

(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
2019 年 10 月 10 日 (10.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/191997 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 24/04 (2009.01) **H04W 16/28** (2009.01)

于峰(YU, Feng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田
华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/082052

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 4 日 (04.04.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 刘丹谱(LIU, Danpu); 中国北京市海淀区西土城路10号北京邮电大学, Beijing 100876 (CN)。李芃茹(LI, Pengru); 中国北京市海淀区西土城路10号北京邮电大学, Beijing 100876 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: CHANNEL PROCESSING METHOD AND RELATED DEVICE

(54) 发明名称: 信道处理方法及相关设备

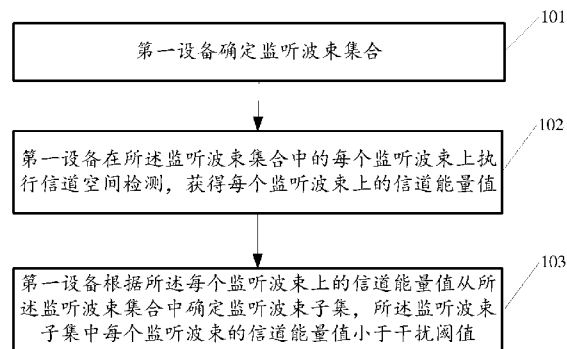


图 3

- 101 A first device determines a monitoring beam set
102 The first device performs channel space detection on each monitoring beam in the monitoring beam set so as to obtain a channel energy value on each of the monitoring beams
103 The first device determines, according to the channel energy value on each of the monitoring beams, a monitoring beam subset from the monitoring beam set, wherein the channel energy value of each monitoring beam in the monitoring beam subset is less than an interference threshold value

(57) Abstract: Provided are a channel processing method and a related device. In the channel processing method, a first device can determine a monitoring beam set, wherein the monitoring beam set comprises K1 monitoring beams, K1 being an integer greater than 1; the first device performs channel space detection on each of the monitoring beams in the monitoring beam set so as to obtain a channel energy value on each of the monitoring beams; and the first device determines, according to the channel energy value on each of the monitoring beams, a monitoring beam subset from the monitoring beam set, wherein the channel energy value of each monitoring beam

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))。

in the monitoring beam subset is less than an interference threshold value. It can be seen that with respect to an omnidirectional channel monitoring mode, by carrying out the implementation, coexisting communication links can be increased, and thus, a network capacity is improved. The method and device provided in the embodiments of the present application can be applied to a communication system, for example, V2X, LTE-V, V2V, an Internet of vehicles, MTC, IoT, LTE-M, M2M, an Internet of things, etc.

(57) 摘要: 本申请提供一种信道处理方法及相关设备, 其中, 该信道处理方法中, 第一设备可以确定监听波束集合, 所述监听波束集合包括K1个监听波束, 所述K1为大于1的整数; 第一设备在所述监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测, 获得每个监听波束上的信道能量值; 第一设备根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集, 所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。可见, 实施该实施方式相对于全向信道监听方式, 可以增加共存的通信链路, 从而提升网络容量。本申请实施例提供的方法和设备可以应用于通信系统, 例如, V2X、LTE-V、V2V、车联网、MTC、IoT、LTE-M、M2M, 物联网等。

信道处理方法及相关设备

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种信道处理方法及相关设备。

背景技术

目前，在发送数据之前，需要先监听信道是否空闲，该机制也可以称为信道空闲检测（Clear Channel Assessment, CCA）。请参阅图 1，图 1 是一种信道检测方法的示意图，用户设备 UE2 要建立通信链路时，先要全向监听信道是否空闲，但此时 UE1 正在发送数据，UE1 处于 UE2 的 CCA 半径内，导致 UE2 监听到的信道能量值大于干扰阈值，从而无法建立通信链路。

可见，只要在发射端的覆盖范围内有其他终端或基站发送数据时，都会导致 CCA 获得的信道能量值大于干扰阈值，而无法建立通信链路，导致网络容量较小。

发明内容

本申请提供一种信道处理方法及相关设备，能够增加共存的通信链路，从而增大网络容量。

一方面，本申请提供一种信道处理方法，该信道处理方法中，第一设备确定监听波束集合，在该监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值，第一设备根据每个监听波束上的信道能量值从监听波束集合中确定监听波束子集，该监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值，其中，监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 为大于 1 的整数。

可见，该实施方式通过多个监听波束执行信道空间检测，避免第一设备处于其他设备的通信链路中而检测到信道被占用无法建立通信链路的问题，也就是说，该实施方式可以舍弃旁瓣干扰超过干扰阈值的波束方向，得到干扰小的波束方向，从而使得第一设备能够利用这些干扰小的波束方向建立通信链路，与现有的全向监听信道的方式相比，能够大大的提升网络容量。

在一种实施方式中，该信道处理方法还可以包括：第一设备确定训练波束集合，所述训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述 K_2 为大于 1 的整数；第一设备根据波束间的相关性以及所述监听波束子集从所述训练波束集合中确定用于发送请求发送数据（Request To Send, RTS）的训练波束子集。该实施方式根据监听波束子集从训练波束集合中确定用于发送 RTS 的训练波束子集，可以减少训练波束过程中的波束扫描次数。

在一种实施方式中，该信道处理方法还可以包括：第一设备在所述训练波束子集中的每个训练波束上发送 RTS，以使第二设备在所述 RTS 的发送周期内确定第二设备的训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP，以及根据所述每个波束上的 RSRP 从所述第二设备的训练波束集合中确定请求发送波束集合；其中，该请求发送波束集合中可以选取 RSRP 最大的前 N 个波束构成。

其中，所述请求发送波束集合与所述第二设备的监听波束子集的交集作为用于发送允

许发送数据 (Clear To Send, CTS) 的波束集合, 所述第二设备的监听波束子集是所述第二设备针对所述第二设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的; 所述第二设备的训练波束集合包括 M_2 个训练波束, 所述第二设备的监听波束集合包括 M_1 个监听波束, 所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。该实施方式中, 第二设备也可以将信道监听与波束训练相结合, 从请求发送波束集合中进一步的确定能够发送 CTS 的波束集合, 从而避免接收端, 即第二设备, 处于其他通信链路而不能检测到信道被占用而建立通信链路的情况。

在一种实施方式中, 该信道处理方法还可以包括: 第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述训练波束子集中每个波束的 RSRP; 第一设备根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合。其中, 该允许发送波束集合中可以选取 RSRP 最大的 P 对收发波束。

可见, 该实施方式确定的允许发送波束集合中, 每个波束均为干扰较小、信道质量较好的收发波束, 因此, 可以将允许发送波束集合中 RSRP 最大的波束作为当前通信波束, 将其余的波束作为备选波束。

在一种实施方式中, 所述 K_1 小于所述 K_2 ; 所述 M_1 小于所述 M_2 , 即第一设备和第二设备所用的监听波束集合中监听波束的个数要小于训练波束集合中训练波束的个数, 即监听波束集合采用粗波束, 训练波束集合采用实际通信用的细波束, 此时监听信道的波束比发送 RTS/CTS 的训练波束要宽, 这样, 粗波束做信道监听可以减少监听时段的波束扫描次数和时延开销。

在另一种实施方式中, 所述 K_1 等于所述 K_2 ; 所述 M_1 等于所述 M_2 , 即第一设备和第二设备所用的监听波束集合中监听波束的个数要等于训练波束集合中训练波束的个数, 即监听波束集合和训练波束集合均采用实际通信用的细波束, 这样, 虽然相比粗波束做信道监听, 细波束增加了监听时段的波束扫描次数和时延开销, 但能够实现网络容量的大大增加。

总之, 该信道处理方法联合实现信道监听和波束悬链过程, 避免重复进行波束扫描, 降低信令和时延开销, 提高处理效率的同时降低了波束扫描配对的复杂度。

另一方面, 本申请还提供一种信道处理方法, 该信道处理方法中, 第二设备在请求发送数据 RTS 的发送周期内, 确定训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 (Reference Signal Receiving Power, RSRP); 第二设备根据所述每个波束上的参考信号接收功率 RSRP 从所述训练波束集合中确定请求发送波束集合, 所述请求发送波束集合为所述训练波束集合的子集; 第二设备在监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测, 获得每个监听波束上的信道能量值; 第二设备根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集, 所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。第二设备确定所述请求发送波束集合与所述监听波束子集的交集, 将所述交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合。

其中, 所述训练波束集合包括 M_2 个训练波束, 所述监听波束集合包括 M_1 个监听波束, 所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

其中，第二设备确定的请求发送波束集合可以选取最大 RSRP 的前 N 个波束。

可见，该实施方式中，第二设备还可以通过信道监听获得干扰比较小的监听波束子集，根据监听波束子集和请求发送波束集合相结合，获得允许发送 CTS 的波束集合，从而避免第二设备处于其他通信链路而不能检测到信道被占用而建立通信链路的情况。

在一种实施方式中，该信道处理方法还可以包括：第二设备在所述交集中每个波束上发送 CTS，以使第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述第一设备的训练波束子集中每个波束的 RSRP，以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合；

所述第一设备的训练波束子集是所述第一设备根据波束间的相关性以及所述第一设备的监听波束子集从所述第一设备的训练波束集合中获得的；所述第一设备的监听波束子集是所述第一设备针对所述第一设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的；

所述第一设备的训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述第一设备的监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 和所述 K_2 均为大于 1 的整数。

可见，该实施方式确定的允许发送波束集合中，每个波束均为干扰较小、信道质量较好的收发波束，因此，可以将允许发送波束集合中 RSRP 最大的波束作为当前通信波束，将其余的波束作为备选波束。

在一种实施方式中，所述 K_1 小于所述 K_2 ；所述 M_1 小于所述 M_2 ，即第一设备和第二设备所用的监听波束集合中监听波束的个数要小于训练波束集合中训练波束的个数，即监听波束集合采用粗波束，训练波束集合采用实际通信用的细波束，此时监听信道的波束比发送 RTS/CTS 的训练波束要宽，这样，粗波束做信道监听可以减少监听时段的波束扫描次数和时延开销。

在另一种实施方式中，所述 K_1 等于所述 K_2 ；所述 M_1 等于所述 M_2 ，即第一设备和第二设备所用的监听波束集合中监听波束的个数要等于训练波束集合中训练波束的个数，即监听波束集合和训练波束集合均采用实际通信用的细波束，这样，虽然相比粗波束做信道监听，细波束增加了监听时段的波束扫描次数和时延开销，但能够实现网络容量的大大增加。

总之，该信道处理方法联合实现信道监听和波束悬链过程，避免重复进行波束扫描，降低信令和时延开销，提高处理效率的同时降低了波束扫描配对的复杂度。

又一方面，本申请实施例还提供一种通信设备，该通信设备可以包括处理模块、通信模块等，还可以包括其他模块以实现上述方面中第一设备的相关功能。

又一方面，本申请实施例还提供另一种通信设备，该通信设备可以包括通信模块以及处理模块等，还可以包括其他模块以实现上述方面中第二设备的相关功能。

又一方面，本申请实施例还提供一种通信设备，该通信设备具有实现上述实现方法中第一设备和/或第二设备的功能。该功能可以通过硬件实现，例如，包括处理器和通信接口，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块，所述模块可以是软件和/或硬件。

又一方面，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质上存储有实现上述各方面中的任一方面所提供的信道处理方法，或者上述各方面中的任一方面

中可能的实现方式中的任意一种或多种所提供的信道处理方法的程序代码，该程序代码包含运行上述各方面中的任一方面所提供的信道处理方法，或者上述各方面中的任一方面中可能的实现方式中的任意一种或多种所提供的信道处理方法的执行指令。

又一方面，本申请实施例还提供了一种包括指令的计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述各方面所述的方法。所述计算机程序产品中的程序可以全部或者部分存储在与处理封装在一起的存储介质上，也可以部分或者全部存储在不与处理器封装在一起的存储器上。

又一方面，本申请还提供一种处理器，该处理器可以包括至少一个电路用于确定监听波束子集或允许发送波束集合等；该处理器还包括至少一个电路用于针对监听波束集合或训练波束集合进行波束扫描。上述处理器可以为芯片。该处理器可以执行用于实现前述第一设备所涉及的功能的指令或程序。

又一方面，本申请实施例还提供了另一种处理器，该处理器可以包括至少一个电路用于确定请求发送波束集合等；该处理器还包括至少一个电路用于针对监听波束集合或训练波束集合进行波束扫描。该处理器可以为芯片。该处理器可以执行用于实现前述第二设备所涉及的功能的指令或程序。

又一方面，本申请实施例还提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于上述第一设备和/或第二设备实现上述方面中所涉及的功能，例如，生成或处理上述方法中所涉及的数据和/或信息。在一种可能的设计中，所述芯片系统还包括存储器，所述存储器，用于保存实现第一设备和/或第二设备功能必要的程序指令和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

附图说明

图 1 是一种 LBT 监听的原理图；

图 2 是一种全向 LBT 监听的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的一种信道处理方法的流程示意图；

图 4 是本申请实施例提供的一种暴露节点的示意图；

图 5 是本申请实施例提供的另一种信道处理方法的流程示意图；

图 6 是本申请实施例提供的另一种信道处理方法的流程示意图；

图 7 是本申请实施例提供的一种隐藏节点的示意图；

图 8 是本申请实施例提供的又一种信道处理方法的流程示意图；

图 9 是本申请实施例提供的一种粗波束监听，细波束训练的示意图；

图 10 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图；

图 11 是本申请实施例提供的另一种通信设备的结构示意图；

图 12 是本申请实施例提供的又一种通信设备的结构示意图；

图 13 是本申请实施例提供的又一种通信设备的结构示意图；

图 14 是本申请实施例提供的又一种通信设备的结构示意图；

图 15 是本申请实施例提供的又一种通信设备的结构示意图；

图 16 是本申请实施例提供的一种处理装置的结构示意图。

具体实施方式

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

为便于频谱共享，请参见图 1，图 1 是本申请实施例提供的一种 LBT 监听的原理图，如图 1 所示，设备在接入信道时应执行发送前监听（Listen Before Talk, LBT），LBT 监听是指设备在接入信道时，需要先进行信道空闲检测（Clear Channel Assessment, CCA），如果检测的信道能量值低于干扰阈值或者 CCA 门限，则表示该信道空闲，然而，现有技术中是采用全向监听所覆盖范围内的信道是否有干扰，假设干扰小于 CCA 门限时，才可建立通信链路，来传送数据。请参阅图 2，图 2 是一种全向 LBT 监听的示意图，如图 2 所示，用于设备（User Equipment, UE）2 要建立通信链路时，先要全向监听信道是否空闲，此时若 UE1 正在向 gNB1 发送数据，由于 UE1 处于 UE2 的 CCA 半径内，UE2 覆盖范围内的信道能量大于干扰阈值，则不能建立 UE2 与 gNB2 之间的通信链路。

可见，现有的全向 LBT 无法判断干扰方向，难以区分有效干扰和无效干扰，极易造成误判，从而减少网络中的共存链路数，降低了网络容量。

为了解决该问题，本申请提供一种信道处理方法，该信道处理方法中，可以确定监听波束集合，监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 为大于 1 的整数；在所述监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值；第一设备根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集，所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

应理解，本申请中，第一设备也可以称为发送设备，第二设备也可以称为接收设备，第一设备或第二设备可以为终端设备也可以为网络设备，本申请实施例中，网络设备可以为基站、发送接收点（Transmission Reception Point, TRP）或者射频拉远单元（Radio Remote Unit, RRU）以及其他类型的接入点（Access Point, AP）。例如，基站可以是指接入网中在空中接口上通过一个或多个扇区与终端通信的设备，其可协调对空中接口的属性管理。例如，该基站可以是 GSM 或 CDMA 中的基站，如基站收发台（base transceiver station, BTS），也可以是 WCDMA 中的基站，如 NodeB，还可以是 LTE 中的演进型基站，如 eNB 或 e-NodeB（evolutional Node B），或者 5G 中的接入网设备，如 gNB（g Node B）等，还可以是 5G 系统中的基站，或未来网络中的基站，等等，本申请不做限定。可选的，该基站还可以是中继设备，或者具备基站功能的其他网元设备。

本申请实施例中，终端设备可以为无线终端，该无线终端可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备，具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的其他处理设备，其可以经无线接入网（如 RAN, radio access network）与一个或多个核心网进行通信。例如，该用户设备可以是移动终端，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有移动终端的计算机，还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，如个人通信业务（Personal Communication Service, PCS）电话、无绳电话、会话发起协议（Session Initiation Protocol, SIP）话机、无线本地环路（Wireless Local Loop, WLL）站、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）等，它们与无线接入网交换语言和/或数据。可选的，该用户设备还可以称为移动台（Mobile Station, MS）、移动终端（mobile terminal）、

订户单元 (Subscriber Unit, SU)、订户站 (Subscriber Station, SS)、移动站 (Mobile Station, MB)、远程站 (Remote Station, RS)、接入点 (Access Point, AP)、远程终端 (Remote Terminal, RT)、接入终端 (Access Terminal, AT)、用户终端 (User Terminal; UT)、用户代理 (User Agent, UA)、终端设备 (User Device, UD) 等, 本申请不做限定。另外, 本申请实施例中, 第二设备可以具有全双工通信能力或半双工通信能力。

应理解, 本文中术语“和/或”, 仅仅是一种描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 这三种情况。另外, 本文中字符“/”, 表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本申请实施例中, 波束训练是指定向窄波束通信场景下, 收发设备在正式通信之前, 还需要通过一个波束训练阶段确定收发端用于通信的最佳波束对以及若干备选波束对。

下面结合更多的附图, 对本申请实施例的方案进行说明。

请参见图 3, 图 3 是本申请实施例提供的一种信道处理方法的流程示意图, 如图 1 所示, 该信道处理方法可以包括如下步骤:

101、第一设备确定监听波束集合, 所述监听波束集合包括 K_1 个监听波束, 所述 K_1 为大于 1 的整数;

102、第一设备在所述监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测, 获得每个监听波束上的信道能量值;

103、第一设备根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集, 所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

例如, 可以根据第一设备的天线情况为该第一设备定义监听波束集合 $B_{TL} = \{T_{L1}, T_{L2}, \dots, T_{LK1}\}$, 以及 RTS 发送或 CTS 接收所用的训练波束集合 $B_{TT} = \{T_{T1}, T_{T2}, \dots, T_{TK2}\}$ 。第一设备可以在监听波束集合中的每个 $T_{Li} (i=1, \dots, K_1)$ 上进行 CCA 探测。

可见, 该实施方式通过多个监听波束执行信道空间检测, 避免第一设备处于其他设备的通信链路中而检测到信道被占用无法建立通信链路的问题, 也就是说, 该实施方式可以舍弃旁瓣干扰超过干扰阈值的波束方向, 得到干扰小的波束方向, 从而使得第一设备能够利用这些干扰小的波束方向建立通信链路, 与现有的全向监听信道的方式相比, 能够大大的提升网络容量。

例如, 请参见图 4, 图 4 是本申请实施例提供的一种暴露节点的示意图, 如图 4 所示, UE2 处于 UE1 与 gNB1 之间的通信链路上, UE2 可以通过该实施方式在灰色阴影的波束方向上检测到干扰较小的信道, 故 UE2 可以在该灰色阴影的波束方向上建立通信链路。因此, 与全向 LBT 监听相比, 该实施方式可以增加网络中通信链路的数量, 从而提升网络容量。

在一种实施方式中, 请参阅图 5, 图 5 是本申请实施例提供的另一种信道处理方法的流程示意图, 如图 5 所示, 该信道处理方法与图 3 所示的信道处理方法相比, 还可以包括以下步骤:

104、第一设备确定训练波束集合, 所述训练波束集合包括 K_2 个训练波束, 所述 K_2 为大于 1 的整数;

105、第一设备根据波束间的相关性以及所述监听波束子集从所述训练波束集合中确定用于发送请求发送数据 RTS 的训练波束子集。

可见,该实施方式将波束训练与信道监听结合在一起,可以降低训练波束集合中训练波束的扫描次数,即只需要针对训练波束子集中的训练波束进行波束扫描即可。

例如,只需针对训练波束集合 $B_{TT}=\{T_{T1}, T_{T2}, \dots, T_{TK2}\}$ 中部分训练波束进行波束扫描即可,比如,监听波束子集 B_{TL_S} 与 B_{TT} 的交集,并从该交集中根据波束间的相关性选择出一部分波束,生成训练波束子集 B_{TT_S} 。

在一种实施方式中,请参阅图 6,图 6 是本申请实施例提供的另一种信道处理方法的流程示意图,如图 6 所示,该信道处理方法与图 5 所示的信道处理方法相比,该信道处理方法还可以包括以下步骤:

106、第一设备在该训练波束子集中的每个训练波束上发送 RTS;

比如,第一设备在训练波束子集 B_{TT_S} 中的每个训练波束上轮流发送 RTS。

107、第二设备在在所述 RTS 的发送周期内,确定第二设备的训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP;

即第二设备在训练波束子集中每个发送波束 T_{Ti} 的发送周期内,基于第二设备的训练波束集合 $B_{RR}=\{R_{T1}, R_{T2}, \dots, R_{TM2}\}$ 进行波束扫描,获得每个波束方向上的 RSRP。

108、第二设备根据所述每个波束上的参考信号接收功率 RSRP,从第二设备的训练波束集合中确定请求发送波束集合,所述请求发送波束集合为所述训练波束集合的子集;

其中,该请求发送波束集合中的波束可以为 RSRP 最大的前 N 个训练波束构成, N 为大于 1 的整数。

109、第二设备在监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测,获得每个监听波束上的信道能量值;

110、第二设备根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集,所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

该监听波束子集舍弃了庞斑干扰超过干扰阈值的波束方向,得到受干扰小的波束集合,与全向 LBT 监听方式相比,可以提高网络容量。

120、第二设备确定所述请求发送波束集合与所述监听波束子集的交集,将所述交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合;

比如,第二设备的监听波束集合 $B_{RL}=\{R_{L1}, R_{L2}, \dots, R_{LMI}\}$,第二设备在发送 CTS 之前,还会在监听波束集合中的每个监听波束上进行信道空间检测,避免隐藏节点的问题。例如,请参阅图 7,图 7 是本申请实施例提供的一种隐藏节点的示意图,如图 7 所示,隐藏节点的干扰主要源于其波束方向与当前通信链路的波束方向部分重合,现有技术中,由于 UE2 在进行全向 CCA 检测时,在 CCA 半径内发现信道能量值小于干扰阈值,故建立了 UE2 与 gNB2 的通信链路,但由于 gNB2 在 gNB1 与 UE1 的通信链路中,导致 gNB1 并不能准确的接收 UE2 发送的数据,即出现隐藏节点的问题。而采用图 6 所示的信道处理方法,UE2 在建立通信链路之前,gNB2 还需要执行 109、110 的操作,将会排除掉与 gNB1 与 UE1 的通信链路有重合的监听波束,即获得与 gNB1 与 UE1 的通信链路干扰小的波束集合,即监听波束子集,进而,gNB2 可以结合请求发送波束集合与监听波束子集的交集获得用于发送 CTS 的波束集合,从而使得最终要发送 CTS 的波束集合中不包括与 gNB1 与 UE1 的通信链路有重合干扰大的波束,从而解决了隐藏节点的问题。

在一种实施方式中,请参阅图 8,图 8 是本申请实施例提供的又一种信道处理方法的流程图,其中,图 8 所示的信道处理方法与图 6 所示的信道处理方法相比,还可以包括以下步骤:

121、第二设备在上述交集集中的每个波束上发送 CTS;

可选的,若该交集为空,则表示当前没有合适的训练波束能够发送 CTS,即可以终止信道接入流程。

122、第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述训练波束子集中每个波束的 RSRP;

123、第一设备根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合。

可见,该实施方式中,第一设备可以在 105 中确定的训练波束子集中每个波束上接收 CTS,并记录每个波束上的 RSRP,基于 RSRP 由大到小对收发波束对进行排序,保留 RSRP 最大的前 P 对收发波束。选取 P 对收发波束中 RSRP 最大的一对作为当前通信波束,其余 P-1 对作为备选波束。这样,最终获得该允许发送波束集合即为收发两端的较佳收发波束对。

在一种实施方式中,第一设备的监听波束集合中监听波束的数量与第一设备的训练波束结合中训练波束的数量可以相等,即 $K_1=K_2$,即第一设备监听信道的波束就是第一设备用于发送 RTS 的训练波束,同样的,第二设备的监听波束集合中监听波束的数量与第二设备的训练波束结合中训练波束的数量可以相等,即 $M_1=M_2$ 。

在另一种实施方式中,第一设备的监听波束集合中监听波束的数量可以小于第一设备的训练波束结合中训练波束的数量,即 $K_1<K_2$,即第一设备监听信道的波束为粗波束,第一设备用于发送 RTS 的训练波束为细波束,同样的,第二设备的监听波束集合中监听波束的数量可以小于第二设备的训练波束结合中训练波束的数量,即 $M_1<M_2$,例如,请参阅图 9,图 9 是本申请实施例提供的一种粗波束监听,细波束训练的示意图,如图 9 所示,UE2、gNB2 采用粗波束进行信道监听,细波束进行波束训练获得能够发送 CTS 或 RTS 的细波束。该实施方式相比上一均采用细波束监听,细波束训练的实施方式相比,虽然对网络容量有一定影响,比如粗波束监听获得的空闲信道数要小于细波束监听获得的空闲信道数,但可以减少信道监听过程中的波束扫描次数和时延开销。

再例如,表 1 为波束扫描复杂度的分析表,如表 1 所示,信令开销和时延大小与信道监听阶段、波束训练阶段的波束个数成正比。单独信道监听完毕,再进行波束训练所需的波束扫描次数为,第一设备执行 K_1 次波束扫描,第二设备执行 M_1 次波束扫描,分别获得信道空闲的监听波束,第一设备与第二设备先进行一次波束扫描配对,需要执行 K_2M_2 次波束扫描,再针对第一设备在 K_2 个训练波束上发送 RTS,第二设备在每个 RTS 的发送周期内,基于 M_2 个训练波束进行波束扫描,即需要执行 K_2M_2 次波束扫描,同样的,第二设备在 M_2 个训练波束上发送 CTS,第一设备在每个 CTS 的发送周期,基于 K_2 个训练波束进行波束扫描,需要执行 K_2M_2 次波束扫描,可见,采用先进行 LBT 监听,再进行波束训练的方式获得最佳波束对,需要经历 $M_1+K_1+3K_2M_2$ 次波束扫描。本申请实施例一所需的波束扫描次数为,第一设备执行 K_1 次波束扫描,第二设备执行 M_1 次波束扫描,分别获得信道空闲的监听波束,其中, $K_1=K_2$, $M_1=M_2$,即监听波束集的波束个数等于波束训练波束集的波束个数,第一设备在 K_2 个训练波束上发送 RTS,第二设备在每个 RTS 的发送周期内,基于 M_2

个训练波束进行波束扫描，即需要执行 $K_2 M_2$ 次波束扫描，同样的，第二设备在 N ($N < M_2$) 个训练波束上发送 CTS，第一设备在每个 CTS 的发送周期，基于 K_2 个训练波束进行波束扫描，需要执行 $N K_2$ 次波束扫描，可见，采用联合 LBT 监听与波束训练的一体化信道接入机制获得最佳波束对，需要经历小于 $M_1 + K_1 + K_2 M_2 + N K_2$ 次波束扫描。本申请实施例二所需的波束扫描次数为，第一设备执行 K_1 次波束扫描，第二设备执行 M_1 次波束扫描，分别获得信道空闲的监听波束，其中， $K_1 = (1/2) * K_2$ ， $M_1 = (1/2) * M_2$ 或 $K_1 = (1/4) * K_2$ ， $M_1 = (1/4) * M_2$ ，即监听波束集的波束个数是波束训练波束集的波束个数的 2 倍或 4 倍，第一设备在 K_2 个训练波束上发送 RTS，第二设备在每个 RTS 的发送周期内，基于 M_2 个训练波束进行波束扫描，即需要执行 $K_2 M_2$ 次波束扫描，同样的，第二设备在 N ($N < M_2$) 个训练波束上（即训练波束子集中的训练波束上）发送 CTS，第一设备在每个 CTS 的发送周期，基于 K_2 个训练波束进行波束扫描，需要执行 $N K_2$ 次波束扫描，可见，采用粗波束进行 LBT 监听，细波束进行波束训练获得最佳波束对，需要经历小于 $M_1 + K_1 + K_2 M_2 + N K_2$ 次波束扫描。本申请两个实施例采用 LBT 监听和波束训练联合实现的方式，能够大大的提高处理效率，并降低波束扫描匹配的复杂度，同时还能解决暴露节点和隐藏节点的问题。

表 1

信道接入方式		波束扫描配对次数	$K_2=4$ $M_2=16$ $N=4$	$K_2=8$ $M_2=32$ $N=4$	$K_2=16$ $M_2=64$ $N=4$
将信道监听与波束训练分开进行		$M_1 + K_1 + 3K_2 M_2$	212	808	3152
本申请实施例一 ($K_1 = K_2$, $M_1 = M_2$)		$< M_1 + K_1 + K_2 M_2 + N K_2 (N < M_2)$	100	328	1168
本申请实施例二 ($K_1 < K_2$, $M_1 < M_2$)	$K_1 = (1/2) * K_2$ $M_1 = (1/2) * M_2$	$< M_1 + K_1 + K_2 M_2 + N K_2 (N < M_2)$	90	308	1128
	$K_1 = (1/4) * K_2$ $M_1 = (1/4) * M_2$		85	298	1108

本申请实施例提供的上述各种可能的实施方式可以采用其中至少一种或多种进行信道处理，本申请实施例不做限定。在一些示例中，本申请实施例还可以将上述各种可能的实施方式与现有的信道处理流程相结合完成信道接入，本申请实施例不做限定。

请参阅图 10，图 10 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图，如图 10 所示，该通信设备可以包括以下模块：

所述处理模块 210，用于确定监听波束集合，所述监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 为大于 1 的整数；

所述通信模块 220，用于在所述监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，

获得每个监听波束上的信道能量值；

所述处理模块 210，还用于根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集，所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

在一种实施方式中，所述处理模块 210，还用于确定训练波束集合，所述训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述 K_2 为大于 1 的整数；以及根据波束间的相关性以及所述监听波束子集从所述训练波束集合中确定用于发送请求发送数据 RTS 的训练波束子集。

在一种实施方式中，所述通信模块 220，还用于在所述训练波束子集中的每个训练波束上发送 RTS，以使第二设备在所述 RTS 的发送周期内确定第二设备的训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP，以及根据所述每个波束上的 RSRP 从所述第二设备的训练波束集合中确定请求发送波束集合；所述请求发送波束集合与所述第二设备的监听波束子集的交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合，所述第二设备的监听波束子集是所述第二设备针对所述第二设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的；所述第二设备的训练波束集合包括 M_2 个训练波束，所述第二设备的监听波束集合包括 M_1 个监听波束，所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

在一种实施方式中，所述处理模块 210，还用于在所述 CTS 的发送周期内确定所述训练波束子集中每个波束的 RSRP；以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合。

在一种实施方式中，所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ；所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

请参阅图 11，图 11 是本申请实施例提供的另一种通信设备的结构示意图，如图 11 所示，该通信设备可以包括：

处理模块 310，用于在请求发送数据 RTS 的发送周期内，确定训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP；

处理模块 310，还用于根据所述每个波束上的参考信号接收功率 RSRP 从所述训练波束集合中确定请求发送波束集合，所述请求发送波束集合为所述训练波束集合的子集；

所述通信模块 320，用于在监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值；

所述处理模块 310，还用于根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集，所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

所述处理模块 310，还用于确定所述请求发送波束集合与所述监听波束子集的交集，将所述交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合；

所述训练波束集合包括 M_2 个训练波束，所述监听波束集合包括 M_1 个监听波束，所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

在一种实施方式中，所述通信模块 320，还用于在所述交集上的每个波束上发送 CTS，以使第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述第一设备的训练波束子集中每个波束的 RSRP，以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合；

所述第一设备的训练波束子集是所述第一设备根据波束间的相关性以及所述第一设备

的监听波束子集从所述第一设备的训练波束集合中获得的；所述第一设备的监听波束子集是所述第一设备针对所述第一设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的；

所述第一设备的训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述第一设备的监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 和所述 K_2 均为大于 1 的整数。

在一种实施方式中，所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ；所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

请参阅图 12，图 12 是本申请实施例提供的又一种通信设备的结构示意图，如图 12 所示，该通信设备可以包括处理器 410 和通信接口 420：

所述处理器 410，用于确定监听波束集合，所述监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 为大于 1 的整数；

所述通信接口 420，用于在所述监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值；

所述处理器 410，还用于根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集，所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

在一种实施方式中，所述处理器 410，还用于确定训练波束集合，所述训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述 K_2 为大于 1 的整数；以及根据波束间的相关性以及所述监听波束子集从所述训练波束集合中确定用于发送请求发送数据 RTS 的训练波束子集。

在一种实施方式中，所述通信接口 420，还用于在所述训练波束子集中的每个训练波束上发送 RTS，以使第二设备在所述 RTS 的发送周期内确定第二设备的训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP，以及根据所述每个波束上的 RSRP 从所述第二设备的训练波束集合中确定请求发送波束集合；所述请求发送波束集合与所述第二设备的监听波束子集的交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合，所述第二设备的监听波束子集是所述第二设备针对所述第二设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的；所述第二设备的训练波束集合包括 M_2 个训练波束，所述第二设备的监听波束集合包括 M_1 个监听波束，所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

在一种实施方式中，所述处理器 410，还用于在所述 CTS 的发送周期内确定所述训练波束子集中每个波束的 RSRP；以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合。

在一种实施方式中，所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ；所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

请参阅图 13，图 13 是本申请实施例提供的又一种通信设备的结构示意图，如图 13 所示，该通信设备包括处理器 510 和通信接口 520：

所述处理器 510，用于在请求发送数据 RTS 的发送周期内，确定训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP；

所述处理器 510，还用于根据所述每个波束上的参考信号接收功率 RSRP 从所述训练波束集合中确定请求发送波束集合，所述请求发送波束集合为所述训练波束集合的子集；

所述通信接口 520，用于在监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值；

所述处理器 510, 还用于根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集, 所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

所述处理器 510, 还用于确定所述请求发送波束集合与所述监听波束子集的交集, 将所述交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合;

所述训练波束集合包括 M_2 个训练波束, 所述监听波束集合包括 M_1 个监听波束, 所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

在一种实施方式中, 所述通信接口 520, 还用于在所述交集上的每个波束上发送 CTS, 以使第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述第一设备的训练波束子集中每个波束的 RSRP, 以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合;

所述第一设备的训练波束子集是所述第一设备根据波束间的相关性以及所述第一设备的监听波束子集从所述第一设备的训练波束集合中获得的; 所述第一设备的监听波束子集是所述第一设备针对所述第一设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的;

所述第一设备的训练波束集合包括 K_2 个训练波束, 所述第一设备的监听波束集合包括 K_1 个监听波束, 所述 K_1 和所述 K_2 均为大于 1 的整数。

在一种实施方式中, 所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ; 所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

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, 上述描述的模块、设备、处理器或通信接口的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

本申请实施例中的第一设备或第二设备可以参照图 14 所示的通信设备, 该通信设备包括处理器 801, 应用处理器, 存储器用户接口, 以及其他一些元件 (包括未示出的电源等设备)。在图 14 中, 上述处理单元可以是所述处理器 801, 并完成相应的功能。所述发送单元和/或接收单元, 可以是图中的无线收发器 803, 其通过天线完成相应的功能。可以理解图中所示的各个元件只是示意性的, 并不是完成本实施例必须的元件。

本申请实施例中的第一设备或第二设备可以图 15 所示的通信设备。作为一个例子, 该通信设备可以完成类似于图 14 中处理器的功能。在图 15 中, 该通信设备包括处理器, 发送数据处理器。在图 15 中, 上述处理单元可以是所述处理器 901, 并完成相应的功能。所述发送单元可以是图 15 中发送数据处理器 903, 所述接收单元可以是图 15 中接收数据处理器 905。虽然图中示出了信道编码器、信道解码器, 但是可以理解这些模块并不对本实施例构成限制性说明, 仅是示意性的。

图 16 示出本实施例的另一种形式。处理装置 1000 中包括调制子系统、中央处理子系统、周边子系统等模块。本实施例中的通信设备可以作为其中的调制子系统。具体的, 该调制子系统可以包括处理器 1003, 接口 1004。其中处理器 1003 完成上述处理单元的功能, 接口 1004 完成上述发送单元和/或接收单元的功能。作为另一种变形, 该调制子系统包括存储器 1006、处理器 1003 及存储在存储器上并可在处理器上运行的程序, 所述处理器执行所述程序时实现上述图 3 至图 8 所示的信道处理方法中第一设备或第二设备的相关操作。需要注意的是, 所述存储器 1006 可以是非易失性的, 也可以是易失性的, 其位置可以位于

调制子系统内部，也可以位于处理装置 1000 中，只要该存储器 1006 可以连接到所述处理器 1003 即可。

作为本实施例的另一种形式，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有指令该指令被执行时执行上述图 3 至图 8 所示的信道处理方法中第一设备或第二设备的相关操作。

应理解，在本申请实施例中，处理器可以是中央处理单元（Central Processing Unit，简称为“CPU”），该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

该存储器可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

根据本申请实施例提供的方法，本申请实施例还提供一种通信系统，其包括前述的一个或多个网络设备和一个或多个终端或终端设备。

本申请实施例所涉及的装置也可为通用处理系统，例如通称为芯片，该通用处理系统包括：提供处理器功能的一个或多个微处理器；以及提供存储介质的至少一部分的外部存储器。

还应理解，本文中涉及的第一、第二、第三、第四以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本发明实施例的范围。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各种说明性逻辑块（illustrative logical block）和步骤（step），能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

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。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘 Solid State Disk）等。

权 利 要 求

1、一种信道处理方法，其特征在于，包括：

第一设备确定监听波束集合，所述监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 为大于 1 的整数；

第一设备在所述监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值；

第一设备根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集，所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

第一设备确定训练波束集合，所述训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述 K_2 为大于 1 的整数；

第一设备根据波束间的相关性以及所述监听波束子集从所述训练波束集合中确定用于发送请求发送数据 RTS 的训练波束子集。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

第一设备在所述训练波束子集中的每个训练波束上发送 RTS，以使第二设备在所述 RTS 的发送周期内确定第二设备的训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP，以及根据所述每个波束上的 RSRP 从所述第二设备的训练波束集合中确定请求发送波束集合；所述请求发送波束集合与所述第二设备的监听波束子集的交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合，所述第二设备的监听波束子集是所述第二设备针对所述第二设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的；所述第二设备的训练波束集合包括 M_2 个训练波束，所述第二设备的监听波束集合包括 M_1 个监听波束，所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述训练波束子集中每个波束的 RSRP；

第一设备根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ；所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

6、一种信道处理方法，其特征在于，包括：

第二设备在请求发送数据 RTS 的发送周期内，确定训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP；

第二设备根据所述每个波束上的参考信号接收功率 RSRP 从所述训练波束集合中确定

请求发送波束集合，所述请求发送波束集合为所述训练波束集合的子集；

第二设备在监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值；

第二设备根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集，所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值；

第二设备确定所述请求发送波束集合与所述监听波束子集的交集，将所述交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合；

所述训练波束集合包括 M_2 个训练波束，所述监听波束集合包括 M_1 个监听波束，所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

第二设备在所述交集上的每个波束上发送 CTS，以使第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述第一设备的训练波束子集中每个波束的 RSRP，以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合；

所述第一设备的训练波束子集是所述第一设备根据波束间的相关性以及所述第一设备的监听波束子集从所述第一设备的训练波束集合中获得的；所述第一设备的监听波束子集是所述第一设备针对所述第一设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的；

所述第一设备的训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述第一设备的监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 和所述 K_2 均为大于 1 的整数。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ；所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

9、一种通信设备，其特征在于，包括处理器和通信接口：

所述处理器，用于确定监听波束集合，所述监听波束集合包括 K_1 个监听波束，所述 K_1 为大于 1 的整数；

所述通信接口，用于在所述监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测，获得每个监听波束上的信道能量值；

所述处理器，还用于根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集，所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值。

10、根据权利要求 9 所述的通信设备，其特征在于，

所述处理器，还用于确定训练波束集合，所述训练波束集合包括 K_2 个训练波束，所述 K_2 为大于 1 的整数；以及根据波束间的相关性以及所述监听波束子集从所述训练波束集合中确定用于发送请求发送数据 RTS 的训练波束子集。

11、根据权利要求 10 所述的通信设备，其特征在于，

所述通信接口，还用于在所述训练波束子集中的每个训练波束上发送 RTS，以使第二

设备在所述 RTS 的发送周期内确定第二设备的训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP, 以及根据所述每个波束上的 RSRP 从所述第二设备的训练波束集合中确定请求发送波束集合; 所述请求发送波束集合与所述第二设备的监听波束子集的交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合, 所述第二设备的监听波束子集是所述第二设备针对所述第二设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的; 所述第二设备的训练波束集合包括 M_2 个训练波束, 所述第二设备的监听波束集合包括 M_1 个监听波束, 所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

12、根据权利要求 11 所述的通信设备, 其特征在于,

所述处理器, 还用于在所述 CTS 的发送周期内确定所述训练波束子集中每个波束的 RSRP; 以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合。

13、根据权利要求 12 所述的通信设备, 其特征在于, 所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ; 所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

14、一种通信设备, 其特征在于, 包括处理器和通信接口:

所述处理器, 用于在请求发送数据 RTS 的发送周期内, 确定训练波束集合中每个波束上的参考信号接收功率 RSRP;

所述处理器, 还用于根据所述每个波束上的参考信号接收功率 RSRP 从所述训练波束集合中确定请求发送波束集合, 所述请求发送波束集合为所述训练波束集合的子集;

所述通信接口, 用于在监听波束集合中的每个监听波束上执行信道空间检测, 获得每个监听波束上的信道能量值;

所述处理器, 还用于根据所述每个监听波束上的信道能量值从所述监听波束集合中确定监听波束子集, 所述监听波束子集中每个监听波束的信道能量值小于干扰阈值;

所述处理器, 还用于确定所述请求发送波束集合与所述监听波束子集的交集, 将所述交集作为用于发送允许发送数据 CTS 的波束集合;

所述训练波束集合包括 M_2 个训练波束, 所述监听波束集合包括 M_1 个监听波束, 所述 M_1 和所述 M_2 均为大于 1 的整数。

15、根据权利要求 14 所述的通信设备, 其特征在于,

所述通信接口, 还用于在所述交集上的每个波束上发送 CTS, 以使第一设备在所述 CTS 的发送周期内确定所述第一设备的训练波束子集中每个波束的 RSRP, 以及根据所述训练波束子集中每个波束的 RSRP 以及所述训练波束子集确定允许发送波束集合;

所述第一设备的训练波束子集是所述第一设备根据波束间的相关性以及所述第一设备的监听波束子集从所述第一设备的训练波束集合中获得的; 所述第一设备的监听波束子集是所述第一设备针对所述第一设备的监听波束集合中的每个波束进行信道空闲检测获得的;

所述第一设备的训练波束集合包括 K_2 个训练波束, 所述第一设备的监听波束集合包括

K_1 个监听波束，所述 K_1 和所述 K_2 均为大于 1 的整数。

16、根据权利要求 15 所述的通信设备，其特征在于，所述 K_1 小于或等于所述 K_2 ；所述 M_1 小于或等于所述 M_2 。

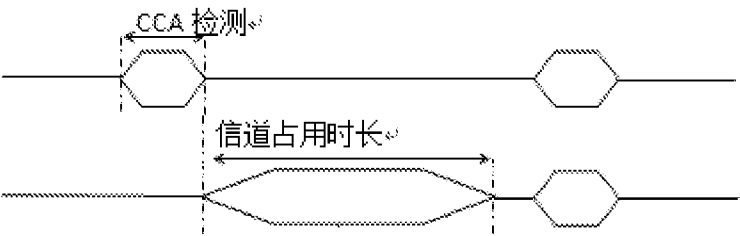


图 1

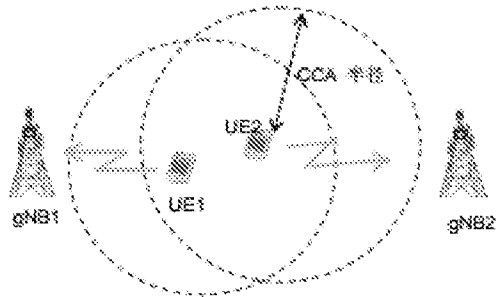


图 2

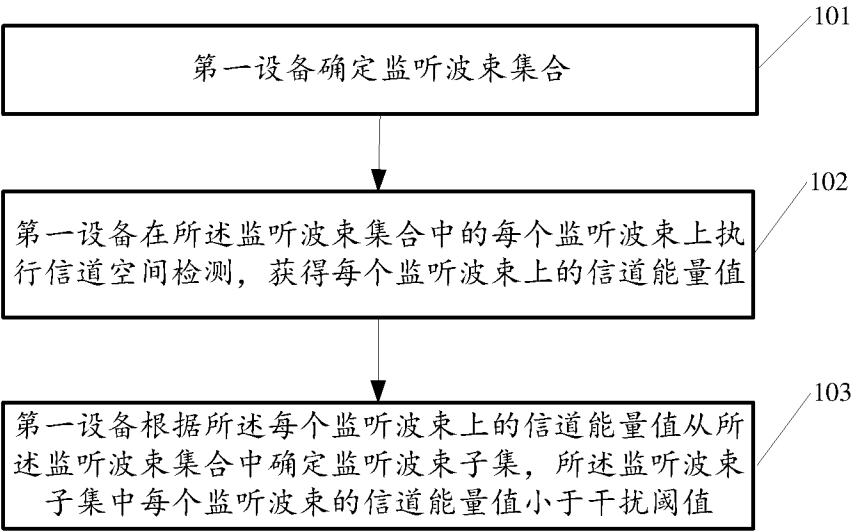


图 3

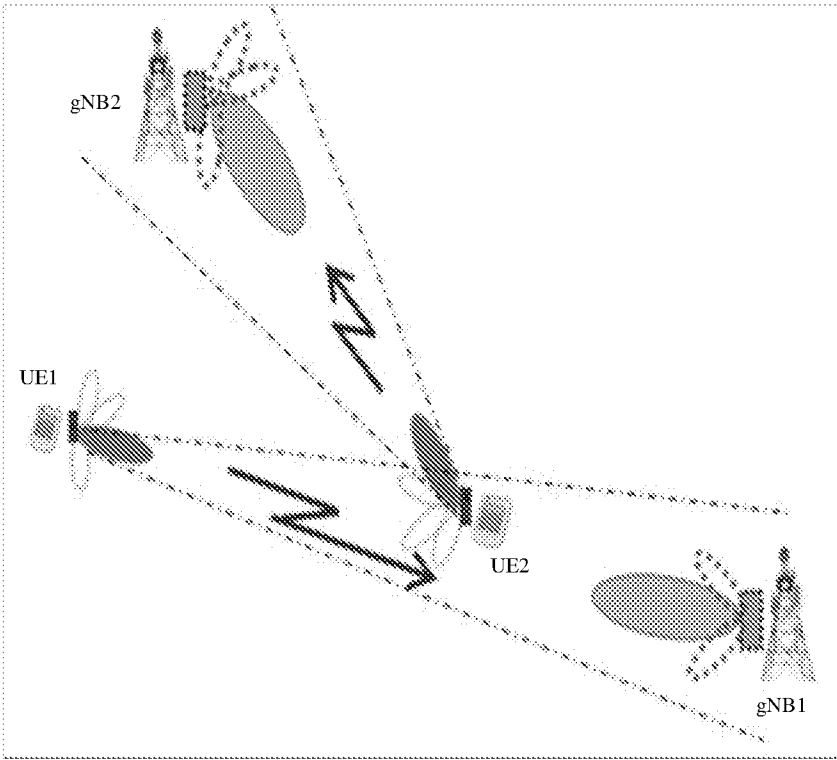


图 4

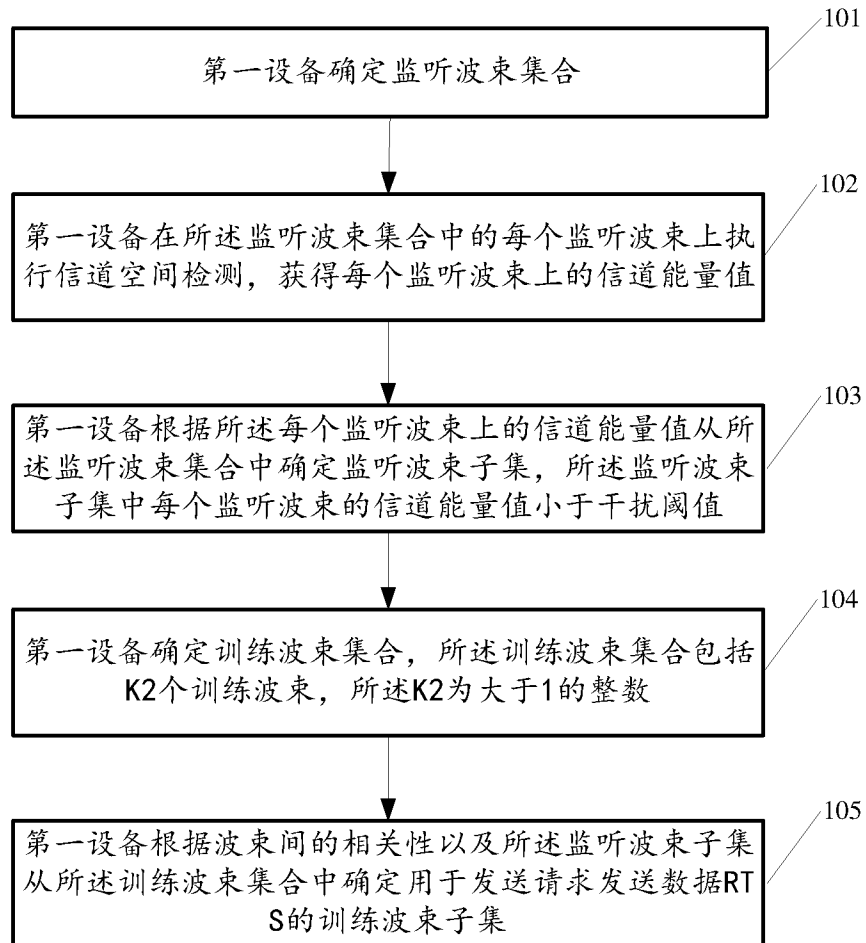


图 5

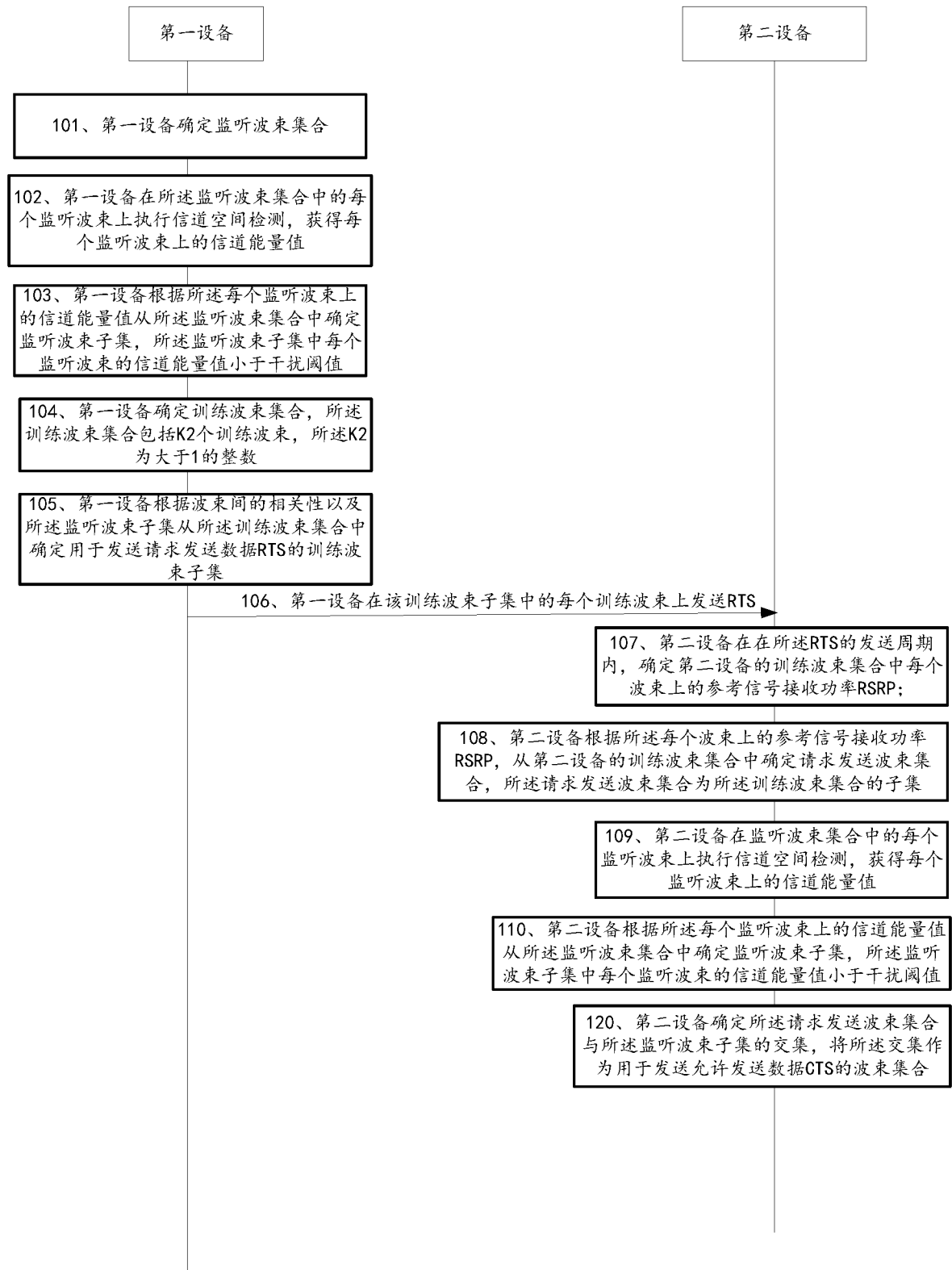


图 6

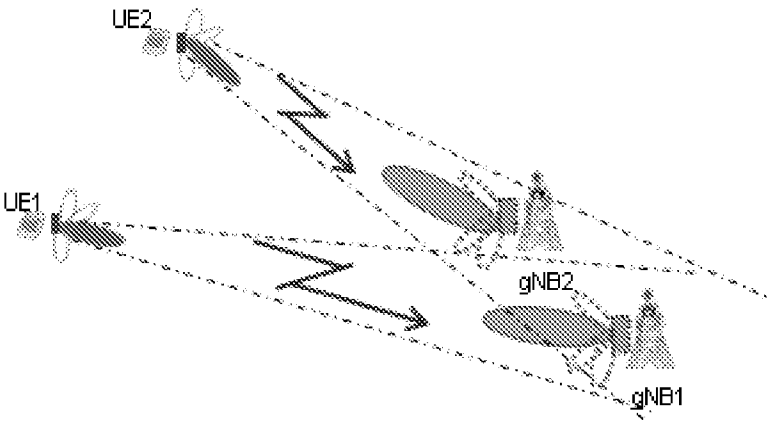


图 7

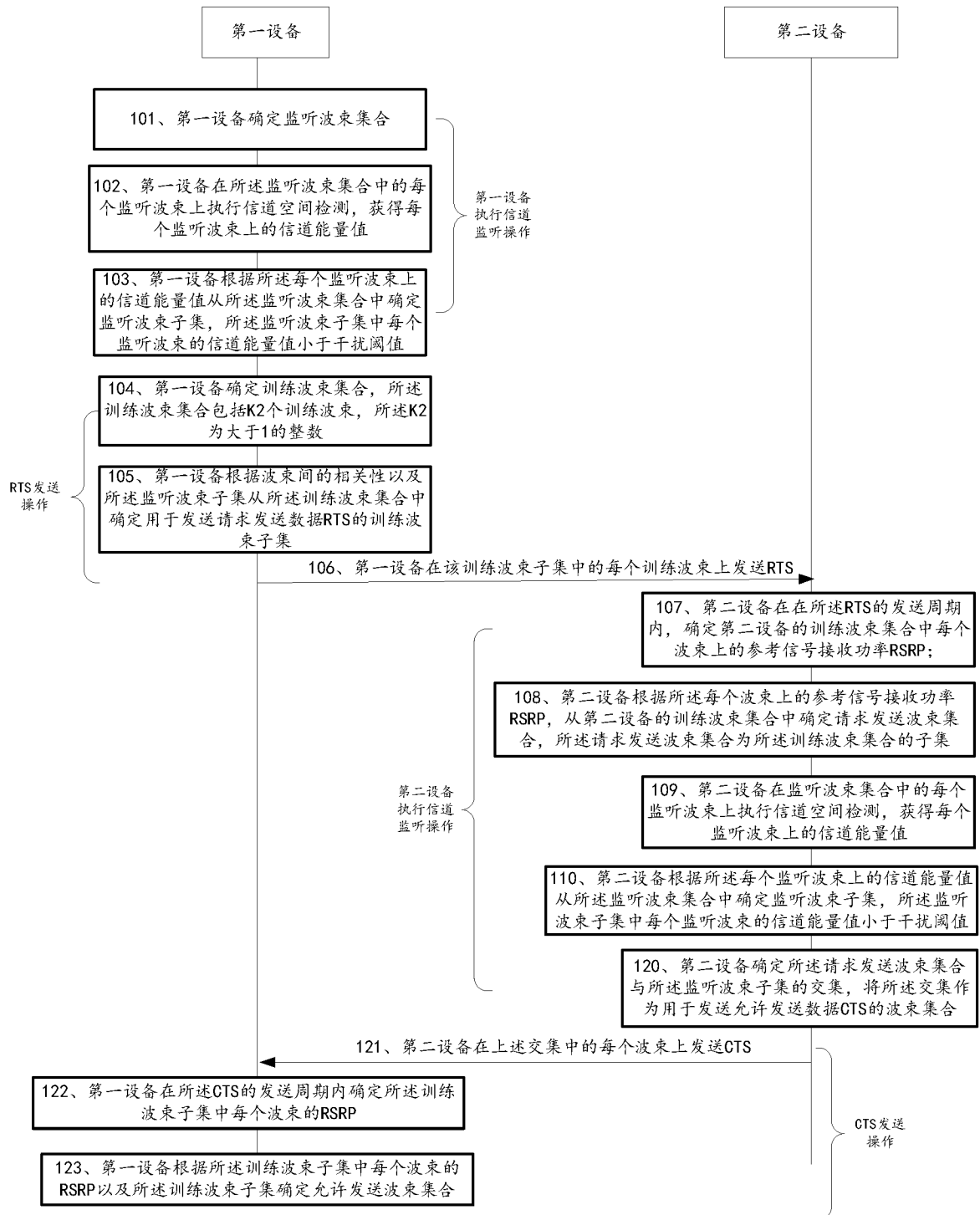


图 8

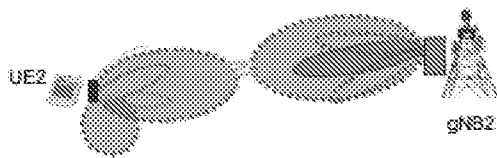


图 9

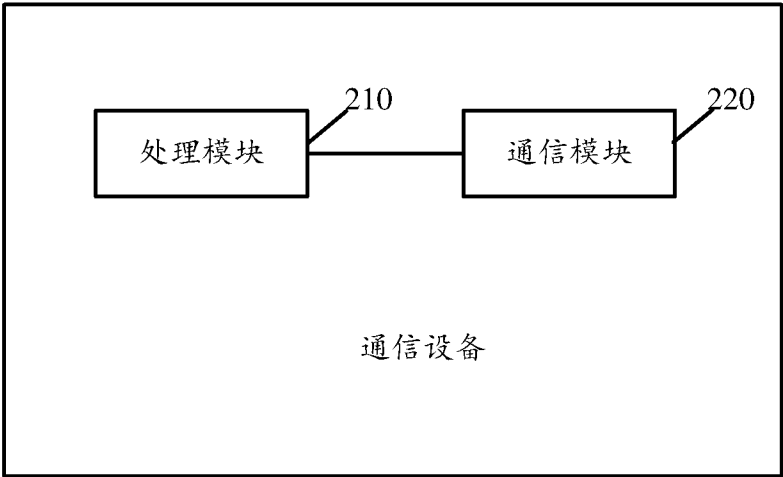


图 10

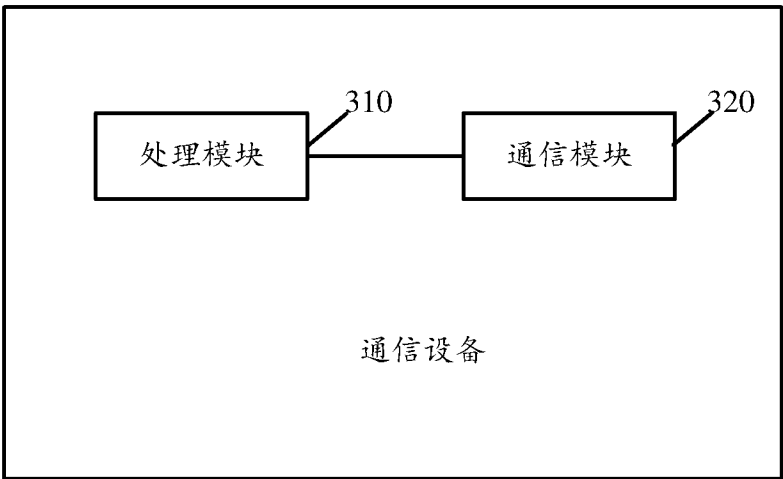


图 11

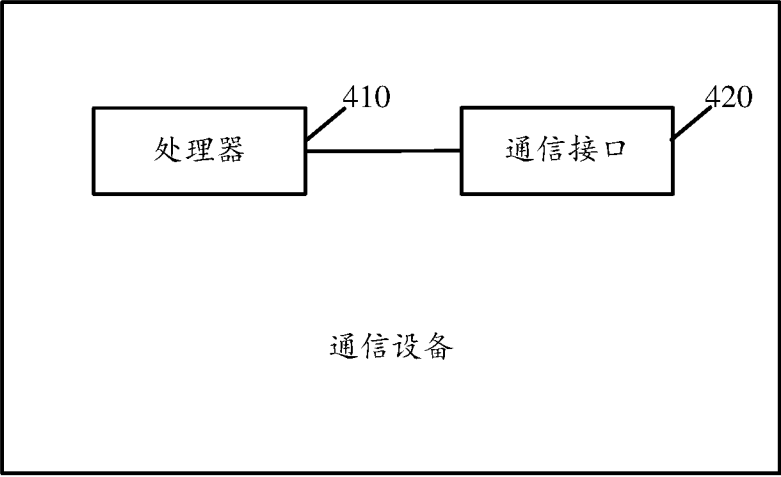


图 12

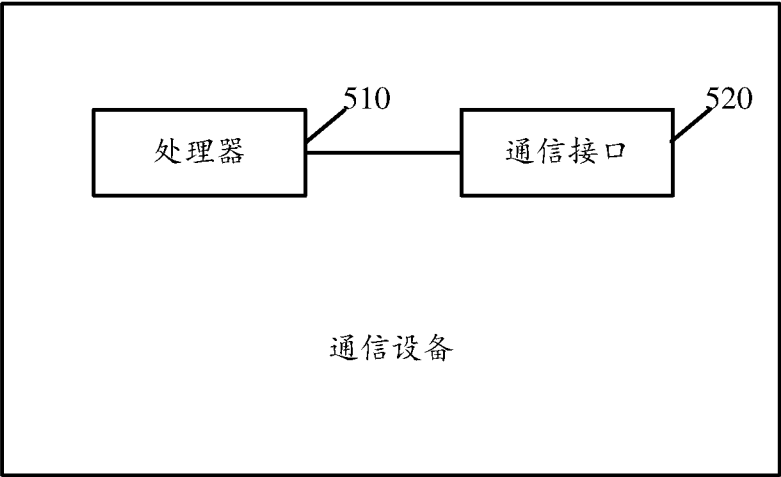


图 13

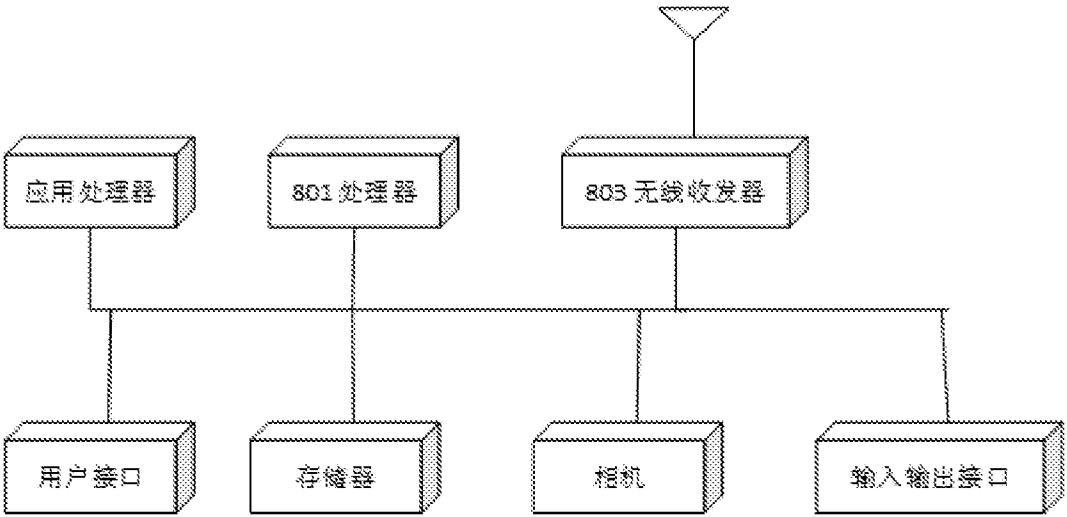


图 14

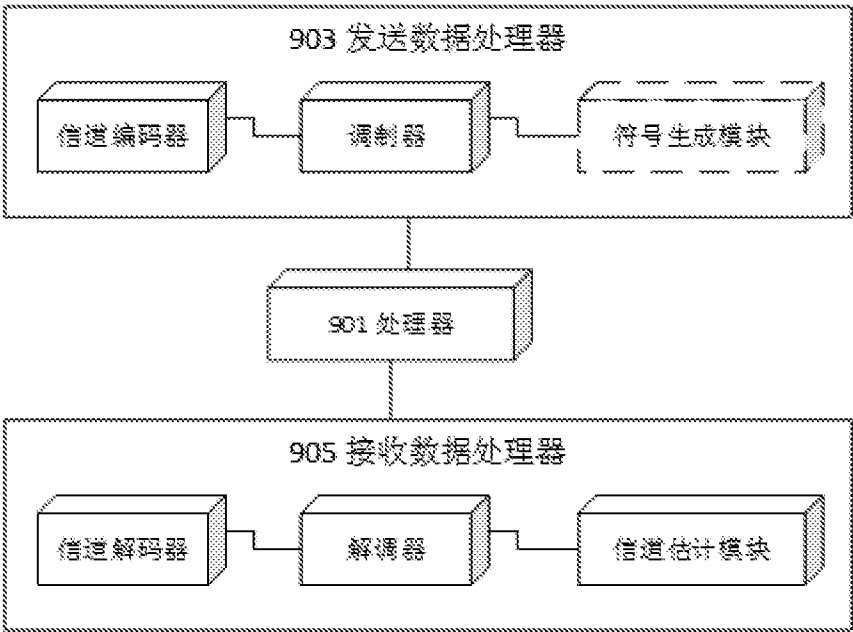


图 15

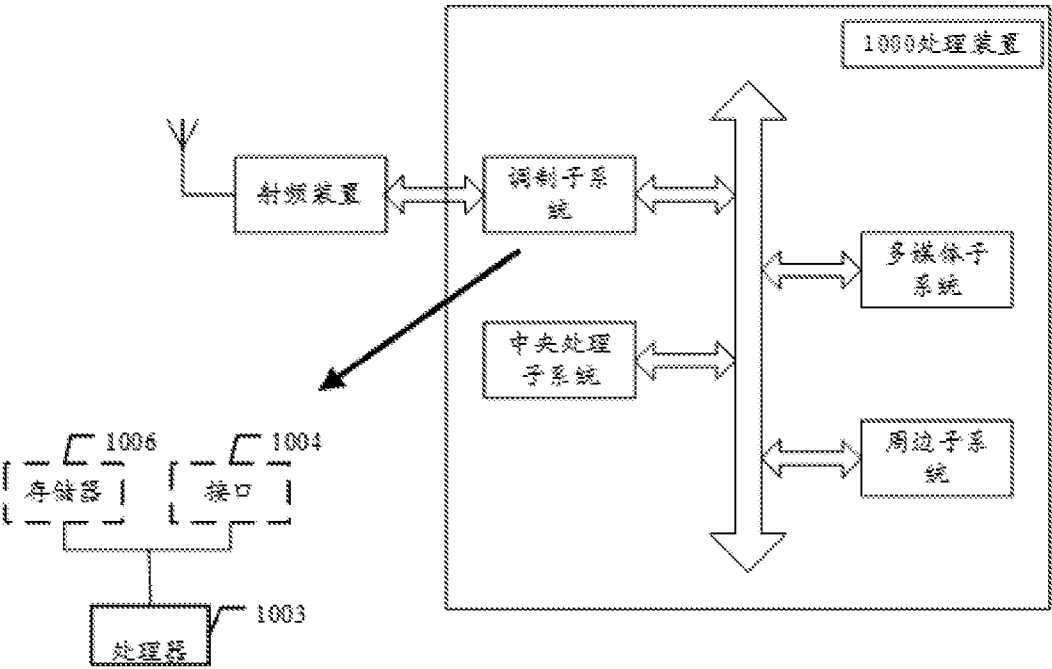


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/04(2009.01)i; H04W 16/28(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

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; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI; 3GPP: 波束, 训练, 悬链, 闲, 畅通, 空, 干净, 评估, 估计, 检测, 侦听, 监听, 干扰, 集, 交集, 并集, 能量值, 信道空闲检测, 参考信号接收功率, beam, CCA, LBT, clear channel assessment, listen before talk, RSRP, Reference Signal Receiving Power, RTS, CTS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP.) 04 May 2017 (2017-05-04) description, paragraphs [0150], [0176]-[0184], and [0242]	1, 9
Y	WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP.) 04 May 2017 (2017-05-04) description, paragraphs [0150], [0176]-[0184], and [0242]	2-8, 10-16
Y	CN 102668682 A (QUALCOMM INC.) 12 September 2012 (2012-09-12) description, paragraphs [0069]-[0071], and figure 4	2-8, 10-16
Y	CN 107466461 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON) 12 December 2017 (2017-12-12) description, paragraphs [0047]-[0058] and [0081]-[0084], and figures 3 and 7	2-8, 10-16
A	CN 107820259 A (YULONG COMPUTER TELECOMMUNICATION SCIENTIFIC (SHENZHEN) CO., LTD.) 20 March 2018 (2018-03-20) entire document	1-16
A	CN 107431944 A (NTT DOCOMO INC.) 01 December 2017 (2017-12-01) entire document	1-16
A	US 2017325100 A1 (KYOCERA CORP.) 09 November 2017 (2017-11-09) entire document	1-16



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

31 October 2018

Date of mailing of the international search report

04 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082052

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015280847 A1 (QUALCOMM INC) 01 October 2015 (2015-10-01) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/082052

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017074625	A1	04 May 2017	DE	112016004886	T5	12 July 2018
				US	2017118773	A1	27 April 2017
				CN	108028686	A	11 May 2018
				IN	201847018864	A	01 June 2018
CN	102668682	A	12 September 2012	WO	2011063295	A1	26 May 2011
				KR	20120097527	A	04 September 2012
				EP	2517522	A1	31 October 2012
				JP	5453548	B2	26 March 2014
				JP	2013511920	A	04 April 2013
				US	2011286403	A1	24 November 2011
				CN	102668682	B	24 June 2015
				KR	101461100	B1	13 November 2014
				EP	2517522	B1	25 December 2013
				IN	201201159	P3	04 October 2013
CN	107466461	A	12 December 2017	EP	3275092	A1	31 January 2018
				WO	2016157059	A1	06 October 2016
				US	2016285660	A1	29 September 2016
				IN	201717032925	A	24 November 2017
CN	107820259	A	20 March 2018	None			
CN	107431944	A	01 December 2017	WO	2016148127	A1	22 September 2016
				EP	3273717	A1	24 January 2018
				JP	WO2016148127	A1	08 February 2018
				US	2018248601	A1	30 August 2018
US	2017325100	A1	09 November 2017	JP	WO2016121729	A1	09 November 2017
				WO	2016121729	A1	04 August 2016
US	2015280847	A1	01 October 2015	WO	2015148030	A1	01 October 2015
				US	9531494	B2	27 December 2016

A. 主题的分类 H04W 24/04 (2009.01) i; H04W 16/28 (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 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; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI; 3GPP: 波束, 训练, 悬链, 闲, 畅通, 空, 干净, 评估, 估计, 检测, 侦听, 监听, 干扰, 集, 交集, 并集, 能量值, 信道空闲检测, 参考信号接收功率, beam, CCA, LBT, clear channel assessment, listen before talk, RSRP, Reference Signal Receiving Power, RTS, CTS																										
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>WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP) 2017年 5月 4日 (2017 - 05 - 04) 说明书 [0150]、[0176] - [0184]、[0242] 段</td> <td>1、9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP) 2017年 5月 4日 (2017 - 05 - 04) 说明书 [0150]、[0176] - [0184]、[0242] 段</td> <td>2-8、10-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102668682 A (高通股份有限公司) 2012年 9月 12日 (2012 - 09 - 12) 说明书 [0069] - [0071] 段、图4</td> <td>2-8、10-16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107466461 A (瑞典爱立信有限公司) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第 [0047] - [0058]、[0081] - [0084] 段, 附图3、7</td> <td>2-8、10-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107820259 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107431944 A (株式会社NTT都科摩) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017325100 A1 (KYOCERA CORP) 2017年 11月 9日 (2017 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-16</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	WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP) 2017年 5月 4日 (2017 - 05 - 04) 说明书 [0150]、[0176] - [0184]、[0242] 段	1、9	Y	WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP) 2017年 5月 4日 (2017 - 05 - 04) 说明书 [0150]、[0176] - [0184]、[0242] 段	2-8、10-16	Y	CN 102668682 A (高通股份有限公司) 2012年 9月 12日 (2012 - 09 - 12) 说明书 [0069] - [0071] 段、图4	2-8、10-16	Y	CN 107466461 A (瑞典爱立信有限公司) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第 [0047] - [0058]、[0081] - [0084] 段, 附图3、7	2-8、10-16	A	CN 107820259 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 全文	1-16	A	CN 107431944 A (株式会社NTT都科摩) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文	1-16	A	US 2017325100 A1 (KYOCERA CORP) 2017年 11月 9日 (2017 - 11 - 09) 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP) 2017年 5月 4日 (2017 - 05 - 04) 说明书 [0150]、[0176] - [0184]、[0242] 段	1、9																								
Y	WO 2017074625 A1 (INTEL IP CORP) 2017年 5月 4日 (2017 - 05 - 04) 说明书 [0150]、[0176] - [0184]、[0242] 段	2-8、10-16																								
Y	CN 102668682 A (高通股份有限公司) 2012年 9月 12日 (2012 - 09 - 12) 说明书 [0069] - [0071] 段、图4	2-8、10-16																								
Y	CN 107466461 A (瑞典爱立信有限公司) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第 [0047] - [0058]、[0081] - [0084] 段, 附图3、7	2-8、10-16																								
A	CN 107820259 A (宇龙计算机通信科技深圳有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 全文	1-16																								
A	CN 107431944 A (株式会社NTT都科摩) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文	1-16																								
A	US 2017325100 A1 (KYOCERA CORP) 2017年 11月 9日 (2017 - 11 - 09) 全文	1-16																								
☒ 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																								
2018年 10月 31日		2019年 1月 4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 传真号 (86-10) 62019451		匡仁炳 电话号码 86-(20)-28950886																								

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/082052

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
A	US 2015280847 A1 (QUALCOMM INC) 2015年 10月 1日 (2015 - 10 - 01) 全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/082052

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)
WO	2017074625	A1	2017年 5月 4日	DE	112016004886	T5	2018年 7月 12日
				US	2017118773	A1	2017年 4月 27日
				CN	108028686	A	2018年 5月 11日
				IN	201847018864	A	2018年 6月 1日
CN	102668682	A	2012年 9月 12日	WO	2011063295	A1	2011年 5月 26日
				KR	20120097527	A	2012年 9月 4日
				EP	2517522	A1	2012年 10月 31日
				JP	5453548	B2	2014年 3月 26日
				JP	2013511920	A	2013年 4月 4日
				US	2011286403	A1	2011年 11月 24日
				CN	102668682	B	2015年 6月 24日
				KR	101461100	B1	2014年 11月 13日
				EP	2517522	B1	2013年 12月 25日
				IN	201201159	P3	2013年 10月 4日
CN	107466461	A	2017年 12月 12日	EP	3275092	A1	2018年 1月 31日
				WO	2016157059	A1	2016年 10月 6日
				US	2016285660	A1	2016年 9月 29日
				IN	201717032925	A	2017年 11月 24日
CN	107820259	A	2018年 3月 20日	无			
CN	107431944	A	2017年 12月 1日	WO	2016148127	A1	2016年 9月 22日
				EP	3273717	A1	2018年 1月 24日
				JP	WO2016148127	A1	2018年 2月 8日
				US	2018248601	A1	2018年 8月 30日
US	2017325100	A1	2017年 11月 9日	JP	WO2016121729	A1	2017年 11月 9日
				WO	2016121729	A1	2016年 8月 4日
US	2015280847	A1	2015年 10月 1日	WO	2015148030	A1	2015年 10月 1日
				US	9531494	B2	2016年 12月 27日