



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114651415 B

(45) 授权公告日 2024.06.14

(21) 申请号 202080077662.2

(22) 申请日 2020.11.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114651415 A

(43) 申请公布日 2022.06.21

(30) 优先权数据
62/940,714 2019.11.26 US
16/951,665 2020.11.18 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/061378 2020.11.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/108227 EN 2021.06.03

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A·雷迪 J·孙 骆涛 张晓霞
S·耶拉马利
A·A·I·A·塞韦尔 范志飞
S·朴 W·南

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 戴开良

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

(56) 对比文件
CN 110300459 A, 2019.10.01

审查员 王田园

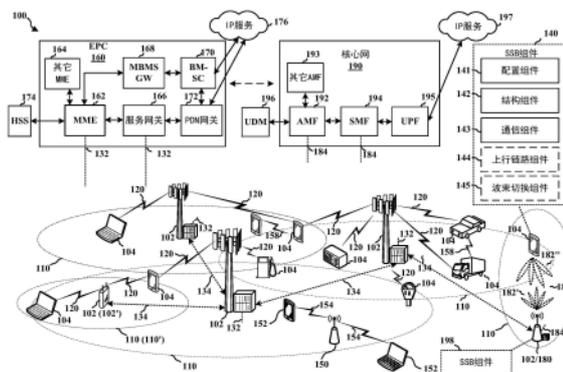
权利要求书3页 说明书22页 附图13页

(54) 发明名称

同步信号块设计

(57) 摘要

一种无线通信系统利用同步信号块(SSB)结构来实现在更高子载波间隔(SCS)下的波束切换或SSB内的上行链路传输。SSB结构具有用于SSB传输的第一SCS和用于数据传输的第二SCS。SSB结构基于第一SCS和第二SCS,其中SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙。该无线通信系统基于SSB结构发送或接收SSB。基站可以在间隙期间发送下行链路信号,例如其中第二SCS远大于第一SCS。用户设备可以在至少一个间隙期间发送上行链路信号,例如确认。用户设备或基站可以在SSB之间的至少一个间隙期间执行模拟波束切换。



1. 一种由无线通信设备进行无线通信的方法,包括:
确定用于同步信号块 (SSB) 传输的第一子载波间隔 (SCS) 和用于数据传输的第二SCS, 其中,所述第二SCS不同于所述第一SCS;
基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构,其中,所述SSB结构包括多个SSB传输,每个SSB传输包括四个SSB符号,其中,在单个SSB传输的所述SSB符号之间有至少一个间隙;
基于所述SSB结构发送或接收SSB;以及
在所述单个SSB传输的所述SSB符号之间的所述至少一个间隙期间使用所述第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括:当所述第一SCS或所述第二SCS为至少120kHz时,确定所述SSB结构包括所述至少一个间隙。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括:当所述第一SCS为120kHz或240kHz时,确定所述SSB结构包括在所述SSB的SSB符号之间的所述至少一个间隙。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括:确定在所述第二SCS与所述第一SCS之间的比率为至少4。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述至少一个间隙的长度是所述第一SCS和所述第二SCS的函数。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述至少一个间隙的所述长度至少是所述第一SCS的包括所述第二SCS的完整时隙和用于波束和方向切换的时间的符号的数量。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第二SCS的所述完整时隙与所述第一SCS的时隙边界不对齐。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括:当所述第一SCS为480kHz或更大时,确定所述SSB结构包括在SSB之间的所述至少一个间隙。
9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:在SSB之间的所述至少一个间隙期间执行模拟波束切换。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中,在SSB之间的所述至少一个间隙包括:在每对SSB之间的至少一个间隙。
11. 一种用于无线通信的装置,包括:
存储器;以及
至少一个处理器,其与所述存储器耦合,并且被配置为:
确定用于同步信号块 (SSB) 传输的第一子载波间隔 (SCS) 和用于数据传输的第二SCS, 其中,所述第二SCS不同于所述第一SCS;
基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构,其中,所述SSB结构包括多个SSB传输,每个SSB传输包括四个SSB符号,其中,在单个SSB传输的所述SSB符号之间有至少一个间隙;
基于所述SSB结构发送或接收SSB;并且
在所述单个SSB传输的所述SSB符号之间的所述至少一个间隙期间使用所述第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为当所述第一SCS或所述第二SCS为至少120kHz时,确定所述SSB结构包括所述至少一个间隙。

13. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为当所述第一SCS为120kHz或240kHz时,确定所述SSB结构包括在所述SSB的SSB符号之间的所述至少一个间隙。

14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为确定在所述第二SCS与所述第一SCS之间的比率为至少4。

15. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述至少一个间隙的长度是所述第一SCS和所述第二SCS的函数。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述至少一个间隙的所述长度至少是所述第一SCS的包括所述第二SCS的完整时隙和用于波束和方向切换的时间的符号的数量。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述第二SCS的所述完整时隙与所述第一SCS的时隙边界不对齐。

18. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为当所述第一SCS为480kHz或更大时,确定所述SSB结构包括在SSB之间的所述至少一个间隙。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为在SSB之间的所述至少一个间隙期间执行模拟波束切换。

20. 根据权利要求18所述的装置,其中,在SSB之间的所述至少一个间隙包括:在每对SSB之间的至少一个间隙。

21. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于确定用于同步信号块(SSB)传输的第一子载波间隔(SCS)和用于数据传输的第二SCS的单元,其中,所述第二SCS不同于所述第一SCS;

用于基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构的单元,其中,所述SSB结构包括多个SSB传输,每个SSB传输包括四个SSB符号,其中,在单个SSB传输的所述SSB符号之间有至少一个间隙;以及

用于基于所述SSB结构发送或接收SSB的单元,

其中,用于发送或接收的单元被配置为在所述单个SSB传输的所述SSB符号之间的所述至少一个间隙期间使用所述第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述用于确定所述SSB结构的单元被配置为当所述第一SCS或所述第二SCS为至少120kHz时,确定所述SSB结构包括所述至少一个间隙。

23. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述用于确定所述SSB结构的单元被配置为当所述第一SCS为120kHz或240kHz时,确定所述SSB结构包括在所述SSB的SSB符号之间的所述至少一个间隙。

24. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述至少一个间隙的长度至少是所述第一SCS的包括所述第二SCS的完整时隙和用于波束和方向切换的时间的符号的数量。

25. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述用于确定所述SSB结构的单元被配置为当所述第一SCS为480kHz或更大时,确定所述SSB结构包括在SSB之间的所述至少一个间隙。

26. 根据权利要求25所述的装置,还包括:用于在SSB之间的所述至少一个间隙期间执行模拟波束切换的单元。

27.一种存储计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码在由处理器执行时使用所述处理器:

确定用于同步信号块(SSB)传输的第一子载波间隔(SCS)和用于数据传输的第二SCS,其中,所述第二SCS不同于所述第一SCS;

基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构,其中,所述SSB结构包括多个SSB传输,每个SSB传输包括四个SSB符号,其中,在单个SSB传输的所述SSB符号之间有至少一个间隙;

基于所述SSB结构发送或接收SSB;并且

在所述单个SSB传输的所述SSB符号之间的所述至少一个间隙期间使用所述第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。

同步信号块设计

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享受以下美国临时专利申请的优先权,其包括:2019年11月26日提交的、题目为“SYNCHRONIZATION SIGNAL BLOCK DESIGN”、申请号为62/940,714的美国临时申请,2020年11月18日提交的、题目为“SYNCHRONIZATION SIGNAL BLOCK DESIGN”、申请号为16/951,665的美国专利申请;该申请已转让给本申请的受让人,故以引用方式并入本申请。

技术领域

[0003] 概括地说,本发明涉及通信系统,具体而言,涉及为高频段新无线电设计同步信号块。

背景技术

[0004] 无线通信系统广泛用于提供各种电信服务,例如电话、视频、数据、消息和广播。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户通信的多址技术。这类多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 这些多址技术已被各种电信标准采用,以提供一种使不同的无线设备能够在市政、国家、区域甚至全球层面进行通信的通用协议。示例性的电信标准是5G新无线电(NR)。5G NR是第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的持续移动宽带演进的一部分,以满足与延时、可靠性、安全性、可扩展性(例如,物联网(IoT))和其他要求相关的新要求。5G NR包括与增强型移动宽带(eMBB)、大规模机器类通信(mMTC)和超可靠低时延通信(URLLC)相关的服务。5G NR的一些方面可基于4G长期演进(LTE)标准。需要进一步改进5G NR技术。这些改进也可应用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 为了对本发明的一些方面有一个基本的理解,下面给出了简单的概括。该概括部分不是对所有预期方面的泛泛评述,也不是要确定所有方面的关键/决定性要素或描绘任何或所有方面的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一个或多个方面的一些概念,以此作为后面的详细说明的前奏。

[0007] 在本发明的一个方面,提供了一种方法、一种计算机可读介质以及一种装置。该方法可以包括确定用于同步信号块(SSB)传输的第一子载波间隔(SCS)和用于数据传输的第二SCS。该方法可以包括基于第一SCS和第二SCS确定SSB结构,其中该SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙。该方法可以包括基于SSB结构发送或接收SSB。

[0008] 在一个方面,该装置可以包括存储器和与该存储器耦合的至少一个处理器。该处理器可以被配置为确定用于SSB传输的第一SCS和用于数据传输的第二SCS。该处理器可以被配置为基于第一SCS和第二SCS确定SSB结构,其中该SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间

的至少一个间隙。该处理器可以被配置为基于SSB结构发送或接收SSB。

[0009] 在另一个方面,本发明提供了一种装置。该装置可以包括用于确定用于SSB传输的第一SCS和用于数据传输的第二SCS的单元。该装置可以包括用于基于第一SCS和第二SCS确定SSB结构的单元,其中该SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙。该装置可以包括用于基于SSB结构发送或接收SSB的单元。

[0010] 在另一个方面,本方面给出了一种存储计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质。当由处理器执行时,该代码使该处理器确定用于SSB传输的第一SCS和用于数据传输的第二SCS。当由处理器执行时,该代码使该处理器基于第一SCS和第二SCS确定SSB结构,其中该SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙。当由处理器执行时,该代码使该处理器基于SSB结构发送或接收SSB。

[0011] 为了实现前述和有关的目的,该一个或多个方面包括下文充分描述并在权利要求中特别指出的特征。下文描述和附图详细阐述了该一个或多个方面的某些说明性特征。但是,这些特征仅仅说明可采用各方面之基本原理的一些不同方法,本说明书旨在包括所有这些方面及其等同物。

附图说明

[0012] 图1是示出根据本说明书某些方面的无线通信系统和接入网的示例的图。

[0013] 图2A是示出根据本说明书某些方面的第一帧的示例的图。

[0014] 图2B是示出根据本说明书某些方面的子帧内的DL信道的示例的图。

[0015] 图2C是示出根据本说明书某些方面的第二帧的示例的图。

[0016] 图2D是示出根据本说明书某些方面的子帧内的UL信道的示例的图。

[0017] 图3是示出根据本说明书某些方面的接入网中的基站和用户设备(UE)的示例的图。

[0018] 图4是示出根据本说明书某些方面的接入网中的基站和用户设备(UE)之间的示例性消息交换的消息图。

[0019] 图5是示出根据本说明书某些方面的在不同载波频率和不同子载波间隔(SCS)下的同步信号块(SSB)的示例的图。

[0020] 图6是示出根据本说明书某些方面的在SSB之间或在SSB的符号之间没有间隔的同步信号块(SSB)以及用于引入间隙的可能位置的示例的图。

[0021] 图7是示出根据本说明书某些方面的具有在SSB的每个符号之后以及在多个SSB之间引入的间隙的示例性SSB模式的图。

[0022] 图8是示出根据本说明书某些方面的具有在SSB的符号之间以及在多个SSB之间引入的间隙的示例性SSB模式的图。

[0023] 图9是示出根据本说明书某些方面的具有在SSB的符号之间引入的相对较小间隙以及在多个SSB之间引入的相对较大间隙的示例性SSB模式的图。

[0024] 图10是示出根据本说明书某些方面的具有在多个SSB之间引入间隙的两个选项的示例性SSB模式的图。

[0025] 图11是根据本说明书某些方面的用于发送或接收同步信号块的示例性方法的流程图。

[0026] 图12是根据本说明书某些方面的图1所示UE的示例性组件的示意图。

[0027] 图13是根据本说明书某些方面的图1所示基地的示例性组件的示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图阐述的具体实施方式旨在作为对各种配置的描述,而非旨在表示其中可实践本文所述概念的仅有配置。具体实施方式包括用于透彻理解各个概念的具体细节。但是,对于本领域那些技术人员显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在一些情况下,为了避免混淆这些概念,以框图形式示出了公知的结构和组件。

[0029] 现在参考各个设备和方法,给出电信系统的各个方面。这些设备和方法将在下面的具体实施方式中进行描述,并在附图中以各种框、组件、电路、过程、算法等(统称为“元件”)示出。这些元件可以使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现。至于这种元件是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。

[0030] 举一个例子,元件或元件的任何部分,或元件的任何组合都可以实现成包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算机(RISC)处理器、片上系统(SOC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑(gated logic)、离散硬件电路,以及配置为执行贯穿本发明描述的各种功能的其它合适的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件,无论是否称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其它,都应广义地解释为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用程序、软件应用程序、软件包、例程、子例程、对象、可执行程序、执行线程、程序、函数等。

[0031] 因此,在一个或多个示例性实施例中,所述功能可以用硬件、软件或其任意组合来实现。如果使用软件实现,可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者编码为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。通过示例的方式而不是限制的方式,这种计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘存储器、磁盘存储器、其它磁存储设备、上述类型计算机可读介质的组合,或者能够用于存储具有能够由计算机存取的指令或数据结构形式的计算机可执行代码的任何其它介质。

[0032] 用于5G NR的同步信号块(SSB)设计可以根据诸如SSB符号和数据符号的子载波间隔(SCS)、频率范围之类的参数而具有不同的模式或结构。同步信号(SS)(例如,主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS))和物理广播信道(PBCH)被打包为单个块,并且通常被放置在一起。当按比例增大子载波间隔(SCS)时,对较低的SCS(例如,15kHz或30kHz)使用传统SSB设计可能会带来问题。具体而言,在时分双工(TDD)系统中传输连续的SSB符号可能不会提供用于上行链路传输(例如,上行链路确认(ACK)/否定确认(NACK))的机会。当没有接收到上行链路ACK/NACK时,基站可以假定没有接收到下行链路传输块,并重传该传输块。这种不必要的重传可能会导致数据速率损失。作为另一个示例性问题,当SSB SCS增加而符号持续时间减小时,模拟波束切换时间可能成为SSB符号的重要部分。因此,模拟波束切换时间可能会干扰SSB符号的传输。

[0033] 在一个方面,SSB结构可以同时取决于SSB SCS和数据SCS。SSB结构可以包括SSB符

号之间或SSB之间的至少一个间隙。相应地,设备可以在SSB符号之间执行上行链路传输和/或在SSB之间执行模拟波束切换。在一个方面,SSB符号之间的间隙长度可以取决于SSB SCS与数据SCS之间的比率。在另一个方面,SSB设计可以具有在SSB之间引入(即,跨越各SSB)的间隙。SSB之间的间隙长度可以取决于SSB SCS。

[0034] 图1是示出无线通信系统和接入网100的示例的图。无线通信系统(也称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104、演进分组核心网(EPC)160和另一个核心网190(例如,5G核心网(5GC))。基站102可以包括宏蜂窝小区(高功率蜂窝基站)和/或小蜂窝小区(低功率蜂窝基站)。宏蜂窝小区包括基站。小蜂窝小区包括毫微微蜂窝小区、微微蜂窝小区和微蜂窝小区。

[0035] 在一个方面,UE 104中的一个或多个可以包括被配置为接收SSB的SSB组件140。SSB的结构可以基于SSB和数据传输的SCS。具体而言,对于SSB和数据传输中的一者或两者,SSB可以具有至少240kHz的SCS。SSB组件140可以包括确定用于SSB和数据传输的配置SCS的配置组件141、基于用于SSB的第一SCS和用于数据传输的第二SCS来确定SSB的结构的结构组件142,以及基于SSB的结构来发送或接收SSB的通信组件143。SSB组件140可以可选地包括在SSB的符号之间的间隙中发送或接收上行链路传输的上行链路组件或在SSB之间的间隙期间执行模拟波束切换的波束切换组件145。

[0036] 在一个方面,基站102中的一个或多个可以包括SSB组件198。在一种实现方式中,基站102处的SSB组件198被配置为发送SSB,而UE 104处的SSB组件140被配置为接收SSB。相反,UE104处的SSB组件140和/或上行链路组件144可以被配置为发送上行链路传输,而基站102处的SSB组件198和/或上行链路组件144可以被配置为接收上行链路传输。

[0037] 配置为用于4G LTE(统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入网(E-UTRAN))的基站102、可以通过回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160连接。配置为用于5G NR(统称为下一代RAN(NG-RAN))的基站102可以通过回程链路184与核心网190连接。除其他功能之外,基站102可以执行以下功能中的一个或多个:用户数据传输、无线信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双重连接)、蜂窝小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线电接入网(RAN)共享、多媒体广播组播业务(MBMS)、用户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和警告消息的递送。基站102可以通过回程链路134(例如,X2接口)直接或间接地(例如,通过EPC 160或核心网190)彼此通信。回程链路134可以是有线或无线的。

[0038] 基站102可以与UE 104无线通信。每个基站102都可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可以存在重叠的地理覆盖区域110。例如,小蜂窝小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小蜂窝小区和宏蜂窝小区的网络可以称为异构网络。异构网络还可以包括家用演进型节点B(eNB)(HeNB),其可以向称为封闭用户组(CSG)的受限群组提供服务。基站102和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(也称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也称为前向链路)传输。通信链路120可以使用多入多出(MIMO)天线技术,包括空间多路复用、波束成形和/或发送分集。通信链路可以穿过一个或多个载波。基站102/UE 104可以使用用于在每个方向上传输的多达总共 Yx MHz(x 为分量载波)的载波聚合中分配的每个载波多达 Y MHz(例如,5、10、15、20、100、400等MHz)带宽的频谱。载波可以彼此相邻

或彼此不相邻。载波的分配可以相对于DL和UL是不对称的(例如,可以为DL分配比UL多或少的载波)。分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅分量载波。主分量载波可以称为主蜂窝小区(PCe11),而辅分量载波可以称为辅蜂窝小区(SCe11)。

[0039] 某些UE 104可以使用设备到设备(D2D)通信链路158彼此通信。D2D通信链路158可以使用DL/UL WWAN频谱。D2D通信链路158可以使用一个或多个侧行链路信道,例如,物理侧行链路广播信道(PSBCH)、物理侧行链路发现信道(PSDCH)、物理侧行链路共享信道(PSSCH)和物理侧行链路控制信道(PSCCH)。D2D通信可以通过各种无线D2D通信系统,例如,FlashLinQ、WiMedia、蓝牙、ZigBee、基于IEEE 802.11标准的Wi-Fi、LTE或NR。

[0040] 无线通信系统还可以包括经由通信链路154在5GHz的未许可频谱中与Wi-Fi站(STA)152通信的Wi-Fi接入点(AP)150。当在未许可频谱中通信时,STA 152/AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA),以便确定信道是否可用。

[0041] 基站102,无论是小蜂窝小区102'还是大蜂窝小区(例如,宏基站),都可以包括eNB、gNodeB(gNB)或其它类型基站。一些基站,例如gNB 180,可以在电磁频谱内的一个或多个频带中工作。

[0042] 电磁频谱通常基于频率/波长细分为各种类别、频带、信道等。在5G NR中,两个初始工作频带被标识为频率范围名称FR1(410MHz-7.125GHz)和FR2(24.25GHz-52.6GHz)。FR1和FR2之间的频率通常称为中频带频率。虽然FR1的一部分大于6GHz,但是FR1在各种文献和文章中通常称为(可互换地)“不足6GHz(Sub-6 GHz)”频带。关于FR2有时也会出现类似的命名问题,FR2在文献和文章中经常称为(可互换地)“毫米波”(mmW)频带,尽管不同于由国际电信联盟(ITU)标识为“毫米波”频带的极高频(EHF)频带(30GHz-300GHz)。

[0043] 考虑到上述方面,除非特别说明,否则应当理解,术语“不足6GHz”等(如果在本文中使用的)可以广义地表示可低于6GHz、可在FR1内或者可包括中频带频率的频率。此外,除非特别说明,否则应当理解,术语“毫米波”等(如果在本文中使用的)可以广义地表示可以包括中频带频率、可以在FR2内或者可以在EHF频带内的频率。使用mmW射频频带的通信具有极高的路径损耗和短距离。mmW基站180可以利用与UE 104的波束成形182来补偿路径损耗和短距离。

[0044] 基站180可以在一个或多个发送方向182'上向UE 104发送经波束成形的信号。UE 104可以在一个或多个接收方向182"上从基站180接收经波束成形的信号。UE 104还可以在一个或多个发送方向上向基站180发送经波束成形的信号。基站180可以在一个或多个发送方向上从UE 104接收经波束成形的信号。基站180/UE 104可以执行波束训练,以确定每个基站180/UE 104的最佳接收和发送方向。基站180的发送和接收方向可以相同或可以不同。UE 104的发送和接收方向可以相同或可以不同。

[0045] EPC 160可以包括移动性管理实体(MME)162、其它MME 164、服务网关166、多媒体广播组播业务(MBMS)网关168、广播多播业务中心(BM-SC)170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与归属用户服务器(HSS)174通信。MME 162是处理UE 104和EPC 160之间的信令的控制节点。总体上,MME 162提供承载和连接管理。所有用户因特网协议(IP)分组通过服务网关166来传送,服务网关166本身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关172和BM-SC 170连接至IP服务176。IP服务176可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流媒体服务和/或其它IP服务。BM-SC 170可以提供用

于MBMS用户服务供应和传送的功能。BM-SC 170可以用作内容提供商MBMS传输的入口点,可以用于授权和发起公共陆地移动网络 (PLMN) 内的MBMS承载业务,并且可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网络 (MBSFN) 区域的基站102分发MBMS业务,并且可以负责会话管理(开始/停止)和收集eMBMS相关的计费信息。

[0046] 核心网190可以包括接入和移动性管理功能 (AMF) 192、其它AMF193、会话管理功能 (SMF) 194和用户平面功能 (UPF) 195。AMF 192可以与统一数据管理 (UDM) 196通信。AMF 192是处理UE 104和核心网190之间的信令的控制节点。总体上,AMF 192提供QoS流程和会话管理。所有用户因特网协议 (IP) 分组通过UPF 195来传递。UPF 195提供UE IP地址分配以及其它功能。UPF 195连接至IP服务197。IP服务197可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、PS流媒体服务和/或其它IP服务。

[0047] 基站也可以称为gNB、节点B、演进型节点B (eNB)、接入点、基站收发台、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS)、发送接收点 (TRP) 或一些其它合适的术语。基站102为UE 104提供到EPC 160或核心网190的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板电脑、智能设备、可穿戴设备、车辆、电仪表、气泵、大型或小型厨房用具、保健设备、植入物、传感器/致动器、显示器或任何其他类似的功能设备。UE 104中的一些可以称作IoT设备 (例如,停车计时器、气泵、烤面包机、车辆、心脏监测器等)。UE 104还可以称为站、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或一些其它合适的术语。

[0048] 参考图2A、2B、2C和2D,在基站102和/或UE 104中可以使用不同的示例性帧结构和/或资源。图2A是示出5G/NR帧结构内的第一子帧的示例的图200。图2B是示出5G/NR子帧内的DL信道的示例的图230。图2C是示出5G/NR帧结构内的第二子帧的示例的图250。图2D是示出5G/NR子帧内的UL信道的示例的图280。5G/NR帧结构可以是FDD,其中对于特定的子载波组(载波系统带宽),该组子载波内的子帧专用于DL或UL;或者可以是TDD,其中对于特定的子载波组(载波系统带宽),该组子载波内的子帧专用于DL和UL。在图2A、2C提供的示例中,假定5G/NR帧结构是TDD,其中子帧4配置有时隙格式28(主要是DL),其中D是DL,U是UL,并且X对于在DL/UL之间的使用是灵活的,并且子帧3配置有时隙格式34(主要是UL)。虽然子帧3、4示出为分别具有时隙格式34、28,但是任何特定子帧均可以配置为具有各种可用时隙格式0-61中的任何一种。时隙格式0、1分别为DL、UL。其它时隙格式2-61包括DL、UL和灵活符号的混合。UE通过接收的时隙格式指示符 (SFI) 用时隙格式(动态地通过DL控制信息 (DCI),或半静态地/静态地通过无线电资源控制 (RRC) 信令) 配置。应注意,下面的描述也适用于TDD的5G/NR帧结构。

[0049] $2^{\mu} \times 15 \text{ kHz}$ 其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。帧(10ms)可以分成10个大小相等的子帧(1ms)。每一子帧可以包括一个或多个时隙。子帧还可以包括迷你时隙 (mini-slot),其可以包括7个、4个或2个符号。根据时隙配置,每个时隙可以包括7个或14个符号。对于时隙配置0,每个时隙可以包括14个符号,而对于时隙配置1,每个时隙可以包括7个符号。DL上的符号可以是循环前缀 (CP) OFDM (CP-OFDM) 符号。UL上的符

号可以是CP-OFDM符号(对于高吞吐量场景)或离散傅立叶变换(DFT)扩展OFDM(DFT-s-OFDM)符号(也称为单载波频分多址(SC-FDMA)符号)(对于功率受限场景;限于单流传输)。子帧内的时隙数量基于时隙配置和数字学。对于时隙配置0,不同的数字学 μ 0至5分别允许每个子帧有1、2、4、8、16和32个时隙。对于时隙配置1,不同的数字学0至2分别允许每个子帧有2、4和8个时隙。因此,对于时隙配置0和数字学 μ ,存在 14 个符号/时隙和 2μ 时隙/子帧。子载波间隔和符号长度/持续时间是数字学的函数。子载波间隔可以等于 $2\mu \times 15\text{kHz}$,其中 μ 是数字学0至5。这样,数字学 $\mu=0$ 具有 15kHz 的子载波间隔,而数字学 $\mu=5$ 具有 480kHz 的子载波间隔。符号长度/持续时间与子载波间隔成反比。图2A至2D给出了每个时隙有14个符号的时隙配置0,以及每个子帧有1个时隙的数字学 $\mu=0$ 的示例。子载波间隔为 15kHz ,且符号持续时间为约 $66.7\mu\text{s}$ 。

[0050] 资源网格可以用于表示帧结构。每个时隙包括扩展12个连续子载波的资源块(RB)(也称为物理RB(PRB))。资源网格分为多个资源元素(RE)。每个RE承载的位数取决于调制方案。

[0051] 如图2A所示,一些RE承载用于UE的参考(导频)信号(RS)。RS可以包括用于UE处的信道估计的解调RS(DM-RS)(对于一个特定配置指示为 R_x ,其中 $100x$ 是端口号,但其他DM-RS配置也是可能的)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)。RS还可以包括波束测量RS(BRS)、波束细化RS(BRRS)和相位跟踪RS(PT-RS)。RS还可以包括波束测量RS(BRS)、波束细化RS(BRRS)和相位跟踪RS(PT-RS)。

[0052] 图2B示出帧的子帧内的各种DL信道的示例。物理下行链路控制信道(PDCCH)在一个或多个控制信道元素(CCE)内承载DCI,每个CCE包括九个RE组(REG),每个REG在OFDM符号中包括四个连续RE。主同步信号(PSS)可以在帧的特定子帧的符号2内。UE 104使用PSS来确定子帧/符号定时和物理层身份。辅同步信号(SSS)可以在帧的特定子帧的符号4内。UE使用SSS来确定物理层蜂窝小区身份组号和无线帧定时。基于物理层身份和物理层蜂窝小区身份组号,UE可以确定物理蜂窝小区身份(PCI)。基于PCI,UE可以确定上述DM-RS的位置。可以利用PSS和SSS对承载主信息块(MIB)的物理广播信道(PBCH)进行逻辑分组,以形成同步信号(SS)/PBCH块。MIB提供系统带宽中的RB数量和系统帧号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)承载用户数据、不通过PBCH传输的广播系统信息(例如,系统信息块(SIB))和寻呼消息。

[0053] 如图2C所示,一些RE承载用于基站处的信道估计的DM-RS(对于一个特定配置指示为 R ,但其它DM-RS配置也是可能的)。UE可以发送用于物理上行链路控制信道(PUCCH)的DM-RS和用于物理上行链路共享信道(PUSCH)的DM-RS。PUSCH DM-RS可以在PUSCH的前一个或两个符号中发送。PUCCH DM-RS可以根据发送短PUCCH还是长PUCCH以及所使用的特定PUCCH格式以不同的配置来发送。尽管未示出,但UE可以发送探测参考信号(SRS)。基站可以将SRS用于信道质量估计,以在UL上启用取决于频率的调度。

[0054] 图2D示出帧的子帧内的各种UL信道的示例。PUCCH可以如一种配置中指示的那样定位。PUCCH承载上行链路控制信息(UCI),例如调度请求、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH承载数据,并且可以另外用于承载缓冲器状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0055] 图3是接入网中基站310与UE 350通信的框图,其中基站310可以与基站102相同或

相似,例如包括SSB组件198,并且UE 350可以与UE 104相同或相似,例如包括SSB组件140。在DL中,可以将来自EPC 160的IP分组提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2的功能。层3包括无线电资源控制(RRC)层,层2包括服务数据适配协议(SDAP)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层和介质访问控制(MAC)层。控制器/处理器375提供与系统信息(例如,MIB、SIB)的广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、无线电接入技术(RAT)间移动性及用于UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)及切换支持功能相关联的PDCP层功能;与上层分组数据单元(PDU)的传递、通过ARQ的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的串联、分段和重组、RLC数据PDU的再分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU到传输块(TB)的多路复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理和逻辑信道优先级相关联的MAC层功能。

[0056] 发送(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。包括物理(PHY)层的层1可以包括传输信道上的错误检测、传输信道的前向纠错(FEC)编码/解码、物理信道上的交错、速率匹配、映射、物理信道的调制/解调,以及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M-相移键控(M-PSK)、M-正交幅度调制(M-QAM))来处理到信号星座的映射。然后将经编码和调制的符号拆分为并行流。然后,每个流可以被映射到OFDM子载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)多路复用,然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将其组合在一起,以产生承载时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可以用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。信道估计可以从UE 350发送的参考信号和/或信道条件反馈中导出。然后,可以经由单独的发射机318TX将每个空间流提供到不同的天线320。每个发射机318TX都可以用各自的空间流来调制RF载波以供传输。

[0057] 在UE 350,每个接收机354RX通过其各自的天线352接收信号。每个接收机354RX恢复调制到RF载波上的信息,并将该信息提供至接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以对信息执行空间处理,以恢复去往UE 350的任何空间流。如果多个空间流是去往UE 350的,则RX处理器356可以将它们组合成单个OFDM符号流。然后,RX处理器356使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括用于OFDM信号的每个子载波的单独OFDM符号流。通过确定基站310发送的最可能的信号星座点,来恢复和解调每个子载波上的符号和参考信号。这些软决策可以基于信道估计器358计算的信道估计。然后,对软决策进行解码和解交织,以恢复最初由基站310在物理信道上发送的数据和控制信号。然后,将数据和控制信号提供至实现层3和层2功能的控制器/处理器359。

[0058] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压和控制信号处理,以从EPC 160恢复IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议来进行错误检测,以支持HARQ操作。

[0059] 与结合基站310的DL传输所描述的功能类似,控制器/处理器359提供与系统信息

(例如, MIB、SIB) 获取、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压和安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证) 相关联的PDCP层功能;与上层PDU的传递、通过ARQ的纠错、RLC SDU的串联、分段和重组、RLC数据PDU的再分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU到TB的多路复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理和逻辑信道优先级相关联的MAC层功能。

[0060] 由信道估计器358从基站310发送的参考信号或反馈中导出的信道估计可以由TX处理器368用于选择适当的编码和调制方案,并助于空间处理。可以经由单独的发射机354TX将TX处理器368生成的空间流提供至不同的天线352。每个发射机354TX都可以用各自的空间流来调制RF载波以供传输。

[0061] 在基站310处以与结合UE 350处的接收机功能所描述的类似的方式来处理UL传输。每个接收机318RX通过其各自的天线320接收信号。每个接收机318RX恢复调制到RF载波上的信息,并将该信息提供至RX处理器370。

[0062] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压和控制信号处理,以从EPC 350恢复IP分组。可以将来自控制器/处理器375的IP分组提供至EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议进行错误检测,以支持HARQ操作。

[0063] TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一个可以配置为执行与图1所示的SSB组件140相关的方面。

[0064] TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一个可以配置为执行与图1所示的SSB组件198相关的方面。

[0065] 图4是示出接入网400中基站404和用户设备(UE) 402之间的示例性消息交换的图。UE 402类似于上文参考图1所述的UE 104。基站404类似于上文参考图1所述的基站102。基站404在框406生成SSB,并在框407将该SSB发送给UE 402。

[0066] 例如,基站404使用如上文参考图1所述的SSB组件198生成SSB。由基站404生成的SSB可以包括一个或多个间隙,以便促进UE 402和基站404处的波束切换。由基站404生成的SSB还可以包括SSB的一个或多个符号之间的一个或多个间隙,以容纳UE 402对上行链路ACK(确认)/NACK(否定确认)的传输。被包括在SSB内以促进波束切换的间隙以及被包括在SSB的一个或多个符号之间以容纳上行链路ACK/NACK传输的间隙可以基于SSB子载波间隔(SSB SCS)和数据子载波间隔(数据SCS)。

[0067] 在框408,UE 402接收SSB。可选地,在SSB包括SSB的符号之间的间隙的情况下,UE 402可以利用在框408接收的SSB的符号内的一个或多个间隙来发送上行链路传输409。上行链路传输409可以包括指示是否成功接收到最后数据块的ACK/NACK。

[0068] 在框410和412,UE 402和/或基站404可以执行波束切换。波束切换可以允许基站404和UE402找到用于通信的最佳波束。波束切换可以是数字波束切换或模拟波束切换。对于数字波束切换,UE 402或基站404可以改变应用于不同天线的权重(例如,根据波束形成矩阵)。对于模拟波束切换,UE 402或基站404可以改变天线阵列的相位。UE 402和/或基站404可以基于待发送的下一个SSB的波束,执行波束切换。在一个方面,模拟波束切换可能需

要一定的时间。例如,模拟波束切换可能需要大约100纳秒。随着SCS的增加和符号周期的减少,模拟波束切换时间可能太长,无法在符号的时间段内执行。因此,根据本方面,UE 402和基站404可以利用SSB块(在框406生成)之间的一个或多个间隙来在框410和412执行波束切换。

[0069] 在UE 402和基站404在框410和412执行波束切换之后,基站404可以在框413向UE 402发送另一个SSB。在413由基站404发送的SSB可以类似于在框406生成的SSB。为了清楚起见,没有示出在框410和412之后生成SSB。在框414,UE 402以与在框408由UE 402接收的SSB类似的方式接收由基站404发送的SSB,在一些情况下,根据在框410的波束切换在新波束上接收SSB。

[0070] 图5是示出可由基站102发送和/或由UE 104接收的不同载波频率和不同SCS下的SSB的示例的图。图5包括具有10毫秒(ms)帧504、506、508、510、512、514、516和518的信号500。图5还包括10ms帧512的前5ms的不同载波频率和SCS下的备选的、不同的示例性SSB集502A-502H的展开视图。示例性SSB集502A-502H的展开视图示出SSB可以在其中发送的不同模式。同步信号(例如,主同步信号(PSS)或辅同步信号(SSS))和物理广播信道(PBCH)通常打包为单个块,并作为SSB放置在一起。PBCH可以包括物理广播信道解调参考信号(PBCH DMR)和PBCH数据信号。

[0071] 示例性SSB集502A是具有小于或等于3GHz(千兆赫兹)的载波频率和15kHz(千赫兹)SCS的信号500的示例。对于小于或等于3GHz的载波频率,可以发送4个SSB。因此,如上文参考图2B所述,示例性SSB集502A包括SSB 509、520、522和524,其中每一个都可以包括PSS、SSS和PBCH符号。

[0072] 示例性SSB集502B是具有小于或等于6GHz的载波频率和15kHz SCS的信号500的示例。对于小于或等于6GHz的载波频率,可以发送8个SSB。因此,示例性SSB集502B包括SSB 526、528、530、532、534、536、538和540。

[0073] 示例性SSB集502C是具有小于或等于3GHz的载波频率和30kHz SCS的信号500的示例。由于30kHz的SCS是示例性SSB集502A中15kHz的SCS的两倍,因此示例性SSB集502C中的符号周期是示例性SSB集502A中符号持续时间的一半。因此,示例性SSB集502C中的SSB 542、544、546和548可以在一半的时间内被发送。随着SCS从15kHz增加到30kHz(将SSB集502A与SSB集502C相比较),SSB之间的间隔可减小,如图5所示。

[0074] 示例性SSB集502D是具有小于或等于6GHz的载波频率和30kHz SCS的信号500的示例。与示例性SSB集502C类似,示例性SSB集502D的符号周期是示例性SSB集502B的符号周期的一半。因此,在示例性SSB集502D中,8个SSB 550、552、554、556、558、560、562和564可以在与示例性SSB集502B相比一半的时间内被发送,并且符号之间的间隔可减小。

[0075] 示例性SSB集502E是具有小于或等于3GHz的载波频率和30kHz SCS的信号500的示例。示例性SSB集502E包括4个SSB 566、568、570和572。

[0076] 示例性SSB集502F是具有小于或等于6GHz的载波频率和30kHz SCS的信号500的示例。示例性SSB集502F包括SSB 574、576、578、580、582、584、586和588。

[0077] 示例性SSB集502G是具有小于或等于6GHz的载波频率和120kHz SCS的信号500的示例。示例性SSB集502G包括32个SSB 501、503、505、507、509、511、513、515、517、519、521、523、525、527、529、531、533、535、537、539、541、543、545、547、549、551、553、555、557、559、

561和563。

[0078] 示例性SSB集502H是具有小于或等于6GHz的载波频率和240kHz SCS的信号500的示例。示例性SSB集502H包括16个SSB 565、567、569、571、573、575、577、579、581、583、585、587、589、591、593和595。

[0079] 图6是示出用于发送SSB的两个示例性模式的图600,其中没有使用SSB之间或SSB的符号之间的间隔。具体而言,图600包括与具有120kHz SCS的20ms SSB周期相关联的第一SSB模式,以及与具有240kHz SCS的20ms SSB周期相关联的第二SSB模式。

[0080] 与具有120kHz SCS的第一20ms SSB周期相关联的第一模式670包括子块602,其是指定用于SSB传输的20ms SSB周期的5ms半帧。此外,块601是子块602的展开视图。框601包括0.125ms宽的时隙。一组8个这样的0.125ms时隙(1ms)组成子块604、606和608。子块604、606、608和610表示可以在其中发送SSB的子块。子块602可以包括由两个时隙隔开的四个1ms子块604、606、608和610。块601的0.125ms时隙中的每一个都可以容纳用于120kHz的SCS的14个正交频分复用(OFDM)符号。

[0081] 此外,块603是子块604的0.25ms持续时间(例如,2个时隙)的展开视图。如上所述,块601的0.125ms时隙可以容纳14个OFDM符号。块603表示0.25ms持续时间的扩展视图,其中28个OFDM符号可以与编号为0-27的OFDM符号相适应。在0.25ms持续时间内,SSB模式可以进行符号级重复。子块620(块603中的OFDM符号0-3)、622(块603中的OFDM符号4-7)、624(块603中的OFDM符号8-11)、626(块603中的OFDM符号12-15)、628(块603中的OFDM符号16-19)、630(块603中的OFDM符号20-23)和632(块603中的OFDM符号24-27)表示子块,每个子块都可以容纳4个OFDM符号,其可用于发送SSB。在该示例中,SSB包括在子块622、624、628和630中。子块622和624不包括SSB的符号之间的任何间隔,例如OFDM符号4和5、5和6、6和7等之间的间隔。即,可以连续发送8个SSB符号,以便在短时间内接收SSB。类似地,8个SSB符号可以在子块628和630中连续发送。子块620、626和632中没有发送SSB。

[0082] 与具有240kHz SCS的第二20ms SSB周期相关联的第二模式680包括子块634,其表示20ms SSB周期的可以在其中发送SSB的3ms部分。此外,块607是子块634的展开视图。块607包括0.0625ms时隙,并且一组16个这样的0.0625ms时隙构成子块633和635。子块633和635表示其中可以放置SSB的子块。0.0625ms时隙中的每一个都可容纳用于240kHz的SCS的14个OFDM符号。

[0083] 此外,块609是包括SSB的子块633的0.25ms持续时间的展开视图。如上所述,块607的0.0625ms时隙可以容纳14个OFDM符号。子块633表示0.25ms持续时间的扩展视图,其中56个OFDM符号可以与编号为0-55的OFDM符号相适应。在0.25ms的持续时间内,SSB模式可以进行符号级重复。子块636(块609中的OFDM符号0-3)、638(块609中的OFDM符号4-7)、640(块609中的OFDM符号8-11)、642(块609中的OFDM符号12-15)、644(块609中的OFDM符号16-19)、646(块609中的OFDM符号20-23)和648(块609中的OFDM符号24-27)、650(块609中的OFDM符号28-31)、652(块609中的OFDM符号32-35)、654(块609中的OFDM符号36-39)、656(块609中的OFDM符号40-43)、658(块609中的OFDM符号44-47)、660(块609中的OFDM符号48-51)和662(块609中的OFDM符号52-55)表示子块,每个子块都可以容纳4个OFDM符号。在该示例中,SSB被包括在子块640、642、644、646、652、654、656和658中,并且子块640、642、644、646、652、654、656和658不包括SSB的符号之间的间隔,例如OFDM符号8和9、9和10之间的间隔。此外,

子块640、642、644、646、652、654、656和658不包括OFDM符号11和12、15和16等之间的间隔。子块636、638、648、650、660和662中没有发送SSB。

[0084] 在上述120kHz SCS下的SSB模式670的示例中,子块622、624、628和630的4个SSB的不同集合不包括不同SSB之间的间隔,例如,OFDM符号7和8、19和20之间的间隔。在子块622和624之间或子块628和630之间包括的SSB之间没有间隔的情况下,波束切换只能在相应SSB的SSB符号期间发生。类似地,在上述240kHz SCS的SSB模式的示例中,包括在子块640、642、644和646以及子块652、654、656和658中的两组不同的4个SSB之间没有间隔。在子块640、642、644、646、652、654、656和658处的每个SSB之间的OFDM符号之间没有间隔的情况下,波束切换只能在SSB符号期间发生。

[0085] 在120kHz SCS和240kHz SCS处,200纳秒的波束切换时间可能不会影响接收设备在执行波束切换后剩余的符号部分中接收信号的能力。例如,在120kHz SCS处,用于执行波束切换的200纳秒持续时间可以是足够小的时间段,以便不会显著影响0.03125ms (31250ns)符号中信号的接收。类似的原理适用于240kHz SCS的示例。

[0086] 但是,波束切换的持续时间可以利用符号持续时间的足够大的部分,从而导致接收设备不能正确接收符号中的信号。例如,在960kHz的SCS值下,200纳秒的波束切换时间可能占据符号3906ns持续时间的很大一部分。因此,接收设备可能无法接收执行波束切换之后剩余的符号部分中的信号。

[0087] 此外,在120kHz SCS和240kHz SCS的两个示例中,SSB的符号被连续发送。因此,每个SSB内不存在允许上行链路传输的间隔。例如,在120kHz SCS模式示例的子块622、624、628和630中,每个SSB的OFDM符号之间不存在间隔。类似地,在240kHz SCS模式示例的子块640、642、644、646、652、654、656和658中包括的SSB内不存在间隔。因此,由于缺少可以用于发送上行链路ACK/NACK的间隔,可能存在数据丢失。例如,一个或多个SSB可以通过多个连续OFDM符号(例如,OFDM符号4-11或15-23)来传输。每个SSB OFDM符号可以与多个数据符号具有相同的持续时间。在连续的OFDM符号之间没有间隔的情况下,没有在上行链路通信中发送ACK/NACK。对于子块622、624、628和630的SSB设计,如果使用更高的数据SCS,则可能导致数据丢失。例如,由于缺少ACK/NACK的发送,发射机可以假设没有接收到相应的下行链路符号,并且可以重新发送下行链路符号。

[0088] 因此,为了解决上述问题中的一个或多个,本方面提出了一个或多个新的SSB模式,其中该模式或结构可以根据诸如SSB符号和数据符号的SCS、频率范围等参数而变化。

[0089] 图7是示出示例性SSB模式701的图700,与传统的240kHz SCS SSB模式703和不同替代数据SCS值(例如,960kHz SCS 705、1920kHz SCS 707和3840kHz SCS 709)的相应示例性帧结构相比,该示例性SSB模式701在每个SSB符号之后以及多个SSB之间引入间隔。SSB模式701是传统SSB模式703(具有240kHz SCS)的间隔插入版本,以实现SSB内的上行链路传输和SSB之间的波束切换。

[0090] 传统SSB模式703包括SSB 790(具有OFDM符号758-764)、SSB 792(具有OFDM符号766、768、770、772)、SSB 794(具有OFDM符号774、776、778、780)和SSB 796(具有OFDM符号782、784、786、788),并且在SSB的符号(即OFDM符号758、760、762等)或多个SSB(即SSB790、SSB 792等)之间没有任何间隔。传统SSB模式703类似于如上文参考图6所述的信号块607。

[0091] SSB模式701包括与传统SSB模式703中的SSB相对应的SSB 790、792、794和796,然

而,SSB模式701包括在每个SSB的OFDM符号之间的间隙。

[0092] 例如,如由SSB 790指示的,SSB模式701的OFDM符号704、708、712和716与传统SSB模式703的OFDM符号758、760、762和764相对应。此外,SSB模式701中的OFDM符号704、708、712和716分别被OFDM符号706、710和714隔开。因此,SSB 790的OFDM符号在SSB模式703中不是连续的,因此上行链路传输可以在SSB符号之间的间隙中(例如,在OFDM符号710中)传输。

[0093] 类似地,如由SSB 792指示的,SSB模式701的OFDM符号720、724、728和732与传统SSB模式703的OFDM符号766、768、770和772相对应,区别在于OFDM符号720、724、728和732分别由插入的OFDM符号722、726和730隔开。此外,如由SSB 794指示的,SSB模式701的OFDM符号736、740、744和748与传统SSB模式703的OFDM符号774、776、778和780相对应,区别在于OFDM符号736、740、744和748分别由插入的OFDM符号738、742和746隔开。类似地,如由SSB 796指示的,SSB模式701中的OFDM符号744和746与传统SSB模式703中的OFDM符号782和784相对应。为了清楚起见,仅示出了SSB 796的OFDM符号752和756。然而,SSB 796的OFDM符号之间的间隙包括OFDM符号754和与SSB模式701中SSB 790、SSB 792和SSB 794的相应OFDM符号类似的其它符号。

[0094] SSB模式701的SSB的OFDM符号之间的间隙允许在SSB的时间段内包括上行链路传输,例如上行链路ACK/NACK。在一个方面,上行链路传输可以使用数据SCS,其值可以大于或高于SSB SCS。例如,数据SCS可以是960kHz SCS 705、1920kHz SCS 707或3840kHz SCS 709,而SSB SCS可以是240kHz。这些相对较高的数据SCS值允许在SSB SCS的1个符号的间隙期间传输多个符号。例如,如果SSB模式701的频率或SCS值为240kHz,并且数据模式的频率或SCS值为3.84MHz,则1个SSB符号在时间上等于16个数据符号。因此,SSB模式701中的诸如OFDM符号706的间隙可以允许传输多达16个数据符号。该间隙可以用于向发射机发送诸如ACK/NACK的上行链路信号。例如,16个符号的间隙可以允许1个符号从下行链路方向切换到上行链路方向,一个完整的14个符号的上行链路时隙,以及1个符号从上行链路方向切换到下行链路方向。14个符号时隙可以不与根据SSB SCS的时隙边界对齐。

[0095] 此外,SSB模式701可以包括不同SSB之间的间隙,例如,SSB 790、792、794和796之间的间隙,其使得能够在不干扰SSB信号接收的情况下执行波束切换。例如,在一个实现方式中,SSB模式701中的SSB 790的最后一个OFDM符号716和SSB 792的第一个OFDM符号720由OFDM符号718隔开,OFDM符号732和736由OFDM符号734隔开,OFDM符号748和752由OFDM符号750隔开。由OFDM符号718、734和750表示的间隙对应于如上文参考图4至6所述的有助于波束切换的SSB之间的间隙。

[0096] 如上文参考图6所讨论的,传统SSB模式可以在0.25ms持续时间(56个符号)上重复,并且每个重复包括8个SSB。因此,1ms持续时间可以包括32个总SSB,并且被重复2次,5ms半帧中的3ms用于总共64个波束。对于SSB模式701,其中每个符号之间具有间隙的8个SSB重复4次,将使用256个符号或1.1429ms。各SSB突发之间的间隙可缩短至0.1071ms(24个符号),3ms的最终间隙为0.6429ms。因此,通过在SSB模式701中插入间隙,可以容纳64个波束扫描空间。

[0097] 图8是示出部分SSB模式801(为清楚起见进行了缩短)的另一个示例的图800,与传统的240kHz SCS SSB模式803和不同替代数据SCS值(例如,960kHz SCS 805、1920kHz SCS 807和3840kHz SCS 809)的相应示例性帧结构相比,该示例性SSB模式801在SSB的符号之间

以及多个SSB之间引入间隙。如上文参考图7所述,SSB模式801中的间隙类似于SSB模式701中的间隙,但是SSB模式801中的间隙包括两个OFDM符号,而不是SSB模式701中的单个OFDM符号。两个SSB符号的间隙可以允许在该间隙内传输更多数量的数据符号。例如,当数据SCS是SSB SCS的8倍时,可以在间隙中传输完整的14个符号时隙。

[0098] 传统SSB模式803与图7所示的传统SSB模式703相同,并且在这种情况下包括SSB 892(具有OFDM符号860、862、864、866)、SSB 894(具有OFDM符号868、870、872、874)、SSB 896(具有OFDM符号876、878、880、882)和SSB 898(具有OFDM符号884、886、888、890),并且SSB的符号(即OFDM符号860、862、864等)或多个SSB(即SSB 892、SSB 894等)之间没有任何间隙。传统SSB模式803类似于如上文参考图6所述的信号块607。

[0099] SSB模式801是传统SSB模式803的间隙插入版本。如由SSB 892指示的,SSB模式801的OFDM符号804、806、812和814与传统SSB模式803的OFDM符号860、862、864和866相对应。SSB模式801中的OFDM符号804和806以及OFDM符号812和814由形成间隙的两个OFDM符号808和810隔开。

[0100] 类似地,如由SSB 894指示的,传统SSB模式803的OFDM符号868、870、872和874与OFDM符号820、824、830和832相对应,不同之处在于OFDM符号820、824和OFDM符号830和832由OFDM符号826和828隔开。此外,如由SSB 896指示的,传统SSB模式803的OFDM符号876、878、880和882与SSB模式801的OFDM符号838、840、846和848相对应,不同之处在于OFDM符号838、840和OFDM符号846和848由OFDM符号842和844隔开。为了清楚起见,仅示出SSB 898的OFDM符号854和856。然而,SSB 898包括由OFDM符号858和与SSB模式801中SSB 892、SSB 894和SSB 896的相应OFDM符号类似的其它符号创建的间隙。

[0101] 由OFDM符号808和810形成的间隙允许传输诸如ACK/NACK的上行链路传输。在一个方面,上行链路传输可以使用数据SCS,其可以大于SSB SCS。例如,数据SCS可以是960kHz SCS 805、1920kHz SCS 807或3840kHz SCS 809。这些较高的SCS允许在SSB SCS的2个符号的间隙期间传输多个符号。例如,如果SSB模式801具有240kHz的频率,并且上行链路数据传输具有3.84MHz的SCS,则1个SSB符号在时间上等于16个数据符号。由SSB模式801中的OFDM符号808和810呈现的间隙可以允许多达32个数据符号。该间隙可以用于向发射机发送诸如ACK/NACK的上行链路信号。

[0102] 此外,OFDM符号814和820由OFDM符号816和818隔开,OFDM符号832和838由OFDM符号834和836隔开,OFDM符号848和854由OFDM符号850和852隔开。由OFDM符号816和818以及OFDM符号834和836表示的间隙与如上文参考图4至6所述的有助于波束切换的SSB之间的间隙相对应。

[0103] 图9是示出示例性SSB模式901的图900,与传统的240kHz SCS SSB模式903和不同替代数据SCS值(例如,960kHz SCS 905、1920kHz SCS 907和3840kHz SCS 909)的相应示例性帧结构相比,该示例性SSB模式901在SSB模式901中的OFDM符号之间引入相对较小的间隙,在多个SSB之间引入相对较大的间隙。SSB模式901中的间隙类似于如上文参考图7所述的SSB模式701中的间隙或图8所示的SSB模式801中的间隙,但SSB模式901中的间隙包括SSB符号之间的一个OFDM符号的间隙和SSB之间的三个OFDM符号的间隙。当在下行链路传输和上行链路传输之间切换的时间较长时,可以使用SSB模式901。在这种情况下,可能希望具有小间隙(例如,SSB的OFDM符号之间的1个OFDM符号间隙)来传输ACK/NACK,和大间隙(例如,

SSB之间的3个OFDM符号间隙)来处理上行链路业务。

[0104] 传统SSB模式903(与传统SSB模式703相同)包括SSB 992(具有OFDM符号960、962、964、966)、SSB 994(具有OFDM符号968、970、972、974)、SSB 996(具有OFDM符号976、978、980、982)和SSB 998(具有OFDM符号984、986、988、990),并且在SSB的符号(即OFDM符号960、962、964等)或多个SSB(即SSB 992、SSB 994等)之间没有任何间隙。传统SSB模式903类似于如上文参考图6所述的块607的模式。

[0105] SSB模式901是传统SSB模式903的间隙插入版本。如由SSB 992指示的,SSB模式901的OFDM符号904、906、918和912与传统SSB模式903的OFDM符号960、962、964和966相对应。SSB模式901中的OFDM符号908和912由OFDM符号910隔开。

[0106] 类似地,如由SSB 994指示的,传统SSB模式903的OFDM符号968、970、972和974与OFDM符号920、924、926和930相对应,不同之处在于OFDM符号926和930由OFDM符号928隔开。此外,如由SSB 996指示的,传统SSB模式703的OFDM符号976、978、980和982与SSB模式901的OFDM符号938、940、942和946相对应,不同之处在于OFDM符号942和946由OFDM符号944隔开。此外,如由SSB 998指示的,传统SSB模式703的OFDM符号984、986、988和990与SSB模式901的OFDM符号954、956、957和959相对应,不同之处在于OFDM符号957和959由OFDM符号958隔开。

[0107] 例如,由OFDM符号910和928形成的间隙允许传输诸如ACK/NACK的上行链路传输。在一个方面,上行链路传输可以使用数据SCS,其可以大于SSB SCS。例如,数据SCS可以是960kHz SCS 905、1920kHz SCS 907或3840kHz SCS 909。这些较高的SCS允许在SSB SCS的1个符号的间隙期间传输多个符号。例如,如果SSB模式901具有240kHz的频率,并且上行链路数据传输具有3.84MHz的SCS,则1个SSB符号在时间上等于16个数据符号。由SSB模式901中的OFDM符号910和928呈现的间隙可以允许多达16个数据符号。该间隙可以用于向发射机发送诸如ACK/NACK的上行链路信号。

[0108] 此外,OFDM符号912和920由OFDM符号914、916和918隔开,OFDM符号930和938由OFDM符号932、934和936隔开,OFDM符号946和954由OFDM符号948、950和952隔开。由OFDM符号914、916和918以及OFDM符号932、934和936以及OFDM符号948、950和952表示的间隙与如上文参考图4至6所述的有助于波束切换的SSB之间的间隙相对应。

[0109] 图10是示出用于在多个SSB之间引入间隙的SSB模式1001和1003的两个选项的图1000,而不是如上文关于图7至9所讨论的在一个SSB内具有间隙。

[0110] 例如,在高SSB SCS(例如,480kHz)下,SSB OFDM符号之间的间隔对于传输诸如ACK/NACK的上行链路信号可能不是有效的,因为一个SSB OFDM符号可能不等同于那么多的数据符号。例如,对于480kHz的SSB频率和3.84MHz的数据信号频率,一个SSB OFDM符号可能仅等于8个数据符号。因此,在较高的频率下,在SSB的OFDM符号之间提供间隔可能不是有效的,而是如两个SSB模式1001和1003中所示可以在多个SSB之间提供间隔。

[0111] SSB模式1001和1003中的间隙类似于如上文参考图7所述的SSB模式701中的间隙,但SSB模式1001中的间隙仅包括SSB之间的间隙,而不包括SSB OFDM符号之间的任何间隙。如果240kHz的传统SSB模式扩展到480kHz,则产生的模式将包括多个没有间隙的连续SSB。如上所述,由于480kHz SCS处的符号周期较短,所以模拟波束切换时间可能很显著。

[0112] SSB模式1001包括SSB 1002(包括OFDM符号1006、1008、1010和1012)和SSB 1004(包括OFDM符号1020、1022、1024和1026)。SSB 1002和SSB 1004由OFDM符号1014、1016和

1018隔开。由OFDM符号1014、1016和1018提供的间隙可以允许在SSB 1002和SSB 1004之间进行模拟波束切换。在一个方面,该间隙可以足以用于使用数据SCS 1005、1007或1009之一进行诸如上行链路ACK/NACK的上行链路传输。

[0113] SSB模式1003提供了另一种SSB模式设计选项。SSB模式1003类似于SSB模式1001,区别在于SSB模式1003的SSB之间的间隙是2个OFDM符号,而不是SSB模式1001中的3个OFDM符号。SSB模式1003包括SSB 1060(包括OFDM符号1036、1038、1040和1042)和SSB 1062(包括OFDM符号1050、1052、1054和1056)。SSB 1060和SSB 1062由OFDM符号1046和1048隔开。由OFDM符号1046和1048提供的间隙可以允许在SSB 1060和SSB 1062之间进行模拟波束切换。在一个方面,该间隙可以足以用于使用SCS 1005、1007或1009之一进行诸如上行链路ACK/NACK的上行链路传输。

[0114] 在一个方面,在SSB之间插入间隙也可以允许在半帧(例如,5ms)期间最大数量的波束(例如,64个)的波束扫描。例如,对于SSB模式1001,重复模式可以是2个间隙符号,接着是4个SSB符号、3个间隙符号、4个SSB符号、3个间隙符号、4个SSB符号、3个间隙符号、4个SSB符号和1个间隙符号,总共28个符号或2个时隙。在480kHz SCS下,该28个符号或2个时隙的持续时间可以为0.0625ms,因此该模式可以在1ms内重复16次以提供64个SSB传输。

[0115] 对于SSB模式1003,重复模式可以是2个间隙符号,接着是4个SSB符号、2个间隙符号、4个SSB符号、4个间隙符号、4个SSB符号、2个间隙符号、4个SSB符号和2个间隙符号,总共28个符号或2个时隙。在480kHz SCS下,该28个符号或2个时隙的持续时间可以为0.0625ms,因此该模式可在1ms内重复16次以提供64次SSB传输。

[0116] SSB模式1001和1003也可以应用于更高的SSB SCS,例如960kHz。例如,在高SSB频率(例如,960kHz)下,SSB OFDM符号之间的间隔对于传输诸如ACK/NACK的上行链路信号可能不是有效的,因为一个SSB OFDM符号可能不等同于那么多的数据符号。例如,对于960kHz的SSB频率和3.84MHz的数据信号频率,一个SSB OFDM符号可能仅等于4个数据符号。因此,在较高的SSB SCS下,在SSB的OFDM符号之间提供间隔可能不是有效的,而是如两个SSB模式1001和1003中所示可以在多个SSB之间提供间隔。

[0117] 在一个方面,在SSB之间插入间隙还可以允许在半帧(例如,5ms)期间最大数量的波束(例如,64个)的波束扫描。例如,对于SSB模式1001,重复模式可以是2个间隙符号,接着是4个SSB符号、3个间隙符号、4个SSB符号、3个间隙符号、4个SSB符号、3个间隙符号、4个SSB符号和1个间隙符号,总共28个符号或2个时隙。在960kHz SCS下,该28个符号或2个时隙的持续时间可以为0.0312ms,因此该模式可以在0.5ms内重复16次以提供64次SSB传输。

[0118] 对于SSB模式1003,重复模式可以是2个间隙符号,接着是4个SSB符号、2个间隙符号、4个SSB符号、4个间隙符号、4个SSB符号、2个间隙符号、4个SSB符号和2个间隙符号,总共28个符号或2个时隙。在960kHz SCS下,该28个符号或2个时隙的持续时间可以为0.312ms,因此该模式可以在0.5ms内重复16次以提供64次SSB传输。

[0119] 图11是用于发送或接收同步信号块的示例性方法1100的流程图。方法1100可以由UE(例如UE 104,其可以包括存储器360,并且其可以是整个UE 104或UE 104的组件,例如SSB组件140、TX处理器368、RX处理器356或控制器/处理器359)执行,用于确定SSB的结构。方法1100可以由与基站102的SSB组件198通信的SSB组件140来执行。

[0120] 在框1110,方法1100可以包括确定用于SSB传输的第一SCS和用于数据传输的第二

SCS。在一个方面,例如,UE 104或控制器/处理器359可以执行SSB组件140和/或配置组件141以确定用于SSB传输的第一SCS和用于数据传输的第二SCS。因此,UE 104、RX处理器356或执行SSB组件140或配置组件141的控制器/处理器359可以提供用于确定用于SSB传输的第一SCS和用于数据传输的第二SCS的单元。

[0121] 在框1120,方法1100可以包括基于第一SCS和第二SCS确定SSB结构,其中该SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙。在一个方面,例如,UE 104或控制器/处理器359可以执行SSB组件140和/或结构组件142以基于第一SCS和第二SCS确定SSB结构,其中该SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙。例如,在子框1122,当第一SCS或第二SCS为至少120kHz时,结构组件142可以确定该SSB结构包括该至少一个间隙。作为另一个示例,在子框1124,当第一SCS为120kHz或240kHz时,结构组件142可以确定该SSB结构包括SSB符号之间的至少一个间隙。作为另一个示例,在框1126,当第一SCS为480kHz或更大时,结构组件142可以确定该SSB结构包括SSB之间的至少一个间隙。因此,UE 104、RX处理器356或执行SSB组件140或结构组件142的控制器/处理器359可以提供用于基于第一SCS和第二SCS确定SSB结构的单元,其中该SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙。

[0122] 在框1130,方法1100可以包括基于SSB结构发送或接收SSB。在一个方面,例如,UE 104或控制器/处理器359可以执行SSB组件140和/或通信组件143以基于SSB结构发送或接收SSB。因此,UE 104、RX处理器356或执行SSB组件140或通信组件143的控制器/处理器359可以提供用于基于SSB结构发送或接收SSB的单元。

[0123] 在框1140,方法1100可以包括在SSB符号之间的至少一个间隙期间使用第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。在一个方面,例如,UE 104或控制器/处理器359可以执行SSB组件140和/或上行链路组件144,以在SSB符号之间的至少一个间隙期间使用第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。因此,UE 104、RX处理器356或执行SSB组件140或上行链路组件144的控制器/处理器359可以提供用于在SSB符号之间的至少一个间隙期间使用第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号的单元。

[0124] 在框1150,方法1100可以包括在SSB符号之间的至少一个间隙期间使用第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。在一个方面,例如,UE 104或控制器/处理器359可以执行SSB组件140和/或波束切换组件145,以在SSB之间的至少一个间隙期间执行模拟波束切换。因此,UE 104、RX处理器356或执行SSB组件140或波束切换组件145的控制器/处理器359可以提供用于在SSB符号之间的至少一个间隙期间使用第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号的单元。

[0125] 参考图12,UE 104的实现方式的一个示例可以包括各种组件,其中一些组件已在上文中进行了描述,但包括诸如经由一个或多个总线1244进行通信的一个或多个处理器1212、存储器1216和收发机1202的组件,其可与调制解调器1214一起工作;以及SSB组件140,以实现本文描述的与在UE 104处接收SSB相关的一个或多个功能。此外,一个或多个处理器1212、调制解调器1214、存储器1216、收发机1202、射频(RF)前端1288和一个或多个天线1265可以被配置为支持一个或多个无线电接入技术中的语音和/或数据呼叫(同时或非同时)。天线1265可以包括一个或多个天线、天线元件和/或天线阵列。

[0126] 在一个方面,一个或多个处理器1212可以包括使用一个或多个调制解调器处理器的调制解调器1214。与SSB组件140相关的各种功能可以包括在调制解调器1214和/或处理

器1212中,并且在一个方面,可以由单个处理器执行,而在其他方面,不同的功能可以由两个或多个不同处理器的组合来执行。例如,在一个方面,一个或多个处理器1212可以包括调制解调器处理器、基带处理器、数字信号处理器、发送处理器、接收机处理器或与收发机1202相关联的收发机处理器的任意一个或任意组合。在其他方面,与SSB组件140相关联的一个或多个处理器1212和/或调制解调器1214的一些特征可以由收发机1202执行。

[0127] 此外,存储器1216可以被配置为存储本文中使用的数据和/或由至少一个处理器1212执行的应用程序1275、SSB组件140和/或其一个或多个子组件的本地版本。存储器1216可以包括可由计算机或至少一个处理器1212使用的任何类型的计算机可读介质,例如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、磁带、磁盘、光盘、易失性存储器、非易失性存储器及其任何组合。在一个方面,例如,存储器1216可以是非暂时性计算机可读存储介质,当UE 104操作至少一个处理器1212以执行SSB组件140和/或其一个或多个子组件时,其存储定义SSB组件140和/或其一个或多个子组件的一个或多个计算机可执行代码和/或与之相关联的数据。

[0128] 收发机1202可以包括至少一个接收机1206和至少一个发射机1208。接收机1206可以包括可由处理器执行的用于接收数据的硬件、固件和/或软件代码,该代码包括指令并存储在存储器(例如,计算机可读介质)中。接收机1206可以是例如射频(RF)接收机。在一个方面,接收机1206可以接收由至少一个基站102发送的信号。此外,接收机1206可以处理这种接收到的信号,并且还可以获得信号的测量,例如但不限于 E_c/I_o 、SNR、RSRP、RSSI等。发射机1208可以包括可由处理器执行的用于传输数据的硬件、固件和/或软件代码,该代码包括指令并存储在存储器(例如,计算机可读介质)中。发射机1208的合适示例可以包括但不限于RF发射机。

[0129] 此外,在一个方面,UE 104可以包括RF前端1288,其可以在与一个或多个天线1265和收发机1202的通信中操作,用于接收和发送无线传输,例如,由至少一个基站102发送的无线通信或由UE 104发送的无线传输。射频前端1288可以连接至一个或多个天线1265,并且可以包括一个或多个低噪声放大器(LNA) 1290、一个或多个开关1292、一个或多个功率放大器(PA) 1298,以及用于发送和接收射频信号的一个或多个滤波器1296。

[0130] 在一个方面,LNA 1290可以以期望的输出电平放大接收到的信号。在一个方面,每个LNA 1290都可以具有指定的最小和最大增益值。在一个方面,RF前端1288可以使用一个或多个开关1292来基于特定应用的期望增益值选择特定的LNA 1290及其指定增益值。

[0131] 此外,例如,RF前端1288可以使用一个或多个PA 1298以期望的输出功率电平放大用于RF输出的信号。在一个方面,每个PA 1298都可以具有指定的最小和最大增益值。在一个方面,RF前端1288可以使用一个或多个开关1292来基于特定应用的期望增益值选择特定的PA 1298及其指定增益值。

[0132] 此外,例如,RF前端1288可以使用一个或多个滤波器1296来滤波接收到的信号,从而获得输入RF信号。类似地,在一个方面,例如,各个滤波器1296可以用于对来自各个PA 1298的输出进行滤波,以产生用于传输的输出信号。在一个方面,每个滤波器1296都可以连接至特定的LNA 1290和/或PA 1298。在一个方面,RF前端1288可以使用一个或多个开关1292基于收发机1202和/或处理器1212指定的配置,使用指定的滤波器1296、LNA 1290和/或PA 1298来选择发送或接收路径。

[0133] 因此,收发机1202可以被配置为经由RF前端1288通过一个或多个天线1265发送和接收无线信号。在一个方面,收发机1202可以经调谐以在指定频率下操作,使得UE 104可以与例如一个或多个基站102或与一个或多个基站102相关联的一个或多个蜂窝小区通信。在一个方面,例如,调制解调器1214可以基于UE 104的UE配置和调制解调器1214使用的通信协议,将收发机1202配置为在指定频率和功率电平下进行操作。

[0134] 在一个方面,调制解调器1214可以是多频带多模调制解调器,其可以处理数字数据并与收发机1202通信,从而使用收发机1202发送和接收数字数据。在一个方面,调制解调器1214可以是多频带的,并且被配置为支持特定通信协议的多个频带。在一个方面,调制解调器1214可以是多模的,并且被配置为支持多个操作网络和通信协议。在一个方面,调制解调器1214可以控制UE 104的一个或多个组件(例如,RF前端1288、收发机1202),以基于指定的调制解调器配置实现网络信号的传输和/或接收。在一个方面,调制解调器配置可以基于调制解调器的模式和使用的频带。在另一个方面,调制解调器配置可以基于在蜂窝小区选择和/或蜂窝小区重新选择期间由网络提供的与UE 104相关联的UE配置信息。

[0135] 参考图13,基站102的实现方式的一个示例可以包括各种组件,其中一些组件已经在上文中进行了描述,但包括诸如经由一个或多个总线1354进行通信的一个或多个处理器1312和存储器1316以及收发机1302的组件,其可以与调制解调器1314和SSB组件198一起工作,以实现本文描述的与发送SSB相关的一个或多个功能。

[0136] 如上所述,收发机1302、接收机1306、发射机1308、一个或多个处理器1312、存储器1316、应用程序1375、总线1354、RF前端1388、LNA 1390、开关1392、滤波器1396、PA 1398和一个或多个天线1365可以与UE 104的相应组件相同或类似,但被配置或以其他方式编程为用于基站操作,而不是UE操作。

[0137] 应当理解,所公开的过程/流程图中的框的特定顺序或层次结构是示例性方法的说明。基于设计偏好,可以理解,可以重新排列过程/流程图中块的特定顺序或层次结构。此外,可以组合或省略一些框。所附的方法权利要求以示例性次序呈现了多个框的要素,而并不意味着受限于所呈现的特定次序或层次。

[0138] 提供前述描述是为了使本领域技术人员能够实践本文所述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的,并且本文中定义的一般原理可应用于其他方面。因此,权利要求不限于本文所示的方面,而是要符合与语言权利要求一致的全部范围,其中,除非特别说明,否则以单数形式提及的元素并不是指“一个且仅一个”,而是“一个或多个”。本申请中使用的“示例性的”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何方面不应被解释为比其它方面更优选或更具优势。除非另有特别说明,否则术语“一些”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或其任何组合”的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可以包括A的倍数、B的倍数或C的倍数。具体而言,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或其任何组合”的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、B和C、或A和B和C,其中任何此类组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员。贯穿本公开描述的各个方面的元件的所有结构和功能等价物以引用方式明确地并入本申请中,并旨在包含在权利要求中,这些结构和功能等价物对于本领域普通技术人员来说是公知的或将要是公知的。此

外,本发明中没有任何公开内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。术语“模块”、“机构”、“元件”、“器件”等不能代替术语“装置”。因此,不得将任何要求保护的元件解释为装置加功能,除非该元件使用短语“用于...的装置”明确叙述。

[0139] 其它示例性条款

[0140] 在以下编号条款中描述了实施示例:

[0141] 1.一种无线通信方法,其包括:

[0142] 确定用于同步信号块(SSB)传输的第一子载波间隔(SCS)和用于数据传输的第二SCS;

[0143] 基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构,其中,所述SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙;以及

[0144] 基于所述SSB结构发送或接收SSB。

[0145] 2.如条款1所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括当所述第一SCS或所述第二SCS为至少120kHz时,确定所述SSB结构包括所述至少一个间隙。

[0146] 3.如条款1或2所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括当所述第一SCS为120kHz或240kHz时,确定所述SSB结构包括所述SSB符号之间的所述至少一个间隙。

[0147] 4.如条款3所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括确定所述第二SCS与所述第一SCS之间的比率为至少4。

[0148] 5.如条款3或4所述的方法,其还包括在SSB符号之间的所述至少一个间隙期间使用所述第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。

[0149] 6.如条款3至5中任一项所述的方法,其中,所述至少一个间隙的长度是所述第一SCS和所述第二SCS的函数。

[0150] 7.如条款6所述的方法,其中,所述至少一个间隙的所述长度至少是所述第一SCS的包括所述第二SCS的完整时隙和用于波束和方向切换的时间的符号的数量。

[0151] 8.如条款7所述的方法,其中,所述第二SCS的完整时隙与所述第一SCS的时隙边界不对齐。

[0152] 9.如条款1至8中任一项所述的方法,其中,基于所述第一SCS和所述第二SCS确定所述SSB结构包括当所述第一SCS为480kHz或更大时,确定所述SSB结构包括SSB之间的所述至少一个间隙。

[0153] 10.如条款9所述的方法,其还包括在SSB之间的所述至少一个间隙期间执行模拟波束切换。

[0154] 11.如条款9或10所述的方法,其中,SSB之间的所述至少一个间隙包括每对SSB之间的至少一个间隙。

[0155] 12.一种无线通信装置,其包括:

[0156] 存储器;以及

[0157] 至少一个处理器,其与所述存储器耦合,并被配置为:

[0158] 确定用于同步信号块(SSB)传输的第一子载波间隔(SCS)和用于数据传输的第二

SCS;

[0159] 基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构,其中,所述SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙;以及

[0160] 基于所述SSB结构发送或接收SSB。

[0161] 13.如条款12所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为当所述第一SCS或所述第二SCS为至少120kHz时,确定所述SSB结构包括所述至少一个间隙。

[0162] 14.如条款12或13所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为当所述第一SCS为120kHz或240kHz时,确定所述SSB结构包括SSB符号之间的所述至少一个间隙。

[0163] 15.如条款14所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为确定所述第二SCS与所述第一SCS之间的比率为至少4。

[0164] 16.如条款14或15所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为在SSB符号之间的所述至少一个间隙期间使用所述第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。

[0165] 17.如条款14至16中任一项所述的装置,其中,所述至少一个间隙的长度是所述第一SCS和所述第二SCS的函数。

[0166] 18.如条款17所述的装置,其中,所述至少一个间隙的所述长度至少是所述第一SCS的包括所述第二SCS的完整时隙和用于波束和方向切换的时间的符号的数量。

[0167] 19.如条款18所述的装置,其中,所述第二SCS的完整时隙与所述第一SCS的时隙边界不对齐。

[0168] 20.如条款12至19所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为当所述第一SCS为480kHz或更大时,确定所述SSB结构包括SSB之间的所述至少一个间隙。

[0169] 21.如条款20所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为在SSB之间的所述至少一个间隙期间执行模拟波束切换。

[0170] 22.如条款20或21所述的装置,其中,SSB之间的所述至少一个间隙包括每对SSB之间的至少一个间隙。

[0171] 23.一种无线通信装置,其包括:

[0172] 用于确定用于同步信号块(SSB)传输的第一子载波间隔(SCS)和用于数据传输的第二SCS的单元;

[0173] 用于基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构的单元,其中,所述SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙;以及

[0174] 用于基于所述SSB结构发送或接收SSB的单元。

[0175] 24.如条款23所述的装置,其中,用于确定所述SSB结构的所述单元被配置为当所述第一SCS或所述第二SCS为至少120kHz时,确定所述SSB结构包括所述至少一个间隙。

[0176] 25.如条款23或24所述的装置,其中,用于确定所述SSB结构的所述单元被配置为当所述第一SCS为120kHz或240kHz时,确定所述SSB结构包括SSB符号之间的所述至少一个间隙。

[0177] 26.如条款25所述的装置,其中,用于发送或接收的所述单元被配置为在SSB符号之间的所述至少一个间隙期间使用所述第二SCS发送或接收至少一个上行链路符号。

[0178] 27.如条款25或26所述的装置,其中,所述至少一个间隙的长度至少是所述第一SCS的包括所述第二SCS的完整时隙和用于波束和方向切换的时间的符号的数量。

[0179] 28. 如条款23至27中任一项所述的装置,其中,用于确定所述SSB结构的所述单元被配置为当所述第一SCS为480kHz或更大时,确定所述SSB结构包括SSB之间的所述至少一个间隙。

[0180] 29. 如条款28所述的装置,其还包括在SSB之间的所述至少一个间隙期间执行模拟波束切换。

[0181] 30. 一种存储计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码在由处理器执行时使所述处理器:

[0182] 确定用于同步信号块(SSB)传输的第一子载波间隔(SCS)和用于数据传输的第二SCS;

[0183] 基于所述第一SCS和所述第二SCS确定SSB结构,其中,所述SSB结构包括SSB符号之间或SSB之间的至少一个间隙;以及

[0184] 基于所述SSB结构发送或接收SSB。

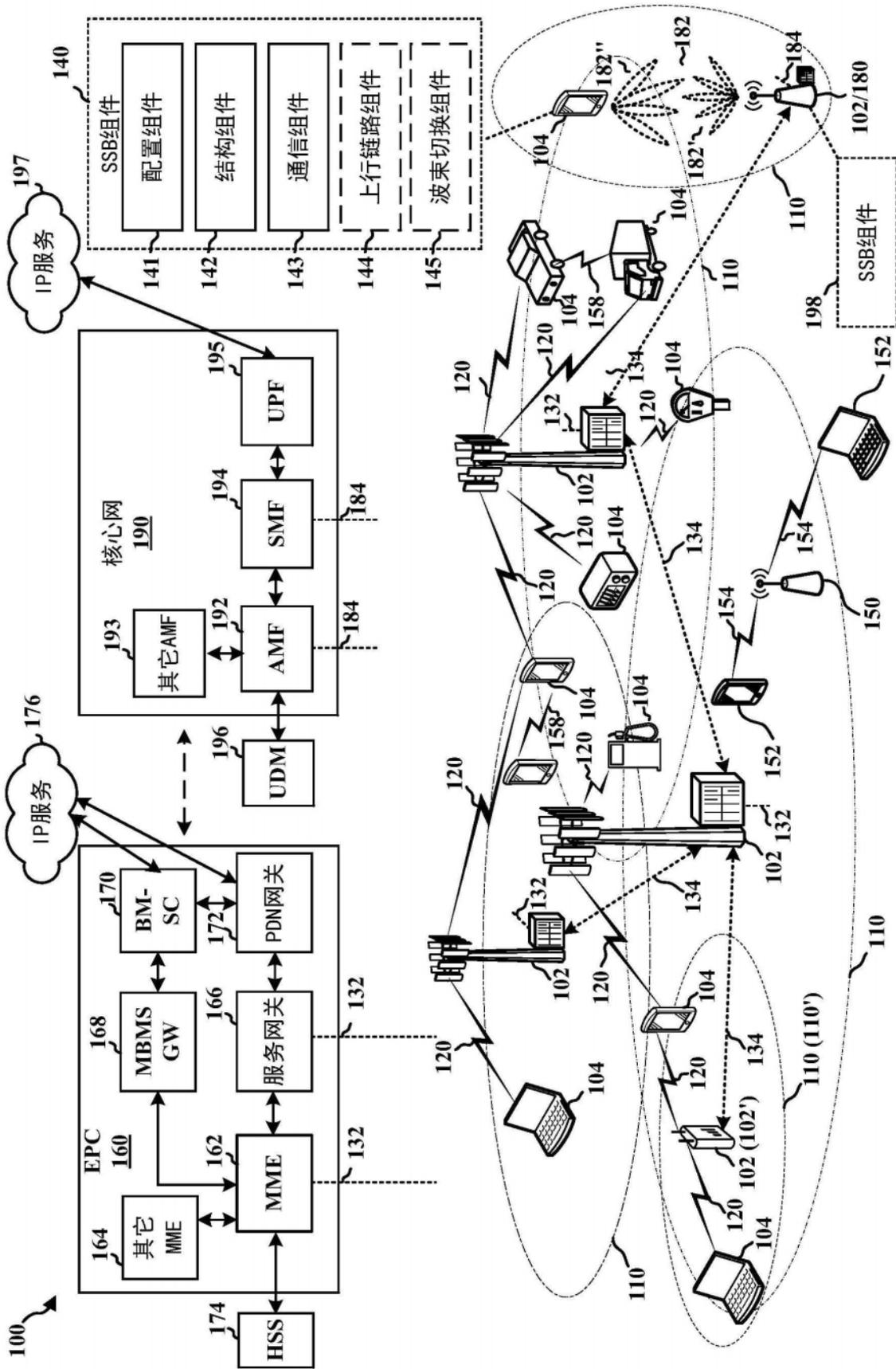
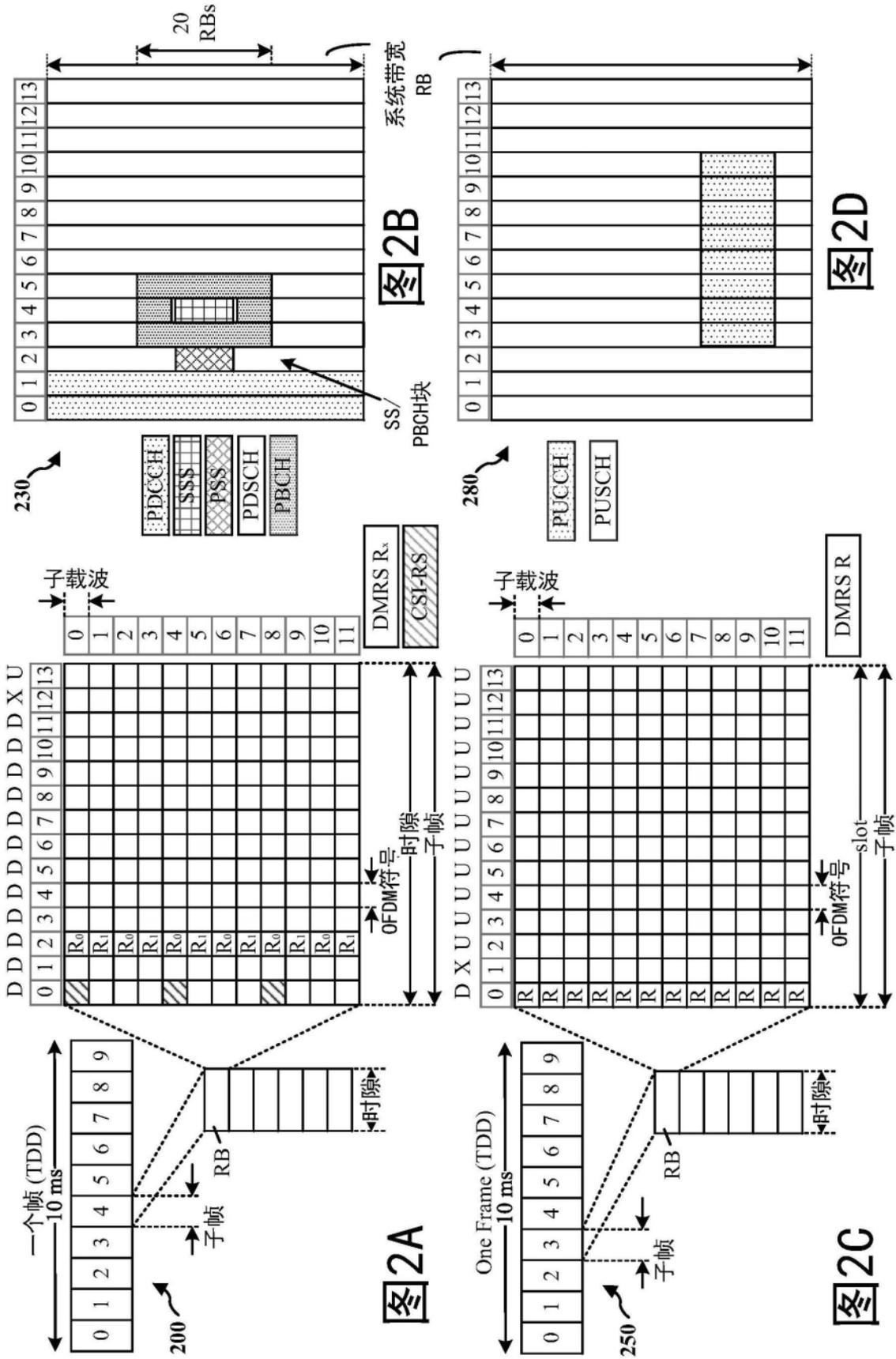


图1



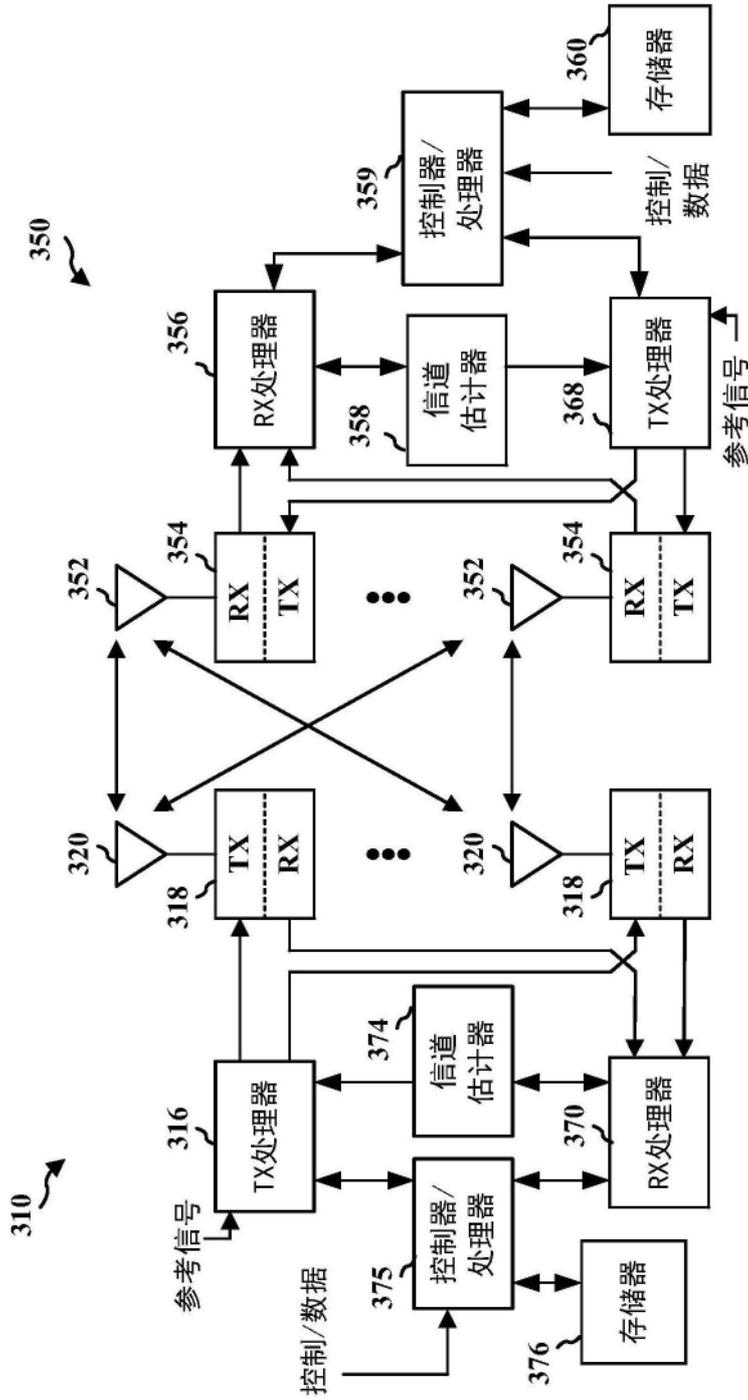


图3

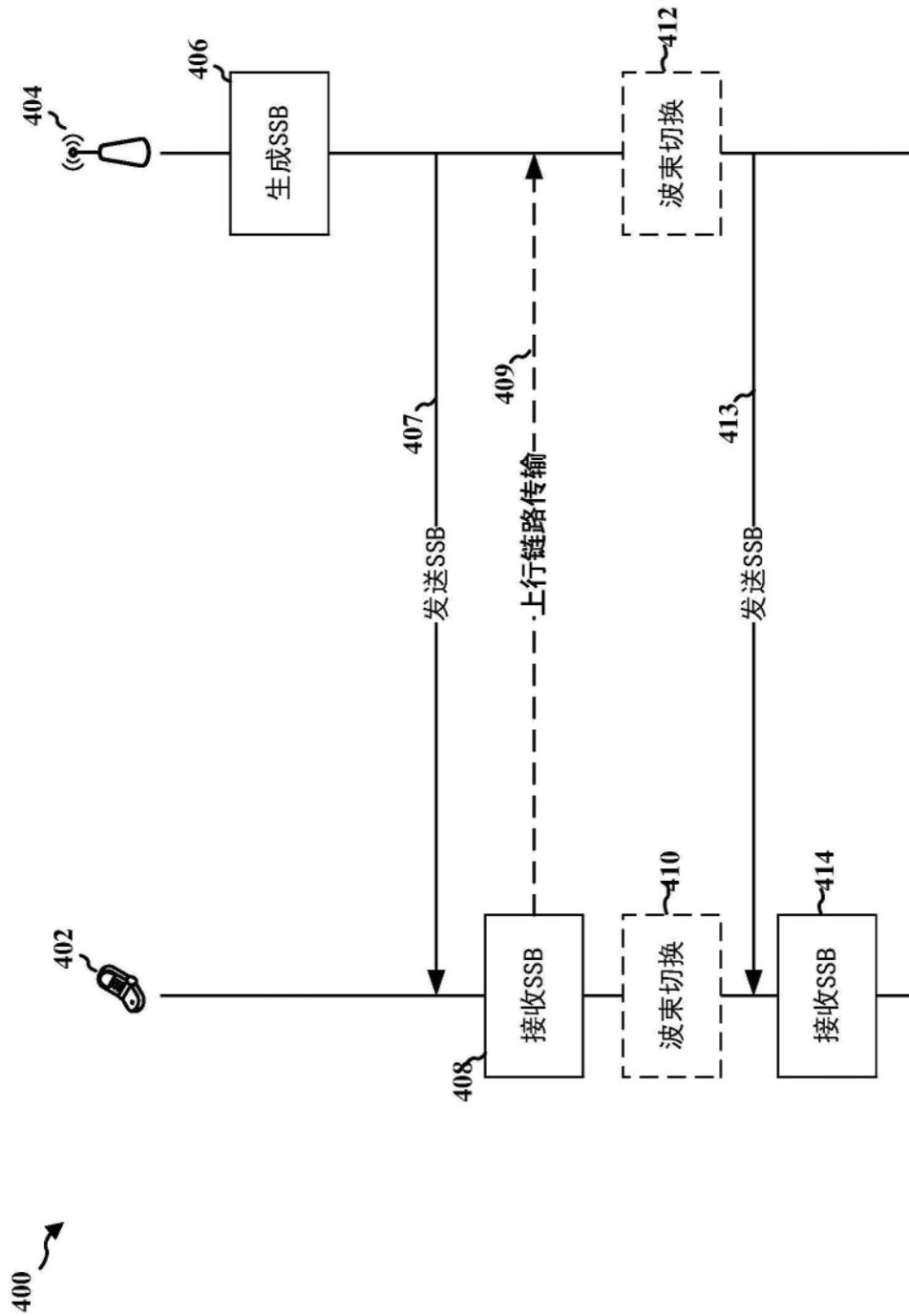


图4

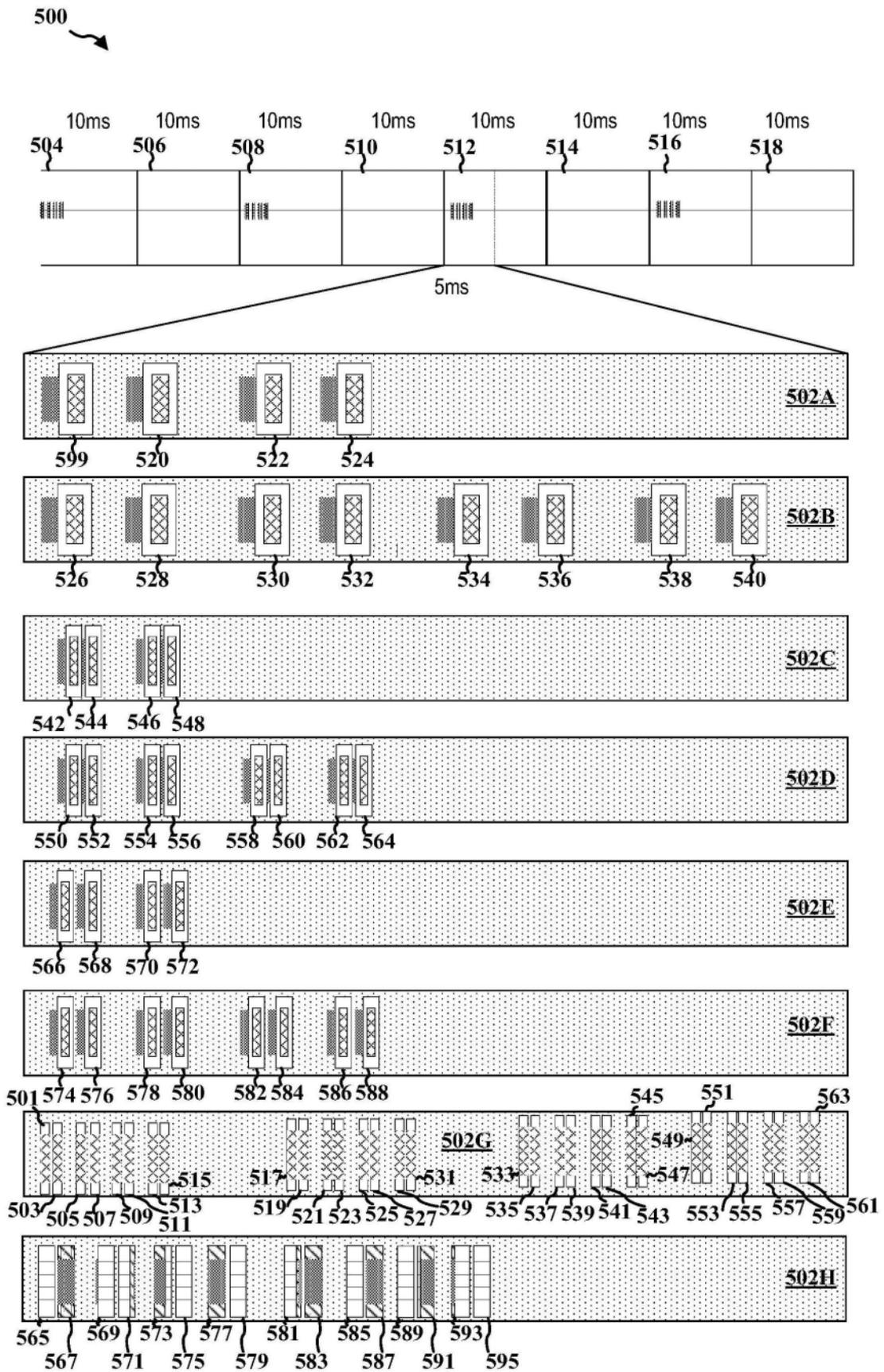


图5

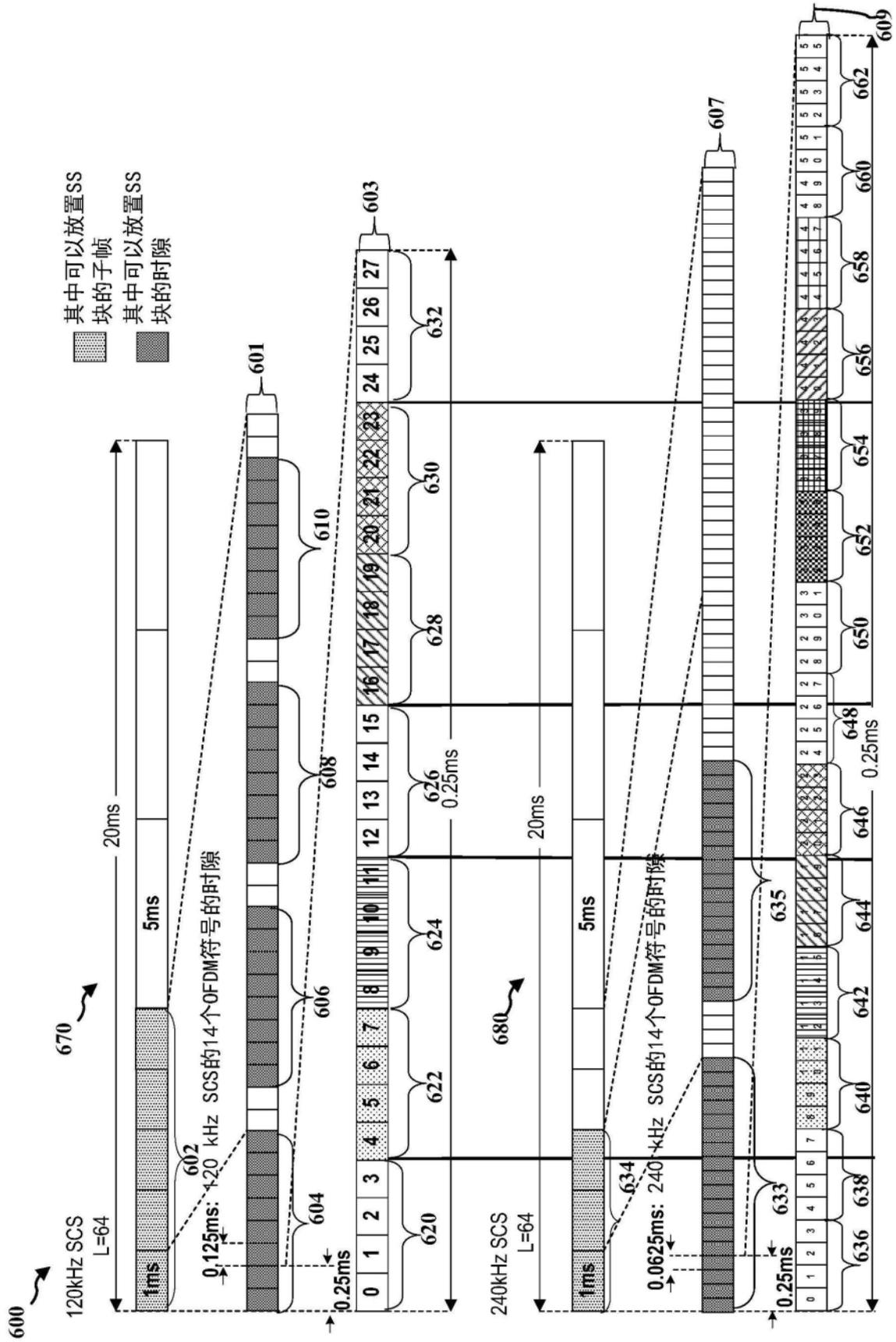


图6

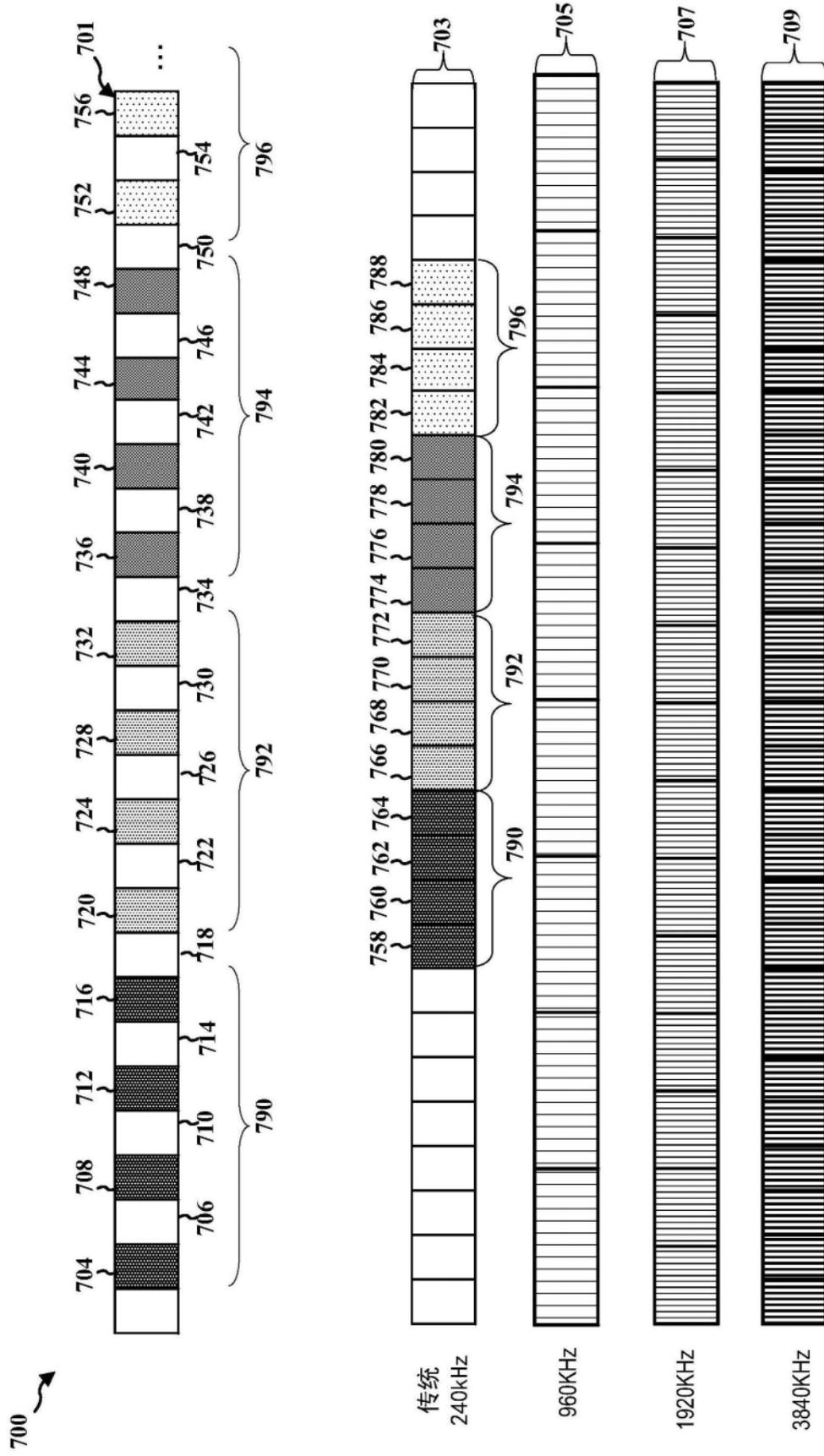


图7

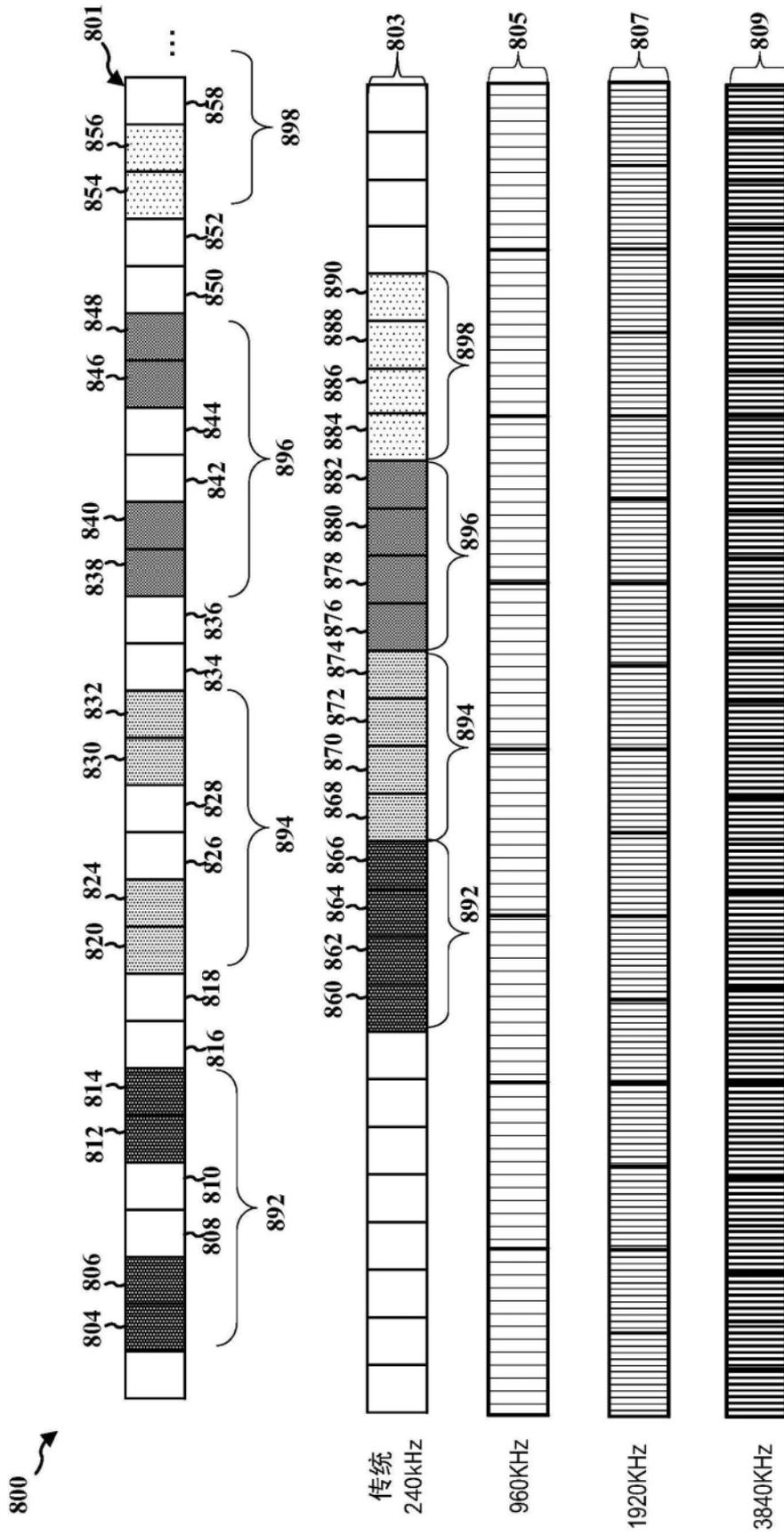


图8

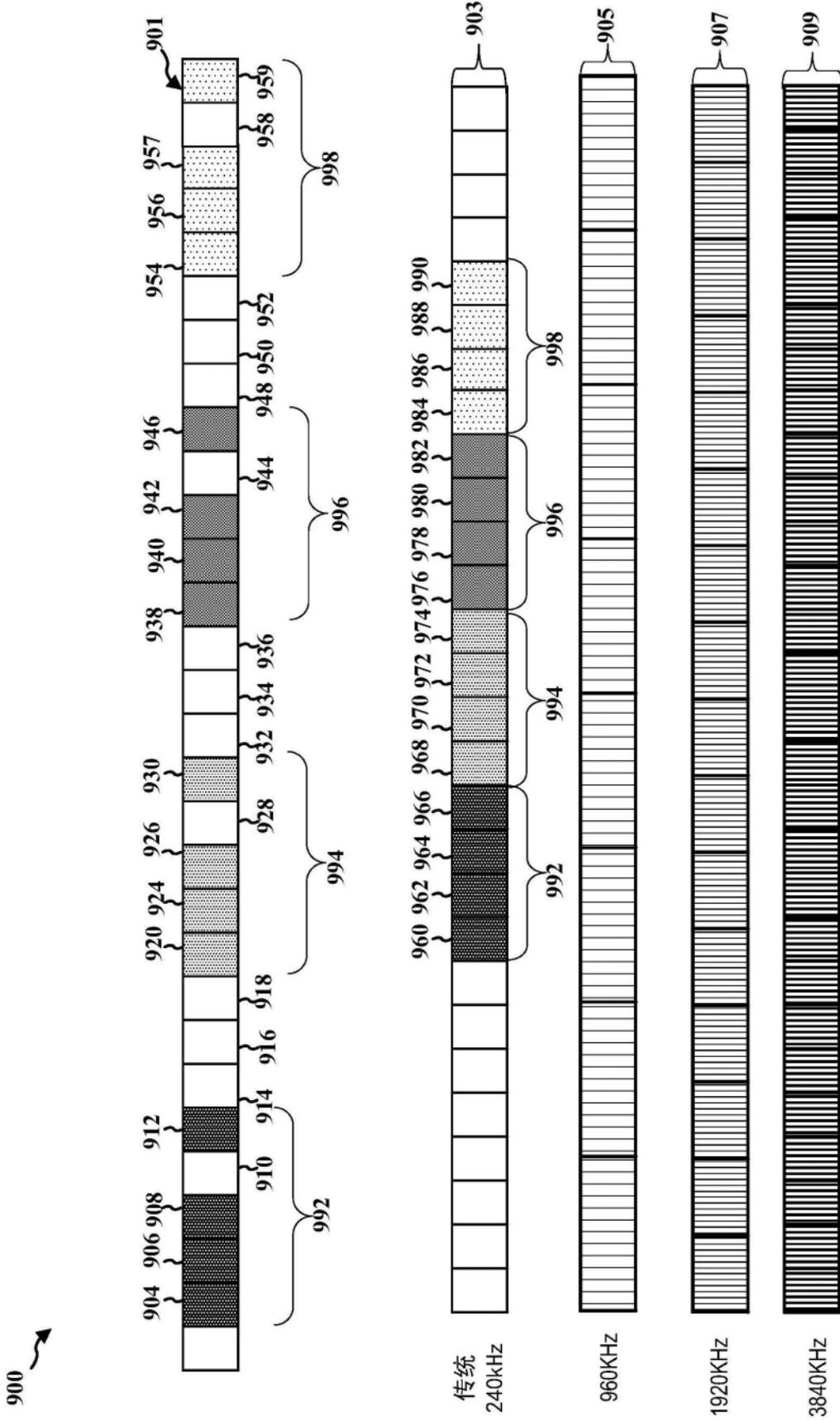


图9

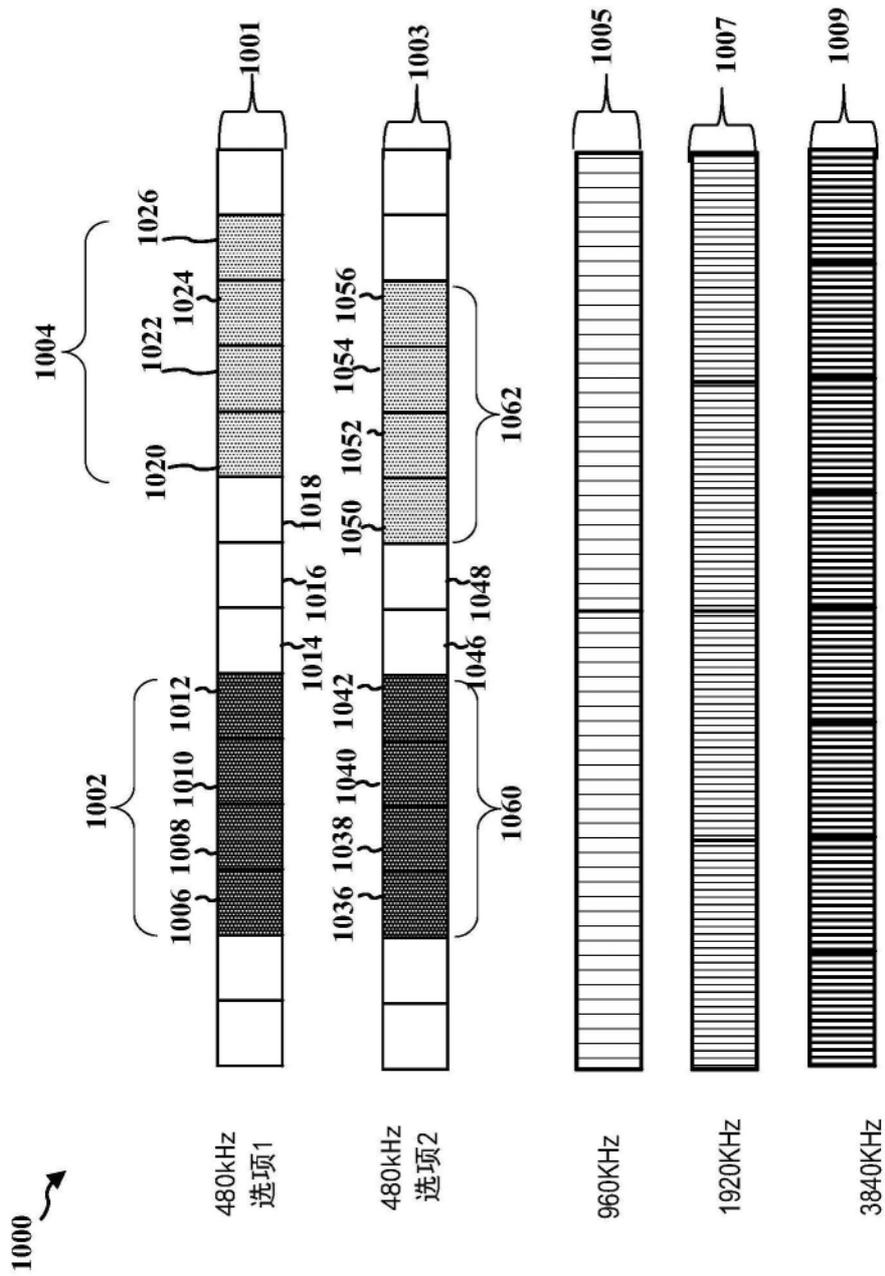


图10

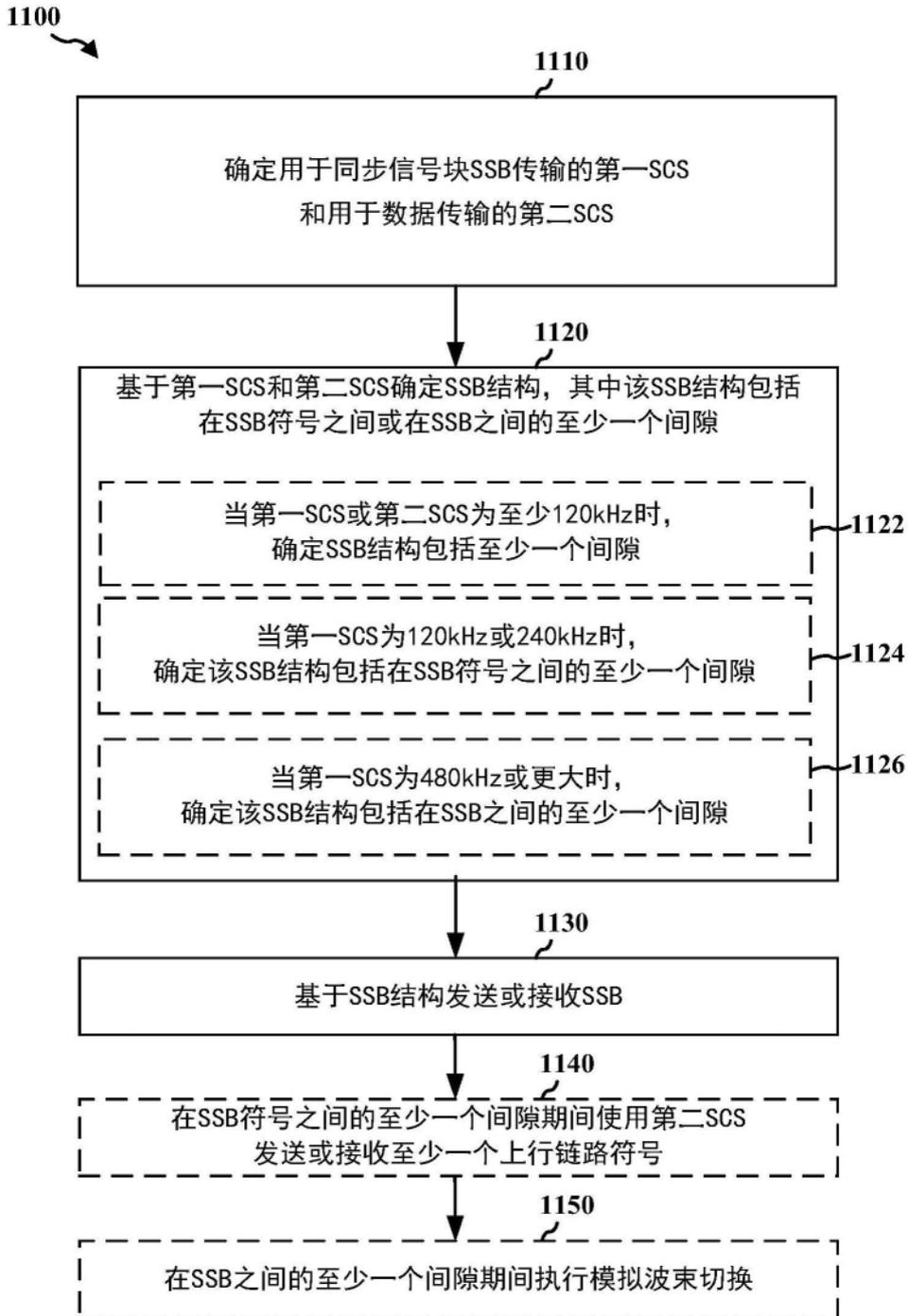


图11

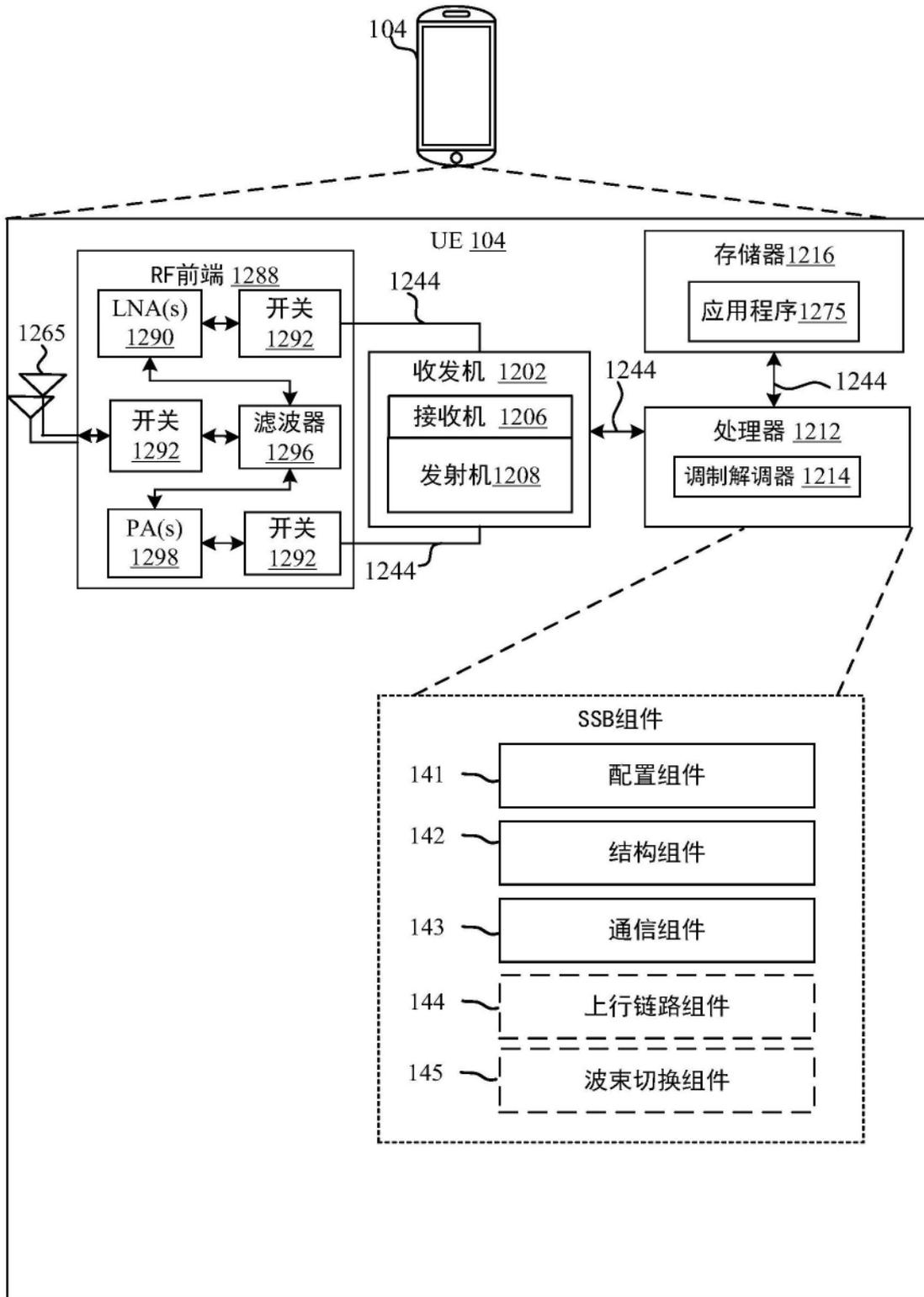


图12

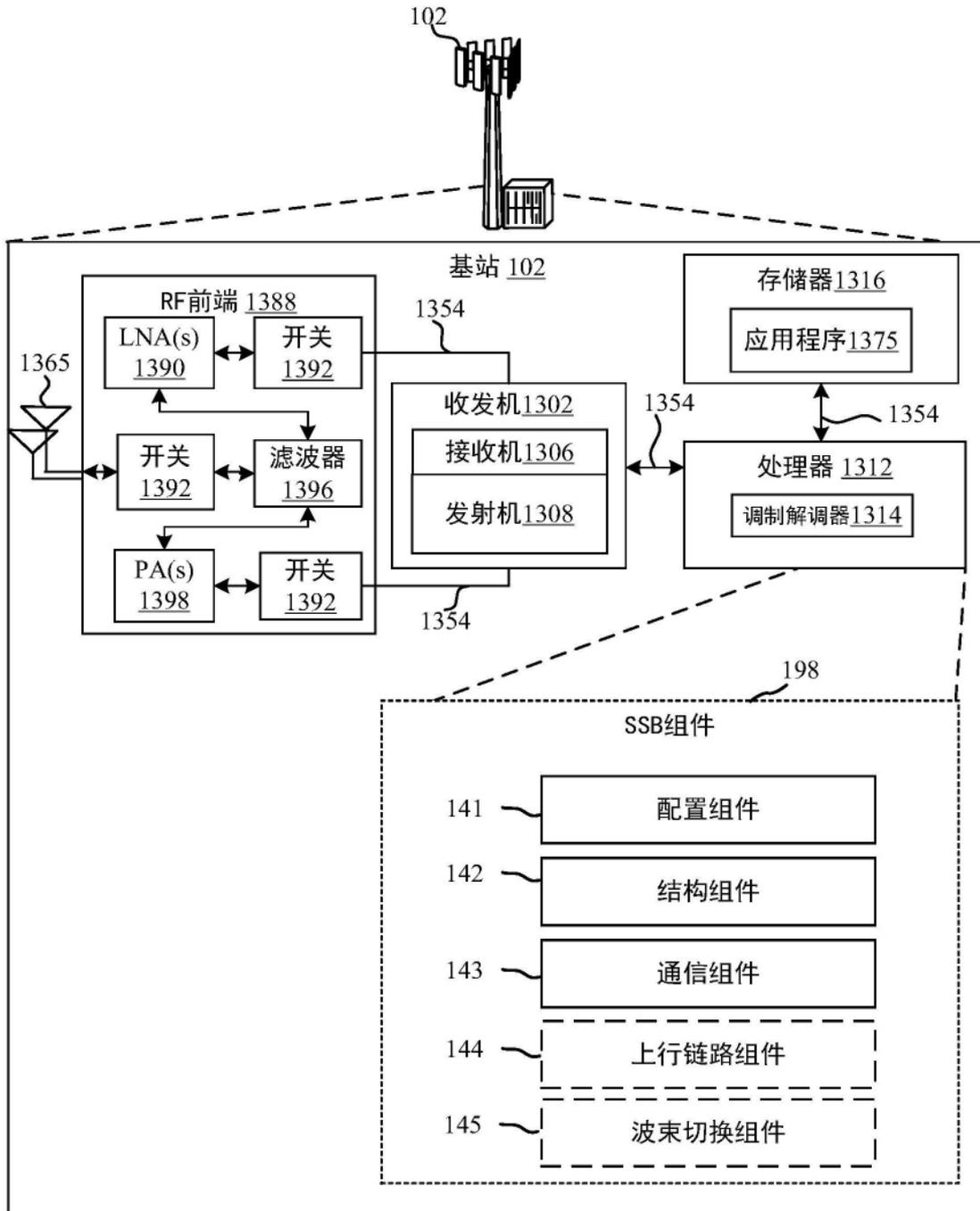


图13