



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109155682 B

(45) 授权公告日 2021.04.23

(21) 申请号 201780032002.0

(22) 申请日 2017.04.07

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109155682 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(30) 优先权数据  
62/320,080 2016.04.08 US  
62/373,140 2016.08.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.11.23

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/026506 2017.04.07

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/177083 EN 2017.10.12

(73) 专利权人 IDAC控股公司  
地址 美国特拉华州威明顿市

(72) 发明人 艾尔丹姆·巴拉 阿尔凡·沙欣  
李文一 米哈埃拉·C·贝卢里  
杨瑞  
珍妮特·A·斯特恩-波科维茨  
郝凤君 阿夫欣·哈吉卡特

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 肖冰滨 王晓晓

(51) Int.Cl.  
H04L 5/00 (2006.01)  
H04J 11/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
WO 2015179136 A1, 2015.11.26  
CN 103168441 A, 2013.06.19  
CN 102150380 A, 2011.08.10  
EP 1293056 A1, 2003.03.19

审查员 杨文君

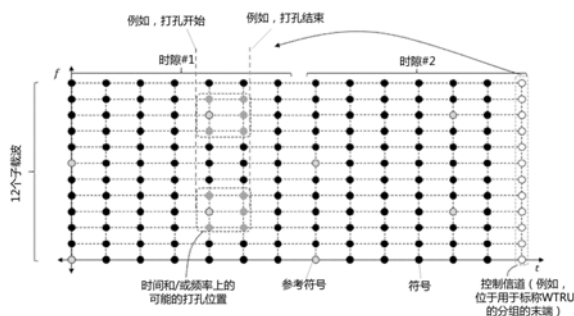
权利要求书2页 说明书20页 附图35页

### (54) 发明名称

关于5G系统内的不同类型业务量的PHY层复用

### (57) 摘要

公开了用于在5G系统内对不同类型业务量进行物理(PHY)层复用的系统、方法及工具。装置可接收通信。该通信可包含第一业务量类型。所述装置可针对一指示而监视所述通信,该指示指示所述通信包含与所述第一业务量类型复用和/或对所述第一业务量类型进行打孔的第二业务量类型。在所述通信内接收并由所述监视所检测到的指示符可指示第二业务量类型位于所述通信何处。所述第一业务量类型及第二业务量类型可在资源元素(RE)级被复用。例如,第一业务量类型可被第二业务量类型在RE级打孔。所述装置可基于所述指示而解码所述通信内的所述第一或第二业务量类型中的一者或多者。



1. 一种无线发射/接收单元 (WTRU), 包括:  
处理器, 被配置为:  
接收来自网络实体的通信, 其中该通信包含第一业务量类型和控制信道, 其中所述控制信道位于所述通信的末端;  
针对指示符而监视所述通信, 其中针对所述指示符而监视所述通信包括被配置为针对所述指示符而监视在所述通信的所述末端的所述控制信道;  
确定所述指示符被包含在所述通信内;  
基于所述指示符, 确定所述第一业务量类型被打孔;  
基于所述指示符, 确定与所述打孔相关联的频率或符号中的至少一者; 以及  
解码所述第一业务量类型。
2. 根据权利要求1所述的WTRU, 其中所述第一业务量类型被第二业务量类型打孔, 其中所述第二业务量类型为低延时业务量类型, 且其中所述第二业务量类型具有短于所述第一业务量类型的延时需求。
3. 根据权利要求1所述的WTRU, 其中所述第一业务量类型被第二业务量类型打孔, 其中所述第一业务量类型为增强移动宽带 (eMBB) 业务量类型, 且所述第二业务量类型为超可靠低延时 (URLLC) 业务量类型。
4. 根据权利要求1所述的WTRU, 其中所述通信包括以下至少一者: 定时块、区块、子帧、传输时间间隔 (TTI)、子载波、时间样本、微时隙或时间符号。
5. 根据权利要求1所述的WTRU, 其中所述处理器被配置为基于所述指示符, 确定所述符号或所述频率中的至少一者, 其中所述符号指示哪些正交频分多路复用 (OFDM) 符号被打孔以携带第二业务量类型, 以及其中所述频率指示哪些子载波被打孔以携带所述第二业务量类型。
6. 根据权利要求1所述的WTRU, 其中所述处理器被配置为基于所述指示符, 解码所述第一业务量类型。
7. 根据权利要求1所述的WTRU, 所述处理器被配置为: 基于在所述第一业务量类型中填充与所述打孔相关联的所述符号或所述频率中的至少一者, 对所述第一业务量类型进行解码。
8. 一种由无线发射/接收单元执行的方法, 该方法包括:  
接收来自网络实体的通信, 其中该通信包含第一业务量类型和控制信道, 其中所述控制信道位于所述通信的末端;  
针对指示符而监视所述通信, 其中所述监视包括针对所述指示符而监视在所述通信的所述末端的所述控制信道;  
确定所述指示符被包含在所述通信内;  
基于所述指示符, 确定所述第一业务量类型被打孔;  
基于所述指示符, 确定与所述打孔相关联的频率或符号中的至少一者; 以及  
解码所述第一业务量类型。
9. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述第一业务量类型被第二业务量类型打孔, 其中所述第一业务量类型为增强移动宽带 (eMBB) 业务量类型, 且所述第二业务量类型为超可靠低延时 (URLLC) 业务量类型。

10. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述通信包括以下至少一者: 定时块、区块、子帧、传输时间间隔 (TTI)、子载波、时间样本、微时隙或时间符号。

11. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述指示符被用于确定与所述打孔相关联的所述符号或所述频率中的至少一者, 其中所述符号指示哪些正交频分多路复用 (OFDM) 符号被打孔以携带第二业务量类型, 以及其中所述频率指示哪些子载波被打孔以携带所述第二业务量类型。

12. 根据权利要求8所述的方法, 该方法包括: 基于所述指示符, 解码所述第一业务量类型。

13. 根据权利要求8所述的方法, 其中所述第一业务量类型被第二业务量类型打孔, 其中所述第二业务量类型为低延时业务量类型, 且其中所述第二业务量类型具有短于所述第一业务量类型的延时需求。

14. 根据权利要求8所述的方法, 所述方法包括: 基于在所述第一业务量类型中填充与所述打孔相关联的所述符号或所述频率中的至少一者, 对所述第一业务量类型进行解码。

## 关于5G系统内的不同类型业务量的PHY层复用

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年4月8日递交的美国临时申请No.62/320,080以及2016年8月10日递交的美国临时申请No.62/373,140的权益,这些申请的内容作为参考而被合并于此且本申请要求这些在先申请的申请日的权益。

### 背景技术

[0003] 随着蜂窝技术的应用的出现,支持较高数据率、较低延时、和/或大规模连接的重要性将会不断增大。例如,对于增强移动宽带(eMBB)通信和/或超可靠低延时通信(URLLC)的支持已与示例性使用场景及期望无线电接入能力一起被ITU所推荐。由于其应用和使用场景具有广泛的范围,无线电接入能力在整个范围内的重要性可能不同。例如,对于eMBB而言,频谱效率、容量、用户数据率(例如,峰值和/或均值)和/或移动性可能是非常重要的。对于URLLC而言,用户平面延时和/或可靠性可能是非常重要的。当具有不同目标的多个应用被支持时,开发用于在无线电接入网络内对这些应用及他们的用户进行复用的有效手段会变得越来越重要。

### 发明内容

[0004] 如在以下更为全面地所描述的一个或多个示例性实施例提供了设备、功能、过程、处理、计算机程序指令(可感知地表现为计算机可读存储器)、功能及方法操作的执行,以用于以下一者或多者。公开了用于在无线通信系统(诸如5G系统)内对不同类型业务量(traffic)进行物理(PHY)层复用的系统、方法及工具。在示例中,装置(例如,WTRU)可接收例如来自网络的通信。该通信可包含第一业务量类型(例如,无延时约束的业务量)。WTRU可针对一指示而监视所述通信,该指示指示所述通信包含与所述第一业务量类型复用和/或对所述第一业务量类型进行打孔(puncture)的第二业务量类型(例如,低延时业务量)。所述监视可为监视与所述通信相关联的控制信道。所述WTRU可针对所述指示而监视所述通信的一位置。例如,所述WTRU可针对所述指示而在所述通信的末端、在一符号处、和/或在一子载波处等进行监视。在所述通信内接收并由所述监视所检测到的指示符可指示(例如,包含信息来指示)第二业务量类型位于所述通信中的何处。所述第一业务量类型及第二业务量类型可在资源元素(RE)级被复用。例如,第一业务量类型可被第二业务量类型在RE级打孔。一个或多个打孔图案(pattern)可被使用。所述WTRU可基于所述指示而解码所述通信内的所述第一或第二业务量类型中的一者或多者。

[0005] 发射机(例如,执行发射操作的WTRU)可接收用于传输的低延时数据。该低延时数据可包含超可靠低延时(URLLC)数据。发射机可分配用于所述低延时数据的资源池。该资源池可包含用于标称(nominal)数据的一个或多个资源。与所述低延时数据相关联的低延时参考信号可被传输。发射机可从所述资源池选择一个或多个时间和/或频率资源以用于低延时数据的传输。发射机可使用所选的资源来发送所述低延时数据。该低延时数据传输可被打孔,以例如避开用于标称数据的一个或多个资源。发射机可将低延时数据的参考符号

与标称数据的参考符号相对齐。

## 附图说明

[0006] 图1A是可以实施所公开的一个或多个实施例的例示通信系统的系统图示。

[0007] 图1B是可以在图1A所示的通信系统内部使用的例示无线发射/接收单元 (WTRU) 的系统图示。

[0008] 图1C是可以在图1A所示的通信系统内部使用的例示无线电接入网络和例示核心网络的系统图示。

[0009] 图1D是可以在图1A所示的通信系统内部使用的另一个例示无线电接入网络和另一个例示核心网络的系统图示。

[0010] 图1E是可以在图1A所示的通信系统内部使用的另一个例示无线电接入网络和另一个例示核心网络的系统图示。

[0011] 图2绘示了针对多用户叠加传输 (MUST) 类型的示例性发射机框图。

[0012] 图3绘示了针对MUST类型的示例性复合星座。

[0013] 图4绘示了针对MUST类型的示例性发射机框图。

[0014] 图5绘示了针对MUST类型的示例性复合星座。

[0015] 图6绘示了针对MUST类型的示例性发射机框图。

[0016] 图7绘示了在复合星座上的示例性标签比特指派。

[0017] 图8绘示了从一个业务量类型至另一业务量类型的示例性资源重新指派。

[0018] 图9绘示了利用对标称业务量进行全打孔的示例性业务量复用。

[0019] 图10绘示了使用分层调制的示例性资源元素 (RE) 级业务量复用。

[0020] 图11绘示了示例性的将不同调制类型用于被打孔的数据的用例。

[0021] 图12A及12B绘示了标称及低延时业务量的示例性重叠。

[0022] 图13绘示了基于业务量类型的示例性天线资源分配。

[0023] 图14绘示了针对增强下行链路 (DL) 可靠性的示例性打孔图案。

[0024] 图15绘示了针对增强上行链路 (UL) 可靠性的示例性打孔图案。

[0025] 图16绘示了针对减少延时的示例性打孔图案。

[0026] 图17绘示了用于指示DL内的一个或多个被打孔位置的示例性控制信号。

[0027] 图18绘示了用于指示UL内的一个或多个被打孔位置的示例性控制信号。

[0028] 图19绘示了关于符号内的被打孔位置的示例性指示。

[0029] 图20绘示了在资源内对打孔指示符与标称数据进行复用的示例。

[0030] 图21绘示了时分双工 (TDD) 传输时间间隔 (TTI) 内的示例性动态资源借出。

[0031] 图22绘示了示例性弹性TTI。

[0032] 图23绘示了示例性功率提升。

[0033] 图24A及24B绘示了不同参数配置 (numerology) 的示例性使用。

[0034] 图25A-25D绘示了预留用于URLLC数据和/或URLLC参考信号的示例性资源池。

[0035] 图26绘示了相对于eMBB传输的示例性URLLC参考符号 (RS) 位置。

## 具体实施方式

[0036] 现在将参考不同的附图来描述具体实施方式。虽然本具体实施方式中提供了关于可能的实施方式的详细示例,然而应该指出的是,这些细节应该是例示性的,并且不会对本申请的范围构成限制。

[0037] 图1A是可以实施所公开的一个或多个实施例的通信系统100的示例性图示。通信系统100可以是多个无线用户提供诸如语音、数据、视频、消息传递、广播等内容的数据接入系统。该通信系统100通过共享包括无线带宽在内的系统资源来允许多个无线用户访问此类内容。作为示例,通信系统100可以使用一种或多种信道接入方法,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)等等。

[0038] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元(WTRU) 102a、102b、102c和/或102d(其通常被统称为WTRU 102),无线电接入网络(RAN) 103/104/105,核心网络106/107/109,公共交换电话网络(PSTN) 108,因特网110以及其他网络112,但是应该了解,所公开的实施例设想任意数量的WTRU、基站、网络 and/或网络部件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一者可以是配置成在无线环境中工作和/或通信的任何类型的设备。例如,WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置成发射和/或接收无线信号,并且可以包括:用户设备(UE)、移动站、固定或移动订户单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型计算机、上网本、个人计算机、无线传感器、以及消费类电子设备等等。

[0039] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。每一个基站114a、114b可以是配置成通过与WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一个无线对接来促使接入一个或多个通信网络的任何类型的设备,所述网络则可以是核心网络106/107/109、因特网110和/或网络112。作为示例,基站114a、114b可以是基地收发信台(BTS)、节点B、e节点B、家庭节点B、家庭e节点B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等等。虽然每一个基站114a、114b都被描述成是单个部件,但是应该了解,基站114a、114b可以包括任何数量的互连基站和/或网络部件。

[0040] 基站114a可以是RAN 103/104/105的一部分,并且所述RAN还可以包括其他基站和/或网络部件(未显示),例如基站控制器(BSC)、无线网络控制器(RNC)、中继节点等等。基站114a和/或基站114b可以被配置成在名为小区(未显示)的特定地理区域内部发射和/或接收无线信号。小区可被进一步划分成小区扇区。例如,与基站114a关联的小区可分为三个扇区。由此,在一个实施例中,基站114a可以包括三个收发信机,也就是说,每一个收发信机对应于小区的一个扇区。在另一个实施例中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,由此可以为小区的每个扇区使用多个收发信机。

[0041] 基站114a、114b可以经由空中接口115/116/117来与一个或多个WTRU 102a、102b、102c、102d进行通信,该空中接口可以是任何适当的无线通信链路(例如射频(RF)、微波、红外线(IR)、紫外线(UV)、可见光等等)。所述空中接口115/116/117可以用任何适当的无线电接入技术(RAT)来建立。

[0042] 更具体地说,如上所述,通信系统100可以是多址接入系统,并且可以使用一种或多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。举例来说,RAN103/104/105中的基站114a与WTRU 102a、102b、102c可以实施诸如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA)之类的无线电技术,并且该技术可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口115/116/117。WCDMA可以包括诸如高速分组接入(HSPA)和/或演进型HSPA(HSPA+)之类的通

信协议。HSPA则可以包括高速下行链路分组接入 (HSDPA) 和/或高速上行链路分组接入 (HSUPA)。

[0043] 在另一个实施例中,基站114a与WTRU 102a、102b、102c可以实施演进型UMTS陆地无线电接入 (E-UTRA) 之类的无线电技术,该技术可以使用长期演进 (LTE) 和/或先进LTE (LTE-A) 来建立空中接口115/116/117。

[0044] 在其他实施例中,基站114a与WTRU 102a、102b、102c可以实施诸如IEEE 802.16 (全球微波接入互操作性 (WiMAX))、CDMA2000、CDMA20001X、CDMA2000EV-DO、临时标准2000 (IS-2000)、临时标准95 (IS-95)、临时标准856 (IS-856)、全球移动通信系统 (GSM)、用于GSM演进的增强数据速率 (EDGE)、GSM EDGE (GERAN) 等无线电接入技术。

[0045] 作为示例,图1A中的基站114b可以是无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,并且可以使用任何适当的RAT来促成在诸如营业场所、住宅、交通工具、校园等等的局部区域中的无线连接。在一个实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施诸如IEEE 802.11之类的无线电技术来建立无线局域网 (WLAN)。在另一个实施例中,基站114b与WTRU 102c、102d可以通过实施诸如IEEE 802.15之类的无线电技术来建立无线个人局域网 (WPAN)。在再一个实施例中,基站114b和WTRU 102c、102d可以通过使用基于蜂窝的RAT (例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、5gFLEX等等) 来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以直接连接到因特网110。由此,基站114b未必需要经由核心网络106/107/109来接入因特网110。

[0046] RAN 103/104/105可以与核心网络106/107/109通信,所述核心网络可以是被配置成向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者提供语音、数据、应用和/或借助网际协议的语音 (VoIP) 服务的任何类型的网络。例如,核心网络106/107/109可以提供呼叫控制、记账服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分发等等,和/或执行诸如用户验证之类的高级安全功能。虽然在图1A中没有显示,但是应该了解的是,RAN 103/104/105和/或核心网络106/107/109可以直接或间接地和其他那些与RAN103/104/105使用相同RAT或不同RAT的RAN进行通信。例如,除了与使用E-UTRA无线电技术的RAN 103/104/105连接之外,核心网络106/107/109还可以与别的使用GSM无线电技术的RAN (未显示) 通信。

[0047] 核心网络106/107/109还可以充当供WTRU 102a、102b、102c、102d接入PSTN 108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供简易老式电话服务 (POTS) 的电路交换电话网络。因特网110可以包括使用公共通信协议的全球性互联计算机网络设备系统,所述协议可以是TCP/IP因特网协议族中的传输控制协议 (TCP)、用户数据报协议 (UDP) 和网际协议 (IP)。网络112可以包括由其他服务供应商拥有和/或运营的有线或无线通信网络。例如,网络112可以包括与一个或多个RAN相连的另一个核心网络,所述一个或多个RAN可以与RAN 103/104/105使用相同RAT或不同RAT。

[0048] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d中一些或所有可以包括多模能力,换言之,WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同无线链路上与不同无线网络通信的多个收发信机。例如,图1A所示的WTRU 102c可以被配置成与使用基于蜂窝的无线电技术的基站114a通信,并可以与使用IEEE 802无线电技术的基站114b通信。

[0049] 图1B是示例WTRU 102的系统图示。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收部件122、扬声器/麦克风124、数字键盘126、显示器/触摸板128、不可

移除存储器130、可移除存储器132、电源134、全球定位系统 (GPS) 芯片组136以及其他外围设备138。应该理解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102还可以包括前述部件的任何子组合。并且,实施例所设想的是基站114a和114b和/或基站114a和114b所代表的节点都可以包括在图1B中描绘以及在这里描述的一些或所有部件,其中作为示例而不是限制,基站114a和114b所代表的节点可以是收发信台 (BTS)、节点B、站点控制器、接入点 (AP)、家庭节点B、演进型家庭节点B (e节点B)、家庭演进型节点B (HeNB)、家庭演进型节点B网关以及代理节点等。

[0050] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器 (DSP)、多个微处理器、与DSP核心关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 电路、其他任何类型的集成电路 (IC)、状态机等等。处理器118可以执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或其他任何能使WTRU 102在无线环境中工作的功能。处理器118可以耦合至收发信机120,收发信机120可以耦合至发射/接收部件122。虽然图1B将处理器118和收发信机120描述成是独立组件,但是应该理解的是,处理器118和收发信机120可以集成在一个电子组件或芯片中。

[0051] 发射/接收部件122可以被配置成经由空中接口115/116/117来发射或接收去往或来自基站 (例如基站114a) 的信号。举个例子,在一个实施例中,发射/接收部件122可以是被配置成发射和/或接收RF信号的天线。在另一个实施例中,作为示例,发射/接收部件122可以是被配置成发射和/或接收IR、UV或可见光信号的放射器/检测器。在再一个实施例中,发射/接收部件122可以被配置成发射和接收RF和光信号。应该了解的是,发射/接收部件122可以被配置成发射和/或接收无线信号的任何组合。

[0052] 此外,虽然在图1B中将发射/接收部件122描述成是单个部件,但是WTRU 102可以包括任何数量的发射/接收部件122。更具体地说,WTRU 102可以使用MIMO技术。因此,在一个实施例中,WTRU 102可以包括两个或多个经由空中接口115/116/117来发射和接收无线电信号的发射/接收部件122 (例如多个天线)。

[0053] 收发信机120可以被配置成对发射/接收部件122将要发射的信号进行调制,以及对发射/接收部件122接收的信号进行解调。如上所述,WTRU 102可以具有多模能力。因此,作为示例,收发信机120可以包括允许WTRU 102借助诸如UTRA和IEEE 802.11之类的多种RAT来进行通信的多个收发信机。

[0054] WTRU 102的处理器118可以耦合至扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128 (例如液晶显示器 (LCD) 显示单元或有机发光二极管 (OLED) 显示单元),并且可以接收来自这些部件的用户输入数据。处理器118还可以向扬声器/麦克风124、数字键盘126和/或显示器/触摸板128输出用户数据。此外,处理器118可以从任何适当的存储器 (例如不可移除存储器130和/或可移除存储器132) 中访问信息,以及将信息存入这些存储器。所述不可移除存储器130可以包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、硬盘或是其他任何类型的记忆存储设备。可移除存储器132可以包括订户身份模块 (SIM) 卡、记忆棒、安全数字 (SD) 记忆卡等等。在其他实施例中,处理器118可以从那些并非实际位于WTRU 102的存储器访问信息,以及将数据存入这些存储器,其中举例来说,所述存储器可以位于服务器或家庭计算机 (未示出)。

[0055] 处理器118可以接收来自电源134的电力,并且可以被配置分发和/或控制用于



WTRU 102中的其他组件的电力。电源134可以是为WTRU 102供电的任何适当的设备。举例来说,电源134可以包括一个或多个干电池组(如镍镉(Ni-Cd)、镍锌(Ni-Zn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion)等等)、太阳能电池、燃料电池等等。

[0056] 处理器118还可以与GPS芯片组136耦合,该芯片组可以被配置成提供与WTRU 102的当前位置相关的位置信息(例如经度和纬度)。作为来自GPS芯片组136的信息的补充或替换,WTRU 102可以经由空中接口115/116/117接收来自基站(例如基站114a、114b)的位置信息,和/或根据从两个或多个附近基站接收的信号定时来确定其位置。可以理解的是,在保持符合实施例的同时,WTRU 102可以借助任何适当的定位方法来获取位置信息。

[0057] 处理器118还可以耦合到其他外围设备138,这其中可以包括提供附加特征、功能和/或有线或无线连接的一个或多个软件和/或硬件模块。例如,外围设备138可以包括加速度计、电子指南针、卫星收发信机、数码相机(用于照片或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发信机、免提耳机、**Bluetooth®**模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器等等。

[0058] 图1C是根据一个实施例的RAN 103和核心网络106的系统图示。如上所述,RAN 103可以使用UTRA无线电技术并经由空中接口115来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。并且RAN 103还可以与核心网络106通信。如图1C所示,RAN 103可以包括节点B 140a、140b、140c,其中每一个节点B都可以包括经由空中接口115与WTRU 102a、102b、102c通信的一个或多个收发信机。节点B 140a、140b、140c中的每一个都可以关联于RAN 103内部的特定小区(未显示)。RAN 103还可以包括RNC 142a、142b。可以理解的是,在保持与实施例相符的同时,RAN 103可以包括任何数量的节点B和RNC。

[0059] 如图1C所示,节点B 140a、140b可以与RNC 142a进行通信。此外,节点B 140c还可以与RNC 142b进行通信。节点B 140a、140b、140c可以经由Iub接口来与相应的RNC 142a、142b进行通信。RNC 142a、142b彼此则可以经由Iur接口来进行通信。每一个RNC 142a、142b都可以被配置成控制与之相连的相应节点B 140a、140b、140c。另外,每一个RNC 142a、142b都可被配置成执行或支持其他功能,例如外环功率控制、负载控制、许可控制、分组调度、切换控制、宏分集、安全功能、数据加密等等。

[0060] 图1C所示的核心网络106可以包括媒体网关(MGW) 144、移动交换中心(MSC) 146、服务GPRS支持节点(SGSN) 148、和/或网关GPRS支持节点(GGSN) 150。虽然前述每个部件都被描述成是核心网络106的一部分,但是可以理解的是,核心网络运营商之外的其他实体也可以拥有和/或运营这其中的任一部件。

[0061] RAN 103中的RNC 142a可以经由IuCS接口连接到核心网络106中的MSC 146。MSC 146则可以连接到MGW 144。MSC 146和MGW 144可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对诸如PSTN 108之类的电路交换网络的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与传统陆线通信设备间的通信。

[0062] RAN 103中的RNC 142a还可以经由IuPS接口连接到核心网络106中的SGSN 148。该SGSN 148则可以连接到GGSN 150。SGSN 148和GGSN 150可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对诸如因特网110之类的分组交换网络的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0063] 如上所述,核心网络106还可以连接到网络112,该网络可以包括其他服务供应商

拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0064] 图1D是根据一个实施例的RAN 104以及核心网络107的系统图示。如上所述,RAN 104可以使用E-UTRA无线电技术并经由空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。此外,RAN 104还可以与核心网络107通信。

[0065] RAN 104可以包括e节点B 160a、160b、160c,然而可以理解的是,在保持与实施例相符的同时,RAN 104可以包括任何数量的e节点B。每一个e节点B 160a、160b、160c可以包括一个或多个收发信机,以便经由空中接口116来与WTRU 102a、102b、102c通信。在一个实施例中,e节点B 160a、160b、160c可以实施MIMO技术。由此,举例来说,e节点B 160a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,以及接收来自WTRU 102a的无线信号。

[0066] 每一个e节点B 160a、160b、160c可以关联于特定小区(未显示),并且可以被配置成处理无线电资源管理决策、切换决策、上行链路和/或下行链路中的用户调度等等。如图1D所示,e节点B 160a、160b、160c彼此可以在X2接口上进行通信。

[0067] 图1D所示的核心网络107可以包括移动性管理网关(MME) 162、服务网关164以及分组数据网络(PDN)网关166。虽然上述每一个部件都被描述成是核心网络107的一部分,但是应该了解,核心网络运营商之外的其他实体同样可以拥有和/或运营这其中的任一部件。

[0068] MME 162可以经由S1接口来与RAN 104中的每一个e节点B 160a、160b、160c相连,并且可以充当控制节点。例如,MME 162可以负责验证WTRU 102a、102b、102c的用户,激活/去激活承载,在WTRU 102a、102b、102c的初始附着过程中选择特定服务网关等等。该MME 162还可以提供控制平面功能,以便在RAN 104与使用了诸如GSM或WCDMA之类的其他无线电技术的其他RAN(未显示)之间执行切换。

[0069] 服务网关164可以经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 160a、160b、160c。该服务网关164通常可以路由和转发去往/来自WTRU 102a、102b、102c的用户数据分组。此外,服务网关164还可以执行其他功能,例如在e节点B间的切换过程中锚定用户面,在下行链路数据可供WTRU 102a、102b、102c使用时触发寻呼,管理和存储WTRU 102a、102b、102c的上下文等等。

[0070] 服务网关164还可以连接到PDN网关166,该PDN网关可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对诸如因特网110之类的分组交换网络的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。

[0071] 核心网络107可以促成与其他网络的通信。例如,核心网络107可以为WTRU 102a、102b、102c提供到诸如PSTN 108之类的电路交换网络的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与传统陆线通信设备之间的通信。作为示例,核心网络107可以包括IP网关(例如IP多媒体子系统(IMS)服务器)或与之通信,其中所述IP网关充当了核心网络107与PSTN 108之间的接口。此外,核心网络107还可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对网络112的接入,其中该网络可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0072] 图1E是根据一个实施例的RAN 105和核心网络109的系统图示。RAN 105可以是通过使用IEEE 802.16无线电技术而在空中接口117上与WTRU 102a、102b、102c通信的接入服务网络(ASN)。如下文中进一步论述的那样,WTRU 102a、102b、102c,RAN 105以及核心网络109的不同功能实体之间的通信链路可被定义成参考点。

[0073] 如图1E所示,RAN 105可以包括基站180a、180b、180c以及ASN网关182,但是应该了

解,在保持与实施例相符的同时,RAN 105可以包括任何数量的基站及ASN网关。每一个基站180a、180b、180c都可以关联于RAN 105中的特定小区(未显示),并且每个基站都可以包括一个或多个收发信机,以便经由空中接口117来与WTRU 102a、102b、102c进行通信。在一个实施例中,基站180a、180b、180c可以实施MIMO技术。由此,举例来说,基站180a可以使用多个天线来向WTRU 102a发射无线信号,以及接收来自WTRU 102a的无线信号。基站180a、180b、180c还可以提供移动性管理功能,例如切换触发、隧道建立、无线电资源管理、业务量分类、服务质量(QoS)策略实施等等。ASN网关182可以充当业务量聚集点,并且可以负责实施寻呼、订户简档缓存、至核心网络109的路由等等。

[0074] WTRU 102a、102b、102c与RAN 105之间的空中接口117可被定义成是实施IEEE 802.16规范的R1参考点。另外,每一个WTRU 102a、102b、102c都可以与核心网络109建立逻辑接口(未显示)。WTRU 102a、102b、102c与核心网络109之间的逻辑接口可被定义成R2参考点,该参考点可以用于验证、许可、IP主机配置管理和/或移动性管理。

[0075] 每一个基站180a、180b、180c之间的通信链路可被定义成R8参考点,该参考点包含了用于促成WTRU切换以及基站之间的数据传送的协议。基站180a、180b、180c与ASN网关182之间的通信链路可被定义成R6参考点。R6参考点可以包括用于促成基于与每一个WTRU 102a、102b、180c相关联的移动性事件的移动性管理的协议。

[0076] 如图1E所示,RAN 105可以连接到核心网络109。RAN 105与核心网络109之间的通信链路可以被定义成R3参考点,作为示例,该参考点包含了用于促成数据传送和移动性管理能力的协议。核心网络109可以包括移动IP家用代理(MIP-HA) 184、验证许可记帐(AAA)服务器186以及网关188。虽然前述每个部件都被描述成是核心网络109的一部分,但是应该了解,核心网络运营商以外的实体也可以拥有和/或运营这其中的任一部件。

[0077] MIP-HA可以负责实施IP地址管理,并且可以允许WTRU 102a、102b、102c在不同的ASN和/或不同的核心网络之间漫游。MIP-HA 184可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对诸如因特网110之类的分组交换网络的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与启用IP的设备之间的通信。AAA服务器186可以负责实施用户验证以及支持用户服务。网关188可以促成与其他网络的互通。例如,网关188可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于PSTN 108之类的电路交换网络的接入,以便促成WTRU 102a、102b、102c与传统陆线通信设备之间的通信。另外,网关188还可以为WTRU 102a、102b、102c提供针对网络112的接入,其中该网络可以包括其他服务供应商拥有和/或运营的其他有线或无线网络。

[0078] 虽然在图1E中没有显示,但是应该了解,RAN 105可以连接到其他ASN,并且核心网络109可以连接到其他核心网络。RAN 105与其他ASN之间的通信链路可被定义成R4参考点,该参考点可以包括用于协调WTRU 102a、102b、102c在RAN 105与其他ASN之间的移动的协议。核心网络109与其他核心网络之间的通信链路可以被定义成R5参考点,该参考点可以包括用于促成家庭核心网络与被访核心网络之间互通的协议。

[0079] 非正交多址接入(NOMA)可解决无线通信的挑战,诸如高频率效率和/或大规模连接。NOMA可分配非正交资源给用户。

[0080] NOMA可包含在功率域内对用户进行复用。不同用户可被分配不同的功率水平。例如,不同用户可基于他们的信道条件而被分配不同的功率水平。可使用不同功率水平的不同用户可被分配和/或使用相同的资源(例如,在时间和/或频率内)。连续干扰消除(SIC)可

在接收机处被使用,例如以消除与被分配了和/或使用相同资源的不同用户相关联的干扰。

[0081] NOMA可包含在码域内对用户进行复用。例如,两个或更多个不同的用户可被指派不同的码。该两个或更多个不同的用户可在相同时间-频率资源上被复用。

[0082] 多用户叠加传输(MUST)可包含功率域NOMA。MUST可包含在相同资源上传输数据至两个或更多个WTRU。例如,eNB可在在相同资源上向两个或更多个WTRU进行传输。该两个或更多个WTRU中的第一WTRU可位于更靠近所述eNB的位置且可被称之为“MUST靠近-WTRU”。该两个或更多个WTRU中的第二WTRU可位于更远离(例如,远离)所述eNB的位置且可被称之为“MUST远离-WTRU”。可存在一个或多个MUST类型(例如,类别)。

[0083] 例如,在第一MUST类型(例如,MUST类别1)中,被共同调度的WTRU的一个或多个比特可通过独立编码链而被传递。该独立编码链可包含以下一者或多个:编码、速率匹配和/或加扰。该被共同调度的WTRU的一个或多个编码比特可被独立映射至一个或多个调制符号。MUST靠近-WTRU的一个或多个调制符号可通过 $\sqrt{\alpha}$ 而被缩放。MUST远离-WTRU的一个或多个调制符号可通过 $\sqrt{1-\alpha}$ 而被缩放。图2绘示了针对第一MUST类型的示例性发射机框图。图3绘示了针对第一MUST类型的示例性复合星座。

[0084] 例如,在第二MUST类型(例如,MUST类别2)中,被共同调度的WTRU的一个或多个编码比特可通过例如适应性功率比而被联合映射至分量星座。MUST靠近-WTRU的一个或多个调制符号可依赖于MUST远离-WTRU和/或MUST靠近-WTRU的一个或多个编码符号。

[0085] 图4绘示了针对第二MUST类型的示例性发射机框图。图5绘示了针对第二MUST类型的示例性复合星座。

[0086] 例如,在第三MUST类型(例如,类别3)中,被共同调用的WTRU的一个或多个编码比特可被叠加(例如,直接叠加)在该复合星座的一个或多个符号上。图6绘示了第三MUST类型的示例性发射机框图。

[0087] 一个或多个标签比特可被指派给MUST-靠近WTRU或MUST-远离WTRU。图7绘示了在复合星座上的示例性标签比特指派。

[0088] WTRU可接收来自网络实体的通信。该通信可包含一个或多个类型的传输和/或业务量。出于非限制性示例的目的,在本文中可使用两种类型,但任意数量的类型也可被使用且依然符合本文中的示例。业务量可包含一个或多个传输。本文中传输与业务量可被互换使用。

[0089] 本文中所描述的实施例及示例中,第一业务量类型可被称为标称业务量。第二业务量类型可被称为低延时业务量。第一业务量类型及第二业务量类型可具有不同的延时需求。例如,第二业务量类型可具有短于第一业务量类型的延时需求。第一业务量类型及第二业务量类型为关于业务量类型的非限制性示例。一个或多个其他(例如,任意其他)业务量类型可被使用且依然符合本文中的示例。

[0090] 第二业务量类型可包含超可靠低延时通信(URLLC)业务量。第二业务量类型(例如,低延时业务量)可以是关键的、可靠的、超可靠的、或者发射关键业务量。例如,第二业务量类型可为URLLC类型的业务量。第一业务量类型(例如,标称业务量)可包含增强移动宽带(eMBB)类型的业务量。第一业务量类型可为不关键的、较少延时约束的、或者无延时约束的类型的业务量。例如,第一业务量类型可为eMBB类型的业务量。

[0091] 在本文中所描述的实施例及示例中,URLLC和/或eMBB可被用作示例性业务量和/或传输类型。URLLC及eMBB被用作非限制性示例,且可被替换为一个或多个其他(例如,任意其他)类型的传输和/或业务量,且依然符合本文中的示例。

[0092] 一些业务量可被视为是相对重要的,或者否则可具有非常严格的QoS需求。例如,低延时业务量可能就是此类业务量。业务量(例如,诸如低延时业务量)可能是无法预测的。该业务量可能是非周期性的和/或不频繁的。例如,为了确保在被需要时可用而预留专用资源可能会导致频率的使用效率低下,和/或可能是不期望的。不为此类业务量预留资源可能会导致缺乏可用于此业务量的资源(例如当需要传输低延时业务量时)。已被指派给第一传输的一个或多个资源可能需要被共享给和/或重新被指派给第二传输。

[0093] 图8绘示了从一个业务量类型(例如,标称业务量)至另一业务量类型(例如,低延时业务量)的示例性资源重新指派。

[0094] 当资源在传输之间被共享或者一个传输使用被指派给另一传输的一个或多个资源时,性能可能会由于例如干扰和/或打孔而受到影响。考虑到和/或减小对传输的性能影响,在相同资源(一个或多个)内传输的复用可被启用。

[0095] 关于请求、许可、HARQ反馈和/或数据的传输可在一个或多个块和/或区块(例如,一个或多个子帧)内被执行,和/或根据该一个或多个块和/或区块(例如,一个或多个子帧)的定时被执行。所述一个或多个子帧的持续时间可以是固定的和/或为已知持续时间(例如,1ms)。该持续时间可被称为传输时间间隔(TTI)。

[0096] 资源元素(RE)可对应于在时间和/或频率内的资源集合。频率资源集合可包含关于一个或多个子载波的集合。时间资源集合可包含关于一个或多个时间样本和/或符号的集合。诸如LTE RE的RE可包含在频率中针对一个符号的时间段的一个子载波。

[0097] 被打孔的RE和/或关于被打孔的RE的群组可被指派(例如,被初始指派)给一个传输类型,且可被用于携带用于超过一个传输类型的业务量(例如,被初始指派的传输类型及被打孔的传输类型)。

[0098] 无延时约束的业务量及低延时业务量可在RE级被复用。例如,发射机可对被原始指派给第一类型业务量(例如,标称业务量)的一些RE(一个或多个)的一个或多个(例如,所有)比特进行打孔。发射机可在一个或多个(例如,所有)被打孔的RE上传输第二类型业务量(例如,低延时业务量),例如以使能低延时业务量传输。例如,如果具有标称数据要发送的WTRU及具有低延时数据要发送的WTRU经历相类似的信道条件,则发射机可针对一个或多个所选RE使用全打孔。

[0099] 例如,发射机可针对一个或多个未被打孔的RE使用16正交幅度调制(QAM)。该一个或多个未被打孔的RE可用于第一类型业务量(例如,标称业务量)。发射机可针对一个或多个被打孔的RE使用较低阶调制(例如,诸如正交相移键控(QPSK)调制)。该一个或多个被打孔的RE可用于第二类型业务量(例如,低延时业务量)。图9绘示了利用低延时业务量904对标称业务量902进行全打孔的示例性业务量复用。例如,标称业务量902可具有16-QAM调制906,而低延时业务量904可具有QPSK调制908。

[0100] 本文中所描述的实施例及示例中,16-QAM和/或QPSK调制可用作不同阶数调制的示例。16-QAM和/或QPSK调制被用作非限制性示例,且可被替换为一个或多个其他(例如,任意其他)阶数的调制,且依然符合本文中的示例。

[0101] 发射机可在RE级对不同服务的编码比特进行复用,例如以在相同RE或RE群组内传输标称及低延时业务量。

[0102] 例如,所传输的星座可在一个或多个(例如,所有)子载波和/或符号之间维持恒定。针对被打孔RE的调制符号的一个或多个比特可被用于标称业务量。调制符号的一个或多个剩余比特可被用于低延时业务量。图10绘示了使用分层调制的示例性RE级业务量复用。例如,星座可以是针对第一业务量(例如,标称业务量)1002的16-QAM调制1006,且一个或多个(例如,4个)RE上的比特可被打孔以用于第二业务量(例如,低延时业务量)1004。被打孔的RE的4个比特中的一个或多个(例如,2个)比特可被用于标称业务量1002。被打孔的RE的一个或多个(例如,2个)其他比特可被用于低延时业务量。在另一示例中,星座可使用64-QAM调制,且一个或多个被打孔的RE可使用一个或多个(例如,4个)比特用于标称业务量,并使用一个或多个(例如,2个)比特用于低延时业务量。在另一示例中,星座可使用256-QAM调制,且一个或多个被打孔的RE可使用一个或多个(例如,4个)比特用于标称业务量,并使用一个或多个(例如,4个)比特用于低延时业务量。一个或多个其他的用于对标称业务量和/或低延时业务量的比特进行划分的方法可在被打孔资源内被执行。

[0103] 标称业务量的接收机可检测一个或多个被打孔的RE。该接收机可在一个或多个被打孔的RE内被指派给其他业务量(例如,低延时业务量)的比特位置填充零,例如以解码解调后的符号。

[0104] 被指派用于第二类型业务量(例如,低延时业务量)的比特数量可被预定义、被配置(例如,经由较高层信令)、和/或被指示(例如,在下行链路配置信息(DCI)内)。比特映射(例如,格雷映射、或非格雷映射)可被预定义、被配置(例如,经由较高层信令)、和/或被指示(例如,在DCI内)。关于一个或多个潜在的被打孔的RE在时间和/或频率内的位置可被预定义、被配置(例如,经由较高层信令)、和/或被指示(例如,在DCI内)。

[0105] 相比于未被打孔的数据,被打孔的数据可与不同的调制阶数相关联。例如,发射机可为一个或多个被打孔的RE使用第一调制阶数。发射机可为一个或多个未被打孔的RE使用第二调制阶数。在示例中,相比于第二调制阶数,第一调制阶数可具有较高的调制阶数。被打孔的数据可与不同的调制阶数相关联,例如以复用两种不同类型的业务量(例如,标称及低延时业务量)和/或增大解调一个或多个被打孔的RE的可靠性。发射机可减小一个或多个被打孔的RE的调制阶数(例如,相比于标称业务量的调制阶数)。发射机可减小一个或多个被打孔的RE的调制阶数以增大可靠性。相比于低延时业务量,标称业务量可具有更高的调制阶数。例如,调制阶数可从16-QAM调制(例如,针对标称业务量)被减小至QPSK调制(例如,针对低延时业务量)。

[0106] 图11绘示了示例性的将不同调制类型用于被打孔的数据的用例。例如,如图11所示,关于一个或多个未打孔RE(例如,用于标称业务量)1102的调制可以是16-QAM调制1106,且可使用格雷映射。星座的左半平面和/或右半平面可确定标称数据符号的最高有效位(MSB)。发射机可将QPSK调制1108用于一个或多个被打孔的RE(例如,用于低延时业务量)。发射机可映射(例如,联合映射)标称及低延时数据符号(例如,根据图11的映射)。关于标称及低延时数据符号的映射可使得标称业务量的接收机可检测(例如,可靠地检测)原始标称符号的MSB。低延时业务量的接收机可检测(例如,可靠地检测)所传输的低延时符号。

[0107] 关于将不同调制阶数用于被打孔的RE(一个或多个)的一个或多个其他示例可被

使用。

[0108] 业务量可通过使用不同的星座而被重叠。例如,一个或多个低延时比特可连同—个或多个标称比特而以较低的功率水平而被传输。一个或多个低延时比特可扩展到时间和/或频率内的多个点上(例如,通过使用多个正交扩展码)。图12A及12B绘示了关于重叠标称及低延时业务量的示例。例如,如图12A所示,一个或多个低延时比特1204可分别按照BPSK 1206及QPSK 1208而被调制,其与标称业务量1202同时被传输(例如,以较低的功率)。标称业务量1202的一个或多个比特可通过使用16-QAM而被调制。如图12B所示,一个或多个(例如,两个)业务量类型(例如,1210及1212)可按照重叠的方式被传输。例如,一个或多个低延时比特(例如,灰色比特)1210可被扩展到两个或更多个(例如,8个)子载波1214和/或两个或更多个(例如,2个)时间符号上。该一个或多个低延时比特的功率水平可基于可靠性需求而被设置和/或被控制。例如,如果可靠性需求很高,则该一个或多个低延时比特的功率水平可为较高的功率水平。扩展码(例如,扩展因子)的大小可基于可靠性需求而被控制。例如,如果可靠性需求很高,则可使用较长的扩展码。解扩展可在接收机处被执行。该解扩展可恢复所述一个或多个低延时比特1210。

[0109] 天线资源适应性调整可被执行。低延时可利用高传输增益(例如,以确保首次传输成功的高概率、避免重复的重传、和/或避免过大的延迟)。该高传输增益可通过使用大量天线端口而被实现。在给定信道条件和/或WTRU位置的情况下,该大量天线端口可允许较佳的预编码和/或波束成形。例如,用于每个业务类型的给定传输码字数量的天线端口数量可被调节。该天线端口数量可被调节为适应标称业务量及低延时业务量的传输(例如,同时传输)。

[0110] 例如,在不存在低延时业务量的情况下,通过使用维度为 $M \times C_{\text{Nominal}}$ 的预编码矩阵 $P$ , $M$ 个天线端口和/或层可被用于标称业务量的 $C_{\text{Nominal}}$ 个码字的传输,其中 $M > C_{\text{Nominal}}$ 。预编码矩阵可为波束成形子系统的实际预编码器。预编码矩阵可具有为混合预编码结构的内部预编码器。在低延时业务量到达之前,发射机(例如,eNB)天线资源管理器可对一个或多个天线资源(例如,初始已被用于标称业务量的 $M$ 个可用天线端口中的 $M_1$ 个天线端口)进行移位,以用于低延时业务量的 $C_{\text{Low latency}}$ 个码字的传输。发射机可利用(例如,仅利用)整体资源中的 $M_2 = M - M_1$ 个天线端口来用于标称业务量的码字的传输。图13绘示了基于业务量类型(例如,标称业务量1302和/或低延时业务量1304)的示例性天线资源分配。将更多的天线端口分配给低延时业务量1304可使得低延时业务量1304的传输具备鲁棒性(例如,传输更具鲁棒性)。

[0111] 例如,在天线端口总数 $M \gg C_{\text{Nominal}}$  1306且 $M \gg C_{\text{Low latency}}$  1308的情况下,所分配的用于低延时业务量1304的端口数量可在不影响标称业务量1302的波束成形性能的情况下被选择(例如,被独立地选择)。

[0112] 一个或多个打孔图案可被使用。例如,当复用多个业务量类型的信息时,发射机可确定对在时间和/或频率内邻近一个或多个(例如,任意)参考和/或固定符号的一个或多个RE进行打孔,例如以实现增强的可靠性(例如,以最小化因信道估计误差而导致的性能降级)。

[0113] 图14绘示了示例性打孔图案(例如,以用于增强的下行链路(DL)的可靠性)。例如,在LTE中,对于图14所示的TTI的DL传输而言,在时间和/或频率内邻近于参考符号1402的一

个或多个符号(例如,RE)可被选择作为打孔操作的可能位置。发射机可从通过打孔图案确定的时间内的最早符号(其可被预先定义和/或预先配置)开始来开始打孔一个或多个RE。例如,当出现低延时业务量和/或低延时业务量需要被传输时,发射机可开始进行打孔。该打孔可持续预定持续时间(其可被预先定义和/或预先配置)。该打孔可持续进行,直至时间上被指示的符号、或TTI结束(例如,如图14所示)。

[0114] 图15绘示了针对增强上行链路(UL)可靠性的示例性打孔图案。例如,对于LTE TTI的上行链路,解调参考信号1504之前和/或之后的一个或多个符号(例如,RE)1502可被打孔。该一个或多个符号可被打孔以用于所复用的业务量的传输。

[0115] 图16绘示了例如针对减少延时的示例性打孔图案。例如,发射机可选择打孔图案,该打孔图案可包含具有参考符号(例如,在复用多个业务量类型的信息时)1602的一个或多个子载波。符号可被映射至子载波。子载波可为携带一个或多个符号的资源。子载波可最终为空或加载有符号(一个或多个)。在低延时数据到达(例如,为了减小低延时传输的延时)例如图16内的竖直虚线的右侧时,发射机可开始打孔。该打孔可持续预定持续时间。在示例中,打孔可在时间上持续直至出现所指示的符号。在示例中,该打孔可持续至TTI的末端。

[0116] 被打孔的数据可通过使用控制信道而被指示和/或被检测。例如,发射机可通过使用控制信道来用信号通知一个或多个被打孔的RE的位置。该控制信道可位于TTI的末端(例如,用信号向标称业务量接收机和/或低延时业务量接收机通知所复用的业务量的存在)。图17绘示了用于指示通信中的一个或多个打孔图案和/或位置的示例性控制信号。例如,如图17中所示,对于DL,控制信息的长度可为一个符号持续时间或多个符号持续时间。该控制信息可扩展至跨子带和/或整个频带。

[0117] 在下行链路和/或上行链路中,控制信息可包含以下一者或多者:关于打孔起始的时间索引、关于打孔停止的时间索引、时间及频率内被打孔的符号的数量(例如,直接的或间接的)、或打孔图案。

[0118] 图18绘示了用于指示UL内的一个或多个被打孔的位置的示例性控制信号1802。例如,如图18所示,对于上行链路,控制信号可与探测参考信号(SRS)一起被编码。SRS之前的一个或多个符号可用于控制信道。

[0119] 一个或多个正交频分复用(OFDM)符号(例如,每一OFDM符号)和/或另一波形符号可包含控制信息。该控制信息可指示例如当前、之前、和/或下一被打孔的符号。该控制信息可指示关于被打孔的符号的一个或多个索引。该控制信息可指示被打孔的符号的数量。该控制信息可指示打孔图案。

[0120] 打孔指示符可用于被打孔的数据的指示(例如,快速指示)。OFDM符号内的一个或多个子载波和/或一个或多个RE可指示(例如,经由打孔指示符)当前和/或相邻OFDM符号内是否存在关于被打孔的子载波(例如,RE)的集合。打孔指示符可用于例如减小延时。图19绘示了关于符号内的被打孔位置的示例性指示。例如,如图19所示,打孔指示符1902的位置可以是固定的和/或预先定义的。打孔图案的位置可以是预先定义的和/或半静态地经由信令(例如,较高层信令)而被用信号通知的。关于一个或多个被打孔的RE的存在可在打孔指示符的OFDM符号内被指示。例如,相同OFDM符号内的RE之一可指示一个或多个被打孔的RE。例如,相同OFDM符号内的RE之一可被设置为1或-1(或可被设置为1或0),例如二进制指示符,以指示一个或多个被打孔的RE。相同OFDM符号内的RE之一可被设置为1以指示存在一个



或多个被打孔的RE。相同OFDM符号内的RE之一可被设置为-1(或0)以指示不存在一个或多个被打孔的RE。调制类型可被改变以指示一个或多个被打孔的RE。

[0121] 图20绘示了在打孔指示符资源内对打孔指示符与标称数据进行复用的示例。例如,RE集合可携带数据及控制信息(例如,同时携带)。一个或多个控制比特及一个或多个数据比特可在星座点(例如,同一星座点)内被复用。具有要发送的标称和/或低延时数据的一个或多个WTRU可监视RE集合。WTRU可监视RE集合以确定相邻打孔图案内的RE(一个或多个)是否被打孔。例如,如图20所示,打孔指示符RE(一个或多个)可使用16-QAM。打孔指示符RE的最高有效位可指示打孔。例如,打孔指示符RE的最高有效位可为1,以指示打孔。打孔指示符RE的最高有效位可为0,以指示未打孔。打孔指示符RE的最后三个比特可用于针对标称WTRU的数据传递。

[0122] 一个或多个资源可被借出(例如,动态地借出)。动态接入一个或多个资源可能会影响关于无延时约束传输的性能度量(例如,减少对关于无延时约束传输的影响)。已被分配用于第一类型业务量的下行链路传输的一些资源可被用于传输第二类型业务量。关于该第一类型业务量的示例可为移动宽带业务量。关于所述二类型业务量的示例可为低延时数据。在此情况下,关于第一类型业务量的传输的性能可能会降级。性能可通过使用各种参数(诸如,块错误率)而被度量。

[0123] 例如,性能降级可通过分配一个或多个资源(例如,附加资源)至第一类型业务量的下行链路传输而被减小和/或避免。该一个或多个资源(例如,附加资源)可包含可能已被分配用于第一类型业务量的上行链路传输的符号(如果第二类型业务量还未使用来自第一类型业务量的资源)。

[0124] DL数据可包含数据部分,诸如1,2,...N,其中每一部分可能已被调度为在一个OFDM符号上被传输。例如,OFDM符号1可携带数据部分1,而OFDM符号2可携带数据部分2等。图21绘示了TDD TTI内的示例性动态资源借出。如图21所示,TTI的DL部分可包含一个或多个(例如,6个)OFDM符号。该一个或多个OFDM符号中的每一者可携带来自例如第一类型业务量的数据的一个部分。该一个或多个OFDM符号中的OFDM符号(例如,OFDM索引 $k=3$ )可被打孔。被打孔的OFDM符号可能不可用于第一类型业务量的传输。

[0125] 例如,被打孔的符号之后的第一DL符号(例如,符号索引 $k+1$ )可携带数据部分 $k$ 。如图21所示,符号3可被打孔。被打孔符号之后的下一DL符号(例如,符号4)可携带数据部分3。原始被分配用于DL传输的DL符号数量可能小于数据部分的数量。一个或多个符号可从原始被预留用于上行链路传输的符号被借出。一个或多个所借出的符号可用于下行链路传输。如图21所示,例如,示例1包含被分配用于具有索引1的UL符号的时间。该被分配用于具有索引1的UL符号的时间可用于传输将携带数据部分5的下行链路符号。

[0126] 如图21所示,在示例2中,一个或多个DL符号可携带被原始指派给DL符号的数据部分。原本应由被打孔的DL符号携带的该数据部分可由在TTI的UL区域内传输的DL符号携带。

[0127] 当UL符号中的一者或多者被分配给DL传输时,上行链路传输可能会由于较少的资源而遭遇到困难(例如,导致较高的编码率)。块错误率的损失可能会是dB的一部分或者更多。块错误率的损失可基于例如由DL传输所借出的UL资源量。WTRU可被配置为利用例如较高的功率来传输UL符号(例如,以补偿编码率上的损失)。

[0128] 控制信道(例如,已有的控制信道或新的控制信道)可被定义、修改等。该控制信道可(例如,经由指示符)通知一个或多个WTRU:UL资源中的一些已被用于DL。控制信道可向一个或多个WTRU指示新的功率设置。该控制信道可被布置于预定义的位置(例如,如在本文中讨论的)。例如,控制信道可被置于原始DL传输的最后一OFDM符号处。当控制信道被置于例如原始DL传输的最后一OFDM符号处时,一个或多个WTRU可读取控制信道(例如,在最后一DL OFDM符号处)。如果该控制信道包含与DL传输的打孔有关的信息,则该一个或多个WTRU可不在一个或多个UL OFDM符号内进行传输。在一个或多个UL OFDM符号期间,一个或多个WTRU可继续接收DL业务量。

[0129] 当控制信道被置于原始DL传输的最后一OFDM符号处时,在该控制信道内用信号通知的信息可包含以下一者或多者:被分配用于DL传输的UL符号的数量、和/或针对UL传输进行的功率增大等。

[0130] 当控制信道被置于原始DL传输的最后一OFDM符号处且UL传输开始时,该一个或多个WTRU可使用控制信道内所指示的传输功率。

[0131] 一个或多个资源可在自足式(self-contained)TDD子帧内的DL与UL符号之间被共享。在时间窗口(例如,TTI)内, $N_{\text{sym}}$ 个符号可被布置、使用和/或配置。该 $N_{\text{sym}}$ 个符号的第一子集可用于下行链路传输。该 $N_{\text{sym}}$ 个符号的第二子集可用于上行链路传输。用于下行链路传输的 $N_{\text{sym}}$ 个符号的第一子集可被称之为DL符号。用于上行链路传输的该 $N_{\text{sym}}$ 个符号的第二子集可被称之为UL符号。

[0132] 在时间窗口内的DL符号和UL符号可在时域内不重叠。

[0133] DL符号可位于最开始的 $N_{\text{DL}}$ 个符号处。UL符号可位于最后的 $N_{\text{UL}}$ 个符号处。

[0134] 并非为DL符号或UL符号的部分的符号可被称为保护符号。在本文中,保护符号、间隙、切换时间、切换符号与DL-UL切换时间可被互换使用。

[0135]  $N_{\text{DL}}$ 和/或 $N_{\text{UL}}$ 可基于时间窗口内保护符号的位置而被确定。一个或多个保护符号可被用于时间窗口内。该一个或多个保护符号可位于DL符号与UL符号之间。时间窗口内的保护符号数量和/或保护符号(一个或多个)的位置可被预先定义、被配置(例如,经由较高层信令)、和/或在一个或多个DL符号内被指示(例如,在DCI内)。

[0136]  $N_{\text{DL}}$ 个DL符号可用于第一类型业务量(例如,正常延时业务量)的下行链路传输。该 $N_{\text{DL}}$ 个DL符号中的一者或多者可用于第二类型业务量(例如,低延时业务量)的下行链路传输。以下一者或多者可被应用。

[0137] 第一类型业务量可使用 $N_{\text{DL}}$ 个DL符号,以用于下行链路数据和/或相关联的下行链路控制信道。当DL数据正被发送时,相关联的下行链路控制信道可用于发送有关DL数据的一个或多个控制信息(例如,该数据位于何处、使用了哪一调制类型)。第二类型业务量可使用 $N_{\text{DL}}$ 个DL符号的子集,以用于下行链路数据和/或相关联的下行链路控制信道。用于第一类型业务量的下行链路传输可被打孔、速率匹配、和/或被用于第二类型业务量的下行链路传输置零(nulling)。一个或多个被打孔的、被速率匹配的、和/或被置零的DL符号可被指示给WTRU。关于被打孔的、被速率匹配的、和/或被置零的DL符号的数量可在一个或多个DL符号(例如,在第 $N_{\text{DL}}$ 个符号)内被指示。

[0138] 一个或多个保护符号的位置是可以被改变的(例如,基于用于第二类型业务量的DL符号的数量)。例如,如果1个DL符号被用于第二类型业务量且针对第一类型业务量而被

打孔、被速率匹配的、和/或被置零,保护符号的时间位置可被延迟至用于第二类型业务量的DL符号的数量(例如,1个DL符号)。UL符号的数量可基于用于第二类型业务量的DL符号的数量而被减小。UL符号的数量可基于因为保护符号的时间位置而被延迟的符号数量而被减小。DL符号的数量可基于用于第二类型业务量的符号的数量而被增大。例如,如果在时间窗口内, $N_{SE}$ 个符号被用于第二类型业务量,则该时间窗口内的DL符号数量可被变为 $N_{DL}+N_{SE}$ 。

[0139] 可用于第二类型业务量的DL符号的数量可被限制为某一数,诸如 $N_{max}$ 。例如, $N_{max}$ 可等于或小于 $N_{DL}-N_{CL}$ 。 $N_{CL}$ 可被称为用于下行链路控制信道的DL符号的数量。 $N_{CL}$ 可包含“0”。 $N_{CL}$ 可为预定的数、可经由较高层信令而被配置、和/或在每一时间窗口内被动态指示。 $N_{CL}$ 可基于以下至少一者而被确定: $N_{DL}$ 、 $N_{UL}$ 、和/或时间窗口内的符号数量。

[0140] 用于该间隙的符号数量可基于用于第二类型业务量的符号数量而被改变。例如, $N_{GAP}$ 个符号可被确定用于保护符号。 $N_{SE}$ 个符号可用于时间窗口内的第二类型业务量。用于该间隙的符号数量可从 $N_{GAP}$ 个符号减小至 $N_{GAP}-N_{SE}$ 个符号。对于WTRU而言, $N_{GAP}$ 和/或 $N_{SE}$ 可以是已知的。 $N_{GAP}$ 可被配置(例如,经由较高层信令)和/或被指示(例如,被动态指示)。 $N_{SE}$ 可在时间窗口内的一个或多个DL符号内被指示(例如,在 $N_{DL}$ 个DL符号中的已知位置)。WTRU(例如,其可被调用用于时间窗口内的上行链路传输,其中 $N_{SE}$ 个符号被用于第二类型业务量)可基于 $N_{GAP}$ 和/或 $N_{SE}$ 来确定上行链路传输。如果 $N_{GAP}-N_{SE}$ 小于预定阈值,则WTRU可丢弃时间窗口内的上行链路传输。例如,如果 $N_{GAP}-N_{SE}$ 小于WTRU的定时提前值,则WTRU可丢弃所调度的上行链路传输。如果 $N_{GAP}-N_{SE}$ 小于预定阈值,则WTRU可使用该一个或多个UL符号中的最开始的UL符号作为保护符号。

[0141] 关于TTI的一个或多个定时边界可被改变。该TTI的一个或多个定时边界可通过将该边界移至更远的时刻或者更早的时刻而被改变(例如,以补偿TTI内的一个或多个被打孔的符号)。例如,如果 $m$ 个符号在TTI内被打孔,则该TTI可被扩展 $mT$ 秒,其中 $m$ 为被打孔的符号(例如,OFDM符号)的数量,且 $T$ 为符号持续时间。具有一个或多个被改变的定时边界的TTI可被称为弹性TTI。

[0142] 图22绘示了示例性弹性TTI。例如,第一TTI(例如,TTI<sub>m</sub>) 2202可能已被调度为将在时间 $t=t_0$ 及 $t=t_1$ 内被传输。第一TTI 2202的持续时间可以是固定的。例如,第一TTI 2202的持续时间可以等于 $10T$ 。当第一TTI内的符号中的一者被打孔时(其中该被打孔的符号具有持续时间 $T$ ),该TTI的结束点可被扩展至 $t=t_1+T$ 。第一类型业务量的传输可在符号被打孔的时间期间停止。例如,在打孔完成之后,第一类型业务量的传输可恢复。第一TTI的持续时间可以从例如 $10T$ 增大至 $10+1=11T$ 。

[0143] 当TTI的定时被扩展时,随后的一些TTI可被缩短,例如以维持TTI群组(例如,或子帧)的定时。例如,如图22所示,第二TTI(例如,TTI<sub>m+1</sub>) 2204可通过第一TTI被扩展的量(例如,相同的量)(例如,从而第一及第二TTI的总持续时间被保持)而被缩短。

[0144] 控制信道(例如,已有的控制信道或新的控制信道)可被定义、修改等。例如,控制信道可向一个或多个WTRU指示TTI边界已被扩展。控制信道可存在于预先定义的位置。例如,该控制信道可存在于第一TTI的最后一个OFDM符号。

[0145] 发射机可配置标称业务量以用于被打孔TTI之后(例如,紧接着)的TTI的2码字传输(例如,以增大标称传输相对于来自其他业务量的打孔的鲁棒性)。可应用以下一者或多者。

[0146] 在TTI#n+1中,发射机可重新传输(例如,仅重新传输)在TTI#n(例如,被打孔的RE(一个或多个))内被打孔的标称数据。在TTI#n+1,传输可被配置用于以时分方式被传输的2个码字。第一码字可携带TTI#n内被打孔的标称数据。第二码字可携带例如针对TTI#n+1内的标称业务量的数据(例如,新的数据)。携带关于TTI#n的被打孔的RE(一个或多个)的重传的码字可被映射至打孔图案外侧的一个或多个RE(例如,映射至可不由其他被复用的业务量打孔的资源)。

[0147] 标称(例如,eMBB)DL重传可发送(例如,仅发送)被打孔的数据。标称DL重传可使用在相同TTI内被时分复用的第二码字。被打孔的TTI之后(例如,紧接着的)的TTI可使用第一码字来重传被打孔的符号。关于OFDM符号的子集(例如,仅子集)可由低延时业务量打孔。该子集可被预先定义和/或配置。一旦使用码字(例如,所述两个码字之一)在下一TTI内对被打孔的数据进行重传,则该重传可被映射至一个或多个非打孔资源。

[0148] 可在原始传输块尺寸(TBS)内使用具有针对每一码块的循环冗余校验(CRC)的多个码块(例如,从而关于标称业务量的重传仅发送受影响的码块)。

[0149] 信道带宽可被划分为两个或更多个部分。该两个或更多个部分中的每一者可用于(例如,主要用于)特定类型业务量(例如,主业务量)的传输。例如,第一信道可被划分为两个部分。第一部分可被预留用于eMBB业务量。第二部分可被预留用于URLLC业务量。该eMBB业务量可为针对该第一部分的主业务量。该URLLC业务量可为针对第二部分的主业务量。

[0150] 当两个部分中一者内的业务量负荷低于阈值时,该部分可被用于次业务量的传输。次业务量可包含被指派给该部分的主业务量之外的类型的业务量。例如,被预留用于URLLC业务量的第二部分可用于eMBB业务量(例如,当URLLC业务量是零星发生的时)。该eMBB可为在第二部分上的次业务量,而该URLLC业务量可为主业务量。

[0151] 属于次业务量的数据可被编码(例如,与主业务量分开编码)。例如,eMBB数据可被编码成两个码字。第一码字在第一部分内被传输,而第二码字在第二部分内被传输。次业务量可能会经历来自与上述的部分相关联的主业务量的打孔(例如,当URLLC数据到达且必须在该部分被传输时)。发射机可使用调制(例如,较低调制)和/或用于被映射至次要部分的码字的编码方案(例如,以改善可能会找遇到来自次要部分的主业务量的打孔的次业务量的可靠性)。例如,具有要发送的eMBB数据的WTRU可接收两个码字:第一部分内的第一码字及第二部分内的第二码字。该第二部分内的第二码字可通过较低MCS被传输。该次要业务量可被调度用于可能需要低调制编码方案(MCS)传输的一个或多个WTRU(例如,由于它们的信道质量)。

[0152] 图23绘示了示例性功率提升。例如,发射机可增大在打孔之后被传输的一个或多个资源的传输功率。发射机可增大该传输功率,例如以避免或减缓由于打孔而造成的性能损失。如图23所示,N个子载波可被分配至WTRU以用于标称业务量。如果N个子载波在OFDM符号k的期间被打孔,则发射机可在OFDM符号k+1、k+2等期间增大N个子载波上的功率。该发射机可增大功率以补偿编码率方面的损失。

[0153] 该发射机可增大插入了低延时分组的TTI(例如,在与低延时分组相关联的点)内的数据的功率。

[0154] 例如,如果发射机提前知晓低延时分组可在TTI内传输,所增大的功率可被应用至整个TTI。

[0155] 不同的参数配置可被使用以减小延时。例如,不同类型的业务量可通过OFDM符号而被传输。OFDM符号可具有不同的符号长度和/或子载波间隔。例如,第一类型业务量可在具有符号持续时间为 $T$ 秒且子载波间隔为 $\Delta f$  Hz的一个或多个OFDM符号上被传输。第二类型业务量可在具有符号持续时间为 $T/n$ 秒且子载波间隔为 $n\Delta f$  Hz的一个或多个OFDM符号上被传输(例如,其中 $n$ 为正整数)。不同类型的业务量可被映射至信道的不同频率部分(例如,以防止冲突)。

[0156] 例如,不同类型业务量可被传输(例如,被同时传输),其中该不同类型业务量中的每一者可在具有不同符号持续时间和/或子载波间隔的OFDM符号上被传输。第二类型业务量的传输可包含控制信道传输和/或数据信道传输。该控制信道包含数个OFDM符号。该数个OFDM符号中的一者或多者可被用于传输预先定义的序列。剩余OFDM符号可被用于传输控制数据。

[0157] 图24A及24B绘示了关于不同参数配置的示例性用例。例如,图24A绘示了可用于传输第一类型业务量的示例性时间频率网格。图24B绘示了第二类型业务量在一些时间和/或频率资源上的示例性传输。该第二类型业务量可以包含URLLC业务量。该URLLC业务量的控制信道可在可能已被配置的预留时间和/或频率资源上被传输。该控制信道的第一OFDM符号的起始可与第一类型业务量的时间和/或频率网格内的OFDM符号的起始相对齐。URLLC的控制信道可包含前序码2402和/或控制数据2404。例如,前序码2402之后可以是控制数据2404。前序码2402和/或控制数据2404可被一个或多个目标WTRU检测到(例如,盲检测到)和/或确定(例如,解码)。控制数据2404可包含关于已被分配用于URLLC业务量的传输的时间和/或频率资源的信息。该URLLC业务量(例如,无论其是否携带控制和/或用户数据)的第一OFDM符号在第一类型业务量的时间/频率网格的符号持续时间内的起始可与第一类型业务量的时间和/或频率网格内的OFDM符号的起始相对齐(例如,与标称业务量的TTI的第一OFDM符号相对齐)。

[0158] 例如,第一类型业务量可提供参考时间/频率网格。第二类型业务量可使用比第一类型业务量更短的OFDM符号。第二类型业务量的第一OFDM符号可与参考时间/频率网格(例如,第一类型业务量)的较长OFDM符号的起始相对齐。

[0159] URLLC数据与标称数据(例如,eMBB)可在上行链路传输内被复用。在一个或多个第一WTRU正在传输标称数据(例如,eMBB数据)的同时,一个或多个第二WTRU可接收URLLC数据(例如,从协议堆栈的较高层接收)。该一个或多个第二WTRU可能需要开始在时间间隔内(例如,指定的时间间隔)传输URLLC数据。由于延时需求,该一个或多个第二WTRU可能需要在不等待许可的情况下传输所述URLLC数据。该一个或多个第二WTRU可选择(例如,自主地选择)时间和/或频率资源以用于URLLC数据的传输。如果所选择的用于URLLC数据的传输的时间和/或频率资源中的一些或所有资源均正由其他WTRU使用(例如,通过一个或多个用于传输诸如eMBB数据之类的标称数据的第一WTRU),则URLLC数据与标称数据的传输可能会相互干扰(例如,可能会发生冲突)。

[0160] 一个或多个资源(例如,时间和/或频率内的资源池,诸如子载波和/或符号)可被分配用于URLLC业务量(例如,以防止冲突)。被分配用于URLLC业务量的资源池可不被用于其他类型数据(例如,非URLLC数据)的传输。例如,资源池可被预留用于URLLC业务量(例如,专门预留用于URLLC业务量)。例如,图25示出了预留用于URLLC数据和/或URLLC参考信号的

资源池的各种示例。

[0161] 图25A-25D绘示了预留用于URLLC数据和/或URLLC参考信号的示例性资源池。当来自不同WTRU的传输冲突时,这些传输可在接收机处被分开(例如,如果该接收机具有多个接收天线和/或从发射节点至接收机的信道能够利用某一稳定性而被估计)。资源池可被分配用于由传输URLLC数据的WTRU传输参考信号。例如,被分配用于参考信号传输的资源池内的资源(例如,被称为RS资源池)可能不能由WTRU用来传输其他类型数据,且可被预留用于URLLC RS。例如,URLLC RS资源池(例如,如图25A中所示)可用于(例如,专用于)URLLC RS,而URLLC数据资源池可用于其他类型业务量。传输其他类型数据的WTRU可对它们的传输进行打孔,从而没有数据符号可被映射至预留用于URLLC参考信号的资源。资源池可由中央控制器(例如,基站)来配置。URLLC资源池可排除由传输eMBB数据或其他类型数据的WTRU用来传输参考信号的时间和/或频率资源。如图25C所示,URLLC数据资源池可包含用于eMBB参考信号的资源。传输URLLC数据的WTRU可对其URLLC传输进行打孔,且不将数据和/或符号映射至被分配用于eMBB参考信号的那些资源。一个或多个打孔图案可由中央控制器(例如,基站)来配置。

[0162] 用于URLLC业务量的一个或多个参考信号可被传输,而无论URLLC数据是否存在。如图25B所示,如果URLLC数据变得可用和/或准备好用于传输,数据传输可开始,且接收机可使用之前被传输的参考信号来接收并解码URLLC数据。例如,URLLC RS可由具有要发送的URLLC数据的WTRU来传输。当URLLC数据变得可用时,该URLLC数据可在URLLC数据资源池内被传输。当URLLC数据变得不可用时,该URLLC数据资源池可不被使用。如果RS与数据传输之间的时间间隔大于预定阈值,则信道估计精度可能会降级。如果RS与数据传输的最开始的符号之间的时间间隔等于或小于 $n$ 个符号(例如,预定最大时间间隔),特定RS可被用于数据接收。RS传输与数据传输之间的最大时间间隔可被配置(例如,由中央控制器)。如果RS与数据传输的最后的符号之间的时间间隔等于或小于 $m$ 个符号(例如,预定的最大时间间隔),特定RS可被用于数据接收。一个或多个最大时间间隔可被(例如,由中央控制器)配置和/或用信号通知。

[0163] 低延时传输的参考符号可被与具有不同参数配置的标称传输对齐。例如,低延时传输可在与具有不同参数配置的标称传输相同的OFDM符号内被发送。URLLC传输可被与使用不同参数配置的eMBB传输相对齐。URLLC传输的符号(例如,诸如OFDM符号)可短于eMBB传输的符号,而URLLC传输的子载波间隔可长于eMBB传输的子载波间隔。在eMBB传输的一个符号期间,URLLC传输可包含参考符号(RS)和数据符号。图26绘示了相对于eMBB传输的示例性URLLC RS位置。如图26所示,在eMBB传输的符号 $n$ 期间,URLLC传输可包含RS符号和数据符号。URLLC传输可对例如符号 $n$ 内的eMBB数据进行打孔。URLLC业务量和/或标称业务量可被假设为已经在不同传输点被生成,和/或其目的地可为公共接收机。

[0164] 符号边界对齐可被开发利用,以实现针对标称及低延时(例如,URLLC)业务量的信道估计(例如,鲁棒性信道估计)。例如,不同类型业务量的参考符号可在时间上被对齐。以下一者或多者可被执行以维持标称业务量与低延时业务量的参考符号之间的正交性。

[0165] 标称业务量的参考符号与低延时业务量的参考符号可维持分段正交和/或分块正交。例如,如图26所示,标称业务量与低延时业务量的参考符号可分别为 $RS_{L1}$ 与 $[RS_{S1}, RS_{S2}, \dots, RS_{SN}]$ 。分段正交可意味着 $RS_{Si} |_{i=1,2,\dots,N} \perp f(RS_{L1}, i)$ ,其中对于给定 $i$ 而言, $f(RS_{L1}, i)$

返回 $RS_{L1}$ 的对应部分。分块正交可意味着 $RS_{Si}|_{i=1,2,\dots,N} \perp RS_{L1}$ 。

[0166] 基于固定的参数配置,低延时及标称业务量可考虑RS。该固定的参数配置可不同于数据符号的参数配置(例如,混合模式操作)。混合模式操作可包含如图26所示的基于低延时业务量和/或标称业务量的参考信号设计。URLLC参考信号和标称业务量的参考信号可在相同符号(例如,离散傅里叶变换扩展OFDM(DFT-s-OFDM)符号)上被传输,且具有相同的波形和/或参数配置。URLLC和标称业务量参考信号可相互正交。URLLC数据可利用与URLLC RS相同的波形被传输,但具有不同的参数配置。URLLC RS可用于解码RS传输之前和/或之后的URLLC数据。

[0167] 一个或多个URLLC参考信号可利用与标称业务量(例如,数据)相同的波形和/或参数配置而被传输。例如,一个或多个URLLC参考信号可在该URLLC RS传输之前(例如,直接在其之前)和/或之后(例如,紧跟其后)具有或不具有URLLC数据传输的情况下被传输。URLLC数据与标称数据的参考符号可对齐,从而它们可在相同符号(例如,相同DFT-s-OFDM符号)内被传输。URLLC数据与标称数据的参考符号可相互正交,从而可在接收机处实现可靠的信道估计。URLLC数据传输与RS传输可通过间隙(例如,无传输的时间间隔)相分离。URLLC数据可通过与URLLC RS相同的参数配置或不同的参数配置而被传输。该无传输间隙的持续时间可由中央控制器配置和/或控制。

[0168] 虽然本发明的特征和元素以特定的结合在以上进行了描述,但本领域普通技术人员可以理解的是,每个特征或元素可以在没有其它特征和元素的情况下单独使用,或在与本发明的任何其它特征和元素结合的各种情况下使用。此外,本发明描述的方法可以在由计算机或处理器执行的计算机程序、软件或固件中实施,其中所述计算机程序、软件或固件被包含在计算机可读存储介质中。计算机可读介质的示例包括电子信号(通过有线或者无线连接而传送)和计算机可读存储介质。关于计算机可读存储介质的示例包括但不限于只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储设备、磁介质(例如,内部硬盘及可移动磁盘)、磁光介质以及诸如CD-ROM光盘和数字多功能光盘(DVD)之类的光介质。与软件有关的处理器可以被用于实施在WTRU、WTRU、终端、基站、RNC或者任何主计算机中使用的无线电频率收发信机。

100

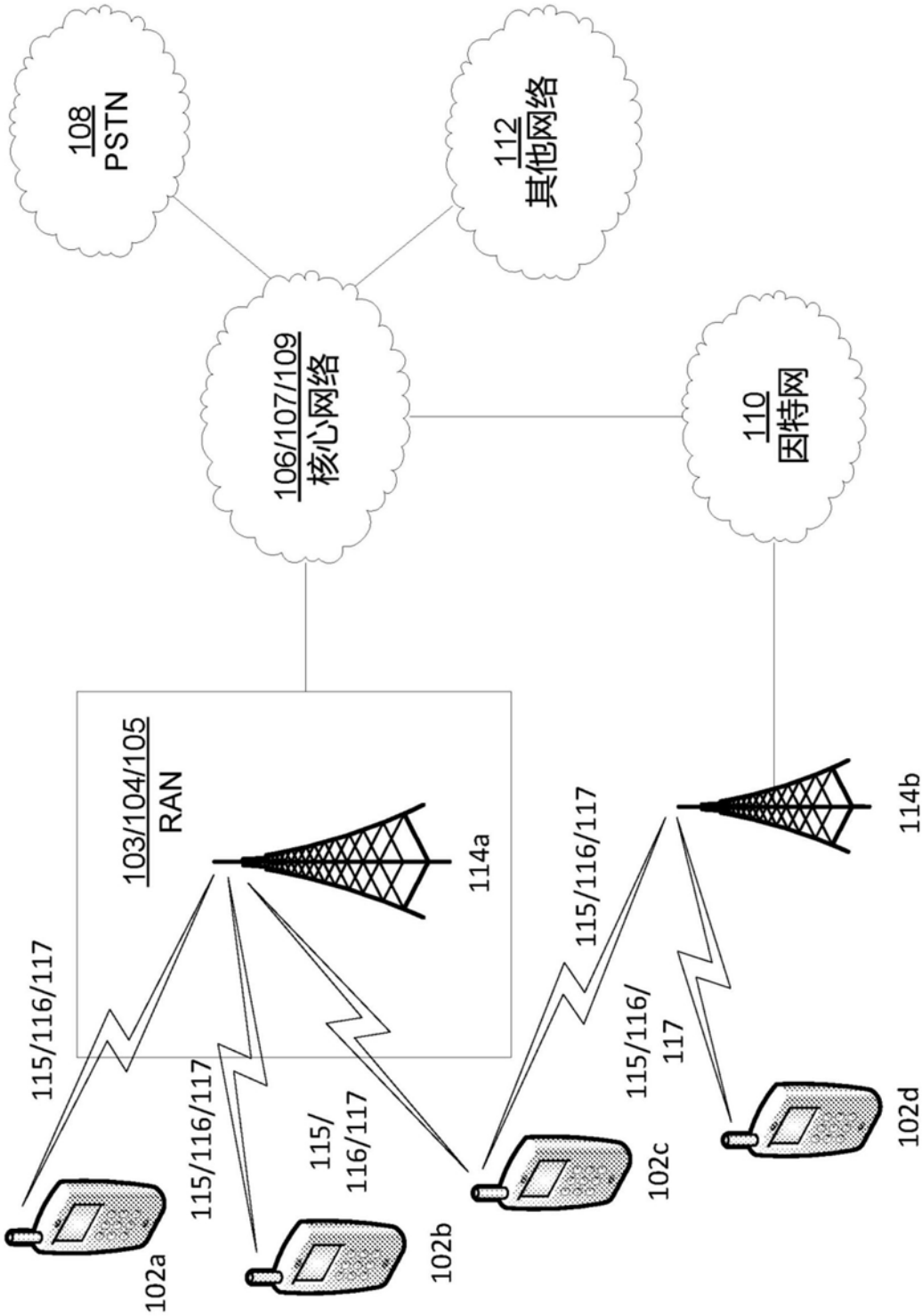


图1A





图1B

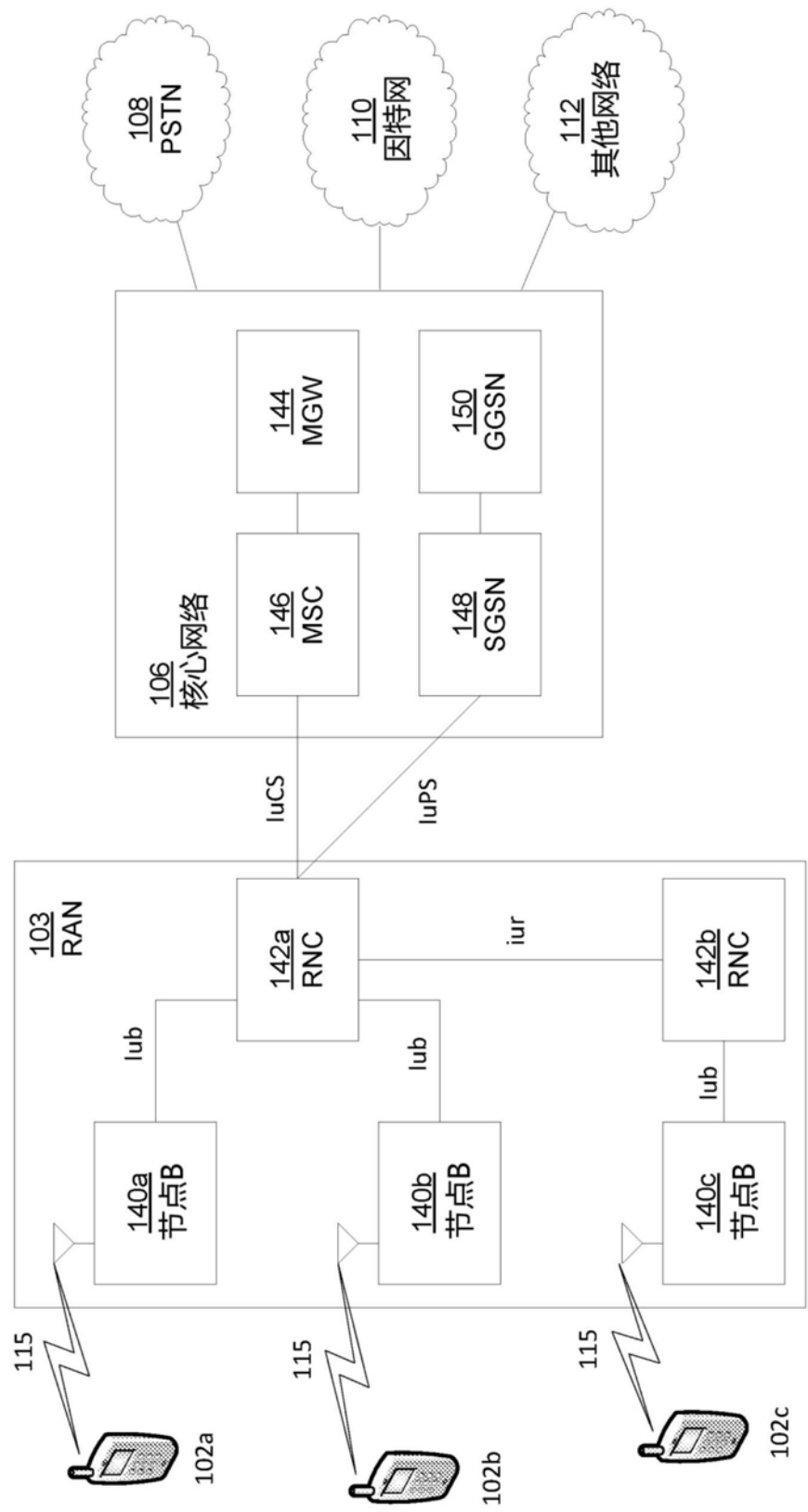


图1C

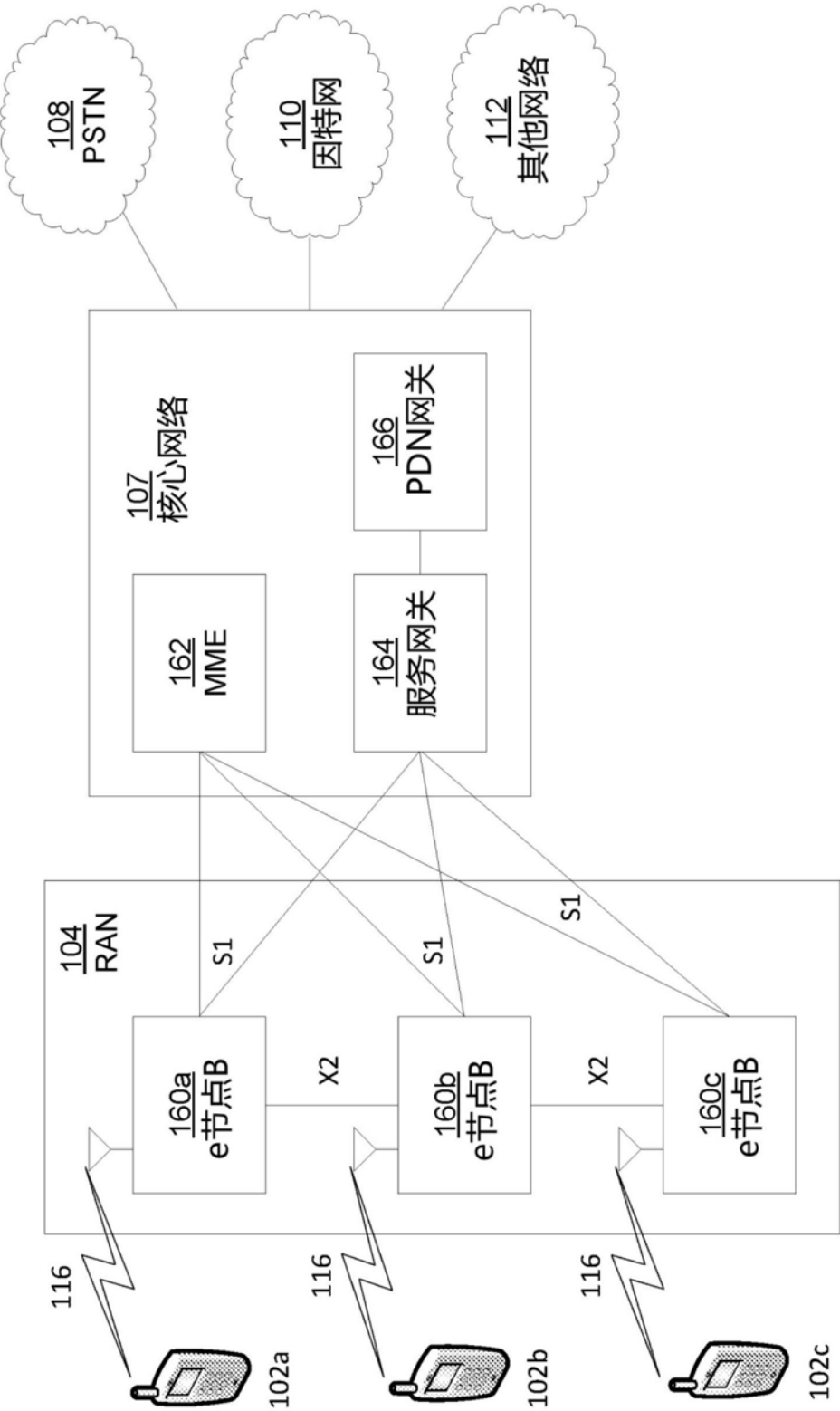


图1D

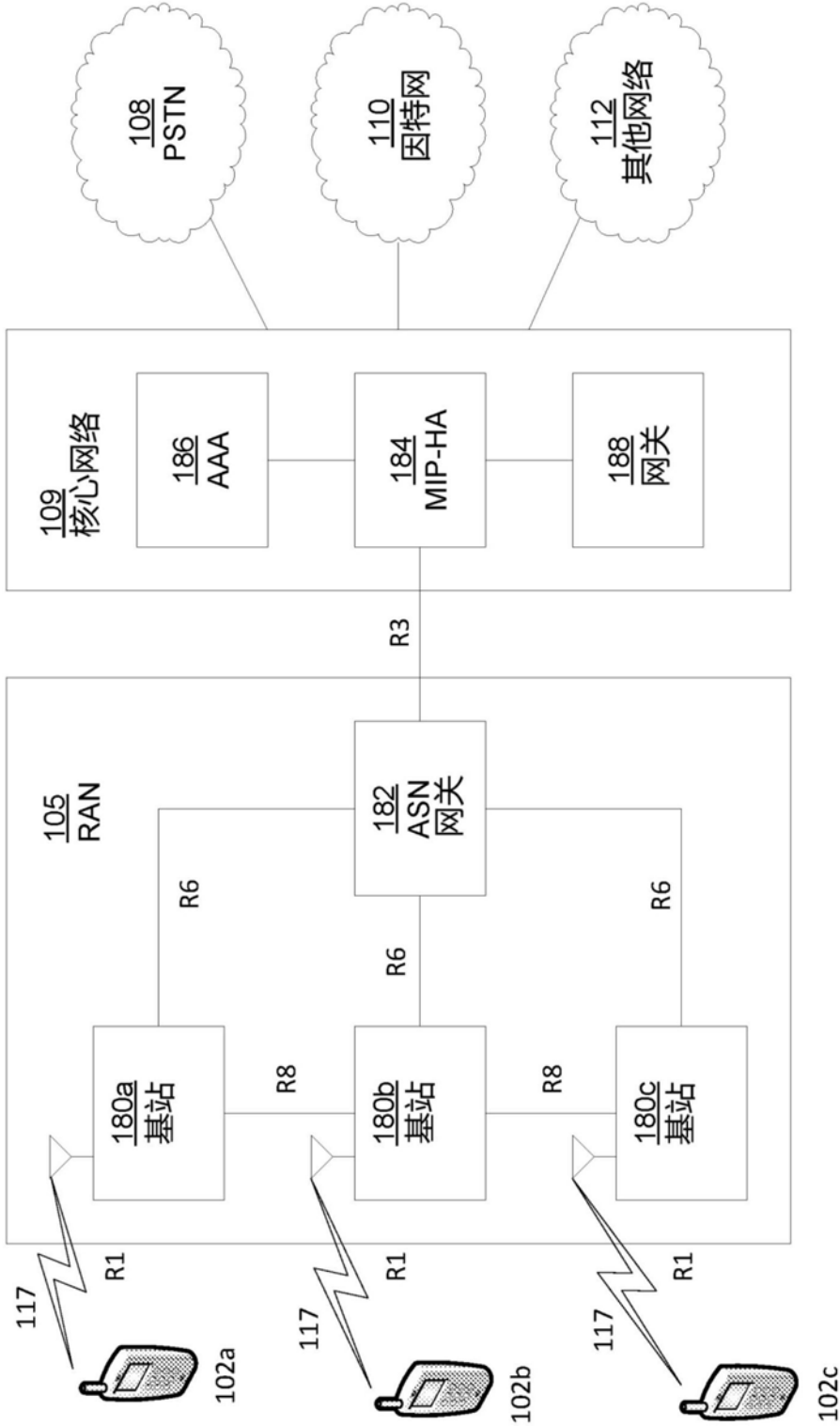


图1E

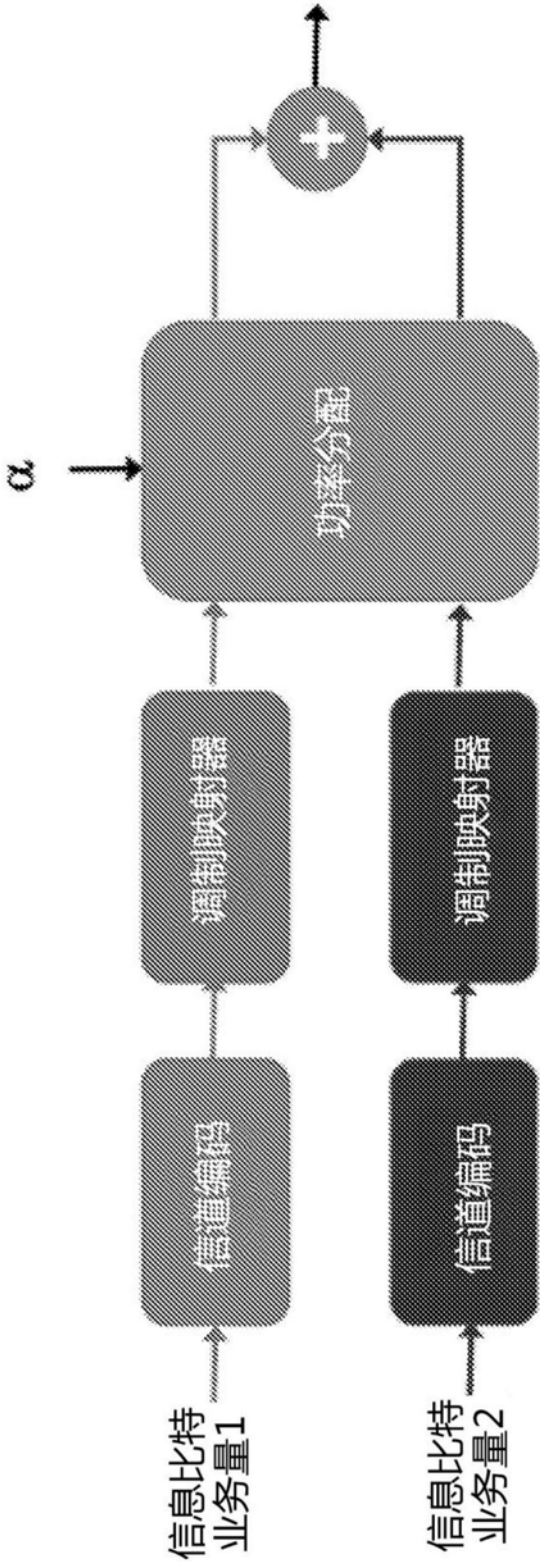


图2

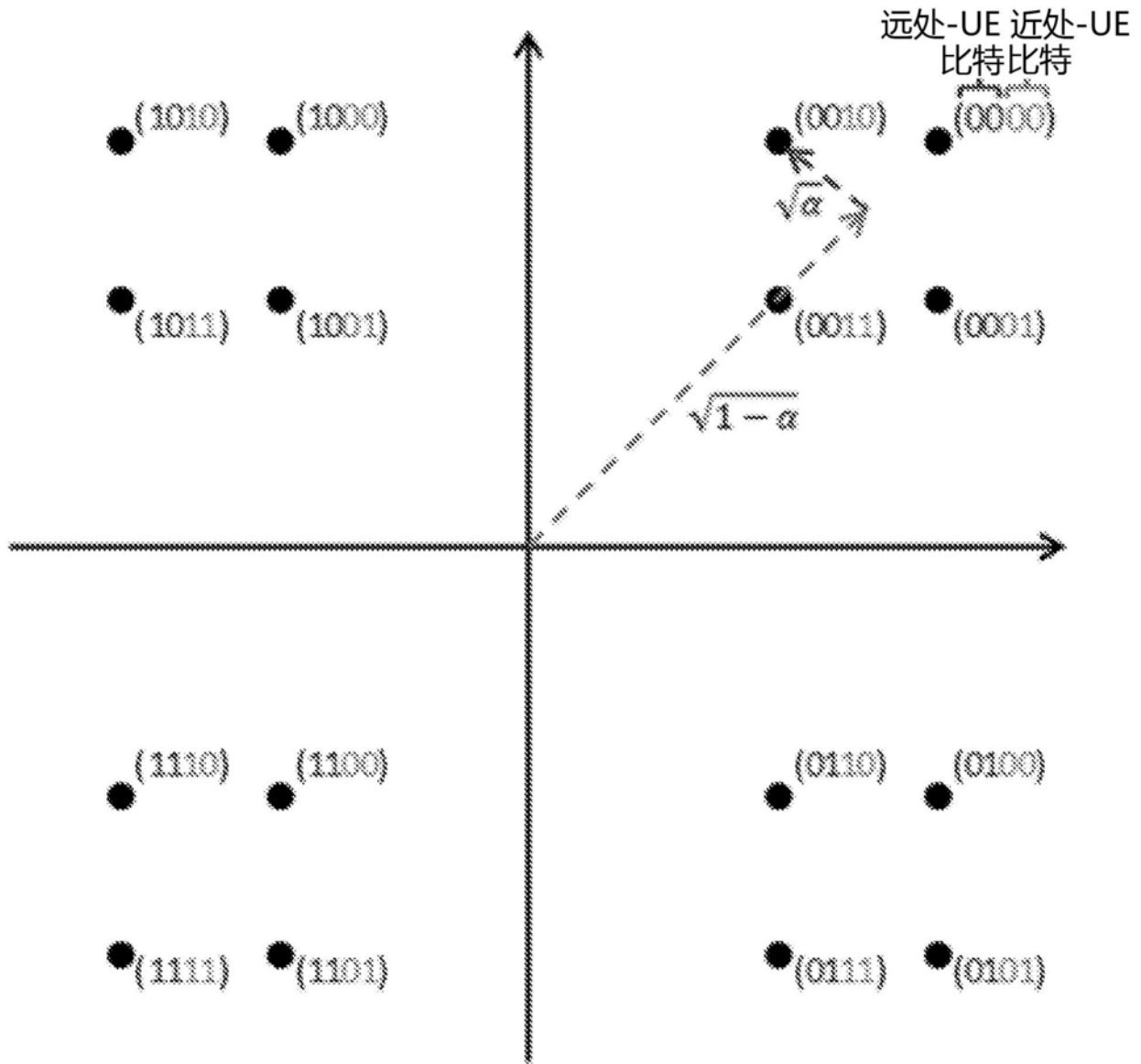


图3

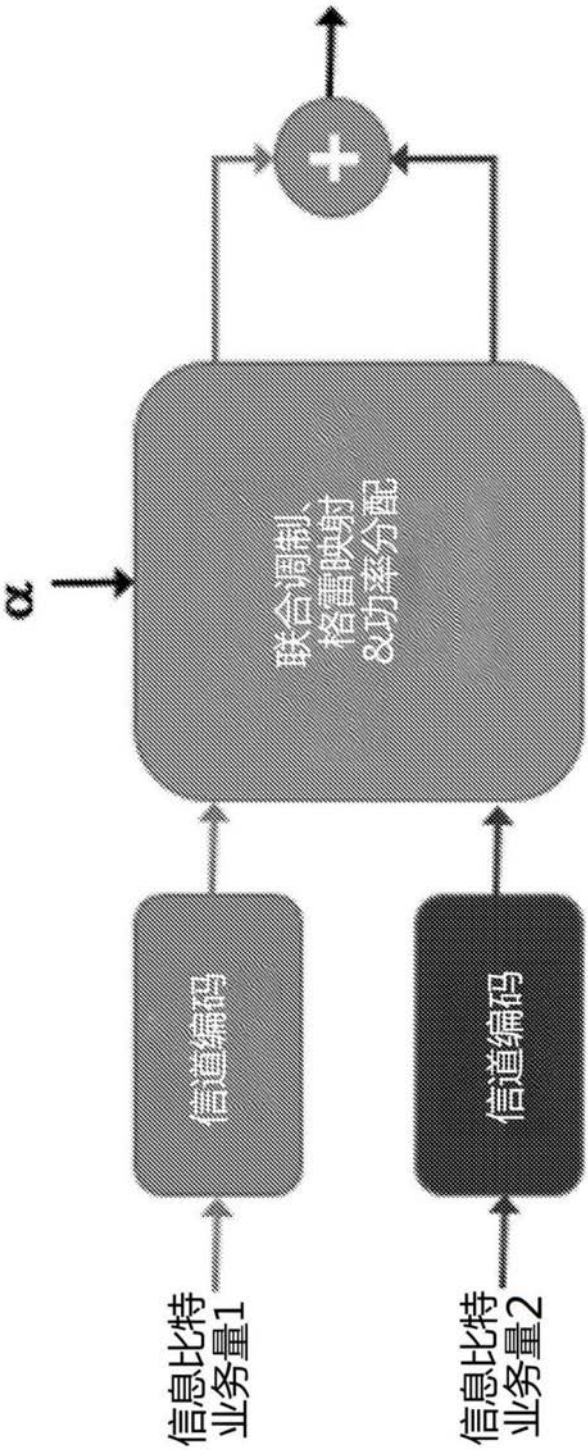


图4

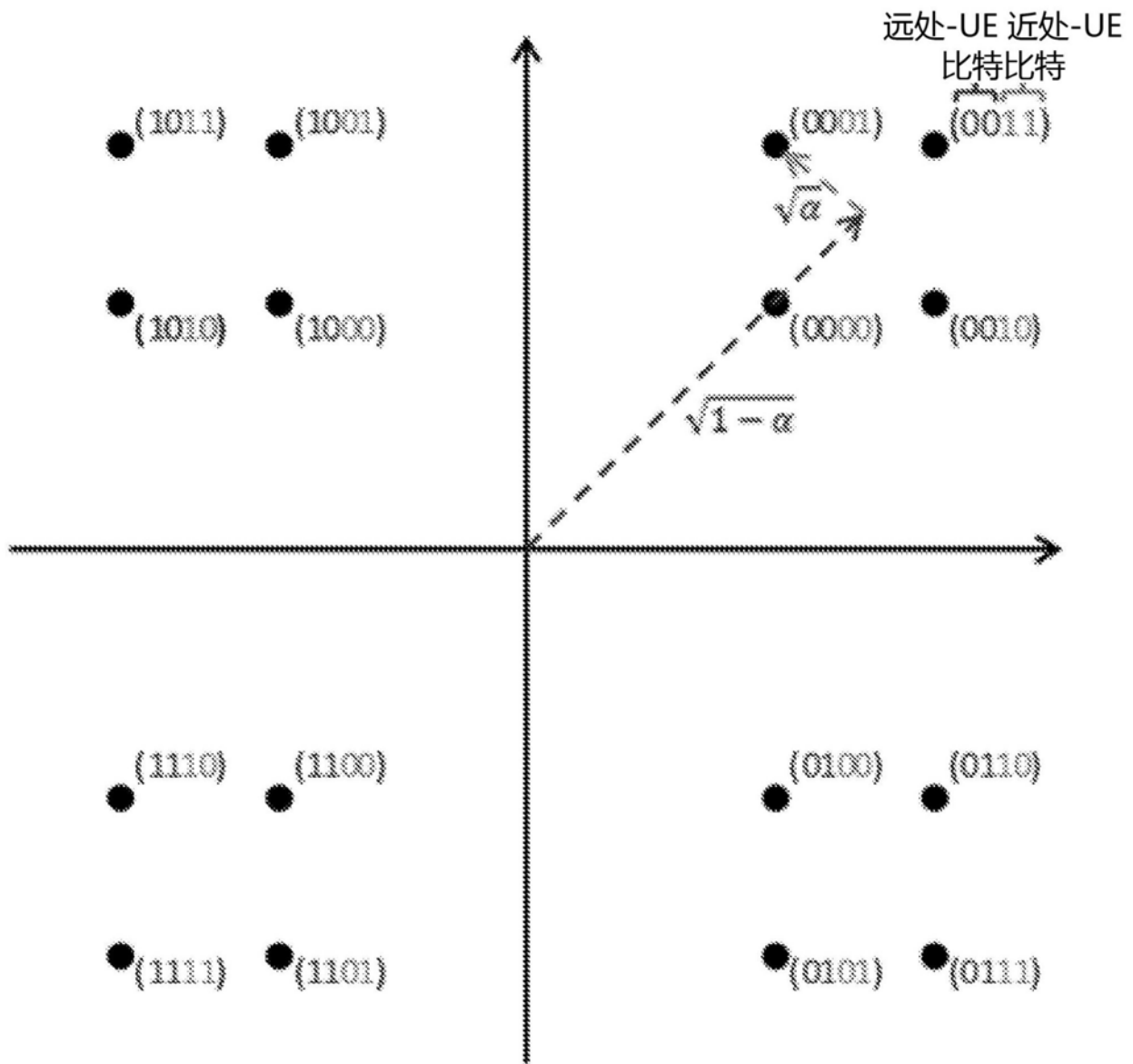


图5



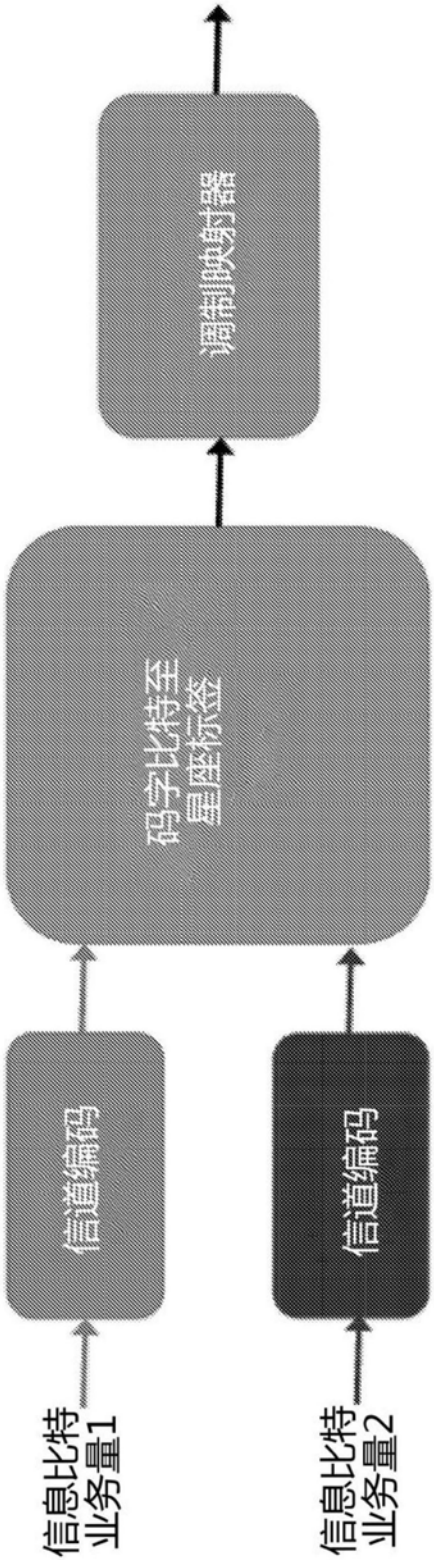


图6

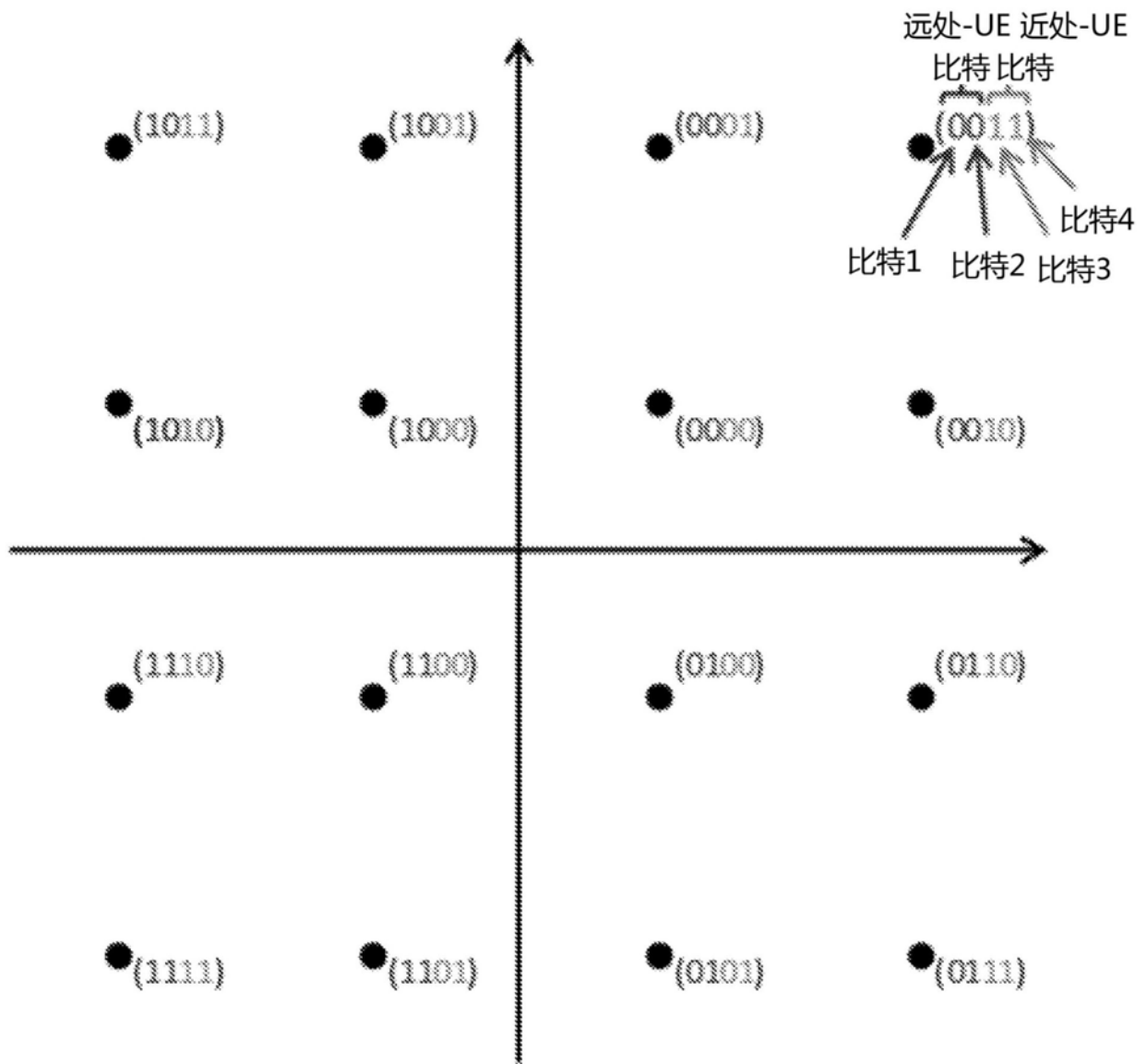


图7

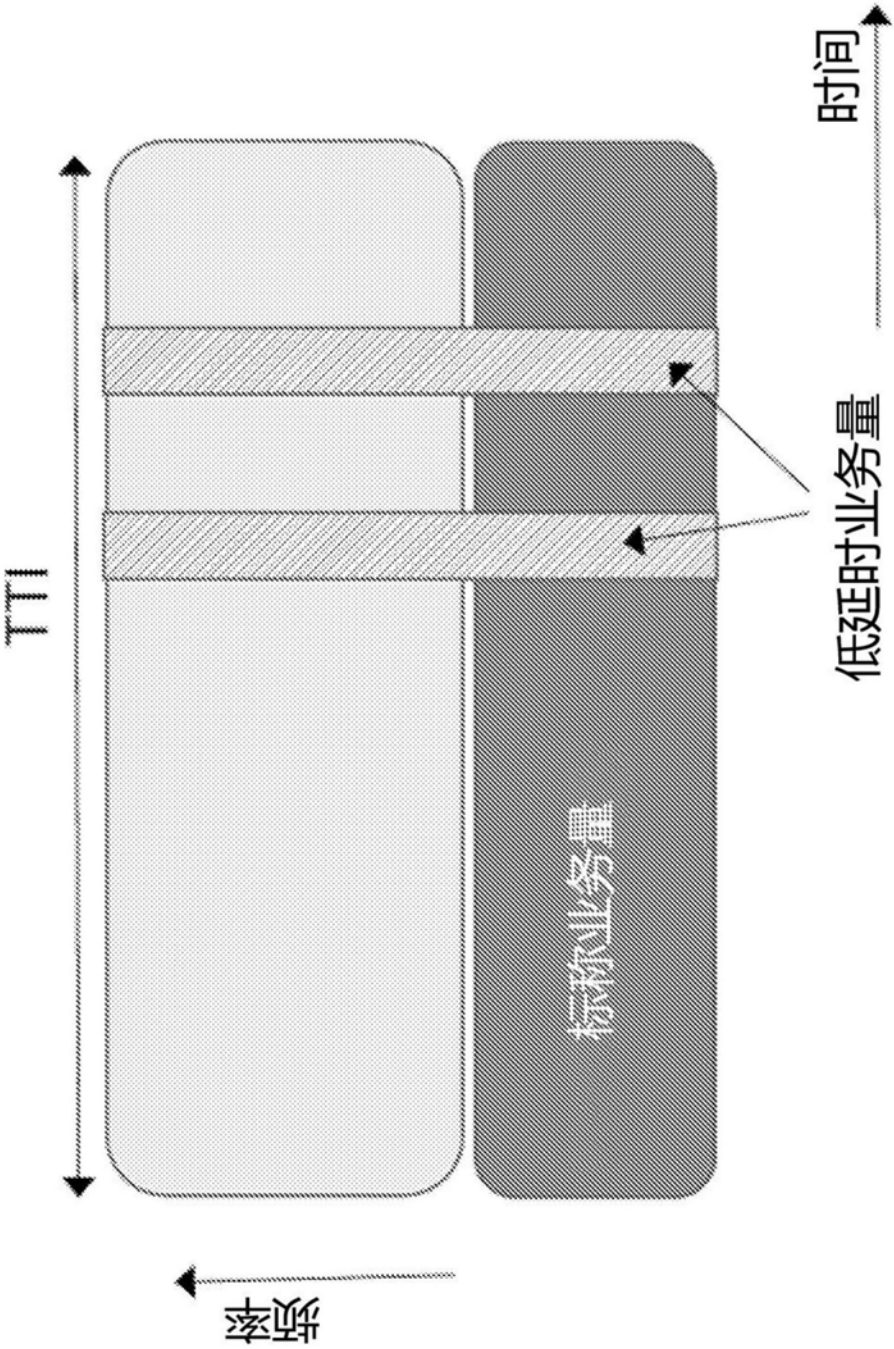


图8

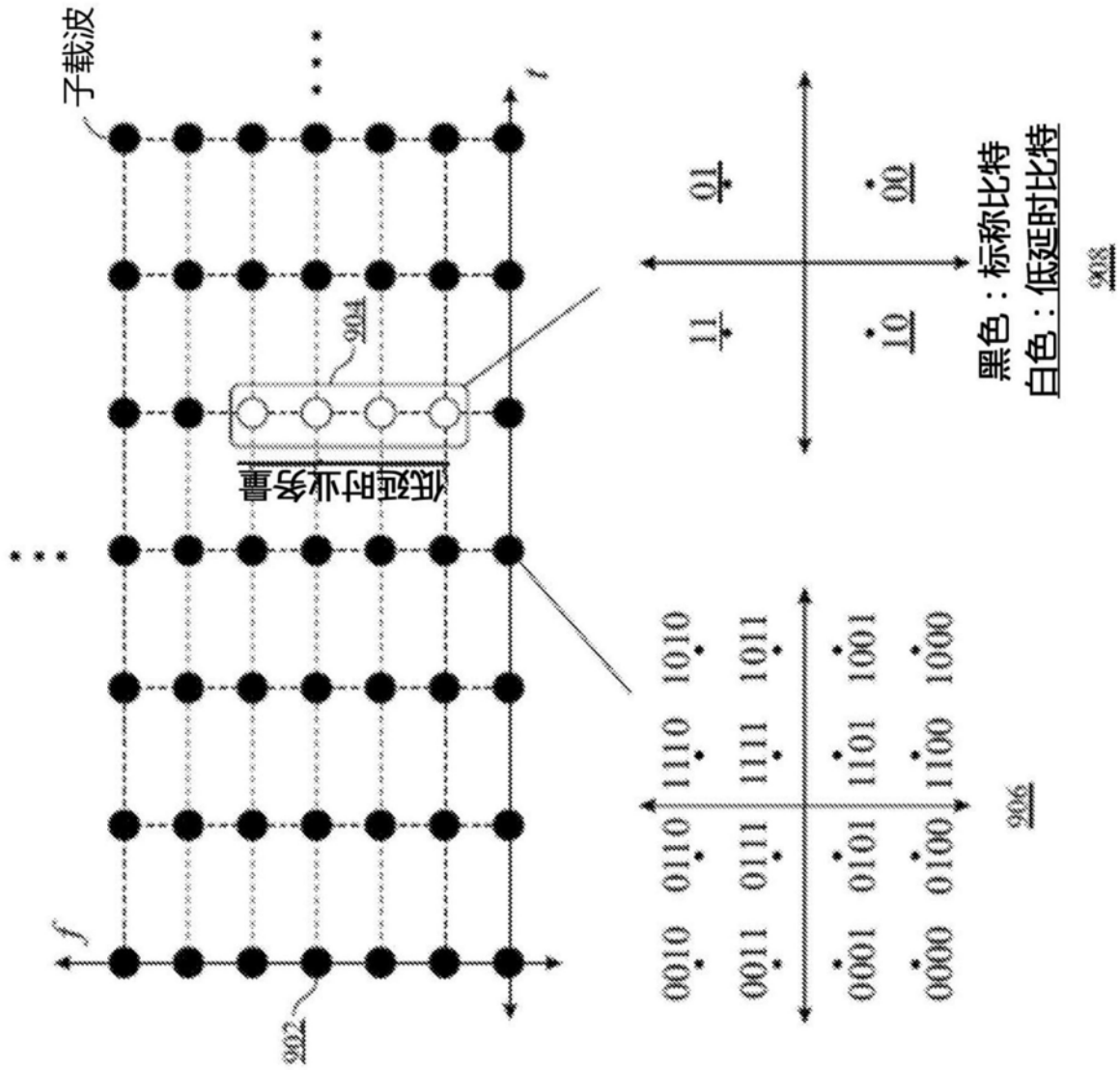


图9

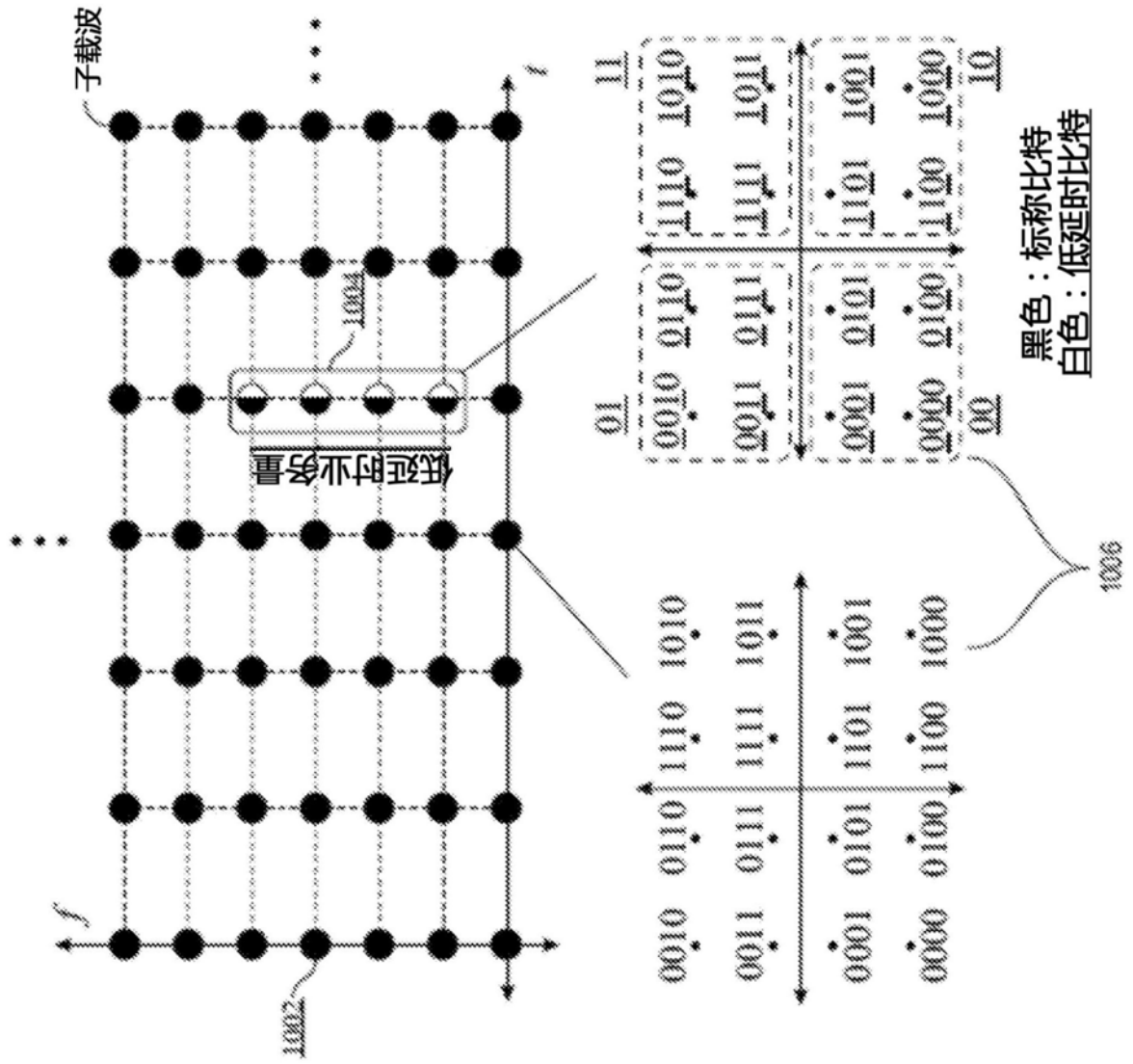


图10

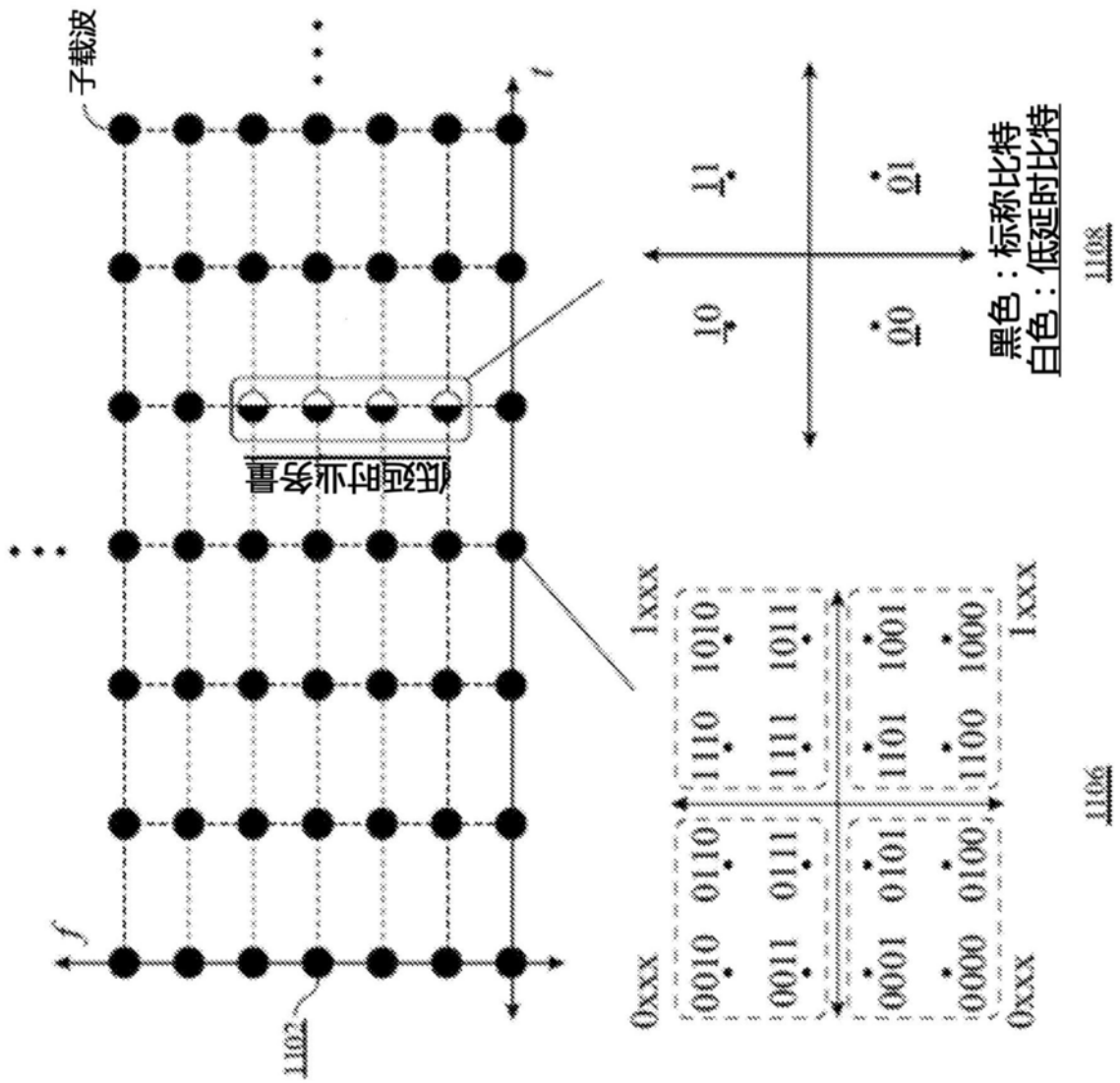


图11

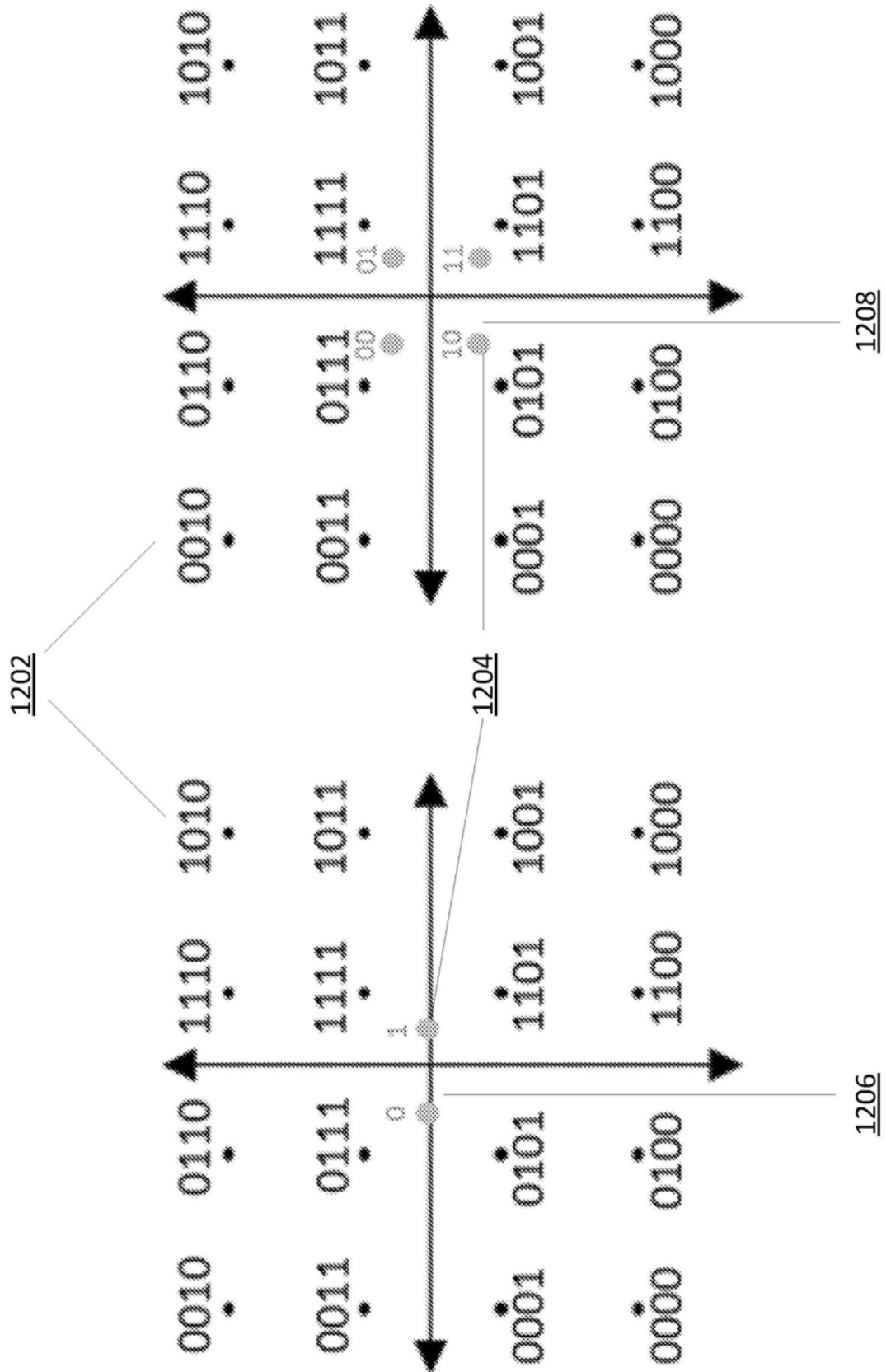


图12A

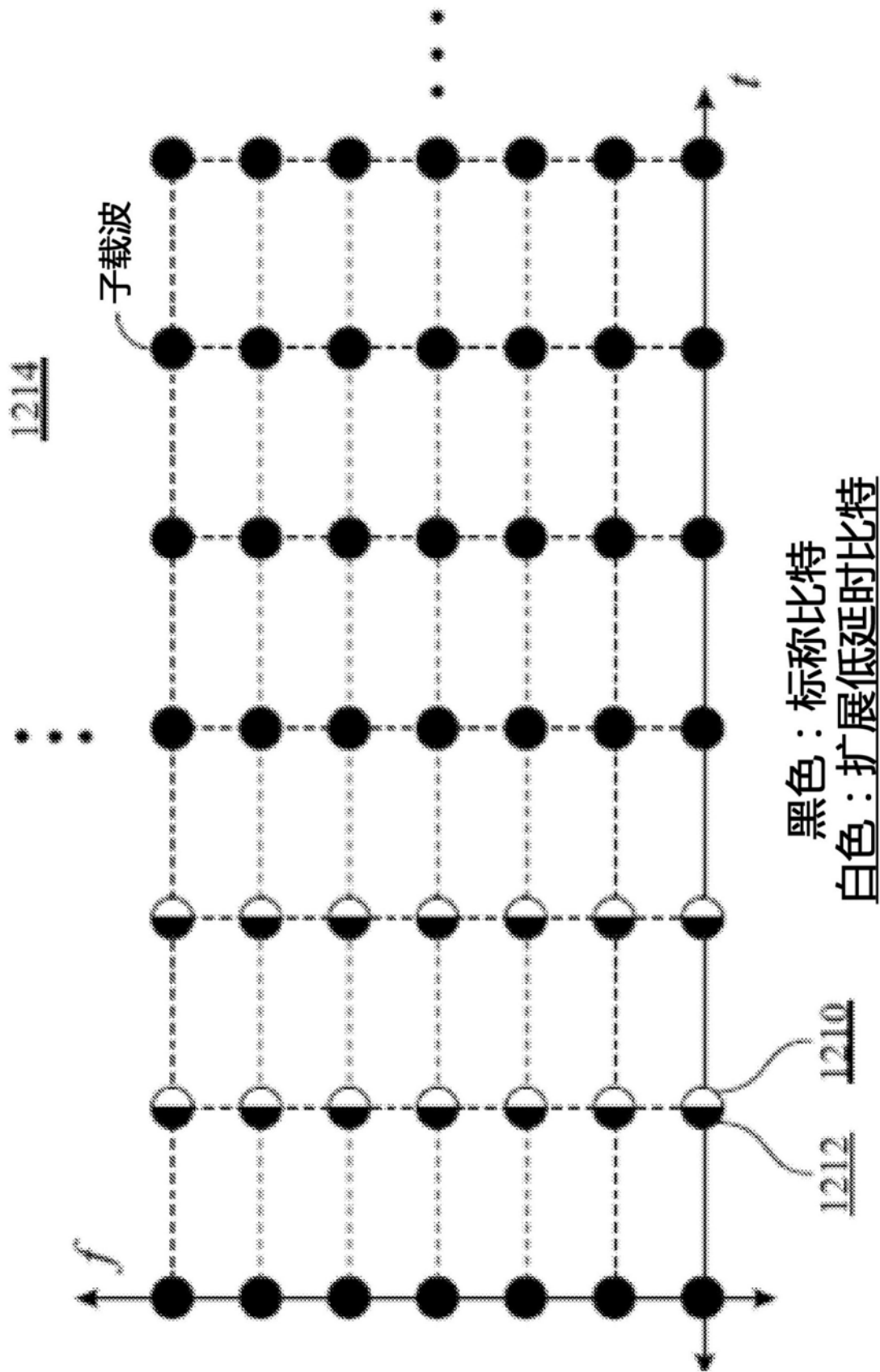


图12B



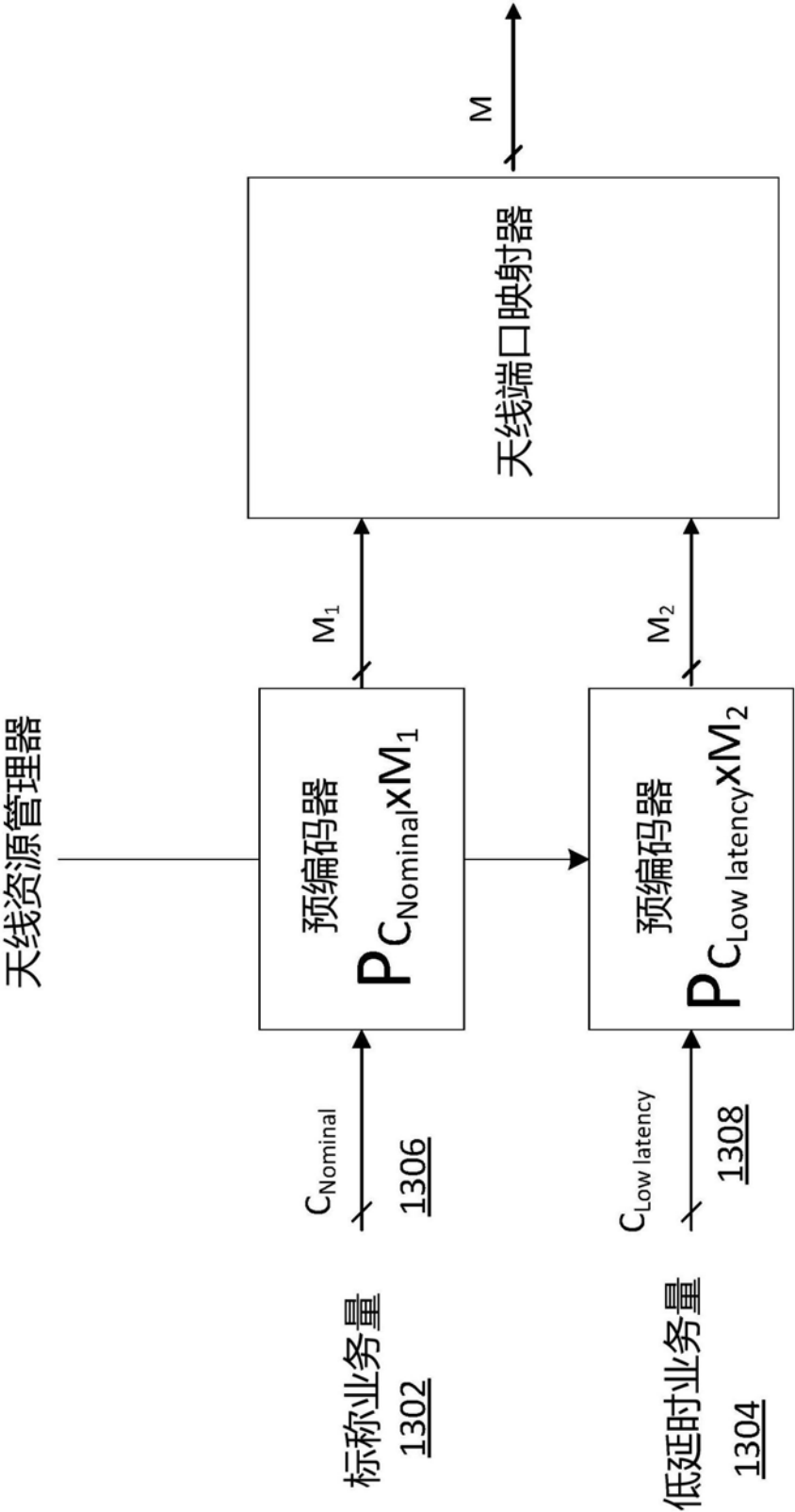


图13

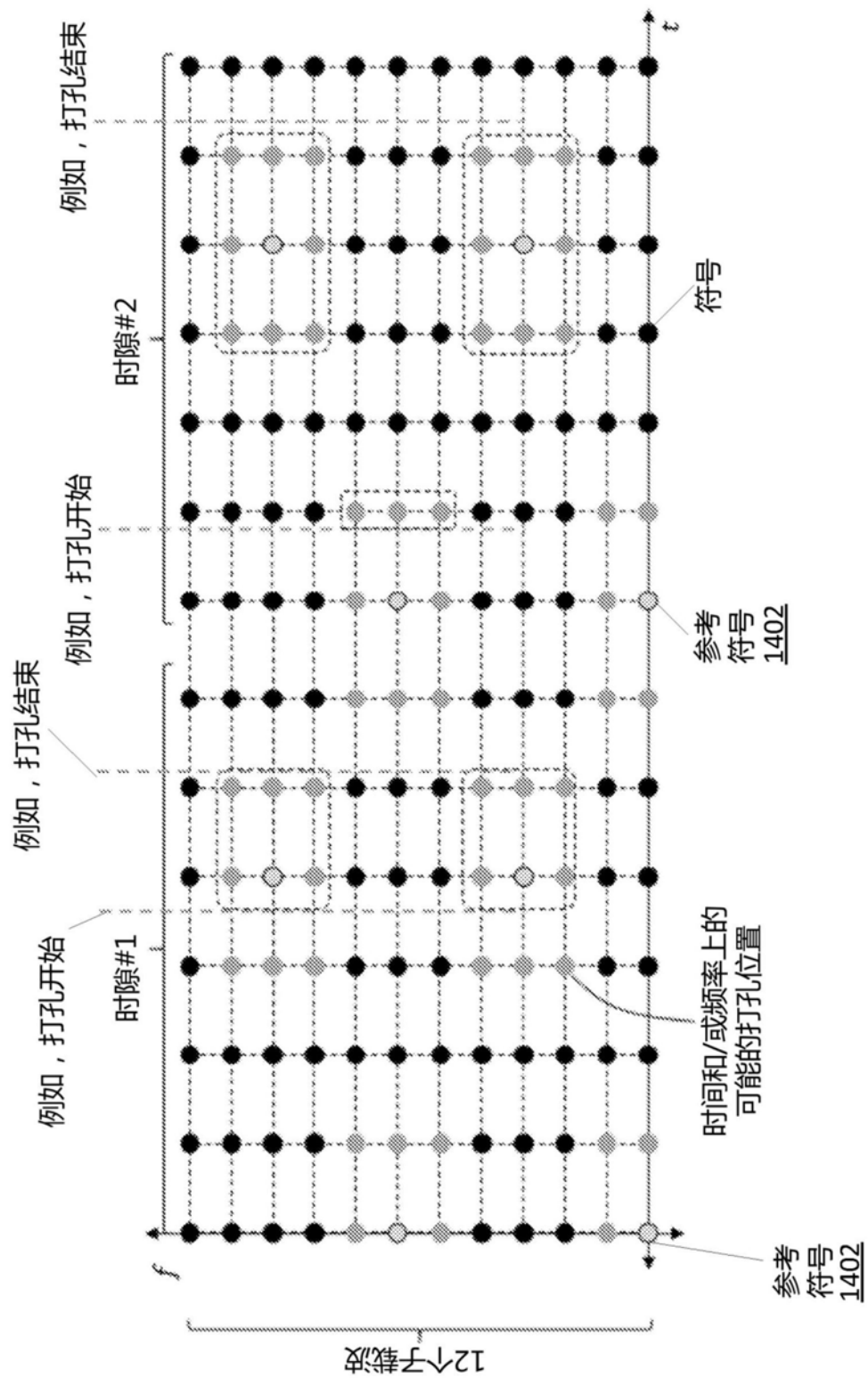


图14

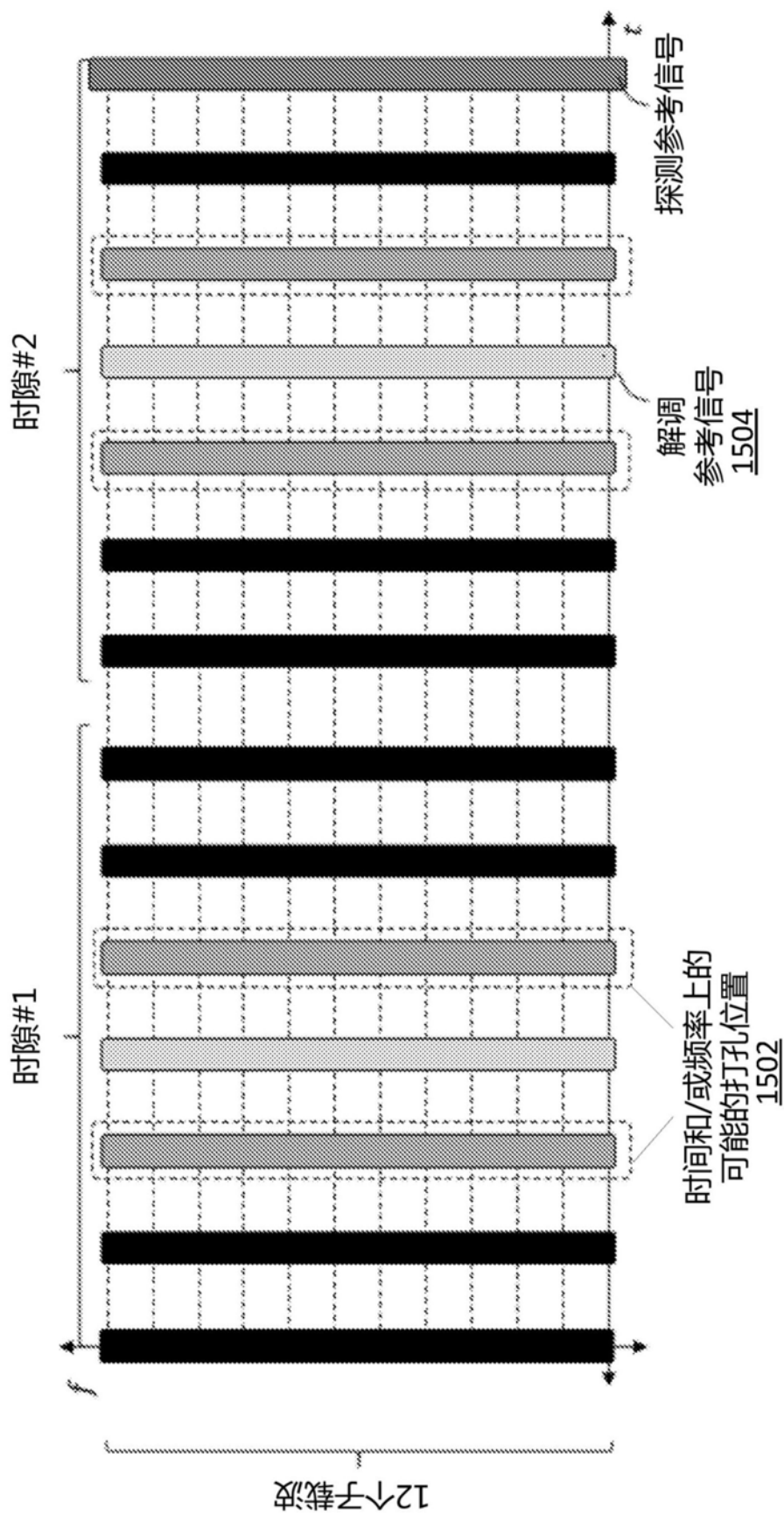


图15

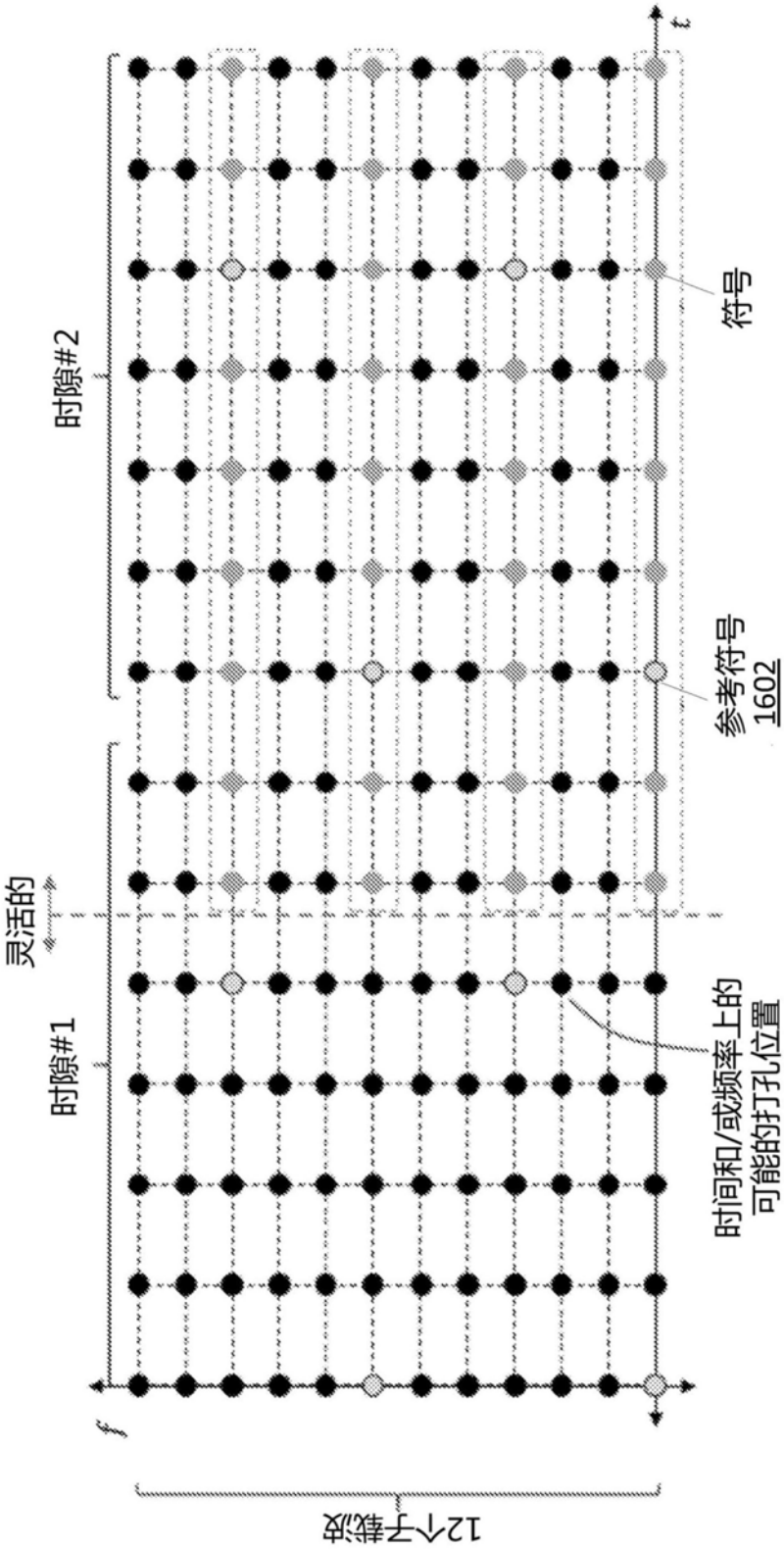


图16

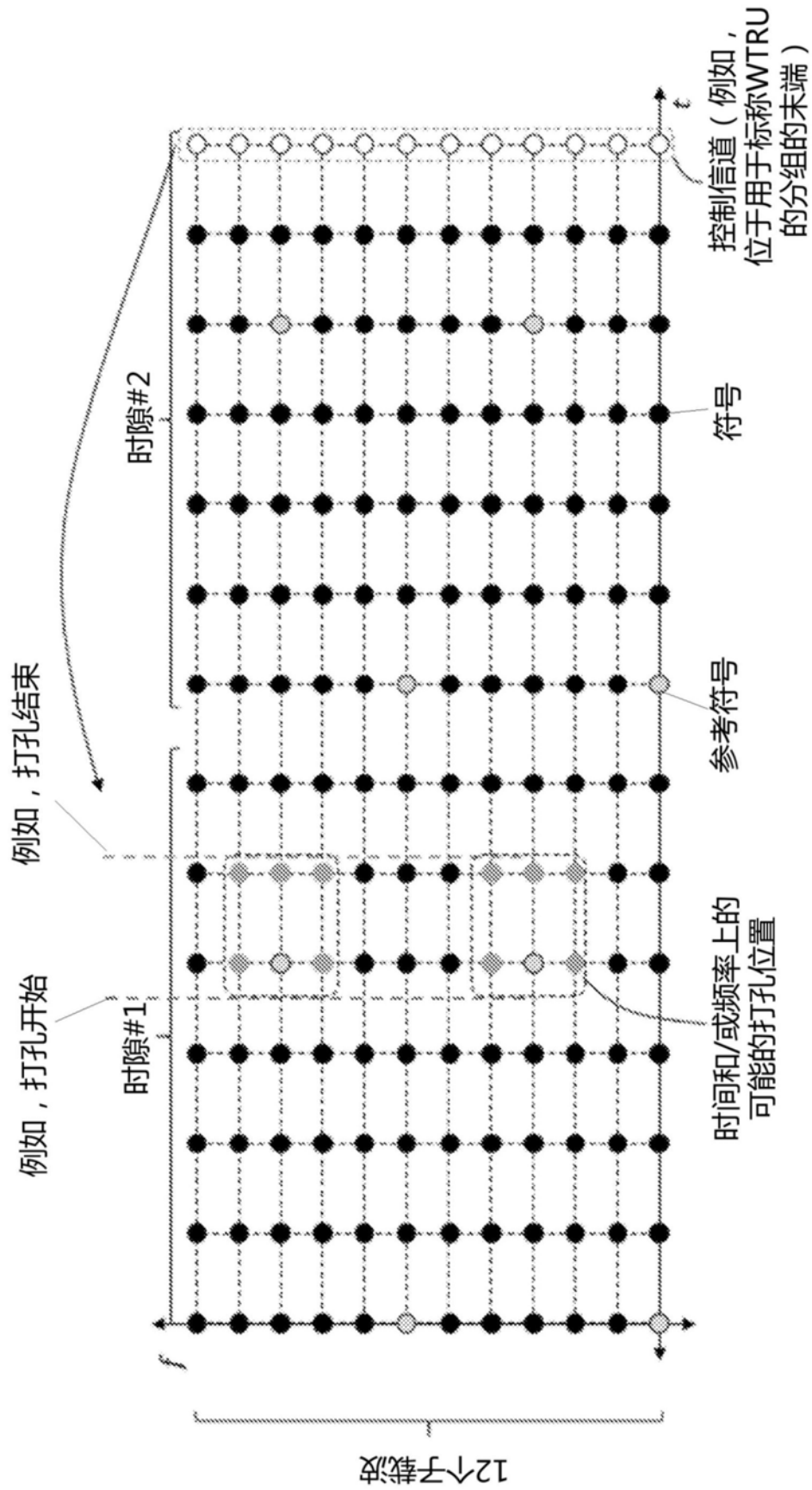


图17

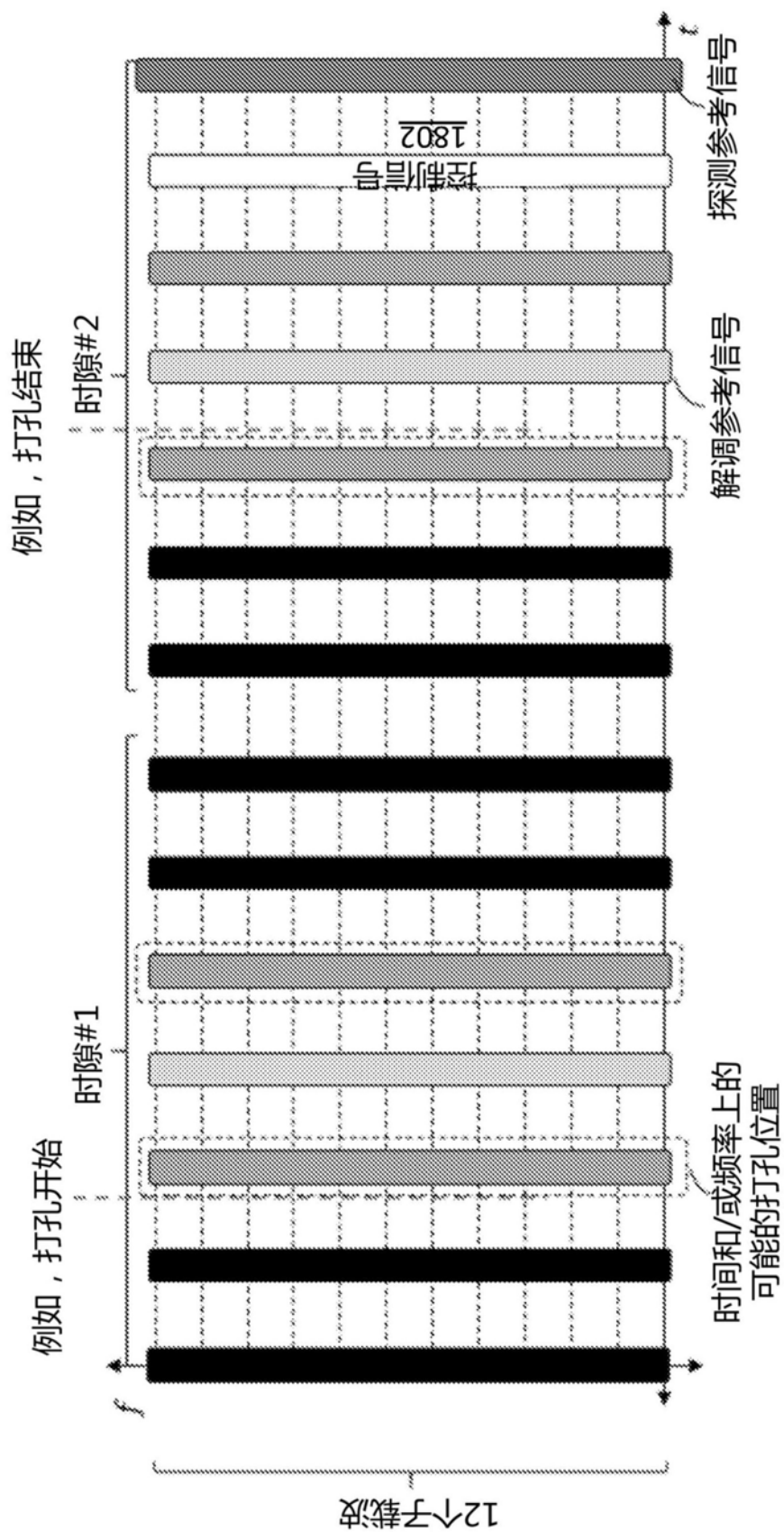


图18

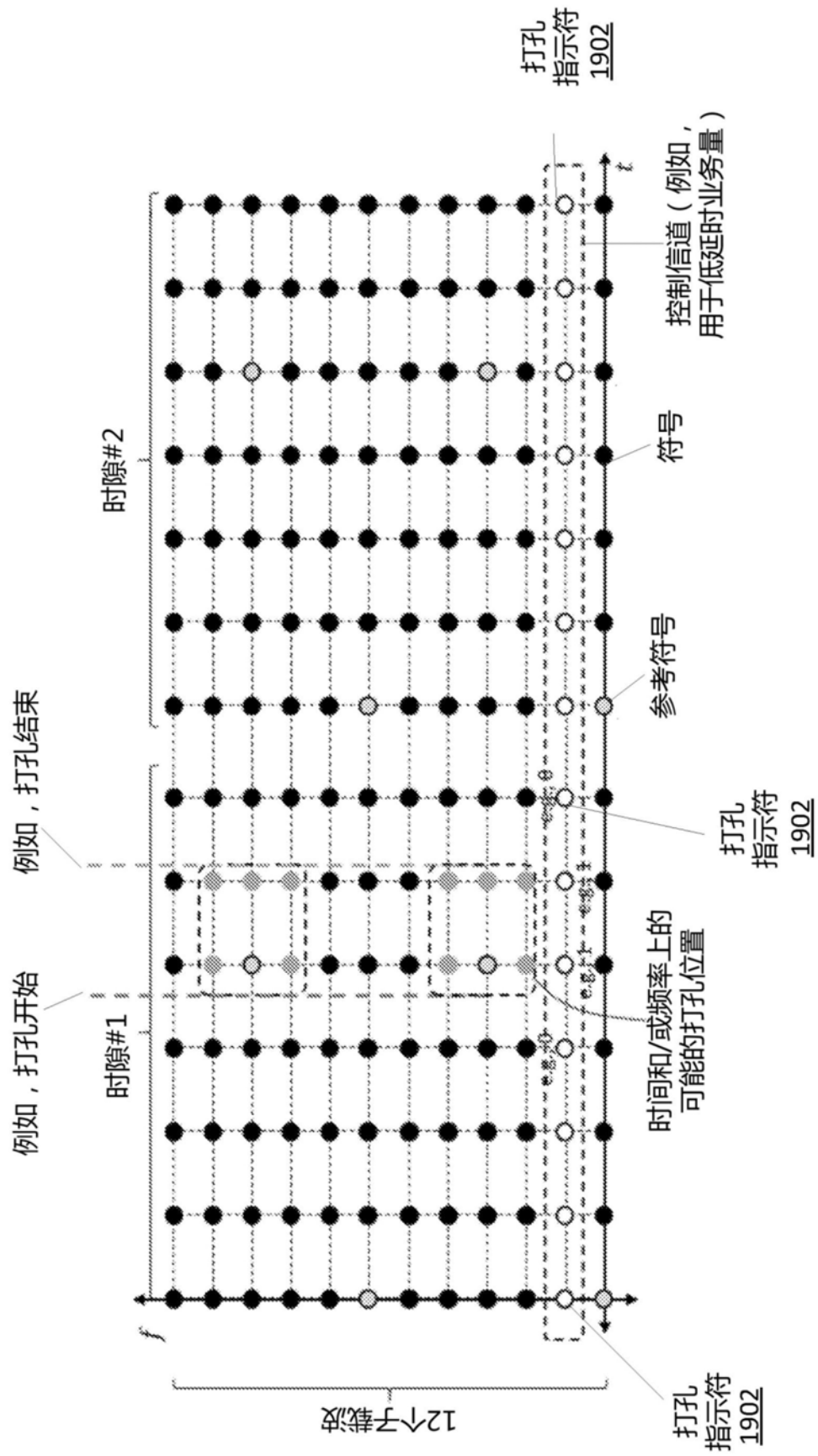


图19

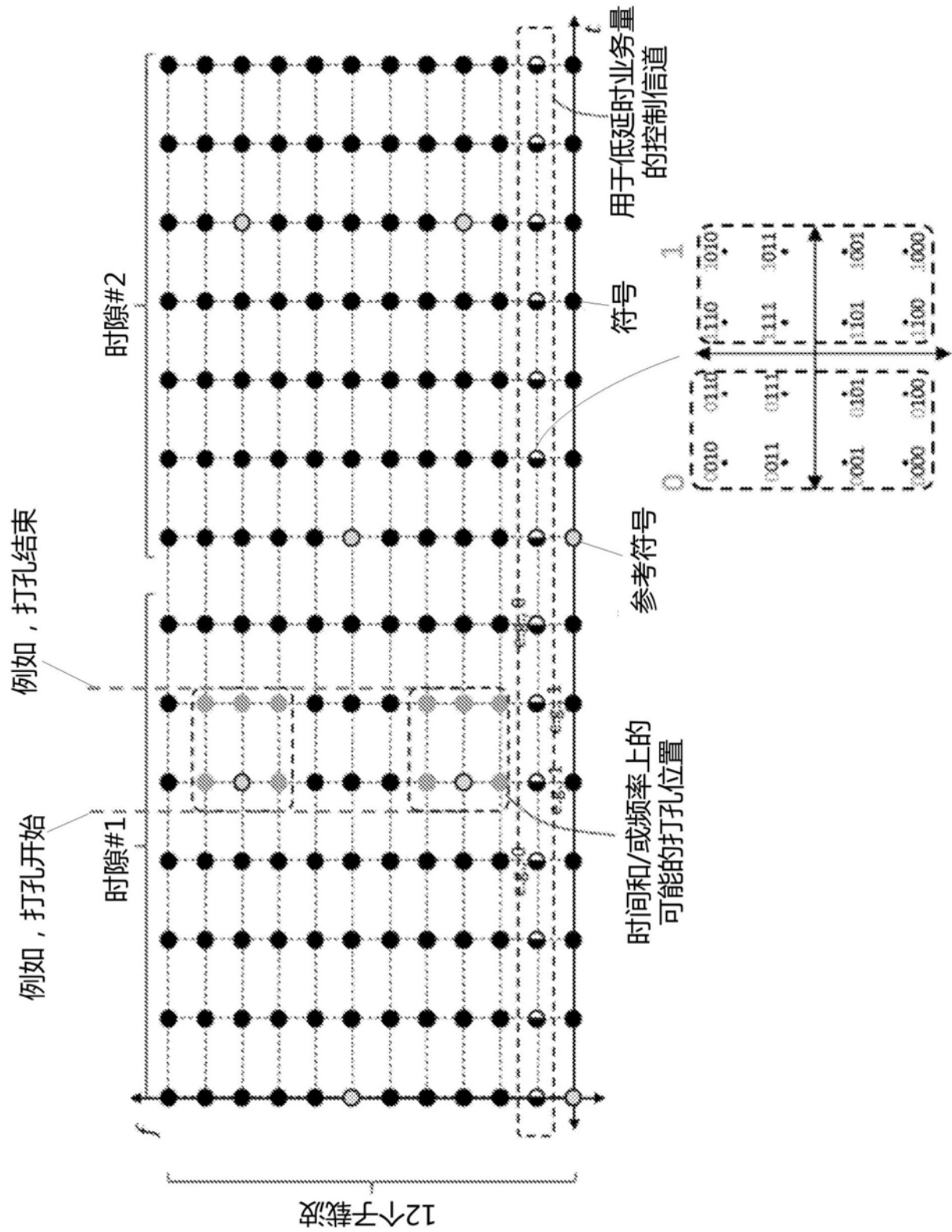


图20



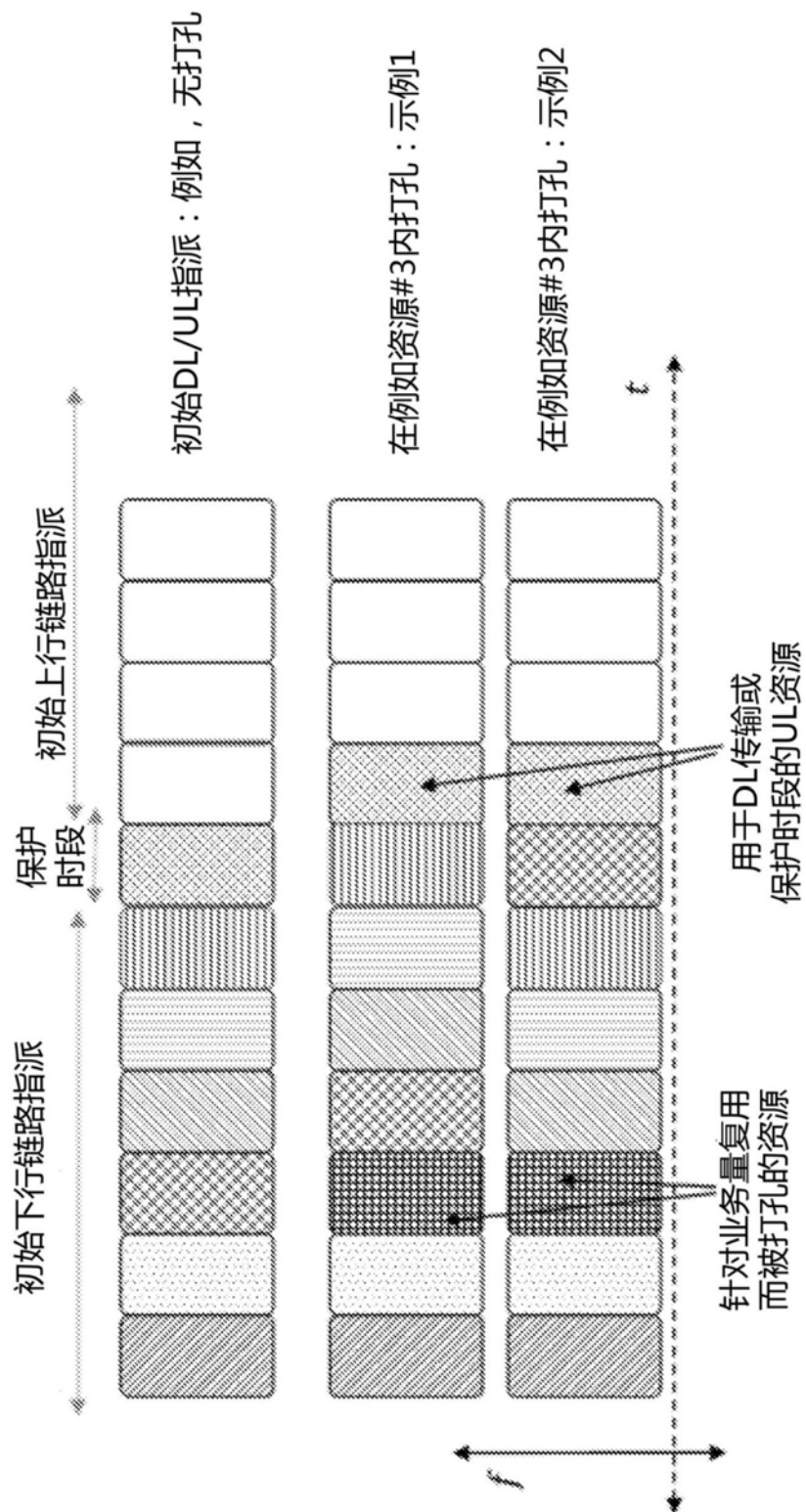


图21

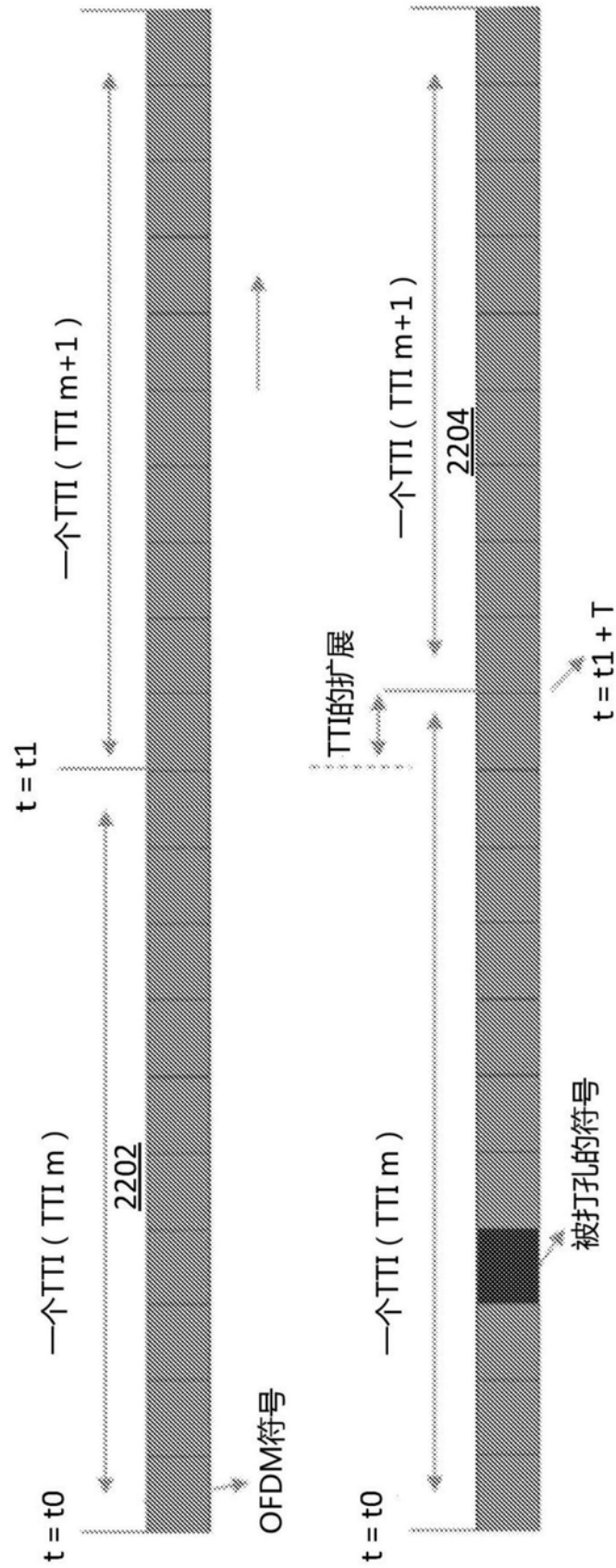


图22

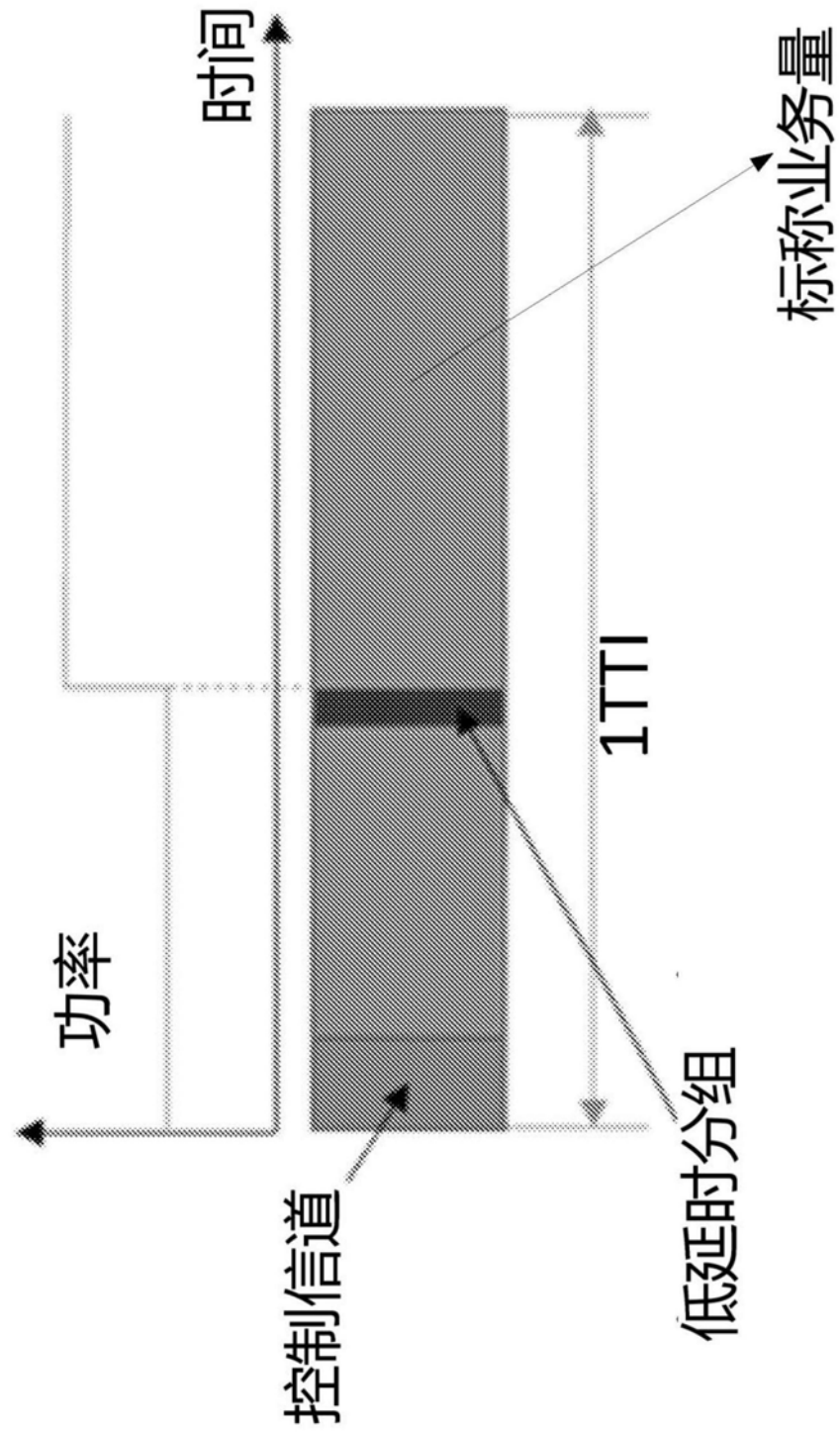


图23

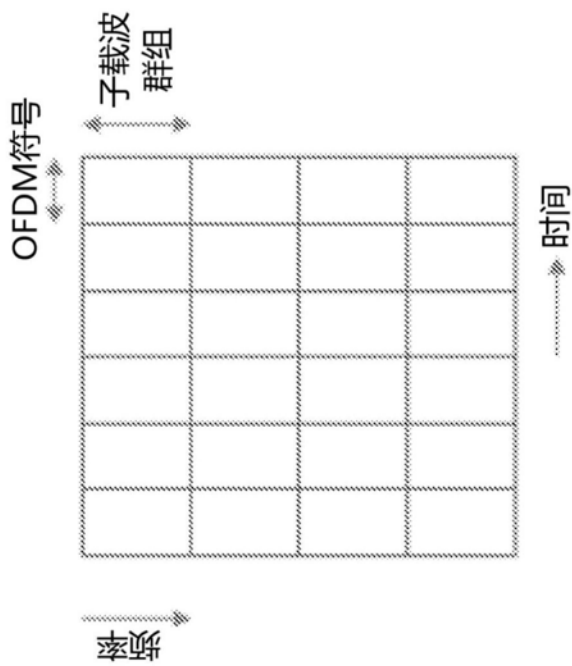


图24A

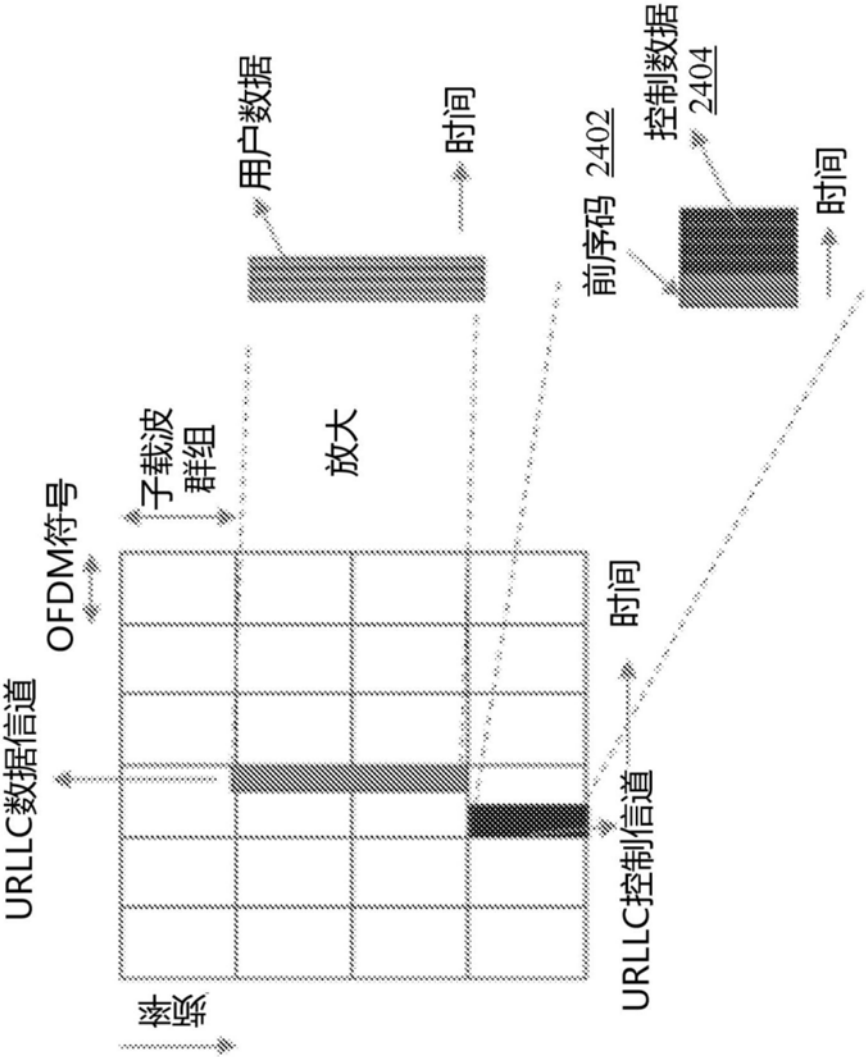


图24B

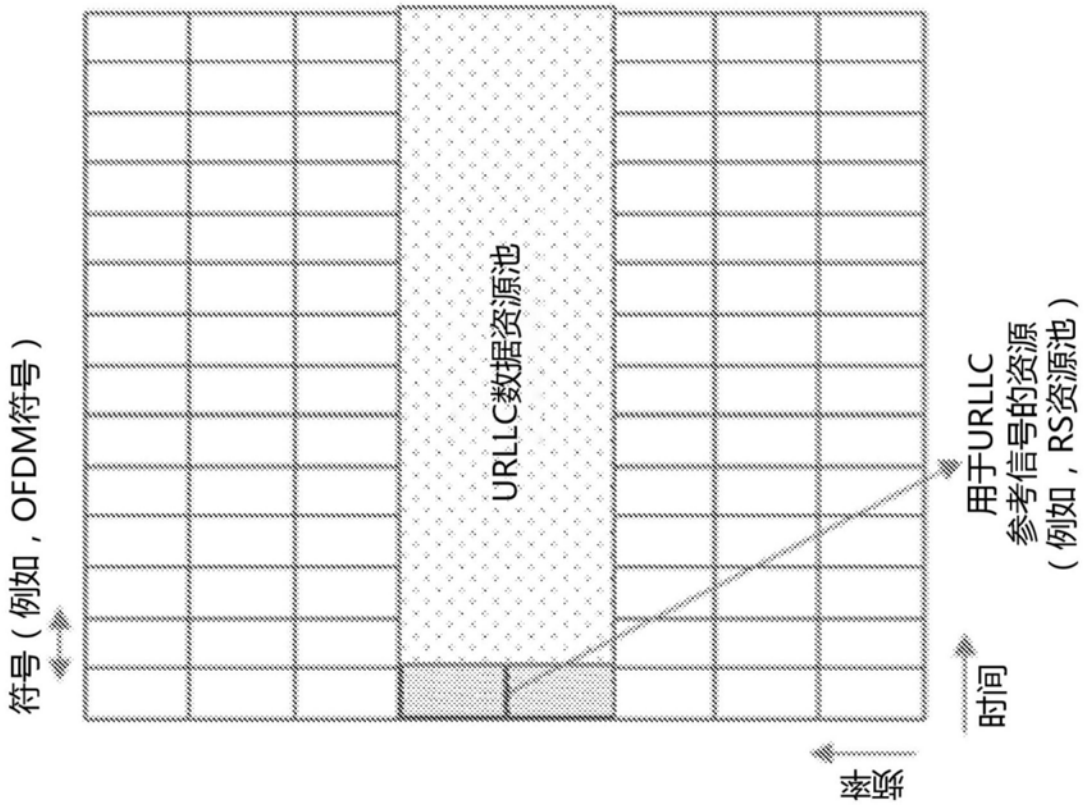


图25A

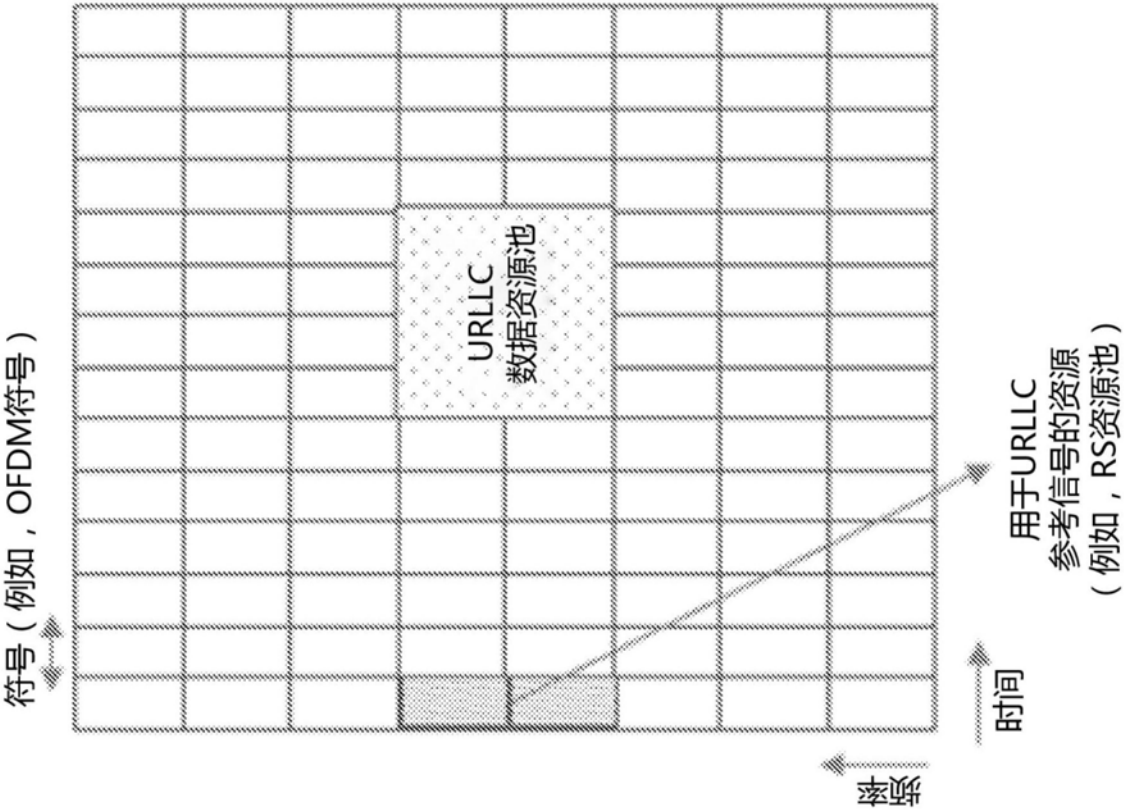


图25B

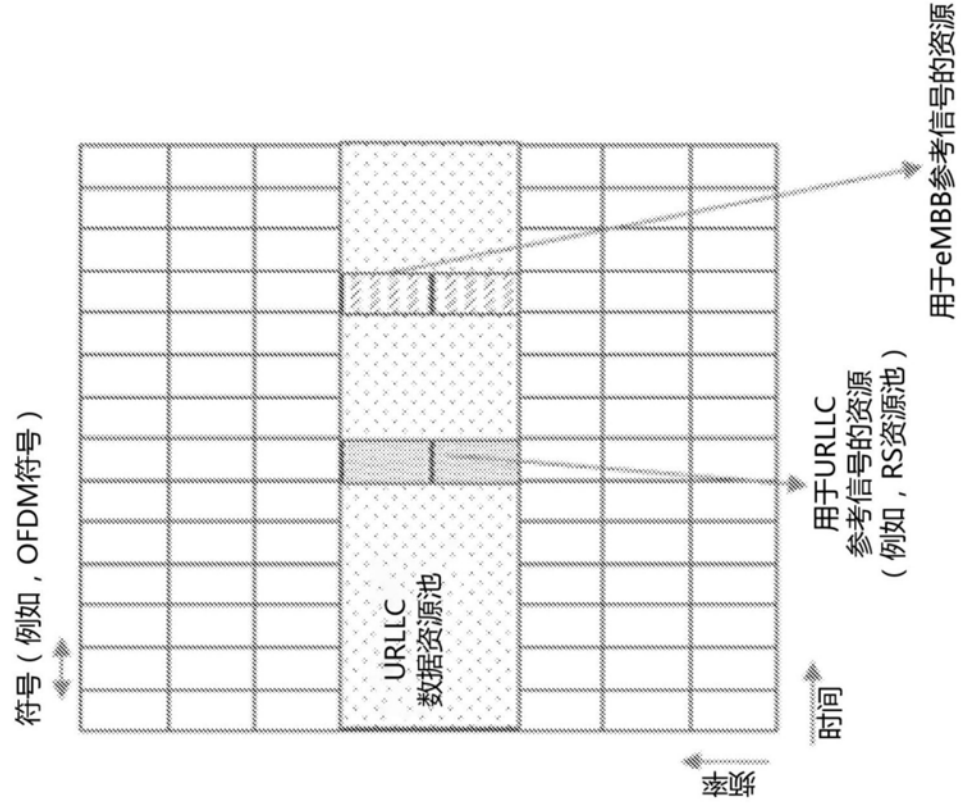


图25C



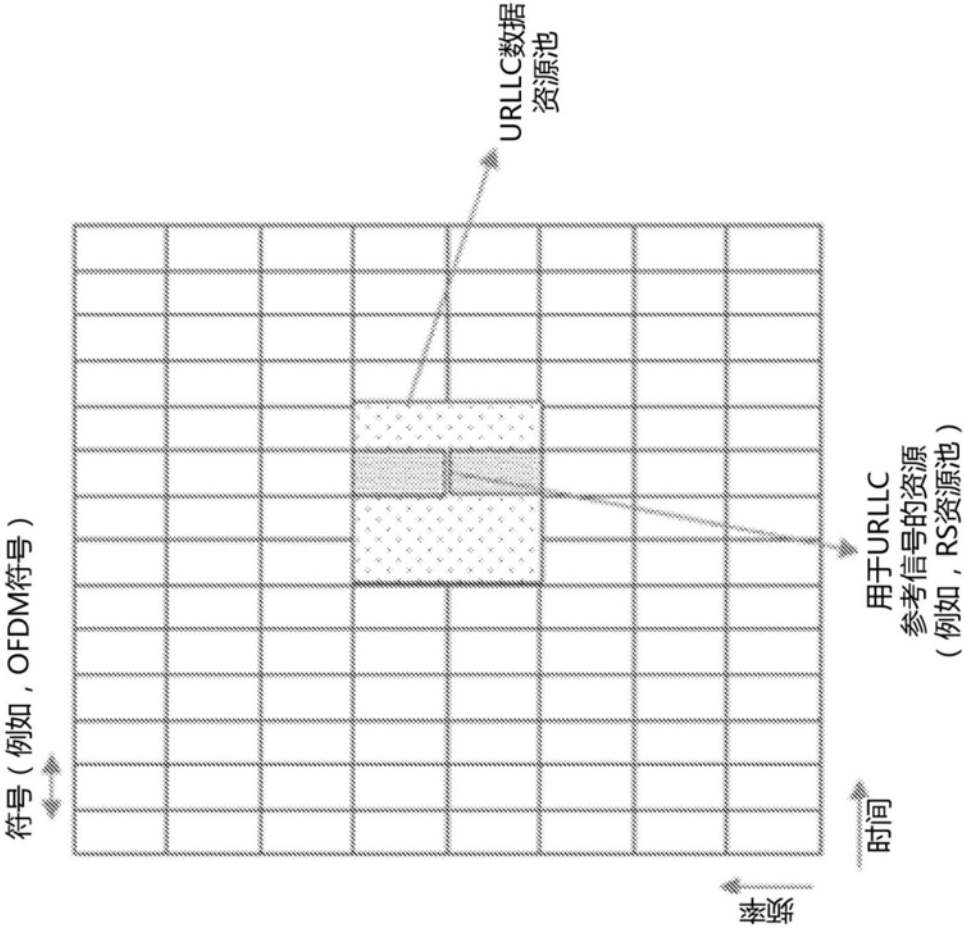


图25D

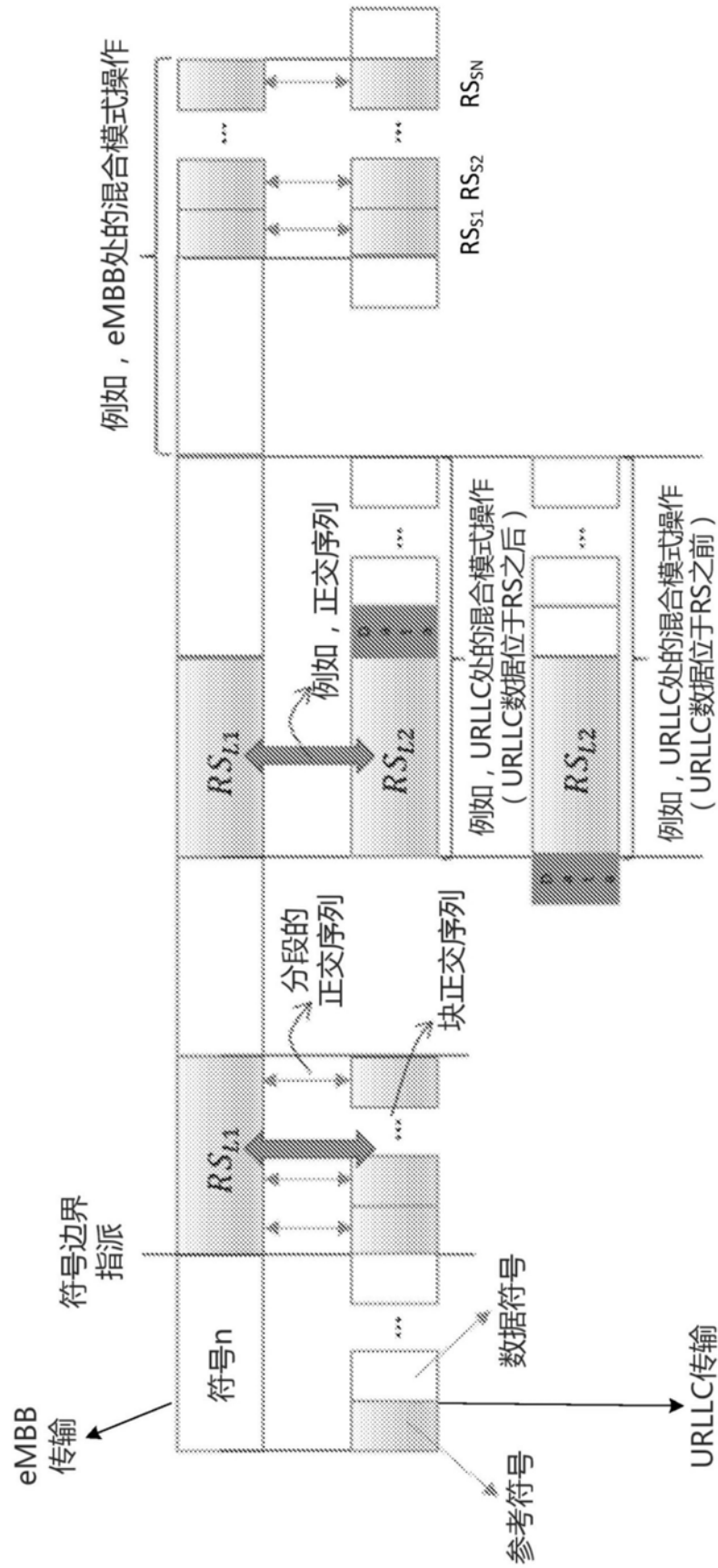


图26