(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 2 月 15 日 (15.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/027909 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/094889

(22) 国际申请日: 2016 年 8 月 12 日 (12.08.2016)

(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*US*): 张 健 (ZHANG, Jian) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心捌坊6号3层308单元富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100027 (CN)。

(72) 发明人: 王昕(WANG, Xin); 中国北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心捌坊6号3层308单元富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100027 (CN)。

莫斯利缇姆斯·J(MOULSLEY, Timothy J.); 英国萨里凯特勒姆惠特尔利夫路2号, Surrey (GB)。

周华(ZHOU, Hua); 中国北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心捌坊6号3层308单元富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100027 (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,

(54) **Title:** MAPPING AND MULTIPLEXING METHOD AND APPARATUS FOR DEMODULATION REFERENCE SIGNAL, AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) **发明名称**: 解调参考信号的映射和复用方法、装置以及通信系统

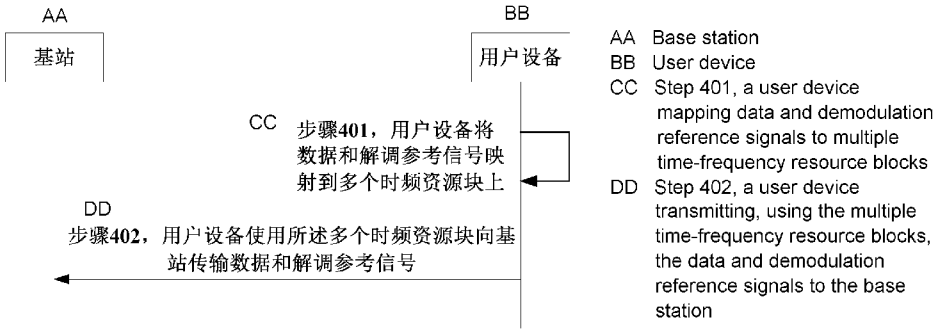


图 4

(57) **Abstract:** A mapping and multiplexing method and apparatus for a demodulation reference signal, and a communication system. The mapping and multiplexing method comprises: mapping data and demodulation reference signals to multiple time-frequency resource blocks, and transmitting the data and the demodulation reference signals using the multiple time-frequency resource blocks, wherein data and demodulation reference signals of various user devices or data streams are mapped to some of the multiple time-frequency resource blocks; and on each time-frequency resource block, the demodulation reference signals of some user devices or data streams are superposed. Thus, in an LDS multiplexing access system, a DM-RS can be multiplexed within a given time-frequency resource, and the transmission performance can still be guaranteed.

(57) **摘要**: 一种解调参考信号的映射和复用方法、装置以及通信系统，所述映射和复用方法包括：将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，并使用所述多个时频资源块传输数据和解调参考信号；其中，每一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的解调参考信号被叠加。由此，在LDS多址接入系统中能将DM-RS复用在既定时频资源内，并且仍然能够保证传输的性能。

WO 2018/027909 A1

[见续页]

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)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

解调参考信号的映射和复用方法、装置以及通信系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种解调参考信号（DM-RS，DeModulation Reference Signal）的映射和复用方法、装置以及通信系统。

背景技术

多址接入技术是未来第五代（5G）移动通信系统的关键技术之一。为满足增强移动宽带、海量机器类通信和超高可靠低时延通信等需求，非正交多址接入技术得到了广泛研究。

低密度扩频（LDS，Low Density Spreading）多址接入是非正交多址接入技术的一种，特点在于用户设备按照一种稀疏图样进行数据传输，即数据传输并不占满所分配的全部时频资源，潜在优势在于可以通过稀疏结构降低用户设备间干扰。

目前，若干 LDS 多址接入技术已经在学术界和国际标准化会议中被提出，例如，LDS-CDMA (LDS-Code Division Multiple Access)，SCMA (Sparse Code Multiple Access)，PDMA (Pattern Division Multiple Access)和 IGMA (Interleave-Grid Multiple Access)，等等。上行多址接入是上述 LDS 多址接入的一个主要应用场景，例如支持海量机器类通信。

另一方面，信道估计是影响多址方案数据解调性能的重要因素。新型多址方案需要准确的信道估计来保障非正交技术所带来性能增益。例如在长期演进（LTE，Long Term Evolution）/LTE-A 标准中，定义了上行解调参考信号（DM-RS，Demodulation Reference Signal）用于信道估计及数据解调。

在 LTE-A 系统中，DM-RS 的设计考虑了利用序列正交性对单用户多输入多输出（SU-MIMO，Single User Multiple Input Multiple Output）的不同数据流或者多用户 MIMO（MU-MIMO）的不同用户设备进行区分，并进行各自的信道估计及解调。在 LTE-A 系统中，ZC（Zadoff-Chu）序列被用于产生上行 DM-RS 序列，对于属于同一小区的用户设备，循环位移（CS，Cyclic Shift）和正交叠加码（OCC，Orthogonal Cover Code）通常被用于构造和保证不同用户设备的 DM-RS 之间的正交性。

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。

下面列出了对于理解本发明和常规技术有益的文献，通过引用将它们并入本文中，如同在本文中完全阐明了一样。

[1] Reza Hoshyar, Ferry P. Wathan, and Rahim Tafazolli, “Novel low-density signature for synchronous CDMA systems over AWGN channel,” IEEE trans. on signal processing, vol. 56, no. 4, pp. 1616-1626, April 2008.

[2] Huawei, HiSilicon, “LLS results for uplink multiple access”, R1-164037, Nanjing, China, May 23-27, 2016.

[3] CATT, “Performance of LLS of PDMA”, R1-164247, Nanjing, China, May 23-27, 2016.

[4] Samsung, “Non-orthogonal multiple access candidate for NR”, R1-163992, Nanjing, China, May 23-27, 2016.

[5] Fujitsu, “Initial LLS results for UL non-orthogonal multiple access”, R1-164329, Nanjing, China, May 23-27, 2016.

发明内容

但是，发明人发现：非正交多址接入的增益通常来源于更多的用户设备可以同时进行数据传输，即用户设备的数据信道非正交，相比之下，用户设备的 DM-RS 通常需要保持正交性以保证信道估计性能。

因此，随着非正交多址接入用户设备数目的增加，用户设备的 DM-RS 的正交性将逐渐恶化，从而可能成为制约非正交多址接入的性能瓶颈。另外，DM-RS 信噪比也会出现恶化的情况，这会导致信道估计不准确，进而影响数据解调的性能。

本发明实施例提供一种解调参考信号的映射和复用方法、装置以及通信系统。基于 LDS 的结构特征，为 LDS 多址接入系统设计不同于 LTE/LTE-A 系统中 DM-RS 的映射和复用方案。

根据本发明实施例的第一个方面，提供一种解调参考信号的映射和复用方法，应用于低密度扩频多址接入系统中，所述解调参考信号的映射和复用方法包括：

将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，其中每一用户设备或者数据流

的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及

使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号，其中在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

根据本发明实施例的第二个方面，提供一种解调参考信号的映射和复用装置，配置于低密度扩频多址接入系统中，所述解调参考信号的映射和复用装置包括：

映射单元，其将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，其中每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及

传输单元，其使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号，其中在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

根据本发明实施例的第三个方面，提供一种通信系统，使用低密度扩频多址接入，所述通信系统包括：

多个用户设备，其将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，并使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号；

基站，其接收所述多个用户设备发送的所述解调参考信号，根据所述解调参考信号进行信道估计以及数据解调和译码；

其中，每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

本发明实施例的有益效果在于：每一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号被映射到多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及部分用户设备或者数据流的解调参考信号被重叠在相同的时频资源块上。由此，在 LDS 多址接入系统中能将 DM-RS 复用在既定时频资源内，并且仍然能够保证传输的性能。

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更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，但并不排除一个或更多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

在本发明实施例的一个附图或一种实施方式中描述的元素和特征可以与一个或更多个其它附图或实施方式中示出的元素和特征相结合。此外，在附图中，类似的标号表示几个附图中对应的部件，并可用于指示多于一种实施方式中使用的对应部件。

图 1 是将 LTE-A 系统中的 DM-RS 重用于 LDS 多址接入系统的示意图；

图 2 是将 LTE-A 系统中的 DM-RS 重用于 LDS 多址接入系统的另一示意图；

图 3 是将 LTE-A 系统中的 DM-RS 重用于 LDS 多址接入系统的另一示意图；

图 4 是本发明实施例 1 的解调参考信号的映射和复用方法的示意图；

图 5 是本发明实施例 1 的 DM-RS 被映射后的示意图；

图 6 是本发明实施例 1 的 DM-RS 被映射后的另一示意图；

图 7 是本发明实施例 1 的 CS 和 OCC 配置的示例图；

图 8 是本发明实施例 1 的 CS 和 OCC 配置的另一示例图；

图 9 是本发明实施例 2 的 DM-RS 碰撞的示意图；

图 10 是本发明实施例 3 的子帧结构的示意图；

图 11 是本发明实施例 3 的 DM-RS 映射和复用的示意图；

图 12 是本发明实施例 4 的 DM-RS 映射和复用的示意图；

图 13 是本发明实施例 4 的 DM-RS 映射和复用的另一示意图；

图 14 是本发明实施例 5 的 DM-RS 映射和复用的示意图；

图 15 是本发明实施例 5 的 DM-RS 映射和复用的另一示意图；

图 16 是本发明实施例 5 的 DM-RS 映射和复用的另一示意图；

图 17 是本发明实施例 5 的 DM-RS 映射和复用的另一示意图；

图 18 是本发明实施例 5 的 DM-RS 映射和复用的另一示意图；

图 19 是本发明实施例 6 的资源块稀疏图样的示意图；

图 20 是本发明实施例 9 的解调参考信号的映射和复用装置的示意图；

图 21 是本发明实施例 10 的通信系统的示意图；

图 22 是本发明实施例 10 的用户设备的示意图；

图 23 是本发明实施例 10 的基站的示意图。

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。

在本申请中，基站可以被称为接入点、广播发射机、节点 B、演进节点 B（eNB）等，并且可以包括它们的一些或所有功能。在文中将使用术语“基站”。每个基站对特定的地理区域提供通信覆盖。术语“小区”可以指的是基站和/或其覆盖区域，这取决于使用该术语的上下文。

在本申请中， 移动站或设备可以被称为“用户设备”（UE，User Equipment）。UE 可以是固定的或移动的，并且也可以称为移动台、终端、接入终端、用户单元、站等。UE 可以是蜂窝电话、个人数字助理（PDA）、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话等。

对于 LDS 多址接入，更加需要考虑 DM-RS 对于不同用户设备信道估计的区分能力。一种相对比较直观的方法是将 LTE-A 系统中的上行 DM-RS 重用于 LDS 多址接入系统中。这里假设为用户设备的物理上行共享信道（PUSCH，Physical Uplink Shared Channel）分配的资源为 1 个物理资源块（PRB，Physical Resource Block）对。

图 1 是将 LTE-A 系统中的 DM-RS 重用于 LDS 多址接入系统的示意图，示出了该情况下 DM-RS 与 PUSCH 复用的示例。如图 1 所示，由于使用了非正交多址接入，6 个用户设备可以同时在 1 个 PRB 内发起 PUSCH 传输。作为 LDS 多址接入，每个用户设备的 PUSCH 并不占满整个 PRB 资源，而是按照预先定义的稀疏图样进行资源映射，这里不同的用户设备使用了不同的稀疏图样。

如图 1 所示，DM-RS 沿用 LTE-A 系统定义的结构，占据第 4 和第 11 个正交频分复用（OFDM，Orthogonal Frequency Division Multiplexing）符号。在 LTE-A 系统中，上行 DM-RS 可以用于区分同一用户设备 SU-MIMO 传输的不同数据流，或者区分进行上行 MU-MIMO 传输的不同用户设备。沿用 DM-RS 的这一特性，这里 DM-RS 可

以用于区分同时发起上行 PUSCH 传输的不同用户设备或数据流。

由于非正交多址的引入，相同的时频资源可以容纳更多用户设备同时进行数据传输，例如图 1 示出了 6 个用户设备复用的情况，实际上还可以进一步复用 12 个用户设备，达到 300%过载。

图 2 是将 LTE-A 系统中的 DM-RS 重用于 LDS 多址接入系统的另一示意图，示出了 6 个用户设备的情况；图 3 是将 LTE-A 系统中的 DM-RS 重用于 LDS 多址接入系统的另一示意图，示出了另外 6 个用户设备的情况。图 2 和图 3 一起示出了 4 个 PRB 内复用 12 个用户设备的情形。

这样，需要同时支持的用户设备数有可能会超过 LTE-A 中 MU-MIMO 的用户设备数或者 SU-MIMO 所能支持的数据流数。支持更多用户设备同时传输也意味着更多的用户设备的 DM-RS 将被复用在相同的时频资源内用于信道估计及数据解调。由于用户设备的信道衰落的影响，经过正交设计的 DM-RS 在经历各自信道而到达接收端后并不是理想地正交，随着 DM-RS 数目的增多，不同用户设备的 DM-RS 之间的正交性将愈加难以得到保证，从而有可能造成信道估计及解调性能损失。

另外，LDS 多址接入本质上也是一种使用扩频（spreading）方式的传输，例如将正交情况下（例如 OFDM）在 1 个子载波上传输的信息扩展到在多个子载波上同时进行传输。

例如图 2 和 3 所示，OFDM 系统中原本能够在 1 个 RB 内传输的数据被扩展到 4 个 RB 上进行传输，由于使用 LDS 结构，每个 RB 内有一半 RE 未被使用。相应地，DM-RS 也被扩展到 4 个 RB 的全部子载波范围，以确保每个 RB 都能够进行信道估计及解调。在总功率一定的条件下，由于 DM-RS 被扩展到更多的子载波，每个 RE 上的 DM-RS 符号功率下降。因此，LDS 多址接入情况下的 DM-RS 信噪比会低于正交情况下的 DM-RS 信噪比。并且 DM-RS 信噪比会随着所分配 RB 数量的增加而降低，信噪比的恶化会导致信道估计不准确，进而影响数据解调的性能，有可能成为非正交多址接入在发掘增益上的限制。

研究发现，LDS 结构可以被用来减少用户设备的 DM-RS 间干扰，并缓解 DM-RS 信噪比下降的趋势，本申请基于 LDS 结构特征，为 LDS 多址接入系统设计不同于 LTE/LTE-A 的 DM-RS 映射和复用方案。

在本申请中，主要针对上行多址接入系统，即多个用户设备向基站发送数据。以

下以将通信系统中的用户设备作为发送端、将基站作为接收端为例进行说明，但本发明不限于此，例如发送端和/或接收端还可以是其他的网络设备。

对于不同的 DM-RS，实际上其对应不同的天线端口（DM-RS port）。实施例中假设一个 DM-RS port 被配置给一个用户设备，即每个 DM-RS 对应一个用户设备，但本发明不限于此。实际应用中，一个用户设备可以配置多个 DM-RS port，即多个 DM-RS 对应一个用户设备，此时该用户有多个数据流传输，每个 DM-RS 对应一个数据流。

在本申请中，以用户设备作为发送端为例，各个用户设备或者数据流可以独立发送信号，各个用户设备或者数据流发送的信号经历各自的信道后，在接收端会发生重叠（或者称为叠加）。关于信号的映射和复用等具体过程或内容，可以参考相关技术，本申请不再详细说明。

实施例 1

本发明实施例提供一种解调参考信号的映射和复用方法，应用于低密度扩频多址接入系统中。图 4 是本发明实施例的解调参考信号的映射和复用方法的示意图，如图 4 所示，所述方法包括：

步骤 401，用户设备将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上；

步骤 402，用户设备使用所述多个时频资源块向基站传输数据和解调参考信号。

在本实施例中，多个用户设备向基站传输数据和 DM-RS，每一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠（或者也可以称为叠加）。

在本实施例中，该基站可以为宏基站（例如 eNB），该宏基站产生的宏小区（例如 Macro cell）可以为该用户设备提供服务。或者，该基站也可以为微基站，该微基站产生的微小区（例如 Small cell 或 Pico cell）可以为该用户设备提供服务。本发明不限于此，可以根据实际的需要确定具体的场景。其中，为了简单起见，图 3 中仅以一个用户设备为例进行说明。

在本实施例中，可以将用户设备进行数据和 DM-RS 传输的时频资源的最小粒度定义为资源块（RB，Resource Block），LTE 系统中 RB 被定义为频率方向包含 12 个

子载波和时间方向包含 14 个 OFDM 符号的一个时频资源块，一个子载波和一个符号对应时频资源称为资源元素（RE，Resource Element）。

在未来通信系统（例如 5G 系统）中根据业务或频点的不同，可能会对 RB 的尺寸（或大小）重新进行定义。无论使用何种定义，当用户设备使用一个或多个 RB 进行上行数据传输时，DM-RS 也会在数据所占用的 RB 内传输，基站根据 DM-RS 进行等效信道估计及数据解调和译码。

为便于说明，以下将以最小资源分配单位（本文称为时频资源块）是 1 个 RB 为例进行阐述。本发明对于时频资源块的具体内容或者构成并不进行限制。

在本实施例中，对于某一用户设备或者数据流，所述多个时频资源块被映射为具有稀疏图样；其中所述多个时频资源块包括：映射了所述某一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号的第一时频资源块，没有映射所述某一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号的第二时频资源块。

例如，一种使用跨 RB 物理资源映射来实现 LDS 多址接入的方法已经在 RAN1#85 次会中提出（可以参考背景技术中的参考文献[5]）。该方法产生出一种 RB 稀疏的 LDS 结构，即一部分 RB 完全映射满数据，而另一部分 RB 完全不映射任何数据，这实际上也是 LDS 的一种形式。对于这种 RB 稀疏的 LDS 结构，全部空白的 RB 中并没有数据传输，因此不需要映射 DM-RS。

图 5 是本发明实施例的 DM-RS 被映射后的示意图，图 6 是本发明实施例的 DM-RS 被映射后的示意图；图 5 和图 6 一起给出了一种 RB 稀疏的 LDS 多址接入的 DM-RS 示例。如图 5 和 6 所示，每个用户设备使用 4 个 RB 进行上行数据传输，共有 12 个用户设备复用到 4 个 RB。

如图 5 和 6 所示，对于用户设备 1，数据和 DM-RS 被映射到 RB 1 和 RB 2（即第一时频资源块），RB 3 和 RB 4 为空白（即第二时频资源块）。对于用户设备 2，数据和 DM-RS 被映射到 RB 1 和 RB 2（即第一时频资源块），RB 3 和 RB 4 为空白（即第二时频资源块）。对于用户设备 3，数据和 DM-RS 被映射到 RB 1 和 RB 3（即第一时频资源块），RB 2 和 RB 4 为空白（即第二时频资源块）。……。对于用户设备 12，数据和 DM-RS 被映射到 RB 3 和 RB 4（即第一时频资源块），RB 1 和 RB 2 为空白（即第二时频资源块）。

如图 5 和 6 所示，用户设备的 DM-RS 仅存在于有数据映射的 RB 内，因此用户

设备的 DM-RS 也呈现一种 LDS 结构，DM-RS 与数据总是同时出现在一个 RB 内。在每一时频资源块上，仅叠加（或重叠）有部分用户设备或者数据流的 DM-RS；例如，对于 RB 1，仅叠加（或重叠）有 12 个用户设备中的 6 个用户设备的数据和 DM-RS。

可以看到，图 2 和 3 中 DM-RS 占据了 48 个 RE，而本发明实施例的图 5 和 6 中 DM-RS 占据了 24 个 RE，因此图 5 和 6 中的 DM-RS 每 RE 能量要高于图 2 和 3，从而使图 5 和 6 的 DM-RS 具有更高的 RE 信噪比。

此外，图 2 和 3 中 12 个用户设备的 DM-RS 将重叠在一起，即每个用户设备的 DM-RS 将会受到来自于其他 11 个用户设备的干扰；对于图 5 和 6，由于用户设备的 DM-RS 以 RB 稀疏的方式进行映射，每个 RB 内有 6 个用户设备的 DM-RS 重叠在一起，即每个用户设备的 DM-RS 将会受到来自于其他 5 个用户设备的干扰。因此，本发明实施例的映射和复用方法在一定程度上减少了相互干扰的用户设备的 DM-RS 数目。

在本实施例中，被叠加（或重叠）在相同的时频资源块上的 DMRS 可以通过正交序列（例如通过 CS 产生）和/或 OCC 来保持正交性；并且正交序列和/或 OCC 在所述多个时频资源块之间被独立地配置。

例如，为了消除用户设备的 DM-RS 间干扰，需要保证不同用户 DM-RS 序列间的正交性。可以重用 LTE/LTE-A 中为 1 个 RB 分配资源时定义的 CAZAC（Constant Amplitude Zero Auto Correlation）序列，即每个 RB 内的 DM-RS 序列可以基于如下方式产生。

$$r_{PUSCH}^{(0)}\left(12m+n\right)=w^{(0)}\left(m\right)r_{u,v}^{(\alpha_0)}\left(n\right),\quad 0\le n\le 11, m=0,1 \tag{1}$$

其中 $\alpha_0=2\pi n_{CS,0}/12$，$n_{CS,0}=0,1,...,11$，表示 CS 值；

$\left[w^{(0)}(0)\quad w^{(0)}(1)\right]=\left[1\quad 1\right]$，或者 $\left[w^{(0)}(0)\quad w^{(0)}(1)\right]=\left[1\quad -1\right]$，表示 OCC。

对于每个时隙，$r_{PUSCH}^{(0)}\left(12m+n\right)$ 序列长度为 12。其中 $r_{u,v}^{(\alpha_0)}\left(n\right)$ 定义如下：

$$r_{u,v}^{(\alpha_0)}\left(n\right)=e^{j\alpha_0 n}\overline{r}_{u,v}\left(n\right),\quad 0\le n\le 11$$

$$\overline{r}_{u,v}\left(n\right)=\exp\left(j\varphi\left(n\right)\pi/4\right),\quad 0\le n\le 11$$

其中 $\varphi\left(n\right)$ 和 u 按照表 1 定义给出。

表 1

u	$\varphi(0),...,\varphi(11)$											
0	-1	1	3	-3	3	3	1	1	3	1	-3	3
1	1	1	3	3	3	-1	1	-3	-3	1	-3	3
2	1	1	-3	-3	-3	-1	-3	-3	1	-3	1	-1
3	-1	1	1	1	1	-1	-3	-3	1	-3	3	-1
4	-1	3	1	-1	1	-1	-3	-1	1	-1	1	3
5	1	-3	3	-1	-1	1	1	-1	-1	3	-3	1
6	-1	3	-3	-3	-3	3	1	-1	3	3	-3	1
7	-3	-1	-1	-1	1	-3	3	-1	1	-3	3	1
8	1	-3	3	1	-1	-1	-1	1	1	3	-1	1
9	1	-3	-1	3	3	-1	-3	1	1	1	1	1
10	-1	3	-1	1	1	-3	-3	-1	-3	-3	3	-1
11	3	1	-1	-1	3	3	-3	1	3	1	3	3
12	1	-3	1	1	-3	1	1	1	-3	-3	-3	1
13	3	3	-3	3	-3	1	1	3	-1	-3	3	3
14	-3	1	-1	-3	-1	3	1	3	3	3	-1	1
15	3	-1	1	-3	-1	-1	1	1	3	1	-1	-3
16	1	3	1	-1	1	3	3	3	-1	-1	3	-1
17	-3	1	1	3	-3	3	-3	-3	3	1	3	-1
18	-3	3	1	1	-3	1	-3	-3	-1	-1	1	-3
19	-1	3	1	3	1	-1	-1	3	-3	-1	-3	-1
20	-1	-3	1	1	1	1	3	1	-1	1	-3	-1
21	-1	3	-1	1	-3	-3	-3	-3	-3	1	-1	-3
22	1	1	-3	-3	-3	-3	-1	3	-3	1	-3	3
23	1	1	-1	-3	-1	-3	1	-1	1	3	-1	1
24	1	1	3	1	3	3	-1	1	-1	-3	-3	1
25	1	-3	3	3	1	3	3	1	-3	-1	-1	3
26	1	3	-3	-3	3	-3	1	-1	-1	3	-1	-3
27	-3	-1	-3	-1	-3	3	1	-1	1	3	-3	-3
28	-1	3	-3	3	-1	3	3	-3	3	3	-1	-1
29	3	-3	-3	-1	-1	-3	-1	3	-3	3	1	-1

每个小区的 DM-RS 配置原则（例如 u 值选择等）可以与 LTE/LTE-A 相同，不同之处在于这里对于每个时隙始终产生长度为 12 的短序列。

如图 5 和 6 所示，每个 RB 中叠加（或重叠）后的 DM-RS 需要提供 6 个用户设备的序列正交，从而能够区分和估计出 6 个用户设备的信道。为了保留 DM-RS 序列的正交性，相应地，CS 和/或 OCC 也逐个 RB 地进行配置。这里 CS 和 OCC 都是为了产生正交的序列。对于表 1 中基于某一 u 值产生出的序列，不同的 CS 将对应不同

的序列，而这些序列彼此间两两正交。OCC 利用了两个时隙，通过正交码来进一步提供正交性。

对于不同的用户设备，可以通过为他们配置不同的 CS 和/或 OCC 来实现用户设备的 DM-RS 序列正交。对于图 5 和 6 所示 DM-RS 的 RB 稀疏结构，CS 和 OCC 逐个 RB 地独立进行配置。对于每个 RB，需要区分出 6 个用户设备的信道。

表 2 给出了一种 CS 和 OCC 的配置示例，对于每个 RB，均可按照表 2 对复用在该 RB 内的 6 个用户设备进行配置。

表 2

CS	0	2	4	6	8	10
OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]

图 7 是本发明实施例的 CS 和 OCC 配置的示例图。对于在 4 个 RB 内复用 12 个用户设备的情况，图 7 给出了对于不同用户设备在不同 RB 内的 CS 和 OCC 配置示例。如图 7 所示，顶部标注的 CS 和 OCC 表示用户设备在第一个非空 RB 内的配置，底部标注表示用户设备在第二个非空 RB 内的 CS 和 OCC 配置。

为了表示清晰，图 7 将 CS 和 OCC 标注在了顶部和底部空白处。

图 8 是本发明实施例的 CS 和 OCC 配置的另一示例图，将 CS 和 OCC 标注在所配置的 RB 内。由图 8 可以看到，在每一个 RB 内，CS 和 OCC 的配置实际上均遵循表 2 的既定规则。

可以将图 8 抽象成表 3 的表格形式。表 3 中由 RB *i* 索引的 6 个 CS 和 OCC 配置对应于图 8 中 RB *i* 内存在 DM-RS 映射的 6 个用户设备。图 8 和表 3 是一一对应关系。为简单起见，表 3 以表格形式对 CS 和 OCC 配置进行示例。

表 3

RB 1	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]
RB 2	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]
RB 3	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]
RB 4	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]

在本实施例中，CS 和/或 OCC 的配置原则在于能够在每个 RB 内区分出所复用的用户，例如可以使不同用户设备配置的 CS 不同，或者 OCC 不同，或者 CS 和 OCC 均不相同，至于具体的配置参数可以有不同组合，并且由于采用逐 RB 配置方式，参数配置也不受到 RB 数目限制。

例如，表 4 以表格形式对 CS 和 OCC 配置进行另一示例，使用了与表 3 不同的 CS 配置来区分用户设备。

表 4

RB 1	CS	1	3	5	7	9	11
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]
RB 2	CS	1	3	5	7	9	11
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]
RB 3	CS	1	3	5	7	9	11
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]
RB 4	CS	1	3	5	7	9	11
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]

例如，表 5 以表格形式对 CS 和 OCC 配置进行另一示例，仅使用 CS 对用户设备进行区分，而将 OCC 固定为[1,1]。

表 5

RB 1	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]
RB 2	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]
RB 3	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]
RB 4	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]

例如，表 6 以表格形式对 CS 和 OCC 配置进行另一示例，表 6 中不同的 RB 使用了不同的 CS 和 OCC 配置，即 RB 之间独立配置。

表 6

RB1	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]
RB2	CS	0	2	4	6	8	10
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]
RB3	CS	1	3	5	7	9	11
	OCC	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]	[1,1]
RB4	CS	1	3	5	7	9	11
	OCC	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]	[1,1]	[1,-1]

值得注意的是，以上表 1 至 6 仅对 CS 和/或 OCC 进行了实例性说明，但本发明不限于此，其他参数配置情况不再一一列举。作为具体示例，本实施例中重用了 LTE/LTE-A 中为 1 个 RB 分配资源时定义的 CAZAC 序列，循环位移的使用是为了构造产生出不同的正交序列，实际上正交序列的产生方法不局限于此，本发明也可以使用任何其他类型的正交序列。

另外，本实施例中仅以时频资源块为 1 个 RB 为例，实际应用中，时频资源块的

构成可能发生变化，例如 1 个时频资源块可以包含多个 RB，或者 1 个时频资源块的大小不足一个 RB，此时正交序列的长度也会相应发生变化。

由上述实施例可知，每一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号被映射到多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及部分用户设备或者数据流的解调参考信号被叠加在相同的时频资源块上。由此，在 LDS 多址接入系统中能将 DM-RS 复用在既定时频资源内，并且仍然能够保证传输的性能。

实施例 2

本发明实施例在实施例 1 的基础上对 DM-RS 的映射和复用进行进一步说明。本实施例 2 涉及免调度传输（grant-free transmission）场景，与实施例 1 相同的内容不再赘述。

在本实施例中，发送端可以从预先配置的 DM-RS 配置信息中选择正交序列和/或正交叠加码，并采用对应的稀疏图样映射数据和 DM-RS；以及接收端通过盲检 DM-RS 来确定用户设备是否发送数据或者数据流是否存在，并基于所述 DM-RS 来进行信道估计和数据解调。

免调度传输是 5G 系统多址接入的一个重要特点，目的主要是为了减少小包业务中调度信令所造成的开销，同时也能够减少用户设备在发起数据传输前的等待时间。本发明实施例的 DM-RS 映射和复用方案可以应用于免调度传输场景。

仍以 12 用户设备复用于 4 个 RB 为例，基站事先确定所使用的 DM-RS 配置，例如按照图 8 得到 12 个用户设备的 DM-RS 配置；基站将 DM-RS 配置通知给等待数据传输的用户设备；当用户设备自身有数据到达并需要传输时，用户设备可以随机从 12 种 DM-RS 配置中选择一种，进行相应的 DM-RS 传输，同时用户设备会选择一种稀疏图样进行数据传输。数据稀疏图样通过某种方式与 DM-RS 配置构成一一对应关系，例如图 8 所示。

由于用户设备的传输事先没有得到基站的调度，基站侧需要盲检当前有哪些用户设备真正发起了数据传输，例如基站可以通过盲检 DM-RS 序列的存在性来获得这一信息，DM-RS 序列存在即意味着用户设备进行了有效的数据传输，基站需要对该用户设备进行基于 DM-RS 的信道估计并解调数据。

对于免调度传输，同时发起上行传输的用户设备数目并不确定，可能是 1 到 12

间的任何值，甚至也可以超过 12。对于某些突发的用户设备数目及用户设备选择的稀疏图样，本发明实施例的 DM-RS 的映射和复用方案可以在一定程度上完全或部分避免用户 DM-RS 碰撞，从而为盲检和信道估计及解调带来好处。

图 9 是本发明实施例的 DM-RS 碰撞的示意图，图 9 所示，例如当 2 个用户设备发起数据传输时，DM-RS 完全没有发生碰撞，从而有利于提高基站对 DM-RS 盲检的成功概率。

如图 9 所示，当 3 个用户设备发起数据传输时，尽管部分 RB 内的 DM-RS 发生碰撞，但仍有部分 RB 内的 DM-RS 没有碰撞，没有碰撞的 DM-RS 也可以为盲检提供比较可靠的判断信息。同时，避免和减少 DM-RS 碰撞也有利于提升信道估计和数据解调性能。相比之下，如果重用 LTE/LTE-A 中的 DM-RS 映射和复用方案，只要多于 1 个用户设备同时发起数据传输，DM-RS 就会发生碰撞。

由上述实施例可知，每一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号被映射到多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及部分用户设备或者数据流的解调参考信号被叠加在相同的时频资源块上。由此，在 LDS 多址接入系统中能将 DM-RS 复用在既定时频资源内，并且仍然能够保证传输的性能。

实施例 3

本发明实施例在实施例 1 的基础上对 DM-RS 的映射和复用进行进一步说明。本实施例 3 涉及时频资源块的结构，与实施例 1 相同的内容不再赘述。

出于支持新型业务（例如机器类型通信、低时延高可靠通信等）或者支持更高频段的考虑，5G 系统可能会对帧结构重新进行设计，此时子帧长度、每个子帧包含的 OFDM 符号个数、RB 所包含的子载波个数均有可能发生变化，从而上行 DM-RS 所占的符号数和符号位置也可能与 LTE/LTE-A 不同。

图 10 是本发明实施例的子帧结构的示意图，图 10 所示，例如可能存在不同的子帧结构或时间间隔（time interval），其中 DM-RS 可能存在于 2 个符号内，如子帧结构 1；或者 DM-RS 仅存在于 1 个符号内，如子帧结构 2。

其中 A、B、C 表示该时间间隔内的其他区域，可用于传输下行控制信息、下行数据、下行参考信号、保护间隔（GP）、上行数据、上行控制信息、上行参考信号等等，甚至 A、B、C 中的一个或几个可以不存在。

为了进一步增加 DM-RS 数量，DM-RS 也可以占用多于 2 个 OFDM 符号，本实施例不再一一列举。上述情况改变的只是 DM-RS 在 1 个 RB 内的数量及位置，RB 稀疏的 DM-RS 映射方法同样可以推广和应用到以上各种情况，DM-RS 仍然按照 RB 稀疏方式映射到不同 RB。

图 11 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的示意图，示出了采用图 10 所示的子帧结构时进行 DM-RS 映射和复用的情况。对于具体的 DM-RS 映射和复用方式，可以按照实施例 1 进行，利用 DM-RS 序列的正交性来区分用户设备。

使用实施例 1 方法时，如果 DM-RS 仅占一个符号，如子帧结构 2，则可以不使用 OCC，仅靠 DM-RS 序列的正交性区分用户设备，如果一个 RB 所包含的子载波个数发生变化，则 DM-RS 序列需要重新选择和设计。

实施例 4

本发明实施例在实施例 1 至 3 的基础上对 DM-RS 的映射和复用进行进一步说明。与实施例 1 至 3 相同的内容不再赘述。本实施例 4 的设计思路是通过频分复用（FDM，Frequency Division Multiplexing）方式避免用户设备间的 DM-RS 碰撞。

例如对于每个 RB 有 6 个用户设备的 DM-RS 发生重叠碰撞，实施例 1 中依赖 DM-RS 序列的正交性对这 6 个用户设备进行区分，而本实施例通过 FDM 方式完全避免这 6 个用户设备间的 DM-RS 碰撞。

即在本实施例中，对于某一映射了数据和解调参考信号的时频资源块，使用该时频资源块传输数据的每一用户设备或者数据流的 DM-RS 占用该时频资源块的部分频域资源。使用该时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流的 DM-RS 采用 FDM 方式被映射在相同的时域资源上。

图 12 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的示意图，如图 12 所示，使用同一 RB 的 6 个用户设备（例如使用 RB 1 的用户设备 1-6；使用 RB 2 的用户设备 1-2、7-10，使用 RB 3 的用户设备 3-4、7-8、11-12；使用 RB 4 的用户设备 5-6、9-12）的 DM-RS 以 FDM 方式进行复用，这些不同用户设备的 DM-RS 占用不同的 RE，因此完全避免了用户设备的 DM-RS 间的碰撞。

对于某一用户设备而言，可以利用 DM-RS 位置的信道估计值，通过对其进行插值来得到数据位置的信道估计。为提升信道估计性能，可以根据实际信道条件考虑进

行跨 RB 的信道插值。由于 DM-RS 并不在所有子载波上传输，因此 DM-RS 的每 RE 功率/能量可以得到提升。

在图 12 所示的示例中，每一用户设备的 DM-RS 所占用 RE 数为 8，所以用户设备可以使用长度为 8 的 DM-RS 序列，该序列可以是 PN 伪随机序列或者 CAZAC 序列或者其它任何序列，由于不存在用户设备的 DM-RS 碰撞，OCC 也无需使用。

对于图 12 的免调度传输情况，基站可以在所有可能出现 DM-RS 的位置对 DM-RS 序列进行盲检，从而通过 DM-RS 的存在性来判断哪些用户设备正在进行数据传输，无碰撞的 DM-RS 映射方法将有利于提高盲检可靠性。

图 13 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的另一示意图。对于在帧结构及 DM-RS 变化情况下的扩展，图 13 给出了当 DM-RS 仅存在于 1 个 OFDM 符号内时的示意情况，仍然能够保证不同用户设备的 DM-RS 互不干扰。

实施例 5

本发明实施例在实施例 1 至 4 的基础上对 DM-RS 的映射和复用进行进一步说明。与实施例 1 至 4 相同的内容不再赘述。本实施例 5 的设计思路是通过 FDM 和码分复用（CDM，Code Division Multiplexing）相结合的方式避免用户设备间的 DM-RS 碰撞。

即在本实施例中，对于某一映射了数据和解调参考信号的时频资源块，使用该时频资源块传输数据的每一用户设备或者数据流的 DM-RS 占用该时频资源块的部分频域资源。

其中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流中，部分用户设备或者数据流的 DM-RS 采用 FDM 方式被映射在相同的时域资源上，并且部分用户设备或者数据流的 DM-RS 采用 CDM 方式被映射在相同的时频资源上。

图 14 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的示意图。如图 14 所示，在每个 RB 内，例如 6 个用户设备的 DM-RS 采用 FDM 和 CDM 相结合的方式进行映射。

如图 14 所示，例如用户设备 1 和用户设备 3 的 DM-RS 通过 FDM 方式避免碰撞，而用户 1 设备和用户设备 2 的 DM-RS 则通过 CDM 方式得到分辨。更具体地，用户设备 1 和用户设备 2 可以使用不同的 OCC 来构造正交性。

这里可以使用长度为 2 的 OCC，定义与实施例 1 相同，即 $\left[w(0) \quad w(1)\right]=\left[1 \quad 1\right]$ 或

者$\left[w(0) \quad w(1)\right]=\left[1 \quad -1\right]$。

在本实施例中，对于采用 CDM 方式的 DM-RS，OCC 的使用可以满足如下条件的一项或多项：同一时频资源块中在时域方向上排列的 DM-RS 使用一组 OCC；同一时频资源块中在频域方向上排列的 DM-RS 使用一组 OCC；在频域方向上跨资源块地相邻排列的 DM-RS 使用一组 OCC。

图 15 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的另一示意图，示出了 6 个用户设备的情况；图 16 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的另一示意图，示出了另 6 个用户设备的情况。图 15 和图 16 一起示出了为不同用户设备配置 OCC 的情况。

以图 15 为例，图 15 中长度为 2 的 OCC 可以由频率方向相邻的 2 个 DM-RS 构成，在图 15 中交替使用实线和虚线方框作为示例圈出。另外，长度为 2 的 OCC 也可由时间方向相邻的 2 个 DM-RS 构成，在图中使用虚线方框示意性标出。因此，OCC 具有时频二维正交性，为基站对 OCC 解扩提供了更多的自由度，基站可以根据实际情况选择合适的 OCC 进行解扩以及后续的信道估计和信道插值。

图 17 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的另一示意图，给出了当 DM-RS 仅存在于 1 个 OFDM 符号内时的示意情况，OCC 配置可以通过仅保留图 14 中的一列 DM-RS 得到，频率方向上相邻的 2 个 DM-RS 构成一组正交的 OCC。

图 18 是本发明实施例的 DM-RS 映射和复用的另一示意图，给出了 DM-RS 使用 FDM 和 CDM 复用的另一种方式，这里对时间方向相邻的 2 个 DM-RS 使用长度为 2 的 OCC。图 15 也可以等效看作是将图 12 中频率方向的 DM-RS 符号进行了均匀排列，OCC 同样可以按照图 13 的方法进行配置。

在本实施例中，使用某一时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流中，部分用户设备或者数据流的 DM-RS 还采用时分复用（TDM，Time Division Multiplexing）方式被叠加在不同的时域资源上。

实施例 6

本发明实施例在实施例 1 的基础上对 DM-RS 的映射和复用进行进一步说明。本实施例 6 涉及资源块的稀疏图样，与实施例 1 相同的内容不再赘述。

在本实施例中，多个时频资源块中部分或全部的第一时频资源块被连续排列，或者部分或全部的第二时频资源块被连续排列，或者第一时频资源块和第二时频资源块

被交错排列。

例如，可以定义最小的稀疏图样为[1, 1, 0, 0]，“1”表示该 RB 有 DM-RS 映射，“0”表示该 RB 为空，则最小稀疏图样占据 4 个 RB。

图 19 是本发明实施例的资源块稀疏图样的示意图，如图 19 中（A）所示。实际分配的 RB 资源可能多于 4 个 RB。图 19 以 8 个 RB 资源分配为例，给出了 2 种基于最小稀疏图样的扩展方法以及对应的 DM-RS 长度变化。对于其他类型的最小稀疏图样以及扩展到所分配的所有 RB，均可按此方法类推得到。

如图 19 中（B）所示，一种扩展方法为连续重复，即重复为[1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0], DM-RS 的最小单位为 1 个 RB，因此 DM-RS 仍然按照逐个 RB 进行生成和映射，与图 19 中（A）相同。例如当按照实施例 1 生成序列时，DM-RS 序列长度为 12。

如图 19 中（C）所示，另一种扩展方法为间隔重复，即重复为[1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0]，RB 编号 1、3、5、7 对应[1, 1, 0, 0]， RB 编号 2、4、6、8 也对应[1, 1, 0, 0]。DM-RS 的最小单位可以选为 1 个 RB，此时 DM-RS 可以按照逐个 RB 生成和映射（按照 1 个 RB 选取总是可行的）。另外，也可以认为 DM-RS 的最小单位为 2 个 RB，此时 DM-RS 将以 2 个 RB 为最小粒度进行生成映射，即形成以 2 个 RB 为最小粒度的稀疏图样[1, 1, 0, 0]，其中[1, 1, 0, 0]中的每个元素对应于 2 个 RB 内是否有 DM-RS 映射。例如当按照实施例 1 生成 DM-RS 序列时，DM-RS 序列长度为 24，将其映射到 2 个 RB 内，使用更长 DM-RS 序列可以进一步增强用户设备间的正交性。

在以上各实施例中，为便于表述 LDS 结构，统一以最小稀疏图样为 4 个 RB 为例进行说明，其中 2 个 RB 为空，2 个 RB 存在数据和 DM-RS，例如[1, 1, 0, 0]。但本发明不限于此，还可以扩展到其他类型的 LDS 结构。

例如 6 个 RB 的 LDS 图样[1, 0, 1, 0, 1, 1]，其中包含 6 个“0”、“1”元素。更广义地，例如扩展到 m 个 RB 资源分配情况，此时最小稀疏图样为 m 个 RB，假设其中 n 个 RB 为空，p 个 RB 用于数据传输和 DM-RS 映射，其中 $m = n + p$，最小稀疏图样将会有更多不同的“0”、“1”排列组合。

当将最小稀疏图样扩展到更多的 RB 上时，可以沿用图 19 的方法。

实施例 7

以上实施例均按照不同 DM-RS 对应不同的用户设备进行阐述，实际上 DM-RS

的功能在于分离和估计不同的信道，至于这些信道本身，可以来自不同的用户设备，或者来自不同的空间数据流（也可以称为 layer），以上实施例仅从区分不同用户设备这一应用角度进行说明和描述，其具体应用可以根据实际场景进行选择。

更广义地，不同的 DM-RS 实际上可以被定义为不同的天线端口（DM-RS port），可以对天线端口进行不同的配置，例如，多个天线端口可以被配置给同一用户设备，不同的天线端口对应不同的空间数据流；或者多个天线端口可以被配置给多个不同的用户设备，不同的天线端口对应不同的用户设备。

实施例 8

为便于阐述，以上实施例均以 RB 作为最小单位进行资源分配，即图中表示用户设备分配资源的每个方框代表一个 RB。本发明也可以应用于其他资源分配粒度，例如最小资源粒度为多个 RB，或者最小资源粒度小于一个 RB。本发明不限于此，可以根据实际情况适当地调整资源分配粒度。

实施例 9

本发明实施例提供一种解调参考信号的映射和复用装置，配置于低密度扩频多址接入系统中。例如可以配置在用户设备中，也可以配置在基站中。此外，每个用户设备可以使用该装置进行解调参考信号的映射和复用，每个数据流也可以使用该装置进行解调参考信号的映射和复用。本发明实施例与实施例 1 至 6 相同的内容不再赘述。

图 20 是本发明实施例的解调参考信号的映射和复用装置的示意图，如图 20 所示，解调参考信号的映射和复用装置 2000 包括：

映射单元 2001，其将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，其中每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及

传输单元 2002，其使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号，其中在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

在本实施例中，对于某一用户设备或者数据流，所述多个时频资源块被映射为具有稀疏图样；其中所述多个时频资源块包括：映射了所述某一用户设备或者数据流的数据和 DM-RS 的第一时频资源块，没有映射所述某一用户设备或者数据流的数据和

DM-RS 的第二时频资源块。

在本实施例中，被叠加（或重叠）在相同的时频资源块上的 DM-RS 可以通过正交序列和/或正交叠加码来保持正交性；并且所述正交序列和/或正交叠加码在所述时频资源块之间被独立地配置。

在本实施例中，对于某一映射了所述数据和 DM-RS 的时频资源块，使用所述时频资源块传输数据的每一用户设备或者数据流的 DM-RS 可以占用所述时频资源块的部分频域资源。

在一个实施方式中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流的 DM-RS 可以采用 FDM 方式被映射在相同的时域资源上。

在另一个实施方式中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流中，部分用户设备或者数据流的 DM-RS 可以采用 FDM 方式被映射在相同的时域资源上，并且部分用户设备或者数据流的 DM-RS 可以采用 CDM 方式被映射在相同的时频资源上。

在另一个实施方式中，对于采用 CDM 方式的 DM-RS，正交叠加码的使用可以满足如下条件的一项或多项：同一时频资源块中在时域方向上排列的 DM-RS 使用一组正交叠加码；同一时频资源块中在频域方向上排列的 DM-RS 使用一组正交叠加码；在频域方向上跨资源块地相邻排列的 DM-RS 使用一组正交叠加码。

在本实施例中，在所述多个时频资源块中，部分或全部所述第一时频资源块可以被连续排列，或者部分或全部所述第二时频资源块可以被连续排列，或者所述第一时频资源块和所述第二时频资源块可以被交错排列。

由上述实施例可知，每一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号被映射到多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及部分用户设备或者数据流的解调参考信号被叠加在相同的时频资源块上。由此，在 LDS 多址接入系统中能将 DM-RS 复用在既定时频资源内，并且仍然能够保证传输的性能。

实施例 10

本发明实施例还提供一种通信系统，使用低密度扩频多址接入。本发明实施例与实施例 1 至 7 相同的内容不再赘述。所述通信系统包括：

多个用户设备，其将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，并使用所述

多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号；

基站，其接收所述多个用户设备发送的所述解调参考信号，根据所述解调参考信号进行信道估计以及数据解调和译码；

其中，每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

在本实施例中，所述用户设备还可以用于从预先配置的解调参考信号配置信息中选择循环位移和/或正交叠加码，并采用对应的稀疏图样映射所述数据和所述解调参考信号；以及所述基站还可以用于通过盲检解调参考信号来确定用户设备是否发送数据或者数据流是否存在，并基于所述解调参考信号来进行信道估计和数据解调。

图 21 是本发明实施例的通信系统的示意图，示意性说明了发送端为用户设备以及接收端为基站的情况，如图 21 所示，通信系统 2100 可以包括基站 2101 和用户设备 2102。其中，基站 2101 和/或用户设备 2102 可以配置有如实施例 7 所述的解调参考信号的映射和复用装置 2000。

本发明实施例还提供一种发送端，例如可以是用户设备，但本发明不限于此，还可以是其他的网络设备。以下以用户设备为例进行说明。

图 22 是本发明实施例的用户设备的示意图。如图 22 所示，该用户设备 2200 可以包括中央处理器 100 和存储器 140；存储器 140 耦合到中央处理器 100。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。其中，中央处理器 100 可以被配置为实现实施例 1 至 7 所述的解调参考信号的映射和复用方法。

例如，中央处理器 100 可以被配置为进行如下的控制：将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，以及使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号；其中，每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上，以及在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

如图 22 所示，该用户设备 2200 还可以包括：通信模块 110、输入单元 120、显示器 160、电源 170。其中，上述部件的功能与现有技术类似，此处不再赘述。值得注意的是，用户设备 2200 也并不是必须要包括图 22 中所示的所有部件，上述部件并

不是必需的；此外，用户设备 2200 还可以包括图 22 中没有示出的部件，可以参考现有技术。

本发明实施例还提供一种接收端，例如可以是基站，但本发明不限于此，还可以是其他的网络设备。以下以基站为例进行说明。

图 23 是本发明实施例的基站的构成示意图。如图 23 所示，基站 2300 可以包括：中央处理器（CPU）200 和存储器 210；存储器 210 耦合到中央处理器 200。其中该存储器 210 可存储各种数据；此外还存储信息处理的程序，并且在中央处理器 200 的控制下执行该程序。其中，中央处理器 200 可以被配置为实现实施例 1 至 7 所述的解调参考信号的映射和复用方法。

例如，中央处理器 200 可以被配置为进行如下的控制：将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，以及使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号；其中，每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上，以及在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

此外，如图 23 所示，基站 2300 还可以包括：收发机 220 和天线 230 等；其中，上述部件的功能与现有技术类似，此处不再赘述。值得注意的是，基站 2300 也并不是必须要包括图 23 中所示的所有部件；此外，基站 2300 还可以包括图 23 中没有示出的部件，可以参考现有技术。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在解调参考信号的映射和复用装置或者用户设备中执行所述程序时，所述程序使得所述解调参考信号的映射和复用装置或者用户设备执行实施例 1 至 7 所述的解调参考信号的映射和复用方法。

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解调参考信号的映射和复用装置或者用户设备执行实施例 1 至 7 所述的解调参考信号的映射和复用方法。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在解调参考信号的映射和复用装置或者基站中执行所述程序时，所述程序使得所述解调参考信号的映射和复用装置或者基站执行实施例 1 至 7 所述的解调参考信号的映射和复用方法。

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解调参考信号的映射和复用装置或者基站执行实施例 1 至 7 所述的解调参

考信号的映射和复用方法。

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。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。

结合本发明实施例描述的信息传输方法/装置可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者组合。例如，图 20 中所示的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合（例如，映射单元和传输单元等），既可以对应于计算机程序流程的各个软件模块，亦可以对应于各个硬件模块。这些软件模块，可以分别对应于图 4 所示的各个步骤。这些硬件模块例如可利用现场可编程门阵列（FPGA）将这些软件模块固化而实现。

软件模块可以位于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其它形式的存储介质。可以将一种存储介质耦接至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息；或者该存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。该软件模块可以存储在移动终端的存储器中，也可以存储在可插入移动终端的存储卡中。例如，若设备（如移动终端）采用的是较大容量的 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置，则该软件模块可存储在该 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置中。

针对附图中描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意适当组合。针对附图描述的功能方框中的一个或多个和/或功能方框的一个或多个组合，还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

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映射和复用方法，应用于低密度扩频多址接入系统中，所述解调参考信号的映射和复用方法包括：

将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，其中每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及

使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号，其中在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

2、根据权利要求 1 所述的映射和复用方法，其中，对于某一用户设备或者数据流，所述多个时频资源块被映射为具有稀疏图样；

其中所述多个时频资源块包括：映射了所述某一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号的第一时频资源块，没有映射所述某一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号的第二时频资源块。

3、根据权利要求 1 所述的映射和复用方法，其中，重叠在相同的时频资源块上的所述解调参考信号通过正交序列和/或正交叠加码来保持正交性；并且所述正交序列和/或正交叠加码在所述多个时频资源块之间被独立地配置。

4、根据权利要求 1 所述的映射和复用方法，其中，所述映射和复用方法还包括：

发送端从预先配置的解调参考信号配置信息中选择正交序列和/或正交叠加码，并采用对应的稀疏图样映射所述数据和所述解调参考信号；以及

接收端通过盲检所述解调参考信号来确定用户设备是否发送数据或者数据流是否存在，并基于所述解调参考信号来进行信道估计和数据解调。

5、根据权利要求 1 所述的映射和复用方法，其中，对于某一映射了所述数据和所述解调参考信号的时频资源块，使用所述时频资源块传输数据的每一用户设备或者数据流的所述解调参考信号占用所述时频资源块的部分频域资源。

6、根据权利要求 5 所述的映射和复用方法，其中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流的所述解调参考信号采用频分复用方式被映射在相同的时域资源上。

7、根据权利要求 5 所述的映射和复用方法，其中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流中，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号采用

频分复用方式被映射在相同的时域资源上，并且部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号采用码分复用方式被映射在相同的时频资源上。

8、根据权利要求 7 所述的映射和复用方法，其中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流中，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号还采用时分复用方式被映射在不同的时域资源上。

9、根据权利要求 5 所述的映射和复用方法，其中，对于采用码分复用方式的所述解调参考信号，正交叠加码的使用满足如下条件的一项或多项：

同一时频资源块中在时域方向上排列的所述解调参考信号使用一组正交叠加码；

同一时频资源块中在频域方向上排列的所述解调参考信号使用一组正交叠加码；

在频域方向上跨资源块地相邻排列的所述解调参考信号使用一组正交叠加码。

10、根据权利要求 2 所述的映射和复用方法，其中，在所述多个时频资源块中，部分或全部所述第一时频资源块被连续排列，或者部分或全部所述第二时频资源块被连续排列，或者所述第一时频资源块和所述第二时频资源块被交错排列。

11、一种解调参考信号的映射和复用装置，配置于低密度扩频多址接入系统中，所述解调参考信号的映射和复用装置包括：

映射单元，其将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，其中每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及

传输单元，其使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号，其中在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

12、根据权利要求 11 所述的映射和复用装置，其中，对于某一用户设备或者数据流，所述多个时频资源块被映射为具有稀疏图样；

其中所述多个时频资源块包括：映射了所述某一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号的第一时频资源块，没有映射所述某一用户设备或者数据流的数据和解调参考信号的第二时频资源块。

13、根据权利要求 11 所述的映射和复用装置，其中，重叠在相同的时频资源块上的所述解调参考信号通过正交序列和/或正交叠加码来保持正交性；并且所述正交序列和/或正交叠加码在所述时频资源块之间被独立地配置。

14、根据权利要求 11 所述的映射和复用装置，其中，对于某一映射了所述数据和所述解调参考信号的时频资源块，使用所述时频资源块传输数据的每一用户设备或

者数据流的所述解调参考信号占用所述时频资源块的部分频域资源。

15、根据权利要求 14 所述的映射和复用装置，其中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流的所述解调参考信号采用频分复用方式被映射在相同的时域资源上。

16、根据权利要求 14 所述的映射和复用装置，其中，使用所述时频资源块传输数据的多个用户设备或者数据流中，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号采用频分复用方式被映射在相同的时域资源上，并且部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号采用码分复用方式被映射在相同的时频资源上。

17、根据权利要求 14 所述的映射和复用装置，其中，对于采用码分复用方式的所述解调参考信号，正交叠加码的使用满足如下条件的一项或多项：

同一时频资源块中在时域方向上排列的所述解调参考信号使用一组正交叠加码；

同一时频资源块中在频域方向上排列的所述解调参考信号使用一组正交叠加码；

在频域方向上跨资源块地相邻排列的所述解调参考信号使用一组正交叠加码。

18、根据权利要求 12 所述的映射和复用装置，其中，在所述多个时频资源块中，部分或全部所述第一时频资源块被连续排列，或者部分或全部所述第二时频资源块被连续排列，或者所述第一时频资源块和所述第二时频资源块被交错排列。

19、一种通信系统，使用低密度扩频多址接入，所述通信系统包括：

多个用户设备，其将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上，并使用所述多个时频资源块传输所述数据和所述解调参考信号；

基站，其接收所述多个用户设备发送的所述解调参考信号，根据所述解调参考信号进行信道估计以及数据解调和译码；

其中，每一用户设备或者数据流的所述数据和所述解调参考信号被映射到所述多个时频资源块中的部分时频资源块上；以及在每一时频资源块上，部分用户设备或者数据流的所述解调参考信号被重叠。

20、根据权利要求 19 所述的通信系统，其中，所述用户设备还用于从预先配置的解调参考信号配置信息中选择正交序列和/或正交叠加码，并采用对应的稀疏图样映射所述数据和所述解调参考信号；以及

所述基站还用于通过盲检所述解调参考信号来确定用户设备是否发送数据或者数据流是否存在，并基于所述解调参考信号来进行信道估计和数据解调。

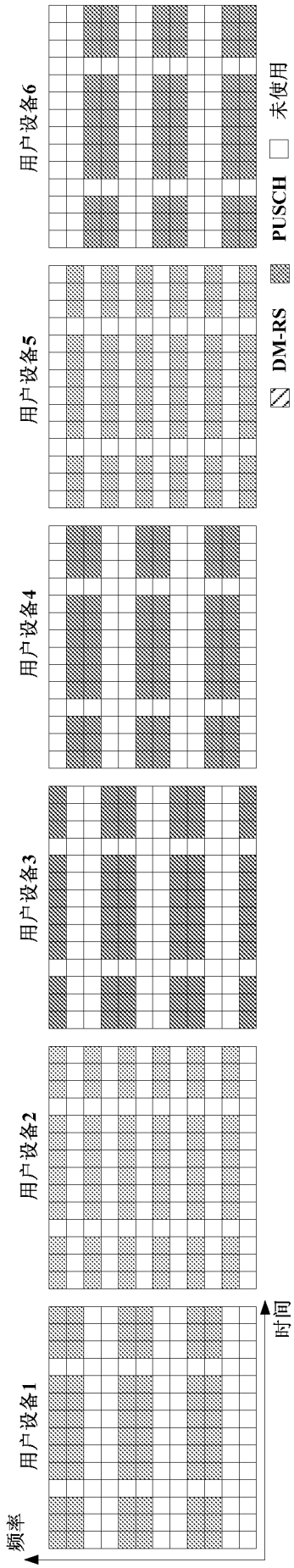


图 1

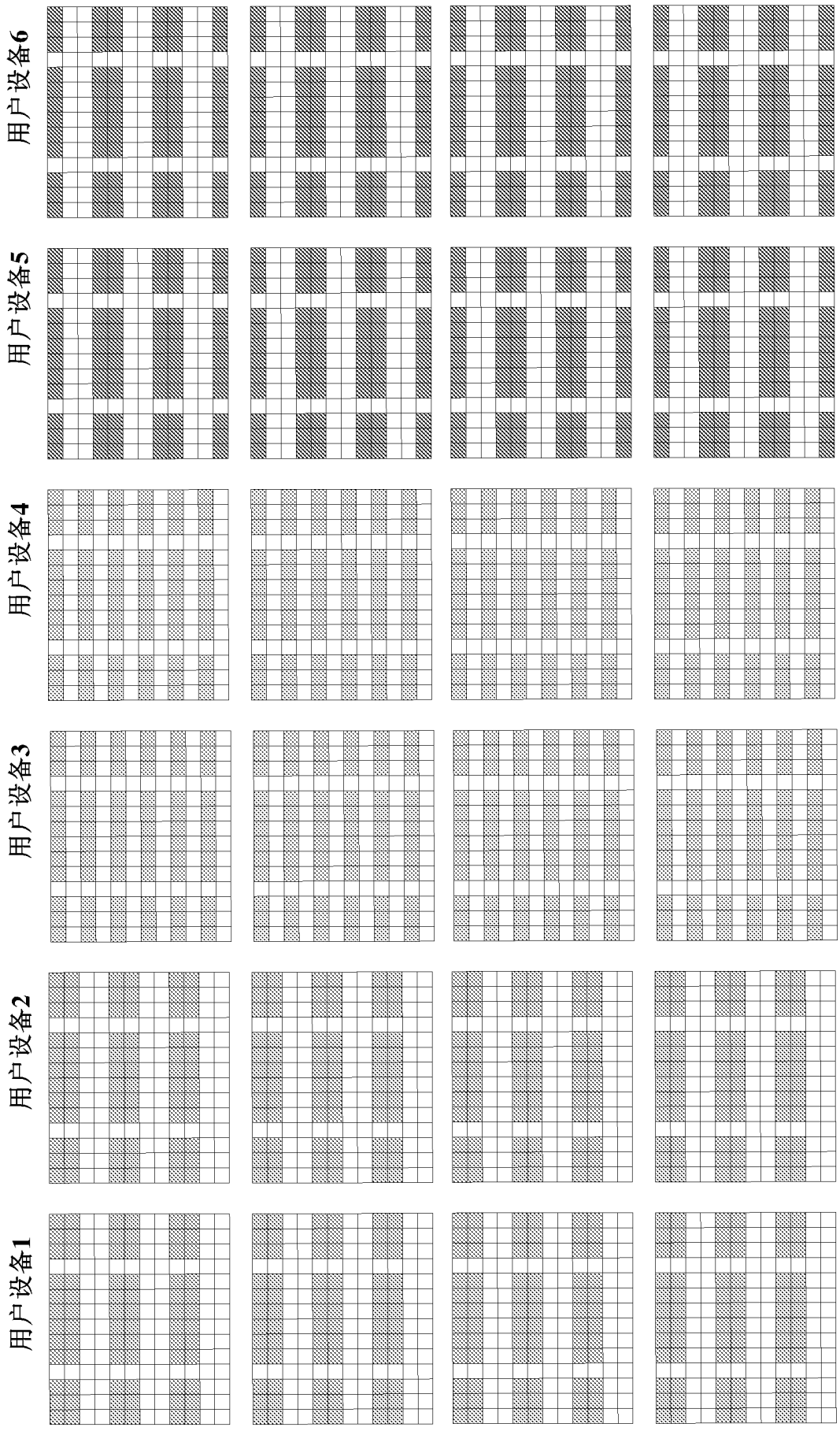


图 2

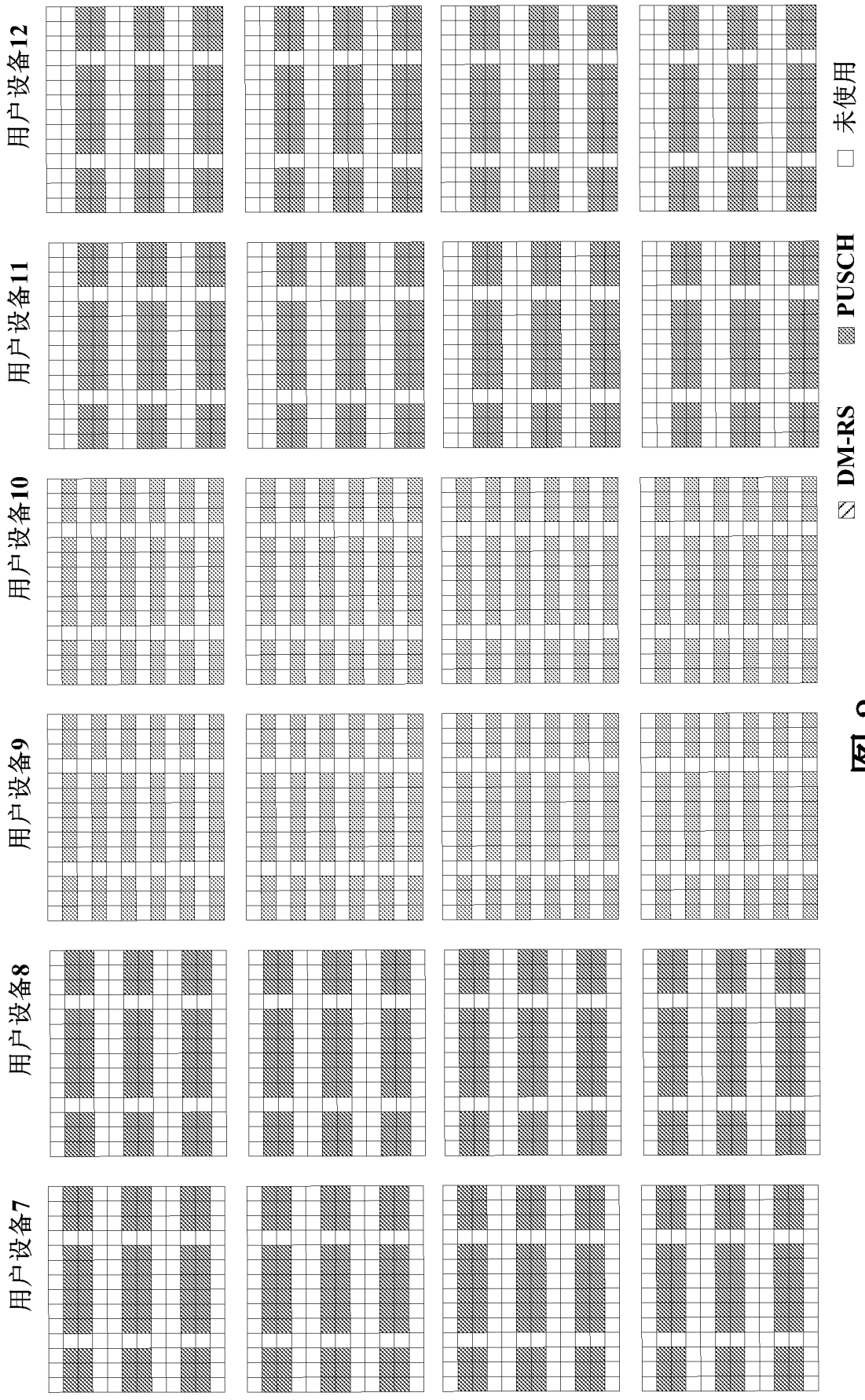


图 3

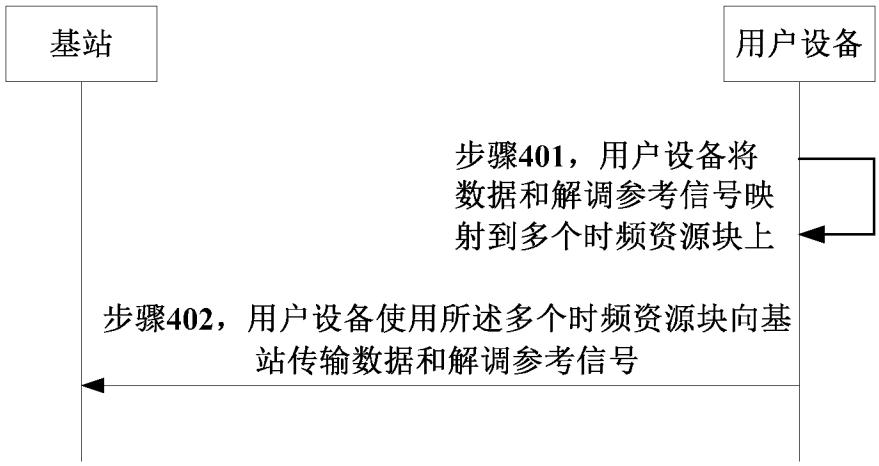

基站
用户设备
步骤401，用户设备将数据和解调参考信号映射到多个时频资源块上
步骤402，用户设备使用所述多个时频资源块向基站传输数据和解调参考信号

图 4

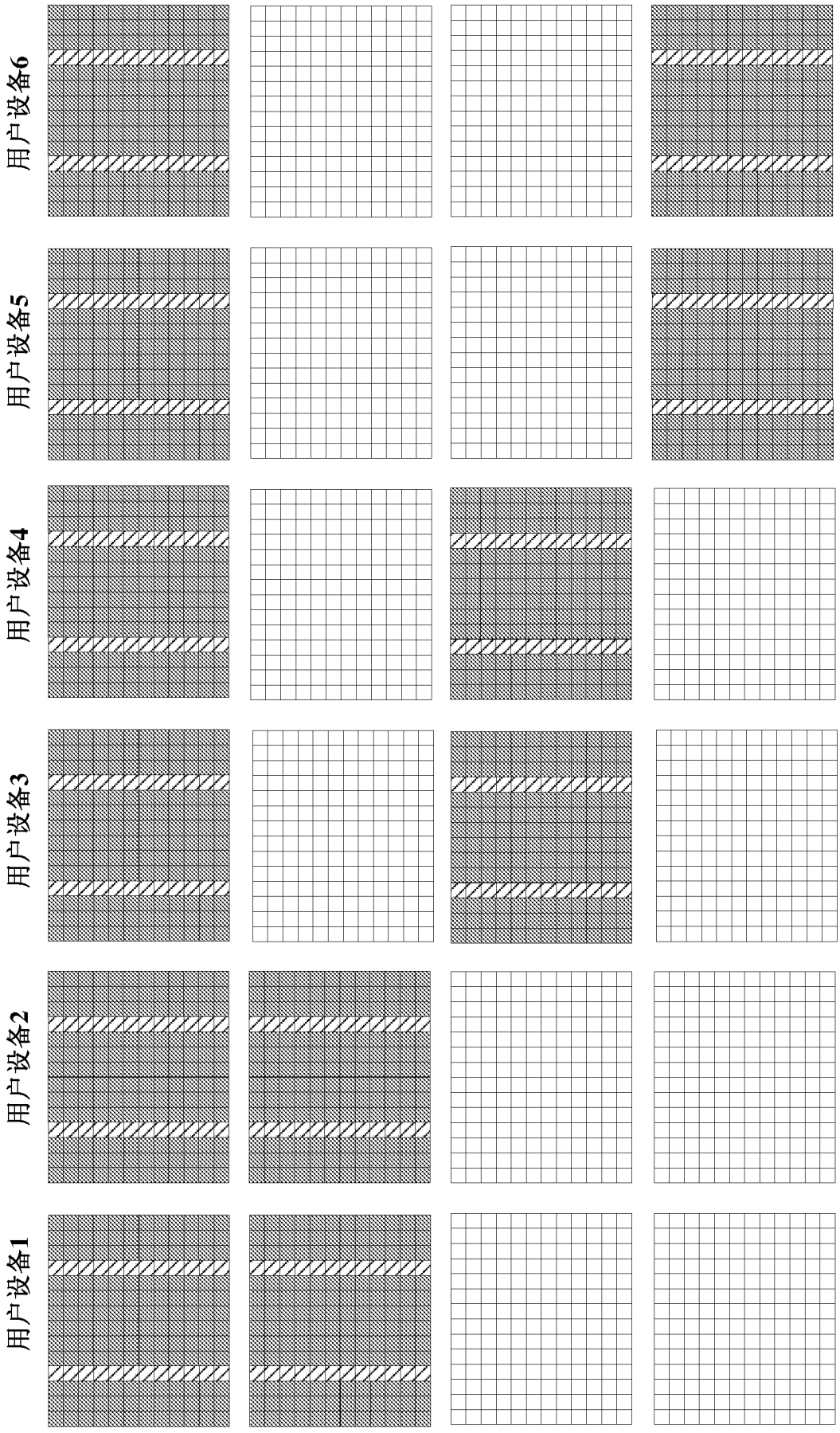


图 5

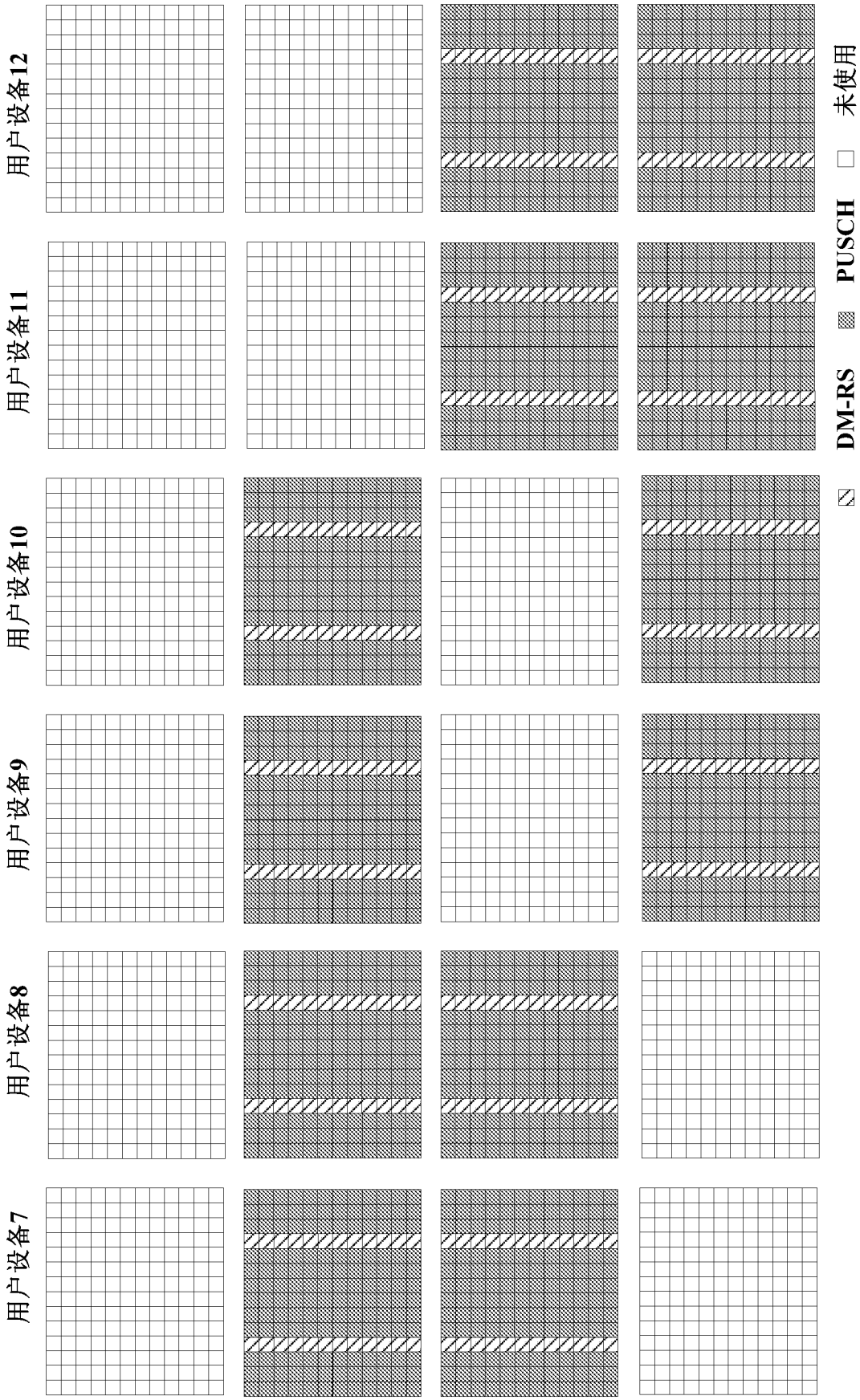


图6

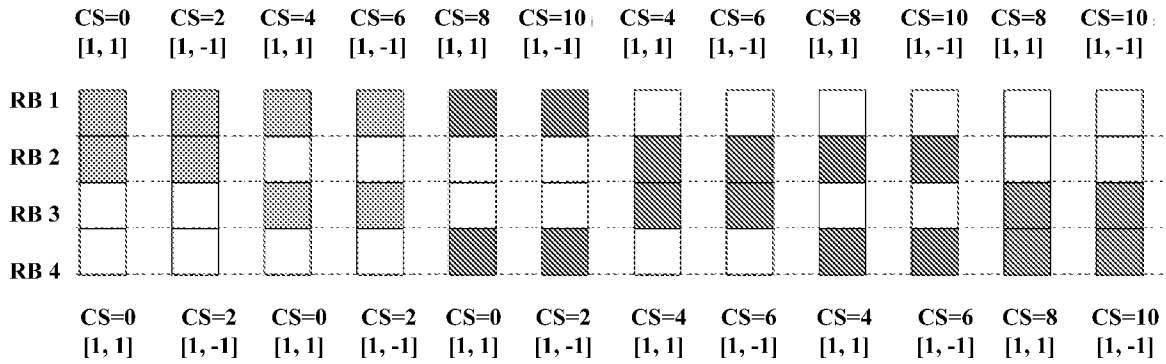

CS=0 [1, 1]
CS=2 [1, -1]
CS=4 [1, 1]
CS=6 [1, -1]
CS=8 [1, 1]
CS=10 [1, -1]
CS=4 [1, 1]
CS=6 [1, -1]
CS=8 [1, 1]
CS=10 [1, -1]
CS=8 [1, 1]
CS=10 [1, -1]
RB 1
RB 2
RB 3
RB 4
CS=0 [1, 1]
CS=2 [1, -1]
CS=0 [1, 1]
CS=2 [1, -1]
CS=0 [1, 1]
CS=2 [1, -1]
CS=4 [1, 1]
CS=6 [1, -1]
CS=4 [1, 1]
CS=6 [1, -1]
CS=8 [1, 1]
CS=10 [1, -1]

图 7

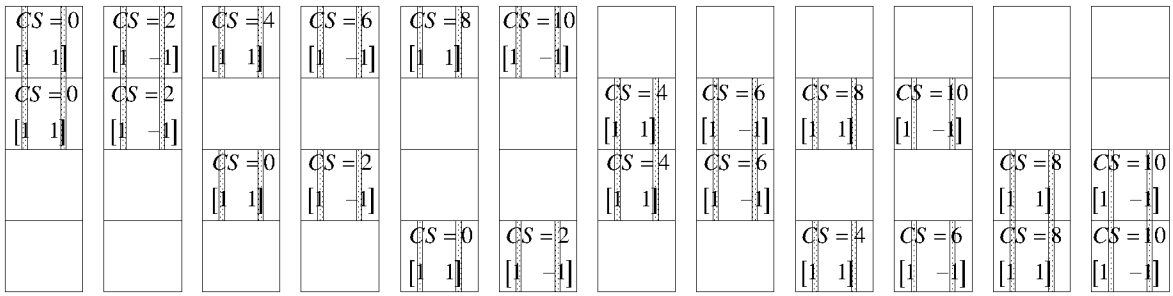


图 8

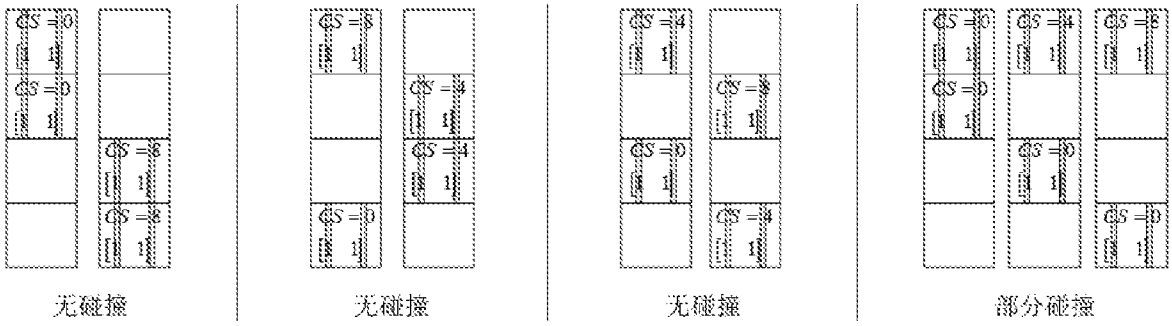

无碰撞
无碰撞
无碰撞
部分碰撞

图 9

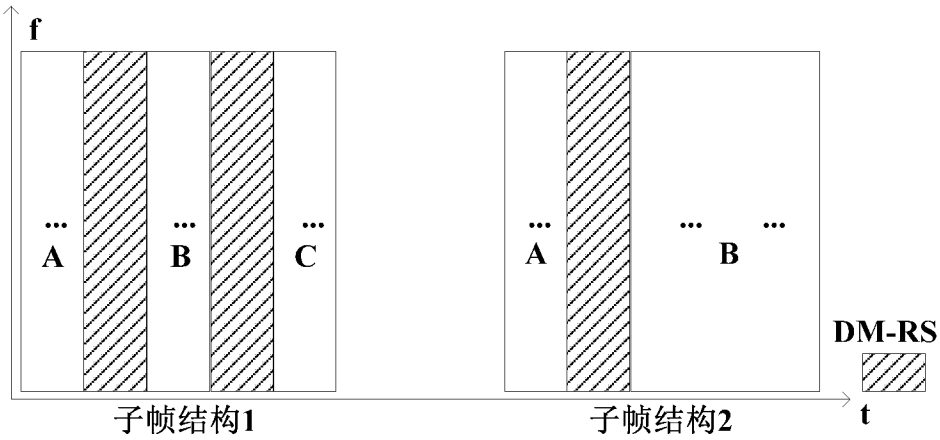


图 10

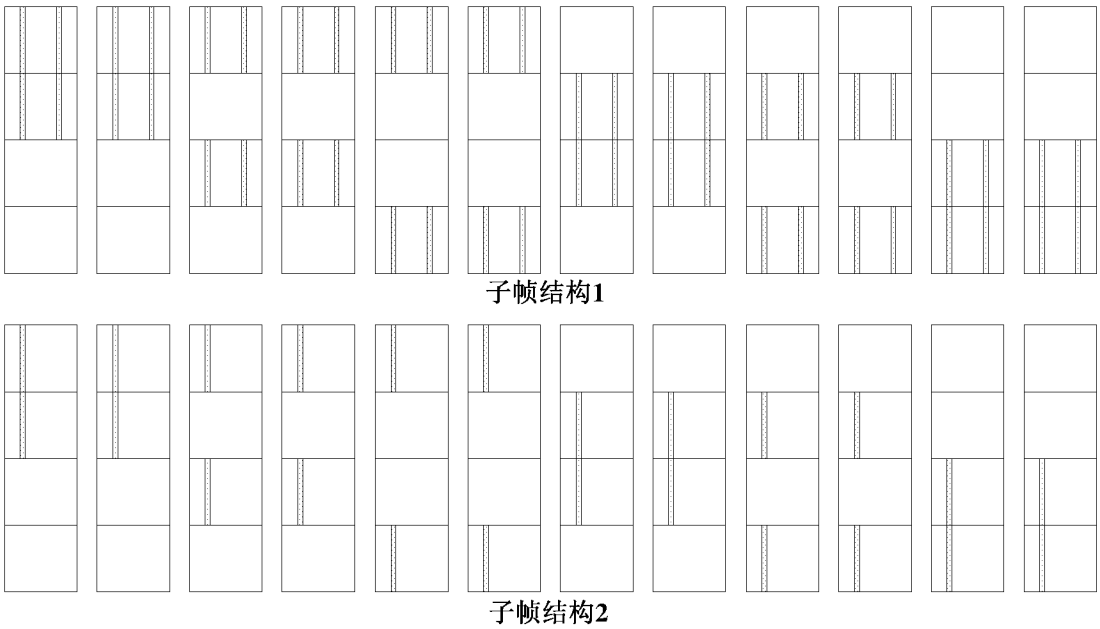


图 11

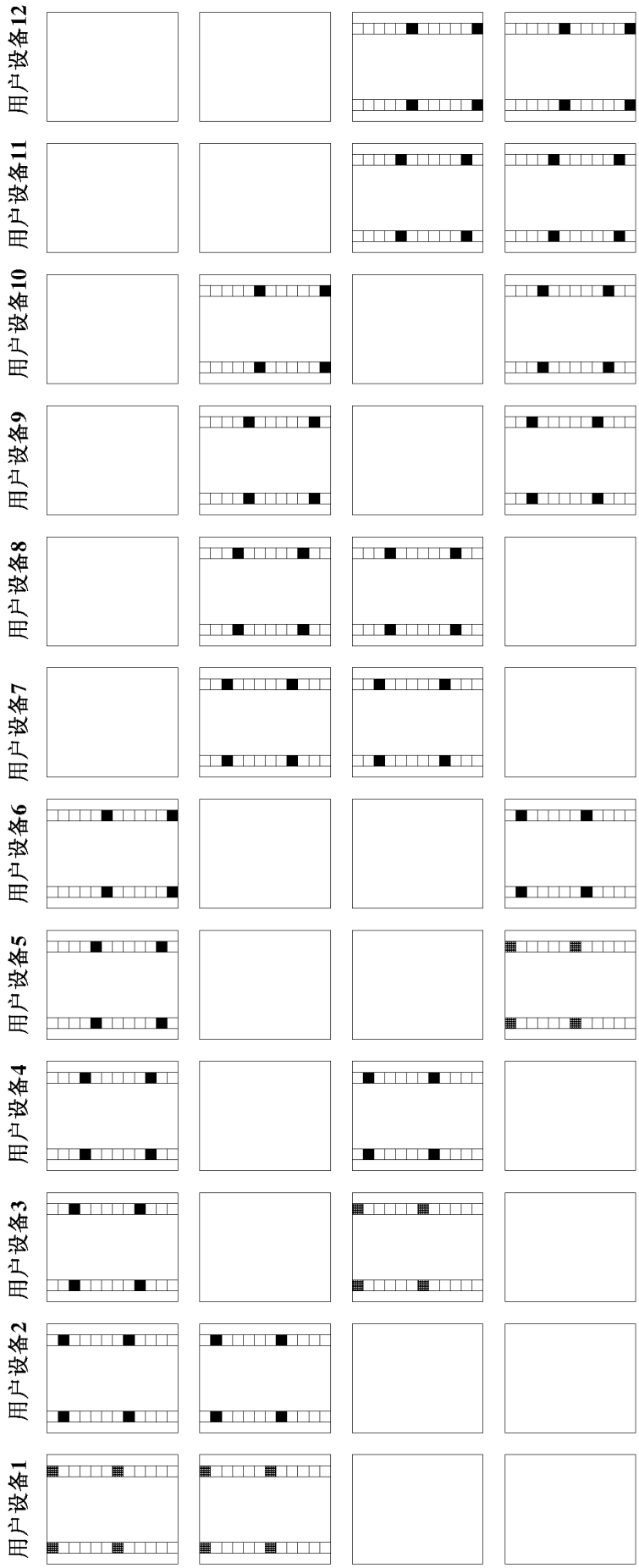

用户设备12
用户设备11
用户设备10
用户设备9
用户设备8
用户设备7
用户设备6
用户设备5
用户设备4
用户设备3
用户设备2
用户设备1

图12

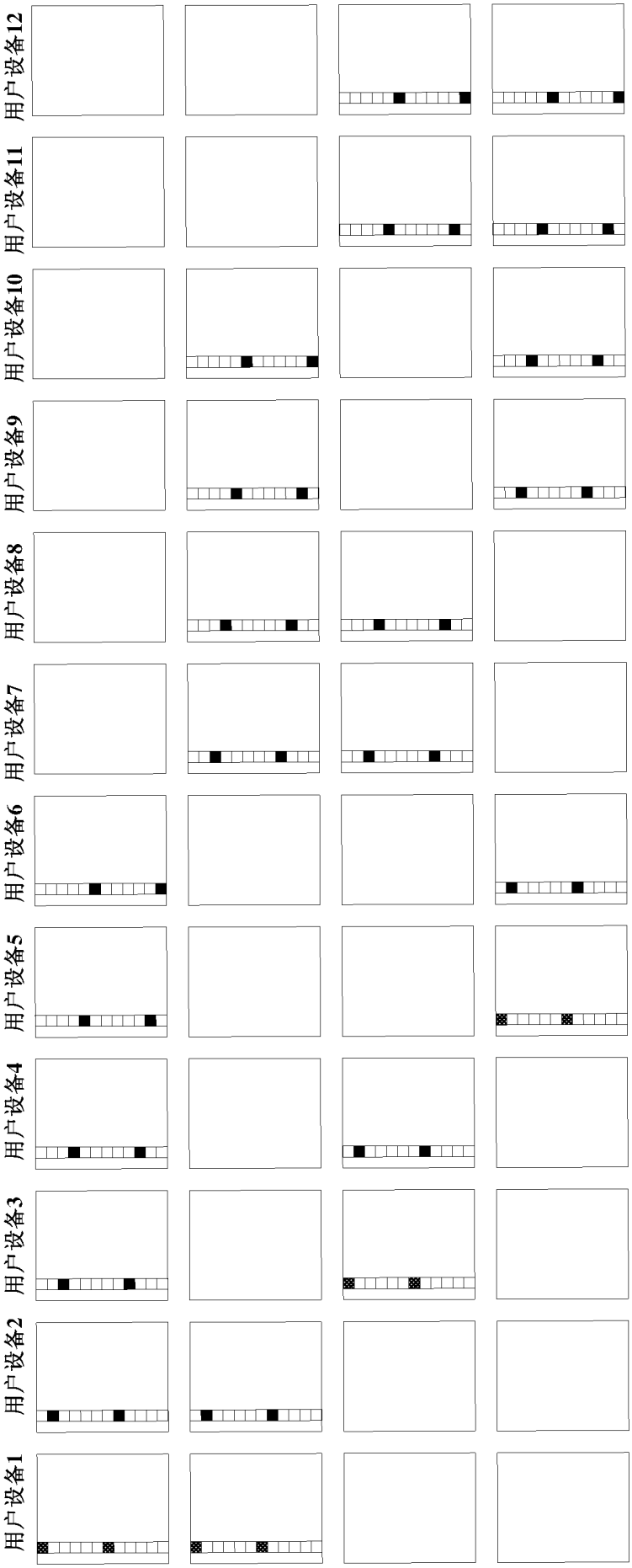

用户设备1
用户设备2
用户设备3
用户设备4
用户设备5
用户设备6
用户设备7
用户设备8
用户设备9
用户设备10
用户设备11
用户设备12

图 13

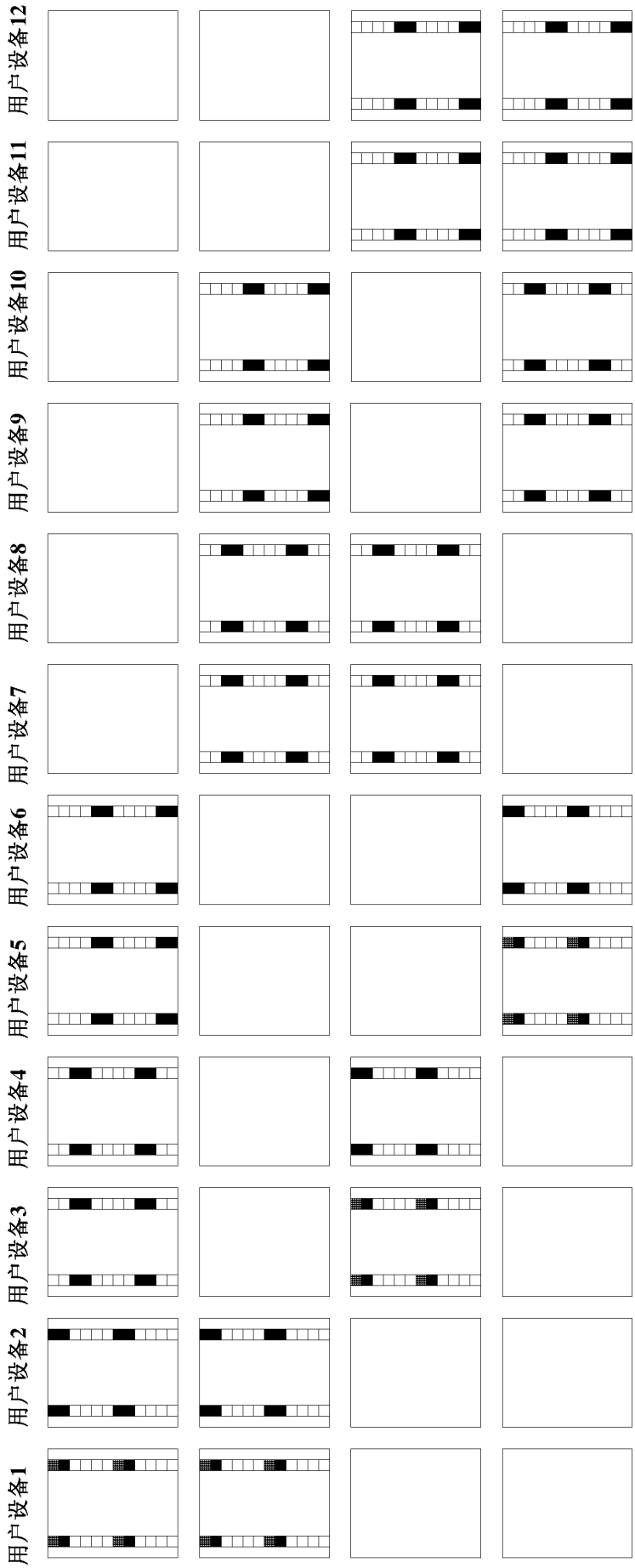

用户设备12
用户设备11
用户设备10
用户设备9
用户设备8
用户设备7
用户设备6
用户设备5
用户设备4
用户设备3
用户设备2
用户设备1

图14

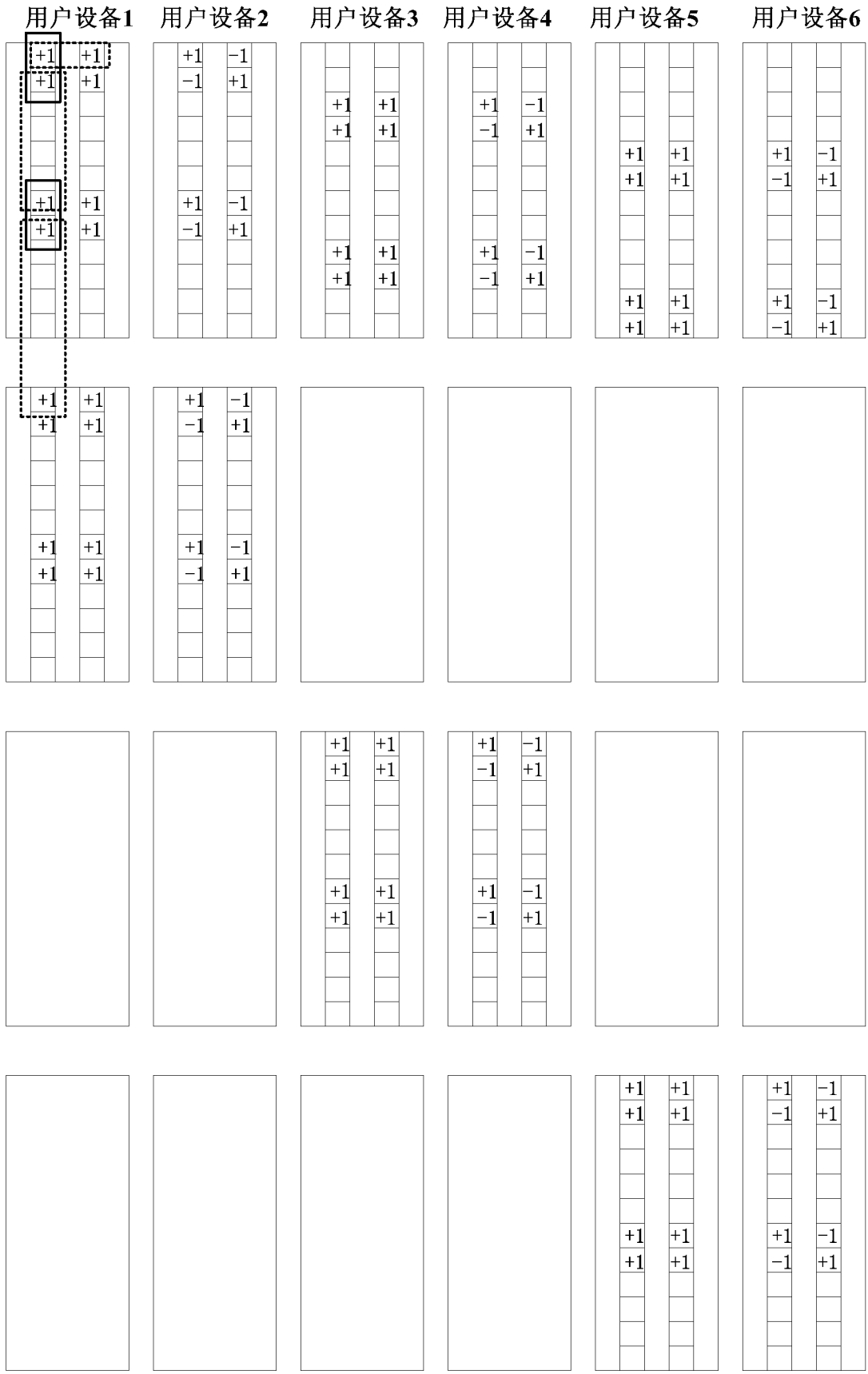


图 15

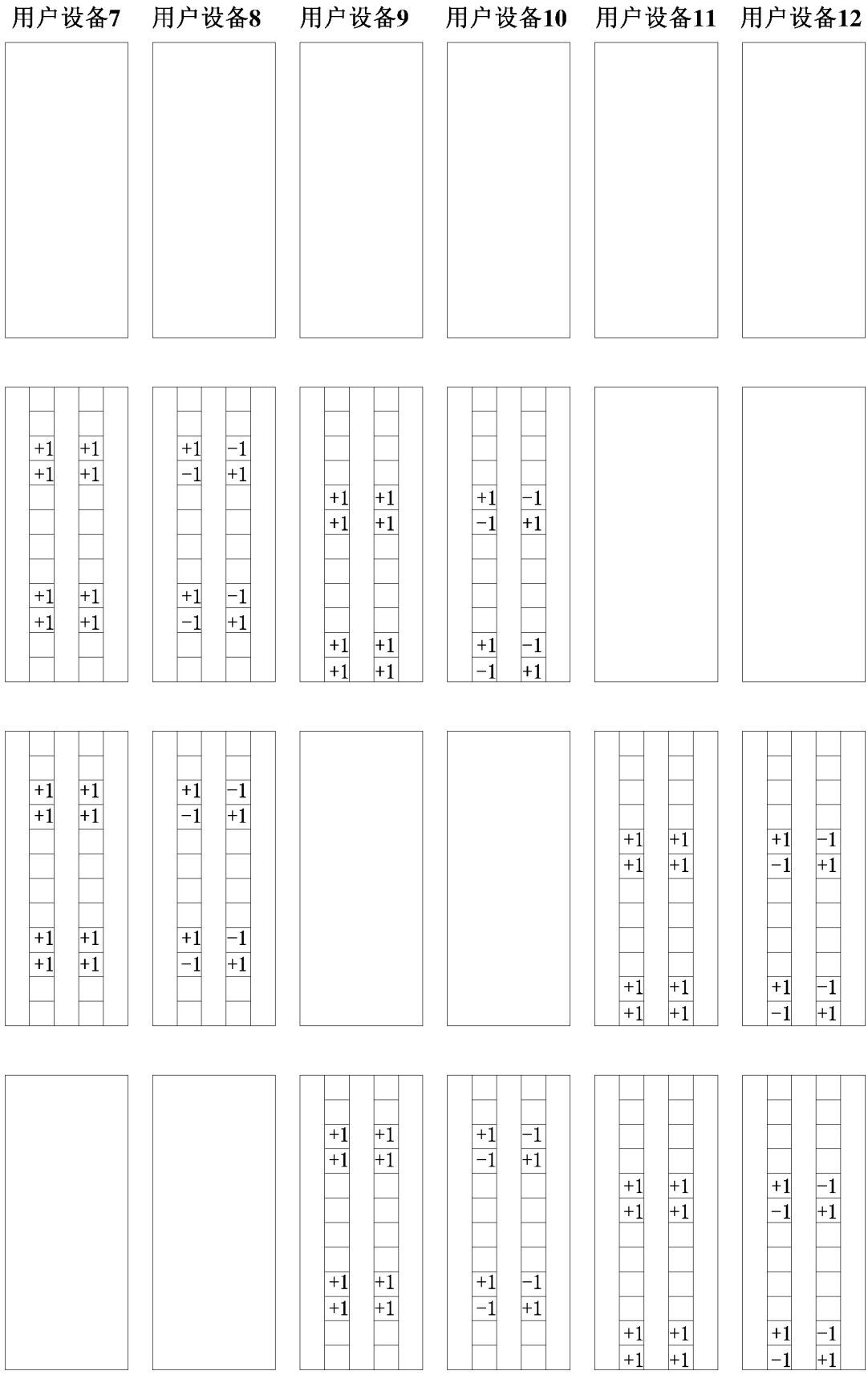


图 16

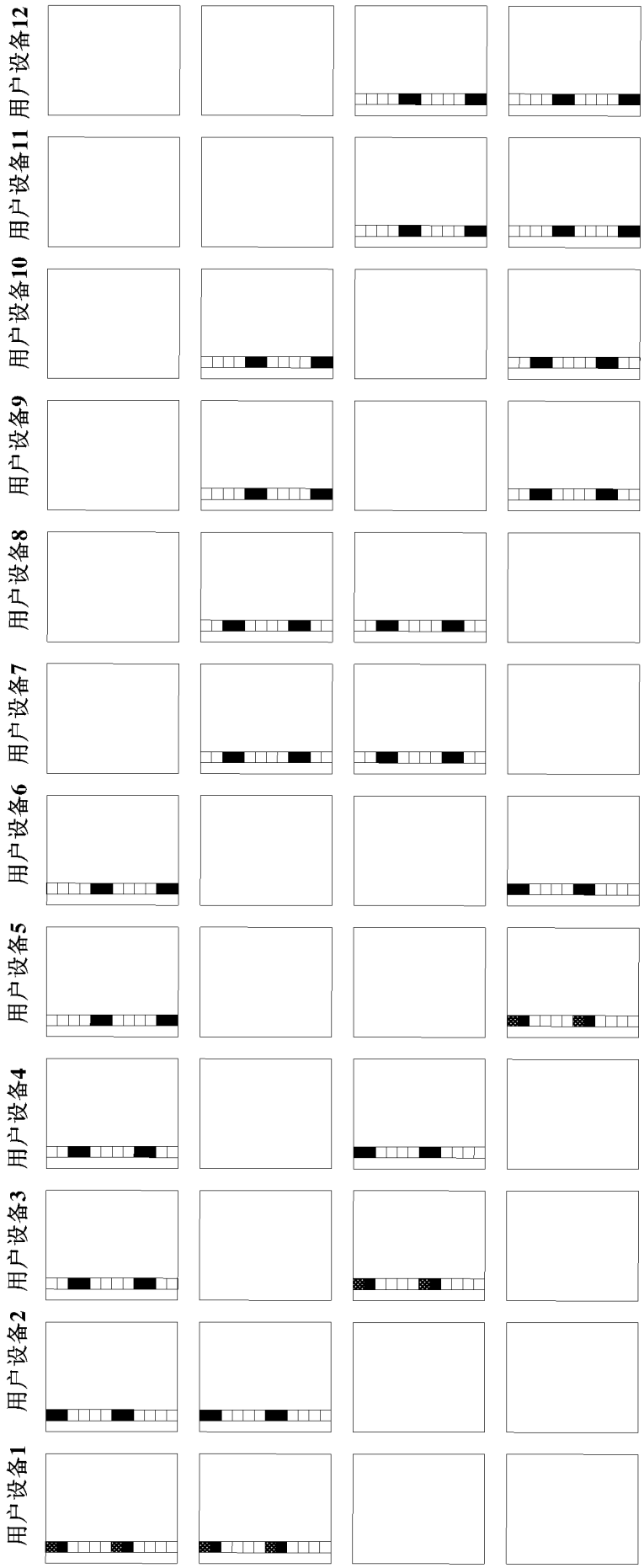

用户设备1
用户设备2
用户设备3
用户设备4
用户设备5
用户设备6
用户设备7
用户设备8
用户设备9
用户设备10
用户设备11
用户设备12

图 17

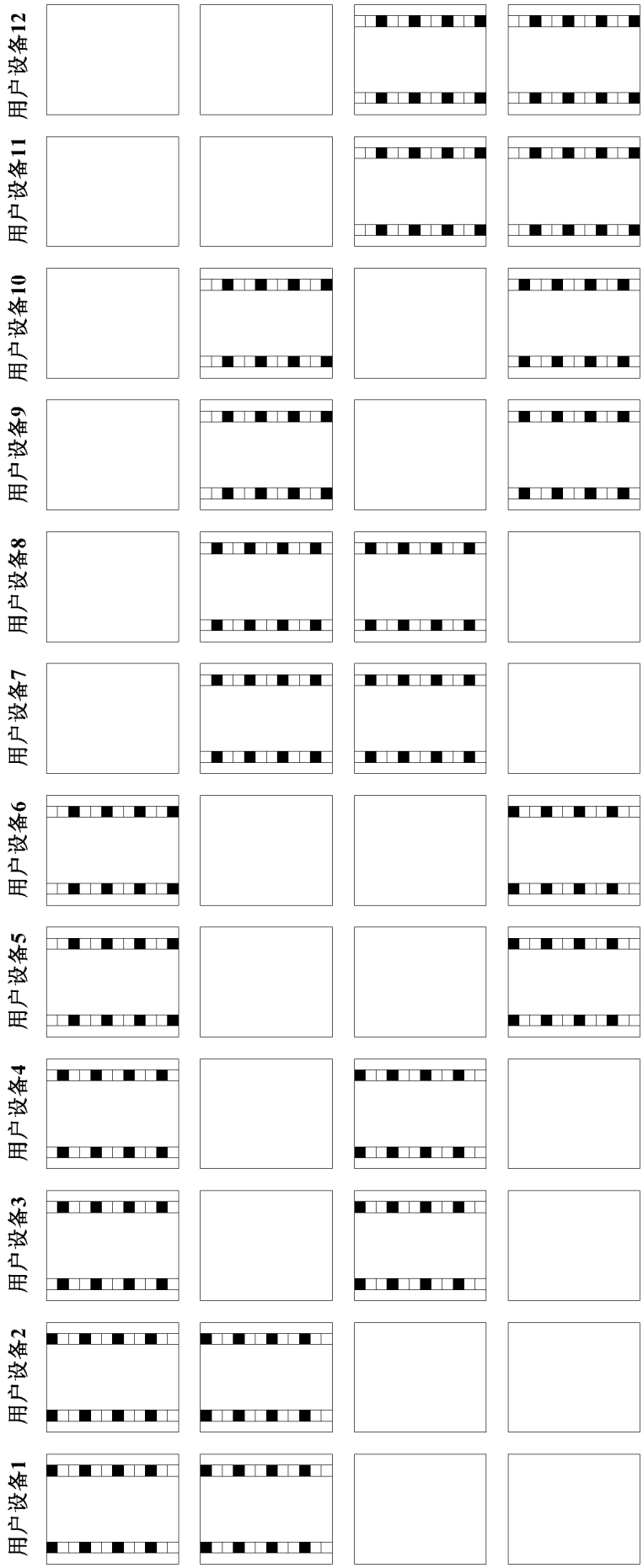
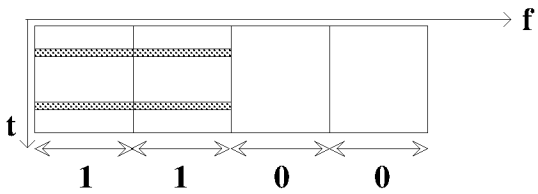
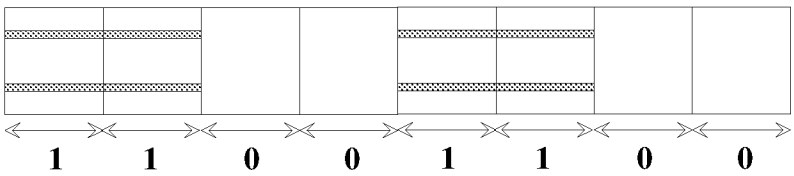

用户设备1
用户设备2
用户设备3
用户设备4
用户设备5
用户设备6
用户设备7
用户设备8
用户设备9
用户设备10
用户设备11
用户设备12

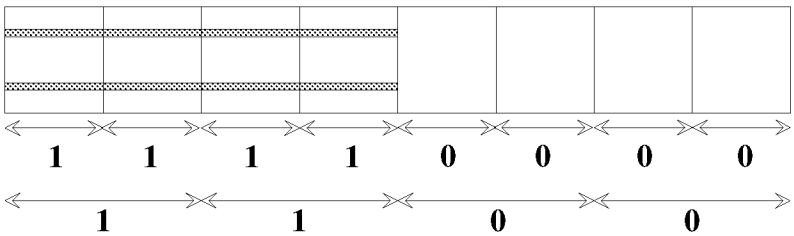
图 18



A) DM-RS生成及映射的最小单位为1个RB



B) DM-RS生成及映射的最小单位为1个RB



C) DM-RS生成及映射的最小单位为1个RB或2个RB

图 19

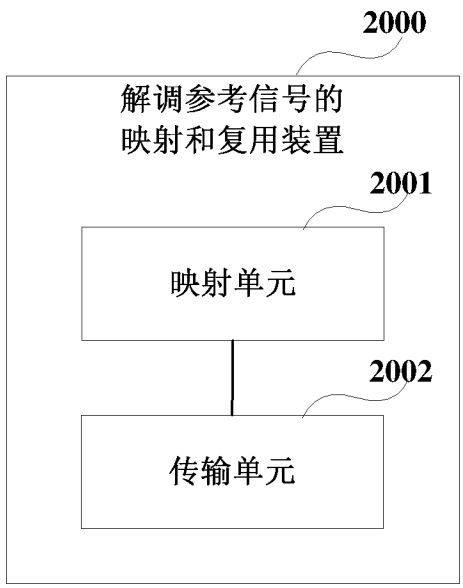


图 20

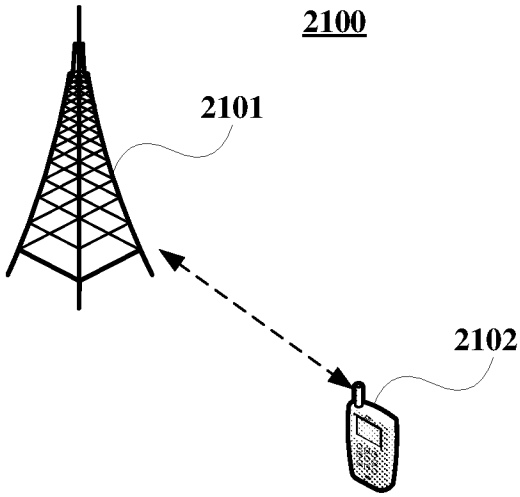

2100
2101
2102

图 21

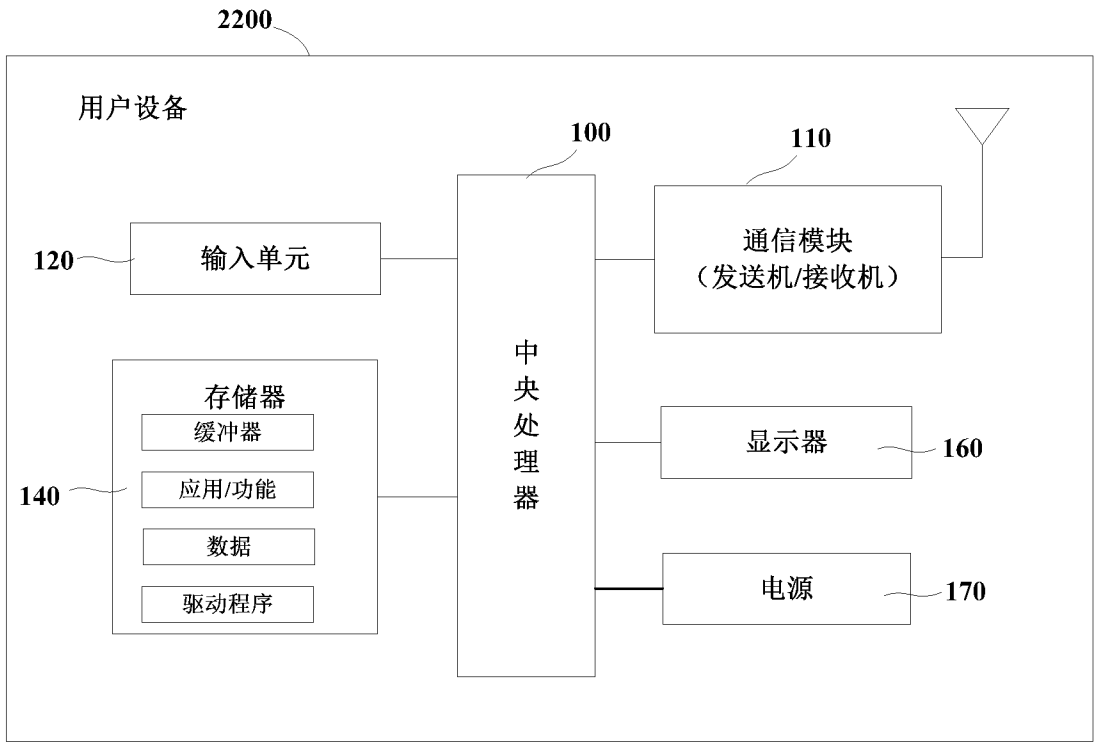

2200
用户设备
100
110
120
输入单元
通信模块
（发送机/接收机）
存储器
缓冲器
应用/功能
数据
驱动程序
140
中央处理器
显示器
160
电源
170

图 22

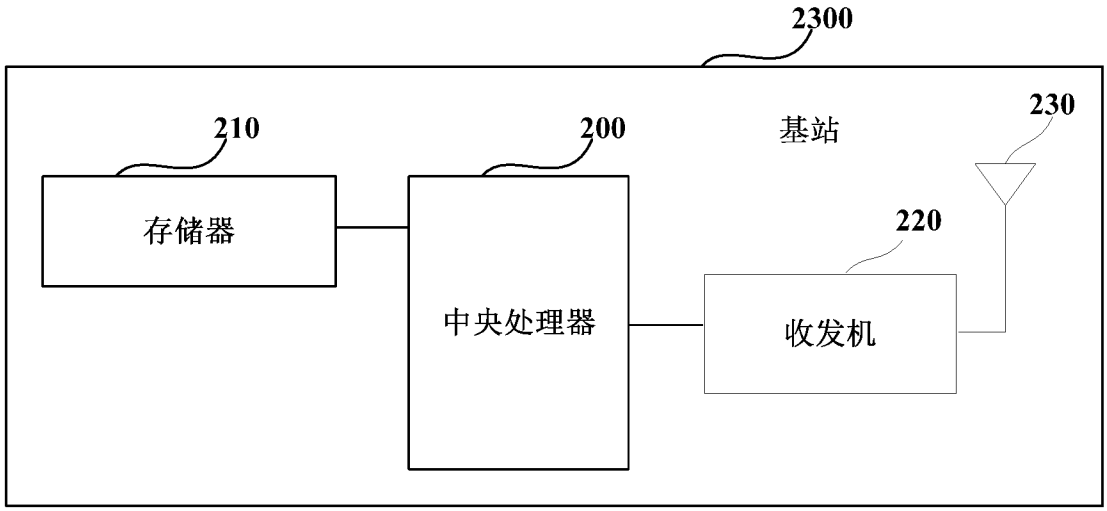


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/094889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26 (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)

H04L; H04B

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, GOOGLE, 3GPP: 解调参考, 复用, 映射, 叠加, 低密度扩频, 多址接入, 稀疏码, 低密度扩展, 时频, 资源, 重叠, demodulation reference, multiple access, low density spreading, sparse code, time, frequency, resource, overlay, superpose, overlap, mapping, SCMA, LDS-MA, DMRS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015085574 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 18 June 2015 (18.06.2015), description, page 1, lines 9-23 and page 11, line 10 to page 17, line 24, and figures 4-6	1-20
A	CN 105227273 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 06 January 2016 (06.01.2016), entire document	1-20
A	WO 2014090197 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 19 June 2014 (19.06.2014), entire document	1-20
A	CN 102882566 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 16 January 2013 (16.01.2013), entire document	1-20

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

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 April 2017	28 April 2017
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, Xia Telephone No.: (86-10) 62413245

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/094889

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2015085574 A1	18 June 2015	CN 105874724 A	17 August 2016
CN 105227273 A	06 January 2016	WO 2016000523 A1	07 January 2016
		TW 201603616 A	16 January 2016
WO 2014090197 A1	19 June 2014	EP 2923457 A1	30 September 2015
		US 2014169409 A1	19 June 2014
CN 102882566 A	16 January 2013	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/094889

A. 主题的分类

H04L 27/26(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)

H04L;H04B

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,EPODOC,GOOGLE，3GPP: 解调参考，复用，映射，叠加，低密度扩频，多址接入，稀疏码，低密度扩展，时频，资源，重叠，demodulation reference, multiple access, low density spreading, sparse code, time, frequency, resource, overlay, superpose, overlap, mapping, SCMA, LDS-MA, DMRS

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	WO 2015085574 A1 (华为技术有限公司) 2015年 6月 18日 (2015-06-18) 说明书第1页第9-23行，第11页第10行-第17页第24行，图4-6	1-20
A	CN 105227273 A (电信科学技术研究院) 2016年 1月 6日 (2016-01-06) 全文	1-20
A	WO 2014090197 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2014年 6月 19日 (2014-06-19) 全文	1-20
A	CN 102882566 A (华为技术有限公司) 2013年 1月 16日 (2013-01-16) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 4月 14日	2017年 4月 28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	受权官员 王侠 电话号码 (86-10)62413245

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/094889

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
WO	2015085574	A1	2015年 6月 18日	CN	105874724	A	2016年 8月 17日
CN	105227273	A	2016年 1月 6日	WO	2016000523	A1	2016年 1月 7日
				TW	201603616	A	2016年 1月 16日
WO	2014090197	A1	2014年 6月 19日	EP	2923457	A1	2015年 9月 30日
				US	2014169409	A1	2014年 6月 19日
CN	102882566	A	2013年 1月 16日		无		