



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108632004 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201710294132.3

(22)申请日 2017.04.28

(66)本国优先权数据

201710184583.1 2017.03.24 CN

(71)申请人 北京三星通信技术研究有限公司

地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路12  
号楼18层

申请人 三星电子株式会社

(72)发明人 李迎阳 张世昌 王轶

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限  
公司 11018

代理人 谢安昆 宋志强

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 72/04(2009.01)

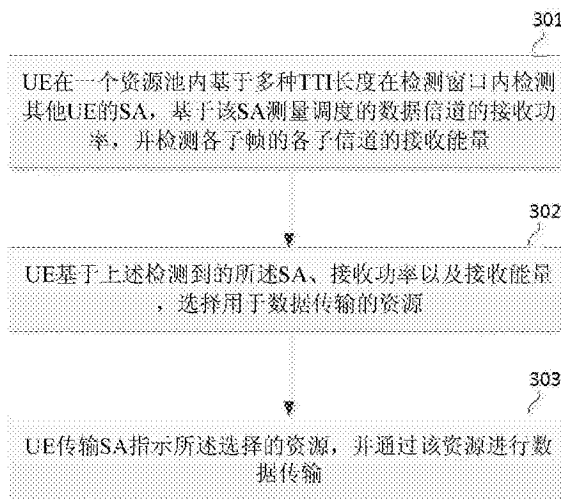
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

利用多种传输时间间隔进行数据传输的方法及设备

(57)摘要

本申请提出了一种利用多种传输时间间隔TTI进行数据传输的方法,其特征在于,包括:用户设备UE在一个资源池上基于多种TTI长度在检测窗口内检测其他UE的调度授权SA,基于该SA测量调度的数据信道的接收功率,并检测各子帧的各子信道的接收能量;UE基于上述检测到的所述SA、接收功率以及接收能量,选择用于数据传输的资源;UE传输SA指示所述选择的资源,并通过该资源进行数据传输。采用本发明的方法,尽量避免采用不同长度TTI的UE之间的碰撞,提高资源利用率,保证不同长度TTI的传输性能。



1. 一种利用多种传输时间间隔TTI进行数据传输的方法,其特征在于,包括:

用户设备UE在一个资源池上基于多种TTI长度在检测窗口内检测其他UE的调度授权SA,基于该SA测量调度的数据信道的接收功率,并检测各子帧的各子信道的接收能量;

UE基于上述检测到的所述SA、接收功率以及接收能量,选择用于数据传输的资源;

UE传输SA指示所述选择的资源,并通过该资源进行数据传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,一个长TTI (1TTI) 划分多个短TTI (sTTI), 在每个sTTI的开始部分设置自动增益控制AGC,并在结束部分设置间隔GAP,sTTI的AGC和GAP与1TTI长度相等;或者,第一个sTTI的AGC与1TTI长度相同,最后一个sTTI的GAP与1TTI相同,sTTI其他AGC和/或GAP比1TTI长度短。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,一个1TTI划分多个sTTI,每个sTTI的开始部分设置AGC,但是仅在最后一个sTTI的结束部分设置GAP,所述GAP与1TTI的GAP长度相同,sTTI的AGC与1TTI长度相等;或者,第一个sTTI的AGC与1TTI长度相同,其他sTTI的AGC比1TTI长度短。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,一个1TTI划分多个sTTI,第一个sTTI设置AGC并与1TTI相同,最后一个sTTI设置GAP并与1TTI相同,在相邻两个sTTI之间插入较短的GAP和AGC。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,一个1TTI划分多个sTTI,sTTI的第一个和最后一个OFDM符号都是每隔N个子载波在一个子载波上传输数据,N是常数。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,基于多种长度的TTI进行数据传输时,资源池按照1TTI配置;或者,资源池每种长度的TTI分别配置。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,假设sTTI的SA占用频率资源是1TTI的m倍,第q个sTTI的SA占用1TTI的SA资源 $q + [0, 1, \dots, m-1]$ ,  $q = 0, 1, \dots, M-1$ ,  $M = N/m + 1$ , N是1TTI数据子信道的个数。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,假设sTTI的SA占用频率资源是1TTI的m倍,第q个sTTI的SA占用1TTI的SA资源 $q \cdot m + [0, 1, \dots, m-1] + \Delta_1$ ,  $q = 0, 1, \dots, M-1$ ,  $M = \lfloor N/m \rfloor$ ; 第q个sTTI数据子信道占用1TTI数据子信道 $q \cdot m + [0, 1, \dots, m-1] + \Delta_2$ ,  $\Delta_1$ 和 $\Delta_2$ 是资源位置的参数,N是1TTI数据子信道的个数。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在接收不同长度TTI的SA时,对不同的TTI长度,PSSCH-RSRP的门限不同;或者,记PSSCH-RSRP门限为 $Th$ ,把PSSCH-RSRP与 $Th + \Delta$ 比较判断资源是否可用, $\Delta$ 是功率调节参数;或者,把PSSCH-RSRP +  $\Delta$ 与门限比较判断资源是否可用,PSSCH-RSRP是数据信道的接收功率, $\Delta$ 是功率调节参数。

10. 根据权利要求1所述的方法,所述测量接收能量包括:按照1TTI测量接收能量S-RSSI时,测量除1TTI的AGC和GAP符号以外的其他符号的接收能量;或者,测量除1TTI的AGC和GAP符号以外的所有不会用于GAP的符号的接收能量;或者,一个1TTI资源划分为多个sTTI资源,首先测量各个sTTI资源的S-RSSI,然后,根据各个sTTI资源的S-RSSI得到所述1TTI资源的S-RSSI。

11. 根据权利要求1所述的方法,所述选择用于数据传输的资源包括:对一个sTTI资源,如果所述sTTI资源所在的1TTI内,频率位置相同或者重叠的其他sTTI不可用,则UE增大选

择所述sTTI资源的概率。

12. 根据权利要求1所述的方法,所述选择用于数据传输的资源包括:当UE支持检测的SA数目小于一个1TTI内的多种TTI的SA的总数时,按照不同TTI长度的优先级来确定检测的SA资源;或者,当UE支持检测的SA数目小于一个1TTI内的多种TTI的SA的总数时,分别确定UE需要检测的1TTI的SA资源个数和sTTI的SA资源个数。

13. 根据权利要求1所述的方法,所述选择用于数据传输的资源包括:按照不同TTI长度的优先级来确定检测的不同TTI长度的PRB个数;或者,分别确定UE需要检测的1TTI的PRB个数和sTTI的PRB个数。

14. 一种利用多种传输时间间隔进行数据传输的设备,包括检测模块、资源选择模块和收发模块,其中:

检测模块,用于UE在一个资源池内基于多种TTI长度在检测窗口内检测其他UE的SA,基于该SA测量调度的数据信道的接收功率,并检测各子帧的各子信道的接收能量;

资源选择模块,用于UE基于上述检测到的所述SA、接收功率以及接收能量,选择用于数据传输的资源;

收发模块,UE传输SA指示所述选择的资源,并通过该资源进行数据传输。

## 利用多种传输时间间隔进行数据传输的方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统技术,特别涉及在V2X系统中利用多种不同的长度的传输时间间隔(TTI)进行数据传输的方法及设备。

### 背景技术

[0002] 在3GPP标准化组织的基于长期演进(LTE)的V2X(Vehicle to Vehicle/Perdestrian/Infrastructure/Network)系统中,有两种配置PSCCH资源池和PSSCH资源池的结构。PSCCH可以和其调度的一个PSSCH位于同一个子帧;或者,PSCCH也可以和其调度的任何一个PSSCH都不位于同一个子帧。PSCCH资源池和PSSCH资源池是占用相同的子帧集合。一个PSCCH固定映射到2个PRB(资源块)上。频率资源的分配粒度是子信道(sub-channel),一个子信道包含连续的PRB,其PRB个数是用高层信令配置的。一个设备的资源可以是占用一个或者多个连续的子信道。当PSCCH和PSSCH位于同一个子帧时,PSCCH和PSSCH可以是占用连续的PRB。在一个设备的资源占用一个或者多个连续的子信道中,两个PRB,例如,频率最低的两个PRB用于承载PSCCH,而其他PRB用于承载PSSCH。PSSCH的实际占用的PRB个数还需要满足是2、3和5的幂。当PSCCH和PSSCH位于同一个子帧时,PSCCH的PRB和PSSCH的PRB也可以不连续的。这时,可以是分别配置PSCCH资源池和PSSCH资源池的起始PRB位置。PSSCH资源池仍然是以子信道为粒度分配资源。对一个设备,其占用的PSCCH的索引和占用的PSSCH的最小子信道索引相等。

[0003] 在V2X系统中,可以是基于检测(Sensing)来解决碰撞问题和带内泄露问题。这里的一个基本假设是设备对资源的占用是半持久调度(SPS)的,即设备占用的资源在一段时间内是周期性的。如图1所示,记设备选择PSCCH/PSSCH资源的时刻为子帧 $n$ ,设备首先在从子帧 $n-a$ 到子帧 $n-b$ 的时间段检测其资源池中的资源,判断哪些时频资源被占用和哪些时频资源是空闲的;然后在子帧 $n$ 选择PSCCH/PSSCH资源,记PSCCH在子帧 $n+c$ 传输,PSSCH在子帧 $n+d$ 传输,预留资源是在子帧 $n+e$ ;接下来,在子帧 $n+c$ 传输PSCCH,在子帧 $n+d$ 传输PSSCH,并在预留资源是在子帧 $n+e$ 传输下一个PSSCH。特别地,当 $c$ 等于 $d$ 时,PSCCH和PSSCH位于同一个子帧。子帧 $n+e$ 和子帧 $n+d$ 的间隔等于预留间隔 $P$ 。预留间隔 $P$ 等于 $P_{step} \cdot k$ ,例如, $P_{step}$ 等于100,即支持不超过约100ms的时延, $k$ 的取值范围可以是1到10的所有整数的集合或者其子集, $k$ 的取值范围可以是高层配置的。在执行资源选择时,设备可以是选择 $K$ 个位于不同子帧的资源,即每一个数据可以是重复发送 $K$ 次, $K$ 大于或等于1,例如 $K$ 等于2,从而避免因为半双工操作的限制导致一部分设备无法接收这个数据。当 $K$ 大于1时,每一个PSSCH可以是指示上述全部 $K$ 个资源。

[0004] 如图2所示是基于检测执行资源选择的流程图。假设在子帧 $n$ 执行资源选择,设备当前的预留资源的预留间隔为 $P_A$ ,并且需要预留资源的周期数为 $C$ 。设备可以是在选择窗口 $[n+T_1, n+T_2]$ 内选择资源并且以间隔 $P_A$ 连续预留 $C$ 个周期。 $T_1$ 和 $T_2$ 依赖于UE的实现,例如, $T_1 \leq 4$ ,  $20 \leq T_2 \leq 100$ 。 $T_1$ 依赖于UE从选择资源到可以开始发送调度分配信令(SA)和数据的处理时延的影响, $T_2$ 主要是依赖于当前业务可以容忍的时延特性。首先,设置选择窗口内的所有资

源都在集合 $S_A$ 中(201)。接下来,根据正确接收的SA,假设SA指示资源在子帧 $n$ 之后继续预留,测量SA调度的数据信道的接收功率,当接收功率超过相应的门限时,排除 $S_A$ 的一部分候选资源(202)。具体的说,当接收功率超过相应的门限时,根据SA在子帧 $n$ 之后预留的资源 $Y$ 不可用,上述门限是根据执行资源选择的设备的优先级和上述正确接收的SA指示的优先级联合确定。记 $R_{x,y}$ 代表选择窗口 $[n+T_1, n+T_2]$ 内的一个单子帧资源, $R_{x,y}$ 位于子帧 $y$ ,并且包含从子信道 $x$ 开始的一个或者多个连续的子信道,则,当 $R_{x,y+jP_A}$ 的PRB与上述资源 $Y$ 的PRB重叠时, $R_{x,y}$ 对设备A不可用,即从集合 $S_A$ 排除 $R_{x,y}$ , $j=0,1,\dots,C-1$ , $C$ 是设备A当前需要按照周期 $P_A$ 预留资源的周期数。接下来,判断 $S_A$ 的剩余资源是否达到总资源的比特 $R$ ,例如20%(203)。如果比例小于 $R$ ,则把门限升高3dB(204)并重新从步骤201开始执行;否则,继续执行步骤205。在步骤205中,是估计上述 $S_A$ 的剩余资源的接收能量,把接收能量最小的资源移动到集合 $S_B$ ,直到 $S_B$ 的资源的比例为 $R$ 。对一个包含多个子信道的资源,这个资源的接收能量是其包含的各个子信道上的接收能量的平均值。接下来,从 $S_B$ 的资源中选择用于数据传输的资源(206)并用于数据传输(207)。这里,当一个数据是传输两次时,UE首先在 $S_B$ 内选择一个用于数据传输的资源,然后,在满足时延要求并在SA的指示范围之内,如果存在可用的资源,则UE选择另一个用于数据传输的资源。

[0005] 为了增强V2X系统的性能,一个方向是采用更短的传输时间间隔(TTI)。短TTI(sTTI)有利于降低传输时延,并且,sTTI有利于规避半双工导致的不能接收其他UE的数据的问题。如何有效支持一个UE在多个载波上的数据传输是亟待解决的问题。

## 发明内容

[0006] 本申请提供了一种利用多种传输时间间隔进行数据传输的方法和设备,提供了sTTI的映射结构,资源池配置策略、资源分配机制和资源选择过程,从而提高UE的传输性能。

[0007] 为实现上述目的,本申请采用如下的技术方案:

[0008] 一种利用多种传输时间间隔TTI进行数据传输的方法,其特征在于,包括:

[0009] 用户设备UE在一个资源池上基于多种TTI长度在检测窗口内检测其他UE的调度授权SA,基于该SA测量调度的数据信道的接收功率,并检测各子帧的各子信道的接收能量;

[0010] UE基于上述检测到的所述SA、接收功率以及接收能量,选择用于数据传输的资源;

[0011] UE传输SA指示所述选择的资源,并通过该资源进行数据传输。

[0012] 较佳地,一个长TTI(1TTI)划分多个短TTI(sTTI),在每个sTTI的开始部分设置自动增益控制AGC,并在结束部分设置间隔GAP,sTTI的AGC和GAP与1TTI长度相等;或者,第一个sTTI的AGC与1TTI长度相同,最后一个sTTI的GAP与1TTI相同,sTTI其他AGC和/或GAP比1TTI长度短。

[0013] 较佳地,一个1TTI划分多个sTTI,每个sTTI的开始部分设置AGC,但是仅在最后一个sTTI的结束部分设置GAP,所述GAP与1TTI的GAP长度相同,sTTI的AGC与1TTI长度相等;或者,第一个sTTI的AGC与1TTI长度相同,其他sTTI的AGC比1TTI长度短。

[0014] 较佳地,一个1TTI划分多个sTTI,第一个sTTI设置AGC并与1TTI相同,最后一个sTTI设置GAP并与1TTI相同,在相邻两个sTTI之间插入较短的GAP和AGC。

[0015] 较佳地,一个1TTI划分多个sTTI,sTTI的第一个和最后一个OFDM符号都是每隔 $N$ 个

子载波在一个子载波上传输数据,N是常数。

[0016] 较佳地,基于多种长度的TTI进行数据传输时,资源池按照1TTI配置。

[0017] 较佳地,基于多种长度的TTI进行数据传输时,资源池每种长度的TTI分别配置。

[0018] 较佳地,假设sTTI的SA占用频率资源是1TTI的m倍,第q个sTTI的SA占用1TTI的SA资源 $q+[0,1,\dots,m-1]$ , $q=0,1,\dots,M-1$ , $M=N-m+1$ ,N是1TTI数据子信道的个数。

[0019] 较佳地,假设sTTI的SA占用频率资源是1TTI的m倍,第q个sTTI的SA占用1TTI的SA资源 $q \cdot m+[0,1,\dots,m-1]+\Delta_1$ , $q=0,1,\dots,M-1$ , $M=\lfloor N/m \rfloor$ ;第q个sTTI数据子信道占用1TTI数据子信道 $q \cdot m+[0,1,\dots,m-1]+\Delta_2$ , $\Delta_1$ 和 $\Delta_2$ 是资源位置的参数,N是1TTI数据子信道的个数。

[0020] 较佳地,在接收不同长度TTI的SA时,对不同的TTI长度,PSSCH-RSRP的门限不同;或者,记PSSCH-RSRP门限为 $T_h$ ,把PSSCH-RSRP与 $T_h+\Delta$ 比较判断资源是否可用, $\Delta$ 是功率调节参数;或者,把PSSCH-RSRP+ $\Delta$ 与门限比较判断资源是否可用,PSSCH-RSRP是数据信道的接收功率, $\Delta$ 是功率调节参数。

[0021] 较佳地,按照1TTI测量接收能量S-RSSI时,测量除1TTI的AGC和GAP符号以外的其他符号的接收能量;或者,测量除1TTI的AGC和GAP符号以外的所有不会用于GAP的符号的接收能量;或者,一个1TTI资源划分为多个sTTI资源,首先测量各个sTTI资源的S-RSSI,然后根据各个sTTI资源的S-RSSI得到所述1TTI资源的S-RSSI。

[0022] 较佳地,对一个sTTI资源,如果所述sTTI资源所在的1TTI内,频率位置相同或者重叠的其他sTTI不可用,则UE增大选择所述sTTI资源的概率。

[0023] 较佳地,当UE支持检测的SA数目小于一个1TTI内的多种TTI的SA的总数时,按照不同TTI长度的优先级来确定检测的SA资源

[0024] ;或者,当UE支持检测的SA数目小于一个1TTI内的多种TTI的SA的总数时,分别确定UE需要检测的1TTI的SA资源个数和sTTI的SA资源个数。

[0025] 较佳地,按照不同TTI长度的优先级来确定检测的不同TTI长度的PRB个数;或者,分别确定UE需要检测的1TTI的PRB个数和sTTI的PRB个数。

[0026] 一种利用多种传输时间间隔进行数据传输的设备,包括检测模块、资源选择模块和收发模块,其中:

[0027] 检测模块,用于UE在一个资源池内基于多种TTI长度在检测窗口内检测其他UE的SA,基于该SA测量调度的数据信道的接收功率,并检测各子帧的各子信道的接收能量;

[0028] 资源选择模块,用于UE基于上述检测到的所述SA、接收功率以及接收能量,选择用于数据传输的资源;

[0029] 收发模块,UE传输SA指示所述选择的资源,并通过该资源进行数据传输。

[0030] 采用本发明的方法,尽量避免采用不同长度TTI的UE之间的碰撞,提高资源利用率,保证不同长度TTI的传输性能。

## 附图说明

[0031] 图1为基于检测的资源选择的示意图;

[0032] 图2为基于检测的资源选择的流程图;

[0033] 图3为本发明流程图;

- [0034] 图4为sTTI结构示意图；
- [0035] 图5为sTTI的SA和数据信道资源示意图一；
- [0036] 图6为sTTI的SA和数据信道资源示意图二；
- [0037] 图7为本发明资源选择示意图；
- [0038] 图8为本发明设备图；
- [0039] 图9为利用半个OFDM符号作为AGC的示意图；
- [0040] 图10为利用半个OFDM符号作为GAP的示意图；
- [0041] 图11为利用半个OFDM符号作为AGC和GAP的数据信道映射示意图。

### 具体实施方式

[0042] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明作进一步详细说明。

[0043] 在V2X通信中，参与通信的设备(UE)可以划分为多种类型，例如，车(VUE)、行人(PUE)和路边单元(RSU)等。假设UE的数据传输机制是，首先，UE发送控制信道，用于指示数据信道占用的时频资源和编码调制方式(MCS)等信息，以下称为调度分配信令(SA)；接下来，上述UE在调度的数据信道上传输数据。对LTE D2D/V2X系统，上述SA又称为PSCCH，数据信道又称为PSSCH。对一个设备，因为它的数据在一段时间内基本是周期产生的，所以这个设备可以按照一定的预留间隔的周期性的预留资源；并且，每一个数据可以是重复发送K次，相应地需要预留K个资源，K大于或等于1，从而避免因为半双工操作的限制导致一部分设备无法接收这个数据。

[0044] 假设采用了多种传输时间间隔(TTI)长度，记最长的TTI为1TTI，其他TTI长度统称为sTTI，sTTI长度可以有一个或者多个。一个1TTI内划分的多个sTTI。采用sTTI有利于降低数据传输的时延，尤其适用于一些时延要求更严格的业务。在一个资源池内，可以是仅使用一种TTI长度，1TTI或者sTTI；或者也可以是允许同时存在1TTI和sTTI的数据传输。较佳地，一个UE的A和数据信道使用相同长度的TTI。

[0045] 图3为本发明支持多种TTI长度的方法的流程图，包括以下步骤：

[0046] 步骤301、UE在一个资源池上基于多种TTI长度在检测窗口内检测其他UE的SA，基于该SA测量调度的数据信道的接收功率，并检测各子帧的各子信道的接收能量。

[0047] 在上述对接收功率和接收能量的测量中，需要考虑多种TTI长度共存的影响。

[0048] 步骤302、UE基于上述检测到的所述SA、接收功率以及接收能量，选择用于数据传输的资源。

[0049] 在上述资源选择过程中，可以尽量避免不同TTI长度的UE之间的影响，从而改进共存的性能。

[0050] 步骤303、UE传输SA指示所述选择的资源，并通过该资源进行数据传输。

[0051] 对一个1TTI内划分的多个sTTI，每个sTTI都包括自动增益控制(AGC)符号、DMRS和数据符号和间隔(GAP)符号。其中AGC符号用于接收端调节工作点，AGC符号可以发送数据或者不发送数据。GAP符号是时间间隔用于UE的收发转换时间，以及避免V2X信号和蜂窝网信号重叠和避免V2X信号之间的重叠。

[0052] 进一步地，本发明提供以下几个具体实施例，以详细阐述本发明支持多种TTI长度

的方法。

[0053] 实施例一

[0054] 在实际的通信中,很难精确预知UE类型和业务的分布。例如,按照1TTI工作的业务量和按照sTTI工作的业务量难于预测。所以需要考虑在同一个资源池内同时支持1TTI和sTTI的数据传输。

[0055] 如图4(a)所示是1TTI的结构,1TTI的第一个OFDM符号用于AGC,所以第一个OFDM符号上的数据很可能不能用于解码;最后一个OFDM符号是打掉的,作为GAP可以用于产生UE的收发转换时间,以及,在一个载波上复用V2X和蜂窝网的通信时,避免V2X的信号与蜂窝网的信号重叠,以及避免不同UE的V2X信号的重叠。例如,LTE版本14的V2X子帧结构采用图4(a)的1TTI结构。

[0056] 一个1TTI可以进一步划分为两个或者多个sTTI。支持sTTI的UE需要的AGC和GAP的长度可以和仅支持1TTI的UE相同。或者,因为支持了sTTI的UE的时延要求比较严格,相应地对AGC和GAP的处理能力一般会相应地提高,所以AGC和GAP的长度可以缩短。另外,假设蜂窝网传输采用1TTI,除最后一个sTTI以外,不存在和蜂窝网传输重叠的问题。

[0057] 如图4(b)所示,可以是在每个sTTI的开始部分设置AGC,并在结束部分设置GAP。sTTI的AGC和GAP与1TTI长度相等。或者,第一个sTTI的AGC与1TTI长度相同,最后一个sTTI的GAP与1TTI相同,sTTI的其他AGC和/或GAP可以比1TTI长度短。例如,第一个sTTI的AGC和最后一个sTTI的GAP可以包括多个OFDM符号,而sTTI的其他AGC和/或GAP仅包括一个OFDM符号。上述GAP可以用作UE的收发转换时间,以及避免不同UE的V2X信号的重叠。因为引入上述GAP,UE在一个sTTI的收发操作不影响在相邻的下一个sTTI的收发操作。这种方法的问题在于AGC和GAP的开销比较大。

[0058] 如图4(c)所示,可以是在每个sTTI的开始部分设置AGC,但是仅在最后一个sTTI的结束部分设置GAP,这个GAP与1TTI的GAP长度相同。sTTI的AGC与1TTI长度相等。或者,第一个sTTI的AGC与1TTI长度相同,其他sTTI的AGC可以比1TTI长度短。例如,第一个sTTI的AGC可以包括多个OFDM符号,而其他sTTI的AGC仅包括一个OFDM符号。因为其他sTTI的结束位置没有GAP,对在相邻的下一个sTTI上的收发操作产生影响。假设UE在一个sTTI内发送信号,这个UE可以利用下一个sTTI的AGC符号的前一部分时间完成发送到接收的转换,但是这意味着UE仅能利用AGC符号的剩余部分完成AGC操作;或者,这个UE可以是不在下一个sTTI进行接收操作。假设UE在一个sTTI内接收信号,这个UE可以利用下一个sTTI的AGC符号的前一部分时间完成接收到发送的转换,但是这意味着UE仅能在AGC符号的剩余部分发送有效的用于AGC的信号或者数据;或者,这个UE可以是不在下一个sTTI进行发送操作。

[0059] 如图4(d)所示,可以是第一个sTTI的开始部分设置AGC并与1TTI相同,最后一个sTTI的结束部分设置GAP并与1TTI相同,在相邻两个sTTI之间插入较短的GAP和AGC,即比1TTI的GAP和AGC短段。例如,用一个OFDM符号来生成GAP和AGC。因为引入上述GAP和AGC,UE在一个sTTI的收发操作不影响在相邻的下一个sTTI的收发操作。同时,因为上述GAP和AGC比较短,降低了AGC和GAP的开销。

[0060] 如图4(e)所示,进一步假设sTTI采用的子载波间隔(SCS)比1TTI大,从而sTTI的OFDM符号长度比1TTI短。第一个sTTI的开始部分设置AGC并与1TTI相同,例如,占用多个sTTI的OFDM符号;最后一个sTTI的结束部分设置GAP并与1TTI相同,例如,占用多个sTTI的

OFDM符号;在相邻两个sTTI之间插入较短的GAP和AGC,即比1TTI的GAP和AGC短,例如,分别占用一个sTTI的OFDM符号。因为引入上述GAP和AGC,UE在一个sTTI的收发操作不影响在相邻的下一个sTTI的收发操作。同时,因为上述GAP和AGC比较短,降低了AGC和GAP的开销。

[0061] 对图4(b)~4(e)的方法,在用于AGC的OFDM符号内,可以是占用所有的子载波传输数据,例如,以15kHz子载波间隔在AGC符号内传输数据;或者,也可以是每隔N个子载波在一个子载波上传输数据,例如N等于2。采用后一种方法,用于AGC的OFDM符号上的信号在时间上具有重复结构。如图9所示,假设N等于2,则AGC符号可以等分为2部分,可以仅基于后一部分接收到全部数据。接收端可以是利用AGC符号的前一部分完成AGC操作,并在AGC符号的后一部分上接收数据,从而降低了AGC的开销。依赖于接收端设备的实现,可以是利用AGC符号的后一部分接收数据,或者也可以是不利用AGC符号接收数据。

[0062] 如图4(f)所示,假设在AGC符号上是每隔N个子载波在一个子载波上传输数据,从而具有图9所示的重复结构,并且假设包含GAP的OFDM符号也是每隔N个子载波在一个子载波上传输数据,例如N等于2。如图10所示,假设N等于2,则OFDM符号可以等分为2部分,可以仅基于前一部分接收到全部数据。这个OFDM符号的前一部分可以仍然传输数据,但是在后一部分上停止传输从而生成GAP,从而降低了GAP的开销。1TTI的最后一个符号可以是采用图10所示的方法生成GAP,或者也可以是不发送任何信号,从而整个符号用于GAP。依赖于接收端设备的实现,可以是利用AGC符号的后一部分接收数据,或者也可以是不利用AGC符号接收数据。依赖于接收端设备的实现,可以是利用包含GAP的OFDM符号的前一部分接收数据,或者也可以是不利用包含GAP的OFDM符号接收数据。

[0063] 对图4(f)所示的sTTI结构,假设sTTI的第一个和最后一个OFDM符号都是每隔N个子载波在一个子载波上传输数据。如图11所示,假设N等于2,在第一个OFDM符号和最后一个OFDM符号传输的数据总量相当于在一个子载波间隔15kHz的OFDM符号上传输的数据量。在图11(a)中,假设sTTI的第一个和最后一个OFDM符号的用于数据传输的子载波相同。在图11(b)中,假设sTTI的第一个和最后一个OFDM符号的用于数据传输的子载波不同。对图11所示的映射结构,可以按照数据信道包含整数个OFDM符号的时频资源来处理速率匹配。例如,在图11中,假设其中两个OFDM符号用于承载DMRS,则可用于实际传输数据的OFDM符号数目等效为4个。即,可以按照4个OFDM符号来对数据传输执行速率匹配,但是实际上数据的调制符号是映射到了5个用于数据传输的OFDM符号上。

[0064] 实施例二

[0065] 当在一个资源池内同时支持1TTI和sTTI的数据传输时,资源池可以是仍然按照1TTI来配置或者预配置的。在LTE版本14中,去除一些不可用于V2X的子帧后,例如,同步信道(SLSS)的子帧、TDD下行子帧和预留的资源,对所有剩余子帧重新排序,然后在重新排序的逻辑子帧索引基础上周期应用一个比特映射来定义资源池。上述比特映射中的‘1’代表子帧属于这个资源池,‘0’代表不属于这个资源池。

[0066] 对1TTI传输,可以在物理子帧索引的基础上配置资源池,或者,也可以是按照LTE版本14的方法在逻辑子帧索引基础上定义资源池。对sTTI传输,其资源池仍然按照1TTI定义,从而不需要额外的信令或者配置信息。记一个1TTI划分为M个sTTI,则索引为k的1TTI内的第m个sTTI的索引为 $k \cdot M + m$ ,  $k = 0, 1, \dots, K-1$ ,  $m = 0, 1, \dots, M-1$ , K是1TTI索引的最大值。采用这个方法,对一个业务,记采用1TTI传输时的预留间隔为 $P_{rsvp} = k \cdot P_{step}$ ,  $P_{step}$ 是基

本预留间隔,例如100, $k$ 是一个系数, $k$ 的取值范围可以是高层配置的,在LTE版本14中, $k$ 的取值范围是的最大集合为 $[1/5, 1/2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]$ ,采用sTTI的预留间隔为 $P_{rsvp}^{(s)} = k \cdot M \cdot P_{step}$ 。或者,sTTI用二维索引 $(k, m)$ 来表示,其中 $k$ 是sTTI所在1TTI的索引, $m$ 是sTTI在1TTI内的索引。采用这个方法,sTTI和1TTI的预留间隔相等,即 $P_{rsvp} = k \cdot P_{step}$ ,但是在处理资源选择和和SA中指示资源时,需要考虑二维索引 $(k, m)$ 的影响。

[0067] 或者,对一个资源池,可以是去除一些不可用于V2X的时间单元(TU)后,上述TU可以是子帧,时隙或者迷你时隙(mini-slot),一个时隙划分为多个迷你时隙,采用1TTI的UE对所有剩余TU的1TTI重新排序,然后在重新排序的逻辑子帧索引基础上定义第一资源池;采用sTTI的UE对所有剩余TU的sTTI重新排序,然后在重新排序的逻辑子帧索引基础上定义第二资源池。从时间资源上看,第一个资源池和第二资源池可能是完全重叠的,或者也可以不完全重叠。

[0068] 实施例三

[0069] 在传输数据量一定的情况下,随着TTI的缩短,UE需要占用的频率资源数量相应地增加,从而保证一定的传输性能。例如,当SA是映射到1TTI传输时占用2个PRB,假设一个1TTI划分为2个sTTI,则在一个sTTI内传输SA时,需要占用约4个PRB。另外,以图4(b)为例,1TTI内的8个OFDM符号承载数据;因为额外的AGC和GAP的开销,sTTI内的承载DMRS和数据的OFDM符号仅为5个,假设两个OFDM符号作为DMRS,则仅有3个OFDM符号承载数据。这样,在保证SA的编码速率不变的情况下,需要的PRB个数为 $16/3$ 。通过减少sTTI的SA的比特数,可以降低需要的PRB个数。

[0070] 对一个资源池,按照1TTI,其数据信道是划分为 $N$ 个子信道,并以子信道来分配资源。相应地,SA资源池也是划分为 $N$ 个SA资源,从而与 $N$ 个数据子信道一一对应。因为TTI长度的变化,sTTI的划分的数据子信道个数可以与1TTI的划分的数据子信道个数相同或者更多。

[0071] 假设sTTI数据子信道的PRB个数与1TTI相同,并假设一个sTTI的SA占用频率资源是1TTI的 $m$ 倍。如图5所示,第 $q$ 个sTTI的SA可以是占用1TTI的SA资源 $q + [0, 1, \dots, m-1]$ , $q=0, 1, \dots, M-1, M=N-m+1$ 。第 $q$ 个sTTI的SA可以是数据子信道 $q$ 开始,以连续 $n$ 个子信道为粒度分配数据子信道。例如, $n$ 可以是1或者 $m$ , $n$ 可以是高层信令配置的或者预配置的。采用 $n$ 大于1有利于降低在SA中指示子信道资源的开销。

[0072] 或者,假设一个sTTI的SA占用的频率资源是1TTI的 $m$ 倍,并且,一个sTTI数据子信道的PRB个数也是1TTI的 $m$ 倍。如图6所示,第 $q$ 个sTTI的SA可以是占用1TTI的SA资源 $q \cdot m + [0, 1, \dots, m-1] + \Delta_1$ , $q=0, 1, \dots, M-1, M = \lfloor N/m \rfloor$ ;第 $q$ 个sTTI数据子信道可以是占用1TTI数据子信道 $q \cdot m + [0, 1, \dots, m-1] + \Delta_2$ 。当 $m$ 不能整除 $N$ 时,上述 $\Delta_1$ 和 $\Delta_2$ 可以调整sTTI的SA在SA资源池中占用的SA资源的位置,以及sTTI数据子信道在数据资源池中占用的子信道的位置。 $\Delta_1$ 和 $\Delta_2$ 可以相等或者不相等。例如, $\Delta_1$ 和 $\Delta_2$ 都等于0。从而,对sTTI来说,SA资源与数据子信道一一对应。第 $q$ 个sTTI的SA可以是调度从sTTI数据子信道 $q$ 开始的连续一个或者多个sTTI数据子信道。采用这个方法有利于降低在SA中指示子信道资源的开销。

[0073] 实施例四

[0074] 在一个资源池内同时支持1TTI和sTTI的数据传输时,UE的资源选择需要考虑1TTI

的数据传输和sTTI的数据传输的影响。

[0075] UE检测其他UE的SA,并测量收到的SA调度的数据信道的PSSCH-RSRP,从而根据上述PSSCH-RSRP处理资源选择。UE需要检测1TTI的SA和sTTI的SA。当前检测到的PSSCH-RSRP超过门限时,相应的数据信道资源不可用。对不同的TTI长度,PSSCH-RSRP的门限可以是不同的。对不同的TTI长度,可以是分别配置或者预配置PSSCH-RSRP的门限。或者,对所述检测到的其他UE与所述执行检测的UE的TTI长度相同或者不同的情况,分别配置或者预配置PSSCH-RSRP的门限。或者,记PSSCH-RSRP门限为 $T_h$ ,当一个UE检测到调度相同长度TTI的SA时,把PSSCH-RSRP与门限 $T_h$ 比较判断资源是否可用;当一个UE检测到调度不同长度TTI的SA时,把PSSCH-RSRP与 $T_h + \Delta$ 比较判断资源是否可用, $\Delta$ 是功率调节参数, $\Delta$ 是常数,或者,与所述检测到的其他UE和/或所述执行检测的UE的优先级有关。例如,对应调度不同长度TTI的SA的PSSCH-RSRP门限可以小于对应调度相同长度TTI的SA的PSSCH-RSRP门限,从而优先去除那些被采用了不同TTI长度的其他UE占用的资源,尽量避免采用不同TTI长度的UE之间的冲突。或者,记PSSCH-RSRP门限为 $T_h$ ,当一个UE检测到调度相同长度TTI的SA时,把PSSCH-RSRP与门限 $T_h$ 比较判断资源是否可用;当一个UE检测到调度不同长度TTI的SA时,可以对根据SA测量的PSSCH-RSRP进行修正,即把PSSCH-RSRP+ $\Delta$ 与门限 $T_h$ 比较判断资源是否可用, $\Delta$ 是功率调节参数, $\Delta$ 是常数,或者,与所述检测到的其他UE和/或所述执行检测的UE的优先级有关。例如, $\Delta$ 可以是负值,从而优先去除那些被采用了相同TTI长度的其他UE占用的资源,从而允许更多的采用不同TTI长度的UE之间的冲突。在传输等量数据的情况,采用sTTI采用占用更多的频率资源,采用1TTI会占用更多的时间资源,采用两种传输方法的UE不会100%碰撞,从而采用不同TTI长度的UE占用的资源部分重叠在一定程度上对数据接收影响相对较小。上述根据PSSCH-RSRP去除资源的方法,可以仅用于当所述执行检测的UE采用1TTI时;或者,可以仅用于当所述执行检测的UE采用sTTI时;或者,也可以是不区分所述执行检测的UE的TTI长度,用于所述执行检测的UE。

[0076] UE还可以测量资源的S-RSSI,并选择S-RSSI最小的若干个资源得到集合 $S_B$ 。上述资源的TTI长度与所述UE需要占用的TTI长度相同。为了得到一个1TTI资源的S-RSSI,假设按照1TTI测量S-RSSI,对一个1TTI,UE可以是测量除所述1TTI的AGC和GAP符号以外的其他符号得到S-RSSI。或者,对一个1TTI,考虑到1TTI分为多个sTTI,每个sTTI可能都有自己的GAP符号,UE可以是在除所述1TTI的AGC和GAP符号以外的所有不会用于GAP的符号上测量S-RSSI。例如,除1TTI的AGC和GAP符号以外,对图4(b)的方法,第一个sTTI的GAP符号不用于测量S-RSSI;对图4(d)的方法,第二个sTTI前部的GAP不用于测量S-RSSI;对图4(e),第一个sTTI的GAP符号不用于测量S-RSSI。UE还可以是只在按照上述规则确定的时间资源的一个子集上测量S-RSSI。采用这个方法,因为sTTI的GAP符号不用于测量S-RSSI,可以更加精确的估计干扰信号的强度,从而降低碰撞。为了得到一个sTTI资源的S-RSSI,假设按照sTTI测量S-RSSI,对一个sTTI,UE可以是测量除所述sTTI的AGC和GAP符号以外的其他符号得到S-RSSI。对一个1TTI的资源,假设它在时间上划分为N个sTTI资源 $s_n, n=0, 1, \dots, N-1, s_n$ 频率资源与上述1TTI资源相同,为了得到上述1TTI资源的S-RSSI,UE还可以是首先测量各个sTTI资源 $s_n$ 的S-RSSI,然后,根据各个sTTI资源 $s_n$ 的S-RSSI得到上述1TTI资源的S-RSSI。例如,上述1TTI资源的S-RSSI可以是各个sTTI资源 $s_n$ 的S-RSSI的最大值、平均值或者加权平均值等。上述测量S-RSSI的方法,可以仅用于当所述执行检测的UE采用1TTI时;或者,可以仅用

于当所述执行检测的UE采用sTTI时;或者,也可以是不区分所述执行检测的UE的TTI长度,用于所述执行检测的UE。

[0077] 接下来UE在集合 $S_B$ 选择资源。UE可以是在集合 $S_B$ 随机选择资源。或者,对采用sTTI的UE,对 $S_B$ 中的一个sTTI资源,如果这个sTTI资源所在的1TTI内,频率位置相同或者重叠的其他sTTI不可用,则UE可以以较大概率选择这样的sTTI资源。采用这个方法,使sTTI的UE在一个1TTI尽量使用相同或者临近的PRB,从而有可能留出更多的1TTI资源用于1TTI的UE,进而避免不同TTI长度的UE之间的碰撞。如图7所示,假设资源702和711不可用,其他四个资源701、712、703、713都可用,因为资源703和713位于相同的PRB,使他们被sTTI的UE选择的概率低于资源701和712,从而方便资源703和713组成的1TTI资源被其他1TTI的UE选择。

[0078] 对一个资源池,在一个1TTI划分了 $N$ 个1TTI的SA资源,在一个sTTI划分了 $M$ 个sTTI的SA资源,在一个1TTI的时间段内,UE需要检测的SA的总数为 $L=N+m \cdot M$ , $m$ 是一个1TTI划分的sTTI的个数。UE在一个1TTI时间段内可以检测的SA的个数依赖于UE的能力。对能力特别强的UE,即可以检测的SA的个数大于等于 $L$ ,UE可以检测每一个可能的SA资源。假设UE的能力有限,即可以检测的SA的个数小于等于 $L$ ,则可以定义UE选择检测的SA的规则。一种可能的规则是,对不同的TTI长度定义不同的检测优先级。例如,UE首先保证检测所有的1TTI的SA资源,然后剩余能力用于检测sTTI的SA资源。例如,假设与安全相关的V2X消息是通过1TTI发送的,所以需要优先检测1TTI的SA资源。或者,另一种规则是分别确定UE需要检测的1TTI的SA资源个数 $L_L$ 和sTTI的SA资源个数 $L_S$ 。上述参数 $L_L$ 和 $L_S$ 可以是基站配置的,预配置的,或者对应一种UE能力在标准中预定义的。或者,记UE在一个1TTI内支持检测SA的最大个数为 $L_{max}$ ,另一种规则是确定UE需要检测的1TTI的SA资源个数 $L_L$ ,则剩余SA检测能力,即 $L_{max}-L_L$ 用于处理sTTI的SA资源。上述参数 $L_L$ 可以是基站配置的,预配置的,或者对应一种UE能力在标准中预定义的。

[0079] 另外,UE能够解码的PRB总数也是依赖于UE的能力。上述PRB总数可以专指数据信道的PRB总数,或者也可以是包含SA和数据信道的PRB总数。可以是仅按照一种TTI长度,例如1TTI定义UE可以检测的PRB个数的能力,并且上述能力可以转化为其他TTI长度的能力。或者,也可以是分别按照每种TTI长度定义UE可以检测的PRB个数的能力。按照一种TTI长度的定义UE可以检测的PRB个数的能力可以是仅能用于检测这种TTI长度的PRB;或者,按照一种TTI长度的定义UE可以检测的PRB个数的能力也可以转化为用于检测其他TTI长度的PRB。例如,记UE在一个1TTI内可以检测的PRB总数为 $N$ ,对应地,可以是定义UE在一个sTTI内可以检测的PRB个数为 $c \cdot N$ ,其中 $c$ 是系数,可以与sTTI和1TTI的相对长度有关,例如 $c$ 等于2。假设UE的能力有限,可以是定义UE确定按照不同TTI长度检测的PRB个数的规则。一种可能的规则是,对不同的TTI长度定义不同的检测优先级。例如,UE首先保证检测所有的1TTI的PRB,然后剩余能力用于检测sTTI的PRB。例如,假设与安全相关的V2X消息是通过1TTI发送的,所以需要优先检测1TTI的PRB。或者,另一种规则是分别确定UE需要检测的1TTI的PRB源个数 $L_L$ 和sTTI的PRB个数 $L_S$ 。上述参数 $L_L$ 和 $L_S$ 可以是基站配置的,预配置的,或者对应一种UE能力在标准中预定义的。或者,假设UE按照1TTI内支持检测的PRB最大个数为 $L_{max}$ ,另一种规则是确定UE需要检测的1TTI的PRB个数 $L_L$ ,则剩余检测能力用于处理sTTI的PRB,即对应 $L_{max}-L_L$ 个1TTI的PRB的检测能力用于处理sTTI的PRB。上述参数 $L_L$ 可以是基站配置的,预配置的,或者对应一种UE能力在标准中预定义的。

[0080] 对应于上述方法,本申请还公开了一种设备,该设备可以用于实现上述方法,如图8所示,该设备包括检测模块、资源选择模块和收发模块,其中:

[0081] 检测模块,用于UE在一个资源池内基于多种TTI长度在检测窗口内检测其他UE的SA,基于该SA测量调度的数据信道的接收功率,并检测各子帧的各子信道的接收能量;

[0082] 资源选择模块,用于UE基于上述检测到的所述SA、接收功率以及接收能量,选择用于数据传输的资源;

[0083] 收发模块,用于UE传输SA指示所述选择的资源,并通过该资源进行数据传输。

[0084] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0085] 此外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0086] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0087] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

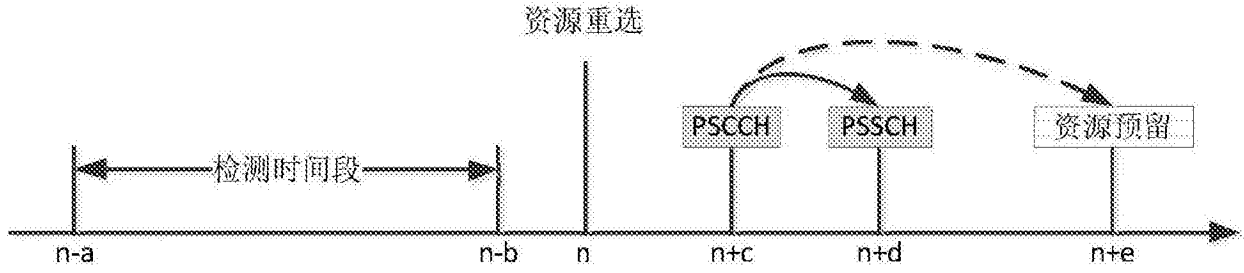


图1

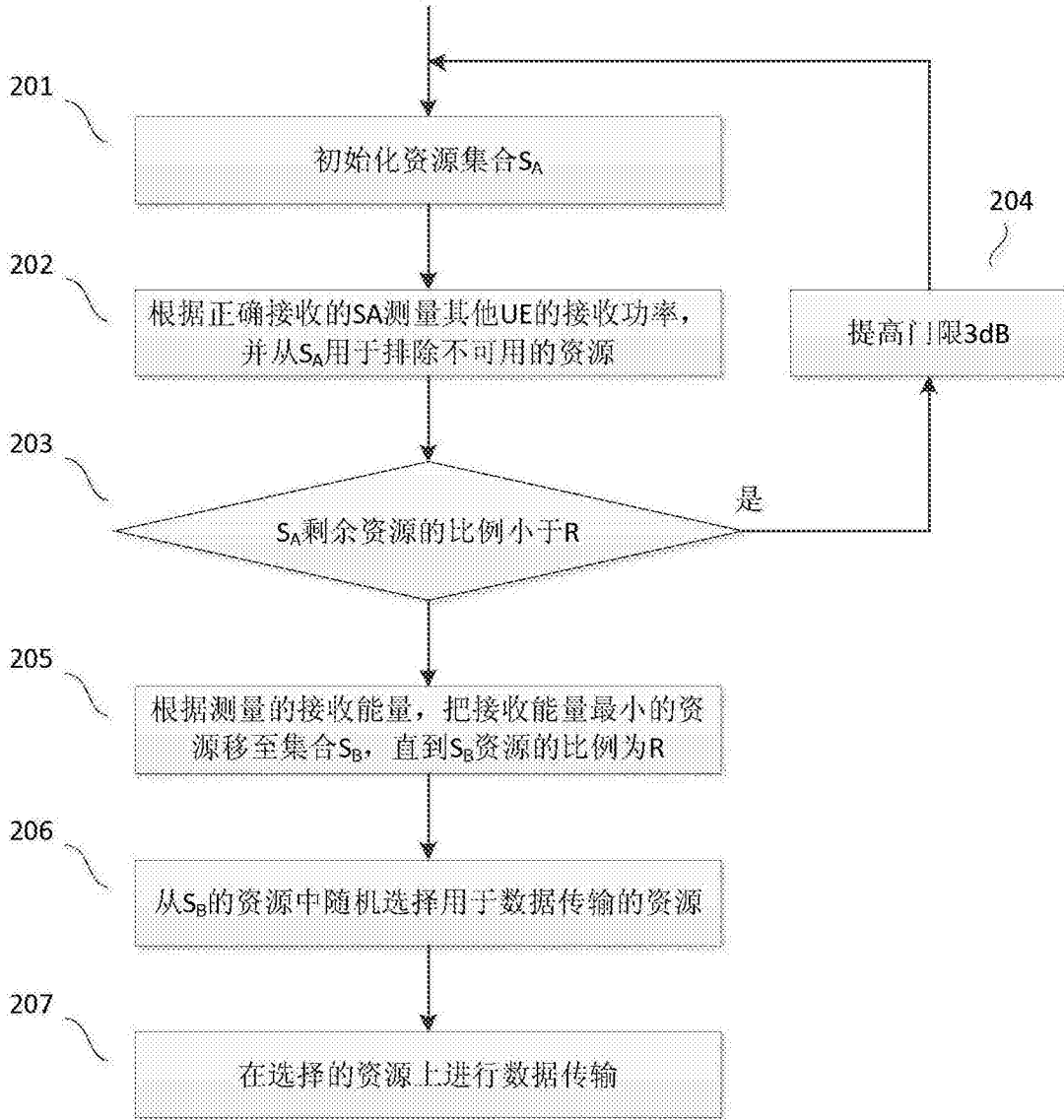


图2

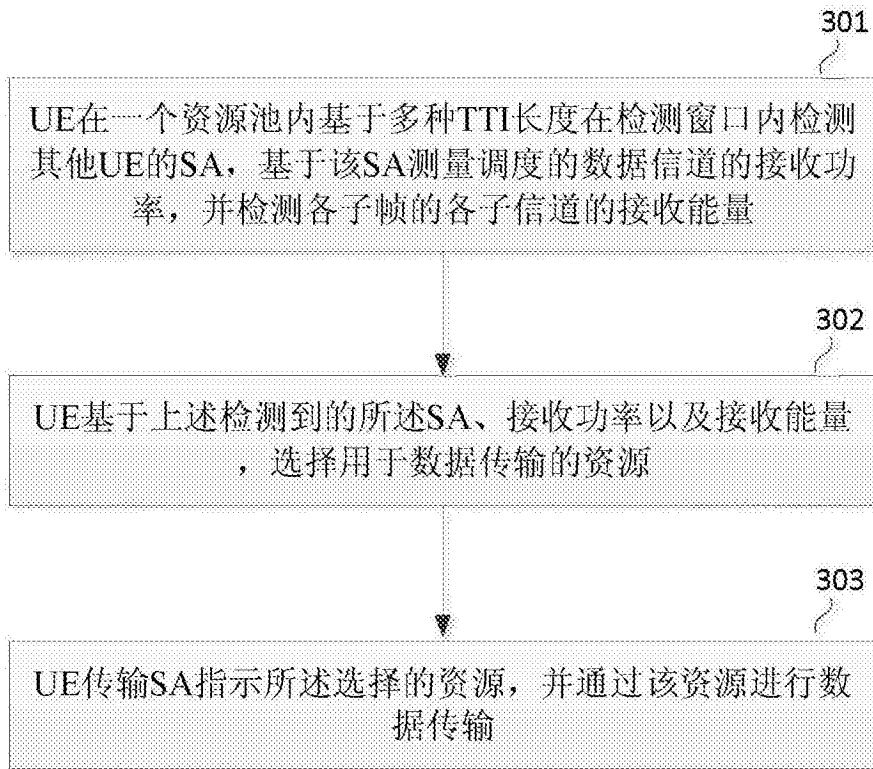


图3

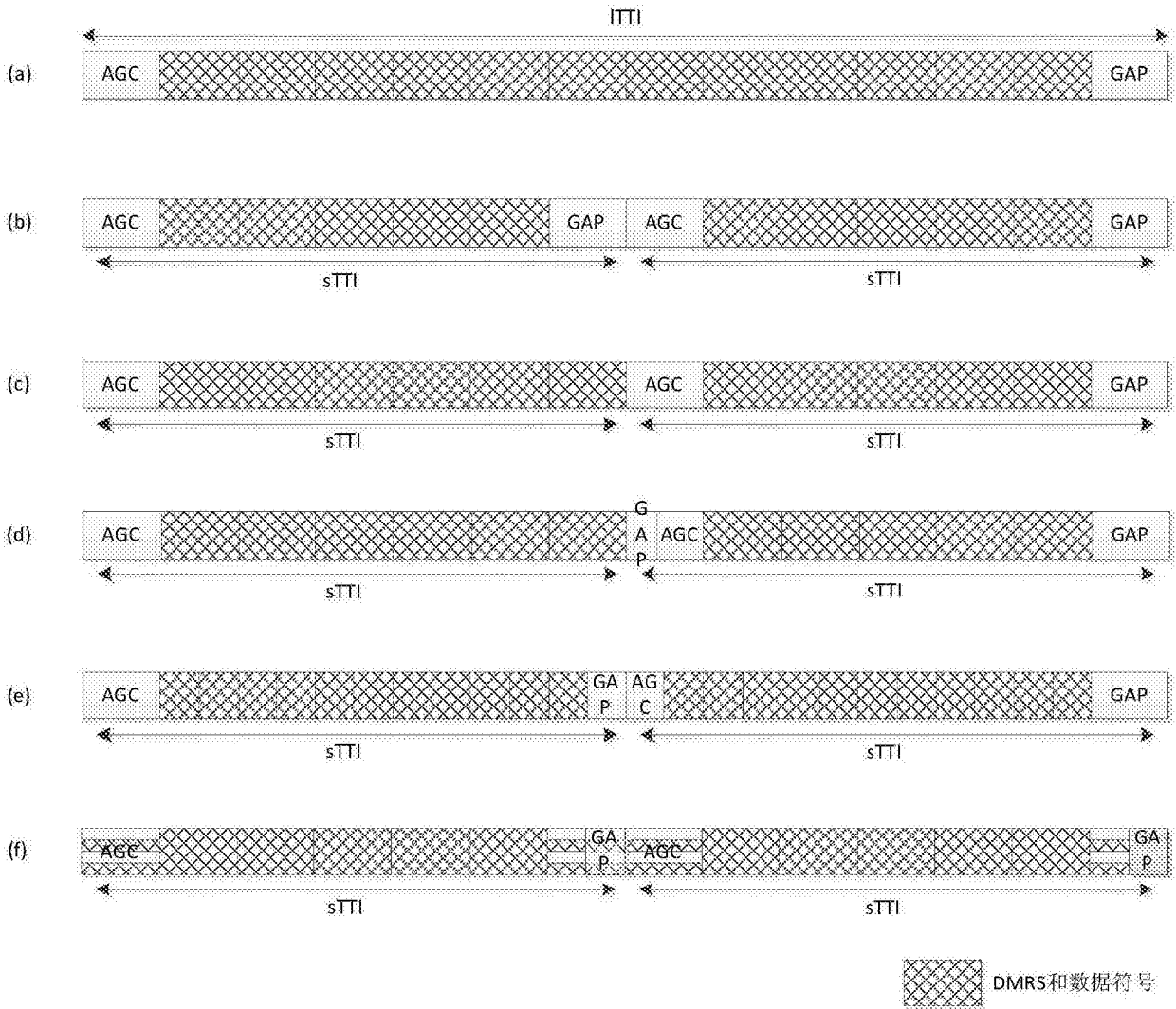


图4

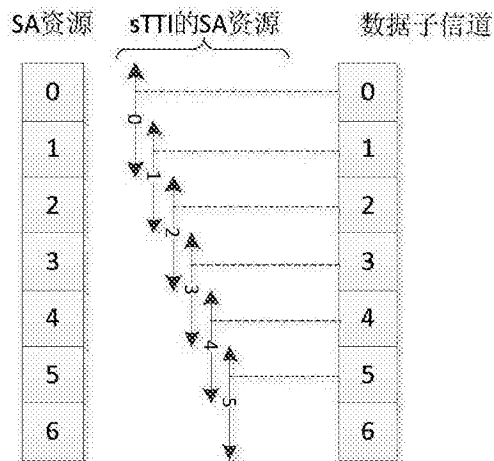


图5

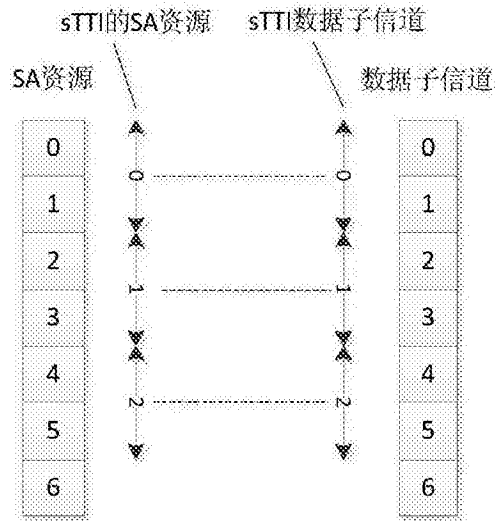


图6

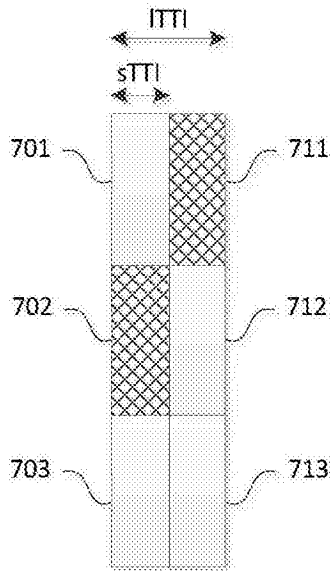


图7

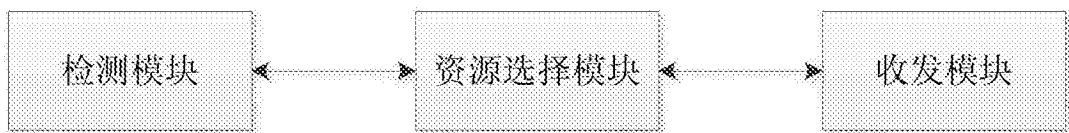


图8

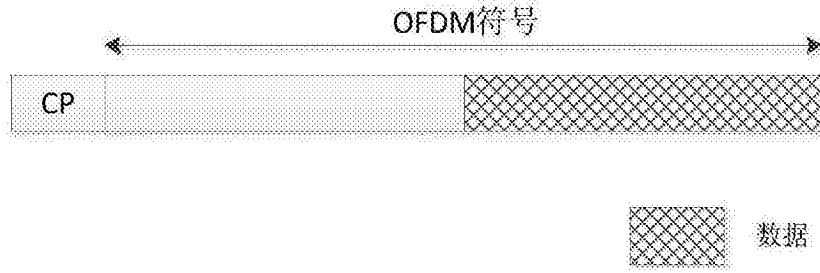


图9

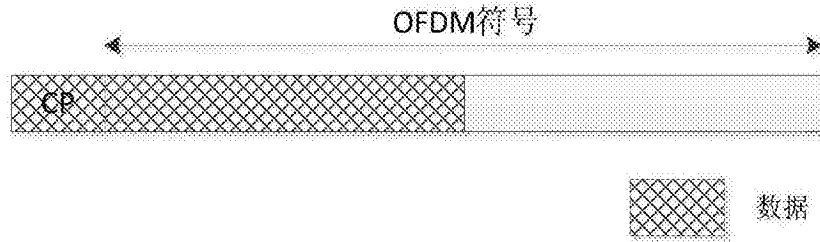


图10

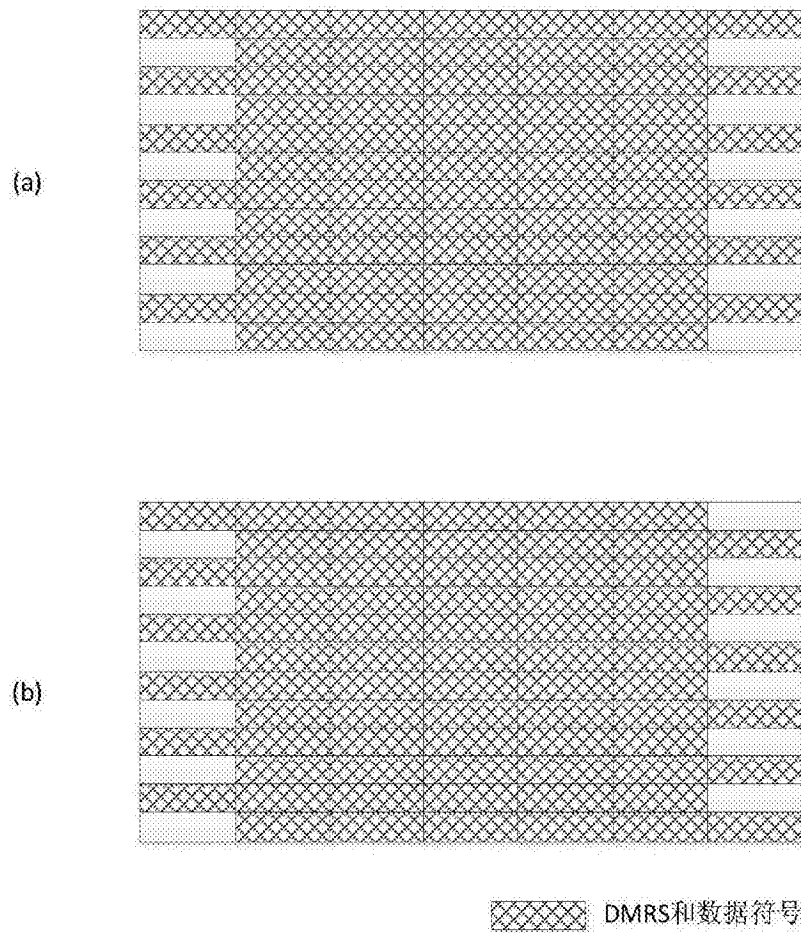


图11