



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117998609 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 07

(21) 申请号 202310104281.4

(22) 申请日 2023.01.31

(30) 优先权数据

17/981667 2022.11.07 US

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72) 发明人 吉村友树 尹占平

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

专利代理师 汪飞亚

(51) Int. Cl.

H04W 72/0446 (2023.01)

H04W 72/0453 (2023.01)

H04W 72/20 (2023.01)

H04L 5/14 (2006.01)

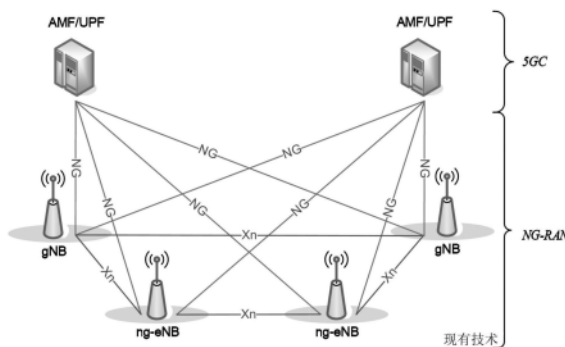
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

具有增强型双工的通信网络和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无线终端,该无线终端跨无线电接口与无线电接入网络通信。该无线终端包括接收器电路和处理器电路。该接收器电路被配置为从该无线电接入网络接收下行链路信号。该处理器电路被配置为在子带全双工(SBFD)上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在子带全双工(SBFD)区域的时域中重叠的情况下,确定该下行链路信号到资源网格的该子带全双工(SBFD)区域中的时间/频率无线电资源的该资源网格的资源指派(映射)。



1. 一种无线终端,所述无线终端跨无线电接口与无线电接入网络通信,所述无线终端包括:

接收器电路,所述接收器电路被配置为从所述无线电接入网络接收下行链路信号;

处理器电路,所述处理器电路被配置为在子带全双工(SBFD)上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在子带全双工(SBFD)区域的时域中重叠的情况下,确定所述下行链路信号到资源网格的所述子带全双工(SBFD)区域中的时间/频率无线电资源的所述资源网格的资源指派(映射)。

2. 根据权利要求1所述的无线终端,其中所述处理器电路被配置为确定其中所述SS/PBCH块和所述下行链路信号两者在所述时域和频域两者中重叠的所述子带全双工(SBFD)区域中的符号能够用于所述下行链路信号。

3. 根据权利要求2所述的无线终端,其中所述处理器电路被配置为确定不与所述SS/PBCH块在所述时域中重叠的符号SBFD上行链路(UL)资源集能够用于上行链路传输。

4. 根据权利要求1所述的无线终端,其中所述处理器电路被配置为在所述SS/PBCH块不与所述下行链路信号在频域中重叠的情况下,做出选择性确定以将所述下行链路信号映射到所述子带全双工(SBFD)区域中的与所述SBFD UL资源集和所述SS/PBCH块在所述时域中重叠的符号。

5. 根据权利要求4所述的无线终端,其中所述处理器电路被配置为基于从所述无线电接入网络接收的指示来进行所述选择性确定。

6. 根据权利要求5所述的无线终端,其中所述指示包括无线电资源控制(RRC)信令。

7. 根据权利要求5所述的无线终端,其中所述指示包括下行链路控制信息(DCI)。

8. 根据权利要求1所述的无线终端,其中所述下行链路信号是以下中之一者:物理下行链路共享信道(PDSCH);物理下行链路控制信道(PDCCH);和信道状态信息-参考信号(CSI-RS)。

9. 一种无线终端,所述无线终端跨无线电接口与无线电接入网络通信,所述无线终端包括:

接收器电路,所述接收器电路被配置为从所述无线电接入网络接收下行链路信号;

处理器,所述处理器被配置为:

管理上行链路(UL)资源集,所述UL资源集包括由时间/频率资源定义的资源网格的子带全双工(SBFD)区域;

考虑所述UL资源来确定针对所述下行链路信号的资源指派;

禁用所述SBFD区域的与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在时域中重叠的符号中的所述UL资源集。

10. 根据权利要求9所述的无线终端,其中所述处理器电路被配置为针对所述下行链路信号指派所述SBFD区域的与所述同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在所述时域中重叠的所述符号。

11. 根据权利要求9所述的无线终端,其中所述处理器电路被配置为在所述SS/PBCH块不与所述下行链路信号在频域中重叠的情况下,选择性地为所述下行链路信号指派到所述子带全双工(SBFD)区域中的与所述SBFD UL资源集和所述SS/PBCH块在所述时域中重叠的符号。

12. 根据权利要求11所述的无线终端,其中所述处理器电路被配置为基于从所述无线电接入网络接收的指示来进行所述选择性确定。

13. 根据权利要求9所述的无线终端,其中所述下行链路信号是以下中的一者:物理下行链路共享信道(PDSCH);物理下行链路控制信道(PDCCH);和信道状态信息-参考信号(CSI-RS)。

14. 一种无线终端中的方法,所述无线终端跨无线电接口与无线电接入网络通信,所述方法包括:

跨所述无线电接口接收下行链路信号;

在子带全双工(SBFD)上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在子带全双工(SBFD)区域的时域中重叠的情况下,确定所述下行链路信号到资源网格的所述子带全双工(SBFD)区域中的时间/频率无线电资源的所述资源网格的资源指派(映射)。

## 具有增强型双工的通信网络和方法

### 技术领域

[0001] 本技术涉及无线通信,并且具体地涉及无线终端及其操作(包括其双工操作)。

### 背景技术

[0002] 无线电接入网络通常驻留在无线设备(诸如用户装备(UE)、移动电话、移动站或具有无线终端的任何其他设备)与核心网络之间。无线电接入网络类型的示例包括:GRAN,即GSM无线电接入网络;GERAN,其包括EDGE分组无线电服务;UTRAN,即UMTS无线电接入网络;E-UTRAN,其包括长期演进;和g-UTRAN,即新无线电(NR)。

[0003] 无线电接入网络可包括一个或多个接入节点,诸如基站节点,这些节点促进无线通信或以其他方式提供无线终端与电信系统之间的接口。根据无线电接入技术类型,基站的非限制性示例可包括节点B(“NB”)、增强型节点B(“eNB”)、家庭eNB(“HeNB”)、gNB(对于新无线电[“NR”]技术系统)或一些其他类似的术语。

[0004] 第3代合作伙伴项目(“3GPP”)是例如开发旨在为无线通信系统制定全球适用的技术规范和技术报告的合作协议(诸如3GPP标准)的群组。各种3GPP文档可描述无线电接入网络的某些方面。第五代系统(例如,5G系统,也称为“NR”或“新无线电”,以及“NG”或“下一代”)的总体架构在图1中示出,并且也在3GPP TS 38.300中有所描述。5G NR网络由NG RAN(下一代无线电接入网络)和5GC(5G核心网络)构成。如图所示,NGRAN由gNB(例如,5G基站)和ng-eNB(即,LTE基站)构成。Xn接口存在于gNB-gNB之间、(gNB)-(ng-eNB)之间以及(ng-eNB)-(ng-eNB)之间。Xn为NG-RAN节点之间的网络接口。Xn-U代表Xn用户平面界面,Xn-C代表Xn控制平面界面。NG接口存在于5GC和基站(即,gNB和ng-eNB)之间。gNB节点向UE提供NR用户平面和控制平面协议终端,并且经由NG接口连接到5GC。5G NR(新无线电)gNB连接到5G核心网络(5GC)中的接入和移动性管理功能(AMF)和用户平面功能(UPF)。

[0005] 在朝向无线终端的方向上从基站的无线传输被称为在“下行链路”DL上,在朝向基站的方向上从无线终端的传输被称为在“上行链路”UL上。如本文更详细描述,传输可在可被概念化为二维网格的帧或子帧结构中进行。网格可被构造为在第一维度中具有时隙并且在第二维度中具有频率或子载波。时分双工(TDD)操作在帧或子帧的信息在时间基础上在上行链路和下行链路之间分割时进行。在TDD操作中,可能存在时隙到上行链路和下行链路传输的映射或指派(称为TDD模式)。频分双工(FDD)操作在帧或子帧的信息在频率或子载波基础上在上行链路和下行链路之间分割时进行。

[0006] 上行链路覆盖是无线电接入网络的重要因素。在时分双工TDD操作中,上行链路覆盖由TDD模式限制,因为TDD模式确定无线终端的最大可允许传输功率。例如,当TDD模式是DL重的时,例如,当大量时隙用于下行链路传输时,UE具有较小的最大可允许传输功率。因此,上行链路覆盖受到限制。相反,如果网络被部署有UL重的TDD模式,例如,当大量时隙用于上行链路传输时,网络不能服务足够的DL流量。因此,3GPP考虑有关在频率资源内对基站节点的同时发射/接收的操作。

[0007] 上行链路覆盖是蜂窝网络的重要因素。在时分双工TDD操作中,上行链路覆盖由上

行链路资源和下行链路资源的比率 $R_{UL/DL}$ 限制。可用于上行链路的资源量越多,上行链路功率越大,并且因此上行链路覆盖越大。动态TDD操作(例如,其中取决于流量需求可能存在比率 $R_{UL/DL}$ 的频繁改变的操作)是上行链路覆盖增强的候选。例如,系统可增加上行链路资源的量。

[0008] 所需要的是用于在双工操作中处理上行链路信道的无线电资源的分配和/或映射的方法、装置和/或技术。

### 发明内容

[0009] 本发明公开了一种无线终端,该无线终端跨无线电接口与无线电接入网络通信。所述无线终端包括接收器电路和处理器电路。该接收器电路被配置为从该无线电接入网络接收下行链路信号。该处理器电路被配置为在子带全双工(SBFD)上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在子带全双工(SBFD)区域的时域中重叠的情况下,确定该下行链路信号到资源网格的该子带全双工(SBFD)区域中的时间/频率无线电资源的该资源网格的资源指派(映射)。还公开了根据示例性实施方案和模式的操作无线终端的方法。

### 附图说明

[0010] 根据下面如附图所示的优选实施方案的更具体描述,本文所公开的技术的前述及其他目标、特征和优点将显而易见,在附图中,各种视图中的附图标记指代相同的部件。附图不一定按比例绘制,而是把重点放在示出本文所公开的技术的原理。

图1是5G新无线电系统的总体架构的图解视图。

图2是能够进行子带全双工(SBFD)操作的资源网格的示例的示意图并且示出SBFD UL资源集。

图3是能够通过UL资源集上的示例性SS/PBCH块进行子带全双工(SBFD)操作的资源网格的示例的示意图。

图4是能够通过示例性SS/PBCH块进行子带全双工(SBFD)操作的资源网格的示例的示意图,该示例性SS/PBCH块与UL资源集在时域中重叠,但在频域中不重叠。

图5是示出核心网络、无线电接入网络的通信系统的示意图,其中无线电接入网络包括无线终端,并且其中无线终端在SBFD上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在SBFD区域的时域中重叠的情况下确定下行链路信号的映射。

图6是示出由图5的无线终端执行的示例性的、代表性的动作或步骤的流程图。

图7是能够进行子带全双工(SBFD)操作的资源网格的示例的示意图并且示出与UL资源集重叠的PDSCH的资源指派。

图8是能够进行子带全双工(SBFD)操作的资源网格的示例的示意图并且示出与SS/PBCH块以及UL资源集重叠的PDSCH的资源指派。

图9是能够进行子带全双工(SBFD)操作的资源网格的示例的示意图并且示出在时域中的与UL资源集重叠的PDSCH的资源指派以及与SS/PBCH块重叠的PDSCH的资源指派。

图10是示出包括电子机械的示例性元件的图解视图,该电子机械可包括根据示例性实施方案和模式的无线终端、无线电接入节点和核心网络节点。

## 具体实施方式

[0011] 为了便于说明而非进行限制,以下描述中提出了诸如具体架构、接口、技术等的具体细节,以便透彻地了解本文所公开的技术。然而,对于本领域技术人员显而易见的是,也可在不同于这些具体细节的其他实施方案中实施本文所公开的技术。也就是说,本领域技术人员能够设想出各种布置,尽管在本文中并没有明确描述或示出这些布置,但它们仍然体现了本文所公开技术的原理,并且被包括在其精神和范围内。在一些情况下,省略了熟知的设备、电路和方法的详细描述,以便于使本文所公开的技术的描述不会因非必要的细节而晦涩难懂。本文叙述本文所公开的技术的原理、方面和实施方案及其具体示例的所有陈述意在涵盖其结构和功能上的等同物。另外,意图在于,这种等同物包括当前已知的等同物以及未来开发的等同物,即,所开发的任何执行相同功能的元件,而不管结构如何。

[0012] 因此,例如,本领域技术人员应当理解,本文的框图能够表示体现技术原理的示例性电路或其他功能单元的构思视图。类似地,应当理解,任何流程图、状态转换图、伪代码等表示各种过程,这些过程可基本上在计算机可读介质中表示并因此由计算机或处理器执行,而不论这种计算机或处理器是否明确示出。

[0013] 如本文所用,术语“电信系统”或“通信系统”可以指用于传输信息的设备的任何网络。电信系统的非限制示例是蜂窝网络或其他无线通信系统。如本文所用,术语“蜂窝网络”或“蜂窝无线电接入网络”可以指分布在小区上的网络,每个小区由至少一个位置固定的收发器诸如基站提供服务。“小区”可以是任何通信信道。全部或部分小区可由3GPP采用,作为要用于在基站(诸如节点B)与UE终端之间通信的许可频段(例如,频带)。使用频带的蜂窝网络可包括配置的小区。配置的小区可包括UE终端知晓并得到基站准许以发射或接收信息的小区。蜂窝无线电接入网络的示例包括E-UTRAN或新无线电(NR)及其任何后继网络(例如,NUTRAN)。

[0014] 核心网络(CN)可包括许多服务器、路由器和其他装备。如本文所用,术语“核心网络”可以指电信网络中为电信网络用户提供服务的一个设备、一组设备或子系统。由核心网络提供的服务的示例包括聚合、认证、呼叫交换、服务调用、到其他网络的网关等。例如,核心网络(CN)可包括一个或多个管理实体,其可以是接入和移动性管理功能(AMF)。

[0015] 如本文所用,对于处于空闲模式的UE,“服务小区”是处于空闲模式的无线终端预占的小区。参见例如3GPP TS 38.304。对于未配置有载波聚合(CA)/双连接性(DC)的处于RRC\_CONNECTED的UE,仅存在包括主小区的一个服务小区。对于被配置有CA/DC的处于RRC\_CONNECTED的UE,术语“服务小区”用于表示由特殊小区和所有辅助小区构成的小区集合。参见例如3GPP TS 38.331。

[0016] 图2示出了示例性资源网格,其示出例如增强型双工通信。图2的资源网格是在时域(由图2中的水平轴线示出)和频域(由图2中的垂直轴线示出)中延伸的二维网格。所示的资源网格的时域被进一步划分成区域,包括(从左到右):

- 传统下行链路(DL)区域,其是用于根据传统操作的例如从无线电接入网络到无线终端的下行链路传输的资源区域,并且因此被标记为“传统DL区域”。
- 子带频分双工(SBFD)区域。SBFD区域在时域中与UL资源集重叠。在SBFD(子带全双工)区域中,基站可同时执行UL资源集外的DL发射并且执行UL资源集内的UL接收。
- 传统上行链路(UL)区域,其是用于根据传统操作的例如从无线终端到无线电接

入网络的上行链路传输的区域,并且因此被标记为“传统UL区域”。

[0017] 因此,传统DL区域表示其中基站不能够执行UL接收的除了SBFD区域之外的DL区域。传统UL区域表示其中基站不能够执行DL发射的UL区域。

[0018] 图2通过水平阴影线示出了用于下行链路传输的资源网格的部分;图2通过竖直阴影线示出了用于上行链路传输的资源网格的部分。图2通过两个(即,叠加的、竖直的和水平的)阴影线示出了SBFD区域中的可用于UL传输的某些资源。通过竖直和水平阴影线示出的图2的网格的区域的面积也被称为SBFD UL资源集,或者更简单地称为“UL资源集”。“SBFD UL资源集”和“UL资源集”在本文中可互换使用。

[0019] 应当理解,可以半静态方式配置资源网格的区域的时间/频率位置,并且可通过RRC信令来配置DL区域和UL区域。例如,DL区域跨越3个时隙和12个OFDM符号,并且UL区域跨越1个时隙。DL区域和UL区域之间的剩余2个OFDM符号被视为用于DL-UL切换的间隙。

[0020] 如上所述,竖直和水平阴影线都指示SBFD UL资源集。UL资源集是可用于上行链路传输的时间/频率资源集。

[0021] 与基站通信的无线终端识别UL资源集。例如,无线终端可确定针对诸如PDSCH、PDCCH或CSI-RS的DL信号的资源指派。例如,无线终端可确定针对DL信号的资源指派,使得DL信号不与UL资源集重叠。

[0022] 如果同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块被放置在SBFD区域中,则可能出现为题。图3示出了UL资源集上的SS/PBCH块的示例。由于UL资源集也应当能够用于DL传输,因此SS/PBCH块可被放置在UL资源集内。图3所示的情况暗示SS/PBCH块禁用具有SS/PBCH块的OFDM符号中的UL资源集的UL使用。

[0023] 图4中示出了另一个示例。在图4中,SS/PBCH块在时域中与UL资源集重叠,但在频域中不重叠。

[0024] 在诸如本文所描述的那些的示例性情景中,例如,本文所公开的技术的示例性实施方案和模式的无线终端具有识别UL资源集与SS/PBCH块之间的关联的能力和功。因此,示例性实施方案和模式的无线终端适当地确定针对DL信号的资源指派。

[0025] 图5以一般方式示出了通信网络,其中在SBFD上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在SBFD区域的时域中重叠的情况下,无线终端确定下行链路信号到网格的子带全双工(SBFD)区域中的时间/频率无线电资源的资源网格的资源指派(例如,映射)。例如,可以是5G网络的图5的网络20包括连接到至少一个无线电接入网络24的核心网络22。无线电接入网络24继而包括一个或多个无线电接入网络(RAN)节点,诸如示例性基站节点26,其被示为通过有线线路28连接到核心网络22。基站节点26服务至少一个小区。

[0026] 无线电接入网络(RAN)24通常包括多个接入节点,一个示例性接入节点26在图5中被示为基站节点。如本文所用,术语“接入节点”、“节点”或“基站”可以指有利于无线通信或换句话说讲提供无线终端与电信系统之间的接口的任何设备或任何设备组。在3GPP规范中,基站的非限制性示例可包括节点B(“NB”)、增强型节点B(“eNB”)、家庭eNB(“HeNB”)、gNB(对于新无线电[“NR”]技术系统)、中继节点、移动中继节点或一些其他类似的术语。

[0027] 图5示出了无线电接入网络24和基站节点26,该基站节点跨无线电或空中接口32通过其小区具体地与无线终端30通信。基站节点26可以并且通常确实跨空中接口32与多个无线终端通信。为了简单起见,仅示出了一个无线终端30,应当理解,可提供其他无线终端

并且其他无线终端可以与本文示出的无线终端30类似的方式进行操作。

[0028] 图5将基站节点26示为包括基站处理器电路,该基站处理器电路可包括一个或多个基站处理器34以及基站收发器电路36。如图5所示,基站收发器电路36可以是发射和接收点(TRP)。发射和接收点(TRP)36还可包括发射器电路和接收器电路。

[0029] 基站处理器34可包括帧/消息处理程序/生成器40,其准备并生成用于通过无线电接口32发射的包括用户数据和消息(例如,信令)的信息,其还处理通过无线电接口32接收的信息。基站处理器34还可包括系统信息块(SIB)生成器42,其用于生成或至少存储通过无线电接口32广播的系统信息。基站处理器34还可包括SBFD配置存储器44,其存储子带全双工(SBFD)区域的配置。在一些示例性实施方案和模式或场景中,SBFD配置信息可包括在由系统信息块(SIB)生成器42生成的系统信息中。在其他示例性实施方案和模式或场景中,SBFD配置信息可包括在由无线电资源控制单元生成的无线电资源控制(RRC)信令中,该无线电资源控制单元包括基站处理器34,并且被包括在由帧/消息处理程序/生成器40生成的RRC消息中。

[0030] 如本文所用,SBFD配置由用于配置无线终端的信息构成。SBFD配置可包括用于配置UL子带、DL子带和SBFD区域中的一些或全部的信息。例如,SBFD配置可包括指示SBFD区域的信息。例如,SBFD配置可包括指示TDD模式的信息。例如,SBFD配置可包括指示子带的大小和/或位置的信息。

[0031] 基站处理器34还可包括下行链路信号生成器46和同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块生成器48。例如,下行链路信号生成器46可生成任何适当的下行链路信号或信道,诸如物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0032] 无线电接入网络(RAN)22与无线终端之间通过无线电接口32的通信可在各种层上进行。层1包括无线层1或物理层。高层(例如,高于层1的层)可包括无线层2和无线电资源控制层3。层1通信可通过利用“资源”来进行。本文所涉及的“资源”均是指“无线电资源”,除非从上下文中明确可知旨在表示另一种含义。一般来讲,如本文所用,无线电资源(“资源”)是可通过无线电接口携带信息(例如,信号信息或数据信息)的时频单元。

[0033] 无线电资源的示例可在通常例如由节点格式化和编写的信息的“帧”的背景下发生。可具有下行链路部分和上行链路部分两者的帧在基站与无线终端之间传送。每个帧可包括多个子帧。例如,在时域中,10ms帧由十个一毫秒子帧组成。子帧被分成一个或多个时隙(因此使得一个帧中有多个即10个时隙)。每个时隙中传输的信号通过由资源元素(RE)构成的资源网格进行描述。二维网格的每列表示从节点到无线终端的符号(例如,OFDM符号)。网格的每行表示子载波。资源元素(RE)是子帧中用于传输的最小时频单元。也就是说,子帧中的一个子载波上的一个符号包括由时隙中的索引对(k,1)唯一定义的资源元素(RE)(其中k和1分别是频域和时域中的索引)。换句话讲,一个子载波上的一个符号是资源元素(RE)。每个符号包括频域中的多个子载波,具体数量取决于信道带宽和配置。当今标准所支持的频率资源是一个OFDM符号中的多个子载波(例如,多个资源元素(RE))的集合并且被称为资源块(RB)。资源块可包括例如12个资源元素,即12个子载波和7个符号。

[0034] 在5G新无线电(“NR”)中,一帧由10毫秒持续时间组成。一帧由10个子帧组成,每个子帧具有1ms持续时间(如LTE)。每个子帧由 $2^u$ 个时隙组成。每个时隙可以具有14个(正常CP)或12个(扩展CP)OFDM符号。时隙是由调度机制用于传输的典型单元。NR允许在任何OFDM

符号处开始传输,并且仅持续通信所需的符号数量。这被称为“微时隙”传输。这有利于用于关键数据通信的非常低的延迟并且将对其他RF链路的干扰最小化。微时隙有助于在5G NR架构中实现更低的延迟。与时隙不同,微时隙与帧结构无关联。它有助于删截现有帧而不用等待调度。参见例如<https://www.rfwireless-world.com/5G/5G-NR-Mini-Slot.html>,该文章以引用方式并入本文。

[0035] 如本文所用,“服务小区频率资源”是指多个无线电资源,其可以是包括基站节点26与无线终端30之间的层1通信的无线电资源。因此,例如,“服务小区频率资源”涵盖并包括具有上述示例的帧、或资源网格、或多个载波。服务小区频率资源典型地包括控制区域。在新无线电中,控制区域可被放置在时域/频域中的任何区域中,而在一些较早LTE版本中,控制区域应当优选地位于子帧的开始处。控制区域可包括调度信息。调度信息的示例是具有下行链路控制信息(DCI)格式的PDCCH。调度信息可描述或引用服务小区频率资源的其他部分。可由调度信息描述或引用的服务小区频率资源的其他部分可以是一个或多个物理信道。示例性物理信道是物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0036] 基站节点26可基本上如图5所示的那样构造,或者可以是具有架构(诸如包括中央单元和包括移动终端(MT)的一个或多个分布式单元的分离式架构)的节点。基站处理器可包括一个或多个TRP。

[0037] 如本文所用,术语“无线终端”可以指用于经由电信系统、诸如(但不限于)蜂窝网络传送语音和/或数据的任何电子设备。用于指无线终端的其他术语及此类设备的非限制性示例可包括用户装备终端、UE、移动站、移动设备、接入终端、订阅者站、移动终端、远程站、用户终端、终端、用户单元、蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(“PDA”)、膝上型计算机、平板电脑、上网本、电子阅读器、无线调制解调器等。

[0038] 图5还示出了无线终端30的各种示例性组成部件和功能。例如,图5将无线终端30示为包括终端收发器电路50。收发器电路50继而可包括终端发射器电路52和终端接收器电路54。终端收发器电路50可包括用于无线传输的天线。终端发射器电路52可包括例如放大器、调制电路和其他常规的发射装备。终端接收器电路54可包括例如放大器、解调电路和其他常规的接收器装备。

[0039] 在图5的一般示例性实施方案和模式中,终端接收器电路54被配置为通过无线电接口接收例如关于针对下行链路信道诸如物理下行链路共享信道(PDSCH)的虚拟资源块的调度的信息。在一些示例性实施方案和模式中,终端接收器电路54还可接收关于另选资源分配技术和对应于下行链路信道的虚拟资源块的物理资源块的信息。

[0040] 图5还示出了无线终端30,其还包括无线终端处理器电路,例如,一个或多个无线终端处理器60。无线终端30(例如,无线终端处理器60)可包括资源管理器62。资源管理器62还可被称为或充当帧/消息生成器/处理程序。无线终端处理器60可包括资源指派控制器66。

[0041] 在图5的示例性实施方案和模式的简单具体实施中,无线终端处理器60可简单地从基站节点26接收信息,该信息将使得无线终端30能够知道感兴趣的物理下行链路信道的位置。例如,在基站节点26已经执行检查并且可能覆盖默认映射方案的映射之后,无线终端30可在消息或信号中接收物理下行链路信道在帧中的位置的指示。

[0042] 然而,如上所指示,如果同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块被放置在SBFD区域

中,则可能出现的问题。如本文所解释的,在SBFD上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在SBFD区域的时域中重叠的情况下,图5的无线终端30的资源指派控制器66确定下行链路信号到网格的子带全双工(SBFD)区域中的时间/频率无线电资源的资源网格的资源指派(例如,映射)。下行链路信号可以是以下中的一者:物理下行链路共享信道(PDSCH);物理下行链路控制信道(PDCCH);和信道状态信息-参考信号(CSI-RS)。

[0043] 图6示出了可任选地由无线终端30以图5的一般模式执行的示例性动作或步骤。动作6-1包括无线终端30跨无线电接口接收下行链路信号。动作6-2包括例如,在SBFD上行链路(UL)资源集与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块在SBFD区域的时域中重叠的情况下,无线终端30和资源指派控制器66确定下行链路信号到网格的子带全双工(SBFD)区域中的时间/频率无线电资源的资源网格的资源指派(映射)。

[0044] 因为基站经由RRC信令通知位置的配置,所以无线终端30知道同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块的位置。

[0045] 图7示出了有关增强型双工配置的针对无线终端的资源指派的示例。在图7中,PDSCH的资源指派与UL资源集重叠。在图7的情况下,gNB可调度针对另一个无线终端的上行链路传输,并且因此,应当通过避开UL资源集中的资源来传输PDSCH。假设无线终端将UL资源集识别为不可用于PDSCH。

[0046] 图8是有关增强型双工配置的针对无线终端的资源指派的另一个示例性场景。在图8中,PDSCH的资源指派与SS/PBCH块以及UL资源集重叠。在图8的情况下,gNB将不使用具有SS/PBCH块的符号中的UL资源集以用于调度UL传输。因此,可将PDSCH映射到具有SS/PBCH块的符号中的UL资源集。因此,没有SS/PBCH的符号(即不与SS/PBCH重叠的符号)中的UL资源集将仍然可用于UL传输,而SS/PBCH块内的符号将不可用于UL传输。

[0047] 因此,对于图8所示的场景,资源指派控制器66可确定其中SS/PBCH块和下行链路信号两者在时域和频域两者中重叠的子带全双工(SBFD)区域中的符号可用于下行链路信号。这样,对于图8的场景,资源指派控制器66可确定不与SS/PBCH块在时域中重叠的符号SBFD上行链路(UL)资源集可用于上行链路传输。

[0048] 图9是有关增强型双工配置的针对无线终端的资源指派的另一个示例性场景。在图9中,PDSCH的资源指派与UL资源集重叠,并且PDSCH的资源指派与SS/PBCH块在时域中重叠。在图9的场景中,gNB可以或可不使用具有SS/PBCH块的符号中的UL资源集以用于调度UL传输。gNB可例如通过无线电资源控制(RRC)信令或DCI来提供指示无线终端是否将具有SS/PBCH块的符号中的UL资源集识别为可用的指示。

[0049] 因此,在图9所示的情况中,在SS/PBCH块不与下行链路信号在频域中重叠的情况下,无线终端30(例如,资源指派控制器66)做出选择性确定以将下行链路信号映射到子带全双工(SBFD)区域中的与SBFD UL资源集和SS/PBCH块在时域中重叠的符号。图9的场景的确定可基于从无线电接入网络接收的指示。指示可包括包含无线电资源控制(RRC)信令或DCI的指示。在这点上,基站知道无线终端的配置,包括PDSCH资源指派、UL资源集配置和SS/PBCH块配置。基站通过考虑无线终端的配置而知道确切的UE行为。

[0050] 从上文应当理解,无线终端30(例如,资源指派控制器66)被配置为执行各种功能,诸如:(1)管理上行链路(UL)资源集,该UL资源集包括由时间/频率资源定义的资源网格的子带全双工(SBFD)区域;(2)考虑UL资源来确定针对下行链路信号的资源指派;以及(3)禁

用SBFD区域的与同步信号/物理广播信道 (SS/PBCH) 块在时域中重叠的符号中的UL资源集。

[0051] 因此,无线终端30包括控制电路,该控制电路被配置为管理由时间/频率资源定义的UL资源集;资源确定电路,该资源确定电路被配置为如果UL资源集被启用,则基于UL资源集确定针对PDSCH的资源指派。控制电路被进一步配置为禁用与SS/PBCH块重叠的符号中的UL资源集。如以上所使用的,“启用”意味着无线终端通过考虑UL资源集来确定针对任何下行链路传输的资源指派。例如,如果针对PDSCH指派的资源与UL资源集部分重叠,则无线终端将实际资源指派确定为排除UL资源集的资源。“禁用”意味着无线终端通过不考虑UL资源集来确定针对任何下行链路传输的资源指派。例如,即使如果针对PDSCH指派的资源与UL资源集部分重叠,无线终端也按原样确定实际资源。这意味着即使在UL资源集中,无线终端也接收针对PDSCH的信号。

[0052] 因此,如本文所述,本文所公开的技术的示例性实施方案和模式提供了高效的下行链路资源分配机构,其特别地但非排他地有益于SBFD。

[0053] 各种前述示例性实施方案和模式可结合本文所述的一个或多个示例性实施方案和模式以及2022年8月9日提交的名称为“具有选择性接收性的信令的通信网络和方法 (COMMUNICATIONS NETWORK AND METHODS WITH SIGNALING OF SELECTIVERECEPTIVITY)”的美国专利申请17/818,709的那些来使用,该美国专利申请以全部内容通过引用并入本文。下面进一步描述了包括上述那些的技术术语和概念:OFDM:

[0054] 在根据本公开实施方案的一方面的无线通信系统中,使用至少OFDM(正交频分复用)。OFDM符号是OFDM的时域单位。OFDM符号包括至少一个或多个子载波。OFDM符号中的内容在基带信号生成中被转换成时间连续的信号。在下行链路中,使用至少CP-OFDM(循环前缀正交频分复用)。在上行链路中,使用CP-OFDM或DFT-s-OFDM(离散傅里叶变换-扩展-正交频分复用)任一者。可通过将变换预编码应用于CP-OFDM来给出DFT-s-OFDM。CP-OFDM是使用CP(循环前缀)的OFDM。

[0055] OFDM符号可以是包括添加至OFDM符号的CP的名称。也就是说,OFDM符号可被配置为包括OFDM符号和添加至OFDM符号的CP。服务小区和分量载波:

[0056] 服务小区可被配置为包括至少一个下行链路分量载波(下行链路载波)和/或一个上行链路分量载波(上行链路载波)。服务小区可被配置为包括至少两个或更多个下行链路分量载波和/或两个或更多个上行链路分量载波。下行链路分量载波和上行链路分量载波也称为分量载波(载波)。资源网格:

[0057] 例如,可为一个分量载波提供一个资源网格。例如,可为分量载波和子载波间隔配置 $u$ 的组合提供一个资源网格。子载波间隔配置 $u$ 也称为参数。资源网格包括 $N_{grid,x}^{size,u} \cdot N_{sc}^{RB}$ 个子载波。资源网格从具有索引 $N_{grid}^{start,u}$ 的公共资源块开始。具有索引 $N_{grid}^{start,u}$ 的公共资源块也称为资源网格的参考点。资源网格包括 $N_{symb}^{subframe,u}$ 个OFDM符号。下标 $x$ 指示发射方向,并且指示下行链路或上行链路。为天线端口 $p$ 、子载波间隔配置 $u$ 和发射方向 $x$ 提供一个资源网格。

时隙和子帧:

[0058] 对于每个子载波间隔配置 $u$ ,提供了被包括在子帧中的时隙的数量和索引。例如,时隙索引 $n_s^u$ 在子帧中以升序提供,具有从0至 $N_{slot}^{subframe,u} - 1$ 范围内的整数值。对于子载波间隔配置 $u$ ,提供了被包括在无线电帧中的时隙的数量和被包括在无线电帧中的时隙的索

引。另外,时隙索引 $n_{s,f}^u$ 在无线电帧中以升序提供,具有从0至 $N_{slot}^{frame,u}-1$ 范围内的整数值。连续 $N_{symb}^{slot}$ 个OFDM符号被包括在一个时隙中。例如, $N_{symb}^{slot}=14$ 。资源块(通用):

[0059] 资源块(RB:资源块)包括 $N_{sc}^{RB}$ 个连续子载波。资源块是公共资源块、物理资源块(PRB:物理资源块)和虚拟资源块(VRB:虚拟资源块)的通用名。例如, $N_{sc}^{RB}=12$ 。

公共资源块:

[0060] 用于子载波间隔配置 $u$ 的公共资源块在公共资源块集中在频域中从0开始以升序被索引。用于子载波间隔配置 $u$ 的具有索引0的公共资源块包括点3000(或与之冲突,匹配)。相对于子载波间隔配置 $u$ 的公共资源块的索引 $n_{CRB}^u$ 满足关系 $n_{CRB}^u = \text{ceil}(k_{sc}/N_{sc}^{RB})$ ,其中具有 $k_{sc}=0$ 的子载波是具有与对应于点3000的子载波的中心频率相同的中心频率的子载波。

物理资源块:

[0061] 用于子载波间隔配置 $u$ 的物理资源块在BWP中在频域中从0开始以升序被索引。相对于子载波间隔配置 $u$ 的物理资源块的索引 $n_{PRB}^u$ 满足 $n_{PRB}^u = n_{PRB}^u + N_{BWP,i}^{start,u}$ 的关系。 $N_{BWP,i}^{start,u}$ 指示具有索引 $i$ 的BWP的参考点。BWP:

[0062] BWP被定义为被包括在资源网格中的公共资源块的子集。BWP包括从参考点 $N_{BWP,i}^{start,u}$ 开始的 $N_{BWP,i}^{size,u}$ 个公共资源块。下行链路分量载波的BWP也称为下行链路BWP。上行链路分量载波的BWP也称为上行链路BWP。

[0063] 可为每个服务小区(或每个下行链路分量载波)配置一个或多个下行链路BWP。可为每个服务小区(或每个上行链路分量载波)配置一个或多个上行链路BWP。

[0064] 在用于服务小区(或下行链路分量载波)的一个或多个下行链路BWP集中,一个下行链路BWP可被设置为活动下行链路BWP(或可激活一个下行链路BWP)。在用于服务小区(或上行链路分量载波)的一个或多个上行链路BWP集中,一个上行链路BWP可被设置为活动上行链路BWP(或可激活一个上行链路BWP)。

[0065] 可在活动下行链路BWP中接收PDSCH、PDCCH和CSI-RS。无线终端可在活动下行链路BWP中接收PDSCH、PDCCH和CSI-RS。可在活动上行链路BWP上发送PUCCH和PUSCH。无线终端可在活动上行链路BWP中发射PUCCH和PUSCH。活动下行链路BWP和活动上行链路BWP也称为活动BWP。

[0066] 可不在除了活动下行链路BWP之外的下行链路BWP(非活动下行链路BWP)中接收PDSCH、PDCCH和CSI-RS。无线终端可不在除了活动下行链路BWP之外的下行链路BWP中接收PDSCH、PDCCH和CSI-RS。不需要在除了活动上行链路BWP之外的上行链路BWP(非活动上行链路BWP)中发射PUCCH和PUSCH。无线终端可不在除了活动上行链路BWP之外的上行链路BWP中发射PUCCH和PUSCH。非活动下行链路BWP和非活动上行链路BWP也称为非活动BWP。

[0067] 下行链路BWP切换停用活动下行链路BWP并激活非活动下行链路BWP中的一个下行链路BWP。下行链路BWP切换可由包括在下行链路控制信息中的BWP字段控制。下行链路BWP切换可基于高层参数来控制。

[0068] 上行链路BWP切换用于停用活动上行链路BWP并激活任何非活动上行链路BWP。上行链路BWP切换可由包括在下行链路控制信息中的BWP字段控制。上行链路BWP切换可基于高层参数来控制。

[0069] 在用于服务小区的该一个或多个下行链路BWP集中,两个或更多个下行链路BWP可不被设置为活动下行链路BWP。对于服务小区,一个下行链路BWP可在特定时间活动。

[0070] 在用于服务小区的该一个或多个上行链路BWP集中,两个或更多个上行链路BWP可不被设置为活动上行链路BWP。对于服务小区,一个上行链路BWP可以在特定时间活动。

载波聚合:

[0071] 载波聚合可使用多个聚合服务小区进行通信。载波聚合可以是使用多个聚合链路分量载波的通信。载波聚合可以是使用多个聚合下行链路分量载波的通信。载波聚合可以是使用多个聚合上行链路分量载波的通信。下行链路物理信道(通用):

[0072] 下行链路物理信道可对应于携带源自高层的信息和/或下行链路控制信息的一组资源元素。下行链路物理信道可以是在下行链路分量载波中使用的物理信道。基站传输下行链路物理信道。无线终端接收下行链路物理信道。在根据本公开实施方案的一方面的无线通信系统中,可使用PBCH(物理广播信道)、PDCCH(物理下行链路控制信道)和PDSCH(物理下行链路共享信道)中的至少部分或全部。

PDCCH:

[0073] PDCCH用于传输下行链路控制信息(DCI)。传输PDCCH以递送下行链路控制信息。下行链路控制信息映射到PDCCH。终端设备1接收其中映射下行链路控制信息的PDCCH。基站发射其中映射下行链路控制信息的PDCCH。

[0074] 根据常规技术,无线终端通常根据涉及以下步骤的规程来确定在什么资源上接收物理下行链路共享信道(PDSCH):

1) 检测调度PDSCH的下行链路控制信息(DCI)格式。

2) 基于以DCI格式的频域资源指派字段所指示的值诸如资源指示值(RIV)来确定所分配的虚拟资源块。

3) 基于虚拟资源块到物理资源块映射(即VRB到PRB映射)来确定用于PDSCH的传输的所分配的物理资源块。

DCI格式(通用):

[0075] DCI格式(下行链路控制信息格式)是信息字段的集合。“DCI格式”可与短语“DCI”互换使用。DCI格式是DCI格式0\_0、DCI格式0\_1、DCI格式1\_0和DCI格式1\_1的通用名。上行链路DCI格式是至少包括DCI格式0\_0和DCI格式0\_1的通用名。下行链路DCI格式是至少包括DCI格式1\_0和DCI格式1\_1的通用名。

[0076] 如本文所用,术语“和/或”应解释为表示一个或多个项目。例如,短语“A、B和/或C”应解释为表示以下任何一种:仅A、仅B、仅C、A和B(但不是C)、B和C(但不是A)、A和C(但不是B)或A、B和C全部。如本文所用,短语“至少一个”应当被解释为表示一个或多个项目。例如,短语“A、B和C中的至少一个”或短语“A、B或C中的至少一个”应解释为表示以下任何一种:仅A、仅B、仅C、A和B(但不是C)、B和C(但不是A)、A和C(但不是B)或者A、B和C的全部。如本文所用,短语“一个或多个”应被理解为指一个或多个项目。例如,短语“A、B和C的一个或多个”或短语“A、B或C的一个或多个”应解释为表示以下任何一种:仅A、仅B、仅C、A和B(但不是C)、B和C(但不是A)、A和C(但不是B)或者A、B和C的全部。

[0077] 系统20的某些单元和功能可以由电子机械实现。例如,电子机械可以指本文所述的处理器电路,诸如终端处理器电路60和基站处理器34及其带后缀版本。此外,术语“处理器电路”不限于意指一个处理器,而是可包括多个处理器,其中多个处理器在一个或多个站点处操作。此外,如本文所用,术语“服务器”不限于一个服务器单元,而是可涵盖多个服务

器和/或其他电子装备,并且可位于一个站点处或分布到不同站点。根据这些理解,图10示出了电子机械例如处理器电路的示例,其包括一个或多个处理器100、程序指令存储器102;其他存储器104(例如,RAM、高速缓存等);输入/输出接口106和107,外围接口108;支持电路109;以及用于上述单元之间的通信的总线110。处理器100可包括本文所述的处理器电路,例如终端处理器电路60和节点处理器电路34,或核心网络的网络实体的任何处理器及其带后缀版本。

[0078] 本文所述的存储器或寄存器可被描绘为存储器104或任何计算机可读介质,可以是容易获得的存储器诸如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、软盘、硬盘、闪存存储器或任何其他形式的数字存储器(本地或远程)中的一者或多者,并且优选地具有非易失特性,并且由此可包括存储器。支持电路109耦接到处理器100以便以常规方式支持处理器。这些电路包括高速缓存、电源、时钟电路、输入/输出电路和子系统。

[0079] 术语“已配置”可以涉及设备的容量,无论该设备是处于操作状态还是非操作状态。“已配置”还可以指设备中的实现该设备的操作特性的特定设置,无论该设备是处于操作状态还是非操作状态。换言之,硬件、软件、固件、寄存器、存储器值等可以在设备内“配置”以为该设备提供特定特性,无论该设备是处于操作状态还是非操作状态。

[0080] 接口可以是硬件接口、固件接口、软件接口和/或它们的组合。硬件接口可包括连接器、电线、电子设备诸如驱动器、放大器等。软件接口可包括存储在存储器设备中以实现协议、协议层、通信驱动器、设备驱动器、它们的组合等的代码。固件接口可包括存储在存储器设备中和/或与存储器设备通信的嵌入式硬件和代码的组合,以实现连接、电子设备操作、协议、协议层、通信驱动器、设备驱动器、硬件操作、它们的组合。

[0081] 虽然所公开的实施方案的过程和方法可被讨论为作为软件例程来实现,但可以在硬件中以及通过运行软件的处理器来执行其中公开的一些方法步骤。因此,这些实施方案可在计算机系统上所执行的软件中实现,可在硬件如专用集成电路或其他类型硬件中实现,或者可在软件和硬件的组合中实现。所公开的实施方案的软件例程能够在任何计算机操作系统上执行,并且能够使用任何CPU架构执行。

[0082] 包括功能块在内的各种元件(包括但不限于被标记或描述为“计算机”、“处理器”或“控制器”的那些)的功能可通过使用硬件诸如电路硬件和/或能够执行计算机可读介质上存储的编程指令形式的软件的硬件来提供。因此,此类功能和所示的功能块应被理解为是硬件实现的和/或计算机实现的,并因此是机器实现的。

[0083] 就硬件实现而言,功能块可包括或涵盖但不限于数字信号处理器(DSP)硬件、精简指令集处理器、硬件(例如,数字或模拟)电路,包括但不限于一个或多个专用集成电路[ASIC]和/或一个或多个现场可编程门阵列(FPGA),以及(在适当情况下)能够执行此类功能的状态机。

[0084] 就计算机实现而言,计算机通常被理解为包括一个或多个处理器或一个或多个控制器,并且术语计算机和处理器及控制器在本文中可互换使用。当由计算机或处理器或控制器提供时,这些功能可由单个专用计算机或处理器或控制器、由单个共享计算机或处理器或控制器、或由多个单独计算机或处理器或控制器(其中一些可为共享的或分布的)提供。此外,术语“处理器”或“控制器”的使用还可被解释为是指能够执行此类功能和/或执行软件的其他硬件,诸如上述示例性硬件。

[0085] 使用空中接口进行通信的节点也具有合适的无线电通信电路。此外,本文所公开的技术可另外被视为在任何形式的计算机可读存储器内完全体现,诸如含有将致使处理器执行本文所述技术的适当计算机指令集的固态存储器、磁盘或光盘。

[0086] 此外,每个上述实施方案中所采用的无线终端和节点的每个功能块或各种特征可通过电路(其通常为一个集成电路或多个集成电路)实施或执行。被设计为执行本说明书中所述的功能的电路可包括通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)或通用集成电路、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑设备、分立栅极或晶体管逻辑器或分立硬件部件或它们的组合。通用处理器可以是微处理器,或另选地,该处理器可以是常规处理器、控制器、微控制器或状态机。通用处理器或上述每种电路可由数字电路进行配置,或可由模拟电路进行配置。此外,当由于半导体技术的进步而出现制成取代当前集成电路的集成电路的技术时,也能够使用通过该技术生产的集成电路。

[0087] 应当理解,本文所公开的技术旨在解决以无线电通信为中心的问题,并且必须植根于计算机技术并克服特别出现在无线电通信中的问题。此外,例如,本文所公开的技术诸如通过减轻交叉链路干扰来改善电信系统中的接收和发射。

[0088] 以下文档中的一个或多个文档可与本文所公开的技术相关(所有这些文档全文以引用方式并入本文):

RP-221435,关于多载波增强的修订WID

[0089] 尽管上面的描述包含了许多具体说明,但是这些不应该被解释为限制本文所公开的技术的范围,而仅仅是为本文所公开的技术的一些当前优选实施方案提供说明。因此,本文所公开的技术的范围应该由所附权利要求和其法律上的等同物确定。因此,应当理解,本文所公开的技术的范围完全涵盖其他对于本领域的技术人员可能变得显而易见的实施方案,并且因此本文所公开的技术的范围仅仅由所附权利要求限定,其中以单数的形式引用元件并不意指“只有一个”(除非明确地那样声明),而是指“一个或多个”。本领域的普通技术人员已知的上述优选实施方案的元件的所有结构、化学和功能上的等同物都明确地以引用方式并入本文,并且意在由本权利要求书涵盖。此外,一种设备或方法不一定解决本文所公开的技术寻求解决的每一个问题,因为将由本权利要求书所涵盖。另外,本公开的元件、部件或方法步骤都不意在献给公众,不管该元件、部件或方法步骤是否在权利要求书中被明确地陈述。

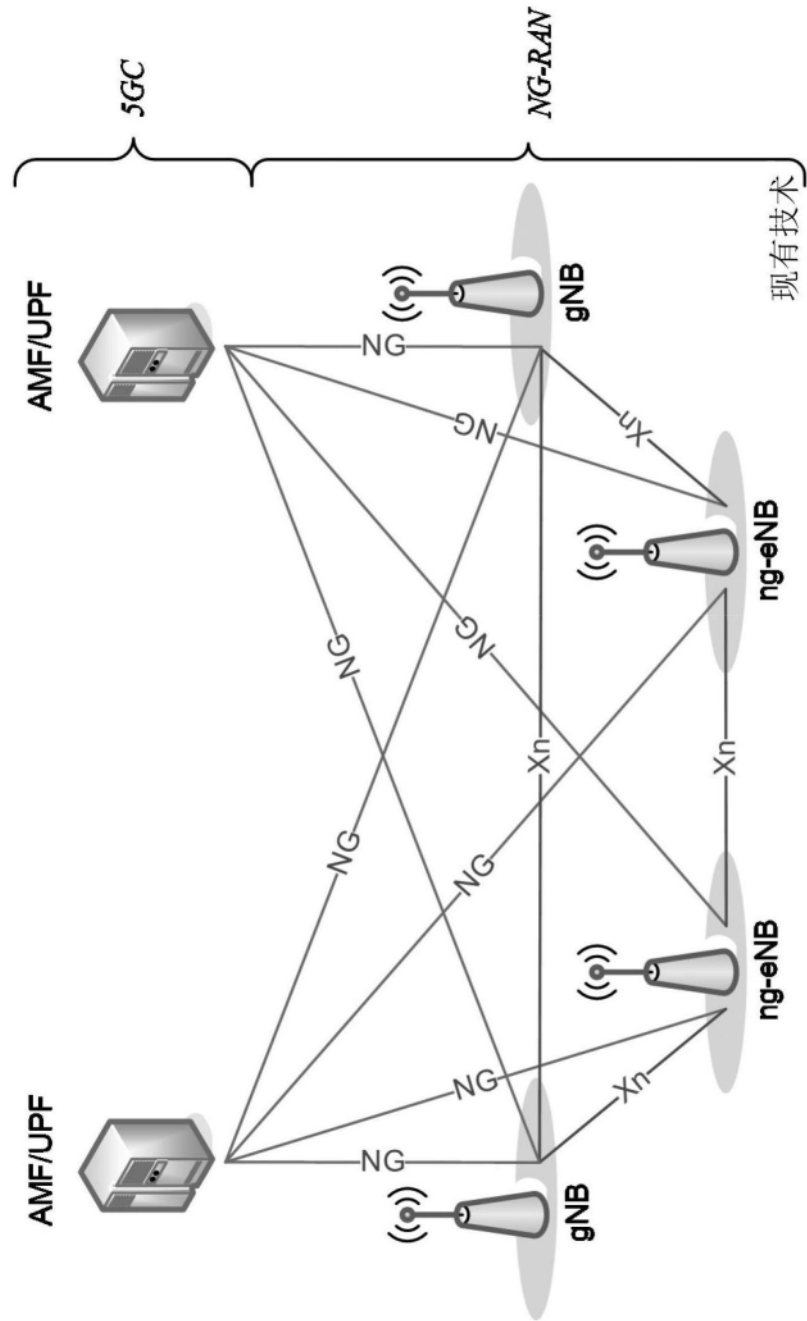


图1

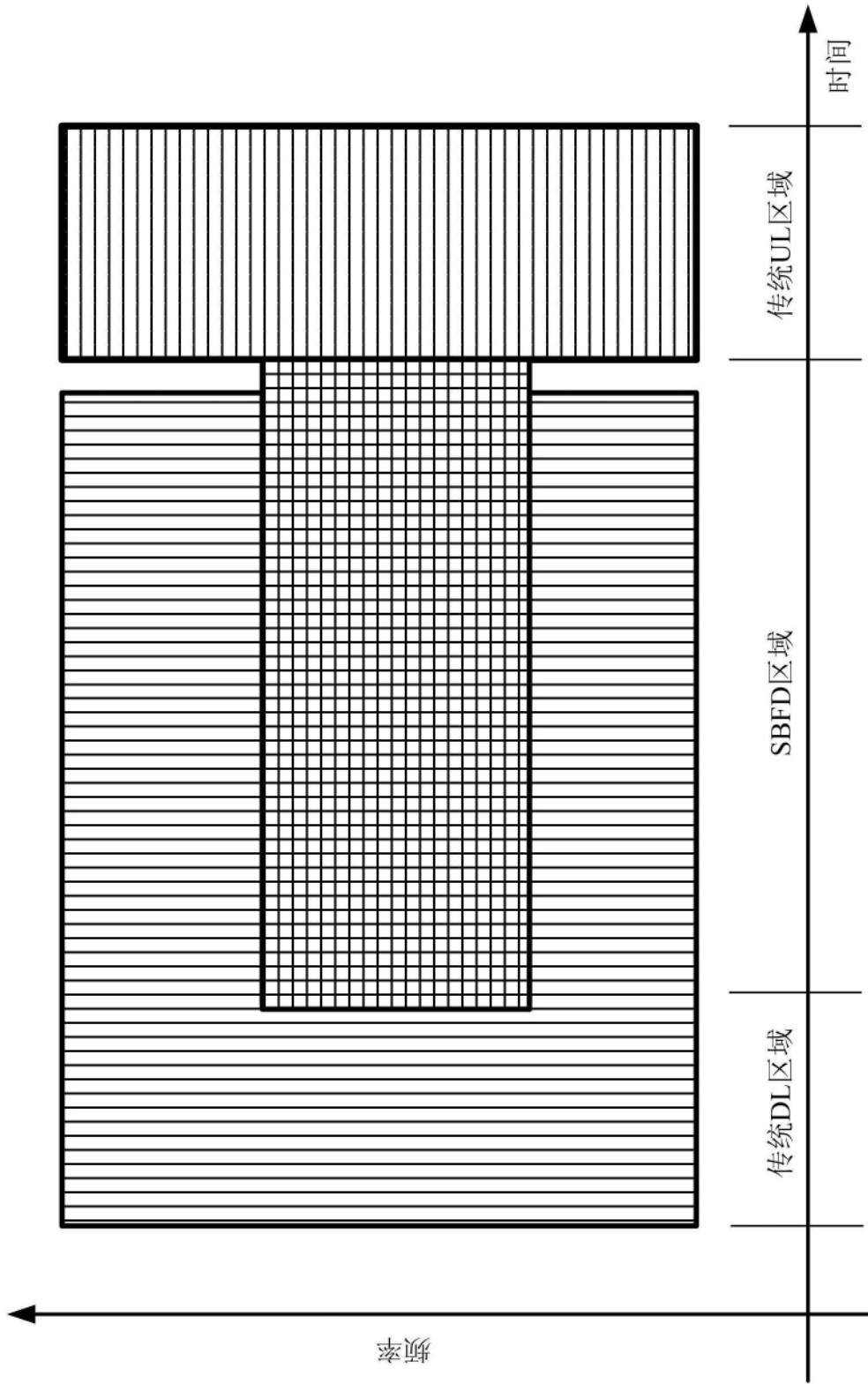


图2

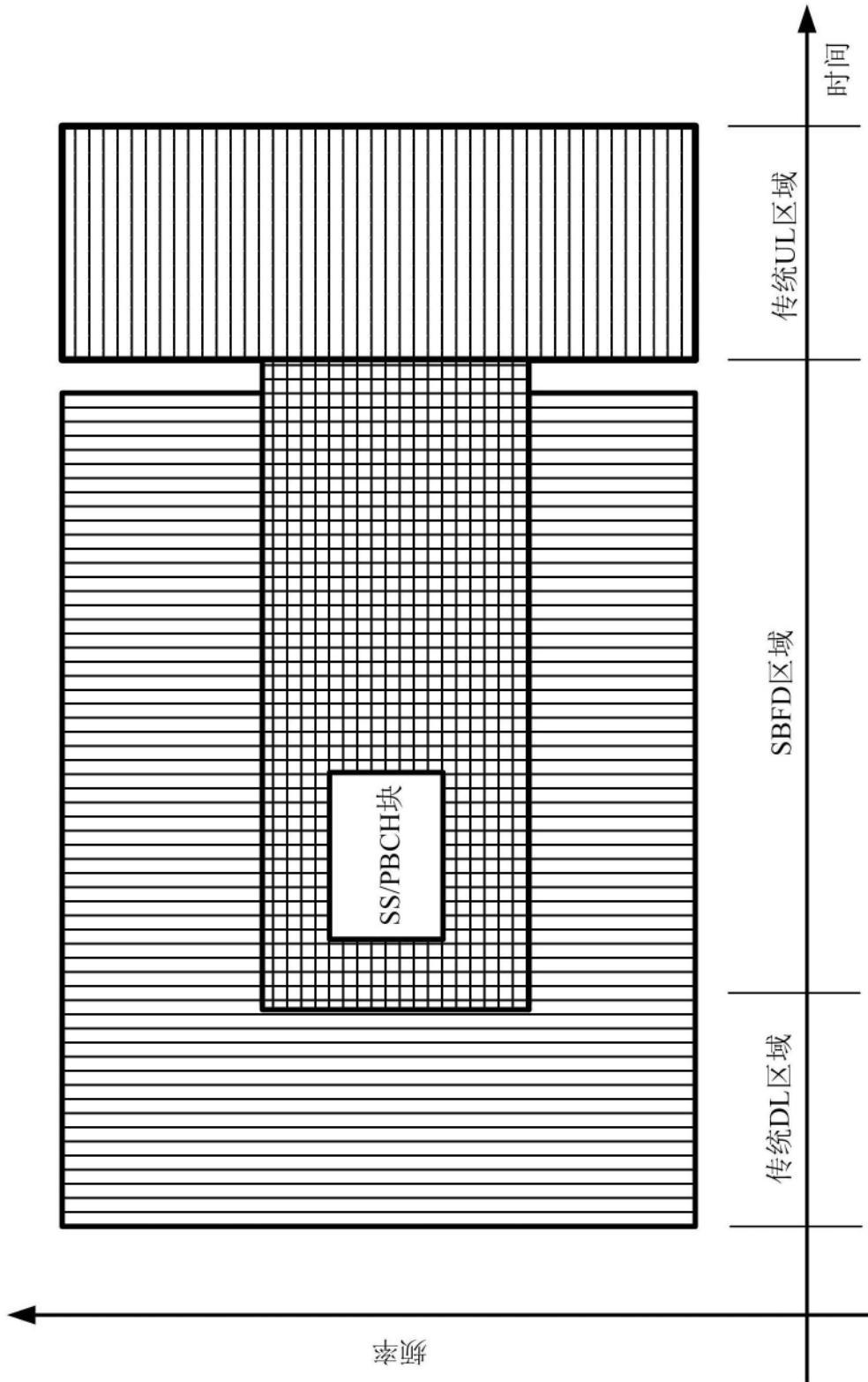


图3

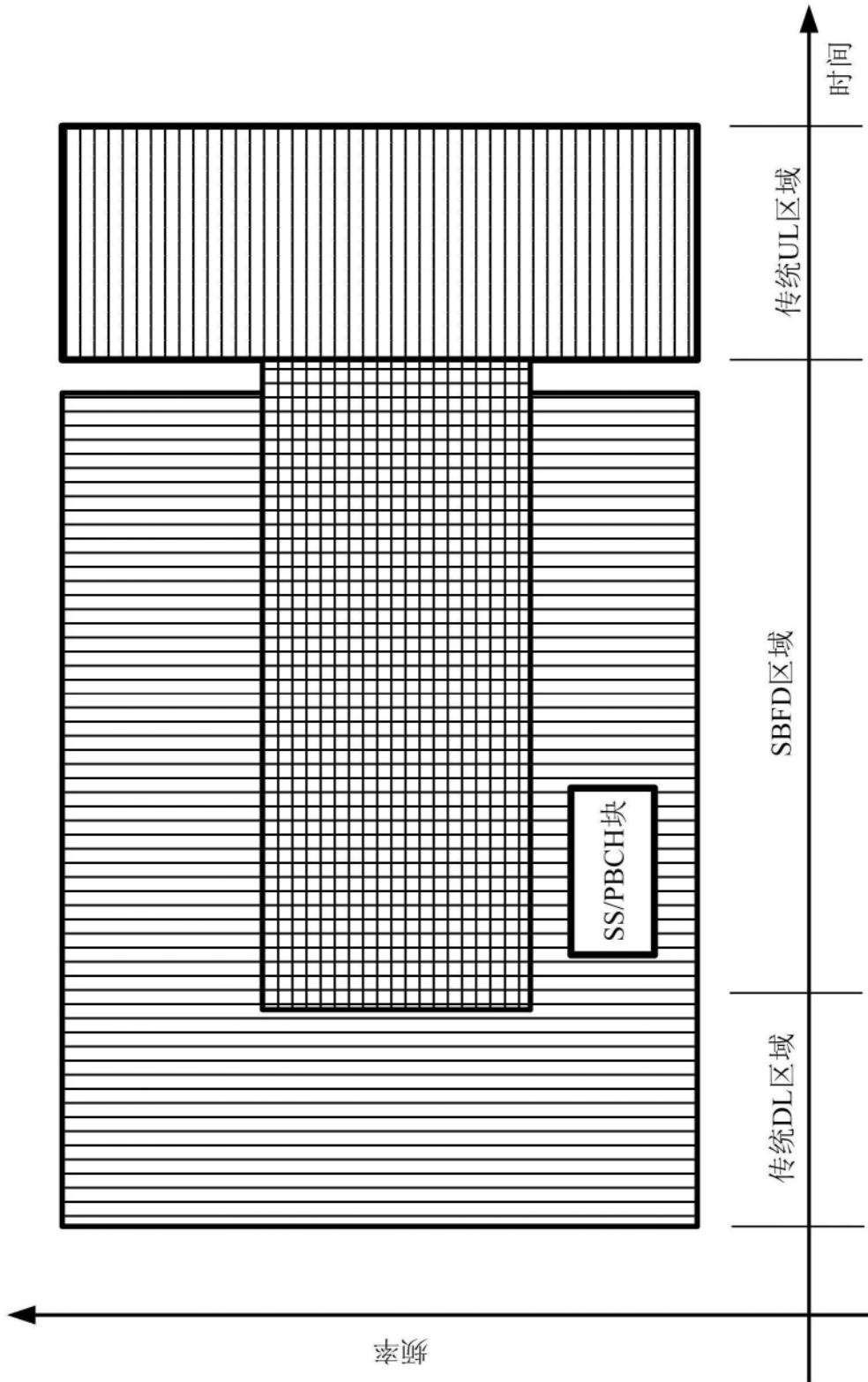


图4

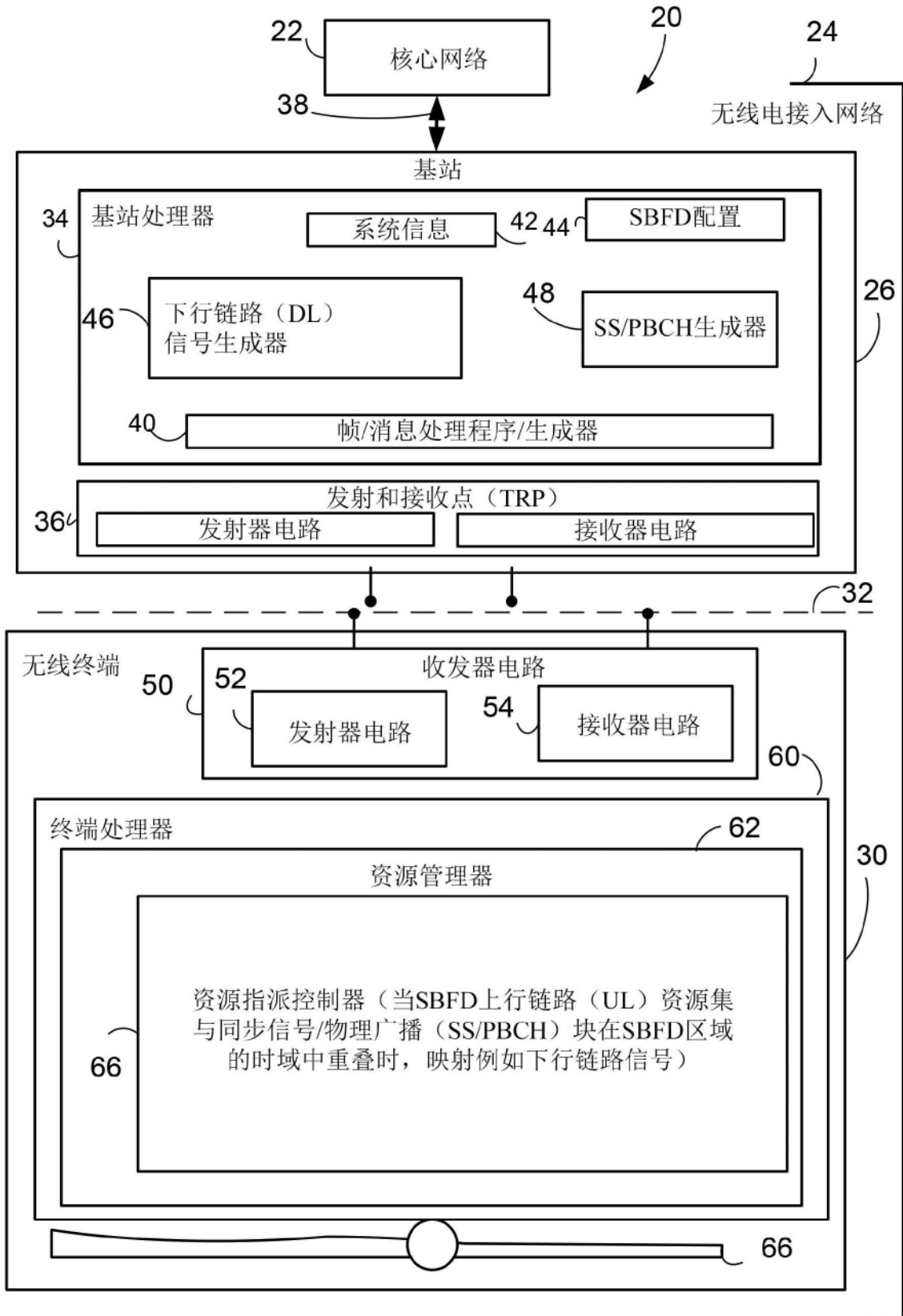


图5

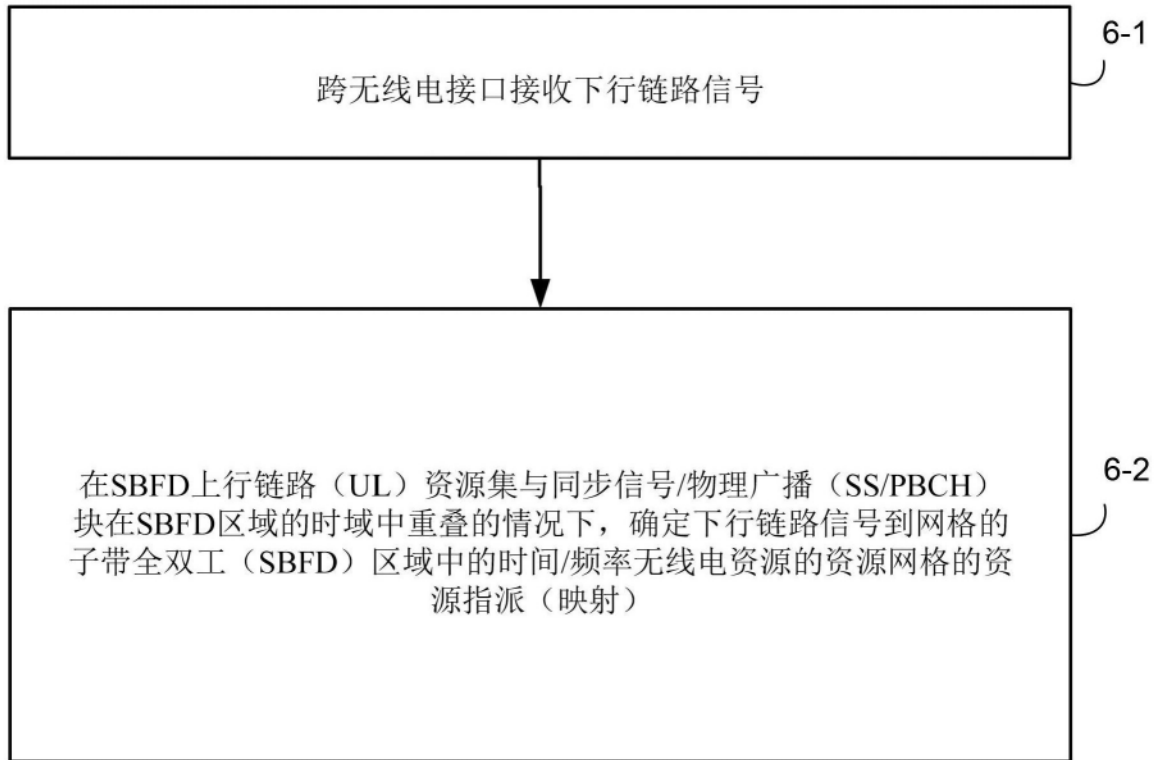


图6

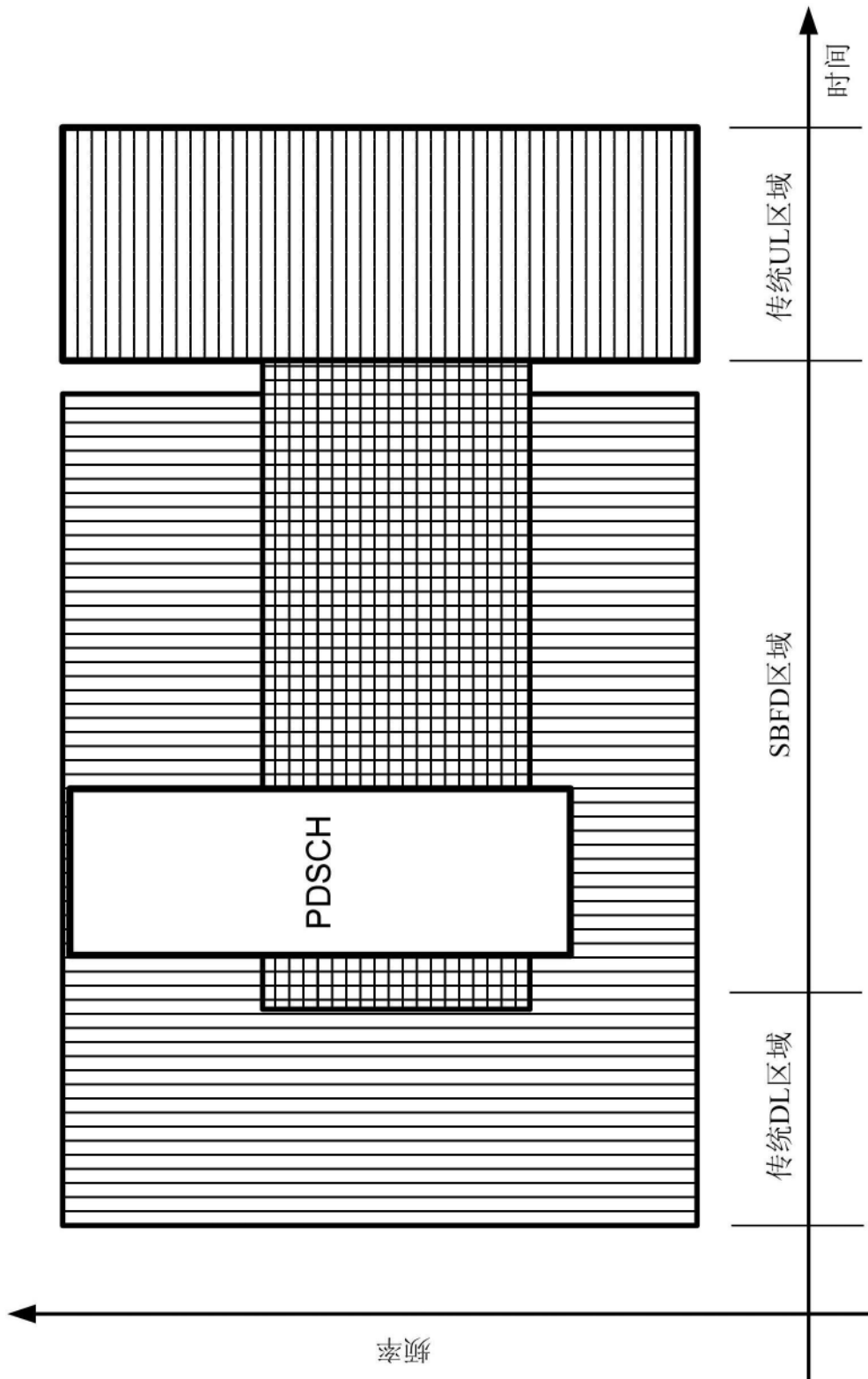


图7

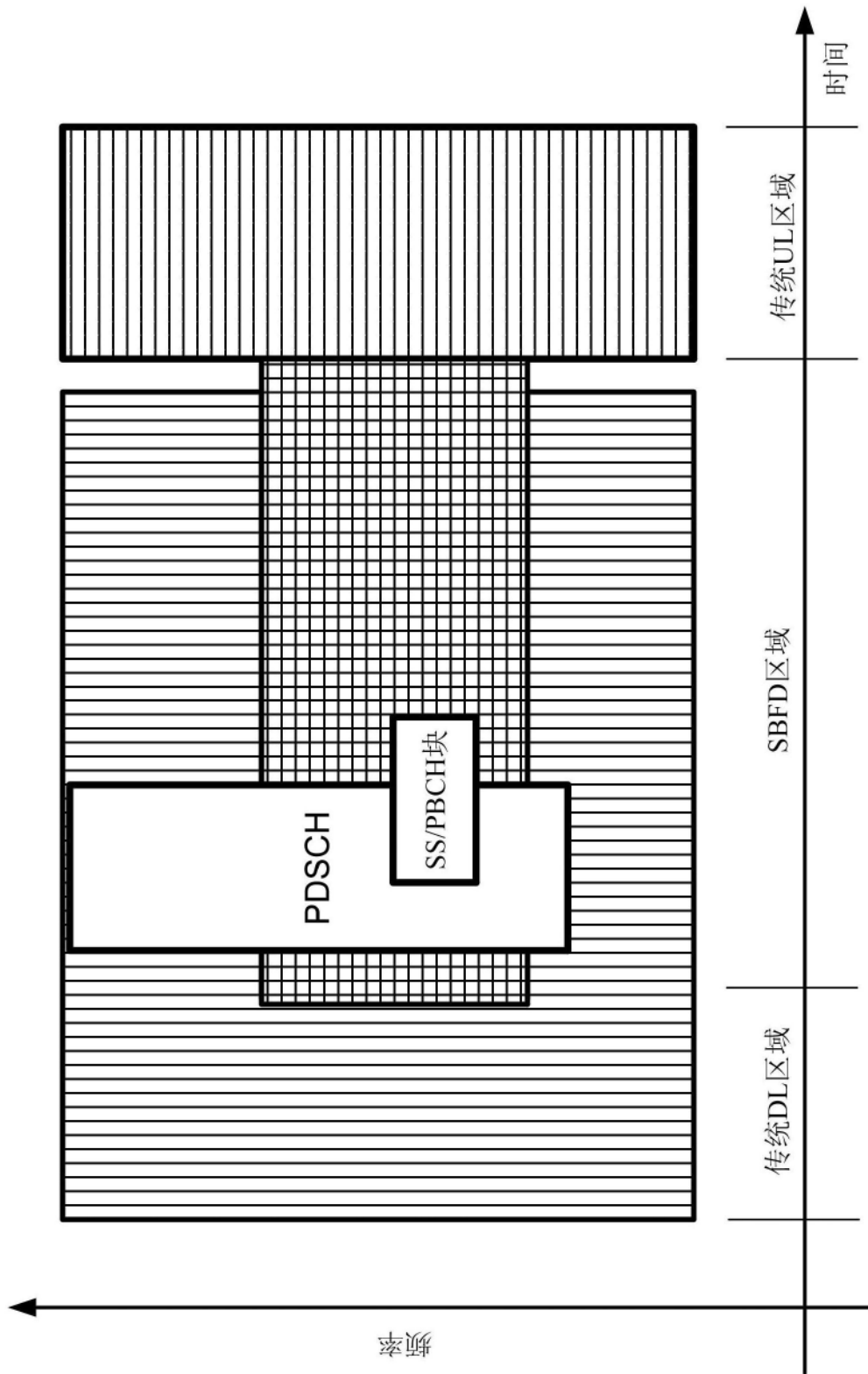


图8

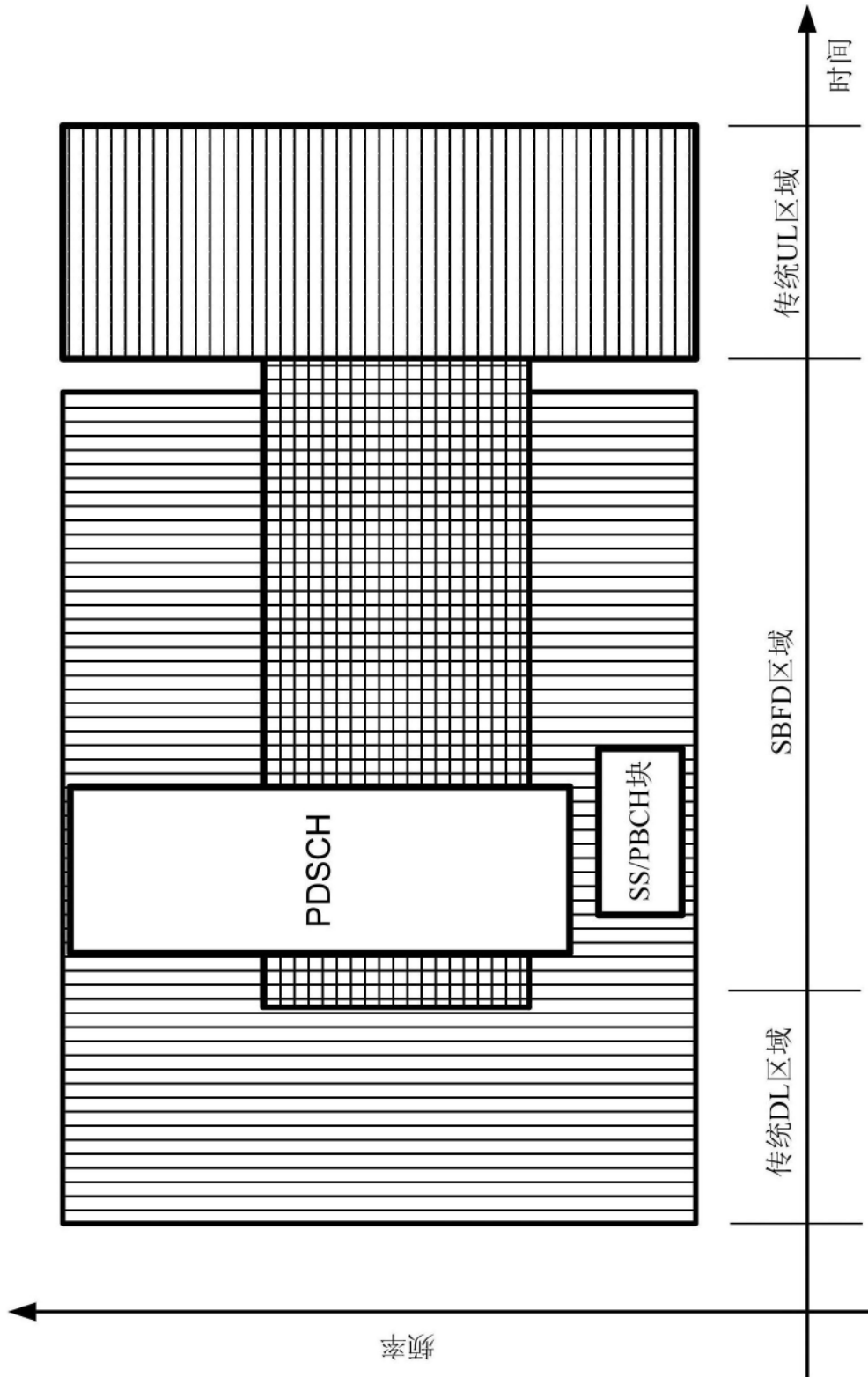


图9

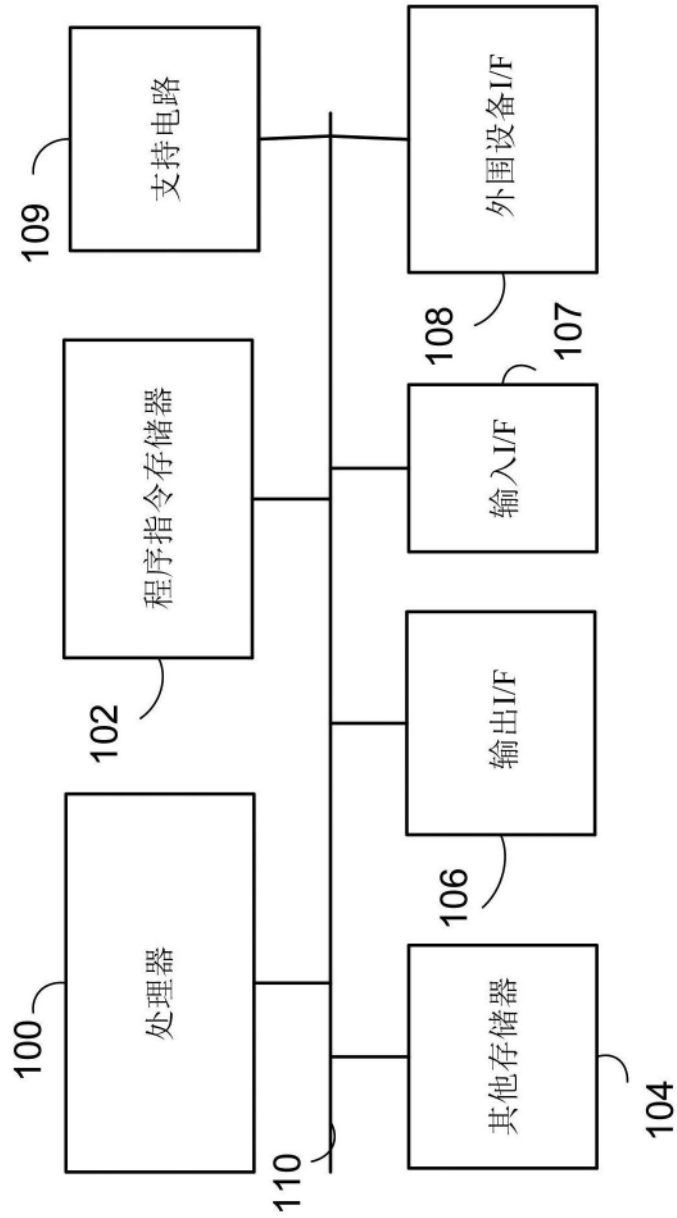


图10