



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111213415 A

(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 201880066644.7

托马斯·菲润巴赫

(22)申请日 2018.11.09

巴里斯·乔克特普

萨伦·塞尔瓦尼安

(30)优先权数据

17202110.7 2017.11.16 EP

18157012.8 2018.02.15 EP

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11201

代理人 宋融冰

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.13

(51)Int.Cl.

H04W 72/02(2006.01)

H04W 24/10(2006.01)

H04W 72/04(2006.01)

H04W 74/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/080812 2018.11.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/096705 EN 2019.05.23

(71)申请人 弗劳恩霍夫应用研究促进会

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 罗宾·托马斯 托马斯·威尔斯

科尼利厄斯·海勒格

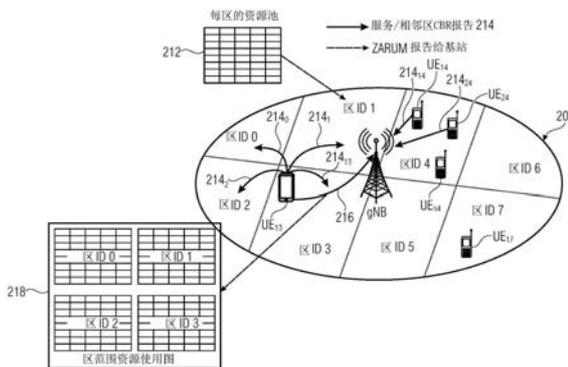
权利要求书5页 说明书22页 附图12页

(54)发明名称

用于无线通信网络中侧行链路通信的资源分配

(57)摘要

提供一种用于服务多个用户设备的无线通信系统的收发器。收发信的覆盖范围包括一个区或多个区,每个区具有映射至其的资源池。收发器被配置为向指派给某一区的少于全部的用户设备发信号,以针对某一区向收发器返回区占用报告。区占用报告指示映射至某一区的资源池的占用状态。



1. 一种用于为多个用户设备服务的无线通信系统的收发器，其中，收发器的覆盖范围包括一个区或多个区，每个区具有映射至其的资源池，以及其中收发器被配置为向指派给特定区的少于全部的用户设备发信号，以向收发器返回针对特定区的区占用报告，区占用报告指示映射至特定区的资源池的占用状态。

2. 如权利要求1所述的收发器，其中占用报告包括下列的一个或组合：

- 使用率，如CBR (信道忙碌率)，
- 给出对资源块的占用的资源向量，
- 最佳资源的前m统计。

3. 如权利要求1或2所述的收发器，其中收发器被配置为使用为一个或多个区获得的区占用报告来建立覆盖范围的区的区范围资源使用图。

4. 如权利要求3所述的收发器，其中区范围资源使用图包括用于每个区的的信息，所述信息包括下列中的一个或多个：

- 用于区的资源池的每个的CBR，
- 向量图，含有每个区的资源块的占用，
- 映射图，含有每个资源池的空闲资源的列表(例如，来自前m统计)。

5. 如权利要求3或4所述的收发器，其中区范围资源使用图指示各个区中的流量密度，例如环绕特定用户设备的所选择区中的流量密度，并且其中收发器被配置为使用区范围资源使用图来控制覆盖范围的区中的资源分配。

6. 如权利要求3至5中任一项所述的收发器，其中，当用户设备从收发器的覆盖范围中的一个区移动至覆盖范围中的另一区时，收发器被配置为将资源分配给区范围资源使用图为其指示低于预定义阈值的流量密度的用户设备。

7. 如权利要求3至6中任一项所述的收发器，其中，当用户设备从收发器的覆盖范围中的一个区移动至覆盖范围中的另一区时，如果指派给另一区的资源池显示超出预定义阈值的拥塞水平，则收发器被配置为请求用户设备使用例外的资源池，例如为切换操作保留的资源。

8. 如权利要求3至7中任一项所述的收发器，其中，

收发器的覆盖范围的区中的一个或多个与无线通信系统的一个或多个其他收发器的一个或多个区重叠，以及

收发器被配置为与一个或多个其他收发器共享区范围资源使用图。

9. 如前述权利要求中任一项所述的收发器，

其中收发器的覆盖范围的每个区由区识别符来识别，

其中位于收发器的覆盖范围的区内的用户设备具有与其相关联的区的区识别符，以及

其中收发器被配置为向具有相同区识别符的少于全部的用户设备发信号，以向收发器返回区占用报告。

10. 如前述权利要求中任一项所述的收发器，其中收发器被配置为从指派给特定区的多个用户设备选择少于全部的用户设备，以向收发器返回针对特定区的区占用报告。

11. 如前述权利要求中任一项所述的收发器，其中取决于下列准则中的一个或多个来选择用户设备：

用户设备在上行链路传输周期(PUSCH)的开始之后，在预定义时间处或在预定义时段

内向收发器进行上行链路传输；

用户设备定期传送封包，例如运行VoLTE的用户设备；

用户设备至收发器的链路的质量；

用户设备的等级。

12. 如权利要求11所述的收发器，其中，在收发器被配置为调度用户设备的上行链路传输的情况下，收发器具有关于用户设备的上行链路传输的时间的知识，并且收发器被配置为基于知识来选择用户设备。

13. 如前述权利要求中任一项所述的收发器，其中收发器被配置为连同控制信息消息一起将向收发器发送占用报告的请求发送给所选择的用户设备。

14. 如权利要求13所述的收发器，其中控制信息消息包括：

标志，标志在不返回区占用报告时被设定为第一值，例如假，并且标志在要返回区占用报告时被设定为第二值，例如真，和/或

要向收发器发送占用报告的时间点或时间间隔。

15. 如权利要求13或14所述的收发器，其中控制信息消息包括：

-下行链路控制指示符 (DCI)，例如DCI格式5a，或

-RRC信令消息，或

-侧行链路控制指示符 (SCI)。

16. 如前述权利要求中任一项所述的收发器，其中收发器被配置为从用户设备接收针对用户设备所在区的第一区占用报告、以及从一个或多个直接邻近区接收一个或多个第二区占用报告。

17. 如前述权利要求中任一项所述的收发器，其中

资源池的资源包括用于两个或更多个用户设备的侧行链路通信的资源，和/或

区占用报告包括用于区的信道忙碌率 (CBR)。

18. 一种用于无线通信系统的用户设备，

其中用户设备由无线通信系统的收发器服务，收发器的覆盖范围包括一个区或多个区，并且每个区具有映射至其的资源池，以及

其中，响应于来自收发器的请求，用户设备被配置为向收发器返回针对用户设备所在区的区占用报告，区占用报告指示映射至区的资源池的占用状态。

19. 如权利要求18所述的设备，其中收发器的覆盖范围的每个区由区识别符来识别，并且其中位于收发器的覆盖范围的区内的用户设备具有与其相关联的区的区识别符。

20. 一种用于无线通信系统的用户设备，

其中用户设备被配置为根据第一模式，例如V2X模式4，操作，用于与一个或多个其他用户设备的侧行链路通信，其中在第一模式中，用户设备处于非连接状态，并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源，

其中，当用户设备位于无线通信系统的收发器的覆盖范围中时，用户设备被配置为在用户设备符合一个或多个预定义准则的情况下，从第一模式切换到第二模式，例如V2X模式3，以及

其中在第二模式中，用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器来进行。

21. 如权利要求20所述的用户设备,其中用户设备被配置为响应于从收发器接收寻呼信号以及响应于接收系统信息例如SIB21,从第一模式切换到第二模式,寻呼信号指示用户设备位于收发器的覆盖范围内。

22. 如权利要求20或21所述的用户设备,其中预定义准则包括下列中的一个或多个:

- 用户设备在闲置模式中所花费的时间,
- 用户设备正在行进的速度,
- 要由用户设备传送/接收的数据的服务等级,
- 向一个或多个其他用户设备的侧行链路通信流量的量。

23. 如权利要求22所述的用户设备,其中,当准则包括用户设备在闲置模式中所花费的时间时,用户设备被配置为在用户设备于未连接至收发器的状态下在覆盖范围中花费的时间量超出预定义阈值时,从第一模式切换到第二模式。

24. 如权利要求22或23所述的用户设备,其中,当准则包括用户设备正在行进的速度时,用户设备被配置为在用户设备行进的速度低于预定义阈值时、或在用户设备行进的速度低于预定义阈值达预定义时间量时,从第一模式切换到第二模式。

25. 如权利要求24所述的用户设备,其中

用户设备被分类成多种移动性状态,移动性状态包括正常移动性状态、中移动性状态、及高移动性状态,

用户设备被配置为当用户设备被分类为处于正常移动性状态或处于中移动性状态时,从第一模式切换到第二模式,以及

用户设备被配置为当用户设备被分类为处于高移动性状态时,维持处于第一模式中。

26. 如权利要求22至25中任一项所述的用户设备,其中,当准则包括要由用户设备传送/接收的数据的服务等级时,用户设备被配置为当用户设备传送/接收具有预定义服务水平的特定服务等级的信息时,从第一模式切换到第二模式。

27. 如权利要求22至26中任一项所述的用户设备,其中,当准则包括向一个或多个其他用户设备的侧行链路通信流量的量时,用户设备被配置为当感测到要于第一操作模式中使用的资源池的占用状态指示超出预定义阈值的拥塞水平时,从第一模式切换到第二模式。

28. 如权利要求20至27中任一项所述的用户设备,其中在从第一模式切换到第二模式之后,用户设备被配置为进行如权利要求18或19所述的操作。

29. 一种用于服务多个用户设备的无线通信系统的收发器,

其中收发器被配置为广播系统信息,例如SIB21,系统信息指定特定用户设备从例如V2X模式4的第一操作模式切换到例如V2X模式3的第二操作模式所要符合的一个或多个预定义准则,

其中在第一操作模式中,用户设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源,以及

其中在第二操作模式中,用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行。

30. 如权利要求29所述的收发器,其中收发器被配置为进行如权利要求1至17中任一项所述的操作。

31. 一种用于无线通信系统的用户设备,

其中用户设备由无线通信系统的收发器服务,收发器的覆盖范围包括一个区或多个区,并且每个区具有映射至其的资源池,其中用户设备被配置为在例如V2X模式3的第一操作模式中操作,其中用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行,

其中一个或多个另外的用户设备与用户设备位于相同的区中,另外的用户设备被配置为根据例如V2X模式4的第二模式进行操作,其中另外的用户设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源池的资源,以及

其中用户设备被配置为向另外的用户设备广播由收发器指派给用户设备的资源,以允许另外的用户设备将广播的资源从资源池消除。

32. 如权利要求31所述的设备,其中用户设备被配置为使用侧行链路控制信息消息来广播资源,侧行链路控制信息消息例如为用于D2D通信的SCI格式0、以及用于V2X通信的SCI格式1。

33. 如权利要求31或32所述的设备,其中用户设备被配置为广播由收发器指派给用户设备的资源,以允许位于收发器的覆盖范围外的一个或多个另外的用户设备将广播的资源从预配置的资源池消除,并且在预配置的资源池的剩余资源中执行资源感测,

其中用户设备可以是位于收发器的覆盖范围的边缘处的小区边缘用户设备。

34. 如权利要求31至33中任一项所述的设备,其中用户设备被配置为进行如权利要求18至28中任一项所述的操作。

35. 一种无线通信系统,包括:

一个或多个如权利要求1至17和29至30中任一项所述的收发器,和/或

一个或多个如权利要求18至28和31至34中任一项所述的设备。

36. 如权利要求35所述的无线通信系统,其中一个或多个用户设备包括V2X模式3用户设备或V2X模式4用户设备。

37. 如权利要求35或36所述的无线通信系统,其中收发器包括基站、宏小区基站、小小区基站、路边单元中的一个或多个,并且其中一个或多个用户设备包括车辆及另一装置网络中的一个或多个,另一装置网络具有使装置能够使用无线通信网络进行通信的连接性。

38. 一种用于无线通信系统的收发器的方法,收发器服务多个用户设备,其中收发器的覆盖范围包括一个区或多个区,每个区具有映射至其的资源池,所述方法包括:

选择指派给特定区的少于全部的用户设备,以针对特定区向收发器返回区占用报告,区占用报告指示映射至特定区的资源池的占用状态,以及

向所选择的一个或多个用户设备发信号以返回区占用报告。

39. 一种用于无线通信系统的设备的方法,设备由无线通信系统的收发器服务,收发器的覆盖范围包括一个区或多个区,并且每个区具有映射至其的资源池,所述方法包括:

响应于来自收发器的请求,通过设备,针对设备所在区向收发器返回区占用报告,区占用报告指示映射至区的资源池的占用状态。

40. 一种用于无线通信系统的设备的方法,其中设备被配置为根据第一模式来操作,用于与一个或多个其他设备的侧行链路通信,其中在第一模式中,设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源,所述方法包括:

当用户设备处于无线通信系统的收发器的覆盖范围中时,在用户设备符合一个或多个预定义准则的情况下,将用户设备从例如V2X模式4的第一模式切换到例如V2X模式3的第二模式,以及

其中在第二模式中,用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行。

41. 一种用于无线通信系统的收发器服务多个用户设备的方法,所述方法包括:

通过收发器广播系统信息,例如SIB21,系统信息指定特定用户设备从例如V2X模式4的第一操作模式切换到例如V2X模式3的第二操作模式所要符合的一个或多个预定义准则,

其中在第一操作模式中,该用户设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源,以及

其中在第二操作模式中,用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行。

42. 一种用于无线通信系统的用户设备的方法,其中用户设备由无线通信系统的收发器服务,收发器的覆盖范围包括一个区或多个区,并且每个区具有映射至其的资源池,其中用户设备在第一操作模式中操作,其中用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行,并且其中一个或多个另外的用户设备与用户设备位于相同的区中,另外的用户设备被配置为在例如V2X模式4的第二模式中操作,其中另外的用户设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源池的资源,所述方法包括:

通过用户设备,向另外的用户设备广播由收发器指派给用户设备的资源,以允许另外的用户设备将广播的资源从资源池消除。

43. 一种非暂时性计算机程序产品,包括储存指令的计算机可读介质,当指令在计算机上执行时,实施如权利要求38至42中任一项所述的方法。

## 用于无线通信网络中侧行链路通信的资源分配

### 技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信领域,更具体而言,涉及用于无线通信网络或系统的各个实体间的侧行链路通信的资源分配。实施例关于用于V2X模式3/4用户设备或UE的资源分配的侧行链路。

### 背景技术

[0002] 图1是包括核心网络102及无线电接入网络104的无线网络100的示例的示意性表示。无线电接入网络104可包括多个基站gNB<sub>1</sub>至gNB<sub>5</sub>,每个基站服务由各个小区106<sub>1</sub>至106<sub>5</sub>所示意性表示的基站周围的特定区域。提供基站以服务小区内的用户。术语“基站(BS)”指的是5G网络中的gNB、UMTS/LTE/LTE-A/LTE-A Pro中的eNB、或只是其他移动通信标准中的BS。用户可以是静止设备或移动设备。再者,无线通信系统可由连接至基站或连接至用户的移动或静止IoT设备来访问。移动设备或IoT设备可包括物理设备、地面车辆(诸如机器人或汽车)、航空器(诸如有人或无人飞行器(UAV),后者又称为无人机)、建筑物以及其它嵌入了电子、软件、传感器、致动器等的物品,以及使这些设备能够在现有网络基础设施上收集并交换数据的网络连接。图1示出了仅五个小区的示例性视图,但是无线通信系统可包括更多这样的小区。图1示出了位于小区106<sub>2</sub>中并由基站gNB<sub>2</sub>服务的两个用户UE<sub>1</sub>和UE<sub>2</sub>,也称为用户设备(UE)。在小区106<sub>4</sub>中示出了另一个用户UE<sub>3</sub>,其由基站gNB<sub>4</sub>服务。箭头108<sub>1</sub>、108<sub>2</sub>和108<sub>3</sub>示意性地表示用于从用户UE<sub>1</sub>、UE<sub>2</sub>和UE<sub>3</sub>向基站gNB<sub>2</sub>、gNB<sub>4</sub>传送数据或用于从基站gNB<sub>2</sub>、gNB<sub>4</sub>向用户UE<sub>1</sub>、UE<sub>2</sub>、UE<sub>3</sub>传送数据的上行链路/下行链路连接。另外,图1示出了小区106<sub>4</sub>中的两个IoT设备110<sub>1</sub>和110<sub>2</sub>,它们可以是固定设备或移动设备。IoT设备110<sub>1</sub>经由基站gNB<sub>4</sub>访问无线通信系统以接收和传送数据,如箭头112<sub>1</sub>示意性地表示的。IoT设备110<sub>2</sub>经由用户UE<sub>3</sub>访问无线通信系统,如箭头112<sub>2</sub>示意性地表示的。相应的基站gNB<sub>1</sub>至gNB<sub>5</sub>可以例如经由在图1中由指向“核心”的箭头示意性地表示的相应的回程链路114<sub>1</sub>至114<sub>5</sub>经由S1接口连接到核心网络102。核心网络102可以连接到一个或多个外部网络。另外,例如,相应的基站gNB<sub>1</sub>至gNB<sub>5</sub>中的一些或全部可以例如经由在图1中由指向“gNB”的箭头示意性地表示的相应的回程链路116<sub>1</sub>至116<sub>5</sub>经由S1或X2接口或NR中的XN接口彼此连接。图1中所示的无线网络或通信系统可以是具有两个不同覆盖网络的异构网络:宏小区的网络,每个宏小区包括宏基站(如基站gNB<sub>1</sub>至gNB<sub>5</sub>),以及小小区基站(图1中未示出)(如毫微微基站或微微基站)的网络。

[0003] 图1中所示的无线网络或通信系统可以是具有两个不同覆盖网络的异构网络:宏小区的网络,每个宏小区包括宏基站(如基站gNB<sub>1</sub>至gNB<sub>5</sub>),以及小小区基站(图1中未示出)(如毫微微基站或微微基站)的网络。

[0004] 对于数据传输,可以使用物理资源网格。物理资源网格可包括资源元素的集合,各种物理信道和物理信号被映射到这些资源元素。例如,物理信道可包括携带特定于用户的数据(也称为下行链路和上行链路有效载荷数据)的物理下行链路和上行链路共享信道(PDSCH,PUSCH)、携带例如主信息块(MIB)和系统信息块(SIB)的物理广播信道(PBCH)、携带例如下行链路控制信息(DCI)的物理下行链路和上行链路控制信道(PDCCH,PUCCH),等等。

对于上行链路,物理信道还可包括一旦UE同步并获得MIB和SIB就由UE用于接入网络的物理随机接入信道(PRACH或RACH)。物理信号可包括参考信号(RS)、同步信号等。资源网格可包括在时域中具有一定的持续时间(如10毫秒)并且在频域中具有给定带宽的帧。帧可以具有一定数量的预定义长度的子帧,例如2个长度为1毫秒的子帧。取决于循环前缀(CP)长度,每个子帧可包括6个或7个OFDM码元的两个间隙。帧还可以由更小数量的OFDM码元组成,例如,如果利用缩短的传输时间间隔(STTI)或仅由几个OFDM码元组成的基于微时隙或无时隙的帧结构。

[0005] 无线通信系统可以是使用频分复用的任何单音或多载波系统,如正交频分复用(OFDM)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、或具有或不具有CP的任何其它基于IFFT的信号(例如,DFT-s-OFDM)。可以使用其它波形,如用于多路访问的非正交波形,例如滤波器组多载波(FBMC)、广义频分复用(GFDM)或通用滤波多载波(UFMC)。无线通信系统可以例如根据LTE-Advanced pro标准或5G或NR(New Radio,新无线电)标准进行操作。

[0006] 在图1所示的无线通信网络中,无线电接入网络104可以是包括主小区的网络的异构网络,每个主小区包括主基站,也称为宏基站。另外,可以为每个宏小区提供多个辅助基站,也称为小小区基站。图2是类似于图1中的小区106<sub>1</sub>的小区的示意性表示,该小区具有两个不同的覆盖网络,网络包括具有宏小区106<sub>1</sub>的宏小区网络以及小小区网络。虽然图2仅表示了单个宏小区,但是应该注意的是,图1中的其它小区中的一个或多个也可以使用覆盖网络。小小区网络包括多个小小区基站SeNB<sub>1</sub>至SeNB<sub>5</sub>,每个小小区基站在相应的区域120<sub>1</sub>至120<sub>5</sub>内操作,该区域也称为小小区的覆盖区域。小小区基站SeNB<sub>1</sub>至SeNB<sub>5</sub>可以由宏小区基站MeNB<sub>1</sub>控制,相应的小小区基站SeNB<sub>1</sub>至SeNB<sub>5</sub>经由相应的回程链路122<sub>1</sub>至122<sub>5</sub>连接到该宏小区基站。不是小小区基站经由回程链路连接到宏小区基站,而是小小区基站中的一个或多个可以经由相应的回程链路耦接到核心网络。图2还示出了用户设备UE,该用户设备由宏小区基站MeNB<sub>1</sub>服务(如由箭头124<sub>1</sub>指示的),并且由小小区基站SeNB<sub>1</sub>服务(如由箭头124<sub>2</sub>示意性地指示的)。

[0007] 在移动通信网络中,举例而言,在如以上参照图1及图2所述的网络中,如LTE或5G/NR网络,可存在例如使用PC5接口通过一个或多个侧行链路(SL)信道彼此直接通信的UE。通过侧行链路彼此直接通信的UE可包括与其他车辆直接通信的车辆(V2V通信)、与无线通信网络的其他实体通信的车辆(V2X通信),其他实体例如路边实体,如交通灯、交通标志或行人。其他UE可以不是车辆相关UE,但可包含上述设备中的任何一个。这些设备也可使用SL信道彼此直接通信(D2D通信)。

[0008] 当考虑通过侧行链路彼此直接通信的两个UE时,两个UE可由相同基站来服务,即,两个UE可位于基站的覆盖范围内,如图1中或图2中所示基站的一个。这称为“在覆盖内”场景。根据其他实例,通过侧行链路通信的两个UE可不由基站服务,这称为“在覆盖外”场景。应注意的是,“在覆盖外”并非意味着两个UE不在图1中或图2中所示的小区中的一个内,反而意味着这些UE未连接至基站,举例而言,其不处于RRC连接状态。又另一场景称为“部分覆盖”场景,根据该场景,通过侧行链路彼此通信的两个UE中的一个由基站服务,而另一UE不由基站服务。在上述场景的每个中,UE和/或BS应该知悉要用于在UE间进行侧行链路通信的资源。

[0009] 图3示出两个彼此直接通信的UE都位于基站的覆盖内的情形的示意性表示。基站

gNB具有由圆圈200所示意性表示的覆盖范围,其基本上对应于图1或图2中示意性表示的小区。彼此直接通信的UE包括位于基站gNB的覆盖范围200中的第一车辆202及第二车辆204。两个车辆202、204都连接至基站gNB,另外,其还通过PC5接口彼此直接连接。V2V流量的调度和/或干扰管理由gNB经由通过Uu接口的控制信令来辅助,Uu接口为基站与UE之间的无线电接口。gNB指派资源用于通过侧行链路进行V2V通信。这种配置也称为模式3配置。可将模式3 UE定义为在覆盖内,并且可将模式4 UE定义为在覆盖外。在NR中,在覆盖内的UE称为模式1 UE,并且在覆盖外的UE称为模式2 UE。

[0010] 图4示出UE不在基站的覆盖内的场景,即,彼此直接通信的各个UE未连接至基站(但其可物理上位于无线通信网络的小区内)。三个车辆206、208及210被示出为例如使用PC5接口通过侧行链路彼此直接通信。V2V流量的调度和/或干扰管理基于在车辆之间实施的算法。此配置也称为模式4配置。

[0011] 如上所述,图4中的场景为在覆盖外场景,并不意味着各个模式4 UE位于基站的覆盖范围200外,而是意味着各个模式4 UE并非由基站来服务、或未连接至覆盖范围的基站。因此,可有以下情况:图3所示覆盖范围200内除了模式3 UE 202、204以外,还存在模式4 UE 206、208、210。由于模式4 UE 206-210未连接至网络,因此基站gNB不知晓模式4 UE 206-210用于侧行链路通信的资源,并且同样地,模式4 UE 206-210不知晓由基站gNB为了侧行链路通信而对模式3 UE 202、204调度的资源。因此,各个模式中的UE之间可出现资源冲突。

[0012] 到目前为止,所属技术领域已提出一些用于解决/避免资源冲突的方法。一种方法建议模式3 UE及模式4 UE具有与彼此的资源使用有关的信息。已为UE建议专属资源池,然而,模式4 UE通常是在具有静态预分配资源池的覆盖外,UE在该静态预分配资源池内进行感测。另一方法允许模式4 UE共享模式3 UE的资源,同时模式4 UE空出模式3 UE资源(请参照参考文献[1])。其他方法教导以侧行链路控制指示符(SCI)格式1将用于模式3 UE的资源保留从零设定为SPS周期,以使得得以与模式4 UE操作类似的方式保留所需资源。再者,可将UE的模式类型字段添加到SCI格式1,以使得模式4 UE可在感测操作期间识别及排除分配给模式3 UE的资源(请参照参考文献[2])。

[0013] 根据另一方法(请参照参考文献[3]),模式3 UE经由各个测量结果向基站报告模式4 UE或任何未保留资源的资源利用性。模式3 UE需要能够感测及报告与无线电环境有关的测量信息。为了限制搜索空间,模式3 UE仅针对包括模式3 UE及模式4 UE的共享资源池报告使用情况,然而,其可导致附加开销并且可不提供向后兼容性。

[0014] 参考文献[4]及[5]建议针对模式3 UE及模式4 UE共享资源池,然而,其需要以动态或半静态方式分配的资源。

## 发明内容

[0015] 从以上论述的现有技术开始,本发明的目的在于提供一种用于在无线通信网络中处理模式3 UE及模式4 UE的改进方法。

[0016] 此目的由如独立权利要求中定义的主题来实现,并且在审的权利要求中定义有利的进一步发展。

## 附图说明

- [0017] 现在参照附图进一步详细说明本发明的实施例,其中:
- [0018] 图1示出无线通信系统的示例的示意性表示;
- [0019] 图2为具有两个不同覆盖网络的小区106<sub>i</sub>的示意性表示,如图1中的小区106<sub>i</sub>,这些网络包含包括宏小区106<sub>i</sub>的宏小区网络、及小小区网络;
- [0020] 图3示出彼此直接通信的UE位于基站的覆盖内的情形的示意性表示;
- [0021] 图4示出彼此直接相互通信的UE不在基站的覆盖内(即,未连接至基站)的场景;
- [0022] 图5为小区的示意性表示,如图1或图2的网络中的小区,其具有根据实施例划分成多个区的覆盖范围;
- [0023] 图6为时序图,其示出根据实施例的用于向基站返回CBR报告的单个UE的选择;
- [0024] 图7示出已根据第一方面的实施例通过添加单比特Boolean标志而修改的格式5A的下行链路控制指示符的示例;
- [0025] 图7A为根据本发明的实施例的资源池选择的图形表示;
- [0026] 图7B绘示当在3种池之间拆分资源时以及将单个资源池用于两个模式时跨各个模式的资源池使用情况;
- [0027] 图8示出根据本发明方法的实施例的场景,其中模式3 UE在基站gNB的控制下通过PC5接口进行侧行链路通信;
- [0028] 图9绘示根据本发明的第三方面的实施例修改的系统信息块;
- [0029] 图10为用于在根据本发明操作的收发器300与多个UE 302、304之间传递信息的无线通信系统的示意性表示;以及
- [0030] 图11说明计算机系统的示例,其上可执行根据本发明方法所描述的单元或模块、及方法的步骤。

## 具体实施方式

- [0031] 现将参照附图更详细地说明本发明的实施例,在附图中,相同或类似组件被指派有相同的附图标记。
- [0032] 如上所述,无线通信系统的UE可使用侧行链路彼此直接通信,其也称为装置间(D2D)通信、车辆间(V2V)通信或车对外界(V2X)通信。下面将主要参照V2V或V2X通信说明本发明方法,然而,本发明方法不限于此类场景,而是同等地适用于使用侧行链路的其他通信,举例而言,适用于D2D通信。
- [0033] 从资源分配观点来看,需要考虑以上参照图3及图4所描述的配置,即模式3配置及模式4配置。模式3配置,例如V2X模式3配置,涉及针对基站的覆盖200内的各个UE(如车辆202、204),通过基站对资源进行调度和/或干扰管理(请参照图3),以便启用侧行链路通信。通过Uu接口向UE提供控制信令,例如经由相应的下行链路控制指示符(DCI)提供,并且资源可由基站来动态指派。在模式4配置(请参照图4)中,例如在V2X模式4配置中,在预配置的资源配置上进行SL通信,并且调度和/或干扰管理例如通过使用分布式或非集中式算法来自主地进行。在模式4配置中操作的UE基于信道忙碌率(CBR)来进行例如部分感测,以自主地判断特定资源是否用于/未用于SL通信。模式4 UE资源池分配及模式3 UE资源池分配彼此独立,使得例如当小区中的流量密度高时,有高冲突机率,其不可避免地可导致不良网络性

能及可靠度降低。

[0034] 此时,不管上面描述的常规方法,并无用以在模式4 UE及模式3 UE之间允许共存的有效方法,如本文中所述的本发明方法为无线通信中的侧行链路通信解决资源分配问题,以便允许无线通信网络中共存模式3 UE与模式4 UE的改进处理,如以上参照图1及图2所描述的一个。为了改善无线通信网络中模式3/模式4 UE的处理,本发明方法教导可彼此独立使用的若干方面、或可将两个或更多个方面组合。

[0035] 第一方面

[0036] 本发明方法的第一方面假设基站具有包括一个或多个区的覆盖范围,并且模式3 UE及模式4 UE可有能力识别其所处位置内的区ID,举例而言,基于其地理位置来识别。当覆盖范围包括多个区时,相应区ID通过通信网络的更高层来预配置、或通过基站本身来确定。区ID为地理坐标对要用于侧行链路通信的特定资源池的映射关系,该特定资源池包括一组可包括有控制及数据信道的子信道。基于区ID,将用于侧行链路通信的单一或唯一资源池映射至区。在如目前为止所建议的常规方法中,仅模式4 UE实行信道忙碌率(CBR)的感测及确定,信道忙碌率指示资源池的占用状态。每个区ID分配单一资源池允许具有相同区ID的所有UE感测相同资源池、及具有相同占用状态报告。然而,从特定区内的所有UE传送占用状态报告在小区内导致大量的信令开销。

[0037] 根据本发明方法的第一方面,提供一种用于服务多个用户设备的无线通信系统的收发器,其中收发器的覆盖范围包括一个区或多个区,每个区具有映射至其的资源池,以及其中收发器被配置为向指派给某一区的少于全部的用户设备发信号,以针对该某一区向收发器返回区占用报告,区占用报告指示映射至该某一区的资源池的占用状态。

[0038] 根据本发明方法的第一方面,还提供一种用于无线通信系统的用户设备,其中用户设备由无线通信系统的收发器服务,收发器的覆盖范围包括一个区或多个区,并且每个区具有映射至其的资源池,以及其中,响应于来自收发器的请求,用户设备被配置为针对该用户设备所在的区向收发器返回区占用报告,区占用报告指示映射至该区的资源池的占用状态。

[0039] 举例而言,基站可基于预定义准则,在具有相同区ID的所有UE中选择单个UE或子集,以将占用状态报告传送回基站。具有相同区ID的所有UE中的UE可包括模式3 UE及模式4UE。减少将占用状态报告传送回基站的UE的数量使信令开销降低,从而提升无线通信网络的性能及效率。

[0040] 根据实施例,通过UE用信号发出的占用报告可包含下列的一个或组合:

[0041] (i) 使用率,如CBR(信道忙碌率):

[0042] 可将子帧n中测量的信道忙碌率(CBR)定义如下(请参照3GPP TS 136 214V14.2.0(2017-04),信道忙碌率):

[0043] -对于物理侧行链路共享信道(PSSCH),资源池中的子信道的其由UE测量的S-RSSI超出子帧[n-100,n-1]上感测的(预)配置阈值的部分,

[0044] -对于物理侧行链路控制信道(PSCCH),在被(预)配置使得PSCCH可在其对应PSSCH在非相邻资源块中的情况下被传送的池中,PSCCH池的资源中其由UE测量的S-RSSI超出在子帧[n-100,n-1]上所感测的(预)配置阈值的部分,假设PSCCH池由频域中具有两个连续物理资源块(PRB)对的尺寸的资源所组成。

[0045] (ii) 给出资源块的占用的资源向量,例如,每组物理资源块 (PRB) 的占用百分比或空闲PRB的确切数量。

[0046] (iii) 以最佳资源的统计为基础的前m资源块,最少占用的PRB或含有最低接收功率 (RSSI) 的PRB。

[0047] 根据实施例,基于来自各个区的资源占用报告,基站可建立可用于例如在UE从一个区移动至另一区的情况下对侧行链路通信进行资源分配的地理区的区范围资源使用图 (ZARUM)。收发器 (例如,基站) 处建构的ZARUM映射图可绘示小区中的一个或多个区。ZARUM映射图包括每个区的信息。信息可包括下列中的一个或多个:

[0048] (i) 用于区的资源池的每个的CBR,

[0049] (ii) 向量图,其为每个区包含资源块的占用,

[0050] (iii) 映射图,其含有每个资源池的空闲资源的列表 (例如,来自前m统计)。

[0051] 根据进一步实施例,UE不仅可提供其所在区的占用状态报告,而且UE还可从邻近区 (即,与UE所在区直接相邻的区) 获取占用状态,例如CBR。这允许甚至进一步降低信令开销,因为随着一个UE可向BS提供两个或更多个占用报告,需要减少数量的UE从多个区获取占用状态报告。

[0052] 根据第一方面的实施例,收发器的覆盖范围的每个区由区识别符来识别,其中位于收发器的覆盖范围的区内的用户设备具有与其相关联的区的区识别符,以及其中收发器被配置为向具有相同区识别符的少于全部的用户设备发信号,以向收发器返回区占用报告。

[0053] 根据第一方面的实施例,收发器被配置为从指派给某一区的多个用户设备选择少于全部的用户设备,以针对该某一区向收发器返回区占用报告。

[0054] 根据第一方面的实施例,取决于下列准则中的一个或多个来选择用户设备: (i) 用户设备在上行链路传输周期 (PUSCH) 的开始之后,在预定义时间处或在预定义时段内向收发器进行上行链路传输; (ii) 用户设备定期传送封包,例如运行VoLTE的用户设备; (iii) 用户设备至收发器的链路的质量; (iv) 用户设备的等级。

[0055] 根据第一方面的实施例,在收发器被配置为调度用户设备的上行链路传输的情况下,收发器具有关于用户设备的上行链路传输的时间的知识,并且收发器被配置为基于该知识来选择用户设备。

[0056] 根据第一方面的实施例,收发器被配置为连同控制信息消息一起,向所选择的用户设备发送向收发器发送占用报告的请求。

[0057] 根据第一方面的实施例,控制信息消息包括: (i) 标志,该标志在不返回区占用报告时被设定为第一值,例如假,并且该标志在要返回区占用报告时被设定为第二值,例如真,和/或 (ii) 要向收发器发送占用报告的时间点或时间间隔。

[0058] 根据第一方面的实施例,控制信息消息为下行链路控制指示符 (DCI),例如DCI格式5a,或RRC信令消息。本发明不受限于此类控制信息消息。根据其他实施例,向UE提供的其他消息可用于发信号通知要由UE (消息被引导至该UE) 发送占用报告。举例而言,在UE可经由侧行链路进行通信而不用任何下行链路和/或上行链路信道的场景中,如不涉及基站的通信,可在侧行链路控制指示符 (SCI) 中发送控制信息。举例而言,在移动小区场景中,如公共汽车,有提供连至网络的连接的实体,而公共汽车中的UE例如使用侧行链路通信与此实

体通信。在此场景中,没有下行链路控制信息从实体发送至各个UE,因此SCI可用于向UE输送任何控制信息。

[0059] 根据第一方面的实施例,收发器被配置为从用户设备接收针对用户设备所在区的第一区占用报告、以及从一个或多个直接邻近区接收一个或多个第二区占用报告。

[0060] 根据第一方面的实施例,资源池的资源包括用于两个或更多个用户设备的侧行链路通信的资源,和/或区占用报告包括用于区的信道忙碌率(CBR)。

[0061] 根据第一方面的实施例,收发器被配置为使用为一个或多个区获取的区占用报告,来建立覆盖范围的区的区范围资源使用图。

[0062] 根据第一方面的实施例,区范围资源使用图指示各个区中的流量密度,例如环绕特定用户设备的所选择区中的流量密度,并且其中收发器被配置为使用区范围资源使用图来控制覆盖范围的区中的资源分配。

[0063] 根据第一方面的实施例,当用户设备从收发器的覆盖范围中的一个区移动至覆盖范围中的另一区时,收发器被配置为将资源分配给区范围资源使用图为其指示低于预定义阈值的流量密度的用户设备。

[0064] 根据第一方面的实施例,当用户设备从收发器的覆盖范围中的一个区移动至覆盖范围中的另一区时,如果指派给另一区的资源池显示超出预定义阈值的拥塞水平,则收发器被配置为请求用户设备使用例外的资源池,例如为切换操作保留的资源。

[0065] 根据第一方面的实施例,收发器的覆盖范围的区中的一个或多个与无线通信系统的一个或多个其他收发器的一个或多个区重叠,以及收发器被配置为与一个或多个其他收发器共享区范围资源使用图。

[0066] 方面2

[0067] 根据第二方面,假设区的模式3 UE及模式4 UE针对侧行链路通信共享相同资源池。根据第二方面,模式3 UE可向模式4 UE广播基站已指派给其的资源,以使得模式4 UE可消除该资源的选择,然后实行剩余资源中的资源感测。

[0068] 根据本发明方法的第二方面,提供一种用于无线通信系统的用户设备,其中用户设备由无线通信系统的收发器服务,收发器的覆盖范围包括一个区或多个区,并且每个区具有映射至其的资源池,其中用户设备被配置为在例如V2X模式3的第一操作模式中操作,其中用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行,其中一个或多个另外的用户设备与用户设备位于相同区中,另外的用户设备被配置为根据例如V2X模式4的第二模式进行操作,其中另外的用户设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源池的资源,以及其中用户设备被配置为向另外的用户设备广播由收发器指派给用户设备的资源,以允许另外的用户设备将该广播的资源从资源池消除。

[0069] 根据第二方面,资源冲突得以有效避免,因为模式4 UE消除来自其资源池(在该资源池中实行感测)的可能冲突资源,由此提升总体系统的效率。

[0070] 根据第二方面的实施例,用户设备被配置为使用侧行链路控制信息消息来广播资源,该侧行链路控制信息消息为例如用于D2D通信的SCI格式0及用于V2X通信的SCI格式1。

[0071] 根据第二方面的实施例,用户设备被配置为广播由收发器指派给用户设备的资源,以允许位于收发器的覆盖范围外的一个或多个另外的用户设备将该广播的资源从预配置的资源池消除,并且在预配置资源池的剩余资源中实行资源感测。

[0072] 根据第二方面的实施例,用户设备可以是位于收发器的覆盖范围的边缘处的小区边缘用户设备。

[0073] 此外,可将第一与第二方面一起实施。

[0074] 方面3

[0075] 对无线通信网络中模式3 UE及模式4 UE的处理进行改善的本发明方法的第三方面涉及将模式4 UE切换到模式3配置。一种方法将用来单纯地将基站的覆盖内的每个模式4 UE切换成模式3配置,然而,这可能没有效率,因为并非实际必须将模式4中操作的每个UE切换成模式3配置。根据本发明方法的第三方面,进行位于基站的覆盖内的模式4 UE的有效切换,以优化可用资源的使用。根据第三方面的本发明方法,仅在满足一个或多个预定义准则时才进行切换,而不是许可基站的覆盖内的所有模式UE全都切换到模式3配置。

[0076] 根据本发明方法的第三方面,提供一种用于无线通信系统的用户设备,其中用户设备被配置为根据例如V2X模式4的第一模式来操作,用于与一个或多个其他用户设备的侧行链路通信,其中在第一模式中,用户设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源,其中,当用户设备位于无线通信系统的收发器的覆盖范围中时,用户设备被配置为在用户设备符合一个或多个预定义准则的情况下,从第一模式切换到例如V2X模式3的第二模式,以及其中在第二模式中,用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行。

[0077] 根据本发明方法的第三方面,还提供一种用于服务多个用户设备的无线通信系统的收发器,其中收发器被配置为广播系统信息,例如SIB21,系统信息指定某一用户设备从例如V2X模式4的第一操作模式切换到例如V2X模式3的第二操作模式所要符合的一个或多个预定义准则,其中在第一操作模式中,用户设备处于非连接状态,并且被配置为自主地为侧行链路通信调度资源,以及其中在第二操作模式中,用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信的资源的调度由收发器进行。

[0078] 根据实施例,一旦收到例如SIB21的系统信息块,目前处于模式4配置的UE可切换到模式3配置,在系统信息块中指示要符合的准则中的一个或多个,举例而言,可以是UE在闲置模式中所花费的时间、UE正在行进的速度、要由UE传送/接收的数据的服务等级、和/或向一个或多个UE的通信流量的量,如侧行链路流量。

[0079] 根据第三方面的实施例,用户设备被配置为响应于从收发器接收寻呼信号以及响应于接收系统信息例如SIB21而从第一模式切换到第二模式,寻呼信号指示用户设备位于收发器的覆盖范围内。

[0080] 根据第三方面的实施例,预定义准则包括下列中的一个或多个:(i) 用户设备在闲置模式中所花费的时间,(ii) 用户设备正在行进的速度,(iii) 要由用户设备传送/接收的数据的服务等级,(iv) 向一个或多个其他用户设备的侧行链路通信流量的量。

[0081] 根据第三方面的实施例,当准则包括用户设备在闲置模式中所花费的时间时,用户设备被配置为在用户设备在未连接至收发器的情况下在覆盖范围中花费的时间的量超出预定义阈值时,从第一模式切换到第二模式。

[0082] 根据第三方面的实施例,当准则包括用户设备正在行进的速度时,用户设备被配置为在用户设备行进的速度低于预定义阈值时、或在用户设备行进的速度低于预定义阈值达预定义时间量时,从第一模式切换到第二模式。

[0083] 根据第三方面的实施例,将用户设备分类成多种移动性状态,该多种移动性状态包括正常移动性状态、中移动性状态、及高移动性状态,用户设备被配置为当将用户设备分类为处于正常移动性状态或处于中移动性状态时,从第一模式切换到第二模式,以及用户设备被配置为当将用户设备分类为处于高移动性状态时,维持处于第一模式中。

[0084] 根据第三方面的实施例,当准则包括要由用户设备传送/接收的数据的服务等级时,用户设备被配置为当用户设备传送/接收具有预定义服务水平的特定服务等级的信息时,从第一模式切换到第二模式。

[0085] 根据第三方面的实施例,当准则包括向一个或多个其他用户设备的侧行链路通信流量的量时,用户设备被配置为当感测要于第一操作模式中使用的资源池的占用状态指示超出预定义阈值的拥塞水平时,从第一模式切换到第二模式。

[0086] 请注意,第三方面可使用其覆盖范围分成各个区的基站来实施,然而,也可在不实施将覆盖范围分成各个区的基站中实施第三方面。

[0087] 请注意,第三方面可使用其覆盖范围分成各个区的基站来实施,然而,也可在不实施将覆盖范围分成各个区的基站中实施第二方面。

[0088] 此外,可将第一、第二及第三方面中的两个或更多个一起实施。

[0089] 下文中将更详细说明上述方面。

#### [0090] 方面1

[0091] 图5为小区的示意性表示,如以上参照图1或图2所描述的网络中的小区。小区由基站gNB的覆盖范围200(请参照图3)来限定。覆盖范围200被划分成多个区,每个区具有与其相关联的相应区ID。覆盖范围200被细分成八个被指派有区识别符(区ID 0至区ID 7)的区。应注意的是,图5仅是可如何将覆盖范围200分成各个区的示例,并且根据其他实施例,可限定更多或更少区及其他形状的区。根据实施例,可限定与相应纬度及经度坐标有关的相应区,并且在针对V2X通信实施本发明方法的场景中,区也可称为V2X区。每个区具有与其相关联的单一或唯一资源池,如212处示意性所指示的。每个区的资源池212可针对每个区指示为位于区内的UE间的侧行链路通信分配的资源。相同区内的UE可具有指派至其的相应区ID。举例而言,资源池212可指示可由给定区内的UE用于与其他UE进行侧行链路通信的频率/时间。根据实施例,此资源池212对于模式3中的UE及模式4配置中的UE都可以是唯一的。根据其他实施例,覆盖范围200可限定单一区。

[0092] 图5在区4中示出多个用户设备UE<sub>14</sub>、UE<sub>24</sub>...UE<sub>n4</sub>,并且基站gNB仅从少于全部的UE请求占用状态报告,例如CBR报告。报告请求自UE<sub>14</sub>及请求自UE<sub>24</sub>,如箭头214<sub>14</sub>及214<sub>24</sub>示意性所示,但不是请求自区4中的任何其他UE。由于并非位于区4内的所有UE全都将状态报告传送至基站gNB,因此当相较于所有UE全都发送报告的情况,与来自区4的CBR报告相关联的信令开销得以降低。根据实施例,仅指示单一UE或UE的子集将CBR报告返回至基站。根据进一步的实施例,基站可向各个UE发信号通知是否要实行相应CBR测量。根据又其他实施例,区内的一些或全部UE可被配置为自动进行CBR的测量,不用由基站指示如此做。

[0093] 根据实施例,取决于一个或多个预定准则,从一个区选择一个或多个UE。根据实施例,可取决于从UE至基站的上行链路传输的时间来选择用以向基站提供报告的一个或多个UE。更具体而言,基站初始针对上行链路传输调度资源,例如通过向区的所有UE发送下行链路控制信息消息来调度,并且结果是,知悉各个UE将进行上行链路传输的时间。基于此知悉

内容,基站可选择单一UE作为将CBR报告发送回去的UE,并且此单一UE可以是上行链路传输周期中用以发送上行链路信息的第一UE。根据其他实施例,可选择多个UE,举例而言,将在调度后的预定义时段内传送其上行链路信息的若干UE,以使得举例而言,将在区中剩余UE之前发送其上行链路信息的前两个、三个或四个UE被选择作为那些将CBR报告提供回到基站的UE。

[0094] 图6为时序图,其示出根据实施例的用于向基站返回CBR报告的单个UE的选择。假设两个称为模式3 UE的UE(即与基站处于连接状态的UE)位于由基站BS覆盖的区内。初始,在时间 $t_1$ 处,UE1在PUCCH上向基站BS发送调度请求(UCI-上行链路控制信息),并且在时间 $t_2$ 处,UE2将调度请求发送至基站BS。在时间 $t_3$ 及 $t_4$ 处,分别使用DCI格式0在PDCCH上将相应上行链路授权从基站BS发送至UE1及UE2。在时间 $t_4$ 后的进一步时间内,可因此调度也存在于UE1及UE2所在的区中的附加UE并授予其上行链路。

[0095] 一旦完成调度及授予,BS便知悉各个UE将在上行链路传输中发送数据的时间。基于此知悉内容,在时间 $t_8$ 处进行UE2的上行链路传输之前,基站确定UE1将时间 $t_7$ 处在上行链路共享信道中进行传输,并且图6中还未表示的是,所有其他UE将在晚于 $t_7$ 的时间进行上行链路传输。基于此知悉内容,由于时间 $t_7$ 与时间 $t_{\text{PSCCH}}$ (通过物理侧行链路控制信道(PSCCH)发生侧行链路控制信息(SCI)传输的时间)之间的时间差小于时间 $t_8$ 与 $t_{\text{PSCCH}}$ 之间的时间差,基站选择UE1用于CBR报告。因此,在时间 $t_5$ 处,向UE1提供格式5A的更新DCI,其中指示UE要发送CBR报告的字段被设定为第一值,例如真,而在时间 $t_6$ 处,也将更新的DCI 5A发送至UE2,其中相应字段指示不发送CBR报告,以使得可将其设定为假。此外,对于区中的其他UE,可传送各个更新的DCI 5A消息,其中与待发送CBR报告有关的字段被设定为假。

[0096] 图7示出已根据第一方面的教导通过添加单比特Boolean标志240而修改的格式5A的下行链路控制指示符的示例,标志240在设定为真时指出发送CBR报告,并且在设定为假时指示不发送CBR报告。

[0097] 如上所述,根据实施例,可向UE提供指示只要实行相应上行链路传输的时间与时间 $t_{\text{PSCCH}}$ 之间的时间差在预定义时段内便要发送CBR报告的更新的DCI 5A消息,以使得还可向区中的多于一个、但少于全部UE提供返回CBR报告的请求。

[0098] 根据其他实施例,其他准则也可被单独应用,或与参照图6所描述的准备组合应用,而不是基于上行链路传输发生的时间来选择用于返回CBR报告的UE。举例而言,根据实施例,可选择已定期传送封包(例如借助其他封包)的一个或多个UE,如运行VoLTE(语音LTE)的UE。根据其他实施例,可取决于链路质量来选择UE,以使得举例而言,选择比其他UE具有更好链路质量的UE来传送CBR报告,因为此类UE的传输将更有效率。也可选择确定链路质量超过预定义阈值的UE,而不是相对于其他UE确定链路质量。又另一实施例允许基于UE等级选择要发送报告的UE,举例而言,可选择支持MIMO模式的UE。

[0099] 在上述实施例中,使用下行链路控制信息消息向各个UE发信号通知向基站发送CBR报告的相应请求,下行链路控制信息消息如以上参照图6描述的DCI消息,其中指示要发送报告的相应字段被设定为真或假。这些实施例需要将附加DCI消息传送至每个UE,其可增加信令开销。根据其他实施例,基站可在建立连接时向UE通知,例如通过利用RRC信令来通知,UE是否要发送报告,而不是在PDCCH中或在PSCCH中用信号发出DCI。在此类情况下,可将上述其他准则用于是否选择UE来发送报告,而不是依赖于上行链路传输发生的时间。此外,

当无线电参数或条件改变并且发生RRC重新配置时,UE可再次经由RRC信令接收关于是否要由相应UE发送CBR报告的相应信息。虽然RRC信令可比DCI信令更慢,但其降低实际传输周期内的开销。

[0100] 根据实施例,RRC信令可包括与要实行CBR报告的时间有关的信息,例如可经由RRC信令确定自动发送报告前的特定时间点或特定时间间隔。

[0101] 代替仅在DCI消息中指示要不要发送报告,在DCI消息中可包括附加信息,举例而言,可通知UE其要发送报告,另外,还可在下行链路控制信息消息中,例如在DCI消息中,包括要实行CBR报告的各个时间点或时间间隔,以便减少附加DCI消息的数量。在一个或多个特定准则(如上所述的那些准则)改变或不再符合的情况下,可发送改变报告相关设定的新DCI消息,以使得要从区选择另一UE作为向BS发送报告的一个UE。

[0102] 根据上述实施例,假设基站gNB的覆盖范围200被划分成多个区,然而,以上略述的本发明方法也可应用于具有限定单一区的覆盖范围200的基站。在此场景中,从基站所服务的多个UE选择少于全部的UE用于发送CBR报告。

[0103] 根据实施例,在覆盖范围200被分成多个区或其中仅存在单一区的两种情况下,都可为每个区提供单一CBR报告。根据其他实施例,可为每个区或整体区提供多个报告,并且基于报告,基站可为相应区或覆盖范围产生完整报告。

[0104] 根据进一步的实施例,位于一个区内的UE,例如图5中的UE<sub>13</sub>,可提供第一CBR报告214<sub>13</sub>,其涉及具有区ID 3的区(UE<sub>13</sub>位于其中)。另外,UE<sub>13</sub>收听具有区ID 0、1及2的邻近区,以便从这些区获得相应CBR报告214<sub>0</sub>、214<sub>1</sub>及214<sub>2</sub>。举例而言,UE可具有用于获得CBR测量结果的半径,比该UE所在的区更大。将各个报告返回至基站gNB,如216处所指示的。基站gNB可从一个UE、或从也覆盖邻近区的一个区内使用的少量UE接收针对不同区的CBR报告,以使得相较于从每个区中的UE获得报告的情况,可降低用于为所有区获得报告的总体信令。举例而言,当考虑图5中所示的场景时,第二UE<sub>17</sub>可位于区ID 7中,并且从区4、5、6及7搜集相应区CBR报告,以使得通过从两个UE接收报告,基站gNB可为整体覆盖范围200产生相应的区范围资源使用图。

[0105] 根据进一步实施例,基于从来自区的一个或多个UE获得的报告,例如基于来自UE<sub>13</sub>的报告,可在允许BS基于UE<sub>13</sub>的周围区(即区0、1及2)中的流量密度而支持资源分配的基站处,产生UE<sub>13</sub>所在的区、及围绕UE<sub>13</sub>的区的区范围资源使用图(ZARUM) 218。根据实施例,ZARUM 218可包括每个区的的信息,并且该信息可包括下列中的一个或多个:

[0106] (i) 用于区的资源池的每个的CBR,

[0107] (ii) 向量图,其含有用于每个区的资源块的占用,

[0108] (iii) 映射图,其含有每个资源池的空闲资源的列表(例如,来自前m统计)。

[0109] 区范围资源使用图218可向基站提供与其覆盖下每个区ID的占用状态有关的知识,以使得举例而言,当UE必须从一个区ID移动至另一区ID、但仍然位于相同基站的覆盖内时,映射图使基站能够提供要由移动的UE使用的一组资源,资源显示低流量,其从而提供更有效率的调度。这可用在仅为特定UE<sub>13</sub>产生周围区的区范围资源使用图的情况中、或区范围资源使用图覆盖所有区的情况中。根据实施例,在确定UE要移动至的新区ID拥塞的情况下,即在流量密度超出指定阈值的情况下,BS可请求UE使用“例外资源池”,而不是指派给UE正在移动至的区ID的资源池。例外资源池可包括特定程序使用的资源池,如小区间UE的切换

程序。这允许在UE移动至新区ID时,BS向UE提供具有较低流量供使用的一组资源,这导致更有效率的调度。

[0110] 根据又其他实施例,可以在基站之间共享区范围资源使用图。邻近基站可具有重叠区域或重叠区,以使得在也被邻近基站覆盖的一个基站处共享已为特定区所获得的信息允许在UE从目前基站下的区移动至新基站下的区时更有效率地调度资源。

[0111] 现将说明第一方面的再一实施例,其关于使用模式3的UE与使用模式4的UE之间的无线电资源池共享。请再参照图5,假设基站gNB的覆盖范围200(请参照图3)限定区,例如单一区,具有与其相关联的区ID,并且具有与其相关联的资源池212,举例而言,如212处示意性所指示的单一或唯一资源池。如上述,从基站gNB的区或覆盖范围200中的所有UE获得占用状态报告,例如CBR报告,可能有缺点。来自所有UE的CBR报告可引起过度延迟,并且降低总体系统性能。

[0112] 根据本发明方法,此缺点通过从区或覆盖范围200中少于全部的UE获得例如CBR报告的占用状态报告来避免。举例而言,基站gNB可为了CBR报告而请求一个或多个UE或UE的子集,但并非全部UE。

[0113] 如果仅所有模式3 UE的子集将详细CBR报告报告给eNB,则根据实施例,用于判断子集的准则为封包的优先级传输,例如每个封包优先级的ProSe、PPPP、服务等级、或访问类别。举例而言,可选择仅具有更低优先级传输、或属于更低访问类别或属于更低服务等级的模式3 UE,以发送详细CBR报告。由于此UE未受严格时延限制条件约束,因此不会造成任何时延问题。

[0114] 如上所述,基站gNB的覆盖范围200或区中可存在有模式3 UE及模式4 UE。根据进一步实施例,当一个或多个模式4 UE位于基站gNB的覆盖范围内时,可允许来自模式4 UE的CBR报告。除了发送CBR报告的模式3 UE以外,还通过网络配置位于网络的覆盖范围内的一个或多个模式4 UE,以向对应的基站eNB或gNB报告信道占用状态。信道占用状态可通过传送报告来报告,该报告含有信道忙碌率CBR、或信道占用比CR、或CBR与CR的组合、或其他种类的占用报告。

[0115] 根据实施例,依据图7A所示的状态图,位于网络的覆盖范围内的模式4 UE可向对应的基站eNB或gNB报告信道占用状态。根据本发明的实施例,图7A中所示的状态图也为根据本发明实施例的资源池选择的图形表示,现将更详细地被说明。

[0116] 图7A在下部中有关于模式3 UE,并且仅当eNB调度要在给定资源池内使用的确切资源时,才将UE称为在模式3中操作。仅当位于覆盖范围内且处于RRC连接状态时,UE才在此模式中操作。

[0117] 图7A在上部中有关于模式4 UE,并且当通过UE本身以分布式方式实行资源分配时,将UE称为在模式4中操作。UE可位于覆盖范围内或外,并且处于RRC连接或RRC闲置状态中,以在此模式中起作用。

[0118] 当位于覆盖范围内且处于RRC闲置状态中时,UE接收含有信息元素(IE) SL-V2X-ConfigCommon的SIB21,其进而定义IE V2X-CommTxPoolNormalCommon。此特定IE含有最多8种传送资源池配置的集合,每种配置由IE SL-CommResourcePoolV2X所定义。UE还接收zoneConfig IE,其帮助UE计算其zoneID(范围从0到7),并且基于此zoneID,从所接收的池的集合选择单一相关传输资源池。在UE未接收到zoneConfig的情况下,其选择与同步参考

源相关联的第一池。

[0119] 类似地,当UE移到RRC连接状态时,其接收含有V2X-CommTxPoolNormalDedicated IE的RRCConnectionReconfiguration消息。由eNB提供的此IE指导UE是否将接收用于传输的确切资源(调度的,模式3),或是否必须基于感测来选择自己的资源用于传输(ue选择的,模式4)。

[0120] 取决于此选择,向UE提供一组传输资源池。在调度的情况下,向UE提供V2X-SchedulingPool IE,其含有最多8种传送资源池配置的集合,每种配置由SL-CommResourcePoolV2X IE所定义。在ue选择的情况下,向UE提供V2X-CommTxPoolNormalDedicated IE,其接着含有最多8种传输资源池配置的集合,每种配置由SL-CommResourcePoolV2X IE所定义,与上面描述的方式类似。UE还接收zoneConfig IE,其帮助UE从所接收的池的集合中选择单一相关传输资源池。

[0121] 基于上述信息,可看出,在所定义的每个场景中,可仅有与单一zoneID相关联的单一传送池。为不同场景(及其相应IE)定义相同资源池基本上意味着模式3及模式4 UE两者共享相同资源池。

[0122] 考虑到每个场景的每个资源池的定义的复杂度,如本章节所述,将这些资源池拆分成专属池及共享池会导致信令开销的显著增加,以便确保UE挑选不同池。其还会导致现有规格出现相当大的变化。在模式3及模式4 UE间共享相同资源池避免此类缺点。

[0123] 而且,虽然模式4 UE可由于其感测机制而知道模式3 UE或伙伴模式4 UE所使用的资源,但目前仍然没有用以通过模式4 UE将资源池中资源的使用情况向eNB通知的方法,导致为传输分配资源时可能出现冲突。根据实施例,此问题通过使模式3 UE能够实行感测及资源占用报告以增强eNB的资源分配/调度能力来解决,这在下文将有更详细的论述。

#### [0124] 池配置

[0125] 现将论述单一资源池配置,其中模式3 UE及模式4 UE两者都使用单一资源池配置并且部分或完全彼此重叠,还将论述单独/专属资源池配置,其中属于每个模式的UE具有专属资源池、及单独共享资源池(其可存在于模式3池内)。

[0126] 为了理解专属池设置的问题,考虑这样的示例:其中存在具有最多100个子帧的资源池,其中位图为数据传输分配60个子帧且为数据接收分配剩余40个子帧,还有总计10个子信道,其中已为数据传输分配6个子信道且为数据接收分配剩余4个子信道。由于V2X通信的半双工本质,位图可省略用于接收的子帧及子信道。

#### [0127] 资源池利用性

[0128] 跨3种类型的池(专属模式3、专属模式4以及用于模式3与4两者的专属共享池)的逻辑平等划分导致每种类型仅20个子帧及2个子信道。考虑到剩余40%的资源对数据接收开放且仅20%用于传输,这不仅不合理,而且还为资源池引进一定程度的刚性。有以下场景:模式3 UE在专属模式3池内将不具有要传送的资源,并且在其可具有要传送的资源之前,必须等待新资源池分配来临。

[0129] 单一资源池配置不会面临这种问题,因为整体60%的资源可为了传输而用于模式3及模式4 UE。

[0130] 因此,专属资源池本质上不具有动态性,并且为资源池分配带来一定程度的刚性,这消除由单一资源池配置所提供的灵活性。

[0131] 图7B绘示当在三种类型的池之间拆分资源时(图7B的左侧)、及将单一资源池用于两种模式时(图7B的右侧),跨各个模式的资源池使用情况。

[0132] 信令开销

[0133] 在需要为模式3或模式4 UE分配更多资源的情况中,这些资源池的配置可仅经由来自eNB的新SIB21或RRCConnectionReconfiguration消息更新一次,其为每个无线电帧更新一次,举例而言,每10ms更新一次。减轻这种情况的唯一方式是增加SIB21传输的周期性、或引进一种用于信令的新方法,这不仅会造成信令开销的显著增加,还会造成现有规格的实质变更。

[0134] 因此,如相较于在现有规格内起作用的单一资源池配置,专属资源池的频繁更新引进显著的信令开销。

[0135] 感测报告

[0136] 在使模式3 UE能够实行感测及向eNB报告资源占用状态的情况中,专属共享池是有利的,因为如相较于所有模式3 UE,仅需要使用共享池的那些UE需要将此报告传送回eNB。此外,报告的尺寸可更小,因为相较于总体单一资源池,报告的共享资源池可更小。

[0137] 当实施根据本文中所述第一方面的本发明方法时,这些优点也适用于单一资源池配置,据此,仅所有模式3 UE的子集才发送针对给定传送资源池的占用报告到eNB,但不是所有模式3 UE都发送占用报告,由此减少所发送报告的总数,以便使eNB知道所述池内由模式4 UE所使用的资源。

[0138] eNB可使用此报告将其与其自有资源分配信息作比较,并且可识别模式4 UE所使用的资源。因此,eNB可确保这些资源未分配给模式3 UE,并且避免与模式4 UE的资源分配中的任何冲突。

[0139] 因此,虽然在模式3 UE会将占用报告发送回eNB的情况中使用专属共享资源池具有优点,但相同优点也可转移至单一资源池配置。

[0140] 因此,根据本发明的实施例,优选地,将单一资源池配置用于模式3及模式4 UE。

[0141] 模式3 UE报告

[0142] 为了实施共享资源池,根据实施例,使模式3 UE能够实行感测以及将感测结果报告回eNB。此报告的主要目的是使eNB知道干扰环境及资源的占用,以能够有效率地调度给定传输资源池内的资源。

[0143] 根据常规方法,所有UE实行基本层级的占用及拥塞报告,例如以信道忙碌率(CBR)报告及信道占用比(CR)的形式。CBR基本上通过定义先前100个子帧中超出预配置RSSI阈值的子信道的量的比率来向eNB提供信道拥塞的指示,而CR是UE进行传输所用于子信道的数量与1000个子帧周期内子信道的总数量的比率。尽管这两个值由eNB用于管理资源拥塞,其仍然可能不足以供eNB调度器在模式3及模式4两者共享资源池时避免资源分配中的可能冲突。

[0144] 另一方面,模式4 UE通过测量先前1000个子帧中的RSRP并消除资源来选择其资源,被消除的资源如下:

[0145] • 由所述UE用于传输的资源,

[0146] • 高于预设RSRP阈值(其取决于封包优先级)的资源,以及

[0147] • 由其他UE保留用于未来传输的资源。

[0148] 根据常规方法,模式4 UE不在其他地方发送此信息,而是仅将该信息用于其自有资源选择。

[0149] 如果模式3 UE要将报告发送回eNB以协助资源调度,则优选为CBR报告的更详细版本,因为UE无论如何每个子帧都测量CBR,并将其取平均以产生目前CBR值。UE可提供给定资源池中每个子帧的CBR值,而不是对其取平均,由此将与每个子帧的占用状态有关的更多信息给予eNB。

[0150] 因此,根据本发明的实施例,优选的是,模式3 UE通过包括资源池的每个子帧的CBR值,而不是将其平均以提供整体资源池上的单一值,来发送CBR报告的更详细版本。

[0151] 如果模式3 UE确实产生如上所述的详细的CBR报告,或甚至实行感测程序并在报告中将该详细CBR报告发送回eNB,则这可造成侧行链路时延的增加,使模式3 UE上的开销及附加负担增加。本发明的实施例采用以下方式解决这些问题。

[0152] 开销增加

[0153] 为了处理开销增加的问题,根据本发明的实施例,仅所有模式3 UE的子集,而不是所有模式3 UE,将详细CBR报告或占用报告发送回eNB。这是有可能的,因为对于给定的传送资源池,并非所有UE都需要发送报告,理由在于UE将测量跨相同子帧及子信道的CBR,因此,报告对于要报告回eNB的相同池内的所有UE是冗余的。

[0154] 如此,CBR报告的传输可基于触发的事件V1及V2。用于发送报告的触发可基于各种参数,诸如链路质量、即将来临的PUSCH授权或UE类别的持续时间、以及现有v1-阈值及V2-阈值。这些触发可以在ReportConfigEUTRA中定义。

[0155] 事件触发型报告可移除对于新报告机制的任何附加信令程序的需求,并且不造成任何附加开销。虽然在详细CBR报告的情况中,CBR报告的尺寸如此可更大,但是由于向eNB报告的模式3 UE的数量显著低于所有UE都传送报告的常规方法中的数量,因此仍可大幅减轻开销的影响。这也确保最小规格变更。

[0156] 因此,根据本发明的实施例,使用增强型触发集来设定起作用的事件,仅模式3 UE的子集将详细CBR报告传送至eNB。

[0157] 时延问题

[0158] 另一待考虑的问题为可因附加报告而引起的过度延迟。如上所述,如果仅所有模式3 UE的子集才将详细CBR报告报告回eNB,则可用于决定子集的另一准则为V2X传输的优先级。可选择仅具有更低优先级传输的模式3 UE以发送详细CBR报告,并且由于UE不受严格时延限制条件约束,因此这不会造成如此任何时延问题。

[0159] 因此,根据本发明的实施例,优选地,基于传输的更低优先级来选择模式3 UE的子集,由此不对系统造成任何时延问题。

[0160] 第二方面

[0161] 根据本发明方法的第二方面,可向模式4配置中操作的UE通知相同区中模式3 UE所使用的资源。可将模式3 UE所使用及发信号通知的资源从模式4 UE为侧行链路通信所调查的资源中消除。更具体而言,当考虑如图8所示的场景时,模式4 UE 206位于与模式3 UE 202、204连接的基站gNB的覆盖范围200内。在图8的示例中,假设覆盖范围200形成基站的单一区,然而,根据其他实施例,UE 202、204及206可位于共同区内,例如图5中所指示的覆盖范围200可划分成的区中的一个。在后者情况中,所有UE共享相同区ID。在任一情况中,假设

相同区中的所有UE将相同资源池用于SL通信。常规地,如UE 206的模式4 UE感测资源并传送数据,无视模式3 UE 202、204正在使用的资源。为了避免资源冲突,根据本发明方法的第二方面,向与模式3 UE位于相同区内的模式4 UE (如UE 206)通知模式3 UE所使用的那些资源。举例而言,处于模式3配置中的UE202、204例如基于根据本发明的第一方面所获得的区范围资源使用图,从基站接收其用于传输的资源。模式3 UE 202传送或广播指示基站已为此UE选择的资源的消息,例如侧行链路控制信息消息,如在D2D通信的情况中为SCI格式0消息,或在V2X通信的情况中为SCI格式1消息。在相同区内的模式4 UE 206处接收广播,并且响应于消息,UE 206消除那些被指示为要由模式3 UE使用的资源,并且仅对剩余资源进行感测及选择。这为资源分配提升效率,因为避免资源冲突。在图8中,260处示意性表示朝向模式4 UE 206广播基站gNB调度以被模式3 UE 202使用的资源。

[0162] 根据实施例,可将报告260传送至不位于基站gNB的覆盖范围200内的模式4 UE。此类UE可从UE 202接收广播260。举例而言,当考虑朝向小区200移动的另外的模式4 UE 208时,其可已经接收到广播,并且因此具有与UE 202使用的那些资源有关的信息,以使得其可适当地调整其为侧行链路通信感测的资源池。

[0163] 在上述实施例中,已参照处于连接模式(也称为模式3配置)的车辆、或处于闲置模式(也称为模式4配置)的车辆。然而,本发明不受限于V2V通信或V2X通信,而是也适用于任何设备间通信,例如通过PC5接口进行侧行链路通信的非车载移动用户或静止用户。在此类场景中,根据以上所描述的方面调度资源是有利的,因为其允许更有效率地调度资源以用于侧行链路通信,避免资源冲突等。

#### [0164] 第三方面

[0165] 根据本发明方法的第三方面,取决于要满足的一个或多个预定准则,可将模式4 UE切换到模式3配置。图8示出与图2及3的组合类似的场景,其中两个模式3 UE 202、204位于基站gNB的覆盖范围200内,以便在为用于V2V通信的资源进行调度及干扰管理的基站gNB的控制下,通过PC5接口提供侧行链路通信。因此,图8的示例中被示为车辆的UE 202、204由于与gNB通信而处于连接模式。另外,假设模式4 UE 206位于覆盖范围200内,但仍然在覆盖外,即,处于闲置状态,意味着其未与基站gNB通信,并且为V2V侧行链路通信自主地进行资源的调度和/或干扰管理,例如对另一车辆或另一实体进行。在模式4配置中操作的UE 206可从小区200的基站接收寻呼信号,据此确定UE 206位于覆盖内。UE 206可从基站接收系统信息,例如SIB21。并非一旦各个UE确定位于基站的覆盖内便许可所有处于模式4配置中的UE都自动切换到模式3配置,而是根据本发明方法,更有效率方式选择从模式4配置到模式3配置的切换。选择性切换可提供数个优点:

[0166] (i) 将所有模式4 UE都切换到模式3配置可造成小区中的超载,其需要一次处理大量新UE。这可能降低性能,甚至导致UE可能无法连接的情况。

[0167] 举例而言,可能无法或不允许将所有模式4 UE都切换到模式3配置,因为PRACH或其他网络资源可能变为超载,并且其他UE必须遭丢弃或根本不能访问网络。举例来说,当考虑起始飞机场景时,超过500个UE高速移动通过地面上的一组小区,所有小区都要求PRACH或HO(切换),这造成网络崩溃。

[0168] 当根据本发明方法实施有效切换策略时,得以避免此类情况。

[0169] (ii) 可降低与进入小区的大量模式4 UE相关联的信令开销。

[0170] (iii)可增大资源分配的灵活性。

[0171] 根据实施例,一旦经过一定量的时间,举例而言,一旦从UE首次接收到寻呼信号以来经过一定量的时间,UE 206可从模式4配置切换到模式3配置。换句话说,UE 206维持闲置的时间量(即未连接至图8中基站的时间量)为用于启始切换的一个准则。当达到此时间时,UE可读取系统信息并切换到连接模式,例如RRC连接模式。

[0172] 根据其他实施例,用于将UE 206切换到连接模式或模式3配置的准则可以是UE 206正在行进的速度。举例而言,根据实施例,可基于某些速度相依定标规则对UE进行分类,例如,可将其分类到三种移动性状态中的一个:

[0173] (a) 正常移动性

[0174] (b) 中移动性

[0175] (c) 高移动性

[0176] 在正常或中移动性状态中,将判断UE可能在图8的基站gNB的覆盖200内花费相当一些时间,以使得值得将UE 206切换到连接模式,以提供更有效的资源使用,并且避免可能由于用于控制侧行链路通信的两种配置所导致的资源冲突。当将UE 206判断为处于高移动性状态时,这指示UE将不会长时间留在小区200中,因此UE留在模式4配置中。

[0177] 用于将模式4 UE切换到模式3配置的又另一实施例可基于要在UE处传送/接收的数据的服务等级。举例而言,在要传送/接收特定服务等级的信息的情况中,模式4 UE可切换到模式3配置。这也可取决于定义的服务水平。基站可优化模式3配置中的资源,并且将调度的流量优先化为具有最高优先级的服务。下面的表格1针对处于模式4配置的UE示出优先级水平至服务等级的映射的示例。根据实施例,可针对具有最高或高优先级水平的服务等级确定切换到模式3配置,而中、低或最低优先级水平服务不造成配置的切换。

[0178]	V2X服务等级	优先级水平	服务说明
	1	最高	紧急/安全消息
	2	高	实时情况感知
	3	中	合作式车道变更及透视应用
	4	低	软件/固件更新
	5	最低	信息性消息

[0179] 表格1:模式4 UE中服务等级的优先级水平映射

[0180] 根据另一实施例,可取决于侧行链路流量来决定切换到模式3配置。举例而言,自主地控制/管理资源和/或干扰并且感测相应可用资源的UE 206可确定关于SL可用资源的流量情况。在UE 206变为知道用于侧行链路通信的一个或多个资源拥塞成某一程度的情况中,UE206可确定最好切换到模式3配置,以便由增强侧行链路通信的基站实行调度。

[0181] 此时,请注意,根据其他实施例,可将应用用于选择将模式4 UE切换到模式3配置的其他准则。另外,应注意的是,可彼此隔离地使用上述准则,或可组合两个或更多个准则,以使得仅一旦满足所有选择的准则,才可出现切换。

[0182] 根据本发明方法的第三方面,并非将不规则数量的模式4的UE切换到模式3配置,而是根据本发明方法的实施例,基于上述准则来调节切换程序,举例而言,基于空闲时间、速度及要传送/接收的信息。当考虑刚刚提到的准则(即时间、速度、信息)的组合时,这允许更长停留的模式4 UE切换到模式3,由此减少UE必须实行的切换的数量。这还确保如果模式

4 UE具有要发送出去的高优先级消息(其属于某一服务类型,如紧急消息),则可将其切换到模式3,以使得UE可从基站接收用于以高可靠度进行传输的专属资源。

[0183] 针对与闲置模式花费的时间、UE的速度、及取决于信息类型的优先级水平有关且由基站所指定的阈值,处于闲置模式的模式4 UE可周期性地监测系统信息。

[0184] 图9通过定义各个侧行链路V2X模式切换阈值(如250所指示的空闲时间、UE速度及优先级消息),绘示根据本发明第三方面修改的系统信息块SIB21的示例。一经读取系统信息块,例如如图9所示的系统信息块,UE 206(请参照图8)便可通过将其目前参数与SIB中的阈值(即图9中250处所指示的各个参数)作比较来触发模式切换。

[0185] 虽然已说明彼此不同的各个方面,但应注意的是,可组合两个或更多个方面。

[0186] 另外,在上述实施例中,已参照基站,然而,本发明方法不受限于如以上参照图1或图2所述的基站,反而,适用于无线网络或系统中用于提供与具有如上略述的配置的用户设备进行无线通信的任何收发器装置。因此,根据本发明方法的收发器可包括上述基站,也可包括其他实体,如路边单元、移动基站、街道设施(例如灯柱、交通灯、公车站…)、排长。

[0187] 可将本发明的实施例实施在如图1或图2所示的无线通信系统中,包括基站及用户,如移动终端机或IoT设备。图10为用于在收发器300与多个UE 302、304之间传递信息的无线通信系统的示意性表示。收发器300及UE 302、304可经由相应的第一无线通信链路306a及306b(如使用Uu接口的无线电链路)进行通信。另外,UE 302、304可经由第二无线通信链路308(如使用PC5接口的无线电链路)彼此通信。收发器300包括一个或多个天线ANT<sub>T</sub>或具有多个天线元件的天线阵列、以及信号处理器300a。收发器300可根据本文中所述的本发明教示来操作。UE 302及304的每个包括一个或多个天线ANT<sub>UE</sub>或具有多个天线元件的天线阵列、以及信号处理器302a、304a。各个UE可根据本文中所述的本发明教示来操作。

[0188] 根据本发明方法的第一方面,无线通信系统的收发器300服务多个UE 302、304。收发器的覆盖范围310包括一个区(如图10所示)或多个区。每个区具有映射至其的资源池。收发器300向指派给某一区的少于全部的UE 302、304发信号,以向收发器300返回针对该某一区的区占用报告。区占用报告指示映射至该某一区的资源池的占用状态。根据本发明方法的第一方面,UE 302、304中的一个或多个由无线通信系统的收发器300服务,并且响应于来自收发器300的请求,将区占用报告返回至收发器300。

[0189] 根据本发明方法的第二方面,UE 302、304由收发器300服务。UE 302、304在第一操作模式中操作。在另外的UE与UE 302、304位于相同区中,且另外的UE根据第二模式操作的情况下,UE 302、304向另外的UE广播由收发器300指派给UE 302、304的资源,以允许另外的UE将广播的资源从资源池中消除。

[0190] 根据本发明方法的第三方面,UE 302、304中的一个或多个根据例如V2X模式4的第一模式操作,用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信308。在第一模式中,UE处于非连接状态,并且自主地为侧行链路通信调度资源。当UE 302、304在收发器300的覆盖范围310时,如果UE 302、304符合一个或多个预定义准则,则其可从第一模式切换到第二模式,例如V2X模式3。在第二模式中,用于与一个或多个其他用户设备进行侧行链路通信308的资源的调度由收发器进行。根据本发明方法的第三方面,收发器300广播系统信息,例如SIB21。系统信息指定UE 302、304从第一操作模式切换到第二操作模式所要符合的一个或多个预定义准则。

[0191] 根据所述实施例,收发器(如BS)向指派给某一区的少于全部的UE发信号,以向收发器返回针对某一区的区占用报告。因此,根据实施例,BS不向所有UE发送广播,而是仅向那些期望有报告从其送出的UE发送广播。举例而言,向UE发信号可包括收发器使用例如RRC信令发送配置消息。配置消息可称为MeasSensing-Config信息元素。IE MeasSensing-Config可指定用于感测测量的输入因子,如TS 36.213[9]中规定的,并且根据实施例,MeasSensing-Config信息元素可包括下列:

```

-- ASN1START

MeasScaleFactor-r12 ::=          SEQUENCE {
    sensingSubchannelNumber      INTEGER (1..20),
    sensingPeriodicity           ENUMERATED {ms20, ms50, ms100, ms200,
[0192]    ms300, ms400, ms500, ms500, ms600,
    ms700, ms800, ms900, ms1000},
    sensingReselectionCounter    INTEGER (5..75),
    sensingPriority               INTEGER (1..8)
}
-- ASN1STOP

```

[0193] 其中

[0194] • “sensingReselectionCounter”

[0195] 指示SL\_RESOURCE\_RESELECTION\_COUNTER的值,其用于推导 $C_{resel}$ ,如TS 36.213[9]第14.1.1.4B节中所规定的。

[0196] • sensingSubchannelNumber

[0197] 指示子信道的数量,即参数 $L_{subCH}$ ,如TS 36.213[9]第14.1.1.6节所规定的。

[0198] • sensingPeriodicity

[0199] 指示资源保留间隔,即参数 $P_{rsvp\_TX}$ ,如TS 36.213[9]第14.1.1.6节所规定的。

[0200] • sensingPriority

[0201] 指示要由UE以相关联的SCI格式1传送的优先级,即参数 $prior_{TX}$ ,如TS 36.213[9]第14.1.1.6节所规定的。

[0203] 举例而言,eNB或BS可如下配置UE以报告:

[0204] 2>根据下列来设定measResultSensing以包括感测测量结果:

[0205] 3>如果triggerType设定为周期性的:

[0206] 4>包括从上次周期性报告以来、或从启始或重置测量以来,新测量结果变为可用的适用传输资源池;

[0207] 3>对于要报告的每个传输资源池:

[0208] 4>如果有尚未报告的感测测量结果可用:

[0209] 5>将sensingResult设定为下层所提供的感测测量结果;

[0210] 举例而言,占用报告包括如CBR(信道忙碌率)的使用率、及给出资源块的占用的资源向量中的一个或组合,并且根据实施例,如CBR(信道忙碌率)的使用率可对应于与例如每个子帧随着时间已用/未用资源有关的信息。根据其他实施例,给出资源块的占用的资源向量可基于与例如每个子帧随着时间已用/未用资源有关的信息。报告可通过覆盖例如针对频率内、频率间及RAT间移动性的测量结果的信息元素IE,使用例如RRC信令,从UE发出至

BS。IE可称为MeasResults信息元素,并且根据实施例,MeasResults信息元素可包括用于指定使用率和/或资源向量的以下信息以及其他信息:

```

MeasResultSensing-r15 ::= SEQUENCE {
    sl-SubframeRef-r15          INTEGER (0..10239),
    sensingResult-r15          SEQUENCE (SIZE (0..400)) OF SensingResult-r15
}
[0211]

SensingResult-r15 ::= SEQUENCE {
    resourceIndex-r15          INTEGER (SIZE (1..2000))
}

```

[0212] 其中

[0213] “sl-SubframeRef”指示与获得感测测量结果的时间间隔的 $n+T1$ 对应的子帧(请参阅TS 36.213[9])。具体而言,值以毫秒为单位,指示相对于DFN#0的subframe#0的时序偏移,以及

[0214] “resourceIndex”指示 $[T1, T2]$ 窗口内的可用资源候选,如TS 36.213[9]第14.1.1.6节规定的。值1针对子信道0至sensingSubchannelNumber-1,指示由sf-sl-SubframeRef指示的子帧上的资源候选。值2针对子信道0至sensingSubchannelNumber-1,指示由SubframeRef指示的子帧后的第一子帧上的资源候选(如果资源池的numSubchannel大于sensingSubchannelNumber,值101针对子信道1至sensingSubchannelNumber,指示SubframeRef所指示的子帧上的资源候选),以此类推。

[0215] 虽然已经在装置的上下文中描述了所述概念的一些方面,但是显然,这些方面也表示对应方法的描述,其中方框或设备与方法步骤或方法步骤的特征对应。类似地,在方法步骤的上下文中描述的方面也表示对对应装置的对应方框或项目或特征的描述。

[0216] 使用模拟和/或数字电路而在硬件中、通过由一个或多个通用或专用处理器执行指令而在软件中或者作为硬件和软件的组合来实现本发明的各个元件和特征。例如,可以在计算机系统或另一个处理系统的环境中实现本发明的实施例。图11图示了计算机系统350的示例。单元或模块以及由这些单元执行的方法的步骤可以在一个或多个计算机系统350上执行。计算机系统350包括一个或多个处理器352,如专用或通用数字信号处理器。处理器352连接到通信基础设施354,如总线或网络。计算机系统350包括主存储器356(例如,随机存取存储器(RAM)),以及辅助存储器358(例如,硬盘驱动器和/或可移动存储驱动器)。辅助存储器358可以允许将计算机程序或其它指令加载到计算机系统350中。计算机系统350还可以包括通信接口360,以允许软件和数据在计算机系统350和外部设备之间传送。通信可以采用能够由通信接口处置的电子、电磁、光或其它信号的形式。通信可以使用电线或电缆、光纤、电话线、蜂窝电话链路、RF链路和其它通信信道362。

[0217] 术语“计算机程序介质”和“计算机可读介质”一般被用于指有形的存储介质,诸如可移动存储单元或安装在硬盘驱动器中的硬盘。这些计算机程序产品是用于向计算机系统350提供软件的手段。计算机程序,也称为计算机控制逻辑,存储在主存储器356和/或辅助存储器358中。也可以经由通信接口360接收计算机程序。计算机程序在被执行时使计算机系统350能够实现本发明。特别地,计算机程序在被执行时使处理器352能够实现本发明的处理,诸如本文所述的任何方法。因而,这种计算机程序可以表示计算机系统350的控制器。

在使用软件来实现本公开的情况下,可以将软件存储在计算机程序产品中,并使用可移动存储驱动器、接口(诸如通信接口360)将其加载到计算机系统350中。

[0218] 可以使用数字存储介质(例如云存储、软盘、DVD、蓝光、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM或闪存)执行硬件或软件中的实施方式,在该数字存储介质上存储有电子可读控制信号,该电子可读控制信号与可编程计算机系统协作(或能够协作),使得执行相应的方法。因此,数字存储介质可以是计算机可读的。

[0219] 根据本发明的一些实施例包括具有电子可读控制信号的数据载体,该电子可读控制信号能够与可编程计算机系统协作,使得执行本文描述的方法之一。

[0220] 一般而言,本发明的实施例可以被实现为具有程序代码的计算机程序产品,当计算机程序产品在计算机上运行时,该程序代码可操作以用于执行方法之一。程序代码可以例如被存储在机器可读载体上。

[0221] 其它实施例包括存储在机器可读载体上的用于执行本文描述的方法之一的计算机程序。换句话说,因此,本发明性方法的实施例是一种计算机程序,该计算机程序具有当计算机程序在计算机上运行时用于执行本文描述的方法之一的程序代码。

[0222] 因此,本发明性方法的另一个实施例是一种数据载体(或数字存储介质,或计算机可读介质),其包括记录在其上的用于执行本文所述方法之一的计算机程序。因此,本发明性方法的另一个实施例是表示用于执行本文所述方法之一的计算机程序的数据流或信号序列。数据流或信号序列可以例如被配置为经由数据通信连接(例如经由互联网)来传送。另一个实施例包括一种处理手段,例如计算机或可编程逻辑设备,其被配置为或适于执行本文描述的方法之一。另一个实施例包括一种计算机,该计算机上安装有用于执行本文描述的方法之一的计算机程序。

[0223] 在一些实施例中,可编程逻辑设备(例如现场可编程门阵列)可以被用于执行本文描述的方法的一些或全部功能。在一些实施例中,现场可编程门阵列可以与微处理器协作以便执行本文描述的方法之一。一般而言,方法优选地由任何硬件装置执行。

[0224] 上面描述的实施例仅仅用于说明本发明的原理。应该理解的是,本文描述的布置和细节的修改和变化对于本领域的其他技术人员将是显而易见的。因此,本发明的意图仅由即将给出的专利权利要求的范围限制,而不由通过本文的实施例的描述和解释而给出的具体细节的限制。

[0225] 参考文献

[0226] [1]Samsung,“Resource pool sharing between mode 3 and mode 4 UEs”,3GPP Technical Document-R1-1713537,Prague-Czech Republic,RAN1#90,Aug.2017.

[0227] [2]Ericsson,“Pool Sharing between Mode-3 and Mode-4”,3GPP Technical Document-R2-1709373,Berlin-Germany,RAN2#99,Aug.2017

[0228] [3]Intel,“Resource Pool Sharing between mode 3 and mode 4”,3GPP Technical Document-R2-1709049,Berlin-Germany,RAN2#99,Aug.2017.

[0229] [4]Huawei,“Discussion on resource pool sharing between mode3 and mode4 UEs”,3GPP Technical Document-R2-1707969,Berlin-Germany,RAN#2,Aug.2017.

[0230] [5]ZTE,“Consideration on resource pool sharing between UEs using mode 3 and mode 4”,3GPP Technical Document-R2-1708510,Berlin-Germany,RAN#2,

Aug.2017.

[0231] [6]3GPP TS 36.331 V14.2.0, Radio Resource Control (RRC) Protocol Specification, Mar.2017.

[0232] [7]3GPP TS 36.304 V14.4.0, UE procedures in Idle mode, Sept.2017.

[0233] [8]3GPP TS 36.212 V14.4.0, Multiplexing and channel coding, Sept.2017.

[0234] [9]3GPP TS 36.213 V14.4.0, Physical channels and modulation, Sept.2017.

100

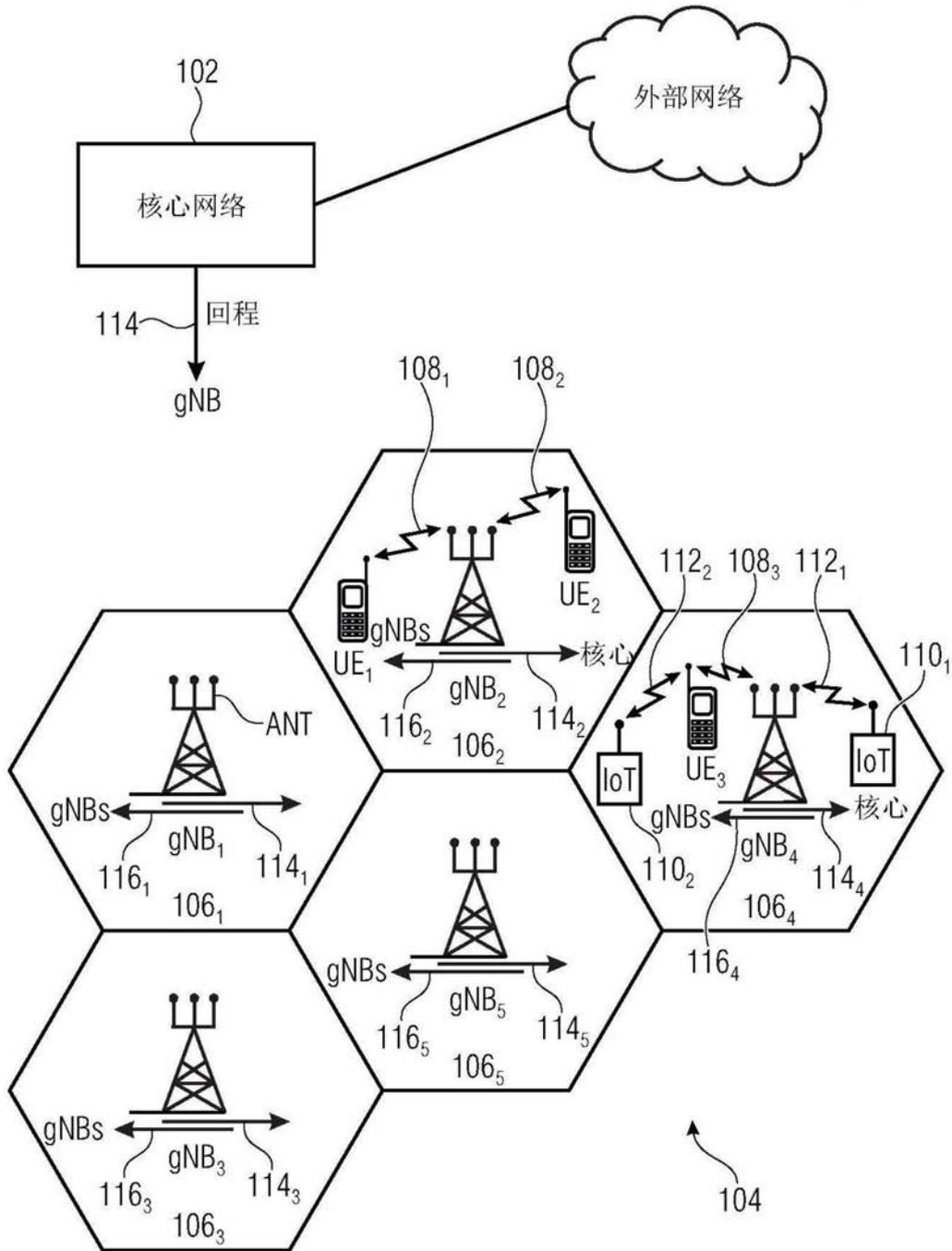


图1

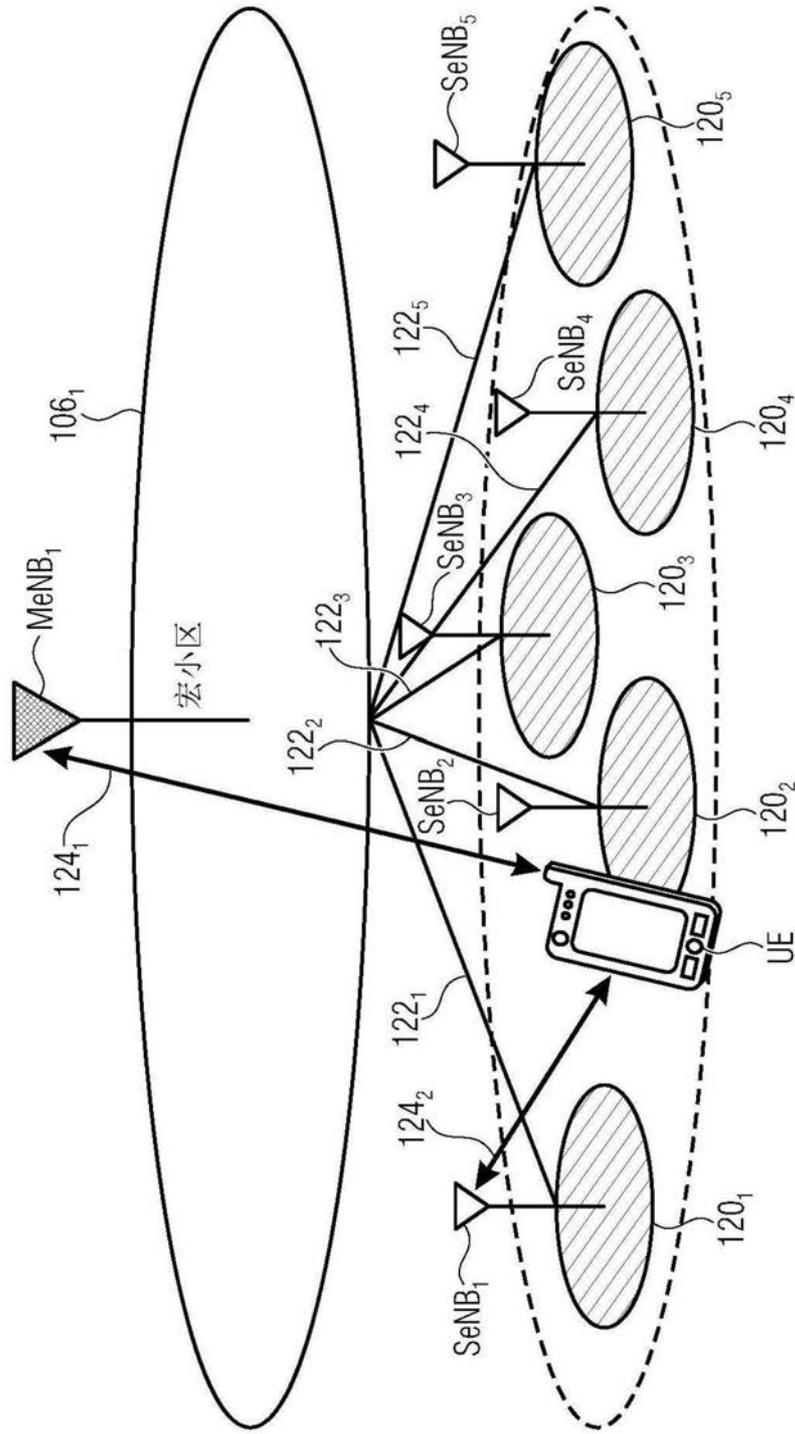


图2

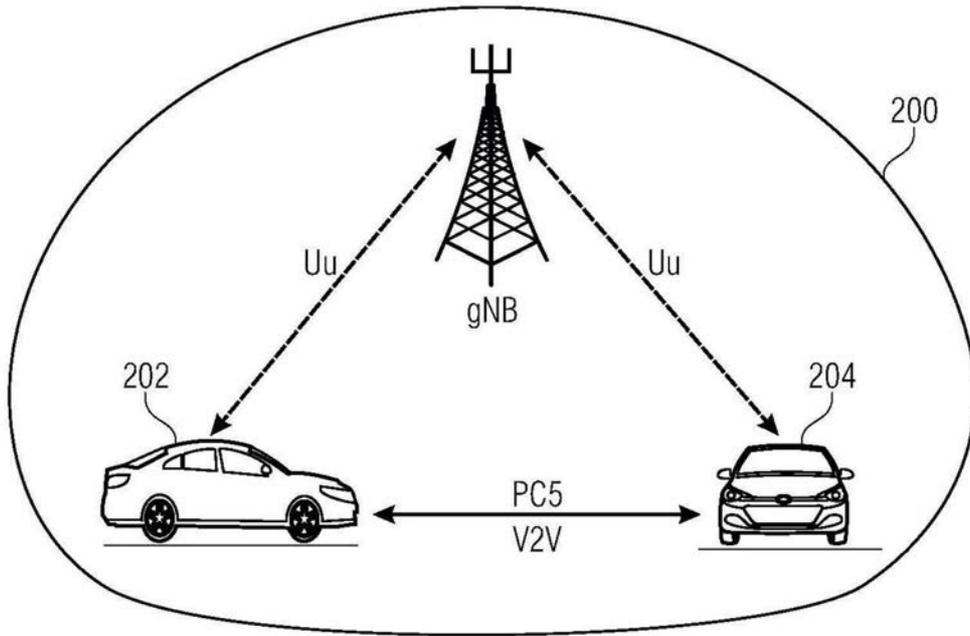


图3

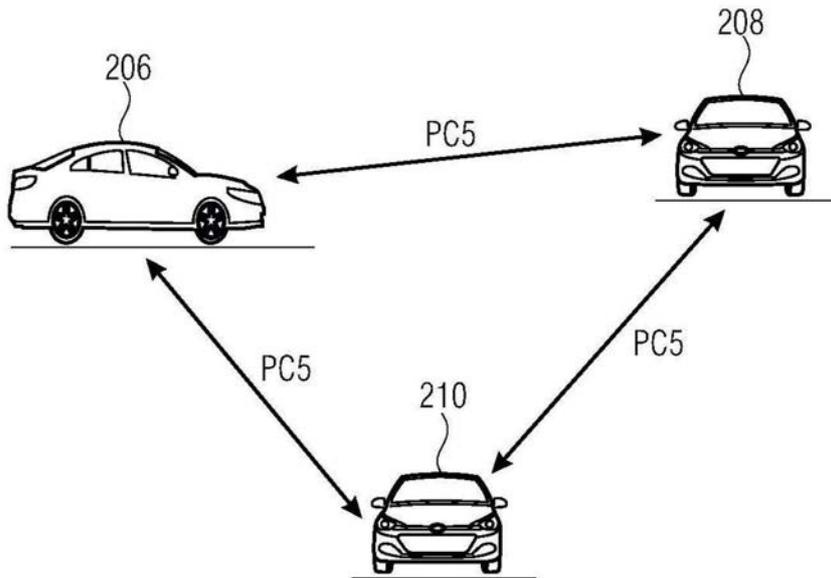


图4

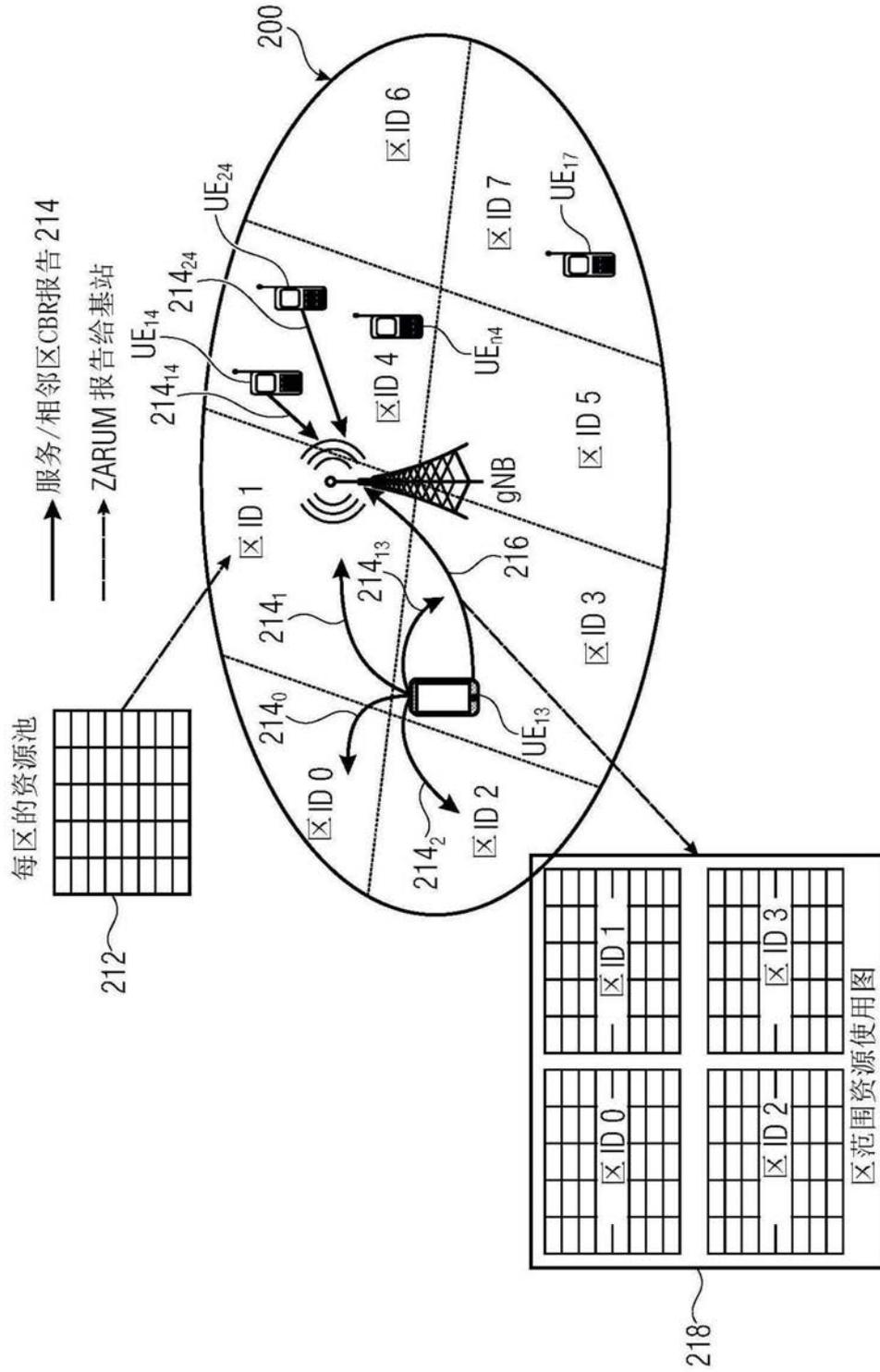


图5

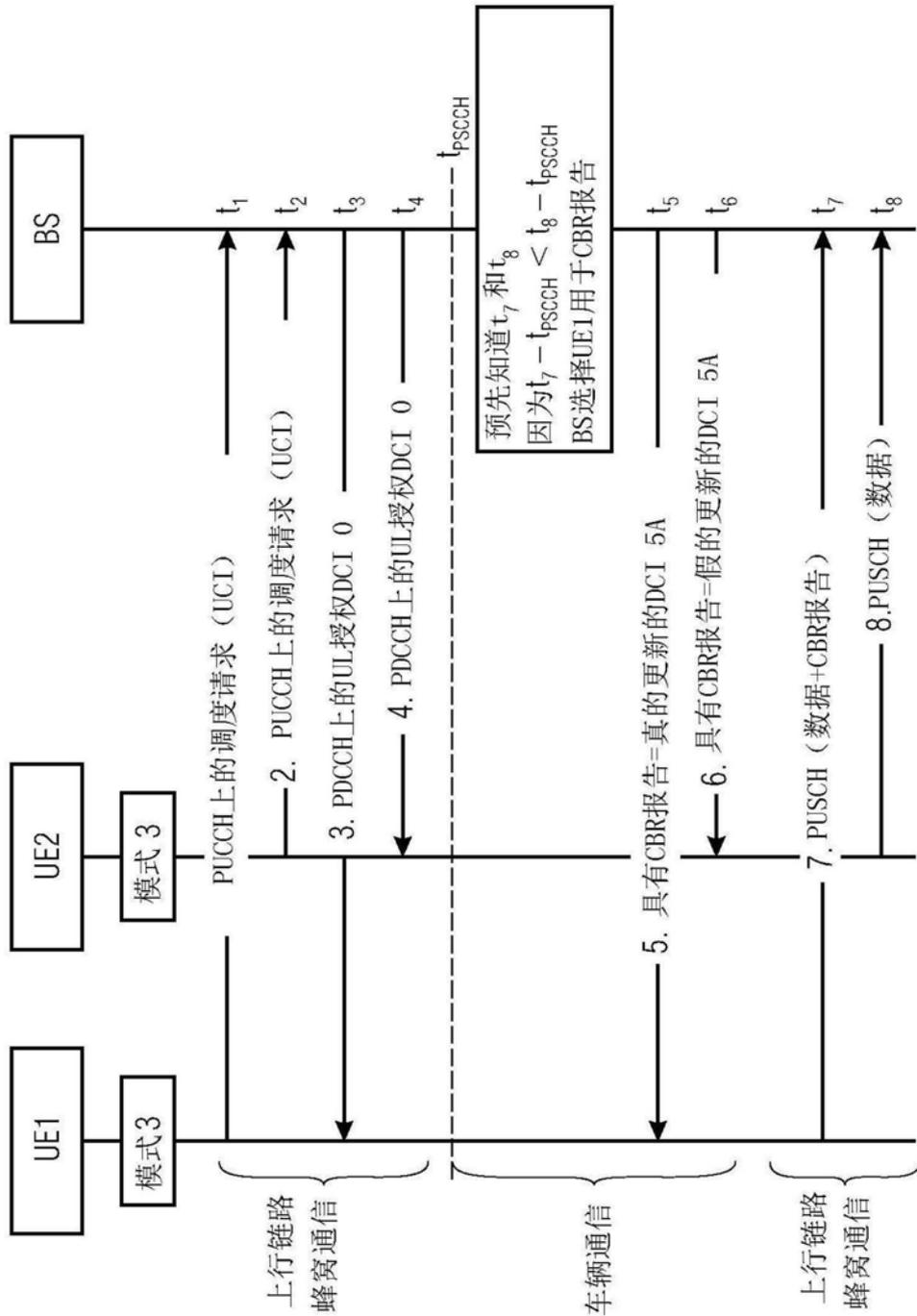
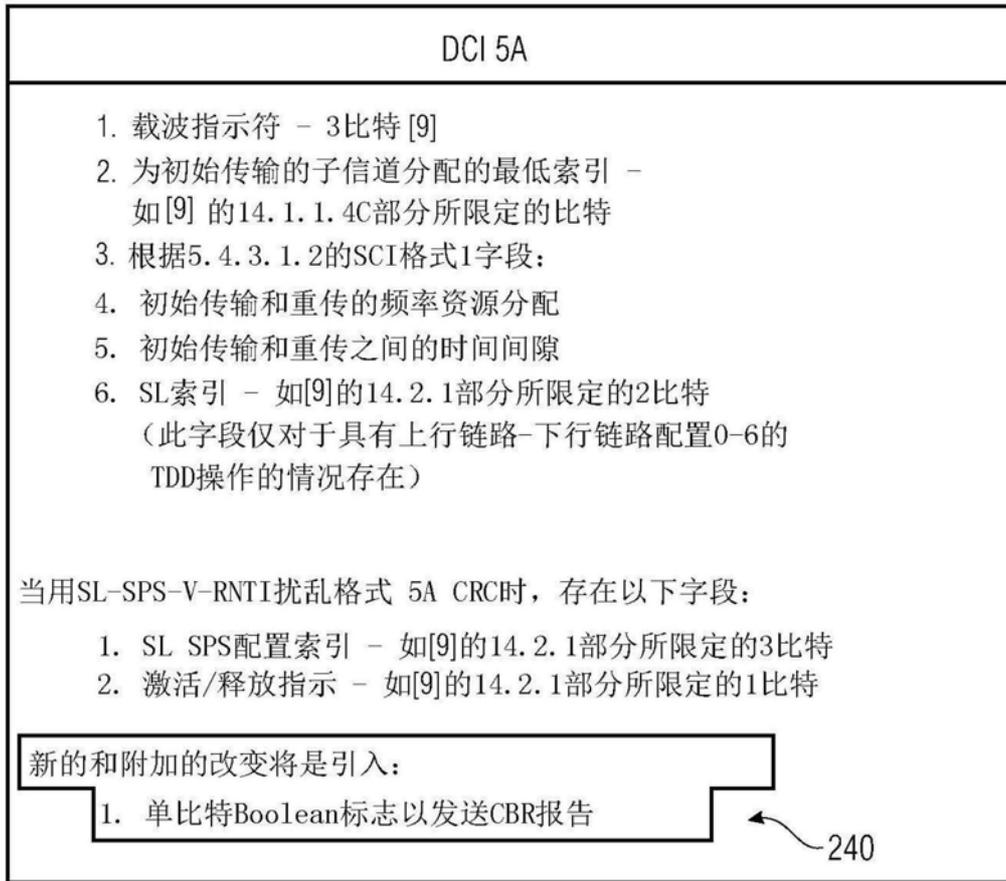


图6



表格3: 下行链路控制指示符格式 5A

图7

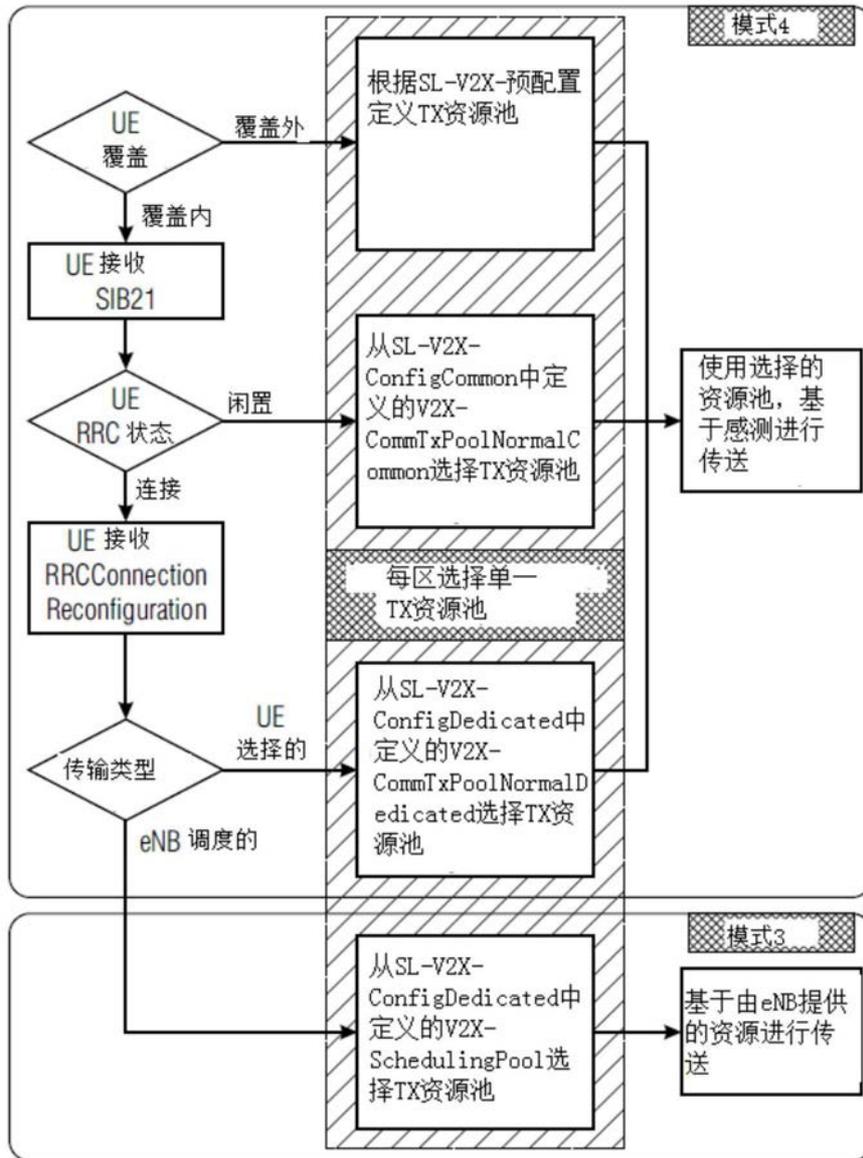
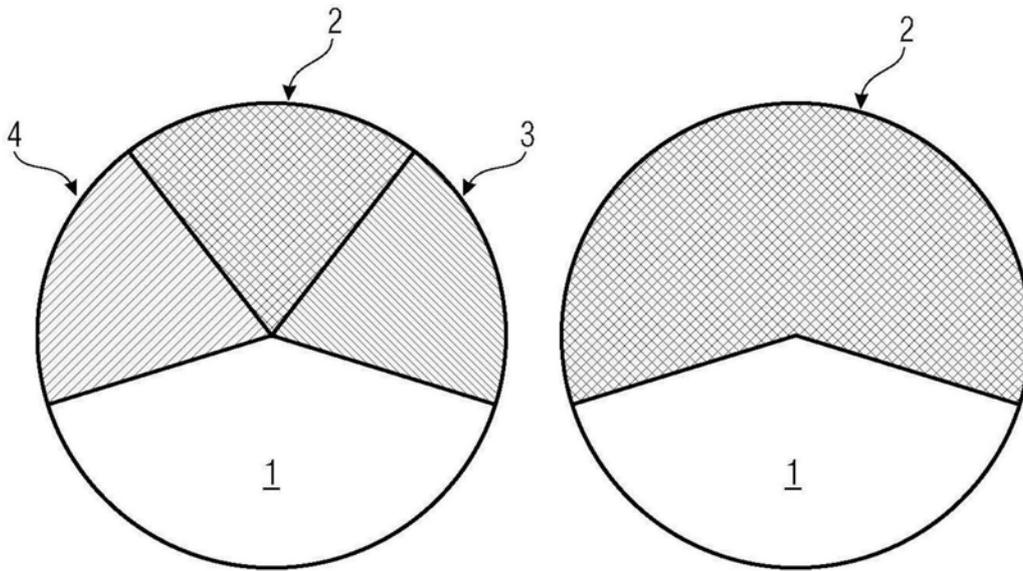


图7A



- 1—○ 用于接收的资源
- 2—⊗ 用于共享模式3和模式4的资源
- 3—⊙ 用于模式4的资源
- 4—⊙ 用于模式3的资源

图7B

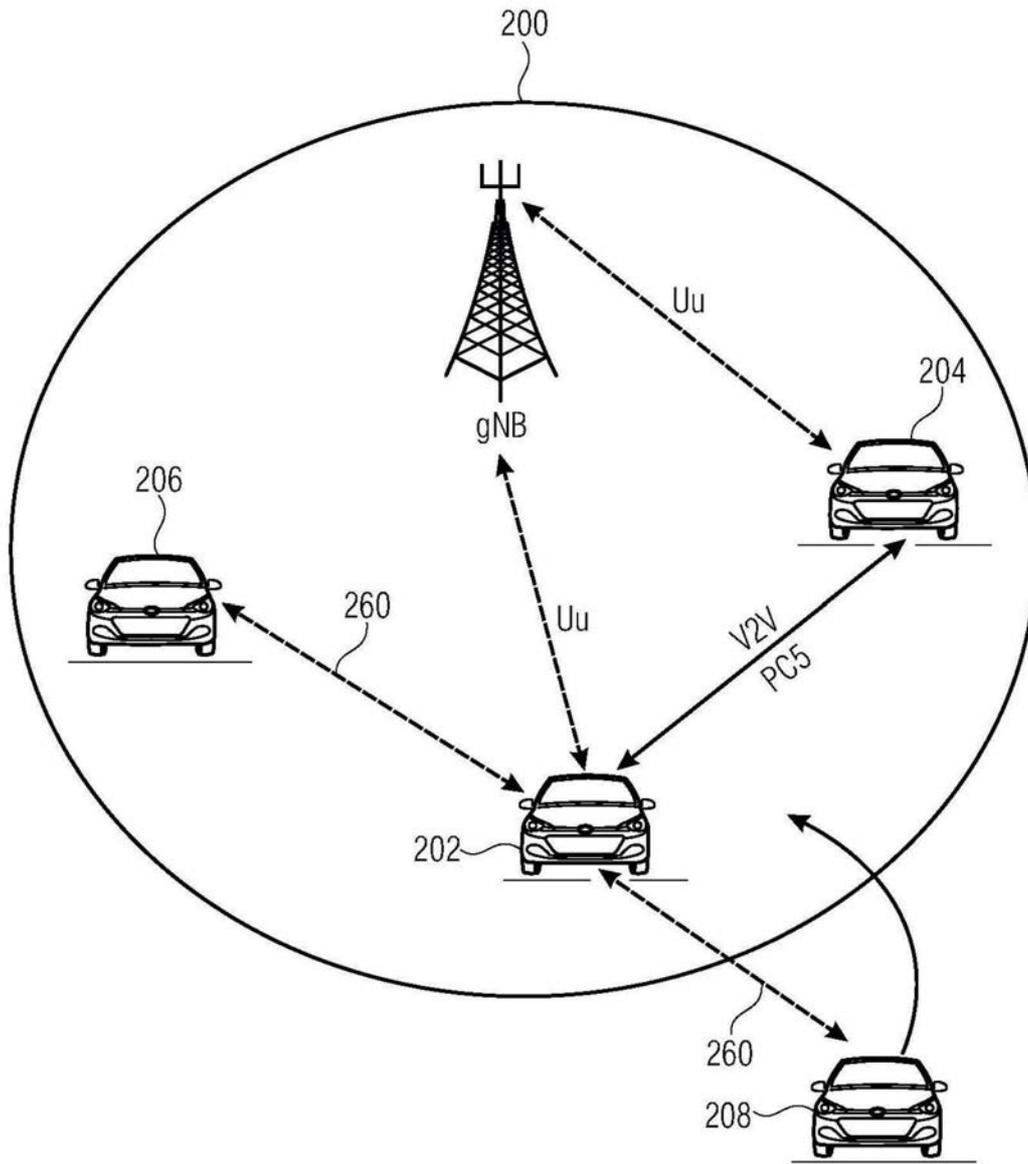


图8

SIB21			
-- ASN1START			
SysteminformationBlockType21-r14 ::= SEQUENCE {	s1-V2X-ConfigCommon-r14	SL-V2X-ConfigCommon-r14	OPTIONAL, -- Need
OR	lateNonCriticalExtension	OCTET STRING	OPTIONAL,
}			
SL-V2X-ConfigCommon-r14 ::= SEQUENCE {			
v2x-CommRxPool - r14	SL-CommRxPoolListV2X-r14	OPTIONAL,	-
-Need OR	v2x-CommTxPoolNormalCommon-r14	SL-CommRxPoolListV2X-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	p2x-CommTxPoolNormalCommon-r14	SL-CommRxPoolListV2X-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	v2x-CommTxPoolExceptional-r14	SL-CommResourcePoolV2X-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	v2x-SyncConfig-r14	SL-SyncConfigListV2X-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	v2x-InterFreqInfoList-r14	SL-InterFreqInfoListV2X-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	v2x-ResourceSelectionConfig-r14	SL-CommTxPoolSensingConfig-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	zoneConfig-r14	SL-ZoneConfig-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	typeTxSync-r14	SL-TypeTxSync-r14	OPTIONAL, -
-Need OR	thresSL-TxPrioritization-r14	INTEGER (0..7)	OPTIONAL, -
-Need OR	offsetDFN-r14	INTEGER (0..1000)	OPTIONAL, -
}			
-SL-V2X-ModeSwitch-Thresholds ::= SEQUENCE{	TimeinIDLE	} 250	
	UE Speed		
	PriorityMsg		
}			
--ASN1STOP			

表格4：系统信息块类型21

图9

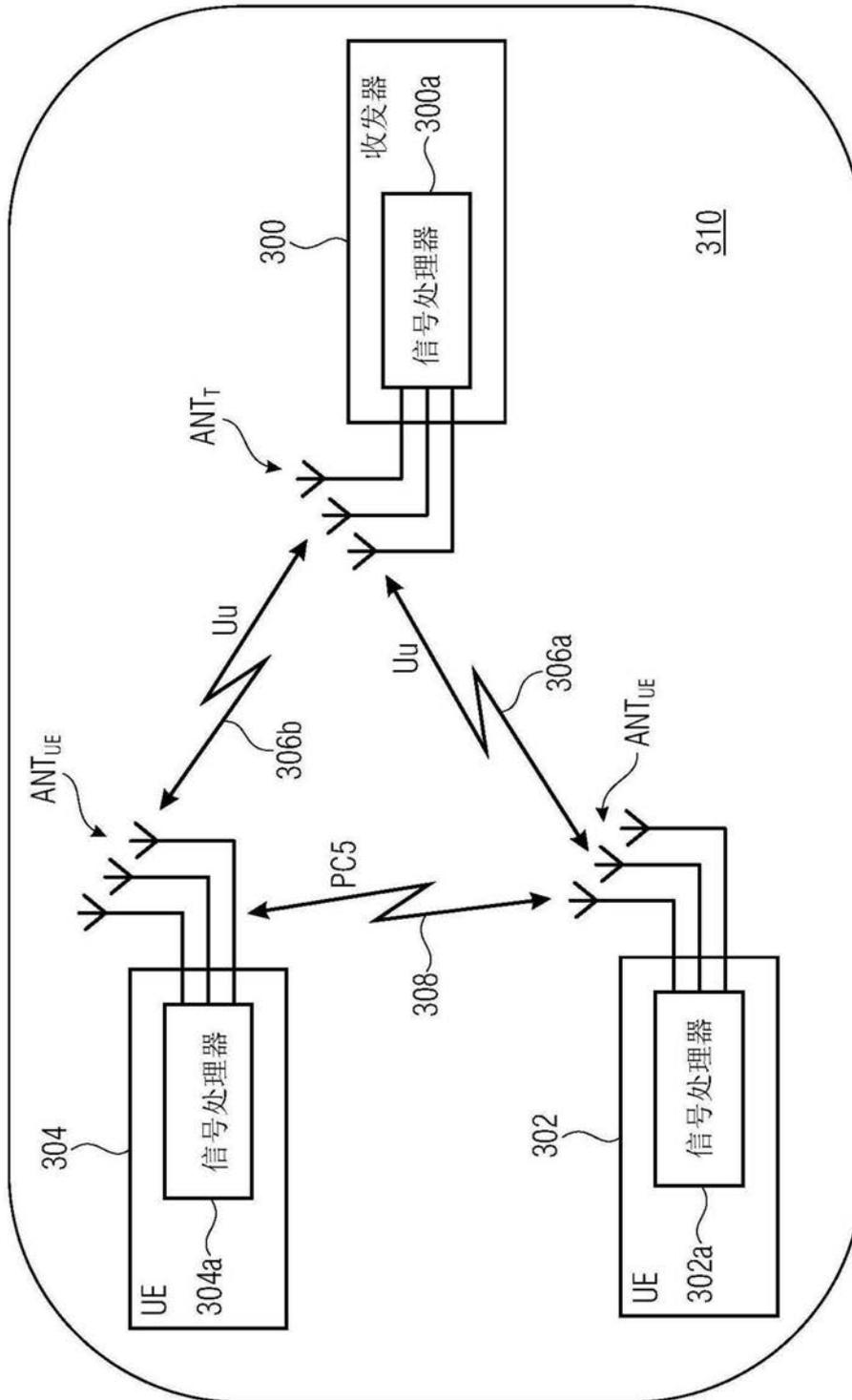


图10

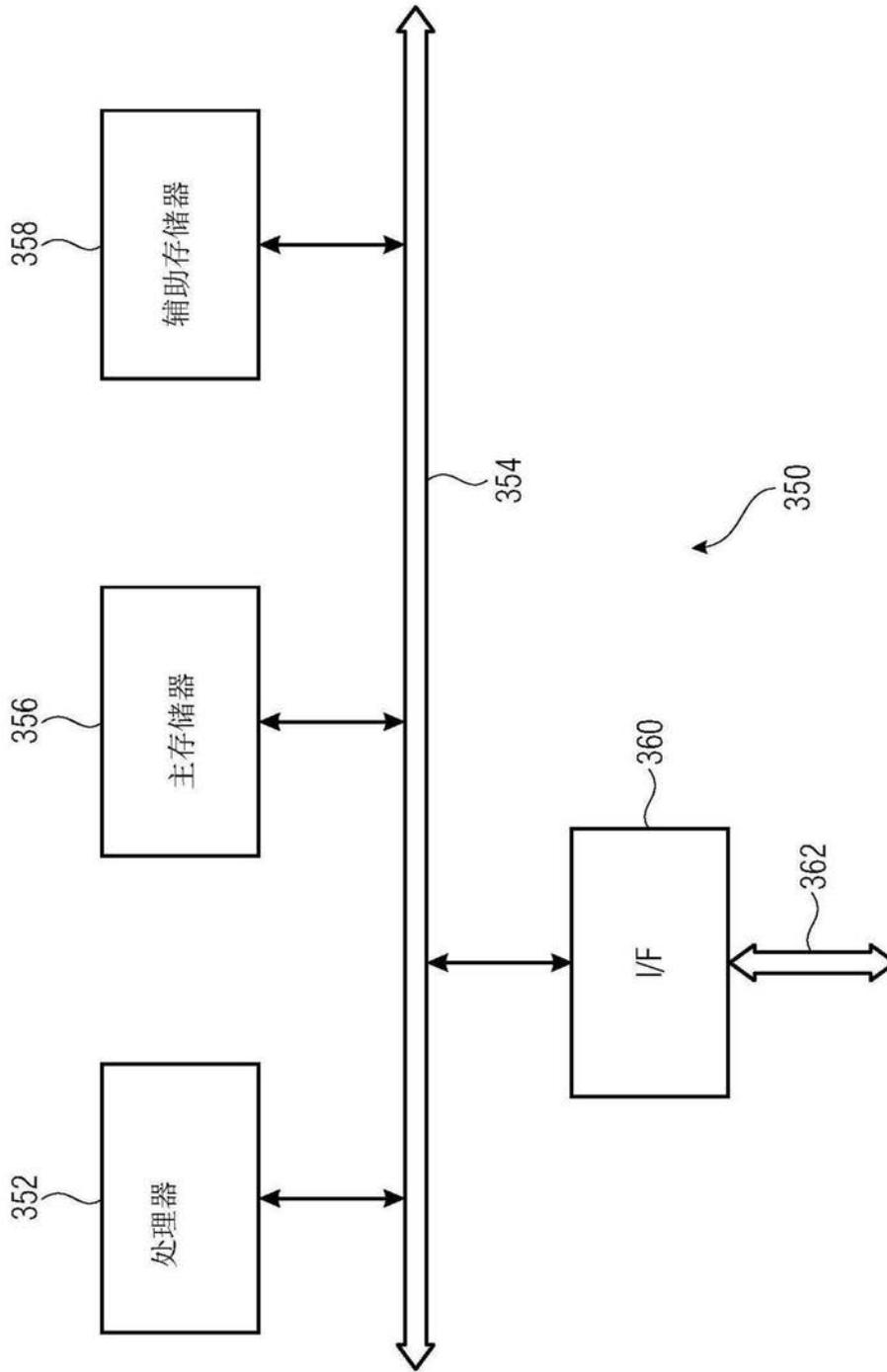


图11