增强强调制层的调制和编码方案。

106. 如权利要求96所述的设备,其特征在于,所述信令信息包括无线电资源控制(RRC)信令。

107. 如权利要求106所述的设备,其特征在于,所述RRC信令包括以下一者或者者:所述基调制层与所述增强强调制层之间的能量比、用于所述基调制层的调制方案、用于所述增强强调制层的调制方案、用于所述基调制层的资源块大小、或者用于所述增强强调制层的资源块大小。

108. 如权利要求96所述的设备,其特征在于,所述信令信息是使用物理控制格式指示符信道(PCFICH)来提供的。

109. 如权利要求96所述的设备,其特征在于,所述信令信息包括关于所述基调制层和所述增强强调制层的独立控制信息。

110. 如权利要求74 所述的设备,其特征在于,所述基调制层和所述增强强调制层具有相同的调制方案。

111. 如权利要求74 所述的设备,其特征在于,所述基调制层和所述增强调制层具有不同的调制方案。

112. 如权利要求111所述的设备,其特征在于,用于所述基调制层和所述增强调制层的调制方案包括:正交相移键控(QPSK)调制方案、二进制相移键控(BPSK)调制方案、或者正交振幅调制(QAM)调制方案。

113. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于接收包括叠加在基调制层上的增强调制层的信号的装置,其中该叠加根据在基调制层处使用的调制和在增强调制层处使用的调制而形成经叠加的组成星座;

用于对所接收到的信号执行干扰缓解以缓解来自所述基调制层的干扰并且确定要从所述增强调制层解码数据的装置;以及

用于解码所述增强调制层的装置。

114. 如权利要求113所述的设备,其特征在于,所述用于执行所述干扰缓解的装置包括:

用于从服务基站接收指示要从所述增强调制层解码数据的控制信令的装置。

115. 如权利要求114所述的设备,其特征在于,所述控制信令包括指示要在所述增强调制层中解码的资源的下行链路准予。

116. 如权利要求114所述的设备,其特征在于,所述控制信令包括所述基调制层的信号特性以供在执行所述干扰缓解中使用。

117. 如权利要求114所述的设备,其特征在于,所述控制信令是在所述基调制层中提供的。

118. 如权利要求113所述的设备,其特征在于,所述用于执行所述干扰缓解的装置包括:

用于对所接收到的信号执行线性最小均方误差(MMSE)抑制以缓解来自所述基调制层的干扰的装置。

119. 如权利要求113所述的设备,其特征在于,所述用于执行所述干扰缓解的装置包括:

用于对所接收到的信号执行基于QR分解的球形解码(QR-SD)以缓解来自所述基调制层的干扰的装置。

120. 如权利要求113所述的设备,其特征在于,所述用于执行所述干扰缓解的装置包括:

用于对所接收到的信号执行相继干扰消去(SIC)以缓解来自所述基调制层的干扰的装置。

121. 一种用于传送阶层式内容的设备,包括:

用于接收标识阶层式调制资源的资源准予的装置,所述阶层式调制资源包括基调制层和增强调制层,所述基调制层具有低于所述增强调制层的差错率阈值;

用于标识第一内容以供在所述基调制层上传送的装置;

用于标识第二内容以供在所述增强调制层上传送的装置,其中所述基调制层和所述增强调制层的所述差错率阈值基于所述第一内容和所述第二内容中所包含的信息的类型;

用于在所述基调制层上叠加所述增强调制层的装置;以及

用于传送经叠加的基调制层和增强调制层的装置。

122. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述基调制层包括物理上行链路控制信道(PUCCH)并且所述增强调制层包括物理上行链路共享信道(PUSCH)。

123. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述基调制层和所述增强调制层两者包括物理上行链路共享信道(PUSCH)。

124. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述第一内容包括高优先级内容并且所述第二内容包括较低优先级内容。

125. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述用于接收所述资源准予的装置包括:

用于从基站接收指示用于所述基调制层和所述增强调制层两者的阶层式调制资源的上行链路准予的装置。

126. 如权利要求125所述的设备,其特征在于,所述上行链路准予包括以下一者或者多者:所述基调制层与所述增强调制层之间的能量比、层映射信息、码块大小、或者所述基调制层和所述增强调制层内的空间层数目。

127. 如权利要求125所述的设备,其特征在于,所述上行链路准予进一步指示用于所述基调制层和所述增强调制层的传送的空间层数目。

128. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述基调制层和所述增强调制层具有相同的调制方案。

129. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述基调制层和所述增强调制层具有不同的调制方案。

130. 如权利要求129所述的设备,其特征在于,用于所述基调制层和所述增强调制层的调制方案包括:正交相移键控(QPSK)调制方案、二进制相移键控(BPSK)调制方案、或者正交振幅调制(QAM)调制方案。

131. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述用于接收所述资源准予的装置包括:

用于从基站接收指示用于所述基调制层的阶层式调制资源的第一上行链路准予的装置;以及

用于从所述基站接收指示用于所述增强调制层的阶层式调制资源的第二上行链路准予的装置。

132. 如权利要求131所述的设备,其特征在于,所述第一上行链路准予和所述第二上行链路准予包括指示相应的调制层内的空间层数目的空间信息。

133. 如权利要求131所述的设备,其特征在于,所述第一上行链路准予和所述第二上行链路准予包括对所述基调制层或所述增强调制层的指示、以及所指示的基调制层或增强调制层的上行链路资源。

134. 如权利要求131所述的设备,其特征在于,对所述基调制层或所述增强调制层的所述指示包括嵌入在所述第一上行链路准予和所述第二上行链路准予中的一个或多个比特。

135. 如权利要求131所述的设备,其特征在于,对所述基调制层或所述增强调制层的所述指示包括用用户装备(UE)的蜂窝小区无线电网络临时标识符(C-RNIT)来掩码的循环冗余校验(CRC)以指示所述上行链路资源是用于所述基调制层还是所述增强调制层。

136. 如权利要求135所述的设备,其特征在于,所述基调制层的C-RNTI包括所述UE的主蜂窝小区RNTI (PC-RNTI),并且所述增强调制层的C-RNTI包括所述UE的副蜂窝小区RNTI (SC-RNTI)。

137. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于接收信令信息的装置,所述信令信息包括以下一者或多者:所述基调制层与所述增强调制层之间的传输能量比、所述基调制层和所述增强调制层的传输块大小、或者用于所述基调制层和所述增强调制层的调制和编码方案。

138. 如权利要求137所述的设备,其特征在于,所述信令信息是在无线电资源控制(RRC)信令中接收的。

139. 如权利要求137所述的设备,其特征在于,所述信令信息是在资源准予中接收的。

140. 如权利要求137所述的设备,其特征在于,所述信令信息是在物理控制格式指示符信道(PCFICH)上接收的。

141. 如权利要求137所述的设备,其特征在于,所述信令信息包括关于所述基调制层和所述增强调制层的独立控制信息。

142. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述第一内容包括在物理上行链路控制信道(PUCCH)上传送的控制信息。

143. 如权利要求142所述的设备,其特征在于,所述控制信息包括下行链路数据的确收、信道状态信息(CSI)、秩指示符(RI)、或调度请求(SR)中的一者或多者。

144. 如权利要求143所述的设备,其特征在于,所述控制信息进一步包括与所述增强调制层相关联的上行链路信息。

145. 如权利要求144所述的设备,其特征在于,与所述增强调制层相关联的所述上行链路信息包括与所述增强调制层相关联的数据率。

146. 如权利要求121所述的设备,其特征在于,所述第二内容包括在物理上行链路共享信道(PUSCH)上传送的用户数据。

## 用于非正交多址和干扰消去的方法和装置

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Malladi等人于2015年4月29提交的题为“Non-Orthogonal Multiple Access And Interference Cancellation(非正交多址和干扰消去)”的美国专利申请No.14/700,071、以及由Malladi等人于2014年5月7日提交的题为“Non-Orthogonal Multiple Access And Interference Cancellation(非正交多址和干扰消去)”的美国临时专利申请No.61/990,099的优先权，其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 背景

[0004] 公开领域

[0005] 本公开例如涉及无线通信系统，尤其涉及非正交多址和干扰消去。

[0006] 相关技术描述

[0007] 无线通信网络被广泛部署以提供各种通信服务，诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用的网络资源来支持多个用户的多址网络。

[0008] 无线通信网络可包括各自能支持数个用户装备(UE)的通信的数个基站。UE可经由下行链路和上行链路与基站进行通信。下行链路(或即前向链路)指从基站至UE的通信链路，而上行链路(或即反向链路)指从UE至基站的通信链路。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如，时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。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。另外，一些系统可使用其中单个载波被用于上行链路和下行链路通信两者的时分双工(TDD)来操作，并且一些系统可使用其中分开的载波频率被用于上行链路和下行链路通信的频分双工(FDD)来操作。

[0009] 随着无线通信网络变得更为拥塞，运营商正寻求增加容量的途径。各种办法可包括使用小型蜂窝小区、无执照频谱、或无线局域网(WLAN)来卸载一些话务和/或信令。用于增强容量的许多办法可能导致对蜂窝小区中或毗邻/相邻蜂窝小区中的并发通信的干扰。例如，一个蜂窝小区中的UE可能正在传送下行链路通信，而相邻蜂窝小区中的基站可能正以一信号强度传送下行链路通信，该信号强度可能干扰来自该UE的上行链路通信。在其他示例中，干扰可能源于在毗邻频带中操作的无线电。为了通过无线通信网络来提供增强的数据率，缓解UE或基站处的此类干扰可以是有益的。

[0010] 概述

[0011] 描述了用于无线通信系统中的阶层式调制和干扰消去的方法、系统和设备。可支持各种部署场景，这些部署场景可提供基调制层上以及在调制在该基调制层上的增强调制层中的通信，由此提供可被提供给相同或不同用户装备(UE)的并发数据流。在各示例中，可实现各种干扰缓解技术以补偿接收自蜂窝小区内的干扰信号、补偿接收自其他蜂窝小区的干扰信号、和/或补偿接收自可在毗邻的无线通信网络中操作的其他无线电的干扰信号。

[0012] 在某些示例中，可通过阶层式调制来从基站向UE提供并发的非正交无线通信数据流。某些内容可被选择以在基调制层上传送，并且不同内容可被选择以在增强调制层上传

送。基调制层内容可被调制到基调制层上，并且随后增强层内容可被调制到增强调制层上，该增强调制层被叠加在基调制层上并且被传送给一个或多个UE。接收基调制层和增强调制层两者的UE可解码在基调制层上接收到的内容，并且执行干扰消去以消去基调制层的信号。UE可随后解码在增强调制层上接收到的内容。

[0013] 在一些示例中，基调制层可支持具有较高的传输成功似然性的传输，并且基调制层可被用于传送具有相对较低差错阈值的内容。在一些示例中，增强调制层可支持具有相对较低的传输成功似然性的传输，并且可被用于传送具有相对较高差错阈值的内容。

[0014] 根据各种示例，UE和基站可对收到信号执行各种类型的干扰缓解。可对从与UE和基站相关联的服务蜂窝小区内生成的信号(蜂窝小区内干扰)、来自服务蜂窝小区的相邻蜂窝小区的信号(蜂窝小区间干扰)、和/或来自在服务蜂窝小区处的相同通信信道中根据不同的通信协议来操作的发射机或者毗邻通信信道上的发射机的信号(无线电间干扰)执行此类干扰缓解。

[0015] 根据本公开的第一方面，一种用于传送阶层式内容的方法可包括：标识用于传输的第一内容，该第一内容与第一差错率阈值相关联；标识用于传输的第二内容，该第二内容与高于第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联；将第一内容调制在基调制层上；将第二内容调制在增强调制层上；在基调制层上叠加增强调制层；以及传送经叠加的基调制层和增强调制层。在一些示例中，第一差错率阈值和第二差错率阈值可基于第一内容和第二内容中包含的信息的类型。第一内容可包括例如高优先级内容，并且第二内容可包括例如低优先级内容。第一内容和第二内容可被传送给相同的UE，或者可被传送给不同的UE。

[0016] 根据一些示例，第一内容可包括针对被配置成接收第一内容的UE的控制信息。此类控制信息可包括例如调度准予信息、确收信息、或信令信息中的一者或多者。在一些示例中，配置成接收控制信息的UE可不传送收到了该控制信息的确收。在某些示例中，第二内容可包括用户数据，并且配置成接收用户数据的UE可传送收到了该用户数据的确收。控制信息可例如使用物理下行链路控制信道(PDCCH)在基调制层上传送，而用户数据可使用物理下行链路共享信道(PDSCH)在增强调制层上传送。在一些示例中，基调制层和增强调制层可具有相同的调制方案，或者可具有不同的调制方案。基调制层和增强调制层中的每一者的调制方案可包括例如正交相移键控(QPSK)调制方案、二进制相移键控(BPSK)调制方案、或者正交振幅调制(QAM)调制方案。

[0017] 在某些示例中，第一内容可包括给第一UE的等待时间敏感的单播数据，并且第二内容可包括给第一UE或不同UE的尽力型单播数据。等待时间敏感的单播数据可使用PDSCH在基调制层上传送，并且尽力型单播数据可使用PDSCH在增强调制层上传送。在一些示例中，第一内容可包括广播数据，并且第二内容可包括给特定UE的单播数据。在其他示例中，第一内容可包括单播数据，并且第二内容可包括广播数据。广播数据可使用物理多播信道(PMCH)在基调制层上传送，并且单播数据可使用PDSCH在增强调制层上传送。在一些示例中，配置成接收广播数据的UE可不传送收到了该广播数据的确收，并且配置成接收单播数据的特定UE可传送收到了该单播数据的确收。

[0018] 在进一步示例中，该方法还可包括确定关于要被用于基调制层的传输的信道的信道状态信息(CSI)；以及基于该CSI来计算基调制层与增强调制层之间的传输能量比。可针对多个传输时间区间(TTI)中的每一者执行确定CSI和计算传输能量比。

[0019] 附加地或替换地,该方法还可包括确定可供用于基调制层和增强调制层中的每一者的传输的空间层的数目;以及在所确定的空间层上传送经叠加的基调制层和增强调制层。确定空间层的数目可基于例如来自至少一个UE的秩指示符(RI)。

[0020] 在某些示例中,该方法还可包括确定多个UE的CSI;以及基于该多个UE中的每个UE的CSI来对该多个UE中的哪些UE将接收基调制层或增强调制层中的一者或多者进行排序。在一些示例中,传送经叠加的基调制层和增强调制层可包括:基于所确定的CSI来向被确定为具有较低信道质量的一个或多个UE传送基调制层;以及基于所确定的CSI来向被确定为具有较高信道质量的一个或多个UE传送增强调制层。

[0021] 根据某些示例,该方法还可包括向将接收经叠加的基调制层和增强调制层的至少一个UE传送信令信息。该信令信息可包括例如基调制层与增强调制层之间的传输能量比、基调制层和增强调制层的传输块大小、或者用于基调制层和增强调制层的调制和编码方案中的一者或多者。在一些示例中,信令信息可包括UE的下行链路准予,该下行链路准予指示基调制层或增强调制层中的一者或多者上用于该UE的下行链路资源。此类下行链路准予可指示例如以下一者或多者:在基调制层或增强调制层中的一者或多者上向UE传送的数据的资源块位置、在基调制层或增强调制层中的一者或多者上向UE传送的数据的调制和编码方案(MCS)、用于在基调制层或增强调制层中的一者或多者上进行传送的预编码矩阵、基调制层或增强调制层中的一者或多者的层映射、基调制层或增强调制层中的一者或多者的码块大小、或者用于基调制层或增强调制层中的一者或多者的空间层数目。

[0022] 在一些示例中,下行链路准予可以是包括关于基调制层或增强调制层中的每一者的信息的单个下行链路准予,或者可包括针对两个或更多个UE的两个或更多个下行链路准予,每个下行链路准予对应于基调制层或增强调制层。在一些示例中,每个下行链路准予可包括对基调制层或增强调制层的指示、以及所指示的基调制层或增强调制层的下行链路资源。对基调制层或增强调制层的此类指示可包括嵌入在下行链路准予中的一个或多个比特,或者可包括用UE的蜂窝小区无线电网络临时标识符(C-RNTI)来掩码的循环冗余校验(CRC)以指示下行链路资源是用于基调制层还是增强调制层。根据一些示例,基调制层的C-RNTI可包括UE的主蜂窝小区无线电网络临时标识符(PC-RNTI),并且增强调制层的C-RNTI可包括UE的副蜂窝小区无线电网络临时标识符(SC-RNTI)。

[0023] 在某些示例中,信令信息可包括无线电资源控制(RRC)信令,该RRC信令可包括例如基调制层与增强调制层之间的能量比、用于基调制层的调制方案、用于增强调制层的调制方案、用于基调制层的资源块大小、或者用于增强调制层的资源块大小中的一者或多者。在一些示例中,该信令信息可使用物理控制格式指示符信道(PCFICH)来提供。在某些示例中,该信令信息可包括针对基调制层和增强调制层中的每一者的独立控制信息。

[0024] 根据本公开的第二方面,一种无线通信方法可包括:接收包括叠加在基调制层上的增强调制层的信号;确定可以通过对所接收到的信号执行干扰缓解以缓解来自基调制层的干扰来从增强调制层解码数据;以及解码增强调制层。在一些示例中,该确定可包括从服务基站接收指示可从增强调制层解码数据的控制信令。此类控制信令可包括指示要在增强调制层中解码的资源的下行链路准予,并且可包括基调制层的信号特性以供在执行干扰缓解中使用。例如,该控制信令可在基调制层中提供。

[0025] 根据某些示例,执行干扰缓解可包括以下一者或多者:对所接收到的信号执行线

性最小均方误差 (MMSE) 抑制以缓解来自基调制层的干扰;对所接收到的信号执行基于QR分解的球形解码 (QR-SD) 以缓解来自基调制层的干扰;或者对所接收到的信号执行相继干扰消去 (SIC) 以缓解来自基调制层的干扰。

[0026] 根据本公开的第三方面,一种用于传送阶层式内容的方法可包括:接收标识阶层式调制资源的资源准予,该阶层式调制资源包括基调制层和增强调制层,该基调制层具有比增强调制层低的差错率阈值;标识第一内容以供在基调制层上传送;标识第二内容以供在增强调制层上传送;在基调制层上叠加增强调制层;以及传送经叠加的基调制层和增强调制层。

[0027] 在某些示例中,基调制层可包括物理上行链路控制信道 (PUCCH) 并且增强调制层可包括物理上行链路共享信道 (PUSCH)。在一些示例中,基调制层和增强调制层两者可包括 PUSCH。在进一步示例中,第一内容可包括高优先级内容,并且第二内容可包括较低优先级内容。

[0028] 根据一些示例,接收资源准予可包括从基站接收指示用于基调制层和增强调制层两者的阶层式调制资源的单个上行链路准予。该上行链路准予可包括例如以下一者或更多者:基调制层与增强调制层之间的能量比、层映射信息、码块大小、或者基调制层和增强调制层中的每一者内的空间层的数目。在一些示例中,该上行链路准予还可指示用于传送基调制层和增强调制层中的每一者的空间层数目。基调制层和增强调制层可具有相同的调制方案,或者基调制层和增强调制层可具有不同的调制方案。用于基调制层和增强调制层中的每一者的调制方案可包括QPSK调制方案、BPSK调制方案、或者QAM调制方案。

[0029] 在一些示例中,接收资源准予可包括从基站接收指示用于基调制层的阶层式调制资源的第一上行链路准予;以及从基站接收指示用于增强调制层的阶层式调制资源的第二上行链路准予。第一和第二上行链路准予中的每一者可包括例如指示相应的调制层内的空间层数目的空间信息、和/或对基调制层或增强调制层的指示、以及所指示的基调制层或增强调制层的上行链路资源。对基调制层或增强调制层的指示可包括嵌入在上行链路准予中的一个或多个比特,诸如举例而言用UE的C-RNTI来掩码的CRC,以指示上行链路资源是用于基调制层还是增强调制层。基调制层的C-RNTI可包括UE的PC-RNTI,并且增强调制层的C-RNTI可包括UE的SC-RNTI。

[0030] 在一些示例中,该方法还可包括接收信令信息,该信令信息可包括基调制层与增强调制层之间的传输能量比、基调制层和增强调制层的传输块大小、或者用于基调制层和增强调制层的调制和编码方案中的一者或更多者。例如,该信令信息可在RRC信令、和/或在资源准予中接收。在一些示例中,该信令信息可在PCFICH上接收。在进一步示例中,该信令信息可包括关于基调制层和增强调制层中的每一者的独立控制信息。在其他示例中,第一内容可包括在PUCCH上传送的控制信息。

[0031] 在某些示例中,该控制信息可包括下行链路数据的确收、CSI、秩指示符 (RI)、或调度请求 (SR) 中的一者或更多者。例如,该控制信息进一步可包括与增强调制层相关联的上行链路信息。与增强调制层相关联的上行链路信息可包括与增强调制层相关联的数据率。

[0032] 根据本公开的第四方面,一种用于在UE处进行无线通信的方法可包括:确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息;以及基于所确定的传输特性信息来对接收自服务蜂窝小区基站的信号执行干扰缓解。例如,从相邻蜂窝小区UE传送的信号可包括根据与

由服务蜂窝小区基站使用的时分双工 (TDD) 上行链路/下行链路 (UL/DL) 配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的上行链路子帧。例如,由相邻蜂窝小区UE使用的TDD UL/DL配置可包括在从服务蜂窝小区基站传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的至少一个上行链路子帧。在一些示例中,从相邻蜂窝小区UE传送的信号可包括至另一相邻蜂窝小区节点的至少一个设备到设备 (D2D) 传输。例如,此类D2D传输可在从服务蜂窝小区基站传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小区UE传送。

[0033] 在某些示例中,确定传输特性信息可包括监视来自相邻蜂窝小区UE的传输;以及基于在监视来自相邻蜂窝小区UE的传输时接收到的传输来确定传输特性信息。传输特性信息可包括例如调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。

[0034] 在一些示例中,确定传输特性信息可包括:监视来自相邻蜂窝小区基站的传输;以及基于关于来自相邻蜂窝小区UE的上行链路传输的上行链路准予信息来确定传输特性信息,该上行链路准予信息是在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收的。监视来自相邻蜂窝小区基站的传输可包括例如监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH;解码相邻蜂窝小区UE的上行链路准予;以及基于经解码的上行链路准予来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,确定传输特性信息可包括从服务蜂窝小区基站接收传输特性信息。例如,服务蜂窝小区基站可通过与相邻蜂窝小区基站的X2通信链路或者从与服务蜂窝小区基站和相邻蜂窝小区基站处于通信的中央调度器接收传输特性信息。

[0035] 根据本公开的第五方面,一种用于在服务蜂窝小区基站处进行无线通信的方法可包括:确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的第一传输特性信息;确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息;以及基于所确定的第一传输特性信息和第二传输特性信息来对接收自与服务蜂窝小区基站相关联的UE的信号执行干扰缓解。在一些示例中,从相邻蜂窝小区基站传送的信号可包括根据与由服务蜂窝小区基站使用的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区基站向相邻蜂窝小区UE传送的下行链路子帧。例如,由相邻蜂窝小区基站使用的TDD UL/DL配置可包括在从服务蜂窝小区UE传送的上行链路子帧期间从相邻蜂窝小区基站向相邻蜂窝小区UE传送的至少一个下行链路子帧。在一些示例中,从相邻蜂窝小区UE传送的信号可包括在来自与服务蜂窝小区基站相关联的UE的上行链路子帧传输期间的上行链路控制信道传输或上行链路数据信道传输中的一者或者者。

[0036] 在某些示例中,该方法还可包括:确定相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE中的哪一者可在来自与服务蜂窝小区基站相关联的UE的上行链路子帧传输期间进行传送;并且执行干扰缓解可基于相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE中的哪一者可在来自与服务蜂窝小区相关联的UE的上行链路子帧传输期间进行传送。

[0037] 在一些示例中,确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息可包括:监视来自相邻蜂窝小区UE的传输;以及基于在监视来自相邻蜂窝小区UE的传输时接收到的传输来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息。从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息可包括例如调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。在一些示例中,确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息可包括:监视来自相邻蜂窝小区基站的传输;以及基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到的传输来确定关于来自相邻蜂窝小区UE的上行链路传输的上行链路准予信息。

[0038] 例如,监视来自相邻蜂窝小区基站的传输可包括:监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH,以及基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到的传输来确定关于来自相邻蜂窝小区基站的下行链路传输的下行链路传输特性信息。在一些示例中,确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的第一传输特性信息以及确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息可包括:通过与相邻蜂窝小区基站的X2通信链路或者从与服务蜂窝小区基站和相邻蜂窝小区基站处于通信的中央调度器接收第一和第二传输特性信息。

[0039] 根据本公开的第六方面,一种用于在接收方节点处进行无线通信的方法可包括:建立用于从传送方节点接收无线传输的第一无线通信信道;确定不同于第一无线通信信道的第二无线通信信道的传输信道信息;以及基于第二无线通信信道的传输信道信息来对在第一无线通信信道上接收自传送方节点的信号执行干扰缓解。在一些示例中,确定第二无线通信信道的传输信道信息可包括解码第二无线通信信道上的无线传输的传输前置码。

[0040] 在某些示例中,执行干扰缓解可包括:基于经解码的传输前置码来估计来自第二无线通信信道的干扰;以及基于所估计的干扰来对在第一无线通信信道上接收的信号执行干扰消去。所估计的干扰可包括射频(RF)非线性、从第二无线通信信道引入到第一无线通信信道中的谐波、来自第二无线通信信道的互调畸变(IMD)、来自第二无线通信信道的信道漏泄、或者第一无线通信信道与第二无线通信信道之间的耦合中的一者或多者。在一些示例中,第二无线通信信道的传输信道信息可包括第二无线通信信道与第一无线通信信道之间的共信道干扰。在某些示例中,第一无线通信信道和第二无线通信信道与根据不同无线传输协议在无执照频谱中操作的节点相关联。

[0041] 在一些示例中,第一无线通信信道可与根据长期演进(LTE)协议在无执照频谱中操作的节点相关联,并且第二无线通信信道可与根据IEEE 802.11协议在无执照频谱中操作的不同节点相关联。在其他示例中,第一无线通信信道可与根据IEEE 802.11协议在无执照频谱中操作的节点相关联,并且第二无线通信信道可与根据LTE协议在无执照频谱中操作的不同节点相关联。在进一步示例中,第二无线通信信道可以是第一无线通信信道的毗邻信道,并且来自该毗邻信道的漏泄可导致对第一无线通信信道的信号的干扰。来自毗邻信道的此类漏泄可导致对第一无线通信信道的信号的干扰,并且执行干扰缓解可包括基于第二无线通信信道的传输信道信息来对在第一无线通信信道上接收的信号执行干扰消去。

[0042] 在某些示例中,例如,传送方节点可以是根据LTE协议来操作的基站或UE,或者可以是根据IEEE 802.11协议来操作的接入点或站。

[0043] 根据本公开的第七方面,一种用于传送阶层式内容的装置可包括处理器;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。这些指令可由处理器执行以:标识用于传输的第一内容,该第一内容与第一差错率阈值相关联;标识用于传输的第二内容,该第二内容与可高于第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联;将第一内容调制在基调制层上;将第二内容调制在增强调制层上;在基调制层上叠加增强调制层;以及传送经叠加的基调制层和增强调制层。在某些示例中,该装置可实现以上描述的本公开的第一方面的一个或多个方面。

[0044] 根据本公开的第八方面,一种用于无线通信的装置可包括处理器;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。这些指令能由处理器执行以:接收包括叠加在基调制层上的增强调制层的信号;确定可以通过对所接收到的信号执行干扰缓解

以缓解来自基调制层的干扰来从增强调制层解码数据；以及解码增强调制层。在某些示例中，该装置可实现以上描述的本公开的第二方面的一个或多个方面。

[0045] 根据本公开的第九方面，一种用于传送阶层式内容的装置可包括处理器；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。这些指令可由处理器执行以：接收标识阶层式调制资源的资源准予，该阶层式调制资源包括基调制层和增强调制层，该基调制层具有比增强调制层低的差错率阈值；标识第一内容以供在基调制层上传送；标识第二内容以供在增强调制层上传送；在基调制层上叠加增强调制层；以及传送经叠加的基调制层和增强调制层。在某些示例中，该装置可实现以上描述的本公开的第三方面的一个或多个方面。

[0046] 根据本公开的第十方面，一种用于在用户装备处进行无线通信的装置可包括处理器；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。这些指令可由处理器执行以：确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息；以及基于所确定的传输特性信息来对接收自服务蜂窝小区基站的信号执行干扰消去。在某些示例中，该装置可实现以上描述的本公开的第四方面的一个或多个方面。

[0047] 根据本公开的第十一方面，一种用于在服务蜂窝小区基站处进行无线通信的装置可包括处理器；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。这些指令可由处理器执行以：确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的第一传输特性信息；确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息；以及基于所确定的第一和第二传输特性信息来对接收自服务蜂窝小区UE的信号执行干扰消去。在某些示例中，该装置可实现以上描述的本公开的第五方面的一个或多个方面。

[0048] 根据本公开的第十二方面，一种用于在接收方节点处进行无线通信的装置可包括处理器；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。这些指令可由处理器执行以：建立用于从传送方节点接收无线传输的第一无线通信信道；确定不同于第一无线通信信道的第二无线通信信道的传输信道信息；以及基于第二无线通信信道的传输信道信息来对在第一无线通信信道上接收自传送方节点的信号执行干扰缓解。在某些示例中，该装置可实现以上描述的本公开的第六方面的一个或多个方面。

[0049] 根据本公开的第十三方面，一种用于传送阶层式内容的设备可包括：用于标识用于传输的第一内容的装置，该第一内容与第一差错率阈值相关联；用于标识用于传输的第二内容的装置，该第二内容与可高于第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联；用于将第一内容调制在基调制层上的装置；用于将第二内容调制在增强调制层上的装置；用于在基调制层上叠加增强调制层的装置；以及用于传送经叠加的基调制层和增强调制层的装置。在某些示例中，该设备可实现以上描述的本公开的第一方面的一个或多个方面。

[0050] 根据本公开的第十四方面，一种用于无线通信的设备可包括：用于接收包括叠加在基调制层上的增强调制层的信号的装置；用于确定可以通过对所接收到的信号执行干扰缓解以缓解来自基调制层的干扰来从增强调制层解码数据的装置；以及用于解码增强调制层的装置。在某些示例中，该设备可实现以上描述的本公开的第二方面的一个或多个方面。

[0051] 根据本公开的第十五方面，一种用于传送阶层式内容的设备可包括：用于接收标识阶层式调制资源的资源准予的装置，该阶层式调制资源包括基调制层和增强调制层，该基调制层具有比增强调制层低的差错率阈值；用于标识第一内容以供在基调制层上传送的

装置；用于标识第二内容以供在增强强调制层上传送的装置；用于在基调制层上叠加增强强调制层的装置；以及用于传送经叠加的基调制层和增强强调制层的装置。在某些示例中，该设备可实现以上描述的本公开的第三方面的一个或多个方面。

[0052] 根据本公开的第十六方面，一种用于无线通信的设备可包括：用于确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息的装置；以及用于基于所确定的传输特性信息来对接收自服务蜂窝小区基站的信号执行干扰消去的装置。在某些示例中，该设备可实现以上描述的本公开的第四方面的一个或多个方面。

[0053] 根据本公开的第十七方面，一种用于无线通信的设备可包括：用于确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的第一传输特性信息的装置；用于确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的第二传输特性信息的装置；以及用于基于所确定的第一和第二传输特性信息来对接收自服务蜂窝小区UE的信号执行干扰消去的装置。在某些示例中，该设备可实现以上描述的本公开的第五方面的一个或多个方面。

[0054] 根据本公开的第十八方面，一种用于无线通信的设备可包括：用于建立用于从传送方节点接收无线传输的第一无线通信信道的装置；用于确定不同于第一无线通信信道的第二无线通信信道的传输信道信息的装置；以及用于基于第二无线通信信道的传输信道信息来对在第一无线通信信道上接收自传送方节点的信号执行干扰缓解的装置。在某些示例中，该设备可实现以上描述的本公开的第六方面的一个或多个方面。

[0055] 根据本公开的第十九方面，描述了一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质。在一种配置中，该代码可由处理器执行以：标识用于传输的第一内容，该第一内容与第一差错率阈值相关联；标识用于传输的第二内容，该第二内容与可高于第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联；将第一内容调制在基调制层上；将第二内容调制在增强强调制层上；在基调制层上叠加增强强调制层；以及传送经叠加的基调制层和增强强调制层。在某些示例中，该非瞬态计算机可读介质可实现以上描述的本公开的第一方面的一个或多个方面。

[0056] 根据本公开的第二十方面，描述了一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质。在一种配置中，该代码可由处理器执行以：接收包括叠加在基调制层上的增强强调制层的信号；确定可以通过对所接收到的信号执行干扰缓解以缓解来自基调制层的干扰来从增强强调制层解码数据；以及解码增强强调制层。在某些示例中，该非瞬态计算机可读介质可实现以上描述的本公开的第二方面的一个或多个方面。

[0057] 根据本公开的第二十一方面，描述了一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质。在一种配置中，该代码可由处理器执行以：接收标识阶层式调制资源的资源准予，该阶层式调制资源包括基调制层和增强强调制层，该基调制层具有比增强强调制层低的差错率阈值；标识第一内容以供在基调制层上传送；标识第二内容以供在增强强调制层上传送；在基调制层上叠加增强强调制层；以及传送经叠加的基调制层和增强强调制层。在某些示例中，该非瞬态计算机可读介质可实现以上描述的本公开的第三方面的一个或多个方面。

[0058] 根据本公开的第二十二方面，描述了一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质。在一种配置中，该代码可由处理器执行以：确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息；以及基于所确定的传输特性信息来对接收自服务蜂窝小区

基站的信号执行干扰消去。在某些示例中，该非瞬态计算机可读介质可实现以上描述的本公开的第四方面的一个或多个方面。

[0059] 根据本公开的第二十三方面，描述了一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质。在一种配置中，该代码可由处理器执行以：确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的传输特性信息；确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息；以及基于所确定的信息来对接收自服务蜂窝小区UE的信号执行干扰消去。在某些示例中，该非瞬态计算机可读介质可实现以上描述的本公开的第五方面的一个或多个方面。

[0060] 根据本公开的第二十四方面，描述了一种存储用于无线通信的计算机可执行代码的非瞬态计算机可读介质。在一种配置中，该代码可由处理器执行以：建立用于从传送方节点接收无线传输的第一无线通信信道；确定不同于第一无线通信信道的第二无线通信信道的传输信道信息；以及基于第二无线通信信道的传输信道信息来对在第一无线通信信道上接收自传送方节点的信号执行干扰缓解。在某些示例中，该非瞬态计算机可读介质可实现以上描述的本公开的第六方面的一个或多个方面。

[0061] 所描述的方法和装置的适用性的进一步范围将因以下具体描述、权利要求和附图而变得明了。详细描述和具体示例仅是藉由解说来给出的，因为落在该描述的精神和范围内的各种变化和改动对于本领域技术人员而言将变得显而易见。

## [0062] 附图简述

[0063] 参考以下附图可获得对本公开的本质与优点的进一步理解。在附图中，类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外，相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记，则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

- [0064] 图1是解说根据各种示例的无线通信系统的示例的示图；
- [0065] 图2解说了根据各种示例的阶层式调制和干扰消去环境；
- [0066] 图3是根据各种示例的用于在基站中对内容进行阶层式调制的方法的流程图；
- [0067] 图4示出了根据各种示例的可被用于阶层式调制的设备的框图；
- [0068] 图5是根据各种示例的对用于基层、增强层和结果得到的传输的调制方案的解说；
- [0069] 图6是对阶层式调制方案和在可由演进型B节点(eNB)服务的不同用户装备(UE)处成功地解码增强层的似然性的解说；
- [0070] 图7解说了根据各种示例的阶层式调制环境；
- [0071] 图8解说了根据各种示例的另一阶层式调制环境；
- [0072] 图9解说了根据各种示例的另一阶层式调制环境；
- [0073] 图10示出了根据各种示例的可被用于阶层式调制的设备的框图；
- [0074] 图11是根据各种示例的用于在基站中对内容进行阶层式调制的方法的流程图；
- [0075] 图12是根据各种示例的用于在基站中对内容进行阶层式调制的另一方法的流程图；
- [0076] 图13示出了根据各种示例的可被用于阶层式调制和干扰消去的设备的框图；
- [0077] 图14是根据各种示例的用于在用户装备中对内容进行阶层式调制并且进行干扰消去的方法的流程图；

- [0078] 图15示出了根据各种示例的可被用于阶层式调制和干扰消去的设备的另一框图；
- [0079] 图16示出了根据各种示例的可被用于用户装备处的阶层式调制的设备的框图；
- [0080] 图17是根据各种示例的用于在用户装备中对内容进行阶层式调制的方法的流程图；
- [0081] 图18解说了根据各种示例的阶层式调制环境；
- [0082] 图19示出了根据各种示例的可被用于用户装备处的阶层式调制的设备的另一框图；
- [0083] 图20A和20B示出了根据各种示例的可被用于基站处的阶层式调制和干扰消去的设备的框图；
- [0084] 图21是根据各种示例的用于在基站中对内容进行阶层式调制并且进行干扰消去的方法的流程图；
- [0085] 图22解说了根据各种示例的无线通信系统和干扰消去环境；
- [0086] 图23解说了根据各种示例的无线通信系统中的时分双工上行链路/下行链路配置；
- [0087] 图24是根据各种示例的用于蜂窝小区间干扰缓解的方法的流程图；
- [0088] 图25是根据各种示例的可被用于用户装备处的蜂窝小区间干扰缓解的设备的框图；
- [0089] 图26是根据各种示例的用于蜂窝小区间干扰缓解的方法的另一流程图；
- [0090] 图27解说了根据各种示例的无线通信系统和干扰缓解环境；
- [0091] 图28是根据各种示例的用于蜂窝小区间干扰缓解的方法的另一流程图；
- [0092] 图29是根据各种示例的用于蜂窝小区间干扰缓解的方法的另一流程图；
- [0093] 图30是根据各种示例的可被用于用户装备处的蜂窝小区间干扰缓解的设备的框图；
- [0094] 图31解说了根据各种示例的另一无线通信系统和干扰缓解环境；
- [0095] 图32是根据各种示例的用于蜂窝小区间干扰缓解的方法的另一流程图；
- [0096] 图33是根据各种示例的可被用于用户装备处的蜂窝小区间干扰缓解的另一设备的框图；
- [0097] 图34解说了根据各种示例的另一无线通信系统和干扰消去环境；
- [0098] 图35是根据各种示例的可被用于用户装备处的无线电间干扰消去的设备的框图；
- [0099] 图36是根据各种示例的用于无线电间干扰消去的方法的流程图；
- [0100] 图37是根据各种示例的用于无线电间干扰消去的另一方法的流程图；
- [0101] 图38是解说根据各种示例的基站架构的示例的框图；
- [0102] 图39示出了解说根据各种示例的UE架构的示例的框图；
- [0103] 图40示出解说根据各种示例的多输入多输出(MIMO)通信系统的示例的框图；
- [0104] 图41是根据各种示例的无线通信方法的流程图；
- [0105] 图42是根据各种示例的另一无线通信方法的流程图；
- [0106] 图43是根据各种示例的另一无线通信方法的流程图；
- [0107] 图44是根据各种示例的另一无线通信方法的流程图；
- [0108] 图45是根据各种示例的另一无线通信方法的流程图；以及

[0109] 图46是根据各种示例的另一无线通信方法的流程图。

[0110] 详细描述

[0111] 描述了用于无线通信系统内的干扰缓解和阶层式调制的技术。基站(例如,演进型B节点(eNB))和/或用户装备(UE)可被配置成在无线通信系统内操作,并且可在基调制层以及在调制于基调制层上的增强调制层上传送/接收无线通信。由此,并发的非正交数据流可被提供给相同或不同的UE,并且每个调制层可被用来传送可基于特定部署和/或信道状况来选择的内容。在诸示例中,可实现各种干扰缓解技术以补偿接收自蜂窝小区内的干扰信号、补偿接收自其他蜂窝小区的干扰信号、和/或补偿接收自可在毗邻的无线通信网络中操作的其他无线电的干扰信号。

[0112] 在某些示例中,可通过阶层式调制来从基站向UE提供并发的非正交无线通信数据流,在该阶层式调制中,第一内容可被选择以在基调制层上传送并且不同内容可被选择以在增强调制层上传送。基调制层内容可被调制到基调制层上,并且随后增强层内容可被调制到增强调制层上。增强调制可被叠加在基调制层上并且被传送给一个或多个UE。在各种示例中,UE可按类似方式向基站传送多个阶层式层。

[0113] 接收基调制层和增强调制层两者的UE可解码在基调制层上接收到的内容,并且随后执行干扰消去以消去基调制层的信号。UE可随后解码在增强调制层上接收到的内容。

[0114] 在一些示例中,基调制层可支持具有较高的传输成功似然性的传输,并且基调制层可被用于传送具有相对较低差错阈值的内容。在一些示例中,增强调制层可支持具有相对较低的传输成功似然性的传输,并且可被用于传送具有相对较高差错阈值的内容。

[0115] 根据各种示例,UE和基站可对收到信号执行干扰缓解。可对从与UE和基站相关联的服务蜂窝小区内生成的信号(蜂窝小区内干扰)、来自服务蜂窝小区的相邻蜂窝小区的信号(蜂窝小区间干扰)、和/或来自毗邻通信信道的信号(无线电间干扰)执行此类干扰缓解。

[0116] 本文中所描述的技术不限于长期演进(LTE),并且也可用于各种无线通信系统,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其他系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入(UTRA)等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的部分。LTE和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的新UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。然而,以下描述出于示例目的描述了LTE系统,并且在以下大部分描述中使用LTE术语,尽管这些技术也可应用于LTE应用以外的应用。

[0117] 因此,以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者配置。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的精神和范围。各个实施例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描

述的方法，并且可以添加、省去、或组合各种步骤。此外，关于某些实施例描述的特征可在其他实施例中加以组合。

[0118] 首先参照图1，示图解说了无线通信系统或网络100的示例。无线通信系统100包括基站(或蜂窝小区)105、通信设备115和核心网130。基站105可在基站控制器(未示出)的控制下与通信设备115通信，在各个实施例中，该基站控制器可以是核心网130或基站105的部分。基站105可以通过回程链路132与核心网130传达控制信息和/或用户数据。在各实施例中，基站105可以直接或间接地在回程链路134上彼此通信，该回程链路134可以是有线或无线通信链路。无线通信系统100可支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机能同时在这多个载波上传送经调制信号。例如，每个通信链路125可以是根据以上描述的各种无线电技术调制的多载波信号。每个经调制信号可在不同的载波上发送并且可携带控制信息(例如，参考信号、控制信道等)、开销信息、数据等。

[0119] 基站105可经由一个或多个基站天线与设备115进行无线通信。诸基站105站点中的每一个站点可为相应的覆盖区域110提供通信覆盖。在一些实施例中，基站105可被称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站的覆盖区域110可被划分成仅构成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如宏和/或小型蜂窝小区基站)。可能存在不同技术的交叠覆盖区域。

[0120] 在一些示例中，无线通信系统100是支持阶层式调制和干扰消去操作模式的LTE/LTE-A网络。无线通信系统100可以是异构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 105可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。小型蜂窝小区(诸如微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区)可包括低功率节点或即LPN。宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如，半径为数千米的区域)，并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。小型蜂窝小区一般将覆盖相对较小的地理区域且可允许无约束地由与网络提供方具有服务订阅的UE接入，和/或有约束地由与该小型蜂窝小区有关联的UE(例如，封闭订户群(CSG)中的UE、该住宅中的用户的UE、以及诸如此类)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、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。

[0121] 核心网130可以经由回程链路132(例如，S1等)与eNB 105通信。eNB 105还可例如经由回程链路134(例如，X2等)和/或经由回程链路132(例如，通过核心网130)直接或间接地彼此通信。无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作，各eNB可以具有相似的帧和/或选通定时，并且来自不同eNB的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作，各eNB可以具有不同的帧和/或选通定时，并且来自不同eNB的传输可能在时间上并不对准。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0122] UE 115分散遍及无线通信系统100，并且每个UE可以是驻定的或移动的。UE 115也可被本领域技术人员称为移动站、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、或其他某个合适的术语。UE 115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、无线本地环路 (WLL) 站、等等。UE 可以能够与宏 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中继等等通信。

[0123] 无线通信系统 100 中示出的通信链路 125 可包括从移动设备 115 到基站 105 的上行链路 (UL) 传输、和/或从基站 105 到移动设备 115 的下行链路 (DL) 传输。DL 传输还可被称为前向链路传输，而 UL 传输还可被称为反向链路传输。根据各种示例，UL 和 DL 传输中的一者或两者可包括多个阶层式调制层，其中一个或多个增强调制层可被叠加到基调制层上。基调制层可被解码以获得调制在基调制层上的内容。(诸) 增强调制层可通过消去基调制层(和其他较低调制层(若有))并且解码结果得到的信号来解码。

[0124] 在无线通信系统 100 的一些示例中，各种干扰消去技术可被采用，包括蜂窝小区内干扰消去、蜂窝小区间干扰消去、以及无线电间干扰消去。基站 105 以及 UE 115 可支持这些或类似操作模式中的一者或者多者。OFDMA 通信信号可在通信链路 125 中被用于无执照频谱中的 LTE 下行链路传输，而 SC-FDMA 通信信号可在通信链路 125 中被用于 LTE 上行链路传输。可对上行链路和下行链路执行干扰消去。无线电间干扰可由基站 105 以及 UE 115 解决。关于系统(诸如无线通信系统 100)中的阶层式调制和/或干扰消去以及与此类系统中的操作有关的其他特征和功能的实现的附加细节在下文参照图 2-46 来提供。

[0125] 图 2 解说了无线通信系统 200，其中 eNB 105-a 可使用阶层式调制来与一个或多个 UE 115 通信。无线通信系统 200 可以例如解说图 1 中所解说的无线通信系统 100 的各方面。在图 2 的示例中，eNB 105-a 可与 eNB 105-a 的覆盖区 110-a 内的数个 UE 115-a、115-b 和 115-c 通信。在此示例中，多个调制层可被用于无线通信，其中可在 eNB 105-a 与 UE 115 之间并发地传送基调制层以及一个或多个增强调制层。根据各种示例，基调制层可在 eNB 105-a 与 UE 115 之间提供较高可靠性通信，从而导致覆盖区 110-a 内的 UE 115 将能够在不需要内容重传的情况下解码在基调制层上传送的内容的较高似然性。根据各种示例，与基调制层相比，增强调制层可在 eNB 105-b 与 UE 115 之间提供相对较低可靠性通信。由此，增强调制层上的传输可具有需要重传以使接收机成功地解码在增强调制层上传送的内容的较高似然性。以下将参照图 5 和 6 来更详细地描述基调制层和增强调制层的调制和传输。

[0126] 如所提及的，增强调制层可具有相对于基调制层而言较低的成功接收似然性，其中成功接收的似然性在很大程度上取决于 eNB 105-a 与 UE 115 之间的信道状况。在一些部署中，诸如图 2 中所解说的，UE 115-a 和 UE 115-b 可相对靠近区域 205 中的 eNB 105-a，而 UE 115-c 可较靠近 eNB 105-a 覆盖区 110-a 的蜂窝小区边缘。如果确定了位于区域 205 中的 UE 115-a 和 115-b 具有有益于阶层式调制的信道状况，则 eNB 105-a 可向 UE 115-a 和 115-b 发信令通知可采用此类通信。在此类情形中，通信链路 125-a 可包括基调制层和增强调制层两者，并且 UE 115-a 和 115-b 可支持每一个阶层式调制层上的通信。在此示例中，可向较靠近覆盖区 110-a 的蜂窝小区边缘并且在区域 205 以外的 UE 115-c 发信令通知以使用通信链路 125-b 中的基调制层来进行通信。虽然仍可以用基调制层和增强调制层两者来传送通信链路 125-b，但是由于对调制在增强调制层上的内容进行成功接收和解码的相对较低似然性，UE 115-c 可能不会尝试解码增强调制层。

[0127] 如以上提及的，此类部署中的基调制层可在 UE 115 与 eNB 105-a 之间提供相对较高可靠性通信链路。根据一些示例，使用基调制层来传送的内容可被选择为更希望以较低

差错率来传送的内容，并且使用增强调制层来传送的内容可被选择为对传输差错率不那么敏感的内容。例如，基调制层可被用于传送高优先级或等待时间敏感的内容。在一些示例中，除了用户数据之外，基调制层还可包括控制信息，诸如上行链路或下行链路准予信息、关于先前传输的确收信息、和/或其他控制信令。在此类示例中，增强调制层可被用于传送对传输差错具有较低敏感性的用户数据。

[0128] 在其他示例中，基调制层可包括给特定UE 115的等待时间敏感的单播数据，并且增强调制层可包括等待时间不敏感的单播数据。例如，可根据与不同单播数据相关联的服务质量 (QoS) 来作出要使用基调制层还是增强调制层来发送的单播数据的确定。例如，具有高QoS要求的数据可使用基调制层来传送，并且具有尽力型QoS要求的数据可使用增强调制层来传送。在仍进一步示例中，基调制层可被用于从eNB 105-a传送广播数据，并且增强调制层可被用于传送与特定UE 115相关联的单播数据。

[0129] 在一些示例中，可以在不要求对收到了所传送数据的确收的情况下传送基调制层。例如，可以在不要求对收到了内容的混合自动重复请求 (HARQ) 确收/否定确收的情况下传送基调制层内容。在一些示例中，与基调制层相关联的差错率可以为约1%，并且与增强调制层相关联的差错率可以高于1% (诸如10%)。由此，对使用增强调制层来传送的内容的成功收到可要求对重传规程的依赖，而与基调制层相关联的差错率可提供不需要重传以达成成功的内容传输的置信度。

[0130] 在对增强调制层的成功接收较不可能 (诸如对于UE 115-c而言) 的情况下，可单使用基调制层来进行UE 115-c与eNB 105-a之间的通信。由此，与不同UE 115的通信可基于信道状况来被选择性地适配，其中向具有合适的信道状况的UE 115发信令通知以在并发地传送的多个阶层式调制层上接收数据，由此增强至此类UE 115的数据率。同样，与具有相对较差信道状况的UE 115的通信可通过基调制层以可靠地维持的数据率来维持。在一些示例中，基调制层可被用于传送基于UE参考信号的物理下行链路控制信道 (PDCCH或ePDCCH)、物理下行链路共享信道 (PDSCH)、物理多播信道 (PMCH)、或高优先级数据中的一者或多者。在各示例中，增强调制层可被用于传送基于UE参考信号的PDSCH或ePDSCH、或较低优先级数据中的一者或多者。与以上讨论的相类似地，可基于与数据相关联的QoS参数来作出高优先级数据和低优先级数据的确定。

[0131] 现在参照图3，根据本公开的各方面描述了概念性地解说一种无线通信方法的示例的流程图。出于清楚起见，以下参照关于图1和/或2描述的基站、eNB 105和/或UE 115中的一些来描述方法300。在一个示例中，eNB或UE可以执行用于控制eNB或UE的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0132] 在框305，标识内容以供在基调制层上传送。例如，与以上讨论的相类似地，eNB可标识高优先级内容或等待时间敏感内容。另外，如以上提及的，eNB可基于UE是否能够可靠地接收一个或多个增强调制层来标识给UE的要传送给该UE的单播内容，并且可根据此类确定来标识供在基调制层上传送的内容。在一些示例中，UE可基于类似的准则来标识要在基调制层上传送给eNB的内容。在一些示例中，UE可从eNB接收指示要在基调制层上传送某些内容的信令。

[0133] 在框310，标识内容以供在增强调制层上传送。例如，与以上讨论的相类似地，eNB可标识较低优先级内容或等待时间不敏感内容。另外，如以上提及的，eNB可基于UE是否能

够可靠地接收增强调制层来标识给UE的要传送给该UE的单播内容，并且可根据此类确定来标识供在增强调制层上传送的内容。在各示例中，UE可基于类似的准则来标识要在增强调制层上向eNB传送的内容，和/或可从eNB接收指示要在增强调制层上传送某些内容的信令。

[0134] 在框315，基层内容被调制到基调制层上。此类调制可以例如是二进制相移键控(BPSK)调制、正交相移键控(QPSK)、或16正交振幅调制(16QAM)调制，仅列举三个示例。在框320，增强层内容被调制到增强调制层上。与基调制层调制类似地，此类调制可以是二进制相移键控(BPSK)调制、正交相移键控(QPSK)、或16正交振幅调制(16QAM)调制，仅列举三个示例。

[0135] 在框325，增强调制层被叠加到基调制层上。根据在基调制层和增强调制层中的每一者处使用的调制，此类叠加导致经叠加的组成星座。在基调制层使用QPSK并且增强调制层使用QPSK的示例中，结果得到的是经整形的16QAM。在基调制层使用QPSK并且增强调制层使用16QAM的示例中，结果得到的是经整形的64QAM星座。进一步，在基调制层使用16QAM并且增强调制层使用16QAM的示例中，结果得到的是经整形的256QAM星座。最后，在框330，传送经叠加的基调制层和增强调制层。如以上提及的，接收机(诸如接收所传送的信号的UE或eNB)可解码收到信号以获得基调制层内容，消去与基调制层相关联的干扰以获得增强调制层，以及解码增强调制层以获得增强调制层内容。

[0136] 图4是概念性地解说根据本公开的各方面的供在无线通信中使用的设备(诸如eNB)的框图。在一些示例中，设备405可以是参照图1和/或2描述的基站或eNB 105的一个或多个方面的示例。设备405也可以是处理器。设备405可包括接收机模块410、eNB阶层式调制模块420、和/或发射机模块430。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0137] 设备405的组件可个体地或整体地用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的专用集成电路(ASIC)来实现。替换地，这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中，可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如，结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0138] 在一些示例中，接收机模块410可以是或包括射频(RF)接收机，诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。接收机模块410可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即，传输)。

[0139] 在一些示例中，发射机模块430可以是或包括RF发射机，诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上(例如，通过基调制层和一个或多个增强调制层)进行传送的RF发射机。发射机模块430可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即，传输)。

[0140] 在一些示例中，当在支持两个或更多个阶层式调制层上的传输的无线通信系统中操作时，eNB阶层式调制模块420可配置多个阶层式调制层并且确定要在每个阶层式调制层上为设备405传送的内容。例如，eNB阶层式调制模块420可将设备405配置成确定供在每个阶层式调制层上传送的内容、每个阶层式调制层上的内容的调制、以及阶层式调制层的叠

加以通过传送模块430进行传送,诸如举例而言以上参照图1-3所描述的以及将在以下针对图5-46中的各种示例描述的。

[0141] 在某些示例中,eNB阶层式调制模块420可从接收机模块410接收包括多个阶层式调制层的信号。在此类情形中,eNB阶层式调制模块420可解码基调制层,从收到信号中消去来自基调制层的干扰,以及解码结果得到的信号以获得来自增强调制层的内容。在一些示例中,可存在两个或更多个增强调制层,在这种情形中,eNB阶层式调制模块420可执行对每个相继调制层的相继干扰消去和解码。此外,eNB阶层式调制模块420可在各种示例中确定与每个阶层式调制层相关联的一个或多个参数,并且可向要在多个阶层式调制层上传送和/或接收传输的一个或多个UE提供信令,诸如举例而言以上参照图1-3所描述的以及将在以下针对图5-46中的各种示例所描述的。

[0142] 如以上讨论的,在各种示例中,来自UE、eNB、或其他设备(诸如图1、2和/或4的UE 115、eNB 105、和/或设备405)的传输可包括多个阶层式调制层。图5解说了诸阶层式调制层和结果得到的来自经叠加的阶层式调制层的传输的示例500。在此示例中,高QoS基调制层505可使用QPSK编码并且被表示为 $\{\alpha X_B : X_B \in C_B\}$ 。类似地,较低QoS增强调制层510可使用QPSK编码并且被表示为 $\{\beta X_E : X_E \in C_E\}$ 。从组成基调制层星座505和增强层星座510的叠加形成的结果得到的阶层式星座515可以是被表示为 $C = \{X = \alpha X_B + \beta X_E\}$ 的经整形的16QAM星座。将理解,不同的调制方案可被用于基调制层和/或增强调制层,从而导致阶层式星座的相应改变。例如,基调制层可使用QPSK并且增强调制层可使用16QAM,由此导致经整形的64QAM阶层式星座。在其他示例中,基调制层可使用16QAM并且增强调制层可使用16QAM,由此导致经整形的256QAM阶层式星座。此外,以类似的方式,附加的增强调制层可被叠加到阶层式星座上以提供三个或更多个阶层式调制层。

[0143] 如所提及的,基调制层可被用于在UE与eNB之间提供高QoS数据流,并且增强调制层可被用于在UE与eNB之间提供较低QoS数据流。在一些情况下,如所提及的,UE与eNB之间的信道状况可能不支持增强调制层的传输和解码,并且与具有此类信道状况的UE的通信可使用基调制层来执行。图6解说了可接收阶层式调制信号605的不同UE 115的示例600。在信号605内有表示基调制层的数个群集610,并且在每个群集610内可以有表示阶层式调制层的数个个体点。第一UE 115-b可具有相对良好的信道状况,并且可接收阶层式调制信号605作为收到信号615。在收到信号615内,第一UE 115-b-1可以能够区分各群集610-b以及每个群集610-b内的个体点。由此,例如,第一UE 115-b-1可以在如图2中解说的区域205内。

[0144] 此示例中的第二UE 115-c-1可以较靠近传送阶层式调制信号605的服务蜂窝小区的蜂窝小区边缘,并且可具有相对较差的信道质量,从而导致其中各群集610-c可被区分但是诸个体点不可被区分的收到信号620。由此,第二UE 115-c-1可以可靠地接收和解码基调制层,但不能可靠地接收和解码增强调制层。在一些示例中,服务蜂窝小区eNB可使用基调制层来向第二UE 115-c-1传送数据,并且可使用增强调制层来向第一UE 115-b-1传送数据。在其他示例中,诸如以上所讨论的,基调制层可被用于传送低等待时间数据、高优先级数据、控制数据等,并且增强调制层可被用于传送等待时间不敏感数据、低优先级数据、用户数据等。

[0145] 根据一些示例,可根据以下计算来计算基调制层的对数似然比(LLR):

$$[0146] \quad LLR_{B,k} = \frac{\sum_{x \in C: b_B(k)=1} f(y/H, x)}{\sum_{x \in C: b_B(k)=0} f(y/H, x)}$$

[0147] 其中LLR<sub>B,k</sub>是比特k的基调制层LLR,b<sub>B</sub>(k)是码元x的基调制层比特k,并且C是基调制层的调制方案的星座。

[0148] 在一些示例中,可使用并行解码或使用串行解码(其中对基调制层执行干扰消去)来解码增强调制层。在使用并行解码的示例中,可使用灰色映射并且可根据以下计算来计算LLR:

$$[0149] \quad LLR_{E,k} = \frac{\sum_{x \in C: b_E(k)=1} f(y/E, x)}{\sum_{x \in C: b_E(k)=0} f(y/E, x)}$$

[0150] 其中LLR<sub>E,k</sub>是比特k的增强调制层LLR,b<sub>E</sub>(k)是码元x的增强调制层比特k,并且C是经叠加的基调制层和增强调制层的经整形调制方案的星座。

[0151] 在使用串行解码(其中对基调制层执行干扰消去)的示例中,可根据以下计算来计算LLR:

$$[0152] \quad LLR_{E,k} = \frac{\sum_{x_E \in C_E: b_E(k)=1} f(y_E/H, x_E)}{\sum_{x_E \in C_E: b_E(k)=0} f(y_E/H, x_E)}$$

[0153] 其中LLR<sub>E,k</sub>是比特k的增强调制层LLR,b<sub>E</sub>(k)是码元x的增强调制层比特k,C是增强层调制方案的星座,并且y<sub>E</sub>是在经组合的基调制层和增强调制层信号的干扰消去之后重构的增强调制层。

[0154] 如以上讨论的,基调制层和增强调制层可被用于基于数个不同因素中的一者或更多者来传送不同内容。此类因素可包括例如系统部署、话务需求、包含在要被传送的内容中的信息类型、信道状况、能够接收多个调制层的UE的数目、和/或仅能够接收基调制层的UE的数目,仅列举几个示例。图7解说了无线通信系统700,其中eNB 115-b可使用阶层式调制来与UE 115-d通信。虽然仅解说了UE 115-d,但是将容易地认识到,eNB 105-b可与多个UE处于通信。无线通信系统700可以例如解说图1和/或2中解说了无线通信系统100和/或200的各方面。在此示例中,多个调制层可被用于无线通信,其中可在eNB 105-b与UE 115-d之间并发地传送基调制层705和增强调制层710。虽然图7中解说了单个增强调制层710,但是其他示例可包括不止一个增强调制层。增强调制层710可被叠加在基调制层705上并且以诸如以上参照图3-6描述的方式在eNB 105-b到UE 115-d之间的单条通信链路中传送。

[0155] 根据此示例,基调制层705可在eNB 105-b与UE 115-d之间提供较高可靠性通信,从而导致UE 115-d可成功地接收和解码基调制层705的相对较高置信度。在此示例中,UE 115-d不传送对收到基调制层上的传输的确收(ACK)或否定确收(NACK)(诸如根据HARQ技术)。由于与HARQ ACK/NACK传输和关联的重传相关联的开销较少,因此此类反馈的移除可增强基调制层上的容量。由于基调制层705的相对较高可靠性,因此内容可被选择以供在基调制层上传送,该传送可受益于基调制层705传输的高可靠性和减少的等待时间。例如,如以上所讨论的,基调制层705可被选择以从eNB 105-b向UE 115-d传达高优先级内容、等待时间敏感内容、和/或控制/信令信息。

[0156] 根据各种示例,增强调制层710可在eNB 105-b与UE 115-d之间提供与基调制层705相比而言相对较低可靠性的通信。由此,UE 115-d可对增强调制层710的传输执行HARQ

技术,以使得没有被成功接收和解码的传输可由eNB 105-b重传。根据一些示例,基调制层705可具有约1%的差错率,并且增强调制层710可具有约10%的差错率。如以上提及的,在一些示例中,eNB 105-b可标识第一内容以供在基调制层705上传送。

[0157] 在一些示例中,第一内容可与第一差错率阈值相关联,该第一差错率阈值定义在初始传输中对于第一内容而言所要求或希望的差错率。第一差错率阈值可基于例如包含在第一内容中的信息类型来确定。eNB 105-b还可标识第二内容以供在增强调制层710上传送。在一些示例中,第二内容可与高于第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联。第二差错率阈值可例如基于被包含在第二内容中的信息类型来确定。例如,第一内容可包括高优先级内容,并且第二内容可包括较低优先级内容。如本文使用的,术语“差错率阈值”可包括目标或期望可靠性阈值,或者可包括与数据相关联的另一可靠性或差错率度量。

[0158] 在其他示例中,第一内容可包括可由UE 115-d用于与eNB 105-b的通信的控制信息。例如,控制信息可包括调度准予信息、确收信息、和/或信令信息,并且控制信息可使用PDCCH在基调制层705上传送。第二内容可包括例如可使用PDSCH在增强调制层710上传送的用户数据。在又一些其他示例中,第一内容可包括给UE 115-d的等待时间敏感的单播数据,并且第二内容可包括给UE 115-d或给不同UE的尽力型单播数据。等待时间敏感的单播数据可例如使用PDSCH在基调制层705上传送,并且尽力型单播数据可使用PDSCH在增强调制层710上传送。

[0159] 与以上参照图3-6所讨论的相类似地,eNB 105-b可将第一内容调制在基调制层705上,并且将第二内容调制在增强调制层710上。eNB 105-b可随后在基调制层705上叠加增强调制层710并且向UE 115-d传送经叠加的基调制层和增强调制层705和710。由此,在此示例中,基调制层705和增强调制层710两者均包括要传送给同一个UE(即,UE 115-d)的内容。在其他示例中,基调制层705的内容可被传送给与向其传送增强调制层710的内容的UE不同的UE。UE 115-d(以及在系统700中操作的其他UE)可从eNB 105-b接收指示对于特定时间段(例如,经由PDCCH提供给UE 115-d的下行链路准予中指示的一个或多个子帧),要解码基调制层705和增强调制层710中的哪一者的控制信令。

[0160] 现在参照图8,解说了无线通信系统800,其中eNB 105-c可使用阶层式调制与UE 115-e和UE 115-f处于通信。无线通信系统800可以例如解说图1、2和/或7中解说的无线通信系统100、200和/或700的各方面。在此示例中,与以上类似地,多个调制层可被用于无线通信,其中可在eNB 105-c与UE 115-e和115-f之间并发地传送基调制层805和增强调制层810。在此示例中,基调制层805可包括要被传送给多个不同UE(诸如UE 115-e和UE 115-f)的广播数据。

[0161] 在此示例中,增强调制层810可被叠加在基调制层805上并且包括给UE 115-e的单播数据。增强调制层和基调制层可按诸如以上参照图3-6描述的方式在eNB 105-c到UE 115-e之间的单条通信链路中传送。在此示例中,即使UE 115-f可具有足以接收和解码增强调制层810的信道质量,UE 115-f也可基于增强调制层810不包括给UE 115-f的内容来忽略增强调制层810。在一些示例中,eNB 105-c可向UE 115-e和115-f提供指示第一UE 115-e被调度成经由增强调制层810接收单播数据的信令。尚未在增强调制层810上接收到下行链路准予的第二UE 115-f可由此忽略增强调制层810并且解码基调制层805中包含的信息。

[0162] 在一些示例中,在基调制层805上提供的广播数据可使用物理多播信道(PMCH)来

传送，并且在增强调制层810上提供的单播数据可使用PDSCH来传送。在某些示例中，UE 115-e和115-f在基调制层上接收广播数据并且不传送对收到了广播数据的确收。在各示例中，经由增强调制层810接收单播数据的UE 115-e可对收到单播数据执行HARQ技术并且传送对收到了该单播数据的ACK/NACK。

[0163] 现在参照图9，解说了无线通信系统900，其中eNB 105-d可使用阶层式调制与UE 115-g和UE 115-h处于通信。无线通信系统900可以例如解说图1、2、7和/或8中解说了无线通信系统100、200、700和/或800的各方面。在此示例中，与以上类似地，多个调制层可被用于无线通信，其中可在eNB 105-d与UE 115-g和115-h之间并发地传送基调制层905和增强调制层910。在此示例中，基调制层905可包括包含传送给第一UE 115-g的单播数据的第一内容，并且增强调制层910可被叠加在基调制层905上并且包括包含给第二UE 115-h的单播数据的第二内容。

[0164] 基调制层905和增强调制层910可按诸如以上参照图3-6描述的方式在eNB 105-d到UE 115-g和UE 115-h之间的单条通信链路中传送。在此示例中，第一UE 115-g可具有相对较差的信道状况，该信道状况不允许UE 115-g解码增强调制层910。由此，eNB 105-d可例如使用基调制层905来向UE 115-g提供下行链路准予，该下行链路准予指示将使用基调制层905来向UE 115-g提供单播下行链路内容。UE 115-g可简单地解码基调制层905，并且不执行任何对增强调制层的解码或者干扰消去以从收到传输中移除基调制层905。在各示例中，UE 115-g可对收到单播数据执行HARQ技术并且传送对收到了单播数据的ACK/NACK。

[0165] 在此示例中，第二UE 115-h可具有相对较好的信道状况，该信道状况允许UE 115-h接收和解码增强调制层910。eNB 105-d可由此将UE 115-h调度成使用增强调制层910来接收下行链路内容，并且UE 115-h可对收到传输执行干扰消去以从基调制层905消去干扰并且解码增强调制层910。由此，通过使用阶层式调制技术，可并发地向不同UE 115-g和115-h传送多个数据流，由此增强无线通信系统900的利用。

[0166] 在一些示例中，eNB 105-d可向UE 115-g和115-h提供指示第一UE 115-g被调度成经由基调制层905接收单播数据并且第二UE 115-h被调度成经由增强调制层910接收单播数据的信令。在一些示例中，提供给UE 115-g和115-h中的每一者的单播数据可使用在相应的基调制层905或增强调制层910上传送的PDSCH来传送。在某些示例中，UE 115-g和115-h可对收到单播数据执行HARQ技术并且传送对收到了该单播数据的ACK/NACK。

[0167] 现在参照图10，框图1000解说了根据本公开的各个方面供在无线通信中使用的设备405-a。在一些示例中，设备405-a可以是参考图1、2、4、7、8和/或9描述的基站或eNB 105和/或设备405的一个或多个方面的示例。设备405-a也可以是处理器。设备405-a可包括接收机模块410-a、eNB阶层式调制模块420-a、和/或发射机模块430-a。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0168] 设备405-a的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地，这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中，可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如，结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0169] 在一些示例中,接收机模块410-a可以是图4的接收机模块410的示例。接收机模块410-a可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。在一些示例中,发射机模块430-a可以是图4的发射机模块430的示例。发射机模块430-a可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中,RF发射机430-a可包括单个发射机或者每发射/接收链中的单个发射机。发射机模块430-a可被用来在包括两个或更多个阶层式调制层的无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1、2、7、8和/或9描述的无线通信系统100、200、700、800和/或900的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0170] eNB阶层式调制模块420-a可以是参照图4描述的eNB阶层式调制模块420的示例,并且可包括基/增强调制层内容确定模块1055、内容调制模块1060、参数确定模块1060、以及叠加模块1070。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0171] 在一些示例中,基/增强调制层内容确定模块1055可确定要使用基调制层来从设备405-a传送的内容以及要使用增强调制层来从设备405-a传送的内容,诸如举例而言以上参照图1-9所描述的。内容调制模块1060可将所确定的内容调制到恰适的基调制层或增强调制层上。参数确定模块1065可确定与信道状况相关的各种参数以及要在阶层式调制中使用的参数中的一者或者,诸如基调制层与增强调制层之间的传输能量比。

[0172] 在一些示例中,参数确定模块1065可基于接收自UE的信道状态信息(CSI)来确定与UE相关联的信道质量,并且确定UE信道状况是否支持阶层式调制。如果信道状况支持阶层式调制,则参数确定模块1065可基于CSI来计算基调制层与增强调制层之间的传输能量比。在一些示例中,参数确定模块1065可为多个传输时间区间(TTI)中的每一个TTI确定参数。在一些示例中,参数确定模块1065还可确定可供用于基调制层和增强调制层中的每一者的传输的空间层数目,该空间层数目可例如基于CSI和与UE相关联的秩指示符(RI)来确定。

[0173] 在某些示例中,参数确定模块可确定数个UE的CSI;以及基于每个UE的CSI来对这些UE中的哪些UE将接收基调制层或增强调制层中的一者或者进行排序。例如,基于所确定的CSI而被确定为具有较低信道质量的一个或多个UE可接收基调制层,并且基于所确定的CSI而被确定为具有较高信道质量的一个或多个UE可取决于要传送给UE的内容而接收增强调制层或者基调制层和增强调制层两者。叠加模块1070可根据由参数确定模块1065确定的参数来将增强调制层叠加到基调制层上以由发射机模块430-a传送。

[0174] 现在参照图11,根据本公开的各方面描述了概念性地解说一种无线通信方法的示例的流程图。出于清楚起见,以下参照关于图1、2、4、7、8、9和/或10描述的基站或eNB 105和/或设备405中的一些来描述方法1100。在一个示例中,eNB或设备可以执行用于控制eNB或设备的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0175] 在框1105,eNB可确定要接收传输的UE的CSI。如以上提及的,CSI可由UE提供并且可包括与UE处的信道状况有关的信息以及与UE有关的其他信息(诸如指示了UE可传送/接收的空间层数目的秩指示符(RI))。在框1110,eNB可确定具有支持增强调制层的接收的信道状况的UE。在框1115,eNB可确定关于增强调制层的参数,诸如能量比、传输块大小、调制和编码方案等。例如,关于增强调制层的参数可基于UE的CSI、UE的RI、以及要被传送的数据

来确定。

[0176] 在框1120,eNB可在下行链路准予中向UE传送信令信息。例如,信令信息可包括下行链路准予,该下行链路准予包括对UE将接收基调制层、增强调制层、还是这两者的指示,以及(诸)层上用于该UE的下行链路资源。例如,信令信息还可包括基调制层与增强调制层之间的传输能量比、基调制层和增强调制层的传输块大小、或者用于基调制层和增强调制层的调制和编码方案中的一者或者多者。在某些示例中,下行链路准予可包括在基调制层或增强调制层中的一者或者多者上向UE传送的数据的资源块位置、在基调制层或增强调制层中的一者或者多者上向UE传送的数据的调制和编码方案(MCS)、用于在基调制层或增强调制层中的一者或者多者上进行传送的预编码矩阵、基调制层或增强调制层中的一者或者多者的层映射、基调制层或增强调制层中的一者或者多者的码块大小、或者基调制层或增强调制层中的一者或者多者的空间层数目中的一者或组合。

[0177] 在一些示例中,信令信息可在单个下行链路准予中提供,该单个下行链路准予包括关于提供给将接收下行链路资源的每个UE的基调制层和增强调制层中的每一者的信息。在一些示例中,下行链路准予可包括关于阶层式调制层之一的信息,并且还包括关于该准予是针对基调制层还是增强调制层的指示(诸如通过嵌入在下行链路准予中的一个或多个比特)。在某些示例中,对基调制层或增强调制层的指示可包括用UE的蜂窝小区无线电网络临时标识符(C-RNTI)来掩码的循环冗余校验(CRC)以指示下行链路资源是用于基调制层还是增强调制层。例如,基调制层的C-RNTI可包括UE的主蜂窝小区(PCe11)RNTI(PC-RNTI),并且增强调制层的C-RNTI可包括UE的副蜂窝小区(SCe11)RNTI(SC-RNTI)。

[0178] 在其他示例中,全部或部分信令信息可使用无线电资源控制(RRC)信令来提供,该RRC信令可包括例如基调制层与增强调制层之间的能量比、用于基调制层的调制方案、用于增强调制层的调制方案、用于基调制层的资源块大小、或者用于增强调制层的资源块大小。在此类示例中,在RRC信令中提供的参数可以是半静态地配置的,并且下行链路准予可基于半静态地配置的参数。在一些示例中,使用物理控制格式指示符信道(PCFICH)来提供信令信息。

[0179] 继续参照图11,在框1125,eNB可将内容调制到基调制层上。基调制层内容可根据与基调制层和增强调制层相关联的参数来被调制到基调制层上在框1130,eNB可按类似的方式将内容调制到增强调制层上。在框1135,eNB可传送基调制层和增强调制层。此类传输可包括将增强调制层叠加到基调制层上以及向一个或多个UE传送这些调制层。

[0180] 现在参照图12,根据本公开的各方面描述了概念性地解说一种无线通信方法的示例的流程图。出于清楚起见,以下参照关于图1、2、4、7、8、9和/或10描述的基站或eNB 105和/或设备405中的一些来描述方法1200。在一个示例中,eNB或设备可以执行用于控制eNB或设备的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0181] 在框1205,eNB可确定关于增强调制层的参数,诸如能量比、传输块大小、调制和编码方案等。如以上所讨论的,在一些示例中,可为基调制层和增强调制层中的每一者提供单独的下行链路准予。例如,某些UE可在基调制层上接收内容,并且其他UE可在增强调制层上接收内容,在这种情形中可提供针对每个调制层的单独准予。在框1210,eNB可在基层下行链路准予中向一个或多个UE传送基调制层控制信息。在框1215,eNB可在增强层下行链路准予中向将接收增强层的UE传送增强调制层控制信息。每一个下行链路准予可包括诸如以上

描述的与调制层参数有关的信息。

[0182] 现在参照图13,框图1300解说了根据本公开的各个方面供在无线通信中使用的设备1305。在一些示例中,设备1305可以是参考图1、2、6、7、8和/或9描述的UE的一个或多个方面的示例。设备1305也可以是处理器。设备1305可包括接收机模块1310、UE干扰缓解模块1320、UE阶层式调制模块1325、和/或发射机模块1330。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0183] 设备1305的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0184] 在一些示例中,接收机模块1310可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。在一些示例中,发射机模块1330可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中,RF发射机1330可包括单个发射机或者每发射/接收链的单个发射机。发射机模块1330可被用来在包括两个或更多个阶层式调制层的无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1、2、7、8和/或9描述的无线通信系统100、200、700、800和/或900的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0185] 在一些示例中,UE干扰缓解模块1320可对在接收机模块1310处接收的信号执行干扰缓解。例如,干扰缓解模块1320可对收到信号执行干扰消去技术以例如消去与来自收到信号的基调制层相关联的干扰,以便提供可被解码的增强层。UE干扰缓解模块1320还可执行其他蜂窝小区内、蜂窝小区间、和/或无线电间干扰消去技术,如将在以下针对图14-46中的各种示例所描述的。当在支持两个或更多个阶层式调制层上的传输的无线通信系统中操作时,UE阶层式调制模块1325可解码多个阶层式调制层和/或配置多个阶层式调制层并且为设备1305确定要在每个阶层式调制层上传送的内容。

[0186] UE阶层式调制模块1325可例如将设备1305配置成解码基调制层,对收到信号执行干扰消去技术以消去来自基调制层的干扰,以及解码增强调制层。UE阶层式调制模块1325还可确定与该一个或多个调制层相关联的参数以辅助调制层的干扰消去和解码。在一些示例中,可存在两个或更多个增强调制层,在这种情形中,UE阶层式调制模块1325可管理相继干扰消去的执行和每个相继调制层的解码。

[0187] 现在参照图14,根据本公开的各方面描述了概念性地解说一种无线通信方法的示例的流程图。出于清楚起见,以下参照关于图1、2、6、7、8、9和/或13描述的UE 115和/或设备1305中的一些来描述方法1400。在一个示例中,UE可以执行用于控制UE的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0188] 在框1405,UE可从基站接收下行链路准予。例如,UE可从eNB接收指示下行链路资源已被分配用于基调制层和/或增强调制层的下行链路准予,并且该下行链路准予可包括诸如以上参照图10-12讨论的信息。在框1410,UE可确定基调制层传输特性和增强调制层传输特性。此类特性可基于下行链路准予中所包括的信令信息来确定,和/或可基于所接收到

的包括与阶层式调制层相关联的参数(诸如以上讨论的参数)的RRC信令来确定。在框1415,UE可从基调制层解码内容。

[0189] 在框1420,UE可对收到信号执行干扰消去技术以缓解该信号中来自基调制层的干扰。干扰消去可基于例如在下行链路准予中的控制信令中或者通过RRC信令提供的基调制层传输特性和增强调制层特性。例如,控制信令可包括基调制层的信号特性以供在执行干扰缓解中使用。在一些示例中,可在基调制层中提供控制信令。干扰消去技术可包括一个或多个所建立的干扰消去技术,诸如举例而言线性最小均方误差(MMSE)抑制、基于QR分解的球形解码(QR-SD)、和/或相继干扰消去(SIC)。在框1425,UE从增强调制层解码内容。此类内容可包括被确定为要使用增强调制层来发送的内容,诸如举例而言较低优先级数据或具有较低传输数据差错率阈值的数据。在一些示例中,UE可对经解码的增强层内容执行HARQ例程(如可任选框1430处指示的),并且传送对收到了该传输的ACK/NACK。

[0190] 现在参照图15,框图1500解说了根据本公开的各个方面供在无线通信中使用的设备1305-a。在一些示例中,设备1305-a可以是参照图1、2、6、7、8、9、和/或13描述的UE 115或设备1305的一个或多个方面的示例。设备1305-a也可以是处理器。设备1305-a可包括接收机模块1310-a、UE干扰缓解模块1320-a、UE阶层式调制模块1325-a、和/或发射机模块1330-a。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0191] 设备1305-a的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0192] 在一些示例中,接收机模块1310-a可以是图13的接收机模块1310的示例。接收机模块1310-a可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。在一些示例中,发射机模块1330-a可以是图13的发射机模块1330的示例。发射机模块1330-a可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中,RF发射机1330-a可包括单个发射机或者每发射/接收链的单个发射机。发射机模块1330-a可被用来在包括两个或更多个阶层式调制层的无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1、2、7、8和/9描述的无线通信系统100、200、700、800和/或900的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0193] UE干扰缓解模块1320-a可以是参照图13描述的UE干扰缓解模块1320的示例,并且可包括参数确定模块1510和基调制层干扰消去模块1515。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。参数确定模块1510可确定与基调制层和/或增强调制层相关联的一个或多个参数以供在干扰消去中使用。例如,参数确定模块1510可确定以下者或两者:基调制层与增强调制层之间的能量比、每一层的MCS、在基调制层或增强调制层中的一者或两者上向UE传送的数据的资源块位置、用于在基调制层或增强调制层中的一者或两者上进行传送的预编码矩阵、基调制层或增强调制层中的一者或两者上的层映射、基调制层或增强调制层中的一者或两者上的码块大小、和/或基调制层或增强调制层中的一者或两者上的空间层数目。基调制层

干扰消去模块1515可使用由参数确定模块1510提供的参数来消去与基调制层相关联的干扰并且提供结果得到的信号以解码增强调制层。例如，干扰消去技术可包括以上讨论的那些技术。

[0194] UE阶层式调制模块1325-a可以是参照图13描述的UE阶层式调制模块1320的示例，并且可包括基/增强调制层解码模块1505。基/增强调制层解码模块1505可操作用于解码调制到基调制层和增强调制层上的内容。

[0195] 现在参照图16，框图1600解说了根据本公开的各个方面供在无线通信中使用的设备1605。在一些示例中，设备1605可以是参照图1、2、6、7、8和/或9描述的UE 115的一个或多个方面的示例。设备1605也可以是处理器。设备1605可包括接收机模块1610、UE阶层式调制模块1620、和/或发射机模块1630。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0196] 设备1605的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地，这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中，可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如，结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0197] 在一些示例中，接收机模块1610可以是或包括RF接收机，诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。在一些示例中，发射机模块1630可以是或包括RF发射机，诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中，RF发射机1630可包括单个发射机或者每发射/接收链的单个发射机。发射机模块1630可被用来在包括两个或更多个阶层式调制层的无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1、2、7、8和/或9描述的无线通信系统100、200、700、800和/或900的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即，传输)。

[0198] 当在支持两个或更多个阶层式调制层上的传输的无线通信系统中操作时，UE阶层式调制模块1620可配置多个阶层式调制层并且确定要在每个阶层式调制层上为设备1605传送的内容。例如，UE阶层式调制模块1620可将设备1605配置成确定供在每个阶层式调制层上传送的内容，在每个阶层式调制层上调制内容，以及叠加阶层式调制层以通过发射机模块1630来传送。UE阶层式调制模块1620可按与以上参照eNB阶层式调制讨论的方式(诸如举例而言以上参照图1-12讨论的并且将在以下针对图17-46中的各种示例描述的方式)类似的方式执行阶层式调制。

[0199] 现在参照图17，根据本公开的各方面描述了概念性地解说一种无线通信方法的示例的流程图。出于清楚起见，以下参照关于图1、2、6、7、8、9和/或16描述的UE 115和/或设备1605中的一些来描述方法1700。在一个示例中，UE可以执行用于控制UE的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0200] 在框1705，UE可从基站接收一个或多个上行链路准予。上行链路准予可提供与UE可以用于向eNB上传送上行链路数据的上行链路资源有关的信息。在一些示例中，单个上行链路准予可包括对用于基调制层和增强调制层两者的阶层式调制资源的指示。在其他示例中，可接收分开的上行链路准予，其中第一上行链路准予指示用于基调制层的阶层式调制资源并且第二上行链路准予指示用于增强调制层的阶层式调制资源。与以上讨论的相类似

地,基调制层可具有比增强调制层低的差错率。在一些示例中,上行链路准予可包括对该准予是针对基调制层还是增强调制层的指示,以及所指示的基调制层或增强调制层的上行链路资源。此类指示可包括例如嵌入在上行链路准予中的一个或多个比特。在其他示例中,对基调制层或增强调制层的指示可包括用UE的C-RNTI来掩码的循环冗余校验(CRC)以指示上行链路资源是用于基调制层还是增强调制层。在一些示例中,基调制层的C-RNTI可包括UE的PC-RNTI,并且增强调制层的C-RNTI可包括UE的SC-RNTI。

[0201] 在框1710,UE可确定基调制层传输特性和增强调制层传输特性。例如,该确定可基于来自上行链路准予的信息,并且可包括基调制层与增强调制层之间的能量比、层映射信息、码块大小、或者基调制层和增强调制层中的每一者内的空间层数目中的一者或多者的确定。在一些示例中,上行链路准予可指示用于基调制层和增强调制层中的每一者的传送的空间层数目。在其他示例中,一个或多个特性可基于通过RRC信令所接收到的收到信令信息来确定,该信令信息可包括参数,诸如举例而言基调制层与增强调制层之间的传输能量比、基调制层和增强调制层的传输块大小、或者用于基调制层和增强调制层的调制和编码方案中的一者或多者。在其他示例中,这些参数中的一个或多个参数可在上行链路准予中提供,而这些参数中的其他参数通过RRC信令来提供。在一些示例中,信令信息可在PCFICH上接收,并且可包括关于基调制层和增强调制层中的每一者的独立控制信息。

[0202] 在框1715,UE可确定要在基调制层和增强调制层上传送的内容。与以上讨论的相类似地,该内容可包括要在基调制层上传送的第一内容和要在增强调制层上传送的第二内容。在各种示例中,不同内容可基于与不同内容相关联的差错率阈值、较高优先级内容相对于较低优先级内容、与内容相关联的QoS参数、和/或内容的等待时间敏感性来确定。在一些示例中,基调制层可包括物理上行链路控制信道(PUCCH)并且增强调制层可包括物理上行链路共享信道(PUSCH)。在其他示例中,基调制层和增强调制层两者可包括PUSCH。

[0203] 在某些示例中,第一内容可包括在PUCCH上传送的控制信息。例如,此类控制信息可包括下行链路数据的确收(例如,HARQ ACK/NACK数据)、信道状态信息(CSI)、秩指示符(RI)、或调度请求(SR)中的一者或多者。在一些示例中,控制信息进一步包括与增强调制层相关联的上行链路信息。例如,如果上行链路准予指示某个数据率要被用于增强调制层上的上行链路传输,则UE可基于UE的发射机功率来确定不能支持此类数据率,并且UE可在上行链路信息中提供对不同数据率的指示。

[0204] 在框1720,UE可将内容编码到基调制层上。在框1725,UE可将内容编码到增强调制层上。增强调制层可被叠加在基调制层上,并且UE可传送基调制层和增强调制层,如框1725处指示的。阶层式调制层可在eNB处接收并且以与以上讨论的以及将在以下参照图20A、20B和21讨论的方式类似的方式来解码。

[0205] 如以上讨论的,基调制层和增强调制层可被用于基于数个不同因素中的一者或多者来传送不同内容。图18解说了无线通信系统1800,其中UE 115-i可使用阶层式调制来与eNB 115-e通信。无线通信系统1800可以例如解说图1、2、7、8和/或9中解说了无线通信系统100、200、700、800和/或900的各方面。在此示例中,多个调制层可被用于无线通信,其中可在UE 115-i与eNB 105-e之间并发地传送基调制层1805和增强调制层1810。虽然图18中解说了单个增强调制层1810,但是其他示例可包括不止一个增强调制层。增强调制层1810可被叠加在基调制层1805上并且以诸如以上参照图16-17描述的方式在UE 115-i与eNB 115-

e之间的单条通信链路中传送。

[0206] 根据此示例，基调制层1805可在UE 115-i与eNB 105-e之间提供较高可靠性通信，从而导致eNB 105-e可成功地接收和解码基调制层1805的相对较高置信度。在一些示例中，eNB 105-e可不传送收到了基调制层上的传输的ACK或NACK(诸如根据HARQ技术)。由于与HARQ ACK/NACK传输和相关联的重传相关的较少开销，此类反馈的移除可增强基调制层上的容量。由于基调制层1805的相对较高可靠性，内容可被选择以在基调制层上传送，该传送可受益于基调制层1805传输的高可靠性和减少的等待时间。例如，如以上所讨论的，基调制层1805可被选择以从UE 115-i向eNB 105-e传达高优先级内容、等待时间敏感内容、和/或控制/信令信息。

[0207] 根据各种示例，与基调制层1805相比，增强调制层1810可在UE 115-i与eNB 105-e之间提供相对较低可靠性通信。由此，eNB 105-e可对增强调制层1810的传输执行HARQ技术，以使得没有被成功地接收和解码的传输可由UE 115-i重传。根据一些示例，基调制层1805可具有约1%的差错率，并且增强调制层1810可具有约10%的差错率。如以上提及的，在一些示例中，UE 115-i可标识第一内容以供在基调制层1805上传送。

[0208] 在一些示例中，第一内容可与第一差错率阈值相关联，该第一差错率阈值定义初始传输中对于第一内容所要求或希望的差错率。第一差错率阈值可基于例如被包含在第一内容中的信息类型来确定。UE 115-i还可标识第二内容以供在增强调制层1810上传送。在一些示例中，第二内容可与高于第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联。第二差错率阈值可基于例如被包含在第二内容中的信息类型来确定。例如，第一内容可包括高优先级内容，并且第二内容可包括较低优先级内容。

[0209] 在其他示例中，基调制层1805可包括控制和/或共享信道(例如，PUCCH/PUSCH)，并且增强调制层1810可包括共享信道(例如，PUSCH)。在一些示例中，第一内容可包括可由UE 115-i用于与eNB 105-e的通信的控制信息。例如，该控制信息可包括调度请求信息、确收信息、和/或信令信息，并且控制信息可使用PUCCH在基调制层1805上传送。例如，第二内容可包括可使用PUSCH在增强调制层1810上传送的用户数据。

[0210] 现在参照图19，框图1900解说了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的设备1605-a。在一些示例中，设备1605-a可以是参考图1、2、6、7、8、9、13、15、16和/或18描述的UE 115和/或设备1305、1605的一个或多个方面的示例。设备1605也可以是处理器。设备1605可包括接收机模块1610-a、UE阶层式调制模块1620-a、和/或发射机模块1630-a。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0211] 设备1605-a的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地，这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中，可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如，结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0212] 在一些示例中，接收机模块1610-a可以是图16的接收机模块1610的示例。接收机模块1610-a可以是或包括RF接收机，诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。在一些示例中，发射机模块1630-a可以是图16的发射机模块1630的示例。

发射机模块1630-a可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中,RF发射机1630-a可包括单个发射机或者每发射/接收链的单个发射机。发射机模块1630-a可被用来在包括两个或更多个阶层式调制层的无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1、2、7、8、9和/或18描述的无线通信系统100、200、700、800、900和/或1800的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0213] UE阶层式调制模块1620-a可以是参照图16描述的UE阶层式调制模块1620的示例,并且可包括基/增强调制层内容确定模块1905、内容调制模块1910、参数确定模块1915、以及叠加模块1920。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0214] 在一些示例中,基/增强调制层内容确定模块1905可确定要使用基调制层来从设备1605-a传送的内容以及要使用增强调制层来从设备1605-a传送的内容,诸如举例而言以上参照图16-18所描述的。内容调制模块1910可将所确定的内容调制到恰当的基调制层或增强调制层上。参数确定模块1915可确定与信道状况有关的各种参数以及要在阶层式调制中使用的参数中的一者或者者,诸如基调制层与增强调制层之间的传输能量比。

[0215] 在一些示例中,参数确定模块1915可确定CSI并且向eNB提供CSI信息以确定信道状况是否支持阶层式调制。在一些示例中,参数确定模块1915可为多个传输时间区间(TTI)中的每一个TTI确定参数。在一些示例中,参数确定模块1965还可确定可供用于基调制层和增强调制层中的每一者的传输的空间层数目,该空间层数目可例如在秩指示符中报告给eNB。参数确定模块1915还可基于包括阶层式调制层传输的一个或多个参数的控制信令来确定与阶层式调制层相关联的参数。例如,此类收到参数可包括以下一者或者者:各层之间的能量比、层映射信息、码块大小、基调制层和增强调制层中的每一者内的空间层数目、或者每个调制层的MCS。叠加模块1920可根据由参数确定模块1915确定的参数来将增强调制层叠加到基调制层上以由发射机模块1630-a传送。

[0216] 现在参照图20A,框图2000解说了根据本公开的各个方面的在无线通信中使用的设备2005。在一些示例中,设备2005可以是参考图1、2、4、6、7、8、9、10和/或18描述的eNB 105或设备405的一个或多个方面的示例。设备2005也可以是处理器。设备2005可包括接收机模块2010、eNB干扰缓解模块2020、eNB阶层式调制模块2025、和/或发射机模块2030。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0217] 设备2005的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0218] 在一些示例中,接收机模块2010可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。在一些示例中,发射机模块2030可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中,RF发射机2030可包括单个发射机或者每发射/接收链的单个发射机。发射机模块2030可被用来在包括两个或更多个阶层式调制层的无线通信系统的一条或多条通信链

路(诸如参照图1、2、7、8、9和/或18描述的无线通信系统100、200、700、800、900和/或1800的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0219] 在一些示例中,eNB干扰缓解模块2020可对在接收机模块2010处接收的信号执行干扰缓解。例如,干扰缓解模块2020可对收到信号执行干扰消去技术以例如消去与来自收到信号的基调制层相关联的干扰,以便提供可被解码的增强层。eNB干扰缓解模块2020还可执行其他蜂窝小区内、蜂窝小区间、和/或无线电间干扰消去技术,如将在以下针对图22-46中的各种示例所描述的。当在支持两个或更多个阶层式调制层上的传输的无线通信系统中操作时,UE阶层式调制模块2025可解码多个阶层式调制层和/或配置多个阶层式调制层并且为设备2005确定要在每个阶层式调制层上传送的内容。

[0220] eNB阶层式调制模块2025可例如将设备2005配置成解码基调制层,对收到信号执行干扰消去技术以消去来自基调制层的干扰,以及解码增强调制层。eNB阶层式调制模块2025还可确定与该一个或多个调制层相关联的参数以辅助对这些调制层的干扰消去和解码。在一些示例中,可存在两个或更多个增强调制层,在这种情形中,eNB阶层式调制模块2025可管理相继干扰消去的执行和对每个相继调制层的解码。

[0221] 现在参照图20B,框图2050解说了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的设备2005-a。在一些示例中,设备2005-a可以是参考图1、2、4、6、7、8、9、10、18和/或20描述的eNB 105或设备405、2005的一个或多个方面的示例。设备2005-a也可以是处理器。设备2005-a可包括接收机模块2010-a、eNB干扰缓解模块2020-a、eNB阶层式调制模块2025-a、和/或发射机模块2030-a。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0222] 设备2005-a的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0223] 在一些示例中,接收机模块2010-a可以是图20A的接收机模块2010的示例。接收机模块2010-a可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。在一些示例中,发射机模块2030-a可以是图20A的发射机模块2030的示例。发射机模块2030-a可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中,RF发射机2030-a可包括单个发射机或者每发射/接收链中的单个发射机。发射机模块2030-a可被用来在包括两个或更多个阶层式调制层的无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1、2、7、8、9和/或18描述的无线通信系统100、200、700、800、900和/或1800的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0224] eNB干扰缓解模块2020-a可以是参照图20A描述的eNB干扰缓解模块2020的示例,并且可包括参数确定模块2060和基调制层干扰消去模块2065。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。参数确定模块2060可确定与基调制层和/或增强调制层相关联的一个或多个参数以供在干扰消去中使用。例如,参数确定模块2060可确定以下一者或两者:基调制层与增强调制层之间的能量比、每一层的MCS、在基调制层或增强调制层中的一者或两者上由UE

传送的数据的资源块位置、用于在基调制层或增强调制层中的一者或者上进行传送的预编码矩阵、基调制层或增强调制层中的一者或者的层映射、基调制层或增强调制层中的一者或者的码块大小、和/或基调制层或增强调制层中的一者或者的空间层数目。基调制层干扰消去模块2065可使用由参数确定模块2060提供的一个或多个参数来消去与基调制层相关联的干扰并且提供结果得到的信号以解码增强调制层。根据各种示例的干扰消去技术可包括以上讨论的那些技术(例如,线性MMSE抑制、QR-SD、SIC等)。

[0225] eNB阶层式调制模块2025-a可以是参照图20A描述的eNB阶层式调制模块2025的示例,并且可包括基/增强调制层解码模块2055。基/增强调制层解码模块2055可操作用于解码调制到基调制层和增强调制层上的内容。

[0226] 现在参照图21,根据本公开的各方面描述了概念性地解说一种无线通信方法的示例的流程图。出于清楚起见,以下参照关于图1、2、4、7、8、9、10、18、20A和/或20B描述的eNB或基站105和/或设备405、2005中的一些来描述方法2100。在一个示例中,eNB可以执行用于控制eNB的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。

[0227] 在框2105,eNB可确定UE的信道特性。此类信道特性可例如基于接收自UE的CSI来确定。在框2110,eNB可确定基调制层传输特性和增强调制层传输特性。此类特性可基于UE的所确定信道特性和/或与UE相关联的其他信息(例如,阶层式调制的能力、RI、发射功率等)来确定。在框2115,eNB可确定UE的上行链路准予的上行链路准予特性。在一些示例中,上行链路准予特性可包括以下一者或者:基调制层与增强调制层之间的能量比、每一层的MCS、在基调制层或增强调制层中的一者或者上由UE传送的数据的资源块位置、用于在基调制层或增强调制层中的一者或者上进行传送的预编码矩阵、基调制层或增强调制层中的一者或者的层映射、基调制层或增强调制层中的一者或者的码块大小、和/或基调制层或增强调制层中的一者或者的空间层数目。

[0228] 在框2120,eNB可向UE传送一个或多个上行链路准予。例如,eNB可传送包括关于基调制层的上行链路准予的单个上行链路准予、包括关于基调制层和增强调制层两者的上行链路准予信息的单个上行链路准予、或者关于基调制层和一个或多个增强调制层的分开的上行链路准予。在框2125,eNB可接收上行链路传输并且从基调制层解码内容。在框2130,eNB可对收到信号执行干扰消去技术以缓解该信号中来自基调制层的干扰。例如,干扰消去可基于基调制层传输特性和增强调制层特性。干扰消去技术可包括一个或多个所建立的干扰消去技术,诸如以上讨论的干扰消去技术。在框2135,eNB可从增强调制层解码内容。此类内容可包括被确定为要使用增强调制层来发送的内容,诸如举例而言较低优先级数据或具有较低传输数据差错率阈值的数据。在一些示例中,eNB可对经解码的增强层内容执行HARQ例程,并且传送对收到了该传输的ACK/NACK。

[0229] 图22解说了根据本公开的各个方面具有数个蜂窝小区(例如,蜂窝小区I 2205-a、蜂窝小区II 2205-b、以及蜂窝小区III 2205-c)和干扰消去环境的无线通信系统2200。无线通信系统2200可以例如解说图1和/或2中解说的无线通信系统100和/或200的各方面。在图22的示例中,数个基站中的每一个基站(例如,基站105-f、105-g、105-h和105-i)可与这些基站的相应覆盖区(例如,覆盖区110-b、110-c和110-d)内的数个UE(例如,UE 115-j、115-k、115-l、115-m)通信。作为示例,蜂窝小区I 2205-c被示为包括第一基站105-f和第二基站105-g。

[0230] 在一些情景或状况下,可能在无线通信系统2200的基站和/或UE之间存在蜂窝小区间干扰。例如,蜂窝小区III 2205-c的UE 115-k可能经历来自蜂窝小区II 2205-b的基站105-h的干扰2210。作为示例,干扰2210可以是基站105-h的参考信号传输(例如,主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)、定位参数信号(PRS)、CSI参考信号(CSI-RS)、或因UE而异的参考信号(UE-RS)传输)或者基站105-h的控制和数据信道传输(例如,PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、ePDCCH、或PDSCH)的结果。LTE系统已经实现各种方法以消去这些类型的干扰(例如,RS-IC、控制IC、以及数据IC)。

[0231] 蜂窝小区III 2205-c的UE 115-k可能还经历或替换地经历来自蜂窝小区II 2215-b的基站115-j的干扰2215。作为示例,干扰2215可以是增强型干扰管理和话务适配(eIMTA)的结果,eIMTA可在UE 115-k处接收下行链路子帧(例如,接收由基站105-i向UE 115-k传送的下行链路子帧)期间导致从UE 115-j到基站105-h的上行链路子帧传输。

[0232] 作为UE处的蜂窝小区间干扰的另一示例,考虑在蜂窝小区II 2205-b的UE 115-j处接收到下行链路子帧。当蜂窝小区III 2205-c的UE 115-k向另一节点(例如,向另一UE(例如,UE 115-1)、向WLAN接入点等)作出设备到设备(D2D)传输2220而同时UE 115-j正在从基站105-h接收下行链路子帧时,UE 115-j可经历来自D2D传输2220的干扰2215。

[0233] 当蜂窝小区I 2205-a、蜂窝小区II 2205-b和蜂窝小区III 2205-c由共同运营商操作时,相邻的蜂窝小区基站105-f、105-g、105-h和105-i可在通信链路2225-a、2225-b和2225-c(例如,X2回程链路)上彼此通信。

[0234] 图23示出了用于LTE系统中的通信的帧的各种TDD上行链路-下行链路(UL/DL)配置(例如,配置0、1、2、3、4、5和6)的表2300。下行链路子帧在图中由“D”指示,上行链路子帧由“U”指示,并且特殊子帧由“S”指示。在一个方面,UL/DL配置可基于其下行链路到上行链路切换点周期性来分类。更具体地,配置0、1、2和6由5毫秒(ms)的下行链路到上行链路切换点周期性来表征,而配置3、4和5由10ms的下行链路到上行链路切换点周期性来表征。

[0235] 当运营商采用eIMTA时,运营商的不同蜂窝小区可将不同的TDD UL/DL配置用于通信的同一个帧。假定这些蜂窝小区同步地操作,所有蜂窝小区可在子帧号0、1、2和5期间传达相同类型的子帧(例如,D子帧、U子帧、或S子帧)。然而,采用不同TDD UL/DL配置的不同蜂窝小区可在子帧号3、4、6、7、8和9期间传达不同类型的子帧。当不同蜂窝小区在单个子帧号期间传达不同类型的子帧时(例如,当一个蜂窝小区正在传达D子帧而另一蜂窝小区正在传达U子帧时),蜂窝小区间干扰的似然性会增加。

[0236] 现在参照图24,根据本公开的各方面描述了概念性地解说在UE处进行无线通信的方法2400的示例的流程图。图24解说了用于蜂窝小区间干扰缓解的方法的示例。出于清楚起见,以下参照关于图1和/或2描述的基站、eNB 105和/或UE 115、和/或115中的一些来描述方法2400。在一个示例中,UE或其他设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或其他设备的功能元件执行以下描述的功能。

[0237] 在框2405和/或2410,UE可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。更具体地,并且在框2405,UE可监视来自相邻蜂窝小区UE的传输。在一些情形中,所监视的传输可包括根据与由服务蜂窝小区基站用于该UE的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的上行链路子帧。由相邻蜂窝小区UE使用的TDD UL/DL配置可包括在从服务蜂窝小区基站向UE传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小

区UE向相邻蜂窝小区基站传送的至少一个上行链路子帧,从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的该上行链路子帧可干扰从服务蜂窝小区基站到UE的下行链路子帧的传输。在其他情形中,所监视的传输可包括从相邻蜂窝小区UE到另一相邻蜂窝小区节点(例如,到另一相邻蜂窝小区UE、到WLAN接入点等)的至少一个D2D传输。来自相邻蜂窝小区UE的该至少一个D2D传输可在从服务蜂窝小区基站向UE传送的下行链路子帧期间被传送。

[0238] 在框2410,可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或多者。在一些情形中,传输特性信息可基于在监视来自相邻蜂窝小区UE的传输时接收到的传输来确定(例如,传输特性信息可从收到传输中盲检测)。

[0239] 在框2415,可对在UE处从服务蜂窝小区基站接收到的信号执行干扰缓解(例如,干扰消去)。干扰缓解可基于所确定的传输特性信息来执行。

[0240] 图25是概念性地解说根据本公开的各方面的供在无线通信中使用的设备2505(诸如UE)的框图。根据各种示例,设备2505可被用于蜂窝小区间干扰缓解。在一些示例中,设备2505可以是参考图1和/或2描述的UE 115的一个或多个方面的示例。设备2505也可以是处理器。设备2505可包括接收机模块2510、UE干扰缓解模块2520、和/或发射机模块2530。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0241] 设备2505的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0242] 在一些示例中,接收机模块2510可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。接收机模块2510可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0243] 在一些示例中,发射机模块2530可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上(例如,通过基调制层和一个或多个增强调制层)进行传送的RF发射机。发射机模块2530可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0244] 在一些示例中,UE干扰缓解模块2520可包括相邻蜂窝小区信息确定模块2535和/或干扰缓解模块2540。

[0245] 在一些示例中,相邻蜂窝小区信息确定模块2535可被用于确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些情形中,从相邻蜂窝小区UE传送的信号可包括根据与由服务蜂窝小区基站用于设备2505的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的上行链路子帧。由相邻蜂窝小区UE使用的TDD UL/DL配置可包括在从服务蜂窝小区基站向设备2505传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的至少一个上行链路子帧,从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基

站传送的该上行链路子帧可干扰从服务蜂窝小区基站到设备2505的下行链路子帧的传输。在其他情形中,从相邻蜂窝小区UE传送的信号可包括从相邻蜂窝小区UE到另一相邻蜂窝小区节点(例如,到另一相邻蜂窝小区UE、到WLAN接入点等)的至少一个D2D传输。来自相邻蜂窝小区UE的该至少一个D2D传输可在从服务蜂窝小区基站向设备2505传送的下行链路子帧期间传送。

[0246] 在一些示例中,由相邻蜂窝小区信息确定模块2535确定的传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。

[0247] 在一些示例中,相邻蜂窝小区信息确定模块2535可监视来自相邻蜂窝小区UE的传输,并且基于在监视来自相邻蜂窝小区UE的传输时接收到的传输来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。

[0248] 在一些示例中,相邻蜂窝小区信息确定模块2535可监视来自相邻蜂窝小区基站(例如,eNB的基站)的传输,并且基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到的传输来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些情形中,监视可包括监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH。在一些情形中,监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH可包括解码相邻蜂窝小区UE的上行链路准予信息(例如,上行链路准予),并且从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息可基于关于来自相邻蜂窝小区UE的上行链路传输的上行链路准予信息来确定,其中上行链路准予信息是在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收的。

[0249] 在一些示例中,相邻蜂窝小区信息确定模块2535可从设备2505的服务蜂窝小区基站接收从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。服务蜂窝小区基站可从与服务蜂窝小区基站和相邻蜂窝小区基站两者处于通信的中央调度器接收传输特性信息,如参照图27和/或29更详细地描述的。

[0250] 在一些示例中,干扰缓解模块2540可被用于对在设备2505处从其服务蜂窝小区基站接收的信号执行干扰缓解(例如,干扰消去)。干扰缓解可基于所确定的传输特性信息来执行。

[0251] 现在参照图26,根据本公开的各方面描述了概念性地解说在UE处进行无线通信的方法2600的示例的流程图。图26解说了用于无线通信系统中的蜂窝小区间干扰缓解的方法的示例。出于清楚起见,以下参照关于图1和/或2描述的基站、eNB 105和/或UE 115中的一些来描述方法2600。在一个示例中,UE或其他设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或其他设备的功能元件执行以下描述的功能。

[0252] 在框2605和/或2610,UE可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。更具体地,并且在框2605,UE可监视来自相邻蜂窝小区基站(例如,eNB的基站)的传输。在一些情形中,监视可包括监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH。在一些情形中,监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH可包括解码关于相邻蜂窝小区UE的上行链路准予信息(例如,上行链路准予)。

[0253] 在框2610,可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。在一些情形中,传输特性信息可基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到的传输来确定(例如,基于关于来自相邻蜂窝小区UE的上行链路传输的上行链路准予信息,其中该上行链路准予信息是在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收的)。

[0254] 例如,从相邻蜂窝小区UE传送的、为其确定传输特性信息的信号可包括根据与由

服务蜂窝小区基站用于UE的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的上行链路子帧。例如,由相邻蜂窝小区UE使用的TDD UL/DL配置可包括在从服务蜂窝小区基站向UE传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的至少一个上行链路子帧,从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的该上行链路子帧可干扰从服务蜂窝小区基站到UE的下行链路子帧的传输。从相邻蜂窝小区UE传送的信号可能还包括或替换地包括从相邻蜂窝小区UE到另一相邻蜂窝小区节点(例如,到另一相邻蜂窝小区UE、到WLAN接入点等)的至少一个D2D传输。在一些示例中,来自相邻蜂窝小区UE的该至少一个D2D传输可在从服务蜂窝小区基站向UE传送的下行链路子帧期间被传送。

[0255] 在框2615,可对在UE处从服务蜂窝小区基站接收到的信号执行干扰缓解(例如,干扰消去)。干扰缓解可基于所确定的传输特性信息来执行。

[0256] 图27解说了根据本公开的各个方面具有数个蜂窝小区(例如,蜂窝小区I 2705-a和蜂窝小区II 2705-b)和干扰缓解环境的无线通信系统2700。无线通信系统2700可以例如解说图1和/或2中解说的无线通信系统100和/或200的各方面。在图27的示例中,数个基站中的每一个基站(例如,基站105-j和105-k)可与这些基站的相应覆盖区内的数个UE(例如,UE 115-n和115-o)通信。

[0257] 在一些情景或状况下,可能在无线通信系统2700的基站和/或UE之间存在蜂窝小区间干扰。例如,蜂窝小区II 2705-b的UE 115-o可经历来自蜂窝小区I 2705-a的基站105-j的干扰2710。作为示例,干扰2710可以是基站105-j的参考信号传输(例如,PSS、SSS、CRS、PRS、CSI-RS、或UE-RS传输)或者基站105-j的控制和数据信道传输(例如,PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、ePDCCH、或PDSCH)的结果。如先前提及的,LTE系统已经实现各种方法以消去这些类型的干扰(例如,RS-IC、控制IC、以及数据IC)。

[0258] 蜂窝小区II 2705-b的UE 115-o可以还经历或替换地经历来自蜂窝小区I 2705-a的基站115-n的干扰2715。作为示例,干扰2715可以是eIMTA的结果,eIMTA可在UE 115-o处接收下行链路子帧(例如,接收由基站105-k向UE 115-o传送的下行链路子帧)期间导致从UE 115-n到基站105-j的上行链路子帧传输。

[0259] 当蜂窝小区I 2705-a和蜂窝小区II 2705-b由共同运营商操作时,这些蜂窝小区的基站105-j和105-k可在通信链路(诸如参照图1和/或2描述的X2回程链路之一)上彼此通信。在一些实施例中,基站105-j与105-k之间的X2回程链路可被用于共享能被基站105-j和105-k用于缓解干扰2710和2715的信息(例如,传输特性信息)。在一些情形中,该共享信息可包括上行链路准予信息。上行链路准予信息可被用于确定一个蜂窝小区的基站(例如,蜂窝小区II 2705-b的基站105-k)何时在向UE(例如,UE 115-o)传送下行链路子帧而同时另一蜂窝小区的基站(例如,蜂窝小区I 2705-a的基站105-j)正在接收来自UE(例如,UE 115-n)的上行链路子帧,子帧的这些同时传输可导致蜂窝小区间干扰。在其他实施例中,基站105-j和105-k与其处于通信的中央调度器2720可与其他基站共享这些基站之一的传输特性信息。

[0260] 现在参照图28,根据本公开的各方面描述了概念性地解说在UE处进行无线通信的方法2800的示例的流程图。图28解说了用于无线通信系统中的蜂窝小区间干扰缓解的方法的另一示例。出于清楚起见,以下参照关于图1和/或2描述的基站、eNB 105和/或UE 115中

的一些来描述方法2800。在一个示例中,UE或其他设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或其他设备的功能元件执行以下描述的功能。

[0261] 在框2805,UE可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,传输特性信息可通过从服务蜂窝小区基站接收关于UE的传输特性信息来确定。在一些示例中,传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。

[0262] 例如,从相邻蜂窝小区UE传送的、为其确定传输特性信息的信号可包括根据与由服务蜂窝小区基站用于UE的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的上行链路子帧。例如,由相邻蜂窝小区UE使用的TDD UL/DL配置可包括在从服务蜂窝小区基站向UE传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的至少一个上行链路子帧,从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的该上行链路子帧可干扰从服务蜂窝小区基站到UE的下行链路子帧的传输。从相邻蜂窝小区UE传送的信号可能还包括或替换地包括从相邻蜂窝小区UE到另一相邻蜂窝小区节点(例如,到另一相邻蜂窝小区UE、到WLAN接入点等)的至少一个D2D传输。在一些示例中,来自相邻蜂窝小区UE的该至少一个D2D传输可在从服务蜂窝小区基站向UE传送的下行链路子帧期间传送。

[0263] 在框2810,可对在UE处从服务蜂窝小区基站接收到的信号执行干扰缓解(例如,干扰消去)。干扰缓解可基于所确定的传输特性信息来执行。

[0264] 现在参照图29,根据本公开的各个方面描述了概念性地解说在UE处进行无线通信的方法2900的示例的流程图。图29示出了用于无线通信系统中的蜂窝小区间干扰缓解的方法的另一示例。出于清楚起见,以下参照关于图1和/或2描述的基站、eNB 105和/或UE 115中的一些来描述方法2900。在一个示例中,基站、eNB或其他设备可以执行一个或多个代码集以控制基站、eNB或其他设备的功能元件执行以下描述的功能。

[0265] 在框2905,服务蜂窝小区基站可接收从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。例如,可通过与相邻蜂窝小区基站的X2回程链路和/或从与服务蜂窝小区基站和相邻蜂窝小区基站处于通信的中央调度器接收传输特性信息。

[0266] 例如,从相邻蜂窝小区UE传送的、为其确定传输特性信息的信号可包括根据与由服务蜂窝小区基站用于UE的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的上行链路子帧。例如,由相邻蜂窝小区UE使用的TDD UL/DL配置可包括在从服务蜂窝小区基站向与服务蜂窝小区相关联的UE传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的至少一个上行链路子帧,从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的该上行链路子帧可干扰从服务蜂窝小区基站到UE的下行链路子帧的传输。从相邻蜂窝小区UE传送的信号可能还包括或替换地包括从相邻蜂窝小区UE到另一相邻蜂窝小区节点(例如,到另一相邻蜂窝小区UE、到WLAN接入点等)的至少一个D2D传输。在一些示例中,来自相邻蜂窝小区UE的该至少一个D2D传输可在从服务蜂窝小区基站向UE传送的下行链路子帧期间传送。在一些示例中,传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。

[0267] 在框2910,服务蜂窝小区基站可向与服务蜂窝小区基站相关联的一个或多个UE传送传输特性信息。UE可随后使用传输特性信息来对在UE处从服务蜂窝小区基站接收的信号执行干扰缓解(例如,干扰消去)。

[0268] 图30是概念性地解说根据本公开的各个方面供在无线通信中使用的装置3005(诸如基站或eNB)的框图。在一些示例中,装置3005可以是参照图1和/或2描述的基站或eNB 105的一个或多个方面的示例。装置3005也可以是处理器。装置3005可包括接收机模块3010、基站干扰缓解模块3020、和/或发射机模块3030。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0269] 设备3005的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0270] 在一些示例中,接收机模块3010可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。接收机模块3010可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0271] 在一些示例中,发射机模块3030可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上(例如,通过基调制层和一个或多个增强调制层)进行传送的RF发射机。发射机模块3030可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0272] 在一些示例中,基站干扰缓解模块3020可包括相邻蜂窝小区信息确定模块3035和/或调度器通信模块3040。

[0273] 在一些示例中,基站干扰缓解模块3020可接收从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。例如,可通过与相邻蜂窝小区基站的X2回程链路和/或从与装置3005和相邻蜂窝小区基站处于通信的中央调度器接收传输特性信息。

[0274] 在一些示例中,所接收到的传输特性信息可以是从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些情形中,从相邻蜂窝小区UE传送的信号可包括根据与由装置3005使用的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的上行链路子帧。由相邻蜂窝小区UE使用的TDD UL/DL配置可包括在从装置3005向与装置3005相关联的UE传送的下行链路子帧期间从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的至少一个上行链路子帧,从相邻蜂窝小区UE向相邻蜂窝小区基站传送的该上行链路子帧可干扰从装置3005到UE的下行链路子帧的传输。在其他情形中,由相邻蜂窝小区信息确定模块3035接收的传输特性信息可以是从相邻蜂窝小区UE到另一相邻蜂窝小区节点(例如,到另一相邻蜂窝小区UE、到WLAN接入点等)的至少一个D2D传输的传输特性信息。来自相邻蜂窝小区UE的该至少一个D2D传输可在从装置3005向UE传送的下行链路子帧期间被传送。

[0275] 在一些示例中,由相邻蜂窝小区信息确定模块3035接收的传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。

[0276] 在一些示例中,相邻蜂窝小区信息确定模块3035可能还接收或替换地接收可从其确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息的信息。

[0277] 调度器通信模块3040可由基站干扰缓解模块3020用于与中央调度器通信并且向相邻蜂窝小区信息确定模块3035中继传输特性信息。

[0278] 在接收和/或确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息之际,基站干扰缓解模块3020可向与装置3005相关联的一个或多个UE传送传输特性信息。UE可随后使用传输特性信息来对在UE处从装置3005接收的信号(例如,下行链路子帧)执行干扰缓解(例如,干扰消去)。

[0279] 图31解说了根据本公开的各个方面具有数个蜂窝小区(例如,蜂窝小区I 3105-a和蜂窝小区II 3105-b)和干扰缓解环境的另一无线通信系统3100。无线通信系统3100可以例如解说图1和/或2中解说的无线通信系统100和/或200的各方面。在图31的示例中,数个基站中的每一个基站(例如,基站105-1、105-m和105-n)可与这些基站的相应覆盖区(例如,覆盖区110-e和110-f)内的数个UE(例如,UE 115-p)通信。作为示例,蜂窝小区I 3105-a被示为包括第一基站105-1和第二基站105-m。

[0280] 在一些情景或状况下,可能在无线通信系统3100的基站和/或UE之间存在蜂窝小区间干扰。例如,蜂窝小区I 3105-a的基站105-1可经历来自蜂窝小区II 3105-b的UE 115-p的干扰3110。作为示例,干扰3110可以是UE 115-p的控制信道传输(例如,物理随机接入信道(PRACH)、PUCCH、或探通参考信号(SRS)传输)或者数据信道传输(例如,PUSCH传输)的结果。LTE系统已经实现各种方法以消去这些类型的干扰(例如,PRACH干扰消去(PRACH-IC)、PUCCH-IC、以及PUSCH-IC)。

[0281] 蜂窝小区I 3105-a的基站105-1可能还经历或替换地经历来自蜂窝小区II 3105-b的基站105-n的干扰3120。作为示例,干扰3120可以是eIMTA的结果,eIMTA可导致在蜂窝小区I 3105-a的基站105-1正在接收从一个或多个UE(该基站为其充当服务蜂窝小区基站)传送的上行链路子帧时来自蜂窝小区II 3105-b的基站105-n的下行链路子帧传输。

[0282] 当蜂窝小区I 3105-a和蜂窝小区II 3105-b由共同运营商操作时,基站105-1、105-m和105-n可在通信链路(诸如X2回程链路)上彼此通信。

[0283] 现在参照图32,根据本公开的各方面描述了概念性地解说在服务蜂窝小区基站处进行无线通信的方法的示例的流程图。图32示出了用于例如以上参照图31描述的无线通信系统3100中的蜂窝小区间干扰缓解的方法的示例。出于清楚起见,以下参照关于图1和/或2描述的基站、eNB 105和/或UE 115中的一些来描述方法3200。在一个示例中,基站、eNB或其他设备可以执行一个或多个代码集以控制基站、eNB或其他设备的功能元件执行以下描述的功能。

[0284] 在框3205,服务蜂窝小区基站可确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,例如,从相邻蜂窝小区基站传送的、为其确定传输特性信息的信号可包括根据与由服务蜂窝小区基站使用的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来向相邻蜂窝小区UE传送的下行链路子帧。例如,由相邻蜂窝小区基站使用的TDD UL/DL配置可包括在从与服务蜂窝小区基站相关联的UE传送的上行链路子帧期间从相邻蜂窝小区基站向相邻蜂窝小区UE传送的至少一个下行链路子帧,从相邻蜂窝小区基站向相邻蜂窝小区UE传送的该下行链路子帧可干扰至服务蜂窝小区基站的上行链路子帧的传输。

[0285] 在一些情形中,确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的传输特性信息可包括:监视来自相邻蜂窝小区基站的传输,以及基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到

的传输来确定关于来自相邻蜂窝小区基站的下行链路传输的下行链路传输特性信息。

[0286] 在框3210,服务蜂窝小区基站可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,例如,从相邻蜂窝小区UE传送的、为其确定传输特性信息的信号可包括在来自与服务蜂窝小区基站相关联的UE的上行链路子帧传输期间的上行链路控制信道传输或上行链路数据信道传输中的一者或多者。

[0287] 在一些情形中,确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息可包括:监视来自相邻蜂窝小区UE的传输,以及基于在监视来自相邻蜂窝小区UE的传输时接收到的传输来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在其他情形中,确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息可包括:监视来自相邻蜂窝小区基站的传输,以及基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到的传输来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,监视来自相邻蜂窝小区基站的传输可包括监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH(例如,针对上行链路准予监视PDCCH)。在一些示例中,从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或多者。

[0288] 在框3215,服务蜂窝小区基站可对从与服务蜂窝小区基站相关联的UE接收到的信号执行干扰缓解(例如,干扰消去)。干扰缓解可基于所确定的传输特性信息来执行。在一些示例中,干扰缓解可包括由UE当前在LTE系统中实现的RS-IC、控制IC、或数据IC中的一者或多者。

[0289] 在一些示例中,可(例如,由服务蜂窝小区基站或中央调度器)确定相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE中的哪一者在来自与服务蜂窝小区基站相关联的UE的上行链路子帧传输期间正在进行传送,并且框3215处执行的干扰缓解可基于相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE中的哪一者在来自与服务蜂窝小区基站相关联的UE的上行链路子帧传输期间正在进行传送。

[0290] 在一些示例中,确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的传输特性信息以及确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息可包括:通过与相邻蜂窝小区基站的X2回程链路来接收传输特性信息。替换地或附加地,可从与服务蜂窝小区基站和相邻蜂窝小区基站处于通信的中央调度器接收传输特性信息。

[0291] 图33是概念性地解说根据本公开的各方面的供在无线通信中使用的设备3305(诸如基站或eNB)的框图。在一些示例中,设备3305可以是参照图1和/或2描述的基站或eNB 105的一个或多个方面的示例。设备3305也可以是处理器。设备3305可包括接收机模块3310、基站干扰缓解模块3320、和/或发射机模块3330。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0292] 设备3305的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0293] 在一些示例中,接收机模块3310可以是或包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输的RF接收机。接收机模块3310可被用来在无线通信系统

的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0294] 在一些示例中,发射机模块3330可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上(例如,通过基调制层和一个或多个增强调制层)进行传送的RF发射机。发射机模块3330可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1和/或2描述的无线通信系统100和/或200的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0295] 在一些示例中,基站干扰缓解模块3320可包括相邻蜂窝小区基站信息确定模块3335、相邻蜂窝小区UE信息确定模块3340、和/或调度器通信模块3345。在使用相邻蜂窝小区基站信息确定模块3335来确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的传输特性信息之际,或者在使用相邻蜂窝小区UE信息确定模块3340来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息之际,基站干扰缓解模块3320可对从与设备3305相关联的UE(例如,设备3305为其充当服务蜂窝小区基站的UE)接收到的信号执行干扰缓解(例如,干扰消去)。干扰缓解可基于所确定的传输特性信息来执行。在一些示例中,基站干扰缓解模块3320可被用于对从与设备3305相关联的多个UE接收到的多个信号执行干扰缓解。在一些示例中,干扰缓解可包括RS-IC、控制IC、或数据IC(如由UE当前在LTE系统中实现的)中的一者或者者。

[0296] 在一些示例中,例如,相邻蜂窝小区基站信息确定模块3335为其确定传输特性信息的信号可包括根据与由设备3305使用的TDD UL/DL配置不同的TDD UL/DL配置来从相邻蜂窝小区基站向相邻蜂窝小区UE传送的下行链路子帧。例如,由相邻蜂窝小区基站使用的TDD UL/DL配置可包括在从与设备3305相关联的UE向设备3305传送的上行链路子帧期间从相邻蜂窝小区基站向相邻蜂窝小区UE传送的至少一个下行链路子帧,从相邻蜂窝小区基站向相邻蜂窝小区UE传送的该下行链路子帧可干扰向设备3305传送的上行链路子帧的传输。

[0297] 在一些情形中,相邻蜂窝小区基站信息确定模块3335可通过监视来自相邻蜂窝小区基站的传输,以及基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到的传输来确定来自相邻蜂窝小区基站的下行链路传输的下行链路传输特性信息的方式确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的传输特性信息。

[0298] 在一些示例中,例如,从相邻蜂窝小区UE传送的、为其确定传输特性信息的信号可包括在从与设备3305相关联的UE到设备3305的上行链路子帧传输期间的上行链路控制信道传输或上行链路数据信道传输中的一者或者者。

[0299] 在一些情形中,相邻蜂窝小区UE信息确定模块3340可通过监视来自相邻蜂窝小区UE的传输,以及基于在监视来自相邻蜂窝小区UE的传输时接收到的传输来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息的方式确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在其他情形中,相邻蜂窝小区UE信息确定模块3340可通过监视来自相邻蜂窝小区基站的传输,以及基于在监视来自相邻蜂窝小区基站的传输时接收到的传输来确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息的方式确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在一些示例中,监视来自相邻蜂窝小区基站的传输可包括监视相邻蜂窝小区基站的PDCCH(例如,监视PDCCH上的上行链路准予)。在一些示例中,从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息可包括调制阶数、空间层数目、或预编码信息中的一者或者者。

[0300] 在一些示例中,基站干扰缓解模块3320(或通过调度器通信模块3345与基站干扰

缓解模块3320处于通信的中央调度器)可确定相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE是否在至设备3305的上行链路子帧传输期间进行传送,以及基于相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE是否在至设备3305的上行链路子帧传输期间进行传送来执行干扰缓解。

[0301] 在一些示例中,相邻蜂窝小区基站信息确定模块3335或相邻蜂窝小区UE信息确定模块3340可通过经由与相邻蜂窝小区基站的X2回程链路接收传输特性信息来确定从相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在其他示例中,基站干扰缓解模块3320可采用调度器通信模块3345来与中央调度器通信,该中央调度器可向基站干扰缓解模块3320提供从相邻蜂窝小区基站或相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。

[0302] 接下来参照图34,示图解说了其中一个或多个节点可经历无线电间干扰的无线通信系统3400的示例。无线通信系统3400可以例如解说图1、2、22、27和/或31中解说了无线通信系统100、200、2200、2700和/或3100的各方面。在此示例中,蜂窝小区3405可包括一个或多个eNB 105,以及可位于一个或多个蜂窝小区3405内或者毗邻一个或多个蜂窝小区3405的根据不同无线通信协议来操作的无线电(诸如无线网络接入点3405)。如在图34的示例中所解说了,无线通信系统3400包括蜂窝小区3405-a、3405-b和3405-c。蜂窝小区3405-a可包括eNB 105-o和eNB 105-p,蜂窝小区3405-b可包括eNB 105-q,并且蜂窝小区3405-c可包括eNB 105-r。如以上提及的,可在无线通信系统3400中存在各种蜂窝小区间干扰源,包括例如eNB间干扰3425-a和3425-b、UE间干扰3415、以及eNB与相邻蜂窝小区UE之间(诸如图34的解说中的UE 115-r与eNB 105-q之间)的干扰3410。此外,在图34的示例中,另一无线网络的接入点(AP)3405可导致对无线通信系统3400的一个或多个节点的干扰,诸如AP 3405与eNB 105-o之间的AP-eNB干扰3435以及AP 3405与UE 115-q之间的AP-UE干扰3430。根据本公开的各个方面,无线通信系统3400的eNB 105和UE 115可监视、检测、以及执行干扰消去技术以缓解无线电间干扰(诸如AP-eNB干扰3435和AP-UE干扰3430)。

[0303] 现在参照图35,框图3500解说了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的设备3505。在一些示例中,设备3505可以是参考图1、2、6、7、8、9、10、13、16、18、19、20A、20B、22、25、27、30、31、32、和/或34描述的eNB 105、UE 115或设备405、1305、1605、2005、2505、3005、3205的一个或多个方面的示例。在一些示例中,设备3505还可以是根据IEEE 802.11协议来操作的节点(以下称为Wi-Fi节点)(诸如参照图34描述的接入点3405)的一个或多个方面。设备3505也可以是处理器。设备3505可包括接收机模块3510、干扰缓解模块3520、和/或发射机模块3530。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。

[0304] 设备3505的组件可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、以及其他半定制IC)。每个单元的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0305] 在一些示例中,接收机模块3510可以是或者包括RF接收机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上接收传输并且还能操作用于从其他类型的无线电接收传输的RF接收机,这些其他类型的无线电可以包括例如根据不同的无线通信协议(诸如无执照射频频谱中的LTE协议)来操作的无线电或者Wi-Fi节点无线电。在一些示例中,发射机模块

3530可以是或包括RF发射机,诸如能操作用于在两个或更多个阶层式调制层上传送数据的RF发射机。在一些示例中,RF发射机3530可包括单个发射机或者每发射/接收链的单个发射机。发射机模块3530可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(包括诸如参照图1、2、7、8、9、18、22、27、30和/或34描述的无线通信系统100、200、700、800、900、1800、2200、2700、3000和/或3400的一条或多条通信链路125)上传送各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。

[0306] 干扰缓解模块3520可包括共信道干扰检测模块3535、毗邻信道干扰检测模块3540、以及干扰消去模块3545。这些组件中的每一者可与彼此处于通信。共信道干扰检测模块3535可检测来自一个或多个无线电的信号,该一个或多个无线电可在与设备3505在其中操作的无线通信系统相同的频率信道内操作。例如,如果设备3505是Wi-Fi节点的一部分,则共信道干扰检测模块3535可检测来自在无执照频谱中操作的其他节点(诸如根据LTE协议在无执照频谱中操作的节点)的干扰。类似地,如果设备3505是在无执照频谱中操作的LTE节点的一部分,则共信道干扰检测模块3535可检测来自在相同频谱中操作的WiFi节点的干扰。在一些示例中,共信道干扰检测模块3535可确定共信道传输的传输特性。例如,此类传输特性可在干扰消去技术中被用于消去所检测到的共信道干扰。在一些示例中,共信道干扰检测模块3535可监视用于与干扰传输相关联的无线传输前置码(例如,WiFi前置码)的信道,该信道可被用于确定干扰信号的分组特性。

[0307] 毗邻信道干扰检测模块3540可检测来自一个或多个无线电的信号,该一个或多个无线电可在与设备3505在其中操作的无线通信系统毗邻的频率信道中操作。例如,如果设备3505是LTE节点的一部分(例如,在有执照频谱中使用LTE来操作的UE或eNB的一方面),则毗邻信道干扰检测模块3540可检测来自在毗邻频谱中操作的WiFi节点的干扰,其中该信号的一部分漏泄到设备3505的无线通信信道中。在一些示例中,毗邻信道干扰检测模块3540可确定毗邻信道传输的传输特性。例如,此类传输特性可在干扰消去技术中被用于消去所检测到的毗邻信道干扰。在一些示例中,毗邻信道干扰检测模块3540可监视用于与干扰传输相关联的无线传输前置码(例如,WiFi前置码)的信道,该信道可被用于确定干扰信号的分组特性。

[0308] 干扰消去模块3545可使用由共信道干扰检测模块3535和/或毗邻信道干扰检测模块3540提供的一个或多个特性来消去与所检测到的干扰信号相关联的干扰。根据各种示例的干扰消去技术可包括以上讨论的那些技术,诸如用于共信道干扰的线性MMSE抑制、QR-SD、SIC等、以及用于毗邻信道干扰的非线性干扰消去技术。例如,非线性干扰消去技术可包括估计来自毗邻信道上的传输的毗邻信道漏泄,以及向可消去所估计的漏泄的自适应滤波器提供所估计的信道漏泄。

[0309] 现在参照图36,根据本公开的各方面描述了概念性地解说一种无线通信方法的示例的流程图。图36示出了根据各种示例的无线电间干扰消去的示例。出于清楚起见,以下参照关于图1、2、6、7、8、9、10、13、16、18、19、20A、20B、22、25、27、30、31、32、34和/或35描述的基站或eNB 105、UE 115、或设备405、1305、1605、2005、2505、3005、3205、3505中的一些来描述方法3600。在一个示例中,eNB、UE或设备可以执行一个或多个代码集以控制该eNB、UE或设备的功能元件执行以下描述的功能。

[0310] 在框3605,可在第一无线通信信道上建立通信以从传送方节点接收无线传输。在

框3610,可监视一个或多个其他无线通信信道上来自其他节点的传输。在框3615,可检测在其他无线通信信道上的所监视的传输的前置码。例如,如果该方法是在根据LTE协议在无执照频谱中操作的UE上执行的,则UE可监视来自在相同信道中操作的其他无线电的干扰,并且可解码一个或多个检出传输的前置码。在框3620,可确定其他无线通信信道上的传输的传输特性。

[0311] 随后,可基于所确定的信息来对在第一无线通信信道上从节点接收到的信号执行干扰消去,如框3625处所指示的。如以上提及的,例如,可通过基于经解码的传输前置码来使用来自第二无线通信信道的检出干扰信号的所估计干扰以及对在第一无线通信信道上接收到的信号执行干扰消去来执行干扰消去。所估计的干扰可包括例如RF非线性、从其他无线通信信道的引入到第一无线通信信道中的谐波、来自其他无线通信信道的互调畸变(IMD)、来自其他无线通信信道的信道漏泄、或者第一无线通信信道与其他无线通信信道之间的耦合中的一者或者者。

[0312] 现在参照图37,根据本公开的各方面描述了概念性地解说用于无线通信中的干扰消去的方法的示例的流程图。出于清楚起见,以下参照关于图1、2、6、7、8、9、10、13、16、18、19、20A、20B、22、25、27、30、31、32、34和/或35描述的基站或eNB 105、UE 115、或设备405、1305、1605、2005、2505、3005、3205、3505中的一些来描述方法3700。在一个示例中,eNB、UE或设备可以执行一个或多个代码集以控制该eNB、UE或设备的功能元件执行以下描述的功能。

[0313] 在框3705,可在第一无线通信信道上建立通信以从传送方节点接收无线传输。在框3710,可采集一个或多个其他无线通信信道上来自其他节点的传输的采样。在框3715,可基于采样来确定其他无线通信信道上的传输的传输特性。在框3720,可基于所确定的信息来对在第一无线通信信道上从节点接收的信号执行干扰消去。以此类方式,可缓解非线性漏泄或其他干扰,由此增强第一无线通信信道上的信号的接收并且增强无线通信系统的效率。

[0314] 转向图38,示出了解说被配置成用于阶层式调制和干扰消去的基站或eNB 105-s的示图3800。在一些实施例中,基站105-s可以是图1、2、7、8、9、18、22、27、31、和/或34的基站或eNB的示例。基站105-s可被配置成实现以上参照图1-37描述的特征和功能中的至少一些。基站105-s可包括处理器模块3810、存储器模块3820、收发机模块3855、天线3860、和eNB干扰消去/阶层式调制(IC/HM)模块3870。基站105-s还可包括基站通信模块3830和网络通信模块3840中的一者或两者。这些组件中的每一者可在一条或多条总线3815上直接或间接地彼此通信。

[0315] 存储器模块3820可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器模块3820还可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件(SW)代码3825,这些指令被配置成被执行时使得处理器模块3810执行本文描述的各种功能。替换地,软件代码3825可以是不能由处理器模块3810直接执行的,而是被配置成(例如,当被编译和执行时)使计算机执行本文描述的功能。

[0316] 处理器模块3810可包括智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。处理器模块3810可处理通过收发机模块3855、基站通信模块3830、和/或网络通信模块3840接收到的信息。处理器模块3810还可处理要发送给收发机模块3855以供通过天线3860

传输、要发送给基站通信模块3830、和/或要发送给网络通信模块3840的信息。处理器模块3810可单独地或与eNB IC/HM模块3870结合地处置干扰消去和/或使用多个调制层的阶层式调制的各个方面，如本文中描述的。

[0317] 收发机模块3855可包括调制解调器，该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线3860以供发射、以及解调接收自天线3860的分组。收发机模块3855可被实现为一个或多个发射机模块以及一个或多个分开的接收机模块。收发机模块3855可支持多个阶层式调制层上的通信。收发机模块3855可被配置成经由天线3860与例如图1、2、6、7、8、9、18、22、27、31、和/或34中解说的一个或多个UE 115进行双向通信。基站105-s可包括多个天线3860(例如，天线阵列)。基站105-s可通过网络通信模块3840与核心网130-a通信。核心网130-a可以是图1的核心网130的示例。基站105-s可以使用基站通信模块3830与其他基站通信，诸如基站105-t和基站105-u。

[0318] 根据图38的架构，基站105-s可进一步包括通信管理模块3850。通信管理模块3850可管理与站和/或其他设备的通信。通信管理模块3850可经由一条或多条总线3815与基站105-s的一些或所有其他组件通信。替换地，通信管理模块3850的功能性可被实现为收发机模块3855的组件、实现为计算机程序产品和/或实现为处理器模块3810的一个或多个控制器元件。

[0319] eNB IC/HM模块3870可被配置成执行和/或控制在图1-37中描述的与阶层式调制和干扰消去有关的功能或方面中的一些或全部。例如，eNB IC/HM模块3870可被配置成支持多个阶层式调制层、蜂窝小区内、蜂窝小区间、和/或无线电间干扰消去。eNB IC/HM模块3870可包括阶层式调制(HM)参数模块3880，其被配置成确定与各种传输相关联的参数以供在本文描述的HM和/或基调制层干扰消去中使用。HM调制模块3885可执行将各种内容调制到不同的阶层式调制层上以及将一个或多个增强调制层叠加到基调制层上。干扰参数确定模块3890可确定与干扰信号相关的各种参数，这些参数可由干扰消去模块3895用于消去来自干扰信号的干扰。eNB IC/HM模块3870或其各部分可以是处理器。此外，eNB IC/HM模块3870的一些或全部功能性可以由处理器模块3810和/或结合处理器模块3810来执行。

[0320] 转向图39，示出了解说被配置成用于阶层式调制和干扰消去的UE 115-s的示图3900。UE 115-s可具有各种其他配置，并且可被包括在个人计算机(例如，膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等)、蜂窝电话、智能电话、PDA、数字视频记录器(DVR)、互联网电器、游戏控制台、电子阅读器等中或是其一部分。UE 115-s可具有内部电源(未示出)(诸如小型电池)以促成移动操作。站UE 115-s可以是图1、2、6、7、8、9、18、22、27、31、34、39和/或40的UE 115的示例。UE 115-s可被配置成实现以上参照图1-37描述的特征和功能中的至少一些。

[0321] UE 115-s可包括处理器模块3910、存储器模块3920、收发机模块3940、天线3950、和UE IC/HM模块3960。这些组件中的每一者可在一条或多条总线3905上直接或间接地彼此通信。

[0322] 存储器模块3920可包括RAM和ROM。存储器模块3920可存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件(SW)代码3925，这些指令被配置成在被执行时使得处理器模块3910执行本文描述的各种功能。替换地，软件代码3925可以是不能由处理器模块3910直接执行的，而是被配置成(例如，当被编译和执行时)使计算机执行本文描述的功能。

[0323] 处理器模块3910可包括智能硬件设备,例如CPU、微控制器、ASIC等。处理器模块3910可处理通过收发机模块3940接收到的信息和/或将发送给收发机模块3940以供通过天线3950传输的信息。处理器模块3910可单独地或与UE IC/HM模块3960结合地处置阶层式调制和干扰消去的各个方面。

[0324] 收发机模块3940可被配置成与基站(例如基站105)进行双向通信。收发机模块3940可被实现为一个或多个发射机模块以及一个或多个分开的接收机模块。收发机模块3940可支持多个阶层式调制层上的通信。收发机模块3940可包括调制解调器,该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给天线3950以供发射、以及解调接收自天线3950的分组。虽然UE 115-s可包括单个天线,但可存在其中UE 115-s可包括多个天线3950的实施例。

[0325] 根据图39的架构,UE 115-s可进一步包括通信管理模块3930。通信管理模块3930可管理与各个接入点的通信。通信管理模块3930可以是UE 115-s的组件,该组件通过一条或多条总线3905与UE 115-s的一些或所有其他组件处于通信。替换地,通信管理模块3930的功能性可被实现为收发机模块3940的组件、实现为计算机程序产品和/或实现为处理器模块3910的一个或多个控制器元件。

[0326] UE IC/HM模块3960可被配置成执行和/或控制在图1-37中描述的与阶层式调制层传输和接收以及各种干扰消去规程有关的功能或方面中的一些或全部。例如,UE IC/HM模块3960可被配置成支持多个阶层式调制层、蜂窝小区内、蜂窝小区间、和/或无线电间干扰消去。UE IC/HM模块3960可包括UE阶层式调制(HM)参数模块3965,其被配置成确定与各种传输相关联的参数以供在本文描述的HM和/或基调制层干扰消去中使用。HM调制模块3970可执行将各种内容调制到不同的阶层式调制层上以及将一个或多个增强调制层叠加到基调制层上。干扰参数确定模块3975可确定与干扰信号有关的各种参数,这些参数可由干扰消去模块3980用于消去来自干扰信号的干扰。UE IC/HM模块3960或其各部分可以是处理器。此外,UE IC/HM模块3960的一些或全部功能性可以由处理器模块3910和/或结合处理器模块3910来执行。

[0327] 接下来转到图40,示出了包括基站105-v和用户装备或UE 115-t的多输入多输出(MIMO)通信系统4000的框图。基站105-v和UE 115-t可支持多个阶层式调制层和/或干扰消去。基站105-v可以是图1、2、7、8、9、18、22、27、31、34和/或38的基站或eNB的示例,而UE 115-t可以是图1、2、6、7、8、9、18、22、27、31、34和/或39的示例。MIMO通信系统4000可解说图1、2、7、8、9、18、22、27、31和/或34的无线通信系统100、200、700、800、900、1800、2300、2700、3100和/或3400的各方面。

[0328] 基站105-v可以装备有天线4034-a到4034-x,并且UE 115-t可以装备有天线4052-a到4052-n。在MIMO通信系统4000中,基站105-v可以能够同时在多条通信链路上发送数据。每条通信链路可被称为“空间层”,并且通信链路的“秩”可指示用于通信的空间层的数目。例如,在基站105-v传送两个“空间层”的2x2 MIMO通信系统中,基站105-v与UE 115-t之间的通信链路的秩为2。

[0329] 在基站105-v处,发射(Tx)处理器4020可从数据源接收数据。发射处理器4020可处理该数据。发射处理器4020还可生成参考码元和因蜂窝小区而异的参考信号。发射(Tx)MIMO处理器4030可在适用的情况下对数据码元、控制码元、和/或参考码元执行空间处理

(例如,预编码),并且可将输出码元流提供给发射调制器4032-a到4032-x。每个调制器4032可处理各自的输出码元流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器4032可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)该输出采样流以获得下行链路(DL)信号。在一个示例中,来自调制器4032-a至4032-x的DL信号可分别经由天线4034-a至4034-x发射。

[0330] 在UE 115-t处,天线4052-a到4052-n可以从基站105-v接收DL信号并且可将接收到的信号分别提供给解调器4054-a到4054-n。每个解调器4054可调理(例如,滤波、放大、下变频、以及数字化)各自的所接收到的信号以获得输入采样。每个解调器4054可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得收到码元。MIMO检测器4056可获得来自所有解调器4054-a至4054-n的收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并提供检出码元。接收(Rx)处理器4058可处理(例如,解调、解交织、以及解码)这些检出码元,将经解码的给UE 115-t的数据提供给数据输出,并且将经解码的控制信息提供给处理器4080或存储器4082。处理器4080可以包括可以执行与阶层式调制和/或干扰消去有关的各种功能的模块或功能4081。例如,模块或功能4081可以执行以上参考图1-37描述的一些或全部功能。

[0331] 在上行链路(UL)上,在UE 115-t处,发射(Tx)处理器4064可接收并处理来自数据源的数据。Tx处理器4064还可生成参考信号的参考码元。来自Tx处理器4064的码元可在适用的情况下由Tx MIMO处理器4066预编码,由解调器4054-a到4054-n进一步处理(例如,针对SC-FDMA等),并根据从基站105-v接收到的传输参数来传送给基站105-v。在基站105-v处,来自UE 115-t的UL信号可由天线4034接收,由解调器4032处理,在适用的情况下由MIMO检测器4036检测,并由接收处理器进一步处理。接收(Rx)处理器4038可将经解码数据提供给数据输出以及提供给处理器4040。处理器4040可以包括可以执行与阶层式调制和/或干扰消去有关的各个方面的模块或功能4041。例如,模块或功能4041可以执行以上参考图1-37描述的一些或全部功能。

[0332] 图41解说了根据各种实施例的可由无线通信系统中的基站或eNB或其他实体执行的方法4100。方法4100可例如由图1、2、7、8、9、18、22、27、31、34、38和/或40的基站或eNB 105、或者图4、10、20A、20B、30、33和/或35的设备405、2005、3005、3305、和/或3505、或者使用针对这些附图描述的设备的任何组合来执行。最初,在框4105,基站可标识用于传输的第一内容,该第一内容与第一差错率阈值相关联。在框4110,基站可标识用于传输的第二内容,该第二内容与高于第一差错率阈值的第二差错率阈值相关联。在框4115,基站可将第一内容调制在基调制层上。基站可将第二内容调制在增强调制层上,如框4120处所指示的。在框4125,基站可在基调制层上叠加增强调制层。在框4130,基站可传送经叠加的基调制层和增强调制层。

[0333] 图42解说了根据各种实施例的可由无线通信系统中的UE或其他实体执行的方法4200。方法4200可例如由图1、2、6、7、8、9、18、22、27、31、34、39和/或40的UE 115、或者图13、15、16、19、25和/或35的设备1305、1605、2505、和/或3505、或者使用针对这些附图描述的设备的任何组合来执行。最初,在框4205,UE可接收包括叠加在基调制层上的增强调制层的信号。在框4210,UE可确定要通过对收到信号执行干扰缓解以缓解来自基调制层的干扰来从增强调制层解码数据。在框4215,UE可解码增强调制层。

[0334] 图43解说了根据各种实施例的可由无线通信系统中的基站或eNB 105或其他实体

执行的方法4300。方法4300可例如由图1、2、7、8、9、18、22、27、31、34、38和/或40的基站或eNB、或者图4、10、20A、20B、30、33和/或35的设备405、2005、3005、3305、和/或3505、或者使用针对这些附图描述的设备的任何组合来执行。最初，在框4305，基站可接收标识阶层式调制资源的资源准予，这些阶层式调制资源包括基调制层和增强调制层，该基调制层具有低于该增强调制层的差错率阈值。在框4310，基站可标识第一内容以供在基调制层上传送。在框4315，基站可标识第二内容以供在增强调制层上传送。在框4320，基站可在基调制层上叠加增强调制层。在框4325，基站可传送经叠加的基调制层和增强调制层。

[0335] 图44解说了根据各种实施例的可由无线通信系统中的UE或其他实体执行的方法4400。方法4400可例如由图1、2、6、7、8、9、18、22、27、31、34、39和/或40的UE 115、或者图13、15、16、19、25和/或35的设备1305、1605、2505、和/或3505、或者使用针对这些附图描述的设备的任何组合来执行。最初，在框4405，UE可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在框4410，UE可基于所确定的传输特性信息来对接收自服务蜂窝小区基站的信号执行干扰消去。

[0336] 图45解说了根据各种实施例的可由无线通信系统中的基站或eNB或其他实体执行的方法4500。方法4500可例如由图1、2、7、8、9、18、22、27、31、34、38和/或40的基站或eNB 105、或者图4、10、20A、20B、30、33和/或35的设备405、2005、3005、3305、和/或3505、或者使用针对这些附图描述的设备的任何组合来执行。最初，在框4505，基站可确定从相邻蜂窝小区基站传送的信号的传输特性信息。在框4510，基站可确定从相邻蜂窝小区UE传送的信号的传输特性信息。在框4515，基站可基于所确定的信息来对接收自服务蜂窝小区UE的信号执行干扰消去。

[0337] 图46解说了根据各种实施例的可由无线通信系统中的基站或eNB、UE或其他实体执行的方法4600。方法4600可例如由图1、2、6、7、8、9、18、22、27、31、34、38、39和/或40的基站或eNB 105、或UE 115、或者图4、10、13、15、16、19、20A、20B、25、30、33和/或35的设备405、1305、1605、2005、2505、3005、3305、和/或3505、或者使用针对这些附图描述的设备的任何组合来执行。最初，在框4605，可建立第一无线通信信道以用于从传送方节点接收无线传输。在框4610，确定不同于第一无线通信信道的第二无线通信信道的传输信道信息。在框4615，基于第二无线通信信道的传输信道信息来对在第一无线通信信道上从传送方节点接收的信号执行干扰缓解。

[0338] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例性实施例而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的仅有实施例。术语“示例”和“示例性”在贯穿本说明书使用时意指“用作示例、实例或解说”，并且并不意指“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实施例的概念。

[0339] 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，贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、以及码片可由电压、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。

[0340] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，

但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或者任何其他此类配置。

[0341] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围和精神内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。如本文中(包括权利要求中)所使用的,在两个或更多个项目的列表中使用的术语“和/或”意指所列出的项目中的任一者可单独被采用,或者两个或更多个所列出的项目的任何组合可被采用。例如,如果组成被描述为包含组成部分A、B和/或C,则该组成可包含仅A;仅B;仅C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。同样,如本文中(包括权利要求中)所使用的,在项目列举中(例如,在接有诸如“中的至少一个”或“中的一者或者”的短语的项目列举中)使用的“或”指示析取式列举,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)。

[0342] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。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,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、紧致盘ROM(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,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字通用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。上述的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0343] 如本文中所使用的,术语“装置”和“设备”是可互换的。

[0344] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员而言将容易是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。贯穿本公开的术语“示例”或“示例性”指示了示例或实例并且并不暗示或要求对所提及的示例的任何偏好。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中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

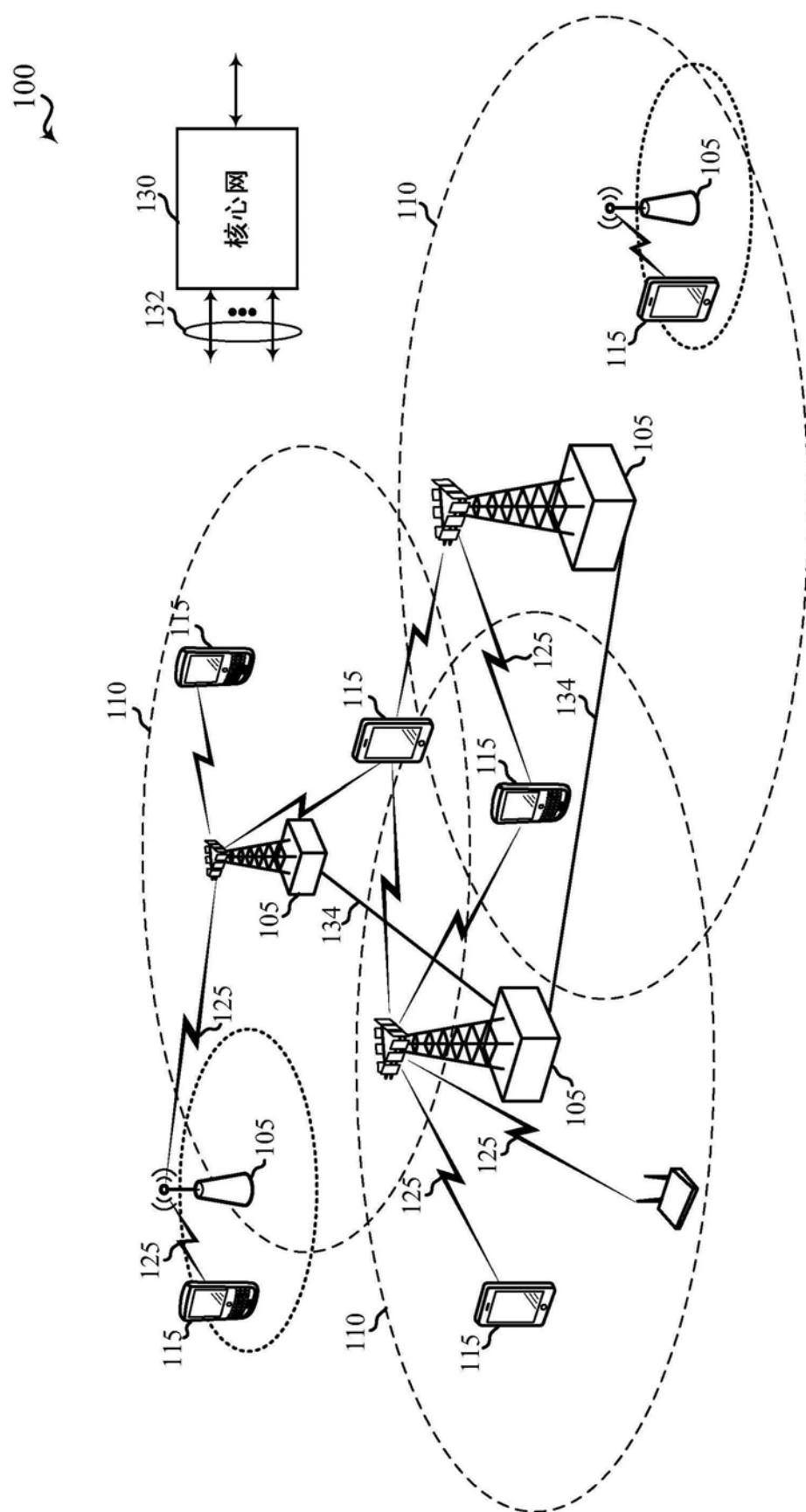


图1

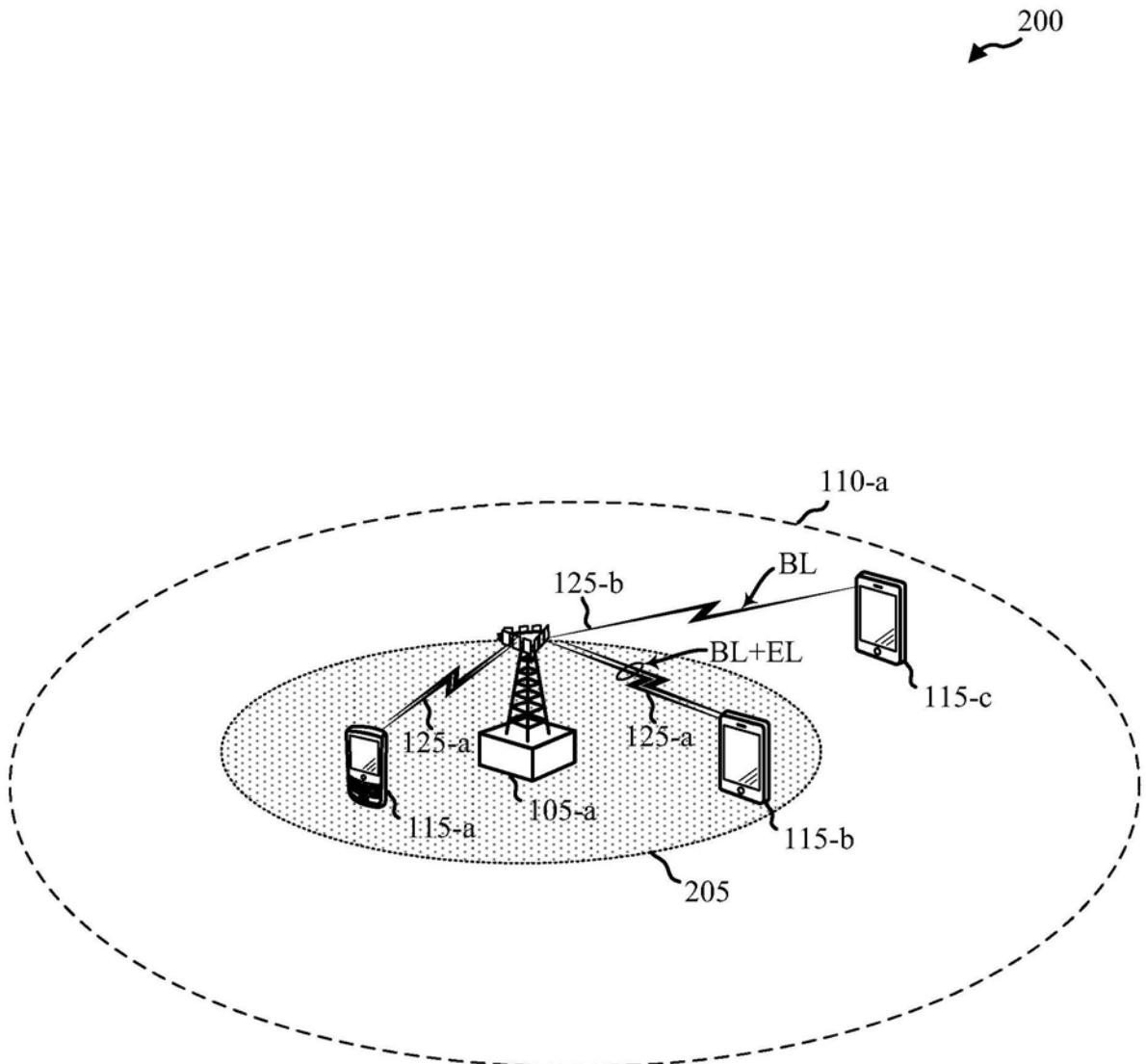


图2

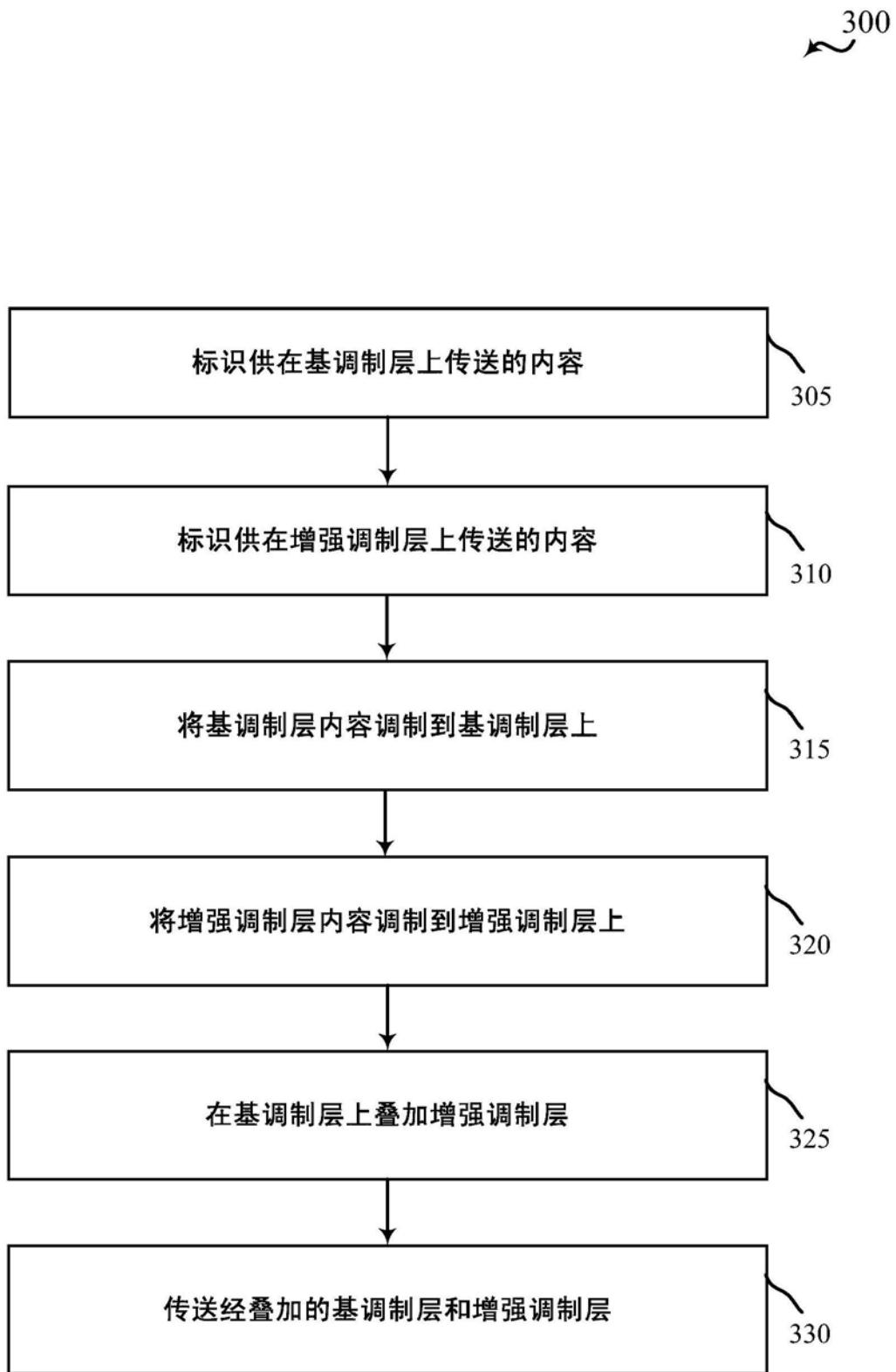


图3

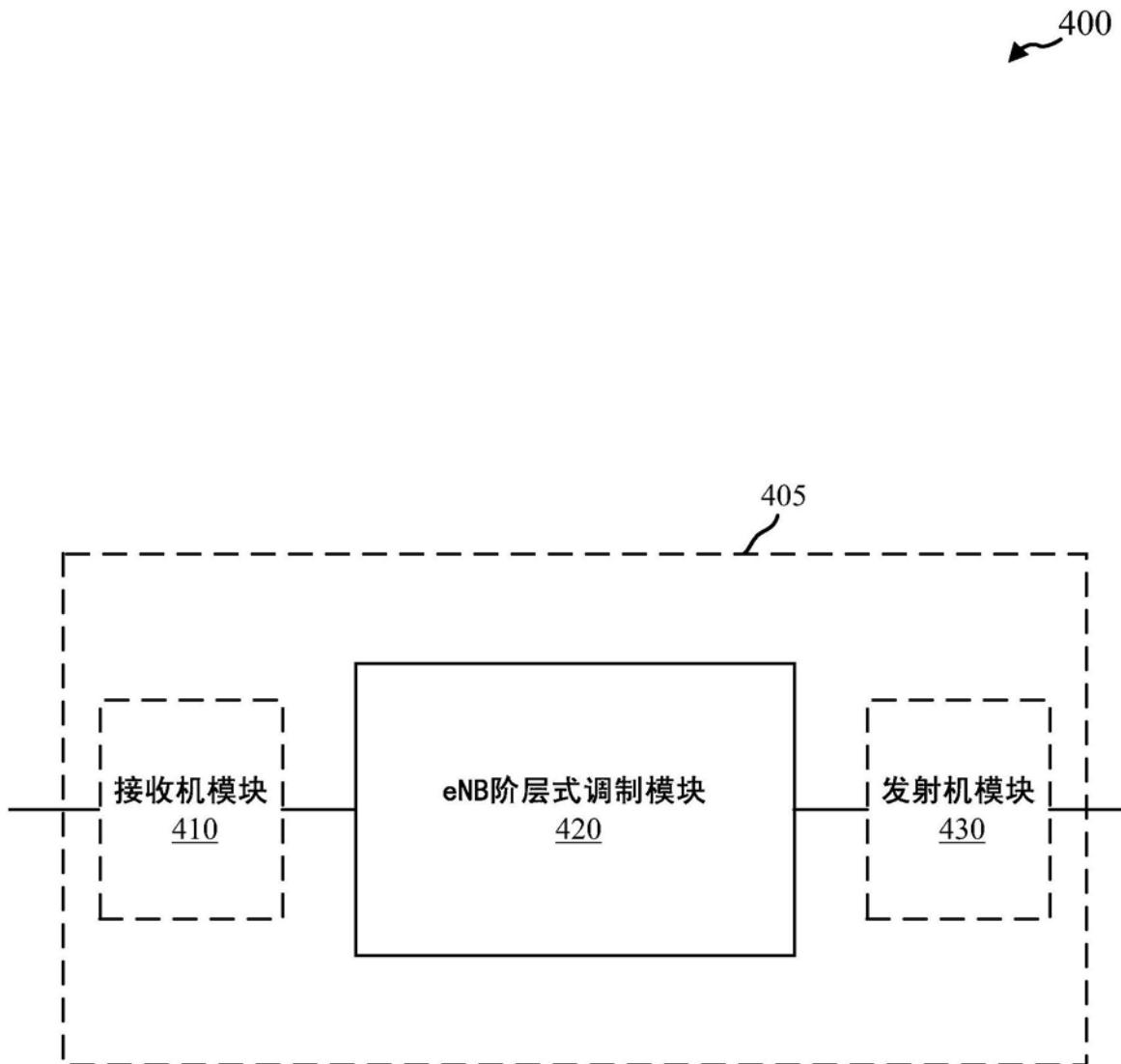


图4

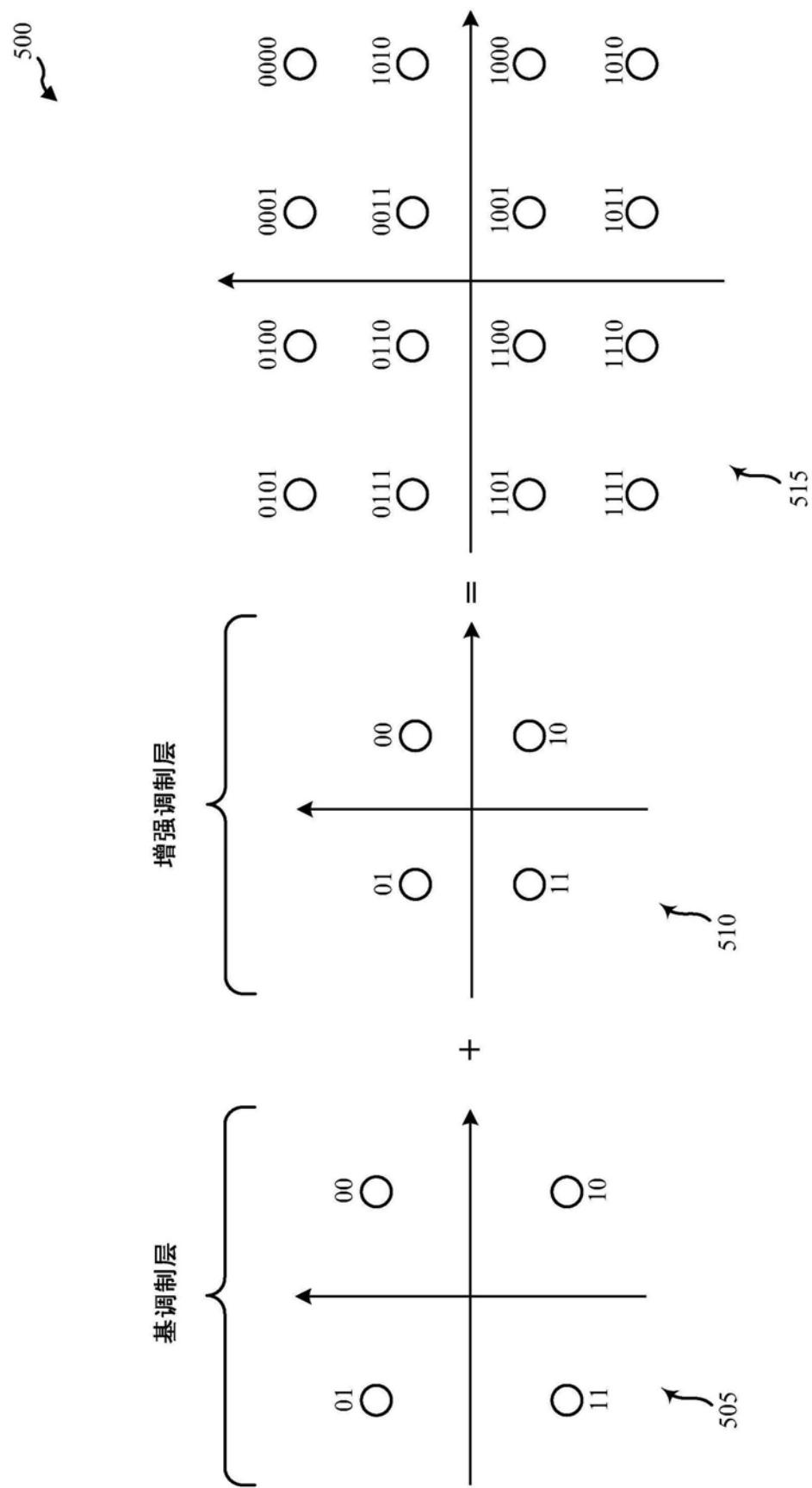


图5

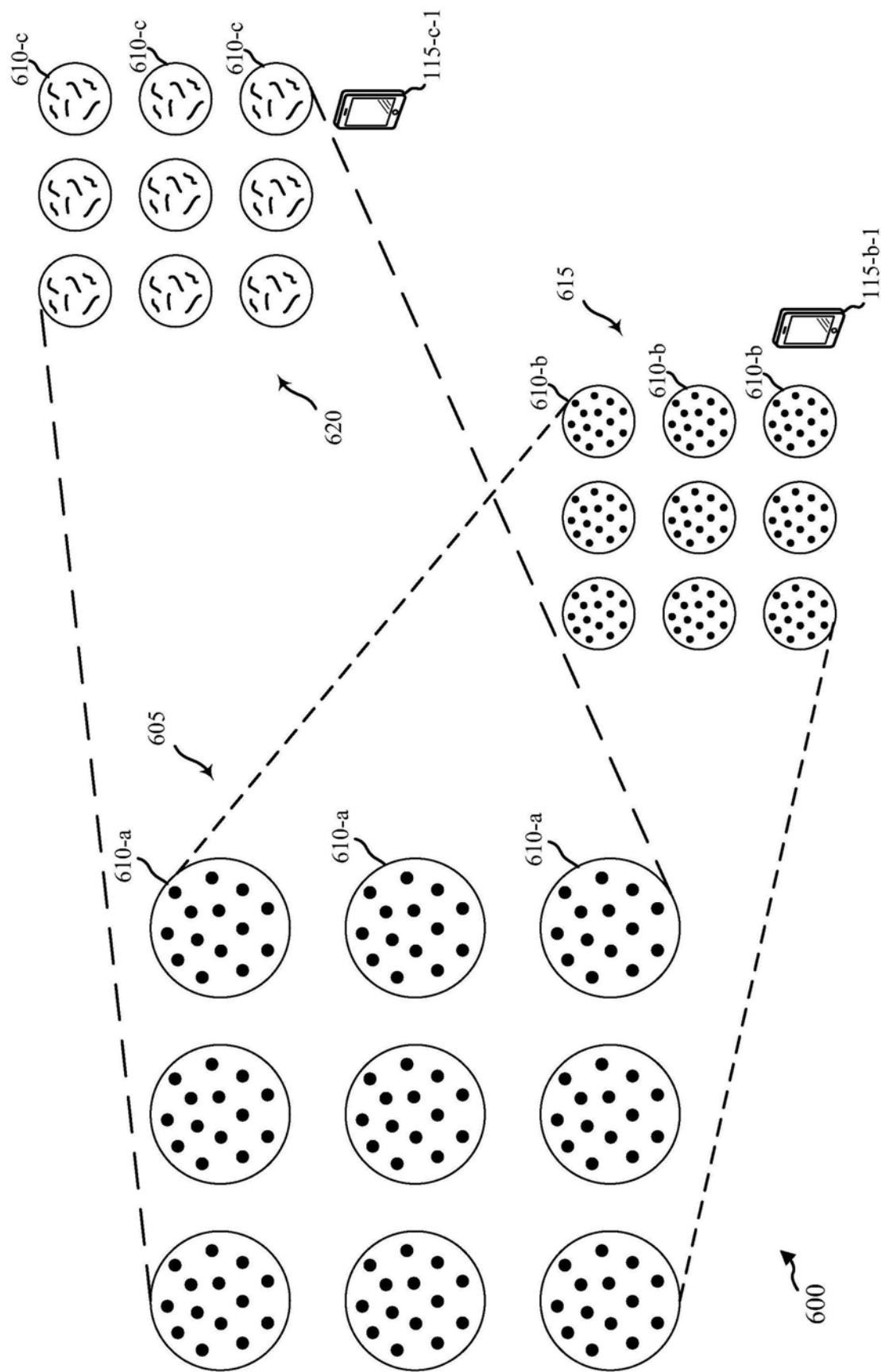


图6

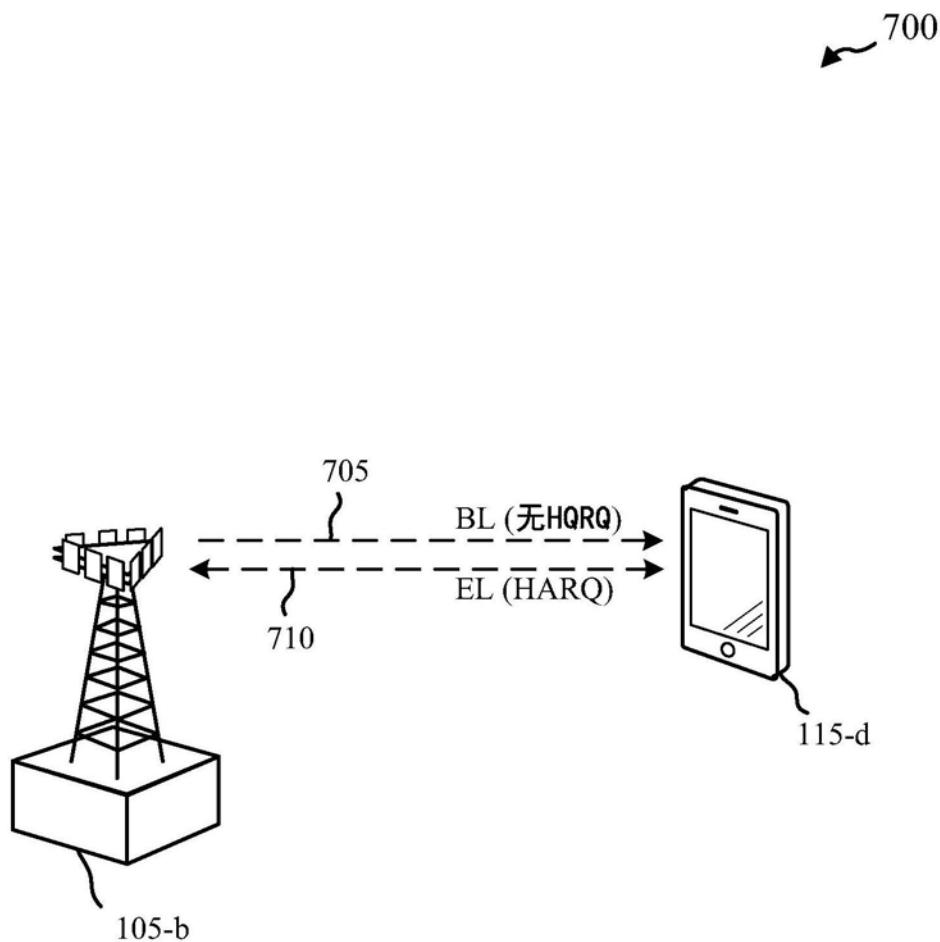


图7

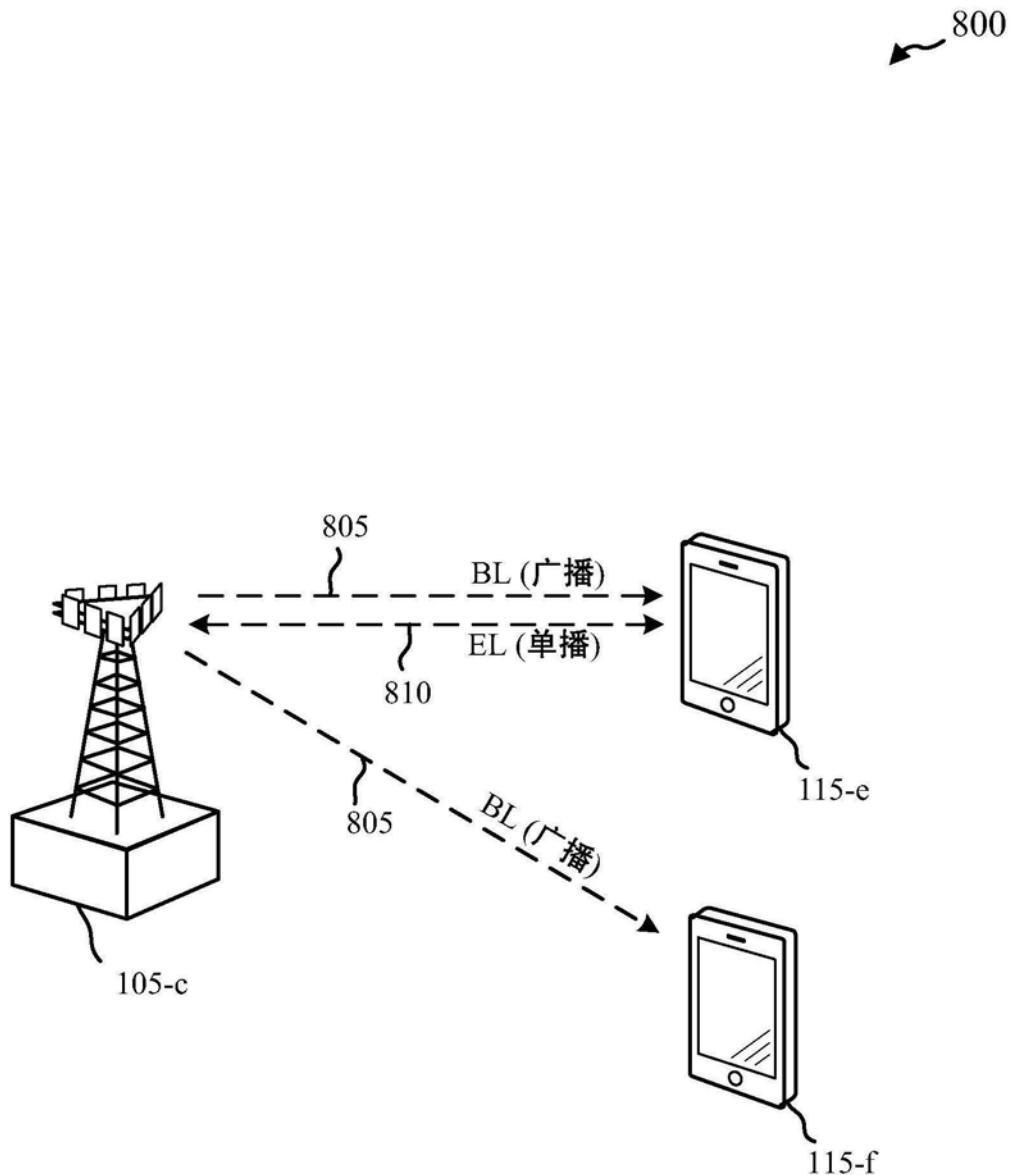


图8

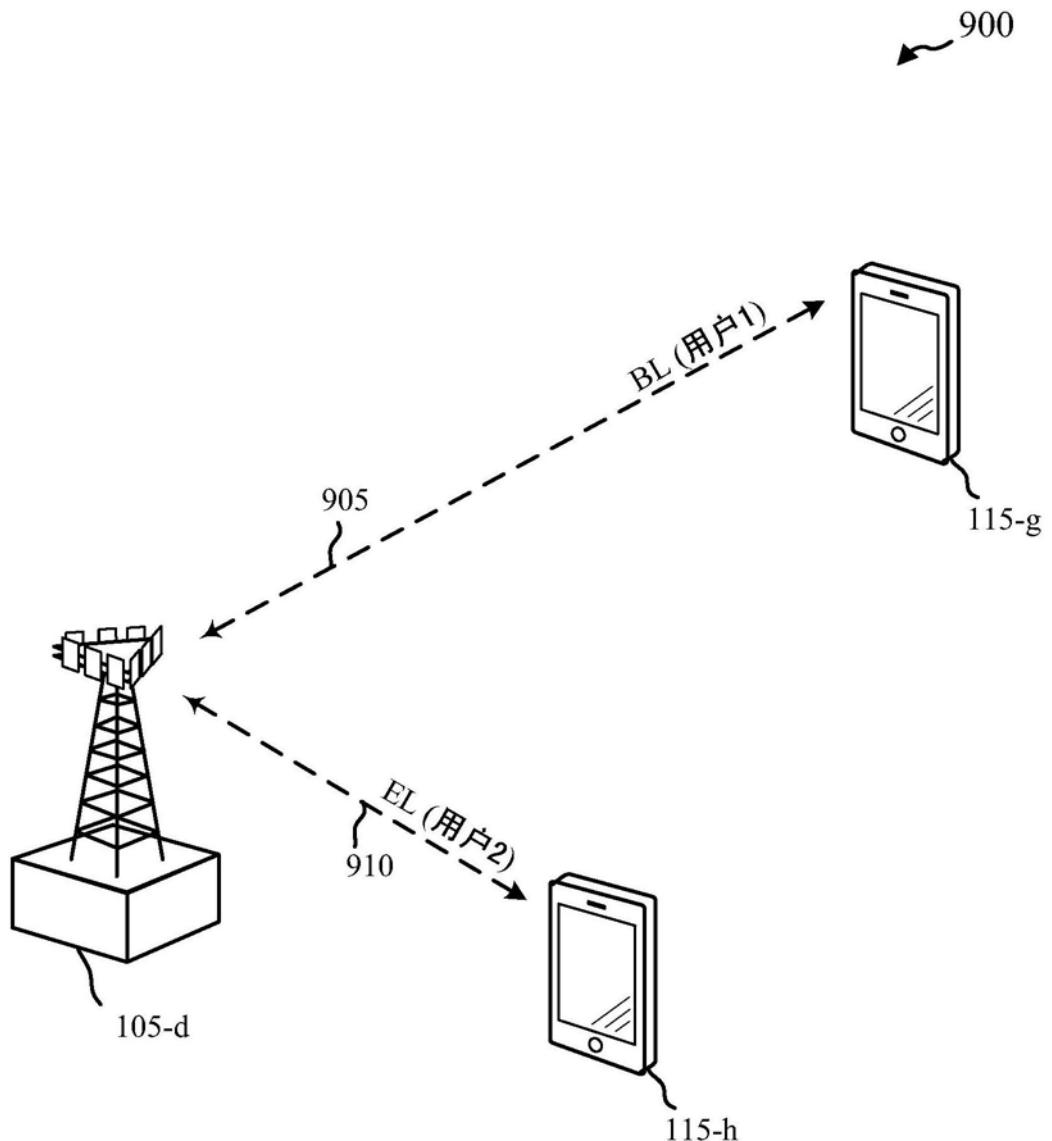


图9

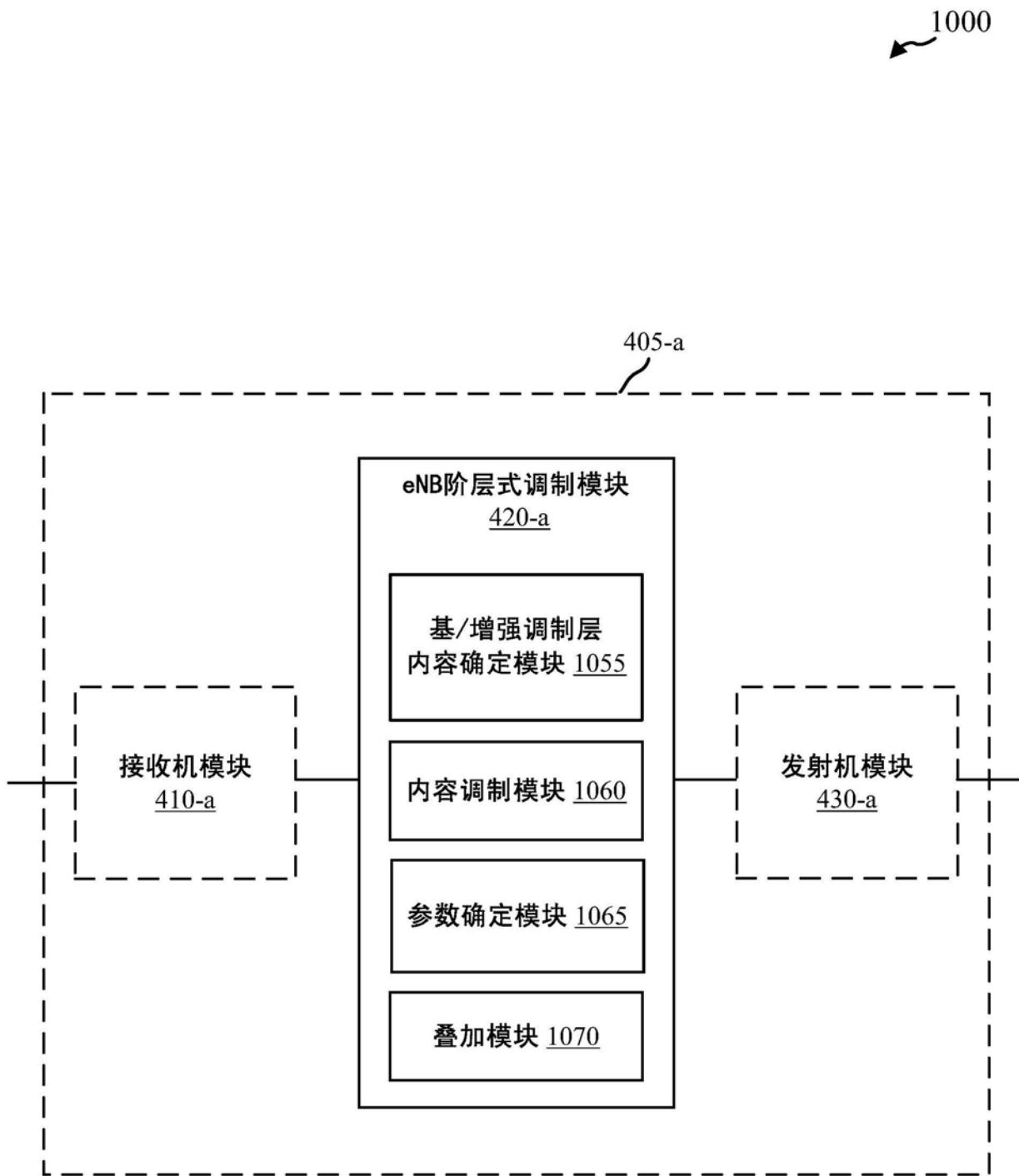


图10

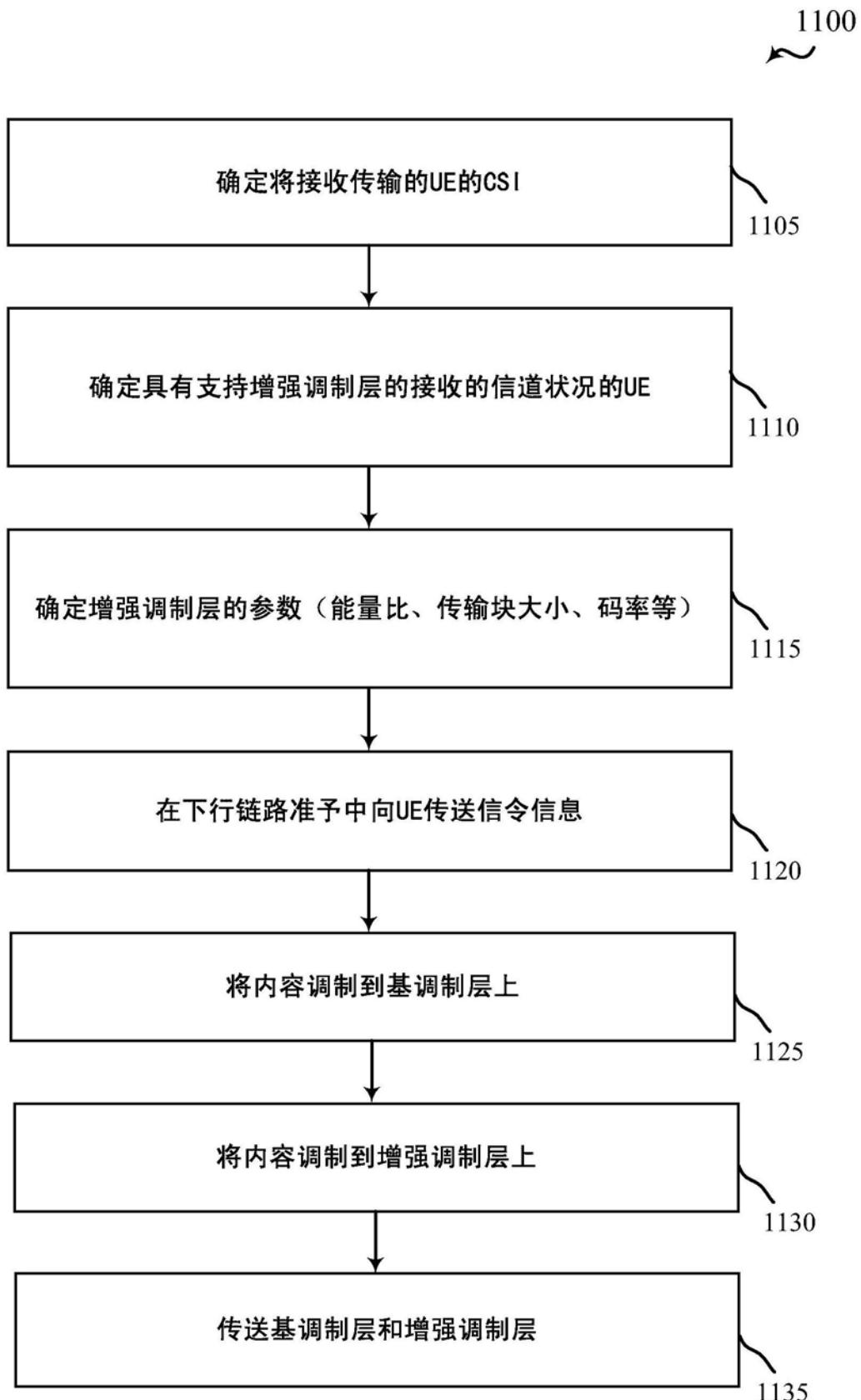


图11

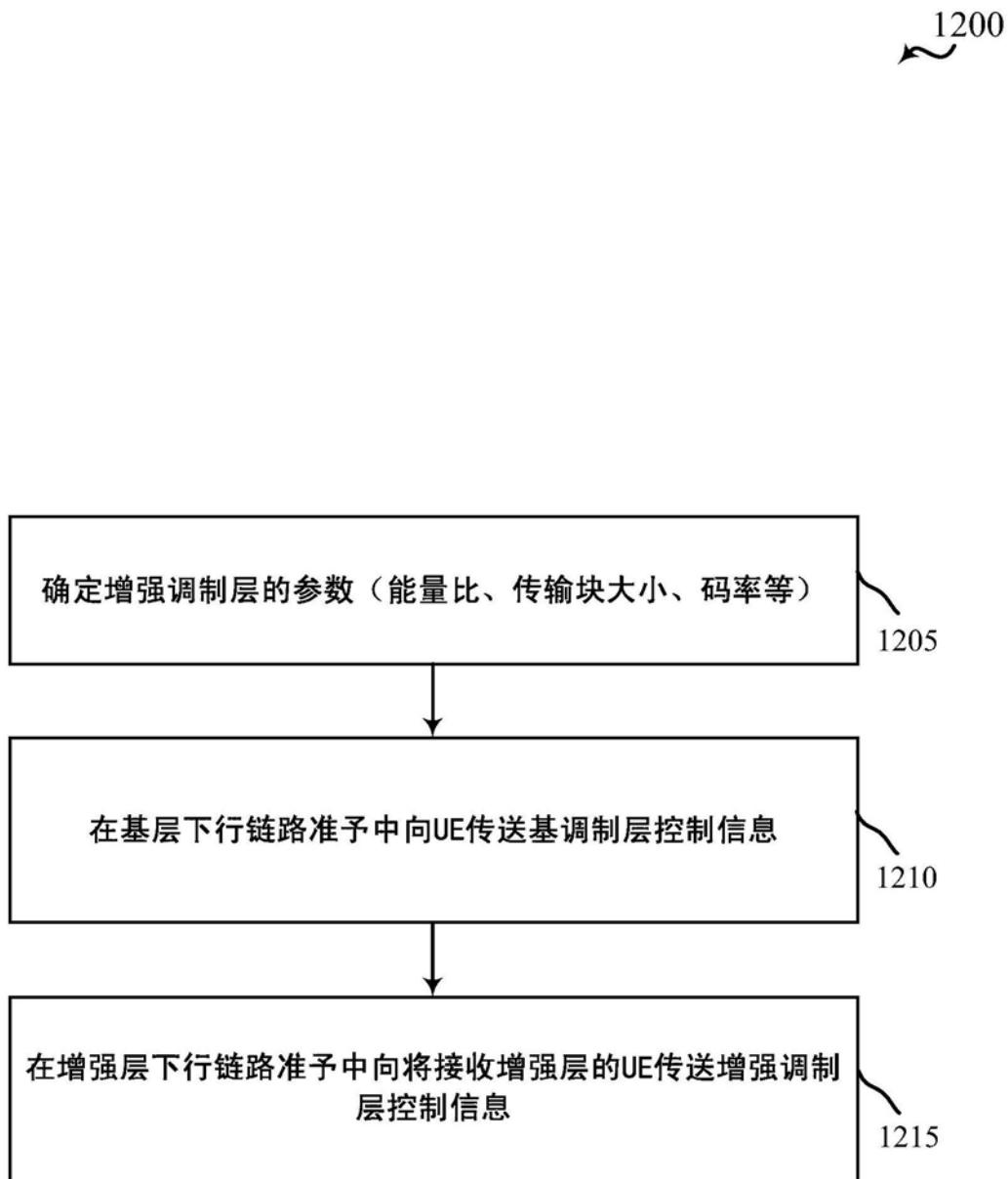


图12

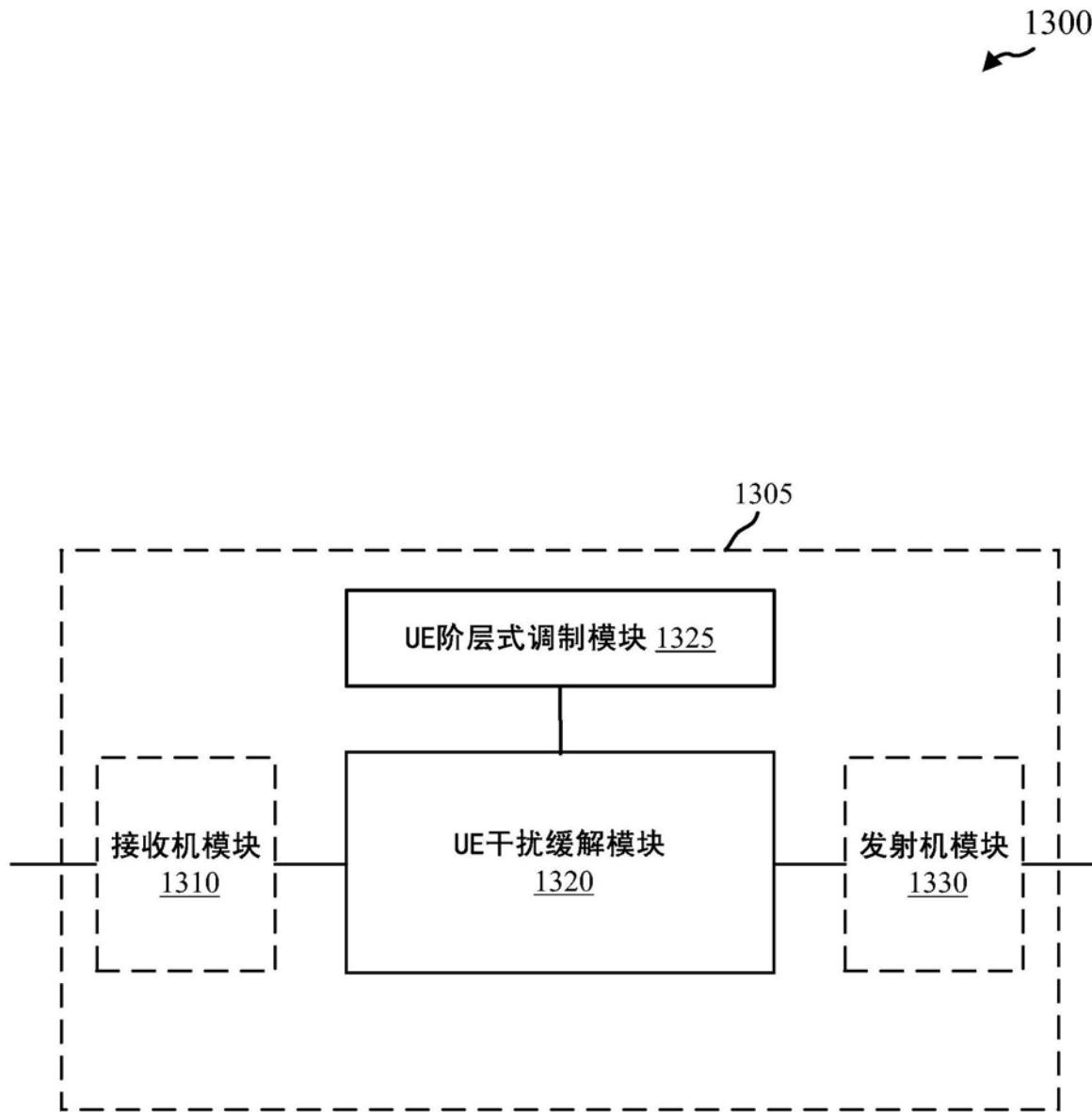


图13

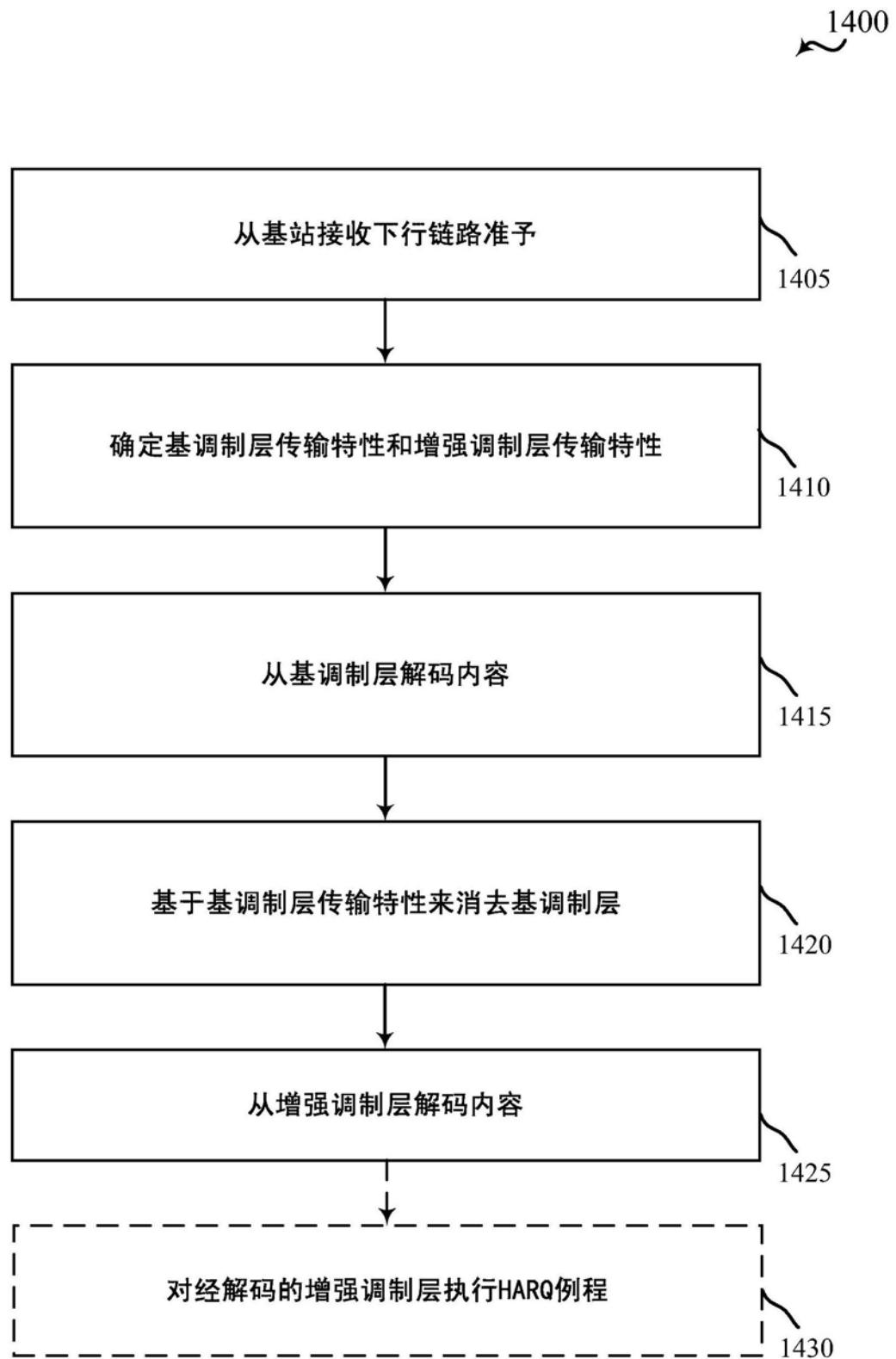


图14

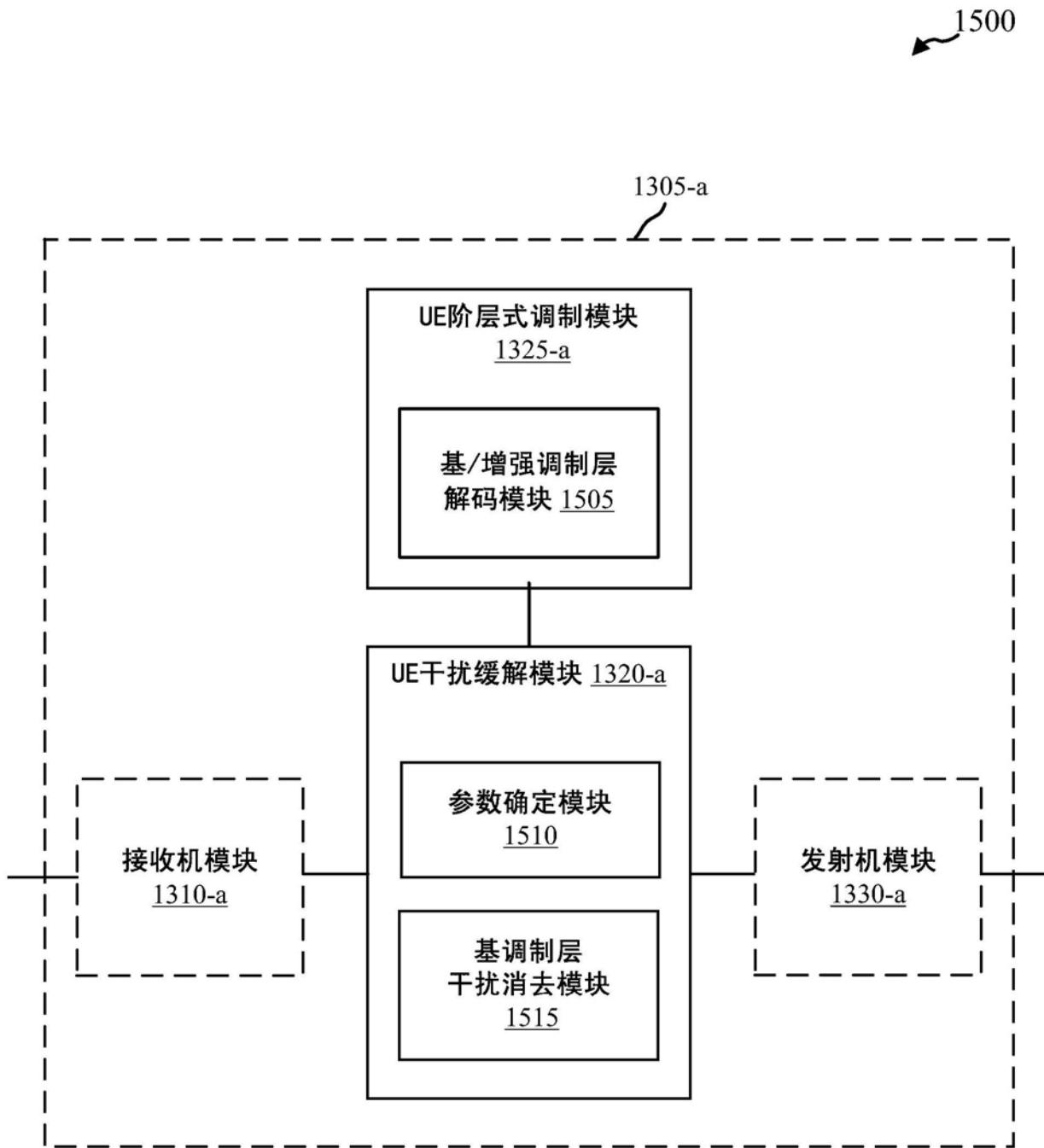


图15

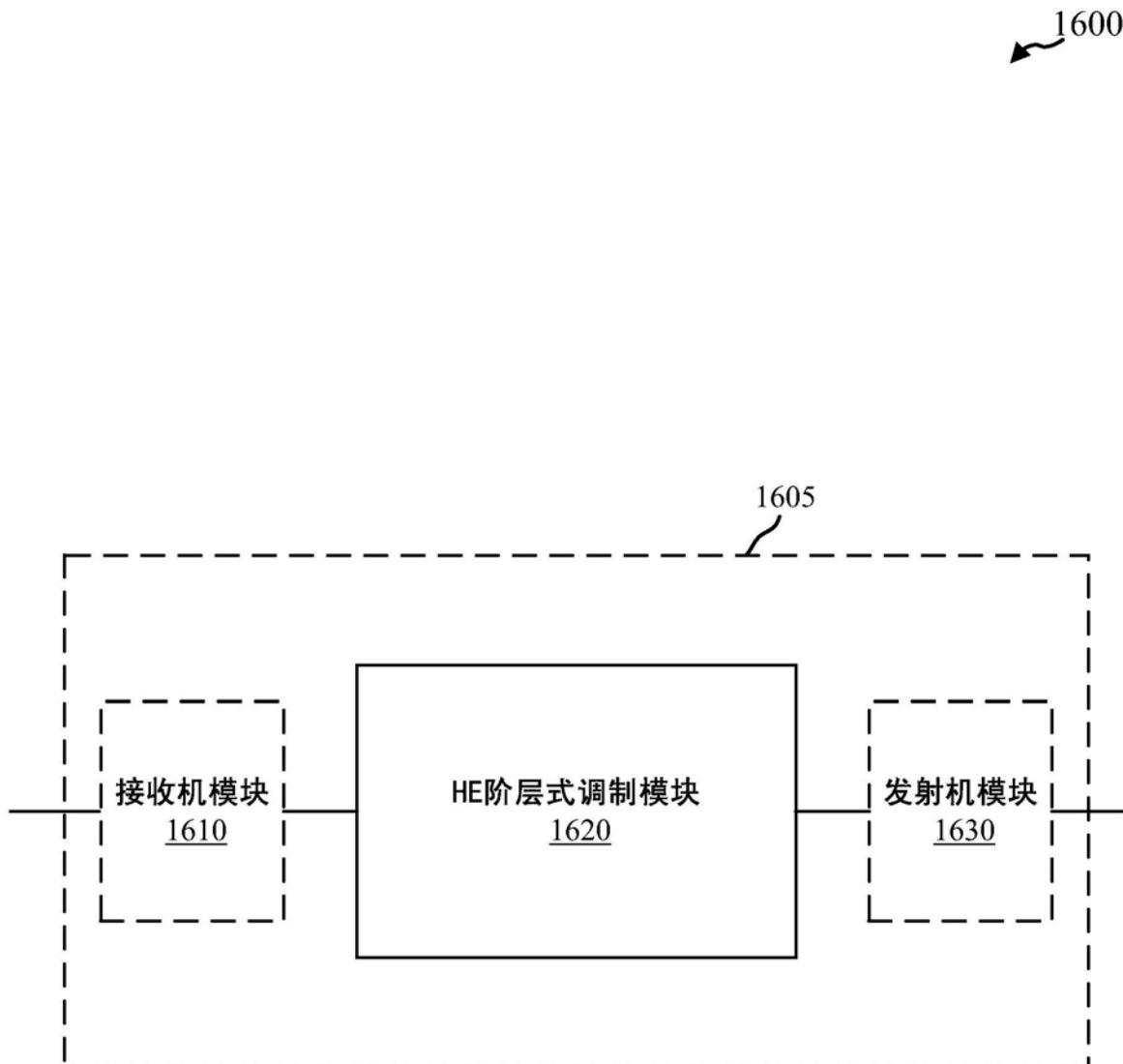


图16

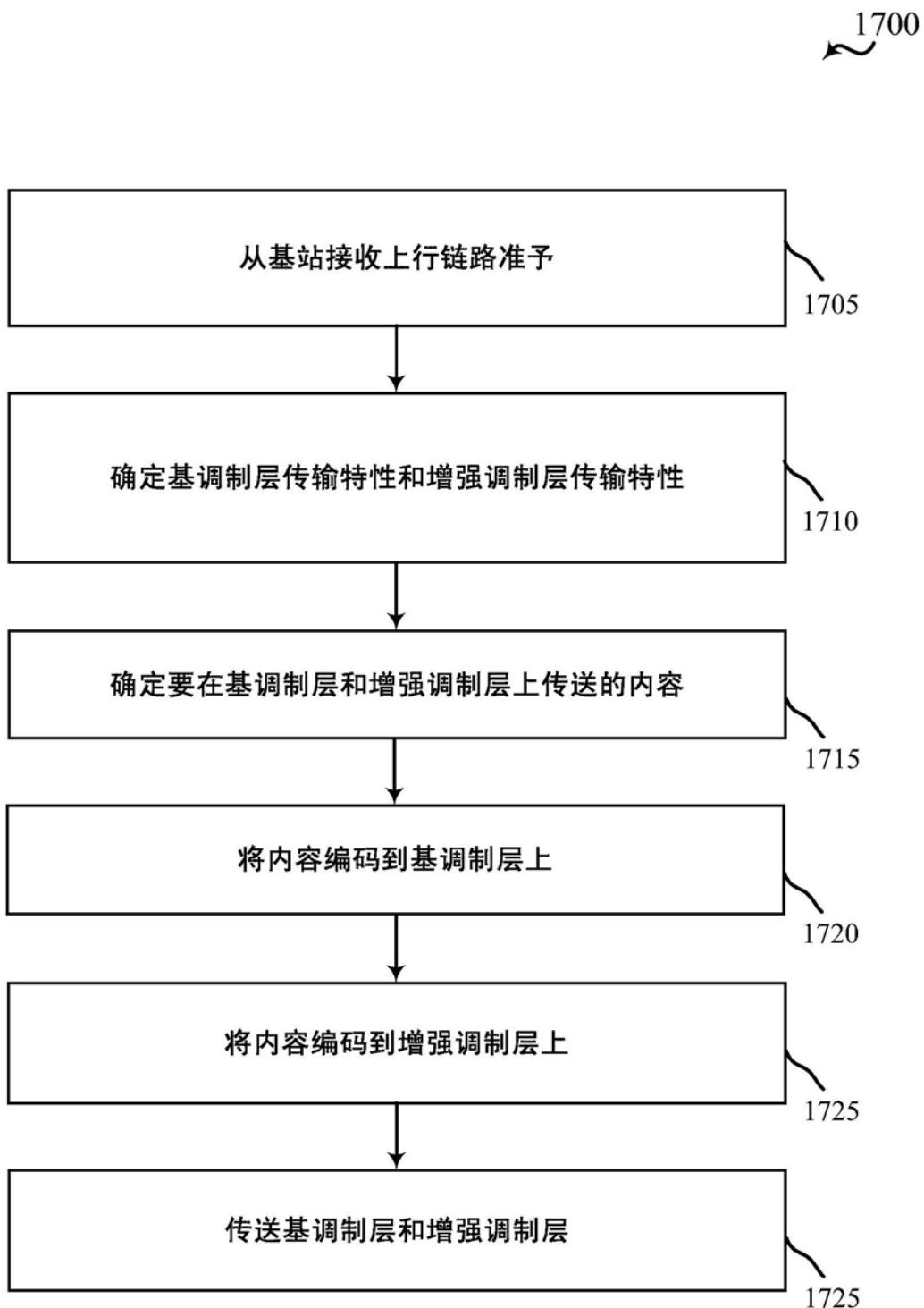


图17

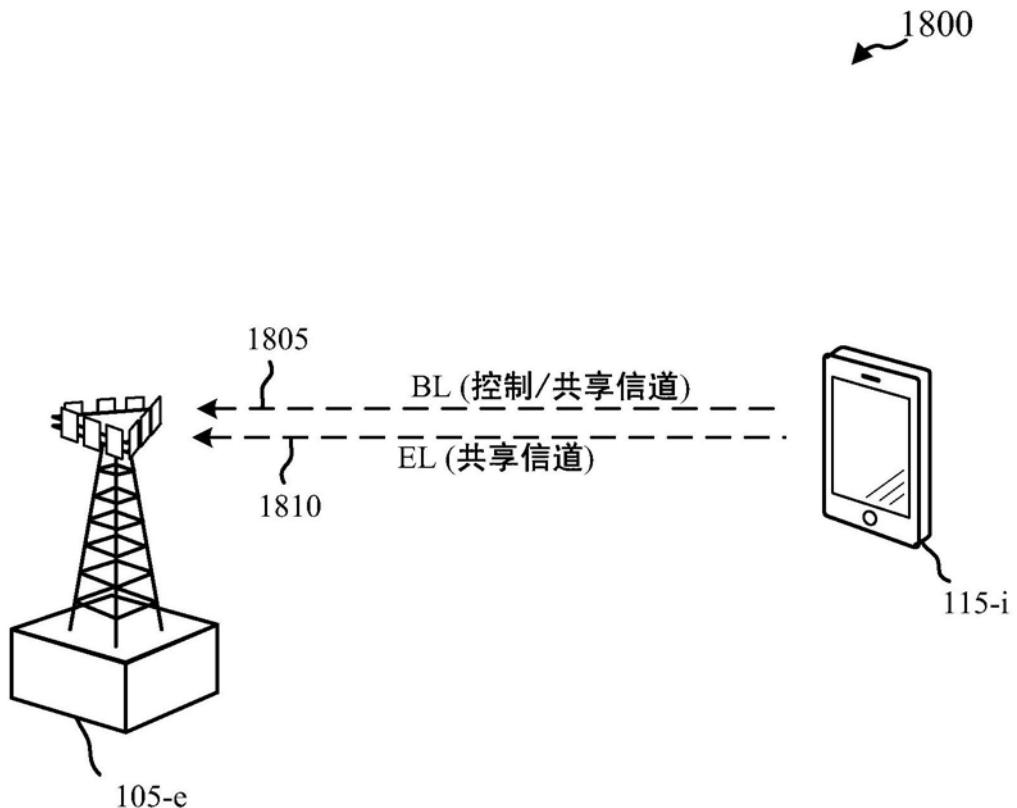


图18

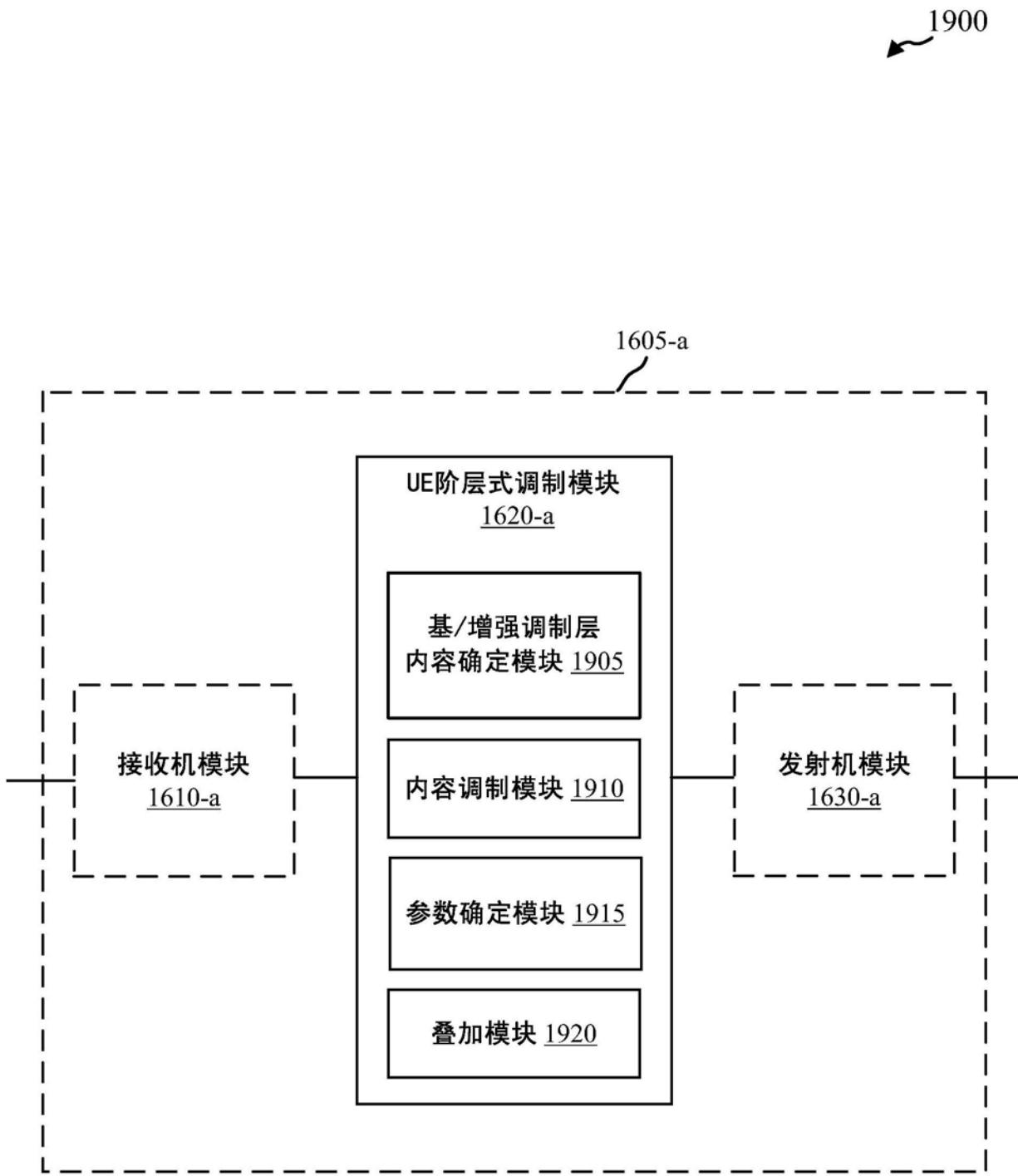


图19

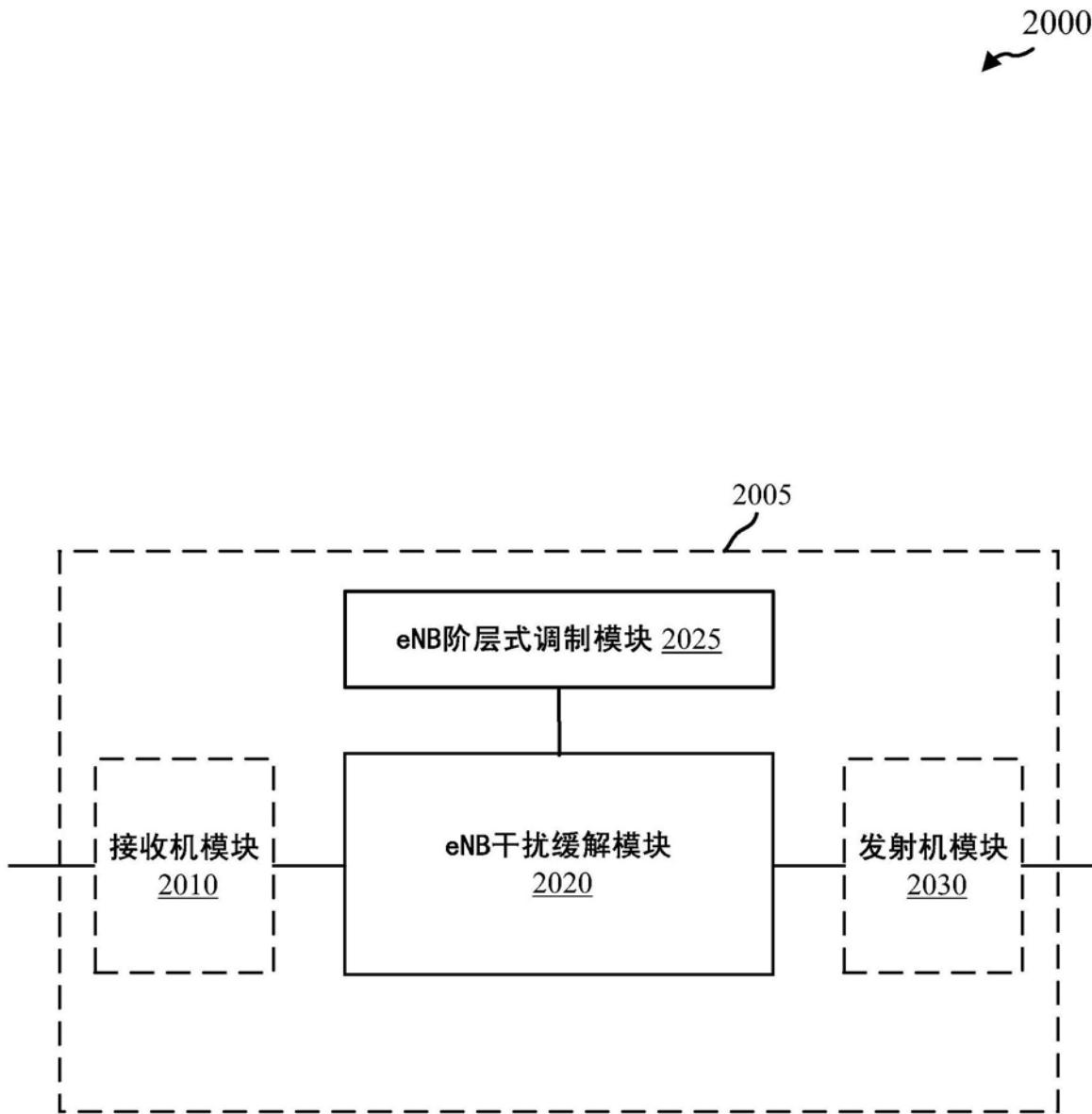


图20A

2050

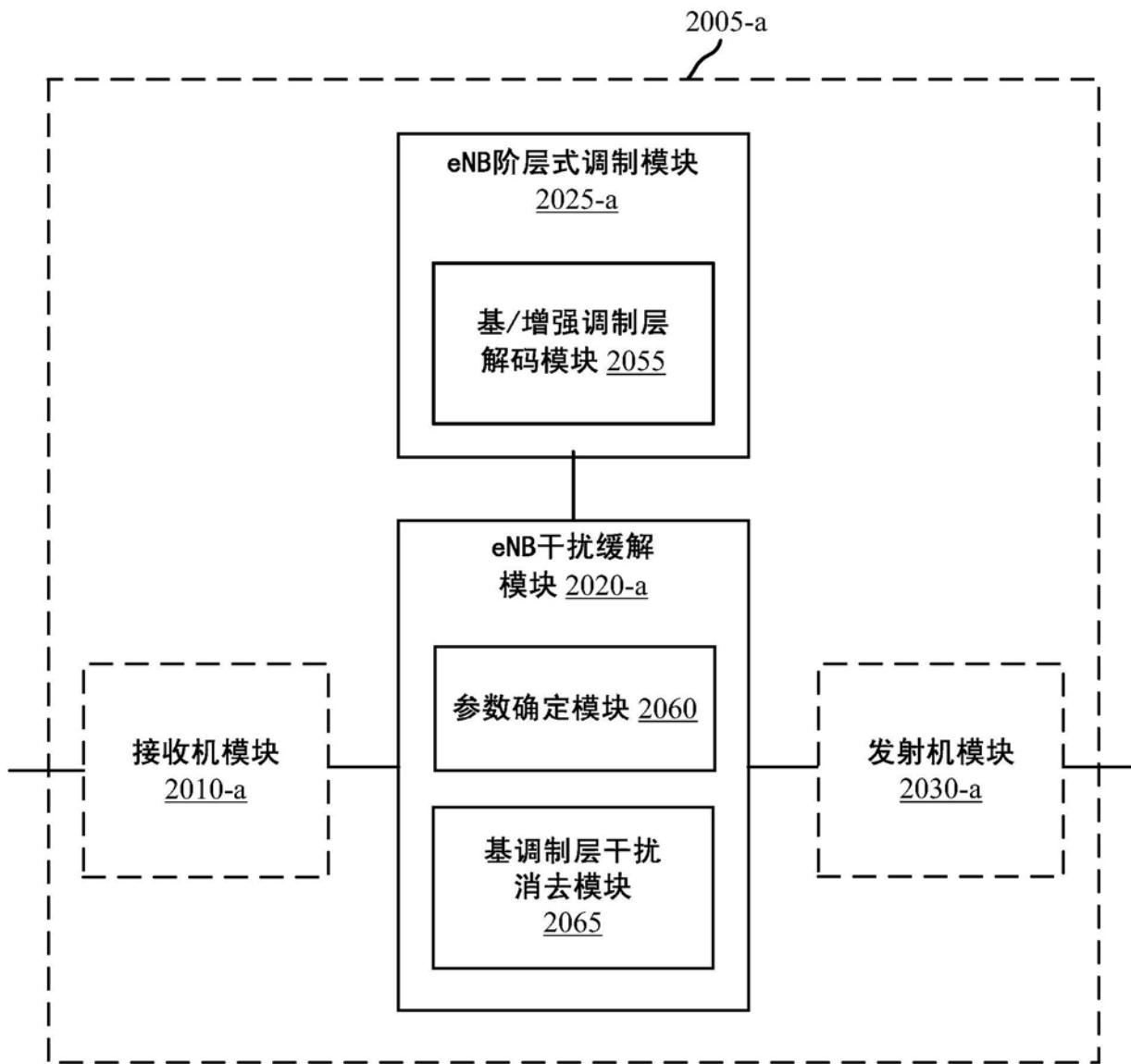


图20B

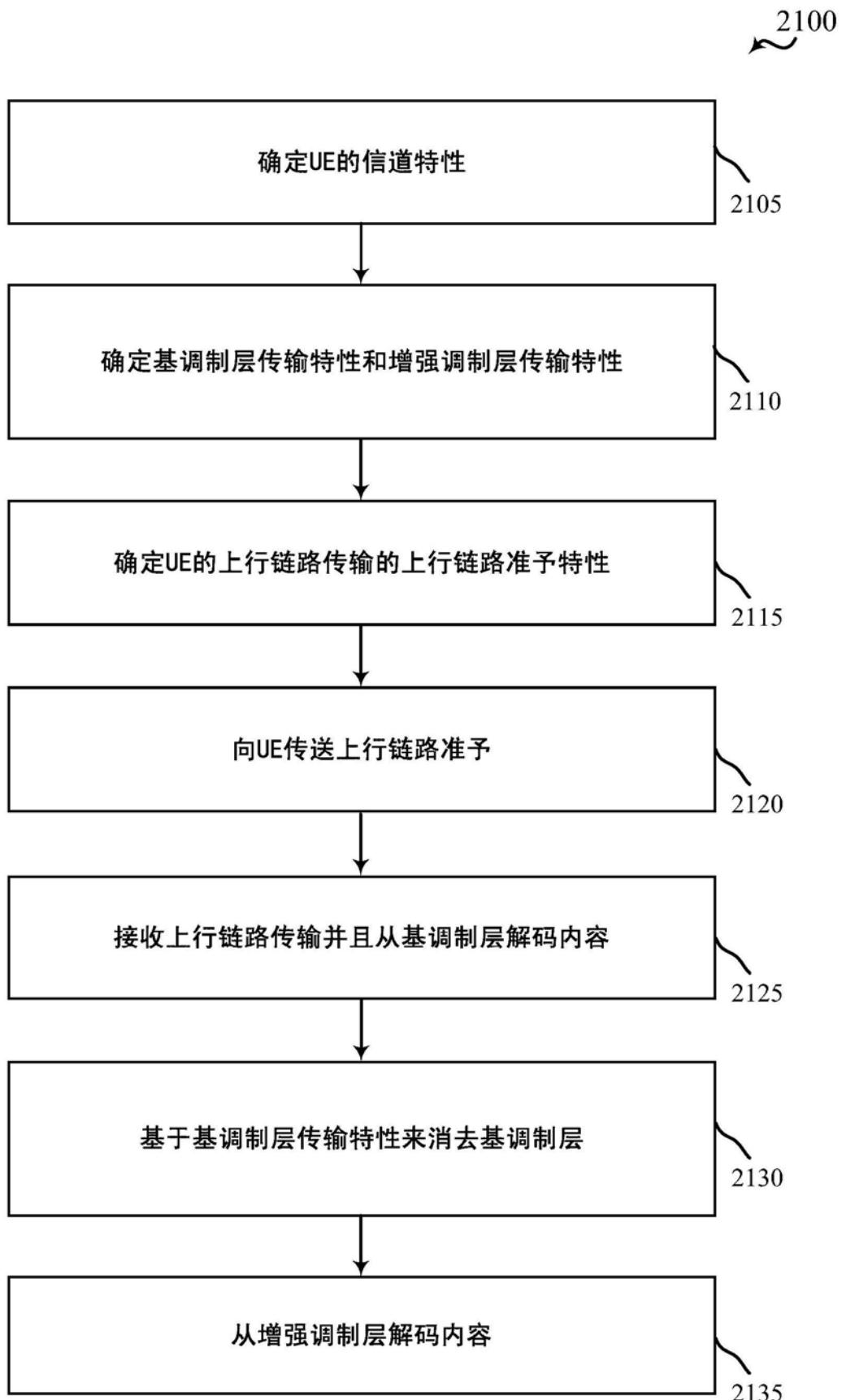


图21

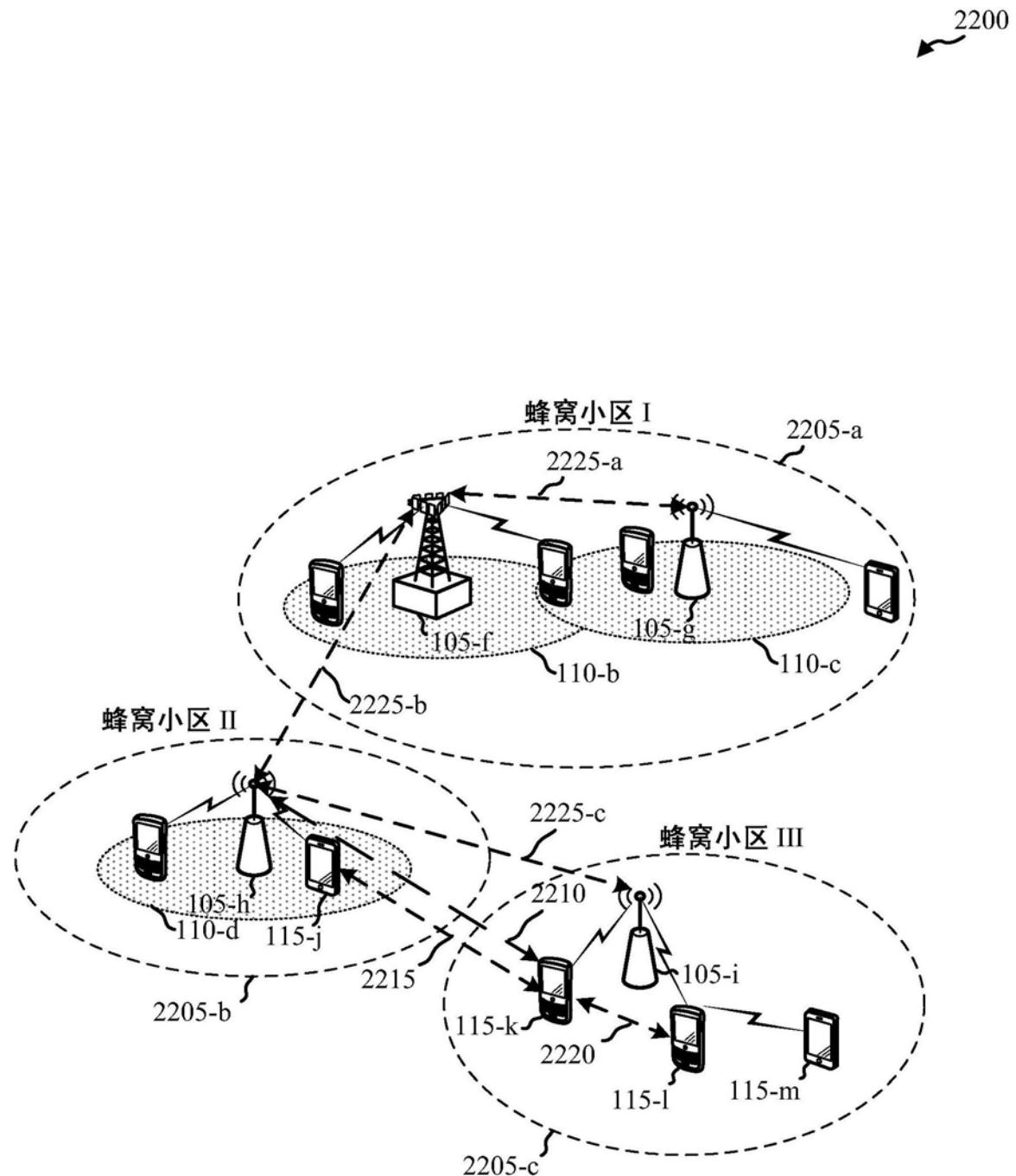


图22

## 上行链路-下行链路配置

上行链路- 下行链路配置	下行链路到上行链路 切换点周期性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

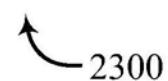


图23

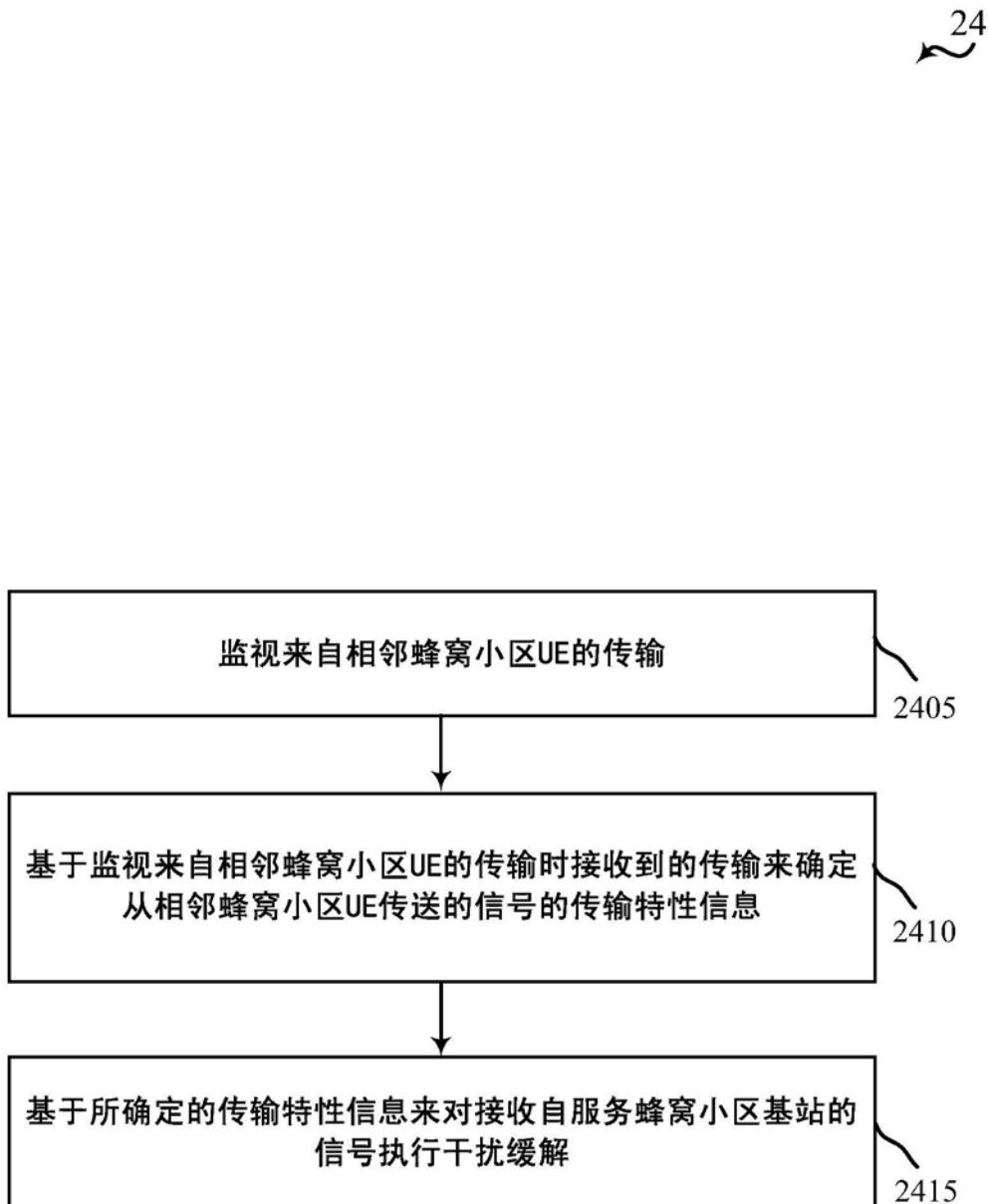


图24

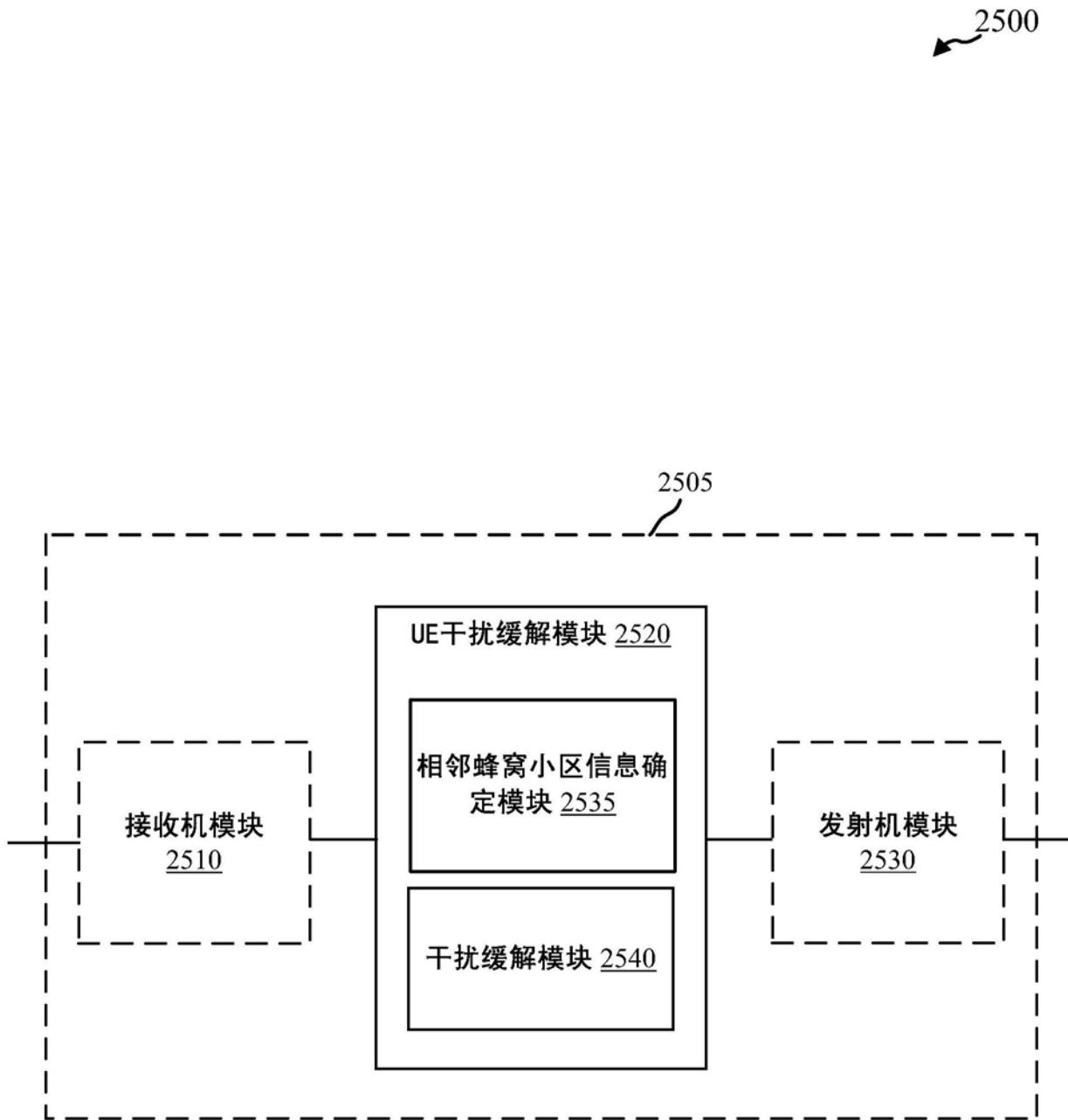


图25

2600

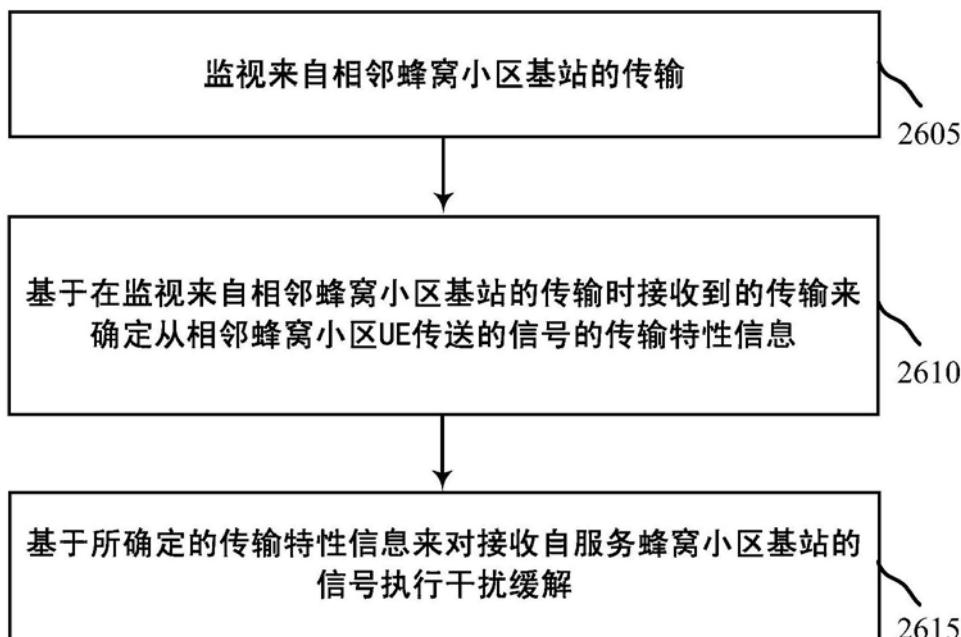


图26

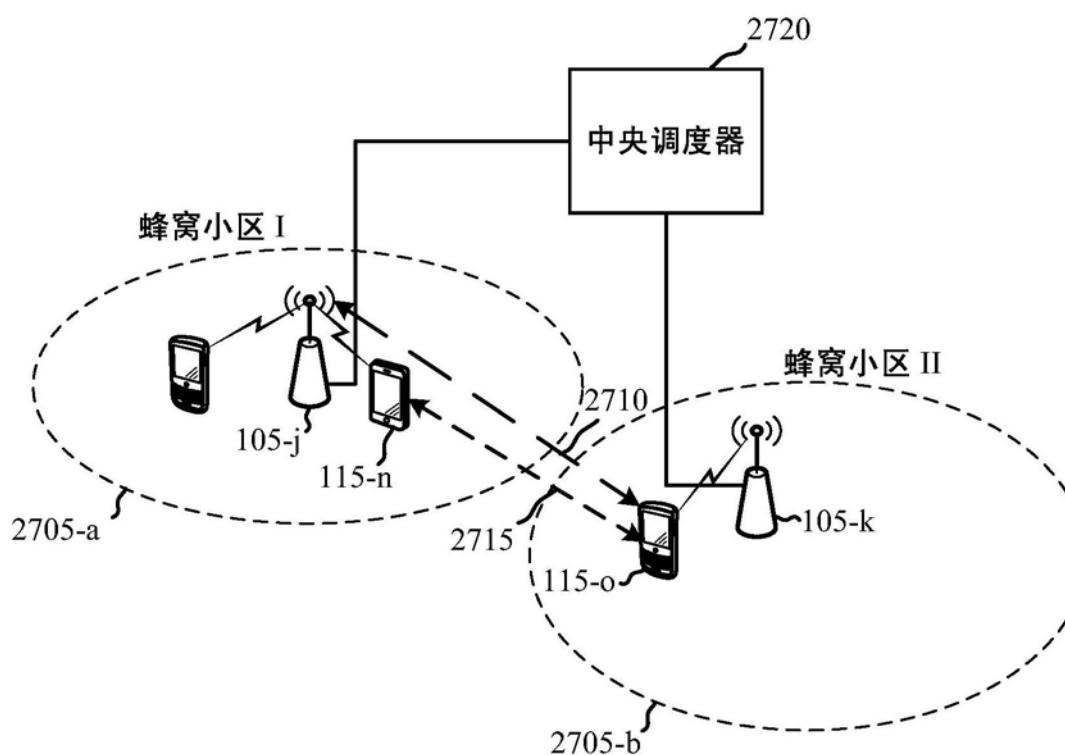


图27

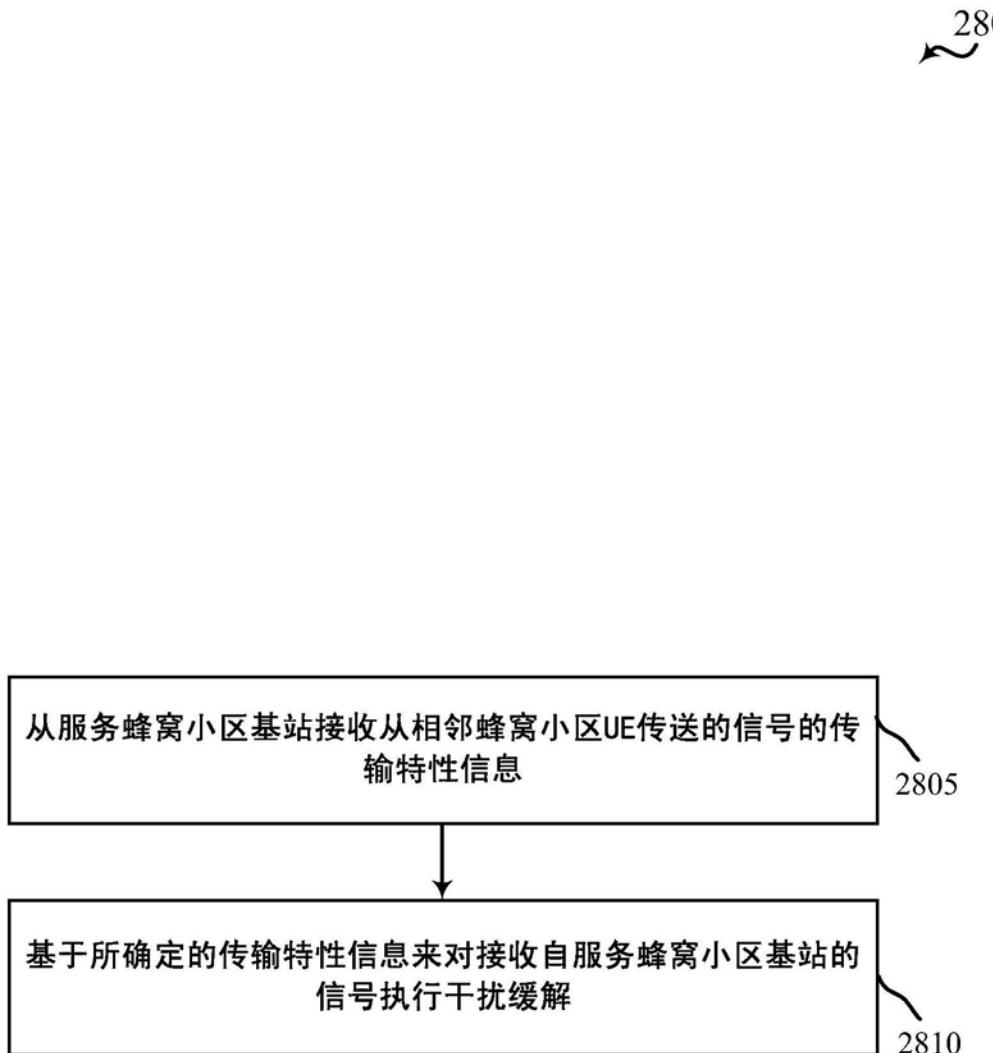


图28

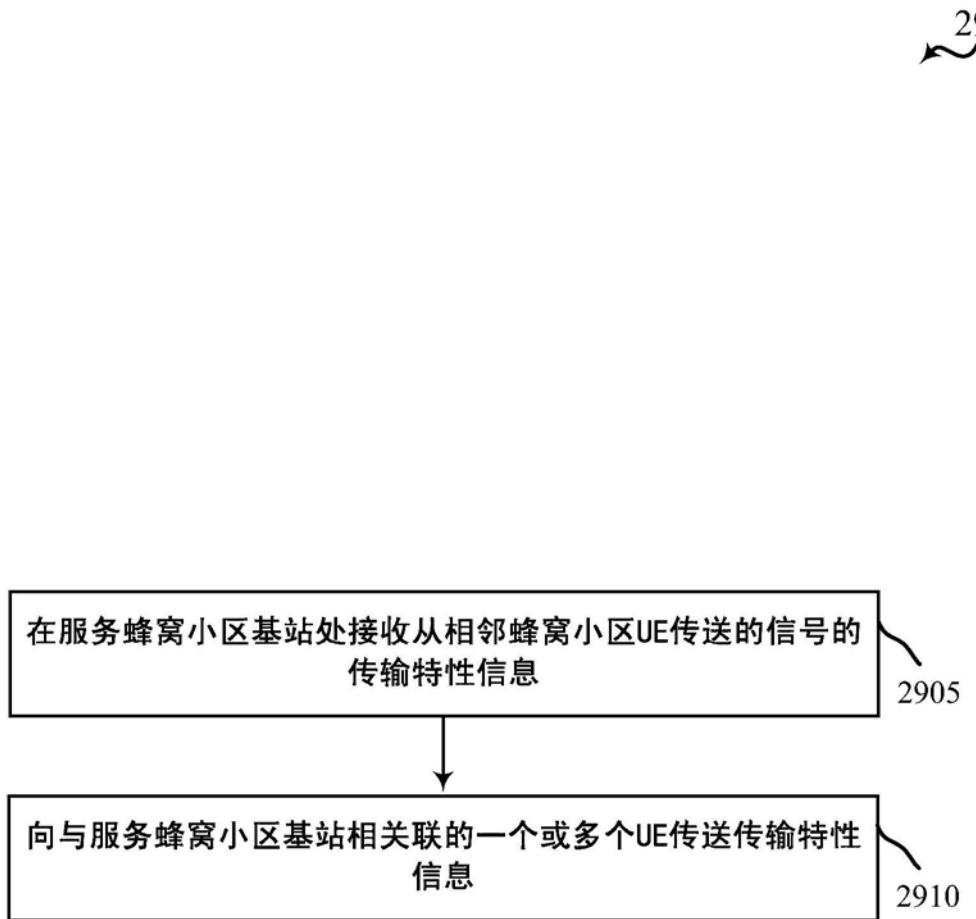


图29

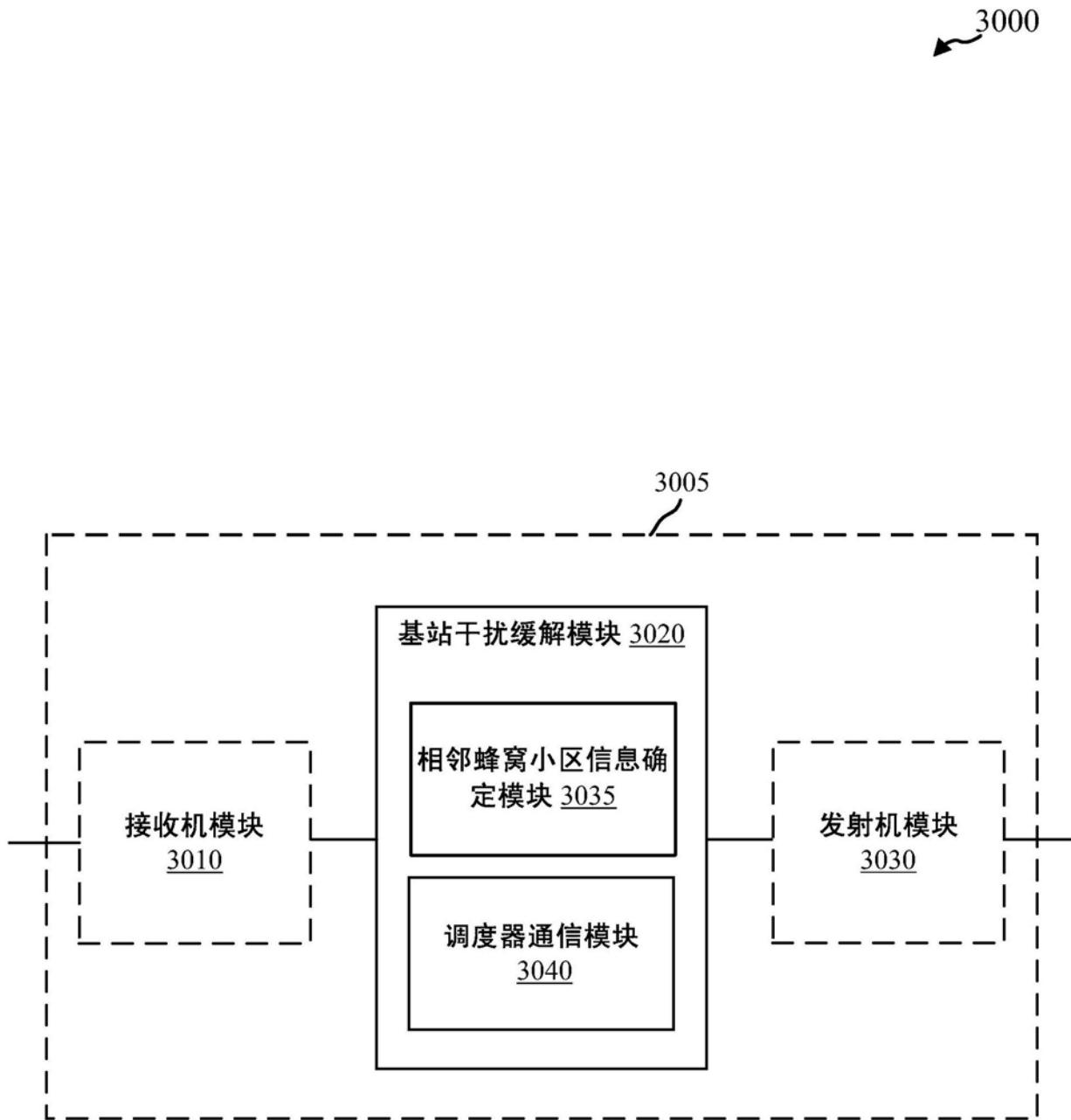


图30

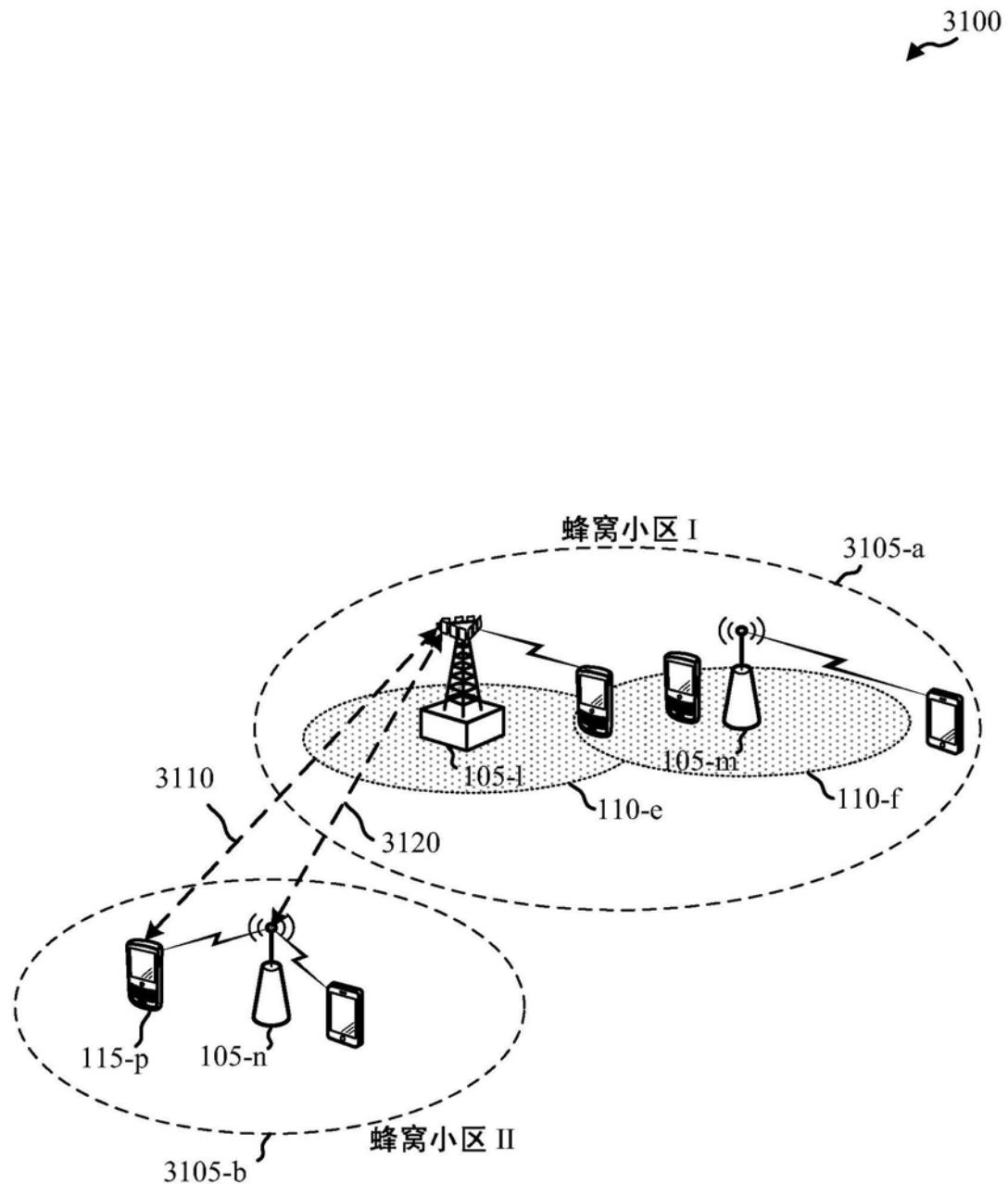
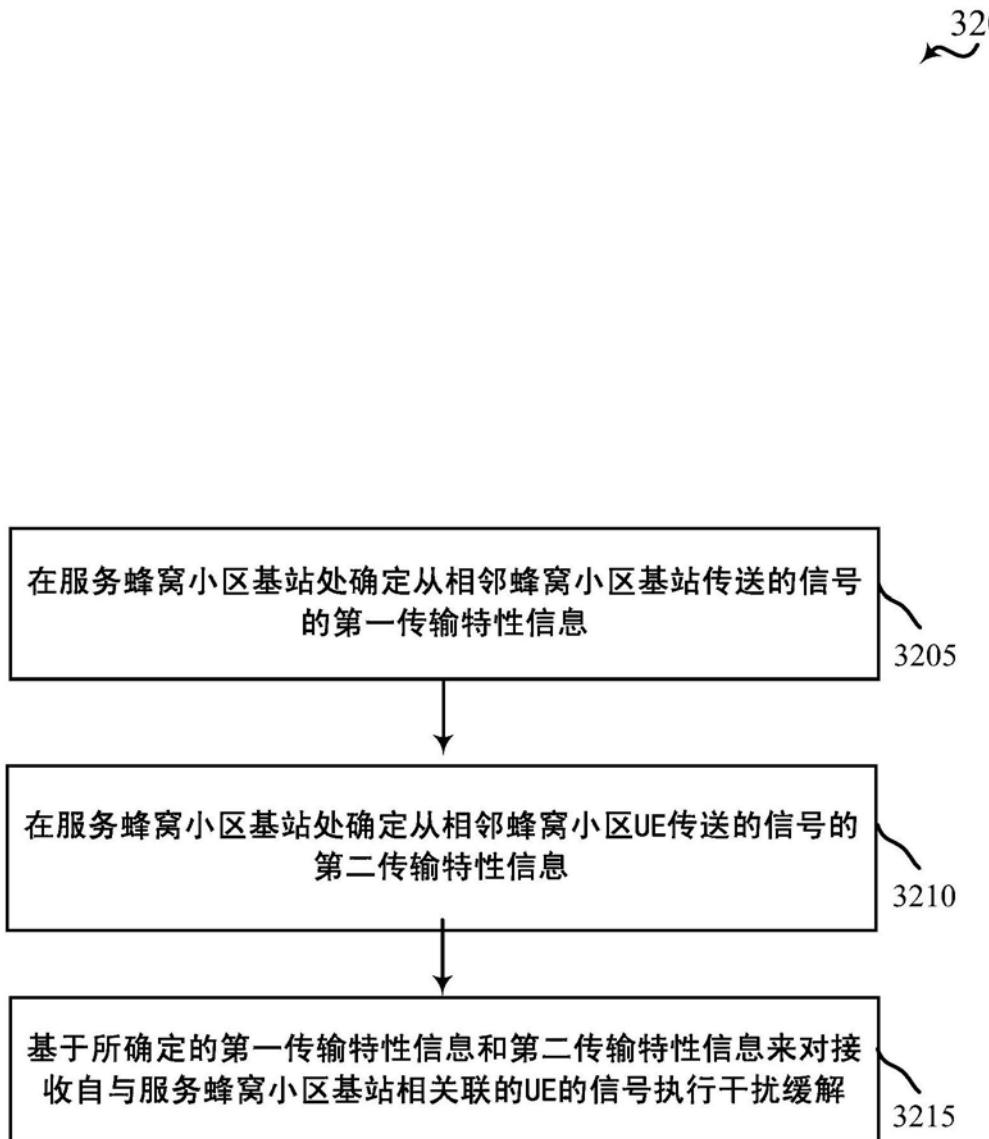


图31



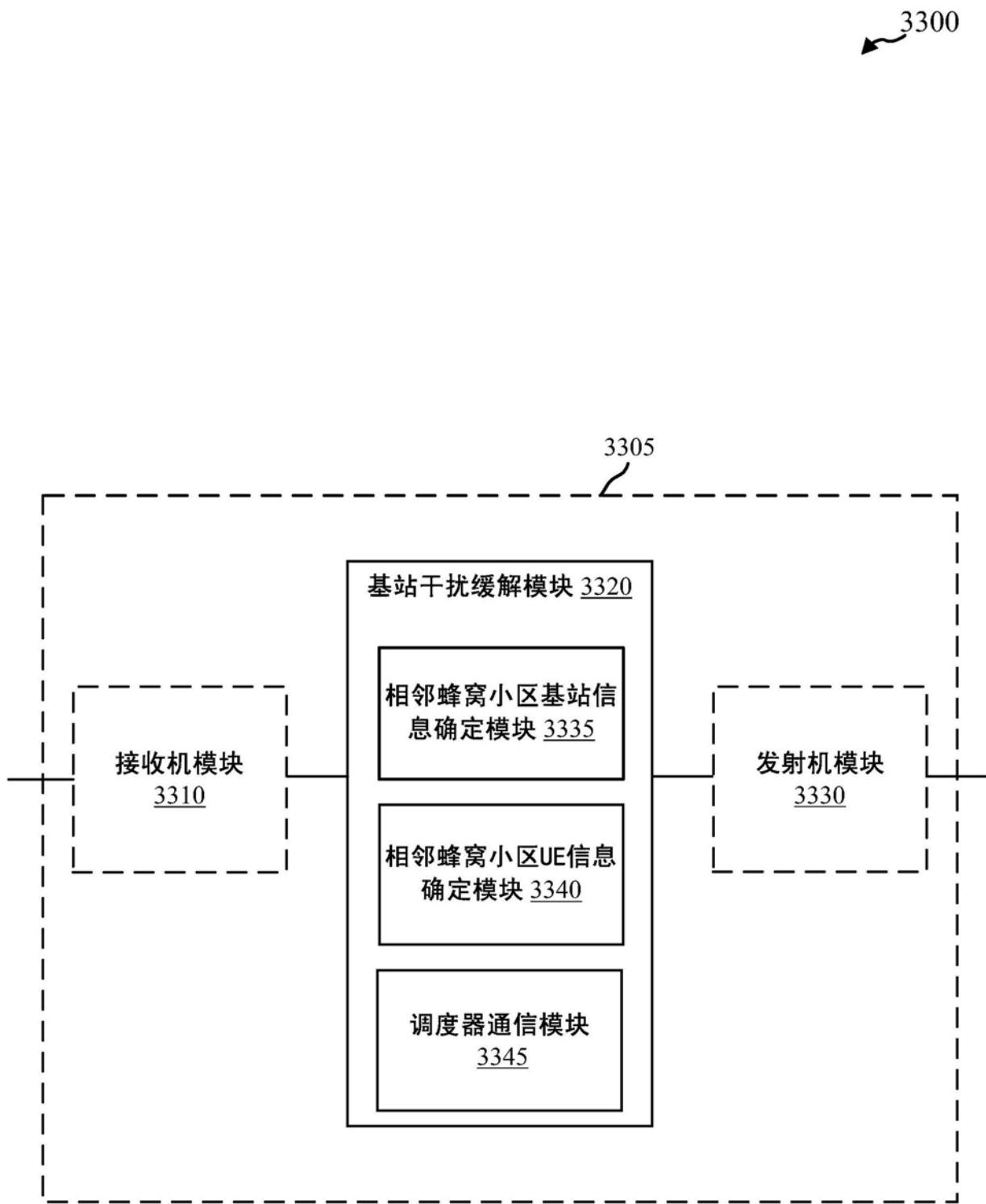


图33

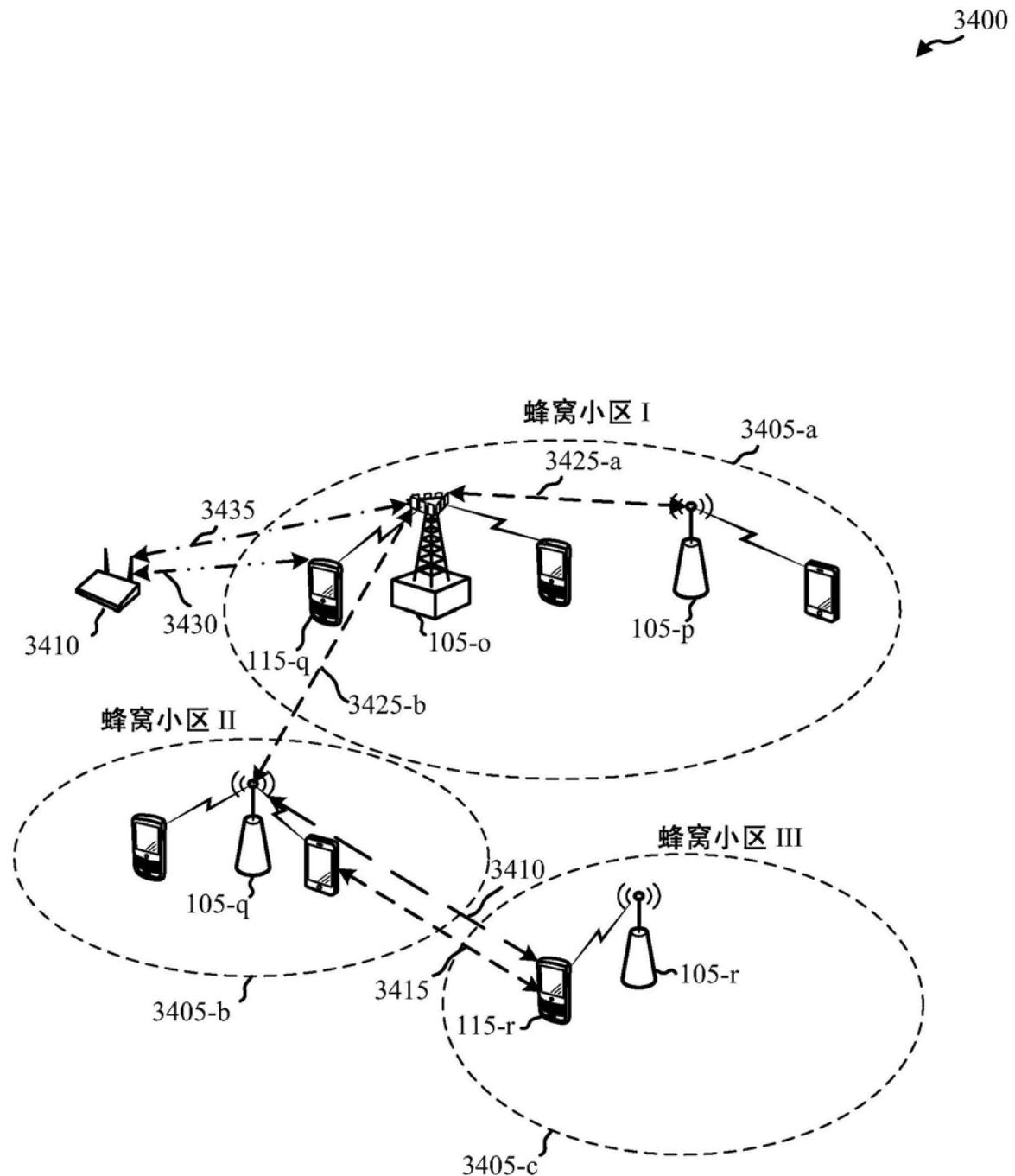


图34

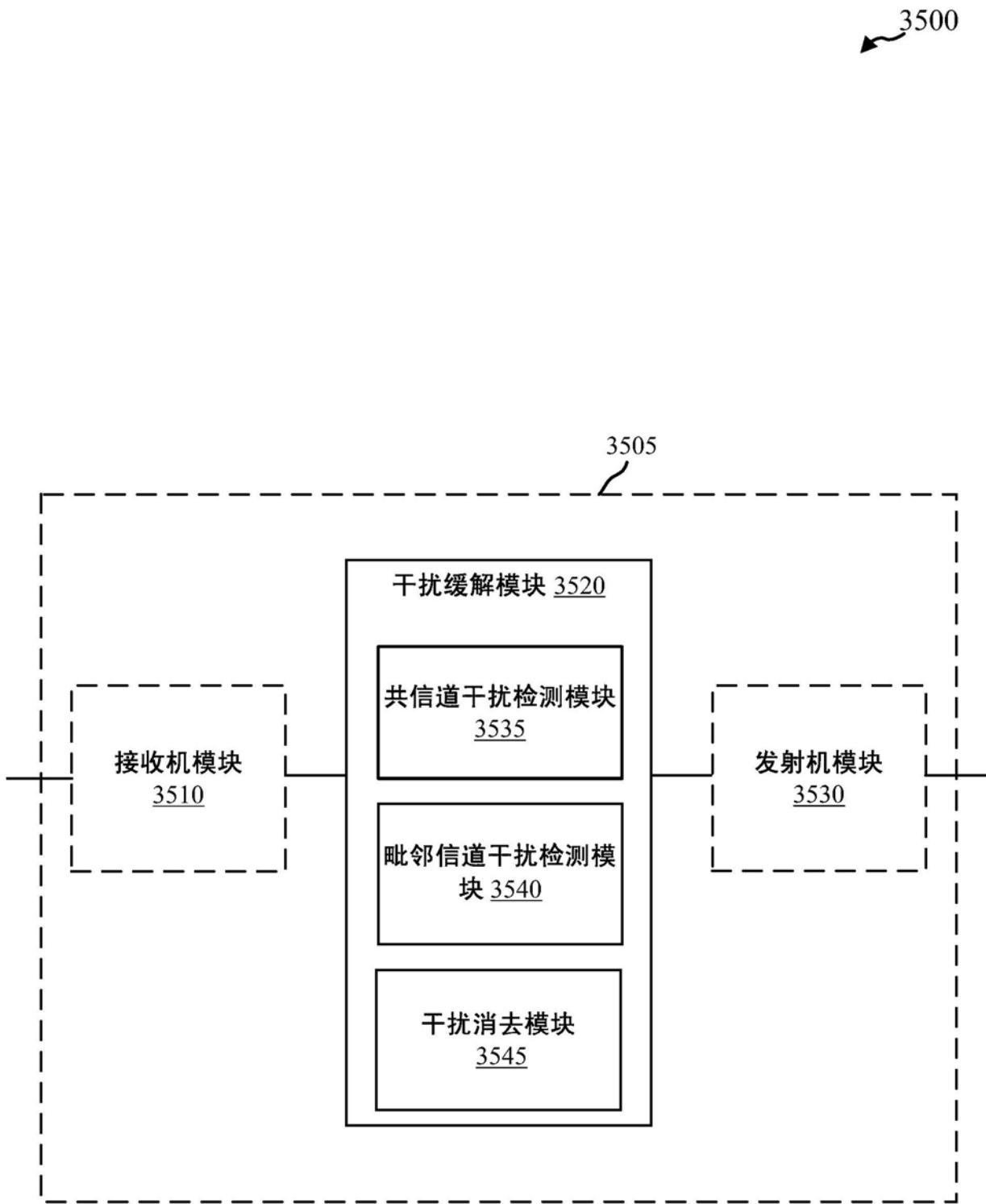


图35

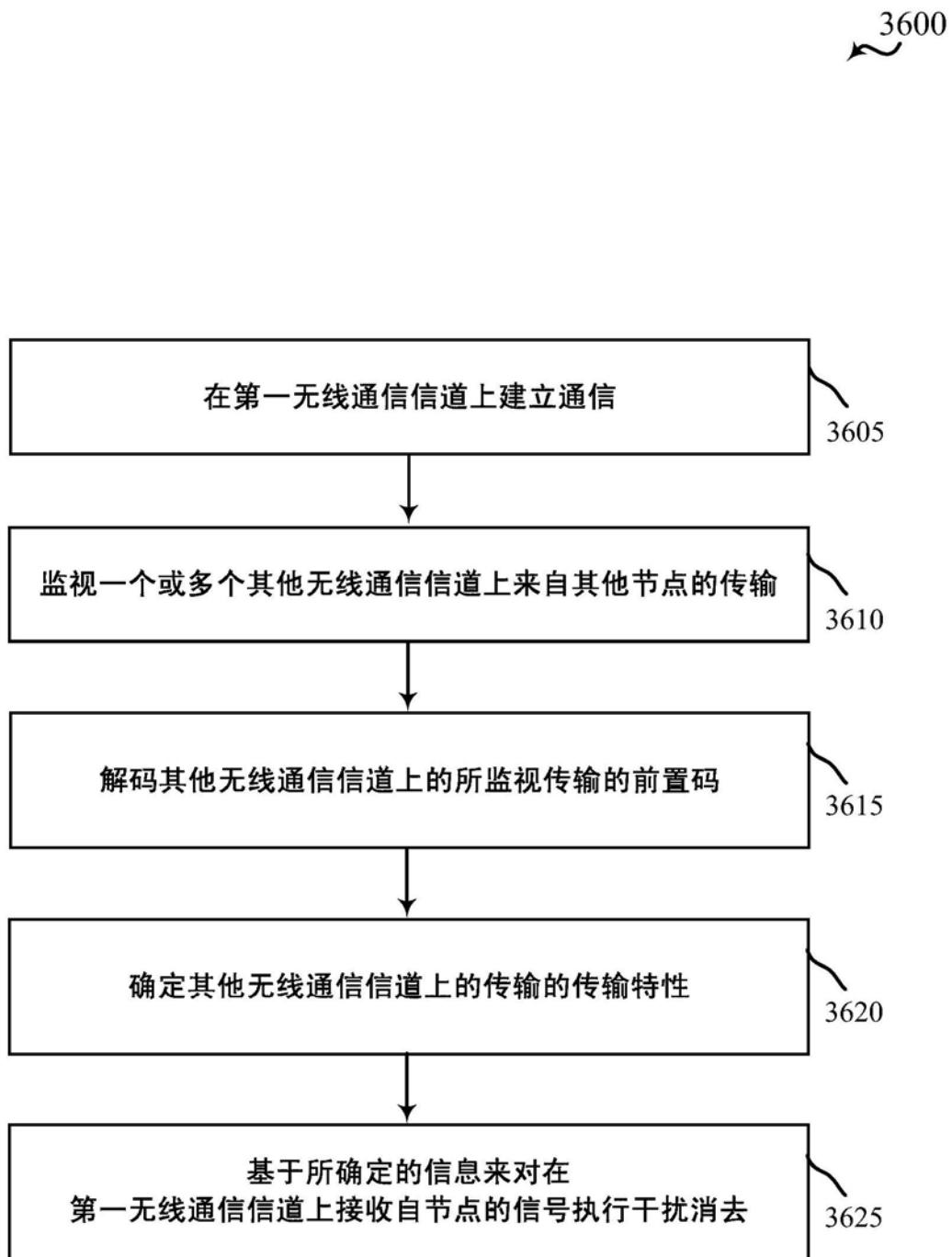


图36

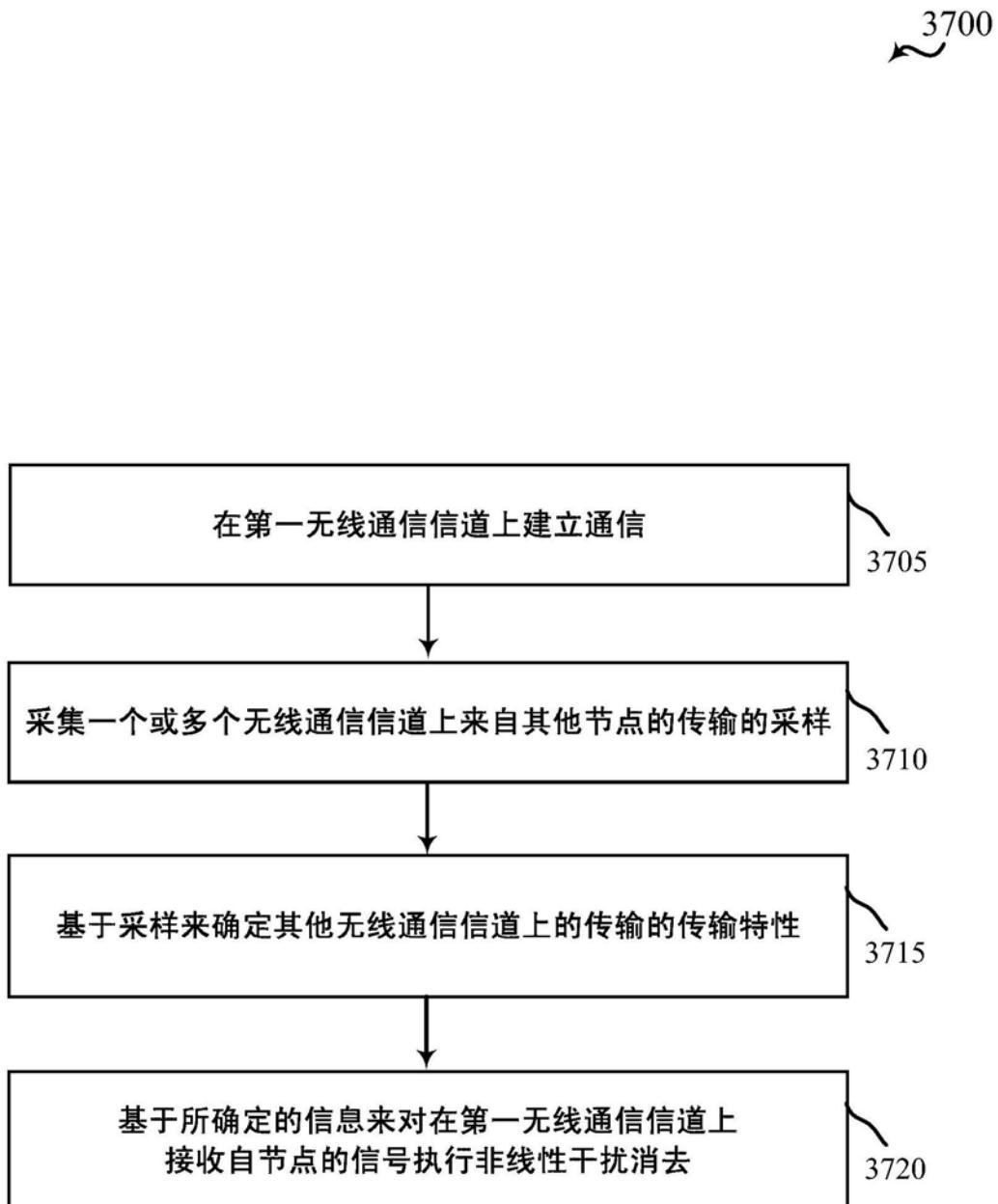


图37

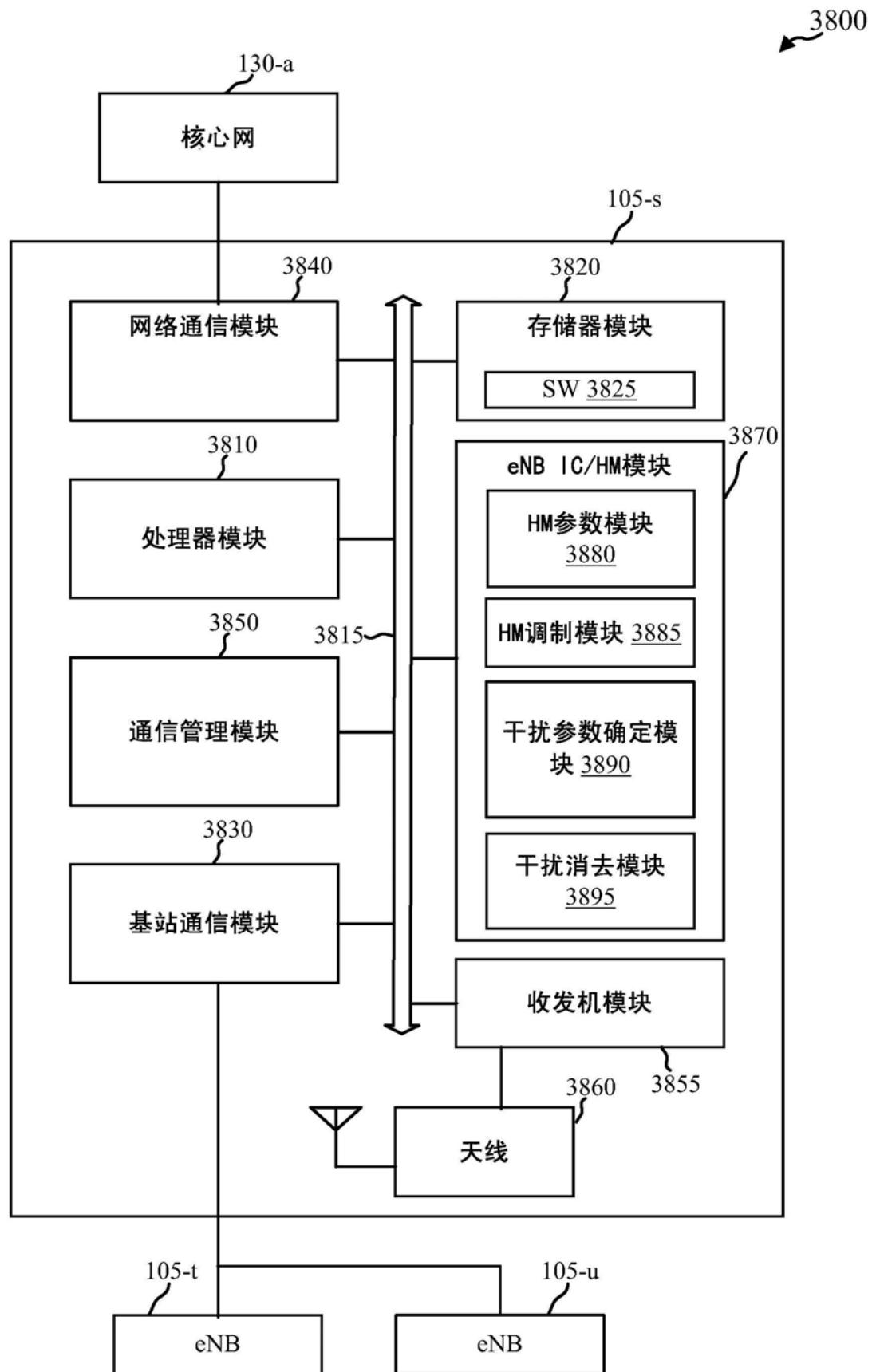


图38

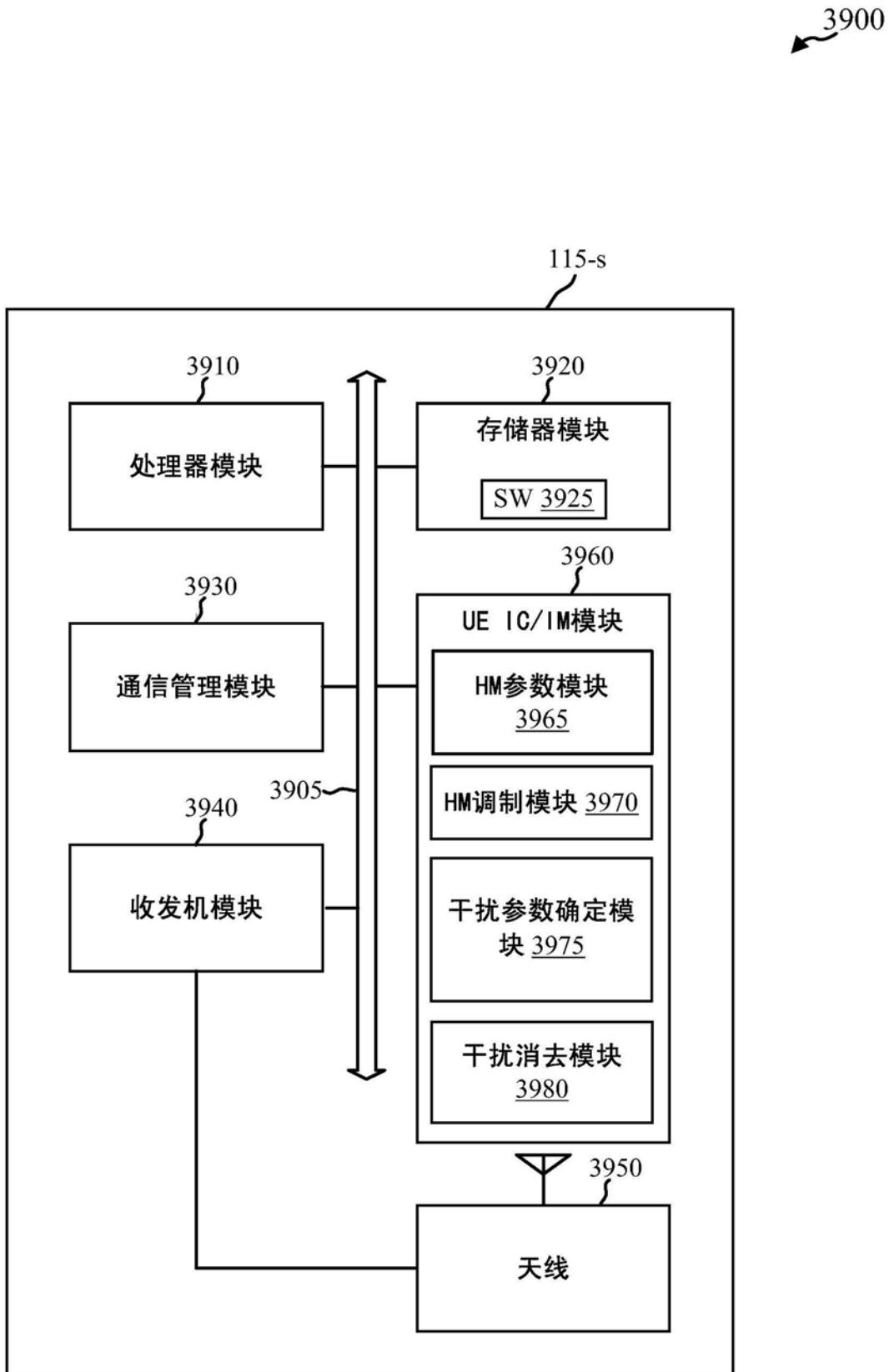


图39

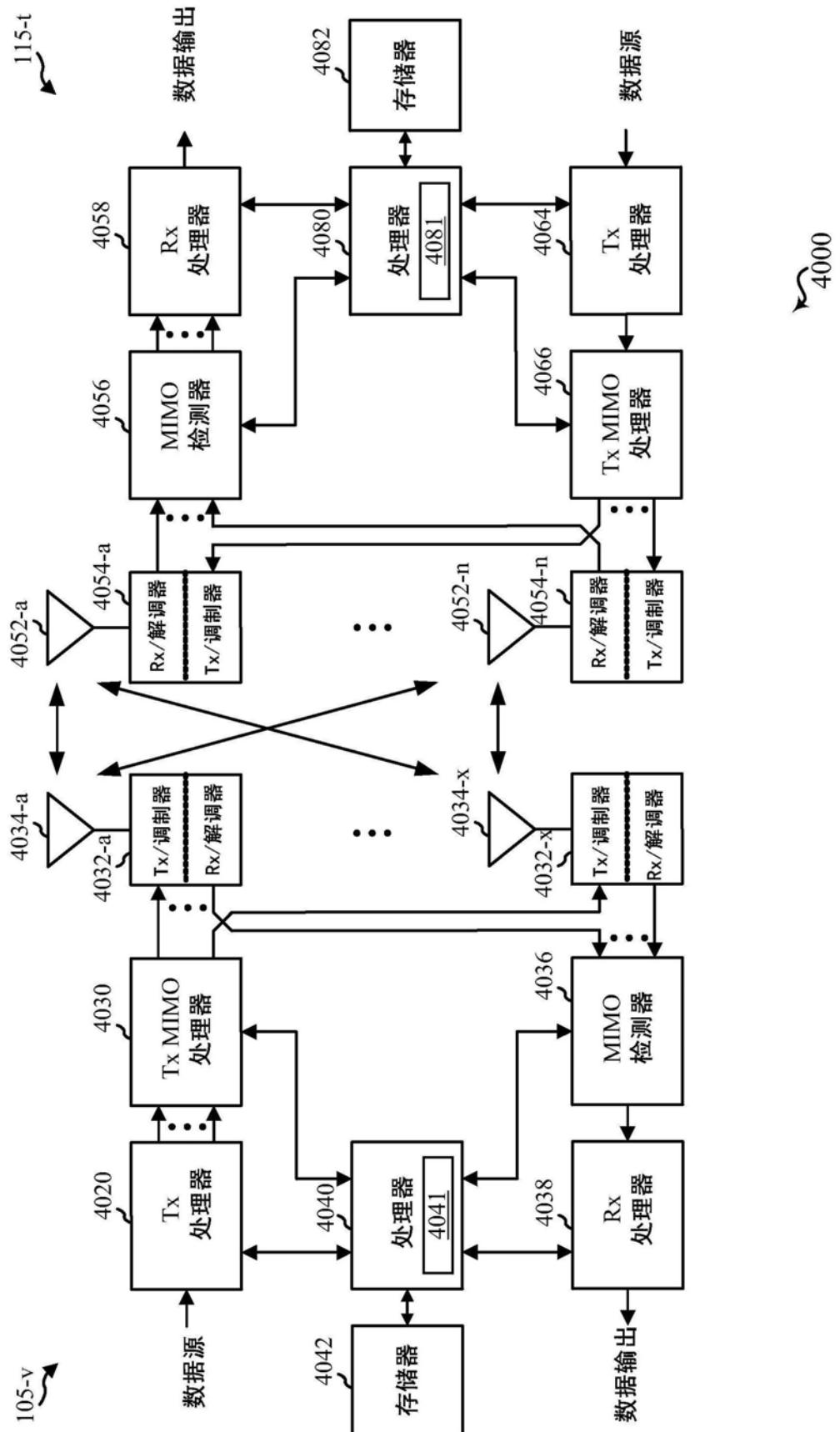


图40

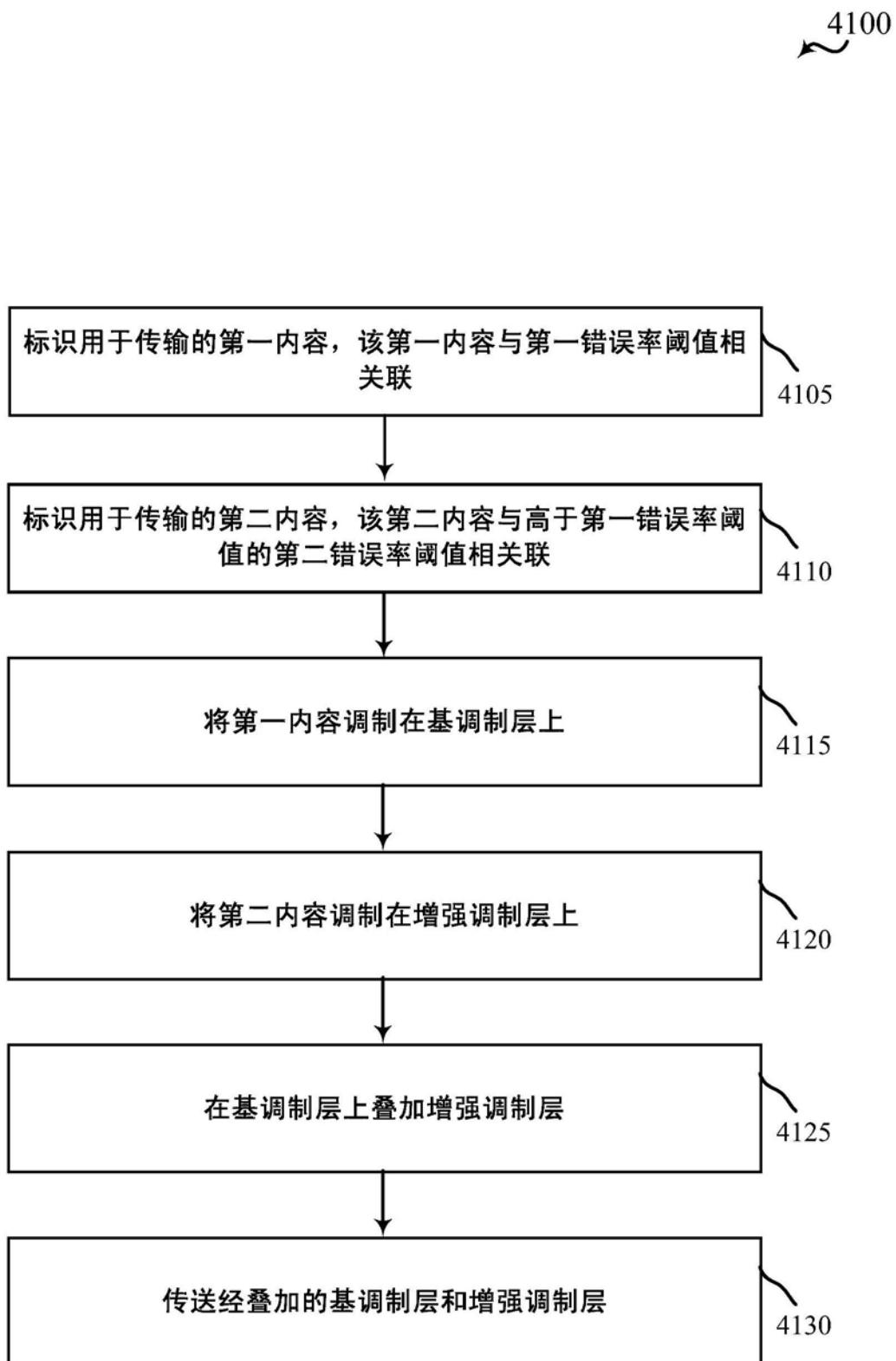


图41

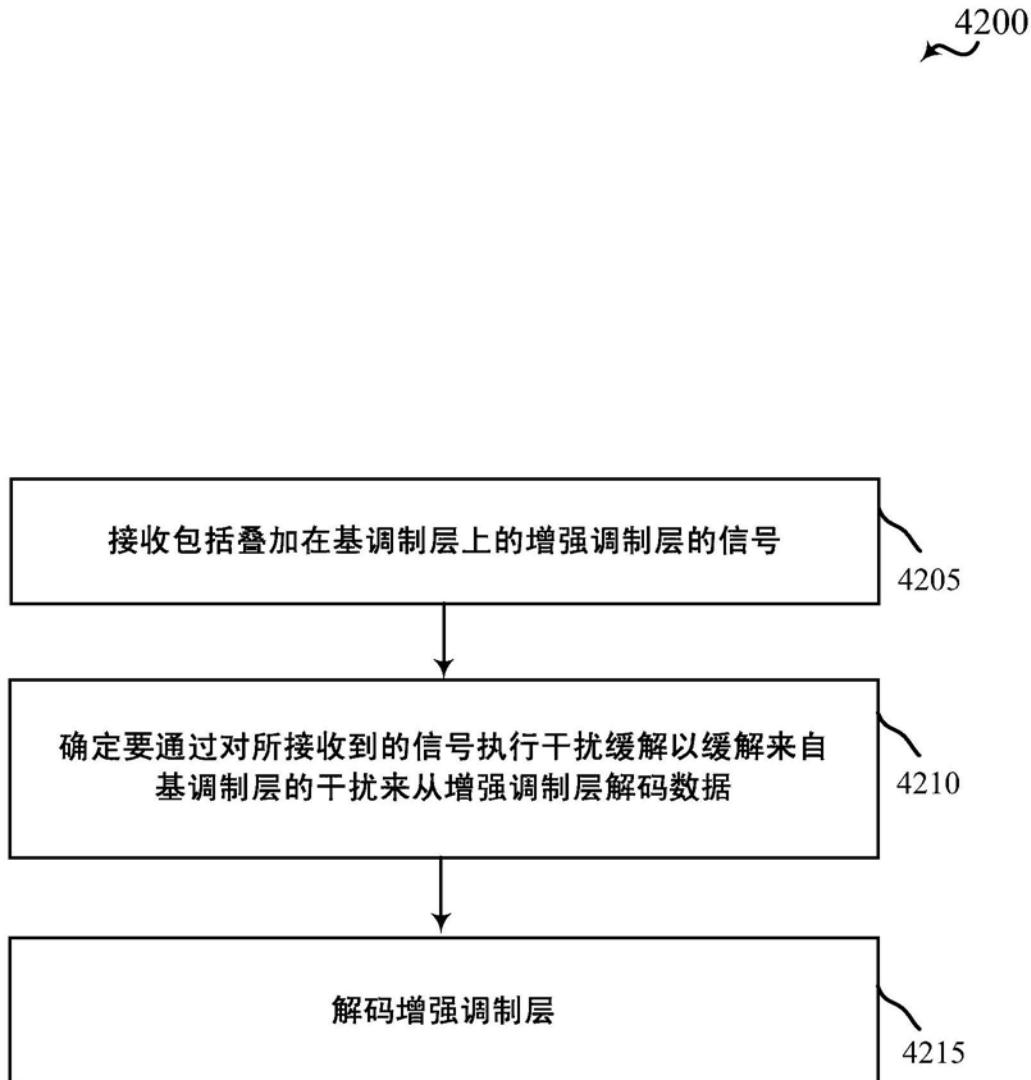


图42

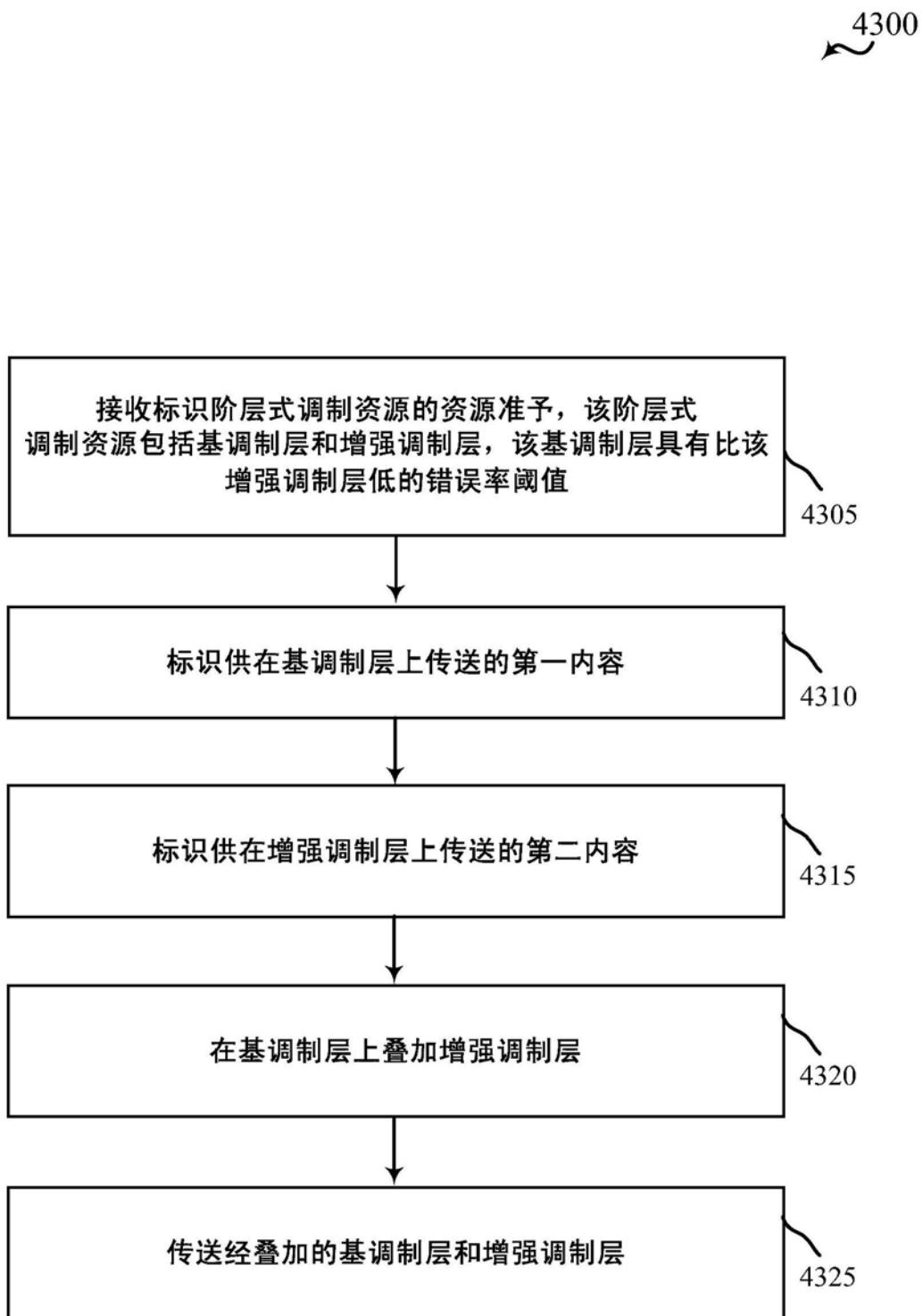


图43

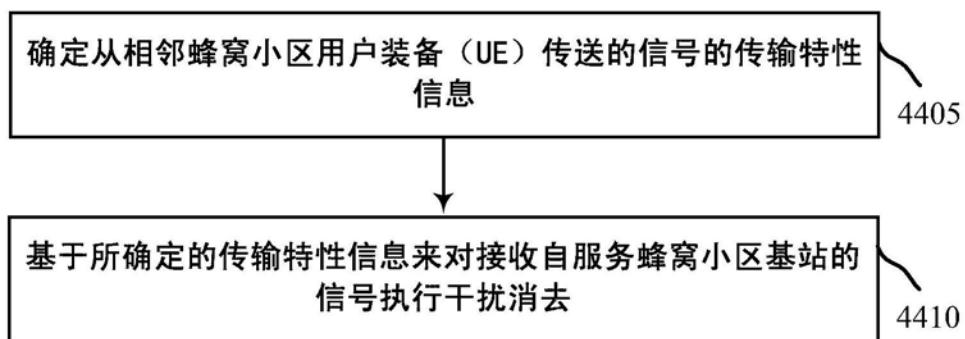


图44

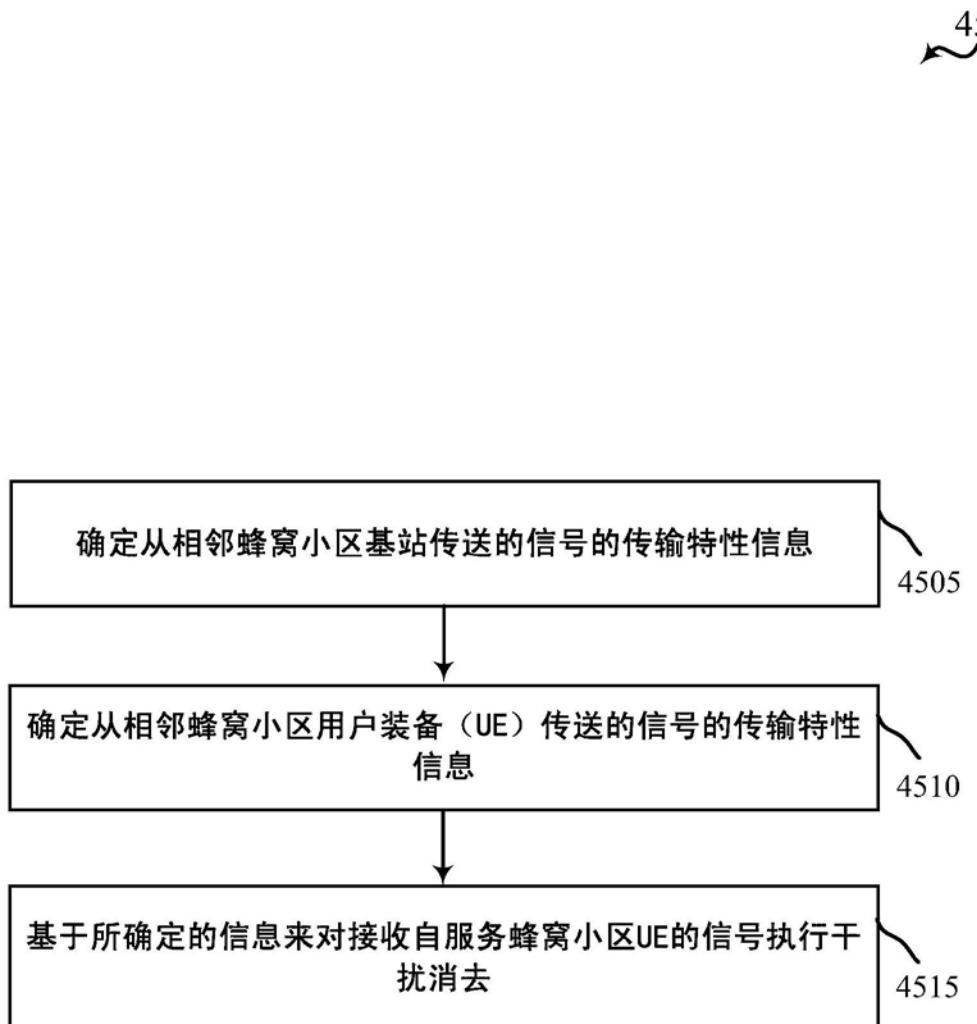


图45

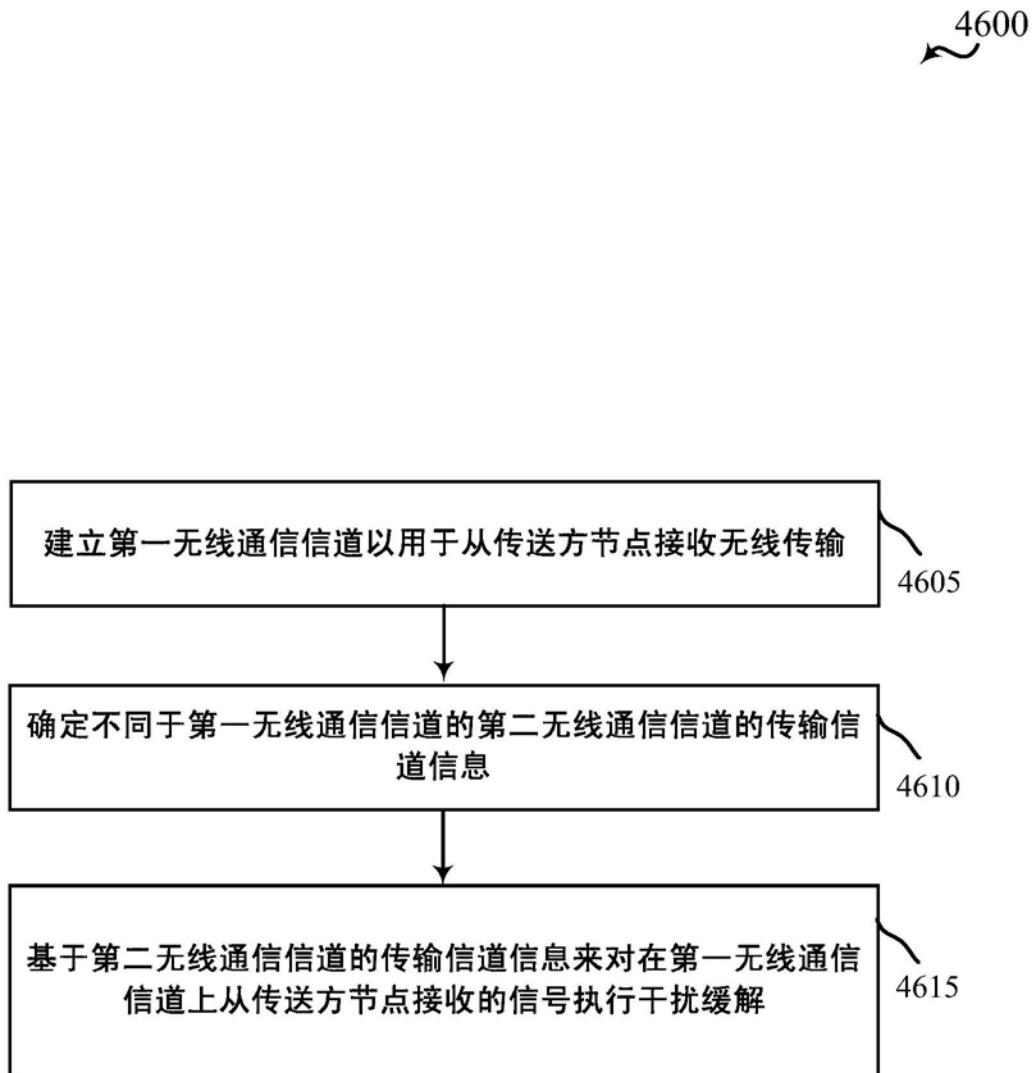


图46