



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110892779 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201880047934.7

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22)申请日 2018.06.11

代理人 孙云汉 刘春元

(30)优先权数据

102017212243.9 2017.07.18 DE

102017218318.7 2017.10.13 DE

(51)Int.Cl.

H04W 74/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.01.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2018/065283 2018.06.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/015869 DE 2019.01.24

(71)申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 N.布拉米

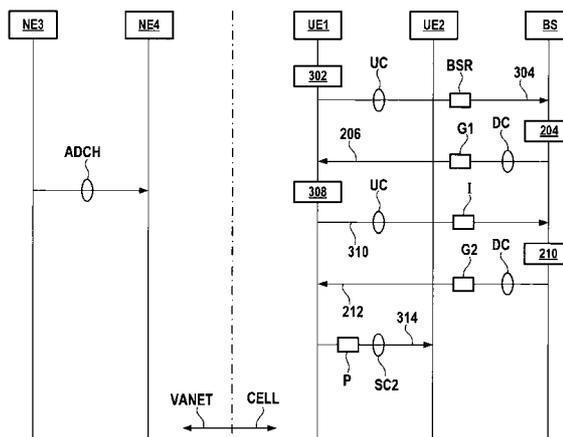
权利要求书4页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

运行网络基础设施侧网络单元的方法、网络基础设施侧网络单元、运行道路侧网络单元的方法、道路侧网络单元

(57)摘要

提出了一种用于运行基于小区的无线通信网络的网络基础设施侧网络单元的方法。该方法包括:确定(204)第一调度授权消息,其中所述第一调度授权消息包括所述第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;将所述第一调度授权消息在下行链路信道上发送(206)给所述道路侧网络单元;在所述上行链路信道上从所述道路侧网络单元接收(208)所述第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示;确定(210)第二调度授权消息,其中所述第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;而且将所述第二调度授权消息在所述下行链路信道上发送(212)给所述道路侧网络单元。



1. 一种用于运行基于小区的无线网络 (CELL) 的网络基础设施侧网络单元 (BS) 的方法, 所述方法包括:

- 在上行链路信道 (UL) 上从道路侧网络单元 (UE1) 接收 (202) 在非许可频率范围 (NLFB) 内针对第一侧行链路信道 (SC1) 的调度请求消息 (BSR);
- 确定 (204) 第一调度授权消息 (G1), 其中所述第一调度授权消息 (G1) 包括所述第一侧行链路信道 (SC1) 的至少一个侧行链路资源 (PRB、MCS、...) 对所述道路侧网络单元 (UE1) 的分派;
- 将所述第一调度授权消息 (G1) 在下行链路信道 (DC) 上发送 (206) 给所述道路侧网络单元 (UE1);
- 在所述上行链路信道 (UL) 上从所述道路侧网络单元 (UE1) 接收 (208) 所述第一侧行链路信道 (SC1) 的所分派的侧行链路资源 (PRB、MCS) 被占用的指示 (I);
- 确定 (210) 第二调度授权消息 (G2), 其中所述第二调度授权消息 (G2) 包括在许可频率范围 (LFB) 内第二侧行链路信道 (SC2) 的至少一个侧行链路资源 (PRB、MCS、...) 对所述道路侧网络单元 (UE1) 的分派; 而且
- 将所述第二调度授权消息 (G2) 在所述下行链路信道 (DC) 上发送 (212) 给所述道路侧网络单元 (UE1)。

2. 根据权利要求1所述的方法, 所述方法包括:

- 预留 (804) 在所述许可频率范围 (LFB) 内在所述第二侧行链路信道 (SC2) 上的侧行链路资源 (PRB、MCS、...).

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 所述方法包括:

- 确定 (802) 在所述非许可频率范围 (NLFB) 内在所述第一侧行链路信道 (SC1) 上的冲突概率 (C); 而且
- 根据所述冲突概率 (C) 来预留 (804) 在所述许可频率范围 (LFB) 内在所述第二侧行链路信道 (SC2) 上的侧行链路资源 (PRB、MCS、...).

4. 一种基于小区的无线网络 (CELL) 的网络基础设施侧网络单元 (BS), 所述网络基础设施侧网络单元包括:

- 天线 (A_BS) 和收发器 (T_BS), 所述天线和所述收发器被设立为: 在上行链路信道 (UL) 上从道路侧网络单元 (UE1) 接收在非许可频率范围 (NLFB) 内针对第一侧行链路信道 (SC1) 的调度请求消息 (BSR);
- 处理器 (P_BS), 所述处理器被设立为确定第一调度授权消息 (G1), 其中所述第一调度授权消息 (G1) 包括所述第一侧行链路信道 (SC1) 的至少一个侧行链路资源 (PRB、MCS、...) 对所述道路侧网络单元 (UE1) 的分派;
- 其中所述天线 (A_BS) 和所述收发器 (T_BS) 被设立为: 将所述第一调度授权消息 (G1) 在下行链路信道 (DC) 上发送给所述道路侧网络单元 (UE1), 而且在所述上行链路信道 (UL) 上从所述道路侧网络单元 (UE1) 接收所述第一侧行链路信道 (SC1) 的所分派的侧行链路资源 (PRB、MCS) 被占用的指示 (I);
- 其中所述处理器 (P_BS) 被设立为确定第二调度授权消息 (G2), 其中所述第二调度授权消息 (G2) 包括在许可频率范围 (LFB) 内第二侧行链路信道 (SC2) 的至少一个侧行链路资源 (PRB、MCS、...) 对所述道路侧网络单元 (UE1) 的分派; 而且

- 其中所述天线(A_BS)和所述收发器(T_BS)被设立为:将所述第二调度授权消息(G2)在所述下行链路信道(DC)上发送给所述道路侧网络单元(UE1)。

5.一种用于运行基于小区的无线通信网络(CELL)的道路侧网络单元(UE1)的方法,所述方法包括:

- 确定(302)用于发送给其它道路侧网络单元(UE2)的消息(P);
- 在上行链路信道(UC)上将在非许可频率范围(NLFB)内针对第一侧行链路信道(SC1)的调度请求消息(BSR)发送(304)给网络基础设施侧网络单元(BS);
- 在下行链路信道(DC)上从所述网络基础设施侧网络单元(BS)接收(306)第一调度授权消息(G1),其中所述第一调度授权消息(G1)包括所述第一侧行链路信道(SC1)的至少一个侧行链路资源(PRB、MCS、...)对所述道路侧网络单元(UE1)的分派;
- 确定(308)所述第一侧行链路信道(SC1)的所分派的侧行链路资源(PRB、MCS)被占用;
- 在所述上行链路信道(UC)上将所述第一侧行链路信道(SC1)的所分派的侧行链路资源(PRB、MCS)被占用的指示(I)发送(310)给所述网络基础设施侧网络单元(BS);
- 在所述下行链路信道(DC)上从所述网络基础设施侧网络单元(BS)接收(312)第二调度授权消息(G2),其中所述第二调度授权消息(G2)包括第二侧行链路信道(SC2)的至少一个侧行链路资源(PRB、MCS、...)对所述道路侧网络单元(UE1)的分派;而且
- 在所述第二侧行链路信道(SC2)上将所述消息(P)发送(314)给所述其它道路侧网络单元(UE2)。

6.一种根据权利要求1至3之一和权利要求5所述的用于运行基于小区的无线通信网络(CELL)的方法。

7.一种基于小区的无线通信网络(CELL)的道路侧网络单元(UE1),所述道路侧网络单元包括:

- 处理器(P1),所述处理器被设立为确定用于发送给其它道路侧网络单元(UE2)的消息(P);
- 天线(A1)和收发器(T1),所述天线和所述收发器被设立为:在上行链路信道(UC)上将在非许可频率范围(NLFB)内针对第一侧行链路信道(SC1)的调度请求消息(BSR)发送给网络基础设施侧网络单元(BS),而且在下行链路信道(DC)上从所述网络基础设施侧网络单元(BS)接收第一调度授权消息(G1),其中所述第一调度授权消息(G1)包括所述第一侧行链路信道(SC1)的至少一个侧行链路资源(PRB、MCS、...)对所述道路侧网络单元(UE1)的分派;
- 其中所述收发器(T1)和/或所述处理器(P1)被设立为:确定所述第一侧行链路信道(SC1)的所分派的侧行链路资源(PRB、MCS)被占用;
- 其中所述天线(A1)和所述收发器(T1)被设立为:在所述上行链路信道(UC)上将所述第一侧行链路信道(SC1)的所分派的侧行链路资源(PRB、MCS)被占用的指示(I)发送给所述网络基础设施侧网络单元(BS),在所述下行链路信道(DC)上从所述网络基础设施侧网络单元(BS)接收第二调度授权消息(G2),其中所述第二调度授权消息(G2)包括第二侧行链路信道(SC2)的至少一个侧行链路资源(PRB、MCS、...)对所述道路侧网络单元(UE1)的分派,而且在所述第二侧行链路信道(SC2)上将所述消息(P)发送给所述其它道路侧网络单元

(UE2)。

8. 一种机动车 (vehicle), 其包括根据权利要求7所述的道路侧网络单元 (UE1)。

9. 一种用于运行基于小区的无线通信网络 (CELL) 的网络基础设施侧网络单元 (BS) 的方法, 所述方法包括:

- 确定 (502) 在所述网络基础设施侧网络单元 (BS) 的小区 (C) 之内的第一组 (Gr1) 道路侧网络单元 (UE1);

- 确定 (504) 在所述网络基础设施侧网络单元 (BS) 的小区 (C) 之内的第二组 (Gr2) 道路侧网络单元 (UE2), 其中第一和第二组 (Gr1、Gr2) 不相交;

- 在上行链路信道 (UC) 上从所述第一组 (Gr1) 的第一道路侧网络单元 (UE1) 接收 (506) 第一调度请求消息 (BSR);

- 确定 (508) 第一调度授权消息 (G3), 其中所述第一调度授权消息 (G3) 包括在非许可频率范围 (NLFB) 内第一侧行链路信道 (SC1) 的至少一个侧行链路资源 (PRB、MCS、...) 对所述第一组 (Gr1) 的第一道路侧网络单元 (UE1) 的分派;

- 将所述第一调度授权消息 (G3) 在下行链路信道 (DC) 上发送 (510) 给所述第一道路侧网络单元 (UE1);

- 在所述上行链路信道 (UC) 上从所述第二组 (Gr2) 的第二道路侧网络单元 (UE2) 接收 (512) 第二调度请求消息 (BSR);

- 确定 (514) 第二调度授权消息 (G4), 其中所述第二调度授权消息 (G4) 包括在许可频率范围 (LFB) 内第二侧行链路信道 (SC2) 的至少一个侧行链路资源 (PRB、MCS、...) 对所述第二组 (Gr2) 的第二道路侧网络单元 (UE2) 的分派; 而且

- 将所述第二调度授权消息 (G4) 在下行链路信道 (DC) 上发送 (516) 给所述第二道路侧网络单元 (UE2)。

10. 根据权利要求9所述的方法, 所述方法包括:

- 确定 (902) 在所述非许可频率范围 (NLFB) 内在所述第一侧行链路信道 (SC1) 上的冲突概率 (C);

- 根据所确定的冲突概率 (C) 来确定在所述网络基础设施侧网络单元 (BS) 的小区 (C) 之内的所述第一组 (Gr1) 道路侧网络单元 (UE1);

- 根据所确定的冲突概率 (C) 来确定在所述网络基础设施侧网络单元 (BS) 的小区 (C) 之内的所述第二组 (Gr2) 道路侧网络单元 (UE2)。

11. 一种基于小区的无线通信网络 (CELL) 的网络基础设施侧网络单元 (BS), 所述网络基础设施侧网络单元包括:

- 处理器 (P_BS), 所述处理器被配置为: 确定在所述网络基础设施侧网络单元 (BS) 的小区 (C) 之内的第一组 (Gr1) 道路侧网络单元 (UE1), 而且确定在所述网络基础设施侧网络单元 (BS) 的小区 (C) 之内的第二组 (Gr2) 道路侧网络单元 (UE2), 其中第一和第二组 (Gr1、Gr2) 不相交;

- 天线 (A_BS) 和收发器 (T_BS), 所述天线和所述收发器被设立为: 在上行链路信道 (UC) 上从所述第一组 (Gr1) 的第一道路侧网络单元 (UE1) 接收第一调度请求消息 (BSR);

- 其中所述处理器 (P_BS) 被配置为: 确定第一调度授权消息 (G3), 其中所述第一调度授权消息 (G3) 包括在非许可频率范围 (NLFB) 内第一侧行链路信道 (SC1) 的至少一个侧行链

路资源 (PRB、MCS、...) 对所述第一组 (Gr1) 的第一道路侧网络单元 (UE1) 的分派;

- 其中所述天线 (A_BS) 和所述收发器 (T_BS) 被设立为: 将所述第一调度授权消息 (G3) 在下行链路信道 (DC) 上发送给所述第一道路侧网络单元 (UE1), 而且在所述上行链路信道 (UC) 上从所述第二组 (Gr2) 的第二道路侧网络单元 (UE2) 接收第二调度请求消息 (BSR);

- 其中所述处理器 (P_BS) 被设立为: 确定第二调度授权消息 (G4), 其中所述第二调度授权消息 (G4) 包括在许可频率范围 (LFB) 内第二侧行链路信道 (SC2) 的至少一个侧行链路资源 (PRB、MCS、...) 对所述第二组 (Gr2) 的第二道路侧网络单元 (UE2) 的分派; 而且

- 其中所述天线 (A_BS) 和所述收发器 (T_BS) 被设立为: 将所述第二调度授权消息 (G4) 在下行链路信道 (DC) 上发送给所述第二道路侧网络单元 (UE2)。

运行网络基础设施侧网络单元的方法、网络基础设施侧网络单元、运行道路侧网络单元的方法、道路侧网络单元

技术领域

[0001] 本发明涉及用于运行网络基础设施侧网络单元的方法、网络基础设施侧网络单元、用于运行道路侧网络单元的方法以及道路侧网络单元。

背景技术

[0002] 已知:如今的车辆已经能够与其附近的其它车辆(V2V:Vehicle to Vehicle(车辆到车辆))交换信息。车辆也可以与道路侧基础设施无线地进行通信(V2I:Vehicle to Infrastructure(车辆到基础设施))。同样,车辆可以与在因特网中的后台服务器(V2N:Vehicle to Network(车辆到网络))或者与行人终端设备(V2P:Vehicle to Person(车辆到人))无线地进行通信。该通信整体上也称作车辆到一切(Vehicle-to-Everything, V2X)。

[0003] 在汽车工业中的新功能和产品的研发、诸如自动驾驶从V2X中获益。可以改善交通安全性、行驶舒适性和能效。对于汽车制造商、汽车配套供应商和其他服务提供商来说,这导致新的产品和商业模式。

[0004] 应该在未来几年使用的第一代V2X应用主要涉及在道路上的应用。其目标是:向驾驶员提供关于道路周围环境的信息。车辆周期性地提供状态信息(例如位置、速度、加速度等等)和/或事件信息(救援行动、抛锚车辆、交通堵塞)。这些信息通常以短消息的形式在本地发送。相邻的车辆可以将该基于事件的信息寄送给中央网络单元(基站、后台)。

[0005] 对于V2X直接设备到设备(Direct Device-to-Device(D2D))通信来说,目前存在两项竞争技术。第一项技术在无线电技术上基于IEEE 802.11p标准,该IEEE 802.11p标准在美国形成了总体标准DSRC(Dedicated Short Range Communication,专用短程通信)的基础而在欧洲形成了总体标准ETSI ITS G5(ETSI:European Telecommunications Standards Institute(欧洲电信标准化组织);ITS: Intelligent Transport Systems(智能交通系统))的基础。第二项技术基于3GPP(3rd Generation Partnership Project,第三代合作伙伴计划)LTE(Long Term Evolution,长期演进技术)并且也在缩写LTE-V2X下公知。在5G(5th generation mobile networks,第5代移动网络)的情况下预期LTE-V2X技术的进一步发展。

[0006] IEEE 802.11p标准使用基于具有一些修改方案的正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,OFDM)的IEEE 802.11a标准的PHY层。MAC层基于增强型分布式信道访问(Enhanced Distributed Channel Access,EDCA),该增强型分布式信道访问基于竞争。还使用带有冲突避免(Collision Avoidance,CSMA/CA)的载波侦听多路访问(Carrier Sense Multiple Access,CSMA)。CSMA/CA遵循先听后送(Listen-Before-Talk)原则,以便将在信道上的冲突减少到最低限度。如果网络单元(在该上下文中是车辆)有数据要传送,则该网络单元执行信道测量,以便检查信道是否被占用。如果信道被认为空着,则具有所计划的传输的网络单元等待随机确定的时间并且然后开始传输。如果信道在

信道测量期间被占用,则网络单元将执行退避(Backoff)程序,也就是说该网络单元等待随机确定的时间段来进行下一次信道访问。在一个地理区域内尝试进行发送的网络单元的数目越多,网络单元使其传输延迟的概率就越高,这导致在网络中的延迟整体上提高。相对于基于IEEE 802.11的其它WLAN标准,IEEE 802.11p标准提供了关于时延和信令开销方面的优点并且针对应用情况V2V适配。

[0007] 从3GPP版本14(Release 14)开始的针对V2X的LTE扩展提出:使用许可和/或非许可频谱用于通信。V2V通信基于直接的设备到设备(Device-to-Device)接口(也被称作在物理层上的侧行链路(Sidelink)接口)。不同于802.11p,传输以小区保护的方式实现,也就是说通过网络有计划地来执行。传输权限由处在基站中的调度单元签发,使得避免冲突并且将干扰减少到最低限度。通过基站来进行的控制只能在其中基站信号可用(在覆盖范围(in-coverage))的区域内被执行。在其中不提供基站信号(不在覆盖范围(out-of-coverage))的情况下,通过侧行链路利用预先限定的参数来进行通信。

[0008] 在通信标准的研发的过程中,例如基于来自不同的技术领域的不同的应用或研发活动,可以针对同一频率范围提出不同的标准。借此,不同的无线通信系统会在相同的频率范围内进行发送并且对于两项技术来说会得到性能下降。

[0009] 因此,可能会按如下地制定客观的技术任务,即应创建两项不同的无线通信技术的共存机制,以便公平地划分现有的资源。

发明内容

[0010] 本发明所基于的问题通过根据权利要求1所述的和根据并列权利要求所述的用于运行网络基础设施侧网络单元的方法、根据并列权利要求所述的网络基础设施侧网络单元、根据并列权利要求所述的用于运行道路侧网络单元的方法和根据并列权利要求所述的道路侧网络单元来解决。

[0011] 按照第一和第二方面,提出了一种用于运行网络基础设施侧网络单元的方法以及一种网络基础设施侧网络单元。在上行链路信道上从道路侧网络单元接收在非许可频率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求(Scheduling-Request)消息。确定第一调度授权(Scheduling-Grant)消息,其中第一调度授权消息包括第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。将第一调度授权消息在下行链路信道上发送给道路侧网络单元。在上行链路信道上从道路侧网络单元接收第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示。确定第二调度授权消息,其中第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。将第二调度授权消息在下行链路信道上发送给道路侧网络单元。

[0012] 按照第三和第四方面,提出了一种用于运行道路侧网络单元的方法以及一种道路侧网络单元。确定用于发送给其它道路侧网络单元的消息。在上行链路信道上将在非许可频率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求消息发送给网络基础设施侧网络单元。在下行链路信道上从网络基础设施侧网络单元接收第一调度授权消息,其中第一调度授权消息包括第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。确定第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用。在上行链路信道上将第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示发送给网络基础设施侧网络单元。在下行链路信道上从网

络基础设施侧网络单元接收第二调度授权消息,其中第二调度授权消息包括第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。在第二侧行链路信道上将消息发送给其它道路侧网络单元。

[0013] 有利地,按照第三至第四方面,因为第二侧行链路信道被用作第一侧行链路信道的备用(Backup)信道,所以确保了经由侧行链路信道对消息的传输的可靠性。同时,只有当第一侧行链路信道被占用时,才使用第二侧行链路信道作为备用信道。由此保证了:在许可频率范围内使用第二侧行链路信道之前,首先尝试给第一侧行链路信道加载数据传输。因此,有利地,优选地使用有利的第一侧行链路信道,而且同时如果在第一侧行链路信道上应该会出现冲突,则通过第二侧行链路信道来保证对消息的分配。

[0014] 按照第五和第六方面,提出了一种用于运行网络基础设施侧网络单元的方法以及一种网络基础设施侧网络单元。确定在网络基础设施侧网络单元的小区之内的第一组道路侧网络单元。确定在网络基础设施侧网络单元的小区之内的第二组道路侧网络单元,其中第一和第二组不相交。在上行链路信道上从第一组的第一道路侧网络单元接收第一调度请求消息。确定第一调度授权消息,其中第一调度授权消息包括在非许可频率范围内第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对第一组的第一道路侧网络单元的分派。将第一调度授权消息在下行链路信道上发送给第一道路侧网络单元。在上行链路信道上从第二组的第二道路侧网络单元接收第二调度请求消息。确定第二调度授权消息,其中第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对第二组的第二道路侧网络单元的分派。将第二调度授权消息在下行链路信道上发送给第二道路侧网络单元。

[0015] 有利地,按照第五和第六方面,因为将道路侧网络单元分成两组包括使传输分布到第一和第二侧行链路信道上,所以改善了经由侧行链路信道对消息的传输的可靠性。通过编组到第二组中,将道路侧网络单元从第一侧行链路信道去掉,并且释放资源用于未被网络基础设施侧网络单元控制的其它网络单元,即例如ITS-G5网络单元。

[0016] 所有方面的共同点是:通过两个侧行链路信道来分配在由网络基础设施侧网络单元控制的网络单元之间的传输。

附图说明

[0017] 在对实施例的随后的描述中得到其它特征和优点。在附图中:

图1示出了第一基于小区的无线通信网络和第二无线通信网络;

图2、3、5、8和9分别示出了示意性流程图;

图4和6分别示出了示意性序列图;而

图7示出了用于确定冲突概率的示意性框图。

具体实施方式

[0018] 图1示出了第一基于小区的无线通信网络CELL和第二无线通信网络VANET。第一无线通信网络CELL包括网络基础设施侧网络单元BS、第一道路侧网络单元UE1和第二道路侧网络单元UE2。网络基础设施侧网络单元BS包括处理器P_BS、存储元件M_BS和收发器T_BS。网络基础设施侧网络单元BS也能被称作基站或eNodeB。网络基础设施侧网络单元BS与固定

天线A_BS连接,以便在下行链路(Downlink)信道DC上发送数据并且在上行链路(Uplink)信道UC上接收数据。天线A_BS例如包括多根天线并且例如实施为远端射频头(Remote Radio Head),即RRH。网络基础设施侧网络单元BS和天线A_BS提供小区C,在该小区之内,道路侧网络单元UE1和UE2与网络单元BS进行通信。当然,网络基础设施侧网络单元BS也可以在虚拟化的框架内分布式地来构造并且由分散的网络单元组成。网络单元BS、UE1和UE2例如根据LTE-V2X标准来配置。

[0019] 道路侧网络单元UE1和UE2分别包括:处理器P1、P2;存储元件M1、M2;收发器T1、T2;和天线A1、A2。这两个道路侧网络单元UE1、UE2处在小区C之内,在下行链路信道DC上接收数据并且在上行链路信道UC上发送数据。这两个道路侧网络单元UE1、UE2可以通过第一侧行链路信道SC1在非许可频率范围NLFB内彼此直接进行通信并且通过第二侧行链路信道SC2在许可频率范围LFB内彼此直接进行通信。

[0020] 这两个道路侧网络单元UE1、UE2处在小区C之内,而且能够在下行链路信道DC上接收数据并且在上行链路信道UC上发送数据。这两个道路侧网络单元UE1、UE2能够通过侧行链路信道SC1在非许可频率范围NLFB内彼此直接进行通信并且通过侧行链路信道SC2在许可频率范围LFB内彼此直接进行通信。

[0021] 诸如德意志联邦共和国联邦网络管理局那样的国家主管部门制定频率使用计划,该频率使用计划例如包括针对相应的网络运营商的许可证。在所分派的许可证的框架内,允许网络运营商在所分派的、也就是说许可的频率范围或频谱内使用网络基础设施以及终端设备。不同于此,存在如下频率范围或频谱,所述频率范围或频谱没有被分派给网络运营商而在诸如发送/接收功率降低那样的一定的边界条件下能自由使用。

[0022] 在本说明书中,参考唯一的上行链路信道和唯一的下行链路信道。例如,上行链路信道和下行链路信道包括相应的子信道,也就是说可以在上行链路中以及在下行链路中使用多个信道。相同的情况适用于侧行链路信道SC1、SC2。

[0023] 第二无线通信网络VANET包括两个其它的道路侧网络单元NE3和NE4,所述两个其它的道路侧网络单元分别包括:处理器P3、P4;存储元件M3、M4;收发器T3、T4;和天线A3、A4。网络单元NE3和NE4例如根据IEEE 802.11p标准来配置。网络单元NE3和NE4通过自组织信道ADCH在非许可频率范围NLFB内彼此直接进行通信。自组织信道ADCH通过CSMA/CA协议(CSMA/CA:Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance(载波侦听多路访问/冲突避免))由收发器T3、T4来仲裁。

[0024] 在存储元件M1、M2、M3、M4上存储有相应的计算机程序,这些计算机程序在相应的处理器P1、P2、P3、P4上实施时实现在本说明书中所公开的方法。替选地,处理器P1、P2、P3、P4被实现为ASIC。

[0025] 第三和第四网络单元NE3和NE4处在两个第一和第二网络单元UE1和UE2附近,尤其是处在小区C的区域之内,使得相应的发送功率足以干扰网络单元UE1和UE2在非许可频率范围NLFB内的传输。因此,在信道ADCH和SC1上的传输相互间可能有不利影响。本说明书的目标是:减少该相互间的不利影响。

[0026] 侧行链路信道SC1和SC2在所谓的管理模式(managed mode)下运行,这意味着:网络单元BS通过在下行链路信道DC中的相对应的消息来控制侧行链路信道SC1和SC2上的传输。而自组织信道ADCH没有在管理模式下运行。因此,道路侧网络单元NE3、NE4独立地访

问自组织信道ADCH。

[0027] 道路侧网络单元UE1、UE2、NE3和NE4布置在相应的机动车vehic1、vehic2、vehic3、vehic4中并且与分别布置在那里的未示出的控制设备连接,用于数据交换。备选地,道路侧网络单元UE1、UE2、NE3和NE4是在相应的机动车vehic1、vehic2、vehic3、vehic4中的控制设备的一部分。在另一备选的实施方式中,道路侧网络单元UE1、UE2、NE3和NE4布置在诸如交通信号灯那样的静态的基础设施中,而不是布置在机动车中。

[0028] 侧行链路信道SC1、SC2以及一般来说侧行链路例如通过文件3GPP TS 36.300 V14.2.0 (2017-03)来限定,该文件通过参考而被列入到本说明书中。侧行链路包括侧行链路发现(Sidelink Discovery)、侧行链路通信和在网络单元UE1、UE2之间的V2X侧行链路通信。侧行链路使用上行链路资源和与上行链路的物理信道结构类似的物理信道结构。因此,侧行链路与上行链路关于物理信道方面有区别。

[0029] 侧行链路限于针对物理侧行链路信道的群集传输。侧行链路还在每个侧行链路子帧(Sidelink-Subframe)的末尾使用1符号间隙。对于V2X侧行链路通信来说,在同一子帧中传输PSCCH、即物理侧行链路控制信道(Physical Sidelink Control Channel)和PSSCH、即物理侧行链路共享通道(Physical Sidelink Shared Channel)。侧行链路信道SC1、SC2例如是PSSCH。

[0030] 在侧行链路中对传输信道的物理层处理与上行链路传输的区别在于如下步骤:加扰:对于PSDCH、即物理侧行链路发现信道(Physical Sidelink Discovery Channel)和PSCCH来说,加扰对于网络单元来说不是特定的;调制:64 QAM和256 QAM对于侧行链路来说不支持(QAM:正交调幅(Quadrature amplitude modulation))。PSCCH规定了由相应的网络单元UE1、UE2用于PSSCH的侧行链路资源和其它传输参数。

[0031] 对于PSDCH、PSCCH和PSSCH解调来说,参考信号与上行链路解调参考信号类似地在标准的CP、即循环前缀(Cyclic Prefix)中的时隙的第4个符号并且在扩展的CP中的时隙的第3个符号来传输。侧行链路解调参考信号序列长度对应于所分配的资源的大小(副载波的数目)。对于V2X侧行链路通信来说,参考信号以在CP中的第一时隙的第3个和第6个符号并且在CP中的第二时隙的第2个和第5个符号来传输。对于PSDCH和PSCCH来说,基于固定的基本序列、循环移位和正交覆盖码(Cover Code)来生成参考信号。对于V2X侧行链路通信来说,针对PSCCH的循环移位在每次传输时都随机地被选择。

[0032] 对于对相应的侧行链路信道SC1、SC2的测量来说,在网络单元UE1、UE2的一侧提供如下可能性:侧行链路参考信号的接收功率(S-RSRP);侧行链路发现参考信号的接收功率(SD-RSRP);PSSCH参考信号的接收功率(PSSCH-RSRP);针对侧行链路参考信号的信号强度指标(S-RSSI)。

[0033] 自组织信道ADCH和自组织无线网络VANET例如通过IEEE标准“802.11p-2010 -- IEEE Standard for Information technology-Local and metropolitan area networks-Specific requirements -- Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 6: Wireless Access in Vehicular Environments”来限定,该IEEE标准通过参考被列入到本说明书中。IEEE 802.11p是用于扩展WLAN标准IEEE 802.11的标准。IEEE 802.11p的目标方向是:在人员-机动车中设立WLAN技术并且针对智能交通系统(英文Intelligent Transport Systems,ITS)

的应用提供可靠的接口。IEEE 802.11p也是在从5.85至5.925GHz的频带内的专用短程通信(Dedicated Short Range Communication, DSRC)的基础。为了避免与欧洲的DSRC版本的混淆,尤其是在欧洲更愿意使用术语ITS-G5而不是DSRC。

[0034] 通过参考被列入到本说明书中的文件“ETSI TS 302 663 V1.2.0 (2012-11)”描述了ITS-G5技术(ITS-G5:在5GHz频带内运行的智能交通系统(Intelligent Transport Systems operating in the 5 GHz frequency band))的两个最底层,即物理层和数据链路层。收发器TA1和TA3例如实现了这两个最底层和根据“ETSI TS 102 687 V1.1.1 (2011-07)”的对应的功能,以便使用自组织信道ADCH。为了使用自组织信道ADCH,在欧洲提供如下非许可频率范围,这些非许可频率范围是非许可频率范围NLFB的一部分:1) ITS-G5A用于在从5.875GHz至5.905GHz的频率范围内的安全相关的应用;2) ITS-G5B用于在从5.855GHz至5.875GHz的频率范围内的非安全相关的应用;而3) ITS-G5D用于运行在5.905GHz至5.925GHz的频率范围内的ITS应用。ITS-G5能够实现在基站的环境之外的两个网络单元UE1与UE2之间的通信。ITS-G5能够实现对数据帧的立即交换并且避免了在设立网络时所使用的管理开销(Management-Overhead)。

[0035] 通过参考被列入到本说明书中的文件“ETSI TS 102 687 V1.1.1 (2011-07)”针对ITS-G5描述了“分散式拥塞控制机制(Decentralized Congestion Control Mechanisms)”。自组织信道ADCH尤其用于交换有关安全性和交通效率方面的数据。收发器TA1和TA3例如实现如在文件“ETSI TS 102 687 V1.1.1 (2011-07)”中所描述的功能。在ITS-G5中的应用和服务基于道路侧网络单元的协作行为,这些道路侧网络单元形成自组织(Adhoc)网络VANET(VANET:vehicular ad hoc network(车载自组织网络))。自组织网络VANET能够实现时间关键的道路交通应用,其中需要快速的信息交换,以便及时地向驾驶员和/或车辆报警并且对驾驶员和/或车辆进行辅助。为了确保自组织网络VANET的正常功能,针对ITS-G5的自组织信道ADCH使用“分散式拥塞控制机制(Decentralized Congestion Control Mechanisms, DCC)”。DCC具有如下功能,这些功能处在ITS架构的多个层上。DCC机制基于关于信道的了解。通过信道探测来获得信道状态信息。信道状态信息可以通过TPC(传输功率控制(transmit power control))、TRC(传输速率控制(transmit rate control))和TDC(传输数据速率控制(transmit data rate control))方法来获得。这些方法根据所探测到的包的接收信号电平阈或前导信息来确定信道状态信息。

[0036] 图2示出了用于运行网络基础设施侧网络单元BS的示意性流程图。在步骤202中,在上行链路信道上从道路侧网络单元接收在非许可频率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求消息。在步骤204中,确定第一调度授权消息,其中第一调度授权消息包括第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。在步骤206中,将第一调度授权消息在下行链路信道上发送给道路侧网络单元。在步骤208中,在上行链路信道上从道路侧网络单元接收第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示。在步骤210中,确定第二调度授权消息,其中第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。在步骤212中,将第二调度授权消息在下行链路信道上发送给道路侧网络单元。

[0037] 图3示出了用于运行道路侧网络单元UE1或UE2的示意性流程图。在步骤302中,确定用于发送给其它道路侧网络单元的消息。在步骤304中,在上行链路信道上将在非许可频

率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求消息发送给网络基础设施侧网络单元。在步骤306中,在下行链路信道上从网络基础设施侧网络单元接收第一调度授权消息,其中第一调度授权消息包括第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。在步骤308中,确定第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用。在步骤310中,在上行链路信道上将第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示发送给网络基础设施侧网络单元。在步骤312中,在下行链路信道上从网络基础设施侧网络单元接收第二调度授权消息,其中第二调度授权消息包括第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对道路侧网络单元的分派。在步骤314中,在第二侧行链路信道上将消息发送给其它道路侧网络单元。

[0038] 图4示出了示意性的序列图。在步骤302中,由道路侧网络单元UE1来确定以有效数据的形式消息P,以便在被调度的资源中发送该消息。将调度请求消息BSR、例如缓冲状态报告(Buffer Status Report)经由上行链路信道UC发送给网络基础设施侧网络单元BS。在步骤204中,网络基础设施侧网络单元BS确定调度授权消息G1,该调度授权消息在下行链路信道DC上被发送给第一网络单元UE1。在获得调度授权消息G1之后,网络单元UE1在步骤308中尝试按照先听后送方法(LBT)来发送消息P。如果网络单元UE1确定第一侧行链路信道空闲,则该网络单元通过第一侧行链路信道的所分派的资源来发送消息P。为此,网络单元UE1对第一侧行链路信道进行询问,以便确定该第一侧行链路信道是否被占用。

[0039] 在本说明书中,资源应被理解为时间、频率和/或调制和编码方案信息,所述信息被用于在这些信道之一上传输并且事先由网络基础设施侧网络单元来调度。

[0040] 如果在网络单元UE1进行信道监听的时间点在同一频率范围内经由自组织信道ADCH来在网络单元NE3与NE4之间进行通信,则网络单元UE1通过信道测量而认为:处在同一频率范围上的第一侧行链路信道被占用。例如作为比特信息存在的指示I表明:第一道路侧网络单元UE1不能使用被分派给它的资源。在步骤310中,经由上行链路信道UC将指示I发送给网络基础设施侧网络单元BS。在步骤210中,网络基础设施侧网络单元BS根据指示I来确定第二调度授权消息G2,并且将该第二调度授权消息经由下行链路信道DC传送给第一道路侧网络单元UE1。在步骤314中,因为第二侧行链路信道SC2处在许可频率范围LSB内并且因此不会预期到其它未被调度的网络单元的干扰,所以第一道路侧网络单元UE1通过第二侧行链路信道SC2的所分派的资源以被提高的可靠性来发送消息P。因此,第二侧行链路信道SC2被用作第一侧行链路信道的备用信道。

[0041] 图5示出了用于运行图1中的网络基础设施侧网络单元BS的示意性流程图。在步骤502中,确定在网络基础设施侧网络单元的小区之内的第一组道路侧网络单元。在步骤504中,确定在网络基础设施侧网络单元的小区之内的第二组道路侧网络单元,其中第一和第二组不相交。在步骤506中,在上行链路信道上从第一组的第一道路侧网络单元接收第一调度请求消息。在步骤508中,确定第一调度授权消息,其中第一调度授权消息包括在非许可频率范围内第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对第一组的第一道路侧网络单元的分派。在步骤510中,将第一调度授权消息在下行链路信道上发送给第一道路侧网络单元。在步骤512中,在上行链路信道上从第二组的第二道路侧网络单元接收第二调度请求消息。在步骤514中,确定第二调度授权消息,其中第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对第二组的第二道路侧网络单元的分派。在步

骤516中,将第二调度授权消息在下行链路信道上发送给第二道路侧网络单元。

[0042] 图6示出了示意性的序列图。在步骤502中,网络单元BS将道路侧网络单元UE1和UE2划分到相应的组Gr1、Gr2中。当然,组Gr1和Gr2还包括其它道路侧网络单元。在步骤602中,道路侧网络单元UE1确定用于发送给第二道路侧网络单元UE2的有效数据P1,而且为此在步骤604中将第一调度请求消息BSR1在上行链路信道UC上传送给网络基础设施侧网络单元BS。在步骤508中,网络单元BS确定第一调度授权消息G3,以便在步骤510中在下行链路信道DC上发送该调度授权消息。在步骤606中,第一网络单元UE1检查第一侧行链路信道SC1是否空闲。在当前情况下,情况如此,而且在步骤608中,第一网络单元UE1将有效数据P1在非许可频率范围的第一侧行链路信道SC1上发送给第二道路侧网络单元UE2。

[0043] 在步骤610中,第二道路侧网络单元UE2确定有效数据P2,以便将这些有效数据发送给第一道路侧网络单元UE1。为此,在步骤612中,该第二道路侧网络单元经由上行链路信道UC将调度请求消息BSR2发送给网络基础设施侧网络单元BS。在步骤514中,网络单元BS根据第二调度请求消息BSR2来确定针对第二侧行链路信道SC2的第二调度授权消息G4,而且在步骤516中将该第二调度授权消息发送给第二道路侧网络单元UE2。在获得第二调度授权消息G4之后,第二道路侧网络单元UE2不执行先听后送方法,而是在步骤614中在第二侧行链路信道SC2上的通过第二调度授权消息G4来分派的资源上将有效数据P2发送给第一道路侧网络单元UE1。在自组织信道ADCH上在道路侧网络单元NE3与NE4之间的同时的无线通信并不干扰按照步骤614的通信,因为自组织信道ADCH和第二侧行链路信道SC2的频率范围不同。

[0044] 不仅第一道路侧网络单元UE1而且第二道路侧网络单元UE2都接收调度授权消息G3和G4,而且相对应地不仅在第一侧行链路信道SC1上而且在第二侧行链路信道SC2上都准备好接收。

[0045] 图7示出了用于确定在图1中的第一侧行链路信道SC1上的冲突概率C的示意性框图。通过网络基础设施侧网络单元BS在第一侧行链路信道上的信道测量,确定第一占用信息01。在第一占用信息01中包含如下信息:在第一侧行链路信道上正在发生可能的数据传输,该数据传输不仅可来自基于小区的无线通信网络CELL而且可来自第二无线通信网络VANET。此外,通过网络基础设施侧网络单元BS的调度器知道第二占用信息02,该第二占用信息包含在第一侧行链路信道上被调度的、也就是说被占用的资源。第二占用信息02例如作为比特信息存在,其中零表示第一侧行链路信道的空闲状态而一表示第一侧行链路信道的占用状态。利用异或运算 $01 \text{ XOR } 02$ 来获得第三占用信息03。第三占用信息03对应于不在基于小区的无线通信网络中运行的道路侧网络单元NE3、NE4对第一侧行链路信道的占用,即例如根据ETSI ITS-G5的传输。

[0046] 因此,可以根据第三占用信息03来确定冲突概率C。例如,从占用信息03中选出部分A(03)并且按照方框702来确定冲突概率C,示例性地,在20个时隙中有5个被占用的情况下,该冲突概率为25%。

[0047] 图8示出了用于运行网络基础设施侧网络单元BS的示意性流程图。在步骤802中,例如根据图7来确定在非许可频率范围内在第一侧行链路信道上的冲突概率。在步骤804中,根据所确定的冲突概率来预留在第二侧行链路信道上的侧行链路资源。如果例如确定了冲突概率为20%并且在小区中存在基于小区的无线网络的数目为10个道路侧网络单元,

则例如在第二侧行链路信道上预留数目为两个资源。在步骤210中,所预留的侧行链路资源中的至少一部分被调度,也就是说第二侧行链路信道的侧行链路资源被分派给不能在第一侧行链路信道中发送其数据的道路侧网络单元。

[0048] 在第一和第二侧行链路信道中所确定的被预留的和/或被调度的资源由网络基础设施侧网络单元BS例如借助于广播(Broadcast)、尤其是借助于无线电资源控制(Radio Resource Control)消息分配给第一和第二网络单元UE1和UE2。这可能附加地在道路侧网络单元UE1、UE2的小区附着(Cell-Attachment)过程、切换(Handover)过程期间发生。

[0049] 图9示出了用于运行网络基础设施侧网络单元BS的示意性流程图。在步骤902中,例如根据图7来确定在第一侧行链路信道上的冲突概率。在步骤904中,根据所确定的冲突概率来确定在小区之内的第一组道路侧网络单元。在步骤906中,根据所确定的冲突概率来确定在小区之内的第二组道路侧网络单元。这样,使这些组与第一侧行链路信道的占用率适配。例如,在第一时间点,冲突概率为0%,而数目为十个道路侧网络单元被分配给了第一组,用于在非许可频率范围内在第一侧行链路信道上发送。如果现在在第二时间点冲突概率升高到20%,则数目为两个道路侧网络单元被分配给第二组,用于在许可频率范围内在第二侧行链路信道上发送。数目为八个网络单元被分配给第一组。如果冲突概率紧接着重新下降,则将这些道路侧网络单元从第二组中转移到第一组中。因此,确保了第一侧行链路信道在非许可频率范围内尽可能完全充分利用。

[0050] 本说明书的其它方面在随后的条款中得到:

(条款1)一种用于运行基于小区的无线通信网络的网络基础设施侧网络单元的方法,所述方法包括:在上行链路信道上从道路侧网络单元接收在非许可频率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求消息;确定第一调度授权消息,其中所述第一调度授权消息包括所述第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;将所述第一调度授权消息在下行链路信道上发送给所述道路侧网络单元;在所述上行链路信道上从所述道路侧网络单元接收所述第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示;确定第二调度授权消息,其中所述第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;而且将所述第二调度授权消息在所述下行链路信道上发送给所述道路侧网络单元。

[0051] (条款2)根据条款1所述的方法,所述方法包括:预留在所述许可频率范围内在所述第二侧行链路信道上的侧行链路资源。

[0052] (条款3)根据条款1或2所述的方法,所述方法包括:确定在所述非许可频率范围内在所述第一侧行链路信道上的冲突概率;而且根据所述冲突概率来预留在所述许可频率范围内在所述第二侧行链路信道上的侧行链路资源。

[0053] (条款4)一种基于小区的无线通信网络的网络基础设施侧网络单元,所述网络基础设施侧网络单元包括:天线和收发器,所述天线和所述收发器被设立为:在上行链路信道上从道路侧网络单元接收在非许可频率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求消息;处理器,所述处理器被设立为确定第一调度授权消息,其中所述第一调度授权消息包括所述第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;其中所述天线和所述收发器被设立为:将所述第一调度授权消息在下行链路信道上发送给所述道路侧网络单元,而且在所述上行链路信道上从所述道路侧网络单元接收所述第一侧行链路信道的

所分派的侧行链路资源被占用的指示;其中所述处理器被设立为确定第二调度授权消息,其中所述第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;而且其中所述天线和所述收发器被设立为:将所述第二调度授权消息在所述下行链路信道上发送给所述道路侧网络单元。

[0054] (条款5)一种用于运行基于小区的无线通信网络的道路侧网络单元的方法,所述方法包括:确定用于发送给其它道路侧网络单元的消息;在上行链路信道上将在非许可频率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求消息发送给网络基础设施侧网络单元;在下行链路信道上从所述网络基础设施侧网络单元接收第一调度授权消息,其中所述第一调度授权消息包括所述第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;确定所述第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用;在所述上行链路信道上将所述第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示发送给所述网络基础设施侧网络单元;在所述下行链路信道上从所述网络基础设施侧网络单元接收第二调度授权消息,其中所述第二调度授权消息包括第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;而且在所述第二侧行链路信道上将所述消息发送给所述其它道路侧网络单元。

[0055] (条款6)一种根据条款1至3之一和条款5所述的用于运行基于小区的无线通信网络的方法。

[0056] (条款7)一种基于小区的无线通信网络的道路侧网络单元,所述道路侧网络单元包括:处理器,所述处理器被设立为确定用于发送给其它道路侧网络单元的消息;天线和收发器,所述天线和所述收发器被设立为:在上行链路信道上将在非许可频率范围内针对第一侧行链路信道的调度请求消息发送给网络基础设施侧网络单元,而且在下行链路信道上从所述网络基础设施侧网络单元接收第一调度授权消息,其中所述第一调度授权消息包括所述第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派;其中所述收发器和/或所述处理器被设立为:确定所述第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用;其中所述天线和所述收发器被设立为:在所述上行链路信道上将所述第一侧行链路信道的所分派的侧行链路资源被占用的指示发送给所述网络基础设施侧网络单元,在所述下行链路信道上从所述网络基础设施侧网络单元接收第二调度授权消息,其中所述第二调度授权消息包括第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述道路侧网络单元的分派,而且在所述第二侧行链路信道上将所述消息发送给所述其它道路侧网络单元。

[0057] (条款8)一种机动车,其包括根据条款7所述的道路侧网络单元。

[0058] (条款9)一种用于运行基于小区的无线通信网络的网络基础设施侧网络单元的方法,所述方法包括:确定在所述网络基础设施侧网络单元的小区之内的第一组道路侧网络单元;确定在所述网络基础设施侧网络单元的小区之内的第二组道路侧网络单元,其中第一和第二组不相交;在上行链路信道上从所述第一组的第一道路侧网络单元接收第一调度请求消息;确定第一调度授权消息,其中所述第一调度授权消息包括在非许可频率范围内第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述第一组的第一道路侧网络单元的分派;将所述第一调度授权消息在下行链路信道上发送给所述第一道路侧网络单元;在所述上行链路信道上从所述第二组的第二道路侧网络单元接收第二调度请求消息;确定第二调度授权消息,其中所述第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个

侧行链路资源对所述第二组的第二道路侧网络单元的分派；而且将所述第二调度授权消息在下行链路信道上发送给所述第二道路侧网络单元。

[0059] (条款10)根据条款9所述的方法,所述方法包括:确定在所述非许可频率范围内在所述第一侧行链路信道上的冲突概率;根据所确定的冲突概率来确定在所述网络基础设施侧网络单元的小区之内的所述第一组道路侧网络单元;根据所确定的冲突概率来确定在所述网络基础设施侧网络单元的小区之内的所述第二组道路侧网络单元。

[0060] (条款11)一种基于小区的无线通信网络的网络基础设施侧网络单元,所述网络基础设施侧网络单元包括:处理器,所述处理器被配置为:确定在所述网络基础设施侧网络单元的小区之内的第一组道路侧网络单元,而且确定在所述网络基础设施侧网络单元的小区之内的第二组道路侧网络单元,其中第一和第二组不相交;天线和收发器,所述天线和所述收发器被设立为:在上行链路信道上从所述第一组的第一道路侧网络单元接收第一调度请求消息;其中所述处理器被配置为:确定第一调度授权消息,其中所述第一调度授权消息包括在非许可频率范围内第一侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述第一组的第一道路侧网络单元的分派;其中所述天线和所述收发器被设立为:将所述第一调度授权消息在下行链路信道上发送给所述第一道路侧网络单元,而且在所述上行链路信道上从所述第二组的第二道路侧网络单元接收第二调度请求消息;其中所述处理器被设立为:确定第二调度授权消息,其中所述第二调度授权消息包括在许可频率范围内第二侧行链路信道的至少一个侧行链路资源对所述第二组的第二道路侧网络单元的分派;而且其中所述天线和所述收发器被设立为:将所述第二调度授权消息在下行链路信道上发送给所述第二道路侧网络单元。

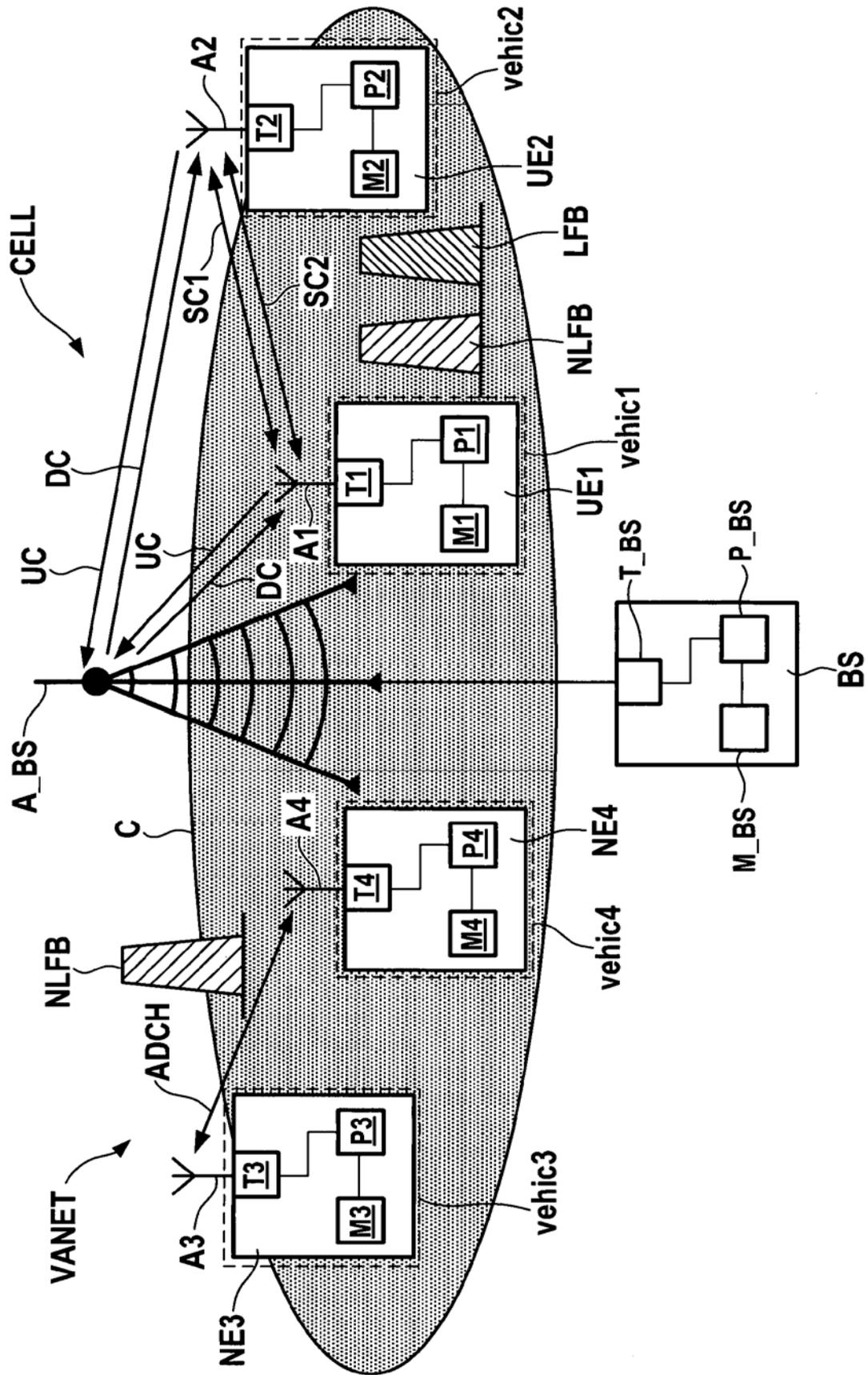


图 1

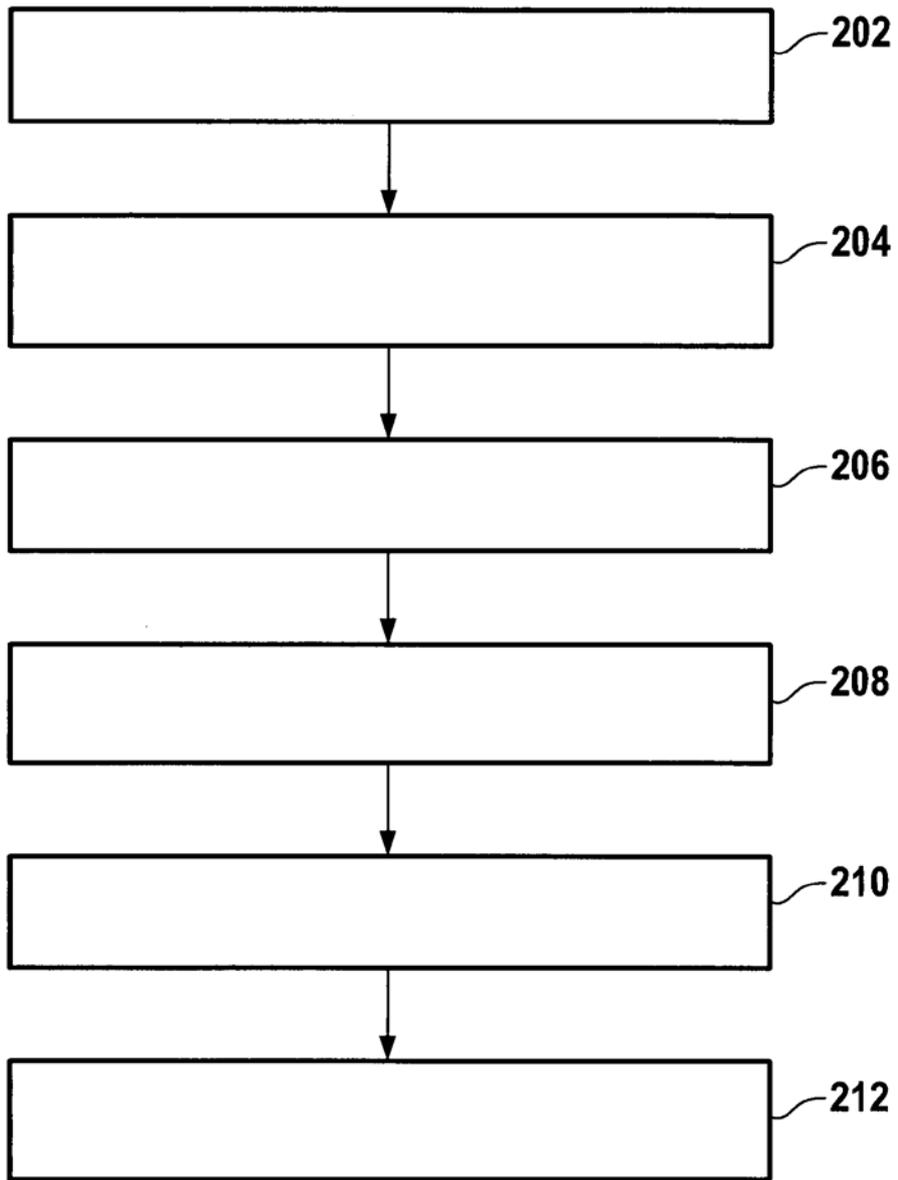


图 2

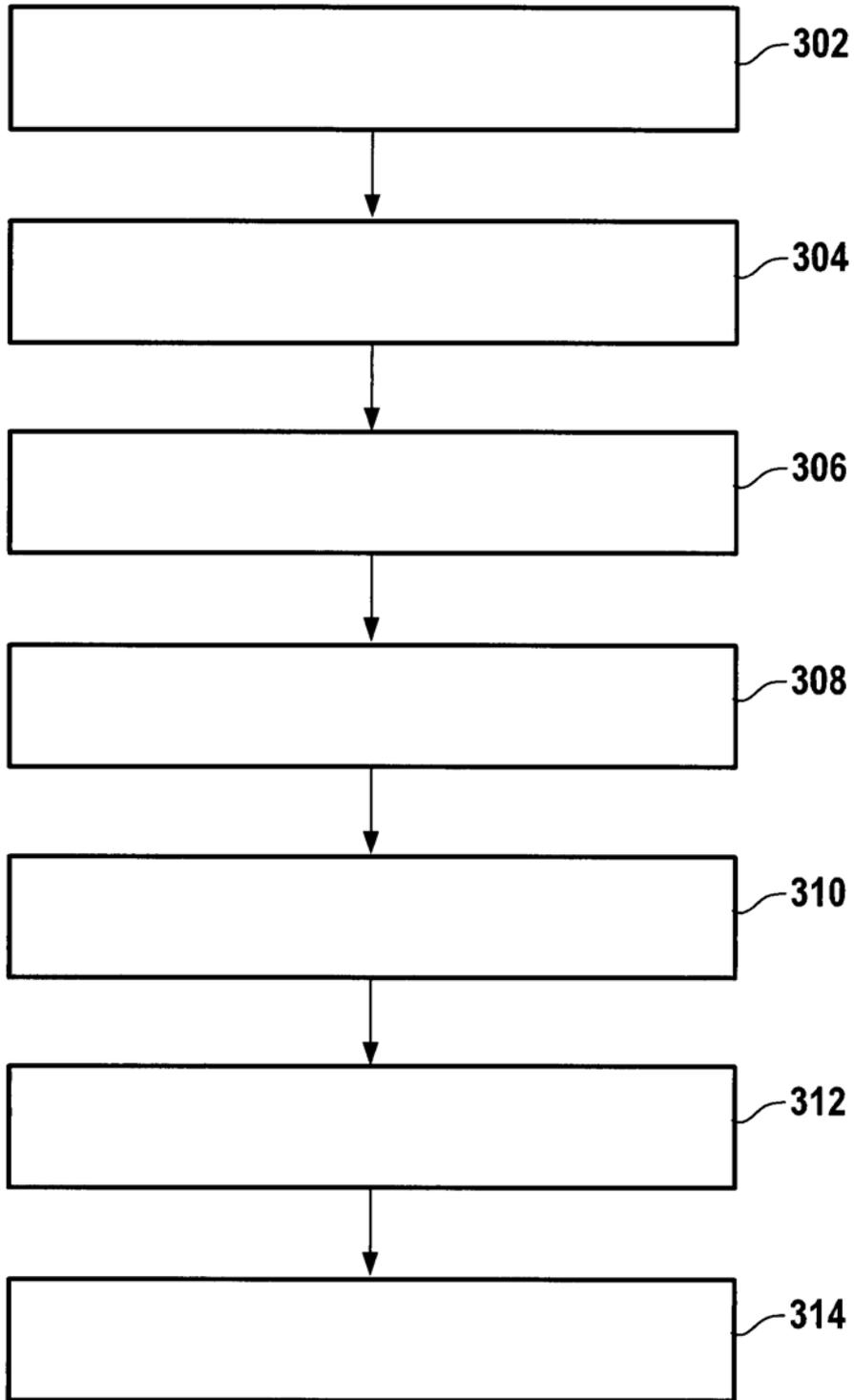


图 3

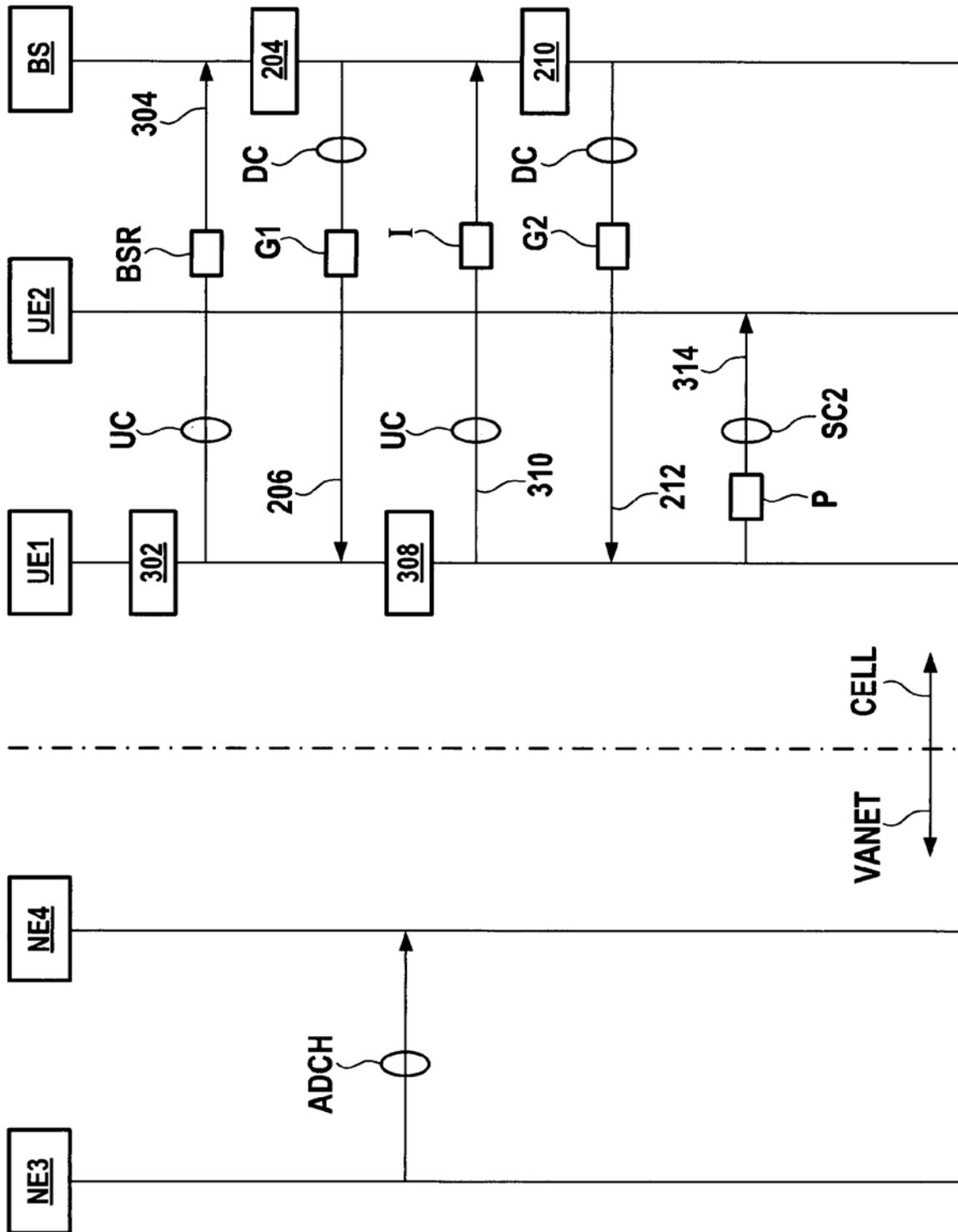


图 4

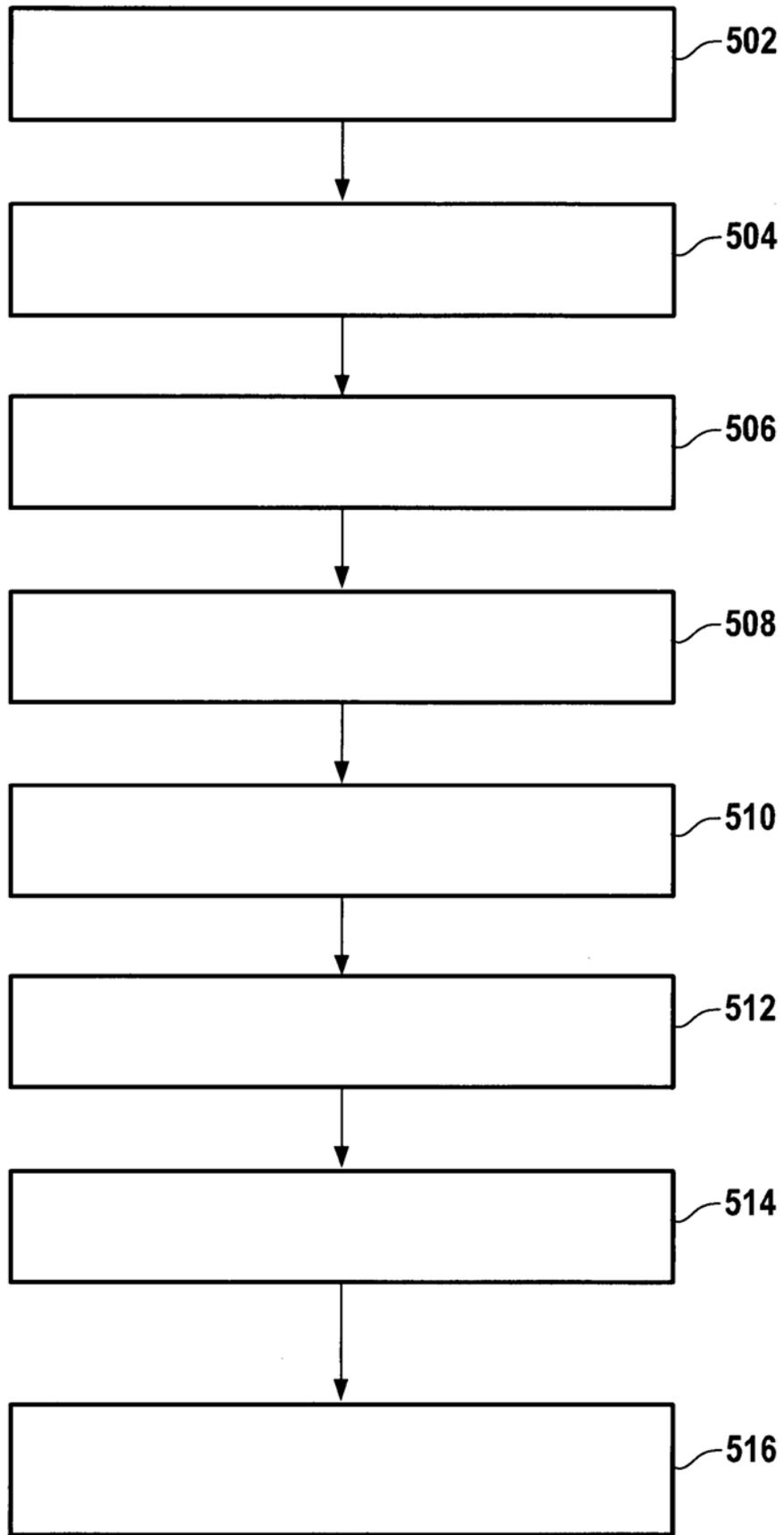


图 5

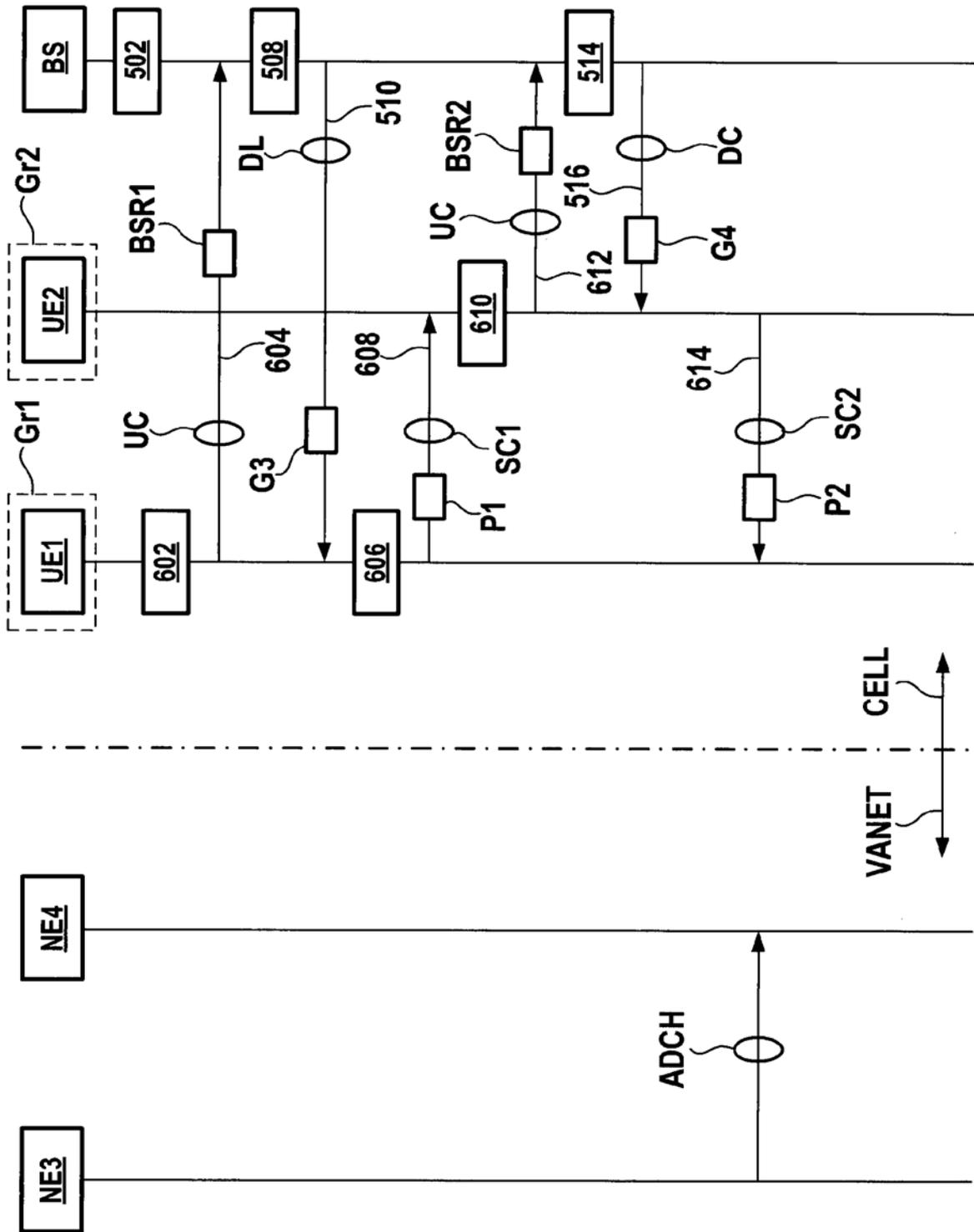


图 6

▨: 占用 □: 空闲

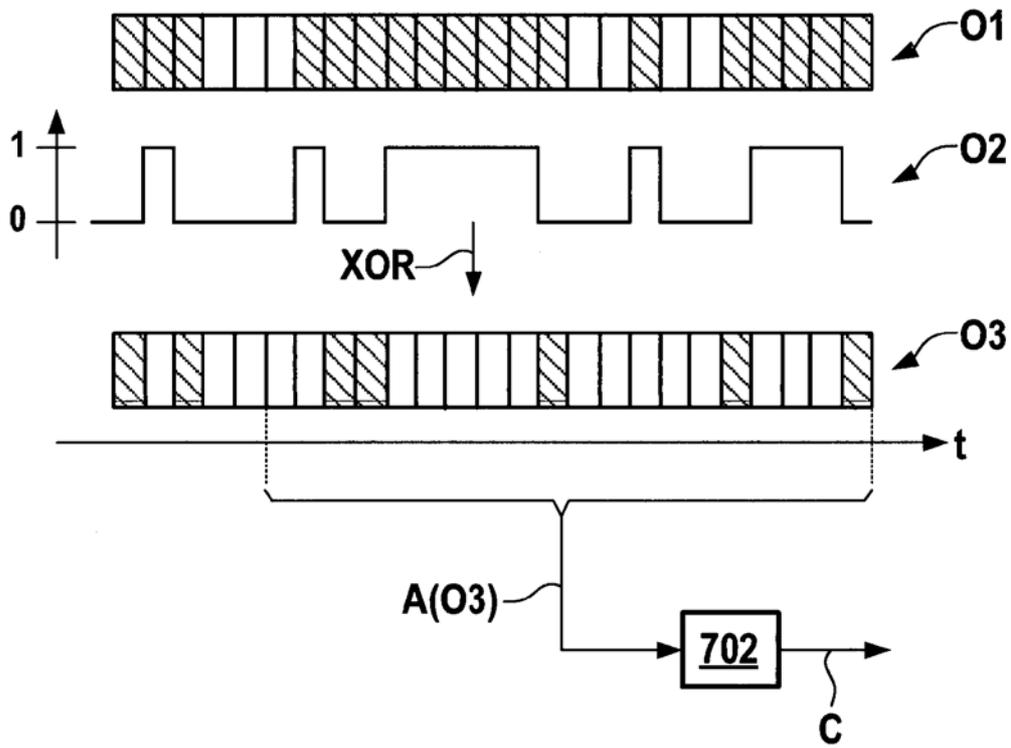


图 7

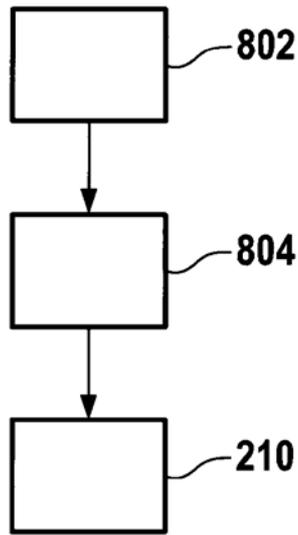


图 8

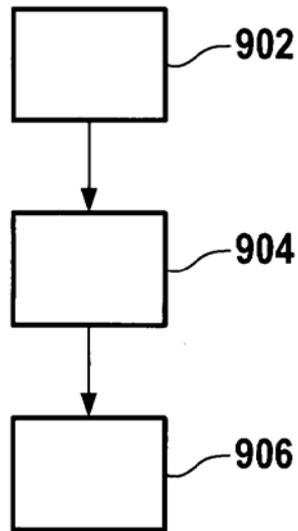


图 9