



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107534982 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(21)申请号 201680020775.2

(22)申请日 2016.04.11

(30)优先权数据

62/146,207 2015.04.10 US

62/149,522 2015.04.18 US

62/174,540 2015.06.12 US

62/204,428 2015.08.12 US

62/209,335 2015.08.24 US

62/251,093 2015.11.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.10.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2016/003786 2016.04.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/163848 KO 2016.10.13

(71)申请人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 蔡赫秦 徐翰警 李承旻

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int. Cl.

H04W 72/10(2009.01)

H04W 4/00(2009.01)

H04W 72/04(2009.01)

权利要求书2页 说明书18页 附图10页

(54)发明名称

用于在无线通信系统中考虑优先权来发送/接收D2D信号的方法及设备

(57)摘要

本发明的一个实施方式是一种用于在无线通信系统中第一终端发送/接收D2D信号的方法,用于发送/接收D2D信号的方法包括以下步骤:接收由第二终端发送的D2D控制信号;通过D2D控制信号来确定所述第二终端的优先级;以及如果第二终端的优先级高于所述第一终端的优先级,并且如果资源区域与由第一终端发送的D2D控制信号和由第二终端发送的D2D控制信号分别指示的资源区域交叠,则第一终端对由第二终端的D2D控制信号指示的资源区域进行保护。



1. 一种在无线通信系统中发送和接收由第一UE发送和接收的D2D信号的方法,该方法包括以下步骤:

接收由第二UE发送的D2D控制信号;

通过所述D2D控制信号来确定所述第二UE的优先级;以及

其中,如果所述第二UE的所述优先级高于所述第一UE的优先级,并且由所述第一UE发送的D2D控制信号指示的资源区域与由所述第二UE发送的所述D2D控制信号指示的资源区域交叠,则由所述第一UE对由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的资源区域进行保护。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一UE丢弃在由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的资源区域中的发送。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一UE重新选择由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,当所述第一UE重新选择所述资源区域时,所述第一UE从选择目标中排除由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一UE发送所述D2D控制信号的资源与所述第二UE发送所述D2D控制信号的资源彼此不交叠。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,包括由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域的资源池与包括由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域的资源池相同。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果所述第一UE和所述第二UE对应于车辆对外界V2X UE,则基于触发事件的消息的优先级高于周期性消息的优先级。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果要由所述第二UE发送的消息大小小于由所述第一UE发送的消息大小,则所述第二UE的优先级高于所述第一UE的优先级。

9. 一种在无线通信系统中发送和接收D2D信号的第一UE,该第一UE包括:

发送器和接收器;以及

处理器,所述处理器被配置为接收由第二UE发送的D2D控制信号,所述处理器被配置为通过所述D2D控制信号来确定所述第二UE的优先级,其中,如果所述第二UE的优先级高于所述第一UE的优先级并且由所述第一UE发送的D2D控制信号指示的资源区域与由所述第二UE发送的所述D2D控制信号指示的资源区域交叠,则所述处理器被配置为由所述第一UE对由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的资源区域进行保护。

10. 根据权利要求9所述的第一UE,其中,所述第一UE丢弃在由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的资源区域中的发送。

11. 根据权利要求9所述的第一UE,其中,所述第一UE重新选择由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域。

12. 根据权利要求11所述的第一UE,其中,当所述第一UE重新选择所述资源区域时,所述第一UE从选择目标中排除由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域。

13. 根据权利要求9所述的第一UE,其中,所述第一UE发送所述D2D控制信号的资源与所述第二UE发送所述D2D控制信号的资源彼此不交叠。

14. 根据权利要求13所述的第一UE,其中,包括由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域的资源池与包括由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域的

资源池相同。

15. 根据权利要求9所述的第一UE, 其中, 如果所述第一UE和所述第二UE对应于车辆对外界V2X UE, 则基于触发事件的消息的优先级高于周期性消息的优先级。

用于在无线通信系统中考虑优先权来发送/接收D2D信号的方法及设备

技术领域

[0001] 下面的描述涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及D2D终端或中继器考虑优先权来发送和接收信号的方法及其装置。

背景技术

[0002] 无线通信系统已被广泛部署来提供诸如语音或数据这样的各种类型的通信服务。一般地,无线通信系统是它们当中的通过共享可用系统资源(带宽、发送功率等)来支持多用户通信的多址系统。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)通信意指用于通过在用户设备之间建立直接链路来在用户设备之间直接交换音频、数据等而不通过基站(演进NodeB:eNB)的通信系统。D2D通信可以包括诸如UE到UE(用户设备到用户设备)通信、对等通信等这样的系统。而且,D2D通信系统可以应用于M2M(机器对机器)通信、MTC(机器型通信)等。

[0004] 目前,D2D通信被认为是用于由于迅速增长的数据流量而设置基站上的载荷的方案之一。例如,根据D2D通信,与现有无线通信系统不同,由于在设备之间交换数据而没有通过基站,所以可以减少网络的过载。此外,通过引入D2D通信,能够预期诸如基站的过程减少、D2D中涉及的设备的功耗减少、数据发送速度增大、网络的接收能力增大、载荷分布、小区覆盖范围的扩展等这样的效果。

发明内容

[0005] 技术任务

[0006] 本发明的技术任务在于提供用于通过向特定组或特定发送器分配更高优先级来使特定组或特定发送器比不同UE或UE组更顺利地执行发送/接收的方法。

[0007] 从本发明获得的技术任务不限于上述技术任务。而且,根据下面的描述,本发明所属的技术领域中的普通技术人员能更容易理解其它未提及的技术任务。

[0008] 技术方案

[0009] 为了实现这些和其它优点,并根据本发明的目的,如具体实现和广泛描述的,根据一个实施方式,一种在无线通信系统中发送和接收由第一UE发送和接收的D2D信号的方法包括以下步骤:接收由第二UE发送的D2D控制信号;通过所述D2D控制信号来确定所述第二UE的优先级;以及其中,如果所述第二UE的所述优先级高于所述第一UE的优先级,并且由所述第一UE发送的D2D控制信号指示的资源区域与由所述第二UE发送的所述D2D控制信号指示的资源区域交叠,则由所述第一UE对由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的资源区域进行保护。

[0010] 为了进一步实现这些和其它优点,并根据本发明的目的,根据不同的实施方式,在

无线通信系统中发送和接收D2D信号的第一UE包括：发送器和接收器；以及处理器，所述处理器被配置为接收由第二UE发送的D2D控制信号，所述处理器被配置为通过所述D2D控制信号来确定所述第二UE的优先级，其中，如果所述第二UE的优先级高于所述第一UE的优先级并且由所述第一UE发送的D2D控制信号指示的资源区域与由所述第二UE发送的所述D2D控制信号指示的资源区域交叠，则所述处理器被配置为由所述第一UE对由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的资源区域进行保护。

[0011] 所述第一UE可以丢弃在由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的资源区域中的发送。

[0012] 所述第一UE可以重新选择由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域。

[0013] 当所述第一UE重新选择所述资源区域时，所述第一UE可以从选择目标中排除由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域。

[0014] 所述第一UE发送所述D2D控制信号的资源与所述第二UE发送所述D2D控制信号的资源可以彼此不交叠。

[0015] 包括由所述第一UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域的资源池可以与包括由所述第二UE的所述D2D控制信号指示的所述资源区域的资源池相同。

[0016] 如果所述第一UE和所述第二UE对应于V2X(车辆对外界)UE，则基于触发事件的消息的优先级可以高于周期性消息的优先级。

[0017] 如果要由所述第二UE发送的消息大小小于要由所述第一UE发送的消息大小，则所述第二UE的优先级可以高于所述第一UE的优先级。

[0018] 有益效果

[0019] 根据本发明，在使资源浪费最小化的同时，可以通过将优先权反映到D2D信号来发送和接收D2D信号。

[0020] 从本发明可获得的效果不限于上述效果。而且，根据下面的描述，本发明所属的技术领域中的普通技术人员能更容易理解其它未提及的效果。

附图说明

[0021] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解，并且被并入本说明书且构成本说明书的一部分，附图例示了本发明的实施方式，并且与本描述一起用于解释本发明的原理。

[0022] 图1是无线帧的结构示意图；

[0023] 图2是下行链路时隙中的资源网格的示意图；

[0024] 图3是下行链路子帧的结构示意图；

[0025] 图4是上行链路子帧的结构示意图；

[0026] 图5是具有多天线的无线通信系统的配置的示意图；

[0027] 图6是发送D2D同步信号的子帧的示意图；

[0028] 图7是用于说明D2D信号的中继器的示意图；

[0029] 图8是用于执行D2D通信的D2D资源池的示例的示意图；

[0030] 图9是用于说明SA周期的示意图；

[0031] 图10至图11是用于说明本发明的实施方式的示意图；

[0032] 图12是发送器和接收器的配置的示意图。

具体实施方式

[0033] 下文描述的本发明的实施方式是本发明的元素和特征的组合。除非另有提及，否则元素或特征可以被认为是选择性的。每个元素或特征可以在不与其它元素或特征组合的情况下来实践。另外，本发明的实施方式可以通过组合部分元素和/或特征来构造。可以重新布置本发明的实施方式中描述的操作顺序。任何一个实施方式的一些构造或特征可以被包括在另一个实施方式中，并且可以用另一个实施方式的对应构造或特征来代替。

[0034] 在本发明的实施方式中，以基站 (BS) 与用户设备 (UE) 之间的数据发送和接收关系为中心来进行描述。BS是网络的终端节点，其与UE直接通信。在一些情况下，描述由BS执行的特定操作可以由BS的上层节点来执行。

[0035] 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，与UE通信而执行的各种操作可以由BS或除BS以外的网络节点来执行。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)”等来代替。术语“中继器”可以用术语“中继节点 (RN)”或“中继站 (RS)”。术语“终端”可以用术语“UE”、“移动站 (MS)”、“移动订户站 (MSS)”、“订户站 (SS)”等来代替。

[0036] 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 (RRH) 和中继器这样的发送点和接收点，并且还可以由特定发送/接收点广泛使用以区分分量载波。

[0037] 用于本发明的实施方式的特定术语被提供来帮助理解本发明。在本发明的范围和精神的内，这些特定术语可以用其它术语来代替。

[0038] 在一些情况下，为了防止本发明的构思模糊不清，将省略现有技术结构和装置，或将基于每个结构和装置的主要功能来以框图的形式示出。而且，只要可能，贯穿附图和说明书，相同的附图标记将用于指代相同或相似的部件。

[0039] 本发明的实施方式可以由针对无线接入系统、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)、LTE-高级 (LTE-A) 和3GPP2中的至少一种而公开的标准文件支持。未描述来阐明本发明的技术特征的步骤或部件可以由那些文件支持。另外，本文所阐述的所有术语都可以根据标准文件来解释。

[0040] 本文描述的技术可以用于码分多址 (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) 等这样的各种无线接入系统。CDMA可以被实现为诸如通用陆地无线电接入 (UTRA) 或CDMA2000这样的无线电技术。TDMA可以被实现为诸如全球移动通信系统 (GSM) /通用分组无线电业务 (GPRS) /用于GSM演进的增强数据速率 (EDGE) 这样的无线电技术。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) 等这样的无线电技术。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针对下行链路采用OFDMA并且针对上行链路采用SC-FDMA。LTE-A是3GPP LTE的演进。WiMAX可以根据IEEE 802.16e标准 (无线城域网 (无线MAN) -OFDMA参考系统) 和IEEE 802.16m标准 (无线MAN-OFDMA高级系统) 来描述。为了清楚起见，本申请集中于3GPP LTE和LTE-A系统。然而，本发明的技术特征不限于此。

[0041] LTE/LTE-A资源结构/信道

[0042] 参照图1,下面将描述无线电帧的结构。

[0043] 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标准支持可应用于频分双工 (FDD) 的类型1无线电帧结构和可应用于时分双工 (TDD) 的类型2无线电帧结构。

[0044] 图1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被划分为两个时隙。发送一个子帧的单位时间被定义为发送时间间隔 (TTI)。例如,一个子帧可以是1ms的持续时间,一个时隙可以是0.5ms的持续时间。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系统在下行链路中采用OFDMA,OFDM符号表示一个符号周期。OFDM符号可以被称为SC-FDMA符号或符号周期。RB是包括时隙中的多个连续子载波的资源分配单元。

[0045] 一个时隙中的OFDM符号的数量可以根据循环前缀 (CP) 配置而变化。有两种类型的CP:扩展CP和常规CP。在常规CP的情况下,一个时隙包括7个OFDM符号。在扩展CP的情况下,增大了OFDM符号的长度,因此,时隙中的OFDM符号的数量小于常规CP的情况下的数量。因此,当使用扩展CP时,例如,6个OFDM符号可以被包括在一个时隙中。如果信道状态变差,例如,在UE的快速移动期间,扩展CP可以用于进一步减少符号间干扰 (ISI)。

[0046] 在常规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),并且其它OFDM符号可以被分配给物理下行链路共享信道 (PDSCH)。

[0047] 图1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)、保护周期 (GP) 和上行链路导频时隙 (UpPTS)。每个子帧划分为两个时隙。DwPTS用于在UE处进行的初始小区搜索、同步或信道估计。UpPTS用于在eNB处对UE进行的信道估计和上行链路发送同步的获取。GP是上行链路与下行链路之间的周期,其消除了由下行链路信号的多径延迟而引起的上行链路干扰。不管无线电帧的类型如何,一个子帧都包括两个时隙。

[0048] 上述无线电帧结构纯粹是示例性的,因此应当注意,无线电帧中的子帧数量、子帧中的时隙数量或时隙中的符号数量可以变化。

[0049] 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,这并不限制本发明的范围和精神。例如,在常规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被称为资源元素 (RE)。RB包括12x7个RE。下行链路时隙中的RB数量NDL取决于下行链路发送带宽。上行链路时隙可以具有与下行链路时隙相同的结构。

[0050] 图3例示了下行链路子帧的结构。下行链路子帧中的第一时隙的开始处的多达三个OFDM符号用于分配有控制信道的控制区域,并且下行链路子帧的其它OFDM符号用于分配有PDSCH的数据区域。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,承载有关于子帧中的用于发送控制信道

的OFDM符号的数量的信息。PHICH响应于上行链路发送而传送HARQ确认/否认(ACK/NACK)信号。在PDCCH上承载的控制信息被称为下行链路控制信息(DCI)。DCI传输上行链路或下行链路调度信息或UE组的上行链路发送功率控制命令。PDCCH传送关于下行链路共享信道(DL-SCH)的资源分配和传输格式的信息、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、关于用于在PDSCH上发送的诸如随机接入响应这样的更高层控制消息的资源分配的信息、UE组中的各个UE的发送功率控制命令的集合、发送功率控制信息、通过互联网协议的语音(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来以编码率提供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PDCCH的可用比特数。eNB根据发送给UE的DCI来确定PDCCH格式,并将循环冗余校验(CRC)添加到控制信息中。根据PDCCH的所有者或使用,CRC由称为无线电网临时标识符(RNTI)的标识符(ID)掩码。如果PDCCH被定向到特定UE,则其CRC可以由UE的小区RNTI(C-RNTI)掩码。如果PDCCH用于寻呼消息,则PDCCH的CRC可以由寻呼指示标识符(P-RNTI)掩码。如果PDCCH承载系统信息(具体地,系统信息块(SIB)),则其CRC可以由系统信息ID和系统信息RNTI(SI-RNTI)掩码。为了指示PDCCH响应于由UE发送的随机接入前导码而承载随机接入响应,其CRC可以由随机接入RNTI(RA-RNTI)掩码。

[0051] 图4例示了上行链路子帧的结构。在频域中,上行链路子帧可以被划分为控制区域和数据区域。承载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,并且承载用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)被分配给数据区域。为了维持单载波的性质,UE不同时发送PUSCH和PUCCH。用于UE的PUCCH被分配给子帧中的RB对。RB对中的RB在两个时隙中占用不同的子载波。因此,据说分配给PUCCH的RB对在时隙边界上跳频。

[0052] 参考信号(RS)

[0053] 在无线通信系统中,在无线电信道上发送分组。鉴于无线电信道的性质,分组在发送过程中可能会失真。为了成功地接收信号,接收器应使用信道信息来补偿接收信号的失真。一般地,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都知道的信号,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。该信号被称为导频信号或RS。

[0054] 在通过多天线进行数据发送和接收的情况下,成功的信号接收需要发送(Tx)天线与接收(Rx)天线之间的信道状态的知识。因此,RS应通过每个Tx天线来发送。

[0055] RS可以被划分为下行链路RS和上行链路RS。在当前的LTE系统中,上行链路RS包括:

[0056] i) 用于PUSCH和PUCCH上传送的信息的相干解调的信道估计的解调参考信号(DM-RS);以及

[0057] ii) 用于eNB或网络以不同频率测量上行链路信道的质量的探测参考信号(SRS)。下行链路RS被分类为:

[0058] i) 在小区的所有UE当中共享的小区特定参考信号(CRS);

[0059] ii) 专用于特定UE的UE特定RS;

[0060] iii) 当发送PDSCH时,用于PDSCH的相干解调的DM-RS;

[0061] iv) 当发送下行链路DM-RS时,承载CSI的信道状态信息参考信号(CSI-RS);

[0062] v) 用于以MBSFN模式发送的信号的相干解调的多媒体广播单频网络(MBSFN)RS;和

[0063] vi) 用于估计关于UE的地理位置信息的定位RS。

[0064] RS也可以根据其目的而被划分为两种类型: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,所以前者应在宽带中发送,甚至应由特定子帧中未接收下行链路数据的UE来接收。该RS也用于切换的情况。后者是eNB在特定资源中将其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应在数据发送区域中发送。

[0065] MIMO系统的建模

[0066] 图5是例示具有多天线的无线通信系统的配置的示意图。

[0067] 如图5的(a)所示,如果发送天线的数量增加到 N_T 并且接收天线的数量增加到 N_R ,则与多个天线仅用于发送器或接收器的情况不同,理论信道发送能力与天线数量成比例地增大。因此,可以提高传送速率并显著地提高频率效率。随着信道发送能力的增大,传送速率理论上可以增大基于利用单个天线的最大传送速率 R_0 与速率增大比例 R_i 的乘积。

[0068] [式1]

[0069] $R_i = \min(N_T, N_R)$

[0070] 例如,在使用4个发送天线和4个接收天线的MIMO通信系统中,可以获得比单个天线系统的发送速率高4倍的发送速率。由于MIMO系统的理论能力增大已经在90年代中期得到证实,所以正在对各种技术进行许多努力来大幅提高数据发送速率。此外,这些技术已经被部分地用作诸如3G移动通信、下一代无线LAN等这样的各种无线通信的标准。

[0071] 对MIMO相关研究的趋势说明如下。首先,在各个方面进行了许多努力,以开发和研究与各种信道配置和多接入环境中的MIMO通信能力计算等有关的信息理论研究、MIMO系统的无线信道测量和模型推导研究、增强发送可靠性和提高发送速率的时空信号处理技术研究等。

[0072] 为了详细说明MIMO系统中的通信方法,数学建模可以表示如下。假设存在 N_T 个发送天线和 N_R 个接收天线。

[0073] 关于发送信号,如果存在 N_T 个发送天线,则可以发送的最大信息数量为 N_T 。因此,发送信息可以如式2所示的来表示。

[0074] [式2]

[0075] $\mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$

[0076] 另外,针对各条发送信息 s_1, s_2, \dots, s_{N_T} ,发送功率可以分别被设置为彼此不同。如果发送功率分别被设置为 P_1, P_2, \dots, P_{N_T} ,具有调整的发送功率的发送信息可以表示为式3。

[0077] [式3]

[0078] $\hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$

[0079] 此外, $\hat{\mathbf{s}}$ 可以使用发送功率的对角矩阵 P 来表示为式4。

[0080] [式4]

$$[0081] \quad \hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0082] 假设通过对具有调整的发送功率的信息向量 $\hat{\mathbf{s}}$ 应用加权矩阵 \mathbf{W} 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,加权矩阵 \mathbf{W} 用于根据传输信道状态适当地将发送信息分配给每个天线。 x_1, x_2, \dots, x_{N_T} 可以通过使用向量 \mathbf{x} 来表达如下。

[0083] [式5]

$$[0084] \quad \mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \cdots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0085] 在式5中, w_{ij} 表示第 i 个发送天线与第 j 个信息之间的加权。 \mathbf{W} 也称为预编码矩阵。

[0086] 如果存在 N_R 个接收天线,则天线的相应接收信号 y_1, y_2, \dots, y_{N_R} 可以表达如下。

[0087] [式6]

$$[0088] \quad \mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_{N_R}]^T$$

[0089] 如果在MIMO无线通信系统中对信道进行建模,则可以根据发送/接收天线索引来区分信道。从发送天线 j 到接收天线 i 的信道用 h_{ij} 来表示。在 h_{ij} 中,应当注意,鉴于索引的顺序,接收天线的索引在发送天线的索引之前。

[0090] 图5的(b)是例示从 N_T 个发送天线到接收天线 i 的信道的示图。可以组合并以向量和矩阵的形式来表示信道。在图5的(b)中,从 N_T 个发送天线到接收天线 i 的信道可以表达如下。

[0091] [式7]

$$[0092] \quad \mathbf{h}_i^T = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{iN_T}]$$

[0093] 因此,从 N_T 个发送天线到 N_R 个接收天线的所有信道可以表达如下。

[0094] [式8]

$$[0095] \quad \mathbf{H} = \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \mathbf{h}_2^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_{N_R}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix}$$

[0096] 在信道矩阵H之后,将AWGN(加性高斯白噪声)添加到实际信道。分别添加到NR个接收天线的AWGN n_1, n_2, \dots, n_{N_R} 可以表达如下。

[0097] [式9]

$$[0098] \quad \mathbf{n} = [n_1, n_2, \dots, n_{N_R}]^T$$

[0099] 通过上述数学建模,接收到的信号可以表达如下。

[0100] [式10]

$$[0101] \quad \mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_{N_R} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \cdots & h_{1N_T} \\ h_{21} & h_{22} & \cdots & h_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \cdots & h_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_R1} & h_{N_R2} & \cdots & h_{N_RN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ \vdots \\ n_i \\ \vdots \\ n_{N_R} \end{bmatrix} = \mathbf{H}\mathbf{x} + \mathbf{n}$$

[0102] 另外,指示信道状态的信道矩阵H的行数和列数由发送天线和接收天线的数量来确定。信道矩阵H的行数等于接收天线的数量NR,其列数等于发送天线的数量NT。也就是说,信道矩阵是NR×NT矩阵。

[0103] 矩阵的秩由彼此独立的行数和列数中的更小者来定义。因此,矩阵的秩不大于行数或列数。信道矩阵H的秩rank(H)限制如下。

[0104] [式11]

$$[0105] \quad \text{rank}(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0106] 另外,当矩阵被特征值分解时,矩阵的秩也可以被定义为非零特征值的数量。类似地,当矩阵被奇异值分解时,矩阵的秩可以被定义为非零奇异值的数量。因此,信道矩阵的秩的物理意义可以是能够发送不同信息的信道的最大数量。

[0107] 在本文件的描述中,用于MIMO发送的“秩”指示能够在特定时间和频率资源上独立地发送信号的路径的数量,“层数”表示通过相应路径发送的信号流的数量。一般地,由于发送端发送与秩数对应的层数,所以除非特别提及,否则一个秩具有与层数相同的含义。

[0108] D2D UE的同步获取

[0109] 现在,将基于传统LTE/LTE-A系统的上下文中的上述描述来给出在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,则得到的小区间干扰(ICI)可能会使得不可能在OFDM信号中复用不同的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,则这是低效率的。因此,在诸如D2D通信系统这样的分布式

节点系统中,特定节点可以发送代表性同步信号,其它UE可以使用代表性同步信号来获取同步。换句话说,一些节点(其可以是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),剩余的UE可以发送和接收与D2DSS同步的信号。

[0110] D2DSS可以包括主D2DSS(PD2DSS)或主侧行链路同步信号(PSSS)和辅D2DSS(SD2DSS)或辅侧行链路同步信号(SSSS)。PD2DSS可以被配置为具有预定长度的Zadoff-chu序列的类似/修改/重复结构或主同步信号(PSS)。不同于DL PSS,PD2DSS可以使用不同的Zadoff-chu根索引(例如,26、37)。而且,SD2DSS可以被配置为具有M序列的类似/修改/重复结构或次辅同步信号(SSS)。如果UE与eNB同步其定时,则eNB用作SRN,并且D2DSS是PSS/SSS。不同于DL的PSS/SSS,PD2DSS/SD2DSS遵循UL子载波映射方案。图6示出了发送D2D同步信号的子帧。物理D2D同步信道(PD2DSCH)可以是承载UE应在D2D信号发送和接收之前首先获得的基本(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有关的应用类型等)的(广播)信道。可以在与D2DSS相同的子帧中或在承载D2DSS的帧之后的子帧中发送PD2DSCH。DMRS可用于解调PD2DSCH。

[0111] SRN可以是发送D2DSS和PD2DSCH的节点。D2DSS可以是特定序列,并且PD2DSCH可以是表示由预定信道编码产生的特定信息或码字的序列。SRN可以是eNB或特定D2D UE。在部分网络覆盖范围或网络覆盖范围外的情况下,SRN可以是UE。

[0112] 在图7中所示的情况下,D2DSS可以被中继以用于与覆盖范围外的UE的D2D通信。可以在多跳频上中继D2DSS。根据SS的中继根据SS接收时间以及由eNB发送的SS的直接放大并转发(AF)-中继来以单独的格式覆盖D2DSS的发送的理解,给出了以下描述。当D2DSS被中继时,覆盖范围内的UE可以与覆盖范围外的UE直接通信。

[0113] D2D资源池

[0114] 图8示出了UE1、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的(a)中,根据D2D通信方案,UE与终端或eNB发送和接收信号这样的网络设备对应。UE从与一组资源对应的资源池选择与特定资源对应的资源单元,并且UE利用所选择的资源单元来发送D2D信号。与接收UE对应的UE2接收UE1能够发送信号的资源池的配置,并检测资源池中的UE1的信号。在这种情况下,如果UE1位于eNB的覆盖范围内,则eNB可以向UE1通知资源池。如果UE1位于eNB的覆盖范围外,则可以由不同的UE来通知资源池,或者可以根据预定资源来确定资源池。一般地,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多个资源单元,并且可以使用所选择的资源单元来进行D2D信号发送。图8的(b)示出了配置资源单元的示例。参照图8的(b),整个频率资源被划分为 N_F 个资源单元,整个时间资源被划分为 N_T 个资源单元。具体地,能够定义总共 $N_F * N_T$ 个资源单元。具体地,可以用 N_T 个子帧的周期来重复资源池。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,映射有逻辑资源单元的物理资源单元的索引可以根据时间以预定模式改变,以获得时域和/或频域中的分集增益。在该资源单元结构中,资源池可以与能够由旨在发送D2D信号的UE所使用的一组资源单元对应。

[0115] 资源池可以被分类为各种类型。首先,资源池可以根据经由每个资源池发送的D2D信号的内容来进行分类。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SA(调度分配)、D2D数据信道和发现信道。SA可以与包括关于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要的

MCS (调制和编码方案) 的信息、关于MIMO发送方案的信息、关于TA (定时提前) 的信息等的信号对应。SA信号可以以与D2D数据复用的方式在相同的资源单元上发送。在这种情况下, SA资源池可以与以复用的方式发送SA和D2D数据的资源池对应。SA信号也可以被称为D2D控制信道或PSCCH (物理侧行链路控制信道)。D2D数据信道 (或PSSCH (物理侧行链路共享信道)) 与由发送UE发送用户数据所使用的资源池对应。如果在相同的资源单元中以复用的方式发送SA和D2D数据, 则仅在D2D数据信道的资源池中发送除了SA信息之外的D2D数据信道。换句话说, 用于在SA资源池的特定资源单元中发送SA信息的资源元素 (RE) 也可以用于在D2D数据信道资源池中发送D2D数据。发现信道可以与使邻近UE能够发现发送UE发送诸如UE的ID这样的信息等的消息的资源池对应。

[0116] 尽管D2D信号的内容彼此相同, 但是可以根据D2D信号的发送/接收属性来使用不同的资源池。例如, 在相同的D2D数据信道或相同的发现消息的情况下, 可以根据D2D信号的发送定时确定方案 (例如, 是在接收同步参考信号时还是以添加了规定的定时提前的定时来发送D2D信号)、资源分配方案 (例如, 各个信号的发送资源是否由eNB来指定或各个发送UE从池中选择各个信号发送资源)、信号格式 (例如, 子帧中的D2D信号所占用的符号数, 用于发送D2D信号子帧数)、来自eNB的信号强度、D2D UE的发送功率的强度等来将D2D数据信道或发现信号分类为不同的资源池。为了清楚起见, 用于eNB直接指定D2D发送UE的发送资源的方法被称为模式1。如果发送资源区域被预先配置或者eNB指定发送资源区域, 并且UE从发送资源区域直接选择发送资源, 则将其称为模式2。在执行D2D发现的情况下, 如果eNB直接指示资源, 将其称为类型2。如果UE从预定资源区域由eNB指示的资源区域直接选择发送资源, 则将其称为类型1。

[0117] SA的发送和接收

[0118] 模式1UE可以经由由eNB配置的资源来发送SA信号 (或D2D控制信号、SCI (侧行链路控制信息))。模式2UE接收要用于D2D发送的配置资源。模式2UE可以通过从配置资源中选择时间频率资源来发送SA。

[0119] SA周期可以按照图9来定义。参照图9, 第一SA周期可以从与特定系统帧分开多达由更高层信令指示的规定偏移 (SA偏移指示符) 的子帧开始。每个SA周期可以包括用于发送D2D数据的SA资源池和子帧池。SA资源池可以包括从由用于发送SA的子帧位图 (sa子帧位图) 指示的子帧当中的SA周期的第一子帧到最后一个子帧的子帧。在模式1的情况下, 将T-RPT (用于发送的时间资源模式) 应用于用于发送D2D数据的资源池, 以确定发送实际数据的子帧。如图所示, 包括在SA周期中的除了SA资源池之外的子帧的数量大于T-RPT比特数, 可以重复应用T-RPT, 并且可以以截短为与剩余子帧的数量相同的方式来应用最后应用的T-RPT。SA可以使用T-RPT形式或不同的显式方法来指示数据的发送位置。例如, SA可以指示数据发送的开始点、重复计数等。更一般地, SA与配置为以包括指示数据发送资源的时间/频率位置的信道和以包括用于解码数据所需要的附加信息的方式发送的信道对应。尽管SA资源池可以与数据池分离, 但SA资源池可以以与数据池交叠的方式和数据池一起使用数据区域的一部分。而且, 数据池和SA资源池可以在频域而不是时域中彼此分离。

[0120] 另外, 为了执行D2D通信, 在PSBCH上用信号通知关于时间资源和频率资源的信息, 并且接收UE在所指示的资源中执行D2D信号检测/解码。在这种情况下, 发送D2D信号的时间资源 (例如, 子帧) 的模式被称为T-RPT (用于发送的时间资源模式)。PSBCH格式0用信号通知

T-RPT和频率资源位置。在这种情况下,根据3GPP LTE版本12,将单个MAC PDU的重复计数固定为4,并且通过诸如0→2→3→1这样的固定顺序来发送MAC PDU的冗余版本。

[0121] 在下文中,说明在D2D通信中通过向特定组或特定发送器分配更高优先级来使特定组或特定发送器比不同的UE或UE组更顺利地执行发送/接收的方法。在下面的描述中,当eNB发送在D2D通信中使用的类型的信号(物理层信号)时,eNB可以被认为是一种UE。在这种情况下,特定组可以对应于特定终端。例如,如果终端用作中继器,则终端可以具有比不同终端的优先级高的优先级。在下面的描述中,SA用作D2D控制信号的含义。

[0122] 实施方式1

[0123] 第一UE接收由第二UE发送的D2D控制信号,并且可以通过D2D控制信号来确定第二UE的优先级。如果第二UE的优先级高于第一UE的优先级,并且由第一UE发送的D2D控制信号指示的资源区域与由第二UE发送的D2D控制信号指示的资源区域交叠,则第一UE可以对由第二UE发送的D2D控制信号指示的资源区域进行保护。当检测到高优先级UE的SA时,由第一UE执行的保护可以与丢弃数据发送或避免资源选择对应。

[0124] 具体地,第一UE可以丢弃由第一UE的D2D控制信号指示的资源区域中的发送。或者,第一UE可以重新选择由第一UE的D2D控制信号指示的资源区域。当第一UE重新选择资源区域时,可以从选择目标中排除由第二UE的D2D控制信号指示的资源区域。具体地,当低优先级UE检测到高优先级UE的SA时,低优先级UE可以对高优先级UE的除了时间/频率资源区域以外的资源区域进行资源选择。在这种情况下,考虑到由高优先级UE发送的特定子帧、时间/频率或带内发射,可以从资源选择目标中排除包括扩展的部分频率外围的时间/频率资源。而且,可以使用带内发射来预期干扰量。如果在特定子帧的特定频率资源区域中测量到高达XdB的能量,则可以通过在不同的频率资源区域中预期带内发射量(例如,(X-30) dB)而参照所测量的能量来选择资源。当在多个子帧中检查不同UE的信号时,可以通过不仅考虑测量UE的信号的频率资源也考虑由UE引起的带内发射来预期干扰量。这样,可以选择干扰量更少的资源。具体地,如果UE检测到具有相同优先级的UE或具有更高优先级的UE发送的SA,则UE对除了干扰量更少的资源之外的资源进行资源选择,并且将资源反映到发送UE的SA时的资源指示。

[0125] UE的优先级不仅可以由SA指示,也可以由其后发送的数据来指示。在这种情况下,如果D2D发送UE接收到比D2D发送UE的用户/组/分组优先级高的UE的信号(并且,如果请求先占),则D2D发送UE可以在对应的SA周期内终止数据发送。然而,由于SA周期已经通过发送SA来向接收UE通知数据发送,所以在完成数据发送之后,SA周期可以在下一个SA周期中终止SA和数据发送。

[0126] 在上述描述中,关于优先级,如果第一UE和第二UE对应于V2X(车辆对外界,vehicle to everything)UE,则基于触发事件的消息的优先级可以高于周期性消息的优先级。具体地,这可以解释为在V2X中发送基于触发事件的消息。在这种情况下,可以认为基于触发事件的消息的优先级高于周期性消息的优先级。为此,用于基于触发事件的消息的SA池可以在周期性消息的SA池之前。

[0127] 或者,如果要由第二UE发送的消息的大小小于要由第一UE发送的消息的大小,则第二UE的优先级可以高于第一UE的优先级。在这种情况下,它可以具有减少资源分段的效果。当UE意图发送较小消息时,如果UE先占用了资源,则很可能由于资源分段而不能确保

用于较大消息的资源。不仅可以用于基于触发事件的消息与周期性消息之间的优先级,还可以使用包括在基于触发事件的消息或周期性消息中的消息的优先级。例如,可以以比周期性消息当中的包括安全消息的周期性消息的优先级高的优先级来发送较大消息。为此,指示优先级的字段可以被包括在SA或数据中。或者,可以根据每个消息的优先级划分SA池。尽管低优先级的消息具有相同的类型(基于触发周期性/事件),但是可以根据消息大小或包括在消息中的内容类型再次划分消息的优先级。当发送低优先级的消息时,可以通过排除包括根据更高优先级选择的资源或包括根据更高优先级选择的资源的资源的周围部分的资源区域来执行资源选择。

[0128] 在上述描述中,发送第一UE的D2D控制信号的资源与发送第二UE的D2D控制信号的资源不交叠。包括由第一UE的D2D控制信号指示的资源区域的资源池与包括由第二UE的D2D控制信号指示的资源区域的资源池相同。具体地,尽管由第一UE的D2D控制信号指示的资源区域与由第二UE的D2D控制信号指示的资源区域交叠,但每个UE发送SA的资源彼此不交叠。具体地,图10的(a)示出了针对多个UE分别划分的SA和资源。相反,图10的(b)示出了将SA资源划分为不同优先级的UE的资源并且存在用于数据的公共资源池。

[0129] 实施方式2

[0130] 如图12所示,如果存在中继UE和D2D UE,并且中继UE使用模式1,则在SA周期内由SA指示的T-RPT期间连续发送数据。当模式1资源池的部分区域被配置为由远程UE使用的模式2资源池时,如果中继UE在部分区域中发送数据,则中继UE可能会由于半双工问题而不能接收远程UE的信号。在这种情况下,需要配置不在模式1资源池当中的存在由远程UE使用的模式2资源池的子帧中进行发送。为此,它可以使用下面描述的方法。

[0131] 实施方式2-1

[0132] eNB可以经由物理层信令或更高层信令在SA周期内用信号通知发送的开始点和结束点。例如,当在模式1的SA周期内开始模式2资源池时,eNB可以用信号通知模式1发送的终止。或者,如果模式2的数据池位于模式1的数据发送开始区域的部分子帧处,eNB可以经由物理层信令或更高层信令来用信号通知关于模式1资源池的信号发送定时的信息。

[0133] 实施方式2-2

[0134] 可以确定模式1UE在与模式2资源池当中的远程UE执行发送的池交叠的子帧中不执行发送的规则。在这种情况下,可以确定不仅在数据区域中也在存在SA池的子帧中不执行发送的规则。尽管模式1UE发送信号,但如果发送模式2的SA的子帧被清空,则可以更稳定地接收由远程UE发送的信号。或者,尽管尽力接收数据,但也可以确定在模式2的SA池中要终止D2D发送以使能够强制地接收模式2的SA的规则。

[0135] 实施方式2-3

[0136] 可以确定模式1UE在与由远程UE发送的子帧交叠的子帧中不执行发送的规则。实施方式2-2与实施方式2-3之间的区别在于仅在模式2资源池的由远程UE发送的子帧中而不是模式2资源池的所有子帧中终止发送。

[0137] 实施方式2-4

[0138] 为了使远程UE顺利地接收中继UE的信号,可以确定在与中继UE的SA池交叠的子帧中不执行发送的规则。根据3GPP LTE版本12D2D,可以将4个资源池设置为远程UE。为了接收中继UE的模式1数据,4个资源池中的一个应与模式1资源池对齐。在这种情况下,如果不同

的资源池与模式1资源池(即,模式1的SA池)交叠,则可以确定要终止发送的规则。

[0139] 只有当远程UE执行发送时,才能限制执行上述操作。或者,当中继UE在模式1下操作或D2D UE在模式1下操作时,可以一直执行操作。

[0140] 所提出的方法还可以应用于模式2之间的池在时域中交叠的情况。如果中继UE在模式2的特定池中执行发送,则远程UE在不同的模式2资源池中执行发送。在这种情况下,如果由远程UE发送的子帧与由中继UE发送的子帧交叠,则可以确定远程UE或中继UE不执行发送的规则。而且,可以在模式2资源池之间应用模式1与模式2之间的一种避免方法。

[0141] 上述操作也可以应用于特定UE在模式1和模式2二者中执行发送的情况。例如,当特定UE在模式1下执行中继操作、在模式2下执行组通信、或者在模式1/模式2下执行组通信/中继操作时,如果在两种模式下交叠发送子帧,则可以使用所提出的一种方法。

[0142] 类似地,当特定UE在模式2下在多个池中执行发送时,如果在时域中发生交叠,则可以优先考虑特定池。在这种情况下,可以将组优先级、分组优先级或用户优先级与池相关联,并且可以优先地发送高优先级池的资源。如果在高优先级资源中执行发送或接收,则可以在低优先级池中跳过发送或接收。

[0143] 在上述描述中,可以根据与SA和数据池的周期相同的周期来配置中继UE的发现池和远程UE的发现池。在这种情况下,可以确定模式1UE在远程UE的发现池中不执行发送的规则。更一般地,它可以应用这些方法中的一种。

[0144] 实施方式3

[0145] 可以根据SA周期应用优先级。具体地,实施方式3对应于根据SA周期划分资源的方法。由于根据SA周期预先划分优先级,所以可以确定仅当优先级等于或高于分配给SA的优先级阈值/条件时发送SA和数据的规则。根据本方法,可以根据SA周期预先确定或可以由网络用信号通知能够根据周期发送的优先级阈值或优先级范围。仅当根据SA周期满足UE的用户/分组/组优先级条件时,UE才能发送SA/数据。总之,作为根据SA周期来设置用户/分组/组优先级的方法,可以考虑在检测到不同UE的信号之后动态地确定优先级的方法以及根据SA周期来确定组优先级的方法。网络可以经由物理层信令或更高层信令并根据SA周期来用信号向D2D UE通知可用的优先级条件/等级。或者,可以预先确定根据SA周期的优先级条件/等级。

[0146] 实施方式4

[0147] 另外,当特定UE突然执行诸如MCPTT(任务关键一键通话)服务(包括视频/数据服务)这样的通信时,其它UE可以经由SA来检测和停止服务。具体地,当执行MCPTT服务的UE、高优先级UE、或具有比当前在D2D资源区域中进行通信的UE的优先级高的分组/用户/组优先级的UE(以下,为了清楚起见,更高优先级MCPTT UE)发送SA时,UE可以使用与预定优先级互锁的ID或者可以将SA的特定字段配置为预定值,以通知UE突然发送重要信息。已经接收到该信息后,尽管D2D发送UE已经发送了SA,但优先级低于更高优先级的MCPTT UE的D2D发送UE可以在对应的SA周期中终止D2D发送。或者,仅当由D2D发送UE发送的时间/频率资源与由更高优先级的MCPTT UE发送的资源交叠时,D2D发送UE才能丢弃发送。或者,可以确定仅当由D2D发送UE发送的子帧与由更高优先级的MCPTT UE发送的子帧交叠时D2D发送UE丢弃发送的规则。或者,当Tx UE由于半双工而同时执行发送和接收时,Tx UE不能接收MCPTT信号。因此,Tx UE能够丢弃对应的子帧中的发送。

[0148] 如果检测到更高优先级MCPTT UE的SA,则优先级低于更高优先级MCPTT UE的优先级的一组D2D接收UE还可以预测在由该组的SA指示的子帧中不发送数据。或者,如果由MCPTT UE发送的资源与要由D2D UE(属于同一组或由D2D UE的组配置的SA ID)在时间/频率或时间轴中接收的信号的资源交叠,D2D UE可以预期不发送要由D2D UE接收的信号。该方案防止在诸如MCPTT这样的紧急情况中授权UE向邻近UE传播特定消息时邻近UE发生干扰。因此,可以可靠地发送紧急消息。另外,该方法不限于MCPTT UE。一般地,当发送高优先级的信号时,该方法可以用作邻近的其它UE保护高优先级的信号的方法。

[0149] 实施方式5

[0150] 当UE执行具有高优先级的发送时,可以用更高的发送功率将D2D信号发送给UE。为此,可以通过网络来为对应的UE或UE组配置单独的功率控制参数(P_0, α)。或者,可以由网络来配置UE特定功率控制参数偏移(UE特定 P_0 偏移和/或UE特定 α 偏移)。例如,如果对用作中继器的UE设置UE特定 P_0 偏移值,则可以配置UE用比不同D2D UE的功率高的功率来执行发送。

[0151] 实施方式6

[0152] 特定UE或UE组所使用的T-RPT子集可以预先限于特定集。具体地,应用了T-RPT限制。例如,可以配置高优先级等级的UE来使用高发送计数的T-RPT(T-RPT位图中的1的数量(K)较大)。尽管可以对特定UE或特定UE组使用的T-RPT子集直接设置限制(直接用信号将能够由网络使用的T-RPT子集索引通知给特定UE或UE组),但可以用信号向特定UE或UE组通知可用K值以减少信令量。例如,高优先级等级的UE使用具有较大K值的T-RPT,低优先级的UE使用具有较小K值的T-RPT。在这种情况下,由于与不同的D2D信号相比,需要更多的时间来发送由高优先级的UE发送的D2D信号,所以与低优先级的D2D信号(具有较小K值的T-RPT)相比,可以增大接收D2D信号的概率。如果网络UE通常用信号通知T-RPT限制,则可以根据UE或UE组的优先级来由网络用信号通知单独的UE特定或UE组特定信号。

[0153] 另外,如果K值被简单地配置为较大,则可以增大发送计数。然而,由于MAC PDU的发送计数是固定的,所以可以解释为更快地发送D2D分组。在这种情况下,其指示以更高发送速率来发送D2D信号。具体地,上述操作与以高概率转发信号的操作不同。因此,当根据优先级来使用更高的K值时,也可以根据增大的K值来配置也要增大的每个MAC PDU的重复发送计数。为此,网络可以用信号通知K值和每个MAC PDU的重复发送计数,或者可以预先确定根据K值的每个MAC PDU的重复发送计数。如果每个MAC PDU的重复发送次数改变,则为了向接收UE通知该改变,可以以包括在SA(PSCCH)的部分区域或D2D通信分组中的方式来发送用于指示每个MAC PDU的重复发送计数的信息。或者,可以使用单独的SA格式来指示每个MAC PDU的发送计数。(150411)或者,可以具有根据优先级等级的预定K值和/或每个MAC PDU的重复发送计数(与K值互锁或独立于K值)。UE根据优先级等级来选择K值和发送计数,以发送D2D分组。

[0154] 另外,根据优先级而在时域中具有更多资源可以扩展到频域。例如,可以根据优先级来配置能够从资源池选择的频率资源的大小。或者,可以根据优先级来划分能够选择的频率资源区域。可以以与T-RPT互锁的方式来确定根据优先级的频率资源区域的划分。具体地,可以将更多时间资源和更多频率资源分配给高优先级的组。

[0155] 实施方式7

[0156] 如果资源池被划分为多个逻辑信道,则每个UE组可以使用不同的逻辑信道。在这种情况下,逻辑信道可以经由物理层信令或更高层信令来由网络分配。具体地,网络可以用信号向特定UE或特定UE组通知关于对能够在资源池中使用的子帧和/或频率资源区域设置限制的位图和/或频率资源的信息。逻辑信道可以在时域中彼此区分开,以通过在时域中区分彼此具有不同优先级的UE来减轻半双工约束。具体地,在时域中将高优先级的UE或UE组的信号与其它UE的信号区分开,以更顺利地接收高优先级的UE或UE组的信号。例如,当配置特定资源池时,可以配置在同一位置不设置为比特值1的由特定UE或UE组使用的资源池位图以及由不同UE或UE组使用的资源池位图。

[0157] 更一般而言,不同优先级的UE在时域(或频域)中彼此区分开,并且根据优先级来在时域中再次划分数据池/SA池等。在这种情况下,优选地,将高优先级的资源布置到时域的前端,以使低优先级的UE执行避免操作。尽管该概念可以被认为是与每个资源池互锁的优先级等级,但也可以指示SA和/或数据池基于消息的大小而在时间上彼此区分开,而没有诸如优先级这样的概念。例如,在时域中由包括较大消息的UE发送的SA池与由包括较小消息的UE发送的SA池区分开。具体地,如果优先布置由包括较大消息的UE发送的SA池,则包括较小消息的UE可以通过避免由包括较大消息的UE发送的资源区域来操作。如果优先布置由包括较小消息的UE发送的SA池,则由于已经根据较小消息的大小来将许多数据池分段,所以包括较大消息的UE难以避免分段的数据池。

[0158] 另外,可以优先与高优先级的信号互锁的同步源,以将同步源配置为定时基准。在这种情况下,可以确定仅当发现信号的测量(例如,DMRS的接收强度)等于或大于规定的阈值时改变同步(源)的规则。在这种情况下,可以预先配置或可以由网络用信号通知发现测量的阈值。该方案可以用于OON UE检测到多个中继器时优先发送高优先级等级的信号的中继器的同步。或者,该方案可以用于在特定情况下优先MCPTT中继器而不是不同中继器的同步。为此,指示中继UE是否与一对一UE、MBMS或广播/多播中继器对应的字段可以被包括在中继UE的发现信号中。一般地,可以以包括在发现信号中的方式来发送指示中继器的优先级的信号。类似地,其它D2D UE也可以发送指示优先级的信号。

[0159] 还可以考虑发送SA时的优先级。例如,当发送SA时,如先前实施方式5中所述,可以根据优先级来向发送功率应用偏移。或者,可以对SA设置重复。例如,如果单独配置由高优先级的UE发送的SA资源池并且该在SA资源池中重复计数配置为2以考虑半双工跳频方案,则可以进行4次发送。或者,如果在传统SA池中发送SA并且网络配置高优先级的UE附加地发送SA的池,则高优先级的UE可以附加地在该池中发送SA。在这种情况下,附加地发送SA的池和发送SA的传统池与数据池互锁。为了指示这一点,可以用信号通知与附加地发送SA的池或由高优先级的UE发送的SA池互锁的数据池。

[0160] 如果区分发送到同一UE的目的地组,则优先级可以变化。因此,所提出的方案可以与UE所属的组的优先级对应。然而,可以根据要由UE发送的目的地来确定优先级。在这种情况下,可以遵循UE所属的组的优先级,或者所提出的方法可以根据当前发送的目的地组的优先级来操作。

[0161] 在上述方法中,在时域中再次划分资源池的方法可以用于将由中继UE发送的资源与由OON UE发送的资源区分开的用途。这是因为,由于在由中继UE发送的资源中不能接收由OON UE发送的信号,所以优选的是在时域中将资源彼此区分开。作为指示资源池中的由

中继UE使用的子帧资源的方法,可以考虑以下所述的方法。

[0162] 可以对中继UE的T-RPT设置限制。而且,在这种情况下,接收中继UE所使用的T-RPT的OON(网络之外)只能从中继UE的T-RPT的反向位图的子集当中选择T-RPT。例如,如果中继UE使用与11110000对应的T-RPT,则OON UE选择诸如00001111这样的T-RPT来发送D2D信号。在这种情况下,OON UE不需要在中继UE的反向T-RPT位图中的所有1的位置处进行发送。作为上述方案的扩展,可以在中继UE的T-RPT位图中配置子集,并在中继UE的T-RPT子集之间执行逻辑或计算,以定义所生成的位图。这被称为“受限T-RPT位图联合”。例如,当10010000、01100000、1010000和01010000与中继UE的T-RPT位图子集对应时,如果对子集执行逻辑或计算,则可以生成诸如11110000这样的位图。该位图成为中继UE的受限T-RPT位图联合。剩余的OON UE从受限T-RPT位图联合的反向(例如,00001111)的子集当中选择T-RPT。为此,预先确定或经由由中继UE发送的资源池中的PSBCH来用信号通知受限T-RPT位图联合。已经接收到受限T-RPT位图联合,OON UE使用由中继UE发送的受限T-RPT位图联合的子集来发送D2D信号。

[0163] 在所提出的方法当中,中继UE使用的T-RPT的限制可以以组资源位图形式来表示。具体地,在资源池中配置由特定UE或UE组使用的资源池位图,并且剩余的UE不在与资源池位图中的1的位置对应的子帧中执行发送。

[0164] 另外,尽管可以通过根据资源池配置中继UE的T-RPT子集限制来半静态地配置中继UE的T-RPT子集限制,但是其可以指示中继UE经由单独D2D信号的物理层信令或更高层信令来执行发送。作为物理层信令的示例,当中继UE发送SA时,中继UE将DMRS CS配置为与不同UE的DMRS CS不同。因此,如果UE接收到中继UE的DMRS CS,则UE能够知道中继UE执行了发送。随后,UE识别SA的T-RPT,并在时域中从专有T-RPT当中选择T-RPT。

[0165] 作为不同的方案,可以将中继UE的ID配置为与不同UE的ID不同。使用特定ID来配置中继UE的ID,以使ID指示中继UE。已经接收到特定ID后,UE能够知道中继UE已经发送了对应的SA。

[0166] 作为另一种不同的方案,可以将中继UE的SA或数据的CRC掩码配置为与不同UE不同。由中继UE发送的SA或数据的CRC掩码是使用预定ID或中继UE特定ID来进行掩码的。已经接收到预定ID或中继UE特定ID后,UE能够知道中继UE已经发送了SA或D2D数据。

[0167] 作为另一不同的方案,可以使不同UE经由中继UE的更高层D2D信号来知道中继UE的发送T-RPT。

[0168] 另外,在本发明中,优先考虑特定UE/分组/组的操作可以与未应用于传统UE或不支持优先化的UE的功能对应。在这种情况下,如果传统UE和支持优先化的UE在单个资源区域中执行发送,则由于传统UE可以向支持优先化的UE提供干扰,或者传统UE可以忽略支持优先化的UE的请求,所以可能难以适当地执行优先化操作。为了解决这个问题,提出了一种区分由支持优先化功能的UE使用的资源区域与由不支持优先化功能的UE使用的资源区域的方法。例如,当3GPP LTE版本12D2D UE使用第一资源区域时,支持优先化功能的LTE版本13UE使用来自第二资源区域的资源区域。具体地,如果资源彼此区分开,则LTE版本13UE可以执行优先化操作,而不存在LTE版本12UE的干扰和中断。

[0169] 如果LTE版本12UE还能够支持应用层中的LTE版本13UE的优先化操作,则LTE版本12UE和LTE版本13UE可以使用公共资源区域。在这种情况下,为了向不同UE发送请求消息以

向不同UE请求停止发送并执行接收,可以分配单独的资源区域。或者,可以将对应的UE或者发送消息的UE配置为仅在资源区域中使用特定T-RPT或T-RPT子集。或者,网络可以用信号通知配置。如果通过发送请求消息来分配资源区域,则可能会发生过多的资源占用,并且可能会导致资源浪费。因此,如果将UE或者发送消息的UE配置为在资源区域中使用特定的T-RPT/T-RPT子集,则在资源效率方面可以具有优点。

[0170] 上述提出的方法的示例也可以被包括作为本发明的实现方法之一。因此,很明显,这些示例被认为是所提出的方案中的一种。上述提出的方案可以独立地实现或者可以与所提出的方案的一部分的组合(聚合)形式来实现。可以配置eNB以经由预定义信号(例如,物理层信号或上层信号)来向UE通知关于是否应用所提出的方法的信息(关于所提出的方法的规则的信息)。

[0171] 用于本发明的实施方式的设备的配置

[0172] 图12是发送器和接收器的配置的示图。

[0173] 参照图12,发送点装置10可以包括接收模块11、发送模块12、处理器13、存储器14和多个天线15。天线15表示支持MIMO发送和接收的发送点装置。接收模块11可以在上行链路上从UE接收各种信号、数据和信息。发送模块12可以在下行链路上向UE发送各种信号、数据和信息。处理器13可以控制发送点装置10的整体操作。

[0174] 根据本发明的一个实施方式的发送点装置10的处理器13可以执行上述实施方式所需要的处理。

[0175] 另外,发送点装置10的处理器13可以用于操作地处理由发送点装置10接收的信息或者要从发送点装置10发送的信息,以及可以用诸如缓冲器(未示出)这样的元件来代替的存储器14可以在预定时间内存储处理后的信息。

[0176] 参照图12,UE 20可以包括接收模块21、发送模块22、处理器23、存储器24和多个天线25。天线25表示支持MIMO发送和接收的发送点装置。接收模块21可以在下行链路上从eNB接收各种信号、数据和信息。发送模块22可以在上行链路上向eNB发送各种信号、数据和信息。处理器23可以控制UE 20的整体操作。

[0177] 根据本发明的一个实施方式的UE 20的处理器23可以执行上述实施方式所需要的处理。

[0178] 另外,UE 20的处理器23可以用于操作地处理由UE 20接收的信息或者要从UE 20发送的信息,以及可以用诸如缓冲器(未示出)这样的元件来代替的存储器24可以在预定时间内存储处理后的信息。

[0179] 可以实现如上所述的发送点装置和UE的配置,使得可以独立地应用上述实施方式,或者可以同时应用其中的两个或更多个实施方式,并且为了清楚而省略对冗余部分的描述。

[0180] 图12中的发送点装置10的描述可以等同地应用于作为下行链路发送器或上行链路接收器的中继器,并且UE 20的描述可以等同地应用于作为下行链路接收器或上行链路发送器的中继器。

[0181] 本发明的实施方式可以通过各种手段来实现,例如,硬件、固件、软件或其组合。

[0182] 当被实现为硬件时,根据本发明的实施方式的方法可以被实现为一个或更多个专用集成电路(ASIC)、一个或更多个数字信号处理器(DSP)、一个或更多个数字信号处理设备

(DSPD)、一个或多个可编程逻辑器件(PLD)、一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等。

[0183] 当被实现为固件或软件时,根据本发明的实施方式的方法可以被实现为执行上述功能或操作的模块、过程或函数。软件代码可以存储在存储单元中并由处理器执行。存储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来向处理器发送数据和从处理器接收数据。

[0184] 以上已经详细描述了本发明的优选实施方式,以使本领域技术人员能够实现和实践本发明。尽管以上已经描述了本发明的优选实施方式,但是本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变型。例如,本领域技术人员可以使用上述实施方式中所阐述的元件的组合。因此,本发明不旨在受限于本文所描述的实施方式,而是旨在符合与本文公开的原理和新颖特征对应的最宽范围。

[0185] 在不脱离本发明的精神和基本特性的情况下,本发明可以按照除了本文所阐述的方式以外的特定方式来实现。因此,以上实施方式在所有方面应被解释为例示性的,而不是限制性的。本发明的范围应由所附权利要求及其合法等同物来确定,并且旨在包括落入所附权利要求的含义和等同范围内的所有改变。本发明不旨在受限于本文所描述的实施方式,而是旨在符合与本文所公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。此外,在所附权利要求中彼此未明确引用的权利要求可以按照组合为本发明的实施方式的方式来提出,或者在提交本申请之后通过随后的修改而被包括为新的权利要求。

[0186] 工业实用性

[0187] 本发明的实施方式可以应用于各种移动通信系统。

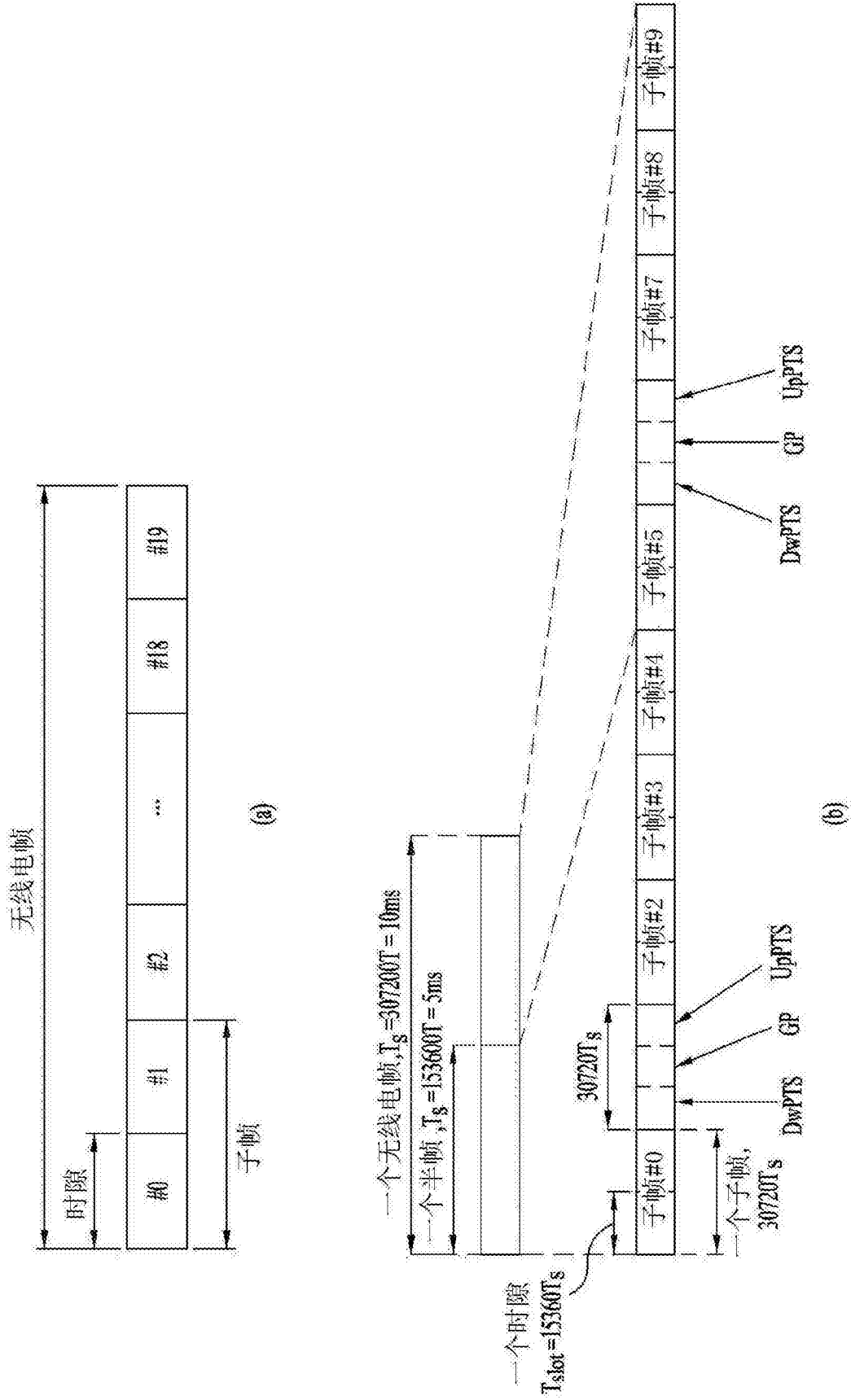


图1

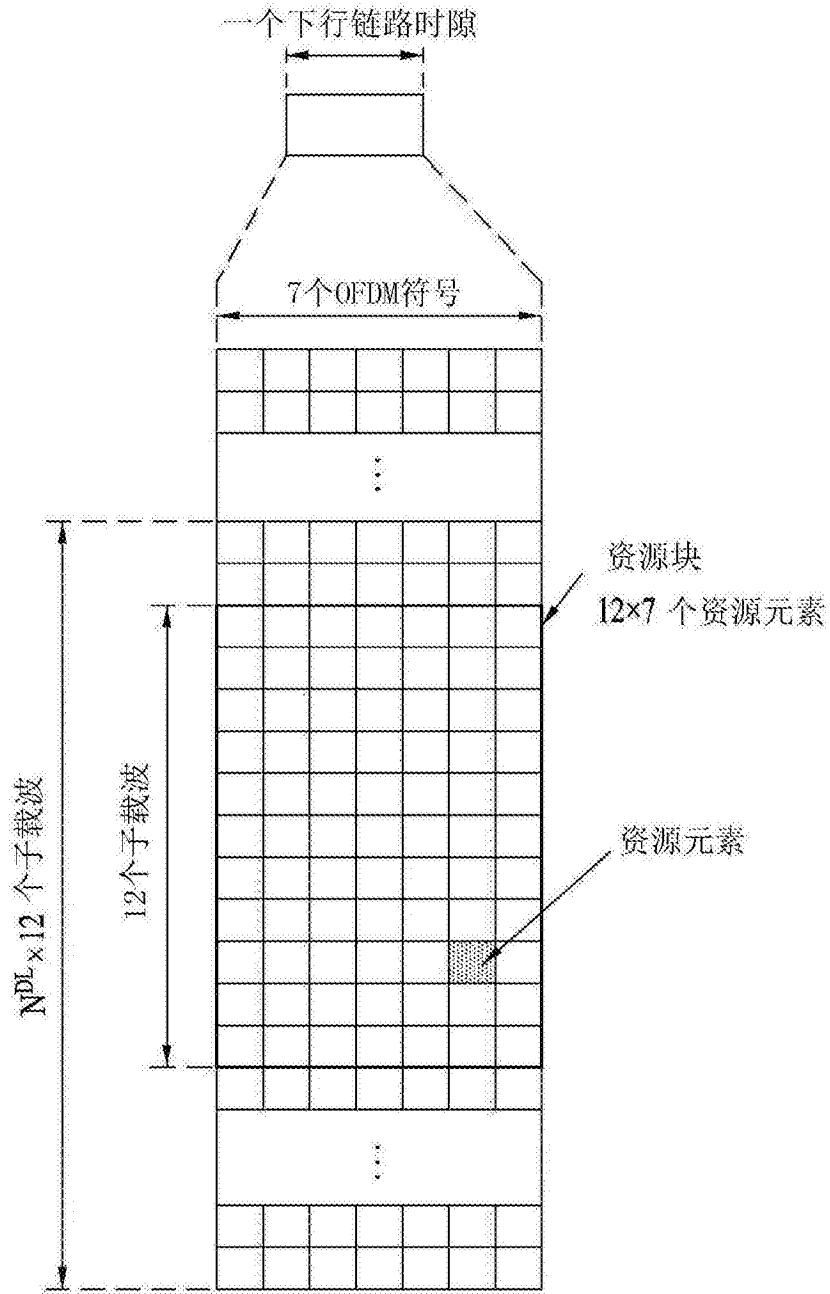


图2

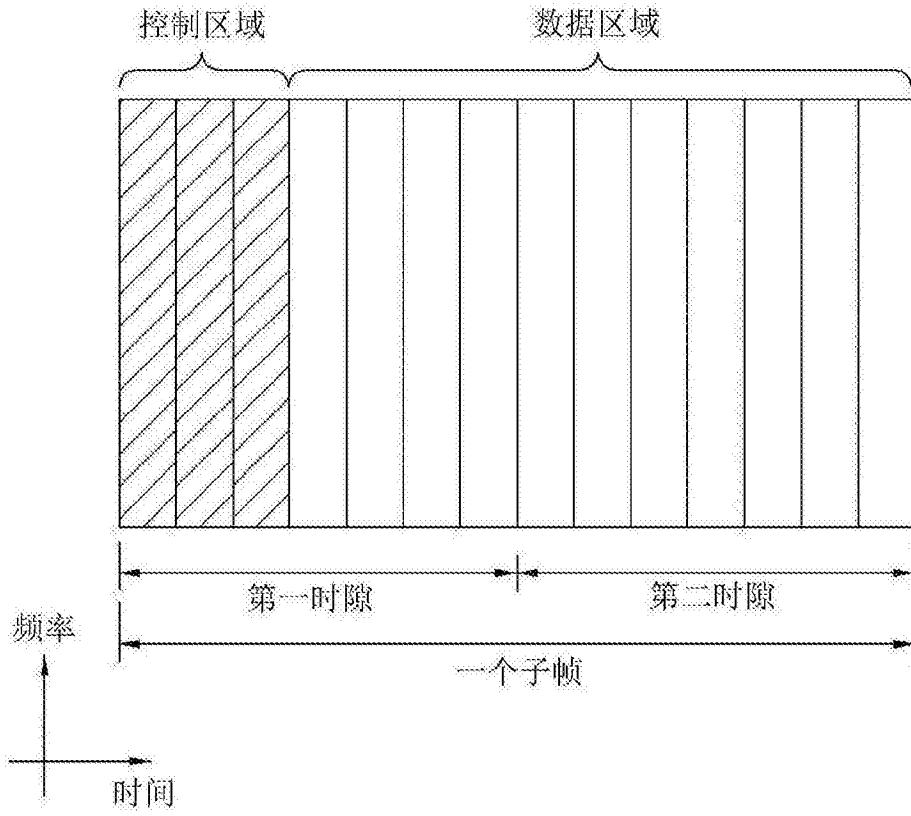


图3

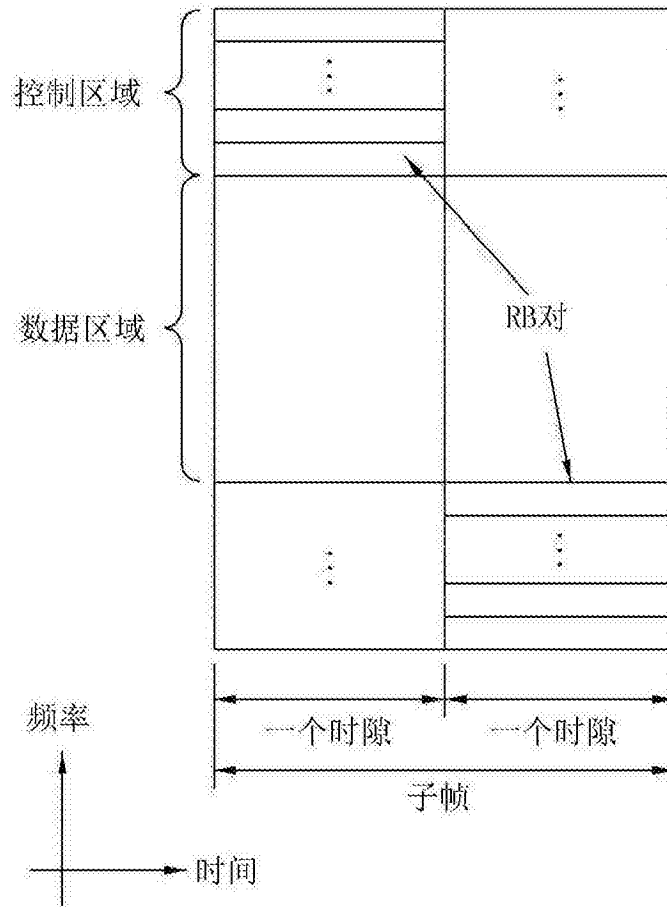
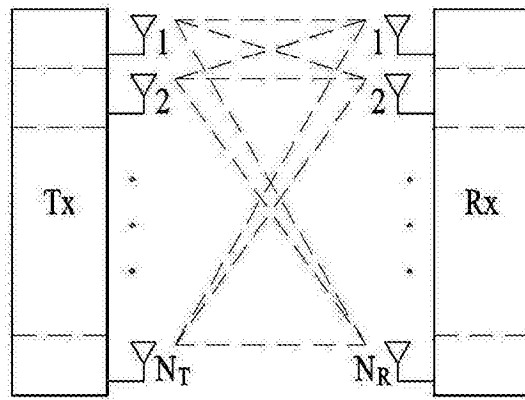
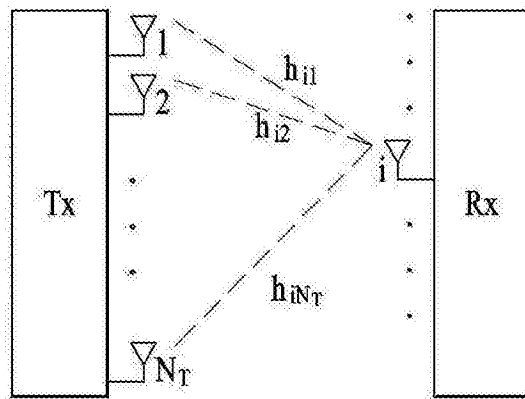


图4



(a)



(b)

图5

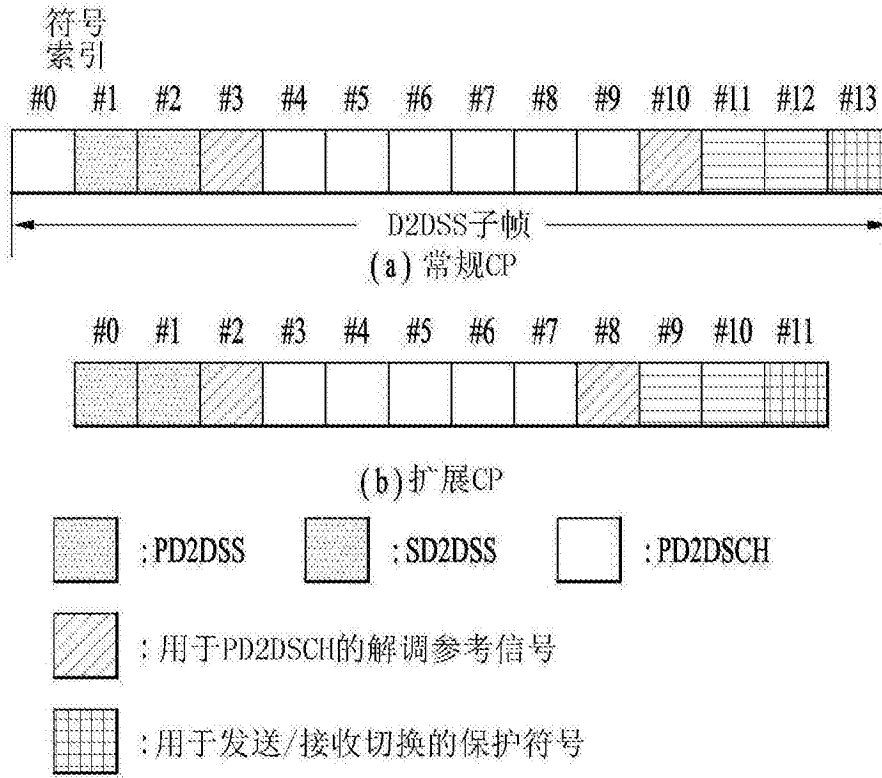


图6

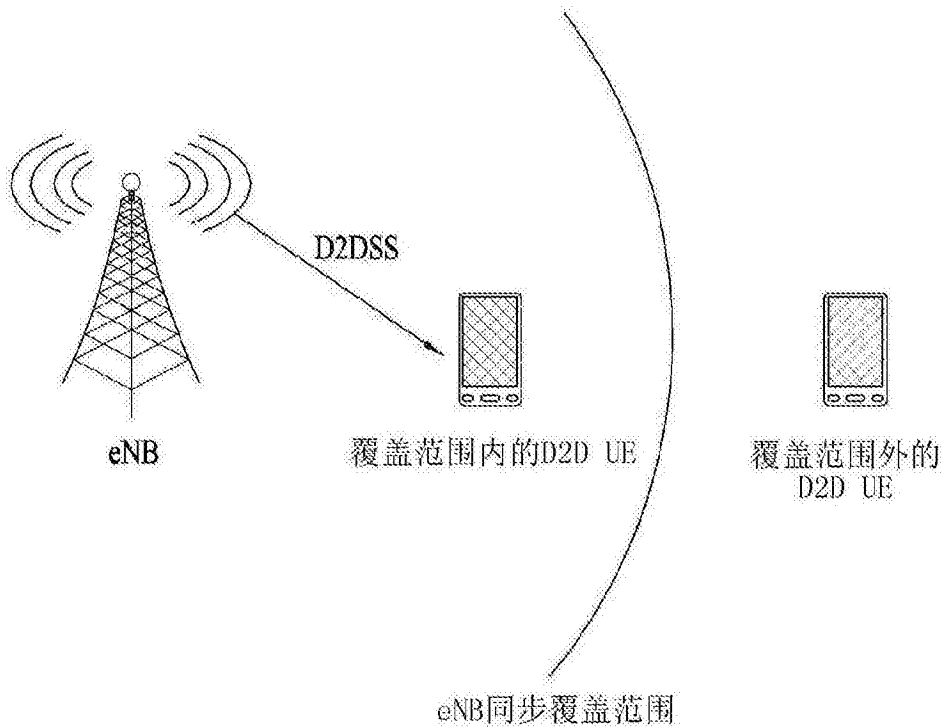
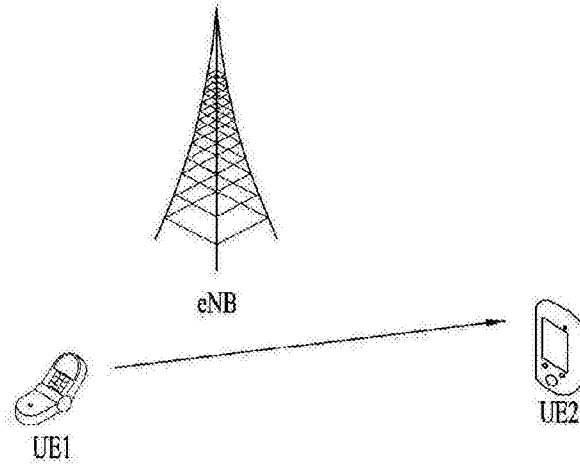
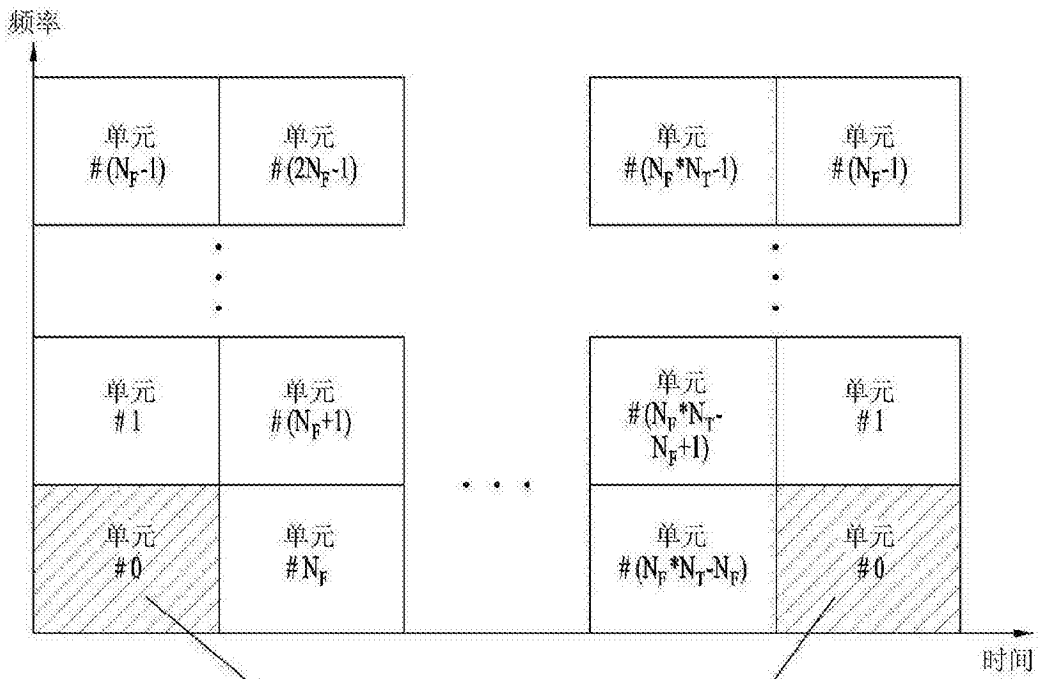


图7



(a)



(b)

图8

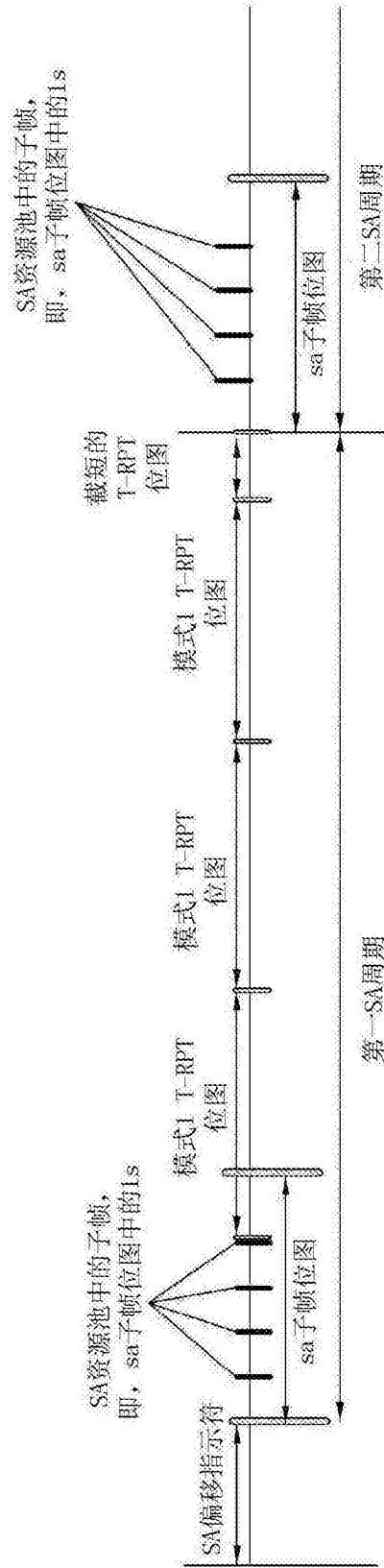


图9

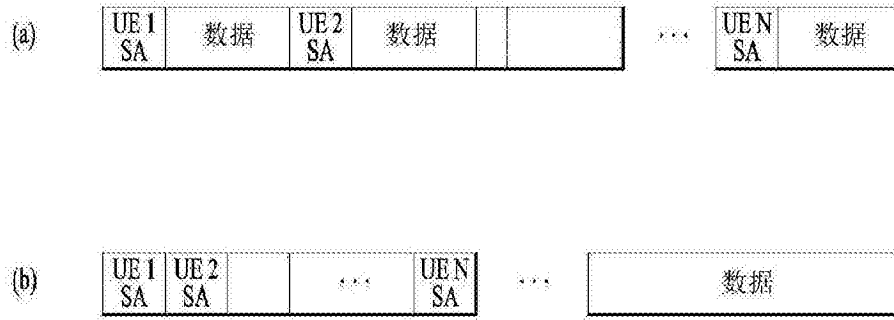


图10

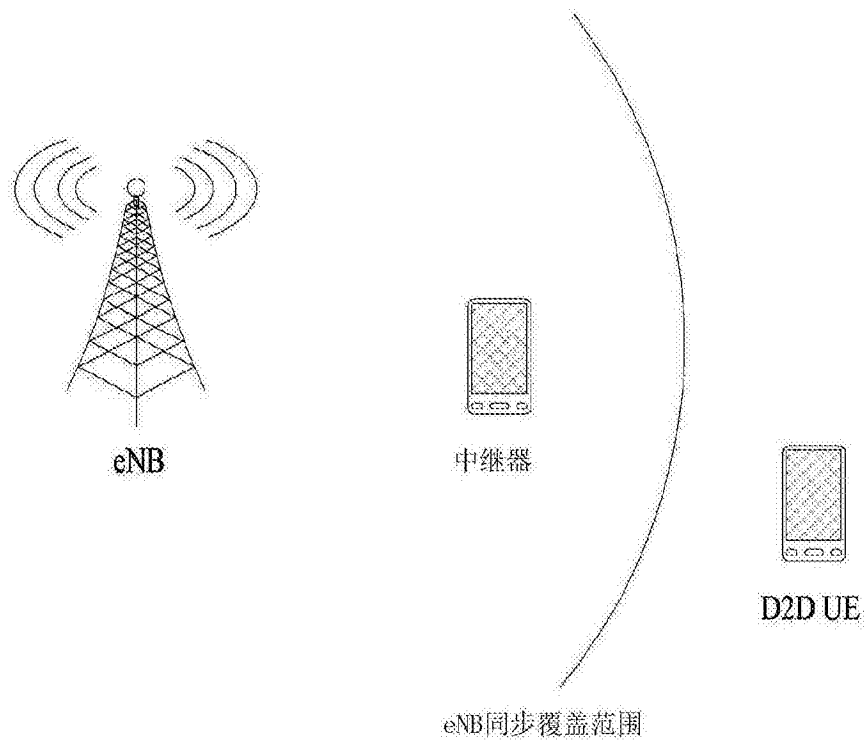


图11

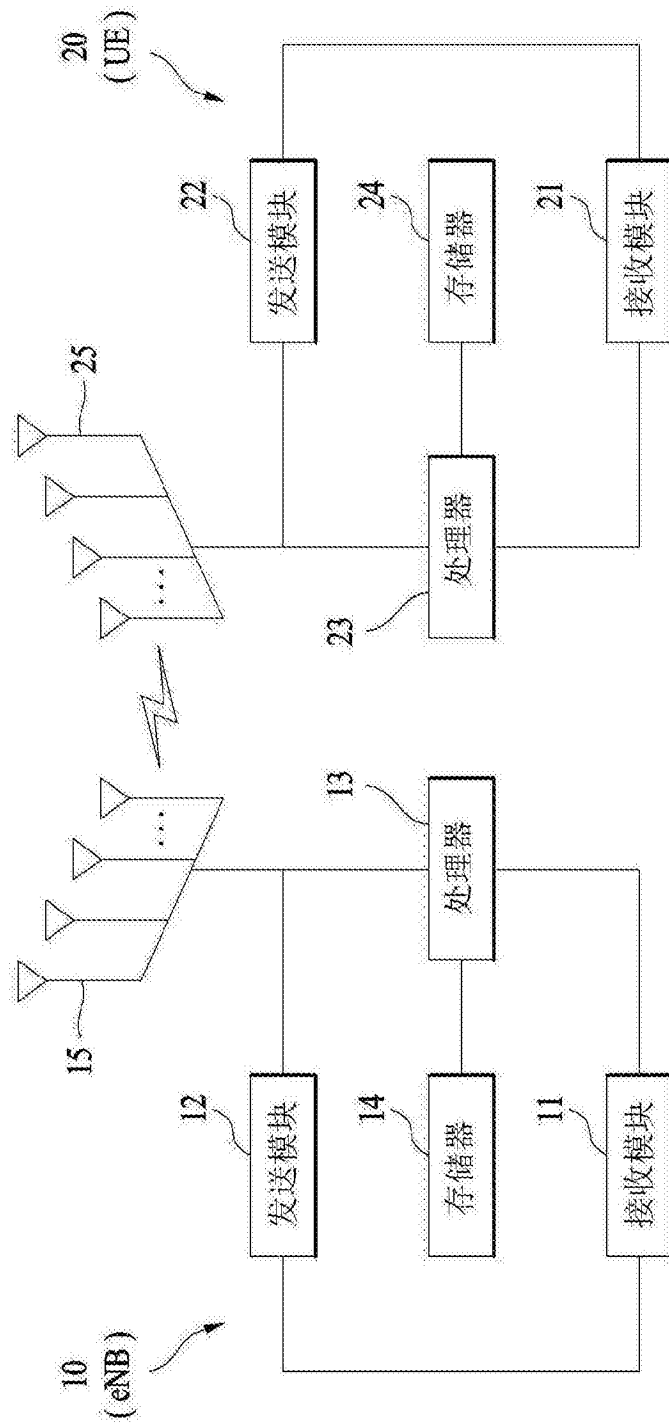


图12