(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 3 月 9 日 (09.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/035940 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 76/02 (2009.01) *H04W 72/08* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/093523

(22) 国际申请日: 2015 年 10 月 31 日 (31.10.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510548190.5 2015 年 8 月 31 日 (31.08.2015) CN

(71) 申请人: 宇龙计算机通信科技（深圳）有限公司 (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 张晨璐 (ZHANG, Chenlu); 中国广东省深圳市南山区科技园北区梦溪道 2 号, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京友联知识产权代理事务所（普通合伙） (YOULINK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区学清路 8 号科技财富中心 A 座 506 室尚志峰, Beijing 100192 (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,

[见续页]

(54) Title: D2D COMMUNICATION METHOD, USER EQUIPMENT, AND BASE STATION

(54) 发明名称 : D2D 通信方法、用户设备及基站

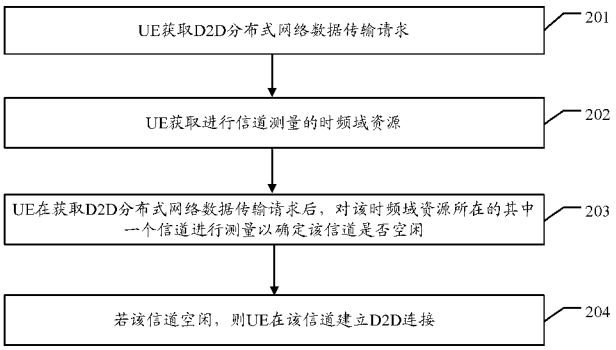


图 2

201 A UE acquires a data transmission request of a D2D distributed network
202 The UE acquires time-frequency resources for performing channel measurement
203 After acquiring the data transmission request of the D2D distributed network, the UE measures a channel where in the time-frequency resources are located to determine whether the channel is idle
204 If the channel is idle, the UE establishes a D2D connection in the channel

(57) Abstract: Disclosed are a D2D communication method, a user equipment and a base station, for use in implementing resource allocation of a D2D distributed network and implementing efficient utilization of a channel. The method in an embodiment of the present invention comprises: a UE acquires a data transmission request of a D2D distributed network; the UE acquires time-frequency resources for performing channel measurement; then the UE measures a channel where in the time-frequency resources are located to determine whether the channel is idle; and if the channel is idle, the UE establishes a D2D connection by means of the channel. The present invention provides a resource allocation process in a D2D distributed network, and resource allocation of a D2D multi-hop data transmission scenario on the basis of a D2D distributed network can be implemented.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种 D2D 通信方法、用户设备及基站，用于实现 D2D 分布式网络的资源分配，实现信道的高效利用。本发明实施例方法包括：UE 获取到 D2D 分布式网络数据传输请求，获取进行信道测量的时频域资源，再对该时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若信道空闲，则通过该信道建立 D2D 连接。本发明提出了基于 D2D 分布式网络下的资源分配流程，能够实现基于 D2D 分布式网络的 D2D 多跳数据传输场景下的资源分配。

WO 2017/035940 A1

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))。

说 明 书

D2D 通信方法、用户设备及基站

技术领域

本发明涉及无线通信领域，尤其涉及一种 D2D 通信方法、用户设备及基站。

背景技术

设备到设备（Device to Device，D2D）通信技术指用户设备（UE，User Equipment）之间通过复用蜂窝小区的频谱资源，直接进行通信，而不用像传统通信业务那样，先由源终端把信号发送给基站，再由基站转发给目的终端。因此，D2D 通信能够更高效率的利用频谱资源，提高蜂窝网容量。

D2D 多跳数据传输是基于 D2D 的分布式网络，将中继技术引入 D2D 通信系统，D2D 分布式网络中的某一特定 D2D UE 具备多个 D2D 连接。从而能够进一步增大网络容量，提高频谱利用率，降低系统故障率，改善系统性能和用户体验。

目前 3GPP 协议尚未考虑基于 D2D 的多跳数据传输场景，在此场景下，无论是基站分配模式还是自选择的资源分配方式都有其无法避免的弊端。

发明内容

本发明实施例提供了一种 D2D 通信方法、用户设备及基站，能够实现 D2D 分布式网络的资源分配，实现信道的高效利用。

第一方面，本发明实施例提供了一种 D2D 通信方法，包括:

UE 获取 D2D 分布式网络数据传输请求；UE 获取进行信道测量的时频域资源；UE 在获取 D2D 分布式网络数据传输请求后，对时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲；若信道空闲，则 UE 在信道建立 D2D 连接。

结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中， UE 获取进行信道测量的时频域资源包括：UE 获取进行信道测量的频域范围和时域范围；时域范围包括基站指定的测量专用子帧；或，时域范围包括根据基站配置获知的正常数据发送和接收的静默期。

结合第一方面，在第一方面的第二种可能的实现方式中， UE 对时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲包括: UE 计算信道上不同信号源的信号的功率总和; 若功率总和小于预设阈值，则 UE 确定信道为空闲信道。

结合第一方面，在第一方面的第三种可能的实现方式中， UE 对时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲包括: 当 UE 在信道上检测到有规律的标志性信号时，UE 确定信道非空闲。

结合第一方面的第二种可能的实现方式或第一方面的第三种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，UE 对信道进行预设阈值 M 次测量，若 M 次测量的结果均为空闲，则 UE 确认信道空闲，M 次测量为非连续性测量或连续性测量。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，若信道非空闲，则 UE 跳转到下一个信道进行测量或在预设的测量避让时间之后重新在信道进行测量。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第六种可能的实现方式中，若信道空闲，则 UE 预占用信道，预占用的信道为非空闲信道; UE 通过信道建立 D2D 连接包括: 当到达建立 D2D 连接的时间点时，UE 通过信道建立 D2D 连接。

结合第一方面的第六种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中， UE 获取测量随机量 B 和测量时长 T; UE 对时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲包括: UE 根据测量随机量 B 和测量时长 T 确定 UE 的测量起始时间; UE 从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对信道进行测量以确定信道是否空闲。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第八种可能的实现方式中， UE 获取 D2D 分布式网络连接的最大中继数; UE 在信道建立 D2D 连接包括: UE 在信道上建立 D2D 连接，D2D 连接所使用的中继数小于或等于最大中继数。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第九种可能的实现方式中， UE 获取 D2D 分布式网络连接的最大连接数; UE 在

信道建立 D2D 连接包括：UE 判断自身的 D2D 连接数是否大于最大连接数，若不大于，则 UE 在信道上建立 D2D 连接。

第二方面，本发明实施例提供了一种 D2D 通信方法，包括：

基站向 UE 发起 D2D 分布式网络的数据传输请求；基站向 UE 发送进行信道测量的时频域资源，时频域资源用于使 UE 对时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若信道空闲，则通过信道建立 D2D 连接。

结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，基站向 UE 发送进行信道测量的时频域资源包括：基站向 UE 发送进行信道测量的频域范围和时域范围；时域范围包括测量专用子帧，或通过参数指示的非正常数据发送的时间间隔。

结合第二方面，或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第二种可能的实现方式中，基站向 UE 发送测量随机量 B 和测量时长 T，测量随机量 B 和测量时长 T 用于使 UE 确定在时频域资源上的测量起始时间，并从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对信道进行测量以确定信道是否空闲。

结合第二方面，或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第三种可能的实现方式中，基站向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大中继数，最大中继数用于限制 UE 在信道上建立 D2D 连接时使用的中继数应小于或等于最大中继数。

结合第二方面，或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二方面的第四种可能的实现方式中，基站向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大连接数，最大连接数用于使 UE 在确定自身的 D2D 连接数不大于最大连接数时，在信道上建立 D2D 连接。

第三方面，本发明实施例提供了一种用户设备，包括：

第一获取模块，用于获取 D2D 分布式网络数据传输请求；第二获取模块，用于获取进行信道测量的时频域资源；测量模块，用于在第一获取模块获取 D2D 分布式网络数据传输请求后，对时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲；连接建立模块，用于当信道空闲时，在信道建立 D2D 连接。

结合第三方面，在第三方面的第一种可能的实现方式中，第二获取模块，

具体用于获取进行信道测量的频域范围和时域范围；时域范围包括基站指定的测量专用子帧；或，时域范围包括根据基站配置获知的正常数据发送和接收的静默期。

结合第三方面，在第三方面的第二种可能的实现方式中，测量模块包括：计算单元，用于计算信道上不同信号源的信号的功率总和；第一确定单元，用于当功率总和小于预设阈值时，确定信道为空闲信道。

结合第三方面，在第三方面的第三种可能的实现方式中，测量模块具体用于当 UE 在信道上检测到有规律的标志性信号时确定信道非空闲。

结合第三方面的第二种可能的实现方式或第三方面的第三种可能的实现方式，在第三方面的第四种可能的实现方式中，测量模块对信道进行预设阈值 M 次测量，若 M 次测量的结果均为空闲，则 UE 确认信道空闲，M 次测量为非连续性测量或连续性测量。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第五种可能的实现方式中，测量模块还用于当信道非空闲时，跳转到下一个信道进行测量或在预设的测量避让时间之后重新在信道进行测量。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第六种可能的实现方式中，用户设备还包括：处理模块，用于当信道空闲时，预占用信道，预占用的信道为非空闲信道；连接建立模块，具体用于当到达建立 D2D 连接的时间点时，通过信道建立 D2D 连接。

结合第三方面的第六种可能的实现方式，在第三方面的第七种可能的实现方式中，用户设备还包括：第三获取模块，用于获取测量随机量 B 和测量时长 T；测量模块包括：第二确定单元，用于根据测量随机量 B 和测量时长 T 确定 UE 的测量起始时间；测量单元，用于从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对信道进行测量以确定信道是否空闲。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第八种可能的实现方式中，用户设备还包括：

第四获取模块，用于获取 D2D 分布式网络连接的最大中继数；

连接建立模块，具体用于在信道上建立 D2D 连接，D2D 连接所使用的中继数小于或等于最大中继数。

结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第三方面的第九种可能的实现方式中，用户设备还包括:

第五获取模块，用于获取 D2D 分布式网络连接的最大连接数;

连接建立模块，包括:

判断单元，用于判断 D2D 连接数是否大于最大连接数;

连接单元，用于判断单元确定 D2D 连接数不大于最大连接数时，则在信道上建立 D2D 连接。

第四方面，本发明实施例提供了一种基站，包括:

第一发送模块，用于向 UE 发起 D2D 分布式网络的数据传输请求;

第二发送模块，用于向 UE 发送进行信道测量的时频域资源，时频域资源用于使 UE 对时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若信道空闲，则通过信道建立 D2D 连接。

结合第四方面，在第四方面的第一种可能的实现方式中，第一发送模块具体用于向 UE 发送进行信道测量的频域范围和时域范围;时域范围包括测量专用子帧，或通过参数指示的非正常数据发送的时间间隔。

结合第四方面，或第四方面的第一种可能的实现方式，在第四方面的第二种可能的实现方式中，基站还包括:

第三发送模块，用于向 UE 发送测量随机量 B 和测量时长 T，测量随机量 B 和测量时长 T 用于使 UE 确定在时频域资源上的测量起始时间，并从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对信道进行测量以确定信道是否空闲。

结合第四方面，或第四方面的第一种可能的实现方式，在第四方面的第三种可能的实现方式中，基站还包括:

第四发送模块，用于向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大中继数，最大中继数用于限制 UE 在信道上建立 D2D 连接时使用的中继数应小于或等于最大中继数。

结合第四方面，或第四方面的第一种可能的实现方式，在第四方面的第四种可能的实现方式中，基站还包括:

第五发送模块，用于向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大连接数，最大连接数用于使 UE 在确定自身的 D2D 连接数不大于最大连接数时，在信道

上建立 D2D 连接。

从以上技术方案可以看出，本发明实施例的方案具有如下有益效果：

本发明实施例中， UE 获取到 D2D 分布式网络数据传输请求，获取进行信道测量的时频域资源，再对该时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若信道空闲，则通过该信道建立 D2D 连接。本发明提出了基于 D2D 分布式网络下的资源分配流程，能够实现基于 D2D 分布式网络的 D2D 多跳数据传输场景下的资源分配。

附图说明

图 1 为本发明实施例中 D2D 分布式网络示意图；

图 2 为本发明实施例中 D2D 通信方法的一种流程图；

图 3 为本发明实施例中 D2D 通信方法的另一种流程图；

图 4 为本发明实施例中 D2D 通信方法的另一种流程图；

图 5 为本发明实施例中 D2D 通信的信道测量时间及测量间隔的一种示意图；

图 6 为本发明实施例中 D2D 通信的预占用信道的一种示意图；

图 7 为本发明实施例中 D2D 通信的预占用信道的另一种示意图；

图 8 为本发明实施例中 D2D 通信的信道测量时间及测量间隔的另一种示意图；

图 9 为本发明实施例中 D2D 通信的预占用信道的另一种示意图；

图 10 为本发明实施例中 D2D 通信的预占用信道的另一种示意图；

图 11 为本发明实施例中基站侧的 D2D 通信方法的一种流程图；

图 12 为本发明实施例中用户设备的功能模块示意图；

图 13 为本发明实施例中用户设备的另一功能模块示意图；

图 14 为本发明实施例中用户设备的另一功能模块示意图；

图 15 本发明实施例中基站的功能模块示意图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种 D2D 通信方法、用户设备及基站，用于 XX。

下面分别进行详细说明。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等（如果存在）是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

D2D多跳数据传输是基于D2D的分布式网络，将中继技术引入D2D 通信系统，使得D2D分布式网络中的某一特定D2D UE具备多个D2D连接，如图1D2D分布式网络示意图中所示，一个D2D UE可以支持多个D2D连接。

结合图 2，本发明实施例提供了一种 D2D 通信的方法，包括:

201、UE 获取 D2D 分布式网络数据传输请求;

在 D2D 分布式网络建网过程中，需要由基站或 UE 自身触发建网流程，UE 获取到进行 D2D 分布式网络数据传输请求，如此 UE 才能开始建立 D2D 分布式网络的 D2D 连接。

具体的，如果是由基站触发的建网流程，则该 D2D 分布式网络数据传输请求是基站通过广播信令或无线资源控制（Radio Resource Control， RCC）发送给 UE 的；如果是由 UE 自身触发的建网流程，则该 D2D 分布式网络数据传输请求是从自身的应用层获取的，具体方式此处不做限定。

202、UE 获取进行信道测量的时频域资源;

UE 在建立基于分布式网络的 D2D 连接时，需要进行信道测量以找到空闲的信道，在进行信道测量时，UE 需要先获取进行信道测量的时频域资源。

该时频域资源可以由基站发送给UE的时频域资源，也可以是由UE所在的服务小区的服务基站预配置或者UE自配置的时频域，具体此处不做限定。

需要说明的是，如果是基站向UE发送D2D分布式网络的数据传输请求和向UE发送进行信道测量的时频域资源，那这两者可以是通过同一个信令一起发送给UE的，也可以通过不同的信令发送给UE，具体此处不做限定。

203、UE在获取D2D分布式网络数据传输请求后，对该时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定该信道是否空闲；

UE获取的时频域资源的频域范围划分为多个信道，UE在获取D2D分布式网络数据传输请求后，对该时频域资源所在的信道进行测量，以找到空闲的信道，具体测量时，是对其中的一个信道进行测量以确定该信道是否空闲。

204、若该信道空闲，则UE在该信道建立D2D连接。

UE对该信道进行测量后，当确定该信道为空闲信道时，UE在该信道上建立D2D连接。

本发明实施例中， UE获取到D2D分布式网络建网指令后，获取进行信道测量的时频域资源，再对该时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若信道空闲，则通过该信道建立D2D连接。本发明提出了基于D2D分布式网络下的资源分配流程，能够实现基于D2D分布式网络的D2D多跳数据传输场景下的资源分配。

进一步，作为另一个实施例，在一种具体的实施中，UE 获取的时频域资源包括时域范围和频域范围。

具体的，UE 进行测量的频域范围可以是由基站通过广播信令或无线资源控制（Radio Resource Control， RCC）信令直接发送给UE的某些子信道，也可以是由基站给出用作D2D通信某个大的频域范围，由UE根据自身的需要对该频域资源进行划分形成多个子信道。

具体的，UE进行测量的时域范围可以是由基站通过广播信令或RCC信令发送的测量专用子帧，还可以是基站发送给UE一个配置参数，由UE根据配置参数获知通过 UE 正常数据发送和接收的静默期进行信道测量，静默期即正常数据发送的空闲时段，例如：多播/组播单频网络（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network，MBSFN）子帧或时分双

工(Time Division Duplexing，TDD)特殊子帧中的保护间隔（Guard period，GP）。

在实际应用中，对信道的空闲检测的方式可以是以信道上的信号功率总和进行判断，下面详细进行说明:

结合图 3，本发明实施例提供了一种 D2D 通信方法，包括:

301、UE 获取 D2D 分布式网络数据传输请求;

在 D2D 分布式网络建网过程中，需要由基站或 UE 自身触发建网流程，UE 获取到进行 D2D 分布式网络数据传输请求，如此 UE 才能开始建立 D2D 分布式网络的 D2D 连接。

具体的，如果是由基站触发的建网流程，则该 D2D 分布式网络数据传输请求是基站通过广播信令或无线资源控制（Radio Resource Control， RCC）发送给 UE 的；如果是由 UE 自身触发的建网流程，则该 D2D 分布式网络数据传输请求是从自身的应用层获取的，具体方式此处不做限定。

302、UE 获取进行信道测量的时频域资源;

UE 在建立基于分布式网络的 D2D 连接时，需要进行信道测量以找到空闲的信道，在进行信道测量时，UE 需要先获取进行信道测量的时频域资源。

该时频域资源可以由基站发送给 UE 的时频域资源，也可以是由 UE 所在的服务小区的服务基站预配置或者 UE 自配置的时频域，具体此处不做限定。

需要说明的是，如果是基站向 UE 发送 D2D 分布式网络的数据传输请求和向 UE 发送进行信道测量的时频域资源，那这两者可以是通过同一个信令一起发送给 UE 的，也可以通过不同的信令发送给 UE，具体此处不做限定。

303、UE 计算该时频域资源所在的其中一个信道上不同信号源的信号的功率总和;

UE 获取的时频域资源中的频域范围划分为多个子信道，UE 在获取 D2D 分布式网络数据传输请求后，对该时频域资源所在的信道进行测量，以找到空闲的信道，具体测量时，是对其中的一个信道进行测量以确定该信道是否空闲。

具体的测量方法为：UE 计算该信道上不同信号源的信号的功率总和 Σ Rx，特别地,上述检测信道如果和当前 UE 所处工作频率不在同一频段时，可

由基站配置或UE自发配置measurement gap，在measurement gap时间内发起异频测量。

304、UE判断功率总和是否小于预设阈值以确定该信道为空闲信道;

若信道上不同信号源的信号的功率总和小于预设阈值，则 UE 确定信道为空闲信道，若大于或等于预设阈值，则 UE 确定该信道为非空闲信道。具体的，预设阈值可以是由基站通过测量参数下发的，也可以在 UE 的预配置参数中配置的。

在具体的实施中，为了避免短时间的信道空闲占用信道带来的干扰，在预置的时间内，UE 对该信道进行多次测量，测量的次数为预设阈值 M，若 M 次测量的结果均为空闲时，UE 才认为该信道真正的空闲，需要说明的是，M次测量可以为非连续性测量，也可以为连续性的测量。

305、若信道空闲，则UE在信道建立D2D连接;

UE 对该信道进行测量后，当确定该信道为空闲信道时，UE 在该信道上建立D2D连接。

306、若信道非空闲，则UE跳转到下一个信道进行测量或在预设的测量避让时间之后重新在信道进行测量。

若UE检测到信道非空闲时，UE跳转到该时频域资源的下一个子信道进行测量，或者在预设的测量避让时间之后重新在该信道上进行测量。

在另一种具体的实施中，当 UE 在该信道上检测到有规律的标志性信号时，表示其他的UE已经预占用了该信道，则UE可以确定此信道为非空闲信道。

在本发明实施例中，UE 可以通过计算信道上的不同信号的功率总和是否小于预设阈值来判断测量信道是否空闲，或通过检测信道是否有规律的标志性信号来判断信道是否空闲，从而提高了方案的可实现性。

进一步，在一种具体的实施中，有多个 UE 同时在一块时频域资源上进行信道的测量，为了避免多个 UE 间发生测量冲突，本发明实施例采用了预占用信道和随机接入测量时间机制。下面进行详细说明:

结合图4，本发明实施例提供了一种D2D通信方法，包括:

401、UE获取D2D分布式网络数据传输请求;

在 D2D 分布式网络建网过程中，需要由基站或 UE 自身触发建网流程，UE 获取到进行 D2D 分布式网络数据传输请求，如此 UE 才能开始建立 D2D 分布式网络的 D2D 连接。

402、UE 获取进行信道测量的时频域资源;

当 UE 需要建立基于分布式网络的 D2D 连接时，需要进行信道测量以找到空闲的信道，在进行信道测量时，UE 需要先获取进行信道测量的时频域资源。

该时频域资源可以由基站发送给UE的时频域资源，也可以是由UE所在的服务小区的服务基站预配置或者 UE 自配置的时频域，具体此处不做限定。

该进行信道测量的时频域资源包括时域范围和频域范围，因此，UE 实际是获取进行信道测量的时域范围和进行测量的频域范围。

具体的，UE 进行测量的频域范围可以是由基站通过广播信令或无线资源控制（Radio Resource Control， RCC）信令直接发送给 UE 的某些子信道，也可以是由基站给出用作 D2D 通信某个大的频域范围，由 UE 根据自身的需要对该频域资源进行划分形成多个子信道。

具体的，UE 进行测量的时域范围可以是由基站通过广播信令或 RCC 信令发送的测量专用子帧，还可以是基站发送给UE一个配置参数，由UE根据配置参数获知通过某正常数据发送和接收的静默期进行信道测量，静默期即正常数据发送的空闲时段，例如：多播/组播单频网络（Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network，MBSFN）子帧或时分双工(Time Division Duplexing，TDD)特殊子帧中的保护间隔（Guard period，GP）。

403、UE 获取测量随机量 B 和测量时长 T;

当 UE 在进行信道测量时，为了避免 D2D 分布式网络节点在同一时刻进行信道测量而引起的测量冲突，UE获取测量随机量B， 用来确定UE在发起信道测量的随机时间量，同时 UE 获取测量时长 T，T 为 UE 进行信道测量的持续测量时间。

需要说明的是，测量随机量 B 可以是由基站通过专用信令发送给 UE 的，也可以是 UE 自身确定的，还可以是由基站配置了一个随机量 B 池，UE

从该随机量 B 池中随机选择一个作为 UE 进行测量的随机量 B。

测量时长 T 可以是基站通过广播信令发送给 UE 的，也可以是由协议规定的一个固定常量，还可以是 UE 自身预配置的，具体此处不做限定。

需要说明的是，测量随机量 B、测量时长 T 和测量时频域资源如果都是由基站下发的，则可以是在一个信令中作为信道测量的参数进行下发，也可以通过不同的信令下发，具体方式此处不做限定。

404、UE 根据测量随机量 B 和测量时长 T 确定 UE 在该时频域资源上的测量起始时间；

在 UE 获取测量随机量 B 和测量时长 T 后，根据测量随机量 B 和测量时长 T 确定 UE 在该时频域资源上的测量起始时间，以使得各 UE 在该时频域资源上的测量起始时间不相同，能够错开进行测量的时间。

405、UE 从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对该时频域所在的其中一个信道进行测量以确定该信道是否空闲；

UE 在确定了测量起始时间后，从各自的测量起始时间开始，在测量时长 T 内对该时频域所在的其中一个信道进行测量以确定该信道是否空闲。

406、若该信道空闲，则 UE 预占用该信道；

UE 对该信道进行测量后，当确定该信道为空闲信道时，则预占用该信道。具体是在该信道上发出预占用信号，该预占用信号可以是所在信道上发送的无规律功率信号，也可以是以有规律标识性信号，有规律标识性信号可以是固定了发送周期，发送持续时间，发送格式的特定信号。

407、当到达建立 D2D 连接的时间点时，UE 在该信道建立 D2D 连接。

UE 预占用该信道后，当达到 UE 建立 D2D 连接的时间点时，UE 在该信道上建立 D2D 连接。

本发明实施例中，UE 通过测量随机量 B 和测量时长 T 确定在信道测量时频域资源所在的信道上的测量起始时间，从而能够随机地错开各 UE 的测量接入时间，避免多个 UE 同时发起测量发生的测量冲突。

其次，本发明实施例中，UE 在发现空闲信道时，通过预占用信道，防止其他 UE 占用该信道，从而能够避免资源分配冲突。

在具体的实施例中，UE 根据测量随机量 B 和测量时长 T 确定 UE 在该时

频域资源上的测量起始时间的具体方式可以包括以下两种:

一、以 B 和 T 的乘积在所述时频域资源上相应的时间点作为测量起始时间。

UE 将时频域资源给出的时域资源起始点之后 N1 个时间单位作为 UE 的测量起始时间，N1 为测量随机量 B 与测量时长 T 的乘积，满足其他 UE 的测量起始时间是 T 的随机倍数，不同 UE 的测量发起时间完全错开，使得该 UE 的测量起始时间大于或等于上一个 UE 的测量结束时间，不同 UE 的信道测量时间不会重叠。

如图 5 所示，信道测量的频域范围包括 3 个子信道：信道 1、信道 2、信道 3，假设：信道测量的时频域资源的时域资源起始点为 t1，UE1 的 B 为 B1=0，UE2 的 B 为 B2=1，UE1 和 UE2 的测量时间都为固定的时间 T=1ms，则 UE1 的测量起始时间为 t1+B1*T=t1，UE1 的测量结束时间为 t1+1ms，UE2 的测量起始时间为 t1+B2*T=t1+1ms，UE2 的测量结束时间为 t1+2ms。所以 UE1 和 UE2 进行测量的时间不会重叠。

如图 5 所示，UE1 在信道 2 上测量后，确认信道 2 为空闲信道，若此时还没有到 UE 建立 D2D 连接的时间点，例如 UE 必须在子帧的边界才能发起 D2D 连接，则此时 UE 不会马上发起 D2D 连接。此时 UE2 发起信道测量，任然认为信道 2 为空闲信道，则也会在子帧边界发起 D2D 连接，从而仍然会造成 UE1 和 UE2 使用相同资源的冲突。

因此，为了避免上述冲突，测量 UE1 需在发现信道空闲后，发出预占用信道，防止其他 UE 占用信道。则 UE 先预占用该信道，以防止其他 UE 占用该信道。若是通过发射无功率信号预占用信道，则信道预占用如图 6 所示，若是发射有规律标识性信号，则信道预占用如图 7 所示，该有规律标识性信号是周期性的特性信号。

二、以测量随机量 B 在所述时频域资源上相应的时间点作为测量起始时间。

UE 将时频域资源给出的时域资源起始点之后 N2 个时间单位作为 UE 的测量起始时间，N2 为测量随机量 B，该随机量 B 为随机数，因此使用此种方式不同 UE 的测量时间并未完全错开，不同 UE 的信道测量时间有可能重叠。

如图 8 所示，信道测量的频域范围包括 3 个子信道：信道 1、信道 2、信道 3，假设：信道测量的时频域资源的时域资源起始点为 t1，UE1 的 B 为 B1=0，UE2 的 B 为 B2=0.5，UE1 和 UE2 的测量时间都为固定的时间 T=1ms，则 UE1 的测量起始时间为 t1+B1=t1，UE1 的测量结束时间为 t1+1ms，UE2 的测量起始时间为 t1+B2 =t1+0.5ms，UE2 的测量结束时间为 t1+1.5ms，则在 UE1 还没测量结束时，UE2 已经开始测量，所以，UE1 和 UE2 的测量时间有重叠。

如图 8 所示，由于不同 UE 的测量时间并未要求完全错开，因此，不同 UE 的信道测量时间有可能重叠，可能导致不同 UE 在检测同一信道并同时得到信道空闲的冲突，因此，为了避免上述冲突，测量 UE1 需在发现信道空闲后，马上在下一个测量时间起始位置发出预占用信道。

若是通过发射无功率信号预占用信道，则信道预占用如图 9 所示，若是发射有规律标识性信号，则信道预占用如图 10 所示，该有规律标识性信号是周期性的特性信号。

进一步，作为另一个实施例，UE 在建立 D2D 分布式网络连接前，还可以获取 D2D 分布式网络连接的最大中继数，以限制 UE 在信道上建立 D2D 连接时所使用的中继数小于或等于最大中继数。

需要说明的是，最大中继数可以是基站通过广播信令或其他专用信令下发给 UE 的，也可以是 UE 预配置的参数，还可以是协议定义的参数，具体方式此处不做限定。

进一步，作为另一个实施例，UE 在建立 D2D 分布式网络连接前，还获取 D2D 分布式网络连接的最大连接数，UE 在建立 D2D 连接之前，先判断自身的 D2D 连接数是否大于最大连接数，若不大于，则 UE 在信道上建立 D2D 连接。

需要说明的是，最大连接数可以是基站通过广播信令或其他专用信令下发给 UE 的，也可以是 UE 预配置的参数，还可以是协议定义的参数，具体方式此处不做限定。

进一步，作为另一个实施例，若在基站控制的 D2D 分布式网络建网模式下，UE 在对信道进行测量后，将按照预先定义的测量结果上报参数要求，

向基站上报信道测量结果。具体的，预先定义的测量结果上报参数包括上报时间，上报格式等。

以上是从 UE 侧对本发明实施例中的 D2D 通信进行介绍，下面从基站侧对本发明实施中的 D2D 通信进行介绍。

结合图 11，本发明实施例中提供的一种 D2D 通信方法，包括:

1101、基站向 UE 发送 D2D 分布式网络数据传输请求;

UE 建立 D2D 多跳连接可以是由基站触发的，当由基站触发时，基站向 UE 发送 D2D 分布式网络的数据传输请求，从而触发 UE 进行信道测量，建立 D2D 多跳连接。

1102、基站向 UE 发送进行信道测量的时频域资源。

基站向 UE 发送进行信道测量的时频域资源，该时频域资源的频域范围划分为多个信道，UE 对其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲，若空闲，则在该信道建立 D2D 连接。

需要说明的是，基站向 UE 发送 D2D 分布式网络的数据传输请求和向 UE 发送进行信道测量的时频域资源可以是通过同一个信令一起发送给 UE，也可以通过不同的信令发送给 UE，具体此处不做限定。

本发明实施例中，在 UE 建立 D2D 多跳连接的过程中，由基站向 UE 发送 D2D 分布式网络的数据传输请求，以触发 UE 进行信道测量，基站向 UE 发送进行信道测量的时频域资源，该时频域资源用于使 UE 对该时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若空闲，则通过信道建立 D2D 连接。本发明提出了基于 D2D 分布式网络下的资源分配流程，能够实现基于 D2D 分布式网络的 D2D 多跳数据传输场景下的资源分配。

进一步，作为另一个实施例，基站向 UE 发送进行信道测量时频域范围实际包括频域范围和时域范围，时域范围包括测量专用子帧，或通过参数指示的非正常数据发送的时间间隔。

进一步，作为另一个实施例，基站向 UE 发送测量随机量 B 和测量时长 T，测量随机量 B 和测量时长 T 用于使 UE 确定在时频域资源上的测量起始时间，并从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对信道进行测量以确定信道是否空闲。

可选的，作为另一个实施例，基站还向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大中继数，最大中继数用于限制 UE 在信道上建立 D2D 连接时使用的中继数应小于或等于最大中继数。

可选的，作为另一个实施例，基站向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大连接数，最大连接数用于使 UE 在确定自身的 D2D 连接数不大于最大连接数时，在信道上建立 D2D 连接。

可选的，作为另一个实施例，基站还向 UE 发送测量结果上报参数，以定义 UE 向基站上报测量结果的格式。

需要说明的是，基站向 UE 发送的测量时频域资源、测量随机数 B、测量时长 T、最大中继数、最大连接数等参数可以在一个信令中同时发送给 UE，也可以分成不同的信令进行发送，具体此处不做限定。

以上是对 D2D 分布式网络中的 D2D 通信方法进行的介绍，下面从功能模块实体角度对 D2D 通信中的用户设备 UE 及基站进行介绍。

结合图 12，本发明实施例提供的一种用户设备，包括:

第一获取模块 1201，用于获取 D2D 分布式网络数据传输请求;

第二获取模块 1202，用于获取进行信道测量的时频域资源;

测量模块 1203，用于在第一获取模块 1201 获取 D2D 分布式网络数据传输请求后，对时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲;

连接建立模块 1204，用于当信道空闲时，在信道建立 D2D 连接。

本发明实施例用户设备 12 的各单元之间的交互过程可以参阅前述图 2 所示实施例中的交互过程，具体此处不再赘述。

本发明实施例中，第一获取模块 1201 获取到 D2D 分布式网络建网指令后，第二获取模块 1202 获取进行信道测量的时频域资源，测量模块 1203 再对该时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若信道空闲，连接建立模块 1204 通过该信道建立 D2D 连接。本发明提出了基于 D2D 分布式网络下的资源分配流程，能够实现基于D2D分布式网络的D2D多跳数据传输场景下的资源分配。

进一步，作为另一个实施例，在一种具体的实施中，第二获取模块

1202，具体用于获取进行信道测量的频域范围和时域范围；时域范围包括基站指定的测量专用子帧；或，时域范围包括根据基站配置获知的正常数据发送和接收的静默期。

结合图 13，本发明实施例提供了一种用户设备 13，包括：

第一获取模块 1301，用于获取 D2D 分布式网络数据传输请求；

第二获取模块 1302，用于获取进行信道测量的时频域资源；

测量模块 1303，用于在第一获取模块 1301 获取 D2D 分布式网络数据传输请求后，对时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲；

连接建立模块 1304，用于当信道空闲时，在信道建立 D2D 连接。

其中，测量模块 1303 包括：

计算单元 13031，用于计算信道上不同信号源的信号的功率总和；

第一确定单元 13032，用于当功率总和小于预设阈值时，确定信道为空闲信道。

或，测量模块 1303 具体用于当 UE 在信道上检测到有规律的标志性信号时确定信道非空闲。

另外，测量模块 1303 对信道进行预设阈值 M 次测量，若 M 次测量的结果均为空闲，则 UE 确认信道空闲，M 次测量为非连续性测量或连续性测量。

测量模块 1303 还用于当信道非空闲时，跳转到下一个信道进行测量或在预设的测量避让时间之后重新在信道进行测量。

本发明实施例用户设备 13 的各单元之间的交互过程可以参阅前述图 3 所示实施例中的交互过程，具体此处不再赘述。

在本发明实施例中，测量模块 1303 通过计算信道上的不同信号的功率总和是否小于预设阈值来判断测量信道是否空闲，或通过检测信道是否有规律的标志性信号来判断信道是否空闲，从而提高了方案的可实现性。

结合图 14，本发明实施例提供的一种用户设备 14，包括：

第一获取模块 1401，用于获取 D2D 分布式网络数据传输请求；

第二获取模块 1402，用于获取进行信道测量的时频域资源；

测量模块 1403，用于在第一获取模块 1401 获取 D2D 分布式网络数据传输请求后，对时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定信道是否空闲；

连接建立模块 1404，用于当信道空闲时，在信道建立 D2D 连接。

另外，用户设备 14 还包括：

处理模块 1405，用于当信道空闲时，预占用信道，预占用的信道为非空闲信道；

连接建立模块 1404，具体用于当到达建立 D2D 连接的时间点时，通过信道建立 D2D 连接。

另外，用户设备还包括：

第三获取模块 1406，用于获取测量随机量 B 和测量时长 T；

测量模块 1403 包括：

第二确定单元 14031，用于根据测量随机量 B 和测量时长 T 确定 UE 的测量起始时间；

测量单元 14032，用于从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对信道进行测量以确定信道是否空闲。

本发明实施例用户设备 14 的各单元之间的交互过程可以参阅前述图 4 所示实施例中的交互过程，具体此处不再赘述。

本发明实施例中，通过第三获取模块 1406 获取测量随机量 B 和测量时长 T 确定在信道测量时频域资源所在的信道上的测量起始时间，从而能够随机地错开各 UE 的测量接入时间，避免多个 UE 同时发起测量发生的测量冲突。并且处理模块 1405 在发现空闲信道时，预占用信道，防止其他 UE 占用该信道，从而能够避免资源分配冲突。

可选的，作为另一个实施例，用户设备还包括：

第四获取模块，用于获取 D2D 分布式网络连接的最大中继数；

连接建立模块，具体用于在信道上建立 D2D 连接，D2D 连接所使用的中继数小于或等于最大中继数。

可选的，作为另一个实施例，用户设备还包括：

第五获取模块，用于获取 D2D 分布式网络连接的最大连接数；

连接建立模块，包括:

判断单元，用于判断 D2D 连接数是否大于最大连接数;

连接单元，用于判断单元确定 D2D 连接数不大于最大连接数时，则在信道上建立 D2D 连接。

下面从模块化功能实体角度对本发明实施例中的基站进行详细介绍。

结合图 15，本发明实施例中提供的一种基站 15，包括:

第一发送模块 1501，用于向 UE 发起 D2D 分布式网络的数据传输请求;

第二发送模块 1502，用于向 UE 发送进行信道测量的时频域资源，时频域资源用于使 UE 对时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若信道空闲，则通过信道建立 D2D 连接。

本发明实施例基站 15 的各单元之间的交互过程可以参阅前述图 11 所示实施例中的交互过程，具体此处不再赘述。

本发明实施例中，在 UE 建立 D2D 多跳连接的过程中，第一发送模块 1501 由基站向 UE 发送 D2D 分布式网络的数据传输请求，以触发 UE 进行信道测量，第二发送模块 1502 向 UE 发送进行信道测量的时频域资源，该时频域资源用于使 UE 对该时频域资源所在的信道进行测量以确定信道是否空闲，若空闲，则通过信道建立 D2D 连接。本发明提出了基于 D2D 分布式网络下的资源分配流程，能够实现基于 D2D 分布式网络的 D2D 多跳数据传输场景下的资源分配。

进一步，作为另一个实施例，第一发送模块 1502 具体用于向 UE 发送进行信道测量的频域范围和时域范围; 时域范围包括测量专用子帧，或通过参数指示的非正常数据发送的时间间隔。

进一步，作为另一个实施例，基站还包括:

第三发送模块，用于向 UE 发送测量随机量 B 和测量时长 T，测量随机量 B 和测量时长 T 用于使 UE 确定在时频域资源上的测量起始时间，并从测量起始时间开始，在测量时长 T 内对信道进行测量以确定信道是否空闲。

进一步，作为另一个实施例，基站还包括:

第四发送模块，用于向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大中继数，最大中继数用于限制 UE 在信道上建立 D2D 连接时使用的中继数应小于或等于

最大中继数。

进一步，作为另一个实施例，基站还包括:

第五发送模块，用于向 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大连接数，最大连接数用于使 UE 在确定自身的 D2D 连接数不大于最大连接数时，在信道上建立 D2D 连接。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统，装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步

骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1、一种 D2D 通信方法，其特征在于，包括:

UE 获取 D2D 分布式网络数据传输请求;

所述 UE 获取进行信道测量的时频域资源;

所述 UE 在获取所述 D2D 分布式网络数据传输请求后，对所述时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定所述信道是否空闲;

若所述信道空闲，则所述 UE 在所述信道建立 D2D 连接。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 UE 获取进行信道测量的时频域资源包括:

所述 UE 获取进行信道测量的频域范围和时域范围;

所述时域范围包括基站指定的测量专用子帧;

或，所述时域范围包括根据基站配置获知的正常数据发送和接收的静默期。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 UE 对所述时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定所述信道是否空闲包括:

所述 UE 计算所述信道上不同信号源的信号的功率总和;

若所述功率总和小于预设阈值，则所述 UE 确定所述信道为空闲信道。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 UE 对所述时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定所述信道是否空闲包括:

当所述 UE 在所述信道上检测到有规律的标志性信号时，所述 UE 确定所述信道非空闲。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述 UE 对所述信道进行预设阈值 M 次测量，若所述 M 次测量的结果均为空闲，则所述 UE 确认所述信道空闲，所述 M 次测量为非连续性测量或连续性测量。

6、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

若所述信道非空闲，则所述 UE 跳转到下一个信道进行测量或在预设的测量避让时间之后重新在所述信道进行测量。

7、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

若所述信道空闲，则所述 UE 预占用所述信道，预占用的信道为非空闲信道;

所述 UE 通过所述信道建立 D2D 连接包括:

当到达建立 D2D 连接的时间点时,所述 UE 通过所述信道建立 D2D 连接。

8、根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述 UE 获取测量随机量 B 和测量时长 T;

所述 UE 对所述时频域资源所在的信道进行测量以确定所述信道是否空闲包括:

所述 UE 根据所述测量随机量 B 和测量时长 T 确定所述 UE 的测量起始时间;

所述 UE 从所述测量起始时间开始,在所述测量时长 T 内对所述信道进行测量以确定所述信道是否空闲。

9、根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述 UE 获取 D2D 分布式网络连接的最大中继数;

所述 UE 在所述信道建立 D2D 连接包括:

所述 UE 在所述信道上建立 D2D 连接,所述 D2D 连接所使用的中继数小于或等于所述最大中继数。

10、根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述 UE 获取 D2D 分布式网络连接的最大连接数;

所述 UE 在所述信道建立 D2D 连接包括:

所述 UE 判断自身的 D2D 连接数是否大于所述最大连接数,若不大于,则所述 UE 在所述信道上建立 D2D 连接。

11、一种 D2D 通信方法,其特征在于,包括:

基站向 UE 发起 D2D 分布式网络的数据传输请求;

基站向所述 UE 发送进行信道测量的时频域资源,所述时频域资源用于使所述 UE 对所述时频域资源所在的信道进行测量以确定所述信道是否空闲,若所述信道空闲,则通过所述信道建立 D2D 连接。

12、根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于,基站向 UE 发送进行信道测量的时频域资源包括:

所述基站向所述 UE 发送进行信道测量的频域范围和时域范围;

所述时域范围包括测量专用子帧,或通过参数指示的非正常数据发送的

时间间隔。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

所述基站向所述 UE 发送测量随机量 B 和测量时长 T，所述测量随机量 B 和测量时长 T 用于使所述 UE 确定在所述时频域资源上的测量起始时间，并从所述测量起始时间开始，在所述测量时长 T 内对所述信道进行测量以确定所述信道是否空闲。

14、根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

所述基站向所述 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大中继数，所述最大中继数用于限制所述 UE 在所述信道上建立 D2D 连接时使用的中继数应小于或等于所述最大中继数。

15、根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

所述基站向所述 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大连接数，所述最大连接数用于使所述 UE 在确定自身的 D2D 连接数不大于所述最大连接数时，在所述信道上建立 D2D 连接。

16、一种用户设备，其特征在于，包括:

第一获取模块，用于获取 D2D 分布式网络数据传输请求;

第二获取模块，用于获取进行信道测量的时频域资源;

测量模块，用于在第一获取模块获取所述 D2D 分布式网络数据传输请求后，对所述时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定所述信道是否空闲;

连接建立模块，用于当所述信道空闲时，在所述信道建立 D2D 连接。

17、根据权利要求 16 所述的用户设备，其特征在于:

所述第二获取模块，具体用于获取进行信道测量的频域范围和时域范围;

所述时域范围包括基站指定的测量专用子帧;

或，所述时域范围包括根据基站配置获知的正常数据发送和接收的静默期。

18、根据权利要求 16 所述的用户设备，其特征在于，所述测量模块包括:

计算单元，用于计算所述信道上不同信号源的信号的功率总和;

第一确定单元，用于当所述功率总和小于预设阈值时，确定所述信道为

空闲信道。

19、根据权利要求 16 所述的用户设备，其特征在于:

所述测量模块具体用于当所述 UE 在所述信道上检测到有规律的标志性信号时确定所述信道非空闲。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的用户设备，其特征在于，所述测量模块对所述信道进行预设阈值 M 次测量，若所述 M 次测量的结果均为空闲，则所述 UE 确认所述信道空闲，所述 M 次测量为非连续性测量或连续性测量。

21、根据权利要求 16 或 17 所述的用户设备，其特征在于:

所述测量模块还用于当所述信道非空闲时，跳转到下一个信道进行测量或在预设的测量避让时间之后重新在所述信道进行测量。

22、根据权利要求 16 或 17 所述的用户设备，其特征在于，所述用户设备还包括:

处理模块，用于当所述信道空闲时，预占用所述信道，预占用的信道为非空闲信道;

所述连接建立模块，具体用于当到达建立 D2D 连接的时间点时，通过所述信道建立 D2D 连接。

23、根据权利要求 22 所述的用户设备，其特征在于，所述用户设备还包括:

第三获取模块，用于获取测量随机量 B 和测量时长 T;

所述测量模块包括:

第二确定单元，用于根据所述测量随机量 B 和测量时长 T 确定所述 UE 的测量起始时间;

测量单元，用于从所述测量起始时间开始，在所述测量时长 T 内对所述信道进行测量以确定所述信道是否空闲。

24、根据权利要求 16 或 17 所述的用户设备，其特征在于，所述用户设备还包括:

第四获取模块，用于获取 D2D 分布式网络连接的最大中继数;

所述连接建立模块，具体用于在所述信道上建立 D2D 连接，所述 D2D 连接所使用的中继数小于或等于所述最大中继数。

25、根据权利要求 16 或 17 所述的用户设备，其特征在于，所述用户设备还包括:

第五获取模块，用于获取 D2D 分布式网络连接的最大连接数;

所述连接建立模块，包括:

判断单元，用于判断 D2D 连接数是否大于所述最大连接数;

连接单元，用于所述判断单元确定所述 D2D 连接数不大于所述最大连接数时，则在所述信道上建立 D2D 连接。

26、一种基站，其特征在于，包括:

第一发送模块，用于向 UE 发起 D2D 分布式网络的数据传输请求;

第二发送模块，用于向所述 UE 发送进行信道测量的时频域资源，所述时频域资源用于使所述 UE 对所述时频域资源所在的信道进行测量以确定所述信道是否空闲，若所述信道空闲，则通过所述信道建立 D2D 连接。

27、根据权利要求 26 所述的基站，其特征在于:

所述第一发送模块具体用于向所述 UE 发送进行信道测量的频域范围和时域范围；所述时域范围包括测量专用子帧，或通过参数指示的非正常数据发送的时间间隔。

28、根据权利要求 26 或 27 所述的基站，其特征在于，所述基站还包括:

第三发送模块，用于向所述 UE 发送测量随机量 B 和测量时长 T，所述测量随机量 B 和测量时长 T 用于使所述 UE 确定在所述时频域资源上的测量起始时间，并从所述测量起始时间开始，在所述测量时长 T 内对所述信道进行测量以确定所述信道是否空闲。

29、根据权利要求 26 或 27 所述的基站，其特征在，所述基站还包括:

第四发送模块，用于向所述 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大中继数，所述最大中继数用于限制所述 UE 在所述信道上建立 D2D 连接时使用的中继数应小于或等于所述最大中继数。

30、根据权利要求 26 或 27 所述的基站，其特征在于，所述基站还包括:

第五发送模块，用于向所述 UE 发送 D2D 分布式网络连接的最大连接数，所述最大连接数用于使所述 UE 在确定自身的 D2D 连接数不大于所述最大连接数时，在所述信道上建立 D2D 连接。

说 明 书 附 图

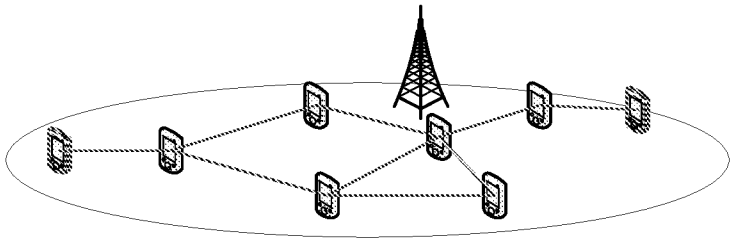


图 1

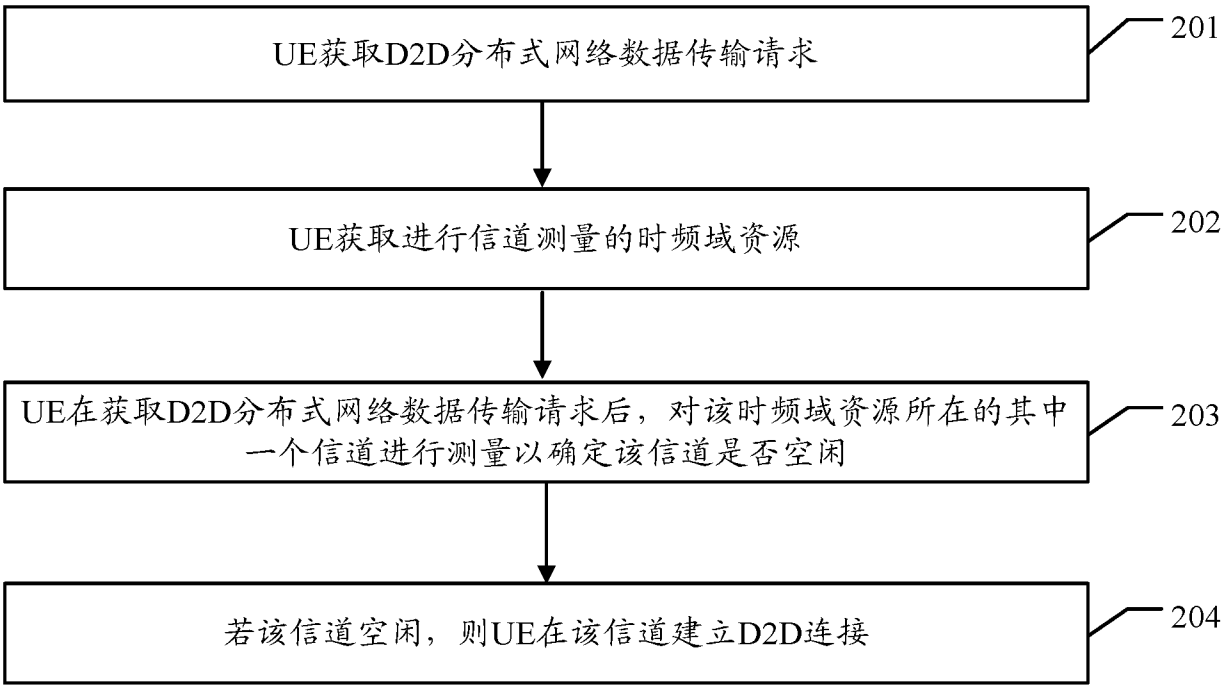

UE获取D2D分布式网络数据传输请求
201
UE获取进行信道测量的时频域资源
202
UE在获取D2D分布式网络数据传输请求后，对该时频域资源所在的其中一个信道进行测量以确定该信道是否空闲
203
若该信道空闲，则UE在该信道建立D2D连接
204

图 2

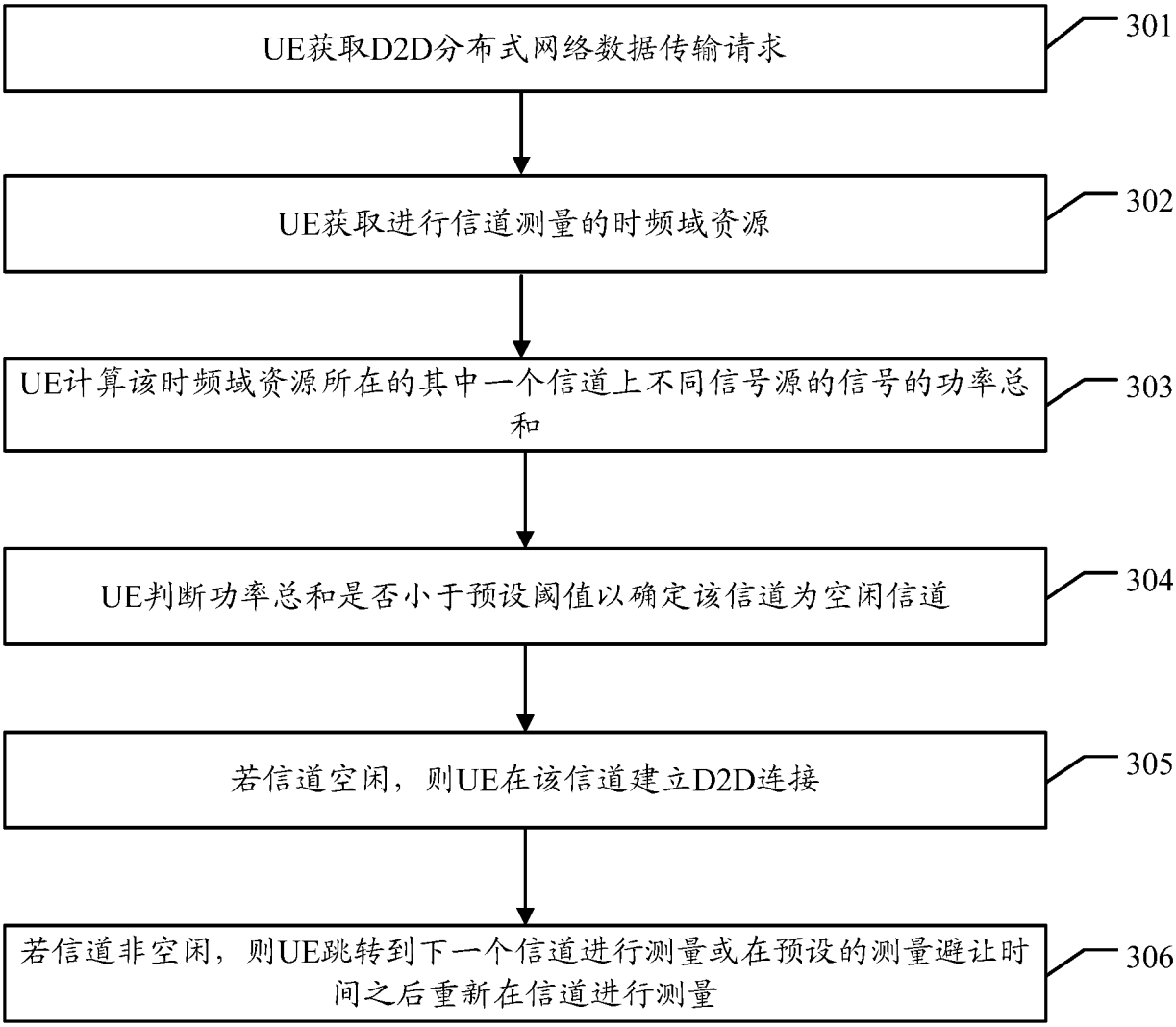

UE获取D2D分布式网络数据传输请求
301
UE获取进行信道测量的时频域资源
302
UE计算该时频域资源所在的其中一个信道上不同信号源的信号的功率总和
303
UE判断功率总和是否小于预设阈值以确定该信道为空闲信道
304
若信道空闲，则UE在该信道建立D2D连接
305
若信道非空闲，则UE跳转到下一个信道进行测量或在预设的测量避让时间之后重新在信道进行测量
306

图 3

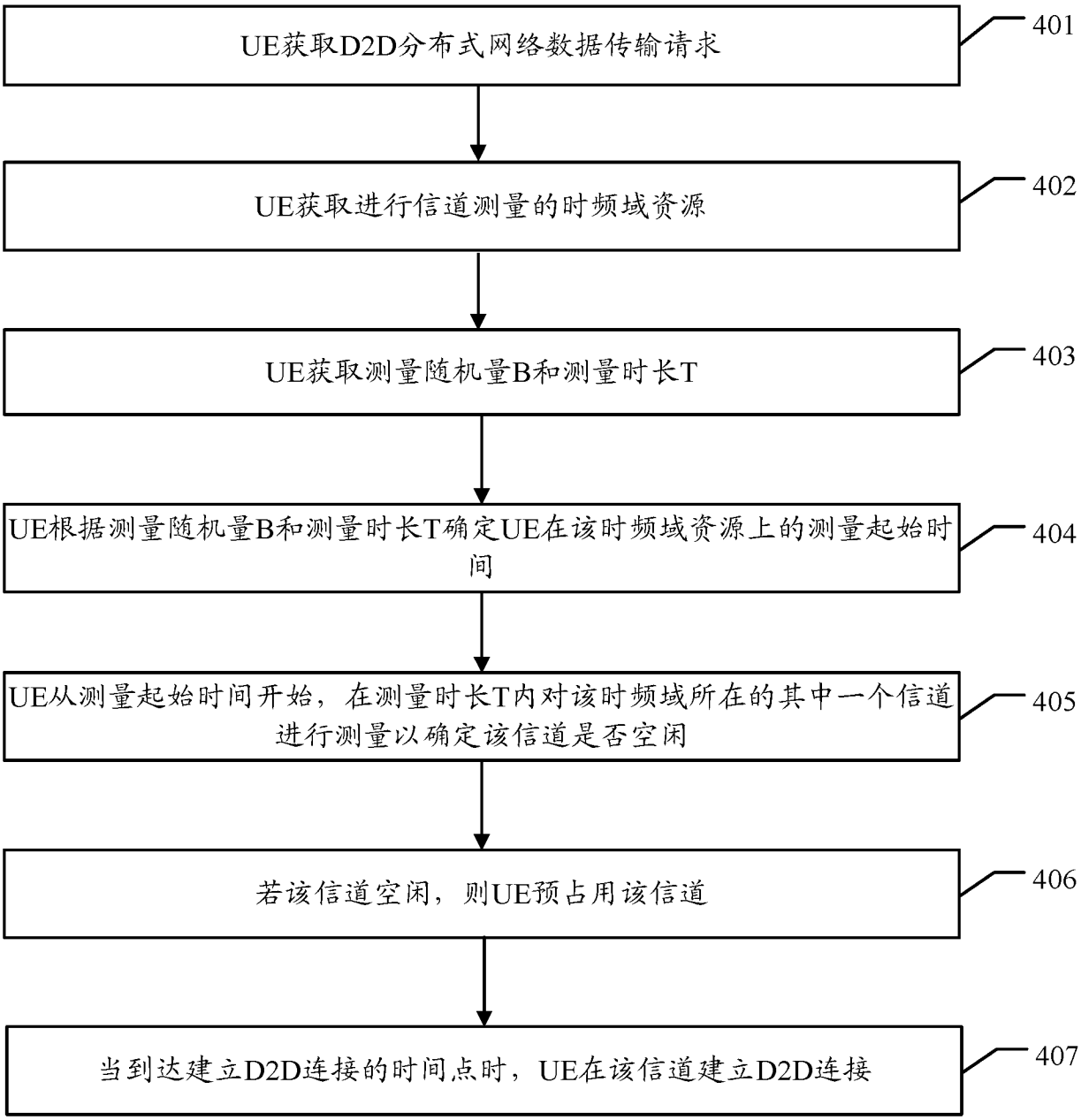

UE获取D2D分布式网络数据传输请求
401
UE获取进行信道测量的时频域资源
402
UE获取测量随机量B和测量时长T
403
UE根据测量随机量B和测量时长T确定UE在该时频域资源上的测量起始时间
404
UE从测量起始时间开始，在测量时长T内对该时频域所在的其中一个信道进行测量以确定该信道是否空闲
405
若该信道空闲，则UE预占用该信道
406
当到达建立D2D连接的时间点时，UE在该信道建立D2D连接
407

图 4

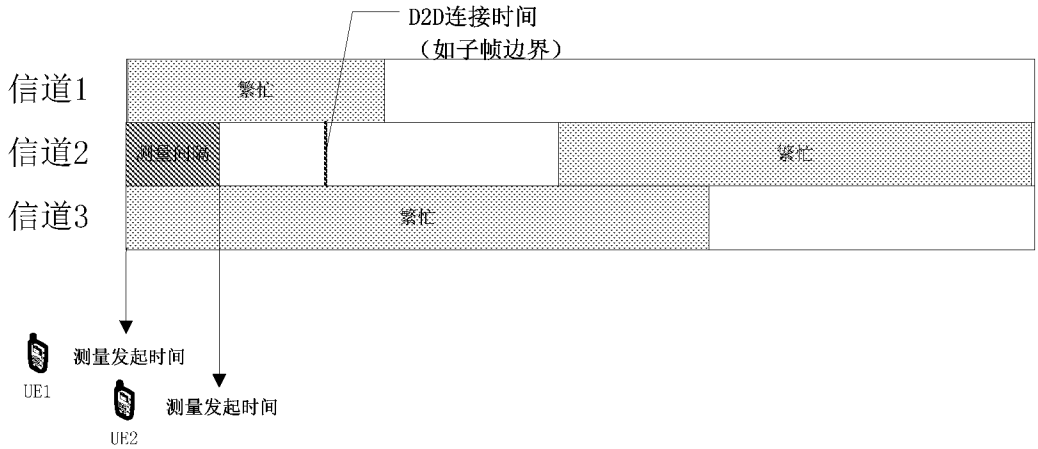

D2D连接时间
（如子帧边界）
信道1
信道2
信道3
繁忙
繁忙
繁忙
测量发起时间
UE1
测量发起时间
UE2

图 5

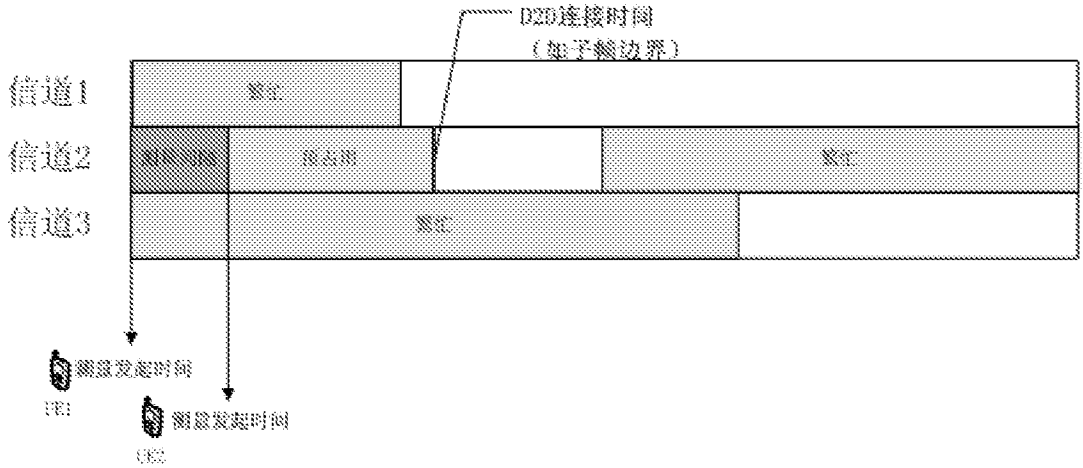

D2D连接时间
（如子帧边界）
信道1
信道2
信道3
繁忙
繁忙
繁忙
测量发起时间
UE1
测量发起时间
UE2

图 6

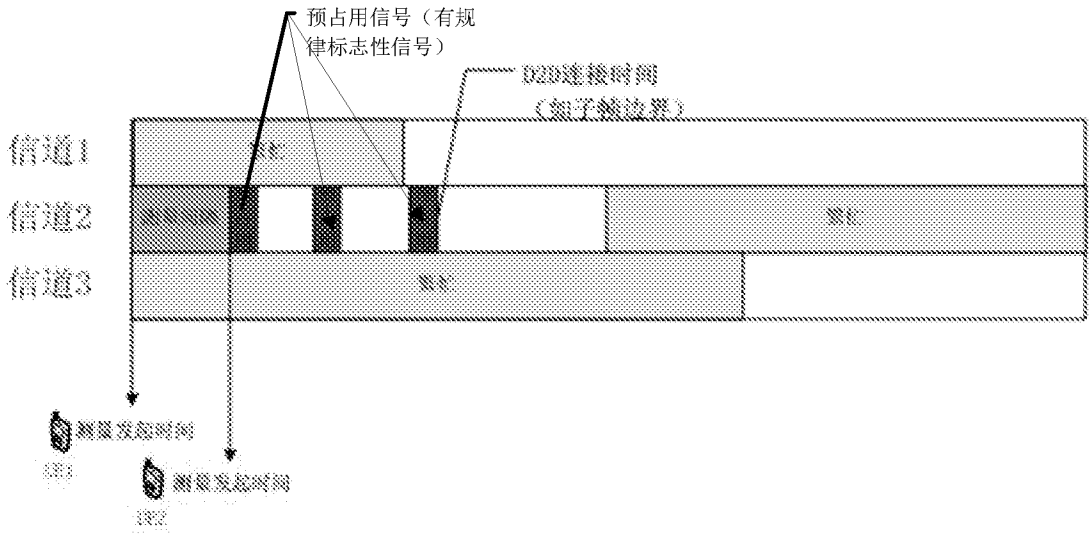

预占用信号（有规律标志性信号）
D2D连接时间
（如子帧边界）
信道1
信道2
信道3
繁忙
繁忙
繁忙
测量发起时间
UE1
测量发起时间
UE2

图 7

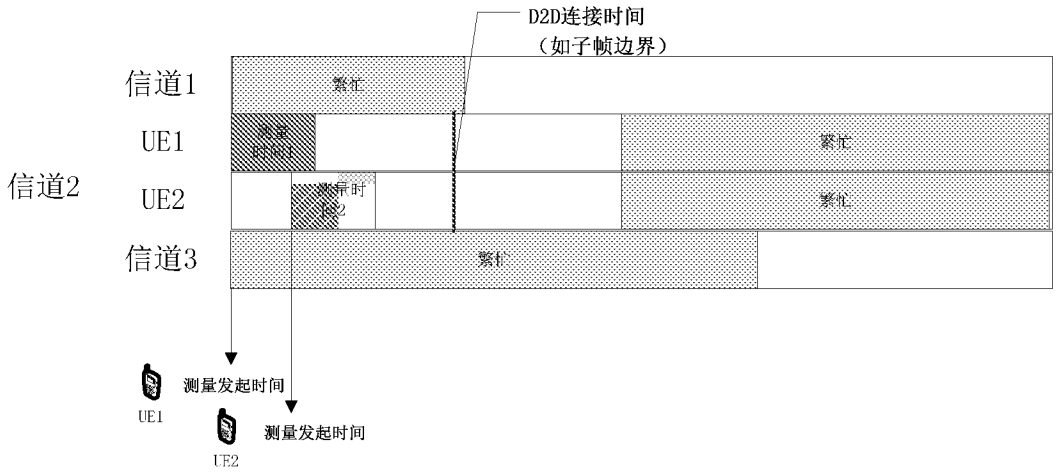

D2D连接时间
（如子帧边界）
信道1
UE1
信道2
UE2
信道3
繁忙
测量发起时间
UE1
测量发起时间
UE2

图 8

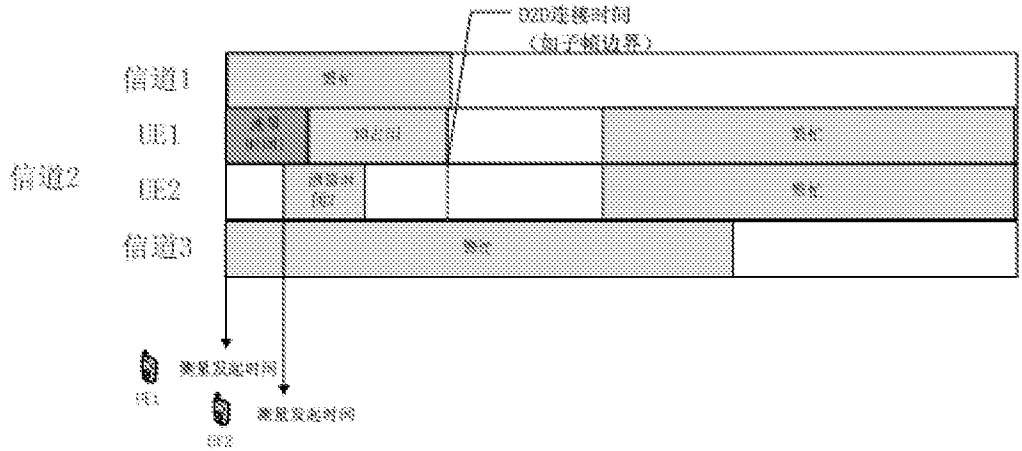

信道1
UE1
信道2
UE2
信道3

图 9

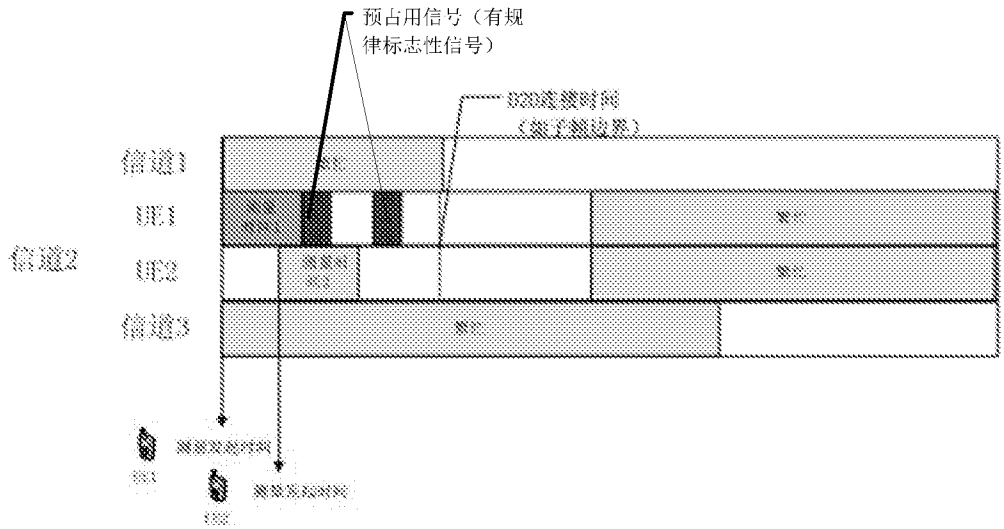

预占用信号（有规
律标志性信号）
信道1
UE1
信道2
UE2
信道3

图 10

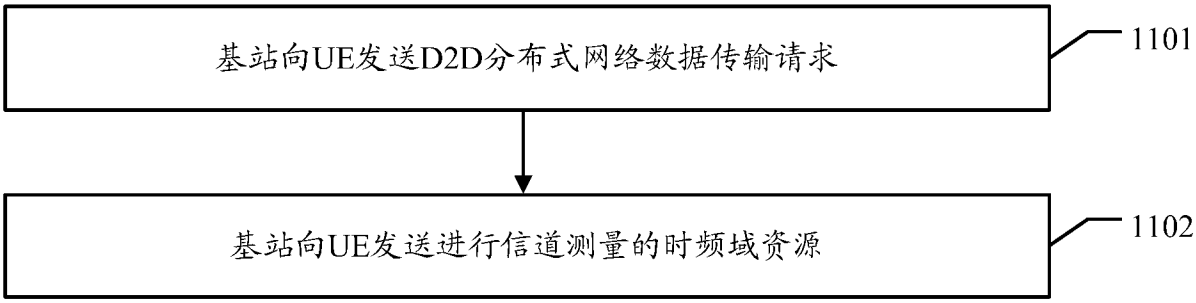

基站向UE发送D2D分布式网络数据传输请求
1101
基站向UE发送进行信道测量的时频域资源
1102

图 11

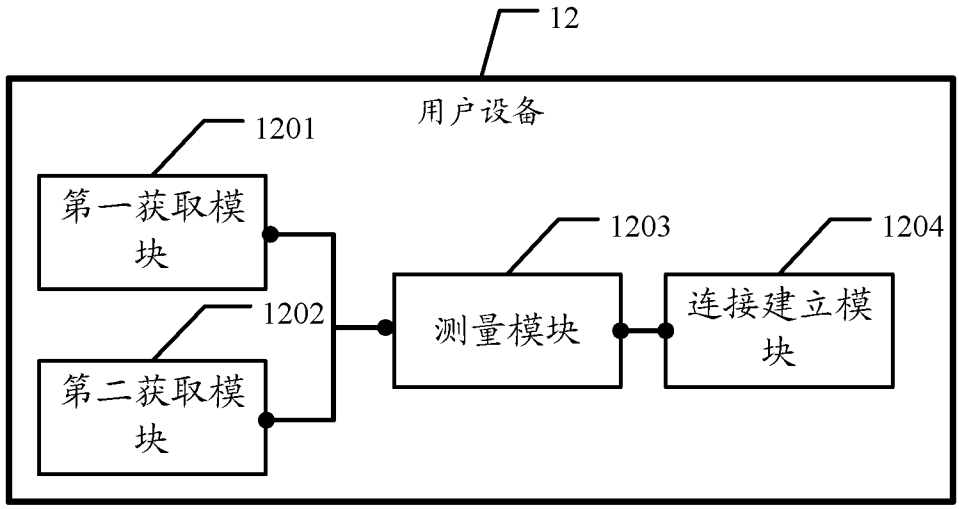

12
用户设备
1201
第一获取模块
1202
第二获取模块
1203
测量模块
1204
连接建立模块

图 12

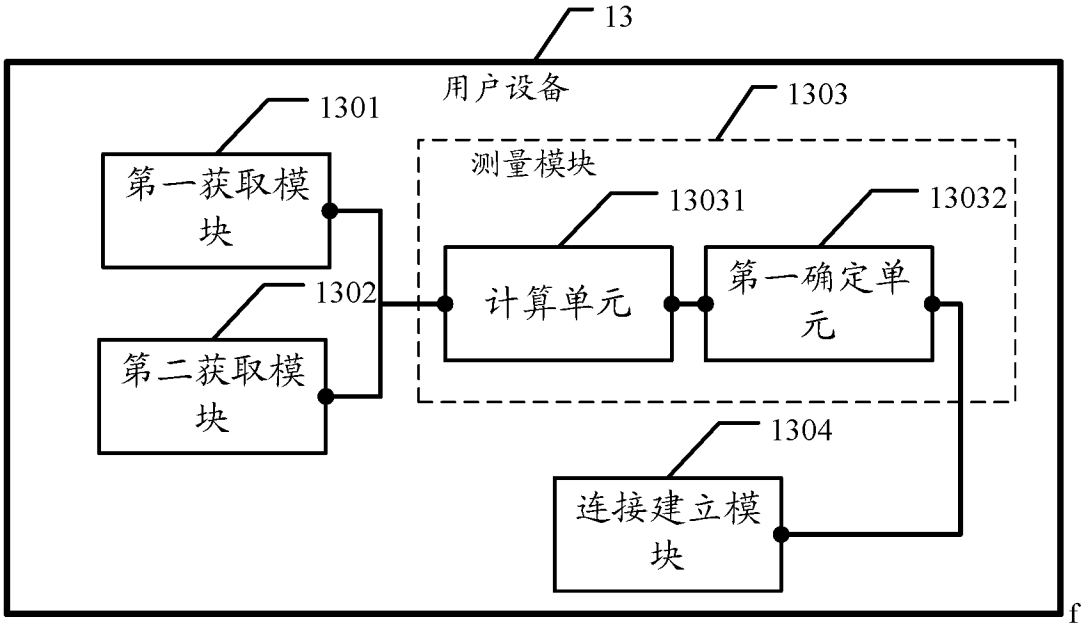

13
用户设备
1301
第一获取模块
1302
第二获取模块
1303
测量模块
13031
计算单元
13032
第一确定单元
1304
连接建立模块

图 13

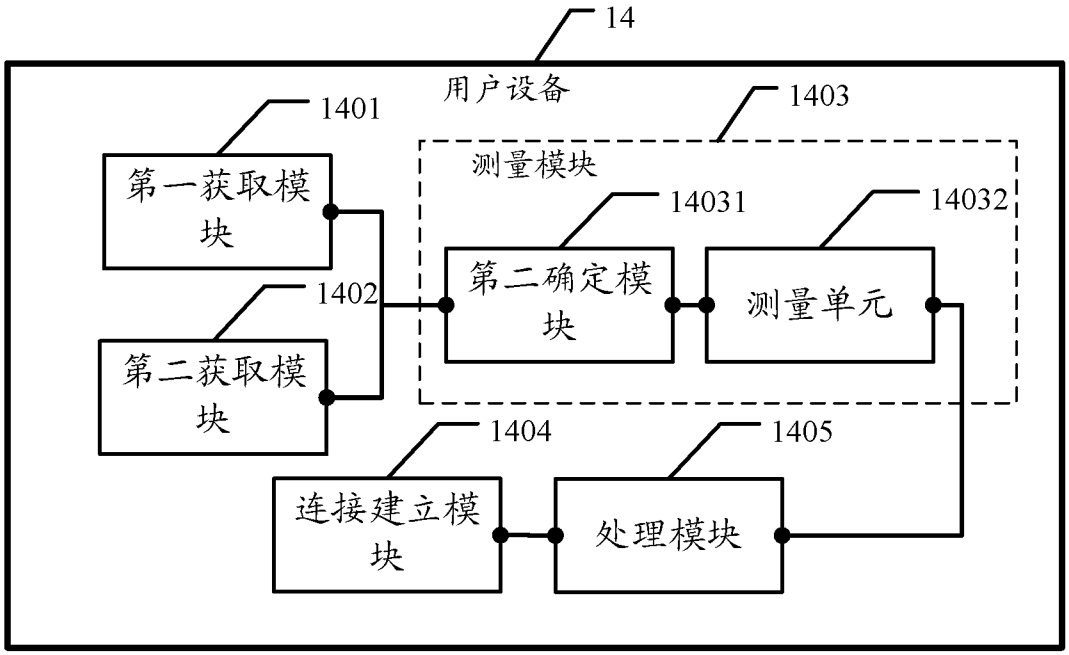

14
用户设备
1401
第一获取模块
1402
第二获取模块
1403
测量模块
14031
第二确定模块
14032
测量单元
1404
连接建立模块
1405
处理模块

图 14

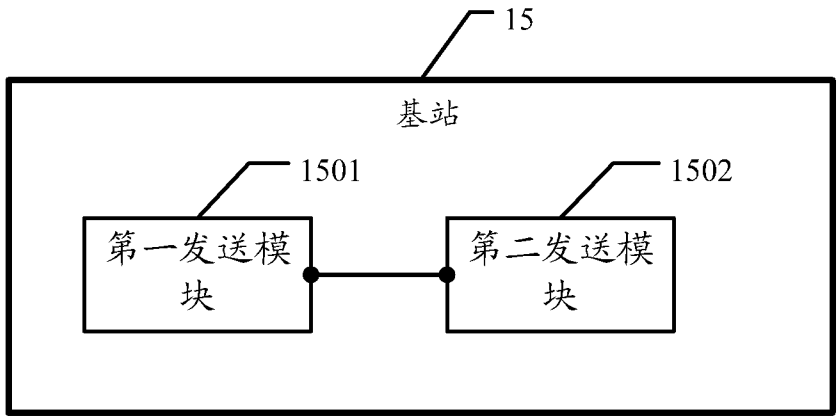

15
基站
1501
第一发送模块
1502
第二发送模块

图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/093523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/02 (2009.01) i; H04W 72/08 (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, H04B, H04L, H04J

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)

CNABS, CNTXT, CNPAT, VEN, USTXT: D2D, time frequency, device to device, time, frequency, +frame?, resource?, allocat+, assign+, request, idle, networking, establish+ s network+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104125620 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.), 29 October 2014 (29.10.2014), description, paragraphs [0075]-[0166]	1-30
A	CN 104429147 A (INTEL CORPORATION), 18 March 2015 (18.03.2015), description, paragraphs [0017]-[0083]	1-30
A	CN 103634812 A (XIDIAN UNIVERSITY), 12 March 2014 (12.03.2014), the whole document	1-30
A	WO 2015005714 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.), 15 January 2015 (15.01.2015), the whole document	1-30

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.2016)	**05 May 2016 (05.05.2016)**
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 **ZHAO, Hongyan** Telephone No.: (86-10) **62089129**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/093523

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104125620 A	29 October 2014	WO 2016015379 A1	04 February 2016
CN 104429147 A	18 March 2015	WO 2014021989 A1	06 February 2014
		BE 1020891 A5	01 July 2014
		US 9191828 B2	17 November 2015
		JP 2015526042 A	07 September 2015
		CA 2878195 A1	06 February 2014
		MX 2015000150 A	10 April 2015
		CN 103582003 A	12 February 2014
		CN 104412646 A	11 March 2015
		NL 2011265 A	04 February 2014
		EP 2880548 A1	10 June 2015
		FR 2994361 A1	07 February 2014
		CN 104412253 A	11 March 2015
		SE 1550515 A1	29 April 2015
		ES 2444014 A2	21 February 2014
		WO 2014022847 A1	06 February 2014
		ES 2481265 B2	26 May 2015
		EP 2880782 A1	10 June 2015
		ES 2445833 A2	05 March 2014
		US 2015334157 A1	19 November 2015
		SE 537630 C2	18 August 2015
		FI 20135806 A	04 February 2014
		CN 103581861 A	12 February 2014
		ES 2513041 R1	18 November 2014
		EP 2880783 A1	10 June 2015
		IT MI20131294 A1	04 February 2014
		CN 104471601 A	25 March 2015
		WO 2014021987 A1	06 February 2014
		WO 2014021990 A1	06 February 2014
		US 2015189521 A1	02 July 2015
		AU 2013296991 A1	05 February 2015
		AU 2013297042 A1	18 June 2015
		US 2014036769 A1	06 February 2014
		US 2014040498 A1	06 February 2014
		CN 103581965 A	12 February 2014
		NL 2011258 C	05 August 2014
		JP 2015523041 A	06 August 2015
		EP 2880616 A1	10 June 2015
		AU 2016200331 A1	11 February 2016
		WO 2014022038 A1	06 February 2014
		WO 2014022797 A1	06 February 2014
		WO 2014022863 A1	06 February 2014
		EP 2880784 A1	10 June 2015
		US 2015201375 A1	16 July 2015
		MX 2015000956 A	10 April 2015
		ES 2445833 R1	09 October 2014
		SE 1350930 A1	04 February 2014
		WO 2014021986 A1	06 February 2014
		US 9125073 B2	01 September 2015
		US 2016007216 A1	07 January 2016

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/093523

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
		US 9154978 B2	06 October 2015
CN 103634812 A	12 March 2014	None	
WO 2015005714 A1	15 January 2015	KR 20150007786 A	21 January 2015
		US 2015017979 A1	15 January 2015

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2015/093523

A. 主题的分类

H04W 76/02(2009.01)i; H04W 72/08(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, H04B, H04L, H04J

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）)

CNABS,CNTXT,CNPAT,VEN,USTXT: D2D，设备到设备，设备对设备，资源，时频，帧，分配，指配，请求，空闲，建网，device to device, time, frequency,+frame?, resource?, allocat+, assign+, request, idle, networking, establish+ s network+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104125620 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2014年 10月 29日 (2014-10-29) 说明书第[0075]-[0166]段	1-30
A	CN 104429147 A (英特尔公司) 2015年 3月 18日 (2015-03-18) 说明书第[0017]-[0083]段	1-30
A	CN 103634812 A (西安电子科技大学) 2014年 3月 12日 (2014-03-12) 全文	1-30
A	WO 2015005714 A1 (三星电子株式会社等) 2015年 1月 15日 (2015-01-15) 全文	1-30

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 4月 26日	2016年 5月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	赵红艳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089129

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/093523

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	104125620	A	2014年 10月 29日	WO	2016015379	A1	2016年 2月 4日
CN	104429147	A	2015年 3月 18日	WO	2014021989	A1	2014年 2月 6日
				BE	1020891	A5	2014年 7月 1日
				US	9191828	B2	2015年 11月 17日
				JP	2015526042	A	2015年 9月 7日
				CA	2878195	A1	2014年 2月 6日
				MX	2015000150	A	2015年 4月 10日
				CN	103582003	A	2014年 2月 12日
				CN	104412646	A	2015年 3月 11日
				NL	2011265	A	2014年 2月 4日
				EP	2880548	A1	2015年 6月 10日
				FR	2994361	A1	2014年 2月 7日
				CN	104412253	A	2015年 3月 11日
				SE	1550515	A1	2015年 4月 29日
				ES	2444014	A2	2014年 2月 21日
				WO	2014022847	A1	2014年 2月 6日
				ES	2481265	B2	2015年 5月 26日
				EP	2880782	A1	2015年 6月 10日
				ES	2445833	A2	2014年 3月 5日
				US	2015334157	A1	2015年 11月 19日
				SE	537630	C2	2015年 8月 18日
				FI	20135806	A	2014年 2月 4日
				CN	103581861	A	2014年 2月 12日
				ES	2513041	R1	2014年 11月 18日
				EP	2880783	A1	2015年 6月 10日
				IT	MI20131294	A1	2014年 2月 4日
				CN	104471601	A	2015年 3月 25日
				WO	2014021987	A1	2014年 2月 6日
				WO	2014021990	A1	2014年 2月 6日
				US	2015189521	A1	2015年 7月 2日
				AU	2013296991	A1	2015年 2月 5日
				AU	2013297042	A1	2015年 6月 18日
				US	2014036769	A1	2014年 2月 6日
				US	2014040498	A1	2014年 2月 6日
				CN	103581965	A	2014年 2月 12日
				NL	2011258	C	2014年 8月 5日
				JP	2015523041	A	2015年 8月 6日
				EP	2880616	A1	2015年 6月 10日
				AU	2016200331	A1	2016年 2月 11日
				WO	2014022038	A1	2014年 2月 6日
				WO	2014022797	A1	2014年 2月 6日
				WO	2014022863	A1	2014年 2月 6日
				EP	2880784	A1	2015年 6月 10日
				US	2015201375	A1	2015年 7月 16日
				MX	2015000956	A	2015年 4月 10日
				ES	2445833	R1	2014年 10月 9日
				SE	1350930	A1	2014年 2月 4日
				WO	2014021986	A1	2014年 2月 6日
				US	9125073	B2	2015年 9月 1日
				US	2016007216	A1	2016年 1月 7日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/093523

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)
				US	9154978	B2	2015年 10月 6日
CN	103634812	A	2014年 3月 12日		无		
WO	2015005714	A1	2015年 1月 15日	KR	20150007786	A	2015年 1月 21日
				US	2015017979	A1	2015年 1月 15日