

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 8 月 3 日 (03.08.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/128289 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 84/00* (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/072746
- (22) 国际申请日: 2016 年 1 月 29 日 (29.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号, Kanagawa 〒211-8588 (JP)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): 邵伟 (XI, Wei) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发有限公司, Beijing 100025 (CN)。周华 (ZHOU, Hua) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区东四环中路 56 号远洋国际中心 A 座 13 层富士通研究开发有限公司, Beijing 100025 (CN)。
- (74) 代理人: 北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: CHANNEL STATE INFORMATION FEEDBACK METHOD, RESOURCE ALLOCATION METHOD AND APPARATUS, AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 发明名称: 信道状态信息反馈方法、资源分配方法、装置和通信系统

101

用户设备向基站反馈信道状态信息, 所述信道状态信息包括: 所述用户设备与邻居用户设备之间的边链路的边链路标识, 和/或所述邻居用户设备的用户设备标识

图 1

101 A user equipment feeding channel state information back to a base station, wherein the channel state information comprises a link identifier of a link between the user equipment and a neighbouring user equipment and/or a user equipment identifier of the neighbouring user equipment

(57) Abstract: A channel state information feedback method, a resource allocation method and apparatus, and a communication system. The channel state information feedback method comprises: a user equipment feeding channel state information back to a base station, wherein the channel state information comprises a link identifier of a link between the user equipment and a neighbouring user equipment and/or a user equipment identifier of the neighbouring user equipment, so that the base station allocates a resource to each user equipment according to the channel state information fed back by various user equipments. In this way, resource collision is reduced, and the signal quality is improved.

(57) 摘要: 一种信道状态信息反馈方法、资源分配方法、装置和通信系统。该信道状态信息反馈方法包括: 用户设备向基站反馈信道状态信息, 所述信道状态信息包括: 与邻居用户设备之间的链路的链路标识, 和/或所述邻居用户设备的用户设备标识, 以便所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。由此, 降低了资源碰撞, 并提高了信号质量。



WO 2017/128289 A1

信道状态信息反馈方法、资源分配方法、装置和通信系统

技术领域

本发明涉及通信领域，特别涉及一种信道状态信息（channel state information, CSI）反馈方法、资源分配方法、装置和通信系统。

背景技术

最近，车与车（vehicle-to-vehicle, V2V）通信逐渐成为无线通信领域的研究热点。在未来，不仅车与车之间能够互相连接，而且车能够自由接入互联网。这种“车联网”是一个全新的概念。而且，大量的应用也会应运而生，从而显著地改变我们的生活。因此，“车联网”已经吸引了大量研究机构和标准化组织的关注。到目前为止，已经涌现了大量的车与车通信系统和项目，典型的有电气和电子工程师协会（IEEE）802.11p 专用短距离通信系统（dedicated short range communications, DSRC）、智能交通系统（intelligent transportation system, ITS）等。

另一方面，长期演进（Long Term Evolution, LTE）/高级长期演进（LTE-Advanced）系统在全球范围的巨大成功为车与车通信带来了新的机遇，使得车与车相连、车与互联网相连成为可能。由于目前 LTE/LTE-Advanced 已经支持设备间通信（device-to-device, D2D），所以最直接的方案是基于 D2D 的 PC5 接口实现 V2V 通信。

应该注意，上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明，并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

然而，发明人发现，与 D2D 通信相比，V2V 通信要求更低的时延和更高的可靠性。例如，V2V 通信的时延通常要低于 100 毫秒；V2V 通信业务会涉及到安全性，因此在可靠性方面，V2V 通信的要求极为苛刻严格。面对如此严格的技术要求，原本针对 D2D 的传统机制在各方面需要进一步增强，例如优化资源池结构，减少资源碰撞，克服较大的多普勒扩展，增强解调参考信号以及同步信号等等。

本发明实施例提供一种信道状态信息反馈方法、资源分配方法、装置和通信系统。以降低资源碰撞和提高信号质量。

根据本实施例的第一方面，提供了一种信道状态信息反馈方法，其中，该方法包括：

- 5 用户设备向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：所述用户设备与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识，以便所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

根据本实施例的第二方面，提供了一种资源分配方法，其中，该方法包括：

- 10 基站接收用户设备反馈的信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；

所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

根据本实施例的第三方面，提供了一种信道状态信息反馈装置，配置于用户设备，其中，该装置包括：

- 15 发送单元，其向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：所述用户设备与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识，以便所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

根据本实施例的第四方面，提供了一种资源分配装置，配置于基站，其中，该装置包括：

- 20 接收单元，其接收用户设备反馈的信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；

分配单元，其根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

根据本实施例的第五方面，提供了一种用户设备，其中，所述用户设备包括前述的信道状态信息反馈装置。

- 25 根据本实施例的第六方面，提供了一种基站，其中，该基站包括前述的资源分配装置。

根据本实施例的第七方面，提供了一种通信系统，所述通信系统包括基站和用户设备，其中，

所述用户设备被配置为：向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；

所述基站被配置为：接收用户设备反馈的所述信道状态信息，根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

本发明实施例的有益效果在于：通过本发明实施例的方法、装置或系统，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

5 参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或多个其它实施方式中使用，与其它实施方式中的特征相组合，或替代其它实施方式中的特征。

10 应该强调，术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

15 在本发明实施例的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外，在附图中，类似的标号表示几个附图中对应的部件，并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。

所包括的附图用来提供对本发明实施例的进一步的理解，其构成了说明书的一部分，用于例示本发明的实施方式，并与文字描述一起来阐释本发明的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中：

图 1 是本发明实施例 1 的信道状态信息的反馈方法的一示意图；

图 2 是本发明实施例 2 的资源分配方法的一示意图；

图 3 是图 2 的方法中进行资源分配的一个实施方式的示意图；

25 图 4 是一个应用场景的示意图；

图 5 是时域资源分配的一个示意图；

图 6 是频域资源分配的一个示意图；

图 7 是本发明实施例 3 的信道状态信息的反馈装置的一示意图；

图 8 是本发明实施例 3 的用户设备的一示意图；

图 9 是本发明实施例 4 的资源分配装置的一示意图；

图 10 是图 9 的装置中第二分配模块的一示意图；

图 11 是本发明实施例 4 的基站的一示意图；

图 12 是本发明实施例 5 的通信系统的一示意图。

5

具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本发明的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本发明的特定实施方式，其表明了其中可以采用本发明的原则的部分实施方式，应了解的是，本发明不限于所描述的实施方式，相反，本发明包
10 括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。下面结合附图对本发明的各种实施方式进行说明。这些实施方式只是示例性的，不是对本发明的限制。

在本申请中，基站可以被称为接入点、广播发射机、节点 B、演进节点 B(eNB)等，并且可以包括它们的一些或所有功能。在文中将使用术语“基站”。每个基站对特定的地理区域提供通信覆盖。

15 在本申请中，移动站或设备可以被称为“用户设备”(UE)。UE 可以是固定的或移动的，并且也可以称为移动台、终端、接入终端、用户单元、站等。UE 可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、汽车等。

实施例 1

20 本实施例提供了一种信道状态信息反馈方法，该方法应用于用户设备，图 1 是本实施例的方法的一示意图，如图 1 所示，该方法包括：

步骤 101：用户设备向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：所述用户设备与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识，以便所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资
25 源。

在本实施例中，该用户设备例如可以是前述车联网的终端，但本发明不限于此，例如该用户设备还可以是其他网络系统的终端。本发明实施例仅以车联网为例进行说明，但并不限于此，可以适用于任何进行信道信息反馈或者资源分配的系统。

在本实施例中，基站可以为宏基站（例如 eNB），用户设备由该宏基站产生的宏

小区（例如 Macro cell）提供服务；本发明实施例的基站也可以为微基站，用户设备由该微基站产生的微小区（例如 Pico cell）提供服务。本发明实施例不限于此，可以根据实际的需要确定具体的场景。

在本实施例中，用户设备通过向基站反馈上述信道状态信息，帮助基站构建用户设备的拓扑，从而为各个用户设备分配资源。由此，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

在本实施例中，上述链路可以是用户设备之间的边链路，上述链路标识即为该边链路的标识。但本发明实施例并不以此作为限制，上述链路也可以根据通信系统的类型是其他类型的链路，或者具有其他名称。在本实施例中，为了方便说明，以边链路和边链路标识为例进行说明。

在本实施例中，上述边链路标识（sidelink identity, SLID）可以通过对周围用户设备的边链路同步信号（sidelink synchronization signal, SLSS）进行检测获得，本发明实施例对具体的检测方法，以及获得上述 SLID 的方法不做限制。

在本实施例中，上述用户设备标识（user equipment identity, UEID）可以通过物理边链路发现信道（physical sidelink discovery channel, PSDCH）获得，本发明实施例对具体的获取方法不做限制。

在本实施例中，除了上述边链路标识和/或上述用户设备标识以外，该信道状态信息还可以包括以下任意一种和/或任意组合：

所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值。

通过反馈上述信息，基站在构建用户设备的拓扑的时候可以参考这些信息，从而更加准确地了解各用户设备之间的关系。为构建用户设备的拓扑或者为用户设备分配资源提供参考。

上述信道状态信息的内容只是举例说明，在具体实现过程中，该用户设备还可以根据需要向基站反馈其它信道状态信息，例如该用户设备的标识等，本发明实施例对此不作限制。

在本实施例中，对于该信道状态信息的反馈资源，可以包括物理上行共享信道（physical uplink share channel, PUSCH）和/或物理上行控制信道（physical uplink

control channel, PUCCH)。也即, 该用户设备可以通过物理上行信道反馈上述信道状态信息, 例如每个用户设备在其服务基站为其配置的 PUSCH 上反馈上述信道状态信息; 再例如, 每个用户设备在其服务基站为其配置的 PUCCH 上反馈上述信道状态信息。在本实施例中, 对于非周期性反馈, 可以考虑使用 PUSCH, 对于周期性反馈, 5 可以考虑使用 PUCCH, 但本实施例并不以此作为限制。

在本实施例中, 对于该信道状态信息的反馈的触发方式, 可以分为被动模式和主动模式, 对于被动模式, 该反馈由基站触发, 也即, 该用户设备在接收到上述基站的反馈请求后向该基站反馈上述信道状态信息; 对于主动模式, 该反馈由该用户设备自动触发, 也即, 该用户设备在检测到其邻居用户设备的拓扑发生变化后, 例如新的邻居用户设备出现, 和/或已有的邻居用户设备消失等, 向上述基站反馈上述信道状态信息。本实施例对该用户设备检测其邻居用户设备的拓扑的方式不做限制, 现有的能够检测用户设备的出现和/或消失的各种方式都可以应用于本实施例。

在本实施例中, 对于该信道状态信息的反馈方式, 从反馈状态的角度可以分为周期性反馈和非周期性反馈, 也即, 该用户设备可以周期性或者非周期性地反馈; 从反馈量的角度可以分为绝对反馈和增量反馈, 也可以分为部分反馈和全部反馈。15 并且, 上述反馈方式可以交叉使用, 具体可以通过预先配置或者预先设置来确定。

在绝对反馈和增量反馈的反馈方式中, 对于绝对反馈, 该用户设备可以每次都反馈其所有邻居用户设备的上述信道状态信息, 对于增量反馈, 该用户设备可以每次只反馈与之前的反馈 (例如上一次反馈) 相比不同的部分。例如, 对于 UE1, 其采用了20 周期性反馈的方式反馈其邻居用户设备的上述信道状态信息, 并且, 在第一次反馈时, 该 UE1 反馈了 UE2, UE3, UE4 和 UE5 的信道状态信息, 此后, UE1 的邻居用户设备的拓扑发生了变化, 例如 UE2 离开了 (不再是 UE1 的邻居), 并且 UE6 加入了 (成为了 UE1 的邻居), 则 UE1 在第二次反馈时, 只反馈 UE2 和 UE6 的信道状态信息。在本实施例中, 对于用户设备的拓扑变化较快的情况, 可以考虑使用绝对反馈, 而对于25 于用户设备拓扑不变或者变化较慢的情况, 可以考虑使用增量反馈, 在这种情况下, 新的邻居用户设备的出现和/或已有的邻居用户设备的离开均不是很频繁, 使用增量反馈的方式进行信道状态信息的反馈, 可以大大地节约反馈开销。

在部分反馈和全部反馈的反馈方式中, 对于部分反馈, 该用户设备可以每次反馈其一个或者部分邻居用户设备的信道状态信息, 对于全部反馈, 该用户设备可以每次

反馈其所有邻居用户设备的信道状态信息。具体采用哪种反馈方式，可以根据需要或者反馈资源的特性来决定。

通过本实施例的方法，用户设备将其邻居用户设备的信道状态信息反馈给基站，基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息构建用户设备的拓扑，从而更好地为各个用户设备分配资源，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

实施例 2

本实施例提供了一种资源分配方法，该方法应用于基站，是与实施例 1 的方法对应的基站侧的处理，其中，与实施例 1 相同的内容不再重复说明。

图 2 是本实施例的方法的一个实施方式的示意图，如图 2 所示，该方法包括：

步骤 201：基站接收用户设备反馈的信道状态信息，所述信道状态信息包括：所述用户设备与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；

步骤 202：所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

在步骤 201 中，关于该信道状态信息的反馈资源、反馈的触发方式、反馈方式，以及该信道状态信息所包含的内容等，可以参考实施例 1，实施例 1 的相应内容被合并于此，此处不再赘述。

在步骤 202 中，基站在接收到各个用户设备反馈的上述信道状态信息后，可以参考该信道状态信息构建出用户设备的拓扑，从而为各个用户设备分配资源，由此降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

在本实施例中，对具体的资源分配方式不做限制，任何根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源的方式，都可以应用于本实施例。下面对本实施例的资源分配方式的一个实施方式进行说明，该实施方式只是举例说明，不构成对本实施例的限制。

在本实施方式中，该资源分配的过程可以通过图 3 的方法来实现，如图 3 所示，该方法包括：

步骤 301：基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息，确定用户设备集合以及各用户设备之间的相邻关系集合；

步骤 302：所述基站利用可配置的发送时刻为各个用户设备分配时域资源。

在本实施例中，确定了用户设备集合以及各用户设备之间的相邻关系集合，即确定了用户设备的拓扑，由此，该基站可以参考该用户设备的拓扑为各个用户设备分配资源，例如，将可配置的发送时刻分配给各个用户设备，使得具有相邻关系的用户设备的发送时刻不同和/或发送时刻相同的用户设备的频域资源不同，由此降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

在步骤 301 中，用户设备集合包括了反馈上述信道状态信息的所有的用户设备，可选的，该用户设备集合还可以包括没有反馈上述信道状态信息，但是作为反馈了上述信道状态信息的用户设备的邻居用户设备出现的用户设备。在步骤 301 中，相邻关系集合包括了上述用户设备集合中各用户设备之间的相邻关系。

以图 4 为例，假设 UE1 反馈了 UE2, UE3 和 UE4 的 CSI, UE2 反馈了 UE1, UE5, UE6 和 UE7 的 CSI, UE3 和 UE4 反馈了 UE1 的 CSI, UE5 反馈了 UE2 和 UE6 的 CSI, UE6 反馈了 UE2 和 UE5 的 CSI, UE7 没有反馈任何用户设备的 CSI, 但是作为 UE2 的邻居用户设备被 UE2 反馈了，则该用户设备集合包括 UE1, UE2, UE3, UE4, UE5, UE6, UE7，而相邻关系集合包括 UE1 分别与 UE2, UE3, UE4 的相邻关系，UE2 分别与 UE5, UE6, UE7 的相邻关系，以及 UE5 与 UE6 的相邻关系。并且，对于 UE1 与 UE2, UE1 与 UE3, UE1 与 UE4, UE2 与 UE5, UE2 与 UE6, 以及 UE5 与 UE6, CSI 被反馈了两次，则这些用户设备之间的相邻关系可以被相应加权。

在本实施方式中，如果各用户设备反馈的信道状态信息还包括前述可选内容，例如，以下任意一种或任意组合：所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值，则各个用户设备之间的相邻关系可以被相应的加权。对于具体的加权方法，本实施例不作限制。

在步骤 302 中，资源分配包括时域资源分配和频域资源分配，其中，频域资源分配是可选的，也即，如果通过时域资源分配不能将所有具有相邻关系的用户设备的时域资源分开，可以进一步采用频域资源分配来区分时域资源相同的用户设备。

在步骤 302 中，可配置的发送时刻即为时域资源，其是指可以用来发送 V2V 消息的数据包的时刻，对于周期性业务，该可配置的发送时刻的个数可以等于或小于该周期性业务的周期与每次发送所持续时间的商。例如，各个用户设备的业务均为周期

为 10 毫秒的周期性业务，每次发送需要占用 2 毫秒，那么可以配置的发送时刻的个数为 5。其周期偏移分别为{0, 1}, {2, 3}, {4, 5}, {6, 7}, {8, 9}。

在本实施方式中，如果该可配置的发送时刻不足以使得所有具有相邻关系的用户设备的发送时刻不同，则可以循环利用该可配置的发送时刻对未分配时域资源的用户设备进行资源分配。

仍以图 4 为例，假设可配置的发送时刻的个数为 2，分别为 t_1 , t_2 ，则由于 UE1 和 UE2, UE3, UE4 具有相邻关系，而 UE2, UE3, UE4 之间不具有相邻关系，UE7 与 UE2 具有相邻关系，与 UE1 不具有相邻关系，可以给 UE1 和 UE7 分配 t_1 ，给 UE2, UE3, UE4 分配 t_2 。然而，由于 UE2 与 UE5, UE6 具有两两相邻关系，当前的 2 个发送时刻不足以分配给这三个用户设备，则对于具有相同发送时刻的用户设备，可以继续下面的频域资源分配。

如图 3 所示，该方法还可以包括：

步骤 303：所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息，为发送时刻相同的用户设备分配频域资源。

在本实施方式中，步骤 303 可以通过图 4 的方法来实现，如图 4 所示，该方法包括：

步骤 401：确定所述发送时刻相同的用户设备的集合；

步骤 402：根据所述信道状态信息以及所述发送时刻相同的用户设备之间的干扰和/或距离确定所述发送时刻相同的用户设备之间的相邻关系集合；

步骤 403：利用可使用的频域资源为所述发送时刻相同的用户设备分配资源。

在步骤 401 中，该用户设备的集合即为在所述的时域资源分配过程中，被分配了相同的发送时刻的用户设备的集合。仍以图 4 为例，假设 UE5 被分配了 t_1 ，UE6 被分配了 t_2 ，则该用户设备的集合可以是分配了发送时刻 t_1 的 UE1, UE5 和 UE7，也可以是被分配了发送时刻 t_2 的 UE2, UE3, UE4, UE6。

在步骤 402 中，也需要确定相邻关系集合，而与时域分配过程不同的是，这里的相邻关系集合不仅要考虑各用户设备反馈的信道信息，还要进一步考虑上述用户设备集合中各用户设备之间的干扰和/或距离。

在本实施方式中，如果两个用户设备之间的干扰大于干扰门限，则确定所述两个用户设备之间存在相邻关系，或者，如果两个用户设备之间的距离小于距离门限，则

确定所述两个用户设备之间存在相邻关系。在本实施方式中，该干扰门限和该距离门限可以预先定义或者由基站根据用户设备的速度、密度等特征灵活配置，对于具体的配置方法不做限制。

在本实施方式中，距离是指两个用户设备之间的链路中，边的数量最小的链路的边的数量。以用户设备集合包括 UE1, UE5 和 UE7 为例，如图 4 所示，UE5 与 UE1 之间具有两条链路，一条链路是 UE1→UE2→UE5，另一条链路是 UE1→UE2→UE6→UE5，则链路 UE1→UE2→UE5 的边的数量 2 小于链路 UE1→UE2→UE6→UE5 的边的数量 3，则认为 UE1 与 UE5 之间的距离为 2。

在本实施方式中，如果各用户设备反馈的信道状态信息还包括前述可选内容，例如，以下任意一种或任意组合：所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值，则各个用户设备之间的相邻关系（也即距离）可以被相应的加权。对于具体的加权方法，本实施例不作限制。

在步骤 403 中，与时域资源分配类似，如果上述可使用的频域资源不足以使得所述用户设备集合中所有具有相邻关系的用户设备的频域资源不同，则该基站可以循环利用上述可使用的频域资源对未分配频域资源的用户设备进行资源分配。并且，在循环利用上述可使用的频域资源对未分配频域资源的用户设备进行资源分配时，可以考虑干扰抑制，使得距离较远的两个用户设备使用相同的频域资源，以确保其相互干扰可以忍受或者低于某个门限值。

通过本实施例的方法，基站可以根据各个用户设备反馈的信道状态信息构建用户设备的拓扑，从而更好地为各个用户设备分配资源，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

在本实施例中，该资源分配的问题可以被建模为图论中的顶点着色问题，由此，该资源分配的问题被划分为时域资源分配和频域资源分配先后两个子问题，频域资源分配是可选的。并且，针对每个问题，可以分别构建用户设备的拓扑图，并分别对图的顶点进行着色。下面从图论的角度阐述本实施例的资源分配方法。

对于时域资源分配：

在本实施方式中，为了提高 V2V 消息的传输效率，如包接收率（packet reception ratio, PRR），需要在时域资源分配中引入协调，以确保每个 V2V 消息的数据包周围

都有一定数量的用户设备来接收该数据包。否则半双工限制会大大降低 V2V 消息数据包的包接收率。尤其是用户设备成簇分布时,这种情况更为严重。对于周期性业务来说,时域资源分配就是确定每个周期性数据包流的子帧偏移。

图 5 是本实施方式的时域资源分配的一示意图,如图 5 所示,该时域资源分配的过程包括:

步骤 501: 以每个用户设备作为一个顶点,以每对用户设备的相邻关系作为这对用户设备所对应的顶点之间的边,构建图 $G_t(V, E_t)$;

步骤 502: 用颜色集合 C_t 对图 $G_t(V, E_t)$ 进行顶点着色。

在步骤 501 中, V 为用户设备集合, 可以表示为 $V \triangleq \{v_1, v_2, \dots\}$, E_t 为用户设备之间的相邻关系集合, 可以表示为 $E_t \triangleq \{e_1^t, e_2^t, \dots\}$, 通过构建上述图 $G_t(V, E_t)$, 得到了用户设备的拓扑结构。在本实施方式中, 如前所述, 如果上述信道状态信息中的可选部分也被反馈, 则这两个顶点之间的边可以被相应的加权。

在步骤 502 中, 每个可以配置的发送时刻可以表示为一种颜色, 所有可配置的发送时刻记为颜色集合 $C_t \triangleq \{c_1^t, c_2^t, \dots\}$, 利用该颜色集合 $C_t \triangleq \{c_1^t, c_2^t, \dots\}$ 可以对图 $G_t(V, E_t)$ 进行顶点着色, 本实施例对于具体的着色方法不做限制, 图论中现有的成熟算法均可使用。

在本实施方式中, 对于周期性业务, 可配置的发送时刻例如为周期性业务的子帧偏移, 并且可配置的发送时刻的个数可以等于该周期性业务的周期。

在本实施方式中, 如果可配置的颜色太少, 不足以对图 $G_t(V, E_t)$ 中的所有顶点进行着色, 也即 $|C_t| < \chi(G_t(V, E_t))$, 那么可配置的颜色可以复用。例如, 可以把颜色集合 $C_t \triangleq \{c_1^t, c_2^t, \dots\}$ 作为一个循环链表。当最后一个可用颜色 $c_{|C_t|}^t$ 用完之后, 第一个颜色 c_1^t 会作为下一个新的颜色重新使用。

通过图 5 的方法, 实现了时域资源的分配。

对于频域资源分配:

在本实施方式中, 时域资源分配之后, 所有的用户设备可以分为若干个组, 也即 $V = V_1 \cap V_2 \cap \dots \cap V_{\min(|C_t|, \chi(G_t(V, E_t)))}$ 。其中, 每组中的用户设备的发送时刻相同, 对应于时域资源分配中被着以相同颜色的顶点。频域资源分配需要对具有相同颜色的每组用户设备中的每个用户设备进行。

图 6 是本实施方式的频域资源分配的一示意图, 不失一般性, 在该示例中, 以组

$\mathcal{V}_i$ 为例, 如图 6 所示, 该频域资源分配的过程包括:

步骤 601: 以组 $\mathcal{V}_i$ 中的每个用户设备作为一个顶点, 以组 $\mathcal{V}_i$ 中的每对用户设备的相邻关系作为每对用户设备所对应的顶点之间的边, 构建图 $\mathcal{G}_f(\mathcal{V}_i, \mathcal{E}_i^f)$, $i = 1, 2, \dots, \min(|\mathcal{C}_f|, \chi(\mathcal{G}(\mathcal{V}, \mathcal{E})))$ 。

5 步骤 602: 用颜色集合 $\mathcal{C}_f$ 对图 $\mathcal{G}_f(\mathcal{V}_i, \mathcal{E}_i^f)$ 进行顶点着色。

在步骤 601 中, $\mathcal{V}_i$ 为组 $\mathcal{V}_i$ 中的用户设备集合, 可以表示为 $\mathcal{V}_i \triangleq \{v_{i,1}, v_{i,2}, \dots\}$, $\mathcal{E}_i^f$ 为用户设备之间的相邻关系集合, 可以表示为 $\mathcal{E}_i^f \triangleq \{e_{i,1}, e_{i,2}, \dots\}$, 通过构建上述图 $\mathcal{G}_f(\mathcal{V}_i, \mathcal{E}_i^f)$, 得到了组 $\mathcal{V}_i$ 中的用户设备的拓扑结构。

在本实施方式中, 与时域资源分配相比, 频域资源分配中的“相邻关系”有更广
10 的含义。不仅包括基于上述信道状态信息反馈的相邻关系, 而且还包括两个用户设备间的干扰大于某个干扰门限和/或两个用户设备之间的距离小于某个距离门限的相邻关系。在本实施方式中, 这里的“距离”指两个顶点之间最短路径所含边的个数。在本实施方式中, 如前所述, 如果上述信道状态信息中的可选部分也被反馈, 则这两个顶点之间的“距离”可以被相应的加权。在本实施方式中, 如前所述, 干扰门限和距
15 离门限可以预先定义或者由基站根据用户设备的速度、密度等特征灵活地配置。

在步骤 602 中, 每个频域资源单元可以表示为一种颜色, 所有颜色记为颜色集合 $\mathcal{C}_f \triangleq \{c_1^f, c_2^f, \dots\}$, 利用该颜色集合 $\mathcal{C}_f \triangleq \{c_1^f, c_2^f, \dots\}$ 可以对图 $\mathcal{G}_f(\mathcal{V}_i, \mathcal{E}_i^f)$ 进行顶点着色, 本实施例对于具体的着色方法不做限制, 图论中现有的成熟算法均可使用。

在本实施方式中, 如果频域资源不够, 或者说可配置的颜色太少, 不足以对图
20 $\mathcal{G}_f(\mathcal{V}_i, \mathcal{E}_i^f)$ 中的所有顶点进行着色, 也即 $|\mathcal{C}_f| < \chi(\mathcal{G}_f(\mathcal{V}_i, \mathcal{E}_i^f))$, 那么类似的, 该颜色(也即频域资源)可以复用。例如, 可以把颜色集合 $\mathcal{C}_f \triangleq \{c_1^f, c_2^f, \dots\}$ 作为一个循环链表。

在本实施方式中, 在复用的过程中, 可以考虑干扰抑制, 也即, 同样的颜色(相同的频域资源单元)在相隔较远的顶点间复用, 以确保用户设备之间的相互干扰可以忍受或者低于某个门限值。

25 通过图 6 的方法, 实现了频域资源的分配。

实施例 3

本实施例提供了一种信道状态信息的反馈装置, 该装置配置于用户设备, 由于该装置解决问题的原理与实施例 1 的方法类似, 因此其具体的实施可以参考实施例 1

的方法的实施，内容相同之处不再重复说明。

图 7 是该信道状态信息的反馈装置的一示意图，如图 7 所示，该装置 700 包括：发送单元 701，其向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：所述用户设备与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识，
5 以便所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

可选的，该信道状态信息还可以包括以下任意一种或任意组合：

所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或

从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或

从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值。

10 在本实施例中，该发送单元 701 可以通过物理上行信道，例如物理上行共享信道和/或物理上行控制信道，向所述基站反馈所述信道状态信息。

在一个实施方式中，如图 7 所示，该装置 700 还可以包括：

接收单元 702，其接收上述基站发送的反馈请求。在该实施方式中，上述信道状态信息的反馈是被动触发的，也即，该发送单元 701 在该接收单元 702 接收到上述基
15 站的上述反馈请求后，在向该基站反馈上述信道状态信息。

在另一个实施方式中，如图 7 所示，该装置 700 还可以包括：

检测单元 703，其检测该用户设备的邻居用户设备的拓扑。在该实施方式中，上述信道状态信息的反馈是主动触发的，也即，该发送单元 701 在该检测单元 703 检测到上述用户设备的邻居用户设备的拓扑发生变化后，主动向所述基站反馈上述信道状
20 态信息。

在本实施例中，该发送单元 701 可以周期性或者非周期性地上述反馈，和/或，该发送单元 701 可以反馈上述用户设备的所有邻居用户设备的信道状态信息，也可以反馈与之前的反馈相比不同的部分，和/或，该发送单元 701 可以每次反馈所述用户设备的一个或者部分邻居用户设备的信道状态信息，也可以每次反馈所述用户设
25 备的所有邻居用户设备的信道状态信息。

通过本实施例的装置向基站反馈上述信道状态信息，基站可以根据各个用户设备反馈的信道状态信息构建用户设备的拓扑，从而更好地为各个用户设备分配资源，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

本实施例还提供了一种用户设备，配置有如前所述的信道状态信息的反馈装置

700。

图 8 是本发明实施例的用户设备 800 的系统构成的一示意框图。如图 8 所示，该用户设备 800 可以包括中央处理器 801 和存储器 802；存储器 802 耦合到中央处理器 801。值得注意的是，该图是示例性的；还可以使用其他类型的结构，来补充或代替该结构，以实现电信功能或其他功能。

在一个实施方式中，信道状态信息的反馈装置的功能可以被集成到中央处理器 801 中。其中，中央处理器 801 可以被配置为实现实施例 1 所述的信道状态信息的反馈方法。

例如，该中央处理器 801 可以被配置为：向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：所述用户设备与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识，以便所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

可选的，该信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：

所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值。

可选的，该中央处理器 801 还可以被配置为：通过物理上行共享信道和/或物理上行控制信道向所述基站反馈所述信道状态信息。

可选的，该中央处理器 801 还可以被配置为：在接收到所述基站的反馈请求后向所述基站反馈所述信道状态信息。

可选的，该中央处理器 801 还可以被配置为：在检测到所述用户设备的邻居用户设备的拓扑发生变化后向所述基站反馈所述信道状态信息。

可选的，该中央处理器 801 还可以被配置为：周期性或者非周期性地进行的上述反馈。

可选的，该中央处理器 801 还可以被配置为：反馈所述用户设备的所有邻居用户设备的信道状态信息，或者反馈与之前的反馈相比不同的部分。

可选的，该中央处理器 801 还可以被配置为：每次反馈一个或者部分邻居用户设备的信道状态信息，或者所述用户设备每次反馈其所有邻居用户设备的信道状态信息。

在另一个实施方式中，信道状态信息的反馈装置可以与中央处理器 801 分开配置，例如可以将信道状态信息的反馈装置配置为与中央处理器 801 连接的芯片，通过中央处理器 801 的控制来实现信道状态信息的反馈装置的功能。

如图 8 所示，该用户设备 800 还可以包括：通信模块 803、输入单元 804、音频处理单元 805、显示器 806、电源 807。值得注意的是，用户设备 800 也并不是必须要包括图 8 中所示的所有部件；此外，用户设备 800 还可以包括图 8 中没有示出的部件，可以参考现有技术。

如图 8 所示，中央处理器 801 有时也称为控制器或操作控件，可以包括微处理器或其他处理器装置和/或逻辑装置，该中央处理器 801 接收输入并控制用户设备 800 的各个部件的操作。

其中，存储器 802，例如可以是缓存器、闪存、硬驱、可移动介质、易失性存储器、非易失性存储器或其它合适装置中的一种或更多种。可储存上述与信道状态信息信息，此外还可存储执行有关信息的程序。并且中央处理器 801 可执行该存储器 802 存储的该程序，以实现信息存储或处理等。其他部件的功能与现有类似，此处不再赘述。用户设备 800 的各部件可以通过专用硬件、固件、软件或其结合来实现，而不偏离本发明的范围。

通过本实施例的用户设备向基站反馈上述信道状态信息，基站可以根据各个用户设备反馈的信道状态信息构建用户设备的拓扑，从而更好地为各个用户设备分配资源，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

20 实施例 4

本实施例提供了一种资源分配装置，配置于基站中，由于该装置解决问题的原理与实施例 2 的方法类似，其具体的实施可以参考实施例 2 的方法的实施，内容相同之处不再重复说明。

图 9 是本实施例的资源分配装置的一示意图，如图 9 所示，该装置 900 包括：接收单元 901 和分配单元 902。

在本实施例中，该接收单元 901 接收用户设备反馈的信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识。对于该信道状态信息，已经在前述实施例中做了详细说明，其内容被合并于此，此处不再赘述。

在本实施例中，该分配单元 902 根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。本实施例对于具体的资源分配方式不做限制，以下举例说明。

在一个实施方式中，如图 9 所示，该分配单元 902 包括第一确定模块 9021 和第一分配模块 9022，该第一确定模块 9021 根据每个用户设备反馈的信道状态信息，确定用户设备集合以及各用户设备之间的相邻关系集合；该第一分配模块 9022 利用可配置的发送时刻为各个用户设备分配资源。

在本实施方式中，如果所述可配置的发送时刻的数量不足以使得所述用户设备集合中具有相邻关系的用户设备的发送时刻不同，则该第一分配模块 9022 循环利用所述可配置的发送时刻对未分配时域资源的用户设备进行资源分配。

10 在本实施方式中，如果上述信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值，则所述各用户设备之间的相邻关系被相应加权。

在另一个实施方式中，如图 9 所示，该分配单元 902 还可以包括第二分配模块 9023，该第二分配模块 9023 根据各个用户设备反馈的信道状态信息，为发送时刻相同的用户设备分配资源。

在本实施方式中，如图 10 所示，该第二分配模块 9023 还可以包括：第二确定模块 1001、第三确定模块 1002、以及第三分配模块 1003。

该第二确定模块 1001 确定所述发送时刻相同的用户设备的集合。

20 该第三确定模块 1002 根据所述信道状态信息以及所述发送时刻相同的用户设备之间的干扰和/或距离确定所述发送时刻相同的用户设备之间的相邻关系集合。

该第三分配模块 1003 利用可使用的频域资源为所述发送时刻相同的用户设备分配资源。

在本实施方式中，该第三确定模块 1002 在两个用户设备之间的干扰大于干扰门限时，确定所述两个用户设备之间存在相邻关系。

在本实施方式中，该第三确定模块 1002 在两个用户设备之间的距离小于距离门限时，确定所述两个用户设备之间存在相邻关系。

在本实施方式中，所述距离为两个用户设备之间的链路中，边的数量最小的链路的边的数量。

在本实施方式中，如果所述信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值，则所述各用户设备之间的相邻关系被相应加权。

- 5 在本实施方式中，如果所述可使用的频域资源的数量不足以使得所述用户设备集合中所有具有相邻关系的用户设备的频域资源不同，则所述第三分配模块 1003 循环利用所述可使用的频域资源对未分配频域资源的用户设备进行资源分配。

通过本实施例的装置根据各个用户设备反馈的信道状态信息构建用户设备的拓扑，从而更好地为各个用户设备分配资源，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

- 10 本实施例还提供一种基站，该基站配置有如前所述的资源分配装置 900。

图 11 是本发明实施例的基站的一构成示意图。如图 11 所示，基站 1100 可以包括：中央处理器（CPU）1101 和存储器 1102；存储器 1102 耦合到中央处理器 1101。其中该存储器 1102 可存储各种数据；此外还存储信息处理的程序，并且在中央处理器 1101 的控制下执行该程序，以接收该用户设备发送的各种信息、并且向用户设备
15 发送请求信息。

在一个实施方式中，资源分配装置的功能可以被集成到中央处理器 1101 中。其中，中央处理器 1101 可以被配置为实现实施例 2 所述的资源分配方法。

- 例如，该中央处理器 1101 可以被配置为：接收用户设备反馈的信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配
20 资源。

可选的，在一个实施方式中，该中央处理器 1101 还可以被配置为：根据每个用户设备反馈的信道状态信息，确定用户设备集合以及各用户设备之间的相邻关系集合；利用可配置的发送时刻为各个用户设备分配资源。

- 25 可选的，如果所述可配置的发送时刻的数量不足以使得所述用户设备集合中具有相邻关系的用户设备的发送时刻不同，则该中央处理器 1101 还可以被配置为：循环利用所述可配置的发送时刻对未分配时域资源的用户设备进行资源分配。

可选的，如果所述信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或从所述用户设备到每个邻居用户

设备的距离的估计值；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值，则该中央处理器 1101 还可以被配置为：对所述各用户设备之间的相邻关系进行相应加权。

5 可选的，在另一个实施方式中，该中央处理器 1101 还可以被配置为：根据各个用户设备反馈的信道状态信息，为所述发送时刻相同的用户设备分配频域资源。

可选的，该中央处理器 1101 可以被配置为：确定所述发送时刻相同的用户设备的集合；根据所述信道状态信息以及所述发送时刻相同的用户设备之间的干扰和/或距离确定所述发送时刻相同的用户设备之间的相邻关系集合；利用可使用的频域资源为所述发送时刻相同的用户设备分配资源。

10 可选的，如果两个用户设备之间的干扰大于干扰门限，则该中央处理器 1101 可以被配置为：确定所述两个用户设备之间存在相邻关系。

可选的，如果两个用户设备之间的距离小于距离门限，则该中央处理器 1101 可以被配置为：确定所述两个用户设备之间存在相邻关系。

15 可选的，所述距离为两个用户设备之间的链路中，边的数量最小的链路的边的数量。

可选的，如果所述信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值，则该中央处理器 1101 还可以被配置为：对所述各用户设备之间的相邻关系进行相应
20 加权。

可选的，如果所述可使用的频域资源的数量不足以使得所述用户设备集合中所有具有相邻关系的用户设备的频域资源不同，则该中央处理器 1101 还可以被配置为：循环利用所述可使用的频域资源对未分配频域资源的用户设备进行资源分配。

25 在另一个实施方式中，资源分配装置可以与中央处理器 1101 分开配置，例如可以将资源分配装置配置为与中央处理器 1101 连接的芯片，通过中央处理器 1101 的控制来实现资源分配装置的功能。

此外，如图 11 所示，基站 1100 还可以包括：收发机 1103 和天线 1104 等；其中，上述部件的功能与现有技术类似，此处不再赘述。值得注意的是，基站 1100 也并不是必须要包括图 11 中所示的所有部件；此外，基站 1100 还可以包括图 11 中没有示

出的部件，可以参考现有技术。

通过本实施例的基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息构建用户设备的拓扑，从而更好地为各个用户设备分配资源，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

实施例 5

- 5 本实施例提供一种通信系统，包括如实施例 4 所述的基站以及如实施例 3 所述的用户设备。

图 12 是本发明实施例的通信系统的一构成示意图，如图 12 所示，该通信系统 1200 包括基站 1201 以及用户设备 1202。其中，基站 1201 可以是实施例 4 中所述的基站 1100；用户设备 1202 可以是实施例 3 所述的用户设备 800。

- 10 例如，该用户设备 1202 可以被配置为：向基站 1201 反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；该基站 1201 可以被配置为：接收用户设备 1202 反馈的所述信道状态信息，根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

- 15 由于在前述实施例中，已经对基站和用户设备进行了详细说明，其内容被合并于此，此处不再赘述。

通过本实施例的通信系统，用户设备将其邻居用户设备的信道状态信息反馈给基站，由此，基站可以根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备进行资源分配，降低了资源碰撞，并提高了信号质量。

- 20 本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在信息处理装置或用户设备中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述信息处理装置或用户设备中执行实施例 1 所述的信道状态信息的反馈方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在信息处理装置或用户设备中执行实施例 1 所述的信道状态信息的反馈方法。

- 25 本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在信息处理装置或基站中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述信息处理装置或基站中执行实施例 2 所述的资源分配方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在信息处理装置或基站中执行实施例 2 所述的资源分配方法。

本发明以上的装置和方法可以由硬件实现，也可以由硬件结合软件实现。本发明涉及这样的计算机可读程序，当该程序被逻辑部件所执行时，能够使该逻辑部件实现上文所述的装置或构成部件，或使该逻辑部件实现上文所述的各种方法或步骤。本发明还涉及用于存储以上程序的存储介质，如硬盘、磁盘、光盘、DVD、flash 存储器等。

5 结合本发明实施例描述的在信道状态信息的反馈装置中信道信息的反馈方法，或者在资源分配装置中资源分配方法可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者组合。例如，图 7 或图 9 中所示的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合（例如，...单元、...单元、...单元等），既可以对应于计算机程序流程的各个软件模块，亦可以对应于各个硬件模块。这些软件模块，可以分别对应于图 1
10 或图 2 所示的各个步骤。这些硬件模块例如可利用现场可编程门阵列（FPGA）将这些软件模块固化而实现。

软件模块可以位于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其它形式的存储介质。可以将一种存储介质耦接至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息；或者该存储介质可以是处理器的组成部分。处理器
15 和存储介质可以位于 ASIC 中。该软件模块可以存储在移动终端的存储器中，也可以存储在可插入移动终端的存储卡中。例如，若设备（例如移动终端）采用的是较大容量的 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置，则该软件模块可存储在该 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置中。

20 针对图 7 或图 9 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合（例如...单元、...单元、...单元等），可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、分立硬件组件、或者其任意适当组合。针对图 7 或图 9 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个
25 组合，还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种信道状态信息反馈装置，配置于用户设备，其中，该装置包括：

5 发送单元，其向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：所述用户设备与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识，以便所述基站根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：

10 所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值。

3、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述发送单元通过物理上行共享信道和/或物理上行控制信道向所述基站反馈所述信道状态信息。

15 4、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述装置还包括：
接收单元，其接收所述基站的反馈请求；
所述发送单元在所述接收单元接收到所述基站的反馈请求后向所述基站反馈所述信道状态信息。

20 5、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述装置还包括：
检测单元，其检测所述用户设备的邻居用户设备的拓扑；
所述发送单元在所述检测单元检测到所述用户设备的邻居用户设备的拓扑发生变化后向所述基站反馈所述信道状态信息。

6、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述发送单元周期性或者非周期性地
进行上述反馈。

25 7、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述发送单元反馈所述用户设备的所有邻居用户设备的信道状态信息，或者反馈与之前的反馈相比不同的部分。

8、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述发送单元每次反馈所述用户设备的一个或者部分邻居用户设备的信道状态信息，或者所述发送单元每次反馈所述用户设备的所有邻居用户设备的信道状态信息。

9、一种资源分配装置，配置于基站，其中，该装置包括：

接收单元，其接收用户设备反馈的信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；

分配单元，其根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述分配单元包括：

5 第一确定模块，其根据每个用户设备反馈的信道状态信息，确定用户设备集合以及各用户设备之间的相邻关系集合；

第一分配模块，其利用可配置的发送时刻为各个用户设备分配资源。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其中，如果所述可配置的发送时刻不足以使得所述用户设备集合中所有具有相邻关系的用户设备的发送时刻不同，则所述第一分

10 配模块循环利用所述可配置的发送时刻对未分配时域资源的用户设备进行资源分配。

12、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：

所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或

从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或

15 从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值；

所述第一确定模块所确定的所述各用户设备之间的相邻关系被相应加权。

13、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述分配单元还包括：

第二分配模块，其根据各个用户设备反馈的信道状态信息，为发送时刻相同的用户设备分配资源。

20 14、根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述第二分配模块包括：

第二确定模块，其确定所述发送时刻相同的用户设备的集合；

第三确定模块，其根据所述信道状态信息以及所述发送时刻相同的用户设备之间的干扰和/或距离确定所述发送时刻相同的用户设备之间的相邻关系集合；

25 第三分配模块，其利用可使用的频域资源为所述发送时刻相同的用户设备分配资源。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述第三确定模块在两个用户设备之间的干扰大于干扰门限时，确定所述两个用户设备之间存在相邻关系。

16、根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述第三确定模块在两个用户设备之间的距离小于距离门限时，确定所述两个用户设备之间存在相邻关系。

17、根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述距离为两个用户设备之间的链路中，边的数量最小的链路的边的数量。

18、根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述信道状态信息还包括以下任意一种或任意组合：

- 5 所述用户设备接收到的来自每个邻居用户设备的信号强度；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的距离的估计值；和/或
从所述用户设备到每个邻居用户设备的路损的估计值；
则所述各用户设备之间的相邻关系被相应加权。

- 19、根据权利要求 14 所述的装置，其中，如果所述可使用的频域资源不足以使
10 得所述用户设备集合中所有具有相邻关系的用户设备的频域资源不同，则所述第三分配模块循环利用所述可使用的频域资源对未分配频域资源的用户设备进行资源分配。

20、一种通信系统，所述通信系统包括基站和用户设备，其中，

所述用户设备被配置为：向基站反馈信道状态信息，所述信道状态信息包括：与邻居用户设备之间的链路的链路标识，和/或所述邻居用户设备的用户设备标识；

- 15 所述基站被配置为：接收用户设备反馈的所述信道状态信息，根据各个用户设备反馈的信道状态信息为各个用户设备分配资源。

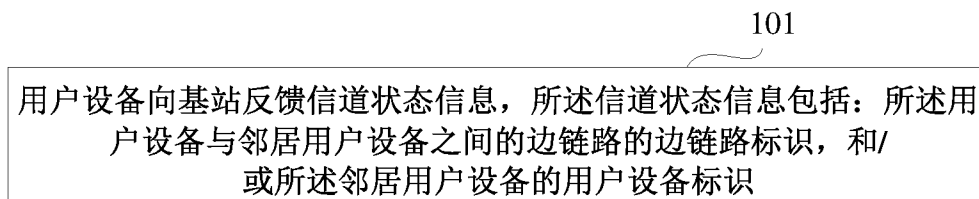


图 1

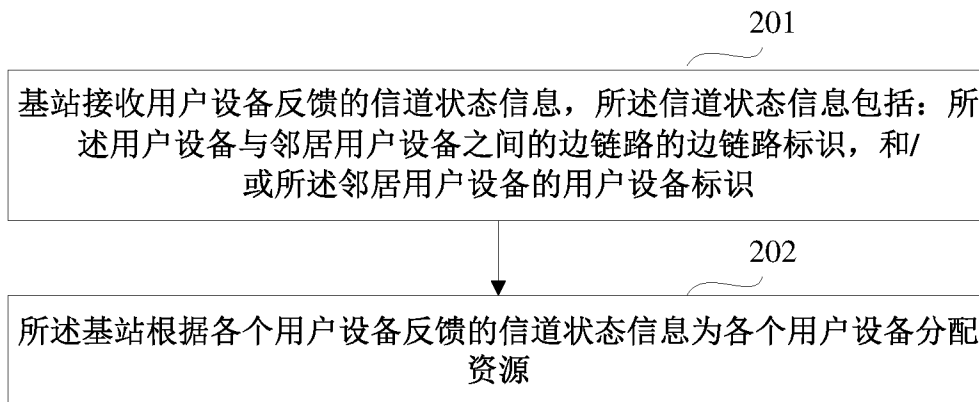


图 2

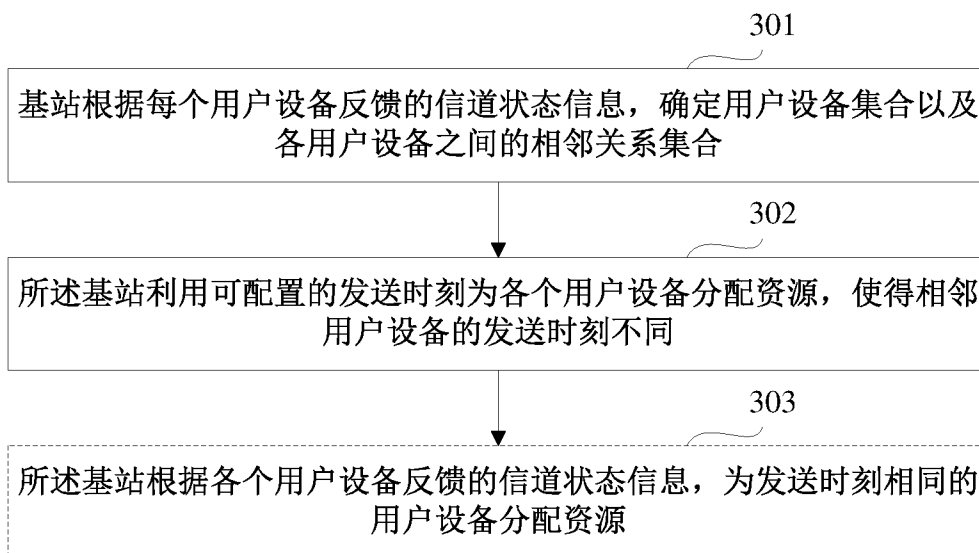


图 3

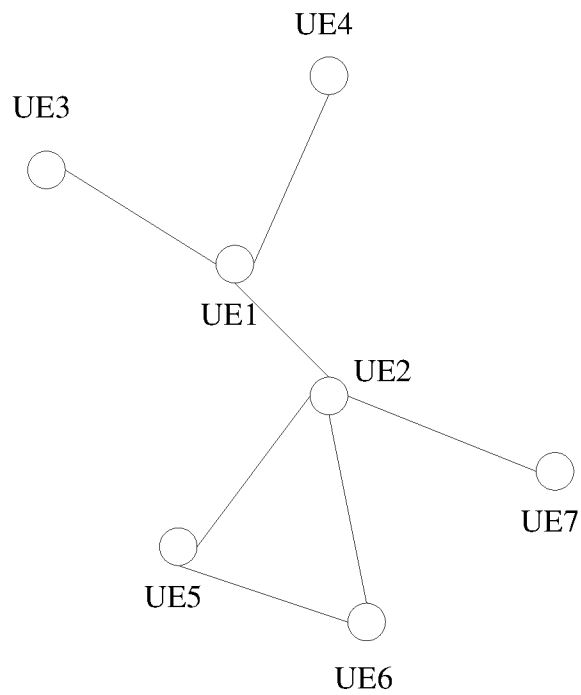


图 4

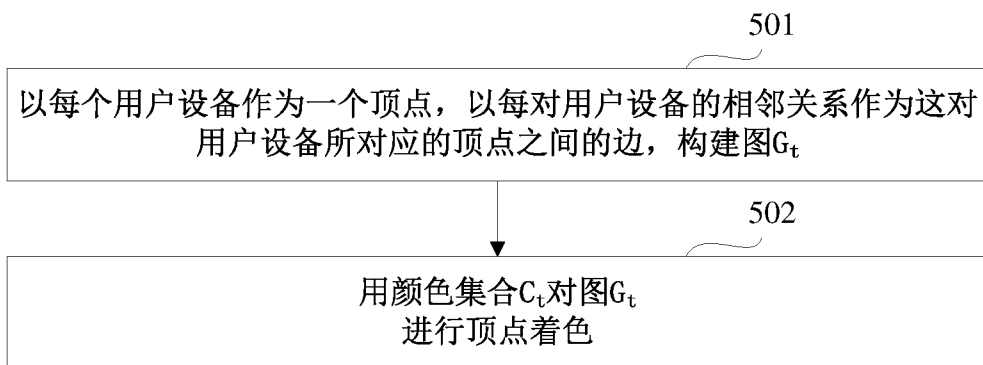


图 5

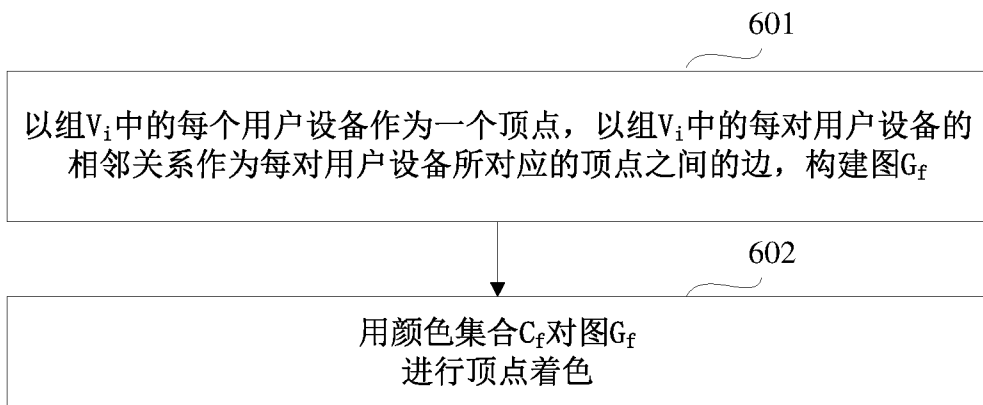


图 6

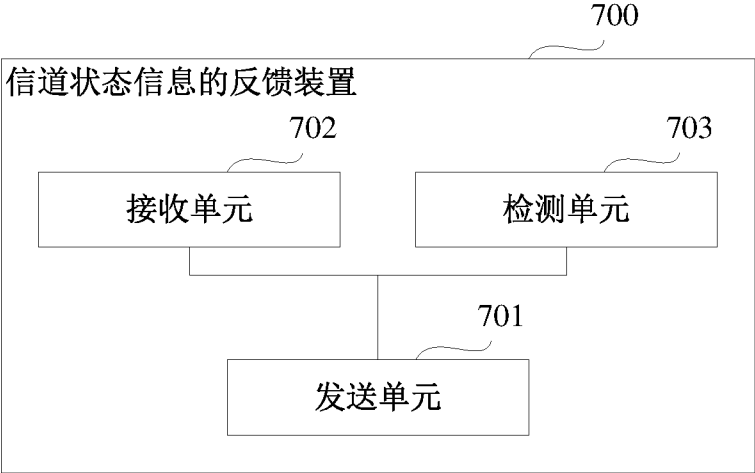


图 7

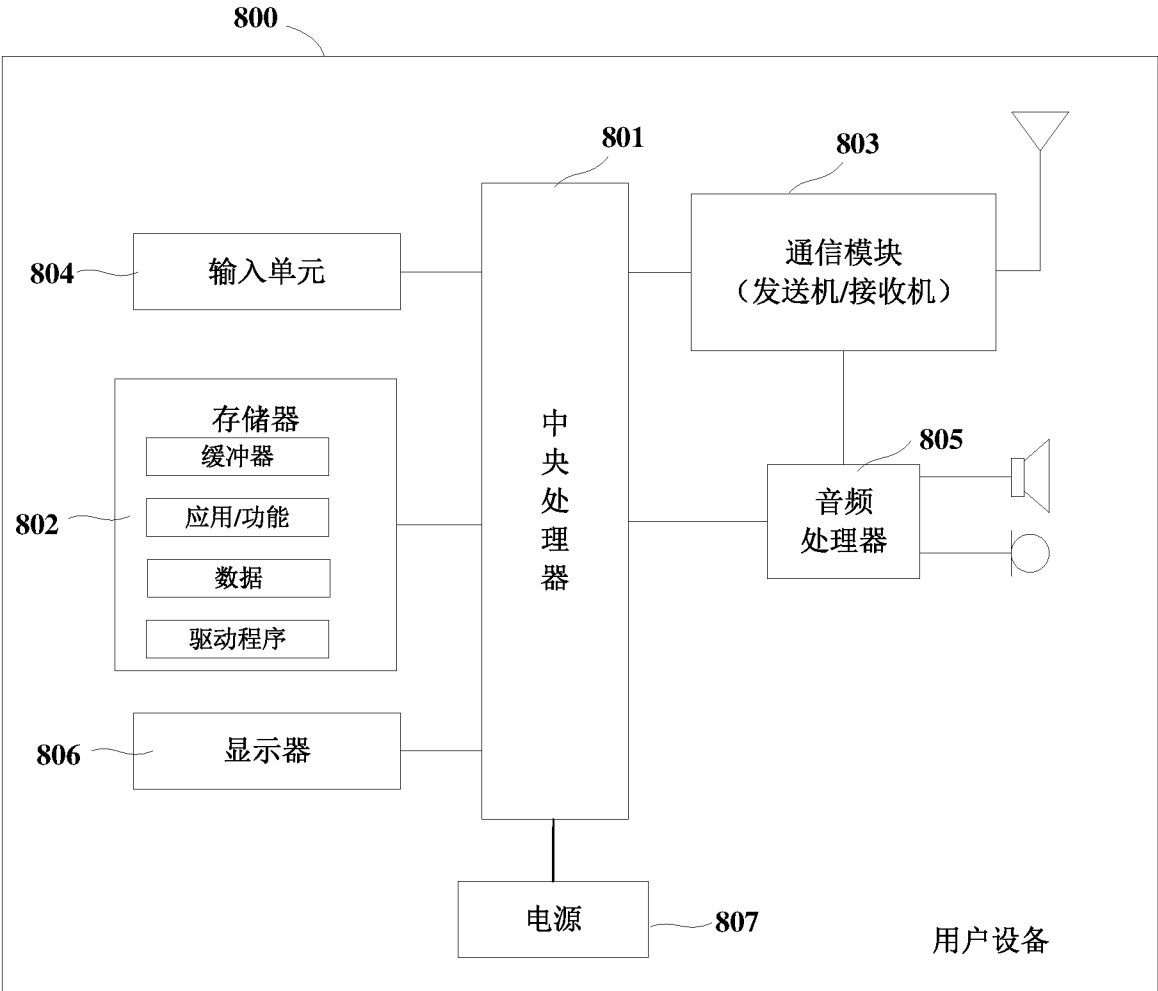


图 8

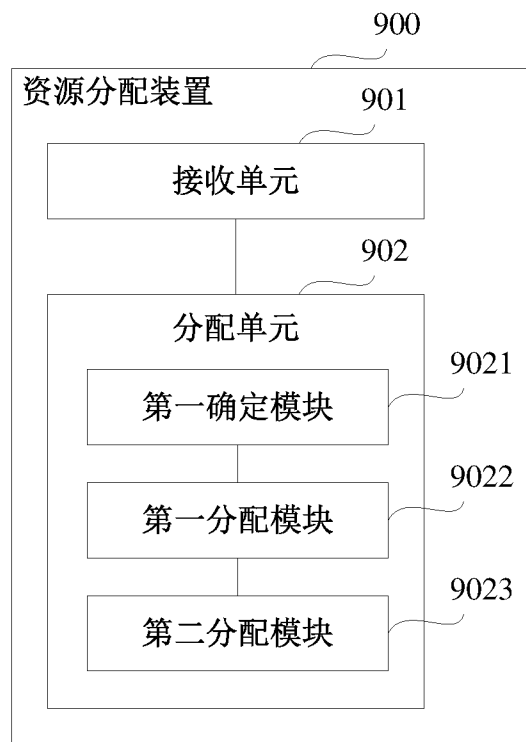


图 9

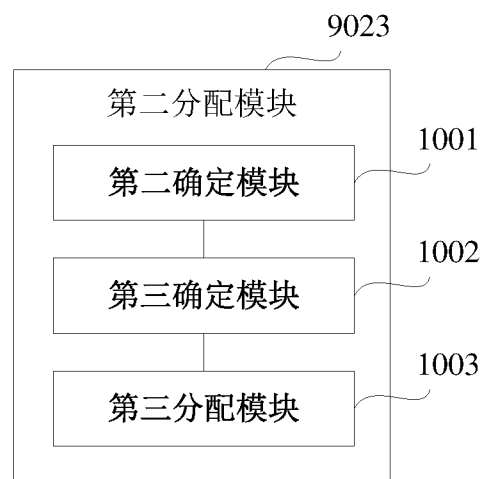


图 10

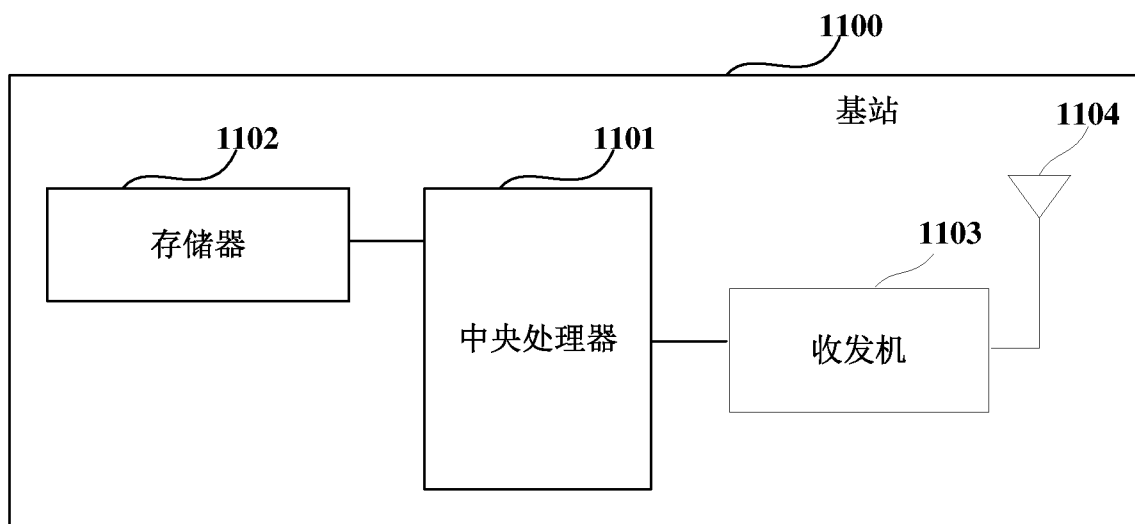


图 11

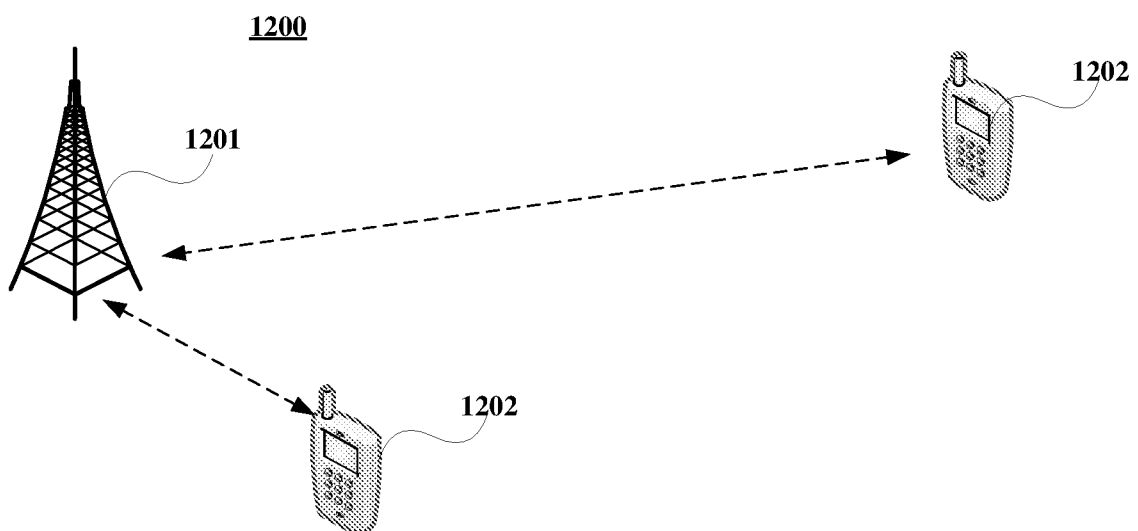


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/072746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04 (2009.01) i; H04W 84/00 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: connect, secondary link; XI, Wei; ZHOU, Hua; feedback, report, neighbour, neighbor, device, link, sidelink, identif+, topolog+, resource, allocat+, schedul+, base station, eNB, node B, terminal, user equipment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104954976 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.), 30 September 2015 (30.09.2015), description, paragraphs [0138]-[0178], and figure 3	1-20
X	CN 104105217 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 15 October 2014 (15.10.2014), description, paragraphs [0095]-[0135], and figure 4	1-20
X	CN 104378832 A (JIANGSU POSTS & TELECOMMUNICATIONS PLANNING AND DESIGNING INSTITUTE CO., LTD.), 25 February 2015 (25.02.2015), description, paragraphs [0039]-[0058], and figure 4	1-20
A	CN 101155101 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 02 April 2008 (02.04.2008), the whole document	1-20
A	WO 2015/142895 A1 (SHARPLABORATORIES OF AMERICA, INC.), 24 September 2015(24.09.2015), the whole document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 May 2016 (09.05.2016)	Date of mailing of the international search report 28 June 2016 (28.06.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer CAO, Xiaoning Telephone No.: (86-10) 62413301

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/072746

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104954976 A	30 September 2015	None	
CN 104105217 A	15 October 2014	WO 2014/170750 A2	23 October 2014
		TW 201505468 A	01 February 2015
CN 104378832 A	25 February 2015	None	
CN 101155101 A	02 April 2008	None	
WO 2015/142895 A1	24 September 2015	WO 2015/142898 A1	24 September 2015
		WO 2015/167681 A1	05 November 2015
		US 2015/0271841 A1	24 September 2015
		US 2015/0271720 A1	24 September 2015
		US 2015/0319797 A1	05 November 2015
		US 2015/0327240 A1	12 November 2015
		WO 2015/171202 A1	12 November 2015

A. 主题的分类 H04W 72/04 (2009.01) i; H04W 84/00 (2009.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04W; H04Q 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, 3GPP: 邵伟, 周华, 反馈, 报告, 上报, 邻居, 邻近, 设备, 链路, 连接, 边链路, 副链路, 标识, 拓扑, 资源, 分配, 调度, 基站, 用户设备, 终端, xi wei, zhou hua, feedback, report, neighbour, neighbor, device, link, sidelink, identif+, topolog+, resource, allocat+, schedul+, base station, eNB, node B, terminal, user equipment																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104954976 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0138]-[0178]段, 附图3</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104105217 A (上海贝尔股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0095]-[0135]段, 附图4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104378832 A (江苏省邮电规划设计院有限责任公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 说明书第[0039]-[0058]段, 附图4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101155101 A (华为技术有限公司) 2008年 4月 2日 (2008 - 04 - 02) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2015/142895 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2015年 9月 24日 (2015 - 09 - 24) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104954976 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0138]-[0178]段, 附图3	1-20	X	CN 104105217 A (上海贝尔股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0095]-[0135]段, 附图4	1-20	X	CN 104378832 A (江苏省邮电规划设计院有限责任公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 说明书第[0039]-[0058]段, 附图4	1-20	A	CN 101155101 A (华为技术有限公司) 2008年 4月 2日 (2008 - 04 - 02) 全文	1-20	A	WO 2015/142895 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2015年 9月 24日 (2015 - 09 - 24) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 104954976 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书第[0138]-[0178]段, 附图3	1-20																		
X	CN 104105217 A (上海贝尔股份有限公司) 2014年 10月 15日 (2014 - 10 - 15) 说明书第[0095]-[0135]段, 附图4	1-20																		
X	CN 104378832 A (江苏省邮电规划设计院有限责任公司) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 说明书第[0039]-[0058]段, 附图4	1-20																		
A	CN 101155101 A (华为技术有限公司) 2008年 4月 2日 (2008 - 04 - 02) 全文	1-20																		
A	WO 2015/142895 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2015年 9月 24日 (2015 - 09 - 24) 全文	1-20																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																				
国际检索实际完成的日期 2016年 5月 9日		国际检索报告邮寄日期 2016年 6月 28日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 曹晓宁 电话号码 (86-10) 62413301																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/072746

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104954976	A	2015年 9月 30日	无			
CN	104105217	A	2014年 10月 15日	WO	2014/170750	A2	2014年 10月 23日
				TW	201505468	A	2015年 2月 1日
CN	104378832	A	2015年 2月 25日	无			
CN	101155101	A	2008年 4月 2日	无			
WO	2015/142895	A1	2015年 9月 24日	WO	2015/142898	A1	2015年 9月 24日
				WO	2015/167681	A1	2015年 11月 5日
				US	2015/0271841	A1	2015年 9月 24日
				US	2015/0271720	A1	2015年 9月 24日
				US	2015/0319797	A1	2015年 11月 5日
				US	2015/0327240	A1	2015年 11月 12日
				WO	2015/171202	A1	2015年 11月 12日