



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110999446 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 24

(21) 申请号 201880054564.X
 (22) 申请日 2018.07.02
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110999446 A
 (43) 申请公布日 2020.04.10
 (30) 优先权数据
 62/527,048 2017.06.30 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.02.21
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/KR2018/007479 2018.07.02
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/004801 KO 2019.01.03
 (73) 专利权人 LG电子株式会社
 地址 韩国首尔
 (72) 发明人 蔡赫秦 徐翰馨
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 专利代理师 刘久亮 黄纶伟

(51) Int.Cl.
 H04W 72/02 (2006.01)
 H04W 72/04 (2006.01)
 H04W 24/10 (2006.01)
 (56) 对比文件
 WO 2017099461 A1, 2017.06.15
 US 2011244859 A1, 2011.10.06
 US 2010103867 A1, 2010.04.29
 Huawei, HiSilicon.R1-1707006 "Short TTI solutions for R15 sidelink".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2017, (TSGR1_89), 第2节.
 Huawei, HiSilicon.R1-1707006 "Short TTI solutions for R15 sidelink".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2017, (TSGR1_89), 第2节.
 Beijing Xinwei Telecom Techn..R1-1707108 "Discussion on Short TTI in V2X Phase 2".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2017, (TSGR1_89), 第3-4节.

审查员 汤一鸣

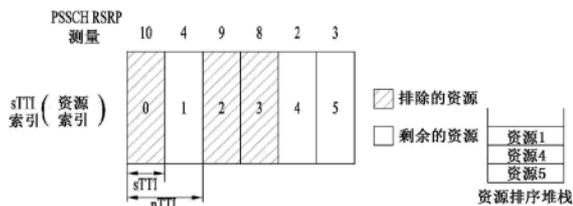
权利要求书1页 说明书17页 附图11页

(54) 发明名称

在支持多个TTI长度的系统中发送信号的方法及装置

(57) 摘要

本发明的实施方式涉及UE在支持多个传输时间间隔(TTI)长度的无线通信系统中发送信号的方法,其中,信号发送/接收方法包括以下步骤:针对每个第一TTI资源单元执行测量;选择与测量结果大于或等于预设值的第一TTI资源在时间轴上最接近的第一TTI资源;以及在所选择的第一TTI资源中发送信号。



1. 一种由用户设备UE在支持多个传输时间间隔TTI长度的无线通信系统中发送信号的方法,该方法包括以下步骤:

以第一TTI资源为单位执行测量;

选择与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源在时间轴上最接近的第一TTI资源;
以及

在所选择的第一TTI资源中发送信号,

其中,在排除所述测量结果等于或大于所述预定值的第一TTI资源之外的剩余的第一TTI资源当中,所述UE对与被排除的第一TTI资源在所述时间轴上直接接近的第一TTI资源的测量结果应用负偏移。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,第一TTI资源的选择包括从排除所述测量结果等于或大于所述预定值的第一TTI资源之外的剩余的第一TTI资源当中优先选择与被排除的第一TTI资源在所述时间轴上直接接近的第一TTI资源。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述UE从所述剩余的第一TTI资源当中选择被应用有所述负偏移的测量结果最小的第一TTI资源。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述负偏移是基于拥塞级别确定的。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,对于所述直接接近的第一TTI资源的测量值越大,所述负偏移的大小越大。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,多个TTI包括与短TTI相对应的第一TTI和与正常TTI nTTI相对应的第二TTI。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第二TTI包括多个第一TTI。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,针对每个资源池配置TTI长度。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,针对每个拥塞级别配置不同的TTI长度。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述TTI长度是由网络基于由所述UE报告的信道繁忙率CBR来指示的。

11. 一种用于在支持多个传输时间间隔TTI长度的无线通信系统中发送和接收信号的用户设备UE,该UE包括:

收发器;以及

处理器,

其中,所述处理器被配置为以第一TTI资源为单位执行测量,选择与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源在时间轴上最接近的第一TTI资源,并且在所选择的第一TTI资源中发送信号,

其中,在排除所述测量结果等于或大于所述预定值的第一TTI资源之外的剩余的第一TTI资源当中,所述UE对与被排除的第一TTI资源在所述时间轴上直接接近的第一TTI资源的测量结果应用负偏移。

12. 根据权利要求11所述的UE,其中,选择第一TTI资源对应于从排除所述测量结果等于或大于所述预定值的第一TTI资源之外的剩余的第一TTI资源当中优先选择与被排除的第一TTI资源在时间轴上直接接近的第一TTI资源。

在支持多个TTI长度的系统中发送信号的方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及在支持多个传输时间间隔(TTI)长度的无线通信系统中由用户设备(UE)发送信号的方法及装置。

背景技术

[0002] 无线通信系统已被广泛地部署以提供诸如语音或数据之类的各种类型的通信服务。通常,无线通信系统是通过在多个用户之间共享可用的系统资源(带宽、传输功率等)来支持多个用户的通信的多址系统。例如,多址系统包括码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和多载波频分多址(MC-FDMA)系统。

[0003] 设备到设备(D2D)通信是其中在用户设备(UE)之间建立直接链路并且UE直接交换语音和数据而无需演进节点B(eNB)的干预的通信方案。D2D通信可以覆盖UE到UE通信和对等通信。另外,D2D通信可以应用于机器到机器(M2M)通信和机器类型通信(MTC)。

[0004] D2D通信正在考虑作为由快速增加的数据业务引起的eNB开销的解决方案。例如,由于设备通过D2D通信在没有eNB干预的情况下彼此直接交换数据,因此与传统的无线通信相比,可以减少网络开销。此外,期望D2D通信的引入将减少eNB的过程,减少参与D2D通信的设备的功耗,增加数据传输速率,增加网络的容纳能力,分配负载并扩展小区覆盖范围。

[0005] 当前,正在考虑与D2D通信相结合的车到万物(V2X)通信。从概念上讲,V2X通信涵盖了车辆到车辆(V2V)通信、用于在车辆与不同种类的终端之间进行通信的车到行人(V2P)通信、以及用于在车辆与路边单元(RSU)之间进行通信的车到基础设施(V2I)通信。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本公开的一方面要提供一种在多个传输时间间隔(TTI)长度可用的情况下高效使用资源的方法。

[0008] 本领域技术人员将认识到,本公开可以实现的目的不限于上文已经具体描述的目的,并且从以下详细说明将更清楚地理解本公开可以实现的以上目的和其它目的。

[0009] 技术方案

[0010] 根据本公开的实施方式,一种在支持多个传输时间间隔(TTI)长度的无线通信系统中由用户设备(UE)发送信号的方法包括:以第一TTI资源为单位执行测量;选择与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源在时间轴上最接近的第一TTI资源;以及在所选择的第一TTI资源中发送信号。

[0011] 根据本公开的实施方式,用于在支持多个TTI长度的无线通信系统中发送和接收信号的UE包括收发器和处理器。处理器被配置为以每个第一TTI资源为单位执行测量,选择与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源在时间轴上最接近的第一TTI资源;以及在所选择的第一TTI资源中发送信号。

[0012] 第一TTI资源的选择可以包括从排除测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源之外的剩余的第一TTI资源当中优先选择与被排除的第一TTI资源在时间轴上直接接近的第一TTI资源。

[0013] 在排除测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源之外的剩余的第一TTI资源当中,UE可以对与被排除的第一TTI资源在时间轴上直接接近的第一TTI资源的测量结果应用负偏移。

[0014] UE可以从剩余的第一TTI资源当中选择被应用以负偏移的测量结果最小的第一TTI资源。

[0015] 负偏移可以是基于拥塞级别确定的。

[0016] 对于直接接近的第一TTI资源的测量值越大,负偏移的大小可以越大。

[0017] 多个TTI可以包括与短TTI相对应的第一TTI和与正常TTI (nTTI) 相对应的第二TTI。

[0018] 第二TTI可以包括多个第一TTI。

[0019] 可以针对每个资源池配置TTI长度。

[0020] 可以针对每个拥塞级别配置不同的TTI长度。

[0021] TTI长度可以是由网络基于由UE报告的信道繁忙率CBR来指示的。

[0022] 技术效果

[0023] 根据本公开,可以防止资源碎片,该资源碎片否则可能是由使用短TTI (sTTI) 的用户设备(UE)的资源选择而引起的。因此,可以高效地利用资源。

[0024] 本领域技术人员将认识到,本公开可以实现的效果不限于以上已经具体描述的效果,并且从以下详细描述结合附图可以更清楚地理解本公开的其它优点。

附图说明

[0025] 附图被包括进来以提供对本公开的进一步理解并且并入本申请中并构成本申请的一部分,附图例示了本公开的实施方式,并且与说明书一起用于解释本公开的原理。在附图中:

[0026] 图1是例示无线电帧的结构图;

[0027] 图2是例示在1个下行链路时隙的持续时间期间的资源网格的图;

[0028] 图3是例示下行链路子帧的结构图;

[0029] 图4是例示上行链路子帧的结构图;

[0030] 图5是例示具有多个天线的无线通信系统的配置的图;

[0031] 图6是例示载送设备到设备(D2D)同步信号的子帧的图;

[0032] 图7是例示D2D信号的中继的图;

[0033] 图8是例示用于D2D通信的示例性D2D资源池的图;

[0034] 图9是用于描述车辆到万物(V2X)的调度方案和传输模式所参照的图;

[0035] 图10是例示V2X中的选择资源的方法的图;

[0036] 图11是用于描述D2D中的调度指派(SA)和数据传输所参照的图;

[0037] 图12是用于描述V2X中的SA和数据传输所参照的图;

[0038] 图13和图14是例示新无线电接入技术(NRAT)帧结构的图;

- [0039] 图15是例示根据本公开的实施方式的选择传输时间间隔 (TTI) 资源的方法的图；以及
- [0040] 图16是例示发送装置和接收装置的框图。

具体实施方式

[0041] 下文描述的本公开的实施方式是本公开的元件和特征的组合。除非另外提及，否则这些元件或特征可以视为选择性的。每个元件或特征可以在不与其它元件或特征组合的情况下实践。此外，可以通过组合元件和/或特征的一部分来构造本公开的实施方式。本公开的实施方式中描述的操作顺序可以重新排列。任何一个实施方式的一些构造或特征可以被包括在另一实施方式中，并且可以用另一实施方式的对应构造或特征代替。

[0042] 在本公开的实施方式中，以基站 (BS) 和用户设备 (UE) 之间的数据发送和接收关系为中心进行描述。BS是网络中的直接与UE通信的终端节点。在一些情况下，被描述为由BS执行的特定操作可以由BS的上层节点执行。

[0043] 即，显而易见的是，在由包括BS的多个网络节点组成的网络中，可以由BS或除BS之外的网络节点来执行针对与UE的通信所执行的各种操作。术语“BS”可以用术语“固定站”、“节点B”、“演进节点B (eNode B或eNB)”、“接入点 (AP)”等代替。术语“中继”可以用术语“中继节点 (RN)”或“中继站 (RS)”代替。术语“终端”可以用术语“UE”、“移动站 (MS)”、“移动订户站 (MSS)”、“订户站 (SS)”等代替。

[0044] 如本文所使用的术语“小区”可以应用于诸如基站 (eNB)、扇区、远程无线电头端 (RRH) 和中继之类的发送和接收点，并且也可以被特定的发送/接收点扩展地使用以在分量载波之间进行区分。

[0045] 提供用于本公开的实施方式的特定术语以帮助理解本公开。在本公开的范围和精神内，这些特定术语可以被其它术语代替。

[0046] 在一些情况下，为了防止本公开的概念模糊，已知技术的结构和装置将被省略，或者将基于每个结构和装置的主要功能以框图的形式示出。另外，在整个附图和说明书中，将尽可能使用相同的附图标记指代相同或相似的部件。

[0047] 本公开的实施方式可以由为无线接入系统、电气和电子工程师协会 (IEEE) 802、第三代合作伙伴计划 (3GPP)、3GPP长期演进 (3GPP LTE)、高级LTE (LTE-A) 和3GPP2中的至少一个所公开的标准文档支持。这些文档可以支持为了使本公开的技术特征清楚而未描述的步骤或部分。此外，本文阐述的所有术语可以由标准文件解释。

[0048] 本文描述的技术可以在诸如码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、正交频分多址 (OFDMA)、单载波频分多址 (SC-FDMA) 等的各种无线接入系统中使用。CDMA可以被实现为诸如通用陆地无线电接入 (UTRA) 或CDMA2000之类的无线电技术。TDMA可以被实现为诸如全球移动通信系统 (GSM) /通用分组无线电服务 (GPRS) /GSM演进的增强数据速率 (EDGE) 之类的无线电技术。OFDMA可以被实现为诸如IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、演进UTRA (E-UTRA) 等的无线电技术。UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP LTE是使用E-UTRA的演进UMTS (E-UMTS) 的一部分。3GPP LTE将OFDMA用于下行链路并将SC-FDMA用于上行链路。LTE-A是3GPP LTE的演进。WiMAX可以通过IEEE 802.16e标准 (无线城域网 (WirelessMAN) -OFDMA参考系统) 和IEEE 802.16m标准

(WirelessMAN-OFDMA高级系统)来描述。为了清楚起见,本申请集中在3GPP LTE和LTE-A系统上。然而,本公开的技术特征不限于此。

[0049] LTE/LTE-A资源结构/信道

[0050] 参照图1,下面将描述无线电帧的结构。

[0051] 在蜂窝正交频分复用(OFDM)无线分组通信系统中,在子帧中发送上行链路和/或下行链路数据分组。一个子帧被定义为包括多个OFDM符号的预定时间段。3GPP LTE标准支持适用于频分双工(FDD)的类型1无线电帧结构和适用于时分双工(TDD)的类型2无线电帧结构。

[0052] 图1中的(a)例示了类型1无线电帧结构。下行链路无线电帧被划分为10个子帧。每个子帧在时域中进一步划分为两个时隙。发送一个子帧的单位时间被定义为传输时间间隔(TTI)。例如,一个子帧的持续时间可以是1ms,而一个时隙的持续时间可以是0.5ms。时隙在时域中包括多个OFDM符号并且在频域中包括多个资源块(RB)。因为3GPP LTE系统将OFDMA用于下行链路,所以OFDM符号表示一个符号时段。OFDM符号可以称为SC-FDMA符号或符号时段。RB是包括时隙的多个连续子载波的资源分配单元。

[0053] 一个时隙中OFDM符号的数量可以依据循环前缀(CP)配置而变化。有两种类型的CP:扩展CP和正常CP。在正常CP的情况下,一个时隙包括7个OFDM符号。在扩展CP的情况下,一个OFDM符号的长度增加,并且因此与正常CP的情况相比,时隙中的OFDM符号的数量更少。因此,当使用扩展CP时,例如,在一个时隙中可以包括6个OFDM符号。如果信道状态变差(例如,在UE的快速移动期间),则可以使用扩展CP来进一步减小符号间干扰(ISI)。

[0054] 在正常CP的情况下,因为一个时隙包括7个OFDM符号,所以一个子帧包括14个OFDM符号。每个子帧的前两个或三个OFDM符号可以被分配给物理下行链路控制信道(PDCCH),而其它OFDM符号可以被分配给物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0055] 图1中的(b)例示了类型2无线电帧结构。类型2无线电帧包括两个半帧,每个半帧具有5个子帧、下行链路导频时隙(DwPTS)、保护时段(GP)和上行链路导频时隙(UpPTS)。每个子帧被划分成两个时隙。DwPTS用于UE的初始小区搜索、同步或信道估计。UpPTS用于在eNB处获取与UE的上行链路传输同步和信道估计。GP是在上行链路和下行链路之间的时段,其消除了由下行链路信号的多径延迟引起的上行链路干扰。一个子帧包括两个时隙,与无线电帧的类型无关。

[0056] 上述无线电帧结构仅是示例性的,因此要注意,无线电帧中的子帧的数量、子帧中的时隙的数量或时隙中的符号的数量可以变化。

[0057] 图2例示了在一个下行链路时隙的持续时间内的下行链路资源网格的结构。下行链路时隙在时域中包括7个OFDM符号,并且RB在频域中包括12个子载波,这限制本公开的范围和精神。例如,在正常CP的情况下,下行链路时隙可以包括7个OFDM符号,而在扩展CP的情况下,下行链路时隙可以包括6个OFDM符号。资源网格的每个元素称为资源元素(RE)。RB包括 12×7 个RE。下行链路时隙中的RB数量 N^{DL} 取决于下行链路传输带宽。上行链路时隙可以具有与下行链路时隙相同的结构。

[0058] 图3例示了下行链路子帧的结构。下行链路子帧中从第一个时隙开始的多达三个OFDM符号用于分配了控制信道的控制区域,并且下行链路子帧的其它OFDM符号用于分配了PDSCH的数据区域。在3GPP LTE系统中使用的下行链路控制信道包括物理控制格式指示符

信道(PCFICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)和物理混合自动重复请求(HARQ)指示符信道(PHICH)。PCFICH位于子帧的第一个OFDM符号中,载送关于用于子帧中的控制信道传输的OFDM符号的数量的信息。PHICH响应于上行链路传输而传递HARQ确认/否定确认(ACK/NACK)信号。PDCCH上载送的控制信息称为下行链路控制信息(DCI)。DCI传送UE组的上行链路传输功率控制命令或者上行链路或下行链路调度信息。PDCCH传递关于下行链路共享信道(DL-SCH)的传输格式和资源分配的信息、关于上行链路共享信道(UL-SCH)的资源分配信息、寻呼信道(PCH)的寻呼信息、关于DL-SCH的系统信息、关于诸如在PDSCH上发送的随机接入响应之类的高层控制消息的资源分配的信息、针对UE组的各个UE的传输功率控制命令的集合、传输功率控制信息、互联网协议语音(VoIP)激活信息等。可以在控制区域中发送多个PDCCH。UE可以监测多个PDCCH。通过聚合一个或更多个连续的控制信道元素(CCE)来形成PDCCH。CCE是用于基于无线电信道的状态以编码率提供PDCCH的逻辑分配单元。CCE包括多个RE组。根据CCE的数量和由CCE提供的编码率之间的相关性来确定PDCCH的格式和用于PDCCH的可用比特的数量。eNB根据发送给UE的DCI确定PDCCH格式,并向控制信息添加循环冗余校验(CRC)。根据PDCCH的用途或所有者,通过被称为无线网络临时标识符(RNTI)的标识符(ID)对CRC进行掩码。如果PDCCH指向特定UE,则可以通过UE的小区-RNTI(C-RNTI)对其CRC进行掩码。如果PDCCH用于寻呼消息,则可以通过寻呼指示符标识符(P-RNTI)对PDCCH的CRC进行掩码。如果PDCCH载送系统信息(具体地,系统信息块(SIB)),则可以通过系统信息ID和系统信息RNTI(SI-RNTI)对其CRC进行掩码。为了指示PDCCH载送响应于由UE发送的随机接入前导码的随机接入响应,可以通过随机接入-RNTI(RA-RNTI)对其CRC进行掩码。

[0059] 图4例示了上行链路子帧的结构。上行链路子帧在频域中可以划分为控制区域和数据区域。载送上行链路控制信息的物理上行链路控制信道(PUCCH)被分配给控制区域,载送用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)被分配给数据区域。为了维持单载波的属性,UE不同时发送PUSCH和PUCCH。用于UE的PUCCH分配给在子帧中的RB对。RB对中的RB占用两个时隙中的不同子载波。因此,可以说分配给PUCCH的RB对跨越时隙边界进行跳频。

[0060] 参考信号(RS)

[0061] 在无线通信系统中,在无线电信道上发送分组。考虑到无线电信道的性质,分组在传输期间可能会失真。为了成功地接收信号,接收器应使用信道信息对接收信号的失真进行补偿。通常,为了使接收器能够获取信道信息,发送器发送发送器和接收器二者已知的信号,并且接收器基于在无线电信道上接收到的信号的失真来获取信道信息的知识。该信号称为导频信号或RS。

[0062] 在通过多个天线进行数据发送和接收的情况下,需要知道发送(Tx)天线和接收(Rx)天线之间的信道状态,以成功接收信号。因此,应该通过每个Tx天线发送RS。

[0063] RS可以划分为下行链路RS和上行链路RS。在当前的LTE系统中,上行链路RS包括:

[0064] i) 用于信道估计的解调参考信号(DM-RS),以对在PUSCH和PUCCH上传递的信息进行相干解调;以及

[0065] ii) 探测参考信号(SRS),用于eNB或网络以不同频率测量上行链路信道的质量。

[0066] 下行链路RS分类为:

[0067] i) 在小区的所有UE之间共享的小区特定参考信号(CRS);

[0068] ii) 专用于特定UE的UE特定RS;

- [0069] iii) 当发送PDSCH时,用于PDSCH的相干解调的DM-RS;
- [0070] iv) 当发送下行链路DM-RS时,载送CSI的信道状态信息-参考信号(CSI-RS);
- [0071] v) 多媒体广播单频网络(MBSFN)RS,用于以MBSFN模式发送的信号的相干解调;以及
- [0072] vi) 定位RS,用于估计关于UE的地理位置信息。

[0073] RS也可以根据其目的分为两种类型:用于信道信息获取的RS和用于数据解调的RS。由于其目的在于UE获取下行链路信道信息,因此前者应该在宽带中发送并且甚至由在特定子帧中不接收下行链路数据的UE来接收。该RS还用于像切换一样的情形。后者是eNB在特定资源中与下行链路数据一起发送的RS。UE可以通过使用RS测量信道来解调数据。该RS应该在数据传输区域中发送。

[0074] MIMO系统的建模

[0075] 图5是例示具有多个天线的无线通信系统的配置的图。

[0076] 如图5中的(a)所示,如果Tx天线的数量增加到 N_T 并且Rx天线的数量增加到 N_R ,则理论上的信道传输能力与天线数量成比例地增加,这与仅在发送器或接收器中使用多个天线的情况不同。因此,可以提高传输速率并显著提高频率效率。随着信道传输容量增加,传输速率理论上可以按照利用单个天线时的最大传输速率 R_0 和速率增加率 R_i 的乘积来增加。

[0077] [式1]

[0078] $R_i = \min(N_T, N_R)$ 例如,在使用四个Tx天线和四个Rx天线的MIMO通信系统中,可以获得比单天线系统的传输速率四倍高的传输速率。由于MIMO系统的这种理论上的容量增加已在1990年代中期得到证明,因此对各种技术做出了许多正在进行的努力以实质地提高数据传输速率。另外,这些技术已经部分地用作诸如3G移动通信、下一代无线LAN等的各种无线通信的标准。

[0079] MIMO相关研究的趋势解释如下。首先,在各个方面做出了许多正在进行的努力,以开发和研究与各种信道配置和多址环境中的MIMO通信容量计算等相关的信息理论研究、针对MIMO系统的无线信道测量和模型推导研究、用于传输可靠性增强和传输速率提高等的时空信号处理技术研究。

[0080] 为了详细说明MIMO系统中的通信方法,数学建模可以表示为如下。假设有 N_T 个Tx天线和 N_R 个Rx天线。

[0081] 关于发送的信号,如果有 N_T 个Tx天线,则可以发送的最大信息条数是 N_T 。因此,发送信息可以表示为如式2所示。

[0082] [式2]

$$[0083] \mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

[0084] 此外,发送功率可以分别针对各条发送信息 s_1, s_2, \dots, s_{N_T} 彼此不同地设置。如果发送功率分别设置为 P_1, P_2, \dots, P_{N_T} ,则具有调整后的发送功率的发送信息可以表示为式3。

[0085] [式3]

$$[0086] \hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

[0087] 另外,可以使用发送功率的对角矩阵P,将 $\hat{\mathbf{s}}$ 表示为式4。

[0088] [式4]

$$[0089] \quad \hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0090] 假设通过将权重矩阵W应用于具有调整后的发送功率的信息矢量 $\hat{\mathbf{s}}$ 来配置实际发送的 N_T 个发送信号 x_1, x_2, \dots, x_{N_T} 的情况, 权重矩阵W用于根据传输信道状态将发送信息适当地分配给每个天线。可以通过使用向量 \mathbf{x} 如下地表示 x_1, x_2, \dots, x_{N_T} 。

[0091] [式5]

$$[0092] \quad \mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \cdots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0093] 在式5中, w_{ij} 表示第 i 个Tx天线和第 j 个信息之间的权重。W也称为预编码矩阵。

[0094] 如果存在 N_R 个Rx天线, 则天线的各个接收信号 y_1, y_2, \dots, y_{N_R} 可以表示如下。

[0095] [式6]

$$[0096] \quad \mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_{N_R}]^T$$

[0097] 如果在MIMO无线通信系统中对信道建模, 则可以根据Tx/Rx天线索引来区分信道。从Tx天线 j 到Rx天线 i 的信道用 h_{ij} 表示。在 h_{ij} 中, 注意, 从索引次序的角度来说, Rx天线的索引在Tx天线的索引之前。

[0098] 图5中的 (b) 是例示从 N_T 个Tx天线到Rx天线 i 的信道的图。信道可以组合并以向量和矩阵的形式表示。在图5中的 (b) 中, 从 N_T 个Tx天线到Rx天线 i 的信道可以表示如下。

[0099] [式7]

$$[0100] \quad \mathbf{h}_i^T = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{iN_T}]$$

[0101] 因此, 从 N_T 个Tx天线到 N_R 个Rx天线的所有信道可以表示如下。

[0102] [式8]

$$[0103] \quad \mathbf{H} = \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \mathbf{h}_2^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_{N_R}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix}$$

[0104] 在信道矩阵H之后,向实际信道添加AWGN(加性高斯白噪声)。分别添加到 N_R 个Rx天线的AWGN n_1, n_2, \dots, n_{N_R} 可以表示如下。

[0105] [式9]

$$[0106] \quad \mathbf{n} = [n_1, n_2, \dots, n_{N_R}]^T$$

[0107] 通过上述数学建模,接收的信号可以表示如下。

[0108] [式10]

$$[0109] \quad \mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_{N_R} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ \vdots \\ n_i \\ \vdots \\ n_{N_R} \end{bmatrix} = \mathbf{H}\mathbf{x} + \mathbf{n}$$

[0110] 此外,表示信道状态的信道矩阵H的行数和列数由Tx天线和Rx天线的数量确定。信道矩阵H的行数等于Rx天线的数量 N_R ,并且其列数等于Tx天线的数量 N_T 。也就是说,信道矩阵H是 $N_R \times N_T$ 矩阵。

[0111] 矩阵的秩由彼此独立的行数和列数中的较小者定义。因此,矩阵的秩不大于行数或列数。信道矩阵H的秩rank(H)受到如下限制。

[0112] [式11]

$$[0113] \quad \text{rank}(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0114] 另外,矩阵的秩也可以被定义为当对矩阵进行特征值分解时非零特征值的数量。类似地,矩阵的秩可以定义为当对矩阵进行奇异值分解时非零奇异值的数量。因此,信道矩阵的秩的物理含义可以是通过其可以发送不同条信息的信道的最大数量。

[0115] 在本文档的描述中,用于MIMO传输的“秩”表示能够独立于特定时间和频率资源而发送信号的路径的数量,并且“层数”表示通过各个路径发送的信号流的数量。通常,由于发送端发送与秩数量相对应的层数,因此除非特别说明,否则一个秩具有与层数相同的含义。

[0116] D2D UE的同步获取

[0117] 现在,将基于在传统LTE/LTE-A系统的上下文中的前述描述来给出D2D通信中UE之间的同步获取的描述。在OFDM系统中,如果未获取时间/频率同步,则结果的小区间干扰(ICI)可能使得在OFDM信号中无法复用不同的UE。如果每个单独的D2D UE通过直接发送和接收同步信号来获取同步,则这是低效的。因此,在诸如D2D通信系统之类的分布式节点系

统中,特定节点可以发送代表性的同步信号,并且其它UE可以使用代表性的同步信号来获取同步。换句话说,一些节点(可以是eNB、UE、和同步参考节点(SRN,也称为同步源))可以发送D2D同步信号(D2DSS),并且其余UE可以发送和接收与D2DSS同步的信号。

[0118] D2DSS可以包括主D2DSS(PD2DSS)或主侧链路同步信号(PSSS)以及辅D2DSS(SD2DSS)或辅侧链路同步信号(SSSS)。PD2DSS可以被配置为具有预定长度的Zadoff-chu序列或主同步信号(PSS)的相似/修改/重复的结构。与DL PSS不同,PD2DSS可以使用不同的Zadoff-chu根索引(例如,26、37)。并且,SD2DSS可以被配置为具有M序列或辅同步信号(SSS)的相似/修改/重复的结构。如果UE与eNB同步它们的定时,则eNB用作SRN并且D2DSS是PSS/SSS。与DL的PSS/SSS不同,PD2DSS/SD2DSS遵循UL子载波映射方案。图6示出了其中发送D2D同步信号的子帧。物理D2D同步信道(PD2DSCH)可以是载送UE在发送和接收D2D信号之前应首先获得的基本(系统)信息(例如,D2DSS相关信息、双工模式(DM)、TDD UL/DL配置、资源池相关信息、与D2DSS相关的应用的类型等)的(广播)信道。PD2DSCH可以在与D2DSS相同的子帧中或者在载送D2DSS的帧之后的子帧中发送。DMRS可以用于解调PD2DSCH。

[0119] SRN可以是发送D2DSS和PD2DSCH的节点。D2DSS可以是特定序列,而PD2DSCH可以表示通过预定信道编码产生的码字或特定信息的序列。SRN可以是eNB或特定D2D UE。在部分网络覆盖或网络覆盖范围之外的情况下,SRN可以是UE。

[0120] 在图7所示的情况下,D2DSS可以被中继以用于与覆盖范围外的UE的D2D通信。D2DSS可以经由多跳来中继。给出以下描述,应理解,SS的中继包括根据SS接收时间以单独格式发送D2DSS以及由eNB发送的SS的直接放大转发(AF)中继。当D2DSS被中继时,覆盖范围内的UE可以直接与覆盖范围外的UE通信。

[0121] D2D资源池

[0122] 图8示出了第一UE(UE1)、第二UE(UE2)以及由执行D2D通信的UE1和UE2使用的资源池的示例。在图8中的(a)中,UE对应于根据D2D通信方案发送和接收信号的诸如eNB之类的网络设备或终端。UE从与资源的集合相对应的资源池中选择与特定资源相对应的资源单元,并且UE使用所选的资源单元来发送D2D信号。对应于接收UE的UE2接收UE1能够发送信号的资源池的配置,并在该资源池中检测UE1的信号。在这种情况下,如果UE1位于eNB的覆盖范围内部,则eNB可以向UE1通知资源池。如果UE1位于eNB的覆盖范围之外,则资源池可以由不同的UE通知或者可以按照预定资源确定。通常,资源池包括多个资源单元。UE从多个资源单元当中选择一个或更多资源单元,并且可以能够使用选择的资源单元进行D2D信号传输。图8中的(b)示出了配置资源单元的示例。参照图8中的(b),整个频率资源划分为 N_f 个资源单元,并且整个时间资源划分为 N_t 个资源单元。具体地,它能够定义总共 $N_f * N_t$ 个资源单元。具体地,资源池可以以 N_t 个子帧的周期重复。具体地,如图8所示,一个资源单元可以周期性地重复出现。或者,逻辑资源单元所映射到的物理资源单元的索引可以根据时间以预定图案改变,以获得时域和/或频域的分集增益。在该资源单元结构中,资源池可以对应于能够由意图发送D2D信号的UE使用的资源单元的集合。

[0123] 资源池可以分类为多种类型。首先,可以根据经由每个资源池发送的D2D信号的内容来对资源池进行分类。例如,D2D信号的内容可以被分类为各种信号,并且可以根据每个内容来配置单独的资源池。D2D信号的内容可以包括调度指派(SA或物理侧链路控制信道(PSCCH))、D2D数据信道和发现信道。SA可以对应于包括以下信息的信号:关于D2D数据信道

的资源位置的信息、关于调制和解调数据信道所需的调制和编码方案 (MCS) 的信息、关于 MIMO 传输方案的信息、关于定时提前 (TA) 的信息等。可以以与 D2D 数据复用的方式在相同的资源单元上发送 SA 信号。在这种情况下, SA 资源池可以对应于以复用的方式发送 SA 和 D2D 数据的资源的池。SA 信号也可以称为 D2D 控制信道或物理侧链路控制信道 (PSCCH)。D2D 数据信道 (或者, 物理侧链路共享信道 (PSSCH)) 对应于发送 UE 发送用户数据所使用的资源池。如果 SA 和 D2D 数据以复用的方式在相同资源单元中发送, 则除了 SA 信息之外的 D2D 数据信道可以仅在用于 D2D 数据信道的资源池中发送。换句话说, 用于在 SA 资源池的特定资源单元中发送 SA 信息的 RE 也可以用于在 D2D 数据信道资源池中发送 D2D 数据。发现信道可以对应于使相邻 UE 能够发现正在发送诸如 UE 的 ID 等的信息的发送 UE 的消息的资源池。

[0124] 尽管内容相同, 但是 D2D 信号可以根据 D2D 信号的发送和接收的属性而使用不同的资源池。例如, 尽管 D2D 数据信道相同或发现消息相同, 但是它们可以根据 D2D 信号的发送定时确定方案 (例如, 是否在同步参考信号的接收时间或在将预定 TA 应用于同步参考信号的接收时间所得到的时间发送 D2D 信号)、D2D 信号的资源分配方案 (例如, eNB 是针对各个发送 UE 配置各个信号的发送资源还是各个发送 UE 在池中自主选择各个信号的发送资源)、D2D 信号的信号格式 (例如, 一个子帧中由每个 D2D 信号所占用的符号数或用于 D2D 信号的传输的子帧的数量)、来自 eNB 的信号强度、D2D UE 的发送功率等等, 通过不同的资源池来区分。在 D2D 通信中, eNB 直接向 D2D 发送 UE 指示发送资源的模式称为侧链路传输模式 1, 并且预配置发送资源区域或 eNB 配置发送资源区域并且 UE 直接选择发送资源的模式称为侧链路传输模式 2。在 D2D 发现中, eNB 直接指示资源的模式称为类型 2, 并且 UE 直接从预配置的资源区域或者 eNB 指示的资源区域中选择发送资源的模式称为类型 1。

[0125] 在 V2X 中, 基于集中式调度的侧链路传输模式 3 和基于分布式调度的侧链路传输模式 4 也是可用的。图 9 例示了根据这两种传输模式的调度方案。参照图 9, 在图 9 中的 (a) 的基于集中式调度的传输模式 3 中, 当车辆向 eNB 请求侧链路资源 (S901a) 时, eNB 分配资源 (S902a), 并且车辆在该资源中向另一车辆发送信号 (S903a)。在集中式传输方案中, 还可以调度另一载波的资源。在图 9 中的 (b) 所示的与传输模式 4 相对应的分布式调度中, 车辆在感测由 eNB 预配置的资源 (即, 资源池) (S901b) 的同时, 选择传输资源 (S902b), 然后在所选择的资源中向另一车辆发送信号 (S903b)。当选择传输资源时, 也保留用于下一分组的传输资源, 如图 10 所示。在 V2X 中, 每个 MAC PDU 传输两次。当保留用于初始传输的资源时, 与用于初始传输的资源具有时间间隔用于重传的资源也被保留。关于资源保留的详细信息, 请参见 3GPP TS 36.213V14.6.0 的第 14 节, 将其作为背景技术并入本文。

[0126] SA 的发送和接收

[0127] 处于侧链路传输模式 1 的 UE 可以在由 eNB 配置的资源中发送调度指派 (SA) (D2D 信号或侧链路控制信息 (SCI))。处于侧链路传输模式 2 的 UE 可以由 eNB 配置有用于 D2D 传输的资源, 从所配置的资源当中选择时间和频率资源, 并且在所选择的时间和频率资源中发送 SA。

[0128] 在侧链路传输模式 1 或 2 中, 可以如图 11 所示地定义 SA 周期。参照图 11, 第一 SA 周期可以在与特定系统帧隔开特定偏移 (由高层信令指示的 SAOffsetIndicator) 的子帧中开始。每个 SA 周期可以包括用于 D2D 数据传输的子帧池和 SA 资源池。SA 资源池可以包括 SA 周期的第一个子帧到由子帧位图 (saSubframeBitmap) 指示为载送 SA 的最后子帧。用于 D2D 数据

传输的资源池在模式1中可以包括由用于传输的时间资源图案(T-RPT)(或时间资源图案(TRP))所确定的子帧。如图所示,当SA周期中所包括的除了SA资源池之外的子帧数量大于T-RPT比特数时,可以重复应用T-RPT,并最后应用的T-RPT可以被截断以包括与剩余子帧数量一样多的比特。发送UE在与T-RPT位图中的1相对应的T-RPT位置处执行发送,并且一个MAC PDU被发送四次。

[0129] 与D2D不同,SA(PSCCH)和数据(PSSCH)在V2X(即,侧链路传输模式3或4)中按照FDM传输。因为从车辆通信的性质来看,时延减少是V2X中的重要因素,所以SA和数据在相同时间资源的不同频率资源中按照FDM传输。图12例示了该传输方案的示例。如图12中的(a)所示,SA和数据可以彼此不连续,或者如图12中的(b)所示,SA和数据可以彼此连续。这里,基本传输单元是子信道。子信道是包括在预定时间资源(例如,子帧)中在频率轴上的一个或更多个RB的资源单元。子信道中包括的RB的数量(即,子信道的大小)和子信道在频率轴上的开始位置由高层信令指示。

[0130] 在V2V通信中,可以发送周期性消息类型的协同感知消息(CAM)、事件触发消息类型的分散式环境通知消息(DENM)等。CAM可以传递基本车辆信息,基本车辆信息包括诸如方向和速度之类的关于车辆的动态状态信息、诸如尺寸之类的车辆的静态数据、环境照明状态、道路的细节等。CAM的长度可以是50字节至300字节。CAM是广播的,其时延应短于100ms。在发生车辆的诸如故障或事故之类的意外事件时,可以生成DENM。DENM可以短于3000字节,并且被传输范围内的所有车辆接收。DENM可以比CAM具有更高的优先级。当说消息具有更高的优先级时,这可以表示从一个UE的角度来看,在同时传输消息的情况下,更高优先级的消息在所有事情之上首先传输,或者在时间上比多个消息中的其它任何消息更早地传输。从多个UE的角度来看,具有更高优先级的消息可以比具有更低优先级的消息经受更少的干扰,从而接收错误概率减小。关于CAM,CAM在包括安全开销时的消息大小可以比不包括安全开销时的消息大小更大。

[0131] 新无线电接入技术(新RAT或NR)

[0132] 随着越来越多的通信设备需要更大的通信容量,存在对超越传统RAT的增强型移动宽带通信的需求。另外,能够通过连接多个设备和对象随时随地提供各种服务的大规模机器类型通信(MTC)是下一代通信要考虑的另一个重要问题。考虑对可靠性和时延敏感的服务/UE的通信系统也正在讨论中。这样,正在讨论引入考虑了增强型移动宽带通信(eMBB)、大规模MTC以及超可靠和低时延通信(URLLC)的新无线电接入技术。在本公开中,为简单起见,该技术将称为NR。

[0133] 图13和图14例示了可用于NR的示例性帧结构。参照图13,帧结构的特征在于自包含结构,在该自包含结构中DL控制信道、DL或UL数据、以及UL控制信道全部包括在一个帧中。DL控制信道可以传递DL数据调度信息、UL数据调度信息等,并且UL控制信道可以传递针对DL数据的ACK/NACK信息、CSI(调制和编码方案(MCS)信息、与MIMO传输相关的信息等)、调度请求等。可以在控制区域和数据区域之间定义用于DL到UL或UL到DL切换的时间间隙。DL控制信道、DL数据、UL数据和UL控制信道的一部分可以不配置在一个帧中。此外,一个帧中的信道的顺序可以改变(例如,DL控制/DL数据/UL控制/UL数据、UL控制/UL数据/DL控制/DL数据等)。

[0134] 实施方式

[0135] 下面将描述在支持多个传输时间间隔 (TTI) 长度的无线通信系统中由UE发送信号的方法。信号发送可以是从UE到eNB/gNB的UL发送,或者是从UE到D2D UE的信号发送。

[0136] TTI是调度传输块的时间间隔。在LTE/LTE-A系统中,一个TTI被定义为1ms子帧,这不应被解释为限制本公开。因此,1ms长或具有任何其它长度的正常TTI或长TTI (nTTI) 可以用作参考。在下面的描述中,nTTI是由网络预配置的或配置的、用于数据发送和接收的基础TTI长度。传统UE能够仅在nTTI中进行发送和接收。短TTI (sTTI) 是比nTTI短的TTI,并且一个nTTI的长度可以覆盖多个sTTI的总长度。子信道是指同一TTI中的一组一定频率资源,并且UE可以以一个或更多个子信道为单位选择资源。

[0137] 当需要短时延时,sTTI是有用的。然而,当发送sTTI的UE不加区分地选择资源时,nTTI资源被碎片化,导致缺少用于nTTI发送的UE的资源。此外,当传统UE尝试在传统TTI中接收信号时,自动增益控制 (AGC) 调谐值可能波动,从而对接收质量产生不利影响。因为假设传统UE仅在nTTI的开始处执行AGC,所以在nTTI中部不加区别地存在sTTI可能改变在nTTI中部的AGC期间由传统UE测量的增益值,并且因此接收性能可能迅速下降。为了解决该问题,下面将描述由UE选择TTI资源并在所选择的TTI资源中发送信号的方法。

[0138] 根据本公开的实施方式,特定UE可以以第一TTI (sTTI) 为单位执行测量,并且选择与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源在时域中最接近的第一TTI资源 (“接近的” 第一TTI资源可以限于从特定第二TTI (nTTI) 中包括的多个第一TTI资源当中选择的第一TTI资源)。然后,UE可以在所选择的第一TTI资源中发送信号。信道状态的测量可以相当于在每个第二TTI (nTTI) 的资源中的每个sTTI和/或每个子信道中的RSRP或RSSI的测量。

[0139] 当说选择了最接近的第一TTI资源时,这可以意味着从剩余的第一TTI资源当中优先选择与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源在时间轴上直接接近 (紧接着之前和之后) 的第一TTI资源。另选地,这可以意味着当确定了在特定第二TTI (nTTI) 中所包括的多个第一TTI资源当中,由另一UE使用第一TTI资源 (第一TTI资源的测量值等于或大于预定值) 时,剩余的第一TTI资源在选择上优先于该第一TTI资源。具体地,UE可以从与被排除的第一TTI资源在时间轴上直接接近的第一TTI资源当中优先选择与更多的被排除的第一TTI资源接近的第一TTI资源。例如,参照图15,在除了测量值等于或大于预定值的第一TTI资源 (sTTI 0、2和3) 之外的剩余的第一TTI (TTI 1、4和5) 当中,可以优先选择与被排除的第一TTI资源在时间轴上直接接近的第一TTI资源 (TTI 1和4)。此外,可以更优先地选择与更多的被排除的第一TTI资源接近的第一TTI资源 (sTTI 1)。

[0140] 也就是说,使用sTTI的UE使用在时域中联结到另一TTI的sTTI的资源,以便如果可能的话资源不被碎片化。当UE使用与地理上接近的UE所使用的sTTI资源接近的资源 (例如,与正在使用的sTTI资源相邻的sTTI资源) 时,接收传统nTTI的UE可以不用多次执行AGC (或者,即使没有多次执行ACG,接收性能的降低也可以减小),传统UE的接收性能可以增加。为此,使用sTTI的UE测量sTTI资源中的RSRP或RSSI。然后,当无线电资源被划分为nTTI的资源时,UE首先在nTTI的sTTI资源当中选择与具有高RSRP或高RSSI的sTTI资源联结的sTTI资源,或者选择与正在使用的sTTI接近的未使用的sTTI资源。

[0141] 可以通过向信道状态测量结果应用负偏移来执行上述选择TTI资源以防止资源碎片化的方法。具体地,例如,当0.5子帧的TTI (sTTI) 和1子帧的TTI (nTTI) 共存时,测量每个nTTI的资源中的每个sTTI资源的RSRP或RSSI。超过预定值 (阈值) 的资源被确定为正在使用

中,因此从特定sTTI中被排除。从剩余的sTTI资源当中以高概率选择与被排除的sTTI资源接近的sTTI资源。假设对与被排除的sTTI接近的sTTI资源进行排序,并且从RSRP或RSSI小于预定阈值的sTTI资源当中随机选择sTTI资源。

[0142] UE可以向除了测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源之外的剩余的第一TTI资源当中,与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源直接接近的第一TTI资源的测量结果应用负偏移。也就是说,为了给与被排除的sTTI资源接近的sTTI资源指派更高的选择概率,将偏移应用于sTTI资源的RSRP或RSSI测量值。在对每个sTTI资源的RSRP或RSSI进行了测量并排除了相应的sTTI资源(即,排除了测量结果大于预定阈值的sTTI资源)之后,当在剩余的sTTI资源当中存在与被排除的sTTI资源接近的任何sTTI资源时,向相应sTTI资源的测量值应用负偏移,使得可以优先选择该sTTI资源。显然,UE可以从剩余的的第一TTI资源当中选择具有最小测量结果的第一TTI资源。

[0143] 根据与第一TTI资源接近的TTI资源的测量结果,可以为第一TTI资源配置不同的偏移值。也就是说,对于与TTI资源接近的第一TTI资源的测量结果越大,负偏移的大小可以越大。当TTI资源的测量值越大时,这意味着越近的UE使用该TTI资源。因此,从接收的角度来看,允许彼此接近的UE使用相邻的TTI来测量相似的AGC级别。因此,即使具有一个AGC,传统UE也可以容易地在TTI中接收信号。

[0144] 可以根据拥塞级别确定负偏移值。另选地,负偏移值可以是预设的,可以由网络发信号通知或可以根据UE实现来确定。

[0145] 在用于防止资源碎片化的另一特定TTI资源选择方法中,与已在使用的sTTI接近的资源可以置于候选资源排序堆栈的高位置上(当置于堆栈的高位置上的资源被选择的概率高时,或者当从置于堆栈的高位置上的、等于或高于预定阈值的资源当中随机选择资源时),或者可以置于候选资源排序堆栈的低位置上(当置于堆栈的低位置上的资源被选择的概率较高时,或者当从置于堆栈的低位置上的、等于或高于预定阈值的资源当中随机选择资源时)。

[0146] 例如,当(以TTI或子信道为基础执行的)资源的RSRP或RSSI测量值大于预定阈值时,UE可以确定该资源正被另一UE使用,排除该资源,然后将剩余的sTTI资源按测量值的降序排序在堆栈上(测量值越大,越早填充到堆栈中)。当与特定sTTI相邻的sTTI处于使用时(当sTTI被分组为nTTI且另一UE正在使用同一组的sTTI当中与特定sTTI相邻的sTTI时),该sTTI置于堆栈的高位置上。也就是说,与未排除的sTTI相邻的sTTI置于排序堆栈的低位置上,而与排除的sTTI相邻的sTTI置于排序堆栈的高位置上(在此,假定置于堆栈的高位置上的资源被选择的概率高)。当一个nTTI包含多个sTTI时,属于同一nTTI的sTTI可以分为一组。可以概括地说,随着从特定sTTI所属的同一sTTI组中排除越多sTTI,该特定sTTI被置于堆栈的越高位置上。

[0147] 图12例示了与被排除的TTI接近的sTTI置于资源排序堆栈的高位置上的方法的具体示例。如图所示,排除测量结果超过预定阈值的sTTI 0、2和3,并且在剩余的sTTI 1、4和5当中与被排除的sTTI接近的sTTI置于堆栈的高位置上。在此,由于sTTI 1比sTTI 4与更多的被排除的sTTI接近(都是紧接在被排除的sTTI之前和之后),因此sTTI 1置于堆栈的更高位置上。尽管sTTI 1的RSRP测量值高于sTTI 4和5的RSRP测量值,因此sTTI 1中的干扰预期会比sTTI 4和sTTI 5中的干扰高,但是sTTI 1比sTTI 4和5置于资源排序堆栈的更高位置

上,从而选择sTTI 1,并且因此防止了sTTI碎片化。

[0148] 在优先选择与已使用的sTTI资源接近的未使用的sTTI资源的特定方法中,可以测量每个sTTI的RSRP或RSSI,并且可以选择RSRP或RSSI小于预定阈值的、与RSRP或RSSI大于预定阈值的特定sTTI接近的sTTI资源(因为除特定sTTI之外的sTTI应当未被使用)。该方法可以被修改为使得在RSRP或RSSI彼此相差预定阈值或更大的sTTI当中选择具有较低测量值的sTTI。

[0149] 使用与已使用的sTTI接近的sTTI资源的原理不仅可以应用于时域,而且可以应用于频域。除了如上所述的选择与另一sTTI资源联结的sTTI资源的方法之外,这还旨在防止在频域中选择其它资源,并且因此防止由于可用于nTTI发送UE的频率资源的碎片化而导致的频率资源不足。

[0150] 在上述使用与使用中的相邻sTTI接近的sTTI的方法中,测量相邻sTTI的子信道的RSRP或RSSI,并且排除RSRP或RSSI值超过预定阈值的子信道不使用。在此,偏移应用至与被排除的子信道接近的sTTI中的子信道的RSRP或RSSI,使得更好地选择该子信道。另选地,当相邻子信道的测量值高并且因此从可用于选择的资源中排除时,将另一sTTI中相同频率位置处的子信道置于排序堆栈的高位置上,从而更好地选择该子信道。

[0151] 可以针对每个资源池配置TTI长度,或者可以针对每个拥塞级别配置不同的TTI长度。下面将描述TTI长度的配置。

[0152] 可以针对每个资源池配置TTI长度。TTI长度可以由网络预配置的或配置的。网络可以通过物理层信令或高层信令来发信号通知要在相应资源池中使用的TTI长度。该方法防止UE不加区分地使用不同TTI。当UE使用过多TTI时,发送UE和接收UE应该在感测期间在多种类型的TTI中执行测量操作,从而增加了UE的复杂度。因此,网络可以根据情况配置适当的TTI长度,以避免UE复杂度的过度增加。

[0153] 此外,针对每个TTI长度,用于控制信号的盲解码的数量或用于数据接收的HARQ过程的数量可以是预配置的或者由来自网络的物理层信令或高层信令发信号通知。网络可以(大致)具有使用特定区域中的特定TTI的UE的数量的知识,并且为发送UE和接收UE配置在特定TTI中的盲解码的数量以防止在TTI中不必要的盲解码。限制用于数据接收的HARQ过程的数量原因在于防止UE在HARQ缓冲器中存储仅针对特定TTI的过多信号。根据UE的能力,每个TTI的盲解码或HARQ过程的数量可以不同。为此,UE可以向网络发信号通知每个TTI所支持的盲解码的数量和HARQ过程的数量。

[0154] 可以针对每个拥塞级别配置不同的可用TTI长度。网络可以根据拥塞级别或基于此确定了拥塞级别的测量值(例如,信道繁忙率(CBR)),通过物理层信令或高层信令向UE发信号通知可用TTI长度(或可用TTI长度的范围)。另选地,可以根据拥塞测量来预配置TTI长度(或,可用TTI长度的范围)。另选地,网络可以直接指示每个资源池的TTI长度(或可用TTI长度的范围)。为此,网络可以从UE接收相应资源池的CBR的报告。这样,当网络基于来自UE的测量结果确定TTI长度并且因此基于UE的不同CBR测量来控制每个UE的TTI时,可以防止一个资源池中各种TTI的不加区分的共存。

[0155] 当存在不同的TTI长度时,用于测量CBR的TTI长度可能是模糊的。UE可以基于(用于CBR测量的)预定的或由网络指示的子信道大小和TTI长度,或者基于相应资源池的最长或最短TTI,来测量CBR。由于CBR表示使用了预定时间的资源的比率,所以UE可以在针对各

个UE的不同TTI长度的假设下测量不同的CBR。为了防止该现象并允许UE采取共同的行为，用于CBR测量的TTI长度可以是预定的或由网络指示的。

[0156] 根据时延要求，可以使用不同的TTI长度。为此，网络可以根据时延要求来指示TTI长度(或可用TTI长度的范围)。具有紧时延要求的UE可以在时延预算内生成更多的传输单元资源，从而减少短资源窗口内UE之间的资源交叠。

[0157] 可以根据净荷大小来使用不同的TTI长度。可以规定，sTTI可以用于大小低于预定阈值的净荷。例如，小的净荷可以在短的TTI中快速发送。接收UE也可以通过针对短TTI的快速解码来减少时延。另选地，网络可以根据净荷大小通过物理层信令或高层信令向UE发信号通知可用TTI长度(或可用TTI长度的范围)。

[0158] 可以根据优先级使用不同的TTI长度。例如，定位/测距信号在时域中可能短，而在频域中可能在宽带中。优选地，周期性地发送和接收这些信号。虽然如此，始终将一些资源配置为用于定位/测距信号的发送和接收区域会造成资源浪费(尤其是，在附近不存在发送和接收测距信号的UE时)。因此，优选地，具有不同特性/目的的信号共存于一个资源池中。建议优先处理特定TTI长度和/或特定类型的消息(例如，定位/测距信号)。当特定的TTI具有高优先级时，相邻UE通过避免此类型的信号来选择资源。

[0159] 在另一方法中，可以(由网络)向UE预指示(或预配置)在特定时间资源区域中发送高优先级信号，并且可以依据该信号是否在此时间资源区域中发送确定是否将资源用于低优先级信号。例如，一定时间资源区域被预配置为潜在的测距/定位信号传输区域，并且相邻UE确定是否正在该资源区域中发送信号(通过测量资源区域的RSSI或RSRP/RSRQ或测量资源区域的SINR、参考信号功率或路径损耗，并在测量值超过预定阈值时确定正在资源区域中发送信号)。当确定出在资源区域中正在发送信号时，可以不使用该资源，而当在资源区域中没有正在发送信号时，可以使用该资源。

[0160] 该方法可以概括为预先确定每个时间资源区域的优先级以及该时间资源区域的可用TTI或TTI范围的方法。为此，可以由来自网络的物理层信令或更高层信令来发信号通知每个时间资源区域的优先级、TTI或TTI范围。

[0161] 当发送用于特定用途的信号时，UE可以在控制信号中向相邻UE直接指示该信号的优先级级别。然而，由于控制信号可以不是针对用于特定用途的信号而单独发送，因此特定时间资源区域可以被预配置为用于特定用途的信号或具有特定优先级的信号的发送区域。

[0162] 另选地，对于特定用途的信号，控制信号和该信号可以在不同的TTI中按照TDM进行复用。例如，可以在sTTI中发送定位/测距信号，并且可以在正常TTI或由网络预先确定的长度的TTI中提前预定时间发送指示定位/测距信号的发送的控制信号。

[0163] 结合以上方法，UE可以确定TTI长度。例如，当时延要求低于预定阈值并且使用预定或更高的优先级级别时，可以由网络发信号通知TTI长度或TTI长度范围。

[0164] 在另一资源分配方案中，网络可以针对每个时间资源半静态地配置可用TTI长度。可以由网络预先确定或发信号通知可用于UE使用资源池中的特定TTI长度(例如，sTTI)的时间资源区域。当UE发送sTTI信号时，UE可以确定所指示的时间资源区域中的sTTI资源，以用于发送。使用nTTI的UE不被禁止在使用sTTI的UE可用的时间资源区域中发送信号。也就是说，尽管使用nTTI的UE可以使用使用sTTI的UE的资源，但是使用sTTI的UE没有不加区别地使用nTTI资源。因此，可以抑制由于使用sTTI引起的资源碎片化。

[0165] 在这种方法中,可以由网络针对每个时间资源预先确定可用TTI或可用TTI的范围。例如,网络可以发信号通知nTTI的位图(例如,在10比特的位图中的10个nTTI)以在与位图中1的相对应的的时间资源区域中允许进行sTTI传输,并且在与位图中的0相对应的的时间区域中仅允许进行nTTI传输。这可以扩展到网络针对每个时间资源发信号通知可用TTI长度和/或可用TTI长度范围。

[0166] 提出了,如果可能的话,使用sTTI的UE首先使用TTI组的起始部分(在时间轴上)。为此,可以向设置于TTI组的时间区域的起始处的sTTI的测量值应用不同的偏移。例如,当在一个nTTI的区域中包括多个sTTI时,针对起始sTTI使用较大的偏移。另选地,时域中的起始sTTI可以置于资源排序堆栈的高位置上。假设传统UE仅在nTTI的起始处执行AGC,这旨在即使传统UE仅在nTTI的起始处执行AGC,也通过允许使用sTTI的UE相比于结束的sTTI优先使用起始sTTI来保持没有sTTI传输的区域中的AGC,从而使AGC性能劣化最小化。

[0167] 以上描述可以在上行链路或下行链路中使用,不限于UE之间的直接通信,并且BS或中继节点也可以使用所提出的方法。

[0168] 由于可以包括以上提出的方法的示例作为实现本公开的方法之一,因此显然,这些示例可以视为提出的方法。此外,前述提出的方法可以独立实现,或者一些方法可以组合(或合并)实现。此外,可以规定:指示是否应用了所提出的方法的信息(或者关于所提出的方法的规则的信息)由eNB通过预定义的信号(或者物理层信号或者高层信号)向UE指示,或者由发送UE或接收UE向接收UE或发送UE请求。

[0169] 根据本公开的实施方式的装置配置

[0170] 图16是根据本公开的实施方式的发送点和UE的框图。

[0171] 参照图16,根据本公开的发送点10可以包括接收设备11、发送设备12、处理器13、存储器14和多个天线15。多个天线15的使用意味着发送点10支持MIMO发送和接收。接收设备11可以从UE接收各种UL信号、数据和信息。发送设备12可以向UE发送各种DL信号、数据和信息。处理器13可以提供对发送点10的总体控制。

[0172] 根据本公开的实施方式的发送点10的处理器13可以处理前述实施方式中的每一个的要求。

[0173] 发送点10的处理器13可以起到计算和处理由发送点10接收的信息以及要向外部发送的信息的作用。存储器14可以将所计算和经处理的信息存储预定时间,并且可以由诸如缓冲器(未示出)之类的组件来代替。

[0174] 继续参照图16,根据本公开的UE 20可以包括接收设备21、发送设备22、处理器23、存储器24和多个天线15。多个天线25的使用意味着UE 20支持MIMO发送和接收。接收设备21可以从eNB接收各种DL信号、数据和信息。发送设备22可以向eNB发送各种UL信号、数据和信息。处理器23可以提供对UE 20的总体控制。

[0175] 根据本公开的实施方式的UE 20的处理器23可以处理对于前述实施方式中的每一个的要求。具体地,处理器可以以第一TTI资源为单位执行测量,选择与测量结果等于或大于预定值的第一TTI资源接近的第一TTI资源,并在所选择的第一TTI资源中发送信号。

[0176] UE 20的处理器23还可以执行计算地处理由UE 20接收的信息和要向外部发送的信息的功能,并且存储器24可以将经计算处理的信息等存储预定时间,并且可以由诸如缓冲器(未示出)之类的组件来代替。

[0177] 发送点和UE的具体配置可以被实现为使得在本公开的各个实施方式中描述的细节可以独立应用,或者可以被实现为使得同时应用两个或更多个实施方式。为了清楚起见,省略了冗余描述。

[0178] 在图16的示例中,发送点10的描述也可以应用于作为DL发送实体或UL接收实体的中继,并且UE 20的描述也可以应用于作为DL接收实体或UL发送实体的中继。

[0179] 本公开的实施方式可以通过各种方式(例如,硬件、固件、软件或其组合)来实现。

[0180] 在硬件配置中,可以通过一个或更多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现根据本公开的实施方式的方法。

[0181] 在固件或软件配置中,可以以模块、过程、功能等形式来实现根据本公开的实施方式的方法。软件代码可以存储在存储器单元中并由处理器执行。存储器单元位于处理器的内部或外部,并且可以经由各种已知手段向处理器发送数据和从处理器接收数据。

[0182] 如前所述,已经给出了本公开的优选实施方式的详细描述,使得本领域技术人员可以实现和执行本公开。虽然以上已经参照本公开的优选实施方式进行了说明,但是本领域技术人员将理解,在本公开的范围内可以对本公开进行各种修改和变型。例如,本领域技术人员可以组合使用前述实施方式中描述的组件。因此,以上实施方式在所有方面被解释为示例性的而非限制性的。

[0183] 本领域技术人员将理解,在不脱离本公开的精神和基本特征的情况下,可以以不同于本文阐述的方式的其它特定方式来实施本公开。因此,以上实施方式在所有方面被解释为示例性的而非限制性的。本公开的范围应由所附权利要求及其合法等同物来确定,而不是由以上描述来确定,并且落入所附权利要求的含义及等同范围内的所有变型旨在包涵在内。对于本领域技术人员而言显而易见的是,在所附权利要求中彼此没有明确引用关系的权利要求可以作为本公开的实施方式组合呈现,或者在提交申请后通过后续修改作为新的权利要求包括进来。

[0184] 工业实用性

[0185] 本公开的上述实施方式适用于各种移动通信系统。

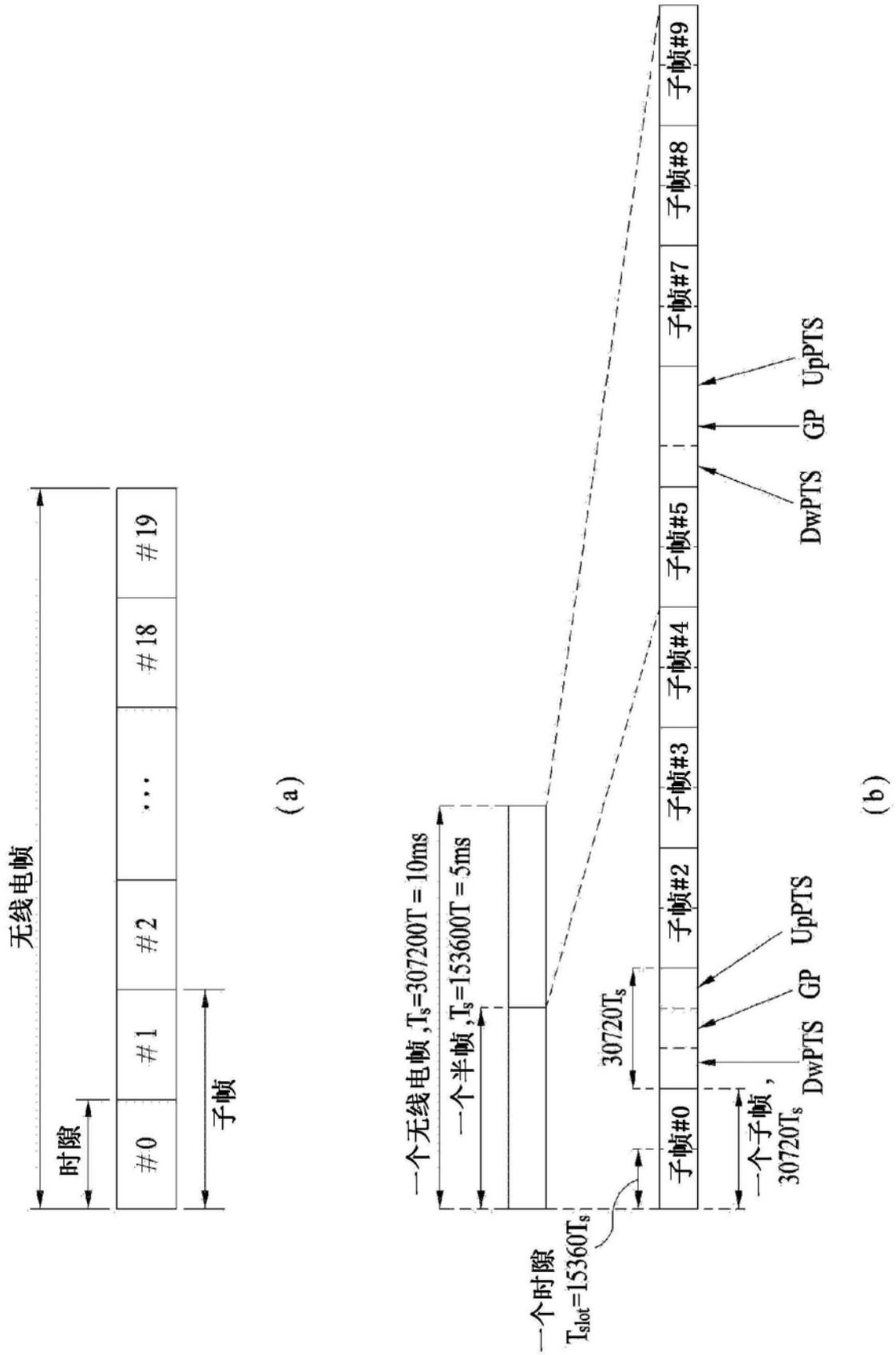


图1

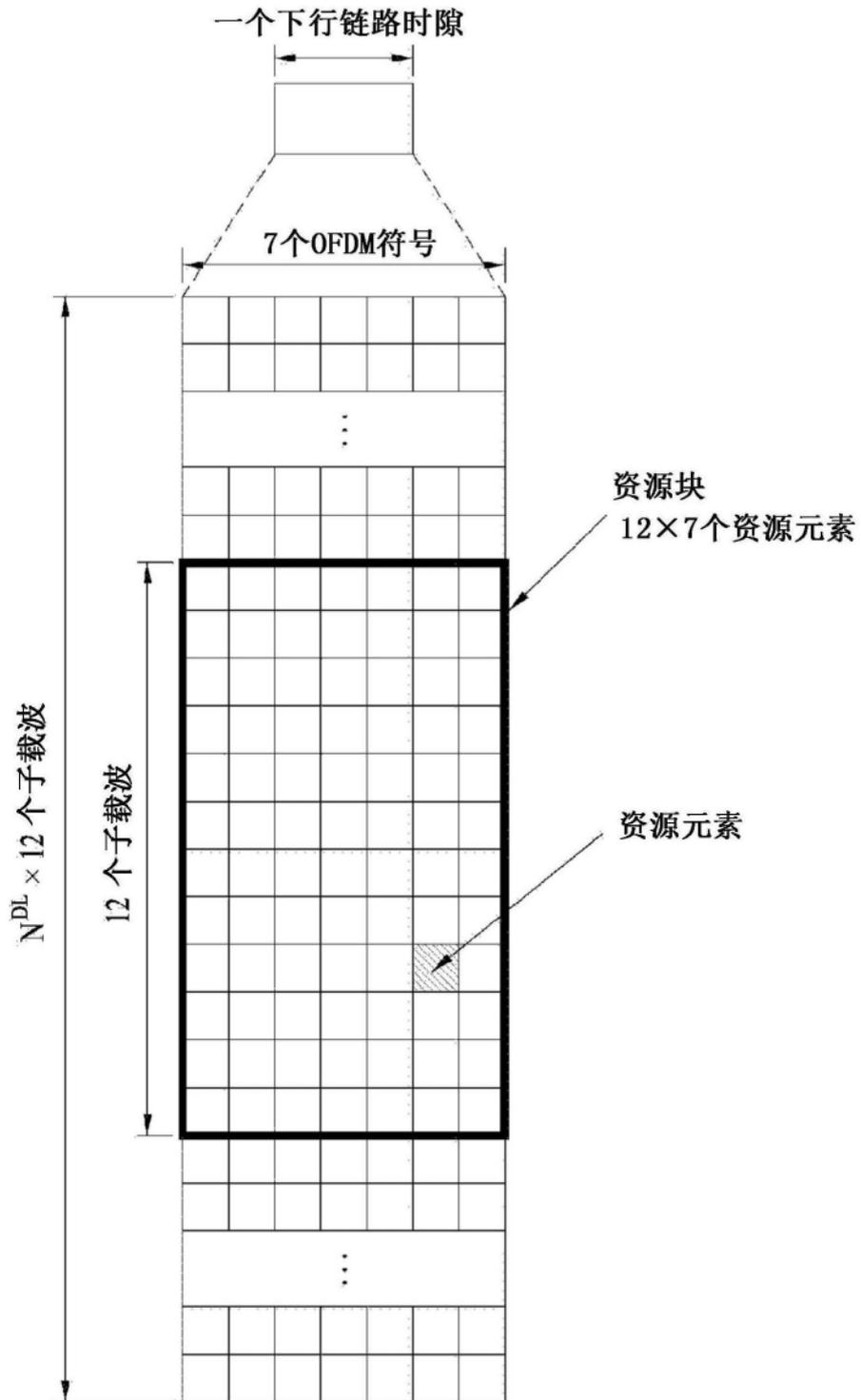


图2

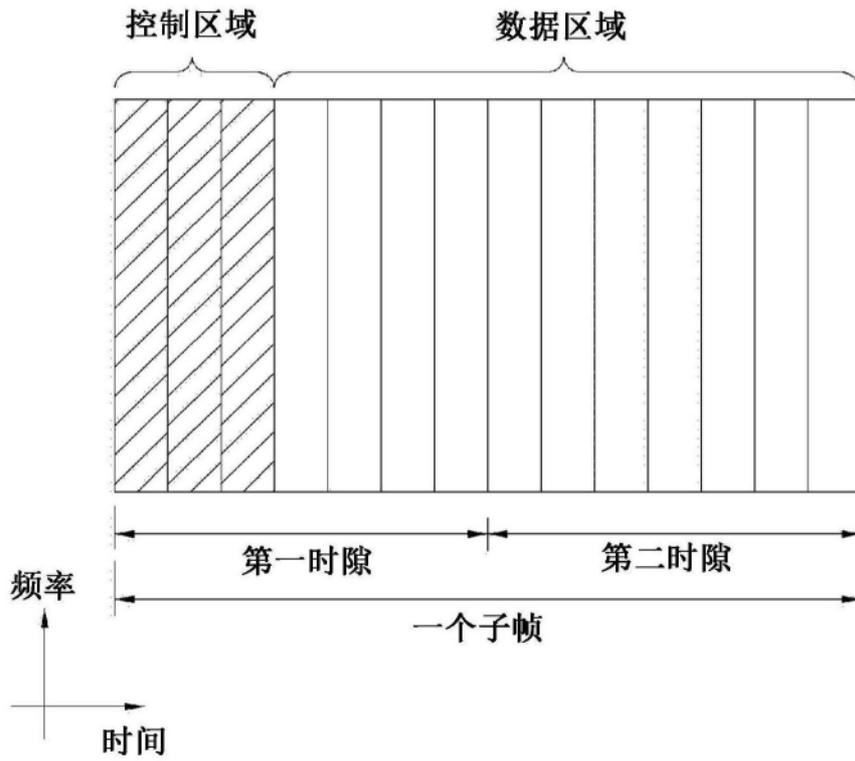


图3

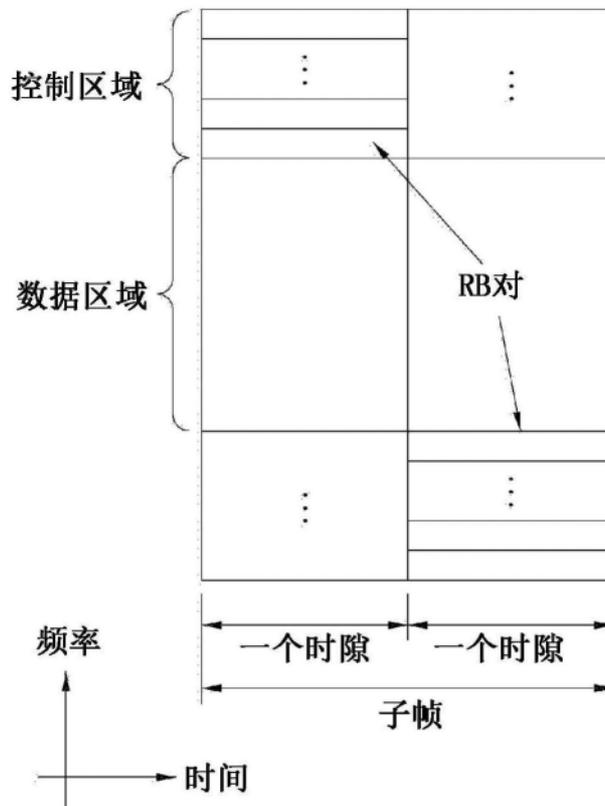
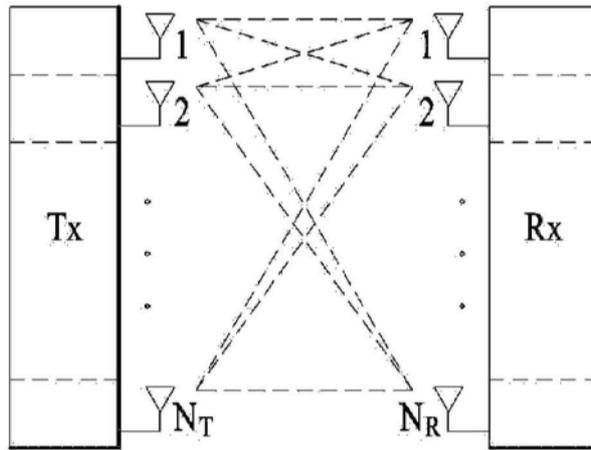
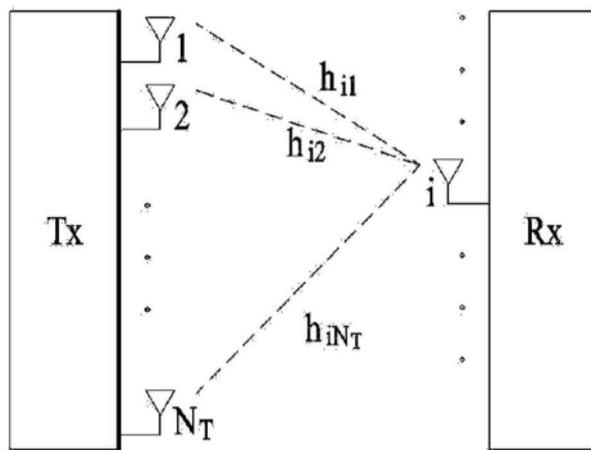


图4



(a)



(b)

图5

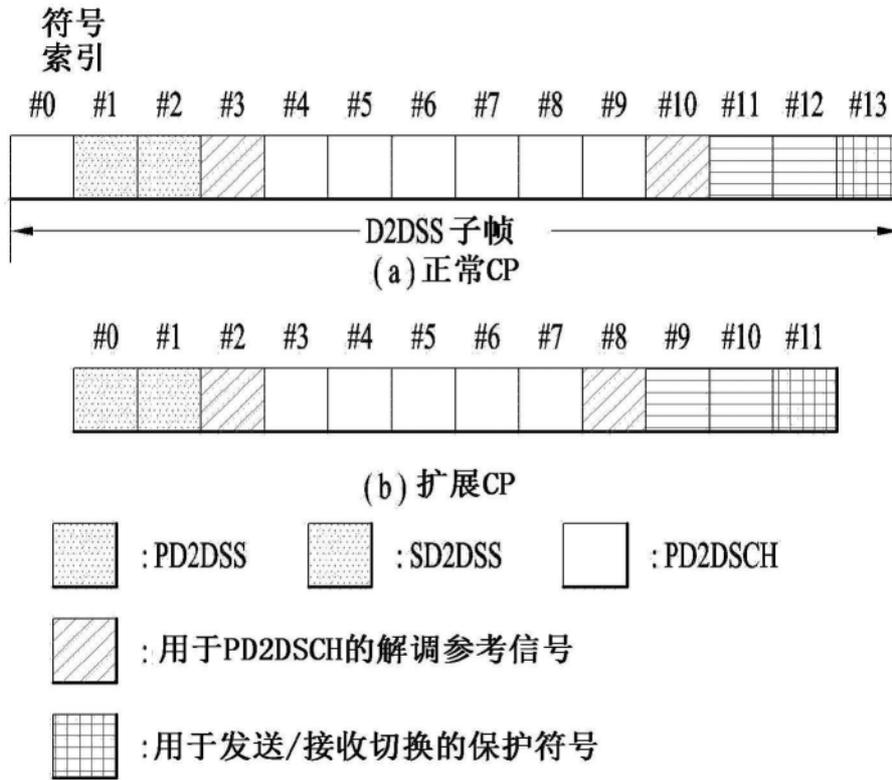


图6

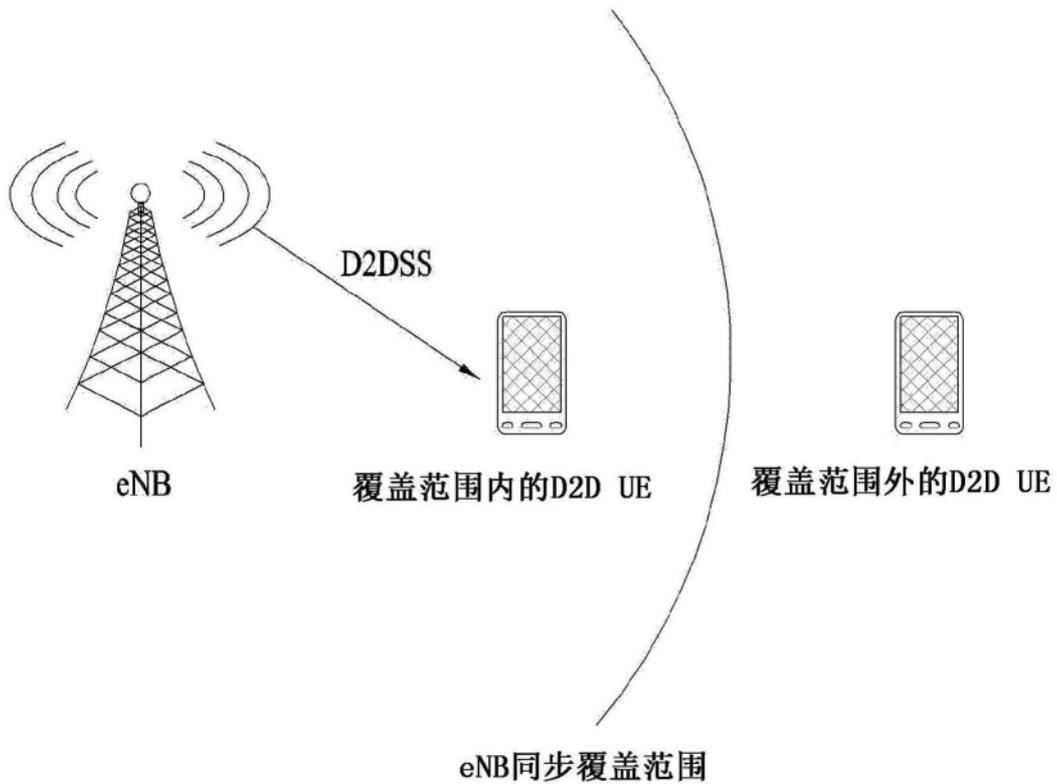
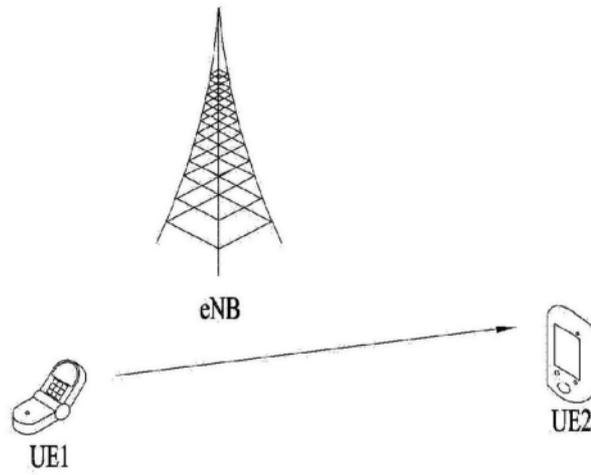
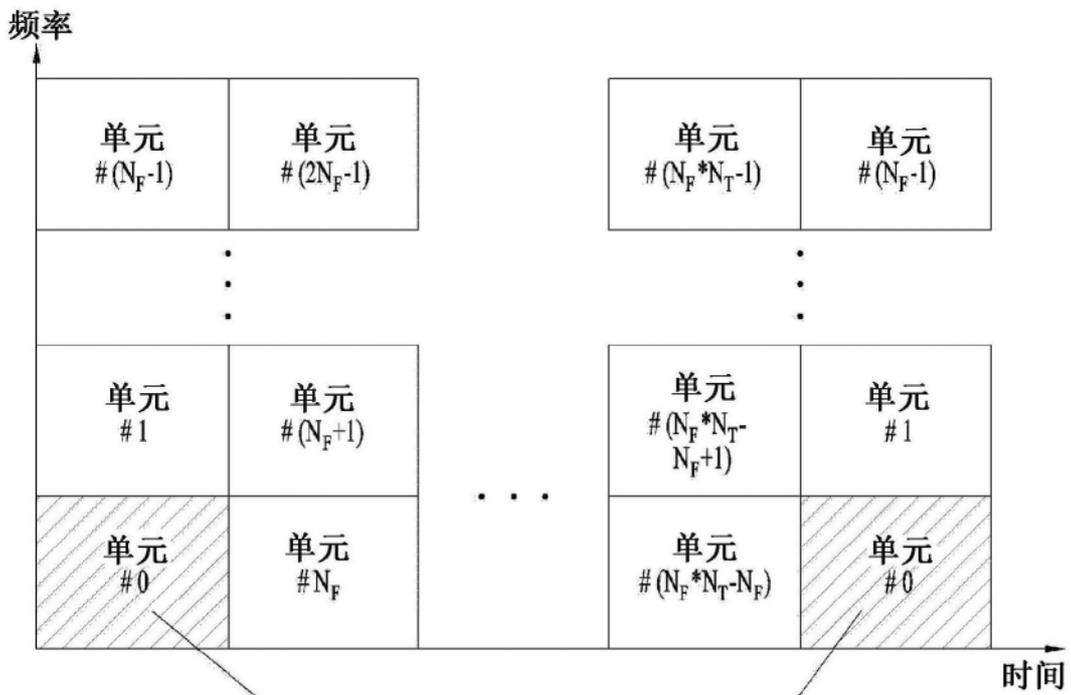


图7



(a)



来自分配有
单元#0的D2D信号
传输

(b)

图8

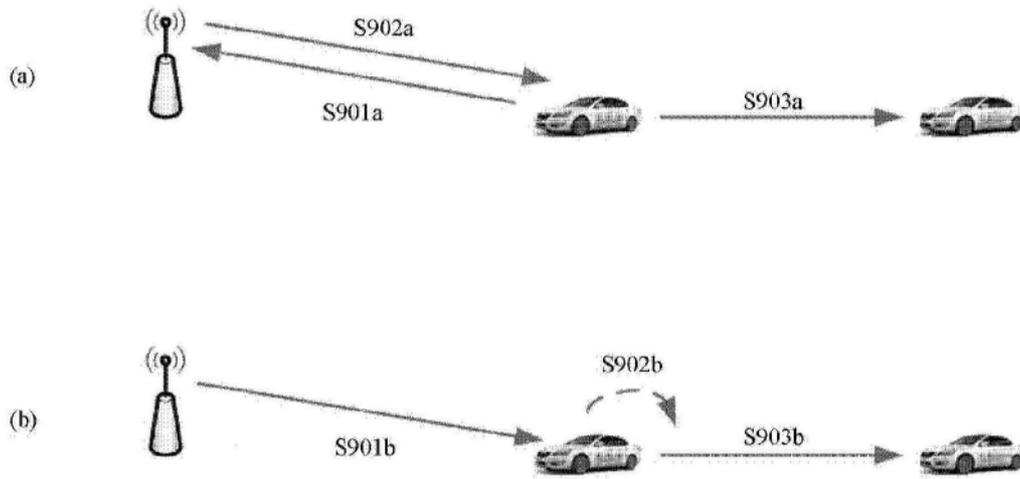


图9

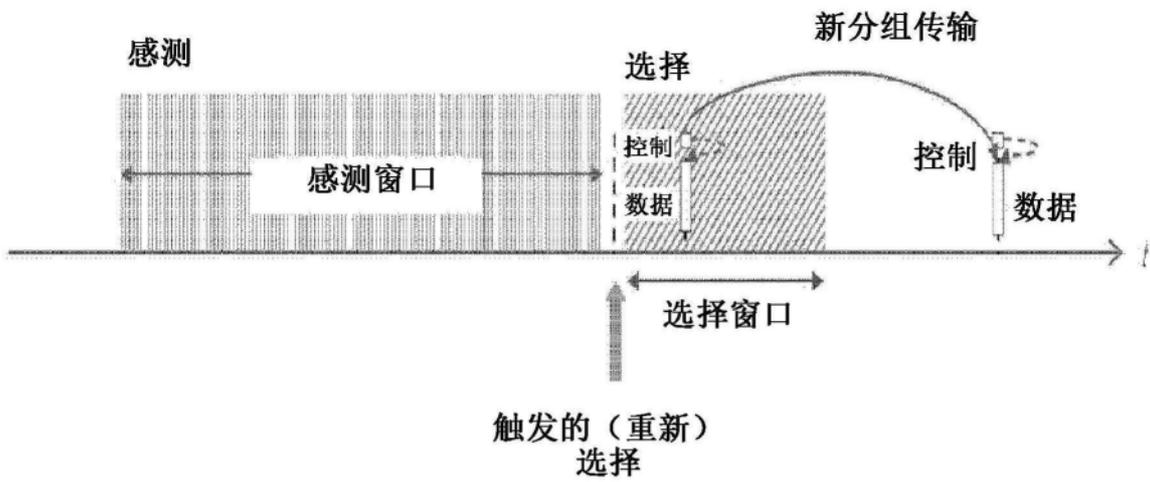


图10



图11

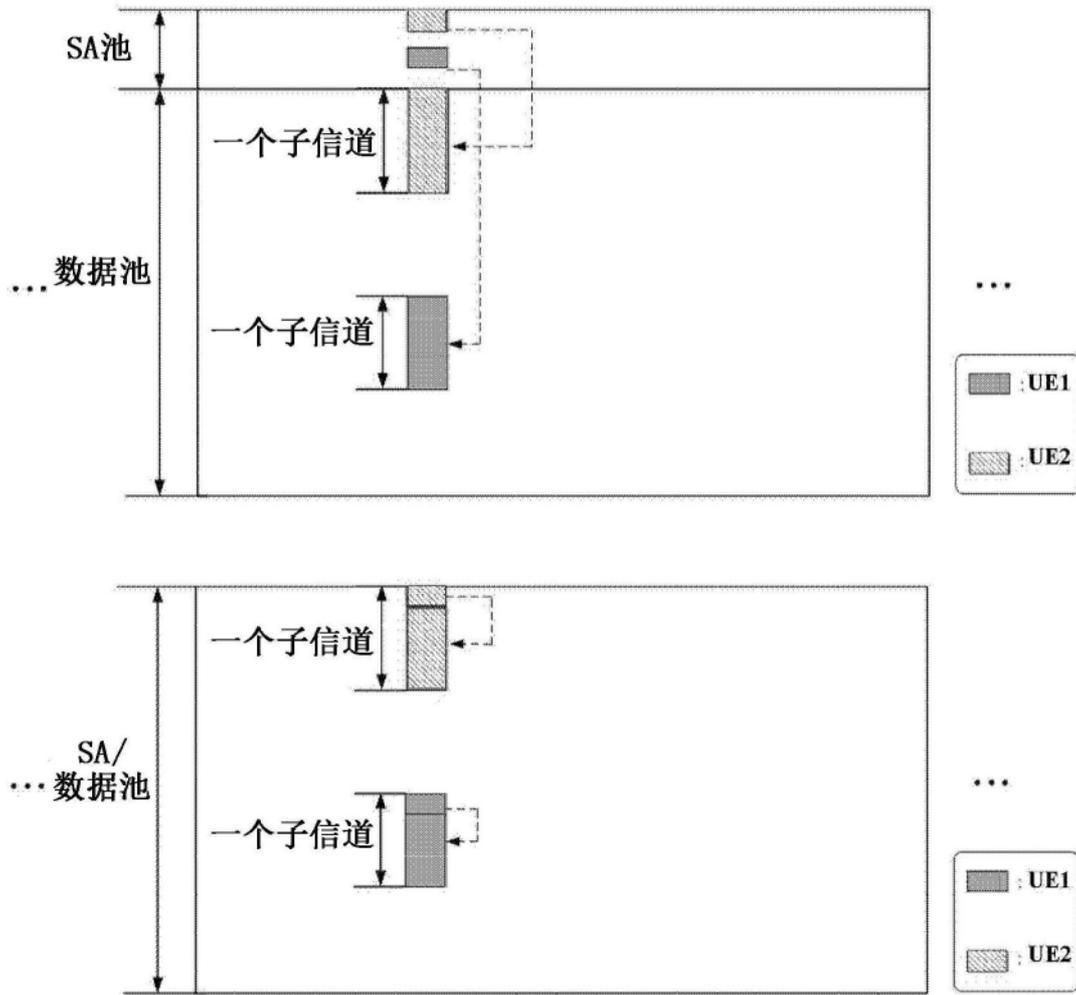


图12

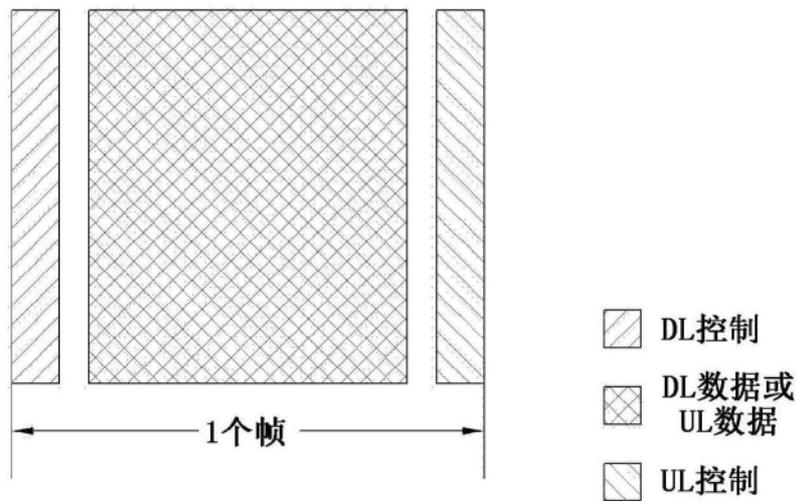


图13

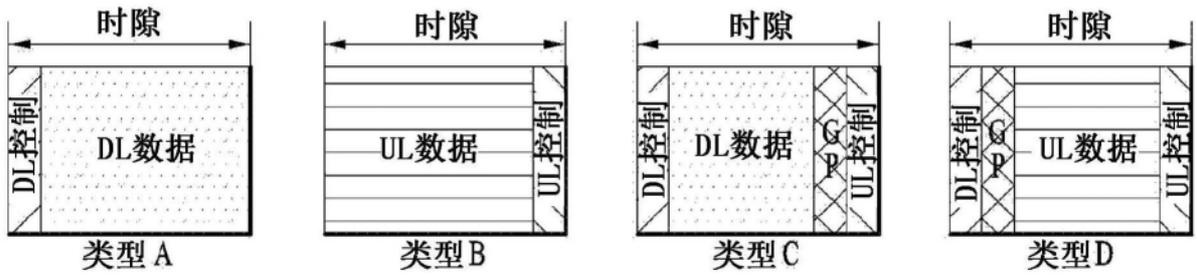


图14

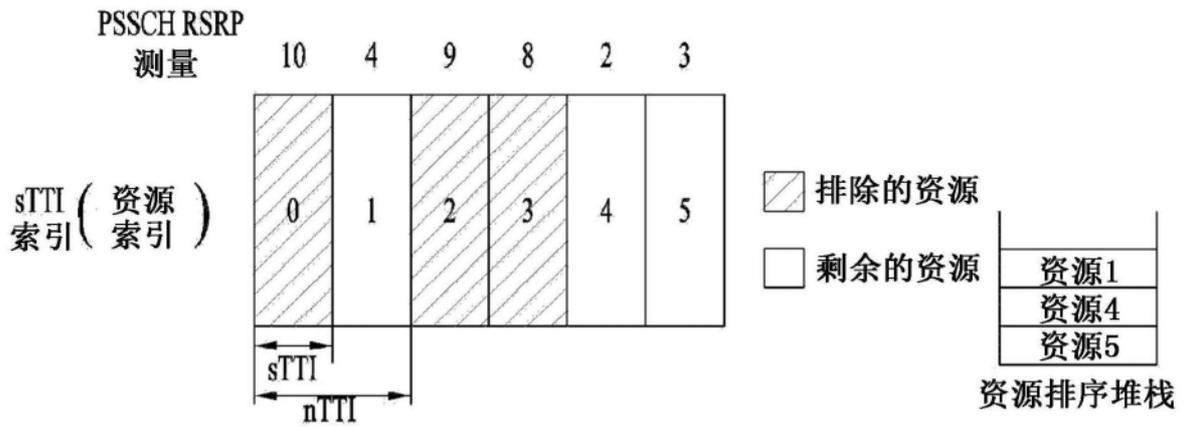


图15

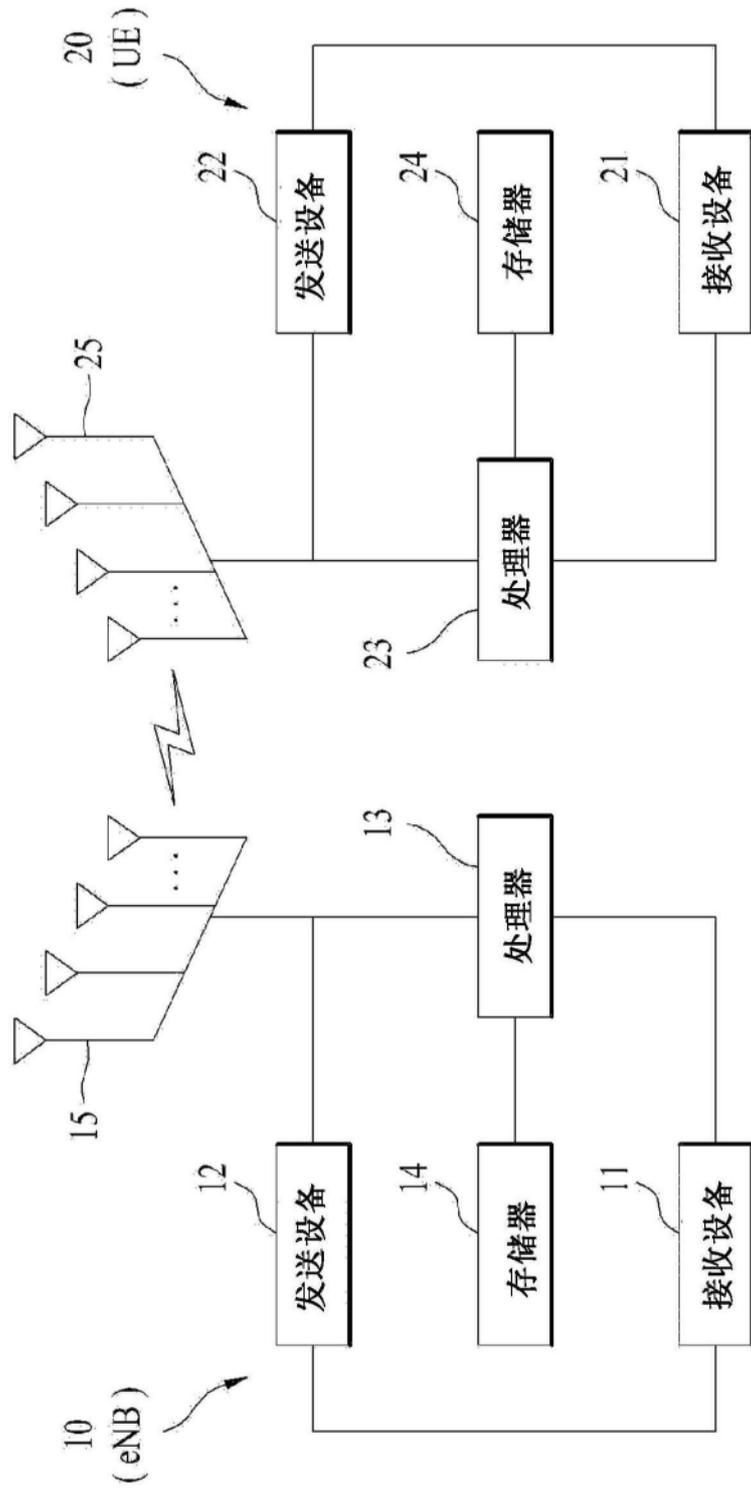


图16