



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107873127 B

(45) 授权公告日 2021.01.08

(21) 申请号 201680040365.4

(22) 申请日 2016.06.09

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107873127 A

(43) 申请公布日 2018.04.03

(30) 优先权数据  
62/191,170 2015.07.10 US  
15/177,075 2016.06.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.01.08

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/036736 2016.06.09

(87) PCT国际申请的公布数据  
WO2017/011107 EN 2017.01.19

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 J·孙 P·加尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 张扬 王英

(51) Int.Cl.  
H04L 27/18 (2006.01)  
H04L 27/34 (2006.01)  
H04W 52/34 (2009.01)  
H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 52/32 (2009.01)

审查员 尹梦舒

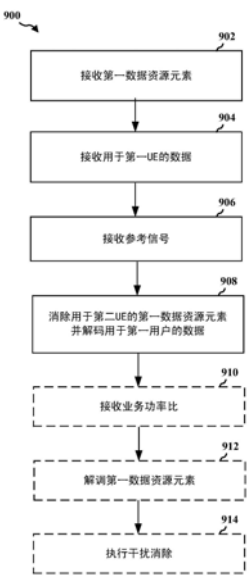
权利要求书3页 说明书22页 附图13页

(54) 发明名称

用于非正交多址的参考信号和信令设计

(57) 摘要

根据本公开内容的各个方面,装置可以在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素。第一UE未被配置用于NOMA通信。该装置还可以在增强层上发送用于第二UE的数据。第二UE被配置用于NOMA通信。另外,基本层被增强层叠加。参考信号可以包括特定于小区的参考信号。该装置还可以被配置为:当第二UE是NOMA通信中的基本层UE时,接收要由第二UE遵循的针对第二UE的业务功率比。



1. 一种在基站处的非正交多址 (NOMA) 通信的方法, 所述方法包括:

在基本层上发送用于第一用户设备 (UE) 的第一数据资源元素, 所述第一UE未被配置用于NOMA通信;

在增强层上发送用于第二UE的数据, 所述第二UE被配置用于NOMA通信, 其中, 所述基本层被所述增强层叠加; 以及

发送包括解调参考信号的参考信号, 其中, 所述解调参考信号包括第一UE解调参考信号和第二UE增强层解调参考信号, 其中, 用于所述第一UE的所述第一UE解调参考信号和用于所述第二UE的所述第二UE增强层解调参考信号重叠, 其中, 所述第一UE解调参考信号和所述第二UE增强层解调参考信号两者都是用于所述第一UE或所述第二UE的信道估计或干扰估计中的至少一者的。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述参考信号包含特定于小区的参考信号。

3. 根据权利要求2所述的方法, 还包括: 当所述第一UE是NOMA通信中的基本层UE时, 发送要由所述第一UE遵循的第一UE业务功率比。

4. 根据权利要求1所述的方法, 还包括: 发送信号以将所述第一UE限于使用了正交相移键控 (QPSK) 的调制和编码方案。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 相对于第一UE解调参考信号的第一UE业务功率比是0dB。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 针对所述第一UE的业务功率比相对所述解调参考信号是0dB, 并且第二UE业务功率比相对所述增强层解调参考信号是0dB。

7. 根据权利要求1所述的方法, 还包括: 当经组合的星座被限于是一致的时, 当空间层由所述第一UE和所述第二UE共享时, 使用调制阶数对, 根据基本层功率来确定增强层功率, 其中, 所述第一UE包括基本层UE, 以及所述第二UE包括增强层UE。

8. 一种在第一用户设备 (UE) 处的非正交多址 (NOMA) 通信的方法, 第一UE被配置用于NOMA通信, 所述方法包括:

在基本层上接收第一数据资源元素, 所述第一数据资源元素被配置用于第二UE, 所述第二UE未被预配置用于NOMA通信;

在增强层上接收用于所述第一UE的数据, 所述基本层被所述增强层叠加;

接收包括解调参考信号的参考信号, 其中, 所述解调参考信号包括第一UE解调参考信号和第二UE增强层解调参考信号, 其中, 用于所述第一UE的所述第一UE解调参考信号和用于所述第二UE的所述第二UE增强层解调参考信号重叠, 其中, 所述第一UE解调参考信号和所述第二UE增强层解调参考信号两者都是用于所述第一UE或所述第二UE的信道估计或干扰估计中的至少一者的; 以及

消除用于所述第二UE的所述第一数据资源元素并解码用于所述第一UE的所述数据。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述参考信号包括特定于小区的参考信号。

10. 根据权利要求9所述的方法, 还包括: 当所述第二UE是NOMA通信中的基本层UE时, 接收要由所述第二UE遵循的第二UE业务功率比。

11. 根据权利要求10所述的方法, 还包括: 使用所述特定于小区的参考信号来解调所述第一数据资源元素, 以及使用与所述第二UE业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于所述第二UE的第二数据。

12. 一种用于非正交多址 (NOMA) 通信的基站, 包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 其耦合到所述存储器并被配置为:

在基本层上发送用于第一用户设备 (UE) 的第一数据资源元素, 所述第一UE未被配置用于NOMA通信;

在增强层上发送用于第二UE的数据, 所述第二UE被配置用于NOMA通信, 其中, 所述基本层被所述增强层叠加; 以及

发送包括解调参考信号的参考信号, 其中, 所述解调参考信号包括第一UE解调参考信号和第二UE增强层解调参考信号, 其中, 用于所述第一UE的所述第一UE解调参考信号和用于所述第二UE的所述第二UE增强层解调参考信号重叠, 其中, 所述第一UE解调参考信号和所述第二UE增强层解调参考信号两者都是用于所述第一UE或所述第二UE的信道估计或干扰估计中的至少一者的。

13. 根据权利要求12所述的基站, 其中, 所述参考信号包括特定于小区的参考信号。

14. 根据权利要求13所述的基站, 所述至少一个处理器还被配置为: 当所述第一UE是NOMA通信中的基本层UE时, 发送要由所述第一UE遵循的针对所述第一UE的业务功率比。

15. 根据权利要求12所述的基站, 所述至少一个处理器还被配置为: 发送信号以将所述第一UE限于使用了正交相移键控 (QPSK) 的调制和编码方案。

16. 根据权利要求12所述的基站, 其中, 被所述第一UE的解调参考信号除过而得到的第一UE业务功率比为0dB。

17. 根据权利要求12所述的基站, 其中, 所述第一UE的业务功率比相对所述解调参考信号是0dB, 并且所述第二UE业务功率比相对增强层解调参考信号是0dB。

18. 根据权利要求12所述的基站, 所述至少一个处理器还被配置为: 当经组合的星座被限于是一致的时, 当空间层由所述第一UE和所述第二UE共享时, 使用调制阶数对, 根据基本层功率来确定增强层功率, 其中, 所述第一UE包括基本层UE, 以及所述第二UE包括增强层UE。

19. 一种装置, 所述装置包括被配置用于NOMA通信的第一用户设备 (UE), 所述第一UE包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 其耦合到所述存储器并被配置为:

在基本层上接收第一数据资源元素, 所述第一数据资源元素被配置用于第二UE, 所述第二UE未被预配置用于NOMA通信;

在增强层上接收用于所述第一UE的数据, 所述基本层被所述增强层叠加;

接收包括解调参考信号的参考信号, 其中, 所述解调参考信号包括第一UE解调参考信号和第二UE增强层解调参考信号, 其中, 用于所述第一UE的所述第一UE解调参考信号和用于所述第二UE的所述第二UE增强层解调参考信号重叠, 其中, 所述第一UE解调参考信号和所述第二UE增强层解调参考信号两者都是用于所述第一UE或所述第二UE的信道估计或干扰估计中的至少一者的; 以及

消除用于所述第二UE的所述第一数据资源元素并解码用于所述第一UE的所述数据。

20. 根据权利要求19所述的装置, 其中, 所述参考信号包括特定于小区的参考信号。

21. 根据权利要求20所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:在所述第二UE是NOMA通信中的基本层UE时,接收要由所述第二UE遵循的针对所述第二UE的业务功率比。

22. 根据权利要求21所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:使用所述特定于小区的参考信号来解调所述第一数据资源元素,以及使用与所述第二UE业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于所述第二UE的第二数据。

## 用于非正交多址的参考信号和信令设计

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年7月10日提交的标题为“REFERENCE SIGNAL AND SIGNALING DESIGN FOR NON-ORTHOGONAL MULTIPLE ACCESS WITH LEGACY USER EQUIPMENT AS A BASE LAYER”的序列号为62/191,170的美国临时申请,以及于2016年6月8日提交的标题为“REFERENCE SIGNAL AND SIGNALING DESIGN FOR NON-ORTHOGONAL MULTIPLE ACCESS WITH LEGACY USER EQUIPMENT AS A BASE LAYER”的美国专利申请No.15/177,075的权益,其整体通过引用明确并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开内容通常涉及通信系统,并且具体地涉及非正交多址通信系统。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息收发和广播的各种电信服务。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用的系统资源来支持与多个用户的通信的多址技术。这种多址技术的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 已经在各种电信标准中采用这些多址技术来提供使得不同的无线设备能够在市政、国家、区域乃至全球级别上进行通信的公共协议。示例电信标准是长期演进(LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的一组增强。LTE被设计为使用下行链路上的OFDMA、上行链路上的SC-FDMA以及多输入多输出(MIMO)天线技术,通过改进的频谱效率、降低的成本和改善的服务,来支持移动宽带接入。但是,随着移动宽带接入需求的不断增长,LTE技术需要进一步的改进。这些改进还可以适用于其它多址技术和使用这些技术的电信标准。

### 发明内容

[0006] 以下呈现了一个或多个方面的简化概述以提供对这些方面的基本理解。本发明内容不是对所有预期方面的泛泛概述,其目的既不在于确定所有方面的关键或重要元素,也不在于描述任何或全部方面的范围。其唯一目的是以简化形式呈现一个或一个以上方面的一些概念,作为稍后呈现的更详细描述的前言。

[0007] 在本公开内容的一个方面中,提供了一种方法、一种计算机程序产品和一种装置。所述装置在基本层上发送用于第一用户设备(UE)的第一数据资源元素。所述第一UE未被配置用于非正交多址(NOMA)通信。所述装置还在增强层上发送用于第二UE的数据。所述第二UE被配置用于NOMA通信。另外,所述基本层被所述增强层叠加。所述装置发送参考信号。非正交多址(NOMA)与传统UE一起工作可以是有用的。

[0008] 在本公开内容的另一方面中,提供了一种方法、一种计算机程序产品和一种装置。

所述装置在基本层上接收第一数据资源元素。所述第一数据资源元素被配置用于第二UE。所述第二UE未被预配置用于NOMA通信。所述装置还在增强层上接收用于第一UE的数据。所述基本层被所述增强层叠加。另外,所述装置接收参考信号。所述装置还解码用于所述第二UE的所述第一数据资源元素和用于所述第一UE的所述数据。

[0009] 在本公开内容的一个方面中,提供了一种方法、一种计算机程序产品和一种装置。所述装置在基本层上发送用于第一用户设备(UE)的第一数据资源元素。所述第一UE未被配置用于非正交多址(NOMA)通信。所述装置还在增强层上发送用于第二UE的数据。所述第二UE被配置为NOMA通信。另外,所述基本层被所述增强层重叠。所述装置发送参考信号。

[0010] 在本公开内容的另一方面中,提供了一种方法、一种计算机程序产品和一种装置。所述装置在基本层上接收第一数据资源元素。所述第一数据资源元素被配置用于第二UE。所述第二UE未被预配置用于NOMA通信。所述装置还在增强层上接收用于所述第一UE的数据。所述基本层被所述增强层叠加。另外,所述装置接收参考信号。所述装置还解码用于所述第二UE的所述第一数据资源元素和用于所述第一UE的所述数据。

[0011] 在本公开内容的另一方面中,一种在基站处的NOMA通信的方法包括:在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素。所述第一UE未被配置用于NOMA通信。所述方法包括在增强层上发送用于第二UE的数据。所述第二UE被配置用于NOMA通信。所述基本层被所述增强层叠加。所述方法还包括发送参考信号。

[0012] 在另一方面中,所述参考信号可以包括特定于小区的参考信号。

[0013] 另一方面还可以包括:当所述第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,发送要由所述第一UE遵循的第一UE业务功率比。

[0014] 另一方面还可以包括:发送信号以将所述第一UE限于使用了正交相移键控(QPSK)的调制和编码方案。

[0015] 在另一方面中,用于所述第二UE的所述数据可以包括用于所述第二UE的第二数据资源元素。

[0016] 在另一方面中,所述参考信号可以包括解调参考信号。

[0017] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第一UE的解调参考信号。

[0018] 在另一方面中,相对于所述第一UE的所述解调参考信号的所述第一UE的业务功率比可以是0dB。

[0019] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第二UE的增强层解调参考信号和用于所述第一UE的解调参考信号。所述增强层解调参考信号和用于所述第一UE的解调参考信号重叠。

[0020] 在另一方面中,所述第一UE的业务功率比相对所述解调参考信号可以是0dB,并且所述第二UE的所述业务功率比相对所述增强层解调参考信号可以是0dB。

[0021] 另一方面还可以包括:当经组合的星座被限于是一致的时,当空间层由所述第一UE和所述第二UE共享时,使用调制阶数对,根据基本层功率来确定增强层功率。所述第一UE可以包括基本层UE,并且所述第二UE可以包括增强层UE。

[0022] 另一方面还可以包括通过如下操作来计算仅增强层空间层功率:确定基本层空间层的数量,确定增强层空间层的数量,基于所述基本层的业务功率比来确定总基本层功率,以每个共享的空间层的给定调制阶数对来计算所述空间层上的增强层功率,计算所述共享

的空间层的总增强层功率,根据第二UE业务功率比来计算所有层上的总增强层功率。所述共享的空间层中的所述总增强层功率与根据所述第二UE业务功率比的所有层上的所述总增强层功率之间的差包括可用于仅增强层空间层的总增强层功率。该方面还包括在所有仅增强层空间层之间均匀地分割可用于所述仅增强层空间层的所述总增强层功率。

[0023] 另一个方面还可以包括:基于增强层业务功率比来确定所述增强层的功率,使用所述增强层业务功率比,功率可以均等地分割在所述增强层的所有空间层上。

[0024] 在另一方面中,一种在被配置用于NOMA通信的第一UE处的NOMA通信的方法包括在基本层上接收第一数据资源元素。所述第一数据资源元素被配置用于第二UE。所述第二UE未被预配置用于NOMA通信。所述方法包括在增强层上接收用于所述第一UE的数据。所述基本层被所述增强层叠加。所述方法包括接收参考信号,以及解码用于所述第二UE的所述第一数据资源元素和用于所述第一UE的所述数据两者。

[0025] 在另一方面中,所述参考信号可以包括特定于小区的参考信号。

[0026] 另一方面还可以包括:当所述第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,接收要由所述第一UE遵循的所述第一UE的业务功率比。

[0027] 另一方面还可以包括:使用所述特定于小区的参考信号来解调所述第一数据资源元素,以及使用与所述第一UE的所述业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于所述第二UE的数据。

[0028] 在另一方面中,用于所述第二UE的所述数据可以包括用于所述第二UE的第二数据资源元素。

[0029] 在另一方面中,所述参考信号可以包括解调参考信号。

[0030] 在另一方面中,所述解调参考信号可以是用于所述第一UE的解调参考信号。

[0031] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第一UE的增强层层解调参考信号和用于所述第二UE的解调参考信号。用于所述第一UE的所述增强层解调参考信号和用于所述第二UE的所述解调参考信号可以重叠。一个方面还可以包括使用所述增强层解调参考信号和用于所述第二UE的所述解调参考信号用于信道估计或干扰估计中的至少一者。

[0032] 另一个方面还可以包括执行干扰消除。

[0033] 在另一方面中,用于NOMA通信的基站包括用于在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素的单元。所述第一UE可以未被配置用于NOMA通信。所述方法包括用于在增强层上发送用于第二UE的数据的单元。所述第二UE可以被配置用于NOMA通信。所述基本层可以被所述增强层叠加。所述方法还可以包括用于发送参考信号的单元。

[0034] 在另一方面中,所述参考信号可以包括特定于小区的参考信号。

[0035] 另一方面还可以包括:用于当所述第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,发送要由所述第一UE遵循的所述第一UE的业务功率比的单元。

[0036] 另一方面还可以包括用于发送信号以将所述第一UE限于使用了QPSK的调制和编码方案的单元。

[0037] 在另一方面中,用于所述第二UE的所述数据可以包括用于所述第二UE的第二数据资源元素。

[0038] 在另一方面中,所述参考信号可以包括解调参考信号。

[0039] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第一UE的解调参考信号。

[0040] 在另一方面中,相对于用于所述第一UE的解调参考信号的所述第一UE的业务功率比可以是0dB。

[0041] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第二UE的增强层解调参考信号和用于所述第一UE的传统解调参考信号。所述增强层解调参考信号和用于所述第一UE的所述解调参考信号可以重叠。

[0042] 在另一方面中,所述第一UE的业务功率比相对解调参考信号可以是0dB,并且所述第二UE的所述业务功率比相对所述增强层解调参考信号可以是0dB。

[0043] 另一方面还可以包括:用于当经组合的星座被限于是一致的时,当空间层由所述第一UE和所述第二UE共享时,使用调制阶数对,根据基本层功率来确定增强层功率的单元。所述第一UE可以包括基本层UE,并且所述第二UE可以包括增强层UE。

[0044] 另一方面可以包括用于计算增强层空间层功率的单元,其包括用于确定基本层空间层的数量的单元,用于确定增强层空间层的数量的单元,用于基于所述基本层的业务功率比来确定总基本层功率的单元,用于以每个共享的空间层的给定调制阶数对来计算该空间层上的增强层功率的单元,用于计算所述共享的空间层的总增强层功率的单元,用于根据所述第二UE业务功率比来计算所有层上的总增强层功率的单元。所述共享的空间层中的所述总增强层功率与根据所述第二UE业务功率比的所有层上的所述总增强层功率之间的差可以包括可用于仅增强层空间层的总增强层功率。该方面还可以包括在所有仅增强层空间层之间均匀地分割可用于所述仅增强层空间层的所述总增强层功率的单元。

[0045] 另一方面还可以包括用于基于增强层业务功率比来确定所述增强层的功率的单元,使用所述增强层业务功率比,功率可以均等地分割在所述增强层的所有空间层上。

[0046] 在另一方面中,一种包括被配置用于NOMA通信的第一UE的装置包括用于在基本层上接收第一数据资源元素的单元。所述第一数据资源元素被配置用于第二UE。所述第二UE未被预配置用于NOMA通信。所述装置包括用于在增强层上接收用于所述第一UE的数据的单元。所述基本层被所述增强层叠加。所述装置包括用于接收参考信号的单元以及用于解码用于所述第二UE的所述第一数据资源元素和用于所述第一UE的所述数据两者的单元。

[0047] 在一个方面,所述参考信号可以包括特定于小区的参考信号。

[0048] 一个方面还可以包括:用于当所述第二UE是NOMA通信中的基本层UE时,接收要由所述第二UE遵循的所述第二UE的业务功率比的单元。

[0049] 一个方面还可以包括:用于使用所述特定于小区的参考信号来解调所述第一数据资源元素,以及使用与所述第二UE的所述业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于第二UE的数据的单元。

[0050] 在一个方面中,用于所述第二UE的所述数据可以包括用于所述第二UE的第二数据资源元素。

[0051] 在一个方面中,所述参考信号可以包括解调参考信号。

[0052] 在一个方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第一UE的解调参考信号。

[0053] 在一个方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第二UE的解调参考信号和增强层解调参考信号。用于所述第二UE的解调参考信号和所述增强层解调参考信号可以重叠。所述装置还可以包括用于使用用于所述第二UE的所述解调参考信号和所述增强层解调参考信号用于信道估计或干扰估计中的至少一者的单元。



[0054] 一个方面还可以包括用于执行干扰消除的单元。

[0055] 在一个方面中,用于NOMA通信的基站包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述处理器被配置为在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素。所述第一UE未被配置用于NOMA通信。所述处理器被配置为在增强层上发送用于第二UE的数据。所述第二UE被配置用于NOMA通信。所述基本层被所述增强层叠加。所述处理器被配置为发送参考信号。

[0056] 在一个方面中,所述参考信号可以包括特定于小区的参考信号。

[0057] 在一个方面中,所述处理器还可以被配置为:当所述第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,发送要由所述第一UE遵循的所述第一UE的业务功率比。

[0058] 在一个方面中,所述处理器还可以被配置为发送信号以将所述第一UE限于使用了QPSK的调制和编码方案。

[0059] 在一个方面中,用于所述第二UE的所述数据可以包括用于所述第二UE的第二数据资源元素。

[0060] 在一个方面中,所述参考信号可以包括解调参考信号。

[0061] 在一个方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第一UE的解调参考信号。

[0062] 在一个方面中,被所述第一UE的解调参考信号除过而得到的所述第一UE的业务功率比可以是0dB。

[0063] 在一个方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第二UE的增强层解调参考信号和用于所述第一UE的解调参考信号。所述增强层解调参考信号和用于所述第一UE的解调参考信号可以重叠。

[0064] 在一个方面中,所述第一UE的业务功率比相对解调参考信号可以是0dB,并且所述第二UE的所述业务功率比相对增强层解调参考信号可以是0dB。

[0065] 在一个方面中,所述处理器还可以被配置为:当经组合的星座被限于是一致的时,当空间层由所述第一UE和所述第二UE共享时,使用调制阶数对,根据基本层功率来确定增强层功率。所述第一UE可以包括基本层UE,并且所述第二UE可以包括增强层UE。

[0066] 在一个方面中,所述处理器还可以被配置为通过如下操作来计算增强层空间层功率:确定基本层空间层的数量,确定增强层空间层的数量,基于所述基本层的业务功率比来确定总基本层功率,以每个共享的空间层的给定调制阶数对来计算所述空间层上的增强层功率,计算所述共享的空间层的总增强层功率,以及根据第二UE业务功率比来计算所有层上的总增强层功率。所述共享的空间层中的所述总增强层功率与根据所述第二UE业务功率比的所有层上的所述总增强层功率之间的差可以包括可用于仅增强层空间层的总增强层功率。该方面还可以包括在所有仅增强层空间层之间均匀地分割可用于所述仅增强层空间层的所述总增强层功率。

[0067] 一个方面还可以包括:基于增强层业务功率比来确定所述增强层的功率,使用所述增强层业务功率比,功率可以均等地分割在所述增强层的所有空间层上。

[0068] 在一个方面中,一种装置包括被配置用于NOMA通信的第一UE。所述第一UE包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述处理器被配置为在基本层上接收第一数据资源元素。所述第一数据资源元素可以被配置用于所述第二UE。所述第二UE未被预配置用于NOMA通信。所述处理器被配置为在增强层上接收用于所述第一UE的数据。所述基本层

可以被所述增强层叠加。所述处理器被配置为接收参考信号以及解码用于所述第二UE的所述第一数据资源元素和用于所述第一UE的所述数据两者。

[0069] 在一个方面中,所述参考信号可以包括特定于小区的参考信号。

[0070] 在一个方面中,所述处理器还可以被配置为:当所述第二UE是NOMA通信中的基本层UE时,接收要由所述第二UE遵循的所述第二UE的业务功率比。

[0071] 在一个方面中,所述处理器还可以被配置为使用所述特定于小区的参考信号来解调所述第一数据资源元素,以及使用与所述第二UE的所述业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于第二UE的数据。

[0072] 在一个方面中,用于所述第二UE的所述数据可以包括用于所述第二UE的第二数据资源元素。

[0073] 在一个方面中,所述参考信号可以包括解调参考信号。

[0074] 在一个方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第一UE的解调参考信号。

[0075] 在一个方面中,所述解调参考信号可以包括用于所述第一UE的增强层解调参考信号和用于所述第二UE的解调参考信号。用于所述第一UE的所述增强层解调参考信号和用于所述第二UE的所述解调参考信号可以重叠。所述处理器还可以被配置为使用用于所述第二UE的所述解调参考信号和所述增强层解调参考信号用于信道估计或干扰估计中的至少一者。

[0076] 在一个方面中,所述处理器还可以被配置为执行干扰消除。

[0077] 在一个方面中,一种计算机可读介质存储用于无线通信的计算机可执行代码。所述计算机可读介质包括用于在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素的代码。所述第一UE未被配置用于NOMA通信。所述计算机可读介质包括用于在增强层上发送用于第二UE的数据的代码。所述第二UE被配置用于NOMA通信。所述基本层被所述增强层叠加。所述计算机可读介质包括用于发送参考信号的代码。

[0078] 在一个方面中,一种计算机可读介质存储用于无线通信的计算机可执行代码。所述计算机可读介质包括用于在基本层上接收第一数据资源元素的代码。所述第一数据资源元素可以被配置用于第二UE。所述第二UE可以未被配置用于NOMA通信。

[0079] 所述计算机可读介质可以包括用于在增强层上接收所述第一UE的数据的代码。所述基本层可以被所述增强层叠加。所述计算机可读介质可以包括用于接收参考信号以及解码用于所述第二UE的所述第一数据资源元素和用于所述第一UE的所述数据两者的代码。

[0080] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括第一UE增强层解调参考信号和第二UE解调参考信号。用于所述第一UE的所述第一UE增强层解调参考信号和所述第二UE解调参考信号可以重叠。

[0081] 在一个方面中,该方法还可以包括使用所述第一UE增强层解调参考信号和所述第二UE解调参考信号用于信道估计或干扰估计中的至少一者。

[0082] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括第二UE增强层解调参考信号和第一UE解调参考信号。

[0083] 另一个方面还可以包括:当经组合的星座被限于是一致的时,当空间层由所述第一UE和所述第二UE共享时,使用调制阶数对,根据基本层功率来确定增强层功率。所述第一UE可以包括基本层UE,并且所述第二UE可以包括增强层UE。

[0084] 在另一方面中,所述参考信号可以包括特定于小区的参考信号。

[0085] 另一方面还可以包括:当所述第二UE是NOMA通信中的基本层UE时,接收要由所述第二UE遵循的第二UE业务功率比。

[0086] 另一方面还可以包括使用所述特定于小区的参考信号来解调所述第一数据资源元素,以及使用与所述第二UE业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于所述第二UE的第二数据。

[0087] 在另一方面中,所述参考信号可以包括解调参考信号。

[0088] 在另一方面中,相对于第一UE解调参考信号的第一UE业务功率比可以是0dB。

[0089] 在另一方面中,所述第一UE的业务功率比相对解调参考信号可以是0dB,并且所述第二UE业务功率比相对增强层解调参考信号可以是0dB。

[0090] 在另一方面中,所述解调参考信号可以包括第一UE解调参考信号。

[0091] 在另一方面中,处理器可以被配置为:当经组合的星座被限于是一致的时,当空间层由所述第一UE和所述第二UE共享时,使用调制阶数对根据基本层功率来确定增强层功率。所述第一UE可以包括基本层UE,并且所述第二UE可以包括增强层UE。

[0092] 在另一方面中,处理器还可以被配置为:使用所述特定于小区的参考信号来解调所述第一数据资源元素,以及使用与所述第二UE业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于第二UE的第二数据。

[0093] 在另一方面中,一种在被配置用于NOMA通信的第一UE处的NOMA通信的方法包括在基本层上接收第一数据资源元素。所述第一数据资源元素可以被配置用于第二UE。所述第二UE未被预配置用于NOMA通信。所述方法还包括在增强层上接收用于所述第一UE的数据。所述基本层可以被所述增强层叠加。另外,所述方法还包括:接收参考信号,以及消除用于所述第二UE的所述第一数据资源元素以及解码用于所述第一UE的所述数据。

[0094] 在另一方面中,用于NOMA通信的基站包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述处理器被配置为在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素。所述第一UE未被配置用于NOMA通信。所述处理器还被配置为在增强层上发送用于第二UE的数据。所述第二UE可以被配置用于NOMA通信。所述基本层被所述增强层叠加。另外,所述处理器发送参考信号。

[0095] 在另一方面中,一种装置是被配置用于NOMA通信的第一UE。所述第一UE包括存储器和耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述处理器被配置为在基本层上接收第一数据资源元素。所述第一数据资源元素被配置用于第二UE。所述第二UE未被预配置用于NOMA通信。另外,所述处理器被配置为在增强层上接收用于所述第一UE的数据。所述基本层被所述增强层叠加。所述处理器还被配置为:接收参考信号,以及消除用于所述第二UE的所述第一数据资源元素以及解码用于所述第一UE的所述数据。

[0096] 为了实现上述和相关目的,所述一个或多个方面包括下文中充分描述并且在权利要求书中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性特征。然而,这些特征仅指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的一些,并且该描述旨在包括所有这些方面及其等同物。

## 附图说明

- [0097] 图1是示出无线通信系统和接入网的一个例子的图。
- [0098] 图2A、2B、2C和2D分别是示出DL帧结构、DL帧结构内的DL信道、UL帧结构和UL信道内的LTE示例的图。
- [0099] 图3是示出接入网中的演进节点B (eNB) 和用户设备 (UE) 的示例的图。
- [0100] 图4是根据在本文描述的系统和方法的非正交多址 (NOMA) 通信系统的图。
- [0101] 图5是示出在多个空间层上的基本层和增强层的功率的图。
- [0102] 图6是示出在多个空间层上的基本层和增强层的功率的另一个图。
- [0103] 图7是根据本文描述的系统和方法的无线通信的方法的流程图。
- [0104] 图8是根据本文描述的系统和方法的无线通信的方法的另一流程图。
- [0105] 图9是根据本文描述的系统和方法的无线通信的方法的另一流程图。
- [0106] 图10是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0107] 图11是示出采用了处理系统的装置的硬件实现方案的图。
- [0108] 图12是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0109] 图13是示出采用了处理系统的装置的硬件实现方案的图。

## 具体实施方式

[0110] 以下结合附图阐述的具体实施方式旨在作为对各种配置的描述,而不旨在表示可以实践本文所描述的概念的唯一配置。具体实施方式包括目的用于提供对各种概念的透彻理解的具体细节。然而,对于本领域技术人员显而易见地是,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在某些情况下,为了避免混淆这些概念,以框图形式示出了众所周知的结构和组件。

[0111] 现在将参照各种装置和方法来呈现电信系统的若干方面。将在下面的详细描述中描述这些装置和方法,并且通过各种框、组件、电路、处理过程、算法等(统称为“元素”)在附图中示出这些装置和方法。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。这些元素是作为硬件还是软件实现,这取决于特定的应用和对整个系统施加的设计约束。

[0112] 举例来说,元素或元素的任何部分或多个元素的任何组合可以被实现为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的例子包括微处理器、微控制器、图形处理单元 (GPU)、中央处理单元 (CPU)、应用处理器、数字信号处理器 (DSP)、精简指令集计算 (RISC) 处理器、片上系统 (SoC) 处理器、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑器件 (PLD)、状态机、门控逻辑、分立硬件电路以及被配置为执行贯穿本公开内容所描述的各种功能的其它合适的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应被广泛地解释为指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子程序、对象、可执行程序、执行的线程、过程、函数等等,而无论是被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言还是其它。

[0113] 因此,在一个或多个示例实施例中,所描述的功能可以用硬件、软件或其任何组合来实现。如果以软件实现,则可以将这些功能作为一个或多个指令或代码存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是任何可以被计算机访问的可用介质。作为示例而非限制,这种计算机可读介质可以包括随机存取存储器

(RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程ROM (EEPROM)、光盘存储、磁盘存储、其它磁存储设备、上述类型的计算机可读介质的组合、或者可以用于存储可以由计算机访问的具有指令或数据结构形式的计算机可执行代码的任何其它介质。

[0114] 图1是示出无线通信系统和接入网100的示例的图。无线通信系统(也被称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104和演进分组核心(EPC) 160。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括eNB。小小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0115] 基站102(统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入网(E-UTRAN))通过回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160进行接口连接。除了其它功能之外,基站102还可以执行以下功能中的一个或多个:用户数据的传输、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双重连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载均衡、对于非接入层(NAS)消息的分配、NAS节点选择、同步、无线电接入网(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和设备踪迹、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和递送警告消息。基站102可以通过回程链路134(例如,X2接口)直接或间接地(例如,通过EPC 160)彼此通信。回程链路134可以是有线的或无线的。

[0116] 基站102可以与UE 104进行无线通信。每个基站102可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可以有重叠的地理覆盖区域110。例如,小小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小小区和宏小区两者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭演进节点B(eNB)(HeNB),其可以向称为封闭用户组(CSG)的受限制的组提供服务。基站102与UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(也被称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也被称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束成形和/或发射分集。通信链路可以通过一个或多个载波。基站102/UE 104可以使用在用于在每个方向传输的高达总共 $Yx$  MHz( $x$ 个分量载波)的载波聚合中分配的每载波高达 $Y$  MHz(例如,5、10、1、20MHz)带宽的频谱。载波可以是相邻或不相邻的。载波的分配可以相对于DL和UL是不对称的(例如,可以为DL分配比UL多或少的载波)。分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅分量载波。主分量载波可以被称为主小区(PCell),辅分量载波可以被称为辅小区(SCell)。

[0117] 无线通信系统还可以包括经由通信链路154在5GHz未许可频谱中与Wi-Fi站(STA) 152通信的Wi-Fi接入点(AP) 150。当在未许可的频谱中进行通信时,STA 152/AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA)以便确定信道是否可用。

[0118] 小小区102'可以在许可的和/或未许可的频谱中操作。当在未许可的频谱中操作时,小小区102'可以采用LTE并且使用如Wi-Fi AP 150所使用的相同的5GHz未许可的频谱。在未许可的频谱中采用LTE的小小区102'可以提高接入网的覆盖和/或提高接入网的容量。未许可的频谱中的LTE可以被称为LTE-未许可的(LTE-U)、许可辅助接入(LAA)或MuLTEfire。

[0119] EPC 160可以包括移动性管理实体(MME) 162、其它MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC) 170以及分组数据网(PDN)网关172。MME 162可以与归属订户服务器(HSS) 174进行通信。MME 162是处理UE 104与EPC 160

之间的信令的控制节点。通常, MME 162提供承载和连接管理。所有用户互联网协议 (IP) 分组通过服务网关166传送, 服务网关166本身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、PS流服务 (PSS) 和/或其它IP服务。BM-SC 170可以提供用于MBMS用户服务供应和递送的功能。BM-SC 170可以用作内容提供商MBMS传输的入口点, 可以用于授权和发起公共陆地移动网络 (PLMN) 内的MBMS承载业务, 并且可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于向属于广播特定的服务的多播广播单频网 (MBSFN) 区域的基站102分配MBMS业务, 并且可以负责会话管理 (开始/停止) 以及用于收集与eMBMS相关的收费信息。

[0120] 基站还可以被称为节点B、演进型节点B (eNB)、接入点、基站收发站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS) 或某个其它合适的术语。基站102为UE 104提供到EPC 160的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、卫星无线电装置、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如, MP3播放器)、相机、游戏控制台、平板电脑、智能设备、可穿戴设备或任何其它类似的功能设备。UE 104还可以被称为站、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某个其它合适的术语。

[0121] 再次参照图1, 在某些方面中, eNB 102可以被配置为在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素。第一UE可以未被配置用于NOMA通信。eNB 102可以在增强层上发送用于第二UE的数据。第二UE可以被配置用于NOMA通信。基本层可以被增强层叠加。另外, eNB 102可以发送参考信号 (198)。

[0122] 再次参照图1, 在某些方面, UE 104可以被配置为在基本层上接收第一数据资源元素, 第一数据资源元素被配置用于第二UE。第二UE可以不被预配置用于NOMA通信。UE 104可以被配置为在增强层上接收用于第一UE的数据。基本层可以被增强层叠加。UE 104可以被配置为接收参考信号, 以及消除用于第二UE的第一数据资源元素以及解码用于第一UE的数据 (198)。

[0123] 图2A是示出LTE中的DL帧结构的示例的示意图200。图2B是示出LTE中的DL帧结构内的信道的示例的图230。图2C是示出了LTE中的UL帧结构的示例的图250。图2D是示出LTE中的UL帧结构内的信道的示例的图280。其它无线通信技术可能具有不同的帧结构和/或不同的信道。在LTE中, 帧 (10ms) 可以被划分为10个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。资源网格可以用于表示两个时隙, 每个时隙包括一个或多个时间并发资源块 (RB) (也称为物理RB (PRB))。资源网格被分成多个资源元素 (RE)。在LTE中, 对于普通循环前缀, RB包含频域中的12个连续子载波和时域中的7个连续符号 (对于DL为OFDM符号; 对于UL为SC-FDMA符号), 总共84个RE。对于扩展循环前缀, RB在频域中包含12个连续的子载波, 在时域中包含6个连续的符号, 总共72个RE。每个RE所携带的比特数取决于调制方案。

[0124] 如在图2A中所示, 一些RE携带用于UE处的信道估计的DL参考 (导频) 信号 (DL-RS)。DL-RS可以包括特定于小区的参考信号 (CRS) (有时也称为公共RS)、特定于UE的参考信号 (UE-RS) 和信道状态信息参考信号 (CSI-RS)。图2A示出了针对天线端口0、1、2和3 (分别表示

为 $R_0$ 、 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ 的CRS,针对天线端口5(表示为 $R_5$ )的UE-RS和针对天线端口15(表示为 $R$ )的CSI-RS。图2B示出了帧的DL子帧内的各种信道的示例。物理控制格式指示符信道(PCFICH)在时隙0的符号0内,并且携带指示物理下行链路控制信道(PDCCH)是否占用1、2或3个符号的控制格式指示符(CFI)(图2B示出了占用3个符号的PDCCH)。PDCCH在一个或多个控制信道元素(CCE)内携带下行链路控制信息(DCI),每个CCE包括九个RE组(REG),每个REG在OFDM符号中包括四个连续的RE。UE可以配置有还携带DCI的特定于UE的增强PDCCH(ePDCCH)。ePDCCH可以具有2、4或8个RB对(图2B示出了两个RB对,每个子集包括一个RB对)。物理混合自动重传请求(ARQ)(HARQ)指示符信道(PHICH)也在时隙0的符号0内,并且携带基于物理上行链路共享信道(PUSCH)指示HARQ确认(ACK)/否定ACK(NACK)反馈的HARQ指示符(HI)。主同步信道(PSCH)位于帧的子帧0和5内的时隙0的符号6内,并且携带由UE用来确定子帧定时和物理层标识的主同步信号(PSS)。辅助同步信道(SSCH)位于帧的子帧0和5内的时隙0的符号5内,并且携带由UE用来确定物理层小区标识组号的辅同步信号(SSS)。基于物理层标识和物理层小区标识组号,UE可以确定物理小区标识符(PCI)。基于PCI,UE可以确定上述DL-RS的位置。物理广播信道(PBCH)在帧的子帧0的时隙1的符号0、1、2、3内,并且携带主信息块(MIB)。MIB以DL系统带宽、PHICH配置和系统帧号(SFN)提供多个RB。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、诸如系统信息块(SIB)和寻呼消息的不通过PBCH发送的广播系统信息。

[0125] 如在图2C中所示,一些RE在eNB处携带用于信道估计的解调参考信号(DM-RS)。UE可以另外在子帧的最后一个符号中发送探测参考信号(SRS)。SRS可以具有梳状结构,并且UE可以在一个梳上发送SRS。eNB可以使用SRS用于信道质量估计以在UL上启用频率相关的调度。图2D示出了帧的UL子帧内的各种信道的示例。物理随机接入信道(PRACH)可以基于PRACH配置在帧内的一个或多个子帧内。PRACH可以在子帧内包括六个连续的RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并实现UL同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可以位于UL系统带宽的边缘上。PUCCH携带诸如调度请求、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈的上行链路控制信息(UCI)。PUSCH携带数据,还可以另外用于携带缓存状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0126] 图3是在接入网中与UE 350进行通信的eNB 310的框图。在DL中,来自EPC 160的IP分组可以被提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2的功能。层3包括无线电资源控制(RRC)层,层2包括分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层和介质访问控制(MAC)层。控制器/处理器375提供与广播系统信息(例如,MIB、SIB)、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、无线电接入技术(RAT)间移动性以及UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)和切换支持功能相关联的PDCP层功能;与上层分组数据单元(PDU)的传输,通过ARQ的纠错,RLC服务数据单元(SDU)的级联、分段和重组,RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射,到传输块(TB)上的MAC SDU的复用,从TB的将MAC SDU的解复用,报告调度信息,通过HARQ的纠错,优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0127] 发射(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。包括物理(PHY)层的层1可包括传输信道上的错误检测,传输信道的前向纠错(FEC)编

码/解码,交织,速率匹配,到物理信道上的映射,物理信道的调制/解调和MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M-相移键控(M-PSK)、M-正交幅度调制(M-QAM))处理到信号星座的映射。编码和调制符号然后可以被分成并行流。然后可以将每个流映射到OFDM子载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用,然后使用快速傅立叶逆变换(IFFT)将其组合在一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可以用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。信道估计可以从UE 350发送的参考信号和/或信道条件反馈中导出。每个空间流然后可以经由单独的发射机318TX被提供给不同的天线320。每个发射机318TX可以用相应的空间流来调制RF载波以进行传输。

[0128] 在UE 350处,每个接收机354RX通过其各自的天线352接收信号。每个接收机354RX恢复调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以对信息执行空间处理以恢复去往UE 350的任何空间流。如果多个空间流去往UE 350,则其可以由RX处理器356组合成单个OFDM符号流。RX处理器356然后使用快速傅立叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括用于OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定由eNB 310发送的最可能的信号星座点来对每个子载波上的符号和参考信号进行恢复和解调。这些软判决可以基于由信道估计器358计算的信道估计。然后对软判决进行解码和解交织以恢复在物理信道上由eNB 310原始发送的数据和控制信号。然后将数据和控制信号提供给实现层3和层2功能的控制器/处理器359。

[0129] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输和逻辑信道之间的解复用,分组重组,解密,报头解压缩和控制信号处理,以恢复来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议进行错误检验以支持HARQ操作。

[0130] 类似于结合由eNB 310进行的DL传输所描述的功能,控制器/处理器359提供与系统信息(例如,MIB、SIB)获取、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩以及安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能;与上层PDU的传输,通过ARQ的纠错,RLC SDU的级联、分段和重组,RLC数据PDU的重新分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射,MAC SDU到TB上的复用,从TB将MAC SDU的解复用,报告调度信息,通过HARQ的纠错,优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0131] 由信道估计器358根据由eNB 310发送的反馈或参考信号导出的信道估计可以由TX处理器368用来选择适当的编码和调制方案,并促进空间处理。由TX处理器368生成的空间流可以经由单独的发射机354TX被提供给不同的天线352。每个发射机354TX可以用相应的空间流来调制RF载波以进行传输。

[0132] 以类似于结合UE 350处的接收机功能所描述的方式在eNB 310处处理UL传输。每个接收机318RX通过其相应的天线320接收信号。每个接收机318RX恢复调制到RF载波的信息并将该信息提供给RX处理器370。

[0133] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输和逻辑信道之间的解复用,



分组重组,解密,报头解压缩,控制信号处理,以恢复来自UE 350的IP分组。来自控制器/处理器375的IP分组可以被提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议的错误检测来支持HARQ操作。

[0134] 图4是根据本文描述的系统和方法的非正交多址 (NOMA) 通信系统400的图。NOMA通信系统400包括多个无线设备404、406。无线设备404、406与诸如eNB 402之类的基站进行通信。无线设备404、406每个都可以是用户设备 (UE)。具体地,无线设备404、406中的一个可以被称为基本层UE,而另一无线设备404、406可以被称为增强层UE。为了进一步讨论,假定无线设备404是基本层设备,并且无线设备406是增强层UE。

[0135] NOMA是对于第三代合作伙伴计划 (3GPP) 版本13的系统改进。NOMA将多个用户叠加在功率域中。例如,两个用户的信号可以占用相同的频率。然而,来自两个用户的信号可以处于不同的功率水平。在两个用户示例中,一个用户的UE可以被称为基本层UE (例如,无线设备404),而另一个用户的UE可以被称为增强层UE (例如,无线设备406)。

[0136] 示例NOMA通信系统可以直接解码基本层UE (无线设备404),其将增强层信号视为干扰。增强层UE (无线设备406) 可以在解码增强层信号之前执行基本层信号的某种类型的干扰消除。

[0137] 在一些实例中,如本文所描述,基本层UE可以是“传统”设备。传统UE可以是未被预配置或者未被配置用于NOMA通信的UE。换句话说,“传统”UE不是专门设计来处理NOMA相关的信令和NOMA接收的。尽管事实上传统UE没有被预配置用于NOMA通信,传统UE也可以在NOMA通信系统中工作,这是因为基站 (例如,eNB 402) 以与传统UE、增强层UE以及使用在本文描述的系统和方法的NOMA通信都兼容的方式来配置与传统UE的通信。

[0138] 在一些示例中,传统UE可以是在引入NOMA之前或者在使用NOMA之前设计的UE。然而,传统UE也可以是在引入NOMA之后设计的UE,其简单地不包括NOMA功能。如果无线设备404是基本层设备,则无线设备404也可以是“传统”设备。相应地,无线设备404可以是未被预配置用于NOMA通信的UE。无线设备404可以在NOMA通信内 (不知不觉地) 进行通信,这是因为在本文描述的系统和方法允许传统UE在NOMA内工作,即使这样的设备没有被设计用于NOMA通信。

[0139] 在一些系统中,两个UE (即,基本层UE和增强层UE) 都可以是被配置为使用NOMA来处理传输的UE。在本文描述的各种系统和方法允许基本层UE是传统设备。传统设备通常是没有被预配置用于NOMA的任何设备。然而,将理解,虽然在本文描述的系统和方法被配置为允许基本层UE是未被预配置用于NOMA的设备,但是这些系统和方法通常维护当两个UE (即,基本层UE和增强层UE) 都被配置为使用NOMA来处理传输时NOMA通信的能力。

[0140] 用于允许未被配置用于NOMA通信的一部分的NOMA操作的基本层设备的系统和方法可以提供使用NOMA的更高机会。用于允许基本层UE成为未被预先配置用于NOMA的设备的系统和方法对配对的限制可以较少,这是因为用于允许基本层UE成为未被预配置用于NOMA的设备的系统和方法不需要两个UE都是被预配置用于NOMA操作的UE。相应地,更多种类的设备可以参与NOMA通信系统。一般来说,虽然本文描述的系统和方法允许传统UE与被配置用于NOMA操作的UE配对,但将理解地,这些系统和方法还可以允许两个UE都是被预配置用于NOMA操作的UE。

[0141] 在本文描述的一些示例性系统和方法可以涉及参考信号设计,例如,特定于小区

的参考信号 (CRS) 和解调参考信号 (DM-RS)。在本文描述的一些示例系统和方法可以涉及信令设计。然而,一般来说,传统UE可能没有信令改变。未被预先配置用于NOMA的UE中的信令通常可以是固定的。

[0142] 在一些示例中,NOMA通信系统400可以使用特定于小区的参考信号。当使用特定于小区的参考信号时,可以对于无线设备404 (例如,传统UE,即未被预先配置用于NOMA的无线设备) 提前用信令发送业务功率比。然而,在一些示例中,业务功率比的信令可能不适用于QPSK。当使用QPSK时,通常没有业务功率比限制。

[0143] 对于NOMA操作,可以是传统UE的基本层UE的数据资源元素可以被增强层UE的另一层数据叠加。相应地,对于NOMA操作,未被预配置用于NOMA的基本层UE的数据资源元素可以被用于增强层UE的另一层数据叠加。叠加可以在保持特定于小区的参考信号“干净”的情况下发生。换言之,没有信号叠加在特定于小区的参考信号的频率上。通常,未被预配置用于NOMA的UE (例如,传统UE) 的数据资源元素业务功率比将遵循发送过的特定于小区的参考信号。

[0144] 在一个示例性系统中,基站将通常不在特定于小区的参考信号上发送更多的信号。(特定于小区的参考信号是“干净的”。) 在特定于小区的参考信号上发送更多的信号可能影响所有UE进行信道估计和信道质量指示符 (CQI) 生成。

[0145] 一个问题可能是,未被预配置用于NOMA的UE具有针对特定于小区的参考信号资源元素的噪声较少的信道以及针对其它数据资源元素的噪声较多的信道。换言之,在未被预配置用于NOMA的UE处,针对特定于小区的参考信号资源元素的信道可以以比针对其它数据资源元素的信道高的信号质量被接收。然而,未预配置用于NOMA的UE不知道数据资源元素质量降级。

[0146] 为了限制性能损失,在一些示例中,基站可以限制传统UE。例如,传统UE (例如,未预配置用于NOMA的UE) 可以被限于针对该场景使用利用QPSK的调制和编码方案 (MCS)。使用QPSK可能会限制由于缺乏降级信道上的信息而导致的性能损失。

[0147] 在一些示例中,增强层UE (例如,无线设备406) 可以使用相同的特定于小区的参考信号来进行解调,但将使用单独的业务功率比来解调旨在用于增强层UE的信号。将理解,增强层UE“知道”基本层业务功率比。增强层UE可以接收与基本层业务功率比相关的信令,使得基本层信号可以被适当地消除。

[0148] 在一些示例中,NOMA通信系统400可以基于解调参考信号。如在本文所描述的,基于解调参考信号的通信系统可以包括两个选项。第一选项通常可以类似于上面讨论的基于特定于小区的参考信号的设计。

[0149] 当使用解调参考信号时,针对未被预配置用于NOMA的UE (例如传统UE),业务功率比可以是0dB。一般来说,这可以保持不变。在NOMA操作下,未被预配置用于NOMA的UE (例如,传统基本层UE) 的数据资源元素可以被增强层UE的数据资源元素叠加。

[0150] 在一些示例中,公共解调参考信号可以在两个UE之间共享。基本层UE相对共享的解调参考信号的业务功率比可以是0dB。

[0151] 在一些示例中,增强层UE的业务功率比可以用信令发送给增强层UE。增强层UE的业务功率比的信令可以隐式地 (例如,在CEMA中) 或者以使用例如分组数据控制信道 (PDCCH) 或无线电资源控制 (RRC) 的信令显式地进行。

[0152] 在一些示例中,未被预配置用于NOMA的UE(例如,传统基本层UE)可能接收降级的数据信道。然而,未预配置用于NOMA的UE不知道降级的数据信道。在一些示例中,基站可以将没有被预配置用于NOMA的UE限于使用利用QPSK的MCS。使用QPSK可以限制性能损失。

[0153] 在一些示例中,增强层UE可以利用0dB的针对基本层UE的业务功率比来预配置。相应地,不需要信令来发送基本层UE的业务功率比。增强层UE可以在没有这种传输的情况下执行适当的干扰消除,这是因为增强层UE已经具有信息,即,针对基本层UE的业务功率比(例如,0dB)。增强层UE可以用自业务功率比(self-traffic power ratio)来解调其自己的信号。自业务功率比可以通过调制阶数分割(modulation order split)来指示或确定。

[0154] 基于解调参考信号的第二选项可以解决基于上面讨论的解调参考信号的第一选项的问题。根据上面讨论的基于解调参考信号的第一选项的一个潜在问题是,对于未被预配置用于NOMA的UE(例如,传统基本层UE),数据资源元素质量由于小区内干扰而比解调参考信号质量差。相应地,第二选项引入与传统基本层UE解调参考信号(即,预期供未被预配置用于NOMA的UE使用的解调参考信号)重叠的增强层解调参考信号。

[0155] 在一些示例中,增强层解调参考信号可以具有与增强层数据相同的功率电平。通常,增强层解调参考信号可以是处于比传统解调参考信号低的功率电平。另外,增强层解调参考信号使用不同的伪随机序列,使得基本层UE将增强层解调参考信号解释为噪声,并且不会将增强层解调参考信号与基本层解调参考信号(例如,传统的解调参考信号)混淆。(可以理解,在一些情况下,例如当两个配置了NOMA的UE配对在一起时,基本层解调参考信号将被发送到配置了NOMA的UE。)

[0156] 增强层解调参考信号被分开地排序并且对于基本层UE表现得像噪声。基本层UE相对基本层解调参考信号的业务功率比可以是0dB。增强层UE相对增强层解调参考信号的业务功率比可以是0dB。

[0157] 在一些示例中,基本层解调参考信号与增强层解调参考信号之间的功率比可以以信令发送给增强层UE。信令可以隐式地(例如,在CEMA中)或者以使用PDCCH或RRC的信令显式地进行。

[0158] 基本层UE可以观测到降级的数据资源元素并且匹配降级的解调参考信号。根据基本层解调参考信号的信道估计和/或干扰估计可以匹配在数据资源元素处观测到的信道。

[0159] 在一些示例中,增强层UE知道基本层解调参考信号和增强层解调参考信号两者。增强层UE可以将两个解调参考信号组合在一起以执行信道估计(例如,而不是仅使用通常为较低能级的增强层解调参考信号)。由于业务功率比对于两个数据层可以是已知的,所以增强层UE可以较好地对基本层信号执行干扰消除,并且增强层UE能够解调向其发送的信号。

[0160] 在所有上述设计中,为了允许未被预配置用于NOMA的UE(例如,传统UE)在NOMA通信网络中工作,用于基本层的业务功率比可以遵循针对基本层UE选择的业务功率比。如果对于基本层存在多个空间层,那么传统设计可以根据业务功率比从总配额中在空间层上均匀地分配功率。另一业务功率比可以用于增强层UE。用于增强层UE的业务功率比定义了增强层UE的数据对参考信号功率比。在一些示例中,用于增强层UE的业务功率比可以由无线电资源控制(RRC)进行的信令或者在下行链路控制信息(DCI)中的信令。

[0161] 当使用用于共享的空间层的经组合的一致星座时,在该空间层中,增强层功率可

以由基本层功率和调制阶数分割来确定。如果对于增强层UE存在仅增强层空间层,则可以根据共享的空间层的增强层业务功率比和增强层功率来计算这些仅增强层空间层的总功率。在一些示例中,在多个增强层上,功率可以被均匀分割,如下面关于图5所讨论地。

[0162] 当不使用用于共享的空间层的经组合的一致星座时,增强层业务功率比确定总增强层功率。如下面关于图6所讨论地,增强层功率可以被均匀地分割在用于发送增强层的所有空间层上。

[0163] 图5是示出在多个空间层上的基本层和增强层的功率的图。图5示出具有使用两个空间层(1、2)的基本层和使用四个空间层(1、2、3、4)的增强层的示例。示例中的基本层业务功率比指示基本层的总功率为2mW。如图5所示,1mW被用于每个层以遵循关于在空间层1和空间层2上进行均匀地分割的传统设计。对于共享的空间层(1、2),增强层UE可以被编程为知道QPSK是由基本层使用,且QPSK用于增强层。由此可以推断,层内的功率分割是4:1。相应地,这两层的增强层功率将是0.25mW,即,1mW的1/4。增强层UE还接收关于增强层UE的业务功率比转换到1.5mW总功率的信令。相应地,在空间层3、4中总功率为1mW ( $1.5\text{mW} - (0.25\text{mW} * 2) = 1\text{mW}$ )。在层3和层4之间分割1mW,其中在层3和4中的每个空间中具有0.5mW的功率 ( $1\text{mW} / 2 = 0.5\text{mW}$ )。

[0164] 图6是示出在多个空间层上的基本层和增强层的功率的另一个图。在图6的图示的例子中,基本层使用两个空间层(1、2),并且增强层使用四个空间层(1、2、3、4)。基本层业务功率比指示总共2mW用于基本层。相应地,对于两层中的每一层使用1mW以遵循关于在空间层上进行均匀分割的传统设计。增强层UE可以接收关于增强层UE的业务功率比转换为1.5mW总功率的信令。如图6所示,在没有调制阶数分割限制的情况下,增强层UE被编程为在四个层上均匀地进行分割。相应地,1.5mW功率将被均匀地分割在在四个层上,这在每个层上产生0.375mW的功率。

[0165] 图7是根据本文描述的系统和方法的在基站处的NOMA通信的方法的流程图700。该方法可以由eNB(例如,图1的eNB 102、图3的eNB 310或者图4的eNB 402)执行。在框702处,基站(例如,eNB 102、310、402)在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素。(在该示例中,“第一UE”可以是基本层UE,其可以是未被预配置用于NOMA通信的UE。在关于图11讨论的示例中,“第一UE”可以是配置用于NOMA通信的UE。)第一UE可以是图1的UE 104、图3的UE 350或者图4的无线设备404、406中的一个。(在图4的示例中,无线设备404可以是第一UE)。第一UE未被配置用于NOMA通信。换句话说,第一UE未被预配置用于NOMA通信。第一UE未被专门设计为处理NOMA相关的信令和NOMA接收。另外,在一些示例中,相对于第一UE解调参考信号的第一UE业务功率比可以是0dB。

[0166] 业务功率比是总传输能量的被分配给信号(例如,构成总传输能量的部分的调度信号或其它信号)的部分。解调参考信号是导频信号。在一些示例中,第一UE的业务功率比相对解调参考信号(其也可以以dB为单位)是0dB,并且第二UE业务功率比相对增强层解调参考信号是0dB。

[0167] 在框704处,基站(例如,eNB 102、310、402)在增强层上发送用于第二UE的数据。第二UE可以是图1的UE 104、图3的UE 350或者图4的无线设备404、406中的一个。(在图4的示例中,无线设备406被假定为第二UE)。第二UE被配置用于NOMA通信。基本层被增强层叠加。例如,在叠加模式中,用于例如LTE网络的整个频带可以被分成用于基本层和增强层的两个

部分。另外,在一些示例中,用于第二UE的数据可以是用于第二UE的第二数据资源元素。

[0168] 在框706处,基站(例如,eNB 102、310、402)发送参考信号。在一个示例中,参考信号可以是特定于小区的参考信号。在另一个例子中,参考信号可以是解调参考信号。

[0169] 在使用解调参考信号的一些示例中,解调参考信号可以包括用于第一UE的解调参考信号。在使用解调参考信号的其它示例中,解调参考信号实际上可以包括两个解调参考信号。例如,解调参考信号可以包括用于第二UE的增强层解调参考信号和基本频带解调参考信号(例如,用于第一UE的解调参考信号)。在一些示例中,第二UE(增强层UE)可以使用增强层解调参考信号和用于第一UE的解调参考信号两者。第二UE增强层解调参考信号和第一UE解调参考信号可以重叠。

[0170] 可选地,在框708处,当第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,基站(例如,eNB 102、310、402)发送要由第一UE遵循的第一UE业务功率比。例如,当第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,第一UE业务功率比可以由第一UE使用。

[0171] 可选地,在框710处,基站(例如,eNB 102、310、402)发送信号以将第一UE限于使用了正交相移键控(QPSK)的调制和编码方案。如本文所述,使用QPSK可以限制第一UE处的错误。

[0172] 可选地,在框712处,当空间层被第一UE和第二UE共享时,基站(例如,eNB 102、310、402)使用调制阶数对,根据基本层功率,来确定增强层功率。该确定可以当经组合的星座(例如,增强层和空间层)被限于是一致的(例如,增强层和空间层的功率可以相等)时进行。第一UE可以是基本层UE,并且第二UE可以是增强层UE。

[0173] 图8是根据在本文描述的系统和方法的在基站处的NOMA通信的方法的流程图800。图8示出了用于计算增强层的空间层功率的方法。

[0174] 在框802处,基站(例如,eNB 102、310、402)确定基本层空间层的数量。在图5和6的例子中,基本层具有两个空间层。

[0175] 在框804处,基站(例如,eNB 102、310、402)确定增强层空间层的数量。在图5和6的例子中,增强层具有四个空间层。

[0176] 在框806处,基站(例如,eNB 102、310、402)基于基本层的业务功率比来确定总基本层功率。在图5和6的例子中,总基本层功率是2mW。

[0177] 在框808处,基站(例如,eNB 102、310、402)利用每个共享的空间层的给定调制阶数对来计算该空间层上的增强层功率。利用每个共享的空间层的给定调制阶数对来计算该空间层上的增强层功率可以基于每个共享的空间层上的增强层发射功率。

[0178] 在框810处,基站(例如,eNB 102、310、402)计算共享的空间层的总增强层功率。例如,基于每个共享的空间层上的增强层发射功率的所计算的增强层功率可以被用以计算该共享的空间层的总增强层功率。例如,可以将每个共享的空间层上的增强层发射功率加在一起。

[0179] 在框812处,基站(例如,eNB 102、310、402)根据第二UE业务功率比来计算在所有层上的总增强层功率。在一个示例中,共享的空间层的总增强层功率与根据第二UE业务功率比的在所有层上的总增强层功率之间的差是可用于仅增强层空间层的总增强层功率。换句话说,当如下情况时在所有层上的总增强层功率可以等于可用于仅增强层空间层的总增强层功率加上共享的空间层的总增强层功率:在所有层上的总增强层功率仅在可用于仅增

强层空间层的总增强层功率和共享的空间层的总增强层功率之间共享。

[0180] 在框814处,基站(例如,eNB 102、310、402)在所有仅增强层空间层之间均匀地分割可用于仅增强层空间层的总增强层功率。例如,在可用于仅增强层空间层的总增强层功率被计算之后,可以除以仅增强层空间层的总数,并且该总数个仅增强层空间层中的每一个可以使用该功率量。

[0181] 图9是根据在本文描述的系统和方法的在被配置用于NOMA通信的UE处的NOMA通信的方法的流程图900。UE可以是例如图1的UE 104、图3的UE 350或者图4的无线设备404、406中的一个。(在图4的例子中,无线设备406被假定为第二UE。)在图9中示出的方法是在第一UE处的NOMA通信的方法。第一UE可以被配置用于NOMA通信。(在该示例中,“第一UE”可以是被配置用于NOMA通信的UE,在关于图11讨论的示例中,“第一UE”可以是基本层UE,其可以是未被预配置用于NOMA通信的UE。)

[0182] 在框902处,UE(例如,UE 104、350或无线设备404、406)在基本层上接收第一数据资源元素。第一数据资源元素被配置用于第二UE。用于第二UE的数据包括用于第二UE的第二数据资源元素。第二UE未被预配置用于NOMA通信。

[0183] 在框904处,UE(例如,第二UE)(例如,UE 104、350或无线设备404、406)在增强层上接收用于第一UE的数据。基本层被增强层叠加。

[0184] 在框906处,UE(例如,UE 104、350或无线设备404、406)接收参考信号。在一些示例中,参考信号可以是特定于小区的参考信号。在其它示例中,参考信号可以是解调参考信号。在参考信号包括解调参考信号的示例中,解调参考信号可以是用于第一UE的解调参考信号。在一些示例中,解调参考信号可以包括两个解调参考信号。这两个信号可以是用于第一UE的增强层解调参考信号和用于第二UE的解调参考信号。用于第一UE的增强层解调参考信号和用于第二UE的解调参考信号可以重叠。一些示例可以使用用于第二UE的解调参考信号和增强层解调参考信号用于信道估计或干扰估计中的至少一者。例如,增强层解调参考信号的功率和用于第二UE的解调参考信号的功率可以用于信道估计或干扰估计中的至少一者。例如,信道估计可以基于增强层解调参考信号的功率和用于第二UE的解调参考信号的功率。例如,干扰估计可以基于增强层解调参考信号的功率与用于第二UE的解调参考信号的功率的比较。

[0185] 在框908处,UE(例如,UE 104、350或无线设备404、406)可以消除用于第二UE的第一数据资源元素。UE还可以解码用于第一UE的数据。当UE消除用于第二UE的第一数据资源元素时,不使用用于第二UE的第一数据资源元素。

[0186] 可选地,在框910处,当第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,UE(例如,UE 104、350或无线设备404、406)接收要由第一UE遵循的第一UE业务功率比。

[0187] 可选地,在框912处,UE(例如,UE 104、350或无线设备404、406)使用特定于小区的参考信号来解调第一数据资源元素,并使用与第一UE业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于第二UE的数据。例如,单独的业务功率比可以是专用于第二UE的单独的业务功率比(例如,第二UE业务功率比),而第一UE业务功率比可以仅用于第一UE。业务功率比可以是总传输能量的被分配给特定信号(例如调度信号)的部分。相应地,第一UE业务功率比可以是总传输能量的被分配给特定信号(例如用于第一UE的调度信号)的部分,而第二UE业务功率比可以是总传输能量的分配到特定的信号(诸如用于第二UE的调度信号)的部分。

[0188] 可选地,在框914处,UE (例如,UE 104、350或无线设备404、406) 执行干扰消除。例如,UE可以是第一UE。干扰可能是由第二UE造成的。第一UE可以具有用于接收用于第一UE的数据的信息。第一UE还可以具有用于接收用于第二UE的数据的信息。发送给第二UE的数据可能在第一UE处造成干扰。第一UE可以使用与用于接收用于第二UE的数据的信息有关的数据来消除该干扰。

[0189] 图10是示出示例性装置1002中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图1000。装置1002可以是eNB。装置1002包括可以例如从第一UE 1050或第二UE 1052接收传输1014的接收组件1004,在基本层上发送用于第一UE 1050的第一数据资源元素1016的基本层组件1006,在增强层上发送用于第二UE 1052的数据1018的增强层组件1008以及发送包括参考信号的信号1020的传输组件1010。传输组件可以发送要遵循的第一UE业务功率比,即,当第一UE是NOMA通信中的基本层UE时,要由第一UE使用的业务功率比。另外,传输组件可以发送信号以将第一UE限于使用QPSK的调制和编码方案。

[0190] 在一个示例中,装置1002还可以包括确定组件1012,确定组件1012当空间层被第一UE和第二UE共享时,使用调制阶数对,根据基本层功率,来确定增强层功率。当经组合的星座图被限于是一致的时,可以执行根据基本层功率确定增强层功率。第一UE 1050可以是基本层UE。第二UE 1052可以是增强层UE。接收组件1004可以通过接收组件传递接收到的数据1022、1024、1026,诸如由接收组件从第一UE 1050或第二UE 1014接收的数据1022、1024、1026。传输1014到确定组件1012、基本层组件1006和/或增强层组件1008。确定组件可以将由确定模块做出的确定结果1028传递给其它组件,诸如传输组件。确定结果1028可以是关于当经组合的星座被限于是一致的时,当空间层由第一UE和第二UE共享时,使用调制阶数对,根据基本层功率对增强层功率的确定结果。

[0191] 该装置可以包括执行前述图7-8的流程图中的算法的每个框的附加组件。于是,前述图7-8的流程图中的每个框可以由组件执行,并且该装置可以包括这些组件中的一个或多个。这些组件可以是被具体配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现,被存储在计算机可读介质中以供处理器实现,或上述情形的某个组合。

[0192] 图11是示出示例性装置1102中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图1100。该装置可以是UE。装置1102包括接收例如参考信号的信号1120的接收组件1104、在基本层上接收第一数据资源元素1116的基本层组件1106、在增强层上接收用于第一UE的数据1118的增强层组件1108,消除用于第二UE 114的第一数据资源元素的消除组件1112以及解码用于第一UE 1152的数据的解码器组件。消除组件1112可以从接收组件1104接收数据1130,并且传送消除结果1122。基本层组件1106可以将数据1124传送到传输组件1110。增强层组件1108可以将数据1126传送到传输组件1110。传输组件1110可以将数据1128发送到基站1150、第一UE 1152或第二UE 1154中的一个或多个。

[0193] 当第二UE是NOMA通信中的基本层UE时,接收组件1104可以接收要由第二UE遵循的第二UE 1154业务功率比。另外,接收组件1104可以使用特定于小区的参考信号来解调第一数据资源元素,并使用与第二UE1154业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于第二UE 1154的数据。

[0194] 该装置可以包括执行图8-9的前述流程图中的算法的每个框的额外的组件。这样,

图8-9的前述流程图中的每个框可以由组件执行,并且该装置可以包括这些组件中的一个或多个。这些组件可以是具体配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现,被存储在计算机可读介质中以供处理器实现,或上述情形的某个组合。

[0195] 图12是示出了采用处理系统1214的装置1002'的硬件实现方案的示例的图1200。处理系统1214可以用总线架构(通常由总线1224来表示)来实现。根据处理系统1214的具体应用和总体设计约束,总线1224可以包括任意数量的互连总线和桥。总线1224将包括由处理器1204、组件1004、1006、1008、1010、1012和计算机可读介质/存储器1206表示的一个或多个处理器和/或硬件组件的各种电路链接在一起。总线1224还可以链接本领域公知的各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和电源管理电路,由于公知因此将不再进行描述。

[0196] 处理系统1214可以耦合到收发机1210。收发机1210耦合到一个或多个天线1220。收发机1210提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1210从一个或多个天线1220接收信号,从接收到的信号中提取信息,并将所提取的信息提供给处理系统1214。具体地,接收组件可以从一个或多个UE接收数据。另外,收发机1210从处理系统1214接收信息。具体地,传输组件在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素。第一UE可以未被配置用于NOMA通信。传输组件可以在增强层上发送用于第二UE的数据。第二UE可以被配置用于NOMA通信。基本层可以被增强层叠加。另外,传输组件可以发送参考信号。

[0197] 基于所接收的信息,生成将被应用于一个或多个天线1220的信号。处理系统1214包括耦合到计算机可读介质/存储器1206的处理器1204。处理器1204负责一般处理,包括存储在计算机可读介质/存储器1206上的软件的执行。当由处理器1204执行时,软件使处理系统1214执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1206还可以用于存储在执行软件时由处理器1204操作的数据。处理系统1214还包括组件1004、1006、1008、1010、1012中的至少一个。组件可以是在处理器1204中运行的驻留/存储在计算机可读介质/存储器1206中的软件组件、一个或多个耦合到处理器1204的硬件组件、或上述各项的某个组合。处理系统1214可以是eNB 310的组件并且可以包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一个。

[0198] 在一种配置中,用于无线通信的装置1002/1002'包括用于在基本层上发送用于第一UE的第一数据资源元素的单元。第一UE可以未被配置用于NOMA通信。另外,用于无线通信的装置1002/1002'包括用于在增强层上发送用于第二UE的数据的单元。第二UE可以被配置用于NOMA通信;其中,基本层被增强层叠加。此外,用于无线通信的装置1002/1002'包括用于发送参考信号的单元。

[0199] 在一种配置中,用于无线通信的装置1002/1002'可以包括用于当第一UE是NOMA通信中的基本层UE时发送要由第一UE遵循的第一UE业务功率比的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置1002/1002'可以包括用于发送信号以将第一UE限于使用了QPSK的调制和编码方案的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置1002/1002'可以包括:用于当经组合的星座被限于是一致的,当空间层由第一UE和第二UE共享时,使用调制阶对数,根据基本层功率,来确定增强层功率的单元。第一UE可以包括基本层UE,并且第二UE可以包括增强层UE。



[0200] 前述单元可以是装置1002的前述组件和/或装置1002'的处理系统1214中的一个或多个,其被配置为执行由前述单元所记载的功能。如上所述,处理系统1214可以包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。这样,在一种配置中,前述单元可以是TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375,其被配置为执行由前述单元所记载的功能。

[0201] 前述装置可以是装置1002的前述组件和/或装置1002'的处理系统1214中的一个或多个,其被配置为执行由前述单元所记载的功能。如上所述,处理系统1214可以包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。这样,在一种配置中,上述装置可以是TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359,其被配置为执行由前述单元所记载的功能。

[0202] 图13是示出了采用处理系统1314的装置1102'的硬件实现方案的示例的图1300。处理系统1314可以用总线架构(通常由总线1324表示)来实现。根据处理系统1314的具体应用和整体设计约束,总线1324可以包括任何数量的互连总线和桥。总线1324将包括由处理器1304、组件1104、1106、1108、1110、1112和计算机可读介质/存储器1306表示的一个或多个处理器和/或硬件组件的各种电路链接在一起。总线1324还可以链接诸如定时源、外围设备、稳压器和电源管理电路等各种其它电路,这些电路在本领域中是公知的,因此将不再进行描述。

[0203] 处理系统1314可以耦合到收发机1310。收发机1310耦合到一个或多个天线1320。收发机1310提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1310从一个或多个天线1320接收信号,从接收到的信号中提取信息,并将所提取的信息提供给处理系统1314,具体地,接收部件可以在基本层上接收第一数据资源元素。第一数据资源元素可以被配置用于第二UE。第二UE可以不被预配置用于NOMA通信。接收组件可以在增强层上接收用于第一UE的数据。基本层可以被增强层叠加。接收组件可以接收参考信号。另外,收发机1310从处理系统1314接收信息。具体地,传输组件可以向基站或其它UE发送数据。

[0204] 基于所接收的信息,生成要应用到一个或多个天线1320的信号。处理系统1314包括耦合到计算机可读介质/存储器1306的处理器1304。处理器1304负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1306上的软件。当由处理器1304执行时,软件使得处理系统1314执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1306还可以用于存储在执行软件时由处理器1304操纵的数据。处理系统1314进一步包括组件1104、1106、1108、1110、1112中的至少一个。组件可以是在处理器1304中运行的驻留/存储在计算机可读介质/存储器1306中的软件组件、一个或多个耦合到处理器1304的硬件组件、或上述各项的某个组合。处理系统1314可以是UE 350的组件并且可以包括存储器360和/或TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一个。

[0205] 在一种配置中,用于无线通信的装置1102/1102'包括用于在基本层上接收第一数据资源元素的单元。第一数据资源元素被配置用于第二UE。第二UE未被预配置用于NOMA通信。用于无线通信的装置1102/1102'包括用于在增强层上接收用于第一UE的数据的单元。基本层被增强层叠加。另外,用于无线通信的装置1102/1102'包括用于接收参考信号的单元。此外,用于无线通信的装置1102/1102'包括用于消除用于第二UE的第一数据资源元素并且解码用于第一UE的数据的单元。

[0206] 在其它示例中,用于无线通信的装置1102/1102'可以包括用于当第二UE是NOMA通信中的基本层UE时接收要由第二UE遵循的第二UE业务功率比的单元。

[0207] 在其它示例中,用于无线通信的装置1102/1102'可以包括用于使用特定于小区的参考信号来解调第一数据资源元素,以及使用与第二UE业务功率比分开的单独的业务功率比来解调用于第二UE的数据的单元。

[0208] 前述单元可以是装置1102的前述组件和/或装置1102'的处理系统1314中的一个或多个,其被配置为执行由前述单元所记载的功能。如上所述,处理系统1314可以包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。这样,在一种配置中,前述单元可以是TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359,其被配置为执行由前述单元所记载的功能。

[0209] 应该理解,所公开的过程/流程图中的框的具体顺序或层次是对示例性方法的说明。基于设计偏好,可以理解,过程/流程图中的框的具体顺序或层次可以重新排列。此外,一些框可以被组合或省略。所附方法权利要求书以示例性顺序呈现了各个框的元素,且不意味着限于所呈现的具体顺序或层次。

[0210] 提供之前的描述是为了使得本领域的任何技术人员能够实践本文描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的,并且在本文定义的一般原理可以应用于其它方面。因此,权利要求书不旨在限于本文中所示的方面,而是要符合与语言权利要求书相一致的全部范围,其中以单数形式引用元素并非意在表示“一个且仅一个”(除非专门如此陈述),而是表示“一个或多个”。本文使用词语“示例性”来表示“用作示例、实例或图示”。本文描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优选的或者优于其它方面。除非特别指出,否则术语“一些”是指一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”和“A、B、C或其任何组合”的组合包括A、B、和/或C的组合,并且可以包括多个A、多个B或多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”、和“A、B、C或其任何组合”的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或A和B和C,其中,任何这样的组合包含A、B或C的一个或多个成员。本领域普通技术人员已知或将来为本领域普通技术人员所知的、贯穿本公开内容所描述的各个方面的元素的所有结构和功能等同物被明确地通过引用并入本文,并且旨在被权利要求书所涵盖。而且,在本文公开的任何内容都不旨在奉献给公众,而不管这些公开内容是否明确记载在权利要求书中。词语“模块”、“机制”、“元素”、“设备”等可以不是词语“单元”的替代物。于是,除非使用短语“用于.....的单元”来明确记载一权利要求元素,否则没有权利要求元素应被解释为功能模块。

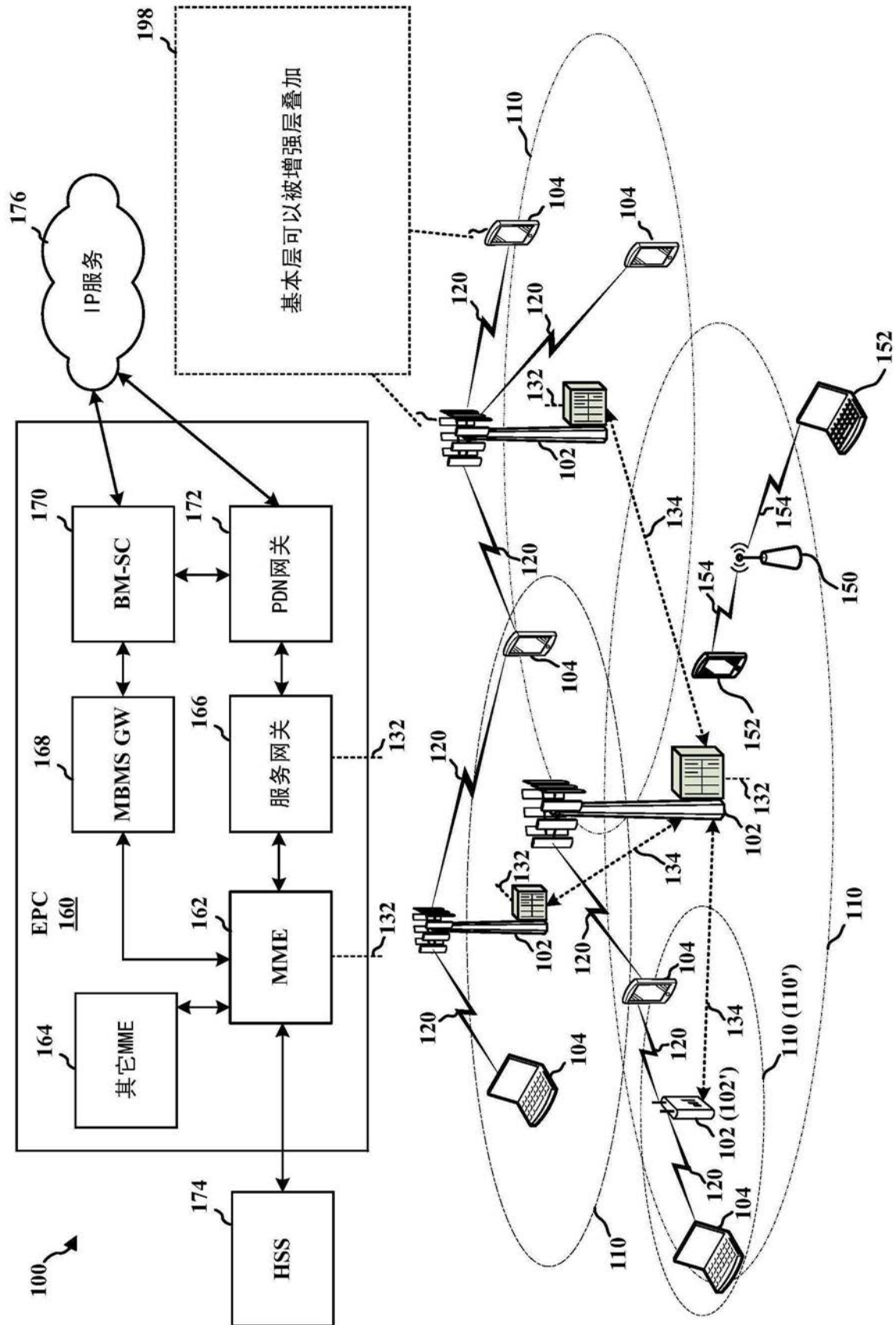


图1

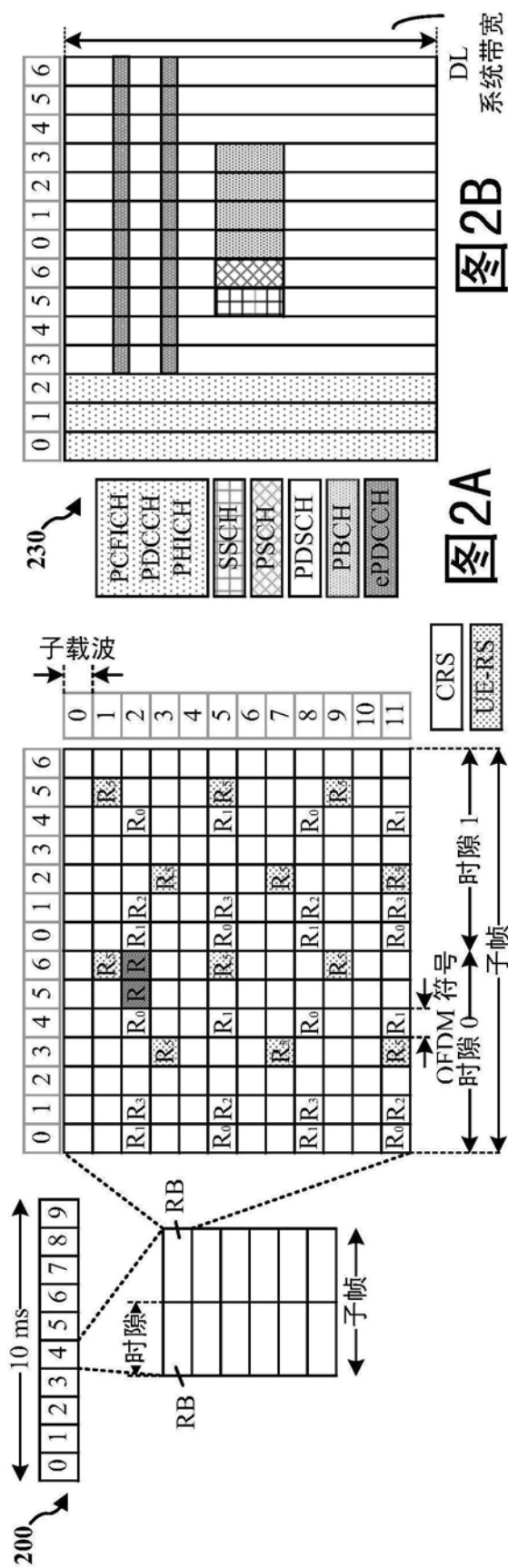


图2B

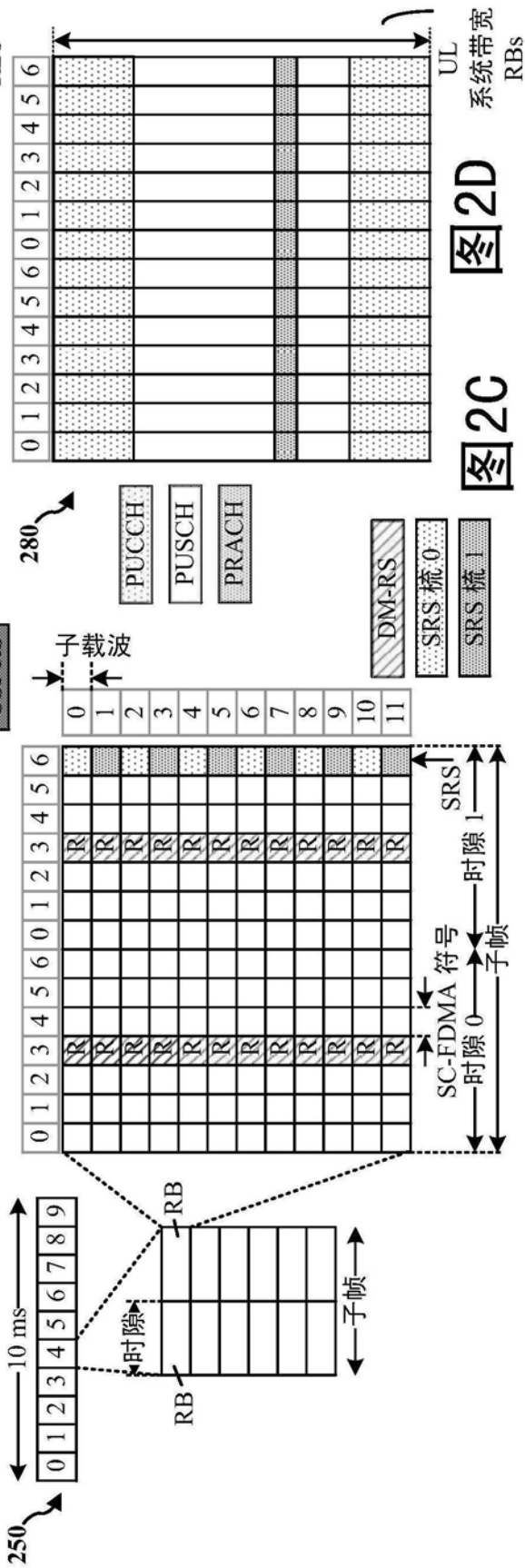


图2C

图2D

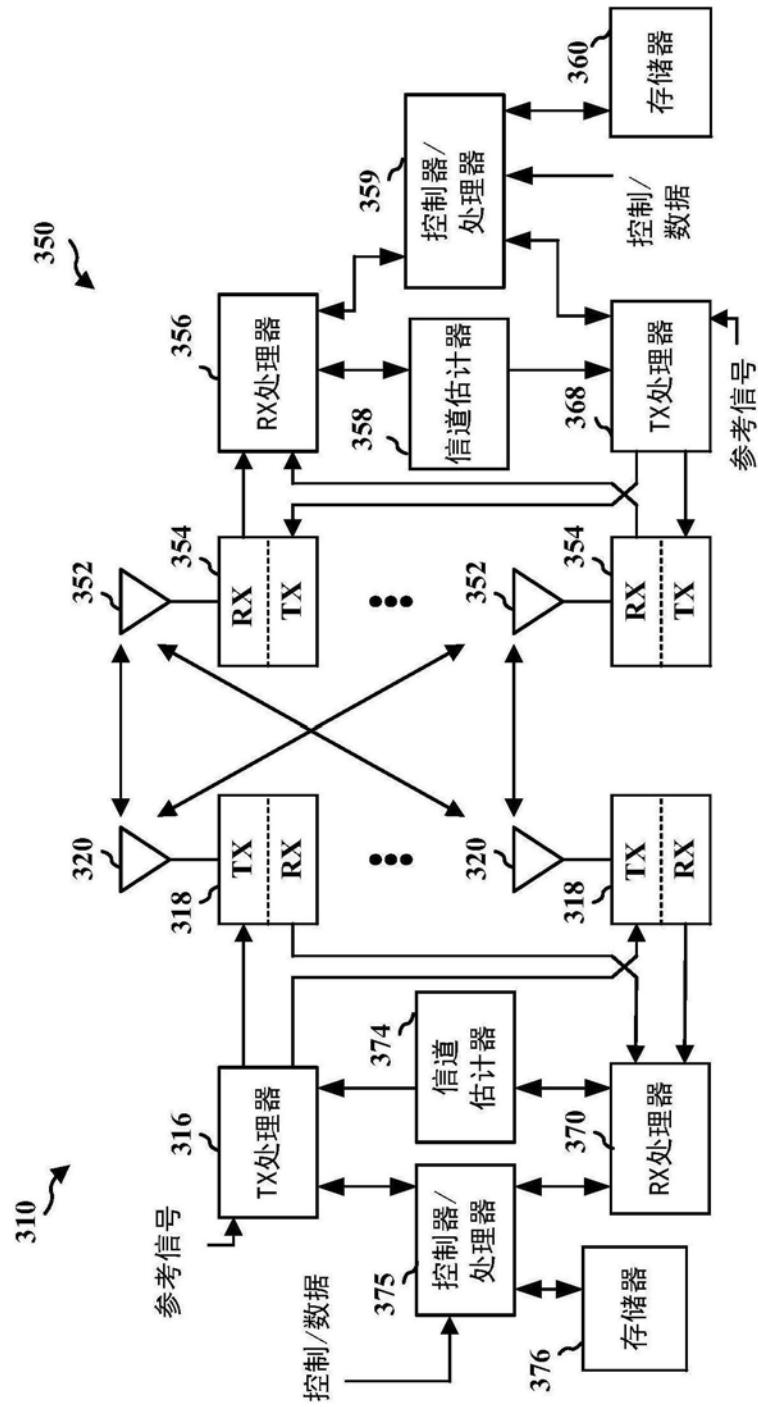
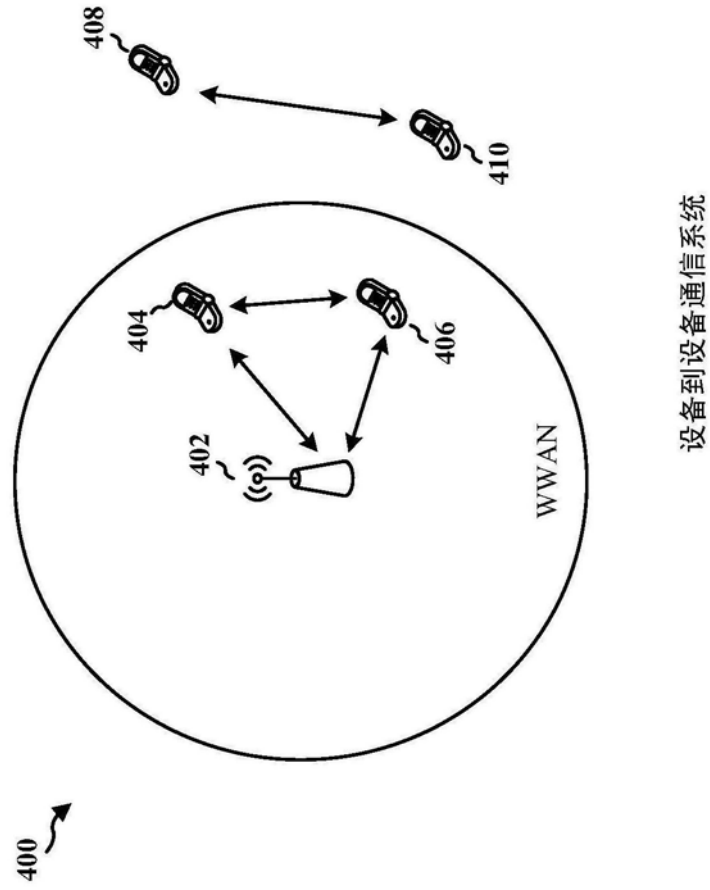


图3



设备到设备通信系统

图4

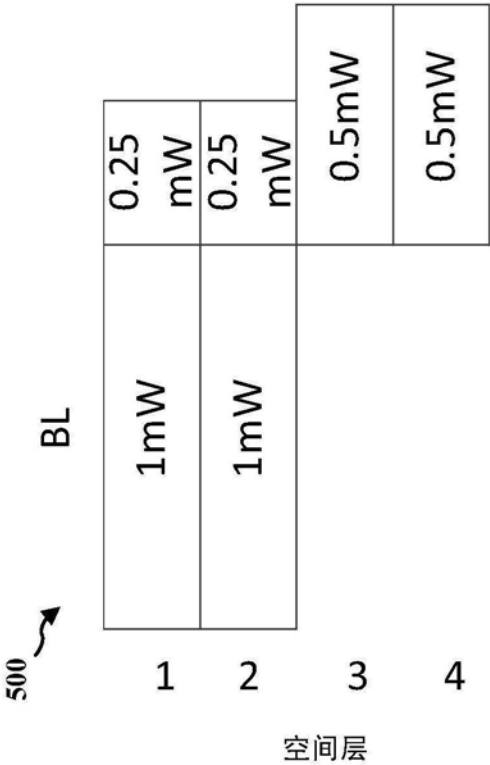


图5

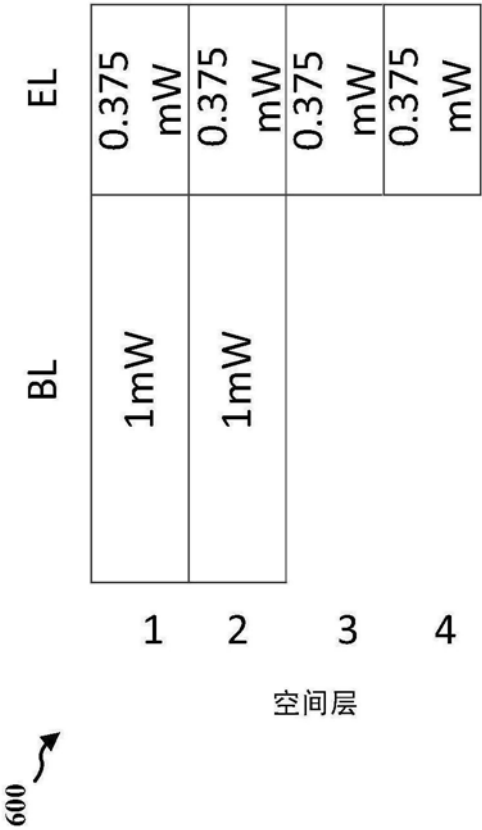


图6



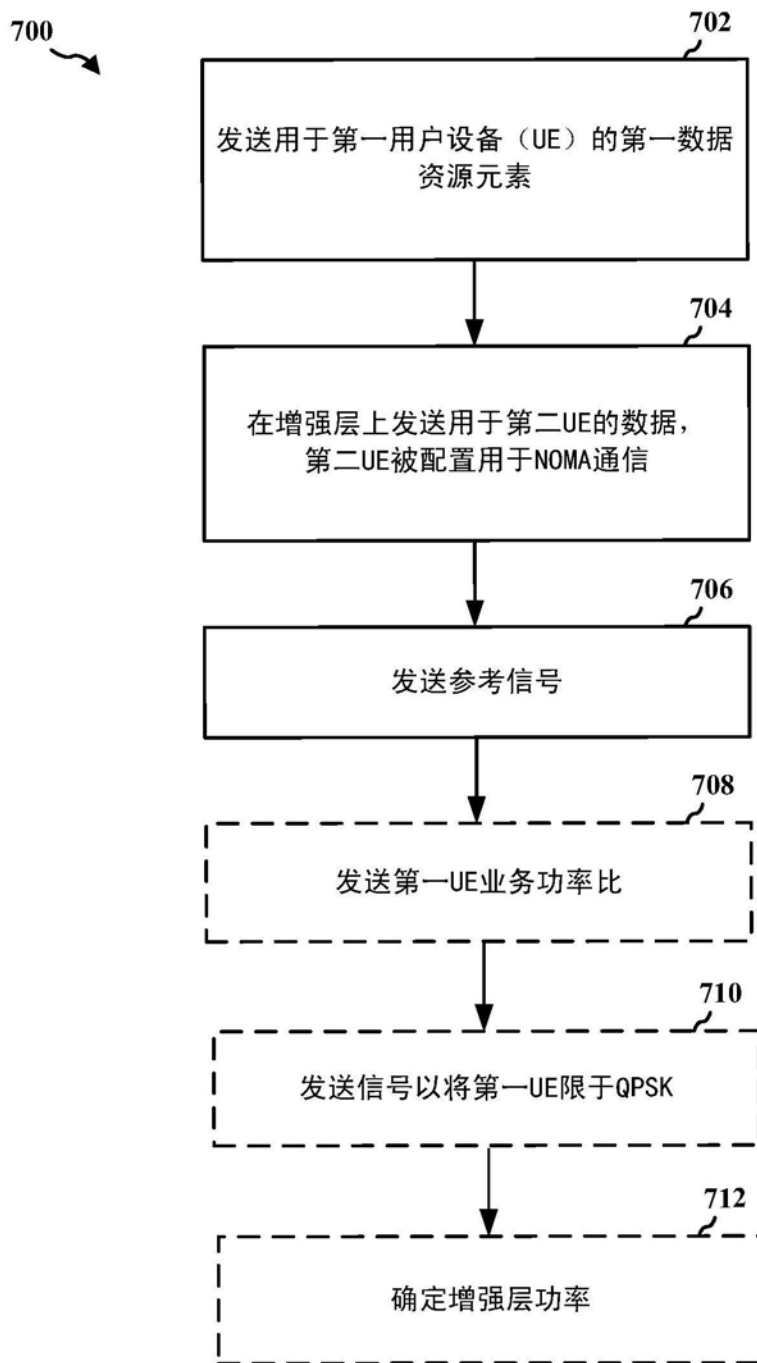


图7

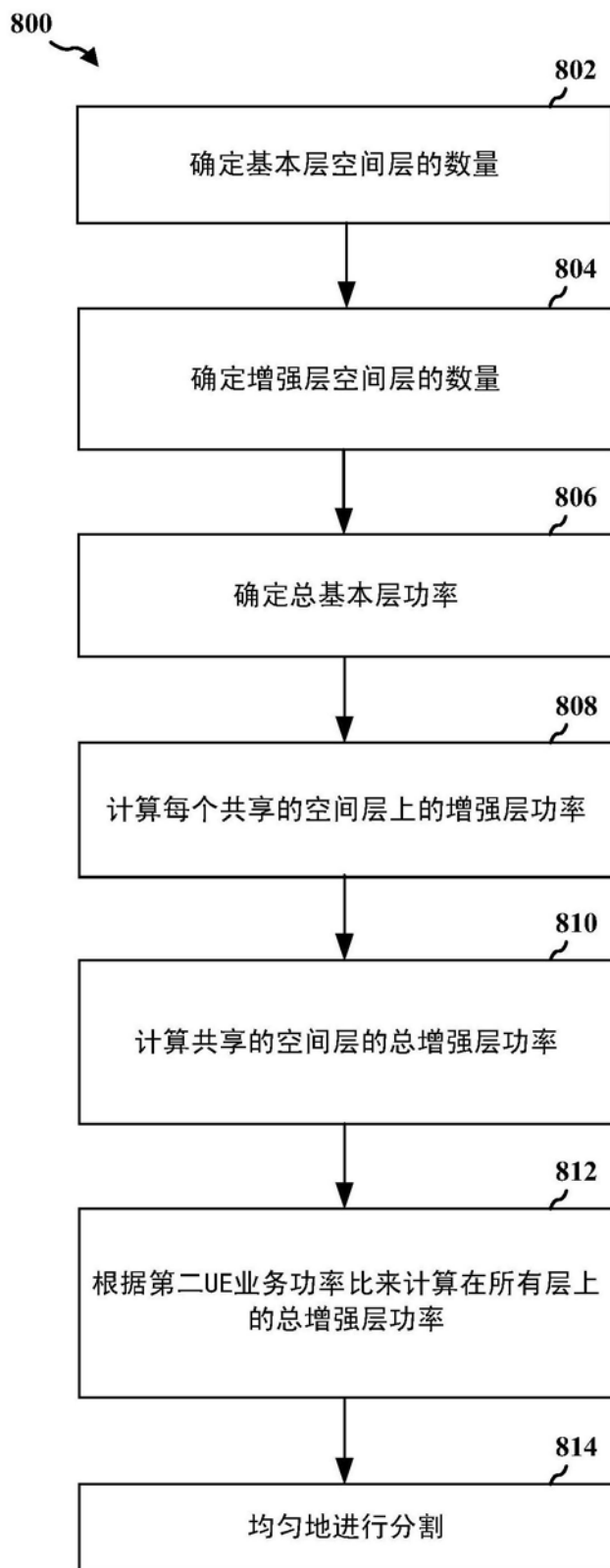


图8

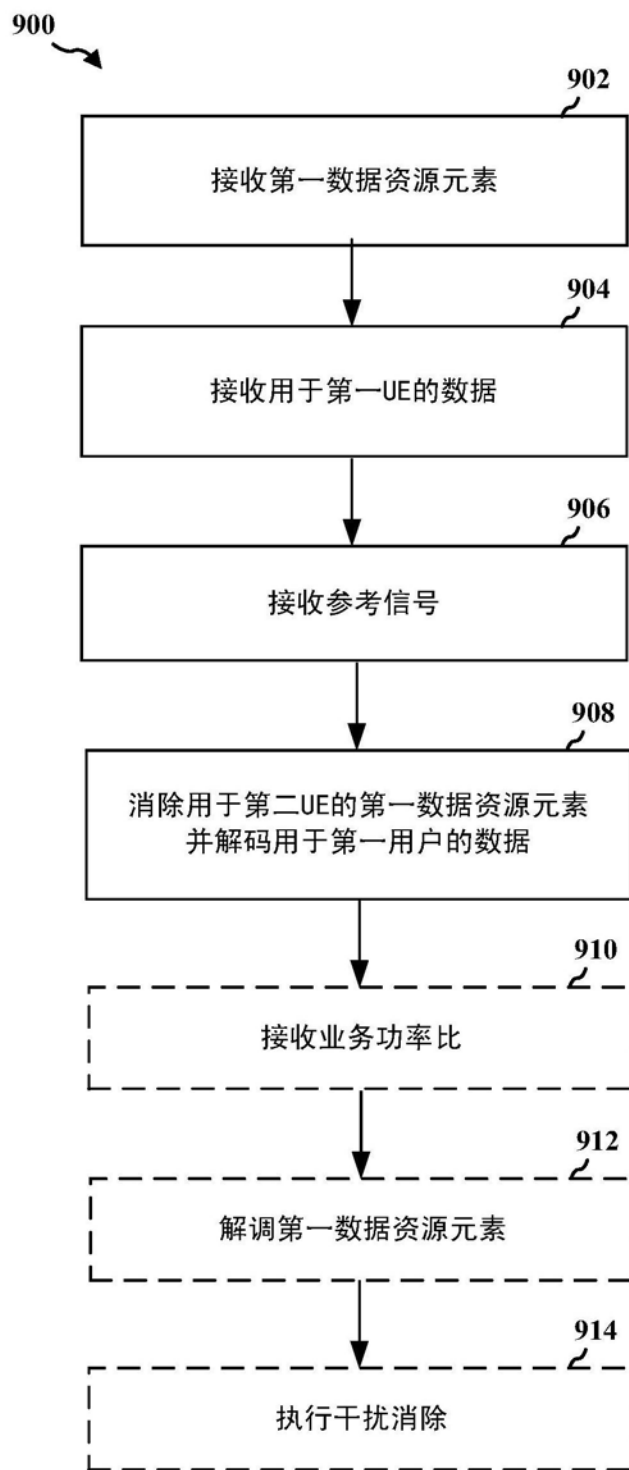


图9

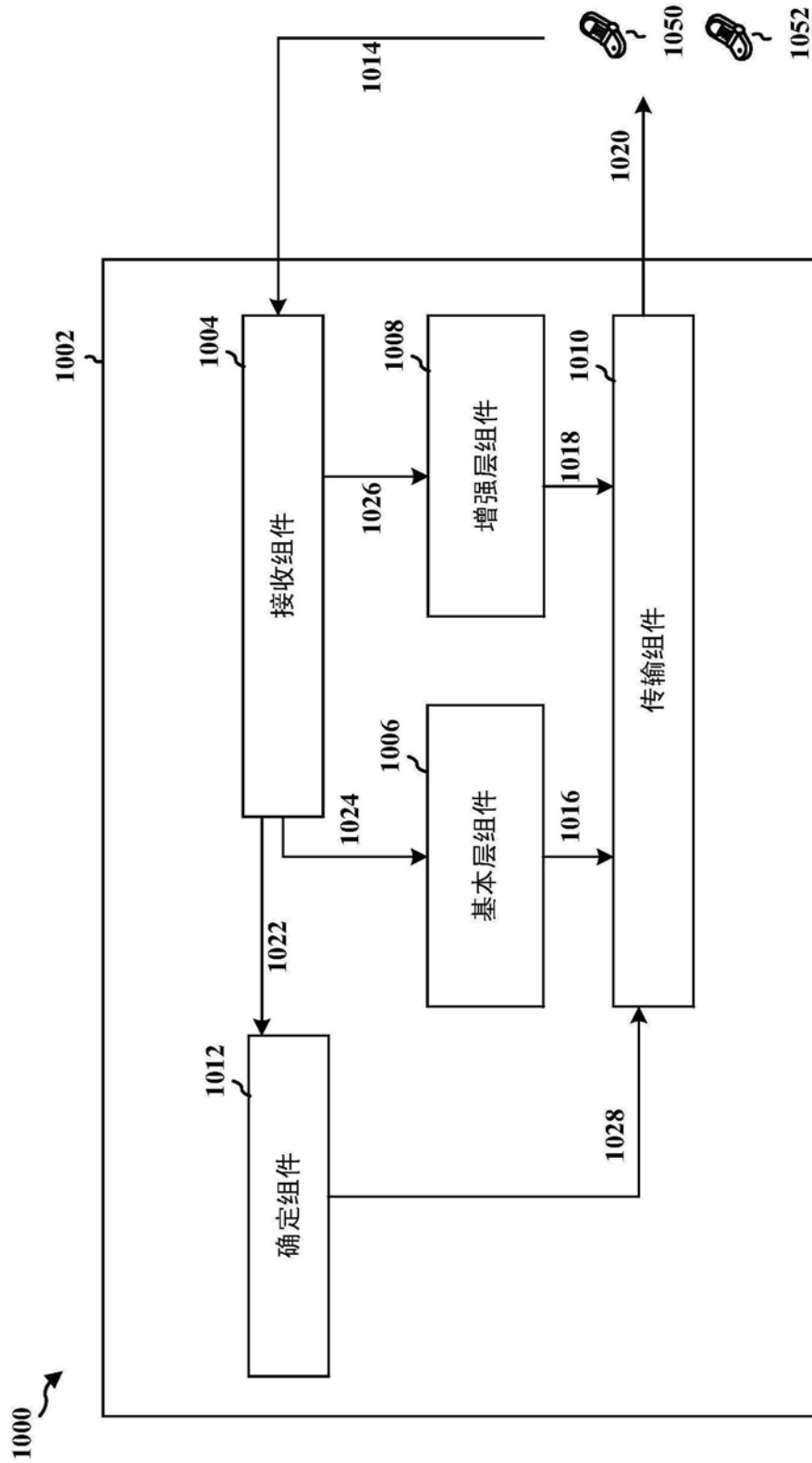


图10

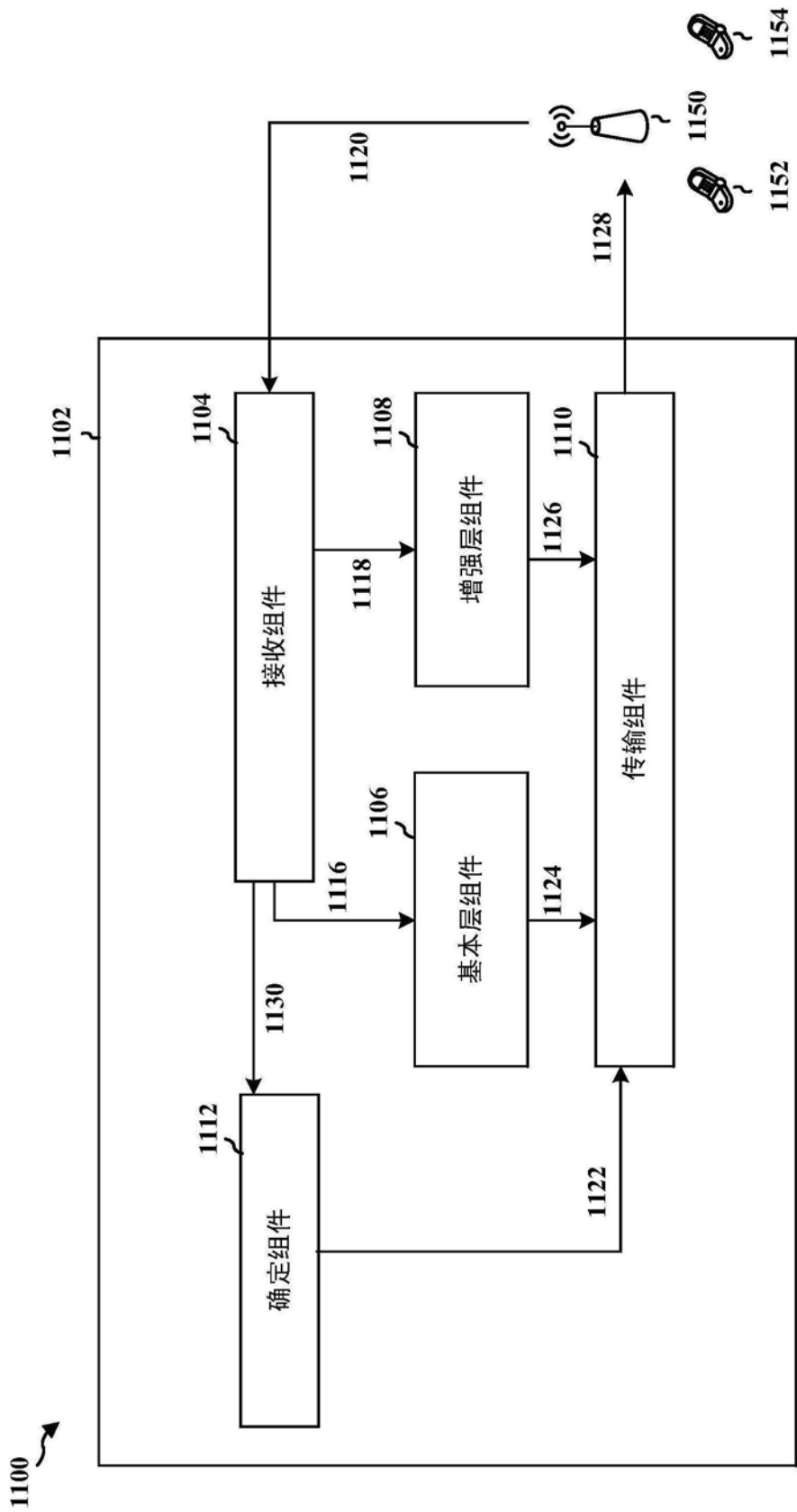


图11

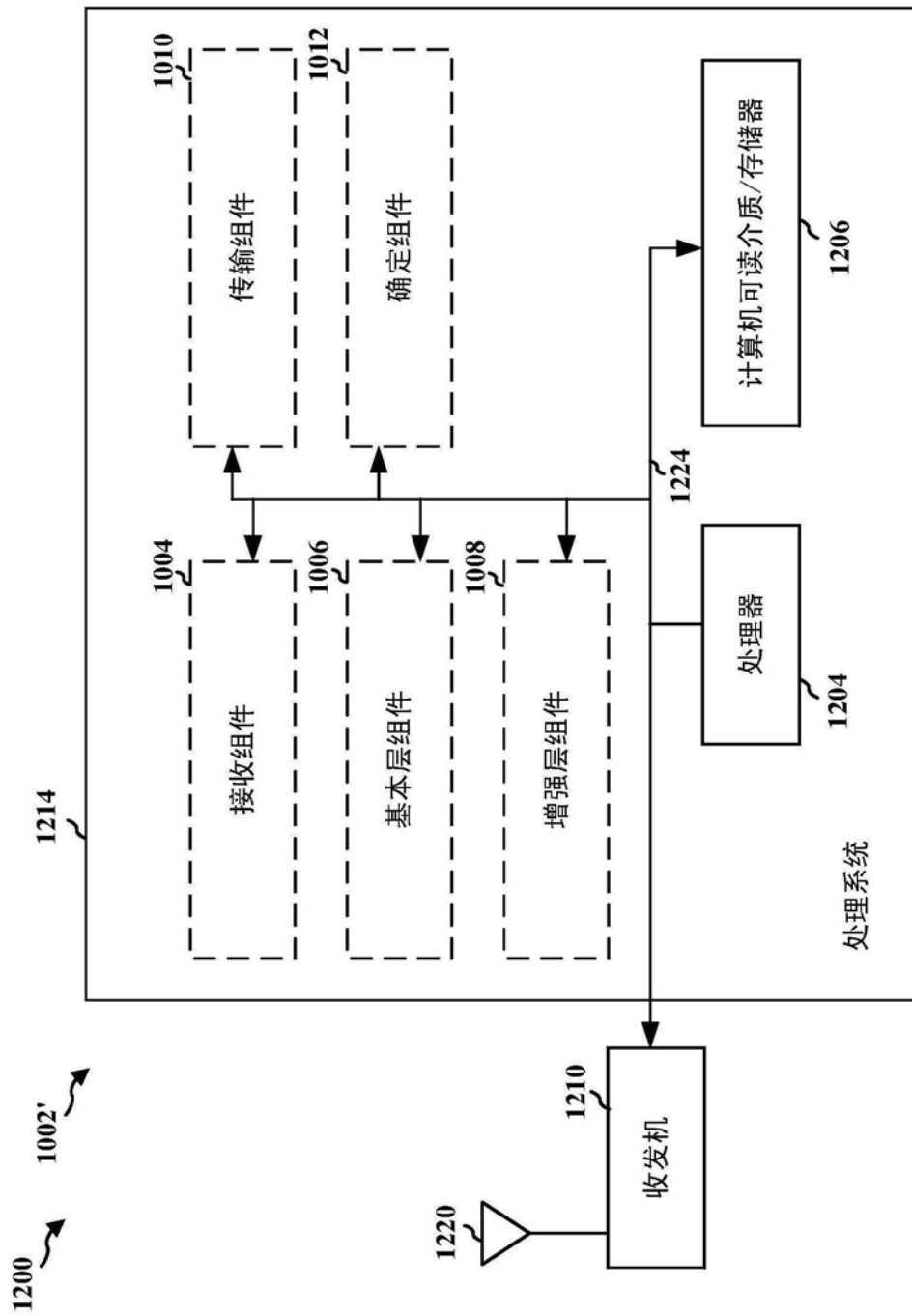


图12

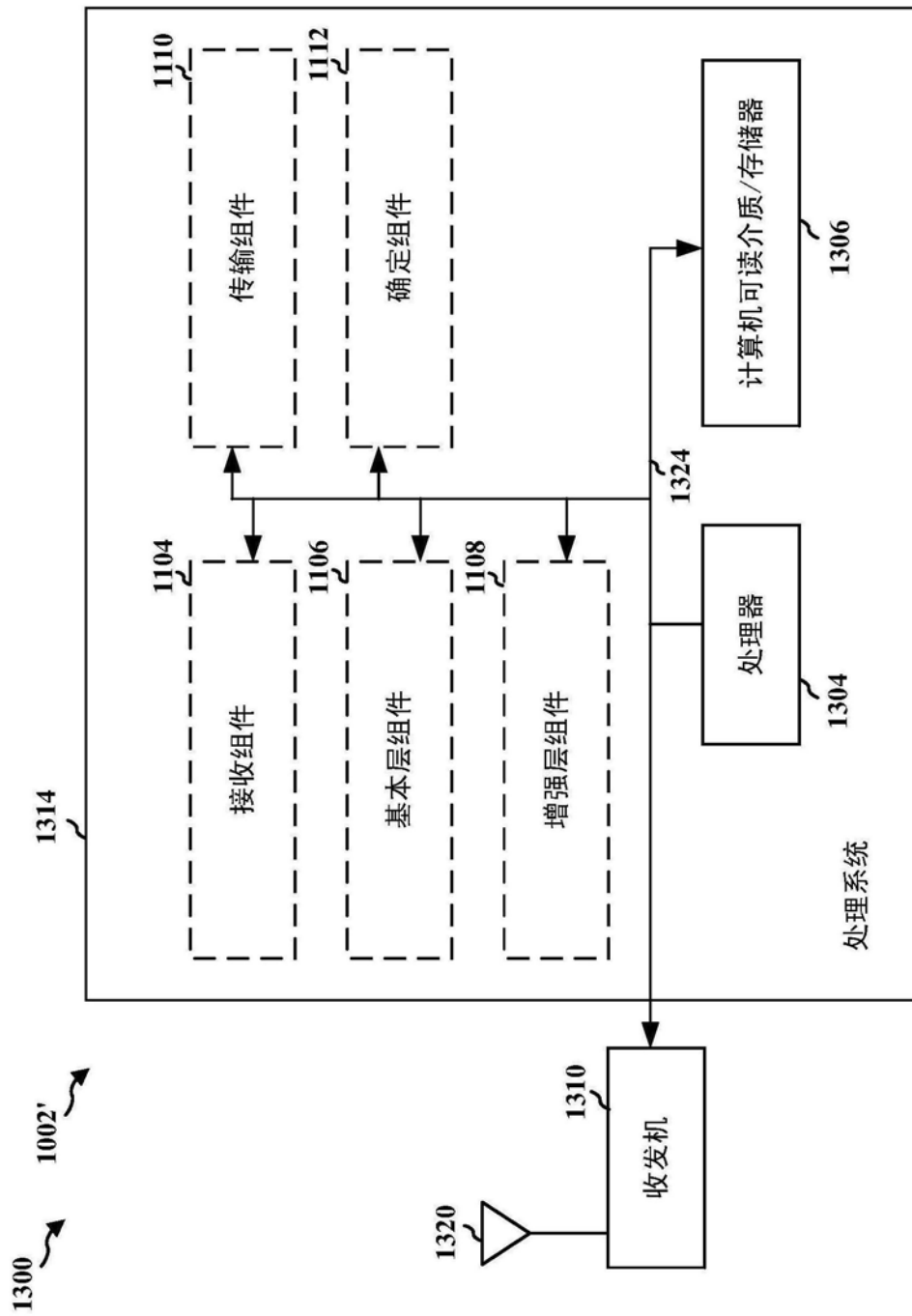


图13