

(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 1 月 19 日 (19.01.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/008210 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 48/12 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/083795

(22) 国际申请日: 2015 年 7 月 10 日 (10.07.2015)

(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): 杨凡 (YANG, Fan) [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)。吴建明 (WU, Jianming) [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)。

[见续页]

(54) Title: DEMODULATION REFERENCE SIGNAL TRANSMISSION METHOD, APPARATUS AND SYSTEM

(54) 发明名称: 解调参考信号的传输方法、装置和系统

第一设备通过边链路向第二设备发送附加解调参考信号 (DMRS), 所述附加 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的最后一个正交频分复用 (OFDM) 符号上

图 1

101 A FIRST DEVICE SENDS AN ADDITIONAL DEMODULATION REFERENCE SIGNAL (DMRS) TO THE SECOND DEVICE VIA AN EDGE LINK, WHEREIN THE ADDITIONAL DMRS IS LOCATED AT THE LAST ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING (OFDM) SYMBOL OF EACH SUBFRAME OF THE EDGE LINK

(57) Abstract: Provided are a demodulation reference signal transmission method, apparatus and system. The method is applied to a long term evolution (LTE) communication system, the LTE communication system comprises a first device and a second device, and the first device communicates with the second device via an edge link. The method comprises: the first device sends an additional demodulation reference signal (DMRS) to the second device via an edge link, wherein the additional DMRS is located at the last orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) symbol of each subframe of the edge link. By means of the embodiments of the present invention, a new DMRS sequence is added, and the new DMRS sequence is placed in the last symbol of a subframe of the edge link in the LTE system for sending, so that an original DMRS is enhanced, and the accuracy of channel estimation is improved.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种解调参考信号的传输方法、装置和系统, 其中, 所述方法应用于长期演进 (LTE) 通信系统, 所述 LTE 通信系统包括第一设备和第二设备, 所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信, 其中, 所述方法包括: 所述第一设备通过边链路向所述第二设备发送附加解调参考信号 (DMRS), 所述附加 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的最后一个正交频分复用 (OFDM) 符号。通过本发明实施例, 增加了新的 DMRS 序列, 并将该新的 DMRS 序列放置于 LTE 系统的边链路子帧的最后一个符号内发送, 由此, 对原有的 DMRS 进行了增强, 提高了信道估计的准确性。



WO 2017/008210 A1



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

解调参考信号的传输方法、装置和系统

技术领域

本发明涉及通信领域，特别涉及一种解调参考信号的传输方法、装置和系统。

5

背景技术

LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 网络下 V2X (vehicle to X, 车对外界) 服务将采用现有的 D2D (Device to Device, 设备对设备) 作为空口技术。V2X 服务里移动终端速度相对较高，尤其当两辆车相向而行时，相对速度更高，而 D2D 的应用场景都是低速的，因此，如何在采用 V2X 服务的 D2D 场景下提高信道估计的准确性是业界的研究课题之一。

10

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。

15

发明内容

为了解决背景技术指出的上述问题，本发明实施例提出了一种解调参考信号的传输方法、装置和系统。

根据本发明实施例的第一方面，提供了一种解调参考信号的传输方法，应用于长期演进 (LTE) 通信系统，所述 LTE 通信系统包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信，其中，所述方法包括：

20

所述第一设备通过边链路向所述第二设备发送附加解调参考信号 (DMRS)，所述附加 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的最后一个正交频分复用 (OFDM) 符号上。

根据本发明实施例的第二方面，提供了一种解调参考信号的传输装置，应用于 LTE 通信系统中的第一设备，所述 LTE 通信系统还包括第二设备，所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信，其中，所述装置包括：

25

发送单元，其通过边链路向所述第二设备发送附加 DMRS，所述附加 DMRS 位于所述边链路的子帧的最后一个 OFDM 符号。

根据本发明实施例的第三方面，提供了一种用户设备，其中，所述用户设备包括

前述第二方面所述的装置。

根据本发明实施例的第四方面，提供了一种 LTE 通信系统，所述 LTE 通信系统包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信，其中，所述第一设备被配置为：

- 5 通过边链路向所述第二设备发送常规 DMRS 和附加 DMRS，所述常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 4、10 个 OFDM 符号上，或者位于所述边链路的每个子帧的第 3、9 个 OFDM 符号上；所述附加 DMRS 位于所述边链路的子帧的最后一个 OFDM 符号上；

所述第二设备被配置为：

- 10 通过边链路接收所述第一设备发送的所述常规 DMRS 和所述附加 DMRS，以根据所述附加 DMRS 以及所述常规 DMRS 进行信道估计。

- 本发明实施例的有益效果在于：本发明实施例通过增加新的 DMRS（De Modulation Reference Signal，解调参考信号）序列，并将该新的 DMRS 序列放置于 LTE 系统的边链路子帧的最后一个符号内发送，对原有的 DMRS 进行了增强，提高了信道估计的准确性。

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。在所附权利要求的精神和条款的范围内，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。

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。

25 附图说明

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 是本发明实施例的解调参考信号的传输方法的流程图；

图 2 是现有技术中 normal CP 下边链路子帧的结构示意图；

图 3 是本发明实施例中 normal CP 下边链路子帧的结构示意图；

图 4 是现有技术中 extended CP 下边链路子帧的结构示意图；

5 图 5 是本发明实施例中 extended CP 下边链路子帧的结构示意图；

图 6 是本发明实施例的解调参考信号的传输装置的组成示意图；

图 7 是本发明实施例的通信设备的组成示意图；

图 8 是本发明实施例的通信系统的拓扑结构示意图。

10 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
15 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。

实施例 1

本发明实施例提供了一种解调参考信号的传输方法，该方法应用于 LTE 通信系统，该 LTE 通信系统包括第一设备和第二设备，该第一设备和该第二设备通过边链路
20 路进行通信，也即，该第一设备和该第二设备为设备对设备（D2D）的通信模式。图 1 是该方法的流程图，请参照图 1，该方法包括：

步骤 101：第一设备通过边链路向第二设备发送附加解调参考信号（DMRS），所述附加 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的最后一个正交频分复用（OFDM）符号上。

25 通常，LTE 系统的边链路（sidelink）子帧的最后一个符号作为保护时间不发送信号，以 normal CP（一般循环前缀）为例，每个子帧有两个时隙（slot），每个时隙有七个 OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，正交频分复用）符号，最后一个符号作为保护时间不发送信号，如图 2 所示。

在本实施例中，将新的 DMRS 序列放到上述保护时间内发送，如图 3 所示，由

此，这种图样方式在时域上使得 DMRS 更加密集，参考信号时域上最小间隔是 3 个符号，而以前是 7 个符号，根据数字信号处理知识可知，频率追踪 (frequency tracking) 的范围是跟参考信号的时域最小间隔成反比的，高速场景下会造成严重的多普勒频偏，这个频偏跟车速成正比，因此这种图样能支持更高速度场景。

- 5 另外，高速移动会使得信道时间选择性衰落更加严重，在原有的图样方案中，如图 2 所示，一个子帧内每个子载波在时域上只有两个参考点，对于信道估计，如果采用插值法，则插值时只能线性插值。在本实施例的图样方案中，如图 3 所示，每个子载波在一个子帧内时域上有三个参考点，可以进行更高阶的多项式插值，从而获得更加精确的信道估计结果。其中，采用差值法进行信道估计只是举例说明，本实施例并不以此作为限制，在具体实施过程中，也可以采用其它方法进行信道估计。

在本实施例中，除了上述附加 DMRS，该第一设备还会通过上述边链路向上述第二设备发送常规 DMRS，该常规 DMRS 的位置与现有技术相同，仍以 normal CP 为例，如图 3 所示，该常规 DMRS 位于该边链路的每个子帧的第 4、10 个 OFDM 符号上。为了方便说明，将 normal CP 下的常规 DMRS 称为第一常规 DMRS。

- 15 在本实施例中，该新增的 DMRS 可以是任何收发两端（如前所述的第一设备和第二设备）已知的序列，在一个实施方式中，该新增的 DMRS 的序列长度与原有的 DMRS 的序列长度相同，也即，所述附加 DMRS 的序列长度与所述常规 DMRS 的序列长度相同。由此，可以保证收发两端对 DMRS 的理解一致。

- 20 在本实施例中，该新增的 DMRS 可以和子帧内第一时隙 (slot 0) 的常规 DMRS（位于该子帧的第 4 个 OFDM 符号上）完全相同，也可以和子帧内第二时隙 (slot 1) 的常规 DMRS（位于该子帧的第 10 个 OFDM 符号上）完全相同。以该新增的 DMRS 与子帧内 slot 1 的常规 DMRS 相同为例，则可以在现有标准增加以下内容：

- 25 该附加 DMRS 的序列产生和映射过程应该与 slot 1 内的 DMRS 相同，不同之处在于，对于 normal CP， $l=6$ ，对于 extended CP， $l=5$ ，并且，该附加 DMRS 只在 slot 1 内传输。其中， l 是一个 subframe 的一个 slot 内 OFDM 符号的序号，其为非负整数，从 0 开始计数，对于 normal CP，取值范围为 0~6，对于 extended CP，取值范围为 0~5。

以上以 normal CP 为例对本实施例的方法进行了说明，对于 extended CP，其原理与 normal CP 类似，不同的是常规 DMRS 的位置。

图 4 为 LTE 的边链路的子帧采用扩展循环前缀 (extended CP) 时, 边链路子帧的结构示意图, 如图 4 所示, 对于 extended CP, 每个子帧有两个时隙 (slot), 每个时隙有六个 OFDM 符号, 最后一个符号 (第 12 个 OFDM 符号) 作为保护时间不发送信号, 本实施例即利用该最后一个符号传输上述附加 DMRS, 如图 5 所示。

5 在本实施方式中, 与 normal CP 不同, 常规 DMRS 位于该子帧的每个时隙的第 3 个 OFDM 符号上, 如图 5 所示, 常规 DMRS 位于该边链路的每个子帧的第 3、9 个 OFDM 符号上。为了方便说明, 将 extended CP 下的常规 DMRS 称为第二常规 DMRS。

10 在本实施方式中, 与 normal CP 类似, 该附加 DMRS 的序列长度可以与原有的 DMRS 的序列长度相同, 例如, 该附加 DMRS 的序列长度与位于第 3 个 OFDM 符号上的 DMRS 相同, 或者与位于第 9 个 OFDM 符号上的 DMRS 相同。

 在本实施方式中, 与 normal CP 类似, 该附加 DMRS 可以与原有的 DMRS 完全相同, 例如该附加 DMRS 与 slot 0 内的 DMRS (位于第 3 个 OFDM 符号上) 相同, 或者与 slot 1 内的 DMRS (位于第 9 个 OFMD 符号上) 相同。

15 在本实施例中, 该第一设备和该第二设备可以分别是 LTE 系统中的两个进行 D2D 通信的 UE, 也可以是 LTE 系统中的两个基站, 还可以是 LTE 系统中的两个车辆, 本实施例并不以此作为限制, 只要是这两个设备之间存在边链路, 都可以应用本实施例的方法。

 通过本实施例的方法, 增加了新的 DMRS 序列, 并将该新的 DMRS 序列放置于 LTE 系统的边链路子帧的最后一个符号内发送, 对原有的 DMRS 进行了增强, 提高
20 了信道估计的准确性。

实施例 2

25 本发明实施例提供了一种解调参考信号的传输装置, 该装置应用于 LTE 通信系统中的第一设备, 所述 LTE 通信系统还包括第二设备, 所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信。由于该装置解决问题的原理与实施例 1 的方法类似, 因此其具体实施可以参照实施例 1 的方法的实施, 内容相同之处不再重复说明。

 图 6 是该装置 600 的组成示意图, 如图 6 所示, 该装置包括:

 发送单元 601, 其通过边链路向所述第二设备发送附加 DMRS, 所述附加 DMRS 位于所述边链路的子帧的最后一个 OFDM 符号。

在本实施例的一个实施方式中，如果所述边链路的子帧采用一般循环前缀（CP），则所述发送单元 601 还通过所述边链路向所述第二设备发送第一常规 DMRS，所述第一常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 4、10 个 OFDM 符号上。

在该实施方式中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述第一常规 DMRS 的序列长度相同。

在该实施方式中，所述附加 DMRS 的序列与位于所述第 4 个或第 10 个 OFDM 符号上的所述第一常规 DMRS 的序列相同。

在本实施例的另外一个实施方式中，如果所述边链路的子帧采用扩展循环前缀（CP），则所述发送单元 601 还通过所述边链路向所述第二设备发送第二常规 DMRS，所述第二常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 3、9 个 OFDM 符号上。

在该实施方式中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述第二常规 DMRS 的序列长度相同。

在该实施方式中，所述附加 DMRS 的序列与位于所述第 3 个或第 9 个 OFDM 符号上的所述第一常规 DMRS 的序列相同。

通过本实施例的装置，在与其它设备进行通信时，增加了新的 DMRS 序列，并将该新的 DMRS 序列放置于 LTE 系统的边链路子帧的最后一个符号内发送，对原有的 DMRS 进行了增强，提高了信道估计的准确性。

实施例 3

本发明实施例提供一种 LTE 通信系统中的通信设备，该通信设备包括如实施例 2 所述的解调参考信号的传输装置。

图 7 是本发明实施例的通信设备 700 的系统构成的一示意框图。如图 7 所示，该通信设备 700 可以包括中央处理器 701 和存储器 702；存储器 702 耦合到中央处理器 701。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，解调参考信号的传输装置的功能可以被集成到中央处理器 701 中。

在另一个实施方式中，解调参考信号的传输装置可以与中央处理器 701 分开配置，例如可以将解调参考信号的传输装置配置为与中央处理器 701 连接的芯片，通过

中央处理器 701 的控制来实现解调参考信号的传输装置的功能。

如图 7 所示, 该通信设备 700 还可以包括: 通信模块 703、输入单元 704、音频处理单元 705、显示器 706、电源 707。值得注意的是, 通信设备 700 也并不是必须要包括图 7 中所示的所有部件; 此外, 用户设备 700 还可以包括图 7 中没有示出的部件, 可以参考现有技术。

如图 7 所示, 中央处理器 701 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 701 接收输入并控制通信设备 700 的各个部件的操作。

其中, 存储器 702, 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。可储存上述信息, 此外还可储存执行有关信息的程序。并且中央处理器 701 可执行该存储器 702 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。通信设备 700 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。

通过本实施例的通信设备, 在通过边链路与其它通信设备进行通信时, 增加了新的 DMRS 序列, 并将该新的 DMRS 序列放置于 LTE 系统的边链路子帧的最后一个符号内发送, 对原有的 DMRS 进行了增强, 提高了信道估计的准确性。

实施例 7

本发明实施例还提供了一种通信系统, 图 8 是该通信系统的一个实施方式的构成示意图, 如图 8 所示, 该通信系统 800 包括: 第一设备 801 和第二设备 802, 该第一设备 801 和该第二设备 802 通过边链路进行通信。

在本实施例中, 该第一设备 801 被配置为: 通过边链路向所述第二设备发送常规 DMRS 和附加 DMRS, 所述常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 4、10 个 OFDM 符号上(对于 normal CP), 或者位于所述边链路的每个子帧的第 3、9 个 OFDM 符号上(对于 extended CP); 所述附加 DMRS 位于所述边链路的子帧的最后一个 OFDM 符号上。

在本实施例中, 该第二设备 802 被配置为: 通过边链路接收所述第一设备 801 发送的所述常规 DMRS 和所述附加 DMRS, 以根据所述附加 DMRS 以及所述常规

DMRS 进行信道估计。

在本实施例中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述常规 DMRS 的序列长度相同。

在本实施例中，所述附加 DMRS 的序列与所述常规 DMRS 的序列相同。

通过本实施例的通信系统，第一设备在通过边链路与第二设备进行通信时，增加了新的 DMRS 序列，并将该新的 DMRS 序列放置于 LTE 系统的边链路子帧的最后一个符号内发送，对原有的 DMRS 进行了增强，提高了信道估计的准确性。

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通信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通信设备中执行实施例 1 所述的解调参考信号的传输方法。

10 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通信设备中执行实施例 1 所述的解调参考信号的传输方法。

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 15 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。逻辑部件例如现场可编程逻辑部件、微处理器、计算机中使用的处理器等。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。

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 20 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精神和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、一种解调参考信号的传输方法，应用于长期演进（LTE）通信系统，所述 LTE 通信系统包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信，其中，所述方法包括：

所述第一设备通过边链路向所述第二设备发送附加解调参考信号（DMRS），所述附加 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的最后一个正交频分复用（OFDM）符号上。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，如果所述边链路的子帧采用一般循环前缀（CP），则所述第一设备还通过所述边链路向所述第二设备发送第一常规 DMRS，

10 所述第一常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 4、10 个 OFDM 符号上。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述第一常规 DMRS 的序列长度相同。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述附加 DMRS 的序列与位于所述第 4 个或第 10 个 OFDM 符号上的所述第一常规 DMRS 的序列相同。

15 5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，如果所述边链路的子帧采用扩展循环前缀（CP），则所述第一设备还通过所述边链路向所述第二设备发送第二常规 DMRS，所述第二常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 3、9 个 OFDM 符号上。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述第二常规 DMRS 的序列长度相同。

20 7、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述附加 DMRS 的序列与位于所述第 3 个或第 9 个 OFDM 符号上的所述第一常规 DMRS 的序列相同。

8、一种解调参考信号的传输装置，应用于 LTE 通信系统中的第一设备，所述 LTE 通信系统还包括第二设备，所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信，其中，所述装置包括：

25 发送单元，其通过边链路向所述第二设备发送附加 DMRS，所述附加 DMRS 位于所述边链路的子帧的最后一个 OFDM 符号。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其中，如果所述边链路的子帧采用一般循环前缀（CP），则所述发送单元还通过所述边链路向所述第二设备发送第一常规 DMRS，所述第一常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 4、10 个 OFDM 符号上。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述第一常规 DMRS 的序列长度相同。

11、根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述附加 DMRS 的序列与位于所述第 4 个或第 10 个 OFDM 符号上的所述第一常规 DMRS 的序列相同。

5 12、根据权利要求 8 所述的装置，其中，如果所述边链路的子帧采用扩展循环前缀（CP），则所述发送单元还通过所述边链路向所述第二设备发送第二常规 DMRS，所述第二常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 3、9 个 OFDM 符号上。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述第二常规 DMRS 的序列长度相同。

10 14、根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述附加 DMRS 的序列与位于所述第 3 个或第 9 个 OFDM 符号上的所述第一常规 DMRS 的序列相同。

15、一种 LTE 通信系统，所述 LTE 通信系统包括第一设备和第二设备，所述第一设备和所述第二设备通过边链路进行通信，其中，

所述第一设备被配置为：

15 通过边链路向所述第二设备发送常规 DMRS 和附加 DMRS，所述常规 DMRS 位于所述边链路的每个子帧的第 4、10 个 OFDM 符号上，或者位于所述边链路的每个子帧的第 3、9 个 OFDM 符号上；所述附加 DMRS 位于所述边链路的子帧的最后一个 OFDM 符号上；

所述第二设备被配置为：

20 通过边链路接收所述第一设备发送的所述常规 DMRS 和所述附加 DMRS，以根据所述附加 DMRS 以及所述常规 DMRS 进行信道估计。

16、根据权利要求 15 所述的系统，其中，所述附加 DMRS 的序列长度与所述常规 DMRS 的序列长度相同。

25 17、根据权利要求 15 所述的系统，其中，所述附加 DMRS 的序列与所述常规 DMRS 的序列相同。

第一设备通过边链路向第二设备发送附加解调参考信号（DMRS），所述附加DMRS位于所述边链路的每个子帧的最后一个正交频分复用（OFDM）符号上

图 1

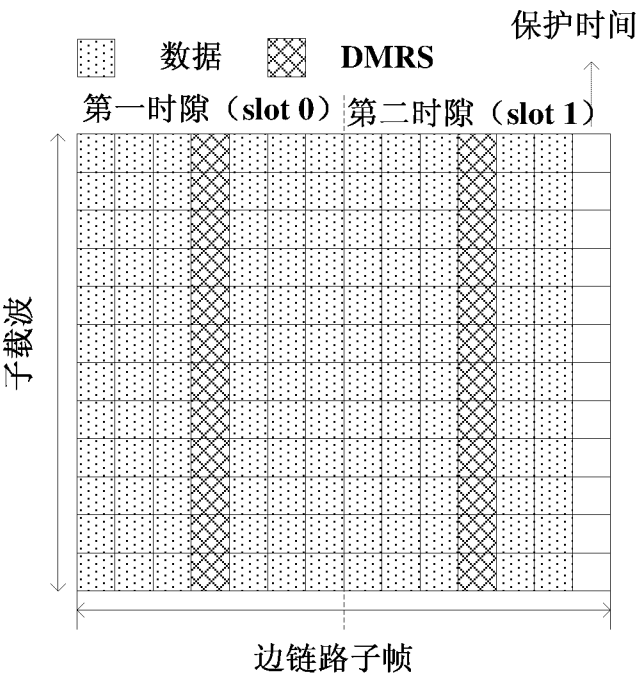


图 2

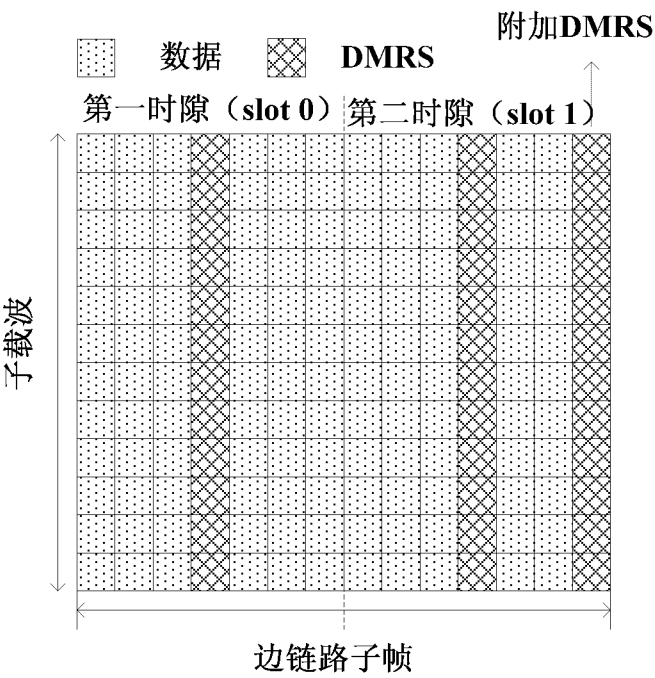


图 3

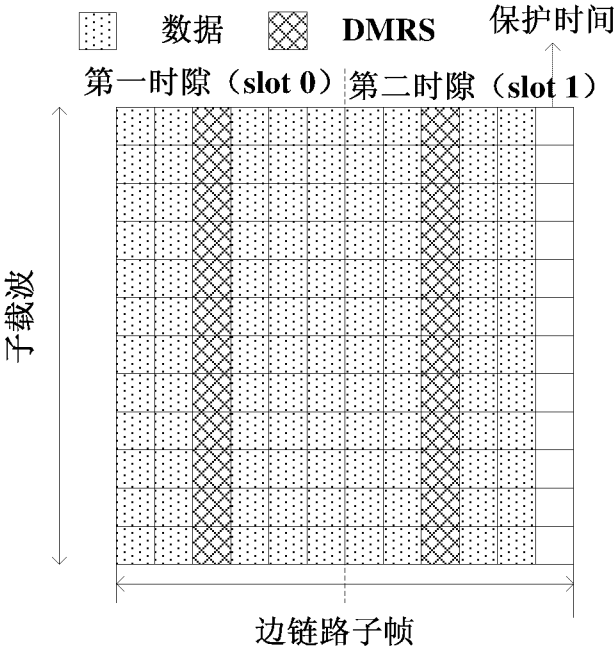


图 4

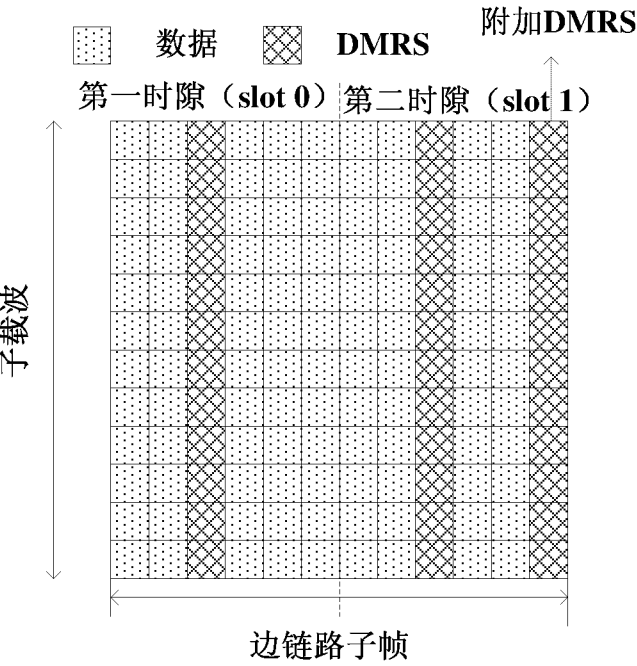


图 5

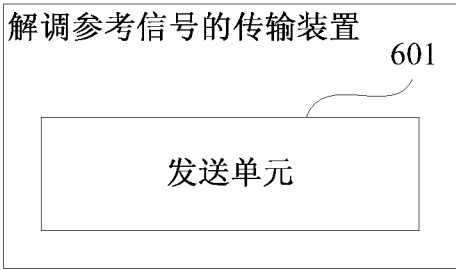


图 6

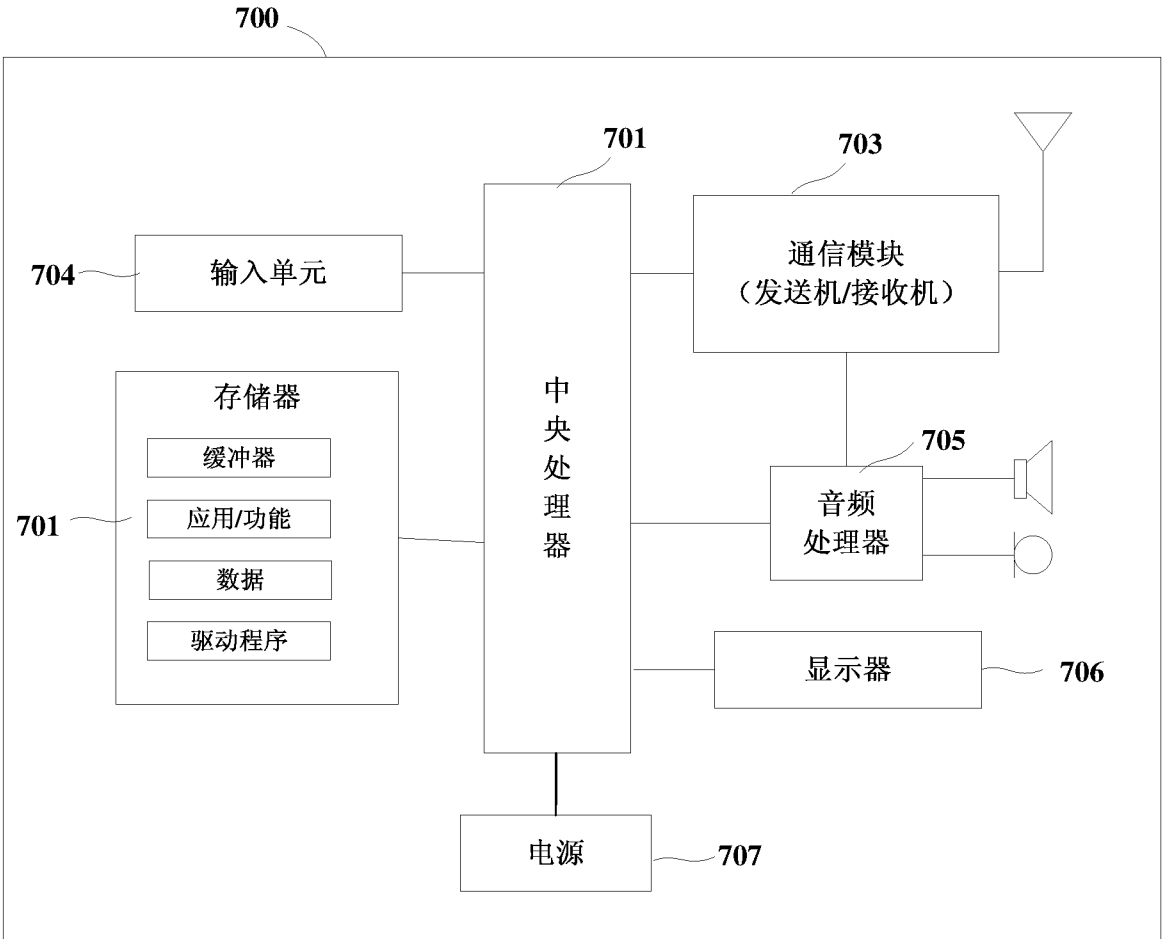


图 7

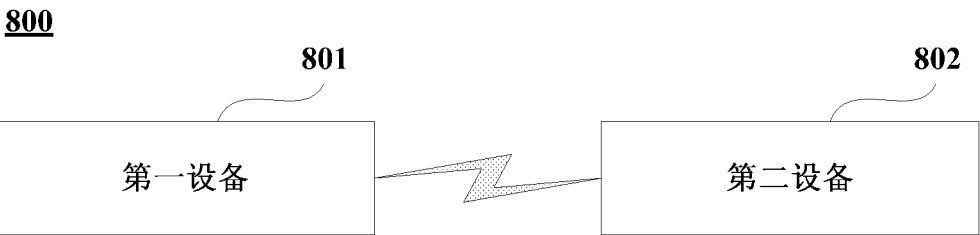


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/083795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 48/12 (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; H04B; H04L

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: reference signal, long term evolution, side link, sub-frame, orthogonal frequency division multiplexing, symbol, receive, send, routine, Detect+, downlink, additional, demodulat+, reference, signal, DMRS, OFDM, frame, channel, LTE, estimate, plus

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104054378 A (BLACKBERRY LIMITED), 17 September 2014 (17.09.2014), description, paragraphs [0122]-[0146], and figures 8-16	1-17
A	CN 101873615 A (PANASONIC CORPORATION), 27 October 2010 (27.10.2010), the whole document	1-17
A	CN 104579545 A (LONGBO COMMUNICATION TECHNICAL CO., LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), the whole document	1-17
A	WO 2014046516 A1 (LG ELECTRONICS INC.), 27 March 2014 (27.03.2014), the whole document	1-17

☐ 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 28 January 2016 (28.01.2016)	Date of mailing of the international search report 24 February 2016 (24.02.2016)
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 WANG, Chengmiao Telephone No.: (86-10) 010-62413573

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/083795

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104054378 A	17 September 2014	US 2013064196 A1	14 March 2013
		TW 201320686 A	16 May 2013
		KR 20140068180 A	05 June 2014
		WO 2013037060 A1	21 March 2013
		WO 2013037061 A1	21 March 2013
		WO 2013037059 A1	21 March 2013
		TW 201322703 A	01 June 2013
		US 2013064215 A1	14 March 2013
		TW 201320685 A	16 May 2013
		US 2013064216 A1	14 March 2013
		EP 2756710 A1	23 July 2014
		EP 2756711 A1	23 July 2014
		EP 2756730 A1	23 July 2014
CN 101873615 A	27 October 2010	US 2015229379 A1	13 August 2015
		WO 2010124552 A1	04 November 2010
		CN 103841632 A	04 June 2014
		CN 102362528 A	22 February 2012
		US 2012113842 A1	10 May 2012
		JP 2012525021 A	18 October 2012
		JP 2014090425 A	15 May 2014
CN 104579545 A	29 April 2015	None	
WO 2014046516 A1	27 March 2014	US 2015271814 A1	24 September 2015

A. 主题的分类 H04W 48/12 (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; H04B; H04L 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: 解调, 参考信号, 长期演进, 边链路, 附加, 子帧, 正交频分复用, 符号, 接收, 发送, 常规, Detect+, downlink, additional, demodulat+, reference, signal, DMRS, OFDM, frame, channel, LTE, estimate, plus																	
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 104054378 A (黑莓有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0122]-[0146]段, 图8-16</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101873615 A (松下电器产业株式会社) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104579545 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014046516 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014年 3月 27日 (2014 - 03 - 27) 全文</td> <td>1-17</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 104054378 A (黑莓有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0122]-[0146]段, 图8-16	1-17	A	CN 101873615 A (松下电器产业株式会社) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 全文	1-17	A	CN 104579545 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-17	A	WO 2014046516 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014年 3月 27日 (2014 - 03 - 27) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 104054378 A (黑莓有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0122]-[0146]段, 图8-16	1-17															
A	CN 101873615 A (松下电器产业株式会社) 2010年 10月 27日 (2010 - 10 - 27) 全文	1-17															
A	CN 104579545 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-17															
A	WO 2014046516 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014年 3月 27日 (2014 - 03 - 27) 全文	1-17															
☐ 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 1月 28日		国际检索报告邮寄日期 2016年 2月 24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 王成苗 电话号码 (86-10) 010-62413573															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/083795

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	104054378	A	2014年 9月 17日	US	2013064196	A1	2013年 3月 14日
				TW	201320686	A	2013年 5月 16日
				KR	20140068180	A	2014年 6月 5日
				WO	2013037060	A1	2013年 3月 21日
				WO	2013037061	A1	2013年 3月 21日
				WO	2013037059	A1	2013年 3月 21日
				TW	201322703	A	2013年 6月 1日
				US	2013064215	A1	2013年 3月 14日
				TW	201320685	A	2013年 5月 16日
				US	2013064216	A1	2013年 3月 14日
				EP	2756710	A1	2014年 7月 23日
				EP	2756711	A1	2014年 7月 23日
				EP	2756730	A1	2014年 7月 23日
				CN	101873615	A	2010年 10月 27日
WO	2010124552	A1	2010年 11月 4日				
CN	103841632	A	2014年 6月 4日				
CN	102362528	A	2012年 2月 22日				
US	2012113842	A1	2012年 5月 10日				
JP	2012525021	A	2012年 10月 18日				
JP	2014090425	A	2014年 5月 15日				
CN	104579545	A	2015年 4月 29日	无			
WO	2014046516	A1	2014年 3月 27日	US	2015271814	A1	2015年 9月 24日