

(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 17 日 (17.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/196623 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01) **H04L 5/00** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/079071

(22) 国际申请日: 2019 年 3 月 21 日 (21.03.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810327045.8 2018 年 4 月 12 日 (12.04.2018) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 蒋创新(JIANG, Chuangxin); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 鲁照华(LU, Zhaohua); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 张楠(ZHANG, Nan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 张淑娟(ZHANG, Shujuan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业

业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 李儒岳(LI, Yu Ngok); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 梅猛(MEI, Meng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (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, 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,

(54) Title: SCHEDULING SUBBAND ALLOCATION METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 分配调度子带的方法以及装置、设备及可读存储介质

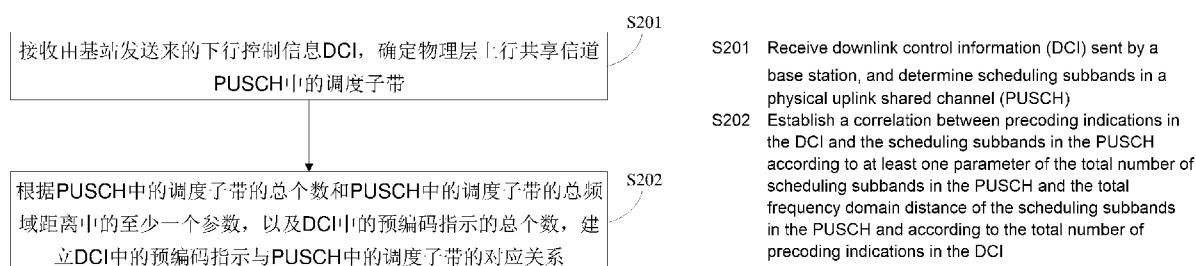


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a scheduling subband allocation method and apparatus, and a device and a readable storage medium. The method comprises: receiving downlink control information (DCI) sent by a base station, and determining scheduling subbands in a physical uplink shared channel (PUSCH); and establishing a correlation between precoding indications in the DCI and the scheduling subbands in the PUSCH according to at least one parameter of the total number of scheduling subbands in the PUSCH and the total frequency domain distance of the scheduling subbands in the PUSCH and according to the total number of precoding indications in the DCI.

(57) 摘要: 公开了一种分配调度子带的方法以及装置、设备及可读存储介质, 该方法包括: 收由基站发送来的下行控制信息DCI, 确定物理层上行共享信道PUSCH中的调度子带; 根据PUSCH中的调度子带的总个数和PUSCH中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数, 以及DCI中的预编码指示的总个数, 建立DCI中的预编码指示与PUSCH中的调度子带的对应关系。



WO 2019/196623 A1

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))。

分配调度子带的方法以及装置、设备及可读存储介质

本申请要求在2018年04月12日提交中国专利局、申请号为201810327045.8的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及上行传输技术领域，例如涉及一种分配调度子带的方法以及装置、设备及可读存储介质。

背景技术

目前对于上行传输，包括基于码本的传输（Codebook Based）和不基于码本的传输（Non-codebook Based），新无线技术（New Radio, NR）只支持用下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）中的预编码指示来通知宽带的预编码信息。对于信道频率选择性比较强的用户，预编码指示会带来性能损失。然而，对于如何指示上行调度子带的预编码信息，目前还没有很好的解决方案。

发明内容

本申请提出一种分配调度子带的方法、装置、设备及可读存储介质，克服了上行调度子带的预编码信息的指示传输缺陷，通过DCI中固定的预编码指示来通知数量动态变化的上行调度子带的预编码信息。

本申请提供了一种分配调度子带的方法，所述方法包括：

接收由基站发送来的下行控制信息DCI，确定物理层上行共享信道PUSCH中的调度子带；

根据PUSCH中的调度子带的总个数和PUSCH中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及DCI中的预编码指示的总个数，建立DCI中的预编码指示与PUSCH中的调度子带的对应关系。

本申请还提出一种分配调度子带的装置，所述装置包括：

接收模块，设置为接收由基站发送来的下行控制信息DCI，确定物理层上行共享信道PUSCH中的调度子带；

处理模块，设置为根据PUSCH中的调度子带的总个数和PUSCH中的调度

子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系。

本申请还提出一种分配调度子带的处理设备，所述设备包括：处理器、存储器及通信总线；

所述通信总线设置为实现所述处理器和所述存储器之间的连接通信；

所述处理器设置为执行所述存储器中存储的分配调度子带的程序，以实现上述介绍的分配调度子带的方法的步骤。

本申请还提出一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有分配调度子带的程序；

当所述分配调度子带的程序被至少一个处理器执行时，导致所述至少一个处理器执行上述介绍的分配调度子带的方法的步骤。

附图概述

图 1 是相关技术中的多用户调度的频域资源的示意图；

图 2 是本申请第一实施例的分配调度子带的方法的流程图；

图 3 是本申请第二实施例的分配调度子带的方法的流程图；

图 4 是本申请第二实施例中的第一种划分方式的示例图；

图 5 是本申请第二实施例中的第三种划分方式的示例图；

图 6 是本申请第三实施例中的为预编码指示分配调度子带的示例图；

图 7 是本申请第三实施例的分配调度子带的方法的流程图；

图 8 是本申请第三实施例中的 PUSCH 中的调度子带的总频域距离的示例图；

图 9 是本申请第三实施例中的划分频域段的示例图；

图 10 是本申请第三实施例中的第一种划分方式的示例图；

图 11 是本申请第三实施例中的第三种划分方式的示例图；

图 12 是本申请第四实施例的分配调度子带的方法的流程图；

图 13 是本申请第四实施例中的第一种划分方式的示例图；

图 14 是本申请第四实施例中的第二种划分方式的示例图；

图 15 是本申请第五实施例的分配调度子带的装置的组成结构示意图；

图 16 是本申请第六实施例的分配调度子带的设备的组成结构示意图。

具体实施方式

对于上行传输，基站利用 DCI 来通知用户一些调度信息，例如：频域资源的分配和预编码信息的指示等。NR 频域资源的分配分为两种方式，即资源分配方式 Type 0 和 资源分配方式 Type 1。在资源分配方式 Type 0 中，资源调度的单位是资源块组 (Resource Block Groups, RBG)，一个 RBG 由若干个物理资源块 (Physical Resource Block, PRB) 组成；基站分配给用户的多个 RBG 可以是不连续的。在资源分配方式 Type 1 中，资源调度的单位是 PRB，基站分配给用户的多个 PRB 必须是连续的。此外，基站分配给用户的 RBG 或者 PRB 的数量是动态的。

目前长期演进(Long Term Evolution, LTE)和 NR 的上行传输，DCI 中还包括预编码指示，该预编码指示用于所有调度的物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 频域 PRB 上。如果用户的信道多径时延比较大，那么信道频率选择性比较强，即不同频域资源上的信道状况差别很大，那么宽带的预编码指示就会带来性能损失。为了支持在不同的频域资源上通知不同的预编码指示，基站可以通知不同的预编码信息给不同的调度子带。

一种直观的方法就是将 PUSCH 调度的资源分成若干份，每份就是一个调度子带，然后每个调度子带对应一个预编码指示。然而，这种方法会导致多用户调度出现问题，尤其是多个用户分配的频域资源是部分重叠的。例如，如图 1 所示，设调度子带的个数是 4，用户 UE0 被分配的 8 个 PRB 为 PRB4-PRB11，而用户 UE1 被分配的 8 个 PRB 为 PRB3-PRB10。对于 UE0，PRB4 和 PRB 5 为一个调度子带，且 PRB4 和 PRB 5 的预编码信息一样；而对于 UE1，PRB3 和 PRB4 为一个调度子带，PRB5 和 PRG6 为另一个调度子带，且 PRB3 和 PRB4 的预编码信息与 PRB5 和 PRG6 的预编码信息可能不同。这样两个都在 PRB4 和 PRB5 上被调度的 UE0 和 UE1 在 PRB4 和 PRB 5 上受到的干扰不同，进而对解调带来了巨大的麻烦。

为了解决多用户调度的问题，将整个成分载波 (Component Carrier, CC) 或者带宽部分 (Bandwidth Part, BWP) 划分成若干个频域资源组，每个频域资源组就是一个频域子带，每个频域子带也就是预编码信息变化的最小单元，即每个频域子带包含的所有 PRB 的预编码信息应该相同。例如，对于整个 CC，每 2

个连续的 PRB 是一个频域子带；这样对于 UE0 来说，被调度了 4 个频域子带，分别是 PRB{4,5}、PRB{6,7}、PRB{8,9}、PRB{10,11}；而 UE1 被调度了 5 个频域子带，分别是 PRB{3}、PRB{4,5}、PRB{6,7}、PRB{8,9}、PRB{10}。这种方法保证了不同用户频域子带的划分是相同的。且在同一个频域子带内预编码信息不变化，从而多用户干扰也在频域子带内不变。基站在解调时只需要按频域子带为最小单位进行就可以了。频域子带是按照 CC 或者 BWP 的系统带宽划分的，跟用户的调度的频域资源位置没有关系。频域子带的大小可以是固定的值或者信令通知的，例如高层信令通知，也可以是与 PUSCH 调度的 PRB 多少有关系。

直观地，基站可以给每个调度子带配置一个预编码指示。例如，基站分配给了用户 4 个调度子带，那么就通知 4 个传输预编码指示（Transmit Precoder Indicator, TPMI），每个 TPMI 对应一个调度子带。然而这种方案几乎不可能实现，因为基站分配给用户 PRB 的多少是动态变化的，所以调度子带的多少也可能是动态变化的。为了保证低的用户复杂度，必须使得 DCI 的负荷大小（Payload Size）恒定，或者半静态变化，或者 DCI 的负荷大小的候选值很少。因为一个 DCI 的负荷大小就对应了一次用户终端（User Equipment, UE）盲检 PDCCH。这样预留在 DCI 中的预编码指示的个数就不能随着分配给 PUSCH 的 PRB 或者 RBG 个数的变化而动态变化了，就要使得 DCI 中的预编码指示的个数半静态的变化或者固定。

为了解决了上行调度子带的预编码信息的指示传输问题，以通过 DCI 中固定的预编码指示来通知数量动态变化的上行调度子带的预编码信息，本申请第一实施例，提出了一种分配调度子带的方法，如图 2 所示，该方法包括以下步骤 S201 和步骤 S202。

在步骤 S201 中，接收由基站发送来的下行控制信息 DCI，确定物理层上行共享信道 PUSCH 中的调度子带。

在步骤 S202 中，根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系。

在一实施例中，预编码指示包括以下之一：TPMI 的指示、SRI 的指示；预编码指示也可能是其他的子带信息指示，例如子带传输等级指标（Transmission Rank Indicator, TRI）的指示、解调参考信号（Demodulation Reference Signal,

DMRS)端口的指示等。DCI中的预编码指示的总个数是由高层信令配置的或者是默认的固定值。另外,本实施例的调度子带的大小不一定等于资源分配方式Type 0的RBG,有可能由一个或者多个RBG组成。调度子带的大小可以预定义的等于资源分配方式Type 0的RBG,或者由高层信令通知,或者高层信令配置几个候选值后用DCI信令选择其中一个。而且,用户UE在调度时不一定每个子带都调度所有PRB,即某些调度的子带上实际只调度的部分PRB。具体调度了多少调度子带,由DCI中PUSCH的频域资源分配指示位确定。

所述对应关系是指DCI中的每个预编码指示对应的PUSCH中的调度子带的个数和调度子带序号中的至少之一。

在一实施例中,步骤S202,包括:

根据PUSCH中的调度子带的总个数以及DCI中的预编码指示的总个数,建立DCI中的预编码指示与PUSCH中的调度子带的对应关系;或者,

根据PUSCH中的调度子带的总频域距离以及DCI中的预编码指示的总个数,建立DCI中的预编码指示与PUSCH中的调度子带的对应关系;或者,

根据PUSCH中的调度子带的总个数、PUSCH中的调度子带的总频域距离以及DCI中的预编码指示的总个数,建立DCI中的预编码指示与PUSCH中的调度子带的对应关系。

上述适用于当预留在DCI中的预编码指示的个数小于PUSCH中所包含的调度子带的个数时,此时某些调度子带应该共享相同的预编码指示。

另外,当预留在DCI中的预编码指示的个数大于PUSCH中所包含的调度子带的个数时,K个预编码指示中的N个用来通知实际调度的N个PUSCH调度子带就足够了,而剩余的K-N个就浪费了。为了增强DCI传输的鲁棒性,剩余的K-N个预编码指示的值由N个预编码指示值中的一个或者多个决定。比如在DCI的K个预编码指示中,前N个预编码指示分别对应N个PUSCH调度子带,而剩余的K-N个预编码指示,每个值都等于第N个预编码指示的值。在一实施例中,剩余的K-N个预编码指示,每个值都等于第1个预编码指示的值。这样相当于重复通知,鲁棒性较强。

本申请第二实施例,提出了一种分配调度子带的方法,如图3所示,该方法包括以下步骤S301、步骤S302和步骤S303。

在步骤S301中,接收由基站发送来的DCI,确定PUSCH中的调度子带。

在步骤 S302 中, 根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K , 将 PUSCH 中的 N 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组, 且每个第一调度子带组包括 A_1 个调度子带, 每个第二调度子带组包括 A_2 个调度子带。

在一实施例中, $K_1 = \text{mod}(N, K)$, $\text{mod}()$ 为取余数的数学运算;

$$K_2 = K - K_1;$$

$$A_1 = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil, \lceil \cdot \rceil \text{ 为向上取整的数学运算};$$

$$A_2 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor, \lfloor \cdot \rfloor \text{ 为向下取整的数学运算}。$$

由此可见, 在本实施例中, 将 PUSCH 中的调度子带划分到与 DCI 中的预编码指示的总个数相同数量的调度子带组中, 且 PUSCH 中的每个调度子带均不能同时存在于多个调度子带组中。另外, 在本实施例中包括两种类型的调度子带组; 第一调度子带组包括 A_1 个数量的调度子带; 第二调度子带组包括 A_2 个数量的调度子带; 当 N 的值是 K 的值的整数倍时, A_1 的值等于 A_2 的值; 当 N 的值不是 K 的值的整数倍时, $A_1 = A_2 + 1$ 。

在一实施例中, 为了使得 K 个预编码指示尽量对应等间隔的频域调度资源, 所述将 PUSCH 中的 N 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组, 具体包括以下四种划分方式:

第一种: 将 PUSCH 中的前 $K_1 * A_1$ 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组, 将 PUSCH 中的后 $K_2 * A_2$ 个调度子带划分为 K_2 个第二调度子带组。

例如: 如图 4 所示, DCI 中有 4 个预编码指示, 基站调度给 UE 5 个调度子带, 即 $N=5$, $K=4$; 所以 $A_1 = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil = 2$, $A_2 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor = 1$, $K_1 = \text{mod}(N, K) = 1$, $K_2 = K - K_1 = 3$ 。按照第一种划分方式, 调度子带 0 和调度子带 1 的预编码信息由预编码指示 0 来通知, 剩余调度子带中每个调度子带由 1 个单独的预编码指示来通知。每个预编码指示可能需要若干比特。

第二种: 将 PUSCH 中的前 $K_2 * A_2$ 个调度子带划分为 K_2 个第二调度子带组, 将 PUSCH 中的后 $K_1 * A_1$ 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组。

第三种: 将 PUSCH 中的 N 个调度子带依次交替的划分为第一调度子带组和第二调度子带组。即将 PUSCH 中的前 A_1 个连续的调度子带划分为第一调度子带组; 将接下来的 A_2 个连续的调度子带划分为第二调度子带组; 再将接下来的 A_1 个连续的调度子带划分为第一调度子带组; 以此类推, 直到 K_1 或者 K_2 个预编码

指示被分配完为止。如果 K_1 不等于 K_2 ，那么最后几个指示就不会交替。

例如，如图 5 所示， $N=10$ 、 $K=4$ 、 $A_1=3$ 、 $A_2=2$ 、 $K_1=2$ 、 $K_2=2$ ；预编码指示 0, 1, 2, 3 分别对应的调度子带的个数是 3, 2, 3, 2。这样的好处是使得每个预编码指示对应的调度子带更加均匀。

第四种：将 PUSCH 中的 N 个调度子带被反向交替的划分为第一调度子带组和第二调度子带组。例如，PUSCH 中的前 A_1 个连续的调度子带划分为第一调度子带组；将接下来的 A_2 个连续的调度子带划分为第二调度子带组；将接下来的 A_2 个连续的调度子带划分为第二调度子带组；再将接下来的 A_1 个连续的调度子带划分为第一调度子带组。直到 K_1 或者 K_2 个预编码指示被分配完为止。如果 K_1 不等于 K_2 ，那么最后几个指示就不会交替。

在步骤 S303 中，建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系，且划分在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示。

在一实施例中，当采用步骤 S302 中的第一种划分方式时，建立 DCI 中的前 K_1 个预编码指示与所述 K_1 个第一调度子带组的一一对应关系，并建立 DCI 中的后 K_2 个预编码指示与所述 K_2 个第二调度子带组的一一对应关系。

K 个预编码指示中的前 K_1 个预编码指示对应 PUSCH 中的前 $K_1 \cdot A_1$ 个调度子带，其中 PUSCH 中的前 $K_1 \cdot A_1$ 个调度子带中，每连续 A_1 个调度子带对应相同的预编码指示。 K 个预编码指示中的最后 K_2 个预编码指示对应 PUSCH 中的最后 $K_2 \cdot A_2$ 个调度子带。其中 PUSCH 中的最后 $K_2 \cdot A_2$ 个调度子带中，每连续 A_2 个调度子带对应相同的预编码指示。

当采用步骤 S302 中的第二种划分方式时，建立 DCI 中的前 K_2 个预编码指示与所述 K_2 个第二调度子带组的一一对应关系，并建立 DCI 中的后 K_1 个预编码指示与所述 K_1 个第一调度子带组的一一对应关系。其中，PUSCH 中的前 $K_2 \cdot A_2$ 个调度子带中，每连续 A_2 个调度子带对应相同的预编码指示；PUSCH 中的最后 $K_1 \cdot A_1$ 个调度子带中，每连续 A_1 个调度子带对应相同的预编码指示。

当采用步骤 S302 中的第三种划分方式时，第 1 个预编码指示对应 PUSCH 中的前 A_1 个连续的调度子带，第 2 个预编码指示对应接下来的 A_2 个连续的调度子带，第 3 个预编码指示又对应接下来的 A_1 个连续的调度子带，以此类推。

当采用步骤 S302 中的第四种划分方式时，第 1 个预编码指示对应 PUSCH 中的前 A_1 个连续的调度子带，第 2 个预编码指示对应接下来的 A_2 个连续的调度

子带，第 3 个预编码指示又对应接下来的 A_2 个连续的调度子带，第 4 个预编码指示又对应接下来的 A_1 个连续的调度子带。

需要说明的是，PUSCH 中连续的调度子带是指分配给 UE 的调度子带连续或者相邻，而不是频域上绝对子带的定义。比如基站通过 DCI 调度给 UE 的调度子带为子带#0，#2，那么调度子带#0 和#2 就是 PUSCH 的 2 个连续的调度子带，因为调度子带#1 没有分配给该 UE。在本实施例中，可以使得 K 个预编码指示尽量对应相近个数的调度子带。

本实施例介绍的上述方法同样适用于 2 级 DCI 的情况，即 K 个预编码指示是包含在 2 个 DCI 中。

实施例二中的技术方案比较简单，容易实现，然而也会带来一些问题。比如在图 6 中，对于 PUSCH 资源分配方式 Type 0，如果 PUSCH 分配的调度子带不连续，按照实施例二中的技术方案，调度子带 0 和调度子带 12 会对应相同的预编码指示 I_0 。然而，由于调度子带 0 和调度子带 12 的频域距离太远，信道差异太大，使用相同的预编码指示会带来性能损失。本申请第三实施例提出了一种分配调度子带的方法，如图 7 所示，该方法包括以下步骤 S701、步骤 S702 和步骤 S703。

在步骤 S701 中，接收由基站发送来的 DCI，确定 PUSCH 中的调度子带。

在步骤 S702 中，根据 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K，将总频域距离 D 划分为 K 个频域段。

在本实施中，PUSCH 中的调度子带的总频域距离是指 PUSCH 中的第一个调度子带到最后一个调度子带的频域距离，或者 PUSCH 中的第一个调度子带到最后一个调度子带的频域距离加 1。例如，如图 6 所示，PUSCH 中的第一个调度子带是频域子带 0，最后一个调度子带是频域子带 15，那么 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 就是 $D=15-0=15$ ，或者 $D=15-0+1=16$ 。又如图 8 所示，由于 PUSCH 中的第一个调度子带是频域子带 6，最后一个调度子带是频域子带 21，那么 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 就是 $D=21-6+1=16$ ，或者 $D=21-6=15$ 。换句话说，预编码指示和 PUSCH 调度频域资源（PRB 或者子带）的对应关系至少由 PUSCH 调度资源的频域距离有关系。频域距离的单位可以是频域的 PRB 个数、子带个数、子载波个数中的一个或者多个。

在本实施中，频域子带是指频域上的一些频域资源，由若干 PRB 或者 RBG

组成，每个频域子带的索引跟频域资源有关系，而跟是否被 UE 调度没有关系。一般的，如果在某个或者某些频域子带上没有分配的 PUSCH 调度子带，那么该频域子带对应的预编码指示就没有用。

例如，如图 9 所示，PUSCH 中的调度子带的总频域距离是 16 个频域子带，总共划分为 K 个频域段，每个频域段包含 $D/K=16/4=4$ 个频域子带。即频域子带 0-3 组成频域段 0，频域子带 4-7 组成频域段 1，频域子带 8-11 组成频域段 2，频域子带 12-15 组成频域段 3。4 个频域段和 4 个预编码指示一一对应。由于实际的 PUSCH 中的调度子带只有频域子带 0、12、13、14、15，即调度的 PUSCH 调度子带只分配在了频域段 1 和 3，分配的 PUSCH 中的调度子带中频域子带 0 的预编码信息由第一个预编码指示 I_0 通知，分配的 PUSCH 中的调度子带 12-15 的预编码信息由第四个预编码指示 I_3 通知，剩余的第 2，3 个预编码指示就不用了。在一实施例中，没有用的第 2 或者第 3 个预编码指示由第一个或者第四个决定，比如第 2 个或者第 3 个预编码指示跟第 1 个或者第 4 个预编码指示相同，以增强指示的鲁棒性。

在一实施例中，由于 D 不一定是 K 的整数倍，所以每个频域段包含的频域子带的个数可能不同，步骤 S702，包括：

将总频域距离 D 划分为 K_1 个第一频域段和 K_2 个第二频域段，且每个第一频域段包括 G_1 个连续的频域子带，每个第二频域段包括 G_2 个连续的频域子带；

其中， $K_1 = \text{mod}(D, K)$ ； $K_2 = K - K_1$ ； $G_1 = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor$ ； $G_2 = \left\lceil \frac{D}{K} \right\rceil$ 。

也就是说，在 K 个频域段中，有 K_1 个第一频域段，且每个第一频域段包含 G_1 个频域连续的频域子带；有 K_2 个第二频域段，且每个第二频域段包含 G_2 个频域连续的频域子带。

在一实施例中，所述将总频域距离 D 划分为 K_1 个第一频域段和 K_2 个第二频域段，例如可以包括以下四种划分方式。

第一种：将总频域距离 D 中的前 $K_1 * G_1$ 个频域子带划分为 K_1 个第一频域段，并将总频域距离 D 中的后 $K_2 * G_2$ 个频域子带划分为 K_2 个第二频域段。

例如，如图 10 所示， $K=4$ 、 $N=9$ （即，PUSCH 中实际调度了 9 个子带）， $D = 18$ ，因此， $G_1 = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{18}{4} \right\rfloor = 4$ 、 $G_2 = \left\lceil \frac{D}{K} \right\rceil = \left\lceil \frac{18}{4} \right\rceil = 5$ 、 $K_1 = \text{mod}(D, K) = \text{mod}(18, 4) = 2$ 、 $K_2 = K - K_1 = 2$ ；所以前两个频域段均包含 4 个频域子带，即频域子带 0-3 属于频域段 0，频域子带 4-7 属于频域段 1，后两个频域段 2 和 3

均包含 4 个频域子带。由于 PUSCH 中的调度子带 0, 2 属于频域段 0, 所以用预编码指示 I0 来通知其预编码信息; 由于 PUSCH 中的调度子带 5, 8 属于频域段 1, 所以用预编码指示 I1 来通知其预编码信息; 由于 PUSCH 中的调度子带 12, 13 属于频域段 2, 所以用预编码指示 I2 来通知其预编码信息; 由于 PUSCH 中的调度子带 14, 15, 17 属于频域段 3, 所以用预编码指示 I3 来通知其预编码信息。

第二种: 将总频域距离 D 中的前 $K_2 * G_2$ 个频域子带划分为 K_2 个第二频域段, 并将总频域距离 D 中的后 $K_1 * G_1$ 个频域子带划分为 K_1 个第一频域段。

第三种: 将总频域距离 D 依次交替的划分为第一频域段和第二频域段。即, 将总频域距离 D 中的前 G_1 个连续的频域子带划分为第一频域段; 将接下来的 G_2 个连续的频域子带划分为第二频域段; 再将接下来的 G_1 个连续的频域子带划分为第一频域段; 以此类推, 直到 K_1 个或者 K_2 个频域段放置完。如果 K_1 不等于 K_2 , 那么最后几个就不会交替。例如, 如图 11 所示, 频域段 0 和频域段 2 均包含 5 个连续的频域子带, 而频域段 1 和频域段 3 均包含 4 个连续的频域子带。

第四种: 将总频域距离 D 中的频域子带被反向交替的划分为第一频域段和第二频域段。例如, 总频域距离 D 中的前 G_1 个连续的频域子带划分为第一个第一频域段; 将接下来的 G_1 个连续的频域子带划分为第二个第一频域段; 再将接下来的 G_2 个连续的频域子带划分为第一个第二频域段; 再将接下来的 G_2 个连续的频域子带划分为第二个第二频域段。以此类推, 直到 K_1 个或者 K_2 个频域段放置完。如果 K_1 不等于 K_2 , 那么最后几个就不会交替。

在步骤 S703 中, 建立 DCI 中的多个预编码指示与划分后的多个频域段的一一对应关系, 且分配在同一个频域段内的多个调度子带对应同一个预编码指示。

例如, 当采用第一种划分方式时, 将 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 分成 K 个频域段, 其中 K_1 个预编码指示中的每个预编码指示对应 G_1 个频域子带, K_2 个预编码指示中的每个预编码指示对应 G_2 个频域子带。分配在相同频域段里的调度子带对应的预编码指示相同。每个频域段对应一个预编码指示。

在本实施例中, 将 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 划分成 K 个频域段, 每个频域段包含连续的若干个频域子带。分配在一个频域段里的调度子带对应的预编码指示相同。每个频域段对应一个预编码指示, 即 K 个预编码指示和 K 个频域段一一对应。

本实施例介绍的上述方法同样适用于 2 级 DCI 的情况，即 K 个预编码指示是包含在 2 个 DCI 中。

在上述实施例三的技术方案中，预编码指示和 PUSCH 中的调度子带的对应关系跟 PUSCH 中的调度子带的总频域距离有关系，这会使得频域距离越远、信道越不相近的调度子带用不同的预编码指示，能很好的抗频率选择性信道。但是将 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 划分成 K 个频域段，每个频域段对应一个预编码指示，如果没有在某些频域段上调度 PUSCH，那么就有可能有浪费的情况。为了减少浪费，本申请第四实施例，提出了一种分配调度子带的方法，如图 12 所示，该方法包括以下步骤 S1201、步骤 S1202 和步骤 S1203。

在步骤 S1201 中，接收由基站发送来的 DCI，确定 PUSCH 中的调度子带。

在步骤 S1202 中，根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N、PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D、以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K，将 PUSCH 中的调度子带划分为最多 K 个调度子带组，且至少部分调度子带组中的调度子带的总频域距离不大于 T。

其中，T 的值至少由 D 的值与 K 的值确定；在一实施例中， $T = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor$ 。T 的值也可以是默认的值或者高层信令通知的。

在一实施例中，每个调度子带组至少包含 P 个连续的调度子带，或者每个调度子带组最多包含 P 个连续的调度子带。

其中，P 的值至少由 N 的值与 K 的值确定；在一实施例中，在每个调度子带组至少包含 P 个连续的调度子带的情况下， $P = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$ ；在每个调度子带组最多包含 P 个连续的调度子带的情况下， $P = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$ 。P 也可以是默认的值，比如 1；或者是信令通知的，比如高层信令通知。

在一实施例中，步骤 S1202 可以包括以下两种划分方式。

第一种：将 PUSCH 中的调度子带划分为 K 个调度子带组，且 K 个调度子带组中至少 K_1 个调度子带组中的调度子带的总频域距离均不大于 T；其中， $K_1 = \text{mod}(N, K)$ 。在一实施例中，使得每个调度子带组至少包含 P 个连续的 PUSCH 调度子带。

例如，将 PUSCH 中的调度子带划分为 K 个调度子带组，其中包括 K_1 个第一

调度子带组和 K_2 个第二调度子带组，每个第一调度子带组包括 A_1 个调度子带，每个第二调度子带组包括 A_2 个调度子带；且每个第一调度子带组中的 A_1 个调度子带的总频域距离均不大于 T 。需要说明的是，第二调度子带组中的 A_2 个调度子带的总频域距离可以大于 T 。

其中， $K_1 = \text{mod}(N, K)$ ； $K_2 = K - K_1$ ； $A_1 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$ ； $A_2 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$ 。

在一实施例中，第一种划分方式的示例性划分过程如下：步骤 1、步骤 2 和步骤 3。

在步骤 1 中，初始化，子带组 $j=0, n=1$ 。

在步骤 2 中，PUSCH 预编码指示 j 对应 PUSCH 调度子带组 j 。

在一实施例中，步骤 2，包括：步骤 a、步骤 b 和步骤 c。

在步骤 a 中，第 n 个到第 $n+A_2$ 个 PUSCH 调度子带属于子带组 j 。

在步骤 b 中，如果第 n 个到第 $n+A_1$ 个 PUSCH 调度子带在频域上的距离不大于 G_1 ，而且 $j < K_1$ ，那么第 $n+A_1$ 个 PUSCH 调度子带也属于子带组 j 。

在步骤 c 中， $j=j+1$ 。

n 变成 PUSCH 调度子带组 j 中最后一个子带的下一个 PUSCH 调度子带。

在步骤 3 中，循环执行步骤 2，直到 j 是最后一个调度子带组。

如图 13 所示， $D=18$ 、 $K=4$ 、 $N=9$ 、PUSCH 中的调度子带所对应的频域子带为 0、1、2、3、4、5、15、16、17；则 $A_1 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{9}{4} \right\rfloor = 2$ 、 $A_2 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{9}{4} \right\rfloor = 2$ 、 $K_1 = \text{mod}(N, K) = 1$ 、 $K_2 = K - K_1 = 3$ 、 $T = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor = 5$ 。所以 K_1 个预编码指示中的每个对应了 A_1 个调度子带，且这 A_1 个调度子带必须满足总频域距离小于或者等于 T 。由于 PUSCH 中调度的频域子带 0、1、2 的总频域距离为 $2-0+1=3$ ，小于 T ，那么 PUSCH 中调度的频域子带 0、1、2 共享第一个预编码指示。由于 $K_1=1$ ，所以剩余的 3 个预编码指示都对应了 2 个连续的调度子带。此时有个小缺点就是导致了调度子带 5 和 15 共用一个预编码指示，且调度子带 5 和 15 的总频域距离大于 T 。但是由于调度子带的位置很灵活，很难应对所有的场景。

第二种：将 PUSCH 中的调度子带划分为最多 K 个调度子带组，且每个调度子带组中的调度子带的总频域距离均不大于 T 。

在一实施例中，可限制每个调度子带组最多包含 P 个连续 PUSCH 调度子带。

例如, 将 PUSCH 中的调度子带划分为K个调度子带组, 每个调度子带组最多包含 P 个调度子带, 且每个调度子带组中的调度子带的总频域距离均不大于 T。在第 i 个预编码指示对应第 j 个调度子带的情况下, 当判断第 j+1 个调度子带是否也对应第 i 个预编码指示时, 需要判断以下两个条件。

条件 1: 第 i 个预编码指示对应的调度子带个数是否已经达到 P 个, 如果达到了那么第 j+1 个调度子带就对应第 i+1 个预编码指示; 如果没有达到, 那么还需判断条件 2。

条件 2: 如果第 j+1 个调度子带也对应第 i 个预编码指示, 即第 j+1 个调度子带和第 j 个调度子带属于同一个调度子带组, 那么需要判断该调度子带组的总频域距离是否超过 T, 如果超过了, 那么第 j+1 个调度子带就对应第 i+1 个预编码指示, 如果没有超过, 那么第 j+1 个调度子带也对应第 i 个预编码指示。

基于上面的两个条件, i, j 都从 1 开始。那么图 13 的调度子带对应的预编码指示就有所不同。如图 14 所示。每个调度子带组最多包含 3 个调度子带, 且每个调度子带组的总频域距离不大于 3。第一个调度子带 0 属于调度子带组 0; 当判断调度子带 1 是否属于调度子带组 0 时需要判断两个条件, 如果将调度子带 1 也纳入调度子带组 0, 那么要判断调度子带组 0 的调度子带个数是否超过限定值, 而且需要判断调度子带组 0 的总频域距离是否超过限定值, 显然没有超过, 所以调度子带 1 也属于调度子带组 0, 由预编码指示 I0 来通知预编码信息。同样进行判断调度子带 2 也属于调度子带组 0。由于如果调度子带 3 加入调度子带组 0 会使得调度子带组 0 的调度子带个数超过 3 个, 那么调度子带 3 必须属于调度子带组 1 了。依次进行下一个调度子带的判断, 就可以得到图 14。从图 14 中可以看出, 这种方案有可能导致最后一些预编码指示没有对应的调度子带, 也就浪费了这些指示位。但是这是由于调度引起的缺点, 无法避免。

在步骤 S1203 中, 建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系, 且在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示。

本实施例限制了部分调度子带组中的调度子带的总频域距离, 这样使得同一个预编码指示对应的调度子带的频域尽可能的相近, 对于调度带来了好处。避免了对应于同一个预编码指示的调度子带的总频域距离过大的问题, 从而避免了性能损失。

本实施例介绍的上述方法同样适用于 2 级 DCI 的情况, 即 K 个预编码指示

是包含在 2 个 DCI 中。

本申请第五实施例，提出了一种分配调度子带的装置，如图 15 所示，该装置包括以下组成部分：接收模块 1501 和处理模块 1502。

接收模块 1501，设置为接收由基站发送来的下行控制信息 DCI，确定物理层上行共享信道 PUSCH 中的调度子带。

处理模块 1502，设置为根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系。

在一实施例中，DCI 中的预编码指示的总个数是由高层信令配置的。

处理模块 1502，还设置为：

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K ，将 PUSCH 中的 N 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组，且每个第一调度子带组包括 A_1 个调度子带，每个第二调度子带组包括 A_2 个调度子带；建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系，且划分在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示；其中， $K_1 = \text{mod}(N, K)$ ； $K_2 = K - K_1$ ； $A_1 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$ ； $A_2 = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$ ；或者，

根据 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K ，将总频域距离 D 划分为 K 个频域段；建立 DCI 中的多个预编码指示与划分后的多个频域段的一一对应关系，且分配在同一个频域段内的多个调度子带对应同一个预编码指示；或者，

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N 、PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 、以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K ，将 PUSCH 中的调度子带划分为最多 K 个调度子带组，且至少部分调度子带组中的调度子带的总频域距离不大于 T ；建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系，且在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示；其中， T 的值至少由 D 的值与 K 的值确定。

在一实施例中，当处理模块 1502 根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N 以

及 DCI 中的预编码指示的总个数 K ，将 PUSCH 中的 N 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组时，处理模块 1502 还设置为：

将 PUSCH 中的前 $K_1 * A_1$ 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组，将 PUSCH 中的后 $K_2 * A_2$ 个调度子带划分为 K_2 个第二调度子带组；并建立 DCI 中的前 K_1 个预编码指示与所述 K_1 个第一调度子带组的一一对应关系，并建立 DCI 中的后 K_2 个预编码指示与所述 K_2 个第二调度子带组的一一对应关系；或者，

将 PUSCH 中的 N 个调度子带依次交替的划分为第一调度子带组和第二调度子带组。

在一实施例中，当处理模块 1502 根据 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K ，将总频域距离 D 划分为 K 个频域段时，处理模块 1502 还设置为：

将总频域距离 D 划分为 K_1 个第一频域段和 K_2 个第二频域段，且每个第一频域段包括 G_1 个连续的频域子带，每个第二频域段包括 G_2 个连续的频域子带；其中， $K_1 = \text{mod}(D, K)$ ； $K_2 = K - K_1$ ； $G_1 = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor$ ； $G_2 = \left\lceil \frac{D}{K} \right\rceil$ 。

在一实施例中，处理模块 1502 在将总频域距离 D 划分为 K_1 个第一频域段和 K_2 个第二频域段时，例如可以包括：

将总频域距离 D 中的前 $K_1 * G_1$ 个频域子带划分为 K_1 个第一频域段，并将总频域距离 D 中的后 $K_2 * G_2$ 个频域子带划分为 K_2 个第二频域段；或者，

将总频域距离 D 依次交替的划分为第一频域段和第二频域段。

在一实施例中，当处理模块 1502 根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N 、PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 、以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K ，将 PUSCH 中的调度子带划分为最多 K 个调度子带组，且至少部分调度子带组中的调度子带的总频域距离不大于 T 时，处理模块 1502 还设置为：

将 PUSCH 中的调度子带划分为 K 个调度子带组，且 K 个调度子带组中至少 K_1 个调度子带组中的调度子带的总频域距离均不大于 T ；其中， $K_1 = \text{mod}(N, K)$ ；或者，

将 PUSCH 中的调度子带划分为最多 K 个调度子带组，且每个调度子带组中的调度子带的总频域距离均不大于 T 。

在一实施例中， $T = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor$ 。

在一实施例中，每个调度子带组至少包含 P 个连续的调度子带，或者每个调度子带组最多包含 P 个连续的调度子带；

其中，P 的值至少由 N 的值与 K 的值确定。

在一实施例中，在每个调度子带组至少包含 P 个连续的调度子带的情况下，

$$P = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor;$$

在每个调度子带组最多包含 P 个连续的调度子带的情况下， $P = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$ 。

本申请第六实施例，提出了一种分配调度子带的设备，如图 16 所示，设备包括：处理器 1601、存储器 1602 及通信总线；

通信总线设置为实现处理器 1601 和存储器 1602 之间的连接通信；

处理器 1601 设置为执行存储器 1602 中存储的分配调度子带的程序，以实现以下步骤：

接收由基站发送来的下行控制信息 DCI，确定物理层上行共享信道 PUSCH 中的调度子带；

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系。

本申请第七实施例，提出了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有分配调度子带的程序；

当分配调度子带的程序被至少一个处理器执行时，导致所述至少一个处理器执行以下步骤操作：

接收由基站发送来的下行控制信息 DCI，确定物理层上行共享信道 PUSCH 中的调度子带；

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系。

本申请实施例中介绍的分配调度子带的方法、装置、设备及可读存储介质，提供了一种为上行调度子带指示预编码信息的方法，尤其是在 DCI 中预编码指

示的数量小于 PUSCH 中的调度子带的数量的情况下，提供了一种建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系。使得每个预编码指示对应的调度子带，无论从数量还是从频域距离上都相对平均，从而减少预编码指示的性能损失。本申请还能通过 DCI 中固定的预编码指示来通知数量动态变化的上行调度子带的预编码信息。

本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。本申请不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

权 利 要 求 书

1、一种分配调度子带的方法，包括：

接收由基站发送来的下行控制信息 DCI，确定物理层上行共享信道 PUSCH 中的调度子带；

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，DCI 中的预编码指示的总个数是由高层信令配置的。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系，包括：

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K ，将 PUSCH 中的 N 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组，且每个第一调度子带组包括 A_1 个调度子带，每个第二调度子带组包括 A_2 个调度子带；

建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系，且划分在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示；

其中， $K_1 = \text{mod}(N, K)$ ； $K_2 = K - K_1$ ； $A_1 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$ ； $A_2 = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$ 。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述将 PUSCH 中的 N 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组，包括：

将 PUSCH 中的前 $K_1 * A_1$ 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组，将 PUSCH 中的后 $K_2 * A_2$ 个调度子带划分为 K_2 个第二调度子带组；

所述建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系，包括：

建立 DCI 中的前 K_1 个预编码指示与所述 K_1 个第一调度子带组的一一对应关系，并建立 DCI 中的后 K_2 个预编码指示与所述 K_2 个第二调度子带组的一一对应关系。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述将 PUSCH 中的 N 个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组，包括：

将 PUSCH 中的 N 个调度子带依次交替的划分为第一调度子带组和第二调度子带组。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系，包括：

根据 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K，将总频域距离 D 划分为 K 个频域段；

建立 DCI 中的多个预编码指示与划分后的多个频域段的一一对应关系，且分配在同一个频域段内的多个调度子带对应同一个预编码指示。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述将总频域距离 D 划分为 K 个频域段，包括：

将总频域距离 D 划分为 K_1 个第一频域段和 K_2 个第二频域段，且每个第一频域段包括 G_1 个连续的频域子带，每个第二频域段包括 G_2 个连续的频域子带；

其中， $K_1 = \text{mod}(D, K)$ ； $K_2 = K - K_1$ ； $G_1 = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor$ ； $G_2 = \left\lceil \frac{D}{K} \right\rceil$ 。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述将总频域距离 D 划分为 K_1 个第一频域段和 K_2 个第二频域段，包括：

将总频域距离 D 中的前 $K_1 * G_1$ 个频域子带划分为 K_1 个第一频域段，并将总频域距离 D 中的后 $K_2 * G_2$ 个频域子带划分为 K_2 个第二频域段。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述将总频域距离 D 划分为 K_1 个第一频域段和 K_2 个第二频域段，包括：

将总频域距离 D 依次交替的划分为第一频域段和第二频域段。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述根据 PUSCH 中的调度子带的总个数和 PUSCH 中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及 DCI 中的预编码指示的总个数，建立 DCI 中的预编码指示与 PUSCH 中的调度子带的对应关系，包括：

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N、PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D、以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K，将 PUSCH 中的调度子带划分为最多 K 个调度子带组，且至少部分调度子带组中的调度子带的总频域距离不大于 T；

建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系，且在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示；

其中，T的值至少由D的值与K的值确定。

11、根据权利要求10所述的方法，其中，将PUSCH中的调度子带划分为K个调度子带组，且K个调度子带组中至少 K_1 个调度子带组中的调度子带的总频域距离均不大于T；其中， $K_1 = \text{mod}(N, K)$ 。

12、根据权利要求10所述的方法，其中，将PUSCH中的调度子带划分为最多K个调度子带组，且至少部分调度子带组中的调度子带的总频域距离不大于T包括：

将PUSCH中的调度子带划分为最多K个调度子带组，且每个调度子带组中的调度子带的总频域距离均不大于T。

13、根据权利要求10~12中任一项所述的方法，其中， $T = \left\lfloor \frac{D}{K} \right\rfloor$ 。

14、根据权利要求10~12中任一项所述的方法，其中，每个调度子带组至少包含P个连续的调度子带，或者每个调度子带组最多包含P个连续的调度子带；

其中，P的值至少由N的值与K的值确定。

15、根据权利要求14所述的方法，其中，在每个调度子带组至少包含P个连续的调度子带的情况下， $P = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$ ；

在每个调度子带组最多包含P个连续的调度子带的情况下， $P = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$ 。

16、一种分配调度子带的装置，包括：

接收模块，设置为接收由基站发送来的下行控制信息DCI，确定物理层上行共享信道PUSCH中的调度子带；

处理模块，设置为根据PUSCH中的调度子带的总个数和PUSCH中的调度子带的总频域距离中的至少一个参数，以及DCI中的预编码指示的总个数，建立DCI中的预编码指示与PUSCH中的调度子带的对应关系。

17、根据权利要求16所述的装置，其中，所述处理模块，还设置为：

根据PUSCH中的调度子带的总个数N以及DCI中的预编码指示的总个数K，将PUSCH中的N个调度子带划分为 K_1 个第一调度子带组和 K_2 个第二调度子带组，且每个第一调度子带组包括 A_1 个调度子带，每个第二调度子带组包括 A_2 个调度子带；

建立DCI中的多个预编码指示与PUSCH中划分后的多个调度子带组的一一对应关系，且划分在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示；

其中, $K_1 = \text{mod}(N, K)$; $K_2 = K - K_1$; $A_1 = \left\lceil \frac{N}{K} \right\rceil$; $A_2 = \left\lfloor \frac{N}{K} \right\rfloor$ 。

18、根据权利要求 16 所述的装置, 其中, 所述处理模块, 还设置为:

根据 PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D 以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K, 将总频域距离 D 划分为 K 个频域段;

建立 DCI 中的多个预编码指示与划分后的多个频域段的一一对应关系, 且分配在同一个频域段内的多个调度子带对应同一个预编码指示。

19、根据权利要求 16 所述的装置, 其中, 所述处理模块, 还设置为:

根据 PUSCH 中的调度子带的总个数 N、PUSCH 中的调度子带的总频域距离 D、以及 DCI 中的预编码指示的总个数 K, 将 PUSCH 中的调度子带划分为最多 K 个调度子带组, 且至少部分调度子带组中的调度子带的总频域距离不大于 T;

建立 DCI 中的多个预编码指示与 PUSCH 中划分后的多个调度子带组的一一对应关系, 且在同一个调度子带组内的多个调度子带对应同一个预编码指示;

其中, T 的值至少由 D 的值与 K 的值确定。

20、一种分配调度子带的设备, 包括: 处理器、存储器及通信总线;

所述通信总线设置为实现所述处理器和所述存储器之间的连接通信;

所述处理器设置为执行所述存储器中存储的分配调度子带的程序, 以实现权利要求 1 至 15 中任一项所述的分配调度子带的方法。

21、一种计算机可读存储介质, 所述计算机可读存储介质存储有分配调度子带的程序;

当所述分配调度子带的程序被至少一个处理器执行时, 导致所述至少一个处理器执行权利要求 1 至 15 中任一项所述的分配调度子带的方法。

UE0		UE1	
0		0	
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	

图 1

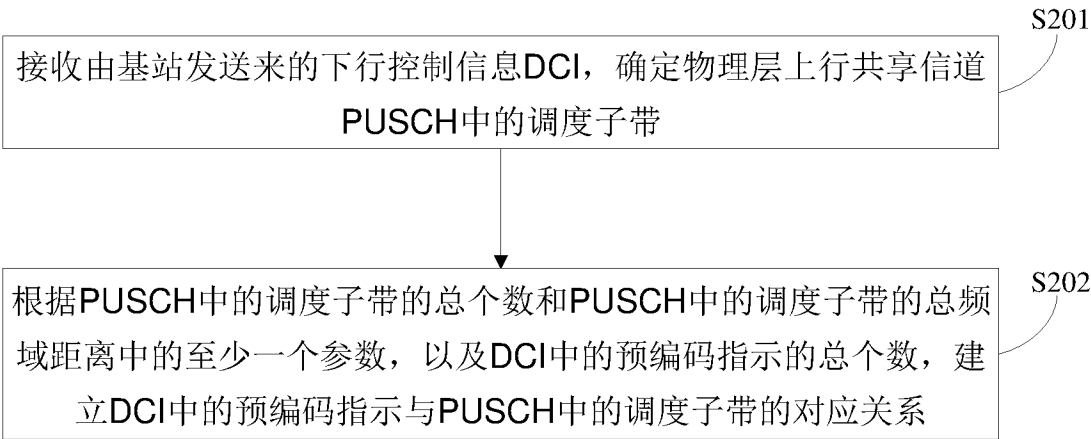
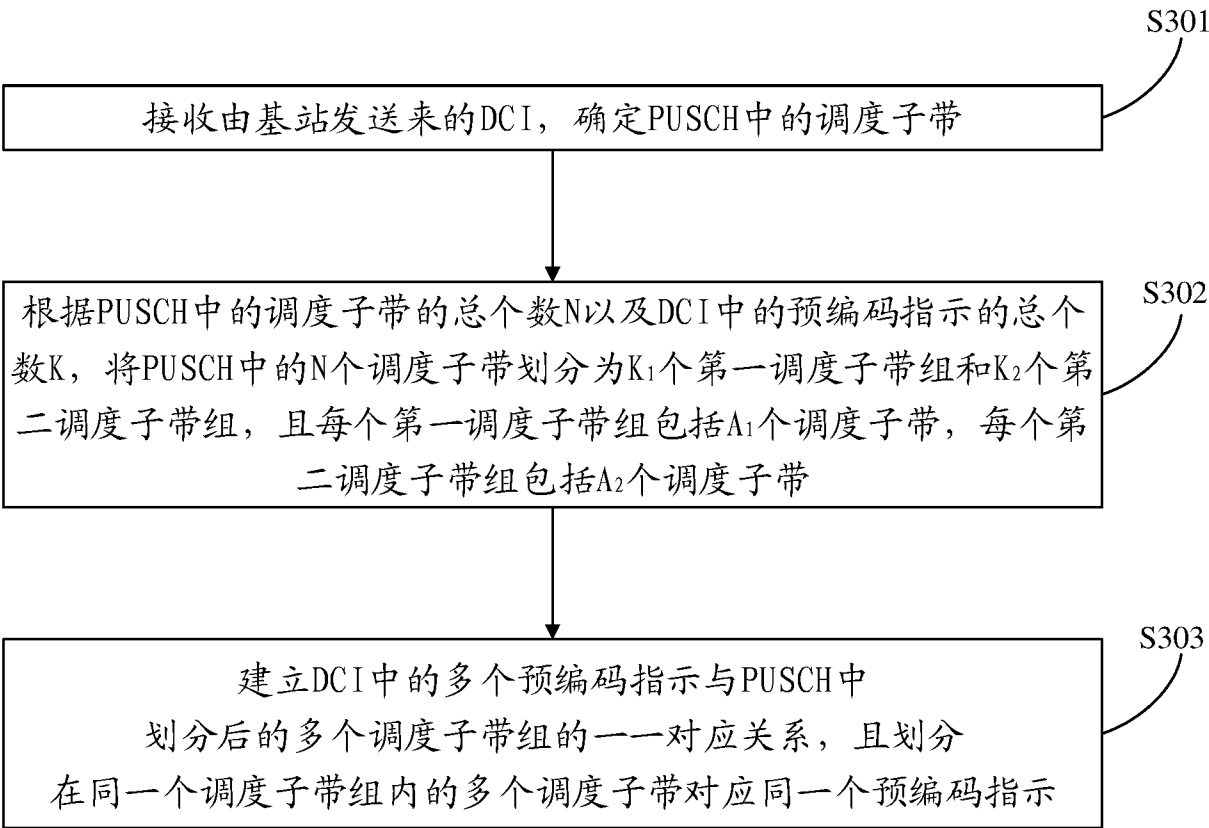


图 2



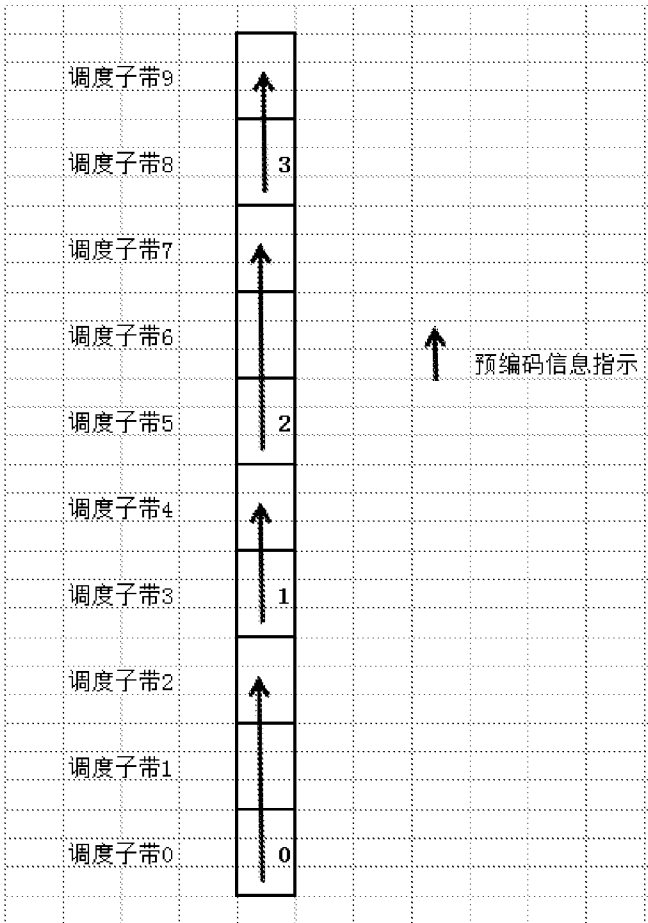


图 5

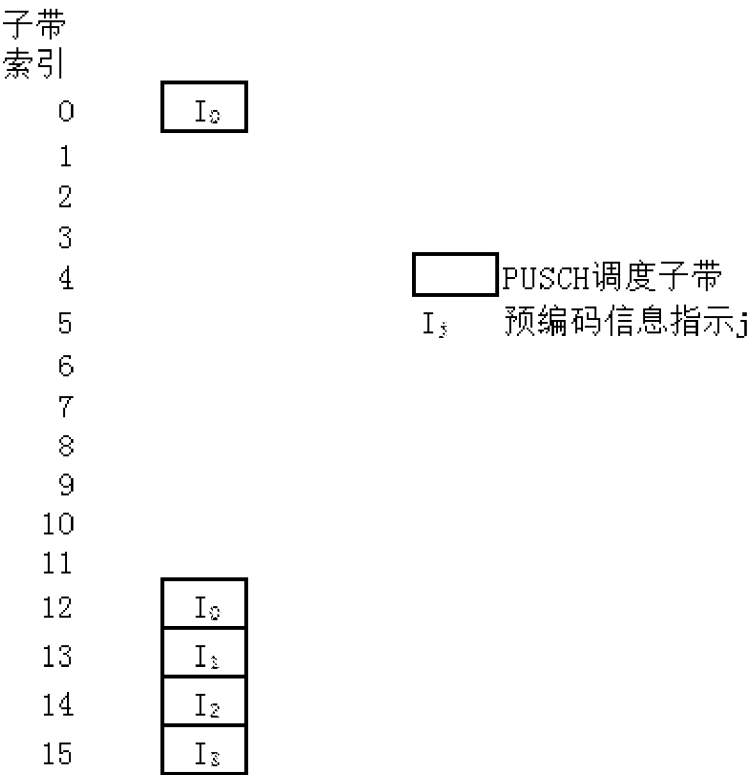


图 6

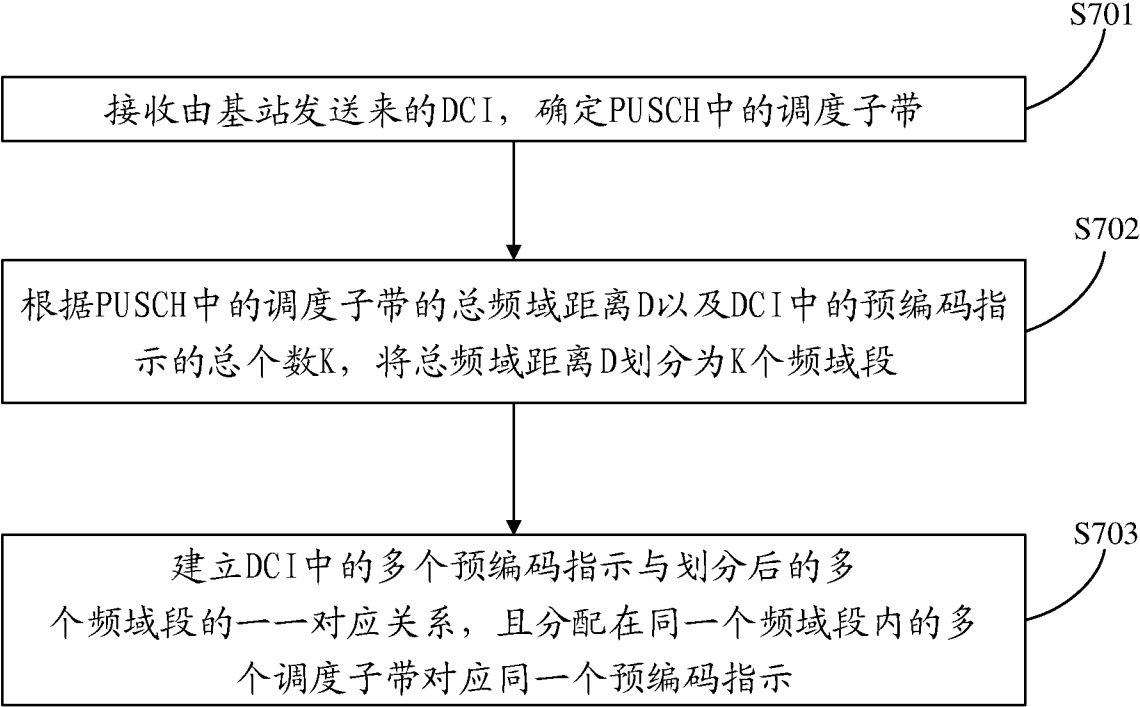


图 7

子带索引	PUSCH调度子带
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

图 8

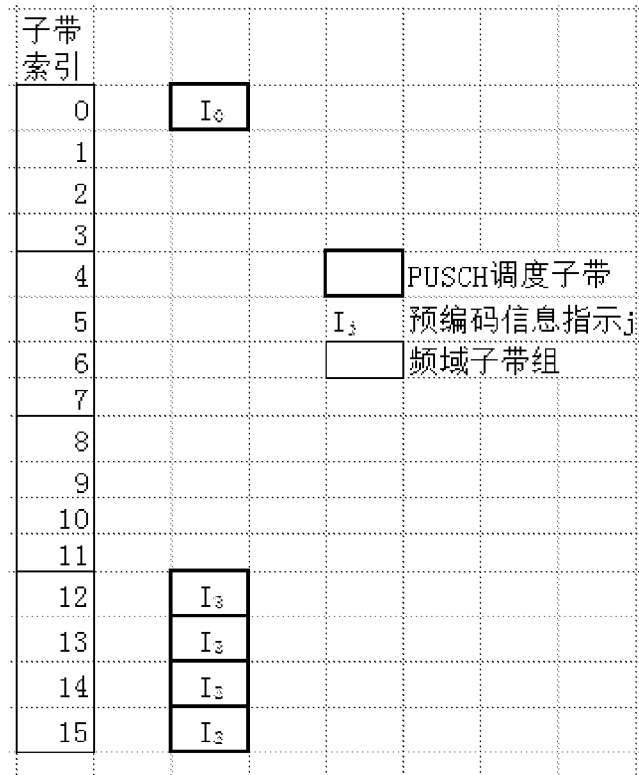


图 9

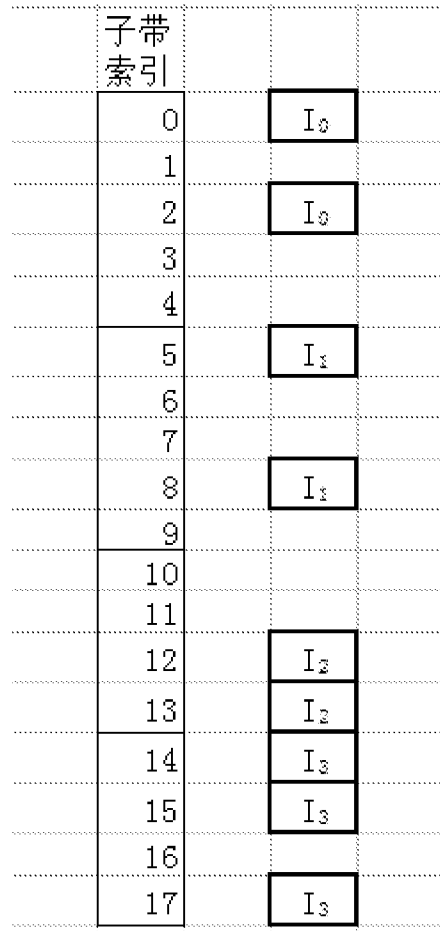


图 10

子带索引	
0	I_0
1	
2	I_0
3	
4	
5	I_1
6	
7	
8	I_1
9	
10	
11	
12	I_2
13	I_2
14	I_2
15	I_2
16	
17	I_3

图 11

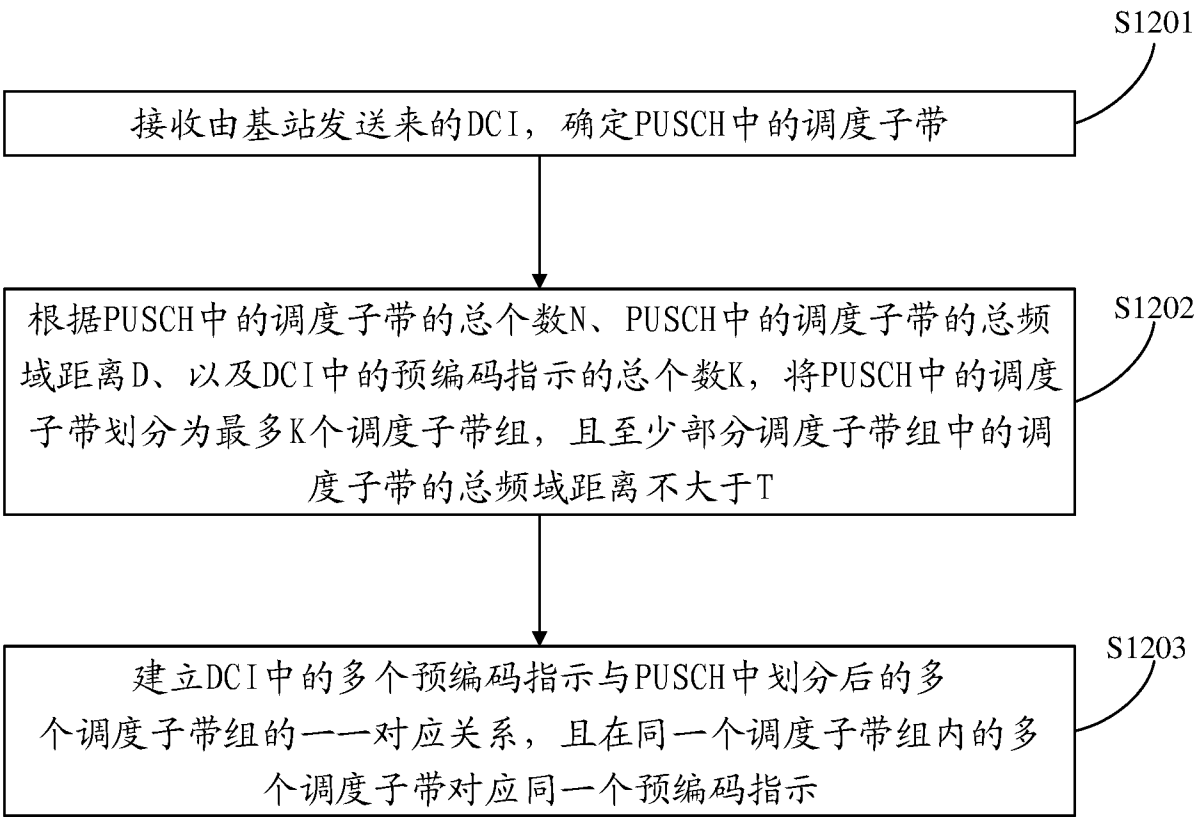


图 12

子带索引			
0		I_0	
1		I_0	
2		I_0	
3		I_1	
4		I_1	
5		I_2	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15		I_2	
16		I_3	
17		I_3	

图 13

子带索引			
0		I_0	
1		I_0	
2		I_0	
3		I_1	
4		I_1	
5		I_1	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15		I_2	
16		I_2	
17		I_2	

图 14



图 15

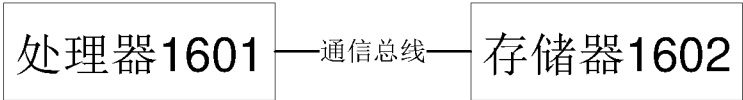


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/079071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i; H04L 5/00(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)

H04W, 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)

CPRSABS, CNTXT, CNKI, VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT: 下行控制信息, DCI, 上行共享信道, PUSCH, 子带, 频带, 预编码指示, 预编码矩阵指示, PMI, 对应, 分配, downlink w control w information, DCI, physical w uplink w shar+ w channel, PUSCH, subband, sub 1w band, frequency w band, precod+ w indicat+, precod+ w matrix w indicat+, PMI, corresponding, allocat+, assign+, distribut+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108668368 A (ZTE CORPORATION) 16 October 2018 (2018-10-16) claims 1-21	1-21
A	CN 102083223 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.) 01 June 2011 (2011-06-01) entire document	1-21
A	CN 101272364 A (ZTE CORPORATION) 24 September 2008 (2008-09-24) entire document	1-21
A	CN 107612599 A (GIONEE COMMUNICATION EQUIPMENT CO., LTD.) 19 January 2018 (2018-01-19) entire document	1-21
A	US 2013294393 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 07 November 2013 (2013-11-07) entire document	1-21

☐ 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

22 May 2019

Date of mailing of the international search report

06 June 2019

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/079071

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108668368	A	16 October 2018	None			
CN	102083223	A	01 June 2011	WO	2011106996	A1	09 September 2011
CN	101272364	A	24 September 2008	CN	101272364	B	05 September 2012
CN	107612599	A	19 January 2018	None			
US	2013294393	A1	07 November 2013	US	9288691	B2	15 March 2016
				WO	2012102479	A3	20 September 2012
				WO	2012102479	A2	02 August 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/079071

A. 主题的分类

H04W 72/04(2009.01)i; H04L 5/00(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)

H04W, 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))

CPRSABS, CNTXT, CNKI, VEN, WOTXT, EPTXT, USTXT: 下行控制信息, DCI, 上行共享信道, PUSCH, 子带, 频带, 预编码指示, 预编码矩阵指示, PMI, 对应, 分配, downlink w control w information, DCI, physical w uplink w shar + w channel, PUSCH, subband, sub lw band, frequency w band, precod+ w indicat+, precod+ w matrix w indicat+, PMI, corresponding, allocat+, assign+, distribut+

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
PX	CN 108668368 A (中兴通讯股份有限公司) 2018年 10月 16日 (2018 - 10 - 16) 权利要求1-21	1-21
A	CN 102083223 A (大唐移动通信设备有限公司) 2011年 6月 1日 (2011 - 06 - 01) 全文	1-21
A	CN 101272364 A (中兴通讯股份有限公司) 2008年 9月 24日 (2008 - 09 - 24) 全文	1-21
A	CN 107612599 A (深圳市金立通信设备有限公司) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 全文	1-21
A	US 2013294393 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年 11月 7日 (2013 - 11 - 07) 全文	1-21

☐ 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

2019年 5月 22日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 6日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

受权官员

黄颢夫

电话号码 86-10-62411436

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/079071

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	108668368	A	2018年 10月 16日	无			
CN	102083223	A	2011年 6月 1日	WO	2011106996	A1	2011年 9月 9日
CN	101272364	A	2008年 9月 24日	CN	101272364	B	2012年 9月 5日
CN	107612599	A	2018年 1月 19日	无			
US	2013294393	A1	2013年 11月 7日	US	9288691	B2	2016年 3月 15日
				WO	2012102479	A3	2012年 9月 20日
				WO	2012102479	A2	2012年 8月 2日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)