(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118234052 A
(43)申请公布日 2024.06.21

(21)申请号 202410556871.5

(22)申请日 2019.02.25

(30)优先权数据
62/659,616 2018.04.18 US
16/282,614 2019.02.22 US

(62)分案原申请数据
201980026157.2 2019.02.25

(71)申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 M•N•伊斯兰 B•萨迪格
N•阿贝迪尼 H•李 T•罗

(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 姚丹红 陈炜

(51)Int.Cl.
H04W 74/0833(2024.01)
H04B 7/0413(2017.01)
H04B 7/06(2006.01)
H04B 7/08(2006.01)
H04L 27/26(2006.01)
H04L 5/00(2006.01)
H04W 16/28(2009.01)
H04W 24/08(2009.01)
H04W 56/00(2009.01)
H04W 72/231(2023.01)
H04W 72/0446(2023.01)
H04W 72/044(2023.01)
H04W 72/12(2023.01)
H04W 72/23(2023.01)
H04W 74/00(2009.01)
H04W 80/02(2009.01)

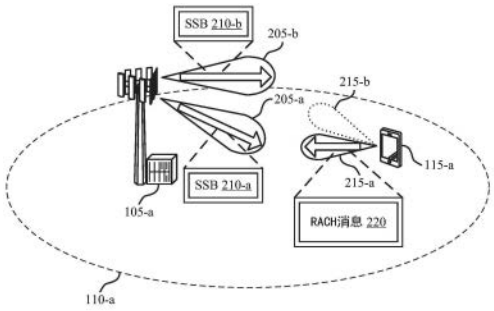
权利要求书1页 说明书35页 附图16页

(54)发明名称

用于随机接入消息传递的搜索空间配置的方法和设备

(57)摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。在一些系统中,用户装备(UE)可基于所选的同步信号块(SSB)来执行随机接入(RACH)规程。在该RACH规程期间,基站可传送物理下行链路控制信道(PDCCH)消息以用于UE RACH消息处置。为了接收用于RACH消息2、3或4(Msg 2/3/4)的PDCCH信令,UE可标识由基站用于传送与所选SSB不是准共置(QCL)的SSB的时间资源集。UE可标识不与所标识的该资源集交叠的Msg 2/3/4搜索空间,并且可监视所标识的该搜索空间。该搜索空间可对应于由基站指示的经修改剩余最小系统信息(RMSI)搜索空间、或未由基站指示的有效RMSI搜索空间。



CN 118234052 A

1.一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的方法,包括:

至少部分地基于由所述UE在第一接收波束上接收的一同步信号块(SSB)来向基站传送第一随机接入(RACH)消息;

标识由所述基站用于传输来自所述基站的一个或多个其他SSB的时间资源集;

至少部分地基于所述第一RACH消息来标识用于接收物理下行链路控制信道(PDCCH)消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;以及

在所标识的搜索空间中监视所述PDCCH消息。

用于随机接入消息传递的搜索空间配置的方法和设备

[0001] 本申请是国际申请日为2019年□月25日、国际申请号为PCT/US2019/019382、中国国家申请日为2019年2月25日、申请号为201980026157.2、发明名称为“用于随机接入消息传递的搜索空间配置的方法和设备”的专利申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求由Islam等人于2018年4月18日提交的题为“Search Space Configurations for Random Access Messaging(用于随机接入消息传递的搜索空间配置)”的美国临时专利申请No.62/659,616、以及由Islam等人于2019年2月22日提交的题为“Search Space Configurations for Random Access Messaging(用于随机接入消息传递的搜索空间配置)”的美国专利申请No.16/282,614的权益,其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

背景技术

[0004] 下文一般涉及无线通信,尤其涉及用于随机接入(RACH)消息传递的搜索空间配置。

[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、消息传递、广播等等。这些系统可以能够通过共享可用的系统资源(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)之类的技术。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] 在一些无线通信系统中,UE可执行与基站的RACH规程以获得对无线网络的接入。该RACH规程可包括在UE与基站之间传达数个消息,包括RACH消息1(Msg1)、消息2(Msg2)、消息3(Msg3)、和消息4(Msg4)传输。RACH Msg1可包括从UE到基站的RACH前置码传输,RACH Msg2可包括作为响应传送的随机接入响应(RAR)消息,RACH Msg3可包括从UE向基站传送的无线电资源控制(RRC)连接请求,并且RACH Msg4可包括由基站作为响应传送的用于争用解决的媒体接入控制(MAC)控制元素(CE)。这些RACH消息中的每一者可与由基站在下行链路上传送的信息(例如,作为物理下行链路控制信道(PDCCH)传输来传送的调度准予)相关联。然而,UE可能无法在不中断其他传输(例如,同步信令)的接收的情况下高效地确定要在其上接收这些PDCCH传输的资源。

[0007] 概述

[0008] 所描述的技术涉及支持用于随机接入(RACH)消息传递的搜索空间配置的改进的方法、系统、设备或装置。一般而言,所描述的技术允许用户装备(UE)执行RACH规程而同时维持接收非准共置(QCL)传输的能力。UE可基于所选的同步信号块(SSB)来发起与基站的RACH规程。在该RACH规程期间,基站可向UE传送物理下行链路控制信道(PDCCH)消息以用于

RACH消息处置(例如,调度)。为了接收用于RACH消息2、3或4(Msg2/3/4)的PDCCH信令,UE可标识由基站用于传送与所选SSB不是QCL的SSB的时间资源集。UE可标识不与所标识的该资源集交叠的Msg 2/3/4搜索空间,并且可监视所标识的搜索空间。在一些情形中,Msg 2/3/4搜索空间可对应于由基站指示的经修改剩余最小系统信息(RMSI)搜索空间(例如,通过移除在时间上与非QCL SSB(non-QCL SSB)冲突的资源来修改),或未由基站指示的有效RMSI搜索空间(例如,在有效RMSI搜索空间的资源在时间上不与非QCL SSB冲突的情况下)。结果,UE可接收对Msg 2/3/4搜索空间的配置,并且可从经配置搜索空间中移除在时间上与非QCL SSB交叠的资源。UE可基于所标识的搜索空间的设计来从基站接收PDCCH传输和非QCL SSB。

[0009] 描述了一种用于在UE处进行无线通信的方法。该方法可包括:基于由该UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息;标识由该基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集;基于该第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;以及在所标识的搜索空间中监视该PDCCH消息。

[0010] 描述了一种用于在UE处进行无线通信的设备。该设备可包括:用于基于由该UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息的装置;用于标识由该基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集的装置;用于基于该第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间的装置,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;以及用于在所标识的搜索空间中监视该PDCCH消息的装置。

[0011] 描述了另一种用于在UE处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使该处理器:基于由该UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息;标识由该基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集;基于该第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;以及在所标识的搜索空间中监视该PDCCH消息。

[0012] 描述了一种用于在UE处进行无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:基于由该UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息;标识由该基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集;基于该第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;以及在所标识的搜索空间中监视该PDCCH消息。

[0013] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该PDCCH消息包括针对RACH消息2(Msg2)传输的PDCCH准予、针对RACH消息3(Msg3)传输的PDCCH准予、针对RACH消息4(Msg4)传输的PDCCH准予、或其组合。

[0014] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个其他SSB可由该UE在可与该第一接收波束不同的接收波束上接收。

[0015] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:标识对应于该SSB并且经由物理广播信道(PBCH)配置来配置的RMSI搜索空间。

[0016] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识该搜索空间进一步包括:从所标识的RMSI搜索空间中移除与所标识的时间资源集交叠的时间资源,其中所标识的搜索空间包括所标识的RMSI搜索空间的剩余时间资源。

[0017] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,从所标识的RMSI搜索空间中移除时间资源包括:更改所标识的RMSI搜索空间的时隙级周期性,其中所标识的搜索空间包括与所标识的RMSI搜索空间相同的码元索引位置、但具有所标识的RMSI搜索空间的经更改时隙级周期性。

[0018] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识该搜索空间进一步包括:基于来自该基站的RMSI传输来确定要实现默认搜索空间。本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:基于该RMSI搜索空间的监视时机来标识用于监视该PDCCH消息的监视时机。

[0019] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识该搜索空间进一步包括:标识具有与所标识的时间资源集不交叠的时间资源的RMSI搜索空间,其中所标识的搜索空间包括所标识的RMSI搜索空间。

[0020] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:从该基站接收对用于该搜索空间的时间资源集的指示。本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:从所指示的用于该搜索空间的时间资源集中移除所标识的时间资源集的时间资源,其中所标识的搜索空间包括所指示的用于该搜索空间的时间资源集的剩余时间资源。

[0021] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,对用于该搜索空间的时间资源集的指示包括用于该搜索空间的时间窗口。在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该时间窗口的时隙子集包括所标识的搜索空间。在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该时隙子集包括该时间窗口的每个时隙。

[0022] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识该搜索空间进一步包括:基于传送该第一RACH消息来标识该搜索空间的开始;以及基于响应定时器来标识该搜索空间的结束。在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该响应定时器包括随机接入响应(RAR)窗口、争用解决定时器、或其组合。

[0023] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:从该基站接收该SSB,其中该第一RACH消息可以在对应于该SSB的RACH时机中被传送。

[0024] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:选择该第一接收波束,其中所标识的搜索空间可以在可与所标识的时间资源集不同的时间资源期间使用所选的第一接收波束来监视。本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:选择与所选的第一接收波束不同的第二接收波束。本文所

描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:在所标识的时间资源集期间使用所选的第二接收波束来监视该一个或多个其他SSB中的至少一个SSB。

[0025] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:基于用于所标识的搜索空间的不与所标识的时间资源集交叠的时间资源来从该基站接收该一个或多个其他SSB中的该至少一个SSB。

[0026] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:基于该监视来在所标识的搜索空间的控制信道元素(CCE)中接收该PDCCH消息。

[0027] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个其他SSB包括由该基站实际传送的一个或多个SSB。

[0028] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:在RMSI、其他系统信息(OSI)、无线电资源控制(RRC)消息、媒体接入控制(MAC)控制元素(CE)、切换消息、或其组合中从该基站接收对由该基站实际传送的该一个或多个SSB的指示。

[0029] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个其他SSB的位置可以是固定的。

[0030] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的方法。该方法可包括:基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来从该UE接收第一RACH消息;标识用于由该基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集;基于该第一RACH消息来标识供该UE接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;将该PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE;以及根据该映射来向该UE传送该PDCCH消息。

[0031] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的设备。该设备可包括:用于基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来从该UE接收第一RACH消息的装置;用于标识用于由该基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集的装置;用于基于该第一RACH消息来标识供该UE接收PDCCH消息的搜索空间的装置,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;用于将该PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE的装置;以及用于根据该映射来向该UE传送该PDCCH消息的装置。

[0032] 描述了另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、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使该处理器:基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来从该UE接收第一RACH消息;标识用于由该基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集;基于该第一RACH消息来标识供该UE接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;将该PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE;以及根据该映射来向该UE传送该PDCCH消息。

[0033] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来从该UE接收第一RACH消息;标识用于由该基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集;基于该第一RACH消息来标识供该UE接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜

索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源;将该PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE;以及根据该映射来向该UE传送该PDCCH消息。

[0034] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该PDCCH消息包括针对RACH Msg2传输的PDCCH准予、针对RACH Msg3传输的PDCCH准予、针对RACH Msg4传输的PDCCH准予、或其组合。

[0035] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该一个或多个其他SSB可由该UE在可与该第一接收波束不同的接收波束上接收。

[0036] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:标识对应于该SSB并且经由PBCH配置来配置的RMSI搜索空间。

[0037] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识该搜索空间进一步包括:从所标识的RMSI搜索空间中移除与所标识的时间资源集交叠的时间资源,其中所标识的搜索空间包括所标识的RMSI搜索空间的剩余时间资源。

[0038] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,从所标识的RMSI搜索空间中移除时间资源包括:更改所标识的RMSI搜索空间的时隙级周期性,其中所标识的搜索空间包括与所标识的RMSI搜索空间相同的码元索引位置、但具有所标识的RMSI搜索空间的经更改时隙级周期性。

[0039] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,标识该搜索空间进一步包括:标识具有与所标识的时间资源集不交叠的时间资源的RMSI搜索空间,其中所标识的搜索空间包括所标识的RMSI搜索空间。

[0040] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:向该UE传送对用于该搜索空间的时间资源集的指示。本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:从所指示的用于该搜索空间的时间资源集中移除所标识的时间资源集的时间资源,其中所标识的搜索空间包括所指示的用于该搜索空间的时间资源集的剩余时间资源。

[0041] 在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,对用于该搜索空间的时间资源集的指示包括用于该搜索空间的时间窗口。在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该时间窗口的时隙子集包括所标识的搜索空间。在本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,该时隙子集包括该时间窗口的每个时隙。

[0042] 本文所描述的方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:向该UE传送该SSB,其中该第一RACH消息可在对应于该SSB的RACH时机中被接收。

附图简述

[0044] 图1和2解说了根据本公开的各方面的支持用于随机接入(RACH)消息传递的搜索空间配置的无线通信系统的示例。

[0045] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的信令

时间线的示例。

[0046] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的潜在复用模式的示例。

[0047] 图5解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的过程流的示例。

[0048] 图6到8示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的设备的框图。

[0049] 图9解说了根据本公开的各方面的包括支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的用户装备(UE)的系统的框图。

[0050] 图10到12示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的设备的框图。

[0051] 图13解说了根据本公开的各方面的包括支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的基站的系统的框图。

[0052] 图14到16示出了解说根据本公开的各方面的用于RACH消息传递的搜索空间配置的方法的流程图。

详细描述

[0054] 在一些无线通信系统(例如,新无线电(NR)系统)中,用户装备(UE)可执行与基站的随机接入(RACH)规程以获得对无线网络的接入。该RACH规程可包括在UE与基站之间传达数个消息,包括RACH消息1(Msg1)、消息2(Msg2)、消息3(Msg3)、和消息4(Msg4)传输。UE可向基站传送RACH Msg1(例如,RACH前置码传输)以发起RACH规程。在一些情形中,UE可从基站接收一组同步信号块(SSB),并且可选择这些SSB中的一个SSB以用于RACH Msg1传输。基站可以用RACH Msg2(例如,在随机接入响应(RAR)窗口内的RAR消息)来响应RACH Msg1。UE随后可传送RACH Msg3(例如,无线电资源控制(RRC)连接请求)并作为响应从基站接收RACH Msg4(例如,用于争用解决的媒体接入控制(MAC)控制元素(CE))。对这些消息中的每一者的调度可以基于从基站到UE的物理下行链路控制信道(PDCCH)信令。为了接收PDCCH信令(例如,PDCCH准予)而同时支持高效重传能力,UE可标识RACH消息2、3或4(Msg 2/3/4)搜索空间以监视对应的PDCCH传输。

[0055] 例如,UE可标识由基站执行的一组SSB传输。在一些情形中,UE可基于来自基站的剩余最小系统信息(RMSI)信令来确定该组SSB。UE可标识该组SSB中与所选的用于RACH规程的SSB不是准共置(QCL)的SSB,并且可确定由基站用于这些非QCL SSB传输的时间资源。UE可标识不与用于这些非QCL SSB的时间资源交叠的搜索空间(例如,默认或经配置Msg 2/3/4搜索空间)。这可允许UE切换接收波束以在Msg 2/3/4搜索空间中监视PDCCH传输并监视非QCL SSB。

[0056] 在第一示例中,UE可经由物理广播信道(PBCH)传输来确定所配置的RMSI搜索空间,并且可通过移除在时间上与用于非QCL SSB的时间资源冲突的任何资源来修改该RMSI搜索空间。UE可使用经修改RMSI搜索空间的监视时机来标识响应窗口(例如,RAR窗口)内所包含的Msg 2/3/4搜索空间。在第二示例中,UE可将不与用于非QCL SSB的时间资源交叠的有效RMSI搜索空间用作Msg 2/3/4搜索空间,其中该有效RMSI搜索空间可能未在PBCH中用

信令通知。在第三示例中,UE可从基站接收Msg 2/3/4搜索空间配置。该配置可包括时间范围和跨该时间范围的码元分配(与针对每个时隙的特定码元分配相对)以获得减小的配置信令开销。所标识的Msg 2/3/4搜索空间可基于所指示的时间范围和码元分配,但可从配置中移除与用于非QCL SSB的时间资源交叠的资源。在本文所描述的任何示例中,UE可监视所标识的搜索空间以接收PDCCH传输而同时维持从基站接收非QCL SSB的能力。接收这些非QCL SSB可减少等待时间并提高由UE在RACH规程期间进行的RACH消息重传的可靠性。

[0057] 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。本公开的附加方面相对于信令时间线、复用模式和过程流来描述。本公开的各方面通过并参照与用于RACH消息传递的搜索空间配置相关的装置图、系统图和流程图来进一步解说和描述。

[0058] 图1解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的无线通信系统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。

[0059] 基站105可经由一个或多个基站天线来与UE 115进行无线通信。本文所描述的基站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(其中任何一者都可被称为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。

[0060] 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UE 115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。

[0061] 基站105的地理覆盖区域110可被划分成仅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。

[0062] 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)。

[0063] 各UE 115可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、计量仪等等)中。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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,或者以其他方式不能够从基站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。

[0067] 基站105可与核心网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或其他接口)来与核心网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或其他接口)上彼此通信。

[0068] 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、(诸)内联网、IP多媒体子系统(IMS)、或分组交换(PS)流送服务的接入。

[0069] 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。

[0070] 无线通信系统100可使用一个或多个频带来操作,通常在300MHz到300GHz的范围内。一般而言,300MHz到3GHz的区划被称为超高频(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。

[0071] 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)在特高频(SHF)区划中操作。SHF区域包括可由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)。

[0072] 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。本文所公开的技术可跨使用一个或多个不同频率区划的传输来被采用,并且跨这些频率区划所指定的频带使用可因国家或管理机构而不同。

[0073] 在一些情形中,无线通信系统100可利用有执照和无执照射频谱带两者。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。当在无执照射频谱带中操作时,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与在有执照频带中操作的CC相协同地基于CA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。

[0074] 在一些示例中,基站105或UE 115可装备有多个天线,其可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,其中传送方设备装备有多个天线,并且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。这多个信号中的每一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。

[0075] 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)处使用的信号处理技术,以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。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的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。

[0076] 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,这些信号可包括根据与不同传输方向相关联的不同波束成形权重集传送的信号。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。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用于后续传输或接收的波束方向)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)。

[0077] 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所接收的信号,根据应用于在天线阵列的天线振子集合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天线振子集合处接收的信号的不同接收波束成形权重集来处理所接收的信号,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,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、或其他可接受的信号质量的波束方向)上对准。

[0078] 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装件(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。

[0079] 在一些情形中,无线通信系统100可以是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。在一些情形中,

无线电链路控制(RLC)层可执行分组分段和重组以在逻辑信道上通信。MAC层可以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层处的重传,从而提高链路效率。在控制面,RRC协议层可提供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(PHY)层,传输信道可被映射到物理信道。

[0080] 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层处的吞吐量。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。

[0081] 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$T_s=1/30720000$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$T_f=307200T_s$。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。子帧可进一步被划分成2个各自具有0.5ms历时的时隙,并且每个时隙可包含6或7个调制码元周期(例如,取决于每个码元周期前添加的循环前缀的长度)。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,在经缩短TTI(sTTI)的突发中或者在使用sTTI的所选分量载波(CC)中)。

[0082] 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。

[0083] 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))。

[0084] 对于不同的无线电接入技术(例如,LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR等),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

(CA)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。

[0085] 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)。

[0086] 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,副载波或资源块(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)。

[0087] 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目可取决于调制方案(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的通信的数据率。

[0088] 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可包括可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。

[0089] 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CA或多载波操作的特征。UE 115可根据载波聚集配置而配置有多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC。CA可与FDD CC和TDD CC两者联用。

[0090] 在一些情形中,无线通信系统100可利用增强型分量载波(eCC)。eCC可由包括较宽的载波或频率信道带宽、较短的码元历时、较短的TTI历时、或经修改的控制信道配置的一个或多个特征来表征。在一些情形中,eCC可以与CA配置或双连通性配置(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)相关联。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱(例如,其中不止一个运营商被允许使用该频谱)中使用。由宽载波带宽表征的eCC可包括一个或多个分段,其可由不能够监视整个载波带宽或者以其他方式被配置成使用有限载波带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用。

[0091] 在一些情形中,eCC可利用不同于其他CC的码元历时,这可包括使用与其他CC的码元历时相比减小的码元历时。较短的码元历时可与毗邻副载波之间增加的间隔相关联。利用eCC的设备(诸如UE 115或基站105)可以用减小的码元历时(例如,16.67微秒)来传送宽带信号(例如,根据20、40、60、80MHz的频率信道或载波带宽等)。eCC中的TTI可包括一个或多个码元周期。在一些情形中,TTI历时(即,TTI中的码元周期数目)可以是可变的。

[0092] 无线通信系统(诸如,NR系统)可利用有执照、共享、以及无执照谱带等的任何组合。eCC码元历时和副载波间隔的灵活性可允许跨多个频谱使用eCC。在一些示例中,NR共享

频谱可增加频谱利用率和频谱效率,特别是通过对资源的动态垂直(例如,跨频率)和水平(例如,跨时间)共享。

[0093] 在一些无线通信系统中,UE 115可执行与基站105的RACH规程以获得对无线网络的接入。该RACH规程可包括在UE 115与基站105之间传达数个消息,包括RACH Msg1、Msg2、Msg3、和Msg4传输。UE 115可向基站105传送RACH Msg1(例如,RACH前置码传输)以发起RACH规程。在一些情形中,UE 115可从基站105接收一组SSB,并且可选择这些SSB中的一个SSB以用于RACH Msg1传输。基站105可以用RACH Msg2(例如,RAR窗口内的RAR消息)来响应RACH Msg1。UE 115随后可传送RACH Msg3(例如,RRC连接请求),并作为响应从基站105接收RACH Msg4(例如,用于争用解决的MAC CE)。对这些消息中的每一者的调度可基于从基站105到UE 115的PDCCH信令。为了接收PDCCH信令而同时支持高效重传能力,UE 115可标识RACH Msg 2/3/4搜索空间以监视对应的PDCCH传输。

[0094] 例如,UE 115可标识由基站105执行的一组SSB传输。在一些情形中,UE 115可基于来自基站105的RMSI信令来确定该组SSB。UE 115可标识该组SSB中与所选的用于RACH规程的SSB不是QCL的SSB,并且可确定由基站105用于这些非QCL SSB传输的时间资源。UE 115可标识不与用于这些非QCL SSB的时间资源交叠的搜索空间(例如,默认或经配置Msg 2/3/4搜索空间)。

[0095] 在第一示例中,UE 115可经由PBCH传输来确定所配置的RMSI搜索空间,并且可通过移除在时间上与用于非QCL SSB的时间资源冲突的任何资源来修改该RMSI搜索空间。UE 115可使用经修改RMSI搜索空间的监视时机来标识响应窗口(例如,RAR窗口)内所包含的Msg 2/3/4搜索空间。在第二示例中,UE 115可将不与用于非QCL SSB的时间资源交叠的有效RMSI搜索空间用作Msg 2/3/4搜索空间,其中该有效RMSI搜索空间可能未在PBCH中用信令通知。在第三示例中,UE 115可从基站105接收Msg 2/3/4搜索空间配置。该配置可包括时间范围和跨该时间范围的码元分配(与针对每个时隙的特定码元分配相对)以获得减小的配置信令开销。所标识的Msg 2/3/4搜索空间可基于所指示的时间范围和码元分配,但可从配置中移除与用于非QCL SSB的时间资源交叠的资源。在本文所描述的任何示例中,UE 115可监视所标识的搜索空间以接收PDCCH传输而同时维持从基站105接收非QCL SSB的能力。接收这些非QCL SSB可减少等待时间并提高由UE 115在RACH规程期间进行的RACH消息重传的可靠性。

[0096] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息响应的搜索空间配置的无线通信系统200的示例。无线通信系统200可包括基站105-a和UE 115-a,它们可以是如参照图1所描述的基站105和UE 115的示例。基站105-a可为地理覆盖区域110-a提供网络覆盖。如所解说的,UE 115-a可执行RACH规程以获得对网络的接入。RACH规程可涉及UE 115-a在默认或经配置搜索空间中接收下行链路RACH消息传递。

[0097] 例如,基站105-a可周期性地或非周期性地在不同发射波束205上(例如,在波束扫掠规程中)传送一组SSB 210。这些不同的SSB 210可由基站105-a处的QCL或非QCL天线来传送。为了使UE 115-a接入网络,UE 115-a可监视由基站105-a传送的SSB 210。在一些情形中,UE 115-a可在不同的接收波束215上检测和解码来自基站105-a的多个SSB 210。例如,基站105-a可在发射波束205-a上传送SSB 210-a并在发射波束205-b上传送SSB 210-b,并且UE 115-a可分别在接收波束215-a和接收波束215-b上接收SSB 210。UE 115-a可选择这

些SSB 210中的一个SSB 210(例如,基于与SSB 210相关联的接收功率或信道质量)并且可基于所选SSB 210中的信息来执行RACH规程。例如,UE 115-a可选择SSB 210-a并且可基于SSB 210-a中的信息或参数来传送RACH消息220。该RACH消息220可以是RACH Msg1或RACH Msg3的示例。

[0098] UE 115-a可监视PDCCH信号。该信号可以是RACH Msg2、RACH Msg3、或RACH Msg4(RACH Msg 2/3/4)的PDCCH分量,诸如PDCCH准予。例如,PDCCH信号可以响应于RACH消息220。为了处置RACH Msg 2/3/4,UE 115-a可监视搜索空间以寻找对应于RACH Msg 2/3/4的调度指派或调度准予。搜索空间可包括由控制信道元素(CCE)按特定聚集等级形成的一组载波信道。在一些情形中,UE 115-a可监视相同或不同聚集等级上的多个搜索空间。UE 115-a可尝试解码(例如,盲解码)由该UE 115-a的搜索空间内的CCE形成的任何PDCCH。如果经解码的PDCCH通过奇偶校验(例如,CRC),则UE 115-a可处理PDCCH的内容。处理该信息可允许UE 115-a正确地传送或接收某些RACH消息,诸如RACH消息2、3或4。

[0099] 在一些情形中,UE 115-a可(例如,经由PBCH传输或SSB 210)接收对搜索空间的配置。该配置可指定搜索空间的码元索引、时隙等等,可指定搜索空间的时间范围,或者可指定特定的搜索空间(例如,对于类型1-PDCCH共用搜索空间,用随机接入搜索空间较高层参数来指定)。在其他情形中,UE 115-a可能未接收到对搜索空间的配置。在这些情形中,UE 115-a可标识要利用的默认搜索空间以接收PDCCH信息。在一些情形中,该默认搜索空间可基于RMSI搜索空间(例如,类型0-PDCCH共用搜索空间)。例如,默认搜索空间可以和RMSI搜索空间共享监视时机与SSB 210或PBCH传输之间的关联。该默认Msg 2/3/4搜索空间可基于RACH消息220的响应窗口(例如,RAR窗口)。

[0100] 然而,简单地将经配置RMSI搜索空间用于默认Msg 2/3/4搜索空间可能导致定时问题。例如,UE 115-a可利用特定的RMSI周期性(例如,如果RMSI搜索空间的控制资源集(CORESET)与SSB 210TDM,则利用20ms的RMSI周期性)。然而,UE 115-a可实现不同长度或最大长度(例如,10ms)的RAR窗口,该窗口可能短于RMSI周期性。在某些情形中,RMSI搜索空间可能不位于RAR窗口内(例如,基于重复的RMSI搜索空间之间比窗口要长的重复)。相应地,UE 115-a可基于RAR窗口在监视响应(基于RMSI搜索空间来监视)之前完成(例如,如果RAR搜索空间直接对应于RMSI搜索空间,则RAR搜索空间可能不存在于RAR窗口内)来确定要重传RACH消息220。附加地,在一些情形中,UE 115-a可能不能在由该UE 115-a用于监视搜索空间以寻找PDCCH传输的码元中跟踪由基站105-a传送的SSB 210。

[0101] 为了更好地处置搜索空间定时,搜索空间可基于实际传送的SSB 210。例如,基站105可支持数个SSB 210(例如,总共六十四个SSB 210)。该群SSB 210中的每个SSB 210可以QCL或者可以不QCL,并且UE 115-a可将这些SSB 210视为如同这些SSB 210是非QCL的(例如,无论该假设在技术上是否正确)。该群SSB 210中的每个SSB 210可对应于特定的传输方向。在一些情形中,基于基站105-a的配置或部署,该基站105-a可使用该群SSB 210的子集并且可以不使用其他SSB 210。基站105-a可在RMSI中指示基站105-a实际传送的SSB 210(例如,使用SSB索引,其中每个SSB索引对应于实际传送的SSB 210以及SSB 210的传输时间)。UE 115-a可标识用于由基站105-a进行的与所选SSB 210不是QCL的实际SSB 210传输的时间资源集。UE 115-a的搜索空间(例如,经配置或默认)可避免与所标识的该时间资源集交叠。

[0102] 在第一示例中,可从搜索空间中移除资源以得到Msg 2/3/4搜索空间。例如,对于经配置搜索空间,UE 115-a可从经配置搜索空间中移除在时间上与所标识的时间资源集(例如,用于与所选SSB 210传输非QCL的实际SSB 210传输的时间资源)交叠的任何资源。对于默认搜索空间,UE 115-a可标识RMSI搜索空间(例如,在SSB 210或PBCH传输中指示的)。UE 115-a可将RMSI搜索空间的码元位置用于Msg 2/3/4搜索空间,但会移除与所标识的时间资源集交叠的任何码元位置。在一些情形中,Msg 2/3/4可使用与RMSI搜索空间相同的码元位置,但可使用不同的时隙级周期性,以避免所标识的时间资源集。例如,如果RAR窗口中有二十个时隙,并且这些时隙中的四个时隙具有与搜索空间的码元位置交叠的SSB码元位置,则可修改Msg 2/3/4搜索空间以移除这四个时隙并且仅跨越另外十六个时隙。以此方式,用于Msg 2/3/4搜索空间的经修改RMSI搜索空间可避免与非QCL SSB 210的定时冲突。在一些情形中,该默认搜索空间可从RAR消息220传输的结尾开始跨越RAR窗口的历时。

[0103] 在第二示例中,在时间上不与所标识的时间资源集交叠的有效RMSI搜索空间可被用于Msg 2/3/4搜索空间。在一些情形中,UE 115-a可确定在SSB 210或PBCH传输中指示的RMSI搜索空间,并且可标识该RMSI搜索空间在定时资源上与所标识的时间资源集交叠。UE 115-a可基于该定时资源冲突来选择与所指示的RMSI搜索空间不同的RMSI搜索空间。在其他情形中,UE 115-a可自动选择不同的RMSI搜索空间,而不管在SSB 210或PBCH传输中所指示的搜索空间如何。在一些情形中,UE 115-a可选择具有与SSB 210传输TDM的CORESET的RMSI搜索空间以避免在定时资源上交叠。

[0104] 在本文所描述的任何示例中,UE 115-a可基于所描述的技术来标识Msg 2/3/4搜索空间。基站105-a可利用类似技术来确定要用于PDCCH传输(例如,用于RACH Msg 2/3/4)的CCE资源。基站105-a可使用与所选SSB 210-a相同的发射波束205-a来传送PDCCH传输,并且UE 115-a可使用接收了SSB 210-a的相同接收波束215-a来监视信道。UE 115-a可在所标识的Msg 2/3/4搜索空间的时间资源期间使用接收波束215-a来监视PDCCH传输和SSB 210-a,并且可在所标识的时间资源集期间使用不同的接收波束(例如,接收波束215-b)来监视非QCL SSB 210(例如,SSB 210-b)。以此方式,在需要重传RACH消息220的情形中,支持单个接收波束的UE 115可在RACH规程期间跟踪非QCL SSB 210。例如,具有单个天线面板的任何UE 115可实现该规程以在各接收波束之间切换。

[0105] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息响应的搜索空间配置的信令时间线300的示例。信令时间线300可解说UE 115处的过程的近似定时,如参照图1和2所描述的。该近似定时可对应于一个或多个TTI(诸如时隙或子帧)内的码元索引或位置。时间线300可示出在UE 115处对SSB 310的接收,与所接收的SSB 310相对应的RACH时机315,以及根据默认搜索空间对RACH Msg2 325传输的监视和接收。这些信号或过程可基于重复过程和RAR窗口320而在时间305中重复。虽然参照RACH Msg2 325传输来描述信令时间线300,但可执行相同或相似的过程来接收针对任何RACH消息传递(包括RACH Msg3和RACH Msg4传输)的PDCCH消息(例如,准予)。

[0106] 在一些示例中,UE 115可从基站105接收多个SSB 310。这些SSB 310可在不同时间被接收,并且可从基站105处不是QCL的不同天线或波束接收。基于这些SSB 310不是QCL,UE 115可在第一接收波束上接收第一SSB 310-a,并且可在第二接收波束上接收第二SSB 310-b。在一些情形中,UE 115可在多个接收波束上接收一SSB 310,并且可选择这些接收波束中

的一个接收波束来与该SSB 310关联(例如,基于接收波束的最高参考信号收到功率(RSRP))。附加地或替换地,UE 115可在第一接收波束、第二接收波束、附加接收波束、或其某种组合上接收其他SSB 310。UE 115可选择这些SSB 310中的一个SSB来进行RACH规程。在一些情形中,UE 115可基于信号质量、信道状况、预期可靠性、或与SSB 310相关联的某种类似参数来选择SSB 310。如所解说的,UE 115可选择SSB 310-b。

[0107] UE 115可在对应于所选SSB 310-b的RACH时机315中执行RACH消息传输。在一些情形中,每个SSB 310可对应于一不同的RACH时机315(例如,SSB 310-a对应于RACH时机315-a并且SSB 310-b对应于RACH时机315-b)。基站105可在RACH配置时段的开始处传送SSB 310,并且RACH时机315可位于RACH配置时段的结尾处。UE 115可基于选择SSB 310-b而在RACH时机315-b中向基站传送RACH消息(例如,RACH Msg1)。

[0108] UE 115可监视来自基站105的对所传送RACH消息的响应。例如,UE 115可在RAR窗口320期间监视响应(例如,RACH Msg2 325传输)。如果UE 115在RAR窗口320期间接收到响应,则UE 115可行进至接入规程的下一步骤(例如,传送另一类型的RACH消息、建立链路等等)。如果UE 115在RAR窗口310期间未接收到响应,则UE 115可在另一RACH时机315中重传RACH消息。如果RAR窗口320不包括退避时段或包括最小退避时段,则UE 115可在RAR窗口320之后的任何时间(例如,对应于RACH时机315的任何时间)重传RACH消息。

[0109] UE 115可根据所选SSB 310-b来在RACH时机315-b中传送RACH消息。例如,UE 115可基于用于接收SSB 310-b的接收波束来利用发射波束,并且可使用相同的接收波束来监视响应。这可以基于Msg2准予的解调参考信号(DMRS)与所选SSB 310-b QCL,其中UE 115可以在相同的接收波束上接收QCL传输,并且可在不同的接收波束上接收非QCL传输。UE 115可在RAR窗口320期间监视响应。在一些情形中,RAR窗口320可在RACH消息的传输(例如,所利用的RACH时机315-b)之后或该传输处开始,并且可基于RAR定时器或长度而结束。如所解说的,RAR窗口320可与SSB 310位置交叠。

[0110] 如果UE 115未从基站105接收到搜索空间配置,则UE 115可标识要利用的默认搜索空间以监视对所传送RACH消息的响应。在其他情形中,UE 115可接收对搜索空间配置的指示,其中该搜索空间配置包括开始时间和结束时间。无论是实现默认还是经配置搜索空间来进行RACH响应监视,UE 115都可每TTI(例如,时隙)监视一个搜索空间。搜索空间的开始码元对于这些时隙中的每一者可以保持相同。在一些情形中,UE 115可在RAR窗口320内的每个时隙中监视搜索空间(例如,对于未指示开始或结束时间的默认搜索空间)。对于默认搜索空间,UE 115可重用与RMSI搜索空间相关联的码元位置作为用于RACH响应的默认搜索空间的码元位置。

[0111] 然而,在一些情形中,在RAR窗口320的每个时隙中利用搜索空间会导致搜索空间与用于SSB 310传输的时间资源交叠。例如,由UE 115监视的搜索空间和由基站105进行的SSB 310传输可共享码元位置。为了区分在时间资源上交叠的RACH Msg2 325传输和SSB 310,基站105和UE 115可执行FDM。如果这些传输QCL(例如,诸如SSB 310-b和RACH Msg2 325),则该FDM规程可允许UE 115处相同的接收波束来接收这两个传输。然而,如果这些传输不是QCL(例如,诸如SSB 310-a和RACH Msg2 325),则UE 115可能不能使用FDM规程在相同的接收波束上接收这些传输。相应地(例如,如果UE 115在某一时间使用一个接收波束来操作),UE 115在对应于SSB 310-b的接收波束上监视响应消息的同时可能不能够跟踪SSB

310-a。

[0112] 在一些情形中,UE 115在RAR窗口320期间可能不能成功地接收和解码RACH Msg2 325传输。在这些情形中,RAR窗口320的完成可触发UE 115重传RACH消息并再次监视响应。如果UE 115在RAR窗口320期间(例如,由于交叠的时间资源)不能跟踪SSB 310-a,则该UE 115可能无法利用在RAR窗口320之后对应于SSB 310-a的RACH时机315-a。这会增加等待时间并降低RACH消息传输的可靠性。例如,假设没有退避时段,或假设不显著的退避时段,如果接收到SSB 310-a,则UE 115可在RAR窗口320之后的RACH时机315-a中重传RACH消息,从而允许UE 115比在UE 115等待在RACH时机315-b中重传RACH消息的情况下更快地执行重传。然而,如果UE 115在RAR窗口320期间未接收到SSB 310-a(例如,由于使用与SSB 310-b(而不是SSB 310-a)相关联的接收波束来监视搜索空间),则UE 115不能利用对应的RACH时机315-a来进行RACH重传,并等待稍后的RACH时机315(例如,UE 115接收到的对应SSB 310所针对的RACH时机)来进行重传。附加地,在RAR窗口320期间未接收到RACH Msg2 325可能是由于信道的问题(例如,存在干扰、低信噪比(SNR)等等)。使用SSB 310-b和对应的RACH时机315-b来重复传输可能具有比使用不同的SSB 310和RACH时机315更大的失败概率,这是因为相同的信道问题可能跨一次或多次重传持续存在。通过切换到不同的SSB 310,并且相应地切换到不同的RACH时机315,UE 115可提高接收到响应于RACH消息的RACH Msg2 325传输的概率(例如,由于不同的信道状况)。

[0113] 关于跟踪与RACH Msg2 325监视不同的接收波束相关联的SSB 310(例如,SSB 310-a)的问题可能跨RAR窗口320持续存在。例如,如果RACH Msg 2/3/4的搜索空间在每个时隙中的相同码元处开始,并且SSB 310与Msg 2/3/4的DMRS不是QCL并在一个或多个时隙中的相同码元处传送,则这些时间资源可在每个RAR窗口320中交叠。相应地,UE 115在整个重传规程期间可能不能跟踪与最初选择的SSB 310-b不是QCL的SSB 310。

[0114] 为了处置该问题,Msg 2/3/4的搜索空间可被定义为不与如下SSB交叠:与Msg 2/3/4的DMRS不是QCL的SSB。例如,UE 115可标识由基站105实际传送的SSB 310,并且可确定用于这些SSB 310的时间资源。一旦UE 115选择SSB 310来进行RACH传输,UE 115就可标识用于传输非QCL SSB 310的时间资源。例如,如果UE 115选择SSB 310-b,则UE 115可标识用于传输非QCL SSB 310-a的时间资源。当UE 115确定用于监视响应的搜索空间(例如,默认或经配置搜索空间)时,UE 115可避免使搜索空间时间资源与所标识的非QCL SSB 310时间资源交叠。在一种情形中,这可涉及标识搜索空间,并修改该搜索空间以在这些时间资源上不交叠(例如,基于与搜索空间相关联的优先级等级、时间资源、或两者)。例如,UE 115可更改搜索空间的时隙周期性,或者可在码元级修改搜索空间。在第二种情形中,这可涉及选择不与所标识的非QCL SSB 310的时间资源交叠的搜索空间。

[0115] 在本文所描述的任何情形中,通过使搜索空间和非QCL SSB 310的时间资源不交叠,UE 115可监视SSB 310和RACH Msg2 325传输两者。例如,UE 115可在一个时间使用一个接收波束监视RACH Msg2 325传输和SSB 310-b,并且可在不同的时间切换到使用不同的接收波束监视SSB 310-a。这可允许UE 115以减少的等待时间和提高的可靠性来执行重传,并且可允许UE 115高效地利用RAR窗口320。

[0116] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的潜在复用模式400的示例。潜在复用模式400可由基站105用于传输并由UE 115用于接收,如本文

参照图1到3所描述的。每个模式405解说了对用于SS/PBCH块420(例如,或任何类似的同步信号)、CORESET 425(例如,RMSIPDCCH传输)、以及物理下行链路共享信道(PDSCH)430(例如,RMSIPDSCH传输)的时间410和频率415资源的近似。这些仅是潜在复用模式400的一些示例,并且可实现其它模式405。

[0117] 模式405-a解说了TDM示例。SS/PBCH块420、CORESET 425、以及PDSCH 430共享频率资源415-a(例如,至少频率资源的子集),但利用不同的时间资源410-a。在一些情形中,UE 115可以为RMSI搜索空间CORESET选择诸如该模式之类的模式,以使得SS/PBCH块420和CORESET 425在时间资源410-a上不交叠。在这些情形中,UE 115可能不会从所选的RMSI搜索空间中移除时间资源。

[0118] 模式405-b解说了TDM示例和FDM示例的组合。SS/PBCH块420和PDSCH 430可共享时间资源410-b(例如,至少时间资源的子集),但利用不同的频率资源415-b。同时,CORESET 425可与PDSCH 430共享频率资源415-b但不共享时间资源410-b,并且可能与SS/PBCH块420既不共享时间资源也不共享频率资源。以此方式,与模式405-a一样,UE 115可选择具有以此方式定义的CORESET 425的RMSI搜索空间,以避免使CORESET 425和SS/PBCH块420在时间资源410-b上交叠。

[0119] 模式405-c解说了TDM示例和FDM示例的组合。CORESET 425和PDSCH 430可共享频率资源415-c,但不共享时间资源410-c。同时,SS/PBCH块420可与PDSCH 430和CORESET 425共享时间资源410-c但不共享频率资源415-c。在诸如该模式的模式405中,如果UE 115选择具有以此方式定义的CORESET 425的RMSI搜索空间,则UE 115可标识SS/PBCH块420的非QCL SSB/PBCH的时间资源410-c,并且可从CORESET 425中移除这些时间资源410-c(例如,以避免与这些时间资源410-c交叠)。

[0120] 如果UE 115确定用于RMSI搜索空间(例如,类型0-PDCCH共用搜索空间)的CORESET存在,则UE 115可从主信息块(MIB)中所包括的第一比特集(例如,RMSIPDCCH配置的四个最高有效比特)确定用于RMSI搜索空间的CORESET的连贯RB数目和连贯码元数目,并且可从MIB中所包括的第二比特集(例如,RMSIPDCCH配置的四个最低有效比特)确定PDCCH监视时机。下文给出的表1到5解说了用于基于特定参数来确定监视时机的可能技术。

[0121]

索引	O	每时隙的搜索空间集的数目	M	第一码元索引
0	0	1	1	0
1	0	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$,若 i 为奇数}
2	2	1	1	0
3	2	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$,若 i 为奇数}
4	5	1	1	0
5	5	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$,若 i 为奇数}
6	7	1	1	0
7	7	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$,若 i 为奇数}
8	0	1	2	0
9	5	1	2	0
10	0	1	1	1
11	0	1	1	2
12	2	1	1	1
13	2	1	1	2
14	5	1	1	1
15	5	1	1	2

[0122] 表1:用于类型0-PDCCH共用搜索空间的PDCCH监视时机的参数-SS/PBCH块和CORESET复用模式405-a和FR1

[0123]

索引	O	每时隙的搜索空间集的数目	M	第一码元索引
0	0	1	1	0
1	0	2	1/2	{0,若 i 为偶数, {7,若 i 为奇数}
2	2.5	1	1	0
3	2.5	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {7,若 i 为奇数}
4	5	1	1	0
5	5	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {7,若 i 为奇数}
6	0	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$, 若 i 为奇数}
7	2.5	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$, 若 i 为奇数}
8	5	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$, 若 i 为奇数}
9	7.5	1	1	0
10	7.5	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {7,若 i 为奇数}
11	7.5	2	1/2	{0,若 i 为偶数}, {$N_{码元}^{CORESET}$, 若 i 为奇数}
12	0	1	2	0
13	5	1	2	0
14	保留			
15	保留			

[0124] 表2:用于类型0-PDCCH共用搜索空间的PDCCH监视时机的参数-SS/PBCH块和CORESET复用模式405-a和FR2

[0125]

索引	PDCCH 监视时机（SFN 和时隙号）	第一码元索引 ($k = 0, 1, \ldots 15$)
0	$SFN_C = SFN_{SSB,j}$ $n_C = n_{SSB,j}$	0, 1, 6, 7 其中 $i = 4k$， $i = 4k+1$， $i = 4k+2$，$i = 4k+3$
1	保留	
2	保留	
3	保留	
4	保留	
5	保留	
6	保留	
7	保留	
8	保留	
9	保留	
10	保留	
11	保留	
12	保留	
13	保留	
14	保留	
15	保留	

[0126] 表3:用于类型0-PDCCH共用搜索空间的PDCCH监视时机-SS/PBCH块和CORESET复用模式405-b和{SS/PBCH块,PDCCH}副载波间隔{120,60}kHz

[0127]

索引	PDCCH 监视时机（SFN 和时隙号）	第一码元索引 ($k = 0, 1, \ldots, 7$)
0	$SFN_C = SFN_{SSB,j}$ $n_C = n_{SSB,j}$ 或 $n_C = n_{SSB,j} - 1$	0, 1, 2, 3, 0, 1 其中 $i = 8k$， $i = 8k+1$， $i = 8k+2$， $i = 8k+3$， $i = 8k+6$， $i = 8k+7 (n_C = n_{SSB,j})$ 12, 13 其中 $i = 8k+4$， $i = 8k+5 (n_C = n_{SSB,j} - 1)$
1	保留	
2	保留	
3	保留	
4	保留	
5	保留	
6	保留	
7	保留	
8	保留	
9	保留	
10	保留	
11	保留	
12	保留	
13	保留	
14	保留	
15	保留	

[0128] 表4:用于类型0-PDCCH共用搜索空间的PDCCH监视时机-SS/PBCH块和CORESET复用模式405-b和{SS/PBCH块,PDCCH}副载波间隔{240,120}kHz

[0129]

索引	PDCCH 监视时机（SFN 和时隙号）	第一码元索引 ($k = 0, 1, \ldots 15$)
0	$SFN_C = SFN_{SSB,i}$ $n_C = n_{SSB,i}$	4, 8, 2, 6 其中 $i = 4k$， $i = 4k+1$， $i = 4k+2$， $i = 4k+3$
1	保留	
2	保留	
3	保留	
4	保留	
5	保留	
6	保留	
7	保留	
8	保留	
9	保留	
10	保留	
11	保留	
12	保留	
13	保留	
14	保留	
15	保留	

[0130] 表5:用于类型0-PDCCH共用搜索空间的PDCCH监视时机-SS/PBCH块和CORESET复用模式405-c和{SS/PBCH块,PDCCH}副载波间隔{120,120}kHz

[0131] 在以上各表中,SFN_C和n_C是基于CORESET的副载波间隔的CORESET的SFN和时隙索引,$SFN_{SSB,i}$和$n_{SSB,i}$是在具有索引i的SS/PBCH块420在时间上与系统帧$SFN_{SSB,i}$和时隙$n_{SSB,i}$交叠的情况下基于CORESET的副载波间隔的SFN和时隙索引。

[0132] 在一些情形中,可相对于CORESET的副载波间隔定义从RMSI搜索空间的CORESET的最小RB索引到与SS/PBCH块420的第一RB交叠的共用RB的最小RB索引的偏移。

[0133] 对于模式405-a,UE 115可在从时隙n_0开始的两个连贯时隙上在RMSI搜索空间CORESET 425中监视PDCCH,其中如果$\left\lfloor \frac{O \cdot 2^{\mu} + \lfloor i \cdot M \rfloor}{N_{时隙}^{帧,\mu}} \right\rfloor mod\ 2 = 0$,则$n_0 = (O \cdot 2^{\mu} + \lfloor i \cdot M \rfloor) mod\ N_{时隙}^{帧,\mu}$位于具有满足$SFN_C mod 2 = 0$的$SFN_C$的帧中,或者如果$\left\lfloor \frac{O \cdot 2^{\mu} + \lfloor i \cdot M \rfloor}{N_{时隙}^{帧,\mu}} \right\rfloor mod\ 2 = 1$,则$n_0$位于具有满足$SFN_C mod 2 = 1$的SFN的帧中。M和O的值可在表1和2中找到,并且$\mu \in \{0,1,2,3\}$基于用于CORESET中的PDCCH接收的副载波间隔。时隙n_C中的CORESET的第一码元的索引可以是表1和2提供的第一码元索引。

[0134] 对于模式405-b和405-c,UE 115可在一个时隙上在RMSI搜索空间中监视PDCCH,其中RMSI搜索空间周期性等于对应SS/PBCH块420的周期性。对于具有索引i的SS/PBCH块420,UE 115可基于表3到5中所提供的参数来确定时隙索引n_c和SFN_C。

[0135] 如果UE 115检测到第一SS/PBCH块420并确定用于RMSI搜索空间的CORESET 425不存在,并且对于某些频率范围(FR)(例如,对于FR1,24≤k_{SSB}≤29,或者对于FR2,12≤k_{SSB}≤13),UE 115可将具有相关联RMSI搜索空间的CORESET的第二SS/PBCH块420的全局同步信道号(GSCN)确定为$N_{GSCN}^{Reference}+N_{GSCN}^{Offset}$,其中$N_{GSCN}^{Reference}$($N_{GSCN}^{参考}$)是第一SS/PBCH块420的GSCN,并且$N_{GSCN}^{Offset}$($N_{GSCN}^{偏移}$)是由下面给出的表6和7提供的GSCN偏移,其中表6对应于FR1(例如,450MHz至6000MHz)并且表7对应于FR2(例如,24250MHz至52600MHz)。

[0136] 如果UE 115检测到SS/PBCH块420并确定用于RMSI搜索空间的CORESET不存在,则对于某些FR(例如,对于FR1,k_{SSB}=31,或者对于FR2,k_{SSB}=15),UE 115可确定不存在具有GSCN范围$[N_{GSCN}^{Reference}-N_{GSCN}^{Start},N_{GSCN}^{Reference}+N_{GSCN}^{End}]$内的相关联RMSI搜索空间的SS/PBCH块,其中N_{GSCN}^{Start}($N_{GSCN}^{开始}$)和N_{GSCN}^{End}($N_{GSCN}^{结束}$)分别是基于RMSIPDCCH配置的第一比特集(例如,四个最高有效比特)和第二比特集(例如,四个最低有效比特)来确定的。

[0137]

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-配置	N_{GSCN}^{Offset}
24	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 256
25	0, 1, ..., 255	257, 258, ..., 512
26	0, 1, ..., 255	513, 514, ..., 768
27	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -256
28	0, 1, ..., 255	-257, -258, ..., -512
29	0, 1, ..., 255	-513, -514, ..., -768
30	0, 1, ..., 255	保留, 保留, ..., 保留

[0138] 表6:对于FR1的k_{SSB}和RMSIPDCCH配置的组合与N_{GSCN}^{Offset}之间的映射

[0139]

k_{SSB}	RMSI-PDCCH-配置	N_{GSCN}^{Offset}
12	0, 1, ..., 255	1, 2, ..., 256
13	0, 1, ..., 255	-1, -2, ..., -256
14	0, 1, ..., 255	保留, 保留, ..., 保留

[0140] 表7:对于FR2的k_{SSB}和RMSIPDCCH配置的组合与N_{GSCN}^{Offset}之间的映射

[0141] 图5解说了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的过程流500的示例。过程流500可包括基站105-b和UE 115-b,它们可以是参照图1和2所描述的设备的示例。UE 115-b可基于SSB传输定时来确定用于接收下行链路RACH消息传递(例如,PDCCH信号)的搜索空间。在一些实现中,本文所描述的过程可以按不同的次序来执行,或者可以包括由无线设备执行的一个或多个附加或替换过程。

[0142] 在505,基站105-b可传送一组SSB。UE 115-b可接收该组SSB,并且可选择该组SSB中的一个SSB。在一些情形中,UE 115-b可基于SSB传输是否QCL来在不同的接收波束上接收不同SSB。例如,UE 115-b可在第一接收波束上接收该SSB,并且可在与第一接收波束不同的

接收波束上接收该组SSB中的一个或多个其他SSB。在510,UE 115-b可基于所选SSB来向基站105-b传送第一RACH消息。例如,UE 115-b可在对应于所选SSB的RACH时机中传送该第一RACH消息。

[0143] 在515,UE 115-b和基站105-b可标识由基站105-b用于传输该一个或多个其他SSB的时间资源集。这些其他SSB可由UE 115-b在与第一接收波束不同的接收波束上接收。所标识的时间资源集可与用于不能由UE 115-b在与所选SSB相同的波束上接收的SSB的时间资源相对应。

[0144] 在520,UE 115-b和基站105-b可基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。例如,搜索空间可能不包括与所标识的时间资源集交叠的任何时间资源。在一些情形中,搜索空间可以是经由PBCH配置指示的经修改RMSI搜索空间的示例,其中RMSI搜索空间被修改以移除在时间上与所标识的时间资源集交叠的资源。在其他情形中,搜索空间可以是不与所标识的时间资源集交叠的有效RMSI搜索空间(例如,未经由PBCH配置指示)的示例。例如,搜索空间可使用其中PDCCH CORESET不与同步信号TDM的模式。在另外其他情形中,UE 115-b可接收针对搜索空间的配置,并且可从经配置搜索空间中移除与所标识的时间资源集交叠的时间资源。在这些情形中的任何情形中,所得到的用于监视传输的搜索空间可以在时间上不与非QCL SSB传输交叠。

[0145] 在525,基站105-b可将PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE。该PDCCH消息可以是针对RACH Msg 2/3/4的PDCCH准予的示例。在530,UE 115-b可监视搜索空间以寻找PDCCH消息传输。UE 115-b可使用第一接收波束(例如,用于接收所选SSB的接收波束)来监视传输。

[0146] 在535,基站105-b可根据该映射来向UE 115-b传送PDCCH消息。在一些情形中,基站105-b可在540再次传送该组SSB。UE 115-b可基于切换接收波束来接收非QCL SSB。例如,UE 115-b可在搜索空间的时间资源期间使用第一接收波束来接收传输,并且可在所标识的用于非QCL SSB的时间资源集期间使用不同的接收波束来接收传输。如果UE 115-b接收到PDCCH消息(例如,响应于第一RACH消息,在接收窗口期间),则UE 115-b可执行进一步的RACH规程。如果UE 115-b未接收到PDCCH消息,则UE 115-b可执行重传过程(例如,使用相同的SSB,或使用附加接收的SSB,诸如非QCL SSB中的一者)。

[0147] 图6示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的无线设备605的框图600。无线设备605可以是如本文所描述的UE 115的各方面的示例。无线设备605可包括接收机610、UE搜索空间模块615、以及发射机620。无线设备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)。

[0148] 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、以及与用于RACH消息传递的搜索空间配置相关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机610可以是参照图9所描述的收发机935的各方面的示例。接收机610可利用单个天线或天线集合。

[0149] UE搜索空间模块615可以是参照图9所描述的UE搜索空间模块915的各方面的示例。

[0150] UE搜索空间模块615和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在硬件、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UE搜索空间模块615和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、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。UE搜索空间模块615和/或其各个子组件中的至少一些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设备实现。在一些示例中,根据本公开的各个方面,UE搜索空间模块615和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各个方面,UE搜索空间模块615和/或其各个子组件中的至少一些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。

[0151] UE搜索空间模块615可基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息,标识由基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集,基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源,以及在所标识的搜索空间中监视PDCCH消息。

[0152] 发射机620可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机620可与接收机610共处于收发机模块中。例如,发射机620可以是参照图9所描述的收发机935的各方面的示例。发射机620可利用单个天线或天线集合。

[0153] 图7示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的无线设备705的框图700。无线设备705可以是如参照图6所描述的无线设备605或UE 115的各方面的示例。无线设备705可包括接收机710、UE搜索空间模块715、以及发射机720。无线设备705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)。

[0154] 接收机710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、以及与用于RACH消息传递的搜索空间配置相关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机710可以是参照图9所描述的收发机935的各方面的示例。接收机710可利用单个天线或天线集合。

[0155] UE搜索空间模块715可以是参照图9所描述的UE搜索空间模块915的各方面的示例。UE搜索空间模块715还可包括传输组件725、时间资源标识器730、搜索空间标识器735、以及监视组件740。

[0156] 传输组件725可基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息。时间资源标识器730可标识由基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集。搜索空间标识器735可基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。监视组件740可在所标识的搜索空间中监视PDCCH消息。

[0157] 发射机720可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机720可与接收机710共处于收发机模块中。例如,发射机720可以是参照图9所描述的收发机935的各方面的示例。发射机720可利用单个天线或天线集合。

[0158] 图8示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的UE搜索空间模块815的框图800。UE搜索空间模块815可以是参照图6、7和9所描述的UE搜索空间

模块615、UE搜索空间模块715、或UE搜索空间模块915的各方面的示例。UE搜索空间模块815可包括传输组件820、时间资源标识器825、搜索空间标识器830、监视组件835、搜索空间配置组件840、接收组件845、以及波束选择组件850。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)。

[0159] 传输组件820可基于由UE 115在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息。

[0160] 时间资源标识器825可标识由基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集。在一些情形中,该一个或多个其他SSB由UE 115在与第一接收波束不同的接收波束上接收。在一些情形中,该一个或多个其他SSB是由基站实际传送的一个或多个SSB的示例。在一些情形中,时间资源标识器825可在RMSI、其他系统信息(OSI)、RRC消息、MCE CE、切换消息、或其组合中从基站接收对由基站实际传送的该一个或多个SSB的指示。在一些情形中,该一个或多个其他SSB的位置是固定的。

[0161] 搜索空间标识器830可基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。在一些情形中,搜索空间标识器830可标识对应于SSB并且经由PBCH配置来配置的RMSI搜索空间,其中标识搜索空间可进一步包括:从所标识的RMSI搜索空间中移除与所标识的时间资源集交叠的时间资源,其中所标识的搜索空间包括所标识RMSI搜索空间的剩余时间资源。在一些情形中,从所标识的RMSI搜索空间中移除时间资源包括:更改所标识的RMSI搜索空间的时隙级周期性,其中所标识的搜索空间包括与所标识的RMSI搜索空间相同的码元索引位置、但具有所标识的RMSI搜索空间的经更改时隙级周期性。在一些情形中,标识搜索空间可进一步包括:基于来自基站的RMSI传输来确定要实现默认搜索空间,以及基于RMSI搜索空间的监视时机来标识用于监视PDCCH消息的监视时机。在一些情形中,标识搜索空间可进一步包括:标识具有与所标识的时间资源集不交叠的时间资源的RMSI搜索空间,其中所标识的搜索空间包括所标识的RMSI搜索空间。在一些情形中,标识搜索空间可进一步包括:基于传送第一RACH消息来标识搜索空间的开始,并基于响应定时器来标识搜索空间的结束。在一些情形中,响应定时器包括RAR窗口、争用解决定时器、或其组合。

[0162] 监视组件835可在所标识的搜索空间中监视PDCCH消息。在一些情形中,波束选择组件850可选择第一接收波束,其中所标识的搜索空间是在与所标识的时间资源集不同的时间资源期间使用所选的第一接收波束来监视的。在一些情形中,波束选择组件850可附加地选择与所选的第一接收波束不同的第二接收波束。监视组件835可在所标识的时间资源集期间使用所选的第二接收波束来监视该一个或多个其他SSB中的至少一个SSB。在一些情形中,PDCCH消息是针对RACH Msg2传输的PDCCH准予、针对RACH Msg3传输的PDCCH准予、针对RACH Msg4传输的PDCCH准予、或其组合的示例。

[0163] 搜索空间配置组件840可从基站接收对用于搜索空间的时间资源集的指示,并且可从所指示的用于搜索空间的时间资源集中移除所标识的时间资源集的时间资源,其中所标识的搜索空间包括所指示的用于搜索空间的时间资源集的剩余时间资源。在一些情形中,对用于搜索空间的时间资源集的指示包括用于该搜索空间的时间窗口。在一些情形中,该时间窗口的时隙子集包括所标识的搜索空间。在一些情形中,该时隙子集包括时间窗口的每个时隙。

[0164] 在一些情形中,接收组件845可从基站接收该SSB,其中第一RACH消息是在对应于该SSB的RACH时机中传送的。附加地或替换地,接收组件845可基于用于所标识的搜索空间的不与所标识的时间资源集交叠的时间资源来从基站接收该一个或多个其他SSB中的该至少一个SSB。在一些情形中,接收组件845可基于该监视来在所标识的搜索空间的CCE中接收PDCCH消息。

[0165] 图9解说了根据本公开的各方面的包括支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的设备905的系统900的框图。设备905可以是如本文例如参照图6和7所描述的无线设备605、无线设备705、或UE 115的各组件的示例或者包括这些组件。设备905可以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搜索空间模块915、处理器920、存储器925、软件930、收发机935、天线940、以及I/O控制器945。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线910)处于电子通信。设备905可与一个或多个基站105进行无线通信。

[0166] 处理器920可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、PLD、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或者其任何组合)。在一些情形中,处理器920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920中。处理器920可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的各功能或任务)。

[0167] 存储器925可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器925可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件930,这些指令在被执行时促使处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器925可尤其包含基本I/O系统(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。

[0168] 软件930可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的代码。软件930可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件930可以不由处理器直接执行,而是(例如,在被编译和执行时)可促使计算机执行本文所描述的功能。

[0169] 收发机935可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如本文所描述的。例如,收发机935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935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。

[0170] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线940。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线940,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0171] I/O控制器945可管理设备905的输入和输出信号。I/O控制器945还可管理未被集成到设备905中的外围设备。在一些情形中,I/O控制器945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945可利用操作系统,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945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945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945或者经由I/O控制器945所控制的硬件组件来与设备

905交互。

[0172] 图10示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的无线设备1005的框图1000。无线设备1005可以是如本文所描述的基站105的各方面的示例。无线设备1005可包括接收机1010、基站搜索空间模块1015、以及发射机1020。无线设备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)。

[0173] 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、以及与用于RACH消息传递的搜索空间配置相关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1010可以是参照图13所描述的收发机1335的各方面的示例。接收机1010可利用单个天线或天线集合。

[0174] 基站搜索空间模块1015可以是参照图13所描述的基站搜索空间模块1315的各方面的示例。

[0175] 基站搜索空间模块1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在硬件、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,则基站搜索空间模块1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他PLD、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。基站搜索空间模块1015和/或其各个子组件中的至少一些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设备实现。在一些示例中,根据本公开的各个方面,基站搜索空间模块1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各个方面,基站搜索空间模块1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件(包括但不限于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。

[0176] 基站搜索空间模块1015可基于由UE 115在第一接收波束上接收的一SSB来从该UE 115接收第一RACH消息,标识用于由基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集,以及基于第一RACH消息来标识供UE 115接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。基站搜索空间模块1015可附加地将PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE,并根据该映射来向UE传送PDCCH消息。

[0177] 发射机1020可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1020可与接收机1010共处于收发机模块中。例如,发射机1020可以是参照图13所描述的收发机1335的各方面的示例。发射机1020可利用单个天线或天线集合。

[0178] 图11示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的无线设备1105的框图1100。无线设备1105可以是参照图10所描述的无线设备1005或基站105的各方面的示例。无线设备1105可包括接收机1110、基站搜索空间模块1115、以及发射机1120。无线设备1105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)。

[0179] 接收机1110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、以及与用于RACH消息传递的搜索空间配置相关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1110可以是参照图13所描述的收发机1335的各方面的示例。接收机1110可利用单个天线或天线集合。

[0180] 基站搜索空间模块1115可以是参照图13所描述的基站搜索空间模块1315的各方面的示例。基站搜索空间模块1115还可包括接收组件1125、时间资源标识器1130、搜索空间标识器1135、映射组件1140、以及传输组件1145。

[0181] 接收组件1125可基于由UE 115在第一接收波束上接收的一SSB来从UE接收第一RACH消息。时间资源标识器1130可标识用于由基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集。在一些情形中,该一个或多个其他SSB由UE 115在与第一接收波束不同的接收波束上接收。搜索空间标识器1135可基于第一RACH消息来标识供UE 115接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。映射组件1140可将PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE。传输组件1145可根据该映射来向UE传送PDCCH消息。

[0182] 发射机1120可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1120可以与接收机1110共同位于收发机模块中。例如,发射机1120可以是参照图13所描述的收发机1335的各方面的示例。发射机1120可利用单个天线或天线集合。

[0183] 图12示出了根据本公开的各方面的支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的基站搜索空间模块1215的框图1200。基站搜索空间模块1215可以是参照图10、11和13所描述的基站搜索空间模块1315的各方面的示例。基站搜索空间模块1215可包括接收组件1220、时间资源标识器1225、搜索空间标识器1230、映射组件1235、传输组件1240、以及搜索空间配置组件1245。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)。

[0184] 接收组件1220可基于由UE 115在第一接收波束上接收的一SSB来从UE接收第一RACH消息。

[0185] 时间资源标识器1225可标识用于由基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集。在一些情形中,该一个或多个其他SSB由UE 115在与第一接收波束不同的接收波束上接收。

[0186] 搜索空间标识器1230可基于第一RACH消息来标识供UE 115接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。在一些情形中,搜索空间标识器1230可标识对应于SSB并经由PBCH配置来配置的RMSI搜索空间。在一些情形中,标识搜索空间进一步包括:从所标识的RMSI搜索空间中移除与所标识的时间资源集交叠的时间资源,其中所标识的搜索空间包括所标识的RMSI搜索空间的剩余时间资源。在一些情形中,从所标识的RMSI搜索空间中移除时间资源包括:更改所标识的RMSI搜索空间的时隙级周期性,其中所标识的搜索空间包括与所标识的RMSI搜索空间相同的码元索引位置、但具有所标识的RMSI搜索空间的经更改时隙级周期性。在其他情形中,标识搜索空间进一步包括:标识具有与所标识的时间资源集不交叠的时间资源的RMSI搜索空间,其中所标识的搜索空间包括所标识的RMSI搜索空间。

[0187] 映射组件1235可将PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE。

[0188] 传输组件1240可根据该映射来向UE传送PDCCH消息。在一些情形中,传输组件1240可向UE传送该SSB,其中第一RACH消息是在对应于该SSB的RACH时机中接收的。在一些情形中,PDCCH消息是针对RACH Msg2传输的PDCCH准予、针对RACH Msg3传输的PDCCH准予、针对RACH Msg4传输的PDCCH准予、或其组合的示例。

[0189] 搜索空间配置组件1245可向UE传送对用于搜索空间的时间资源集的指示,并且可从所指示的用于搜索空间的时间资源集中移除所标识的时间资源集的时间资源,其中所标

识的搜索空间包括所指示的用于搜索空间的时间资源集的剩余时间资源。在一些情形中，对用于搜索空间的时间资源集的指示包括用于该搜索空间的时间窗口。在一些情形中，该时间窗口的时隙子集包括所标识的搜索空间。在一些情形中，该时隙子集包括时间窗口的每个时隙。

[0190] 图13解说了根据本公开的各方面的包括支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的设备1305的系统1300的框图。设备1305可以是如本文例如参照图1所描述的基站105的各组件的示例或者包括这些组件。设备1305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，包括基站搜索空间模块1315、处理器1320、存储器1325、软件1330、收发机1335、天线1340、网络通信管理器1345、以及站间通信管理器1350。这些组件可经由一条或多条总线(例如，总线1310)处于电子通信。设备1305可与一个或多个UE 115进行无线通信。

[0191] 处理器1320可包括智能硬件设备(例如，通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、PLD、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件，或者其任何组合)。在一些情形中，处理器1320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1320中。处理器1320可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如，支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的各功能或任务)。

[0192] 存储器1325可包括RAM和ROM。存储器1325可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1330，这些指令在被执行时促使处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中，存储器1325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。

[0193] 软件1330可包括用于实现本公开的各方面的代码，包括用于支持用于RACH消息传递的搜索空间配置的代码。软件1330可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中，软件1330可以不由处理器直接执行，而是(例如，在被编译和执行时)可促使计算机执行本文所描述的功能。

[0194] 收发机1335可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信，如本文所描述的。例如，收发机1335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1335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。

[0195] 在一些情形中，无线设备可包括单个天线1340。然而，在一些情形中，该设备可具有不止一个天线1340，这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0196] 网络通信管理器1345可管理与核心网130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1345可管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传递。

[0197] 站间通信管理器1350可管理与其他基站105的通信，并且可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1350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1350可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供各基站105之间的通信。

[0198] 图14示出了解说根据本公开的各方面的用于RACH消息传递的搜索空间配置的方

法1400的流程图。方法1400的操作可由如本文所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1400的操作可由如参照图6到9所描述的UE搜索空间模块来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行本文所描述的功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行本文所描述的功能的各方面。

[0199] 在1405,UE 115可基于由该UE 115在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息。1405的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1405的操作的各方面可由参照图6到9所描述的传输组件来执行。

[0200] 在1410,UE 115可标识由基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集。1410的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1410的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的时间资源标识器来执行。

[0201] 在1415,UE 115可基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。1415的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1415的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的搜索空间标识器来执行。

[0202] 在1420,UE 115可在所标识的搜索空间中监视PDCCH消息。1420的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1420的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的监视组件来执行。

[0203] 图15示出了解说根据本公开的各方面的用于RACH消息传递的搜索空间配置的方法1500的流程图。方法1500的操作可由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1500的操作可由如参照图6到9所描述的UE搜索空间模块来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行本文所描述的功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行本文所描述的功能的各方面。

[0204] 在1505,UE 115可基于由该UE 115在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息。1505的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1505的操作的各方面可由参照图6到9所描述的传输组件来执行。

[0205] 在1510,UE 115可标识由基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集。1510的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1510的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的时间资源标识器来执行。

[0206] 在1515,UE 115可基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。1515的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1515的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的搜索空间标识器来执行。

[0207] 在1520,UE 115可选择第一接收波束。1520的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1520的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的波束选择组件来执行。

[0208] 在1525,UE 115可在所标识的搜索空间中监视PDCCH消息,其中所标识的搜索空间是在与所标识的时间资源集不同的时间资源期间使用所选的第一接收波束来监视的。1525的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1525的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的监视组件来执行。

[0209] 在1530,UE 115可选择与所选的第一接收波束不同的第二接收波束。1530的操作

可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1530的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的波束选择组件来执行。

[0210] 在1535,UE 115可在所标识的时间资源集期间使用所选的第二接收波束来监视该一个或多个其他SSB中的至少一个SSB。1535的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1535的操作的各方面可由如参照图6到9所描述的监视组件来执行。

[0211] 图16示出了解说根据本公开的各方面的用于RACH消息传递的搜索空间配置的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如本文所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参照图10到13所描述的基站搜索空间模块来执行。在一些示例中,基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行本文所描述的功能。附加地或替换地,基站105可使用专用硬件来执行本文所描述的功能的各方面。

[0212] 在1605,基站105可基于由UE 115在第一接收波束上接收的一SSB来从该UE 115接收第一RACH消息。1605的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1605的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的接收组件来执行。

[0213] 在1610,基站105可标识用于由该基站105传输一个或多个其他SSB的时间资源集。1610的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1610的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的时间资源标识器来执行。

[0214] 在1615,基站105可基于第一RACH消息来标识供UE 115接收PDCCH消息的搜索空间,其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源。1615的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1615的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的搜索空间标识器来执行。

[0215] 在1620,基站105可将PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE。1620的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1620的操作的各方面可由如参照图10到13所描述的映射组件来执行。

[0216] 在1625,基站105可根据该映射来向UE 115传送PDCCH消息。1625的操作可根据本文所描述的方法来执行。在某些示例中,1625的操作的各方面可由参照图10到13所描述的传输组件来执行。

[0217] 应注意,本文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。

[0218] 本文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。

[0219] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、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是通用移动电信系统(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。

[0220] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许由与网络供应商具有服务订阅的UE 115无约束地接入。小型蜂窝小区可与较低功率基站105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由与网络供应商具有服务订阅的UE 115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)并且可提供由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE 115(例如,封闭订户群(CSG)中的UE 115、住宅中的用户的UE 115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,等等)蜂窝小区,并且还可支持使用一个或多个CC的通信。

[0221] 本文所描述的一个或多个无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有类似的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站105的传输可以不在时间上对准。本文所描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0222] 本文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述及的数据、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。

[0223] 结合本文的公开所描述的各种解说性块和模块可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PLD、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0224] 本文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。

[0225] 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RAM、ROM、电可擦除可

编程只读存储器(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。

[0226] 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。

[0227] 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。

[0228] 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。

[0229] 提供本文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。

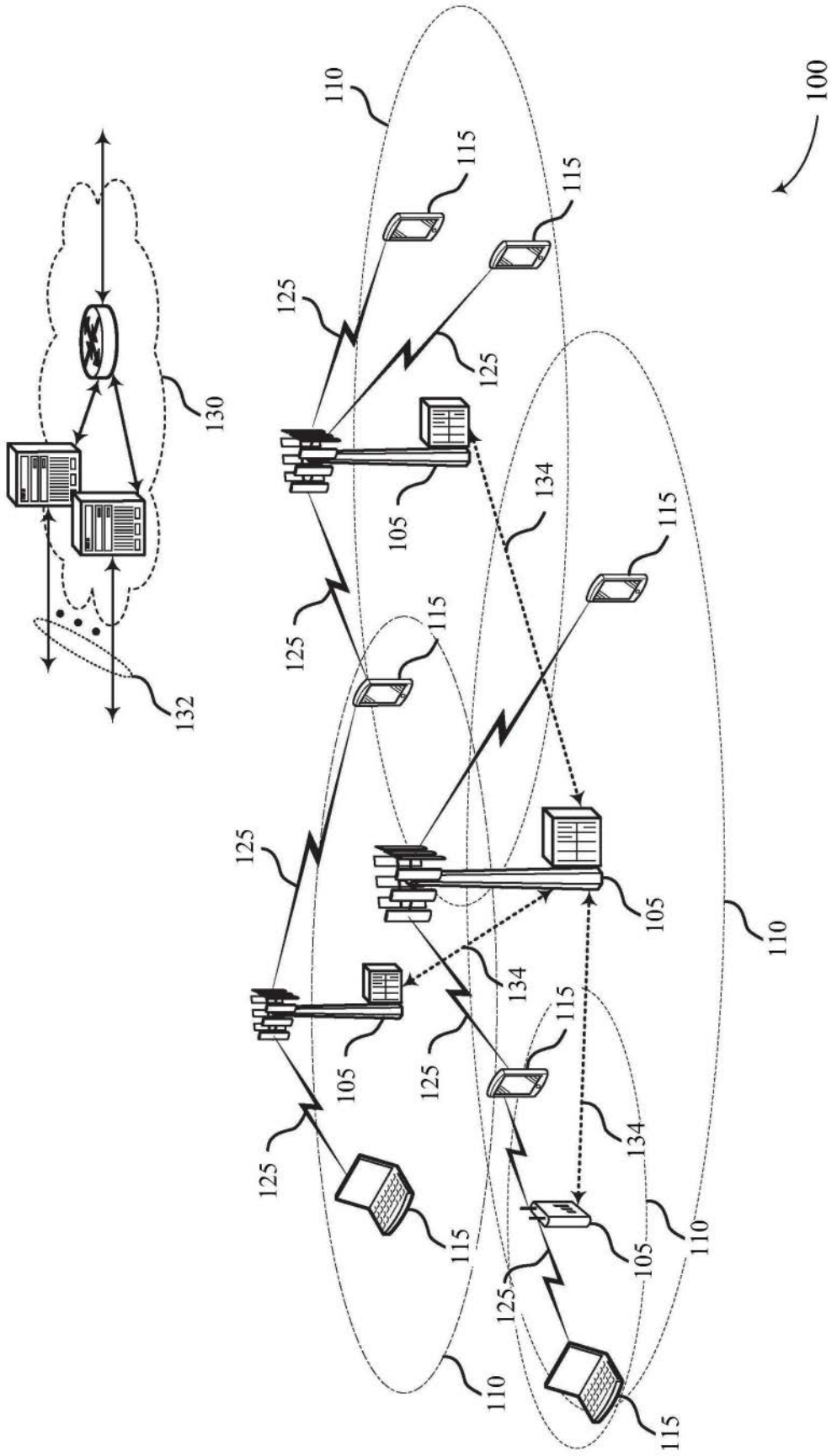


图1

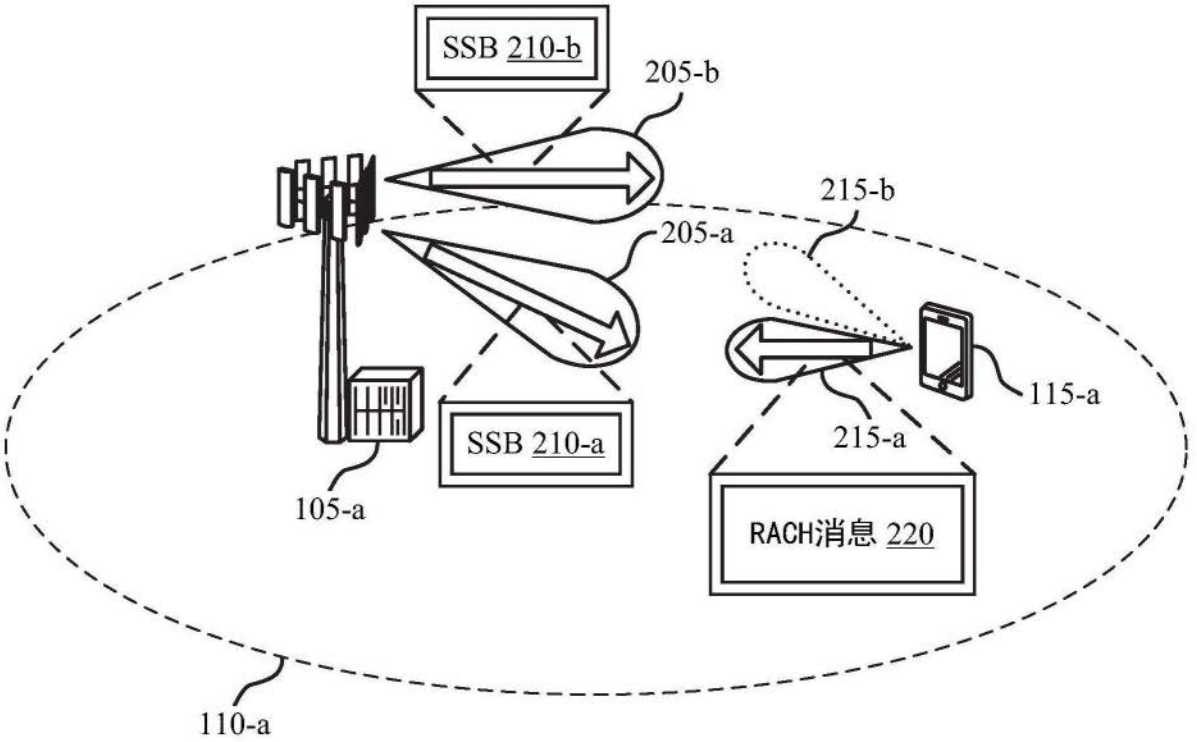

SSB 210-b
205-b
215-b
205-a
115-a
SSB 210-a
215-a
105-a
RACH消息 220
110-a
200

图2

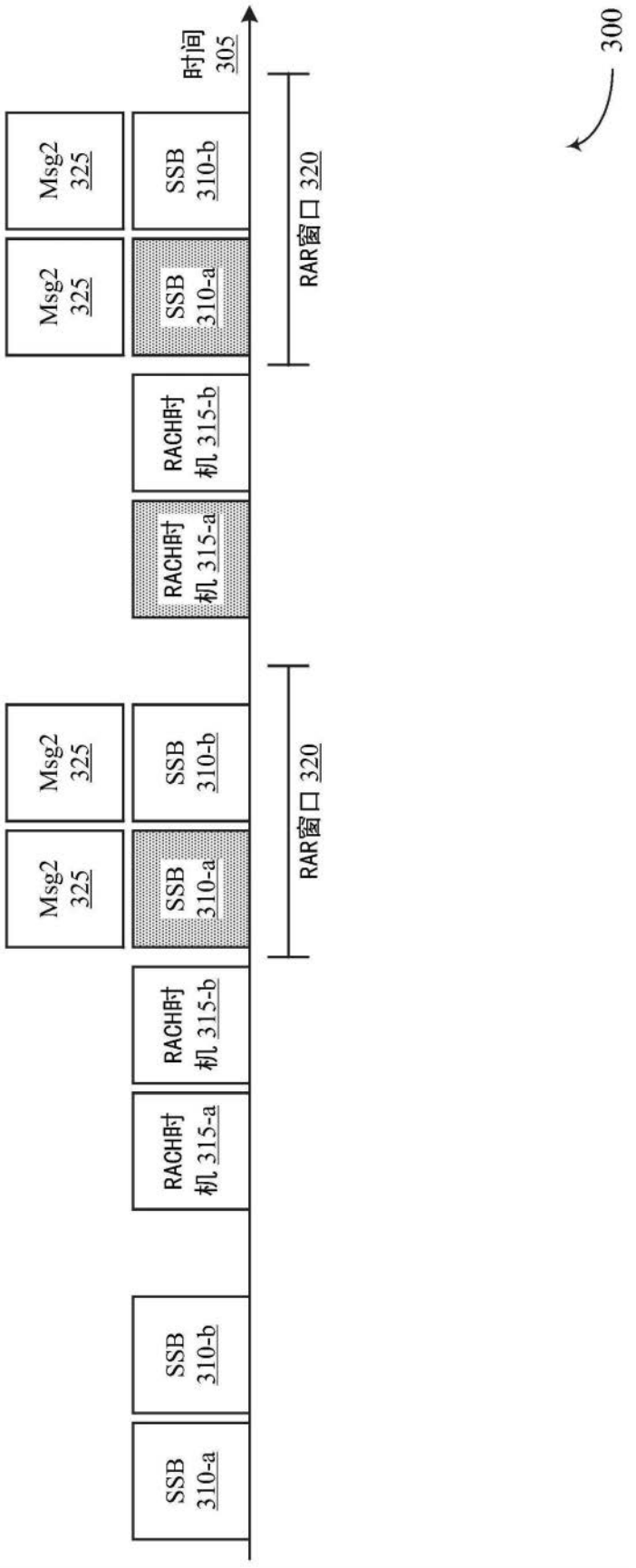

300
时间 305
SSB 310-a
SSB 310-b
RACH时机 315-a
RACH时机 315-b
Msg2 325
RAR窗口 320

图3

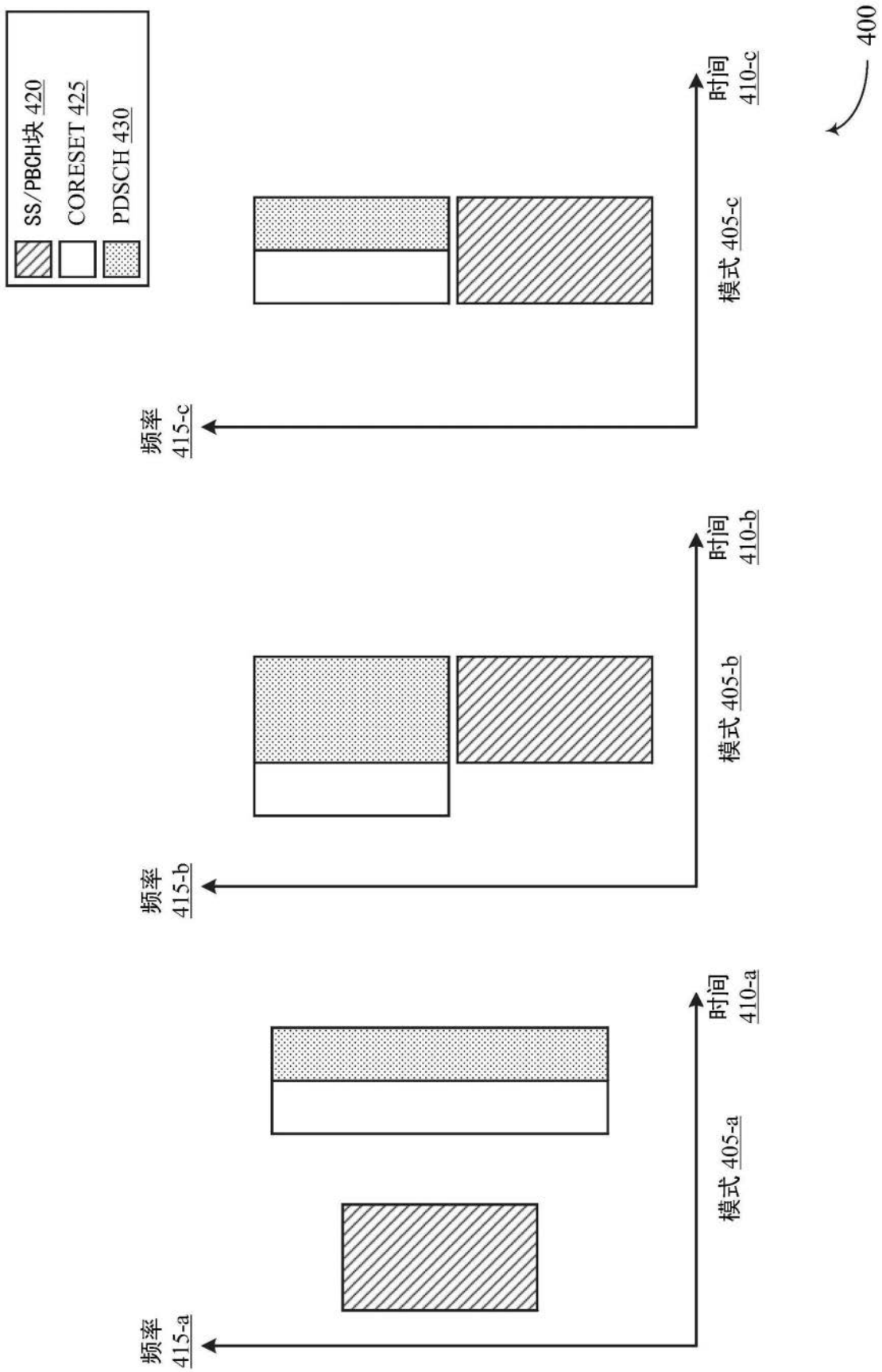

400
SS/PBCH块 420
CORESET 425
PDSCH 430
时间 410-c
模式 405-c
频率 415-c
时间 410-b
模式 405-b
频率 415-b
时间 410-a
模式 405-a
频率 415-a

图4

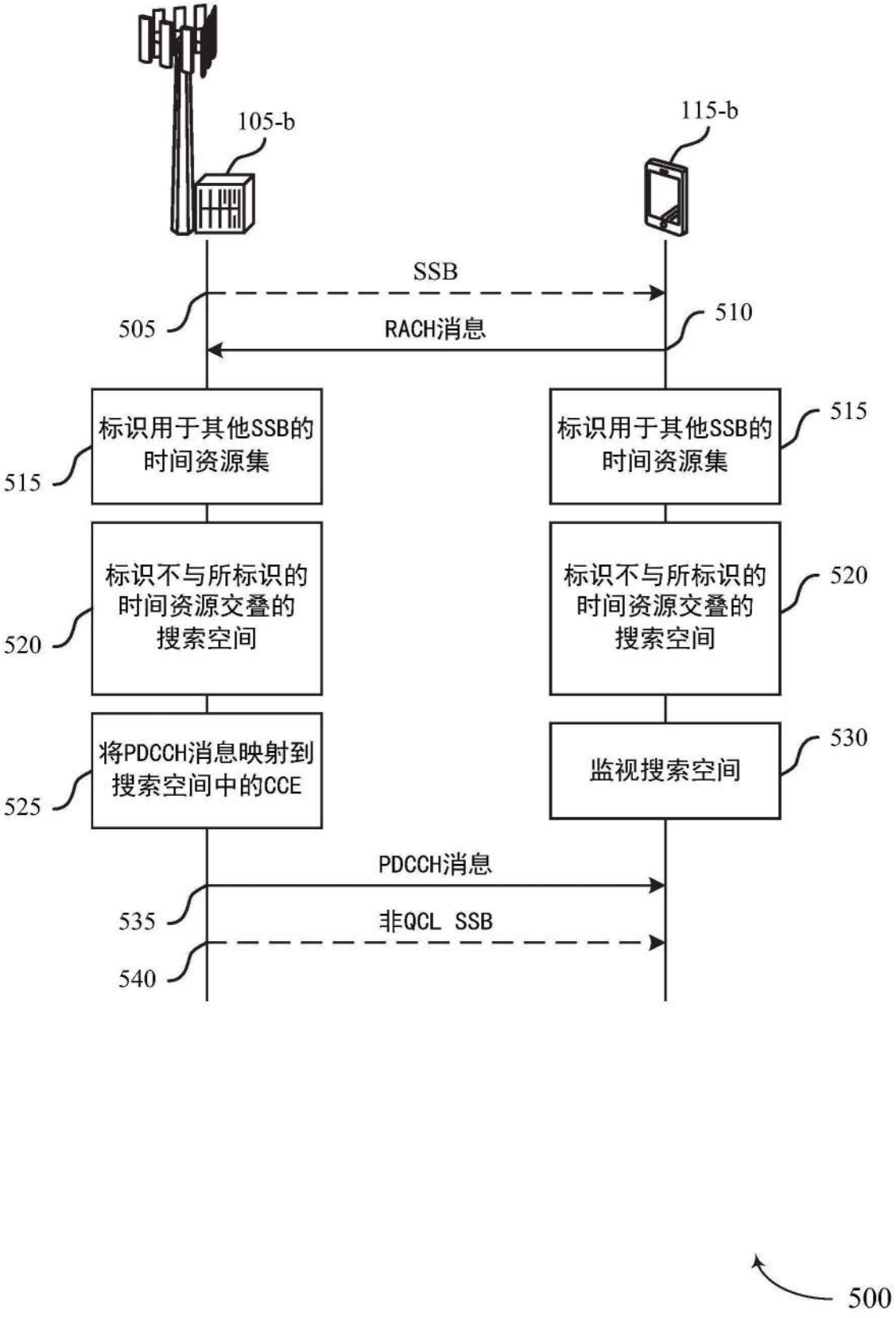

105-b
115-b
SSB
505
RACH消息
510
标识用于其他SSB的时间资源集
515
515
标识用于其他SSB的时间资源集
标识不与所标识的时间资源交叠的搜索空间
520
520
标识不与所标识的时间资源交叠的搜索空间
将PDCCH消息映射到搜索空间中的CCE
525
监视搜索空间
530
PDCCH消息
535
非QCL SSB
540
500

图5

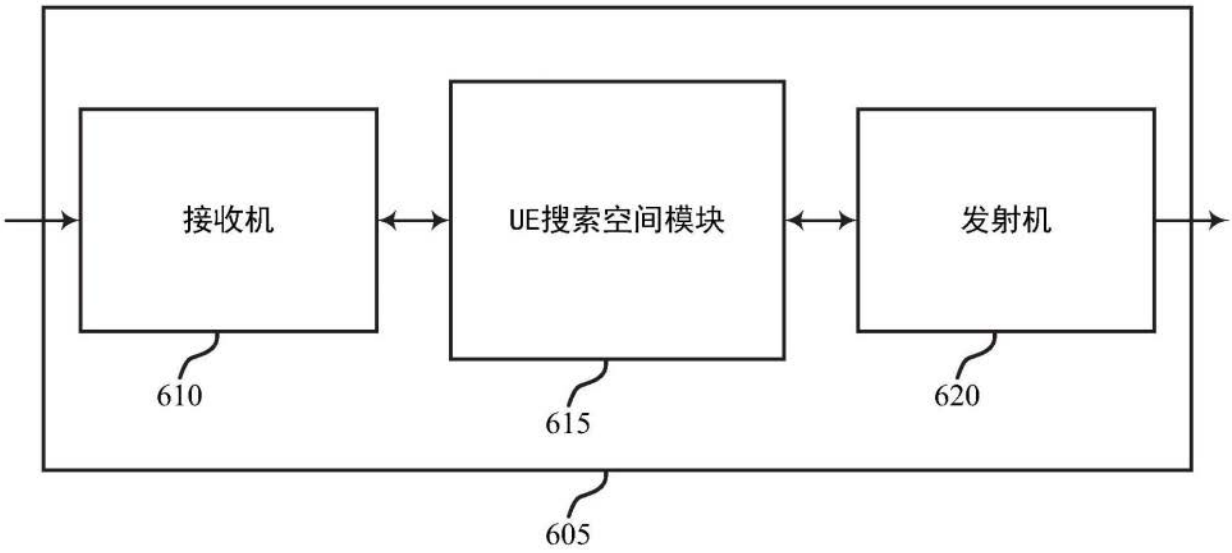


图6

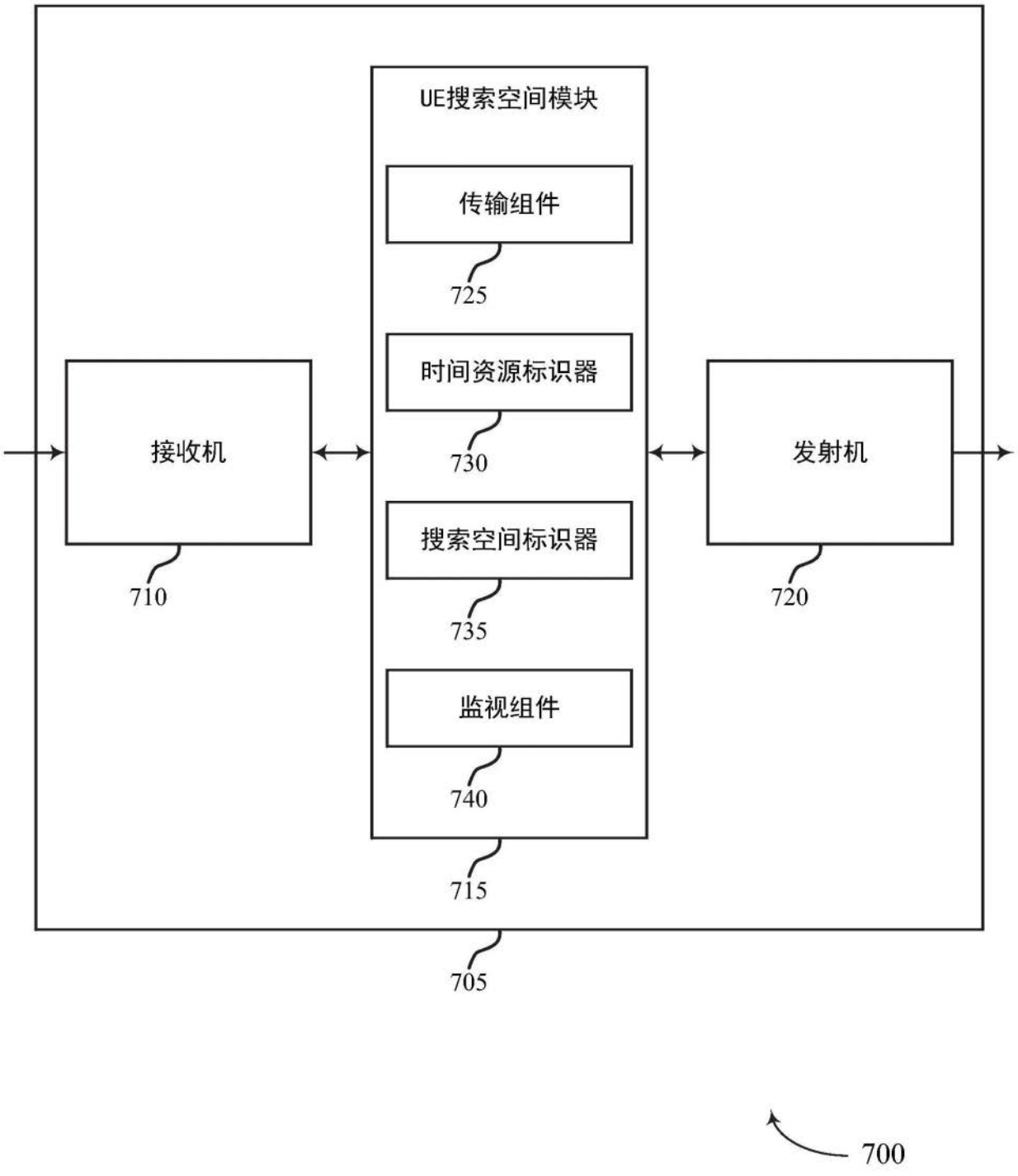

UE搜索空间模块
传输组件
725
时间资源标识器
730
搜索空间标识器
735
监视组件
740
715
接收机
710
发射机
720
705
700

图7

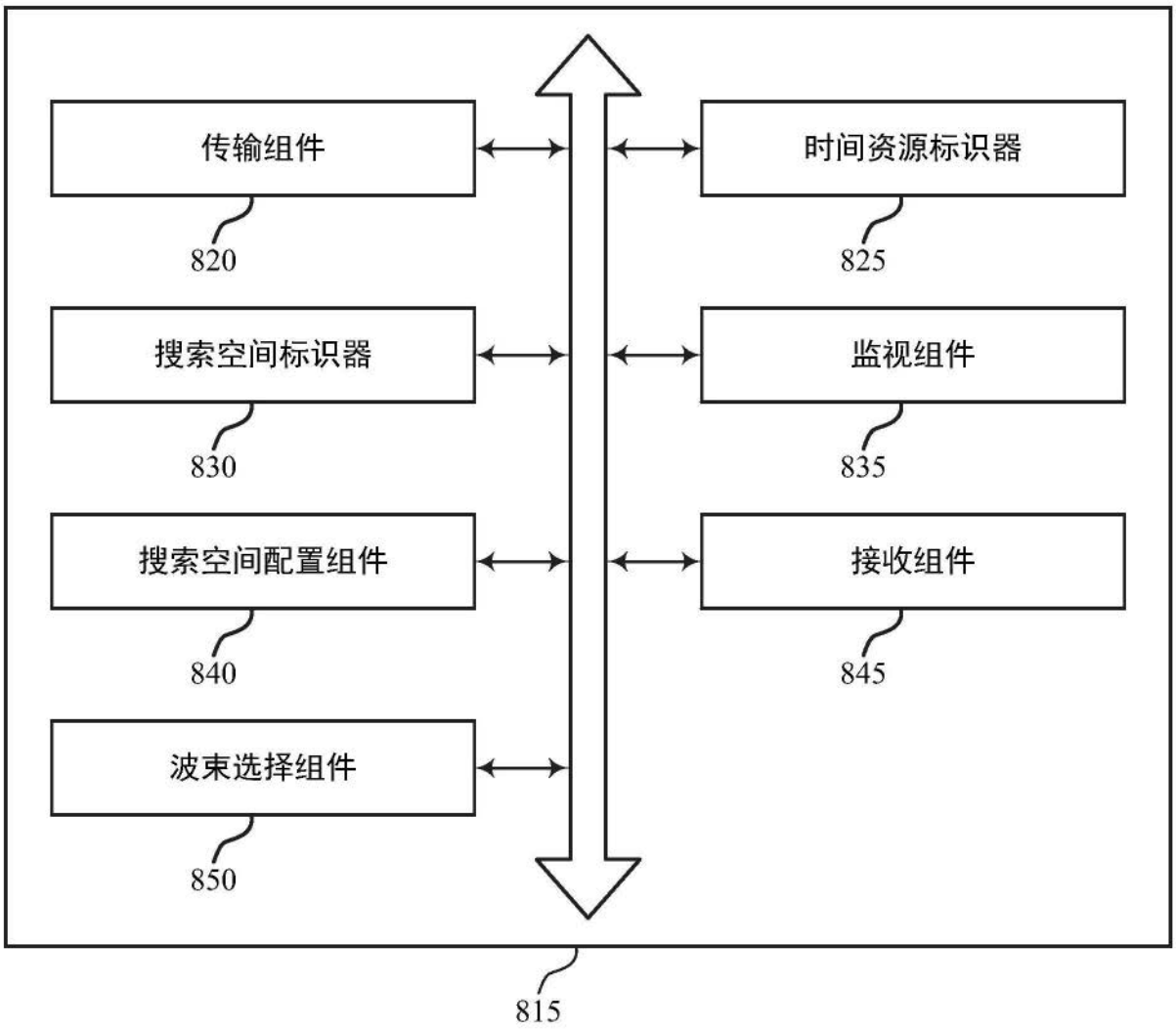

传输组件
820
时间资源标识器
825
搜索空间标识器
830
监视组件
835
搜索空间配置组件
840
接收组件
845
波束选择组件
850
815
800

图8

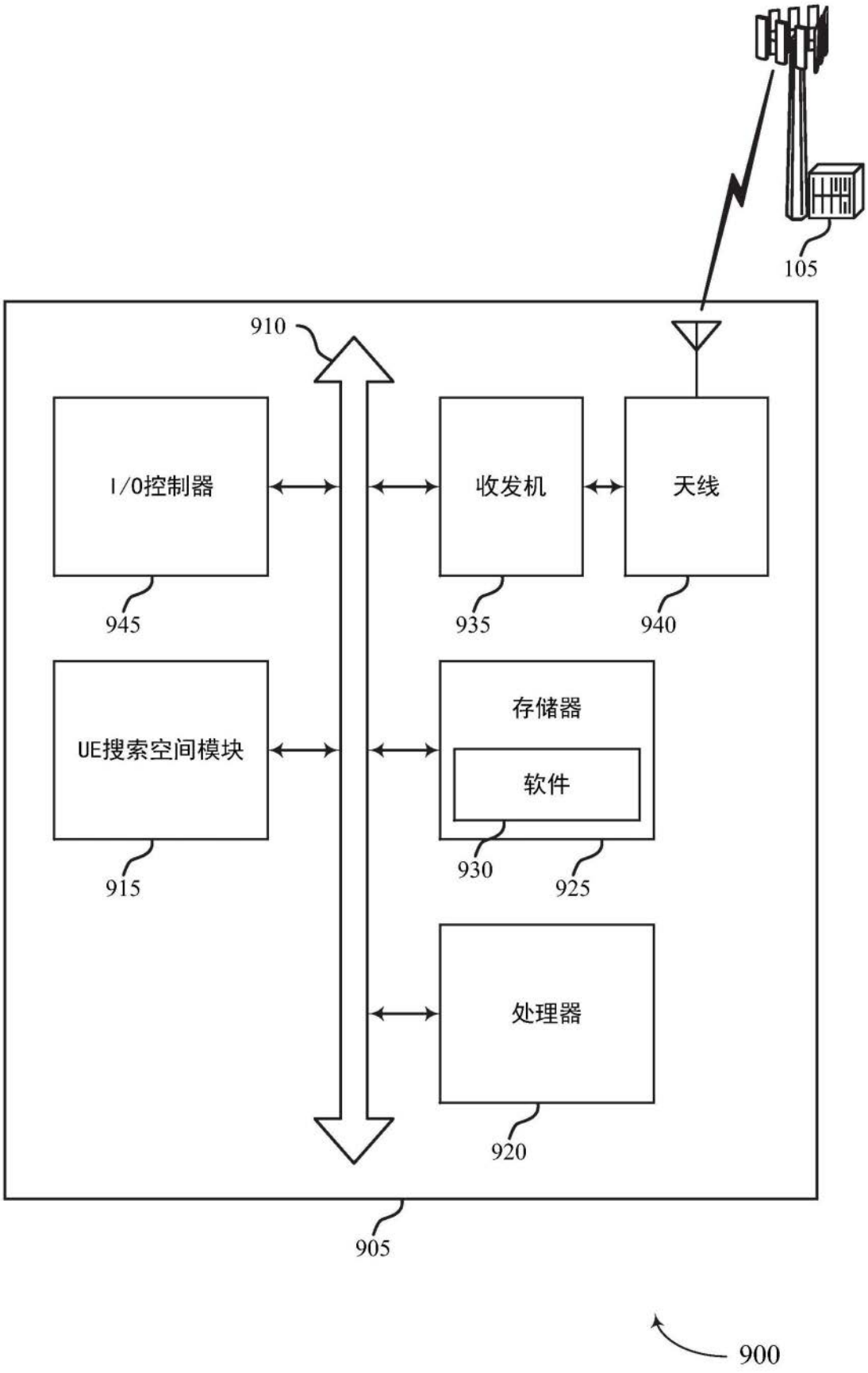

105
910
I/O控制器
收发机
天线
945
935
940
UE搜索空间模块
存储器
软件
915
930
925
处理器
920
905
900

图9

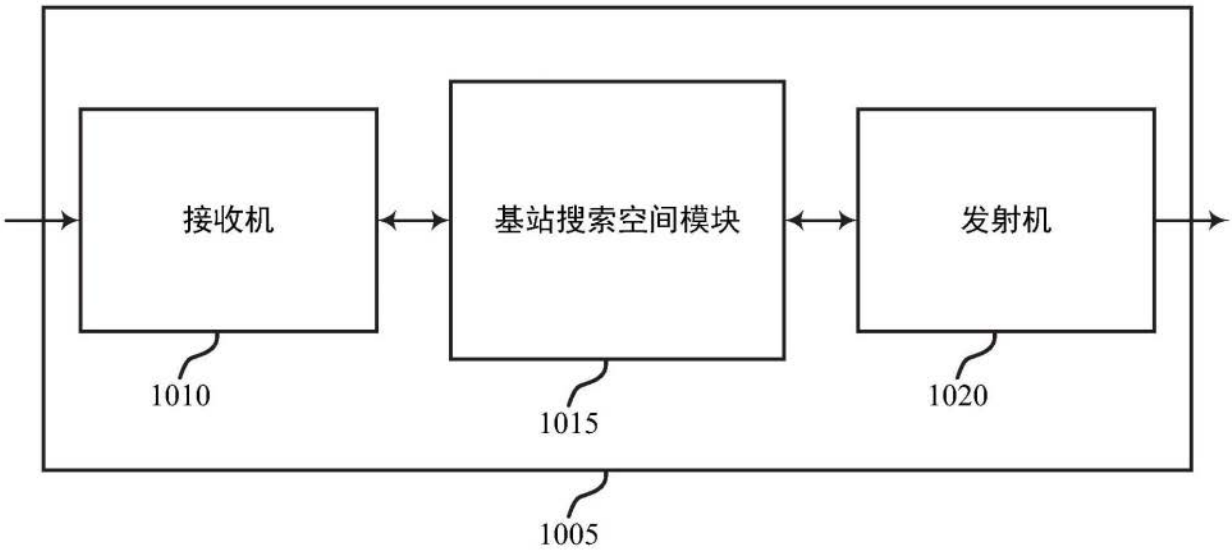


图10

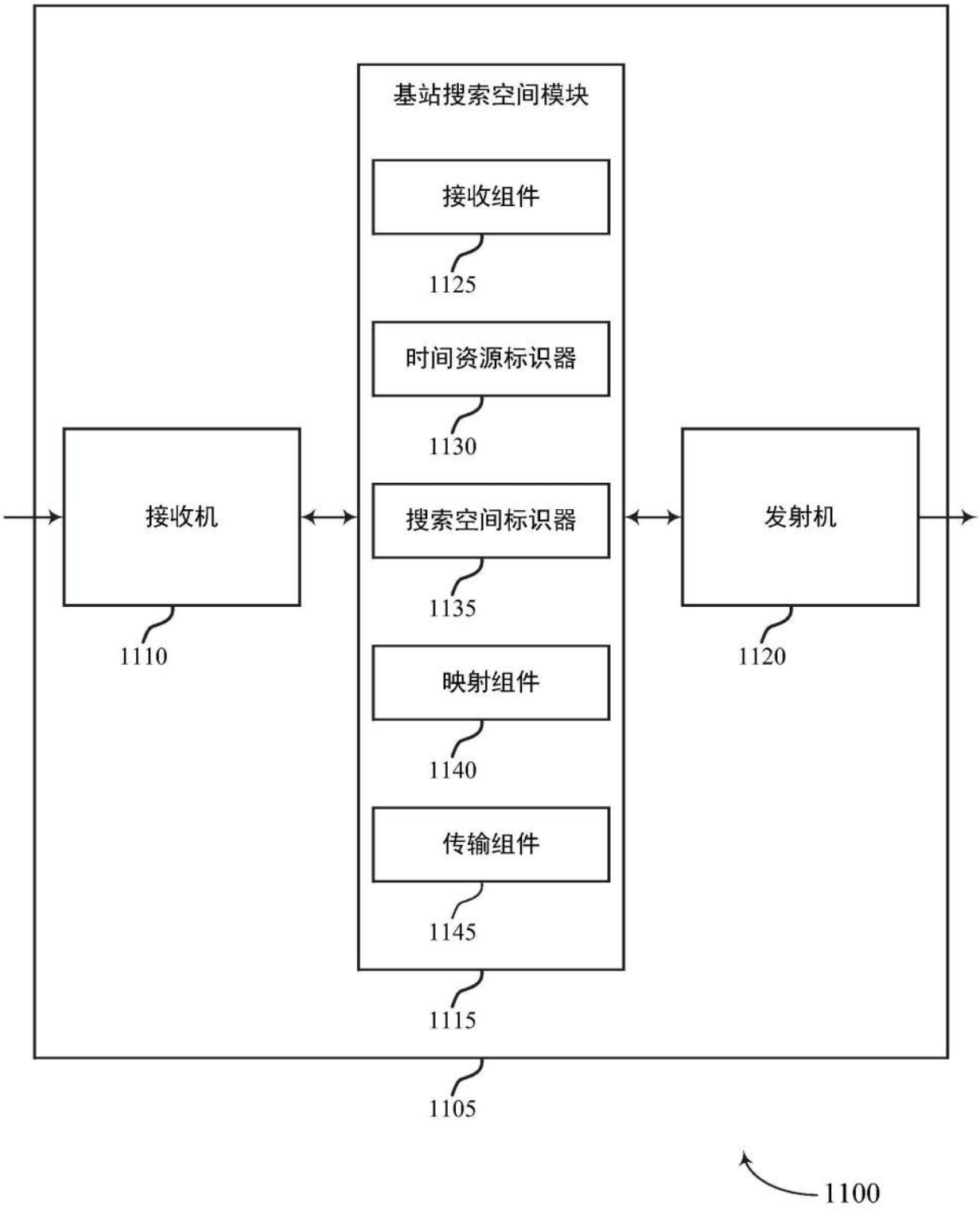

基站搜索空间模块
接收组件
1125
时间资源标识器
1130
接收机
搜索空间标识器
发射机
1135
1110
1120
映射组件
1140
传输组件
1145
1115
1105
1100

图11

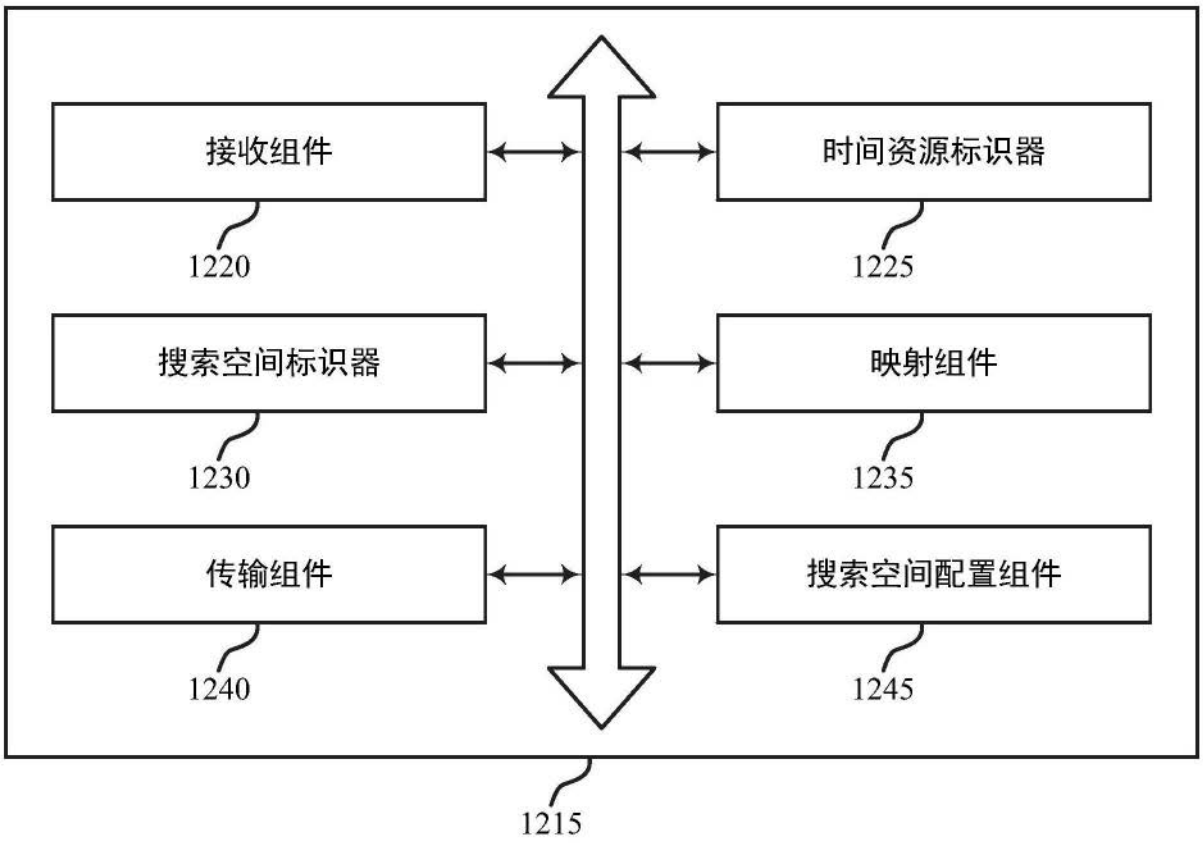

接收组件
1220
时间资源标识器
1225
搜索空间标识器
1230
映射组件
1235
传输组件
1240
搜索空间配置组件
1245
1215
1200

图12

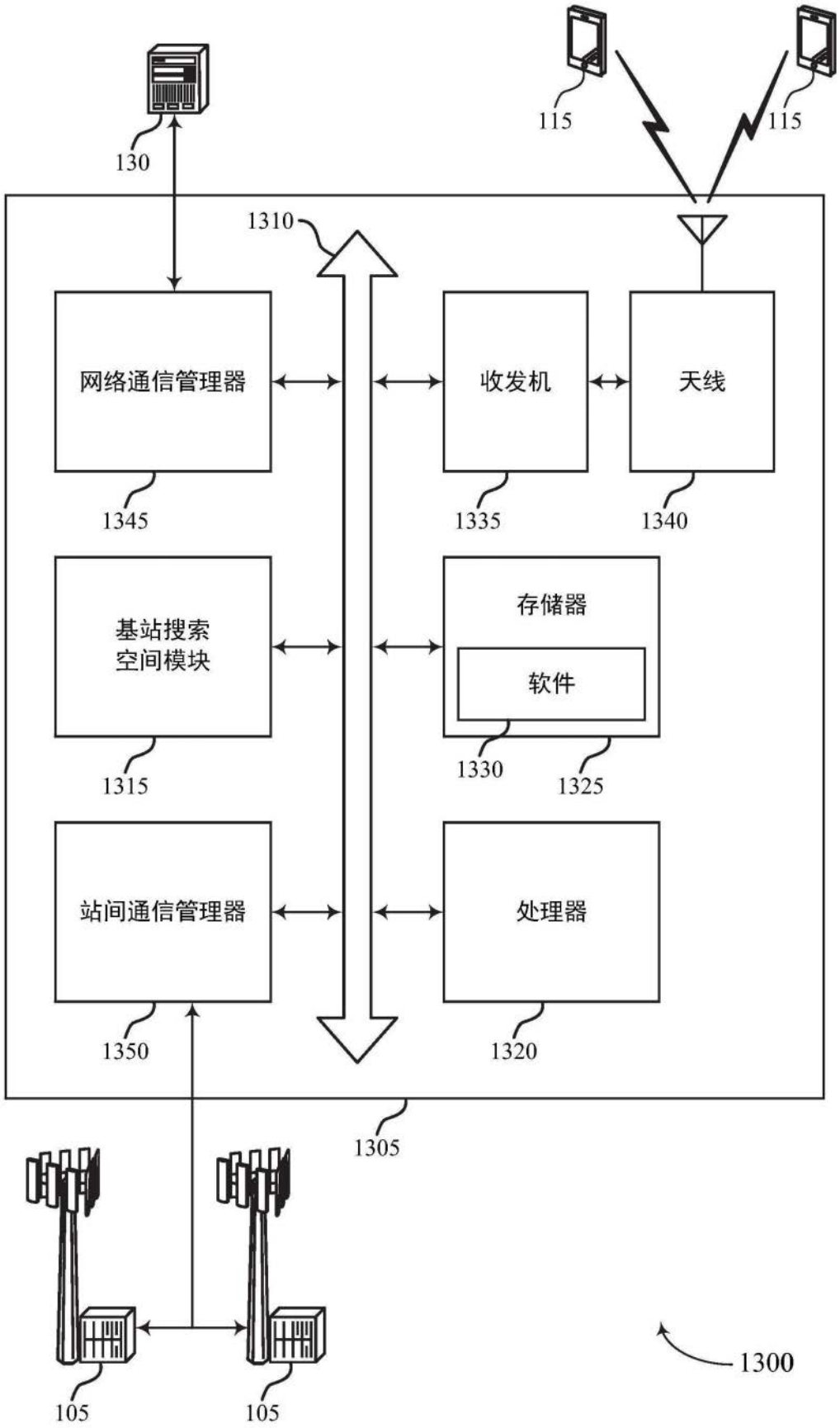

130
115
115
1310
网络通信管理器
收发机
天线
1345
1335
1340
基站搜索
空间模块
存储器
软件
1315
1330
1325
站间通信管理器
处理器
1350
1320
1305
105
105
1300

图13

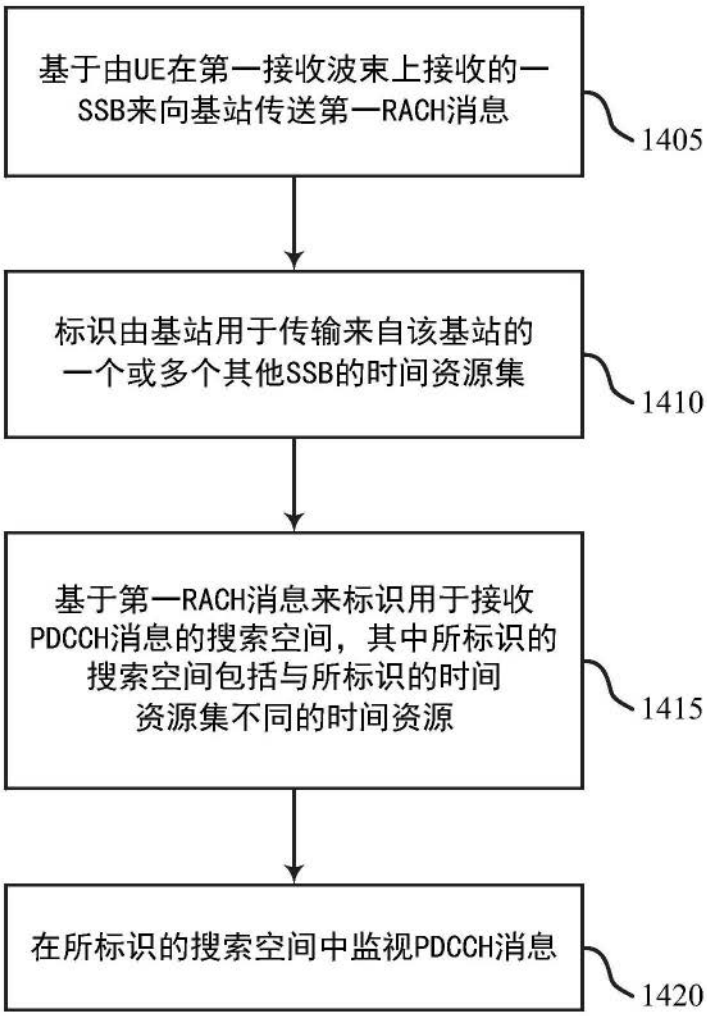

基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息
1405
标识由基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集
1410
基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间，其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源
1415
在所标识的搜索空间中监视PDCCH消息
1420
1400

图14

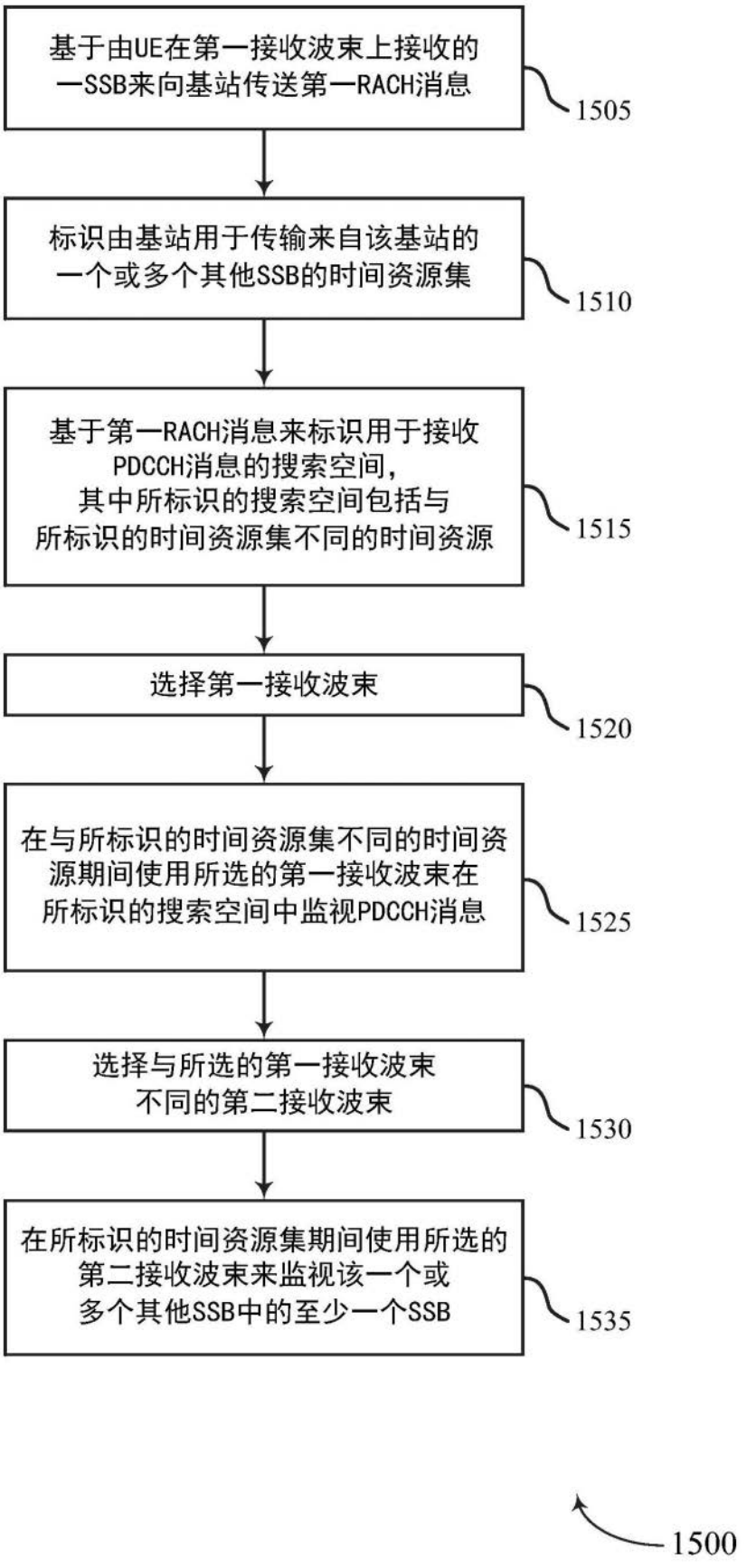

基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来向基站传送第一RACH消息
1505
标识由基站用于传输来自该基站的一个或多个其他SSB的时间资源集
1510
基于第一RACH消息来标识用于接收PDCCH消息的搜索空间，其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源
1515
选择第一接收波束
1520
在与所标识的时间资源集不同的时间资源期间使用所选的第一接收波束在所标识的搜索空间中监视PDCCH消息
1525
选择与所选的第一接收波束不同的第二接收波束
1530
在所标识的时间资源集期间使用所选的第二接收波束来监视该一个或多个其他SSB中的至少一个SSB
1535
1500

图15

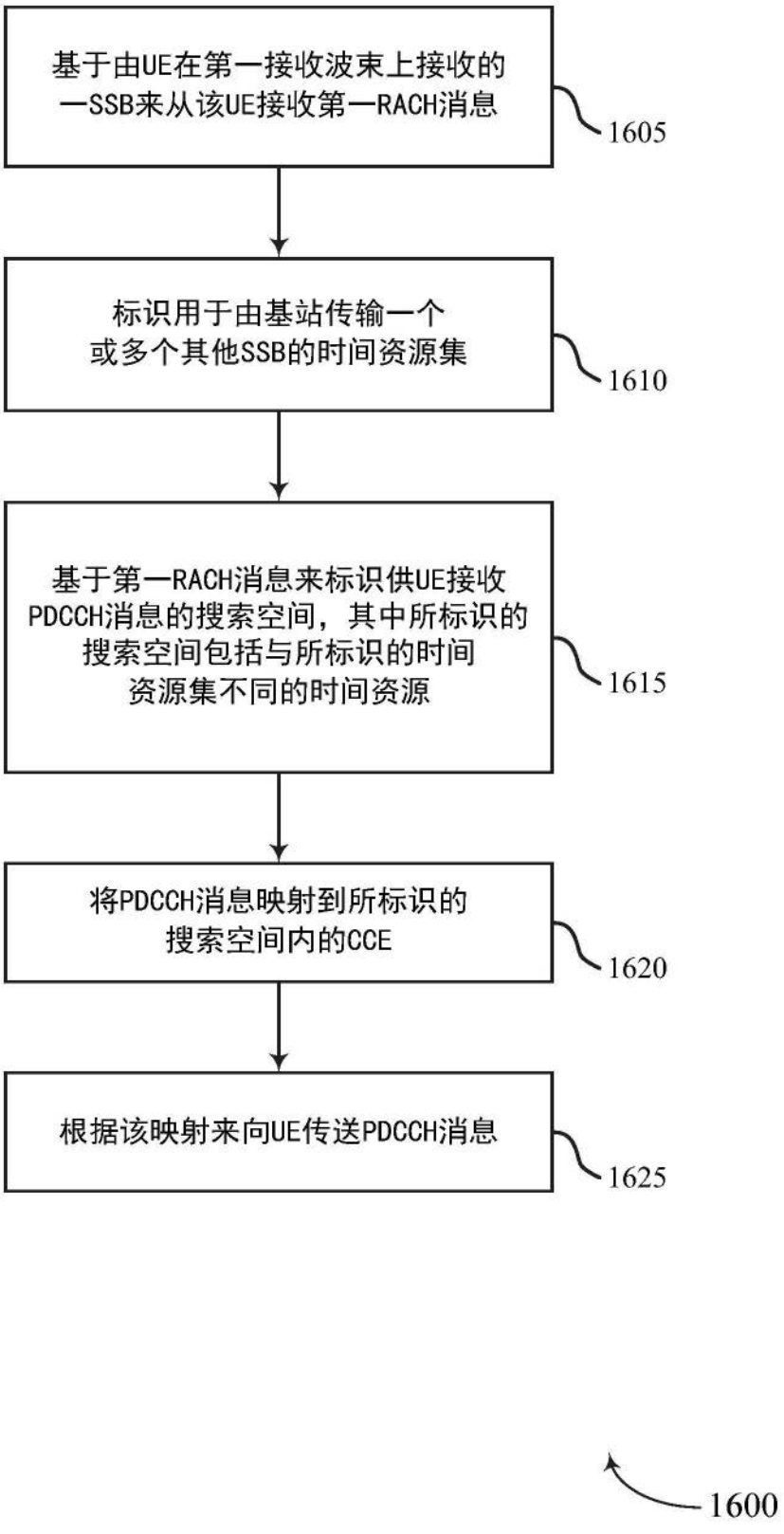

基于由UE在第一接收波束上接收的一SSB来从该UE接收第一RACH消息
1605
标识用于由基站传输一个或多个其他SSB的时间资源集
1610
基于第一RACH消息来标识供UE接收PDCCH消息的搜索空间，其中所标识的搜索空间包括与所标识的时间资源集不同的时间资源
1615
将PDCCH消息映射到所标识的搜索空间内的CCE
1620
根据该映射来向UE传送PDCCH消息
1625
1600

图16