



(21) 申请号 201980028032.3
(22) 申请日 2019.06.26
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112005516 A
(43) 申请公布日 2020.11.27
(30) 优先权数据
 62/692,140 2018.06.29 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.10.23
(86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2019/039331 2019.06.26
(87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/006136 EN 2020.01.02
(73) 专利权人 谷歌有限责任公司
 地址 美国加利福尼亚州
(72) 发明人 唐建新
(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
 责任公司 11219
 专利代理师 周亚荣 邓聪惠

(51) Int.Cl.
 H04L 1/1829 (2023.01)
 H04L 1/1867 (2023.01)
 H04L 5/00 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 105934910 A, 2016.09.07
 CN 107258067 A, 2017.10.17
 CN 107708209 A, 2018.02.16
 CN 107873127 A, 2018.04.03
 CN 107947841 A, 2018.04.20
 JP 2016189506 A, 2016.11.04
 US 2016191175 A1, 2016.06.30
 WO 2018030764 A1, 2018.02.15
 “R1-1802635”.3GPP tsg_ran\WG1_
 RL1.2018, 全文.
 毕奇;梁林;杨姗;陈鹏.面向5G的非正交多
 址接入技术.电信科学.2015, (第05期), 全文.
(续)

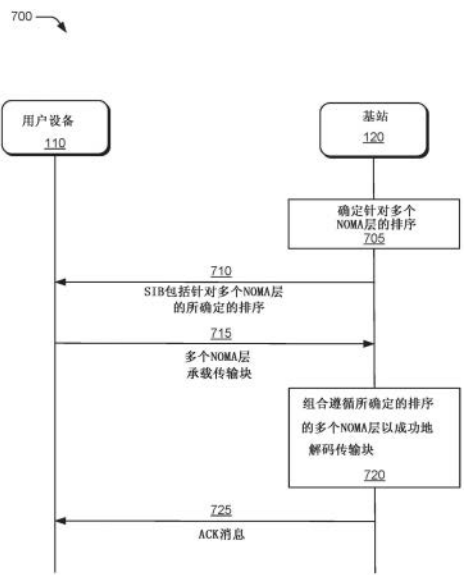
审查员 王宁

权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称
 作为多址接入无线通信的部分的传输块通
 信
(57) 摘要

本公开描述了可应用于作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的方法和系统。该方法
和系统包含基站(120),所述基站(120)确定第一
多个非正交多址接入(NOMA)层的第一排序
(705)。基站(120)从用户设备(110)接收承载传
输块的第一多个NOMA层(710)。基站(120)组合遵
循所确定的第一排序的第一多个NOMA层(715),
并确定对来自第一多个NOMA层的传输块的解码
已失败(720)。然后,基站(120)确定针对第二多
个NOMA层的第二排序(725),并从用户设备(110)
接收承载传输块的第二多个NOMA层(730)。然后,
基站(120)组合遵循第二排序的第二多个NOMA

层,以解码来自第二多个NOMA层的传输块(735)。



CN 112005516 B

[接上页]

(56) 对比文件

丁婷婷;刘彦君;张宁波;康桂霞.5G大连接

场景下混合多址随机接入.北京邮电大学学报
.2018,(第03期),全文.

1. 一种由基站执行的方法,所述方法包括:
 - 由所述基站确定针对第一多个非正交多址接入层的第一排序;
 - 由所述基站从用户设备接收传输块的传送,所述传送使用所述第一多个非正交多址接入层;
 - 通过由所述基站以所确定的第一排序组合所述第一多个非正交多址接入层,来试图从所述第一多个非正交多址接入层中解码所述传输块;
 - 由所述基站确定组合为所确定的第一排序的所述第一多个非正交多址接入层对来自所述第一多个非正交多址接入层的所述传输块进行解码失败;
 - 由所述基站确定针对第二多个非正交多址接入层的第二排序;
 - 由所述基站从所述用户设备接收所述传输块的重传,所述重传使用所述第二多个非正交多址接入层;以及
 - 通过由所述基站以所确定的第二排序组合所述第二多个非正交多址接入层,来试图从所述第二多个非正交多址接入层中解码所述传输块。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述第一多个非正交多址接入层的所述第一排序包含根据无线通信规范确定所述第一排序。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述第一多个非正交多址接入层的所述第一排序包含基于包括所述第一多个非正交多址接入层的时间和频率资源的位置来计算所述第一排序。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述第二多个非正交多址接入层的所述第二排序包含根据无线通信规范确定所述第二排序。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述第二多个非正交多址接入层的所述第二排序包含基于包括所述第二多个非正交多址接入层的时间和频率资源的位置来计算所述第二排序。
6. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:所述基站使用广播信令向所述用户设备传送所确定的第一排序。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述广播信令通过系统信息块传送所确定的第一排序,所述系统信息块包含指示所确定的第一排序的数据。
8. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:所述基站使用专用信令向所述用户设备传送所确定的第一排序。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述专用信令通过无线电资源控制消息来传送所确定的第一排序,所述无线电资源控制消息包含指示所确定的第一排序的数据。
10. 根据权利要求1-9中的任一项所述的方法,进一步包括:由所述基站响应于确定以所确定的第一排序组合所述第一多个非正交多址接入层对来自所述第一多个非正交多址接入层的传输块进行解码失败而传送否定应答消息。
11. 一种由用户设备执行的方法,所述方法包括:
 - 由所述用户设备确定针对第一多个非正交多址接入层的第一排序;
 - 由所述用户设备向基站传送传输块,所述传送使用遵循所确定的第一排序的所述第一多个非正交多址接入层;
 - 由所述用户设备从所述基站接收否定应答消息,所述否定应答消息指示所述基站对来

自所述第一多个非正交多址接入层的所述传输块进行解码失败;

由所述用户设备响应于接收到所述否定应答消息确定针对第二多个非正交多址接入层的第二排序;以及

由所述用户设备向所述基站重传所述传输块,所述重传使用遵循所确定的第二排序的所述第二多个非正交多址接入层。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,确定针对所述第二多个非正交多址接入层的第二排序包含根据包含在系统信息块中的数据确定所述第二排序,所述系统信息块是所述用户设备通过从所述基站传送的广播信令接收的。

13. 根据权利要求11或权利要求12所述的方法,其中,确定针对所述第一多个非正交多址接入层的所述第一排序包含根据无线电资源控制消息中包含的数据确定所述第一排序,所述无线电资源控制消息是所述用户设备从所述基站接收的。

14. 一种基站,所述基站包括:

处理器;

无线收发器;以及

包括用于实现传输块管理器的指令的计算机可读存储介质,所述传输块管理器被配置成指令所述基站以

执行如权利要求1-10中的任一项所述的方法。

15. 根据权利要求14所述的基站,其中,所述传输块管理器进一步被配置成指令所述基站以:

确定以所述第一排序组合所述第一多个非正交多址接入层以对来自所述第一多个非正交多址接入层的所述传输块进行解码已经失败,并且作为响应,通过所述无线收发器向所述用户设备传送否定应答消息;并且

确定以所述第二排序组合所述第二多个非正交多址接入层以对来自所述第二多个非正交多址接入层的所述传输块进行解码已经成功,并且作为响应,通过所述无线收发器向所述用户设备传送应答消息。

16. 一种基站,所述基站包括:

处理器;

无线收发器;以及

包括用于实现传输块管理器的指令的计算机可读存储介质,所述传输块管理器被配置成指令所述基站以执行如权利要求11-13中的任一项所述的方法。

作为多址接入无线通信的部分的传输块通信

背景技术

[0001] 多址接入 (MA) 无线通信技术是无线通信网络的重要方面。通常,多址接入无线通信技术提供给诸如智能电话的两个或更多个用户设备 (UE) 设备以高效且有效的方式共享无线通信网络的资源。资源可以包括例如跨越UE设备在与支持无线通信网络的基站进行通信时共享的时间、频率或码域的物理资源块。

[0002] 如今,无线网络通信提供商正在实现正交多址接入 (OMA) 和非正交多址接入 (NOMA) 技术,以支持作为第五代新无线电 (5G NR) 网络的的部分的多址接入通信。使用这些技术,UE设备可以向共享空中接口的MA资源或OMA或NOMA资源的基站传送数据流。基站可以经由不同的多址接入签名来接收和区分不同的NOMA资源或NOMA层上的数据流,所述多址接入签名可以包括扩频序列、非正交码、功率分布等。

[0003] 通常,前述技术尚不清楚关于如何对准基站和UE的通信配置以及使能够对传输块进行解码。这种缺乏清楚应用于使用OMA和NOMA技术实现的多址接入无线通信,并且在某些情况下能够会影响基站和UE可用的OMA和NOMA资源的利用率。

发明内容

[0004] 本公开描述了可应用于作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的方法和系统。该方法和系统包括基站,该基站确定第一多个NOMA层的第一排序。基站从UE接收承载传输块的第一多个NOMA层。基站组合遵循所确定的第一排序的第一多个NOMA层,并确定对来自第一多个NOMA层的传输块的解码已失败。然后,基站确定第二多个NOMA层的第二排序,并且从UE接收承载传输块的第二多个NOMA层。然后,基站组合遵循第二排序的第二多个NOMA层,以解码来自第二多个NOMA层的传输块。

[0005] 在一些方面,描述了一种由基站执行的方法。该方法包括,由基站针对第一多个NOMA层确定第一排序,和由基站从UE接收传输块的传送,其中,传送使用第一多个NOMA层。该方法包括,由基站组合遵循所确定的第一排序的第一多个NOMA层;以及由基站确定组合遵循所确定的第一排序的第一多个NOMA层对来自第一多个NOMA层的传输块进行解码失败。然后,基站确定第二多个NOMA层的第二排序。该方法继续,其中基站从UE接收传输块的重传,其中传输块的重传使用第二多个NOMA层。然后,基站组合遵循所确定的第二排序的第二多个NOMA层,以解码来自第二多个NOMA层的传输块。

[0006] 在其他方面,描述了由UE执行的另一种方法。该方法包括:UE确定针对第一多个非正交多址接入层的第一排序。然后,UE使用遵循所确定的第一排序的第一多个非正交多址接入层向基站传送传输块。该方法继续,其中UE从基站接收否定应答 (NACK) 消息,该NACK消息指示基站对来自第一多个非正交多址接入层的传输块进行解码失败。响应于接收到NACK消息,UE确定针对第二多个非正交多址接入层的第二排序。然后,UE使用遵循所确定的第二排序的第二多个非正交多址接入层将传输块重传至基站。

[0007] 在又一些其他方面,描述了一种基站。基站包括处理器、无线收发器和计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质包括用于实现传输块管理器的指令。传输块管理器被配

置成指令基站接收第一传输块的传送和第二传输块的另一传送,其中第一传输块由第一多个NOMA层承载并且第二传输块由第二多个NOMA层承载。传输块管理器还指令基站组合遵循第一排序的第一多个NOMA层,以对来自第一多个NOMA层的第一传输块进行解码,并且组合遵循第二排序的第二多个NOMA层以对来自第二多个NOMA层的第二传输块进行解码。

[0008] 所公开的方面使基站和UE的通信配置对准,以使能够对传输块进行解码,从而改善基站和UE可用的OMA和NOMA资源的利用。所描述的方法和系统适应底层、相关技术的组合。此外,尽管在使用NOMA技术来传达传输块方面描述了方法和系统,但是描述的方面是非限制性的,并且也可以应用于OMA技术。在附图和以下描述中阐述了一种或多种实施方式的细节。根据说明书和附图以及根据权利要求书,其他特征和优点将是显而易见的。

附图说明

[0009] 本文档描述了作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的一个或多个方面的细节。在说明书和附图中的不同实例中使用相同的附图标记可以指示相似的元素:

[0010] 图1图示示例操作环境,其中可以实现作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面。

[0011] 图2图示支持作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面的用户设备和基站的示例细节。

[0012] 图3图示空中接口资源的示例细节,该空中接口资源在UE和基站之间扩展并且通过其可以实现作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面。

[0013] 图4图示作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的示例细节方面。

[0014] 图5图示根据作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面由基站执行的示例方法。

[0015] 图6图示根据作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面由UE执行的示例方法。

[0016] 图7图示根据作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面在基站和UE之间的信令和控制事务图的第一示例。

[0017] 图8图示根据作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面在基站和UE之间的信令和控制事务图的第二示例。

具体实施方式

[0018] 虽然所描述的用于作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的系统和方法的特征和概念可以在任何数量的不同环境、系统、设备和/或各种配置中实现,但是在以下示例设备、系统和配置的上下文中描述了作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的方面。

[0019] 操作环境

[0020] 图1图示示例性操作环境100,其中实现了作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面。示例环境100包括多个用户设备110(UE 110),其被图示为UE 111、UE 112和UE 113。每个UE 110可以通过图示为无线链路131和132的无线通信链路130(无线链路130)与基站120(图示为基站121、122、123和124)通信。为简单起见,UE 110被实现为智能电

话,但是可以被实现为任何合适的计算或电子设备,诸如移动通信设备、调制解调器、蜂窝电话、游戏设备、导航设备、媒体设备、膝上型计算机、台式计算机、平板计算机、智能设备、基于车辆的通信系统或诸如传感器或致动器的物联网(IoT)设备。基站120(例如,演进型通用陆地无线电接入网络节点B、E-UTRAN节点B、演进型节点B、eNodeB、eNB、下一代节点B、gNode B、gNB等)可以实现为宏小区、微小区、小型小区、微微小区等,或其任何组合。

[0021] 基站120使用无线链路131和132与UE 110通信,该无线链路131和132可以被实现为任何合适类型的无线链路。无线链路131和132包括控制和数据通信,诸如从基站120传达到UE 110的数据和控制信息的下行链路、从UE 110传送到基站120的其他数据和控制信息的上行链路或者两者。无线链路130可以包括使用任何合适的通信协议或标准、或者通信协议或标准的组合实现的一个或多个无线链路(例如,无线电链路)或承载,所述通信协议或标准诸如第三代合作伙伴计划长期演进(3GPP LTE)、第五代新无线电(5G NR)等。可以在载波聚合中聚合多个无线链路130,以为UE 110提供更高的数据速率。可以将来自多个基站120的多个无线链路130配置用于与UE 110进行多点协作(CoMP)通信。

[0022] 基站120共同是无线电接入网络140(例如,RAN、演进型通用陆地无线电接入网络、E-UTRAN、5G NR RAN或NR RAN)。RAN 140被图示为NR RAN 141和E-UTRAN 142。NR RAN 141中的基站121和123连接到第五代核心150(5GC 150)网络。E-UTRAN 142中的基站122和124连接到演进型分组核心160(EPC 160)。可选地或附加地,基站122可以连接到5GC 150和EPC 160网络两者。

[0023] 基站121和123分别在102和104处通过用于控制平面信令的NG2接口和使用用于用户平面数据通信的NG3接口连接到5GC 150。基站122和124使用用于控制平面信令和用户平面数据通信的S1接口分别在106和108处连接到EPC 160。可选地或另外地,如果基站122连接到5GC 150和EPC 160网络,则基站122在180处使用用于控制平面信令的NG2接口并且通过用于用户平面数据通信的NG3接口连接到5GC 150。

[0024] 除了与核心网络的连接之外,基站120还可以彼此通信。例如,基站121和123在103处通过Xn接口通信,基站122和123在105通过Xn接口通信,并且基站122和124在107处通过X2接口通信。

[0025] 5GC 150包括接入和移动性管理功能152(AMF 152),其提供控制平面功能,诸如多个UE 110的注册和认证、授权以及5G NR网络中的移动性管理。EPC 160包括移动性管理实体162(MME 162),其提供控制平面功能,诸如多个UE 110的注册和认证、E-UTRAN网络中的授权或移动性管理。AMF 152和MME 162与RAN 140中的基站120通信,并且还多个UE 110通信。

[0026] 在操作环境100中,UE 110和基站120之间可能发生传输块通信,UE 110可以使用无线链路130向基站传输块管理器266传送非正交多址接入层(例如,NOMA层)。如下面详细描述,UE 110和基站120可以执行针对作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的补充方法。这样的补充方法可以使基站120和UE 110的通信配置对准并且使能够对传输块进行解码。

[0027] 示例系统

[0028] 图2图示支持作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面的用户设备和基站的示例细节200。UE 110和基站120可以包括为了清楚起见从图2中省略的附加功能

和接口。UE 110包括用于与5G RAN 141和/或E-UTRAN 142中的基站120通信的天线202、射频前端204 (RF前端204)、LTE收发器206和5G NR收发器208。UE 110的RF前端204可以将LTE收发器206和5G NR收发器208耦合或连接到天线202,以促进各种类型的无线通信。UE 110的天线202可以包括配置成彼此相似或彼此不同的多个天线的阵列。天线202和RF前端204可被调谐到和/或可调谐到由3GPP LTE和5G NR通信标准定义并且由LTE收发器206和/或5G NR收发器208实现的一个或多个频带。另外,天线202、RF前端204、LTE收发器206和/或5G NR收发器208可以被配置成支持波束成形以用于与基站120的通信的传送和接收。作为示例而非限制性的,可以将天线202和RF前端204实现为在由3GPP LTE和5G NR通信标准定义的亚千兆赫兹频带、低于6GHz频带和/或高于6GHz频带中操作。

[0029] UE 110还包括处理器210和计算机可读存储介质212 (CRM 212)。处理器210可以是包括多种材料的单核处理器或多核处理器,所述材料诸如硅、多晶硅、高K电介质、铜等。本文所述的计算机可读存储介质不包括传播信号。CRM 212可以包括任何合适的存储器或存储设备,诸如随机存取存储器 (RAM)、静态RAM (SRAM)、动态RAM (DRAM)、非易失性RAM (NVRAM)、只读存储器 (ROM)或闪存,其可用于存储UE 110的设备数据214。设备数据214包括用户数据、多媒体数据、波束成形码本、应用和/或UE 110的操作系统,其可由处理器210执行以使能够实现用户平面通信、控制平面信令以及与UE 110的用户交互。

[0030] CRM 212还包括具有可执行指令的用户设备传输块管理器216 (例如,UE TB管理器216)。可替代地或附加地,UE传输块管理器216可以全部或部分地实现为与UE 110的其他组件集成或与其分离的硬件逻辑或电路系统。在至少一些方面,UE传输块管理器216 (例如,UE传输块管理器216的可执行指令)配置RF前端204、LTE收发器206和/或5G NR收发器208以实现由UE 110执行的与作为多址接入无线通信的部分的传输块通信有关的技术。

[0031] 图2中所示的基站120的设备图包括单个网络节点 (例如,gNode B)。基站120的功能性可以分布在多个网络节点或设备上,并且可以以适合于执行本文描述的功能的任何方式分布。基站120包括天线252、射频前端254 (RF前端254)、一个或多个LTE收发器256和/或一个或多个5G NR收发器258,用于与UE 110通信。基站120的RF前端254可以将LTE收发器256和5G NR收发器258耦合或连接到天线252,以促进各种类型的无线通信。基站120的天线252可以包括被配置成彼此相似或彼此不同的多个天线的阵列。天线252和RF前端254可被调谐到和/或可调谐到由3GPP LTE和5G NR通信标准定义并且由LTE收发器256和/或5G NR收发器258实现的一个或多个频带。此外,天线252、RF前端254、LTE收发器256和/或5G NR收发器258可以被配置成支持诸如大规模MIMO的波束成形,用于与UE 110的通信的传送和接收。

[0032] 基站120还包括处理器260和计算机可读存储介质262 (CRM 262)。处理器260可以是包括多种材料的单核处理器或多核处理器,所述材料诸如硅、多晶硅、高K电介质、铜等。CRM 262可以包括任何合适的存储器或存储设备,诸如随机存取存储器 (RAM)、静态RAM (SRAM)、动态RAM (DRAM)、非易失性RAM (NVRAM)、只读存储器 (ROM)或闪存,其可用于存储基站传输块管理器266的设备数据264。设备数据264包括处理器260可执行以能够与UE 110进行通信的基站120的网络调度数据、无线电资源管理数据、波束成形码本、应用和/或操作系统。

[0033] CRM 262还包括具有可执行指令的基站传输块管理器266 (例如,BS TB管理器

266)。可替代地或附加地,基站传输块管理器266可以全部或部分地实现为与基站120的其他组件集成或分离的硬件逻辑或电路系统。

[0034] 在至少一些方面,基站传输块管理器266的指令当由处理器260执行时,配置RF前端254、LTE收发器256和/或5G NR收发器258以实现由基站120执行的与作为在此描述的多址接入无线通信的部分的传输块通信有关的技术。由基站120执行的这种技术的示例包括基站120确定多个NOMA层的排序,组合遵循所确定的排序的多个NOMA层,以及确定对来自遵循所确定的排序的多个NOMA层的传输块进行解码已经成功或失败。

[0035] 基站120可以在多个传输块和多个NOMA层上应用这样的技术,诸如由第一多个NOMA层承载的第一传输块和由第二多个NOMA层承载的第二传输块。在这样的情况下,基站120可以与UE 110进行通信,以传送多个传输块以与失败的解码相结合(例如,如果对遵循第二排序的第二传输块进行解码失败,则向UE 110传送NACK消息)指示不同的解码状态,诸如成功的解码(例如,如果对遵循第一排序的第一传输块进行解码是成功的,则将ACK消息传送到UE 110)。

[0036] 基站120包括基站间接口268,诸如Xn和/或X2接口,其可以被配置成在另一基站120之间交换用户平面和控制平面数据,以管理基站120与UE 110的通信。基站120包括核心网络接口270,基站120配置该核心网络接口270以与核心网络功能和实体交换用户平面和控制平面数据。

[0037] 图3图示在UE与基站之间扩展的空中接口资源302的示例细节300,利用该空中接口资源302,可以实现作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面。通常,空中接口资源302提供由本文描述的NOMA层使用的资源。

[0038] 空中接口资源302可以被划分成资源单元304,每个资源单元304占用频谱和已流逝的时间的一些交集。空中接口资源302的一部分在具有多个资源块310的网格或矩阵中以图形方式图示,包括示例资源块311、312、313、314。因此资源单元304的示例包括至少一个资源块310。如所示的,时间沿水平维度被描绘为横坐标轴,并且频率沿垂直维度被描绘为纵坐标轴。如由给定的通信协议或标准定义的空中接口资源302可以跨越任何合适的指定频率范围,并且/或者可以被划分成任何指定持续时间的间隔。时间的增量可以对应于例如毫秒(mSec)。频率的增量可以对应于例如兆赫兹(MHz)。

[0039] 通常在示例操作中,基站120为上行链路和下行链路通信分配空中接口资源302的部分(例如,资源单元304)。可以分配网络接入资源的每个资源块310以支持多个UE 110的相应无线通信链路130。在网格的左下角,资源块311可以跨越给定的通信协议定义的指定频率范围306,并且包括多个子载波或频率子带。资源块311可以包括任何合适数量的子载波(例如,12),每个子载波对应于指定频率范围306(例如,180kHz)的相应部分(例如,15kHz)。如由给定的通信协议所定义的资源块311还可以跨越指定的时间间隔308或时间槽(例如,持续大约二分之一毫秒或7个正交频分复用(OFDM)符号)。时间间隔308包括可以均对应于诸如OFDM符号的符号的子间隔。

[0040] 如图3中所示,每个资源块310可以包括与频率范围306的子载波和时间间隔308的子间隔(或符号)相对应或由其定义的多个资源元素320(RE)。可替代地,给定的资源元素320可以跨越一个以上的频率子载波或符号。因此,资源单元304可以包括至少一个资源块310、至少一个资源元素320等等。在示例实施方式中,UE 110正在通过空中接口资源302的

部分提供的接入与基站120进行通信。

[0041] 基站120(例如,执行基站传输块管理器266的指令的处理器260)可以向UE 110分配一个或多个资源元素320或个别子载波。作为将一个或者多个资源元素320或个别子载波分配给UE 110的一部分,基站120可以执行将所分配的一个或多个资源元素或所分配的个别子载波标识为多个NOMA层的操作。

[0042] 图4图示作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的示例细节方面400。如所图示的,UE 110正在使用无线链路130向基站120传送多分支数据流410。在该示例实例中,多分支数据流410包括来自图3的空中接口资源302的资源块310的多个NOMA层(例如,NOMA层411、412、413)。每个NOMA层411至413承载传输块的数据的相应部分。

[0043] 尽管NOMA层411至413共享跨越公共频域和时域(例如,资源块310和资源元素320)的对应物理资源,但是NOMA层411至413(以及这些层中的对应数据)可以通过多址接入(MA)签名420来区分。UE 110(例如,执行UE资源管理器216的指令的处理器210)可以在传送多分支数据流410时执行多个操作以将MA签名420(例如,MA签名421至423)关联到相应的NOMA层(例如,NOMA层411至413)。这样的操作包括例如前向纠错和编码420、比特级交织和加扰432、比特到符号映射434、符号流生成436、功率调整438以及符号到资源元素映射440。与每个相应的NOMA层411至413相关联的所得的MA签名421至423的示例包括正交码、扩展码或传送功率。

[0044] 示例方法

[0045] 参考图5和图6根据传输块通信的一个或多个方面描述示例方法500和600。通常,本文所述的任何组件、模块、方法和操作都可以使用软件、固件、硬件(例如,固定逻辑电路系统)、手动处理或其任意组合来实现。可以在存储在计算机处理系统本地和/或远程的计算机可读存储存储器上的可执行指令的一般上下文中描述示例方法的一些操作,并且实施方式可以包括软件应用、程序、函数等。可替代地或另外,本文描述的任何功能性可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑组件执行,诸如但不限于现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、片上系统(SoC)、复杂可编程逻辑器件(CPLD)等。

[0046] 图5图示根据作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面由基站执行的示例方法500。以框502-514的集合的形式描述了方法500,该框502-514指定可以执行的操作。但是,操作不一定限于图5中所示或者本文所描绘的排序,因为可以以替代排序、以完全或部分重叠的方式或以迭代方式来实现操作。方法500表示的操作可以例如由图1的基站120执行并且使用图2-4的元件来执行该操作。

[0047] 在框502处,基站(例如,执行基站传输块管理器266的代码的基站120的处理器260)确定针对第一多个NOMA层(例如,图4的NOMA层411至413)的第一排序(例如,序列)。在一些实例中,基站根据无线通信规范来确定第一多个NOMA层的第一排序。在其他实例中,基站通过基于在第一多个NOMA层中所包括的时间和频率资源(例如,图3的空中接口资源302的时间和频率资源)的位置来计算第一排序来确定第一多个NOMA层的第一排序。该计算可以依赖于数学函数,该数学函数包括关于时间和频率资源的位置的一个或多个参数。

[0048] 在框504处,基站从用户设备(例如,UE 110)接收传输块的传送。该传送使用第一多个NOMA层来承载传输块(例如,包括在传输块中的比特级数据跨第一多个NOMA层的不同层分布)。

[0049] 在框506处,基站(例如,执行基站传输块管理器266的代码的基站120的处理器260)组合遵循所确定的第一排序的第一多个NOMA层。在框508处,基站确定组合遵循所确定的第一排序的第一多个NOMA层对来自第一多个NOMA层的传输块进行解码失败(例如,基站不能以可理解的方式聚合第一多个NOMA层中包含的比特级数据)。

[0050] 在框510处继续该方法,基站确定针对第二多个NOMA层的第二排序。确定针对第二多个NOMA层的第二排序可以包括一种或多种如上所述的作为框502的部分的技术(例如,针对根据无线通信规范确定第二排序和/或基于包括在第二多个NOMA层中的资源的时间和频率位置计算第二排序的技术)。通常,第二多个NOMA层使用与具有不同时间和频率位置的第一多个NOMA层不同的资源。

[0051] 在框512处,基站从UE接收传输块的重传。重传使用第二多个NOMA层,其使用与所传送的第一多个NOMA层不同的时间间隔重传,以承载传输块。在框514处,基站组合遵循所确定的第二排序的第二多个NOMA层,以解码来自第二多个NOMA层的传输块。

[0052] 在某些情况下,可以将方法500修改为包括附加或替代操作。作为附加或可替代操作的第一示例,方法500可以包括基站向UE传送第一多个NOMA层的所确定的第一排序(和/或第二多个NOMA层的第二排序)。例如,基站可以使用广播信令来执行传送。这样做,广播信令可以使用系统信息块(SIB),该系统信息块包括指示相应、所确定的排序的数据。可替代地,基站可以使用专用信令来执行传送。这样做,专用信令可以传送无线电资源控制(RRC)消息或物理下行链路控制信道(PDCCH)消息,其包括指示相应、所确定的排序的数据。

[0053] 作为附加或可替代操作的第二示例,方法500可以包括基站向UE传送否定应答(NACK)消息和/或应答(ACK)消息。例如,在框508处执行的操作之后,基站可以向UE传送NACK消息,其中,NACK消息可以请求UE使用第二多个NOMA层来执行传输块的重传。基站还可以在成功解码传输块之后(例如,在框514执行的操作之后,或者在框506处的操作成功解码传输块的情况下,其中方法500终止的实例)向UE传送ACK消息。

[0054] 图6图示由UE根据作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面执行的示例方法600。以框602-610的集合的形式描述了方法600,该框602-610指定可以执行的操作。但是,操作不一定限于图6中所示的或本文所描述的排序,因为可以以替代排序,以完全或部分重叠的方式或以迭代的方式来实现操作。方法600表示的操作可以例如由图1的UE 110执行并且使用图2-4的元件来执行。

[0055] 在框602处,UE(例如,执行UE TB管理器216的代码的UE 110的处理器210)确定针对第一多个NOMA层(例如,图4的NOMA层411至413)的第一排序(例如,序列)。在一些情况下,UE根据无线通信规范确定第一多个NOMA层的第一排序。在其他实例中,UE通过基于包括第一多个NOMA层的时间和频率资源(例如,图3的空中接口资源302的时间和频率资源)的位置来计算第一排序来确定第一多个NOMA层的第一排序。该计算可以依赖于数学函数,该数学函数包括关于时间和频率资源的位置的一个或多个参数。

[0056] 在框604处,UE使用第一多个NOMA层将传输块传送到基站(例如,图1的基站120)(例如,UE映射跨第一多个NOMA层的不同层的传输块中包括的比特级数据)。遵循第一所确定的排序,UE传送承载传输块的第一多个NOMA层。

[0057] 在框606处,UE从基站接收否定应答(NACK)消息。在框608处,并且响应于接收到NACK消息,UE确定第二多个NOMA层的第二排序。确定针对第二多个NOMA层的第二排序可以

包括如以上作为框602的一部分描述的一种或多种技术(例如,针对根据无线通信规范确定第二排序和/或基于包括在第二多个NOMA层中的资源的时间和频率位置来计算第二排序的技术)。

[0058] 在一些实例中,UE在框608处用于确定第二排序的技术可以不同于UE在框602处用于确定第一排序的技术(例如,在框602处,UE可以根据无线通信规范确定第一排序,并且在框608处,UE可以通过基于与第二多个NOMA层相关联的时间和频率资源的位置来计算第二排序来确定第二排序)。通常,第二多个NOMA层使用与具有不同时间和频率位置的第一多个NOMA层不同的资源。

[0059] 在框610处,UE使用遵循第二所确定的排序的第二多个NOMA层来重传传输块(例如,UE映射被包括在跨第二多个NOMA层的不同层的传输块中的比特级数据)。UE使用与和UE传送第一多个NOMA层相关联的另一时间间隔不同的时间间隔来重传第二多个NOMA层。

[0060] 在某些情况下,可以将方法600修改为包括附加或可替代操作。作为附加或可替代操作的第一示例,方法600可以包括,UE从基站接收第一多个NOMA层的所确定的第一排序(和/或第二多个NOMA层的第二排序)。例如,UE可以通过广播信令来接收传送。广播信令可以使用系统信息块(SIB),该系统信息块包括指示相应、所确定的排序的数据。可替代地,UE可以通过专用信令来接收传送。专用信令可以使用无线电资源控制(RRC)消息或物理下行链路控制信道(PDCCH)消息,其包括指示相应、所确定的排序的数据。

[0061] 作为附加或替代操作的第二示例,方法600可以包括UE从基站接收应答(ACK)消息。例如,如果基站对遵循在框610处执行的操作的传输块成功地解码(或者如果基站在操作604处成功地解码来自第一多个NOMA层的传输块,在该实例中方法600终止),则UE可以从基站接收ACK消息。

[0062] 尽管在对来自第一多个NOMA层和第二多个NOMA层的单个传输块进行解码的上下文中描述以上示例技术和系统,但是这些技术和系统可扩展为包括其他排列。排列的示例包括实例,在该实例中,基站(例如,在执行基站传输块管理器266的指令的处理器260指导下的基站120)解码第一传送块(由第一多个NOMA层承载)和第二传送块(由第二多个NOMA层承载)。例如,基站可以从UE(例如,UE 110)接收第一传输块的传送和第二传输块的另一传送,其中第一传输块由第一多个NOMA层承载,并且第二传输块由第二多个NOMA层承载。基站可以组合遵循第一排序的第一多个NOMA层,以对来自第一多个NOMA层的第一传输块进行解码。基站还可以组合遵循第二排序的第二多个NOMA层,以对来自第二多个非正交多址接入层的第二传输块进行解码。

[0063] 在第一示例排列的一些实例中,基站可以确定组合遵循第一排序的第一多个NOMA层以解码来自第一多个NOMA层的第一传输块已经失败,并且作为响应,向UE传送NACK消息。类似地,并且作为第一示例排列的一部分,基站可以确定组合遵循第二排序的第二多个NOMA层以对来自第二多个NOMA层的第二传输块进行解码已经成功,并且作为响应,向UE传送ACK消息。

[0064] 所描述的系统和技术通常可以适应的其他排列包括以下实例的组合:单个NOMA层或多个NOMA层承载传输块(例如,NOMA层的数量由 $i=1,2,3,4,\dots,N$ 定义,其中 i 是正整数)。另外,可以存在单个传输块或多个传输块(例如,传输块的数量由 $n=1,2,3,4,\dots,0$ 定义,其中 n 为正整数)。基站120也可能支持来自多个UE 110的排列。

[0065] 信号和控制事务

[0066] 图7和图8图示根据作为多址接入无线通信的部分的传输块通信的各个方面的在基站和UE之间的示例信令和控制事务图。信令和控制事务可以由图1的基站120和UE 110使用图1-4的元件执行。

[0067] 信令和控制事务的第一示例由图7的信令和事务控制图700图示。如所图示的,在705处,基站120确定多个NOMA层的排序。例如,基站120可以根据无线通信规范来确定多个NOMA层的排序。可替代地,基站120可以通过基于多个NOMA层中包括的时间和频率资源的位置来计算排序来确定第一多个NOMA层的排序。

[0068] 在710处,基站向UE 110传送系统信息块(SIB),该系统信息块包括针对多个NOMA层的所确定的排序。在715,UE 110使用遵循所确定的排序的多个NOMA层将传输块传送到基站120。在使用遵循所确定的排序的多个NOMA层传送传输块时,UE 110跨第一多个NOMA层的不同层分布比特级数据。

[0069] 在720处,基站120组合遵循所确定的排序的多个NOMA层,以成功地解码来自多个NOMA层的传输块。在725处,并且响应于成功地解码了传输块,基站120将应答消息传送到UE 110。

[0070] 信令和控制事务的第二示例由图8的信令和事务控制图800图示。如所图示的,在805处,UE 110确定针对第一多个NOMA层的第一排序。例如,UE 110可以根据无线通信规范来确定第一多个NOMA层的第一排序。可替代地,UE 110可以通过基于包括在第一多个NOMA层中的时间和频率资源的位置来计算第一排序来确定第一排序。在810处,UE 110使用第一多个NOMA层向基站120传送传输块。传送包括UE 110传送遵循所确定的第一排序的第一多个NOMA层,其中UE 110跨第一多个NOMA层的不同层分布比特级数据。

[0071] 在815处,基站120对来自第一多个NOMA层的传输块进行解码失败。基站120可能由于若干原因而对传输块进行解码失败,其示例包括基站120预期遵循与UE 110所确定的第一排序不同的排序传送的传输块(例如,UE 110用来确定第一排序的无线通信规范可能已经过期,UE 110用于计算的时间和频率资源的位置可能与基站120向另一UE分配时间和频率资源竞争等)。

[0072] 在820处,基站确定第二多个NOMA层的第二排序(例如,所确定的第二排序可以基于当前的无线通信规范、与基站120的时间和频率资源的分配相配的计算等等)。在825处,基站120向UE 110传送否定应答(NACK)消息。NACK消息可以包括多个方面,包括请求UE 110使用第二多个NOMA层来传送(例如,重传)遵循所确定的第二排序的传输块。

[0073] 在830处,UE 110使用第二多个NOMA层将传输块传送到基站120。传送包括UE 110传送遵循所确定的第二排序的第二多个NOMA层,其中UE 110跨第二多个NOMA层的不同层分布比特级数据。在835处,基站120组合遵循第二排序的第二多个NOMA层,以成功地解码传输块。

[0074] 一般而言,图7和图8的示例信令和控制事务可以迭代以适应与附加的NOMA层、传输块等相关联的附加的信令和控制事务。示例信令和控制事务还可以包括在成功解码来自相应多个NOMA层的相应传送块之后从基站120向UE 110传送应答(ACK)消息。

[0075] 在下文中,描述了几个示例。

[0076] 示例1:一种由基站执行的方法,所述方法包括:由所述基站确定针对第一多个非

正交多址接入层的第一排序;由所述基站从用户设备接收传输块的传送,所述传送使用所述第一多个非正交多址接入层;由所述基站组合遵循所确定的第一排序的所述第一多个非正交多址接入层;由所述基站确定组合遵循所确定的第一排序的所述第一多个非正交多址接入层对来自所述第一多个非正交多址接入层的所述传输块进行解码失败;由所述基站确定针对第二多个非正交多址接入层的第二排序;由所述基站从所述用户设备接收所述传输块的重传,所述重传使用所述第二多个非正交多址接入层;以及由所述基站组合遵循所确定的第二排序的所述第二多个非正交多址接入层以对来自所述第二多个非正交多址接入层的传输块进行解码。

[0077] 示例2:根据示例1所述的方法,其中,确定所述第一多个非正交多址接入层的所述第一排序包括根据无线通信规范确定所述第一排序。

[0078] 示例3:根据示例1所述的方法,其中,确定所述第一多个非正交多址接入层的所述第一排序包括基于包含所述第一多个非正交多址接入层的时间和频率资源的位置来计算所述第一排序。

[0079] 示例4:根据示例1到3中任一项所述的方法,其中,确定所述第二多个非正交多址接入层的所述第二排序包括根据无线通信规范确定所述第二排序。

[0080] 示例5:根据示例1至3中任一项所述的方法,其中,确定所述第二多个非正交多址接入层的所述第二排序包括基于包括所述第二多个非正交多址接入层的时间和频率资源的位置来计算所述第二排序。

[0081] 示例6:根据示例1至5中的任一项所述的方法,进一步包括:所述基站使用广播信令向用户设备传送所确定的第一排序。

[0082] 示例7:根据示例6所述的方法,其中,所述广播信令通过系统信息块传送所确定的第一排序,所述系统信息块包括指示所确定的第一排序的数据。

[0083] 示例8:根据示例1至5中的任一项所述的方法,进一步包括,所述基站使用专用信令向所述用户设备传送所确定的第一排序。

[0084] 示例9:根据示例8所述的方法,其中,所述专用信令通过无线电资源控制消息来传送所确定的第一排序,所述无线电资源控制消息包括指示所确定的第一排序的数据。

[0085] 示例10:根据任一项前述示例所述的方法,进一步包括:所述基站响应于确定组合遵循所确定的第一排序的所述第一多个非正交多址接入层对来自所述第一多个非正交多址接入层的传输块进行解码失败而传送否定应答消息。

[0086] 示例11:一种由用户设备执行的方法,所述方法包括:由所述用户设备确定针对第一多个非正交多址接入层的第一排序;由所述用户设备向基站传送传输块,所述传送使用遵循所确定的第一排序的所述第一多个非正交多址接入层;由所述用户设备从所述基站接收否定应答消息,所述否定应答消息指示所述基站对来自所述第一多个非正交多址接入层的所述传输块进行解码失败;由用户设备响应于接收到所述否定应答消息确定针对第二多个非正交多址接入层的第二排序;以及由所述用户设备向所述基站重传所述传输块,所述重传使用遵循所确定的第二排序的所述第二多个非正交多址接入层。

[0087] 示例12:根据示例11所述的方法,其中,确定针对所述第二多个多址接入层的第二排序包括根据包括在系统信息块中的数据确定所述第二排序,所述用户设备通过从所述基站传送的广播信令接收所述系统信息块。

[0088] 示例13:根据示例11或示例12所述的方法,其中,确定针对所述第一非正交多址接入层的所述第一排序包括根据无线电资源控制消息中包括的数据确定所述第一排序,所述用户设备从所述基站接收所述无线电资源控制消息。

[0089] 示例14:一种基站,包括:处理器;无线收发器;以及包括用于实现传输块管理器的指令的计算机可读存储介质,所述传输块管理器被配置成指令所述基站以:从用户设备通过所述无线收发器接收第一传输块的传送和第二传输块的另一传送,所述第一传输块由第一多个非正交多址接入层承载,并且所述第二传输块由第二多个非正交多址接入层承载;组合遵循所述第一排序的所述第一多个非正交多址接入层,以对来自所述第一多个非正交多址接入层的第一传输块进行解码;并且组合遵循第二排序的所述第二多个非正交多址接入层以对来自所述第二多个非正交多址接入层的第二传输块进行解码。

[0090] 示例15:根据示例14所述的基站,其中,其中,所述传输块管理器进一步被配置成指令所述基站以:确定组合遵循所述第一排序的所述第一多个非正交多址接入层以对来自所述第一多个非正交多址接入层的所述第一传输块进行解码已经失败,并且作为响应,通过所述无线收发器向所述用户设备传送否定应答消息;并且确定组合遵循所述第二排序的所述第二多个非正交多址接入层以对来自所述第二多个非正交多址接入层的所述第二传输块进行解码已经成功,并作为响应,通过所述无线收发器向所述用户设备传送应答消息。

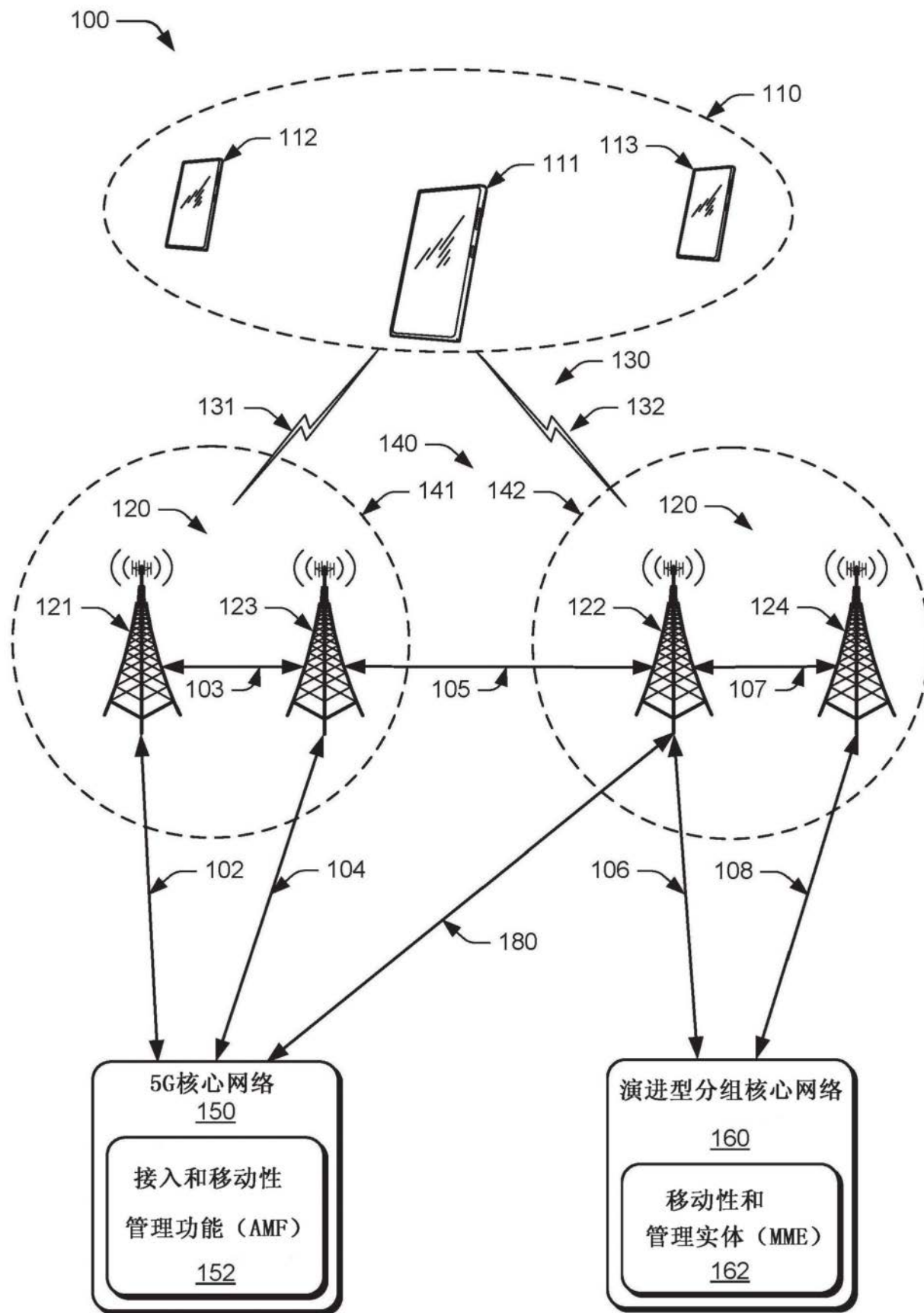


图1

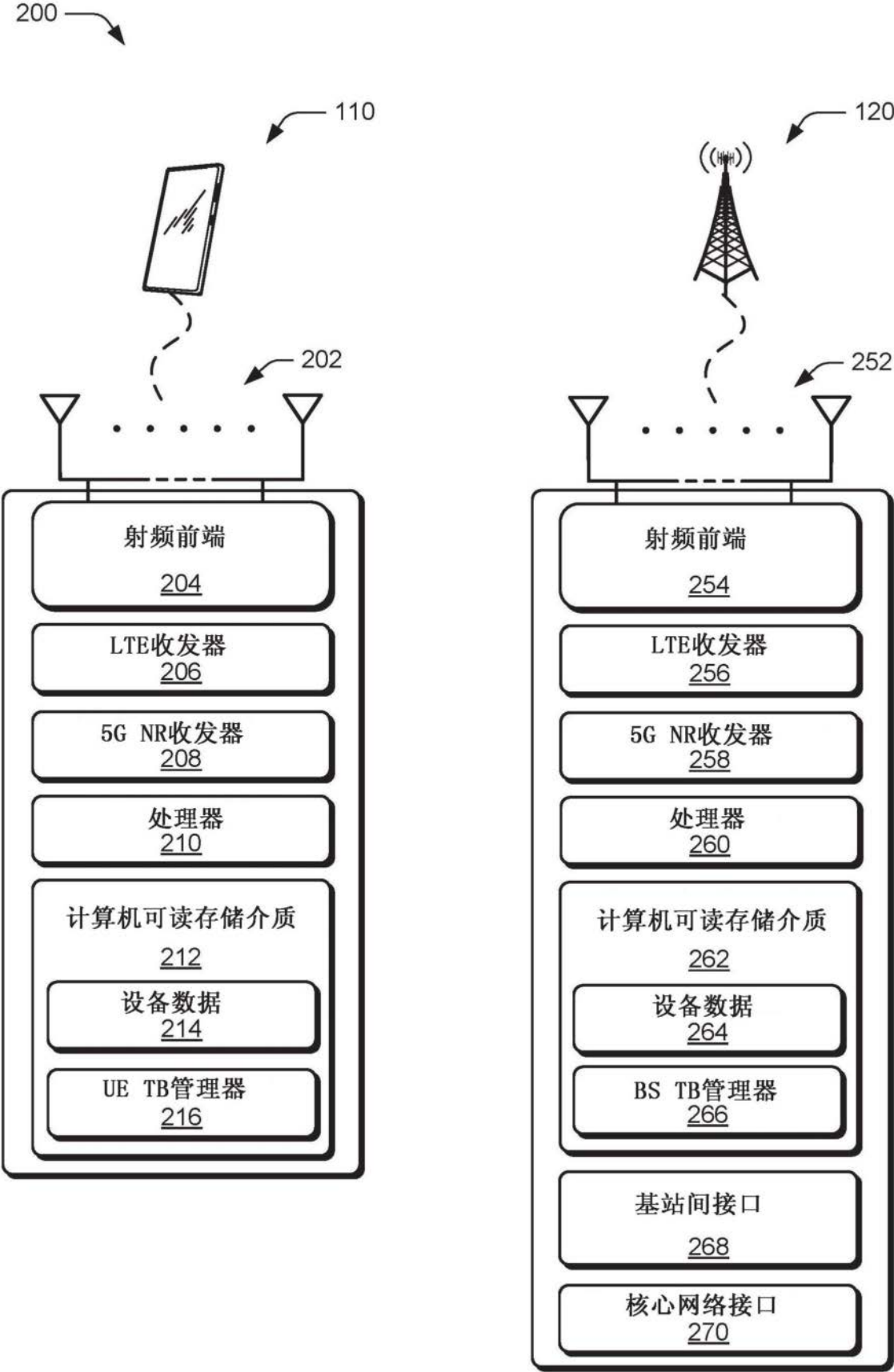


图2

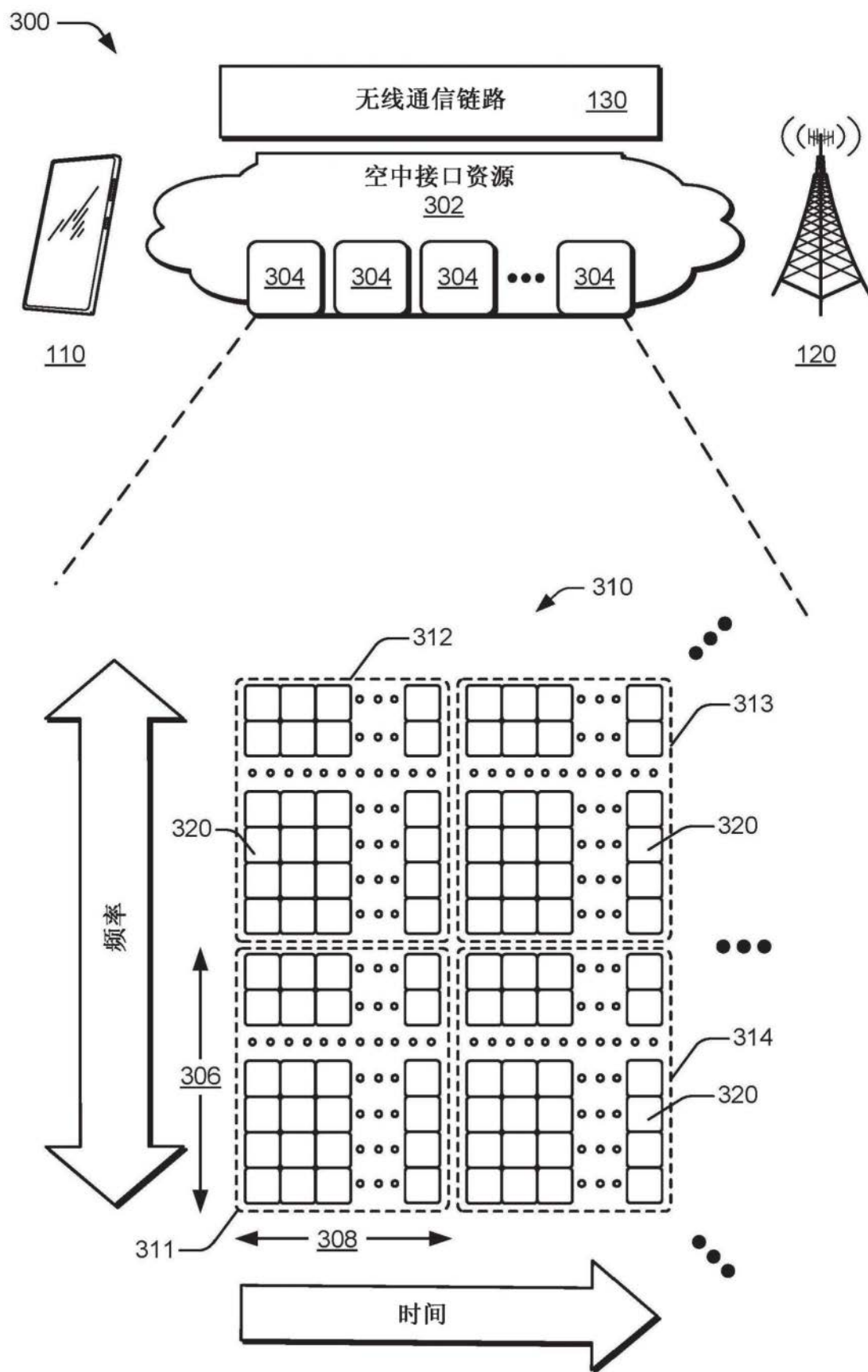


图3

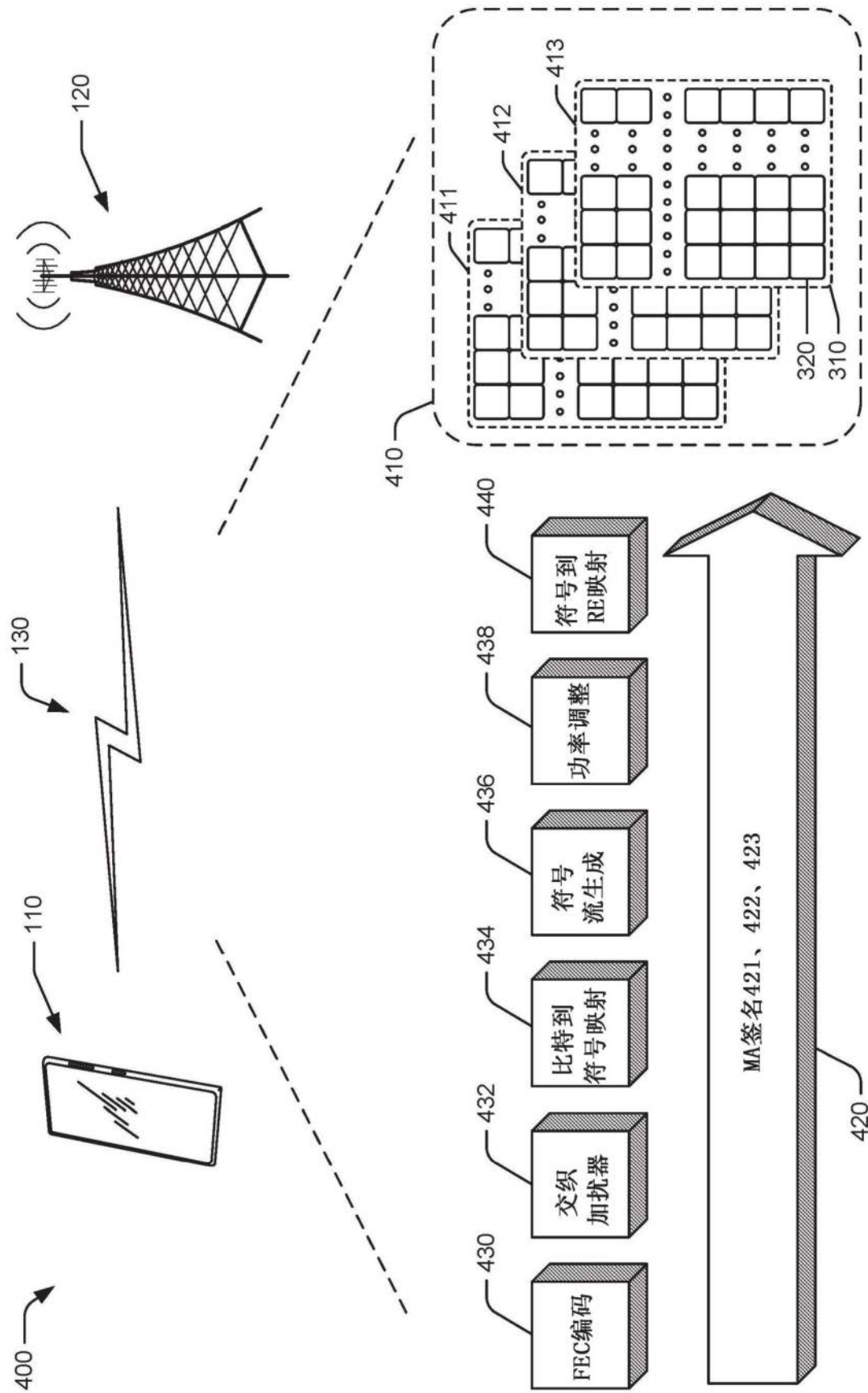


图4

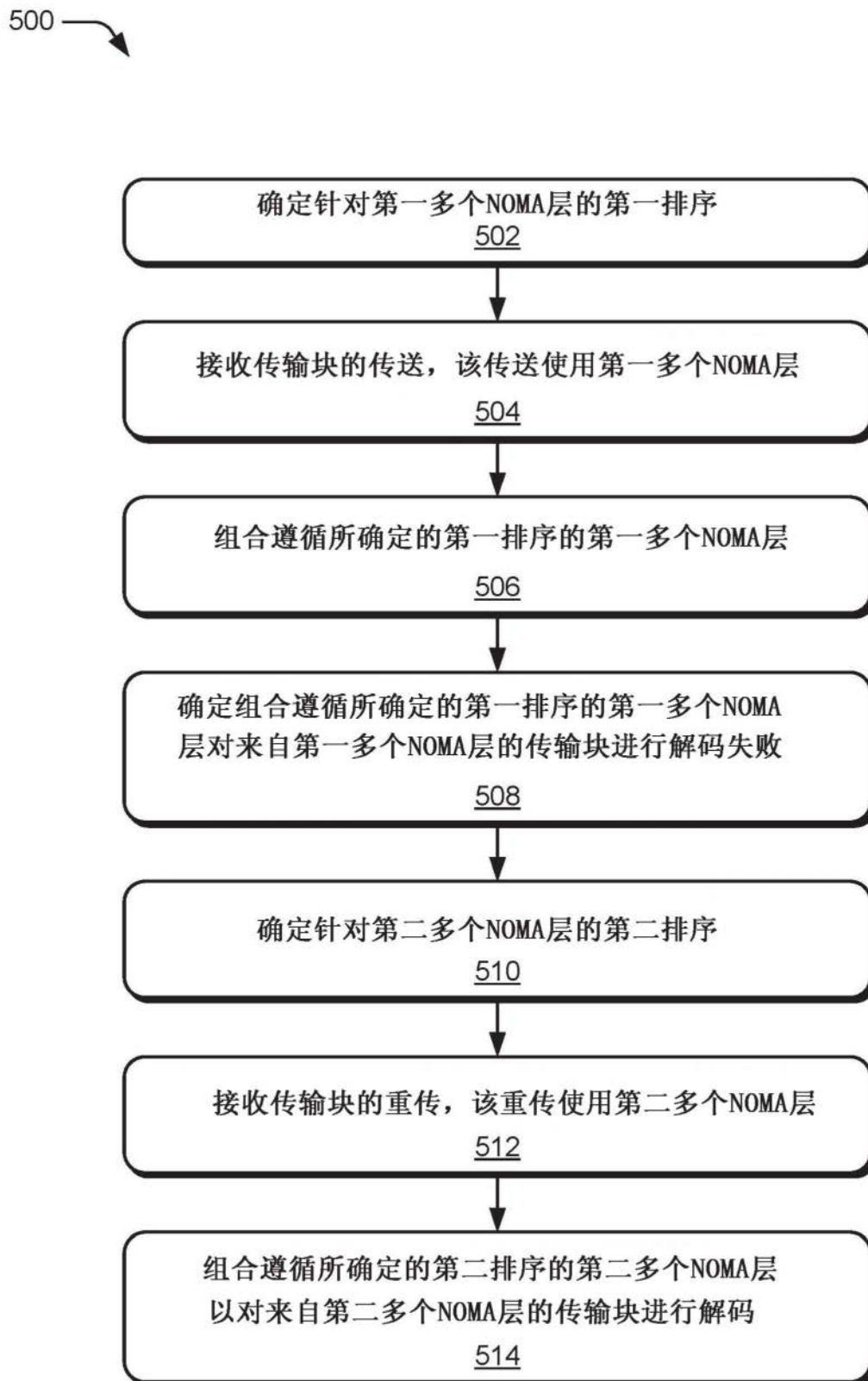


图5

600 →

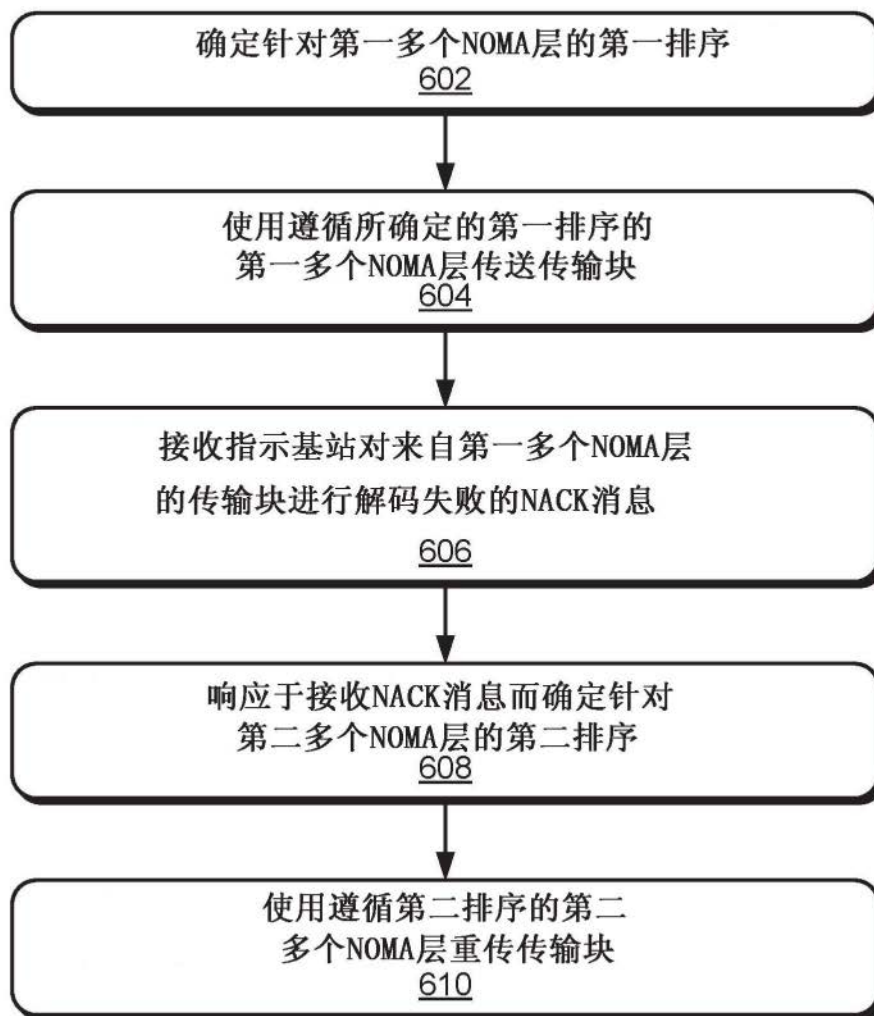


图6

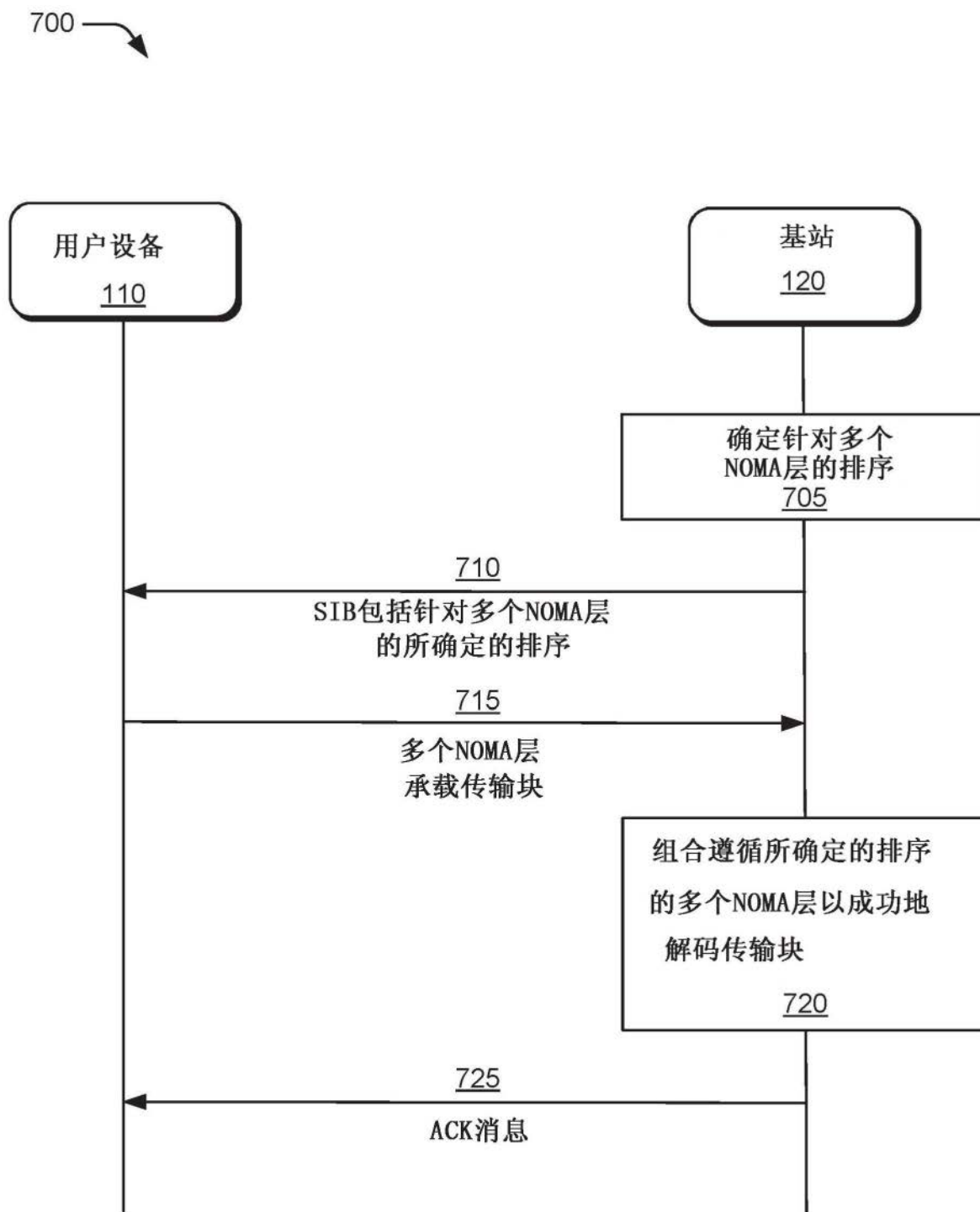


图7

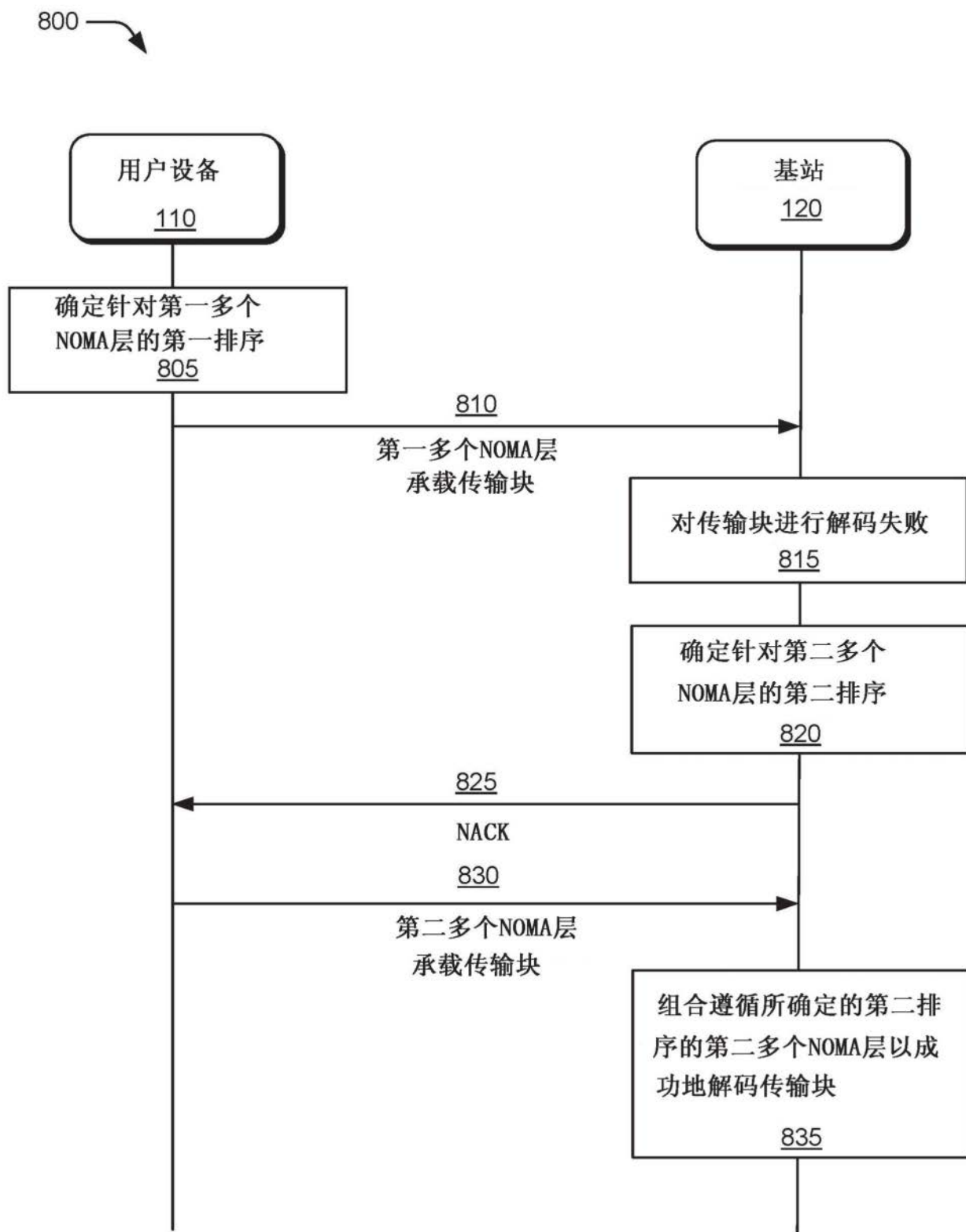


图8