



(10) 授权公告号 CN 113508552 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 23

(21) 申请号 202080018124.6

(22) 申请日 2020.03.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113508552 A

(43) 申请公布日 2021.10.15

(30) 优先权数据  
62/816,023 2019.03.08 US  
16/810,676 2020.03.05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.09.01

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2020/021432 2020.03.06

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/185579 EN 2020.09.17

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 周彦 骆涛 K·维努戈帕尔  
J·H·柳 白天阳

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

专利代理师 陈炜 唐杰敏

(51) Int.Cl.  
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
W0 2018199696 A1, 2018.11.01

审查员 洪娟

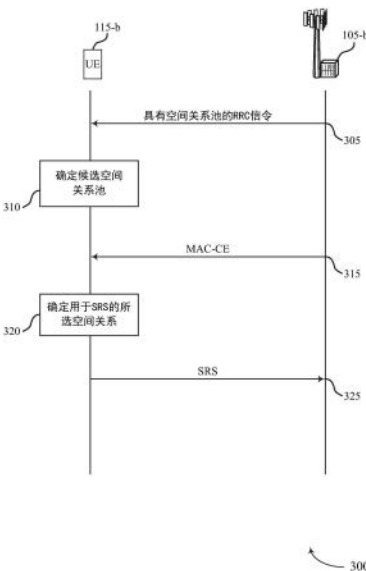
权利要求书2页 说明书32页 附图16页

(54) 发明名称

用于上行链路参考信号空间关系标识技术  
的方法和装置

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备，其中用于一个或多个上行链路参考信号传输（诸如探测参考信号（SRS）传输）的空间关系可被配置，并且可以是在媒体接入控制（MAC）控制元素（CE）中所指示的特定空间关系。基站可以配置在SRS传输中使用的可用空间关系池，并且MAC-CE可以指示要使用可用空间关系集合中的哪个空间关系。在其他情形中，MAC-CE可以提供用于相关联SRS传输的所有空间关系信息。UE可以响应于接收MAC-CE，使用所指示的空间关系向基站传送SRS。



1. 一种用于在用户装备UE处进行无线通信的方法,包括:

从网络接入节点接收无线电资源控制RRC信令,所述RRC信令配置用于向所述网络接入节点传送探通参考信号的可用空间关系集合,其中所述可用空间关系集合中的每个空间关系指示同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、或探通参考信号资源索引;

从所述网络接入节点接收媒体接入控制控制元素MAC-CE,所述MAC-CE指示要向所述网络接入节点传送的探通参考信号和所述可用空间关系集合中要用于传送所述探通参考信号的经更新的空间关系;以及

使用所述经更新的空间关系向所述网络接入节点传送所述探通参考信号。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述探通参考信号针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

4. 如权利要求1所述的方法,其中接收所述RRC信令包括:

接收指示用于探通参考信号传输的所述可用空间关系集合的空间关系信息,所述可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应探通参考信号空间关系信息标识。

5. 如权利要求4所述的方法,其中所述MAC-CE指示与所述经更新的空间关系相关联的探通参考信号空间关系信息标识将用于所述探通参考信号。

6. 如权利要求1所述的方法,其中所述可用空间关系集合针对可用于探通参考信号的传输的每个带宽部分或分量载波被确定。

7. 如权利要求1所述的方法,其中所述可用空间关系集合针对可用于探通参考信号传输的一个或多个探通参考信号资源被确定。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述可用空间关系集合中的每个空间关系进一步指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、或两者。

9. 一种用于在网络接入节点处进行无线通信的方法,包括:

传送无线电资源控制RRC信令,所述RRC信令为用户装备UE配置具有用于向所述网络接入节点传送探通参考信号的可用空间关系集合,其中所述可用空间关系集合中的每个空间关系指示同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、或探通参考信号资源索引;

传送媒体接入控制控制元素MAC-CE,所述MAC-CE指示要由所述UE传送的探通参考信号和所述可用空间关系集合中要用于传送所述探通参考信号的经更新的空间关系;以及

至少部分地基于所述经更新的空间关系来接收所述探通参考信号。

10. 如权利要求9所述的方法,其中所述探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

11. 如权利要求9所述的方法,其中所述探通参考信号针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

12. 如权利要求9的方法,其中传送所述RRC信令包括:

传送指示用于探通参考信号传输的所述可用空间关系集合的空间关系信息,所述可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应探通参考信号空间关系信息标识。

13. 如权利要求12所述的方法,其中所述MAC-CE指示与所述经更新的空间关系相关联的探通参考信号空间关系信息标识将用于所述探通参考信号。

14. 如权利要求9所述的方法,其中所述可用空间关系集合针对可用于探通参考信号的传输的每个带宽部分或分量载波被确定。

15. 如权利要求9所述的方法,其中所述可用空间关系集合针对可用于探通参考信号传输的一个或多个探通参考信号资源被确定。

16. 如权利要求9所述的方法,其中所述可用空间关系集合中的每个空间关系进一步指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、或两者。

17. 一种用于在用户装备UE处进行无线通信的装置,其中所述装置包括:

处理器;

耦合至所述处理器的存储器,并且其中所述处理器和所述存储器被配置成执行权利要求1-8中任一项所述的方法。

18. 一种用于在网络接入节点处进行无线通信的装置,其中所述装置包括:

处理器;

耦合至所述处理器的存储器,并且其中所述处理器和所述存储器被配置成执行权利要求9-16中任一项所述的方法。

## 用于上行链路参考信号空间关系标识技术的方法和装置

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由ZHOU等人于2019年3月8日提交的题为“UPLINK REFERENCE SIGNAL SPATIAL RELATION IDENTIFICATION TECHNIQUES(上行链路参考信号空间关系标识技术)”的美国临时专利申请No.62/816,023、以及由ZHOU等人于2020年3月5日提交的题为“UPLINK REFERENCE SIGNAL SPATIAL RELATION IDENTIFICATION TECHNIQUES(上行链路参考信号空间关系标识技术)”的美国专利申请No.16/810,676的权益,其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

[0003] 引言

[0004] 以下内容涉及无线通信,尤其涉及管理上行链路参考信号。

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。这些系统可以能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。此类多址系统的示例包括第四代(4G)系统(诸如长期演进(LTE)系统、高级LTE(LTE-A)系统或LTE-A Pro系统)、以及可被称为新无线电(NR)系统的第五代(5G)系统。这些系统可采用各种技术,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、或离散傅立叶变换扩展正交频分复用(DFT-S-OFDM)。无线多址通信系统可包括数个基站或网络接入节点,每个基站或网络接入节点同时支持多个通信设备的通信,这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。

[0006] 无线通信系统可使用各种配置来支持无线传输和接收。例如,这些配置可被用于选择或以其他方式标识将被用于无线通信的各种参数。参数的示例可包括但不限于用于传输的发射功率、调制和编码方案(MCS)、速率匹配信息等。在一些系统中,配置参数可进一步包括空间关系信息,例如,波束方向、波束标识符、空间流等。通常,可如按需、周期性地等来更新配置参数。在一些情形中,可能需要以周期性或非周期性的方式来更新一个或多个参数。在其中要更新一个或多个参数的情形中,用于更新参数的一个或多个规程的高效发起和执行可有助于提升系统效率。

[0007] 概述

[0008] 描述了一种在UE处进行无线通信的方法。该方法可包括:确定用于向基站传送探测参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探测参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探测参考信号和可用空间关系集合中要用于该探测参考信号的第一空间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探测参考信号。

[0009] 描述了一种用于在UE处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器、耦合至该处理器的存储器,并且该处理器和存储器被配置成:确定用于向基站传送探测参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探测参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探测参考信号和可用空间关系集合中要用于该探测参考信号的第

一空间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0010] 描述了另一种用于在UE处进行无线通信的设备。该设备可包括用于以下操作的装置:确定用于向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0011] 描述了一种存储用于在UE处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括能由处理器执行以用于以下操作的指令:确定用于向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0012] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

[0013] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,探通参考信号可针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0014] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定可用空间关系集合可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:接收指示用于传送物理上行链路控制信道的可用空间关系集合的用于物理上行链路控制信道通信的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应物理上行链路控制信道空间关系信息标识。

[0015] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的物理上行链路控制信道空间关系信息标识将可用于探通参考信号。

[0016] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,用于物理上行链路控制信道的空间关系信息可以在无线电资源控制信令中被接收。

[0017] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,确定可用空间关系集合可包括用于以下动作的操作、特征、装置或指令:接收指示用于探通参考信号传输的可用空间关系集合的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应探通参考信号空间关系信息标识。

[0018] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的探通参考信号空间关系信息标识将可用于探通参考信号。

[0019] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,用于探通参考信号传输的空间关系信息可以在无线电资源控制信令中被接收。

[0020] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,可用空间关系集合可针对可用于探通参考信号的传输的每个带宽部分或分量载波被确定。

[0021] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,可用空间关系集合可针对可用于探通参考信号传输的一个或多个探通参考信号资源被确定。

[0022] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,可用空间关系集合中的每个空间关系指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号索引、探通参考信号资源索引、或其任何组合。

[0023] 描述了一种在UE处进行无线通信的方法。该方法可包括:经由一个或多个传输波束与基站建立连接;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0024] 描述了一种用于在UE处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器、耦合至该处理器的存储器,并且该处理器和存储器被配置成:经由一个或多个传输波束与基站建立连接;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0025] 描述了另一种用于在UE处进行无线通信的设备。该设备可包括用于以下操作的装置:经由一个或多个传输波束与基站建立连接;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0026] 描述了一种存储用于在UE处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括能由处理器执行以用于以下操作的指令:经由一个或多个传输波束与基站建立连接;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0027] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

[0028] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,探通参考信号可针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0029] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,为

媒体接入控制控制元素中的空间关系信息可针对一个或多个探通参考信号资源中的每个探通参考信号资源被提供。

[0030] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,媒体接入控制控制元素中的空间关系信息标识时频资源网格中探通参考信号的位置。

[0031] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,媒体接入控制控制元素中的空间关系信息指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号索引、探通参考信号资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0032] 描述了一种在基站处进行无线通信的方法。该方法可包括:将UE配置有用于向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信号。

[0033] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器、耦合至该处理器的存储器,并且该处理器和存储器被配置成:将UE配置有用于向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信号。

[0034] 描述了另一种用于在基站处进行无线通信的设备。该设备可包括用于以下操作的装置:将UE配置有用于向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信号。

[0035] 描述了一种存储用于在基站处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括能由处理器执行以用于以下操作的指令:将UE配置有用于向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信号。

[0036] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

[0037] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,探通参考信号可针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0038] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,配置UE可包括用于以下动作的操作、特征、装置、或指令:向UE传送指示用于传送物理上行链路控制信道的可用空间关系集合的用于物理上行链路控制信道通信的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应物理上行链路控制信道空间关系信息标识。

[0039] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的物理上行链路控制信道空间关系信息标识将可用于探通参考信号。

[0040] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,用于物理上行链路控制信道通信的空间关系信息可以在无线电资源控制信令中被传送。

[0041] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,配置UE可包括用于以下动作的操作、特征、装置、或指令:向UE传送指示用于探通参考信号传输的可用空间关系集合的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应探通参考信号空间关系信息标识。

[0042] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的探通参考信号空间关系信息标识将可用于探通参考信号。

[0043] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,用于探通参考信号传输的空间关系信息可以在无线电资源控制信令中被传送。

[0044] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,可用空间关系集合可针对可用于探通参考信号的传输的每个带宽部分或分量载波被确定。

[0045] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,可用空间关系集合可针对可用于探通参考信号传输的一个或多个探通参考信号资源被确定。

[0046] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,可用空间关系集合中的每个空间关系指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号索引、探通参考信号资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0047] 描述了一种在基站处进行无线通信的方法。该方法可包括:经由一个或多个传输波束与UE建立连接;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信号。

[0048] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器、耦合至该处理器的存储器,并且该处理器和存储器被配置成:经由一个或多个传输波束与UE建立连接;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信



号。

[0049] 描述了另一种用于在基站处进行无线通信的设备。该设备可包括用于以下操作的装置：经由一个或多个传输波束与UE建立连接；向UE传送媒体接入控制控制元素，该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探测参考信号和用于该探测参考信号的传输的空间关系信息，其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探测参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数；以及基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探测参考信号。

[0050] 描述了一种存储用于在基站处进行无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质。该代码可包括能由处理器执行以用于以下操作的指令：经由一个或多个传输波束与UE建立连接；向UE传送媒体接入控制控制元素，该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探测参考信号和用于该探测参考信号的传输的空间关系信息，其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探测参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数；以及基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探测参考信号。

[0051] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，探测参考信号包括非周期性、周期性和半持久探测参考信号。

[0052] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，探测参考信号可针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0053] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，媒体接入控制控制元素中的空间关系信息可针对一个或多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源被提供。

[0054] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，媒体接入控制控制元素中的空间关系信息标识用于探测参考信号的传输的探测参考信号传输波束。

[0055] 在本文中所描述的方法、装置(设备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，MAC-CE中的空间关系信息指示服务蜂窝小区索引、探测参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号索引、探测参考信号资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0056] 附图简述

[0057] 图1解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的用于无线通信的系统的示例。

[0058] 图2解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的无线通信系统的一部分的示例。

[0059] 图3解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的过程流的示例。

[0060] 图4解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的过程流的示例。

[0061] 图5和6示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术

的设备的框图。

[0062] 图7示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的通信管理器的框图。

[0063] 图8示出了根据本公开的各方面的包括支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备的系统的示意图。

[0064] 图9和10示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备的框图。

[0065] 图11示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的通信管理器的框图。

[0066] 图12示出了根据本公开的各方面的包括支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备的系统的示意图。

[0067] 图13至16示出了解说根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的方法的流程图。

[0068] 详细描述

[0069] 本公开的各个方面涉及支持在用户装备 (UE) 与基站之间的无线通信中支持高效空间关系选择技术的各方法、系统、设备和装置 (装备)。在一些情形中, 基站和UE可使用一个或多个带宽部分 (BWP) 或分量载波 (CC) 建立连接。UE和基站可以周期性或非周期性地执行波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程中的一者或多者, 并确定用于基于此类规程的通信的一个或多个传输参数 (例如, 空间关系、波束成形参数等)。例如, UE相对于基站的移动可以导致一个或多个空间关系变得过时, 并且导致为一个或多个传输选择不同的空间关系。空间关系可指参考信号 (例如, 同步信号块 (SSB) 中的同步信号、信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 或探测参考信号 (SRS)) 与上行链路传输 (例如, 物理上行链路控制信道 (PUCCH) 传输) 之间的空间关系或预编码参数的配置。

[0070] 在一些情形中, 可以使用媒体接入控制控制元素 (MAC-CE) 向UE指示用于从UE向基站传送SRS的空间关系。在MAC-CE中提供此类空间关系可以允许在提供经更新的空间关系时相对于例如无线电资源控制 (RRC) 信令减少等待时间和开销。MAC-CE中所指示的空间关系可用于例如波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程中的任意组合中。在一些情形中, SRS包括非周期性、周期性和半持久SRS。

[0071] 根据本公开的一些方面, 基站可以配置在SRS传输中使用的可用空间关系集合或池, 并且MAC-CE可以指示要使用可用空间关系集合中的哪个空间关系。在一些情形中, 空间关系集合可被配置用于PUCCH传输, 其也可用于SRS传输, 并且MAC-CE可以指示对该集合中要用于SRS的特定空间关系进行指示的索引值。在一些情形中, 基站可以诸如通过RRC信令单独地配置用于SRS传输的单独的空间关系集合, 其可以与为PUCCH传输配置的空间关系集合交叠或不交叠。在其他情形中, MAC-CE可以提供用于相关联SRS传输的所有空间关系信息, 诸如, 服务蜂窝小区索引、SRS BWP索引、SSB索引、CSI-RS索引、SRS资源索引或其任何组合。UE可以响应于接收MAC-CE, 使用所指示的空间关系向基站传送SRS。

[0072] 此类技术可实现在现有传输波束质量已经降级时的高效波束管理, 从而提供更高效、更可靠的通信。在一些示例中, 可在使用波束成形并且其中UE正在覆盖区域内移动的系统采用此类技术。相应地, 诸如本文所讨论的技术可通过更快且更高效的波束完善来增

强用于此类情境的波束管理规程。

[0073] 本公开的各方面最初在无线通信系统的上下文中进行描述。通过并参照与上行链路参考信号空间关系标识技术有关的装置(设备)示图、系统示图、以及流程图来进一步解说和描述本公开的各方面。

[0074] 图1解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)网络、高级LTE(LTE-A)网络、LTE-A Pro网络或者新无线电(NR)网络。在一些情形中,无线通信系统100可支持增强型宽带通信、超可靠(例如,关键任务)通信、低等待时间通信、或与低成本和低复杂度设备的通信。

[0075] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。本文中所描述的基站105可包括或可被本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、下一代B节点或千兆B节点(其中任一者可被称为gNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或某个其他合适的术语。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如,宏蜂窝小区基站或小型蜂窝小区基站)。本文中所描述的UE 115可以能够与各种类型的基站105和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、gNB、中继基站等等)进行通信。

[0076] 每个基站105可与特定地理覆盖区域110相关联,在该特定地理覆盖区域110中支持与各种UE 115的通信。每个基站105可经由通信链路125来为相应地理覆盖区域110提供通信覆盖,并且基站105与UE 115之间的通信链路125可利用一个或多个载波。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE115到基站105的上行链路传输、或者从基站105到UE 115的下行链路传输。下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被称为反向链路传输。

[0077] 基站105的地理覆盖区域110可被划分为构成该地理覆盖区域110的一部分的扇区,并且每个扇区可与一蜂窝小区相关联。例如,每个基站105可以提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点、或其他类型的蜂窝小区、或其各种组合的通信覆盖。在一些示例中,基站105可以是可移动的,并且因此提供对移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些示例中,与不同技术相关联的不同地理覆盖区域110可交叠,并且与不同技术相关联的交叠的地理覆盖区域110可由相同基站105或不同基站105支持。无线通信系统100可以包括例如异构LTE/LTE-A/LTE-A Pro或NR网络,其中不同类型的基站105提供对各种地理覆盖区域110的覆盖。

[0078] 术语“蜂窝小区”指用于与基站105(例如,在载波上)进行通信的逻辑通信实体,并且可以与标识符相关联以区分经由相同或不同载波操作的相邻蜂窝小区(例如,物理蜂窝小区标识符(PCID)、虚拟蜂窝小区标识符(VCID))。在一些示例中,载波可支持多个蜂窝小区,并且可根据可为不同类型的设备提供接入的不同协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带物联网(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他)来配置不同蜂窝小区。在一些情形中,术语“蜂窝小区”可指逻辑实体在其上操作的地理覆盖区域110的一部分(例如,扇区)。

[0079] 各UE 115可以分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115还可被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备、或订户设备、或者某个其他合适的术语,其中“设备”也可被称为单元、站、终端或客户端。UE 115还可以是个人电子设备,诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机。在一

些示例中,UE 115还可指无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物物联网(IoE)设备、或MTC设备等等,其可被实现在各种物品(诸如电器、交通工具、仪表等等)中。

[0080] 一些UE 115(诸如MTC或IoT设备)可以是低成本或低复杂度设备,并且可提供机器之间的自动化通信(例如,经由机器到机器(M2M)通信)。M2M通信或MTC可指允许设备彼此通信或者设备与基站105进行通信而无需人类干预的数据通信技术。在一些示例中,M2M通信或MTC可包括来自集成有传感器或计量仪以测量或捕捉信息并且将该信息中继到中央服务器或应用程序的设备的通信,该中央服务器或应用程序可利用该信息或者将该信息呈现给与该程序或应用交互的人。一些UE 115可被设计成收集信息或实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监视、水位监视、装备监视、健康护理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、和基于交易的商业收费。

[0081] 一些UE 115可被配置成采用降低功耗的操作模式,诸如半双工通信(例如,支持经由传送或接收的单向通信但不同时传送和接收的模式)。在一些示例中,可以用降低的峰值速率执行半双工通信。用于UE 115的其他功率节省技术包括在不参与活跃通信时进入功率节省“深度睡眠”模式,或者在有限带宽上操作(例如,根据窄带通信)。在一些情形中,UE 115可被设计成支持关键功能(例如,关键任务功能),并且无线通信系统100可被配置成为这些功能提供超可靠通信。

[0082] 在一些情形中,UE 115还可以能够直接与其他UE 115通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。利用D2D通信的一群UE 115中的一个或多个UE可在基站105的地理覆盖区域110内。此群中的其他UE 115可在基站105的地理覆盖区域110之外,或者因其他原因不能够从基站105接收传输。在一些情形中,经由D2D通信进行通信的各群UE 115可利用一对多(1:M)系统,其中每个UE 115向该群中的每个其他UE 115进行传送。在一些情形中,基站105促成对用于D2D通信的资源的调度。在其他情形中,D2D通信在UE 115之间执行而不涉及基站105。

[0083] 基站105可以与核心网130进行通信并且彼此通信。例如,基站105可通过回程链路132(例如,经由S1、N2、N3或其他接口)与核心网130对接。基站105可直接地(例如,直接在各基站105之间)或间接地(例如,经由核心网130)在回程链路134(例如,经由X2、Xn或其他接口)上彼此通信。

[0084] UE 115可包括UE通信管理器101,其在一些情形中可以确定用于向基站105传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站105接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站105传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。在一些情形中,UE通信管理器101可以经由一个或多个传输波束与基站105建立连接;从基站105接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站105传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。

[0085] 基站105可包括基站通信管理器102,其可以将UE 115配置有用于向基站105传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一

个或多个上行链路传输参数;向UE 115传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE 115传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系;以及至少部分地基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE 115接收SRS。在一些情形中,基站105可以由一个或多个传输波束与UE 115建立连接;向UE 115传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE 115传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及至少部分地基于在MAC-CE中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE 115接收SRS。

[0086] 核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连通性,以及其他接入、路由、或移动性功能。核心网130可以是演进型分组核心(EPC),EPC可包括至少一个移动性管理实体(MME)、至少一个服务网关(S-GW)、以及至少一个分组数据网络(PDN)网关(P-GW)。MME可管理非接入阶层(例如,控制面)功能,诸如由与EPC相关联的基站105服务的UE 115的移动性、认证和承载管理。用户IP分组可通过S-GW来传递,S-GW自身可连接到P-GW。P-GW可提供IP地址分配以及其他功能。P-GW可连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可包括对因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、或分组交换(PS)流送服务的接入。

[0087] 至少一些网络设备(诸如基站105)可包括子组件,诸如接入网实体,其可以是接入节点控制器(ANC)的示例。每个接入网实体可通过数个其他接入网传输实体来与各UE 115进行通信,该其他接入网传输实体可被称为无线电头端、智能无线电头端、或传送/接收点(TRP)。在一些配置中,每个接入网实体或基站105的各种功能可跨各种网络设备(例如,无线电头端和接入网控制器)分布或者被合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0088] 无线通信系统100可以使用一个或多个频带来操作,通常在300兆赫兹(MHz)到300千兆赫兹(GHz)的范围内。一般而言,300MHz到3GHz的区划被称为特高频(UHF)区划或分米频带,这是因为波长在从约1分米到1米长的范围内。UHF波可被建筑物和环境特征阻挡或重定向。然而,这些波对于宏蜂窝小区可充分穿透各种结构以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱中低于300MHz的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率和较长波的传输相比,UHF波的传输可与较小天线和较短射程(例如,小于100km)相关联。

[0089] 无线通信系统100还可使用从3GHz到30GHz的频带(也被称为厘米频带)在超高频(SHF)区划中操作。SHF区划包括可由可以能够容忍来自其他用户的干扰的设备伺机使用的频带(诸如5GHz工业、科学和医学(ISM)频带)。

[0090] 无线通信系统100还可在频谱的极高频(EHF)区划(例如,从30GHz到300GHz)中操作,该区划也被称为毫米频带。在一些示例中,无线通信系统100可支持UE 115与基站105之间的毫米波(mmW)通信,并且相应设备的EHF天线可甚至比UHF天线更小并且间隔得更紧密。在一些情形中,这可促成在UE 115内使用天线阵列。然而,EHF传输的传播可能经受比SHF或UHF传输甚至更大的大气衰减和更短的射程。本文中所公开的技术可跨使用一个或多个不同频率区划的传输被采用,并且跨这些频率区划指定的频带使用可因国家或管理机构而不同。

[0091] 在一些情形中,无线通信系统100可利用有执照和无执照频谱带两者。例如,无线通信系统100可在无执照频带(诸如,5GHz ISM频带)中采用执照辅助式接入(LAA)、LTE无执照(LTE-U)无线电接入技术、或NR技术。当在无执照频谱带中操作时,无线设备(诸如基站105和UE 115)可采用先听后讲(LBT)规程以在传送数据之前确保频率信道是畅通的。在

一些情形中,无执照频带中的操作可以与在有执照频带中操作的分量载波相协同地基于载波聚集配置(例如,LAA)。无执照频谱中的操作可包括下行链路传输、上行链路传输、对等传输、或这些的组合。无执照频谱中的双工可基于频分双工(FDD)、时分双工(TDD)、或这两者的组合。

[0092] 在一些示例中,基站105或UE 115可装备有多个天线,其可被用于采用诸如发射分集、接收分集、多输入多输出(MIMO)通信、或波束成形等技术。例如,无线通信系统100可在传送方设备(例如,基站105)与接收方设备(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中该传送方设备装备有多个天线,并且该接收方设备装备有一个或多个天线。MIMO通信可采用多径信号传播以通过经由不同空间层传送或接收多个信号来增加频谱效率,这可被称为空间复用。例如,传送方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来传送多个信号。同样,接收方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来接收多个信号。这多个信号中的每个信号可被称为单独空间流,并且可携带与相同数据流(例如,相同码字)或不同数据流相关联的比特。不同空间层可与用于信道测量和报告的不同天线端口相关联。MIMO技术包括单用户MIMO(SU-MIMO),其中多个空间层被传送至相同的接收方设备;以及多用户MIMO(MU-MIMO),其中多个空间层被传送至多个设备。

[0093] 波束成形(也可被称为空间滤波、定向传输或定向接收)是可在传送方设备或接收方设备(例如,基站105或UE 115)处用于沿着传送方设备与接收方设备之间的空间路径对天线波束(例如,发射波束或接收波束)进行成形或引导的信号处理技术。可通过组合经由天线阵列的天线振子传达的信号来实现波束成形,使得在相对于天线阵列的特定取向上传播的信号经历相长干涉,而其他信号经历相消干涉。对经由天线振子传达的信号调整可包括传送方设备或接收方设备向经由与该设备相关联的每个天线振子所携带的信号应用特定振幅和相移。与每个天线振子相关联的调整可由与特定取向(例如,相对于传送方设备或接收方设备的天线阵列、或者相对于某个其他取向)相关联的波束成形权重集来定义。

[0094] 在一个示例中,基站105可使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以用于与UE 115进行定向通信。例如,一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)可由基站105在不同方向上传送多次,这可包括一信号根据与不同传输方向相关联的不同波束成形权重集被传送。在不同波束方向上的传输可用于(例如,由基站105或接收方设备,诸如UE 115)标识由基站105用于后续传送和/或接收的波束方向。

[0095] 一些信号(诸如与特定接收方设备相关联的数据信号)可由基站105在单个波束方向(例如,与接收方设备(诸如UE 115)相关联的方向)上传送。在一些示例中,可至少部分地基于在不同波束方向上传送的信号来确定与沿单个波束方向的传输相关联的波束方向。例如,UE 115可接收由基站105在不同方向上传送的一个或多个信号,并且UE 115可向基站105报告对其以最高信号质量或其他可接受的信号质量接收的信号的指示。尽管参照由基站105在一个或多个方向上传送的信号来描述这些技术,但是UE 115可将类似的技术用于在不同方向上多次传送信号(例如,用于标识由UE 115用于后续传送或接收的波束方向)或用于在单个方向上传送信号(例如,用于向接收方设备传送数据)。

[0096] 接收方设备(例如UE 115,其可以是mmW接收方设备的示例)可在从基站105接收各种信号(诸如同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)时尝试多个接收波束。例如,接收方设备可通过以下操作来尝试多个接收方向:经由不同天线子阵列进行接收,根

据不同天线子阵列来处理收到信号,根据应用于在天线阵列的多个天线振子处接收的信号的不同接收波束成形权重集进行接收,或根据应用于在天线阵列的多个天线振子处接收的信号的不同接收波束成形权重集来处理收到信号,其中任一者可被称为根据不同接收波束或接收方向进行“监听”。在一些示例中,接收方设备可使用单个接收波束来沿单个波束方向进行接收(例如,当接收到数据信号时)。单个接收波束可在至少部分地基于根据不同接收波束方向进行监听而确定的波束方向(例如,至少部分地基于根据多个波束方向进行监听而被确定为具有最高信号强度、最高信噪比、或其他可接受信号质量的波束方向)上对准。

[0097] 在一些情形中,基站105或UE 115的天线可位于可支持MIMO操作或者发射或接收波束成形的一个或多个天线阵列内。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可共处于天线组零件(诸如天线塔)处。在一些情形中,与基站105相关联的天线或天线阵列可位于不同的地理位置。基站105可具有天线阵列,该天线阵列具有基站105可用于支持与UE 115的通信的波束成形的数个行和列的天线端口。同样,UE 115可具有可支持各种MIMO或波束成形操作的一个或多个天线阵列。

[0098] 在一些情形中,无线通信系统100可以根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户面,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组以在逻辑信道上通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置以及将逻辑信道复用到传输信道中。MAC层还可使用混合自动重复请求(HARQ)以提供MAC层的重传,从而提高链路效率。在控制面,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105或核心网130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。在物理层,传输信道可被映射到物理信道。

[0099] 在一些情形中,UE 115和基站105可支持数据的重传以增大数据被成功接收的可能性。HARQ反馈是一种增大在通信链路125上正确地接收数据的可能性的技术。HARQ可包括检错(例如,使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)、以及重传(例如,自动重复请求(ARQ))的组合。HARQ可在不良无线电状况(例如,信噪比状况)中改善MAC层的吞吐量。在一些情形中,无线设备可支持同时隙HARQ反馈,其中设备可在特定时隙中为在该时隙中的先前码元中接收的数据提供HARQ反馈。在其他情形中,设备可在后续时隙中或根据某个其他时间间隔提供HARQ反馈。

[0100] LTE或NR中的时间区间可用基本时间单位(其可例如指采样周期 $T_s = 1/30,720,000$ 秒)的倍数来表达。通信资源的时间区间可根据各自具有10毫秒(ms)历时的无线电帧来组织,其中帧周期可被表达为 $T_f = 307,200T_s$ 。无线电帧可由范围从0到1023的系统帧号(SFN)来标识。每个帧可包括编号从0到9的10个子帧,并且每个子帧可具有1ms的历时。子帧可被进一步划分成2个时隙,每个时隙具有0.5ms的历时,并且每个时隙可包含6或7个调制码元周期(例如,取决于前置于每个码元周期的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个码元周期可包含2048个采样周期。在一些情形中,子帧可以是无线通信系统100的最小调度单位,并且可被称为传输时间区间(TTI)。在其他情形中,无线通信系统100的最小调度单位可短于子帧或者可被动态地选择(例如,在缩短TTI(sTTI)的突发中或者在使用sTTI的所选分量载波中)。

[0101] 在一些无线通信系统中,时隙可被进一步划分成包含一个或多个码元的多个迷你

时隙。在一些实例中,迷你时隙的码元或迷你时隙可以是最小调度单位。例如,每个码元在历时上可取决于副载波间隔或操作频带而变化。进一步地,一些无线通信系统可实现时隙聚集,其中多个时隙或迷你时隙被聚集在一起并用于UE 115与基站105之间的通信。

[0102] 术语“载波”指的是射频频谱资源集,其具有用于支持通信链路125上的通信的所定义物理层结构。例如,通信链路125的载波可包括根据用于给定无线电接入技术的物理层信道来操作的射频谱带的一部分。每个物理层信道可携带用户数据、控制信息、或其他信令。载波可以与预定义的频率信道(例如,演进型通用移动通信系统地面无线电接入(E-UTRA)绝对射频信道号(EARFCN))相关联,并且可根据信道栅格来定位以供UE 115发现。载波可以是下行链路或上行链路(例如,在FDD模式中),或者被配置成携带下行链路通信和上行链路通信(例如,在TDD模式中)。在一些示例中,在载波上传送的信号波形可包括多个副载波(例如,使用多载波调制(MCM)技术,诸如正交频分复用(OFDM)或离散傅立叶变换扩展OFDM(DFT-S-OFDM))。

[0103] 对于不同的无线电接入技术(例如,LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR),载波的组织结构可以是不同的。例如,载波上的通信可根据TTI或时隙来组织,该TTI或时隙中的每一者可包括用户数据以及支持解码用户数据的控制信息或信令。载波还可包括专用捕获信令(例如,同步信号或系统信息等)和协调载波操作的控制信令。在一些示例中(例如,在载波聚集配置中),载波还可具有协调其他载波的操作的捕获信令或控制信令。

[0104] 可根据各种技术在载波上复用物理信道。物理控制信道和物理数据信道可例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术、或者混合TDM-FDM技术在下行链路载波上被复用。在一些示例中,在物理控制信道中传送的控制信息可按级联方式分布在不同控制区域之间(例如,在共用控制区域或共用搜索空间与一个或多个因UE而异的控制区域或因UE而异的搜索空间之间)。

[0105] 载波可与射频频谱的特定带宽相关联,并且在一些示例中,该载波带宽可被称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是特定无线电接入技术的载波的数个预定带宽中的一个预定带宽(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80MHz)。在一些示例中,每个被服务的UE 115可被配置成用于在部分或全部载波带宽上进行操作。在其他示例中,一些UE 115可被配置成用于使用与载波内的预定义部分或范围(例如,副载波或RB的集合)相关联的窄带协议类型的操作(例如,窄带协议类型的“带内”部署)。

[0106] 在采用MCM技术的系统中,资源元素可包括一个码元周期(例如,一个调制码元的历时)和一个副载波,其中码元周期和副载波间隔是逆相关的。由每个资源元素携带的比特数可取决于调制方案(例如,调制方案的阶数)。由此,UE 115接收的资源元素越多并且调制方案的阶数越高,则UE 115的数据率就可以越高。在MIMO系统中,无线通信资源可以是指射频频谱资源、时间资源、和空间资源(例如,空间层)的组合,并且使用多个空间层可进一步提高与UE 115通信的数据率。

[0107] 无线通信系统100的设备(例如,基站105或UE 115)可具有支持特定载波带宽上的通信的硬件配置,或者可以是可配置的以支持在载波带宽集中的一个载波带宽上的通信。在一些示例中,无线通信系统100可包括支持经由与不止一个不同载波带宽相关联的载波的同时通信的基站105和/或UE 115。

[0108] 无线通信系统100可支持在多个蜂窝小区或载波上与UE 115的通信,这是可被称



为载波聚集或多载波操作的特征。UE 115可根据载波聚集配置被配置成具有多个下行链路分量载波以及一个或多个上行链路分量载波。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0109] 在一些情形中,用于一个或多个上行链路参考信号传输(诸如SRS传输)的空间关系可被配置,并且可以是在MAC-CE中针对UE使用所指示的特定空间关系。在一些情形中,基站105可以配置在SRS传输中使用的可用空间关系集合或池,并且MAC-CE可以指示要使用可用空间关系集合中的哪个空间关系。在一些情形中,空间关系集合可被配置用于PUCCH传输,其也可用于SRS传输,并且MAC-CE可以指示对该集合中要用于SRS的特定空间关系进行指示的索引值。在一些情形中,基站105可以通过RRC信令单独地配置用于SRS传输的单独的空间关系集合,其可以与为PUCCH传输配置的空间关系集合交叠或不交叠。在其他情形中,MAC-CE可以提供用于相关联SRS传输的所有空间关系信息,诸如,服务蜂窝小区索引、SRS BWP索引、SSB索引、CSI-RS索引、SRS资源索引或其任何组合。UE 115可以响应于接收MAC-CE,使用所指示的空间关系向基站105传送SRS。

[0110] 图2解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的无线通信系统200的示例。在一些示例中,无线通信系统200可实现无线通信系统100的各方面。在图2的示例中,无线通信系统200可包括基站105-a和UE 115-a,它们可以是参照图1所描述的对应该设备的示例。

[0111] 在一些情形中,基站105-a和UE 115-a可经由例如在下行链路波束220-a与上行链路波束215-a之间的第一波束对链路(BPL)建立通信。在该示例中,UE 115-a和基站105-a可使用经波束成形的通信来经由下行链路波束220-a建立下行链路连接205-a并且经由上行链路波束215-a建立上行链路连接210-a。在一些情形中,UE 115-a和基站105-a可使用与特定传输波束相关联的对应波束成形参数(例如,空间传输或接收参数)来配置用于传送/接收经波束成形传输的无线通信硬件,其中波束对链路可以具有带对应波束成形参数的经耦合传输波束。波束成形参数可包括用于与特定传输波束相关联的上行链路或下行链路通信的特定空间域滤波器。在具有经耦合传输波束的情形中,上行链路波束的波束成形参数可基于在与上行链路波束准共处一地(QCL)的选定下行链路波束上接收的一个或多个参考信号来确定。如果在其上传达一个天线端口上的码元的信道的属性可从在其上传达另一天线端口上的码元的信道推断出,则两个天线端口被认为是QCL的。

[0112] 在一些情形中,可以通过波束扫描和波束完善规程来建立一个或多个波束对链路,在波束扫描和波束完善规程中,UE 115-a可测量来自基站105-a的一个或多个参考信号(例如,信道状态信息参考信号(CSI-RS)传输)并向基站105-a提供用于确定波束对链路(BPL)的测量报告。采用传输波束的系统可使用与多个波束有关的测量来标识要在BPL中使用的最佳或最偏好的波束。例如,第一无线设备(例如,基站105-a)可执行波束扫描(例如,P1波束训练规程),其中传送具有相对宽的波束宽度的连贯波束,并可在第二无线设备(例如,UE 115-a)处测量这些波束以标识最佳波束(例如,具有最高RSRP的波束)并向第一无线设备提供对偏好波束的指示。在一些情形中,可执行进一步的波束完善,其中第一无线设备可在P2(用于下行链路波束)和/或P3(用于上行链路波束)波束训练规程中传送一个或多个参考信号(例如,信道状态信息(CSI)参考信号(CSI-RS))以标识用于BPL中的更聚焦的波束。在其中要确定经完善上行链路波束的情形中,UE可传送可被测量以标识一个或多个偏好波束的数个SRS传输。

[0113] 在建立第一BPL之后,UE 115-a和基站105-a可周期性地执行波束完善规程(例如,P1、P2或P3规程中的一者或多者)或波束管理规程以帮助维持使用可靠传输波束的通信。在一些情形中,基站105-a可以通过传送可指示空间关系245-a的MAC-CE 225-a来指示要用于SRS 230-a的特定空间关系245-a。在一些情形中,UE 115-a可以向基站105-a传送指示UE 115-a接收具有SRS空间关系指示的MAC-CE 225-a的能力的能力指示(例如,在作为连接建立的一部分的RRC信令中)。在一些情形中,基站105-a可以通过在MAC-CE 225-a中提供针对SRS 230-a选择的特定空间关系245-a来基于UE 115-a的所指示能力触发用于波束更新的非周期性SRS传输。

[0114] 在一些情形中,用于MAC-CE 225-a的在每个BWP或CC上每SRS资源向下选择的候选空间关系的集合或池可以重用用于MAC-CE的在相同BWP或CC上每PUCCH资源向下选择的相同经RRC配置的空间关系池。SRS资源可以至少包括用于波束管理目的的非周期性SRS资源。在此类情形中,基站105-a可以通过使用来自如下表1中再现的信息元素“PUCCH-SpatialRelationInfo (PUCCH—空间关系信息)”中提供的信息(例如,空间关系信息ID、服务蜂窝小区ID、参考信号ID的字段)来提供用于PUCCH传输的候选空间关系240-a的池。在此类情形中,MAC-CE 225-a可以基于空间关系信息ID来指示用于SRS 230-a的空间关系245-a的选择。

[0115] 表1

PUCCH-SpatialRelationInfo ::=	SEQUENCE {
pucch-SpatialRelationInfoId	PUCCH-SpatialRelationInfoId,
servingCellId	ServCellIndex OPTIONAL, -- Need S
referenceSignal	CHOICE {
ssb-Index	SSB-Index,
csi-RS-Index	NZP-CSI-RS-ResourceId,
srs	SEQUENCE {
	resource SRS-ResourceId,
	uplinkBWP BWP-Id
	}
},	
pucch-PathlossReferenceRS-Id	PUCCH-PathlossReferenceRS-Id,
p0-PUCCH-Id	P0-PUCCH-Id,
closedLoopIndex	ENUMERATED { i0, i1 }
}	
PUCCH-SpatialRelationInfoId ::=	INTEGER (1..maxNrofSpatialRelationInfos)

[0117] 在其他情形中,用于MAC-CE 225-a的在每个BWP或CC上每SRS资源向下选择的候选空间关系240-a的集合或池可在用于MAC-CE 225-a的在相同BWP或CC上每SRS资源向下选择的单独的经RRC配置的空间关系池中提供。SRS资源可以至少包括用于波束管理目的的非周期性SRS资源。在此类情形中,基站105-a可以提供用于SRS传输的候选空间关系240-a的池,诸如通过使用如下表2中所再现的信息元素“SRS-SpatialRelationInfo (SRS—空间关系信息)”中提供的信息。在此类情形中,MAC-CE 225-a可以基于空间关系信息ID来指示用于SRS 230-a的空间关系245-a的选择。

[0118] 表2

[0119]	<pre> SRS-SpatialRelationInfo ::=   srs-SpatialRelationInfoId   servingCellId   referenceSignal   ssb-Index   csi-RS-Index   srs   resourceId   uplinkBWP     }   }     } </pre>	<pre> SEQUENCE {   SRS-SpatialRelationInfoId,   ServCellIndex          OPTIONAL,  -- Need S   CHOICE {     SSB-Index,     NZP-CSI-RS-ResourceId,     SEQUENCE {       SRS-ResourceId,       BWP-Id     }   } } </pre>
--------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

[0120] 在进一步的情形中,可以在MAC-CE 225-a中直接指示用于SRS 230-a的空间关系信息245-a。在此类情形中,可能不存在用于MAC-CE 225-a的每SRS资源向下选择的经RRC配置的候选空间关系池,并且MAC-CE 225-a可以直接指示每SRS资源的空间关系内容。在此类情形中,MAC-CE 225-a可包括例如服务蜂窝小区索引、SRS带宽部分索引、SRS CC索引、SSB索引、CSI-RS索引、SRS资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0121] 在一些示例中,如移动指示符235所指示的,UE 115-a可以从一个位置移动到另一个位置。在重新定位之际,UE 115-a可能需要更新配置参数,诸如空间关系信息(例如,波束方向、波束标识符、空间流等)。基于重新定位,基站105-a和UE 115-a可经由例如在下行链路波束220-b与上行链路波束215-b之间的第二波束对链路建立通信。在该示例中,UE 115-a和基站105-b可使用经波束成形的通信来经由下行链路波束220-b建立下行链路连接205-b并且经由上行链路波束215-b建立上行链路连接210-b。第二波束对链路的配置可以类似于以上关于第一波束对链路所解释的配置。

[0122] 在建立第二BPL之后,UE 115-a和基站105-a可周期性地执行波束完善规程(例如,P1、P2或P3规程中的一者或多者)或波束管理规程以帮助维持使用可靠传输波束的通信。在一些情形中,基站105-a可以通过传送可指示空间关系245-b的MAC-CE 225-b来指示要用于SRS 230-b的特定空间关系245-b。在一些情形中,UE 115-a可以向基站105-a传送指示UE 115-a接收具有SRS空间关系指示的MAC-CE 225-b的能力的能力指示(例如,在作为连接建立的一部分的RRC信令中)。在一些情形中,基站105-a可以通过在MAC-CE 225-b中提供针对SRS 230-b选择的空間关系245-b来基于UE 115-a的所指示能力触发用于波束更新的非周期性SRS传输。

[0123] 在一些情形中,用于MAC-CE 225-b的在每个BWP或CC上每SRS资源向下选择的候选空间关系的集合或池可以重用用于MAC-CE的在相同BWP或CC上每PUCCH资源向下选择的相同经RRC配置空间的关系池。SRS资源可以至少包括用于波束管理目的的非周期性SRS资源。在此类情形中,基站105-a可以通过使用来自如下表3中再现的信息元素的“PUCCH-SpatialRelationInfo (PUCCH—空间关系信息)”中提供的信息(例如,空间关系信息ID、服务蜂窝小区ID、参考信号ID的字段)来提供用于PUCCH传输的候选空间关系240-b的池。在此类情形中,MAC-CE 225-b可以基于空间关系信息ID来指示用于SRS 230-b的空间关系245-b的选择。

[0124] 表3

PUCCH-SpatialRelationInfo ::= SEQUENCE {  
     pucch-SpatialRelationInfoId PUCCH-SpatialRelationInfoId,  
     servingCellId ServCellIndex OPTIONAL, -- Need S  
     referenceSignal CHOICE {  
         ssb-Index SSB-Index,  
         csi-RS-Index NZP-CSI-RS-ResourceId,  
         srs SEQUENCE {  
             resource SRS-ResourceId,  
             uplinkBWP BWP-Id  
         }  
     },  
     pucch-PathlossReferenceRS-Id PUCCH-PathlossReferenceRS-Id,  
     p0-PUCCH-Id P0-PUCCH-Id,  
     closedLoopIndex ENUMERATED { i0, i1 }  
 }  
 PUCCH-SpatialRelationInfoId ::= INTEGER (1..maxNrofSpatialRelationInfos)

[0126] 在其他情形中,用于MAC-CE 225-b的在每个BWP或CC上每SRS资源向下选择的候选空间关系240-b的集合或池可在用于MAC-CE 225-b的在相同BWP或CC上每SRS资源向下选择的单独的经RRC配置的空间关系池中提供。SRS资源可以至少包括用于波束管理目的的非周期性SRS资源。在此类情形中,基站105-a可以提供用于SRS传输的候选空间关系240-b的池,诸如通过使用如下表4中所再现的信息元素“SRS-SpatialRelationInfo (SRS—空间关系信息)中提供的信息。”在此类情形中,MAC-CE 225-b可以基于空间关系信息ID来指示用于SRS 230-b的空间关系245-b的选择。

[0127] 表4

SRS-SpatialRelationInfo ::= SEQUENCE {  
     srs-SpatialRelationInfoId SRS-SpatialRelationInfoId,  
     servingCellId ServCellIndex OPTIONAL, -- Need S  
     referenceSignal CHOICE {  
         ssb-Index SSB-Index,  
         csi-RS-Index NZP-CSI-RS-ResourceId,  
         srs SEQUENCE {  
             resourceId SRS-ResourceId,  
             uplinkBWP BWP-Id  
         }  
     }  
 }  
 }

[0129] 在进一步的情形中,可以在MAC-CE 225-b中直接指示用于SRS 230-b的空间关系信息245-b。在此类情形中,可能不存在用于MAC-CE 225-b的每SRS资源向下选择的经RRC配置的候选空间关系池,并且MAC-CE 225-b可以直接指示每SRS资源的空间关系内容。在此类情形中,MAC-CE 225-b可包括例如服务蜂窝小区索引、SRS带宽部分索引、SRS CC索引、SSB索引、CSI-RS索引、SRS资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0130] 图3解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的过程流300的示例。在一些示例中,过程流300可实现无线通信系统100或200的各方面。过程流300解说了由基站105-b执行的技术的各方面,该基站105-b可以是参照图1-2所描述的基站105的示例。过程流300还解说了由UE 115-b执行的技术的各方面,UE 115-b可以是参考图

1-2描述的UE 115的示例。

[0131] 在305处,基站105-b可以向UE 115-b传送指示用于向基站105-b传输SRS通信的可用空间关系池的RRC信令。在一些情形中,RRC信令可以是标识用于PUCCH传输的空间关系池的信令,并且PUCCH空间关系的全部或部分还可用于指示SRS空间关系(例如,SRS空间关系可以是PUCCH空间关系候选池的某个分区)。在其他情形中,RRC信令可提供可不同于PUCCH空间关系池的用于SRS的单独的候选空间关系池。

[0132] 在310处,UE 115-b可以标识候选空间关系池。在一些情形中,UE 115-b可以在存储器中存储候选空间关系的列表,其中每个候选空间关系具有相关联ID或索引。

[0133] 在315处,基站105-b可以传送指示用于SRS传输的所选空间关系的MAC-CE。在一些情形中,MAC-CE可以指示来自候选空间关系池的候选空间关系的ID或索引值。

[0134] 在320处,UE 115-b可确定用于SRS传输的所选空间关系。在325处,UE 115-b可以根据MAC-CE中所指示的空间关系来传送SRS。

[0135] 图4解说了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的过程流400的示例。在一些示例中,过程流400可实现无线通信系统100或200的各方面。过程流400解说了由基站105-c执行的技术的各方面,该基站105-c可以是参照图1-2所描述的基站105的示例。过程流400还解说了由UE 115-c执行的技术的各方面,UE 115-c可以是参照图1-2描述的UE 115的示例。

[0136] 在405处,基站105-c和UE 115-c可以执行连接建立规程以建立无线连接。此连接建立可以根据所建立的连接建立规程来执行,并且可以包括RRC信令的交换以建立用于传输的配置。在一些情形中,UE 115-c可以向基站传送支持对用于SRS传输的空间关系信息的基于MAC-CE的指示的UE能力的能力指示。

[0137] 在410处,基站105-c可以传送指示用于SRS传输的所选空间关系的MAC-CE。在该示例中,可能不存在用于MAC-CE的每SRS资源向下选择的经RRC配置的候选空间关系,并且MAC-CE可以直接指示每SRS资源的空间关系内容。在一些情形中,MAC-CE可包括服务蜂窝小区索引、SRS带宽部分索引、SRS CC索引、SSB索引、CSI-RS索引、SRS资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0138] 在420处,UE 115-c可确定用于SRS传输的所选空间关系。在425处,UE 115-c可以根据MAC-CE中所指示的空间关系来传送SRS。

[0139] 图5示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备505的框图500。设备505可以是如本文所描述的UE 115的各方面的示例。设备505可包括接收机510、UE通信管理器515和发射机520。设备505还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0140] 接收机510可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与上行链路参考信号空间关系标识技术有关的信息等)。信息可被传递到设备505的其他组件。接收机510可以是参照图8所描述的收发机820的各方面的示例。接收机510可以利用单个天线或天线集合。

[0141] UE通信管理器515可以确定用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空

间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。

[0142] UE通信管理器515还可以经由一个或多个传输波束与基站建立连接;从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。UE通信管理器515可以是本文所描述的UE通信管理器810的各方面的示例。

[0143] UE通信管理器515或其子组件可以在硬件、由处理器执行的代码(例如,软件或固件)、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的代码中实现,则UE通信管理器515或其子组件的功能可以由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、DSP、专用集成电路(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、或其任何组合来执行。

[0144] UE通信管理器515或其子组件可物理地位于各种位置,包括被分布成使得功能的各部分在不同物理位置处由一个或多个物理组件来实现。在一些示例中,根据本公开的各个方面,UE通信管理器515或其子组件可以是单独且相异的组件。在一些示例中,根据本公开的各个方面,UE通信管理器515或其子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)相组合。

[0145] 发射机520可以传送由设备505的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机520可与接收机510共处于收发机模块中。例如,发射机520可以是参照图8所描述的收发机820的各方面的示例。发射机520可利用单个天线或天线集合。

[0146] 图6示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备605的框图600。设备605可以是如本文中所描述的设备505或UE 115的各方面的示例。设备605可包括接收机610、UE通信管理器615和发射机640。设备605还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0147] 接收机610可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与上行链路参考信号空间关系标识技术有关的信息等)。信息可被传递到设备605的其他组件。接收机610可以是参照图8所描述的收发机820的各方面的示例。接收机610可以利用单个天线或天线集合。

[0148] UE通信管理器615可以是如本文所描述的UE通信管理器515的各方面的示例。UE通信管理器615可包括空间关系管理器620、MAC-CE组件625、SRS传输管理器630和连接建立管理器635。UE通信管理器615可以是本文所描述的UE通信管理器810的各方面的示例。

[0149] 由如本文所描述的UE通信管理器615执行的动作可被实现以达成增加的效用。一种实现可以允许UE 115通过高效地发起和执行一个或多个更新传输参数的规程来降低信令或信息开销。随着引入高效波束管理,另一实现可在UE115处提供改进的服务质量和可靠性。

[0150] 空间关系管理器620可以确定用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。

[0151] MAC-CE组件625可以从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和可用空

间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系。在其他情形中,MAC-CE组件625可以从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。

[0152] SRS传输管理器630可以使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。在MAC-CE包括关于空间关系的所有信息的情形中,SRS传输管理器630可以使用MAC-CE中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。

[0153] 连接建立管理器635可以经由一个或多个传输波束与基站建立连接。

[0154] 发射机640可以传送由设备605的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机640可与接收机610共处于收发机模块中。例如,发射机640可以是参照图8所描述的收发机820的各方面的示例。发射机640可利用单个天线或天线集合。

[0155] 图7示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的UE通信管理器705的框图700。UE通信管理器705可以是本文中所描述的UE通信管理器515、UE通信管理器615或UE通信管理器810的各方面的示例。UE通信管理器705可包括空间关系管理器710、MAC-CE组件715、SRS传输管理器720、RRC管理器725和连接建立管理器730。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0156] 空间关系管理器710可以确定用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。在一些示例中,空间关系管理器710可以接收指示用于传送物理上行链路控制信道(PUCCH)的可用空间关系集合的用于PUCCH通信的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应PUCCH空间关系信息标识。在一些示例中,空间关系管理器710可以接收指示用于SRS传输的可用空间关系集合的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应SRS空间关系信息标识。在一些情形中,可用空间关系集合针对可用于SRS传输的每个带宽部分或分量载波被确定。在一些情形中,可用空间关系集合针对可用于SRS传输的一个或多个SRS资源被确定。在一些情形中,可用空间关系集合中的每个空间关系指示服务蜂窝小区索引、SRS带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、SRS资源索引、或其任何组合。

[0157] MAC-CE组件715可以从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系。在一些情形中,MAC-CE指示与第一空间关系相关联的PUCCH空间关系信息标识将用于SRS。在一些情形中,MAC-CE指示与第一空间关系相关联的SRS空间关系信息标识将用于SRS。

[0158] 在一些示例中,MAC-CE组件715可以从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。在一些情形中,MAC-CE中的空间关系信息针对一个或多个SRS资源中的每个SRS资源被提供。

[0159] SRS传输管理器720可以使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数,或者使用在MAC-CE中所指示的一个或多个上行链路传输参数,来向基站传送SRS。

[0160] 在一些情形中,SRS包括非周期性、周期性和半持久SRS。在一些情形中,SRS针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传

送。

[0161] 连接建立管理器730可以经由一个或多个传输波束与基站建立连接。

[0162] RRC管理器725可以管理UE与基站之间的RRC信令。在一些情形中,用于PUCCH的空间关系信息在无线电资源控制信令中被接收。在一些情形中,用于SRS传输的空间关系信息在无线电资源控制信令中被接收。

[0163] 图8示出了根据本公开的各方面的包括支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备805的系统800的示意图。设备805可以是如本文中所描述的设备505、设备605或UE 115的各组件的示例或者包括这些组件。设备805可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括UE通信管理器810、I/O控制器815、收发机820、天线825、存储器830、以及处理器840。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线845)处于电子通信。

[0164] UE通信管理器810可以确定用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。

[0165] UE通信管理器810还可以经由一个或多个传输波束与基站建立连接;从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。

[0166] I/O控制器815可管理设备805的输入和输出信号。I/O控制器815还可管理未被集成到设备805中的外围设备。在一些情形中,I/O控制器815可表示至外部外围设备的物理连接或端口。在一些情形中,I/O控制器815可以利用操作系统,诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®、或另一已知操作系统。在其他情形中,I/O控制器815可表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与其交互。在一些情形中,I/O控制器815可被实现为处理器的一部分。在一些情形中,用户可经由I/O控制器815或者经由I/O控制器815所控制的硬件组件来与设备805交互。

[0167] 收发机820可以经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机820可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机820还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0168] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线825。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线825,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0169] 存储器830可包括RAM和ROM。存储器830可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行代码835,这些指令在被执行时使得处理器执行本文中所描述的各种功能。在一些情形中,存储器830可尤其包含BIOS,该BIOS可控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。



[0170] 处理器840可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件,或其任何组合)。在一些情形中,处理器840可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器840中。处理器840可被配置成执行存储在存储器(例如,存储器830)中的计算机可读指令,以使得设备805执行各种功能(例如,支持上行链路参考信号空间关系标识技术的功能或任务)。

[0171] 通过降低计算复杂度,UE 115的处理器840可以通过高效波束管理节省功率并增加电池寿命。另一种实现可在UE 115处提供改进的服务质量和可靠性,因为可以降低等待时间以及分配给UE 115的单独资源的数目。

[0172] 代码835可包括用于实现本公开的各方面的指令,包括用于支持无线通信的指令。代码835可被存储在非瞬态计算机可读介质中,诸如系统存储器或其他类型的存储器。在一些情形中,代码835可以是不能由处理器840直接执行的,而是可使计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0173] 图9示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备905的框图900。设备905可以是如本文中所描述的基站105的各方面的示例。设备905可以包括接收机910、通信管理器915和发射机920。设备905还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0174] 接收机910可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与上行链路参考信号空间关系标识技术有关的信息等)。信息可被传递到设备905的其他组件。接收机910可以是参照图12所描述的收发机1220的各方面的示例。接收机910可以利用单个天线或天线集合。

[0175] 基站通信管理器915可以将UE配置有用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系;以及基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。

[0176] 基站通信管理器915还可以经由一个或多个传输波束与UE建立连接;向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。基站通信管理器915可以是本文所描述的基站通信管理器1210的各方面的示例。

[0177] 基站通信管理器915或其子组件可以在硬件、由处理器执行的代码(例如,软件或固件)、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的代码中实现,则基站通信管理器915或其子组件的功能可以由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、DSP、专用集成电路(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、或其任何组合来执行。

[0178] 基站通信管理器915或其子组件可物理地位于各个位置处,包括被分布成使得功能的各部分在不同物理位置处由一个或多个物理组件实现。在一些示例中,根据本公开的各个方面,基站通信管理器915或其子组件可以是分开且相异的组件。在一些示例中,根据

本公开的各个方面,基站通信管理器915或其子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)相组合。

[0179] 发射机920可以传送由设备905的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机920可与接收机910共处于收发机模块中。例如,发射机920可以是参照图12所描述的收发机1220的各方面的示例。发射机920可利用单个天线或天线集合。

[0180] 图10示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备1005的框图1000。设备1005可以是如本文中所描述的设备905或基站105的各方面的示例。设备1005可包括接收机1010、基站通信管理器1015和发射机1040。设备1005还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0181] 接收机1010可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与上行链路参考信号空间关系标识技术有关的信息等)。信息可被传递到设备1005的其他组件。接收机1010可以是参照图12所描述的收发机1220的各方面的示例。接收机1010可以利用单个天线或天线集合。

[0182] 基站通信管理器1015可以是如本文所描述的基站通信管理器915的各方面的示例。基站通信管理器1015可包括空间关系管理器1020、MAC-CE组件1025、SRS接收管理器1030和连接建立管理器1035。基站通信管理器1015可以是本文所描述的基站通信管理器1210的各方面的示例。

[0183] 由如本文所描述的基站通信管理器1015执行的动作可被实现以达成增加的效用。一种实现可允许基站105通过增强型波束管理规程来降低信令或信息开销。另一实现可以在基站105处提供改进的服务质量和可靠性,因为经由更快和更高效的波束完善来减少等待时间。

[0184] 空间关系管理器1020可以将UE配置有用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。

[0185] MAC-CE组件1025可以向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系。在其他情形中,MAC-CE组件1025可以向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。

[0186] SRS接收管理器1030可以基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数或在MAC-CE中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。

[0187] 连接建立管理器1035可经由一个或多个传输波束与UE建立连接。

[0188] 发射机1040可以传送由设备1005的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1040可与接收机1010共处于收发机模块中。例如,发射机1040可以是参照图12所描述的收发机1220的各方面的示例。发射机1040可利用单个天线或天线集合。

[0189] 图11示出了根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的基站通信管理器1105的框图1100。基站通信管理器1105可以是本文所描述的基站通信管理器915、基站通信管理器1015、或基站通信管理器1210的各方面的示例。基站通信管理器

1105可包括空间关系管理器1110、MAC-CE组件1115、SRS接收管理器1120、RRC管理器1125和连接建立管理器1130。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0190] 空间关系管理器1110可以将UE配置有用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。

[0191] 在一些示例中,空间关系管理器1110可以向UE传送指示用于传送PUCCH的可用空间关系集合的用于PUCCH通信的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应PUCCH空间关系信息标识。

[0192] 在一些示例中,空间关系管理器1110可以向UE传送指示用于SRS传输的可用空间关系集合的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应SRS空间关系信息标识。在一些情形中,可用空间关系集合针对可用于SRS传输的每个带宽部分或分量载波被确定。在一些情形中,可用空间关系集合针对可用于SRS传输的一个或多个SRS资源被确定。在一些情形中,可用空间关系集合中的每个空间关系指示服务蜂窝小区索引、SRS带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、SRS资源索引、或其任何组合中的一者或多者。在一些情形中,MAC-CE中的空间关系信息标识用于SRS传输的SRS传输波束。

[0193] 在一些情形中,MAC-CE中的空间关系信息指示服务蜂窝小区索引、SRS带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、SRS资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0194] MAC-CE组件1115可以向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系。在一些情形中,MAC-CE指示与第一空间关系相关联的PUCCH空间关系信息标识将用于SRS。

[0195] 在一些示例中,MAC-CE组件1115可以向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。在一些情形中,MAC-CE指示与第一空间关系相关联的SRS空间关系信息标识将用于SRS。在一些情形中,MAC-CE中的空间关系信息针对一个或多个SRS资源中的每个SRS资源被提供。

[0196] SRS接收管理器1120可以基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。在一些示例中,SRS接收管理器1120可以基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。在一些情形中,SRS包括非周期性、周期性和半持久SRS。在一些情形中,SRS针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0197] 连接建立管理器1130可经由一个或多个传输波束与UE建立连接。

[0198] RRC管理器1125可以管理基站与UE之间的RRC信令。在一些情形中,用于物理上行链路控制信道通信的空间关系信息在无线电资源控制信令中被传送。在一些情形中,用于SRS传输的空间关系信息在无线电资源控制信令中被传送。

[0199] 图12示出了根据本公开的各方面的包括支持上行链路参考信号空间关系标识技术的设备1205的系统1200的示图。设备1205可以是如本文中描述的设备905、设备1005或基

站105的示例或者包括上述设备的组件。设备1205可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括基站通信管理器1210、网络通信管理器1215、收发机1220、天线1225、存储器1230、处理器1240、以及站间通信管理器1245。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线1250)处于电子通信。

[0200] 基站通信管理器1210可以将UE配置有用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系;以及基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。

[0201] 基站通信管理器1210还可以经由一个或多个传输波束与基站建立连接;向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。

[0202] 网络基站通信管理器1215可以管理与核心网的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1215可以管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传递。

[0203] 收发机1220可以经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1220可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1220还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0204] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1225。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1225,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0205] 存储器1230可包括RAM、ROM、或其组合。存储器1230可存储包括指令的计算机可读代码1235,这些指令在被处理器(例如,处理器1240)执行时使该设备执行本文中所描述的各种功能。在一些情形中,存储器1230可尤其包含BIOS,该BIOS可控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0206] 处理器1240可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件,或其任何组合)。在一些情形中,处理器1240可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在一些情形中,存储器控制器可被集成到处理器1240中。处理器1240可被配置成执行存储在存储器(例如,存储器1230)中的计算机可读指令,以使得设备1205执行各种功能(例如,支持上行链路参考信号空间关系标识技术的功能或任务)。

[0207] 通过降低计算复杂度,基站105的处理器1240可以通过高效波束管理节省功率并增加电池寿命。另一实现可以在基站105处提供改进的服务质量和可靠性,因为通过更快和更高效的波束完善来减少了计算数目或计算复杂性。

[0208] 站间通信管理器1245可以管理与其他基站105的通信,并且可以包括控制器或调度器以用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信。例如,站间通信管理器1245可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。在一些

示例中,站间通信管理器1245可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0209] 代码1235可包括用于实现本公开的各方面的指令,包括用于支持无线通信的指令。代码1235可被存储在非瞬态计算机可读介质中,诸如系统存储器或其他类型的存储器。在一些情形中,代码1235可以是不能由处理器1240直接执行的,而是可使计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0210] 图13示出了解说根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的方法1300的流程图。方法1300的操作可由如本文中所描述的UE115或其组件来实现。例如,方法1300的操作可由如参考图5至8所描述的UE通信管理器来执行。在一些示例中,UE可以执行指令集来控制该UE的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE可以使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0211] 在1305处,UE可以确定用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。1305的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1305的操作的各方面可以由如参照图5至8所描述的空间关系管理器来执行。

[0212] 在1310处,UE可以从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系。1310的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1310的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的MAC-CE组件来执行。

[0213] 在1315处,UE可以使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。1315的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1315的操作的各方面可以由如参照图5至8所描述的SRS传输管理器来执行。

[0214] 图14示出了解说根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的方法1400的流程图。方法1400的操作可由如本文中所描述的UE115或其组件来实现。例如,方法1400的操作可由如参照图5至8所描述的UE通信管理器来执行。在一些示例中,UE可以执行指令集来控制该UE的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,UE可以使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0215] 在1405,UE可经由一个或多个传输波束与基站建立连接。1405的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1405的操作的各方面可由如参照图5到8所描述的连接建立管理器来执行。

[0216] 在1410处,UE可以从基站接收MAC-CE,该MAC-CE指示要向基站传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。1410的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1410的操作的各方面可由如参照图5至8所描述的MAC-CE组件来执行。

[0217] 在1415处,UE可以使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送SRS。1415的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1415的操作的各方面可以由如参照图5至8所描述的SRS传输管理器来执行。

[0218] 图15示出了解说根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的方法1500的流程图。方法1500的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1500的操作可由如参照图9至12所描述的基站通信管理器来执行。在一些示例

中,基站可执行指令集来控制该基站的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,基站可以使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0219] 在1505处,基站可以将UE配置有用于向基站传送SRS的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。1505的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1505的操作的各方面可以由如参照图9至12所描述的空间关系管理器来执行。

[0220] 在1510处,基站可以向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和可用空间关系集合中要用于该SRS的第一空间关系。1510的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1510的操作的各方面可由如参照图9至12所描述的MAC-CE组件来执行。

[0221] 在1515处,基站可以基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。1515的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1515的操作的各方面可以由如参照图9至12所描述的SRS接收管理器来执行。

[0222] 图16示出了解说根据本公开的各方面的支持上行链路参考信号空间关系标识技术的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图9至12所描述的基站通信管理器来执行。在一些示例中,基站可执行指令集来控制该基站的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,基站可以使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0223] 在1605处,基站可经由一个或多个传输波束与UE建立连接。1605的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1605的操作的各方面可由如参照图9至12所描述的连接建立管理器来执行。

[0224] 在1610处,基站可以向UE传送MAC-CE,该MAC-CE指示要由UE传送SRS和用于该SRS的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该SRS的传输的一个或多个上行链路传输参数。1610的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1610的操作的各方面可由如参照图9至12所描述的MAC-CE组件来执行。

[0225] 在1615处,基站可以基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收SRS。1615的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在一些示例中,1615的操作的各方面可以由如参照图9至12所描述的SRS接收管理器来执行。

[0226] 应注意,本文中所描述的方法描述了可能的实现,并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改且其他实现也是可能的。此外,来自两种或更多种方法的各方面可被组合。

[0227] 示例1:一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的方法,包括:确定用于向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及使用在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0228] 示例2:如示例1的方法,其中探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

[0229] 示例3:如示例1的方法,其中探通参考信号针对波束管理规程、码本或非码本预编

码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0230] 示例4:如示例1的方法,其中确定可用空间关系集合包括:接收指示用于传送物理上行链路控制信道的可用空间关系集合的用于物理上行链路控制信道通信的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应物理上行链路控制信道空间关系信息标识。

[0231] 示例5:如示例4的方法,其中媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的物理上行链路控制信道空间关系信息标识将用于探通参考信号。

[0232] 示例6:如示例4的方法,其中用于物理上行链路控制信道的空间关系信息在无线电资源控制信令中被接收。

[0233] 示例7:如示例1的方法,其中确定可用空间关系集合包括:接收指示用于探通参考信号传输的可用空间关系集合的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应探通参考信号空间关系信息标识。

[0234] 示例8:如示例7的方法,其中媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的探通参考信号空间关系信息标识将用于探通参考信号。

[0235] 示例9:如示例7的方法,其中用于探通参考信号传输的空间关系信息在无线电资源控制信令中被接收。

[0236] 示例10:如示例1的方法,其中可用空间关系集合针对可用于探通参考信号传输的每个带宽部分或分量载波被确定。

[0237] 示例11:如示例1的方法,其中可用空间关系集合针对可用于探通参考信号传输的一个或多个探通参考信号资源被确定。

[0238] 示例12:如示例1的方法,其中可用空间关系集合中的每个空间关系指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、探通参考信号资源索引、或其任何组合。

[0239] 示例13:一种用于无线通信的装置,包括:处理器、耦合至该处理器的存储器,该处理器和存储器被配置成:执行示例1至12中任一者的方法。

[0240] 示例14:一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,该代码包括可由处理器执行以执行如示例1至12中任一者的方法的指令。

[0241] 示例15:一种设备,包括用于执行如示例1至12中任一者的方法的装置。

[0242] 示例16:一种用于在用户装备 (UE) 处进行无线通信的方法,包括:经由一个或多个传输波束与基站建立连接;从基站接收媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要向基站传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及使用在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数向基站传送探通参考信号。

[0243] 示例17:如示例16的方法,其中探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

[0244] 示例18:如示例16的方法,其中探通参考信号针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0245] 示例19:如示例16的方法,其中媒体接入控制控制元素中的空间关系信息针对一

个或多个探通参考信号资源中的每个探通参考信号资源被提供。

[0246] 示例20:如示例16的方法,其中媒体接入控制控制元素中的空间关系信息标识时频资源网格中探通参考信号的位置。

[0247] 示例21:如示例16的方法,其中媒体接入控制控制元素中的空间关系信息指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、探通参考信号资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0248] 示例22:一种用于无线通信的装置,包括:处理器、耦合至该处理器的存储器,该处理器和存储器被配置成:执行示例16至21中任一者的方法。

[0249] 示例23:一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,该代码包括可由处理器执行以执行如示例16至21中任一者的方法的指令。

[0250] 示例24:一种设备,包括用于执行如示例16至21中任一者的方法的装置。

[0251] 示例25:一种用于在基站处进行无线通信的方法,包括:将用户装备(UE)配置有用向基站传送探通参考信号的可用空间关系集合,该可用空间关系集合中的每个空间关系指示用于探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和可用空间关系集合中要用于该探通参考信号的第一空间关系;以及至少部分地基于在第一空间关系中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信号。

[0252] 示例26:如示例25的方法,其中探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

[0253] 示例27:如示例25的方法,其中探通参考信号针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0254] 示例28:如示例25的方法,其中配置UE包括:向UE传送指示用于传送物理上行链路控制信道的可用空间关系集合的用于物理上行链路控制信道通信的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应物理上行链路控制信道空间关系信息标识。

[0255] 示例29:如示例28的方法,其中媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的物理上行链路控制信道空间关系信息标识将用于探通参考信号。

[0256] 示例30:如示例28的方法,其中用于物理上行链路控制信道通信的空间关系信息在无线电资源控制信令中被传送。

[0257] 示例31:如示例25的方法,其中配置UE包括:向UE传送指示用于探通参考信号传输的可用空间关系集合的空间关系信息,该可用空间关系集合中的每个可用空间关系具有对应探通参考信号空间关系信息标识。

[0258] 示例32:如示例31的方法,其中媒体接入控制控制元素指示与第一空间关系相关联的探通参考信号空间关系信息标识将用于探通参考信号。

[0259] 示例33:如示例31的方法,其中用于探通参考信号传输的空间关系信息在无线电资源控制信令中被传送。

[0260] 示例34:如示例25的方法,其中可用空间关系集合针对可用于探通参考信号传输的每个带宽部分或分量载波被确定。

[0261] 示例35:如示例25的方法,其中可用空间关系集合针对可用于探通参考信号传输的一个或多个探通参考信号资源被确定。



[0262] 示例36:如示例25的方法,其中可用空间关系集合中的每个空间关系指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、探通参考信号资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0263] 示例37:一种用于无线通信的装置,包括:处理器、耦合至该处理器的存储器,该处理器和存储器被配置成:执行示例25至36中任一者的方法。

[0264] 示例38:一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,该代码包括可由处理器执行以执行如示例25至36中任一者的方法的指令。

[0265] 示例39:一种设备,包括用于执行如示例25至36中任一者的方法的装置。

[0266] 示例40:一种用于在基站处进行无线通信的方法,包括:经由一个或多个传输波束与用户装备(UE)建立连接;向UE传送媒体接入控制控制元素,该媒体接入控制控制元素指示要由UE传送探通参考信号和用于该探通参考信号的传输的空间关系信息,其中该空间关系信息指示用于经由一个或多个传输波束的该探通参考信号的传输的一个或多个上行链路传输参数;以及至少部分地基于在媒体接入控制控制元素中所指示的一个或多个上行链路传输参数来从UE接收探通参考信号。

[0267] 示例41:如示例40的方法,其中探通参考信号包括非周期性、周期性和半持久探通参考信号。

[0268] 示例42:如示例40的方法,其中探通参考信号针对波束管理规程、码本或非码本预编码规程、天线切换规程或其任何组合中的一者或多者被传送。

[0269] 示例43:如示例40的方法,其中媒体接入控制控制元素中的空间关系信息针对一个或多个探通参考信号资源中的每个探通参考信号资源被提供。

[0270] 示例44:如示例40的方法,其中媒体接入控制控制元素中的空间关系信息标识用于探通参考信号的传输的探通参考信号传输波束。

[0271] 示例45:如示例40的方法,其中MAC-CE中的空间关系信息指示服务蜂窝小区索引、探通参考信号带宽部分索引、同步信号块索引、信道状态信息参考信号资源索引、探通参考信号资源索引、或其任何组合中的一者或多者。

[0272] 示例46:一种用于无线通信的装置,包括:处理器、耦合至该处理器的存储器,该处理器和存储器被配置成:执行示例40至45中任一者的方法。

[0273] 示例47:一种存储用于无线通信的代码的非瞬态计算机可读介质,该代码包括可由处理器执行以执行如示例40至45中任一者的方法的指令。

[0274] 示例48:一种设备,包括用于执行如示例40至45中任一者的方法的装置。

[0275] 本文中所描述的技术可被用于各种无线通信系统,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)以及其他系统。CDMA系统可以实现诸如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版本通常可被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其他变体。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。

[0276] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电

技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。LTE、LTE-A和LTE-A Pro是使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR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。本文中所描述的技术既可用于本文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。尽管LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR系统的各方面可被描述以用于示例目的,并且在大部分描述中可使用LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR术语,但本文所描述的技术也可应用于LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR应用之外的应用。

[0277] 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),并且可允许由与网络供应商具有服务订阅的UE无约束地接入。小型蜂窝小区可与较低功率基站相关联(与宏蜂窝小区相比而言),且小型蜂窝小区可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,有执照、无执照等)频带中操作。根据各个示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许与网络供应商具有服务订阅的UE无约束地接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域(例如,住宅)且可提供由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、该住宅中的用户的UE、等等)有约束地接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)蜂窝小区,并且还可支持使用一个或多个分量载波的通信。

[0278] 本文中所描述的无线通信系统可以支持同步或异步操作。对于同步操作,各基站可具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,各基站可具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文中所描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0279] 本文中所描述的信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿本描述始终可能被提及的数据、指令、命令、信息、信号、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。

[0280] 结合本文中的公开描述的各种解说性框以及模块可以用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器的组合、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)。

[0281] 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内。例如,由于软件的本质,本文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。

[0282] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括随机存取存储器

(RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程ROM (EEPROM)、闪存存储器、压缩盘 (CD) ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他非瞬态介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线 (DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从网站、服务器、或其他远程源传送的,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。如本文中所使用的盘 (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。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0283] 如本文 (包括权利要求中) 所使用的,在项目列举 (例如,以附有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举) 中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC (即,A和B和C)。同样,如本文所使用的,短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所使用的,短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

[0284] 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、或其他后续附图标记如何。

[0285] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0286] 提供本文中的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并非被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

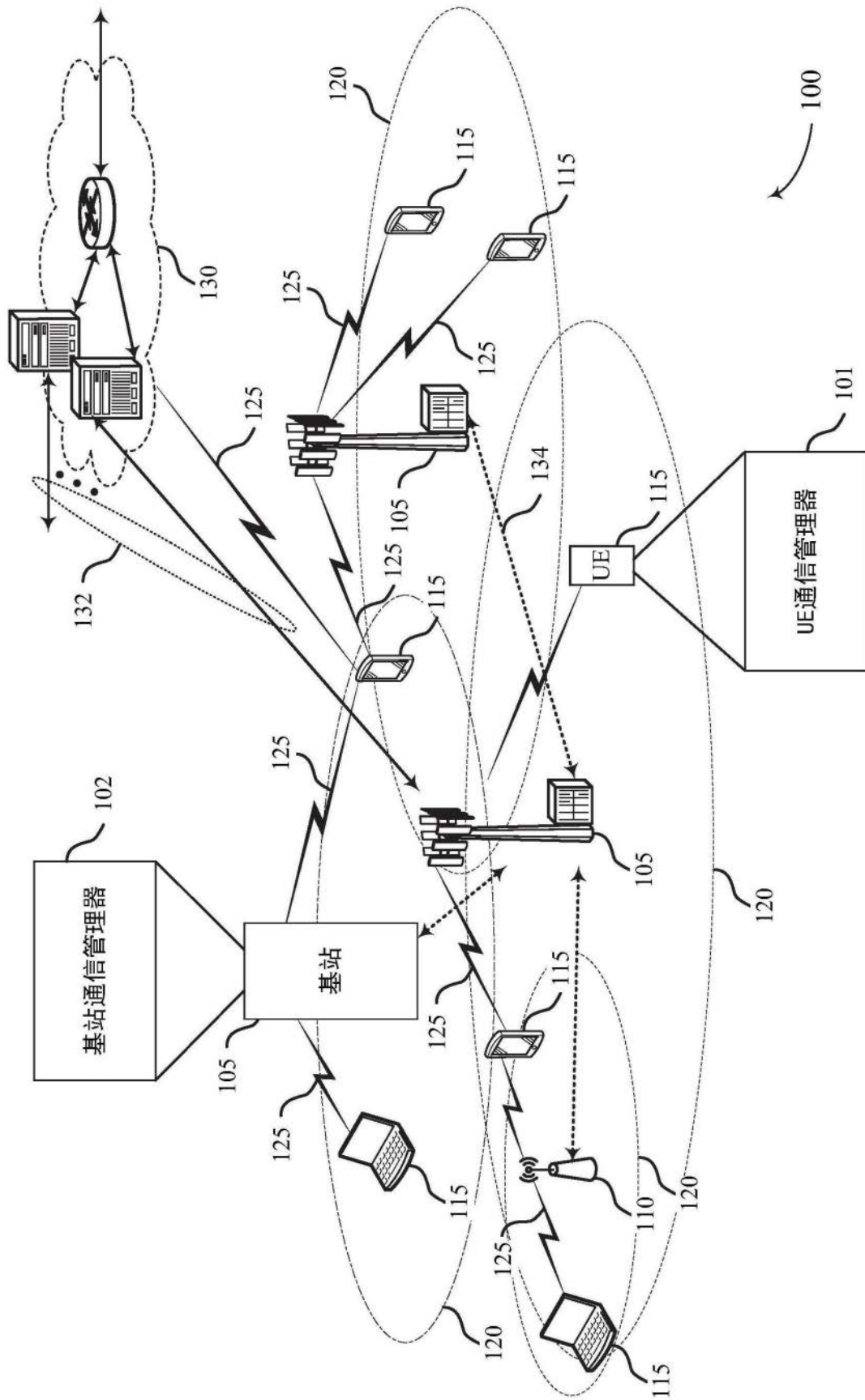


图1

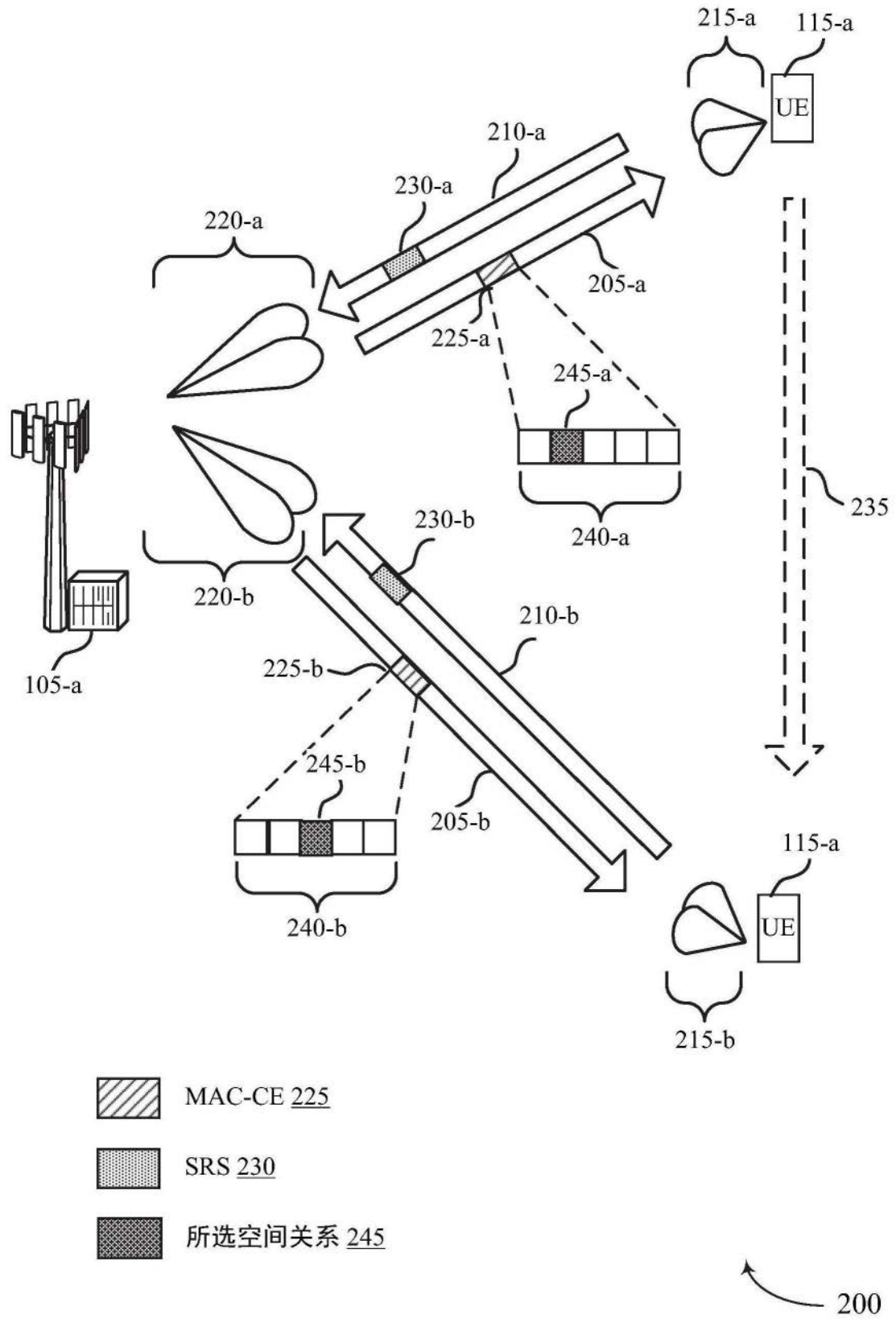


图2

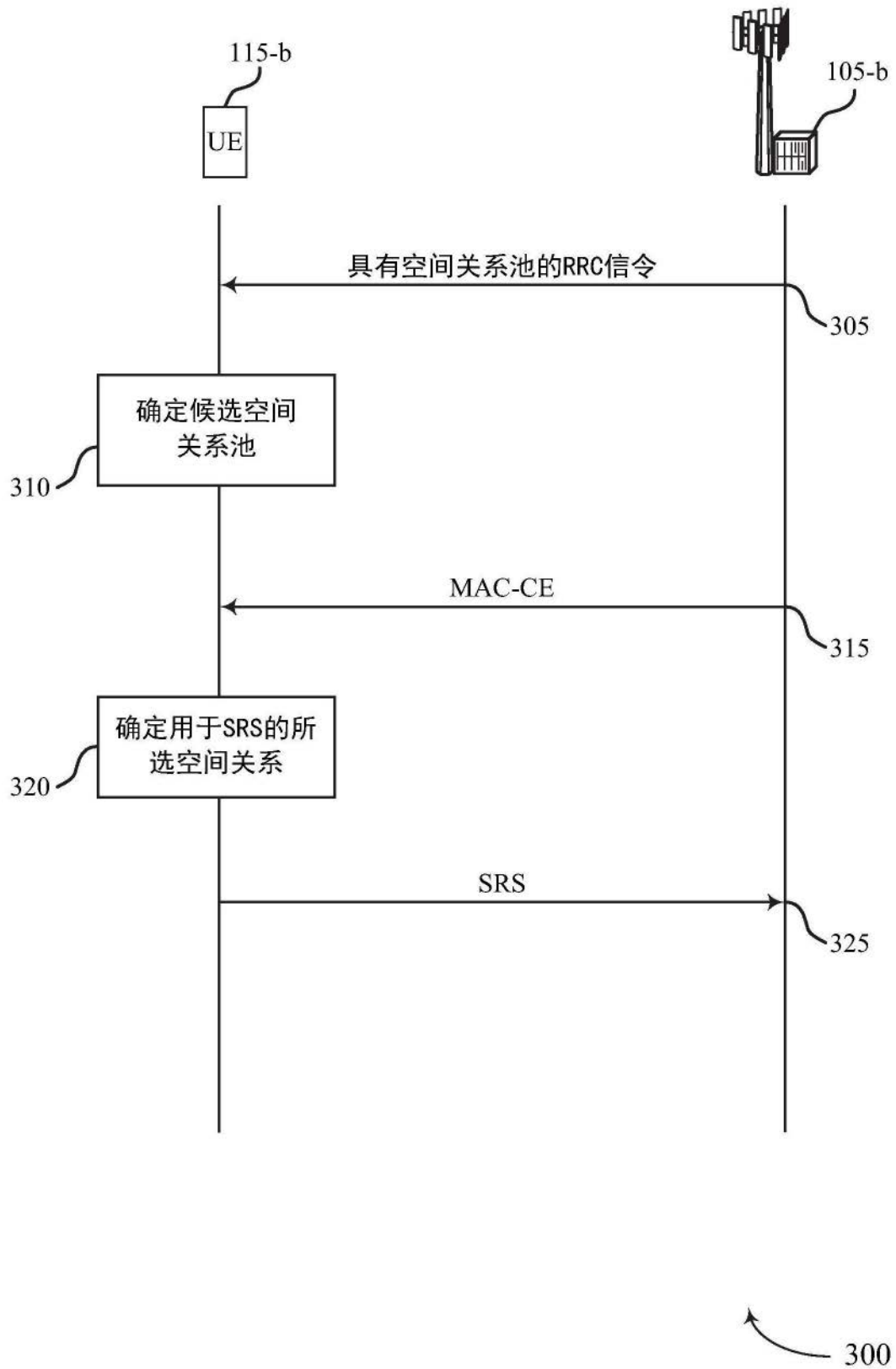


图3

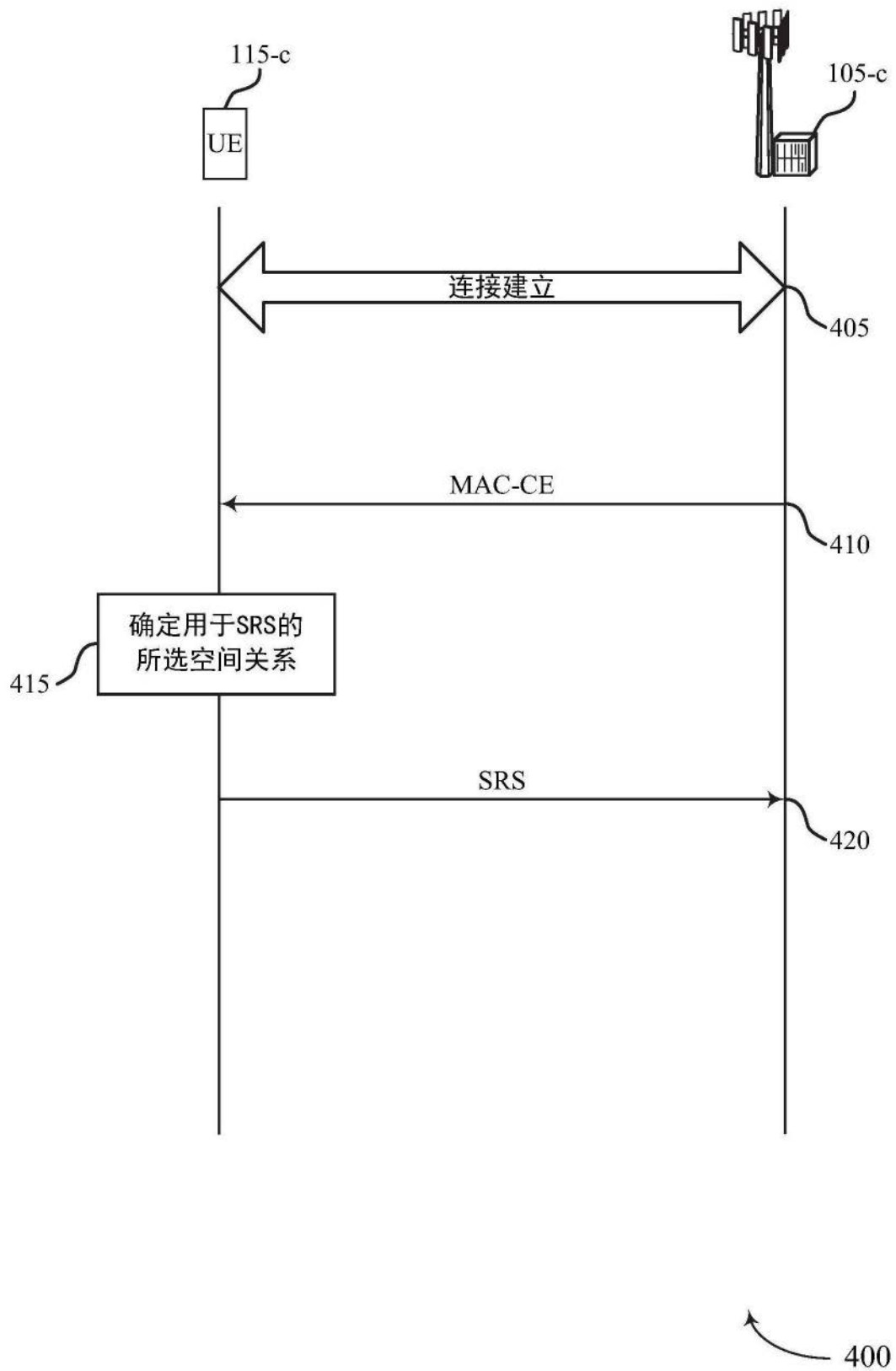


图4

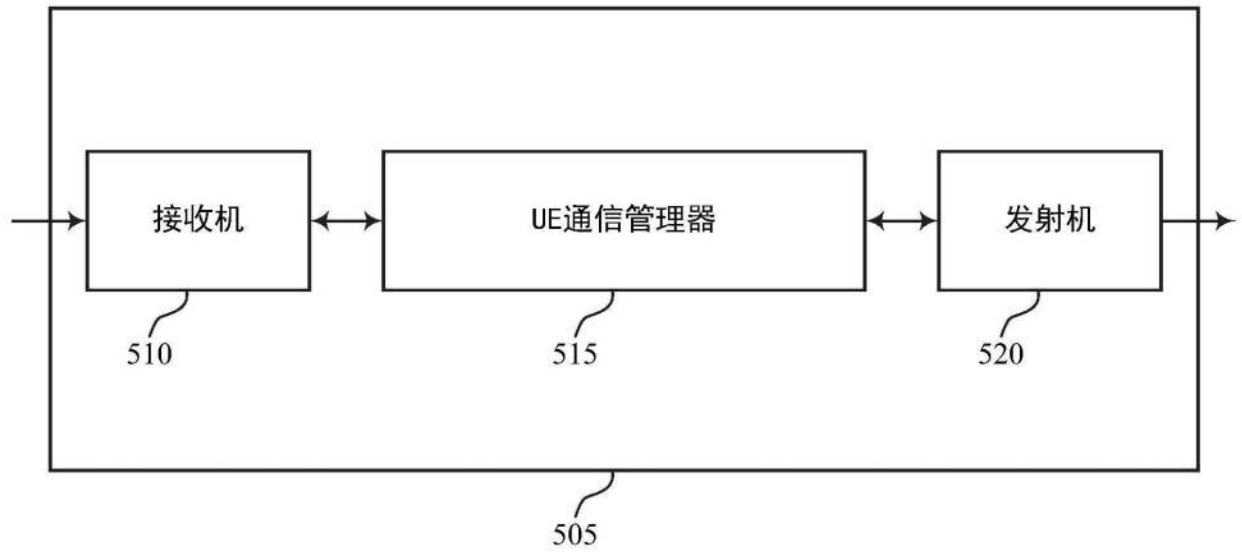


图5



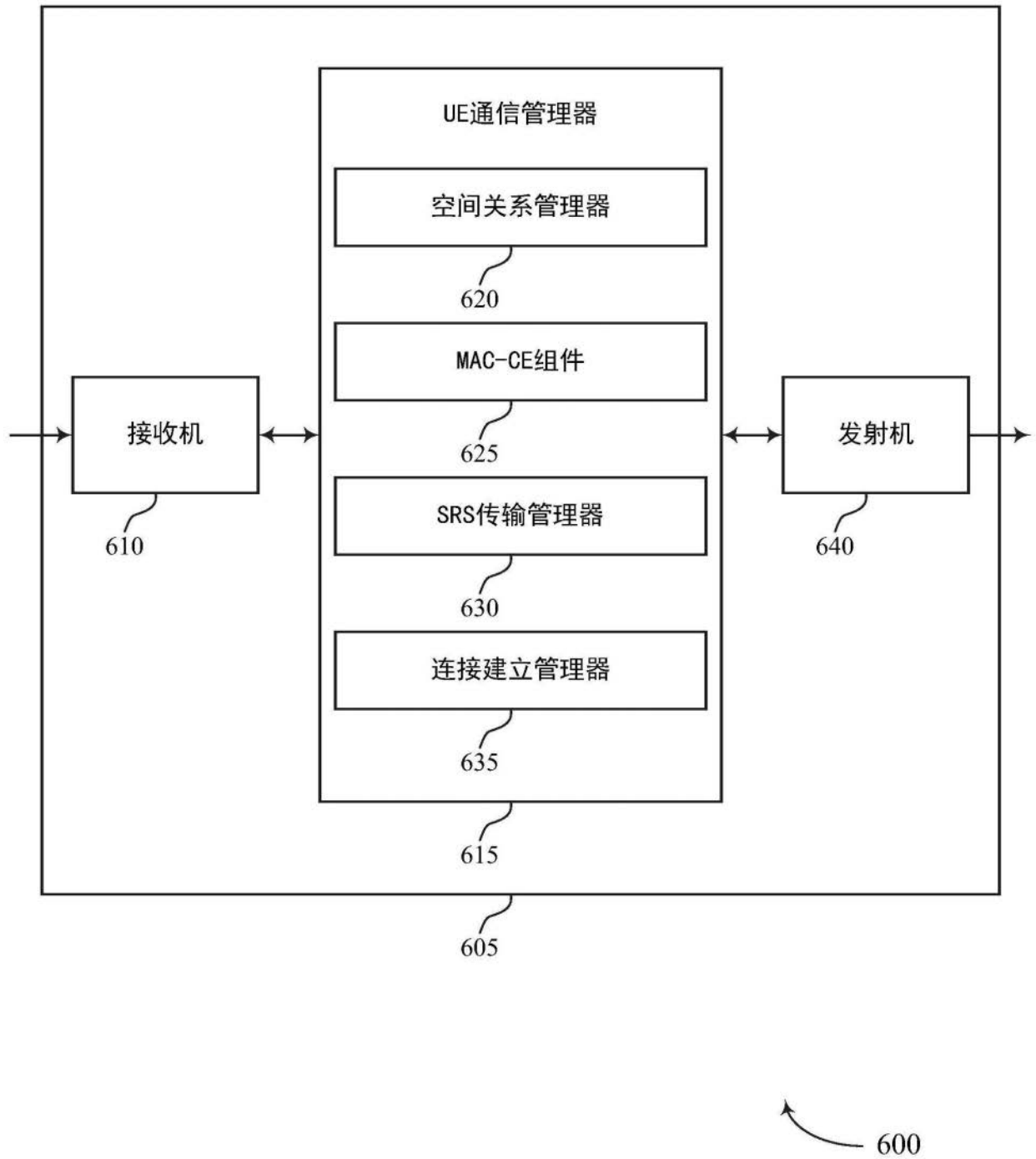


图6

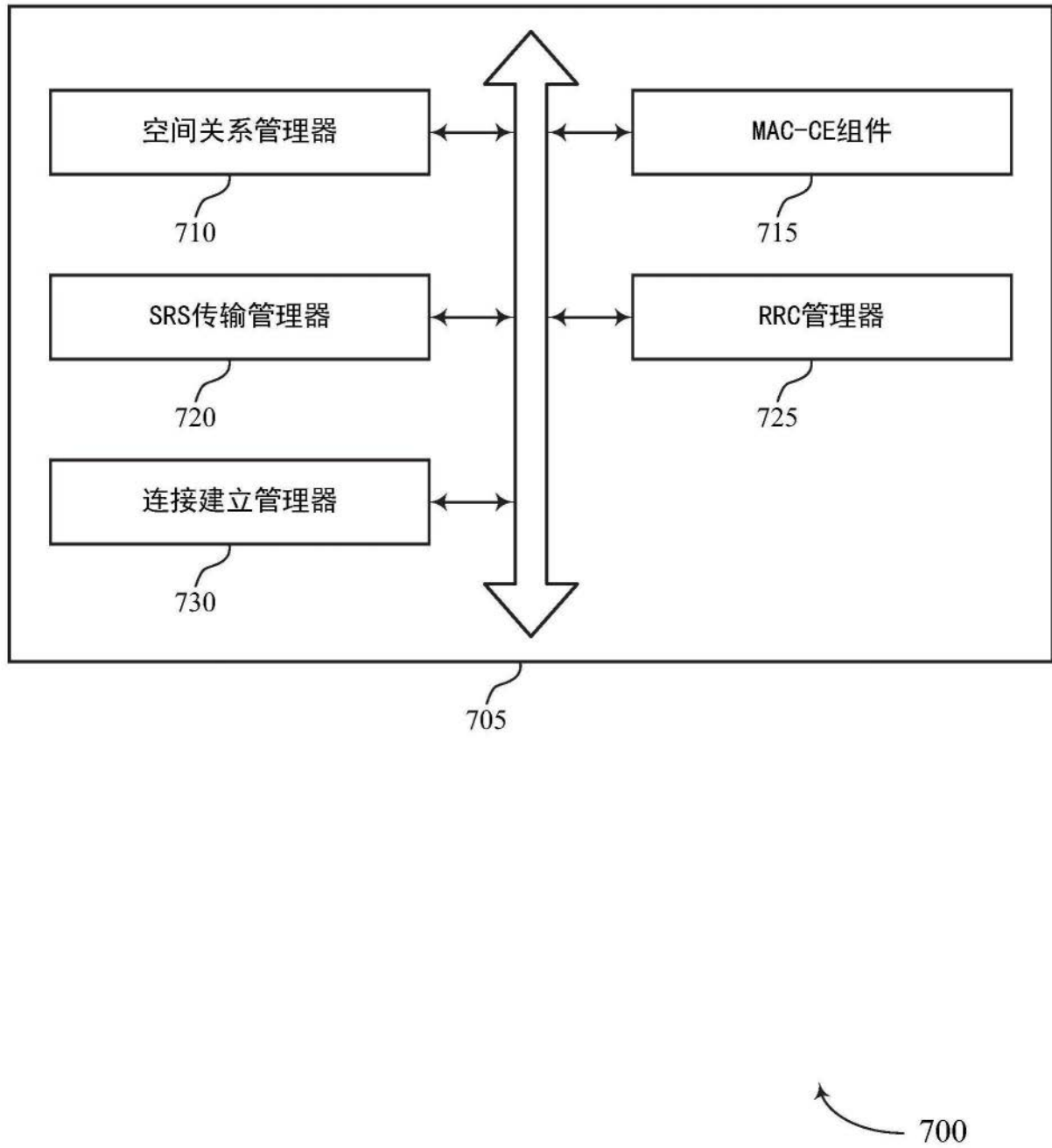


图7

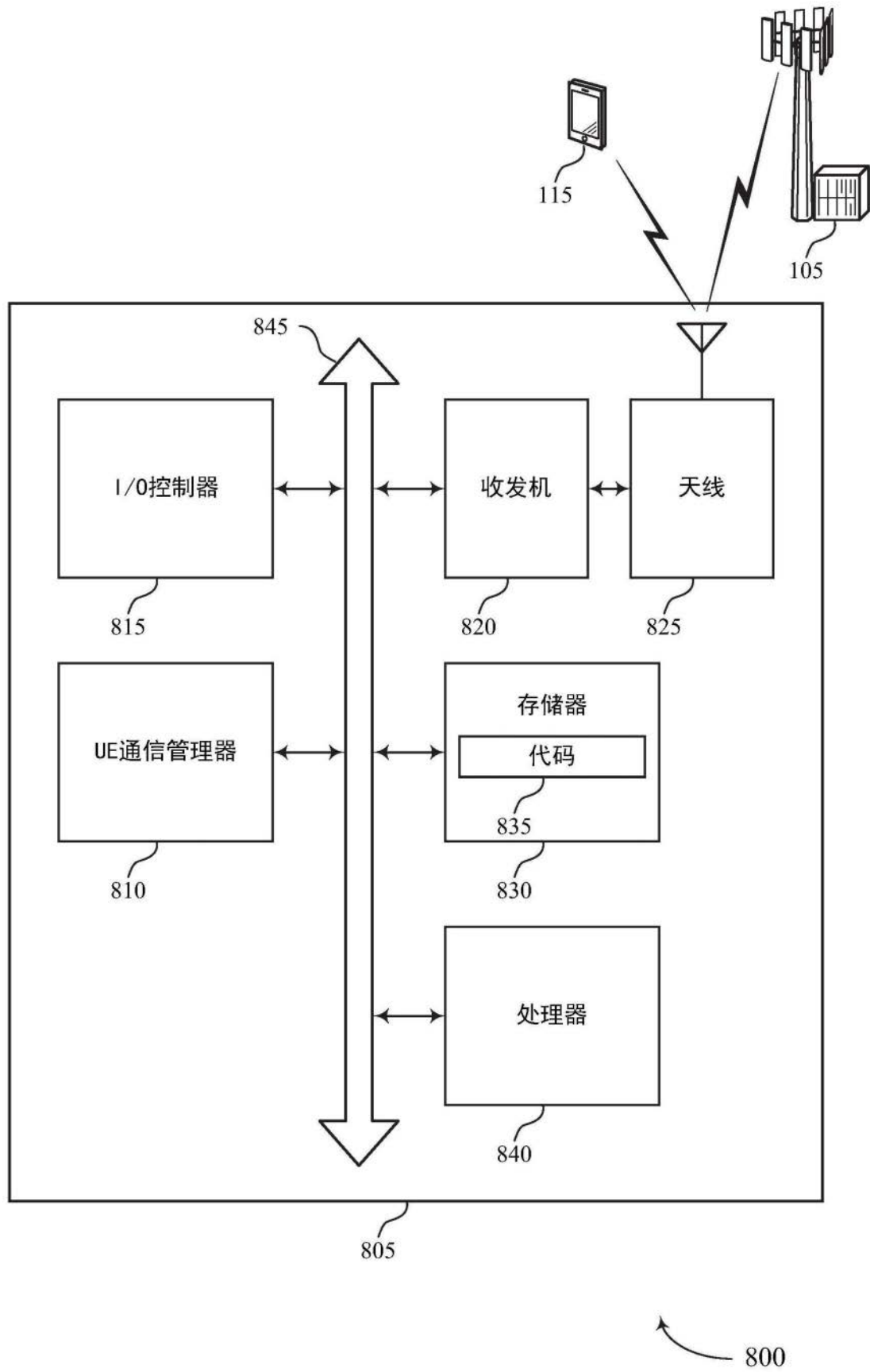


图8

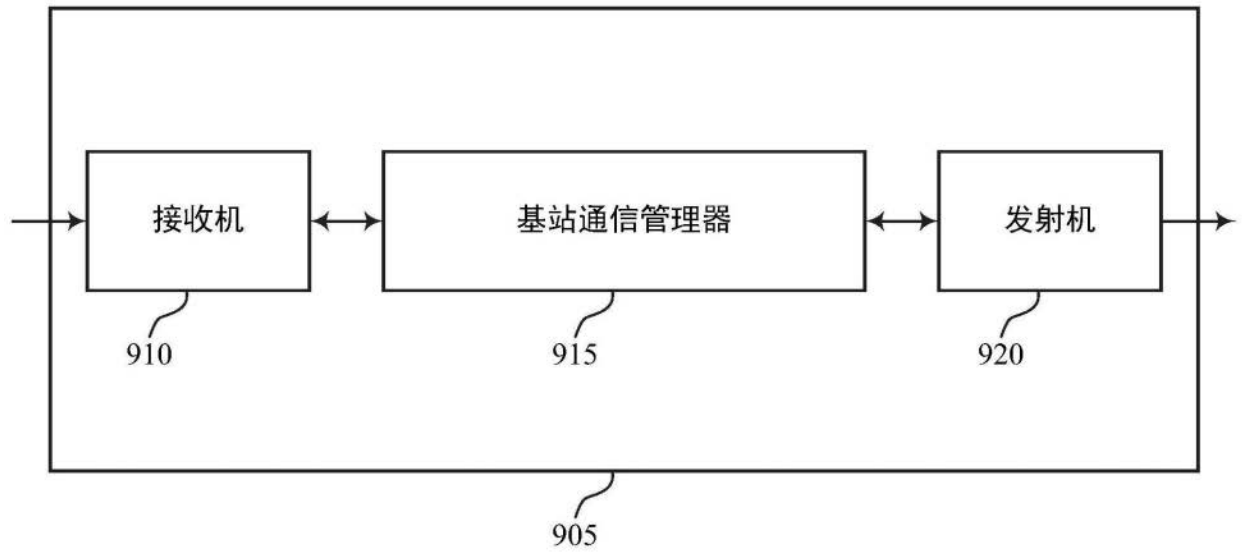


图9

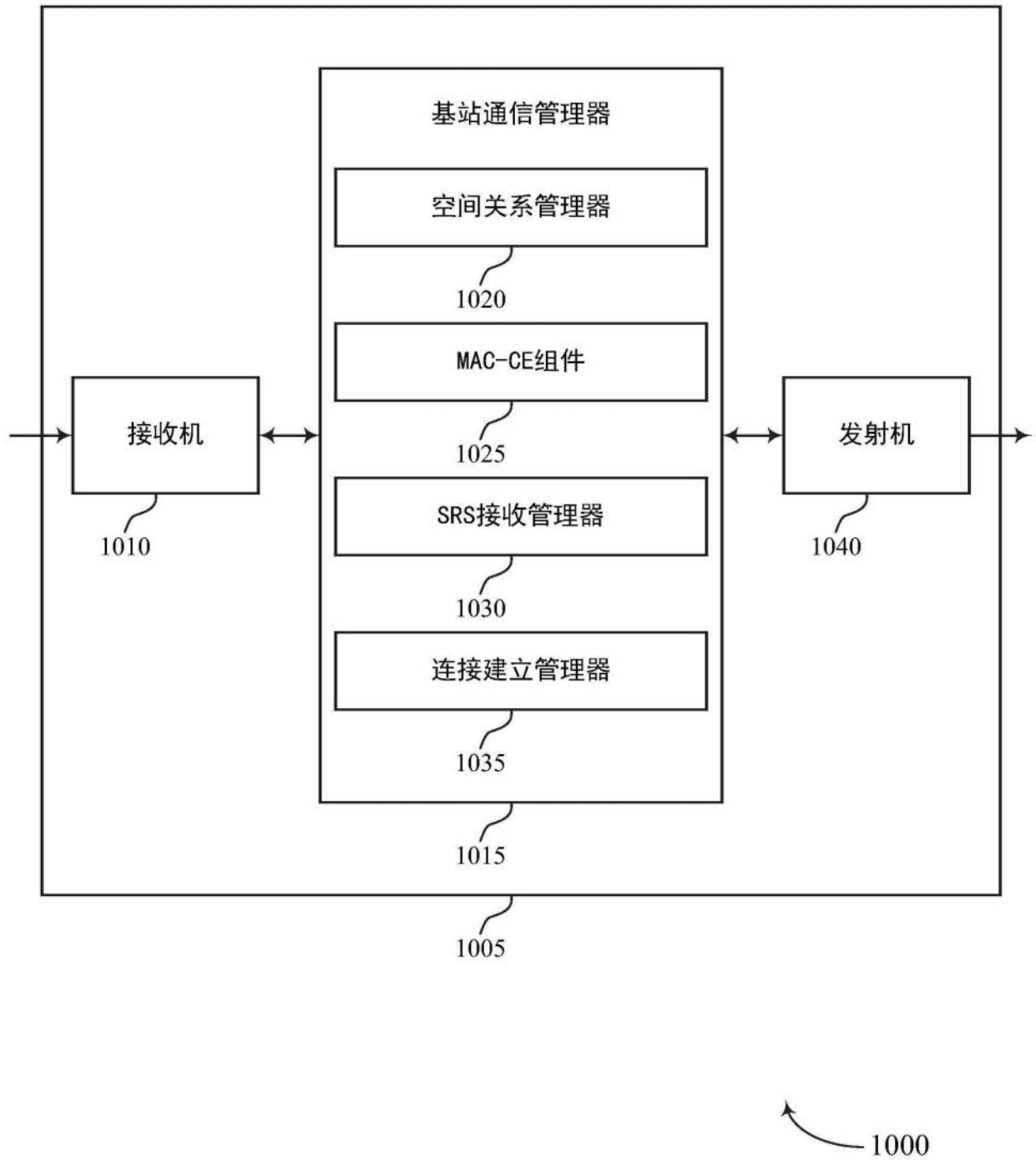


图10

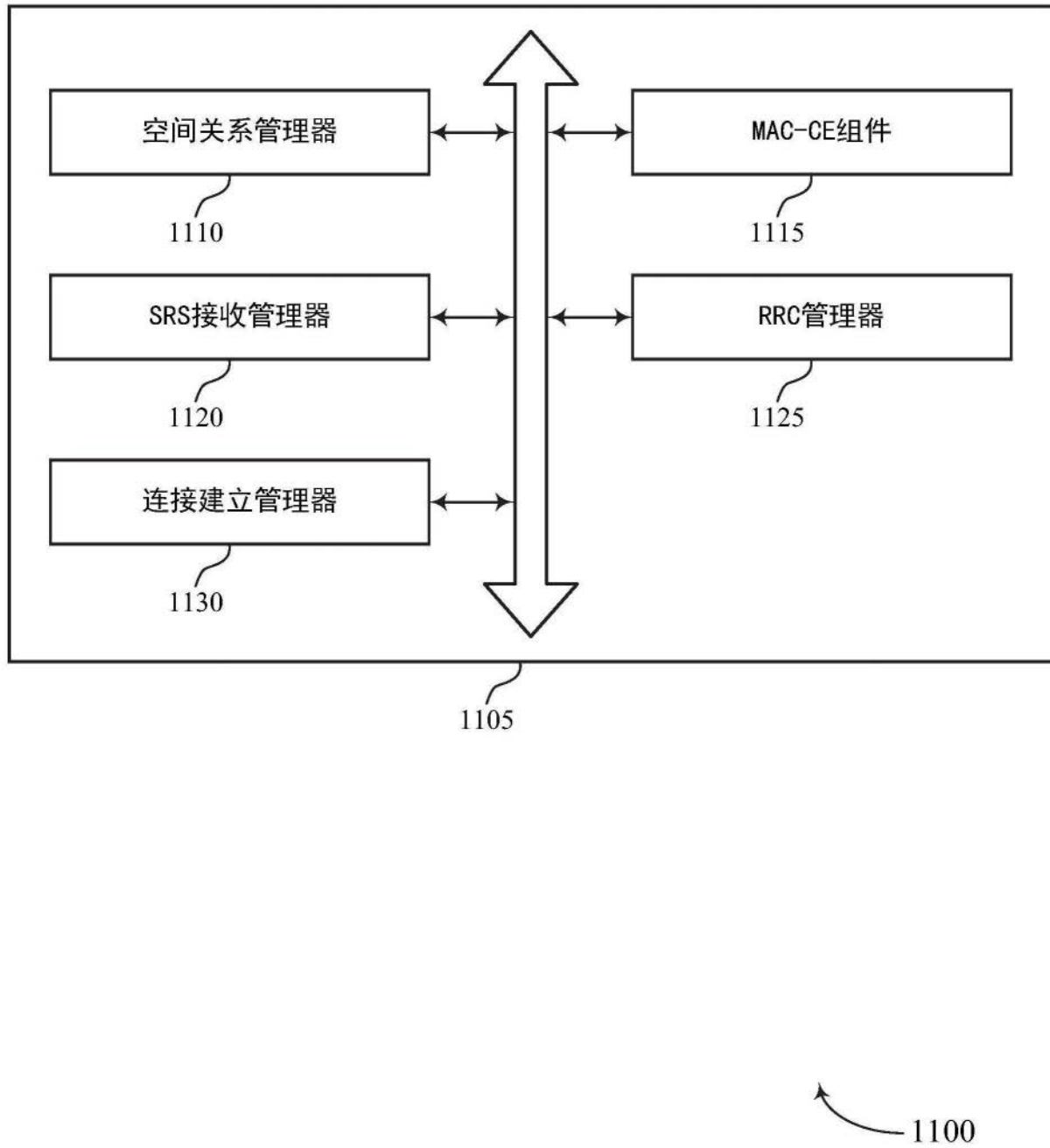


图11

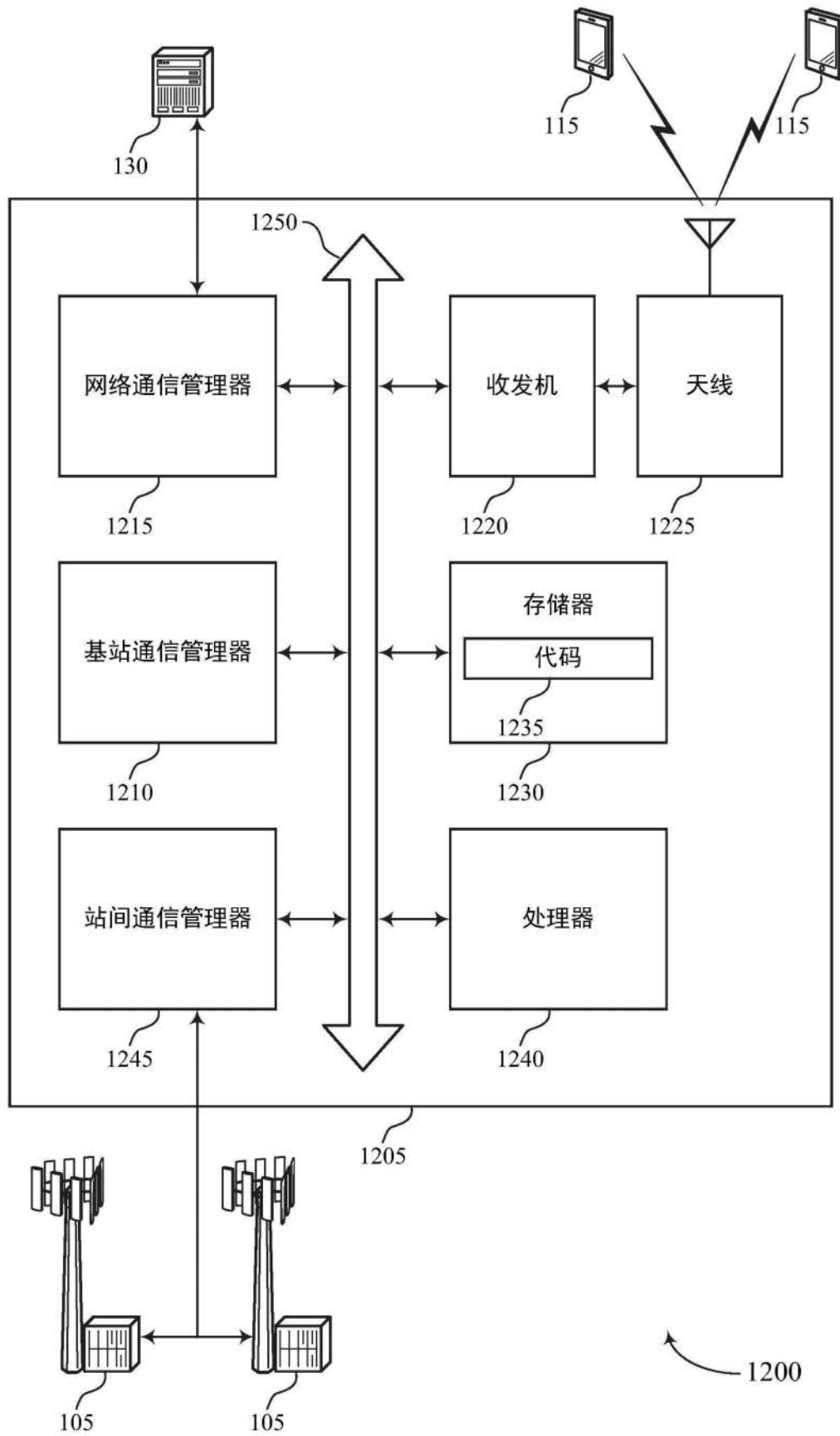


图12

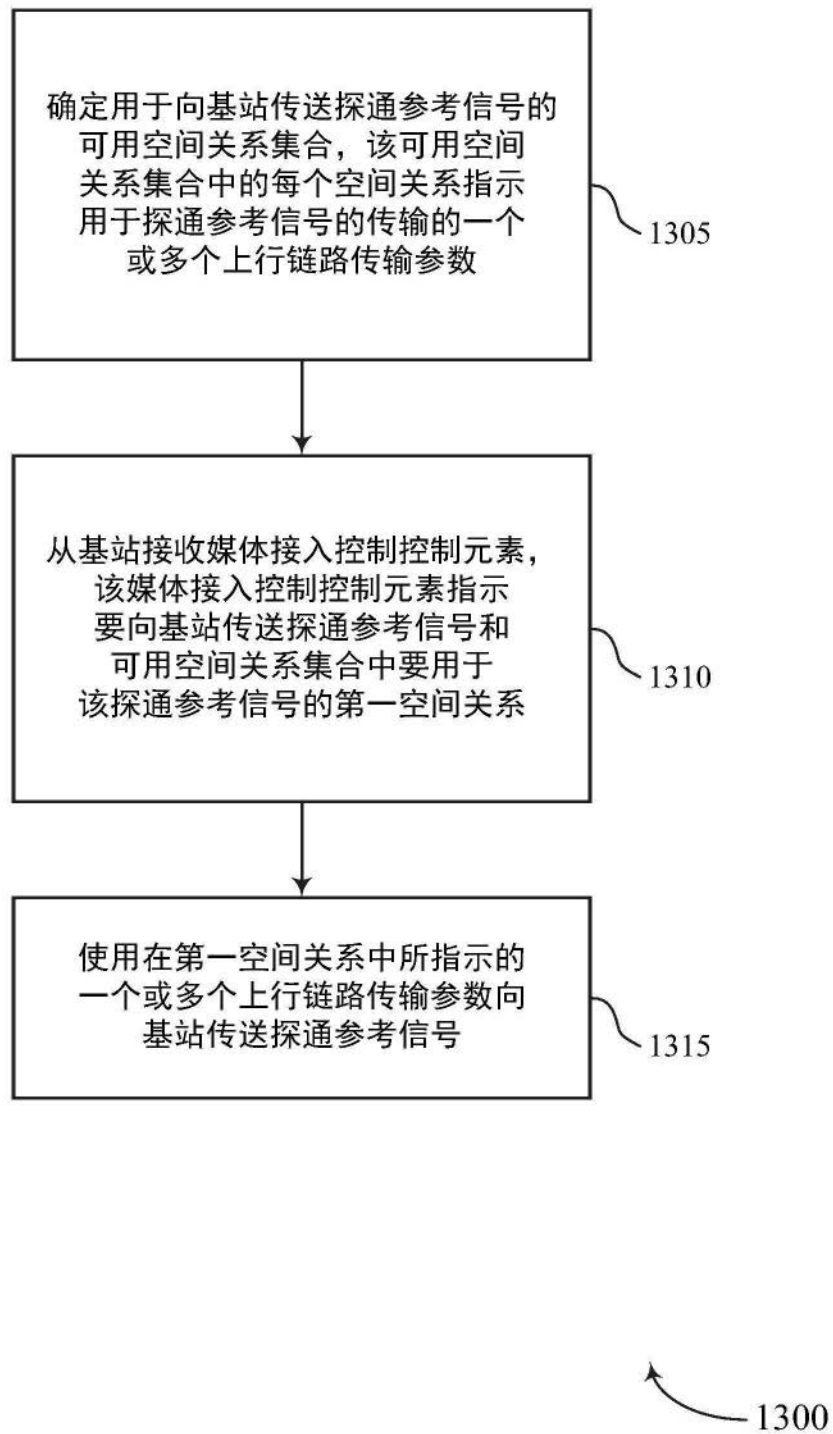


图13



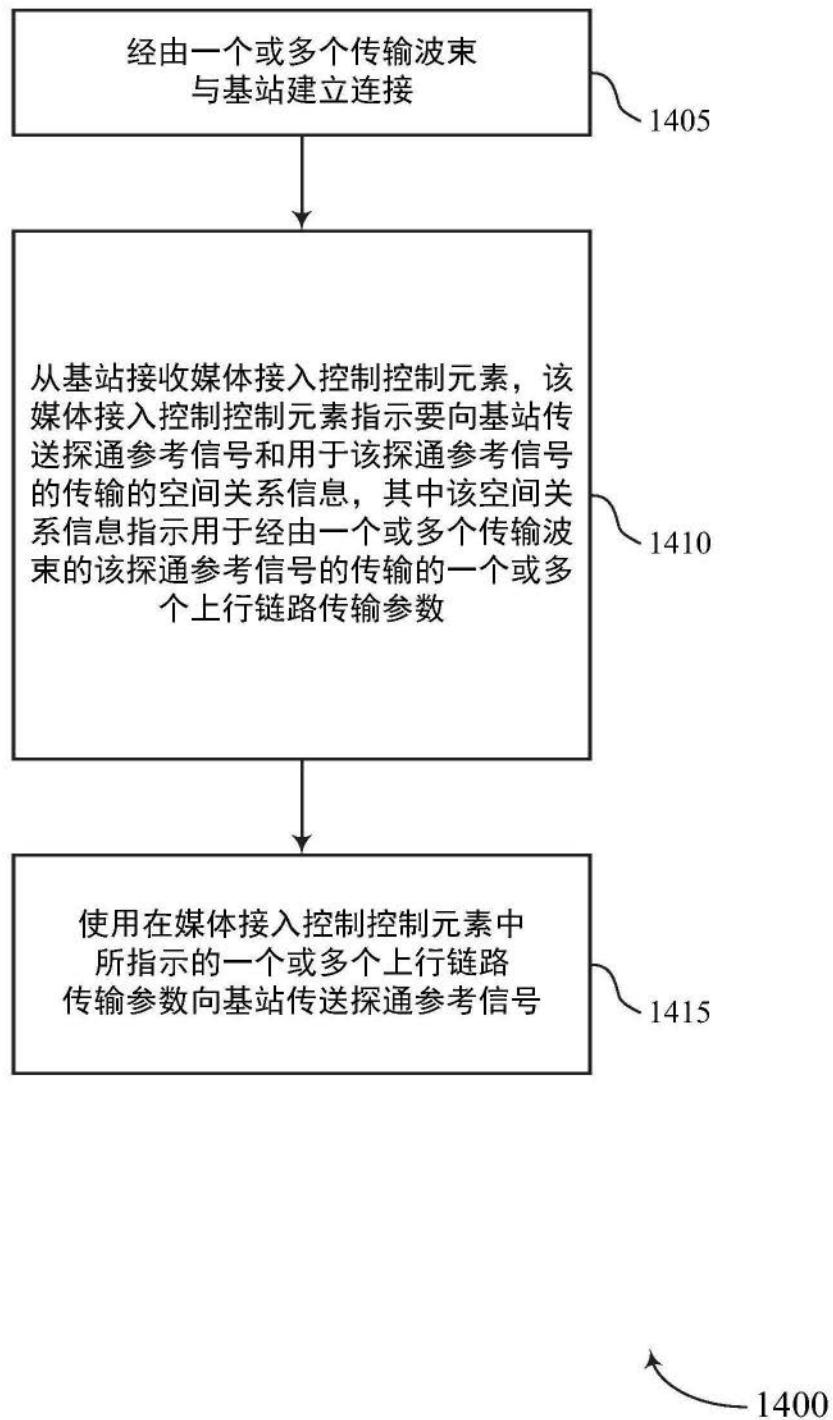


图14

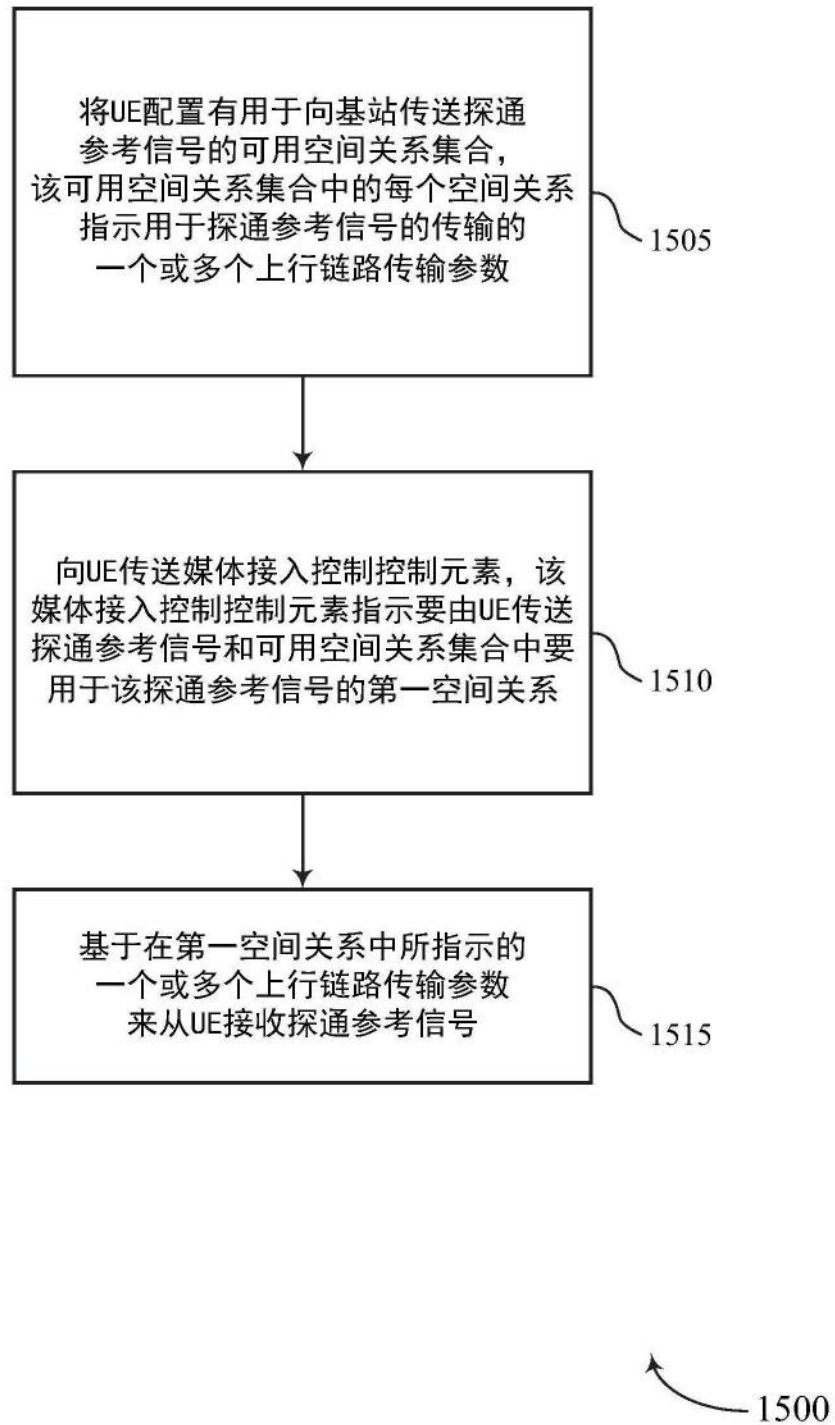


图15

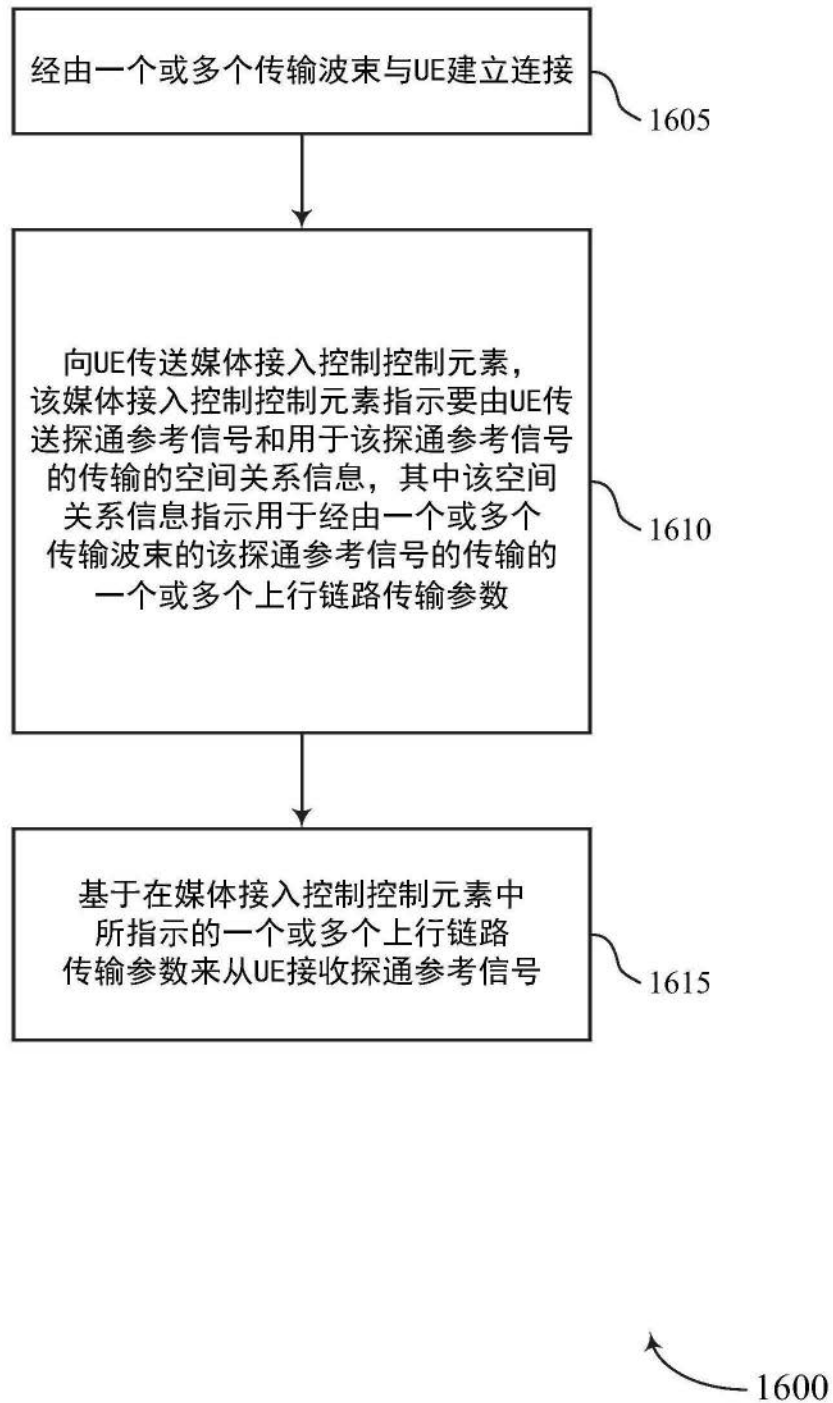


图16