(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105340198 B
(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201480036952.7

(22)申请日 2014.06.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105340198 A

(43)申请公布日 2016.02.17

(30)优先权数据
61/839,835 2013.06.26 US
61/843,436 2013.07.07 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/005698 2014.06.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/209035 KO 2014.12.31

(73)专利权人 LG电子株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 徐人权 李承旻 徐翰瞥

(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.
H04B 7/26(2006.01)
H04W 72/04(2006.01)
H04J 11/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2013100899 A1,2013.04.25,
US 2013083753 A1,2013.04.04,
CN 103621146 A,2014.03.05,
CN 103139130 A,2013.06.05,
US 2013155962 A1,2013.06.20,

审查员 刁春帆

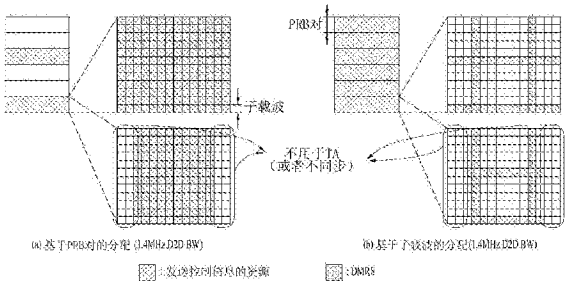
权利要求书2页 说明书13页 附图13页

(54)发明名称

在无线通信系统中获取控制信息的方法和设备

(57)摘要

根据本发明的一个实施方式的在无线通信系统中由装置对装置D2D终端获取控制信息的方法包括以下步骤:基于D2D占用带宽来确定发送控制信息的资源区域;以及从所述资源区域获取所述控制信息。



CN 105340198 B

1.一种在无线通信系统中获得由装置对装置D2D用户设备获得的控制信息的方法，该方法包括以下步骤：

通过以下步骤a)和步骤b)来基于D2D占用带宽确定发送所述控制信息的资源区域：

a)基于所述D2D占用带宽来确定发送所述控制信息的资源块RB的数量以及在发送所述控制信息的RB中的发送所述控制信息的资源元素RE的数量；以及

b)基于所述D2D占用带宽来确定发送所述控制信息的RB的位置以及在发送所述控制信息的所述RB中的发送所述控制信息的所述RE的位置；以及

在所述资源区域中获得所述控制信息。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，发送所述控制信息的所述RB的位置是基于配置所述D2D占用带宽的RB的数量和发送所述控制信息的RB的数量来确定的，配置所述D2D占用带宽的RB的数量和发送所述控制信息的RB的数量是基于所述D2D占用带宽来确定的。

3.根据权利要求2所述的方法，其中，发送所述控制信息的所述RB的位置是基于下式来确定的，

$$Y_i = \left\lfloor \frac{M}{N} \right\rfloor i + \left\lfloor \frac{M}{2N} \right\rfloor$$

其中，M对应于配置所述D2D占用带宽的RB的数量，并且其中，N对应于发送所述控制信息的RB的数量，i＝0,…,N-1。

4.根据权利要求1所述的方法，其中，发送所述控制信息的所述RE的位置是基于发送所述控制信息的RE的数量来确定的，发送所述控制信息的所述RE的数量是基于所述D2D占用带宽来确定的。

5.根据权利要求4所述的方法，其中，发送所述控制信息的所述RE的位置是根据与发送所述控制信息的RE的数量对应的RE集合来确定的，并且其中，在所述RE集合的RB中预先确定发送控制信息的RE的位置。

6.根据权利要求5所述的方法，其中，如果不存在与发送所述控制信息的RE的数量对应的RE集合，则发送所述控制信息的所述RE的位置是通过至少两个或更多个RE集合的组合来确定的。

7.根据权利要求6所述的方法，其中，在所述至少两个或更多个RE集合中，发送所述控制信息的所述RE的位置彼此不交叠。

8.根据权利要求1所述的方法，其中，在RE集合中，发送所述控制信息的所述RE的位置在与分配给解调参考信号的OFDM符号相邻的OFDM符号上。

9.根据权利要求1所述的方法，其中，发送所述控制信息的RE的位置是由RB中指派给所述RE的索引来确定的。

10.根据权利要求9所述的方法，其中，所述索引当中的最低索引在与指派给解调参考信号的OFDM符号相邻的OFDM符号上。

11.根据权利要求1所述的方法，其中，由基站和簇头用户设备中的一个用信号通知所述D2D占用带宽。

12.一种无线通信系统中的装置对装置D2D用户设备，该D2D用户设备包括：

接收模块；以及

处理器，该处理器被配置为通过a)基于D2D占用带宽来确定发送控制信息的资源块RB的数量以及在发送所述控制信息的RB中的发送所述控制信息的资源元素RE的数量和b)基于所述D2D占用带宽来确定发送所述控制信息的RB的位置以及在发送所述控制信息的所述RB中的发送所述控制信息的所述RE的位置来基于所述D2D占用带宽确定发送所述控制信息的资源区域并且在所述资源区域中获得所述控制信息。

在无线通信系统中获取控制信息的方法和设备

技术领域

[0001] 以下描述涉及无线通信，更具体地讲，涉及一种在装置对装置通信中发送和接收控制信息的方法及其设备。

背景技术

[0002] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容(例如，语音和数据)。通常，这些通信系统是能够通过共享可用系统资源(例如，带宽和发送功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。多址系统的示例包括码分多址(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] 装置对装置(以下简写为D2D)通信对应于通过在UE之间配置直接链路来在不经过演进节点B(以下简写为eNB)的情况下在UE之间发送和接收音频、数据等的通信方案。D2D通信可包括诸如UE对UE通信方案、对等通信方案等的通信方案。D2D通信方案可应用于M2M(机器对机器)通信、MTC(机器型通信)等。

[0004] D2D通信被视为解决由增加的数据业务导致的eNB的负担的方法。例如，与传统无线通信系统不同，D2D通信在不经过eNB的情况下在装置之间发送和接收数据。因此，D2D通信可减少网络超载。此外，如果引入D2D通信，则可能能够预期到eNB的过程减少、参与D2D的装置的功耗降低、数据传输速度增加、网络容量增加、负载分配以及小区覆盖扩大等。

发明内容

[0005] 技术任务

[0006] 本发明的技术任务在于提供一种在D2D通信中发送和接收能够使复杂度最小化的控制信息的方法。

[0007] 可从本发明获得的技术任务不限于上述技术任务。并且，本发明所属技术领域的普通技术人员可从以下描述清楚地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且根据本发明的目的，如具体实现并广义描述的，根据本发明的第一技术方面，一种在无线通信系统中获得由D2D(装置对装置)用户设备获得的控制信息的方法包括以下步骤：基于D2D占用带宽来确定发送控制信息的资源区域；以及在所述资源区域中获得所述控制信息。

[0010] 为了进一步实现这些和其它优点并且根据本发明的目的，根据本发明的第二技术方面，一种无线通信系统中的D2D(装置对装置)用户设备包括接收模块和处理器。在这种情况下，所述处理器被配置为基于D2D占用带宽来确定发送控制信息的资源区域并且在所述资源区域中获得所述控制信息。

[0011] 所述第一技术方面和第二技术方面可包括下文所述的项中的全部或部分。

[0012] 确定发送控制信息的资源区域的步骤还可包括以下步骤：基于D2D占用带宽来确

定发送控制信息的RB(资源块)的数量以及在发送控制信息的RB中发送控制信息的RE的数量;以及基于D2D占用带宽来确定发送控制信息的RB的位置以及在发送控制信息的该RB中发送控制信息的RE的位置。

[0013] 发送控制信息的RB的位置可基于配置D2D占用带宽的RB的数量以及发送控制信息的RB的数量来确定,所述配置D2D占用带宽的RB的数量以及发送控制信息的RB的数量是基于D2D占用带宽来确定的。

[0014] 发送控制信息的RB的位置可基于下式来确定。

[0015] $$Y_i = \left\lfloor \frac{M}{N} \right\rfloor i + \left\lfloor \frac{M}{2N} \right\rfloor$$

[0016] M可对应于配置D2D占用带宽的RB的数量,N可对应于发送控制信息的RB的数量,i=0,…,N-1。

[0017] 发送控制信息的RE的位置可基于发送控制信息的RE的数量来确定,所述发送控制信息的RE的数量是基于D2D占用带宽来确定的。

[0018] 发送控制信息的RE的位置根据与发送控制信息的RE的数量对应的RE集合来确定,在该RE集合的RB中可预先确定发送控制信息的RE的位置。

[0019] 如果不存在与发送控制信息的RE的数量对应的RE集合,则发送控制信息的RE的位置可通过至少两个或更多个RE集合的组合来确定。

[0020] 在所述至少两个或更多个RE集合中,发送控制信息的RE的位置可彼此不交叠。

[0021] 在所述RE集合中,发送控制信息的RE的位置可在与分配给解调参考信号的OFDM符号相邻的OFDM符号上。

[0022] 发送控制信息的RE的位置可通过RB中指派给该RE的索引来确定。

[0023] 索引当中的最低索引可位于与指派给解调参考信号的OFDM符号相邻的OFDM符号上。

[0024] D2D占用带宽可对应于由基站和簇头(cluster head)用户设备中的一个用信号通知的带宽。

[0025] 有益效果

[0026] 根据本发明,能够在D2D通信中有效地发送和接收控制信息。

[0027] 可从本发明获得的效果可不限于上述效果。并且,本发明所属技术领域的普通技术人员可从以下描述清楚地理解其它未提及的效果。

附图说明

[0028] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图示出本发明的实施方式并与说明书一起用于说明本发明的原理。

[0029] 图1是无线电帧的结构的示图。

[0030] 图2是下行链路时隙中的资源网格的示图。

[0031] 图3是下行链路子帧的结构的示图。

[0032] 图4是上行链路子帧的结构的示图。

[0033] 图5是用于说明参考信号的示图。

[0034] 图6至图14是用于说明根据本发明的各个实施方式的用于发送控制信息的资源的示图。

[0035] 图15是收发器的配置的示图。

具体实施方式

[0036] 下面所述的本发明的实施方式是本发明的元件和特征的组合。除非另外提及，否则元件或特征可被认为是选择性的。各个元件或特征可在不与其它元件或特征组合的情况下实践。另外，本发明的实施方式可通过部分元件和/或特征的组合来构造。本发明的实施方式中所描述的操作顺序可重新安排。任一实施方式的一些构造或特征可被包括在另一实施方式中，并且可用另一实施方式的对应构造或特征代替。

[0037] 在本发明的实施方式中，集中于基站(BS)与用户设备(UE)之间的数据发送和接收关系进行描述。BS是直接与UE通信的网络的终端节点。在一些情况下，被描述为由BS执行的特定操作可由BS的上层节点执行。

[0038] 即，显而易见的是，在由包括BS的多个网络节点构成的网络中，为了与UE通信而执行的各种操作可由BS或者BS以外的网络节点执行。术语“BS”可用术语“固定站”、“节点B”、“演进节点B(eNode B或eNB)”、“接入点(AP)”等代替。术语“中继器”可用术语“中继节点(RN)”或“中继站(RS)”代替。术语“终端”可用术语“UE”、“移动站(MS)”、“移动订户站(MSS)”、“订户站(SS)”等代替。

[0039] 用于本发明的实施方式的特定术语被提供以帮助理解本发明。在本发明的范围和精神内，这些特定术语可用其它术语代替。

[0040] 在一些情况下，为了防止本发明的概念模糊，已知技术的结构和设备将被省略，或者将基于各个结构和设备的主要功能以框图的形式示出。另外，只要可能，贯穿附图和说明书将使用相同的标号来指代相同或相似的部件。

[0041] 本发明的实施方式可由针对至少一种无线接入系统、电气和电子工程师协会(IEEE)802、第3代合作伙伴计划(3GPP)、3GPP长期演进(3GPP LTE)、LTE-Advanced(LTE-A)和3GPP2所公开的标准文献支持。为了使本发明的技术特征清晰而未描述的步骤或部件可由那些文献支持。另外，本文所公开的所有术语可由所述标准文献说明。

[0042] 本文所述的技术可用在各种无线接入系统中，例如码分多址(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。CDMA可被实现为诸如通用地面无线电接入(UTRA)或CDMA2000的无线电技术。TDMA可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)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线电技术。OFDMA可被实现为诸如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是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP LTE是使用E-UTRA的演进UMTS(E-UMTS)的一部分。3GPP LTE对于下行链路采用OFDMA，对于上行链路采用SC-FDMA。LTE-A是3GPP LTE的演进。WiMAX可由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)描述。为了清晰，本申请集中于3GPP LTE和3GPP LTE-A系统。然而，本发明的技术特征不限于此。

[0043] LTE/LTE-A资源结构/信道

[0044] 参照图1，下面将描述无线电帧的结构。

[0045] 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数据分组和/或下行链路数据分组。一个子帧被定义为包括多个OFDM符号的预定时间周期。3GPP LTE标准支持适用于频分双工(FDD)的类型1无线电帧结构以及适用于时分双工(TDD)的类型2无线电帧结构。

[0046] 图1中的(a)示出类型1无线电帧结构。下行链路无线电帧被分成10个子帧。各个子帧在时域中被进一步分成两个时隙。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为1ms，一个时隙的持续时间可为0.5ms。时隙在时域中包括多个OFDM符号，在频域中包括多个资源块(RB)。由于3GPP LTE系统对于下行链路采用OFDMA，所以OFDM符号表示一个符号周期。OFDM符号可被称作SC-FDMA符号或符号周期。RB是包括时隙中的多个邻接子载波的资源分配单位。

[0047] 一个时隙中的OFDM符号的数量可根据循环前缀(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，因此时隙中的OFDM符号的数量少于正常CP的情况。因此，当使用扩展CP时，例如，一个时隙中可包括6个OFDM符号。如果信道状态变差，例如在UE的快速移动期间，可使用扩展CP以进一步降低符号间干扰(ISI)。

[0048] 在正常CP的情况下，由于一个时隙包括7个OFDM符号，所以一个子帧包括14个OFDM符号。各个子帧的前两个或三个OFDM符号可被分配给物理下行链路控制信道(PDCCH)，其它OFDM符号可被分配给物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0049] 图1中的(b)示出类型2无线电帧结构。类型2无线电帧包括两个半帧，各个半帧具有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)。各个子帧被分成两个时隙。DwPTS用于UE中的初始小区搜索、同步或信道估计。UpPTS用于eNB处的信道估计以及与UE的上行链路传输同步的获取。GP是上行链路与下行链路之间的周期，其消除由下行链路信号的多径延迟引起的上行链路干扰。无论无线电帧的类型如何，一个子帧包括两个时隙。

[0050] 上述无线电帧结构仅是示例性的，因此要注意的是，无线电帧中的子帧的数量、子帧中的时隙的数量或者时隙中的符号的数量可变化。

[0051] 图2示出一个下行链路时隙的持续时间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，这不限制本发明的范围和精神。例如，在正常CP的情况下下行链路时隙可包括7个OFDM符号，而在扩展CP的情况下下行链路时隙可包括6个OFDM符号。资源网格的各个元素被称作资源元素(RE)。RB包括12×7个RE。下行链路时隙中的RB的数量NDL取决于下行链路传输带宽。上行链路时隙可具有与下行链路时隙相同的结构。

[0052] 图3示出下行链路子帧的结构。下行链路子帧中的第一时隙的开始最多三个OFDM符号用于分配了控制信道的控制区域，下行链路子帧的其它OFDM符号用于分配了PDSCH的数据区域。3GPP LTE系统中所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)和物理混合自动重传请求(HARQ)指示符信道(PHICH)。PCFICH位于子帧的第一OFDM符号中，承载关于子帧中用于控制信道的传输的OFDM符号的数量的信息。PHICH传送响应于上行链路传输的HARQ确认/否定确认(ACK/NACK)信号。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、或者用于UE组的上行链路传输功率控制命令。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PDSCH上发送的高层控制消息(例如,随机接入响应)的资源分配的信息、UE组中的各个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。多个PDCCH可在控制区域中发送。UE可监测多个PDCCH。PDCCH通过聚合一个或更多个连续的控制信道元素(CCE)来形成。CCE是用于基于无线电信道的状态按照编码速率提供PDCCH的逻辑分配单位。CCE包括多个RE组。PDCCH的格式以及PDCCH的可用比特数根据CCE的数量和CCE所提供的编码速率之间的相互关系来确定。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。根据PDCCH的所有者或用途通过被称为无线电网络临时标识符(RNTI)的标识符(ID)来对CRC进行掩码处理。如果PDCCH指向特定UE,则可通过UE的小区-RNTI(C-RNTI)来对其CRC进行掩码处理。如果PDCCH用于寻呼消息,则可通过寻呼指示符标识符(P-RNTI)来对PDCCH的CRC进行掩码处理。如果PDCCH承载系统信息(具体地讲,系统信息块(SIB)),则可通过系统信息ID和系统信息RNTI(SI-RNTI)来对其CRC进行掩码处理。为了指示PDCCH承载响应于UE所发送的随机接入前导码的随机接入响应,可通过随机接入RNTI(RA-RNTI)来对其CRC进行掩码处理。

[0053] 图4示出上行链路子帧的结构。上行链路子帧可在频域中被分成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,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。UE的PUCCH被分配给子帧中的RB对。RB对中的RB在两个时隙中占据不同的子载波。因此也就是说,分配给PUCCH的RB对在时隙边界上跳频。

[0054] 参考信号(RS)

[0055] 在无线通信系统中,在无线电信道上发送分组。鉴于无线电信道的本质,在传输过程中分组可能失真。为了成功地接收信号,接收机应该利用信道信息来补偿所接收到的信号的失真。通常,为了使得接收机能够获取信道信息,发送机发送发送机和接收机二者已知的信号,并且接收机基于在无线电信道上接收的信号的失真来获取信道信息。该信号被称为导频信号或RS。

[0056] 在通过多个天线的数据发送和接收的情况下,为了成功接收信号需要知道发送(Tx)天线和接收(Rx)天线之间的信道状态。因此,应该通过各个Tx天线发送RS。

[0057] RS可分成下行链路RS和上行链路RS。在当前LTE系统中,上行链路RS包括:

[0058] i)用于信道估计以便于在PUSCH和PUCCH上传送的信息的相干解调的解调参考信号(DMRS);以及

[0059] ii)用于eNB或网络以测量在不同频率下上行链路信道的质量的探测参考信号(SRS)。

[0060] 下行链路RS被分为:

[0061] i)在小区的所有UE之间共享的小区特定参考信号(CRS);

[0062] ii)专用于特定UE的UE特定RS;

[0063] iii)当发送PDSCH时用于PDSCH的相干解调的DM-RS;

[0064] 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);

[0065] v)用于在多媒体广播单频网络(MBSFN)模式下发送的信号的相干解调的MBSFN RS;以及

[0066] vi)用于估计关于UE的地理位置信息的定位RS。

[0067] RS还可根据其用途分成两种类型:用于信道信息获取的RS以及用于数据解调的RS。由于其用途在于UE获取下行链路信道信息,所以用于信道信息获取的RS应该在宽频带中发送并且甚至由在特定子帧中未接收到下行链路数据的UE接收。此RS也用于类似切换的情形。用于数据解调的RS是eNB在特定资源中连同下行链路数据一起发送的RS。UE可利用该RS通过测量信道来解调数据。此RS应该在数据传输区域中发送。

[0068] CRS用于两种用途,即,信道信息获取和数据解调。UE特定RS仅用于数据解调。在宽频带中在每一个子帧中发送CRS,根据eNB中的Tx天线的数量发送用于最多四个天线端口的CRS。

[0069] 例如,如果eNB具有两个Tx天线,则发送用于天线端口0和1的CRS。在四个Tx天线的情况下,分别发送用于天线端口0至3的CRS。

[0070] 图5示出如传统3GPP LTE系统(例如,符合版本8)中所定义的,CRS和DRS被映射至下行链路RB对的图案。RS映射单元(即,下行链路RB对)可包括时间中的一个子帧×频率中的12个子载波。即,RB对在正常CP的情况下(参见图5中的(a))包括时间中的14个OFDM符号,在扩展CP的情况下(参见图5中的(b))包括时间中的12个OFDM符号。

[0071] 在图5中,示出对于eNB支持四个Tx天线的系统,RB对中的RS的位置。标号0、1、2和3分别表示用于第一天线端口至第四天线端口(天线端口0至天线端口3)的CRS的RE,标号“D”表示DRS的位置。

[0072] 在下文中,根据本发明的实施方式说明分配发送控制信息的资源的方法(在D2D操作中复用数据和控制信息的方法)。在传统LTE系统的情况下,由于多个UE接收控制信息,所以当接收到PDCCH/EPDCCH时,所述多个UE中的每一个通过对给定区域(例如,由PCFICH指示的PDCCH符号)执行盲解码来确定是否存在发送给该UE的控制信息。然而,在D2D操作的情况下,可能优选的是向指定位置发送控制信息以降低UE的解码复杂度。(D2D Tx UE的复杂度也可能成为问题。例如,当向公共区域发送控制信息时,由于有必要另外控制周围D2D对之间的资源使用(用于控制信息传输)或者由基站(或者领头UE)执行调度,所以优选的是各个D2D Tx UE向D2D Tx UE所使用的资源的特定区域发送控制信息。)因此,下文中所描述的本发明的实施方式提出在给定D2D带宽(即,D2D占用带宽)的特定频域中发送和接收关于D2D操作的控制信息的方法。在以下描述中,基站(或簇头)执行D2D控制的所有资源可被称为D2D系统带宽(D2D系统带宽)。D2D占用带宽可对应于D2D系统带宽中指派给特定D2D装置/UE(对)的带宽。例如,可存在10MHz的D2D系统带宽,该D2D系统带宽可按照被划分的方式被多个D2D对用于所述多个D2D对中的每一个的D2D通信。在这种情况下,D2D对所使用的资源区域可对应于该D2D对的D2D占用带宽。D2D占用带宽可对应于整个D2D系统带宽或者D2D系统带宽的部分频率资源(集)。并且,在以下描述中,尽管代表性地使用上行链路解调参考信号作为参考信号,显而易见的是,当使用不同形式/类型的参考信号时也可利用相同/相似的逻辑应用本发明的实施方式。

[0073] 实施方式1

[0074] 图6示出根据本发明的第一实施方式的发送D2D控制信息的资源区域的示例。在图

6中，假设D2D占用带宽对应于1.4MHz(6PRB对)，PRB对单元中的带反斜线的矩形指示控制信息被发送给对应PRB对。并且，在图6中的(a)和图6中的(b)中，被表示为“不用于TA”的部分指示由于定时偏移、同步不一致等，对应符号可被限制用作控制信号。

[0075] 图6中的(a)和图6中的(b)分别示出基于PBR对的分配和基于子载波的分配。图6中的(a)的基于PRB对的分配以PRB对为单位分配资源以发送控制信息，并且可指示对应PRB对的所有可用资源(除了诸如RS、间隙等的不同用途的预定资源以外的剩余资源)用于发送和接收控制信息。基于PRB对的分配可被解释为局部控制信号，并且当D2D中使用波束成形时基于PRB的分配是有用的。如图6中的(a)所示，在基于PRB对的分配中用于控制信号的PRB对的数量和/或PRB对的位置可根据控制信号所需的资源的量(在这种情况下，可预先确定用于D2D的控制信号的资源开销。可预先按照单一大小或者多个资源开销大小来定义控制信号的资源开销。如果定义了许多大小，则可通过UE的盲解码来对控制信号进行解码)、不发送控制信号的资源的数量和/或D2D带宽(即，D2D占用带宽)等来确定。这也可根据控制信号所需的资源的单位(例如，RE级别、子载波级别、PRB对级别等)来如下解释。例如，如果以PRB对为单位预先定义控制信号所需的资源，则由于PRB对的数量和控制信号的资源开销是固定的，所以控制信号的编码速率可根据没有映射控制信号的资源的量来确定。如果D2D带宽(即，D2D占用带宽)宽，则为频率分集提供的资源可根据(预定的)特定规则来分布。

[0076] 如图6中的(a)所示，如果存在发送控制信号的两个或更多个RB，则可按照将与D2D占用带宽对应的RB的数量除以发送控制信号的RB的数量(通过应用向下取整(floor)或向上取整(ceiling))的方式来获得发送控制信号的RB之间的间隔(偏移)。并且，如果发送控制信号的PRB对是邻接的，则接收装置可假设PRB绑定。(具体地讲，当UE对发送控制信号的多个PRB对进行解码时，UE可假设相同的预编码。)

[0077] 图6中的(b)可被理解为分布型控制信号。参照图6中的(b)，能够看出，在发送D2D控制信号的子载波之间应用偏移。可按照将属于总带宽(即，D2D占用带宽)的子载波的数量除以控制信号所需的子载波的数量(通过应用向下取整或向上取整)的方式来获得该偏移。由于按照应用偏移的形式发送D2D控制信号，所以能够获得频率分集效果。

[0078] 尽管图6中的(b)示出从各个RB的起始子载波开始映射的示例，发送控制信号的子载波可位于PRB对的中心部分。例如，发送控制信号的子载波可位于第4子载波和第8子载波。(或者，发送控制信号的PRB对能够预先确定发送控制信号的子载波的数量和位置。)具体地讲，发送控制信号的子载波之间的间隔可按照与控制信号的资源的量和D2D带宽(即，D2D占用带宽)互锁的方式来确定。在这种情况下，如果控制信号的资源的量是固定的，则子载波之间的间隔可通过D2D带宽(即，D2D占用带宽)来确定。并且，在图6中的(b)的情况下，基于子载波的分配可扩展至基于RE的分配。在这种情况下，能够按照将属于D2D占用带宽的RE的数量除以控制信号所需的RE的数量(通过应用向下取整或向上取整)的方式来得出用于控制信号的RE之间的间距。

[0079] 图6中的(a)和图6中的(b)可按照组合形式来使用。具体地讲，通过图6中的(a)中说明的方法来确定发送控制信号的RB，并且所确定的RB的部分(例如，子载波)可用于发送控制信号。

[0080] 或者，可基于从接收装置接收的反馈(关于控制信号格式的反馈)或者从接收装置接收的信道估计结果来选择性地使用图6中的(a)或图6中的(b)。在这种情况下，关于图6中

的(a)和图6中的(b)当中要使用的方案的信息可被包括在控制信息中。或者,D2D装置可通过执行盲解码来识别图6中的(a)和图6中的(b)当中要使用哪一方案。

[0081] 尽管以上描述是以控制信号所需的资源的量被(预先)固定(固定的聚合级别)的情况为前提说明的,但是可考虑信道状态等来应用候选概念。例如,可应用两种类型的编码速率(1/2和1/4)。接收UE可对这两种类型的编码速率执行盲解码。(尽管在传统PDCCH、EPDCCH等上盲解码被配置为根据各个聚合级别对多个候选执行,可被解释为仅对单个候选执行盲解码或者(如果存在多个编码速率)根据D2D控制信号中的各个聚合级别对单个候选执行盲解码。)作为示例,如果存在两个候选,编码速率1/2和编码速率1/4,则基于上述描述,UE能够知道当编码速率对应于1/2时资源的位置和发送控制信号的资源的量并且UE能够知道当编码速率对应于1/4时资源的位置和发送控制信号的资源的量。随后,UE根据各个编码速率对候选区域执行盲解码,然后能够假设在解码成功的区域中发送控制信号。

[0082] 实施方式2

[0083] 可以按照OFDM符号为单位来确定发送D2D控制信息的区域。具体地讲,可经由整个D2D带宽中的特定OFDM符号来发送控制信息。在这种情况下,D2D带宽可对应于能够用于D2D目的的资源当中的许可给所有D2D对的资源或者分配用于D2D对的D2D操作的资源区域。D2D带宽可带来诸如控制信号的提早解码、信道估计性能改进等的益处。

[0084] 图7示出实施方式2的示例。具体地讲,参照图7中的(a),控制信息的提早解码可按照通过第二OFDM符号和第三OFDM符号确定发送控制信息的OFDM符号的方式来实现。(假设第一OFDM符号不用于发送控制信息的目的。)根据图7中的(a)的示例,尽管两个OFDM符号用于发送控制信息,但是符号的数量可根据D2D占用带宽而变化。(为此,可预先定义参考配置。例如,如果预先定义在10个PRB对的带宽中将1个OFDM符号(例如,如果对应OFDM符号中不存在执行控制信号速率匹配的RE,则与120个RE对应的资源量)指派用于控制信号,则在5RB的带宽中2个OFDM符号可用于控制信号。)

[0085] 图7中的(b)示出使用与参考信号相邻的OFDM符号来用于发送控制信号以增强控制信号的信道估计性能的示例。尽管被描绘为控制信号被发送至第一DMRS附近的位置以获得控制信号的提早解码效果,但是控制信号可位于第二DMRS附近的位置。如果存在发送控制信号的两个OFDM符号,则可从发送第一DMRS的OFDM符号的下一OFDM符号以及发送第二DMRS的OFDM符号的前一OFDM符号发送控制信号。

[0086] 如果D2D带宽较宽,则以OFDM符号为单位的分配可导致资源浪费。因此,如图8所示,可在一部分RB的OFDM符号中发送控制信息。在图8中,假设D2D控制信号具有144个RE的大小。如果D2D占用带宽对应于5MHz,则如图所示,控制信号可经由从RB索引最低的PRB对(即,D2D BW(即,D2D占用带宽)的起始PRB对)邻接的3个PRB对的OFDM符号来发送。如果6个RB用于发送控制信号,则可仅使用2个OFDM符号。

[0087] 与图中所示不同,发送控制信号的RB可分布于频域中(在频域中以8个PRB对间距)。该间距可根据D2D占用带宽来确定。并且,尽管图8被描绘为控制信号从最低索引的RB开始映射,但是控制信号的起始位置可根据特定偏移来确定,并且该特定偏移可预先确定(例如,起始位置位于D2D带宽的中心)或者可按照与D2D对的ID(或者dTUE或dRUE)关联的方式来确定。

[0088] 图9示出按照多个UE划分D2D带宽的方式来使用用于发送控制信号的D2D带宽的情

况的示例。(这可指示属于D2D系统的D2D对的控制信号仅在D2D系统带宽的特定区域中发送的情况。)在这种情况下,可通过对发送控制信号的资源候选执行盲解码来接收控制信号。在这种情况下,如图所示,资源候选可对应于RB级别(图9中的(a))候选,或者如图9中的(b)所示,资源候选可对应于两个符号级别候选中的一个。因此,在图9中,UE可通过执行总共6次盲解码来将发送给UE的控制信号解码。(具体地讲,能够尝试对3种类型的RB级别候选和2种类型的符号级别候选执行盲解码。)图9中的(b)可用图6中的(b)来代替。

[0089] 实施方式3

[0090] 基站或簇头UE定义用于控制信号传输的参考配置(该参考配置可预先定义),并且该参考配置可用信号通知给能够执行D2D的装置或者由所述装置预先识别。例如,基站或领头UE可经由公共信令(或者UE特定信令)将小区/簇中所使用的控制信号参考信号传送给装置。参考配置可用于限定单个D2D对所需的控制信号开销的用途。或者,参考配置可对应于根据总资源的控制信号的开销。例如,如图10所示,参考配置可由42个RE/1个PRB对的开销定义。控制信号所映射至的资源可基于实际执行D2D通信的带宽(即,分配给用于D2D通信用途的特定D2D对的资源,D2D占用带宽)而变化。如图10所示,参考资源可按照两种方案来应用。作为第一方案,42个RE(或3个子载波)可按照分布方式设置在D2D占用带宽处。作为第二方案,参考配置可重复地出现在所分配的资源中。在这种情况下,关于各个参考资源的控制信息可被解释为彼此不同或者降低编码速率。

[0091] 实施方式4

[0092] 发送控制信息的RB的数量和/或根据RB的发送控制信息的RE的数量可根据D2D占用带宽来确定。具体地讲,为了获得频率分集增益,可根据D2D占用带宽使用不同数量RB以及各个RB中用于控制信号的不同量的资源来发送控制信号。具体地讲,发送控制信号的RB的数量可根据各个D2D占用带宽预先定义,并且各个RB中用于控制信号的资源(例如,RE、子载波)可基于所发送的RB的数量来确定。下表1示出上述配置的示例。在表1中假设发送控制信号需要72个RE。

[0093] [表1]

[0094]

D2D 占用带宽	1 RB	5 RB	10 RB	18 RB	24 RB	36 RB
用于控制信号的 RB 的数量	1	2	3	6	8 (6)	12 (6)
用于控制信号的每 RB 的 RE 的数量	72	36	24	12	9 (12)	6 (12)

[0095] 在表1中,D2D占用带宽1RB、5RB、10RB、18RB、24RB和36RB对应于阈值。如果D2D占用带宽对应于2至5RB、6至10RB以及11至18RB,则分别指示2个RB、3个RB和6个RB用于发送控制信号。当假设相同长度的控制信号时,这也可被解释为发送控制信号的RB的数量根据D2D占用带宽(根据预定规则)而改变,并且单个RB中用于发送控制信号的RE的数量根据各个RB的数量来确定。并且,如果D2D占用带宽大于特定阈值(例如,18RB),则频率分集增益的增加可饱和。在这种情况下,为了降低UE的复杂度,可不再增加发送控制信号的RB的数量。在表1中,括号中的数字对应于反映上述配置的值。

[0096] 实施方式5

[0097] 用于D2D控制信号的RB的位置根据D2D占用带宽而改变。这可适用于用于控制信号

的RB的数量根据D2D占用带宽变化的情况以及用于控制信号的RB的数量固定而与D2D占用带宽无关的情况二者。

[0098] 图11示出根据D2D占用带宽来改变发送控制信号的RB的位置的示例。在图11中，假设发送控制信号的RB的数量对应于3。RB的数量可由固定数量确定或者可根据D2D占用带宽来确定。图11所示的RB布置方式可由下式1确定。

[0099] [式1]

[0100] $$Y_i = \left\lfloor \frac{M}{N} \right\rfloor i + \left\lfloor \frac{M}{2N} \right\rfloor$$

[0101] 在这种情况下，M对应于配置D2D占用带宽的RB的数量，N对应于发送控制信息的RB的数量，i＝0，…，N-1，Yi对应于RB索引。在上式中，$\left\lfloor \frac{M}{2N} \right\rfloor$指示发送控制信号的RB的起始位置。这可按照与D2D对(dTUE、dRUE)的ID、发现信号的序列号等关联的方式来代替。并且，$\left\lfloor \frac{M}{N} \right\rfloor$指示发送控制信号的RB之间的偏移。如果$\left\lfloor \frac{M}{N} \right\rfloor$被设定为1(这可由基站或簇头所通知的上层信令(或物理层信令)指示，或者可由dTUE所通知的预信令指示)，则可将发送控制信号的RB配置为邻接地设置。式1也可按照相同的方案适用于以子载波为单位的控制信号。

[0102] 图11中的(a)示出控制信号被映射至全部RB的情况，图11中的(b)示出控制信号在RB中的特定子载波上发送的情况。(在图11中的(a)和图11中的(b)中，可对发送诸如参考信号等的不同信号的区域执行速率匹配。)在图11中的(a)的情况下，可为控制信号分配超过所需的资源。可在发送控制信号的RB中预先定义发送控制信号的子载波。或者，子载波可由式1来确定。例如，如果在特定RB中的3个子载波上发送控制信号，则可按照将M＝12和N＝3代入式1中的方式使用起始子载波索引＝2和子载波偏移＝4。图11中的(b)可用以OFDM符号为单位的分配来代替。

[0103] 实施方式6

[0104] 发送控制信号的RE的位置可根据发送控制信号的RE的数量来确定。在这种情况下，发送控制信号的RE的数量可由D2D占用带宽来确定。具体地讲，如果预先设定特定数量的RE的控制信号的映射位置，发送控制信号的RB的数量和RB中的RE的数量根据D2D占用带宽来确定，则可按照将预定RE集合彼此组合的方式配置与RE的数量匹配的控制信号RE集合。在这种情况下，如图12的示例中所示，RE集合可预先定义。如果每发送控制信号的RE的RE的数量不对应于图12所示的预定RE集合当中的任何RE集合，则可按照组合方式使用两个或更多个RE集合。在这种情况下，所组合的RE集合的位置不应与发送控制信号的RE的位置交叠。如果RE集合的组合不对应于RE的数量，则可根据图12中的(g)所示的箭头的顺序指定与短缺RE的数量一样多的RE。

[0105] 在D2D操作中，接收控制信号的UE基于通过发现处理发现的D2D占用带宽或者基站(或簇头)所指示的D2D占用带宽来推导发送控制信号的RB的数量和位置以及对应RB中用于发送控制信号的RE的数量，并且可利用图12所示的RE集合来识别对应RE的位置。图12中的(g)的各个数字可对应于“搜索优先级”。可按照诸如(第一方向)、(第二方向)或者(在第三

方向上移动1RE之后，第一方向和第二方向)的顺序来找出可用RE。例如，如果从D2D占用带宽得到的每RB发送控制信号的RE的数量对应于22，则可按照将RE集合4和RE集合5-1彼此组合的方式来确保18个RE，并且按照移动RE集合6的方式获得可用RE。由于无法利用RE集合4和RE集合5-1的组合在图12中的(g)的第一方向上找出可用RE，所以可按照在第二方向上移动的方式确保4个RE，并且可假设控制信号被发送给从上述处理得到的22个RE。结果，控制信号可被发送至图13所示的位置。

[0106] 实施方式7

[0107] 发送控制信号的RE的位置可通过指派给RB中的RE的索引来确定。例如，RB中的RE可如图14所示来编索引。如果确定了每RB的发送控制信号的RE的数量，则可从最低索引的RE开始使用所确定的RE的数量那么多的RE。例如，如果RE的数量对应于36，则图14中加阴影的RE可用于发送控制信号。

[0108] 尽管图14假设各个RE集合包括4个RE，但是也可根据用于控制信号的RE的大小支持1、2和8的粒度。(如果粒度对应于1，则除了RS，可给予各个RE以索引号1至144。与对应RB所需的RE的数量对应的索引可用于发送控制信号。在这种情况下，如果高优先级的低索引布置在RS附近，则可改进信道估计性能。)

[0109] 上述实施方式可按照独立形式或组合形式来使用。例如，实施方式4至实施方式7可按照组合形式来使用。在这种情况下，发送控制信息的资源区域可如下确定。发送控制信息的RB的数量以及RB中发送控制信息的RE的数量可基于D2D占用带宽来确定。发送控制信息的RB的位置以及发送控制信息的RE的位置可基于D2D占用带宽来确定。在这种情况下，发送控制信息的RB的位置可通过实施方式5来确定。并且，发送控制信息的RE的位置可通过实施方式6或实施方式7来确定。然而，组合的示例可不限于上述示例。可将各种实施方式彼此组合。

[0110] D2D占用带宽可从基站和簇头UE之一用信号通知，或者可从发现信号找出。

[0111] 如果D2D操作被基站限制在小区覆盖范围内，则上述描述可应用于小区的系统带宽或者基站所分配的资源。在覆盖范围之外执行的D2D操作的情况下，由D2D簇头分配资源，发送用于D2D操作的发现信号(或同步信号)的UE传送执行D2D操作的时间/频率区域，并且对应内容(关于资源分配的内容)可被包括在发现信号(或同步信号)中。例如，经由载频附近的PRB对(例如，中心6个PRB对)来传送发现信号(或者将其发送至指定区域中的随机位置)。如果按照序列形式传送发现信号，则可按照将序列号和D2D信道带宽彼此互锁的方式将D2D操作的信道带宽和时间/频率资源传送给目标UE。例如，如果D2D操作中所使用的带宽与LTE系统的带宽相同(即，6RB、15RB、25RB、50RB、75RB和100RB)，则发送发现信号的UE可按照将发现信号(或同步信号)的序列号、D2D操作的带宽和时间/频率资源彼此互锁的方式来生成信号(例如，序列号6n＝1.4MHz，6n+1＝3MHz，…，6n+5＝20MHz)。或者，如果发现信号以有效载荷形式发送(具体地讲，如果发现信号按照包括控制信息(用于D2D操作的信息)的方式发送)，则可按照将执行D2D操作的带宽和时间/频率资源包括在发现信号中的方式来向目标UE告知所述带宽和资源。

[0112] 上述控制信号配置被预先定义，被基站或簇头传送给能够执行D2D的各个装置，或者按照与执行D2D发送的UE所发送的发现信号互锁的方式定义。例如，D2D接收装置可经由(预定)信令或者与发现信号互锁的信息向D2D对传送以下内容中的一个或组合：i)对应UE

执行D2D操作的D2D BW(即,D2D占用带宽);ii)D2D BW中发送控制信号的频率资源(例如,RB(集合)、子载波(集合))或者频域候选(图案);iii)对应D2D时间间隔中发送控制信号的时间资源(例如,OFDM符号(集合)、子帧(集合))和时域候选(图案)。

[0113] 根据本发明的实施方式的装置配置

[0114] 图15是根据本发明的实施方式的发送点设备和用户设备的配置的示图。

[0115] 参照图15,发送点设备10可包括接收模块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设备。在上行链路上接收模块11可从UE接收各种信号、数据和信息。在下行链路上发送模块12可向UE发送各种信号、数据和信息。处理器13可控制发送点设备10的总体操作。

[0116] 根据本发明的一个实施方式的发送点设备10的处理器13可执行上述实施方式所需的处理。

[0117] 另外,发送点设备10的处理器13可用于在操作上处理由发送点设备10接收的信息或者要从发送点设备10发送的信息,存储器14(可用诸如缓冲器(未示出)的元件代替)可将所处理的信息存储预定时间。

[0118] 参照图15,UE 20可包括接收模块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UE。在下行链路上接收模块21可从eNB接收各种信号、数据和信息。在上行链路上发送模块22可向eNB发送各种信号、数据和信息。处理器23可控制UE 20的总体操作。

[0119] 根据本发明的一个实施方式的UE 20的处理器23可执行上述实施方式所需的处理。

[0120] 另外,UE 20的处理器23可用于在操作上处理由UE 20接收的信息或者要从UE20发送的信息,存储器24(可用诸如缓冲器(未示出)的元件代替)可将所处理的信息存储预定时间。

[0121] 如上所述的发送点设备和UE的配置可被实现为使得上述实施方式可独立地应用或者其中的两个或更多个可同时应用,为了清晰起见避免冗余部分的描述。

[0122] 图15中的发送点设备10的描述可等同地应用于作为下行链路发送机或上行链路接收机的中继器,UE 20的描述可等同地应用于作为下行链路接收机或上行链路发送机的中继器。

[0123] 本发明的实施方式可通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种手段来实现。

[0124] 当被实现为硬件时,根据本发明的实施方式的方法可被具体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器件(DSPD)、一个或更多个可编程逻辑器件(PLD)、一个或更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。

[0125] 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被具体实现为执行上述功能或操作的模块、过程或函数。软件代码可被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内部或外部,并且可经由各种已知手段向处理器发送数据以及从处理器接收数据。

[0126] 上面已详细描述了本发明的优选实施方式以允许本领域技术人员实现和实践本发明。尽管上面描述了本发明的优选实施方式,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，可对本发明进行各种修改和变化。例如，本领域技术人员可使用上述实施方式中所阐述的元件的组合。因此，本发明并非旨在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对应的最宽范围。

[0127] 在不脱离本发明的精神和基本特性的情况下，本发明可按照本文所阐述的形式以外的其它特定形式来实施。因此，上述实施方式在所有方面均应被解释为是例示性的，而非限制性的。本发明的范围应该由所附权利要求及其法律上的等同物来确定，落入所附权利要求的含义和等同范围内的所有改变均旨在涵盖于其中。本发明并非旨在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。另外，所附权利要求书中未明确彼此引用的权利要求可按照组合方式作为本发明的实施方式呈现，或者通过在提交申请之后的后续修改作为新的权利要求而被包括。

[0128] 工业实用性

[0129] 本发明的实施方式适用于各种移动通信系统。

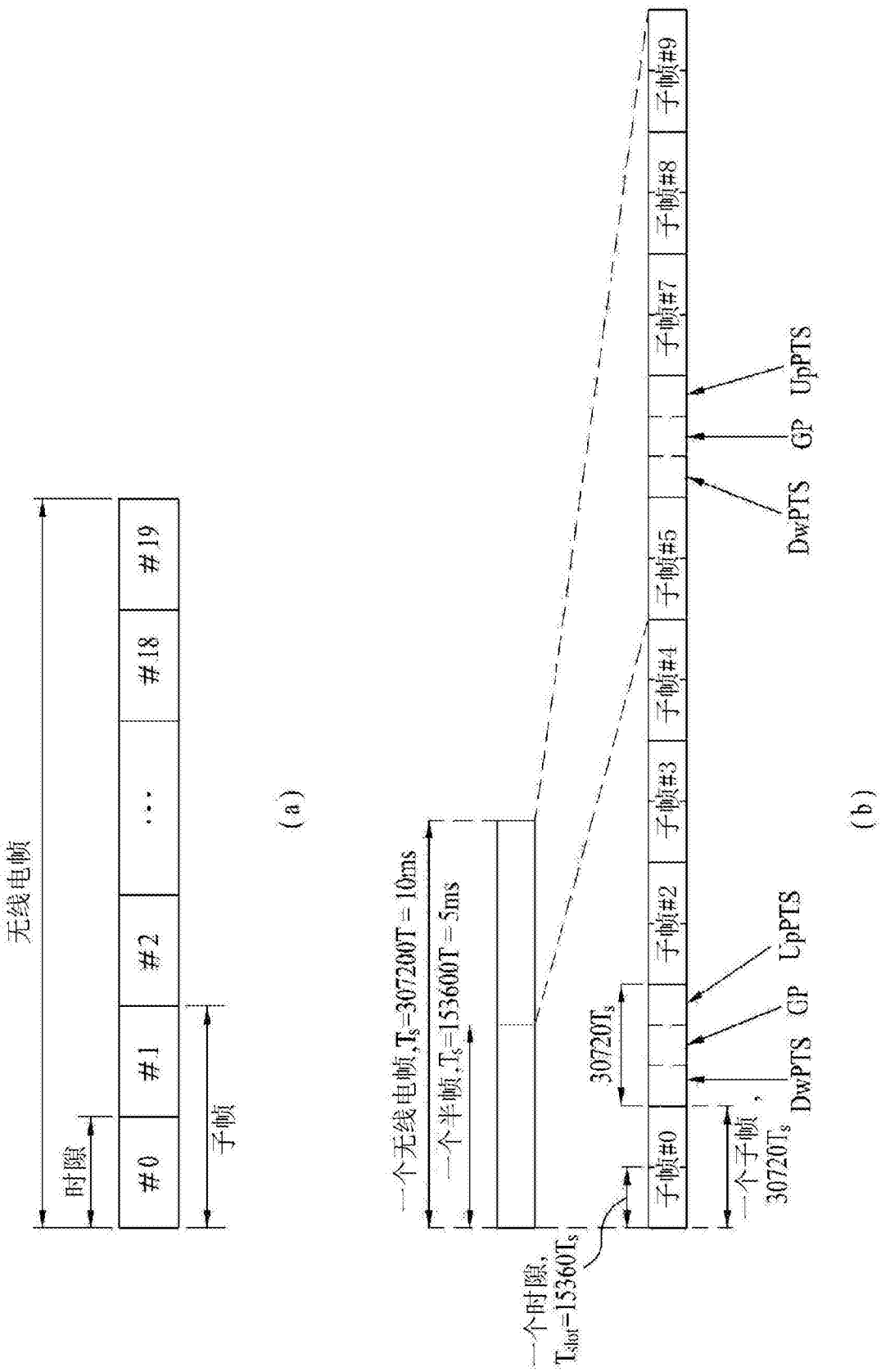

无线电帧
时隙
#0
#1
#2
...
#18
#19
子帧
(a)
一个无线电帧,Ts=307200T=10ms
一个半帧,Ts=153600T=5ms
一个时隙,
Tslot=15360Ts
30720Ts
子帧#0
子帧#1
子帧#2
子帧#3
子帧#4
子帧#5
子帧#7
子帧#8
子帧#9
DwPTS
GP
UpPTS
一个子帧,
30720Ts
(b)

图1

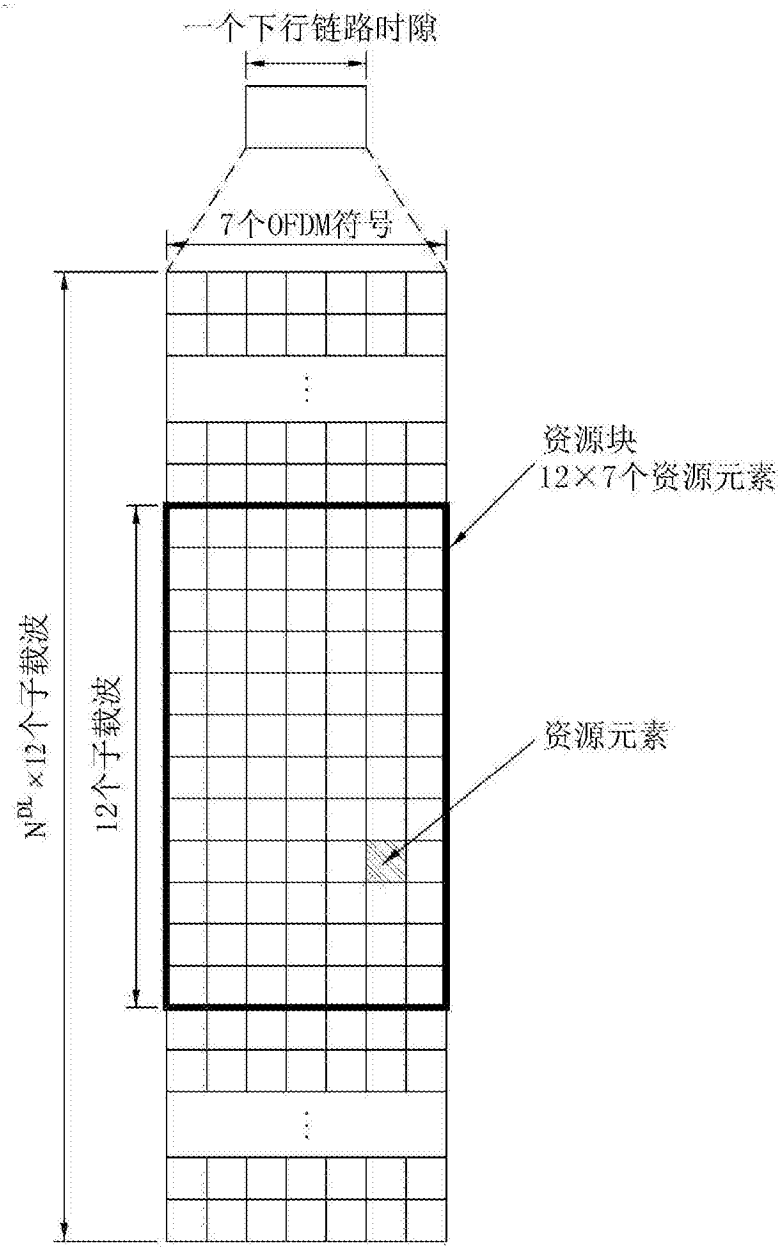


图2

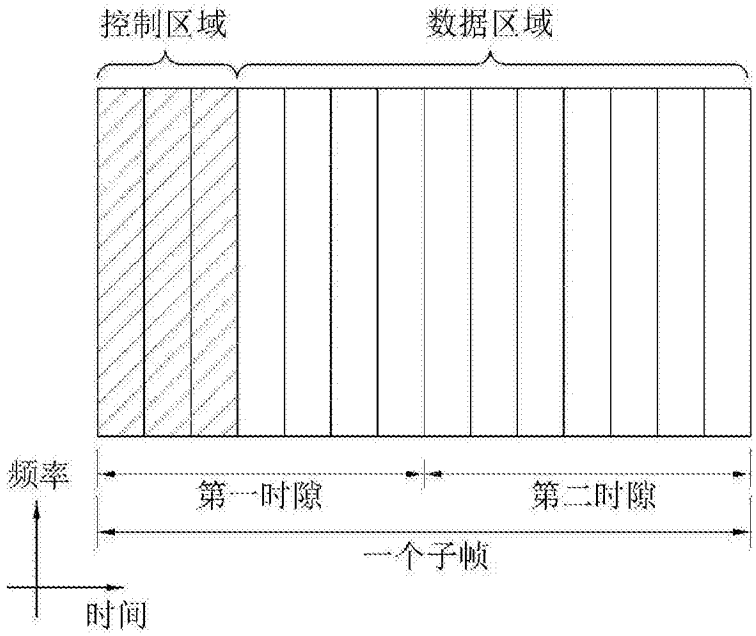


图3

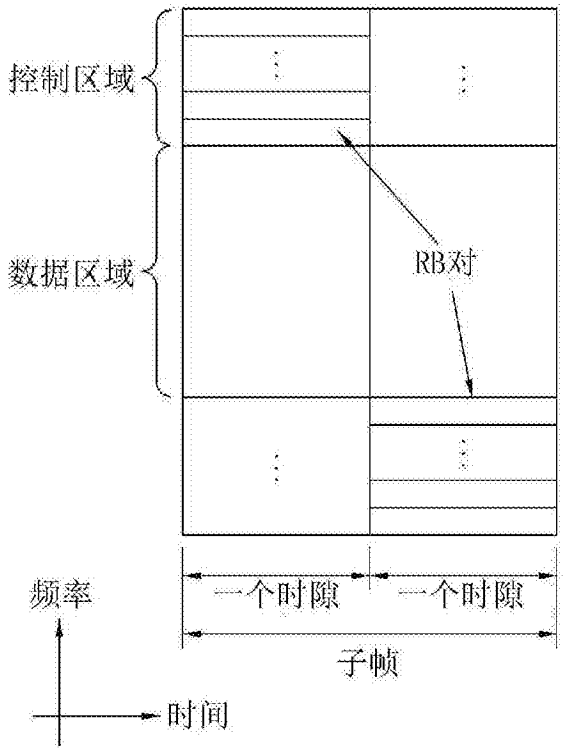


图4

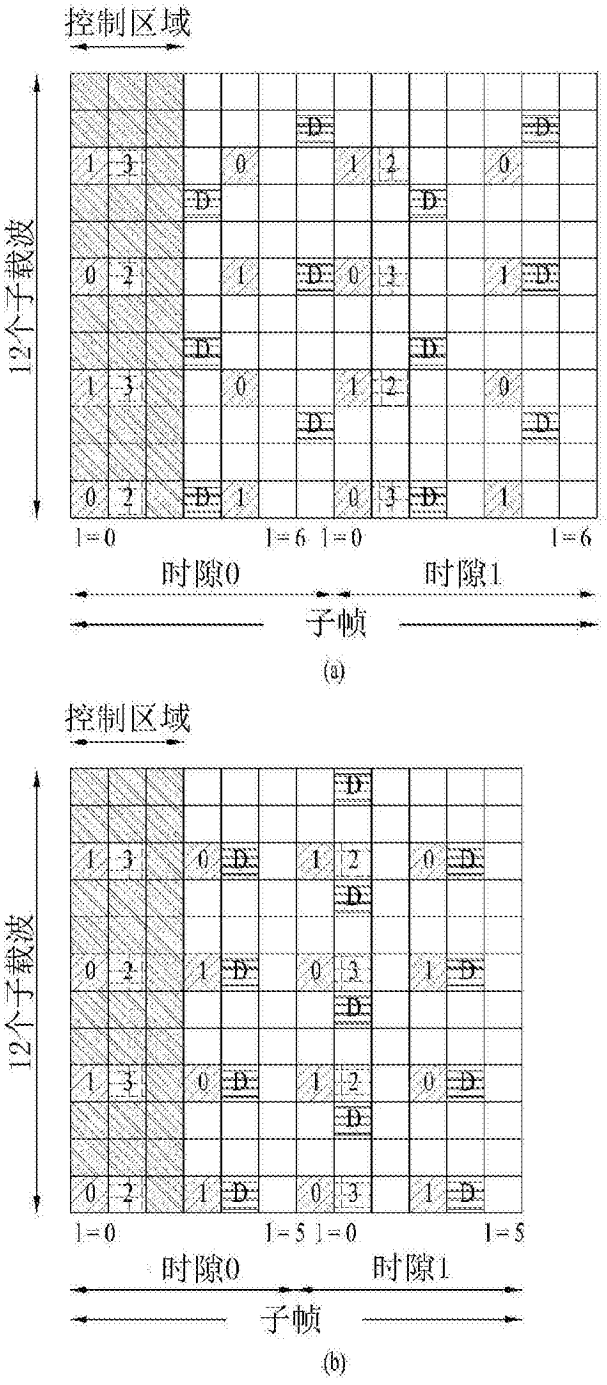

控制区域
12个子载波
l=0
l=6
l=0
l=6
时隙0
时隙1
子帧
(a)
控制区域
12个子载波
l=0
l=5
l=0
l=5
时隙0
时隙1
子帧
(b)

图5

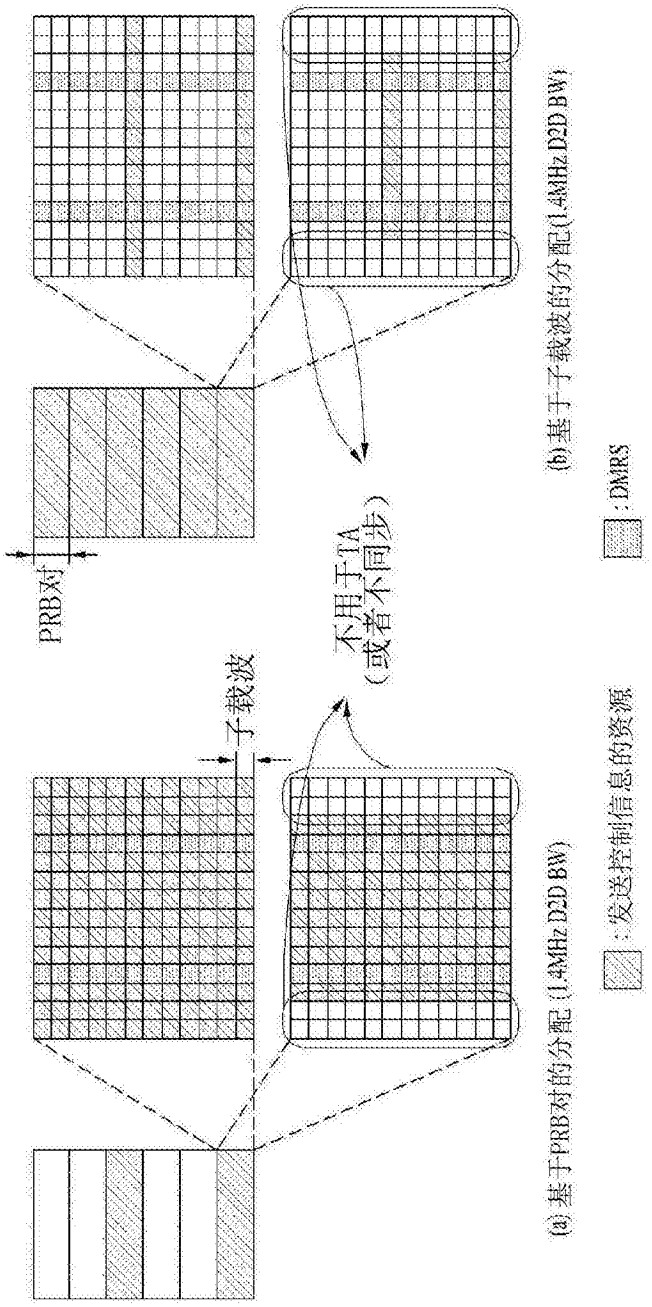

PRB对
子载波
不用于TA
（或者不同步）
(a) 基于PRB对的分配 (1.4MHz D2D BW)
(b) 基于子载波的分配(1.4MHz D2D BW)
: 发送控制信息的资源
: DMRS

图6

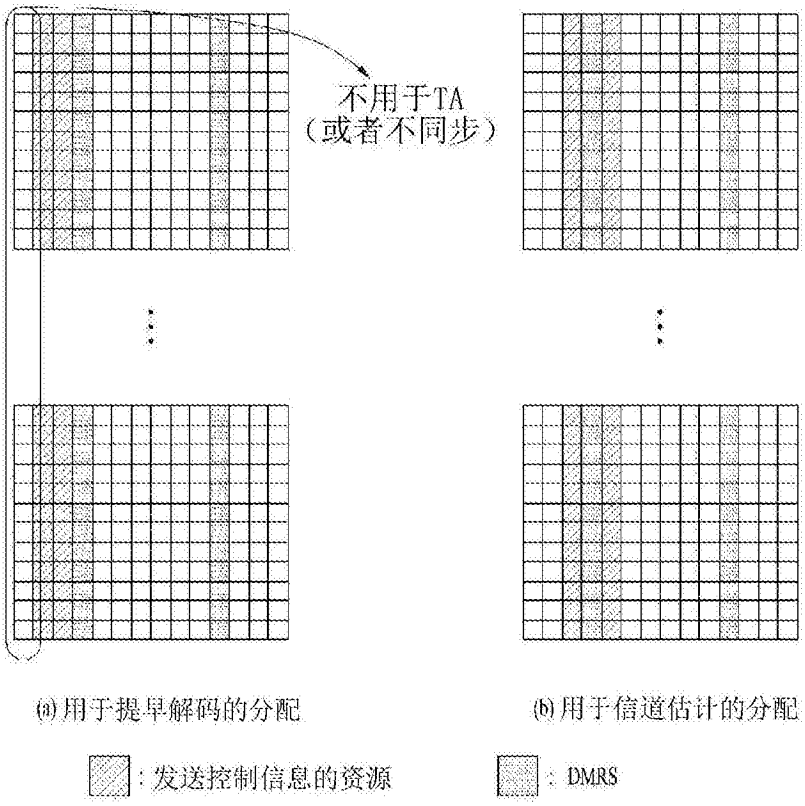


图7

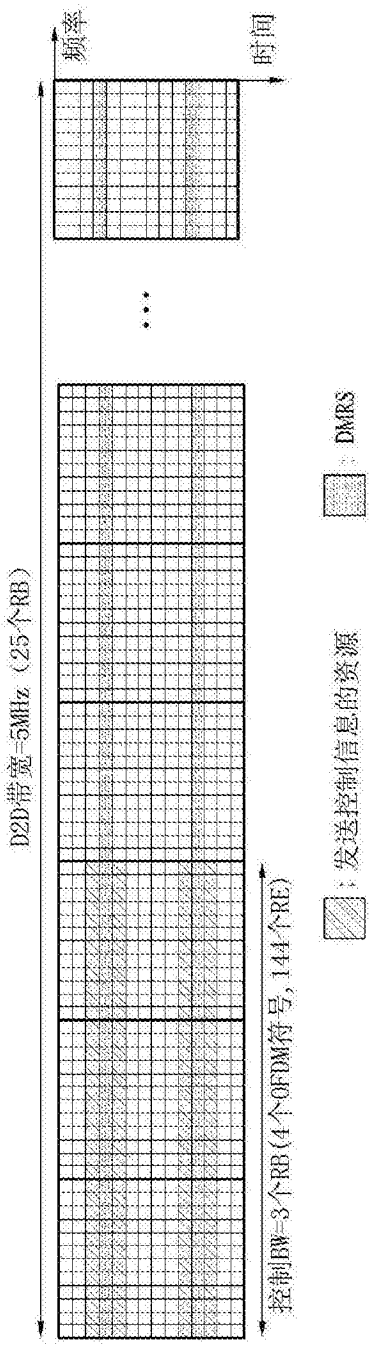

频率
时间
D2D带宽=5MHz（25个RB）
控制BW=3个RB(4个OFDM符号，144个RE)
发送控制信息的资源
DMRS

图8

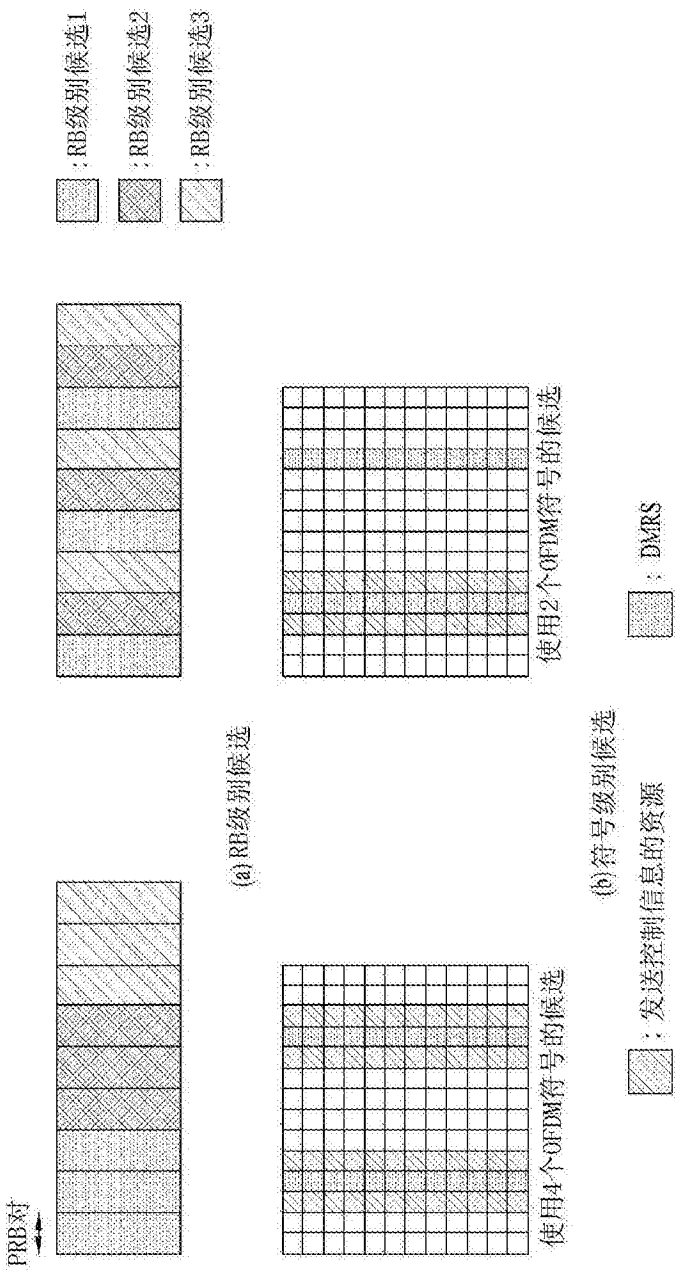

: RB级别候选1
: RB级别候选2
: RB级别候选3
PRB对
(a) RB级别候选
使用4个OFDM符号的候选
(b)符号级别候选
使用2个OFDM符号的候选
: 发送控制信息的资源
: DMRS

图9

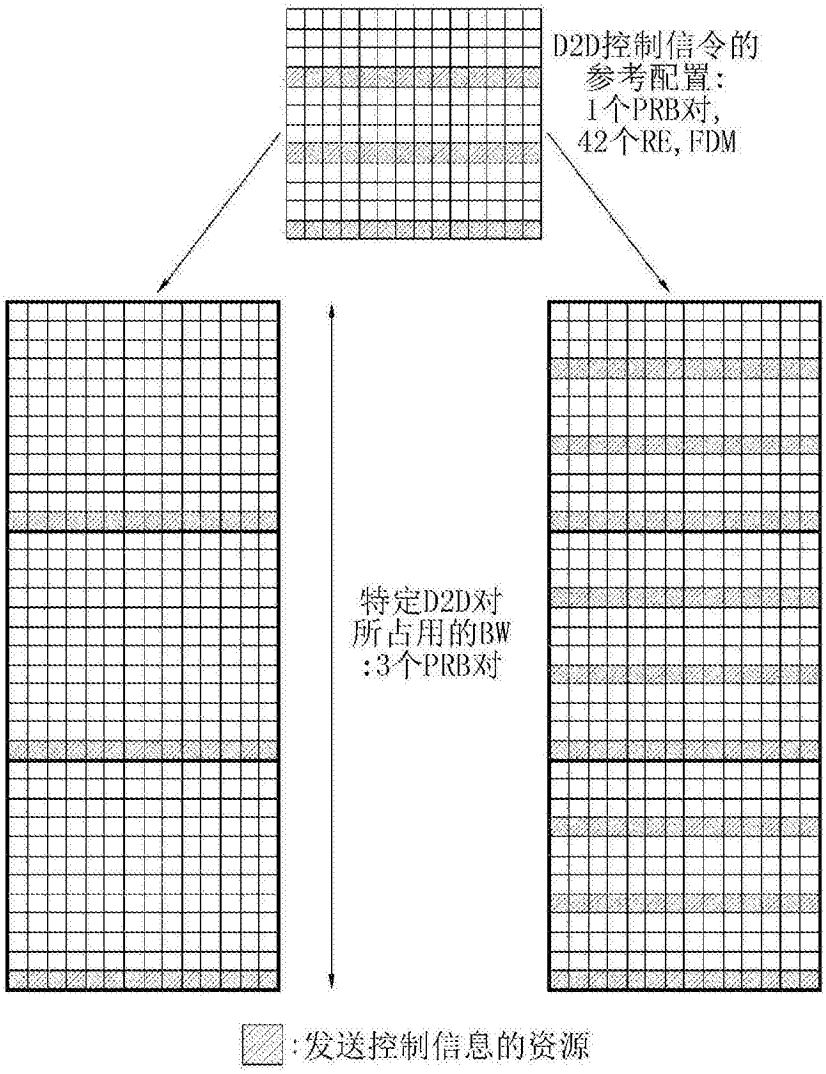

D2D控制信令的
参考配置:
1个PRB对,
42个RE,FDM
特定D2D对
所占用的BW
:3个PRB对
:发送控制信息的资源

图10

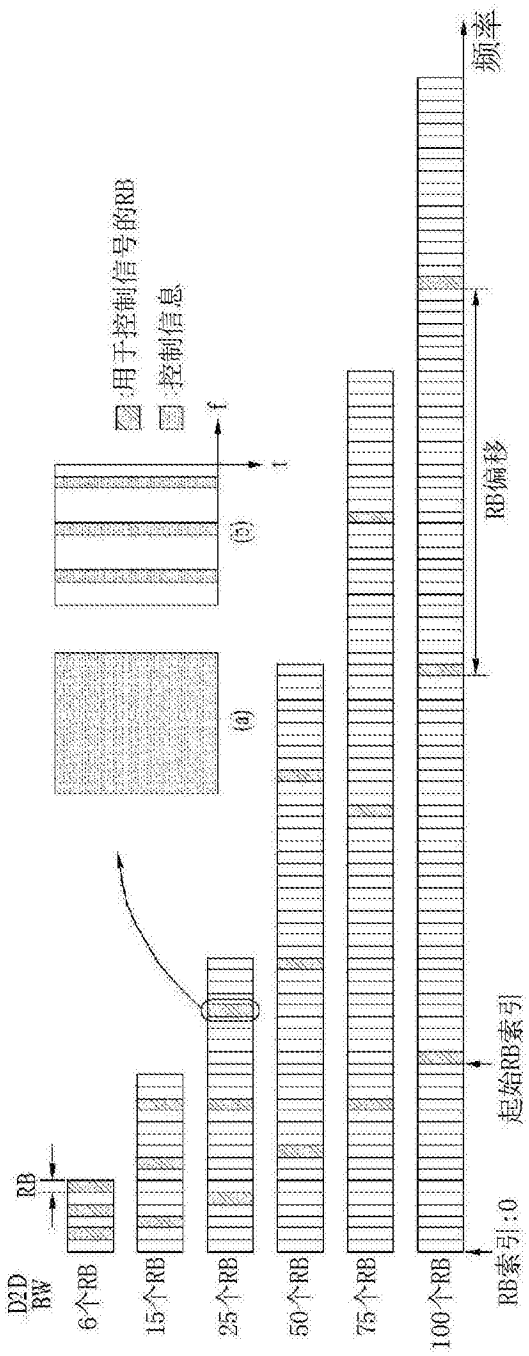

用于控制信号的RB
控制信息
f
t
(b)
(a)
RB
D2D BW
6个RB
15个RB
25个RB
50个RB
75个RB
100个RB
RB偏移
起始RB索引
RB索引:0
频率

图11

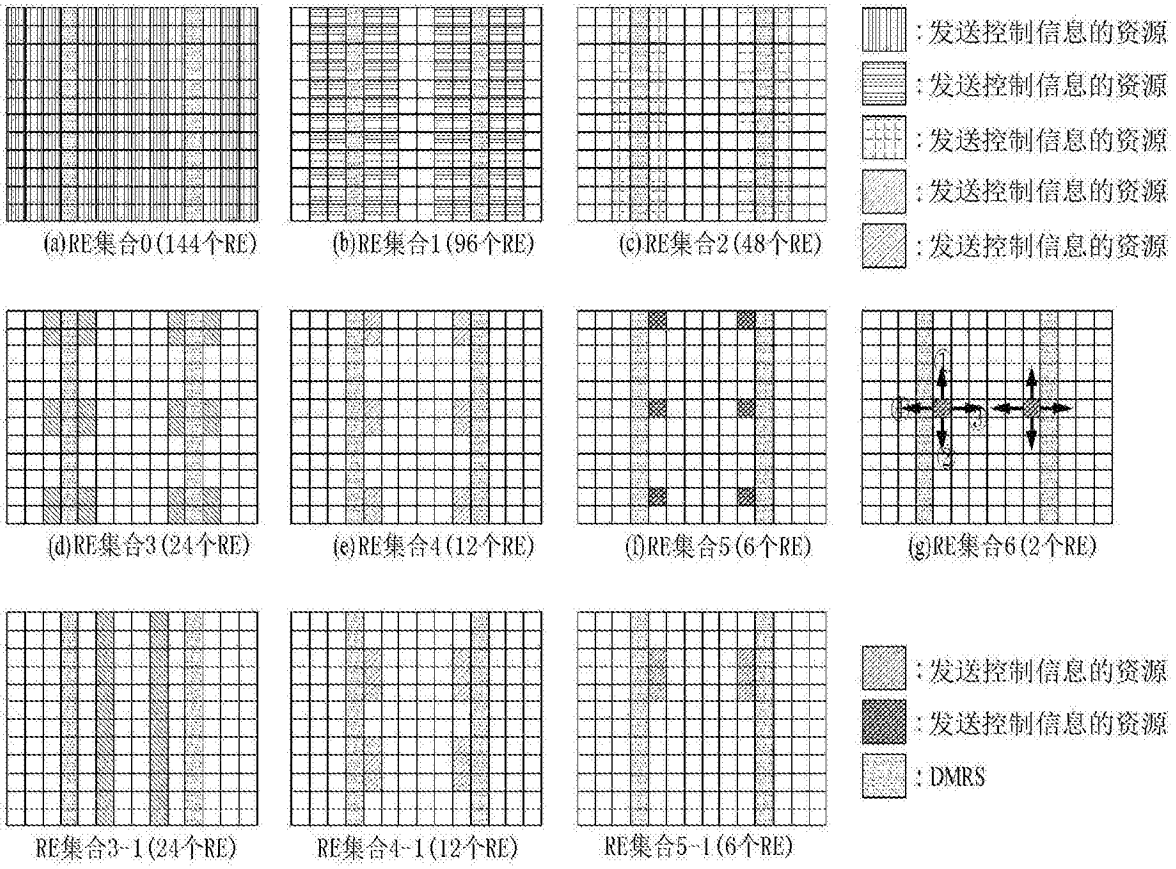

(a)RE集合0(144个RE)
(b)RE集合1(96个RE)
(c)RE集合2(48个RE)
:发送控制信息的资源
:发送控制信息的资源
:发送控制信息的资源
:发送控制信息的资源
:发送控制信息的资源
(d)RE集合3(24个RE)
(e)RE集合4(12个RE)
(f)RE集合5(6个RE)
(g)RE集合6(2个RE)
RE集合3-1(24个RE)
RE集合4-1(12个RE)
RE集合5-1(6个RE)
:发送控制信息的资源
:发送控制信息的资源
:DMRS

图12

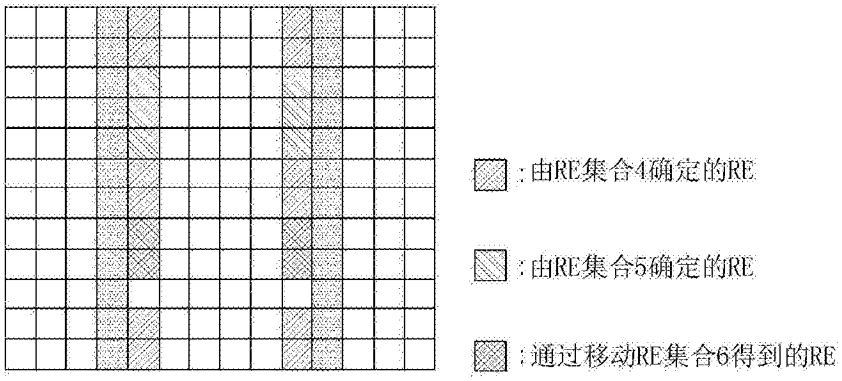

:由RE集合4确定的RE
:由RE集合5确定的RE
:通过移动RE集合6得到的RE

图13

35	23	11		11	23	35	35	23	11		11	23	35
33	21	9		9	21	33	33	21	9		9	21	33
31	19	7		7	19	31	31	19	7		7	19	31
29	17	5		5	17	29	29	17	5		5	17	29
27	15	3		3	15	27	27	15	3		3	15	27
25	13	1		1	13	25	25	13	1		1	13	25
26	14	2		2	14	26	26	14	2		2	14	26
28	16	4		4	16	28	28	16	4		4	16	28
30	18	6		6	18	30	30	18	6		6	18	30
32	20	8		8	20	32	32	20	8		8	20	32
34	22	10		10	22	34	34	22	10		10	22	34
36	24	12		12	24	36	36	24	12		12	24	36

：发送控制信息的资源

图14

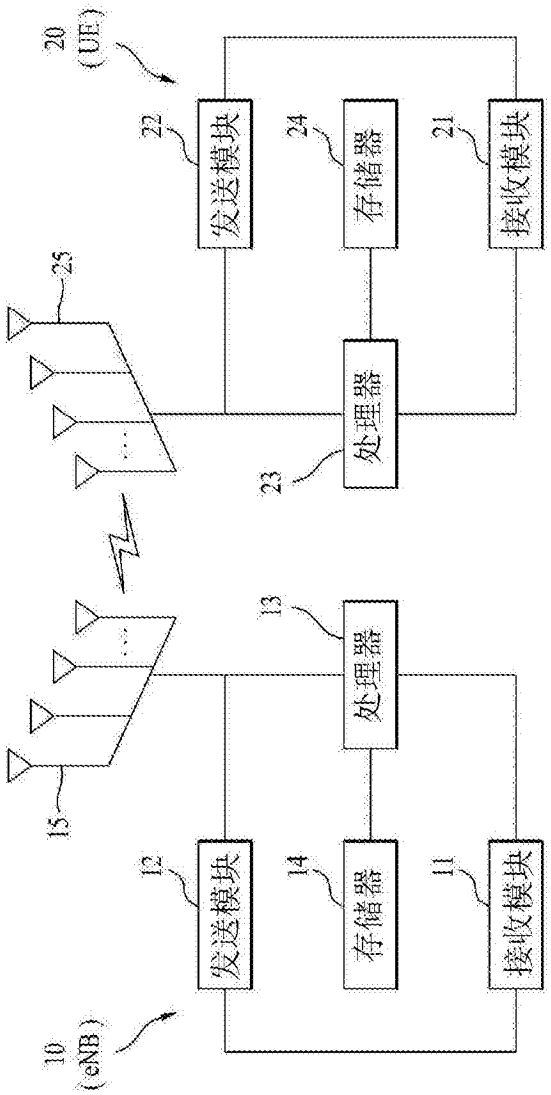

20
(UE)
22
发送模块
24
存储器
21
接收模块
25
处理器
23
13
处理器
15
12
发送模块
14
存储器
11
接收模块
10
(eNB)

图15