

(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
2018 年 11 月 8 日 (08.11.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/201786 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 7/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/077843
- (22) 国际申请日: 2018 年 3 月 2 日 (02.03.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710308369.2 2017年5月4日 (04.05.2017) CN
- (71) 申请人: 株式会社 NTT 都科摩 (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 日本东京都千代田区永田町 2-11-1 山王 Park Tower, Tokyo 千 (JP)。
- (72) 发明人: 李慧玲 (LI, Huiling); 中国北京市海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 A 座 7 层, Beijing 100190 (CN)。 那崇宁 (NA, Chongning); 中国北

京市海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 A 座 7 层, Beijing 100190 (CN)。 柿岛佑一 (KAKISHIMA, Yuichi); 日本东京都千代田区永田町 2-11-1 山王 Park Tower, Tokyo 千 (JP)。 永田聪 (NAGATA, Satoshi); 日本东京都千代田区永田町 2-11-1 山王 Park Tower, Tokyo 千 (JP)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路 10 号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING CSI FEEDBACK INFORMATION WITH MULTIPLE BEAMS

(54) 发明名称: 一种多波束的 CSI 反馈信息的传输方法和装置

100

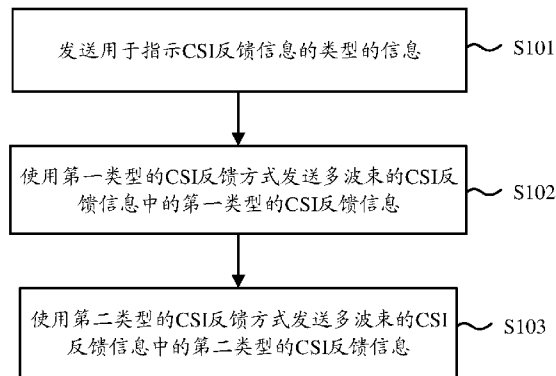


图 1

S101 SEND INFORMATION USED FOR INDICATING THE TYPE OF CSI FEEDBACK INFORMATION
S102 SEND, BY USING A FIRST TYPE OF CSI FEEDBACK MANNER, A FIRST TYPE OF CSI FEEDBACK INFORMATION IN THE CSI FEEDBACK INFORMATION WITH MULTIPLE BEAMS
S103 SEND, BY USING A SECOND TYPE OF CSI FEEDBACK MANNER, A SECOND TYPE OF CSI FEEDBACK INFORMATION IN THE CSI FEEDBACK INFORMATION WITH MULTIPLE BEAMS

(57) Abstract: Provided are a method and apparatus for transmitting CSI feedback information with multiple beams. The method according to the embodiments of the present invention comprises: sending information used for indicating the type of CSI feedback information; sending, by using a first type of CSI feedback manner, a first type of CSI feedback information in the CSI feedback information with multiple beams, wherein the first type of CSI feedback information at least comprises first transmission order information, first channel quality information, and feedback information about a first beam in the multiple beams; and sending, by using a second type of CSI feedback manner, a second type of CSI feedback information in the CSI feedback information with multiple beams, wherein the second type of CSI feedback information at least comprises second transmission order information, second channel quality information, and feedback information about the other beams, apart from the first beam, in the multiple beams.

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明的实施例提供了一种多波束的CSI反馈信息的传输方法和装置。根据本发明实施例的方法包括: 发送用于指示CSI反馈信息的类型的信息; 使用第一类型的CSI反馈方式发送多波束的CSI反馈信息中的第一类型的CSI反馈信息, 其中, 第一类型的CSI反馈信息至少包括第一传输阶数信息、第一信道质量信息和多波束中的第一波束的反馈信息; 使用第二类型的CSI反馈方式发送多波束的CSI反馈信息中的第二类型的CSI反馈信息, 其中, 第二类型的CSI反馈信息至少包括第二传输阶数信息、第二信道质量信息、多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息。

一种多波束的 CSI 反馈信息的传输方法和装置

技术领域

5 本发明涉及通信领域，尤其涉及一种多波束的 CSI 反馈信息的传输方法和装置。

背景技术

为了提高通信系统的吞吐量，已经提出了全维度多输入多输出(Full Dimensional MIMO, FD-MIMO)和大规模多输入多输出(Massive MIMO)天
10 线。与传统的 MIMO 系统相比，在 FD-MIMO 和 Massive MIMO 系统中，基站能够使用更多波束与用户设备进行数据传输。

为了确定用于向用户设备发送数据的波束，基站可静态、半静态或动态地向用户设备发送对于多个候选波束的信道状态参考信号(CSI-RS)，以使用户设备对各个波束进行信道测量。进而，基站可根据用户设备对 CSI-
15 RS 的反馈(以下简称 CSI 反馈)，从多个候选波束中选择用于向该用户设备进行后续传输的波束。然而，随着天线数量的增加，用户设备进行 CSI 反馈所需要的信令开销也随之增加。

发明内容

20 希望提供一种用于多波束的 CSI 反馈方式，以减少每次用户设备进行 CSI 反馈时所需要的信令开销。

本发明的一个方面提供了一种多波束的 CSI 反馈信息的传输方法，方法包括：发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息；使用第一类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息，其中，第一
25 类型的 CSI 反馈信息至少包括第一传输阶数信息、第一信道质量信息和多波束中的第一波束的反馈信息；使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息，其中，第二类型的 CSI 反馈信息至少包括第二传输阶数信息、第二信道质量信息、多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息。

30 本发明的另一个方面还提供了一种多波束的 CSI 反馈信息的传输装置，

装置包括：发送单元，用于发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息；发送单元，还用于使用第一类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息，其中，第一类型的 CSI 反馈信息至少包括第一传输阶数信息、第一信道质量信息和多波束中的第一波束的反馈信息；发送单元，还用于使用第二类型的 CSI 反馈方式发送第二类型的 CSI 反馈信息，其中，第二类型的 CSI 反馈信息至少包括第二传输阶数信息、第二信道质量信息、多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息。

在根据本发明实施例的多波束的 CSI 反馈信息的传输方法和装置中，通过不同类型的 CSI 反馈方式（例如，第一类型的 CSI 反馈方式和第二类型的 CSI 反馈方式）传输多波束的 CSI 反馈信息，并且针对不同类型的 CSI 反馈方式传输多波束的 CSI 反馈信息中相应的 CSI 反馈信息，从而在保证多波束的 CSI 反馈信息的完整传输的同时，合理地分配了无线资源，有效地节省了开销。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，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，对于本领域的技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他附图。

图 1 示出了根据本发明一个实施例，多波束的 CSI 反馈信息的传输方法的流程图；

图 2 示出了类型 II 根据一个示例，使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的无线资源的分配示意图；

图 3 示出了类型 I 和图 2 所示的类型 II 的无线资源的分配示意图；

图 4 示出了根据本发明的一个示例，使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的方法的流程图；

图 5 示出了类型 II 根据另一示例，使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的无线资源的分配示意图；

图 6 示出了类型 I 和图 5 所示的类型 II 的无线资源的分配示意图;

图 7 示出了根据本发明一个实施例,多波束的 CSI 反馈信息的传输装置的结构示意图;

图 8 示出了根据本发明一个实施例,所涉及的用户设备的硬件结构的示意图。

具体实施方式

下面将参照附图来描述根据本发明实施例的信道状态信息参考信号发送方法及基站。在附图中,相同的参考标号自始至终表示相同的元件。应当理解:这里描述的实施例仅仅是说明性的,而不应被解释为限制本发明的范围。此外,这里所述的 UE 可以包括各种类型的用户终端,例如移动终端(或称为移动台)或者固定终端,然而,为方便起见,在下文中有时候可互换地使用 UE 和移动台。此外,基站可以为固定台(fixed station)、NodeB、eNodeB(eNB)、接入点(access point)、发送点、接收点、毫微微小区、小小区等,在此不做限定。

在根据本发明的实施例中,UE 通过测量基站发送的下行参考信号(例如,小区特定的参考信号或者 CSI-RS)来获取多波束的 CSI 反馈信息,并把多波束的 CSI 反馈信息上报给基站,从而使得基站在下行调度时将各个波束的信道质量考虑在内。

以下,参照图 1 描述根据本发明实施例的多波束的 CSI 反馈信息的传输方法。图 1 示出了根据本发明一个实施例,多波束的 CSI 反馈信息的传输方法 100 的流程图。根据本发明的示例,图 1 中所述所示的方法可用于用户设备(UE)。

如图 1 所示,在步骤 S101 中,发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息。

在根据本发明的实施例中,CSI 反馈信息的类型可以包括两类。例如,第一类型的 CSI 反馈信息和第二类型的 CSI 反馈信息,其中,第一类型的 CSI 反馈信息可以为针对一个波束的 CSI 反馈信息,第二类型的 CSI 反馈信息可以为针对多个波束的 CSI 反馈信息或者可以为针对多波束中所有波束的 CSI 反馈信息。此外,第一类型的 CSI 反馈信息可以包括多波束中第一波

束的 CSI 反馈信息,第二类型的 CSI 反馈信息可以包括多波束中除了第一波束的其他波束的 CSI 反馈信息。关于第二类型的 CSI 反馈信息,可替换地,可以包括多波束中所有波束的 CSI 反馈信息。

根据本发明的一个示例,用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息可以为
5 CSI 类型指示 (CSI 类型 Indicator, CTI)。具体地,CTI 可以包括一个或多个比特,并且,比特的不同取值表示 CSI 的不同类型,例如,比特取值为“1”时表示使用第一类型的 CSI 反馈方式发送相应的 CSI 反馈信息,比特取值为“0”时表示使用第二类型的 CSI 反馈方式发送相应的 CSI 反馈信息。

根据本发明的一个示例,UE 可以独立地发送用于指示 CSI 反馈信息的
10 类型的信息。例如,如图 1 所示在步骤 S102 和步骤 S103 之前执行步骤 S101。从而基站可在接收多波束的 CSI 反馈信息之前,获知即将接收到的 CSI 反馈信息属于哪种类型,从而当接收到 CSI 反馈信息之后可准确地进行相应的处理,提高了对接收到的 CSI 反馈信息的处理效率。

然而本发明不限于此。根据本发明的另一示例,UE 可以将用于指示 CSI
15 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息内发送。在此情况下,可同时执行图 1 中所示的步骤 S101 和 S102。从而基站在接收到第一类型的 CSI 反馈信息的同时接收到指示 CSI 反馈信息的类型的信息,实现了 CSI 反馈信息的类型及 CSI 反馈信息的具体内容的一次性传输,提高了传输效率。

20 可替换地,根据本发明的又一示例,UE 也可以将用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息内发送。在此情况下,可同时执行图 1 中所示的步骤 S101 和 S103。

在步骤 S102 中,使用第一类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息,其中,第一类型的 CSI 反馈信息至少包
25 括第一传输阶数信息、第一信道质量信息和多波束中的第一波束的反馈信息。

在根据本发明的实施例中,多波束为 L 个波束,具体可以包括一个功率最强的波束 (leading beam) 和 (L-1) 个功率相对较弱的波束 (combined beam),其中, $L \geq 2$ 且为正整数。多波束中的第一波束可以为多波束中功率最强的波束,也可以为多波束中一个功率相对较弱的波束。

30 在根据本发明的实施例中,第一传输阶数信息可以为多波束中的第一波

束所占带宽的传输阶数信息。具体地，第一传输阶数信息可以为多波束中功率最强的波束所占带宽的传输阶数信息，也可以为多波束中一个功率相对较弱的波束所占带宽的传输阶数信息。

5 根据本发明的一个示例，第一传输阶数信息可以为多波束中的第一波束的传输阶数指示 (Rank Indicator, RI)，其中，RI 是 UE 建议基站在下行传输中使用的传输阶数，例如，建议基站在下行传输中使用的层数 (layer)。在一个有效的带宽内 UE 可上报一个 RI。

10 在根据本发明的实施例中，第一信道质量信息可以为多波束中的第一波束的信道质量信息。具体地，第一信道质量信息可以为多波束中功率最强的波束的信道质量信息，也可以为多波束中一个功率相对较弱的波束的信道质量信息。

根据本发明的另一示例，第一信道质量信息可以为多波束中的第一波束的信道质量指示 (Channel Quality Indicator, CQI)，其中，CQI 是 UE 上报给基站的 UE 侧获知的信道质量信息。

15 根据本发明的另一示例，第一波束的反馈信息可包括第一波束的预编码矩阵指示 (Precoding Matrix Indicator, PMI)，其中，PMI 指示 UE 建议基站在下行传输中使用的预编码矩阵，该预编码矩阵是在 RI 指示的层数的基础上进行选择的。例如，预编码矩阵的选择可以是频率选择性的，UE 可以对下行带宽的不同部分建议使用不同的预编码矩阵。因此，UE 可以同时上报
20 1 个或多个 PMI。

又例如，预编码矩阵可以包括第一矩阵 (用 W_1 表示) 和第二矩阵 (用 W_2 表示)，通常 W_1 可以为 $N \times L$ 的矩阵，其中， N 为端口数目且为正整数， L 为多波束中波束的数目且为正整数，通常 W_2 可以为单位矩阵，因此，第一波束的反馈信息可以包括第一波束的 W_1 的水平索引、第一波束的 W_1 的
25 垂直索引、第一波束的 W_2 的矩阵信息。PMI 可以指示 W_1 的水平索引和垂直索引以及 W_2 的矩阵信息。

根据本发明的另一示例，第一波束的反馈信息还可以包括第一波束的功率信息。例如，第一波束的功率信息可以为相对功率指示 (Relative Power Indicator, RPI)，相对功率是通信系统中被测点的信号功率与参考点信号功率比值的常用对数值，RPI 可以用于指示相对功率。可替换地，第一波束是
30

多波束中功率最强的波束，因此，可将第一波束的 RPI 默认为最大值 1，而不上报给基站，从而节省了信令开销。

在此用类型 I 表示第一类型的 CSI 反馈信息的内容。根据本发明的示例，第一波束的反馈信息可以包括 $i_{1,1-1}$ 、 $i_{1,2-1}$ 、 i_{2-1} ，则第一类型的 CSI 反馈信息可以包括 $i_{1,1-1}$ 、 $i_{1,2-1}$ 、 i_{2-1} 、RI-I 和 CQI-I，其中，第一波束用第 1 波束表示，第一传输阶数信息用 RI-I 表示、第一信道质量信息用 CQI-I 表示，第一波束的反馈信息中的第一波束的预编码矩阵中的第一矩阵 W_1 用 $i_{1,1-1}$ 表示以及第二矩阵 W_2 用 i_{2-1} 表示，其中，第一波束的 W_1 的水平索引用 $i_{1,1-1}$ 表示，第一波束的 W_1 的垂直索引用 $i_{1,2-1}$ 表示。

另外，在上文已经提到，在本发明的一个示例中，UE 可以将用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息内发送。例如，用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息可以分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、CQI、PMI 一起发送，也可以分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、CQI、PMI 的任意组合一起发送，在此不做限定。

然后在步骤 S103 中，使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息，其中，第二类型的 CSI 反馈信息至少包括第二传输阶数信息、第二信道质量信息、多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息。

在上文已经提到，在根据本发明的实施例中，多波束可以包括一个功率最强的波束和 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束。当多波束中的第一波束为多波束中功率最强的波束时，多波束中的第一波束以外的其他波束可以为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束；当多波束中的第一波束为多波束中一个功率相对较弱的波束时，多波束中的第一波束以外的其他波束可以为多波束中功率最强的波束和剩余的 $(L-2)$ 个功率相对较弱的波束。

在根据本发明的实施例中，第二传输阶数信息可以为多波束中的第二波束所占带宽的传输阶数信息。例如，当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束时，第二传输阶数信息可以为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束所占带宽的传输阶数信息。又例如，当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中功率最强的波束和剩余的 $(L-$

2) 个功率相对较弱的波束时, 第二传输阶数信息可以为多波束中功率最强的波束和剩余的 (L-2) 个功率相对较弱的波束所占带宽的传输阶数信息。

根据本发明的一个示例, 第二传输阶数信息可以为多波束中的第一波束以外的其他波束的 RI, 其中, RI 在上文已经介绍过, 在此不再赘述。

5 在根据本发明的实施例中, 第二信道质量信息可以为多波束中的第一波束以外的其他波束的信道质量信息。例如, 当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中 (L-1) 个功率相对较弱的波束时, 第二信道质量信息可以为多波束中 (L-1) 个功率相对较弱的波束的信道质量信息。又例如, 当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中功率最强的波束和剩余的 (L-2)
10 个功率相对较弱的波束时, 第二信道质量信息可以为多波束中功率最强的波束和剩余的 (L-2) 个功率相对较弱的波束的信道质量信息。

根据本发明的另一示例, 第二信道质量信息可以为多波束中的第一波束以外的其他波束的 CQI, 其中, CQI 在上文已经介绍过, 在此不再赘述。

根据本发明的另一示例, 多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈
15 信息可以为除第一波束以外的其他波束的 PMI。例如, 多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息可以包括多波束中除了第一波束以外的每一个波束的 W_1 的水平索引、 W_1 的垂直索引、 W_2 的矩阵信息。

根据本发明的另一示例, 多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈
信息还可以包括多波束中除了第一波束以外的每一个波束的功率信息, 其中,
20 多波束中除了第一波束以外的每一个波束的功率信息也可以为 RPI, RPI 在上文已经介绍过, 在此不再赘述。

在此用类型 II 表示该示例中第二类型的 CSI 反馈信息的内容。根据本发明的示例, 第一波束以外的其他波束分别用第 2 波束、...、第 i 波束、...、第 L 波束表示, 其中, $2 \leq i \leq (L-1)$ 且为正整数, 第 i 波束的反馈信息可以
25 包括 $i1, 1-i, i1, 2-i, i2-i, p-i$, 则第二类型的 CSI 反馈信息可以包括 $\{i1, 1-2, \dots, i1, 1-2, \dots, i1, 1-L\}$ 、 $\{i1, 2-2, \dots, i1, 2-2, \dots, i1, 2-L\}$ 、 $\{i2-2, \dots, i2-i, \dots, i2-L\}$ 、 $\{p-2, \dots, p-i, \dots, p-L\}$ 、RI-II 和 CQI-II, 其中, 第二传输阶数信息用 RI-II 表示、第二信道质量信息用 CQI-II 表示, 第 i 波束的反馈信息中的第 i 波束的预编码矩阵中的第一矩阵 W_1 用 $i1-i$ 表示以及第二
30 矩阵 W_2 用 $i2-i$ 表示, 其中, 第 i 波束的 W_1 的水平索引用 $i1, 1-i$ 表示, 第 i 波

束的 W_1 的垂直索引用 $i_{1,2-i}$ 表示, 以及第 i 波束的功率信息用 p_i 表示。

根据本发明的另一示例, UE 可以根据第一波束的信道质量及第一波束以外的其他波束的信道质量获得第二信道质量信息。相应地, 在步骤 S103 中, 可将第二类型的 CSI 反馈信息中的第二传输阶数信息、第二信道质量信息、第一波束以外的其他波束的反馈信息作为整体发送。

在该示例中, 第二信道质量信息是根据多波束中的所有波束的信道质量获得的。也就是说, 在该示例中, 第二信道质量信息是一个信道质量信息。

图 2 示出了上述类型 II 根据该示例, 使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的无线资源 200 的分配示意图。如图 2 所示, 无线资源 200 指示基站分配给 UE 的一段资源块, 黑色方块指示无线资源 200 中的资源块 210, 资源块 210 用于传输类型 II, 类型 II 中的 RI-II、CQI-II、第 2 波束至第 L 波束的 W_1 的水平索引 $\{i_{1,1-2}, \dots, i_{1,1-2}, \dots, i_{1,1-L}\}$ 、第 2 波束至第 L 波束的 W_1 的垂直索引 $\{i_{1,2-2}, \dots, i_{1,2-2}, \dots, i_{1,2-L}\}$ 、第 2 波束至第 L 波束的 W_2 的矩阵信息 $\{i_{2-2}, \dots, i_{2-i}, \dots, i_{2-L}\}$ 、第 2 波束至第 L 波束的功率信息 $\{p_2, \dots, p_i, \dots, p-L\}$ 作为一个整体占用资源块 210 并被发送。

上述图 2 示出了类型 II 使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的无线资源的分配示意图的一个示例。此外, 根据本发明的另一示例, 图 3 示出了类型 I 和图 2 所示的类型 II 的无线资源 300 的分配示意图。如图 3 所示, 无线资源 300 指示基站分配给 UE 的一段资源块, 黑色方块指示无线资源 300 中的资源块 310, 资源块 310 用于传输类型 II, 阴影方块指示无线资源 300 中的资源块 320, 资源块 320 用于传输类型 I。类型 I 占用资源块 320 并被发送, 类型 II 作为一个整体占用资源块 310 并被发送。

另外, 在上文已经提到, 在步骤 S103 中, 可将第二类型的 CSI 反馈信息中的第二传输阶数信息、第二信道质量信息、第一波束以外的其他波束的反馈信息作为整体发送。可替换地, 还可将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分, 并且分别发送各个部分, 以进一步减少每次进行 CSI 反馈时所需的信令开销。图 4 是示出根据本发明的一个示例, 使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的方法 400 的

流程图。

如图 4 所示, 在步骤 S1031 中, 将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分, 其中, 每个部分可包含一个或者多个波束的反馈信息、与该部分相对应的信道质量信息, 第二传输阶数信息可被包含在多个部分中的一个部分内, 此外, 第二信道质量信息是多个部分的信道质量信息。

在上文已经提到, 假设多波束的波束数目为 L , 第一类型的 CSI 反馈信息包含了第一波束的反馈信息, 第二类型的 CSI 反馈信息包含了其余 $(L-1)$ 个波束, 其中 $L \geq 2$ 且为正整数。在步骤 S1031 中, 可通过但不限于以下方式来将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分。

例如, 在步骤 S1031 中可将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 $(L-1)$ 个部分。可根据每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。在 $(L-1)$ 个部分 CSI 反馈信息中的每个部分可包含一个波束的反馈信息, 第二信道质量信息具体表现为 $(L-1)$ 个部分中各部分的信道质量信息的集合。也就是说, 第 2 波束的反馈信息、...、第 i 波束的反馈信息、...、第 L 波束的反馈信息分别发送, 而且在分别发送的过程中, 第 i 波束都具有相对应的信道质量信息, 因此, 在该示例中, 第二信道质量信息具体表现为第 2 波束的信道质量信息、...、第 i 波束的信道质量信息、...、第 L 波束的信道质量信息的集合。此外, 可仅在 $(L-1)$ 个部分 CSI 反馈信息中的一个部分中, 优先地, 在 $(L-1)$ 个部分 CSI 反馈信息中最先发送给基站的部分中包含第二传输阶数信息。

图 5 示出了上述类型 II 根据该示例, 使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的无线资源 500 的分配示意图。如图 5 所示, 无线资源 500 指示基站分配给 UE 的一段资源块, 黑色方块指示无线资源 500 中的资源块 510、资源块 530、资源块 540, 资源块 510、资源块 530、资源块 540 分别用于传输类型 II 中的第 2 波束形成的部分、第 i 波束形成的部分、第 L 波束形成的部分。第 i 波束的反馈信息中的第 i 波束的 W_1 的水平索引、 W_1 的垂直索引、 W_2 、功率信息与第 i 波束的 CQI- i 作为一个部分, 即 $\{i1,1-i, i1,2-i, i2-i, p-i, CQI-i\}$ 作为一个部分, 占用资源块 530 并被发送。类似的, 第 2 波束的反馈信息与第二波束的 CQI-2 作为一个部分占用资源块 510 并被发送, 第 L 波束的反馈信息与第 L 波束

的 CQI-L 作为一个部分占用资源块 540 并被发送。并且，RI-II 可以包含在第一个部分中被发送。

上述图 5 示出了类型 II 使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息的无线资源的分配示意图的一个示例。此外，根据本发明的另一示例，图 6 示出了上述类型 I 和图 5 所示的类型 II 的无线资源 600 的分配示意图。如图 6 所示，无线资源 600 指示基站分配给 UE 的一段资源块，黑色方块指示无线资源 600 中的资源块 610、资源块 630、资源块 640，资源块 610、资源块 630、资源块 640 分别用于传输类型 II 中的第 2 波束形成的部分、第 i 波束形成的部分、第 L 波束形成的部分，阴影方块指示无线资源 600 中的资源块 620，资源块 620 用于传输类型 I。类型 I 占用资源块 620 并被发送，类型 II 中的第 2 波束形成的部分、第 i 波束形成的部分、第 L 波束形成的部分分别占用资源块 610、资源块 630、资源块 640 并被发送。

在上文已经提到，多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息还可以包括多波束中除了第一波束以外的其他波束的每个波束的 RPI。当根据每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的 CQI 时，在计算每个部分的 CQI 的过程中已经考虑了每个波束的 RPI，也就是说，每个波束的 RPI 隐含地体现在每个波束的 CQI 中。因此，在这种情况下，每个波束的 RPI 可以不再计算及发送。

在上文已经提到，在步骤 S1031 中将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 (L-1) 个部分，可根据每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。然而本发明不限于此。可替换地，在步骤 S1031 中将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 (L-1) 个部分，还可根据第一波束的信道质量和每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。并且，在这种情况下，每个波束的 RPI 可被计算及发送。具体地，在计算每个部分相对应的 CQI 时，不仅可以考虑每个部分中一个波束的信道质量，而且还可以考虑第一波束的信道质量。也正因为如此，在计算每个部分的 CQI 的过程中多考虑了第一波束的信道质量，因此，每个部分的 CQI 不能准确地体现每个波束的 RPI。因此，在这种方式下，在这种情况下，每个波束的 RPI 可被计算及发送。

此外，在上文已经提到，在步骤 S1031 中将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 (L-1) 个部分，每个部分可以包含一个波束的反馈信息。然而本发明不限于此。可替换地，在步骤 S1031 中还可将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分，每个部分可以包含至少一个波束的反馈信息。例如，可将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 P 个部分，其中， $1 \leq P < (L-1)$ 且 P 为正整数，P 个部分中的每个部分包含至少一个波束的反馈信息，可根据每个部分中至少一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。并且，在这种情况下，每个波束的 RPI 可以不再计算及发送。具体地，当根据每个部分中至少一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的 CQI 时，在计算每个部分的 CQI 的过程中已经考虑了每个波束的 RPI，也就是说，每个波束的 RPI 隐含地体现在每个部分的 CQI 中。因此，在这种情况下，每个波束的 RPI 可以不再计算及发送。

然而本发明不限于此。可替换地，在步骤 S1031 中将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 P 个部分，还可根据第一波束的信道质量和每个部分中至少一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。并且，在这种情况下，每个波束的 RPI 可被计算及发送。具体地，在计算每个部分相对应的 CQI 时，不仅考虑每个部分中至少一个波束的信道质量，而且还考虑第一波束的信道质量。也正因为，在计算每个部分的 CQI 的过程中多考虑了第一波束的信道质量，因此，每个部分的 CQI 不能准确地体现每个部分中每个波束的 RPI。在这种情况下，每个部分中每个波束的 RPI 需计算及发送。

然后，在步骤 S1032 中分别发送所划分的多个部分。

通过图 4 所示的方法，将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分发送，降低了误码率。

此外，根据本发明的另一示例，UE 可分别在物理上行链路共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 和物理上行链路控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 上发送上述第一类型的 CSI 反馈信息和/或第二类型的 CSI 反馈信息。例如，UE 可在 PUSCH 上传输第一类型的 CSI 反馈信息和第二类型的 CSI 反馈信息二者；或者，在 PUSCH 上传输第一类型的 CSI 反馈信息且在 PUCCH 上传输第二类型的 CSI 反馈信息；或者，在 PUCCH 上传输第一类型的 CSI 反馈信息且在 PUSCH 上传输

第二类型的 CSI 反馈信息；或者，在 PUCCH 上传输第一类型的 CSI 反馈信息和第二类型的 CSI 反馈信息。优选地，UE 可以在 PUCCH 或者 PUSCH 上传输第一类型的 CSI 反馈信息，在 PUSCH 上传输第二类型的 CSI 反馈信息。

通过该可选实施方式，使得数据量相对较大的第二类型的 CSI 反馈信息在 PUSCH 上传输，从而较少地占用 PUCCH 的无线资源，节省了 PUCCH 的开销。

另外，在上文已经提到，在本实施例的另一个可选实施方式中，UE 可以将用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息内发送。例如，用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 一起发送，也可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 的任意组合一起发送，在此不做限定。

根据本发明的另一示例，图 1 中所示的方法还包括发送指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息。根据本发明的一个示例，用于指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息可以为波束数目指示（Beam Number Indicator, BNI）。例如，BNI 可以被包含在第一类型的 CSI 反馈信息中发送，比如，可以分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 一起发送，或者，分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 的任意组合一起发送。又例如，也可以被包含在第二类型的 CSI 反馈信息中发送，比如，可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 一起发送，也可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 的任意组合一起发送。优选地，BNI 可以与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI 一起发送。

在将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分的情况下，用于指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息（例如，BNI）可以被包含在第二类型的 CSI 反馈信息中发送，在该示例中，用于指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息只包含在多个部分中的一个部分内发送。优选地，将其包含在多个部分中的第一部分内发送，使得基站在接收到第一部分后，根据其动态地调整剩余部分所占的无线资源，进而节省了开销。

在根据本实施例的多波束的 CSI 反馈信息的传输方法，通过不同类型的 CSI 反馈方式（例如，第一类型的 CSI 反馈方式和第二类型的 CSI 反馈方式）

传输多波束的 CSI 反馈信息，并且针对不同类型的 CSI 反馈方式传输多波束的 CSI 反馈信息中相应的 CSI 反馈信息，从而在保证多波束的 CSI 反馈信息的完整传输的同时，合理地分配了无线资源，有效地节省了开销。

此外，根据本发明的另一示例，第二类型的 CSI 反馈信息可以包括第一类型的 CSI 反馈信息的部分信息。因此，即使不使用第一类型的 CSI 反馈方式传输第一类型的 CSI 反馈信息，只需传输第二类型的 CSI 反馈信息也可保证多波束的 CSI 反馈信息的完整传输。

以下，参照图 7 描述根据本发明实施例的多波束的 CSI 反馈信息的传输装置。图 7 示出了根据本发明一个实施例，多波束的 CSI 反馈信息的传输装置的结构示意图。根据本发明的示例，图 7 中所述所示的装置 700 可用于用户设备 (UE)。如图 7 所示，装置 700 包括发送单元 710，用于发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息。除了这个单元以外，装置 700 还可以包括其他部件，然而，由于这些部件与本发明实施例的内容无关，因此在这里省略其图示和描述。此外，由于根据本发明实施例的装置 700 执行的下述操作的具体细节与在上文中参照图 2-3 和图 5-6 描述的细节相同，因此在这里为了避免重复而省略对相同细节的重复描述。

在根据本发明的实施例中，CSI 反馈信息的类型可以包括两类，例如，第一类型的 CSI 反馈信息 (Normal) 和第二类型的 CSI 反馈信息 (Advanced)，其中，第一类型的 CSI 反馈信息可以为针对多波束中的一个波束的 CSI 反馈信息，第二类型的 CSI 反馈信息可以为针对多波束中的剩余波束的 CSI 反馈信息或者可以为针对多波束中所有波束的 CSI 反馈信息。具体地，第一类型的 CSI 反馈信息可以包括多波束的 CSI 反馈信息中的部分信息，第二类型的 CSI 反馈信息可以包括除了第一类型的 CSI 反馈信息中的多波束的 CSI 反馈信息的部分信息以外的多波束的 CSI 反馈信息的剩余信息。关于第二类型的 CSI 反馈信息，可替换地，其不仅可以包括除了第一类型的 CSI 反馈信息中的多波束的 CSI 反馈信息的部分信息以外的多波束的 CSI 反馈信息的剩余信息，还可以包括第一类型的 CSI 反馈信息中的多波束的 CSI 反馈信息的部分信息。

根据本发明的一个示例，用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息可以为 CSI 类型指示 (CSI 类型 Indicator, CTI)。具体地，CTI 可以包括一个或多

个比特,并且,比特的不同取值表示 CSI 的不同类型,例如,比特取值为“1”时表示使用第一类型的 CSI 反馈方式发送相应的 CSI 反馈信息,比特取值为“0”时表示使用第二类型的 CSI 反馈方式发送相应的 CSI 反馈信息。

根据本发明的一个示例,发送单元 710 可以独立地发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息。例如,发送单元 710 可以在发送第一类型的 CSI 反馈信息和第二类型的 CSI 反馈信息之前发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息。从而基站可在接收多波束的 CSI 反馈信息之前,获知即将接收到的 CSI 反馈信息属于哪种类型,从而当接收到 CSI 反馈信息之后可准确地进行相应的处理,提高了对接收到的 CSI 反馈信息的处理效率。

然而本发明不限于此。根据本发明的另一示例,发送单元 710 可以将用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息内发送。在此情况下,可同时发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息和第一类型的 CSI 反馈信息。从而基站在接收到第一类型的 CSI 反馈信息的同时接收到指示 CSI 反馈信息的类型的信息,实现了 CSI 反馈信息的类型及 CSI 反馈信息的具体内容的一次性传输,提高了传输效率。

可替换地,根据本发明的又一示例,发送单元 710 也可以将用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息内发送。在此情况下,可同时发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息和第二类型的 CSI 反馈信息。

然后,发送单元 710,还用于使用第一类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息,其中,第一类型的 CSI 反馈信息至少包括第一传输阶数信息、第一信道质量信息和多波束中的第一波束的反馈信息。

在根据本发明的实施例中,多波束为 L 个波束,具体可以包括一个功率最强的波束(leading beam)和(L-1)个功率相对较弱的波束(combined beam),其中, $L \geq 2$ 且为正整数。多波束中的第一波束可以为多波束中功率最强的波束,也可以为多波束中一个功率相对较弱的波束。

在根据本发明的实施例中,第一传输阶数信息可以为多波束中的第一波束所占带宽的传输阶数信息。具体地,第一传输阶数信息可以为多波束中功率最强的波束所占带宽的传输阶数信息,也可以为多波束中一个功率相对较

弱的波束所占带宽的传输阶数信息。

根据本发明的一个示例，第一传输阶数信息可以为多波束中的第一波束的传输阶数指示 (Rank Indicator, RI)，其中，RI 是 UE 建议基站在下行传输中使用的传输阶数，例如，建议基站在下行传输中使用的层数 (layer)。在一个有效的带宽内 UE 可上报一个 RI。

在根据本发明的实施例中，第一信道质量信息可以为多波束中的第一波束的信道质量信息。具体地，第一信道质量信息可以为多波束中功率最强的波束的信道质量信息，也可以为多波束中一个功率相对较弱的波束的信道质量信息。

根据本发明的另一示例，第一信道质量信息可以为多波束中的第一波束的信道质量指示 (Channel Quality Indicator, CQI)，其中，CQI 是 UE 上报给基站的 UE 侧获知的信道质量信息。

根据本发明的另一示例，第一波束的反馈信息可包括第一波束的预编码矩阵指示 (Precoding Matrix Indicator, PMI)，其中，PMI 指示 UE 建议基站在下行传输中使用的预编码矩阵，该预编码矩阵是在 RI 指示的层数的基础上进行选择的。例如，预编码矩阵的选择可以是频率选择性的，UE 可以对下行带宽的不同部分建议使用不同的预编码矩阵。因此，UE 可以同时上报 1 个或多个 PMI。

又例如，预编码矩阵可以包括第一矩阵 (用 W_1 表示) 和第二矩阵 (用 W_2 表示)，通常 W_1 可以为 $N \times L$ 的矩阵，其中， N 为端口数目且为正整数， L 为多波束中波束的数目且为正整数，通常 W_2 可以为单位矩阵，因此，第一波束的反馈信息可以包括第一波束的 W_1 的水平索引、第一波束的 W_1 的垂直索引、第一波束的 W_2 的矩阵信息。

根据本发明的另一示例，第一波束的反馈信息还可以包括第一波束的功率信息，其中，第一波束的功率信息可以为相对功率指示 (Relative Power Indicator, RPI)。可替换地，第一波束是多波束中功率最强的波束，因此，可将第一波束的 RPI 默认为最大值 1，而不上报给基站，从而节省了信令开销。

另外，在上文已经提到，在本发明的一个示例中，发送单元 710 可以将用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第

一类型的 CSI 反馈信息内发送。例如，用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息可以分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、CQI、PMI 一起发送，也可以分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、CQI、PMI 的任意组合一起发送，在此不做限定。

5 然后，发送单元 710 还用于使用第二类型的 CSI 反馈方式发送多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息，其中，第二类型的 CSI 反馈信息至少包括第二传输阶数信息、第二信道质量信息、多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息。

10 在上文已经提到，在根据本发明的实施例中，多波束可以包括一个功率最强的波束和 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束。当多波束中的第一波束为多波束中功率最强的波束时，多波束中的第一波束以外的其他波束可以为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束；当多波束中的第一波束为多波束中一个功率相对较弱的波束时，多波束中的第一波束以外的其他波束可以为多波束中功率最强的波束和剩余的 $(L-2)$ 个功率相对较弱的波束。

15 在根据本发明的实施例中，第二传输阶数信息可以为多波束中的第二波束所占带宽的传输阶数信息。具体地，当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束时，第二传输阶数信息可以为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束所占带宽的传输阶数信息；当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中功率最强的那个波束和剩余的 $(L-2)$ 20 个功率相对较弱的波束时，第二传输阶数信息可以为多波束中功率最强的波束和剩余的 $(L-2)$ 个功率相对较弱的波束所占带宽的传输阶数信息。

根据本发明的一个示例，第二传输阶数信息可以为多波束中的第一波束以外的其他波束的 RI，其中，RI 在上文已经介绍过，在此不再赘述。

25 在根据本发明的实施例中，第二信道质量信息可以为多波束中的第一波束以外的其他波束的信道质量信息。具体地，当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束时，第二信道质量信息可以为多波束中 $(L-1)$ 个功率相对较弱的波束的信道质量信息；当多波束中的第一波束以外的其他波束为多波束中功率最强的波束和剩余的 $(L-2)$ 个功率相对较弱的波束时，第二信道质量信息可以为多波束中功率最强的波束和剩 30 余的 $(L-2)$ 个功率相对较弱的波束的信道质量信息。

根据本发明的另一示例，第二信道质量信息可以为多波束中的第一波束以外的其他波束的 CQI，其中，CQI 在上文已经介绍过，在此不再赘述。

根据本发明的另一示例，多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息可以为除第一波束以外的其他波束的 PMI。例如，多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息可以包括多波束中除了第一波束以外的每一个波束的 W_1 的水平索引、 W_1 的垂直索引、 W_2 的矩阵信息。

根据本发明的另一示例，多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息还可以包括多波束中除了第一波束以外的每一个波束的功率信息，其中，多波束中除了第一波束以外的每一个波束的功率信息也可以为 RPI，RPI 在上文已经介绍过，在此不再赘述。

根据本发明的另一示例，传输装置还包括处理单元 720，如图 7 所示。处理单元 720 可以用于根据第一波束的信道质量及第一波束以外的其他波束的信道质量获得第二信道质量信息。相应地，在发送单元 710 发送第二类型的 CSI 反馈信息时，可将第二类型的 CSI 反馈信息中的第二传输阶数信息、第二信道质量信息、第一波束以外的其他波束的反馈信息作为整体发送。

在该示例中，第二信道质量信息是根据多波束中的所有波束的信道质量获得的。也就是说，在该示例中，第二信道质量信息是一个信道质量信息。

可替换地，处理单元 720 可用于将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分，并且分别发送各个部分，以进一步减少每次进行 CSI 反馈时所需的信令开销。具体地，处理单元 720 可将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分，其中，每个部分可包含一个或者多个波束的反馈信息、与该部分相对应的信道质量信息，第二传输阶数信息可被包含在多个部分中的一个部分内，此外，第二信道质量信息是多个部分的信道质量信息。

处理单元 720 将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分，其中，每个部分可包含一个或者多个波束的反馈信息、与该部分相对应的信道质量信息，第二传输阶数信息可被包含在多个部分中的一个部分内，此外，第二信道质量信息是多个部分的信道质量信息。

在上文已经提到，假设多波束的波束数目为 L ，第一类型的 CSI 反馈信息包含了第一波束的反馈信息，第二类型的 CSI 反馈信息包含了其余 $(L-1)$ 个波束，其中 $L \geq 2$ 且为正整数。处理单元 720 可通过但不限于以下方式

将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分。

例如，处理单元 720 可将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 (L-1) 个部分。可根据每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。在 (L-1) 个部分 CSI 反馈信息中的每个部分可包含一个波束的反馈信息，第二信道质量信息具体表现为 (L-1) 个部分中各部分的信道质量信息的集合。也就是说，第 2 波束的反馈信息、...、第 i 波束的反馈信息、...、第 L 波束的反馈信息分别发送，而且在分别发送的过程中，第 i 波束都具有相对应的信道质量信息，因此，在该示例中，第二信道质量信息具体表现为第 2 波束的信道质量信息、...、第 i 波束的信道质量信息、...、第 L 波束的信道质量信息的集合。此外，可仅在 (L-1) 个部分 CSI 反馈信息中的一个部分中，优先地，在 (L-1) 个部分 CSI 反馈信息中最先发送给基站的部分中包含第二传输阶数信息。

在上文已经提到，多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息还可以包括多波束中除了第一波束以外的其他波束的每个波束的 RPI。当根据每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的 CQI 时，在计算每个部分的 CQI 的过程中已经考虑了每个波束的 RPI，也就是说，每个波束的 RPI 隐含地体现在每个波束的 CQI 中。因此，在这种情况下，每个波束的 RPI 可以不再计算及发送。

在上文已经提到，在处理单元 720 中将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 (L-1) 个部分，可根据每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。然而本发明不限于此。可替换地，在处理单元 720 将第二类型的 CSI 反馈信息划分为 (L-1) 个部分，还可根据第一波束的信道质量和每个部分中一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。并且，在这种情况下，每个波束的 RPI 可被计算及发送。具体地，在计算每个部分相对应的 CQI 时，不仅可以考虑每个部分中一个波束的信道质量，而且还可以考虑第一波束的信道质量。也正因为如此，在计算每个部分的 CQI 的过程中多考虑了第一波束的信道质量，因此，每个部分的 CQI 不能准确地体现每个波束的 RPI。因此，在这种方式下，在这种情况下，每个波束的 RPI 可被计算及发送。

此外，在上文已经提到，在处理单元 720 将第二类型的 CSI 反馈信息划

分为(L-1)个部分,每个部分可以包含一个波束的反馈信息。然而本发明不限于此。可替换地,在处理单元720还可将第二类型的CSI反馈信息划分为多个部分,每个部分可以包含至少一个波束的反馈信息。例如,可将第二类型的CSI反馈信息划分为P个部分,其中, $1 \leq P < (L-1)$ 且P为正整数,

5 P个部分中的每个部分包含至少一个波束的反馈信息,可根据每个部分中至少一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。并且,在这种情况下,每个波束的RPI可以不再计算及发送。具体地,当根据每个部分中至少一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的CQI时,在计算每个部分的CQI的过程中已经考虑了每个波束的RPI,也就是说,每个波束的RPI
10 隐含地体现在每个部分的CQI中。因此,在这种情况下,每个波束的RPI可以不再计算及发送。

然而本发明不限于此。可替换地,在处理单元720将第二类型的CSI反馈信息划分为P个部分,还可根据第一波束的信道质量和每个部分中至少一个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。并且,在这种情况下,
15 每个波束的RPI可被计算及发送。具体地,在计算每个部分相对应的CQI时,不仅考虑每个部分中至少一个波束的信道质量,而且还考虑第一波束的信道质量。也正因为,在计算每个部分的CQI的过程中多考虑了第一波束的信道质量,因此,每个部分的CQI不能准确地体现每个部分中每个波束的RPI。在这种情况下,每个部分中每个波束的RPI需计算及发送。

20 然后,发送单元710分别发送所划分的多个部分。

通过处理单元720将第二类型的CSI反馈信息划分为多个部分发送,降低了误码率。

此外,根据本发明的另一示例,发送单元710可分别在物理上行链路共享信道(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)和物理上行链路控制信道
25 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH)上发送上述第一类型的CSI反馈信息和/或第二类型的CSI反馈信息。例如,发送单元710可在PUSCH上传输第一类型的CSI反馈信息和第二类型的CSI反馈信息二者;或者,在PUSCH上传输第一类型的CSI反馈信息且在PUCCH上传输第二类型的CSI反馈信息;或者,在PUCCH上传输第一类型的CSI反馈信息且在PUSCH
30 上传输第二类型的CSI反馈信息;或者,在PUCCH上传输第一类型的CSI

反馈信息和第二类型的 CSI 反馈信息。优选地,发送单元 710 可以在 PUCCH 或者 PUSCH 上传输第一类型的 CSI 反馈信息,在 PUSCH 上传输第二类型的 CSI 反馈信息。通过该可选实施方式,使得数据量相对较大的第二类型的 CSI 反馈信息在 PUSCH 上传输,从而较少地占用 PUCCH 的无线资源,节省了 PUCCH 的开销。

另外,在上文已经提到,在本实施例的另一个可选实施方式中,发送单元 710 可以将用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息内发送。例如,用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 一起发送,也可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 的任意组合一起发送,在此不做限定。

根据本发明的另一示例,发送单元 710 还用于发送指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息。根据本发明的一个示例,用于指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息可以为波束数目指示(Beam Number Indicator, BNI)。例如,BNI 可以被包含在第一类型的 CSI 反馈信息中发送,比如,可以分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 一起发送,或者,分别与第一类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 的任意组合一起发送。又例如,也可以被包含在第二类型的 CSI 反馈信息中发送,比如,可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 一起发送,也可以分别与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI、PMI、CQI 的任意组合一起发送。优选地,BNI 可以与第二类型的 CSI 反馈信息中的 RI 一起发送。

在将第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分的情况下,用于指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息(例如,BNI)可以被包含在第二类型的 CSI 反馈信息中发送,在该示例中,用于指示第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息只包含在多个部分中的一个部分内发送。优选地,将其包含在多个部分中的第一部分内发送,使得基站在接收到第一部分后,根据其动态地调整剩余部分所占的无线资源,进而节省了开销。

在根据本实施例的多波束的 CSI 反馈信息的传输装置,通过不同类型的 CSI 反馈方式(例如,第一类型的 CSI 反馈方式和第二类型的 CSI 反馈方式)传输多波束的 CSI 反馈信息,并且针对不同类型的 CSI 反馈方式传输多波束

的 CSI 反馈信息中相应的 CSI 反馈信息,从而在保证多波束的 CSI 反馈信息的完整传输的同时,合理地分配了无线资源,有效地节省了开销。

此外,根据本发明的另一示例,第二类型的 CSI 反馈信息可以包括第一类型的 CSI 反馈信息的部分信息。因此,即使不使用第一类型的 CSI 反馈方式传输第一类型的 CSI 反馈信息,只需传输第二类型的 CSI 反馈信息也可保证多波束的 CSI 反馈信息的完整传输。

另外,上述实施例的说明中使用的框图示出了以单元为单位的块。这些结构单元可以通过硬件和/或软件的任意组合来实现。此外,各结构单元的实现手段并不特别限定。即,各结构单元可以通过在物理上和/或逻辑上相结合的一个装置来实现,也可以将在物理上和/或逻辑上相分离的两个以上装置直接地和/或间接地(例如通过有线和/或无线)连接从而通过上述多个装置来实现。

例如,本发明实施例中的用户设备可以作为执行本发明的多波束的 CSI 反馈信息的传输方法的处理的计算机来发挥功能。图 8 示出了根据本发明一个实施例,所涉及的用户设备的硬件结构的示意图。上述的用户设备 800 可以作为在物理上包括处理器 810、内存 820、存储器 830、通信装置 840、输入装置 850、输出装置 860、总线 870 等的计算机装置来构成。

另外,在以下的说明中,“装置”这样的文字也可替换为电路、设备、单元等。用户设备 800 的硬件结构可以包括一个或多个图中所示的各装置,也可以不包括部分装置。

例如,处理器 810 仅图示出一个,但也可以为多个处理器。此外,可以通过一个处理器来执行处理,也可以通过一个以上的处理器同时、依次、或采用其它方法来执行处理。另外,处理器 810 可以通过一个以上的芯片来安装。

用户设备 800 中的各功能例如通过如下方式实现:通过将规定的软件(程序)读入到处理器 810、内存 820 等硬件上,从而使处理器 810 进行运算,对由通信装置 840 进行的通信进行控制,并对内存 820 和存储器 830 中的数据的读出和/或写入进行控制。

处理器 810 例如使操作系统进行工作从而对计算机整体进行控制。处理器 810 可以由包括与周边装置的接口、控制装置、运算装置、寄存器等的中

央处理器（CPU，Central Processing Unit）构成。例如，上述的基带信号处理单元、呼叫处理单元等可以通过处理器 810 实现。

此外，处理器 810 将程序（程序代码）、软件模块、数据等从存储器 830 和/或通信装置 840 读出到内存 820，并根据它们执行各种处理。作为程序，
5 可以采用使计算机执行在上述实施方式中说明的动作中的至少一部分的程序。例如，用户设备 800 的控制单元可以通过保存在内存 820 中并通过处理器 810 来工作的控制程序来实现，对于其它功能块，也可以同样地来实现。

内存 820 是计算机可读取记录介质，例如可以由只读存储器（ROM，Read Only Memory）、可编程只读存储器（EPROM，Erasable Programmable
10 ROM）、电可编程只读存储器（EEPROM，Electrically EPROM）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、其它适当的存储介质中的至少一个来构成。内存 820 也可以称为寄存器、高速缓存、主存储器（主存储装置）等。内存 820 可以保存用于实施本发明的一实施方式所涉及的无线通信方法的可执行程序（程序代码）、软件模块等。

存储器 830 是计算机可读取记录介质，例如可以由软磁盘（flexible disk）、软（注册商标）盘（floppy disk）、磁光盘（例如，只读光盘（CD-ROM（Compact Disc ROM）等）、数字通用光盘、蓝光（Blu-ray，注册商标）光盘）、可移动
15 磁盘、硬盘驱动器、智能卡、闪存设备（例如，卡、棒（stick）、密钥驱动器（key driver））、磁条、数据库、服务器、其它适当的存储介质中的至少一个来构成。存储器 830 也可以称为辅助存储装置。

通信装置 840 是用于通过有线和/或无线网络进行计算机间的通信的硬件（发送接收设备），例如也称为网络设备、网络控制器、网卡、通信模块等。通信装置 840 为了实现例如频分双工（FDD，Frequency Division Duplex）和
20 /或时分双工（TDD，Time Division Duplex），可以包括高频开关、双工器、滤波器、频率合成器等。例如，上述的发送接收天线、放大单元、发送接收单元、传输路径接口等可以通过通信装置 840 来实现。

输入装置 850 是接受来自外部的输入的输入设备（例如，键盘、鼠标、麦克风、开关、按钮、传感器等）。输出装置 860 是实施向外部的输出的输出设备（例如，显示器、扬声器、发光二极管（LED，Light Emitting Diode）灯
30 等）。另外，输入装置 850 和输出装置 860 也可以为一体的结构（例如触控

面板)。

此外，处理器 810、内存 820 等各装置通过用于对信息进行通信的总线 870 连接。总线 870 可以由单一的总线构成，也可以由装置间不同的总线构成。

5 此外，用户设备 800 可以包括微处理器、数字信号处理器 (DSP, Digital Signal Processor)、专用集成电路 (ASIC, Application Specific Integrated Circuit)、可编程逻辑器件 (PLD, Programmable Logic Device)、现场可编程门阵列 (FPGA, Field Programmable Gate Array) 等硬件，可以通过该硬件来实现各功能块的部分或全部。例如，处理器 810 可以通过这些硬件中的至少一个来
10 安装。

关于本说明书中说明的用语和/或对本说明书进行理解所需的用语，可以与具有相同或类似含义的用语进行互换。例如，信道和/或符号也可以为信号 (信令)。此外，信号也可以为消息。参考信号也可以简称为 RS (Reference Signal)，根据所适用的标准，也可以称为导频 (Pilot)、导频信号等。此外，
15 分量载波 (CC, Component Carrier) 也可以称为小区、频率载波、载波频率等。

此外，无线帧在时域中可以由一个或多个期间 (帧) 构成。构成无线帧的该一个或多个期间 (帧) 中的每一个也可以称为子帧。进而，子帧在时域中可以由一个或多个时隙构成。子帧可以是不依赖于参数配置 (numerology)
20 的固定的时间长度 (例如 1ms)。

进而，时隙在时域中可以由一个或多个符号 (正交频分复用 (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 符号、单载波频分多址 (SC-FDMA, Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 符号等) 构成。此外，时隙也可以是基于参数配置的时间单元。此外，时隙还可以包括多个微
25 时隙。各微时隙在时域中可以由一个或多个符号构成。此外，微时隙也可以称为子时隙。

无线帧、子帧、时隙、微时隙以及符号均表示传输信号时的时间单元。无线帧、子帧、时隙、微时隙以及符号也可以使用各自对应的其它名称。例如，一个子帧可以被称为传输时间间隔 (TTI, Transmission Time Interval)，
30 多个连续的子帧也可以被称为 TTI，一个时隙或一个微时隙也可以被称为

TTI。也就是说，子帧和/或 TTI 可以是现有的 LTE 中的子帧 (1ms)，也可以是短于 1ms 的期间 (例如 1~13 个符号)，还可以是长于 1ms 的期间。另外，表示 TTI 的单元也可以称为时隙、微时隙等而非子帧。

在此，TTI 例如是指无线通信中调度的最小时间单元。例如，在 LTE 系
5 统中，无线基站对各用户终端进行以 TTI 为单位分配无线资源 (在各用户终端中能够使用的频带宽度、发射功率等) 的调度。另外，TTI 的定义不限于此。

TTI 可以是经过信道编码的数据包 (传输块)、码块、和/或码字的发送时间单元，也可以是调度、链路适配等的处理单元。另外，在给出 TTI 时，
10 实际上与传输块、码块、和/或码字映射的时间区间 (例如符号数) 也可以短于该 TTI。

另外，一个时隙或一个微时隙被称为 TTI 时，一个以上的 TTI (即一个以上的时隙或一个以上的微时隙) 也可以成为调度的最小时间单元。此外，构成该调度的最小时间单元的时隙数 (微时隙数) 可以受到控制。

具有 1ms 时间长度的 TTI 也可以称为常规 TTI (LTE Rel.8-12 中的 TTI)、
15 标准 TTI、长 TTI、常规子帧、标准子帧、或长子帧等。短于常规 TTI 的 TTI 也可以称为压缩 TTI、短 TTI、部分 TTI (partial 或 fractional TTI)、压缩子帧、短子帧、微时隙、或子时隙等。

另外，长 TTI (例如常规 TTI、子帧等) 也可以用具有超过 1ms 的时间
20 长度的 TTI 来替换，短 TTI (例如压缩 TTI 等) 也可以用具有比长 TTI 的 TTI 长度短且 1ms 以上的 TTI 长度的 TTI 来替换。

资源块 (RB, Resource Block) 是时域和频域的资源分配单元，在频域中，可以包括一个或多个连续的副载波 (子载波 (subcarrier))。此外，RB 在时域中可以包括一个或多个符号，也可以为一个时隙、一个微时隙、一个子帧
25 或一个 TTI 的长度。一个 TTI、一个子帧可以分别由一个或多个资源块构成。另外，一个或多个 RB 也可以称为物理资源块 (PRB, Physical RB)、子载波组 (SCG, Sub-Carrier Group)、资源单元组 (REG, Resource Element Group)、PRG 对、RB 对等。

此外，资源块也可以由一个或多个资源单元 (RE, Resource Element)
30 构成。例如，一个 RE 可以是一个子载波和一个符号的无线资源区域。

另外，上述的无线帧、子帧、时隙、微时隙以及符号等的结构仅仅为示例。例如，无线帧中包括的子帧数、每个子帧或无线帧的时隙数、时隙内包括的微时隙数、时隙或微时隙中包括的符号和 RB 的数目、RB 中包括的子载波数、以及 TTI 内的符号数、符号长度、循环前缀（CP, Cyclic Prefix）长度等的结构可以进行各种各样的变更。

此外，本说明书中说明的信息、参数等可以用绝对值来表示，也可以与规定值的相对值来表示，还可以用对应的其它信息来表示。例如，无线资源可以通过规定的索引来指示。进一步地，使用这些参数的公式等也可以与本说明书中明确公开的不同。

在本说明书中用于参数等的名称在任何方面都并非限定性的。例如，各种各样的信道（PUCCH、PDCCH 等）和信息单元可以通过任何适当的名称来识别，因此为这些各种各样的信道和信息单元所分配的各种各样的名称在任何方面都并非限定性的。

本说明书中说明的信息、信号等可以使用各种各样不同技术中的任意一种来表示。例如，在上述的全部说明中可能提及的数据、命令、指令、信息、信号、比特、符号、芯片等可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光子、或者它们的任意组合来表示。

此外，信息、信号等可以从上层向下层、和/或从下层向上层输出。信息、信号等可以经由多个网络节点进行输入或输出。

输入或输出的信息、信号等可以保存在特定的场所（例如内存），也可以通过管理表进行管理。输入或输出的信息、信号等可以被覆盖、更新或补充。输出的信息、信号等可以被删除。输入的信息、信号等可以被发往其它装置。

信息的通知并不限于本说明书中说明的方式/实施方式，也可以通过其它方法进行。例如，信息的通知可以通过物理层信令（例如，下行链路控制信息（DCI, Downlink Control Information）、上行链路控制信息（UCI, Uplink Control Information）、上层信令（例如，无线资源控制（RRC, Radio Resource Control）信令、广播信息（主信息块（MIB, Master Information Block）、系统信息块（SIB, System Information Block）等）、媒体存取控制（MAC, Medium Access Control）信令）、其它信号或者它们的组合来实施。

另外，物理层信令也可以称为 L1/L2 (第 1 层/第 2 层) 控制信息 (L1/L2 控制信号)、L1 控制信息 (L1 控制信号) 等。此外，RRC 信令也可以称为 RRC 消息，例如可以为 RRC 连接建立 (RRC Connection Setup) 消息、RRC 连接重配置 (RRC Connection Reconfiguration) 消息等。此外，MAC 信令例如可以通过 MAC 控制单元 (MAC CE (Control Element)) 来通知。

此外，规定信息的通知 (例如，“为 X”的通知) 并不限于显式地进行，也可以隐式地 (例如，通过不进行该规定信息的通知，或者通过其它信息的通知) 进行。

关于判定，可以通过由 1 比特表示的值 (0 或 1) 来进行，也可以通过由真 (true) 或假 (false) 表示的真假值 (布尔值) 来进行，还可以通过数值的比较 (例如与规定值的比较) 来进行。

软件无论被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言，还是以其它名称来称呼，都应宽泛地解释为是指命令、命令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用程序、软件应用程序、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、步骤、功能等。

此外，软件、命令、信息等可以经由传输介质被发送或接收。例如，当使用有线技术 (同轴电缆、光缆、双绞线、数字用户线路 (DSL, Digital Subscriber Line) 等) 和/或无线技术 (红外线、微波等) 从网站、服务器、或其它远程资源发送软件时，这些有线技术和/或无线技术包括在传输介质的定义内。

本说明书中使用的“系统”和“网络”这样的用语可以互换使用。

在本说明书中，“基站 (BS, Base Station)”、“无线基站”、“eNB”、“gNB”、“小区”、“扇区”、“小区组”、“载波”以及“分量载波”这样的用语可以互换使用。基站有时也以固定台 (fixed station)、NodeB、eNodeB (eNB)、接入点 (access point)、发送点、接收点、毫微微小区、小小区等用语来称呼。

基站可以容纳一个或多个 (例如三个) 小区 (也称为扇区)。当基站容纳多个小区时，基站的整个覆盖区域可以划分为多个更小的区域，每个更小的区域也可以通过基站子系统 (例如，室内用小型基站 (射频拉远头 (RRH, Remote Radio Head))) 来提供通信服务。“小区”或“扇区”这样的用语是指在该覆盖中进行通信服务的基站和/或基站子系统的覆盖区域的一部分或整体。

在本说明书中，“移动台（MS，Mobile Station）”、“用户终端（user terminal）”、“用户装置（UE，User Equipment）”以及“终端”这样的用语可以互换使用。移动台有时也被本领域技术人员以用户台、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户台、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或者若干其它适当的用语来称呼。

此外，本说明书中的无线基站也可以用用户终端来替换。例如，对于将无线基站和用户终端间的通信替换为多个用户终端间（D2D，Device-to-Device）的通信的结构，也可以应用本发明的各方式/实施方式。此时，可以将上述的无线基站所具有的功能当作用户终端所具有的功能。此外，“上行”和“下行”等文字也可以替换为“侧”。例如，上行信道也可以替换为侧信道。

同样，本说明书中的用户终端也可以用无线基站来替换。此时，可以将上述的用户终端所具有的功能当作无线基站所具有的功能。

在本说明书中，设为通过基站进行的特定动作根据情况有时也通过其上级节点（upper node）来进行。显然，在具有基站的由一个或多个网络节点（network nodes）构成的网络中，为了与终端间的通信而进行的各种各样的动作可以通过基站、除基站之外的一个以上的网络节点（可以考虑例如移动管理实体（MME，Mobility Management Entity）、服务网关（S-GW，Serving-Gateway）等，但不限于此）、或者它们的组合来进行。

本说明书中说明的各方式/实施方式可以单独使用，也可以组合使用，还可以在执行过程中进行切换来使用。此外，本说明书中说明的各方式/实施方式的处理步骤、序列、流程图等只要没有矛盾，就可以更换顺序。例如，关于本说明书中说明的方法，以示例性的顺序给出了各种各样的步骤单元，而并不限定于给出的特定顺序。

本说明书中说明的各方式/实施方式可以应用于利用长期演进（LTE，Long Term Evolution）、高级长期演进（LTE-A，LTE-Advanced）、超越长期演进（LTE-B，LTE-Beyond）、超级第3代移动通信系统（SUPER 3G）、高级国际移动通信（IMT-Advanced）、第4代移动通信系统（4G，4th generation mobile communication system）、第5代移动通信系统（5G，5th generation mobile communication system）、未来无线接入（FRA，Future Radio Access）、新无线

接入技术 (New-RAT, Radio Access Technology)、新无线 (NR, New Radio)、新无线接入 (NX, New radio access)、新一代无线接入 (FX, Future generation radio access)、全球移动通信系统 (GSM (注册商标), Global System for Mobile communications)、码分多址接入 2000 (CDMA2000)、超级移动宽带 (UMB, Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (注册商标))、IEEE 802.16 (WiMAX (注册商标))、IEEE 802.20、超宽带 (UWB, Ultra-WideBand)、蓝牙 (Bluetooth (注册商标))、其它适当的无线通信方法的系统和/或基于它们而扩展的下一代系统。

本说明书中使用的“根据”这样的记载，只要未在其它段落中明确记载，则并不意味着“仅根据”。换言之，“根据”这样的记载是指“仅根据”和“至少根据”这两者。

本说明书中使用的对使用“第一”、“第二”等名称的单元的任何参照，均非全面限定这些单元的数量或顺序。这些名称可以作为区别两个以上单元的便利方法而在本说明书中使用。因此，第一单元和第二单元的参照并不意味着仅可采用两个单元或者第一单元必须以若干形式占先于第二单元。

本说明书中使用的“判断 (确定) (determining)”这样的用语有时包含多种多样的动作。例如，关于“判断 (确定)”，可以将计算 (calculating)、推算 (computing)、处理 (processing)、推导 (deriving)、调查 (investigating)、搜索 (looking up) (例如表、数据库、或其它数据结构中的搜索)、确认 (ascertaining) 等视为是进行“判断 (确定)”。此外，关于“判断 (确定)”，也可以将接收 (receiving) (例如接收信息)、发送 (transmitting) (例如发送信息)、输入 (input)、输出 (output)、存取 (accessing) (例如存取内存中的数据) 等视为是进行“判断 (确定)”。此外，关于“判断 (确定)”，还可以将解决 (resolving)、选择 (selecting)、选定 (choosing)、建立 (establishing)、比较 (comparing) 等视为是进行“判断 (确定)”。也就是说，关于“判断 (确定)”，可以将若干动作视为是进行“判断 (确定)”。

本说明书中使用的“连接的 (connected)”、“结合的 (coupled)”这样的用语或者它们的任何变形是指两个或两个以上单元间的直接的或间接的任何连接或结合，可以包括以下情况：在相互“连接”或“结合”的两个单元间，存在一个或一个以上的中间单元。单元间的结合或连接可以是物理上的，也

可以是逻辑上的，或者还可以是两者的组合。例如，“连接”也可以替换为“接入”。在本说明书中使用时，可以认为两个单元是通过使用一个或一个以上的电线、线缆、和/或印刷电气连接，以及作为若干非限定性且非穷尽性的示例，通过使用具有射频区域、微波区域、和/或光（可见光及不可见光这两者）区域的波长的电磁能等，被相互“连接”或“结合”。

在本说明书或权利要求书中使用“包括”、“包含”、以及它们的变形时，这些用语与用语“具备”同样是开放式的。进一步地，在本说明书或权利要求书中使用的用语“或（or）”并非是异或。

以上对本发明进行了详细说明，但对于本领域技术人员而言，显然，
10 本发明并非限定于本说明书中说明的实施方式。本发明在不脱离由权利要求书的记载所确定的本发明的宗旨和范围的前提下，可以作为修改和变更方式来实现。因此，本说明书的记载是示例说明为目的，对本发明而言并非具有任何限制性的意义。

权利要求书

1. 一种多波束的 CSI 反馈信息的传输方法，所述方法包括：

发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息；

5 使用第一类型的 CSI 反馈方式发送所述多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息，其中，所述第一类型的 CSI 反馈信息至少包括第一传输阶数信息、第一信道质量信息和所述多波束中的第一波束的反馈信息；

 使用第二类型的 CSI 反馈方式发送所述多波束的 CSI 反馈信息中的第二类型的 CSI 反馈信息，其中，所述第二类型的 CSI 反馈信息至少包括第二
10 传输阶数信息、第二信道质量信息、所述多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息。

 2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述第二类型的 CSI 反馈信息还包括所述第一波束的反馈信息。

 3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述发送用于指示 CSI 反
15 馈信息的类型的信息包括：

 独立地发送所述用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息；或者

 将所述用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在所述第一类型的 CSI
反馈信息内发送；或者

 将所述用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在所述第二类型的 CSI
20 反馈信息内发送。

 4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，还包括：

 发送用于指示所述第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息。

 5. 如权利要求 4 所述的方法，其中，所述发送所述第二类型的 CSI 反
馈信息包括：

25 将所述第二传输阶数信息、所述第二信道质量信息、所述第一波束以外的其他波束的反馈信息作为整体发送。

 6. 如权利要求 5 所述的方法，还包括：

 根据所述第一波束的信道质量及所述第一波束以外的其他波束的信道
质量获得所述第二信道质量信息。

30 7. 如权利要求 4 所述的方法，其中，所述发送所述第二类型的 CSI 反

馈信息包括:

将所述第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分, 其中, 每个部分包含一个或者多个波束的反馈信息、与所述每个部分相对应的信道质量信息, 所述第二传输阶数信息包含在所述多个部分中的一个部分中, 以及所述第二信道质量信息是所述多个部分的信道质量信息;

分别地发送所述多个部分。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 还包括:

根据所述每个部分中一个或者多个波束的信道质量获得与所述每个部分相对应的信道质量信息; 或者

根据所述第一波束的信道质量及所述每个部分中一个或者多个波束的信道质量获得与所述每个部分相对应的信道质量信息。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的方法, 还包括:

将所述用于指示所述第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息包含在所述多个部分中的一个部分中发送。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述第一波束以外的其他波束的反馈信息包括所述第一波束以外的其他波束的功率信息。

11. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在 PUCCH 或者 PUSCH 上传输所述第一类型的 CSI 反馈信息。

12. 一种多波束的 CSI 反馈信息的传输装置, 所述装置包括:

发送单元, 用于发送用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息;

所述发送单元, 还用于使用第一类型的 CSI 反馈方式发送所述多波束的 CSI 反馈信息中的第一类型的 CSI 反馈信息, 其中, 所述第一类型的 CSI 反馈信息至少包括第一传输阶数信息、第一信道质量信息和所述多波束中的第一波束的反馈信息;

所述发送单元, 还用于使用第二类型的 CSI 反馈方式发送第二类型的 CSI 反馈信息, 其中, 所述第二类型的 CSI 反馈信息至少包括第二传输阶数信息、第二信道质量信息、所述多波束中除了第一波束以外的其他波束的反馈信息。

13. 如权利要求 12 所述的装置, 其中, 所述第二类型的 CSI 反馈信息还包括所述第一波束的反馈信息。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的装置，其中，

所述发送单元，还用于独立地发送所述用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息；或者将所述用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在所述第一类型的 CSI 反馈信息内发送；或者将所述用于指示 CSI 反馈信息的类型的信息包含在所述第二类型的 CSI 反馈信息内发送。

15. 如权利要求 12 或 13 所述的装置，其中，

所述发送单元，还用于发送用于指示所述第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其中，

所述发送单元，还用于将所述第二传输阶数信息、所述第二信道质量信息、所述第一波束以外的其他波束的反馈信息作为整体发送。

17. 如权利要求 16 所述的装置，还包括：

处理单元，用于根据所述第一波束的信道质量及所述第一波束以外的其他波束的信道质量获得所述第二信道质量信息。

18. 如权利要求 15 所述的装置，其中，

所述处理单元，还用于将所述第二类型的 CSI 反馈信息划分为多个部分，其中，每个部分包含一个或者多个波束的反馈信息、与每个部分相对应的信道质量信息，所述第二传输阶数信息包含在所述多个部分中的一个部分中，所述第二信道质量信息是所述多个部分的信道质量信息；

所述发送单元，还用于分别地发送所述多个部分。

19. 如权利要求 18 所述的装置，其中，

所述处理单元，还用于根据所述每个部分中一个或者多个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息，或者，根据所述第一波束的信道质量及所述每个部分中一个或者多个波束的信道质量获得与每个部分相对应的信道质量信息。

20. 如权利要求 18 或 19 所述的装置，其中，

所述发送单元，还用于将所述用于指示所述第二类型的 CSI 反馈信息中波束的数目的信息包含在所述多个部分中的一个部分中发送。

21. 如权利要求 12 所述的装置，其中，所述第一波束以外的其他波束的反馈信息包括所述第一波束以外的其他波束的功率信息。

22. 如权利要求 12 所述的装置，其中，
所述发送单元，还用于在 PUCCH 或者 PUSCH 上传输所述第一类型的 CSI 反馈信息。

100

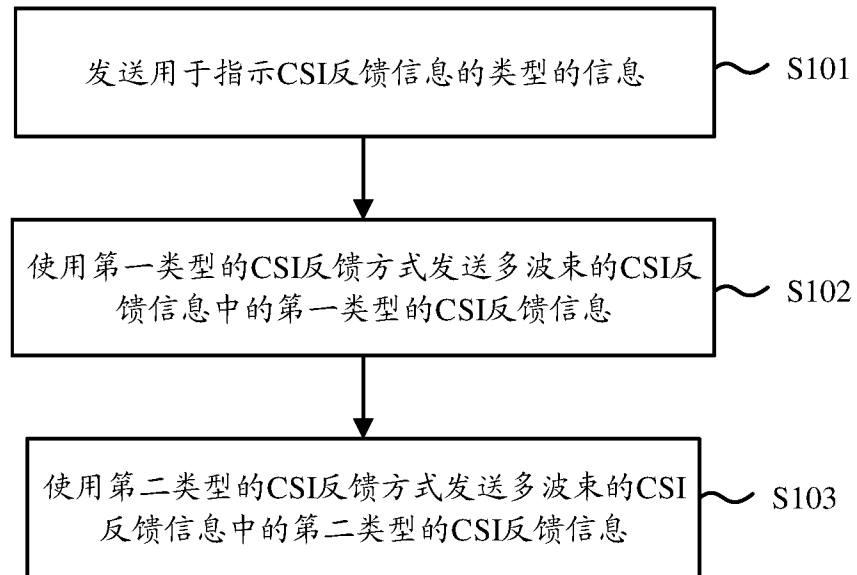


图 1

200

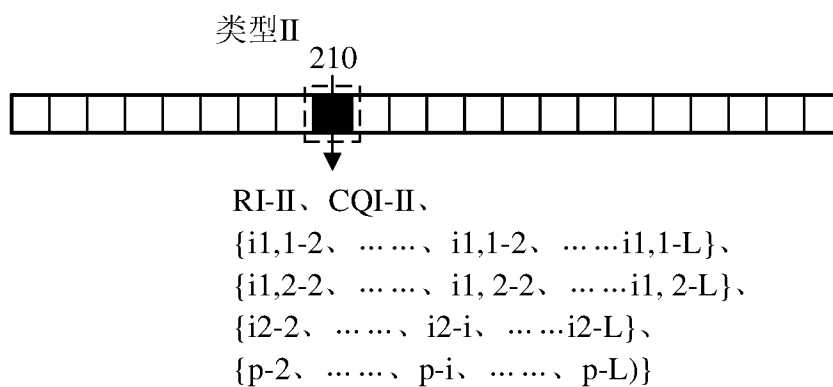


图 2

300

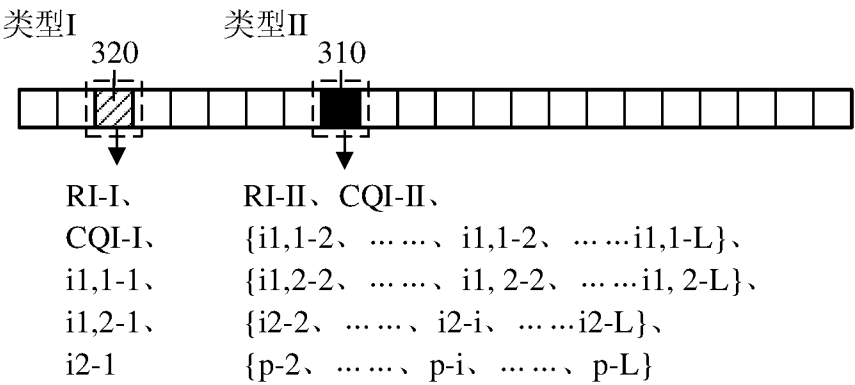


图 3

400

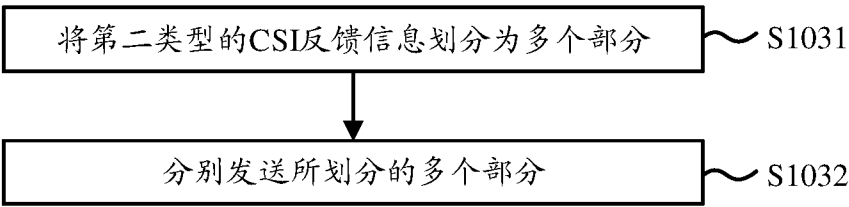


图 4

500

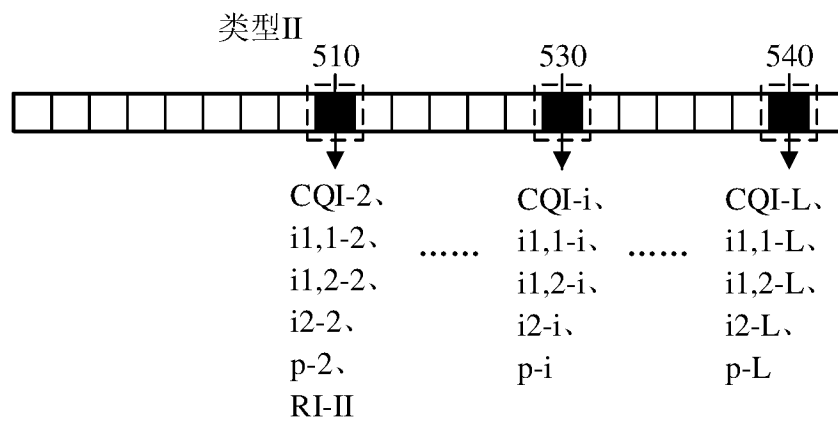


图 5

600

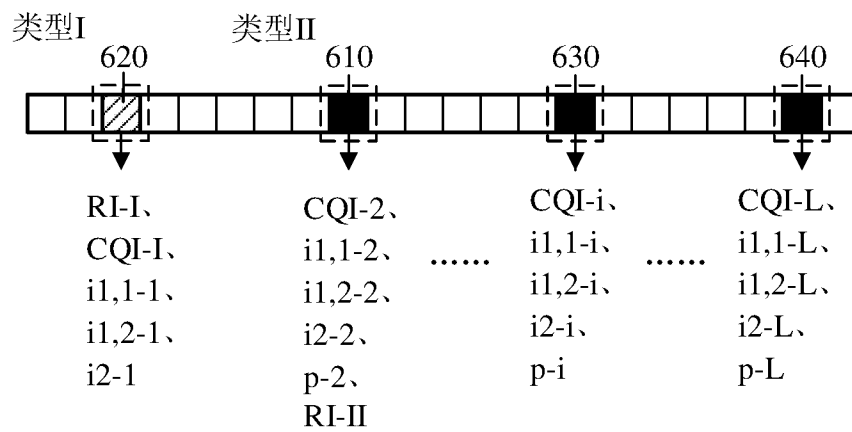


图 6

700

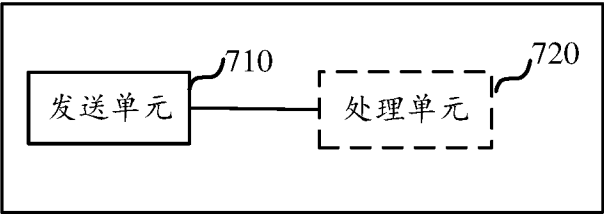


图 7

800

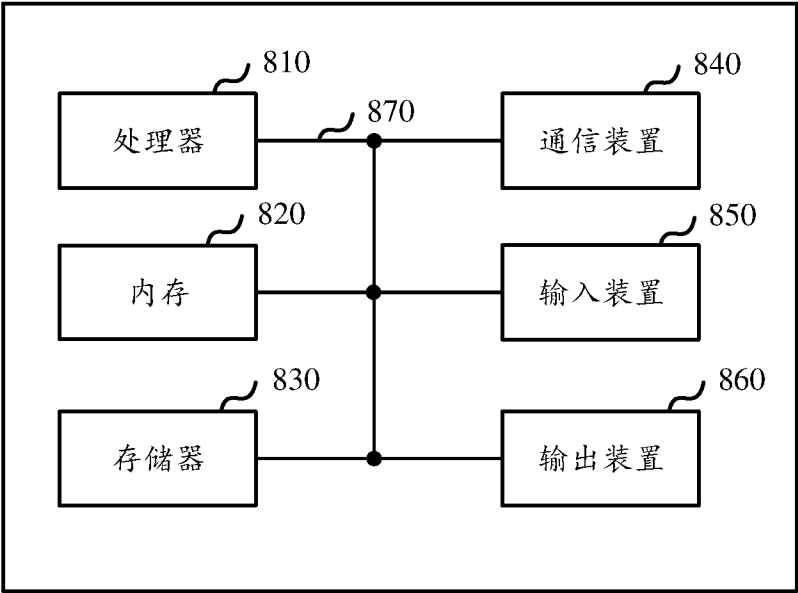


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/077843

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06 (2006.01) 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)

H04B 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)

CNXTX; CNABS: VEN; CNKI; CPRSABS; 3GPP; USTXT; WOTXT; EPTXT: 多波束, 信道, 状态, 质量, 指示, 反馈, 类型, 预编码矩阵, 相关功率指示; multi-beam, channel, state, type, feedback, quality, indicator, CSI, PMI, RPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105429683 A (LONGBO COMMUNICATION TECHNICAL CO., LTD.), 23 March 2016 (23.03.2016), claims 1-23, description, paragraphs [0015]-[0036], and figures 1-4	1-22
A	CN 103229578 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 31 July 2013 (31.07.2013), claims 1-20, description, paragraphs [0026]-[0045], and figures 1-7	1-22
A	CN 104885499 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 02 September 2015 (02.09.2015), entire document	1-22
A	US 2013005382 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M et al.), 03 January 2013 (03.01.2013), entire document	1-22
A	US 2012307927 A1 (NAMMI, S. et al.), 06 December 2012 (06.12.2012), entire document	1-22

☐ 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 16 May 2018	Date of mailing of the international search report 30 May 2018
Name and mailing address of the ISA 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 ZHANG, Xiaohui Telephone No. (86-10) 62411321

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/077843

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105429683 A	23 March 2016	None	
CN 103229578 A	31 July 2013	CA 2810262 C	14 February 2017
		WO 2012037335 A1	22 March 2012
		ES 2643337 T3	22 November 2017
		EP 2604083 A4	14 August 2013
		CA 2810262 A1	22 March 2012
		EP 2604083 A1	19 June 2013
		US 2015124707 A1	07 May 2015
		US 2012063500 A1	15 March 2012
		KR 101406054 B1	11 June 2014
		EP 3270652 A1	17 January 2018
		KR 20130045393 A	03 May 2013
		CN 103229578 B	12 April 2017
		EP 2604083 B1	10 May 2017
		US 9100169 B2	04 August 2015
		BR 112013006264 A2	07 June 2016
CN 104885499 A	02 September 2015	JP 2016507961 A	10 March 2016
		EP 2944111 A1	18 November 2015
		US 9178583 B2	03 November 2015
		WO 2014109557 A1	17 July 2014
		AU 2014205792 A1	30 April 2015
		US 2014192917 A1	10 July 2014
		KR 20150104556 A	15 September 2015
		AU 2014205792 B2	12 October 2017
		EP 2944111 A4	23 November 2016
US 2013005382 A1	03 January 2013	WO 2013002698 A1	03 January 2013
		EP 2727273 B1	22 November 2017
		US 8965430 B2	24 February 2015
		EP 2727273 A1	07 May 2014
US 2012307927 A1	06 December 2012	US 9124329 B2	01 September 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/077843

A. 主题的分类 H04B 7/06 (2006.01) 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) H04B 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)) CNTXT; CNABS: VEN; CNKI; CPRSABS; 3GPP; USTXT; WOTXT; EPTXT: 多波束, 信道, 状态, 质量, 指示, 反馈, 类型, 预编码矩阵, 相关功率指示; multi-beam, channel, state, type, feedback, quality, indicator, CSI, PMI, RPI																				
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>A</td> <td>CN 105429683 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 权利要求1-23, 说明书第[0015]-[0036]段, 图1-4</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103229578 A (华为技术有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 权利要求1-20, 说明书第[0026]-[0045]段, 图1-7</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104885499 A (三星电子株式会社) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2013005382 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M等) 2013年 1月 3日 (2013 - 01 - 03) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012307927 A1 (NAMMI SAIRAMESH等) 2012年 12月 6日 (2012 - 12 - 06) 全文</td> <td>1-22</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	A	CN 105429683 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 权利要求1-23, 说明书第[0015]-[0036]段, 图1-4	1-22	A	CN 103229578 A (华为技术有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 权利要求1-20, 说明书第[0026]-[0045]段, 图1-7	1-22	A	CN 104885499 A (三星电子株式会社) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-22	A	US 2013005382 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M等) 2013年 1月 3日 (2013 - 01 - 03) 全文	1-22	A	US 2012307927 A1 (NAMMI SAIRAMESH等) 2012年 12月 6日 (2012 - 12 - 06) 全文	1-22
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 105429683 A (上海朗帛通信技术有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 权利要求1-23, 说明书第[0015]-[0036]段, 图1-4	1-22																		
A	CN 103229578 A (华为技术有限公司) 2013年 7月 31日 (2013 - 07 - 31) 权利要求1-20, 说明书第[0026]-[0045]段, 图1-7	1-22																		
A	CN 104885499 A (三星电子株式会社) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 全文	1-22																		
A	US 2013005382 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M等) 2013年 1月 3日 (2013 - 01 - 03) 全文	1-22																		
A	US 2012307927 A1 (NAMMI SAIRAMESH等) 2012年 12月 6日 (2012 - 12 - 06) 全文	1-22																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 5月 16日		2018年 5月 30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		张晓辉 电话号码 (86-10) 62411321																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/077843

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	105429683	A	2016年 3月 23日	无			
CN	103229578	A	2013年 7月 31日	CA	2810262	C	2017年 2月 14日
				WO	2012037335	A1	2012年 3月 22日
				ES	2643337	T3	2017年 11月 22日
				EP	2604083	A4	2013年 8月 14日
				CA	2810262	A1	2012年 3月 22日
				EP	2604083	A1	2013年 6月 19日
				US	2015124707	A1	2015年 5月 7日
				US	2012063500	A1	2012年 3月 15日
				KR	101406054	B1	2014年 6月 11日
				EP	3270652	A1	2018年 1月 17日
				KR	20130045393	A	2013年 5月 3日
				CN	103229578	B	2017年 4月 12日
				EP	2604083	B1	2017年 5月 10日
				US	9100169	B2	2015年 8月 4日
				BR	112013006264	A2	2016年 6月 7日
CN	104885499	A	2015年 9月 2日	JP	2016507961	A	2016年 3月 10日
				EP	2944111	A1	2015年 11月 18日
				US	9178583	B2	2015年 11月 3日
				WO	2014109557	A1	2014年 7月 17日
				AU	2014205792	A1	2015年 4月 30日
				US	2014192917	A1	2014年 7月 10日
				KR	20150104556	A	2015年 9月 15日
				AU	2014205792	B2	2017年 10月 12日
				EP	2944111	A4	2016年 11月 23日
US	2013005382	A1	2013年 1月 3日	WO	2013002698	A1	2013年 1月 3日
				EP	2727273	B1	2017年 11月 22日
				US	8965430	B2	2015年 2月 24日
				EP	2727273	A1	2014年 5月 7日
US	2012307927	A1	2012年 12月 6日	US	9124329	B2	2015年 9月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)