

(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
2016年8月18日 (18.08.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/127746 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 1/7103 (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/070416
- (22) 国际申请日: 2016年1月7日 (07.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510081614.1 2015年2月13日 (13.02.2015) 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: 李卫敏 (LI, Weimin); 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中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
袁志锋 (YUAN, Zhifeng); 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中兴通讯股份有限公司转交, 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中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 数据传输方法及装置

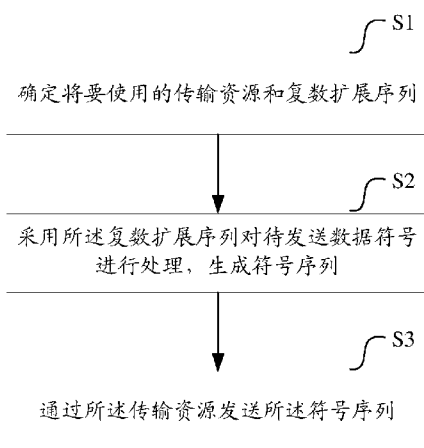


图 1

(57) Abstract: A data transmission method, comprising the following steps: determining a transmission resource to be used and a complex extended sequence; adopting the complex extended sequence to process a data symbol to be sent, to generate a symbol sequence; and sending the symbol sequence via the transmission resource. The data transmission method can solve the problem in the prior art that the performance of receiving and detection of multiple users and the performance of access communication of multiple users are influenced due to the fact that the interference among multiple users is severe, and the complexity of receiving and detection is high.

(57) 摘要: 一种数据传输方法包括以下步骤: 确定将要使用的传输资源和复数扩展序列; 采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处理, 生成符号序列; 通过所述传输资源发送所述符号序列。该数据传输方法能够解决现有技术中存在的多用户间干扰严重、接收检测复杂度从而影响多用户接收检测性能和多用户接入通信性能的问题。

- S1 Determining a transmission resource to be used and a complex extended sequence
- S2 Adopting the complex extended sequence to process a data symbol to be sent, to generate a symbol sequence
- S3 Sending the symbol sequence via the transmission resource



WO 2016/127746 A1



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)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

数据传输方法及装置

技术领域

本申请涉及但不限于无线通信领域，尤其涉及一种数据传输方法及装置。

5

背景技术

上行多用户接入通信可以通过不同的多址接入技术实现，例如时分多址接入（Time Division Multiple Access, TDMA）、频分多址接入（Frequency Division Multiple Access, FDMA）、码分多址接入（Code Division Multiple Access, CDMA）和空分多址接入（Space Division Multiple Access, SDMA）。其中，码分多址接入 CDMA 技术是实现上行多用户接入通信的一个非常重要的类别，可以提供优良的接入性能，已被多个无线通信标准采纳。

对于采用 CDMA 的接入过程，首先，多个接入终端分别采用一定长度的扩展序列（例如由 L 个数据符号或 L 个数据元素构成的长度为 L 的扩展序列）对待发送数据经过幅相调制（例如正交幅度调制（Quadrature Amplitude Modulation, QAM））后的数据符号进行扩展处理；其中，扩展处理是指每个调制后的数据符号与扩展序列的每个符号相乘形成与所采用的扩展序列长度相同的符号序列的过程，具体地，每个调制后的数据符号（例如待发送数据经过 QAM 调制后对应的星座点符号）与长度为 L 的扩展序列的每个符号相乘使得每个调制后的数据符号被扩展为与所采用的扩展序列长度相同的符号序列，即每个调制后的数据符号会被扩展为 L 个符号，这相当于每个调制后的数据符号分别通过该长度为 L 的扩展序列承载；然后，多个接入终端的经过扩展处理得到的符号序列可以在相同的时频资源上发送；最后，基站接收到多个接入终端的扩展信号经过无线传播后叠加在一起的信号，通过多用户接收检测技术从接收到的叠加信号中分离出各个终端的有用信息。

CDMA 属于扩频通信的范畴，因为终端调制后的数据符号采用长度为 L 的扩展序列进行扩展处理后会扩展为 L 个符号，如果要求扩展处理后的 L 个符号的传输时间等于扩展前的数据符号的传输时间，那么传输扩展处理后的 L 个符号所需的带宽需要扩展 L 倍，所以扩展序列常被称为扩频序列。

接入终端进行扩展处理后得到的符号可以通过多载波技术（例如正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）、滤波器组多载波（Filter-Bank Multi-Carrier, FBMC））来传输，码分多址接入与多载波技术的结合即多载波码分多址接入技术（Multi-Carrier Code Division Multiple Access, MC-CDMA）。

CDMA 技术中，发射机的扩展处理过程比较简单：把每个调制后的数据符号与长度为 L 的扩展序列的每个符号相乘得到扩展处理后的 L 个符号，然后通过单载波技术或多载波技术发射出去；而基站接收机的接收过程则相对比较复杂。基站接收机如何准确地从叠加信号中分离出各个终端的有用数据信息，来保证 CDMA 系统的多址接入性能，是 CDMA 系统的关键，这涉及到两个方面，即扩展序列和接收机，其中，扩展序列的选取是性能基础，接收机的设计是性能保障。

具体地，为了获取优良的多址接入性能，不同终端采用的扩展序列之间需要有良好的互相关特性。如果采用单载波码分复用技术，则终端采用的扩展序列还需要具有良好的自相关特性，来对抗多径时延扩展的影响；而多载波码分复用技术则可以依靠多载波技术来对抗多径时延扩展的影响，其扩展序列的设计可以着重考虑有利于接收机分离多用户信息的互相关特性。

在扩展序列的设计基础上，基站可以采用高性能的多用户接收检测技术来分离多用户信息，获取优良的多址接入性能，例如串行干扰消除（Successive Interference Cancellation, SIC）接收检测技术，不过其复杂度也相对比较高。

扩展序列的选取和设计是 CDMA 技术的重要方面。直接序列扩频码分多址接入（Direct Sequence-Code Division Multiple Access, DS-CDMA）技术是一种常用的 CDMA 技术，已被作为多个无线通信标准与系统的上行多用户接入技术，其扩展序列采用的是简单的二元伪随机（Pseudo-Noise, PN）实数序列。并且，基于二元 PN 实数序列的 DS-CDMA 也被应用于 MC-CDMA 技术。二元伪随机实数序列也可以称为二进制伪随机序列，其每个元素或符号的取值通常表示为 0 或 1，也可以进一步表示为双极性序列，即 0 表示为+1，1 表示为-1，或者，0 表示为-1，1 表示为+1。

扩展序列的设计还需要考虑扩展序列的长度，扩展序列越长，不同终端

采用的扩展序列之间的低互相关性越容易保证，并且，越容易选取出更多的具有低互相关性的序列，从而可以支持更多的终端同时接入。如果同时接入的终端数量大于扩展序列的长度，则认为系统处于过载状态。

支持大量用户同时接入系统进行通信是未来无线通信的一个重要需求，
5 这可以考虑通过设计基于码分多址接入的具备较好过载能力的多用户接入通信系统来实现。

从多用户信息论角度来看，上行采用非正交多址接入方式可以取得比正交多址接入方式更大的系统容量或边缘吞吐量，因此，为了提供灵活的系统设计，支持更多的用户同时接入，不同接入终端可以采用非正交的扩展序列。
10 由于不同接入终端的扩展序列不是互相正交，每个接入终端的接收检测性能会随着同时接入的终端数量的增加而变差，当系统过载时多用户之间的干扰会变得更加严重。

目前的码分多址接入技术采用的是基于二元伪随机实数序列的扩展序列，长度相对较长，当大量用户终端接入系统时，或者当系统过载时，采用
15 传统接收机（例如 Rake 接收机）的性能很差，而采用干扰消除接收机（例如 SIC 接收机）的接收检测复杂度很高、时延也很大；如果采用长度较短的二元伪随机实数序列，则序列之间的低互相关性不容易保证，当大量用户终端接入系统时，或者当系统过载时，会产生严重的多用户间干扰，进而会影响多用户接收检测性能和多用户接入通信性能。

20

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本发明实施例提供了一种数据传输方法及装置，用来解决现有技术中存
25 在的多用户间干扰严重、接收检测复杂度高从而影响多用户接收检测性能和多用户接入通信性能的问题。

本发明实施例提供一种数据传输方法，包括以下步骤：确定将要使用的传输资源和复数扩展序列；采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处

理，生成符号序列；通过所述传输资源发送所述符号序列。

可选地，所述确定将要使用的传输资源和复数扩展序列包括以下方式之一：

分别确定将要使用的传输资源和将要使用的复数扩展序列；

- 5 先确定将要使用的传输资源，然后根据所述传输资源确定将要使用的复数扩展序列；

先确定将要使用的复数扩展序列，然后根据所述复数扩展序列确定将要使用的传输资源。

- 10 可选地，所述确定将要使用的传输资源包括：根据系统固定配置、系统发送的指示信令或者发射机身份识别信息确定将要使用的传输资源。

可选地，所述确定将要使用的复数扩展序列包括以下方式之一：

根据系统固定配置、系统发送的指示信令、发射机身份识别信息或者随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；

- 15 根据系统固定配置、系统发送的指示信令或者发射机身份识别信息确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，根据系统固定配置、系统发送的指示信令、发射机身份识别信息或者随机选择的方式从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

可选地，所述根据所述传输资源确定将要使用的复数扩展序列包括以下方式之一：

- 20 根据所述传输资源以及发射机身份识别信息按照系统预设规则或随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；

- 25 根据系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所述传输资源关联的 V 个复数扩展序列集合，根据系统固定配置、系统发送的指示信令、发射机身份识别信息或者随机选择的方式从所述 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列，其中， V 为大于或等于 1 的整数， W 为大于或等于 1 的整数。

可选地，所述根据所述复数扩展序列确定将要使用的传输资源包括：根据所述复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，以及系统预先确定的传输资

源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所述复数扩展序列集合关联的 Y 个传输资源，根据系统固定配置、系统发送的指示信令或者发射机身份识别信息从所述 Y 个传输资源中选择 Z 个传输资源作为将要使用的传输资源，其中，Y 为大于或等于 1 的整数，Z 为大于或等于 1 的整数。

- 5 可选地，所述发射机身份识别信息至少包括以下之一：发射机编号、发射机身份识别码、发射机位置、发射机网络地址。

可选地，所述系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系至少包括以下之一：

传输资源与复数扩展序列集合之间一一对应的关系；

- 10 一个传输资源对应多个复数扩展序列集合的关系；

多个传输资源对应一个复数扩展序列集合的关系；

多个传输资源与多个复数扩展序列集合之间的对应关系。

- 15 可选地，所述确定将要使用的传输资源包括：基于系统预先确定的 N 个传输资源确定将要使用的传输资源，其中，每个传输资源为一个传输资源单元、一个传输资源块或者一个传输资源集合，N 为大于或等于 1 的整数。

可选地，所述确定将要使用的复数扩展序列包括：基于系统预先确定的 S 个复数扩展序列集合确定将要使用的复数扩展序列，其中，每个复数扩展序列集合包含 X 个长度为 L 的复数扩展序列，S 为大于或等于 1 的整数，X 为大于或等于 1 的整数，L 为大于 1 的整数。

- 20 可选地，所述复数扩展序列的每个元素为复数，每个元素的实部与虚部的取值均来自于 M 元实数集合，其中，M 为大于或等于 2 的整数。

可选地，所述 M 元实数集合包括以下之一：

$[-(M-1)/2, (M-1)/2]$ 范围内的 M 个整数组成的集合，其中，M 为奇数；

$[-(M-1), (M-1)]$ 范围内的 M 个奇数组成的集合，其中，M 为偶数；

- 25 $[-(M-1)/2, (M-1)/2]$ 范围内的 M 个整数分别乘以指定系数得到的 M 个实数组成的集合，其中，M 为奇数；

$[-(M-1), (M-1)]$ 范围内的 M 个奇数分别乘以指定系数得到的 M 个实数组

成的集合，其中， M 为偶数。

可选地，所述采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处理，生成符号序列，包括：采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行扩展处理，生成扩展后的符号序列。

- 5 可选地，所述通过所述传输资源发送所述符号序列，包括：把所述符号序列映射到所述传输资源上，形成发射信号，并发送出去。

本发明实施例还提供一种数据传输装置，包括：确定模块，设置为确定将要使用的传输资源和复数扩展序列；处理模块，设置为采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处理，生成符号序列；发送模块，设置为通过所述传输资源发送所述符号序列。

10

本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现上述数据传输方法。

在本发明实施例中，采用确定的复数扩展序列对待发送数据符号进行处理，再通过确定的传输资源发送经复数扩展序列处理得到的符号序列，可以有效控制多用户间干扰，有效控制接收机的接收检测复杂度，有效改善多用户接入通信性能，支持更多的用户终端同时接入通信。

15

可选地，系统预先确定传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，发射机或终端根据所确定的传输资源从关联的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列，或者，根据所确定的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合从关联的传输资源中确定将要使用的传输资源，如此，通过控制接入用户使用的复数扩展序列集合以及其中的复数扩展序列数量，可以使得干扰消除接收机根据关联的复数扩展序列集合对每个传输资源上的接入用户进行接收检测，从而可以降低接收机的接收检测复杂度；同时，所采用的复数扩展序列的每个元素的实部与虚部的取值均来自于 M 元实数集合，可以有效保证使用相同传输资源的多个发射机或终端选取低互相关的复数扩展序列对其待发送数据符号进行扩展处理并发送，从而可以有效控制多用户间干扰，支持更高的接入用户数量；进而，结合复数扩展序列和传输资源划分，系统可以支持更多的用户终端同时接入通信。

20

25

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

附图概述

5 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 为本发明实施例提供的数据传输方法的流程图；

图 2 为本发明实施例提供的数据传输装置的示意图；

图 3 为本发明实施例一中发射机进行数据传输的流程图；

10 图 4 为本发明实施例二中发射机进行数据传输的流程图；

图 5 为本发明实施例三中发射机进行数据传输的流程图；

图 6 为本发明实施例四中 K 个发射机确定传输资源和复数扩展序列的示意图；

15 图 7 为本发明实施例四中 K 个发射机确定传输资源和复数扩展序列的另一示意图；

图 8 为本发明实施例四中 K 个发射机确定传输资源和复数扩展序列的另一示意图；

图 9 为本发明实施例四中 K 个发射机确定传输资源和复数扩展序列的另一示意图。

20

本发明的实施方式

下文将结合附图对本发明实施例进行详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

25 图 1 为本发明实施例提供的数据传输方法的流程图。如图 1 所示，本发明实施例提供的数据传输方法，可以应用于发射机或终端中，包括以下步骤：

步骤 S1：确定将要使用的传输资源和复数扩展序列。

可选地，本步骤中，确定将要使用的传输资源和复数扩展序列，可以包

括但不限于以下方式之一:

(1) 分别确定将要使用的传输资源和将要使用的复数扩展序列;

(2) 先确定将要使用的传输资源, 然后根据所述传输资源确定将要使用的复数扩展序列;

5 (3) 先确定将要使用的复数扩展序列, 然后根据所述复数扩展序列确定将要使用的传输资源。

可选地, 在本步骤中, 基于系统预先确定的 N 个传输资源确定将要使用的传输资源, 其中, 每个传输资源为一个传输资源单元、一个传输资源块或者一个传输资源集合, N 为大于或等于 1 的整数。

10 可选地, 本步骤中, 确定将要使用的传输资源, 可以包括但不限于以下方式之一:

(1) 根据系统固定配置确定将要使用的传输资源;

(2) 根据系统发送的指示信令确定将要使用的传输资源;

(3) 根据发射机身份识别信息确定将要使用的传输资源。

15 可选地, 本步骤中, 确定将要使用的复数扩展序列, 包括:

根据 (但不限于) 以下方式至少之一确定将要使用的复数扩展序列:

(1) 根据系统固定配置确定将要使用的复数扩展序列;

(2) 根据系统发送的指示信令确定将要使用的复数扩展序列;

(3) 根据发射机身份识别信息确定将要使用的复数扩展序列;

20 (4) 根据随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列;

或者,

先确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合, 然后从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

其中, 确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合, 可以包
25 括但不限于以下方式之一:

(1) 根据系统固定配置确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序

列集合；

(2)根据系统发送的指示信令确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合；

(3)根据发射机身份识别信息确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合。

其中，从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列，可以包括但不限于以下方式之一：

(1)根据系统固定配置从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列；

(2)根据系统发送的指示信令从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列；

(3)根据发射机身份识别信息从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列；

(4)根据随机选择的方式从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

可选地，在本步骤中，基于系统预先确定的 S 个复数扩展序列集合确定将要使用的复数扩展序列，其中，每个复数扩展序列集合包含 X 个长度为 L 的复数扩展序列， S 为大于或等于 1 的整数， X 为大于或等于 1 的整数， L 为大于 1 的整数。

可选地，本步骤中，所述复数扩展序列的每个元素为复数，并且，每个元素的实部与虚部的取值均来自于 M 元实数集合，其中， M 为大于或等于 2 的整数。

可选地，所述 M 元实数集合包括但不限于以下之一：

$[-(M-1)/2, (M-1)/2]$ 范围内的 M 个整数组成的集合，其中， M 为奇数；

$[-(M-1), (M-1)]$ 范围内的 M 个奇数组成的集合，其中， M 为偶数；

$[-(M-1)/2, (M-1)/2]$ 范围内的 M 个整数分别乘以指定系数得到的 M 个实数组成的集合，其中， M 为奇数；

$[-(M-1), (M-1)]$ 范围内的 M 个奇数分别乘以指定系数得到的 M 个实数组成的集合，其中， M 为偶数；

这里，指定系数可以用于实现复数扩展序列的能量归一化效果。

5 可选地，在本步骤中，根据所述传输资源确定将要使用的复数扩展序列，包括：

根据所述传输资源以及发射机身份识别信息按照系统预设规则或随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；

或者，

10 根据系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所述传输资源关联的 V 个复数扩展序列集合，然后根据（但不限于）以下方式之一从所述 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列：

- (1) 系统固定配置；
- (2) 系统发送的指示信令；
- 15 (3) 发射机身份识别信息；
- (4) 随机选择的方式；

其中， V 为大于或等于 1 的整数， W 为大于或等于 1 的整数。

20 可选地，本步骤中，根据所述复数扩展序列确定将要使用的传输资源，包括：根据所述复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，以及系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所述复数扩展序列集合关联的 Y 个传输资源，然后根据（但不限于）以下方式之一从所述 Y 个传输资源中选择 Z 个传输资源作为将要使用的传输资源：

- (1) 系统固定配置；
- (2) 系统发送的指示信令；
- 25 (3) 发射机身份识别信息；

其中， Y 为大于或等于 1 的整数， Z 为大于或等于 1 的整数。

可选地，上述发射机身份识别信息包括但不限于以下之一：

- (1) 发射机编号;
- (2) 发射机身份识别码;
- (3) 发射机位置;
- (4) 发射机网络地址。

5 可选地, 上述系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系包括但不限于以下方式之一:

- (1) 传输资源与复数扩展序列集合之间一一对应的关系;
- (2) 一个传输资源对应多个复数扩展序列集合的关系;
- (3) 多个传输资源对应一个复数扩展序列集合的关系;

10 (4) 多个传输资源与多个复数扩展序列集合之间的对应关系。

步骤 S2: 采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处理, 生成符号序列。

可选地, 本步骤中, 采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行扩展处理, 生成扩展后的符号序列。

15 其中, 扩展处理是指每个待发送数据符号与所述复数扩展序列的每个元素(复数符号)进行复数相乘, 最终形成与所述复数扩展序列长度相同的复数符号序列。

步骤 S3: 通过所述传输资源发送所述符号序列。

20 可选地, 本步骤中, 把所述符号序列映射到所述传输资源上, 形成发射信号, 并发送出去。

图 2 为本发明实施例提供的数据传输装置的示意图。如图 2 所示, 本发明实施例提供的数据传输装置包括确定模块 10、处理模块 11 及发送模块 12。确定模块 10, 设置为确定将要使用的传输资源和复数扩展序列; 处理模块 11, 设置为采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处理, 生成符号序列;

25 发送模块 12, 设置为通过所述传输资源发送所述符号序列。

本实施例提供的数据传输装置例如设置于发射机或终端中。此外, 关于所述装置的具体操作同上述方法所述, 故于此不再赘述。

下面结合具体实施例对本申请进行详细描述。

实施例一

如图 3 所示，本实施例中，数据传输方法包括以下步骤：

5 步骤 S11：发射机分别确定将要使用的传输资源和将要使用的复数扩展序列。

于本实施例中，系统预先确定 N 个传输资源，每个传输资源为一个传输资源单元、一个传输资源块或者一个传输资源集合，其中，N 为大于或等于 1 的整数。

10 其中，上述传输资源可以包括载波、时隙、时频资源、空域资源等类型或定义。

发射机确定将要使用的传输资源，可以包括但不限于以下方式之一：

(1) 根据系统固定配置确定将要使用的传输资源：例如，系统固定配置了发射机可以使用的传输资源，发射机始终使用该传输资源进行数据传输；

15 (2) 根据系统发送的指示信令确定将要使用的传输资源：例如，当发射机接入系统时，系统向发射机发送指示信令，通知发射机可以使用的传输资源；或者，系统通过信令静态配置发射机可以使用的传输资源，发射机在较长时间内均使用该传输资源进行数据传输，系统可以变更为发射机静态配置的传输资源，但是变更时间间隔较长，比如一天、一周、一个月等或在系统需要变更时进行变更；或者，系统周期地或者触发地向发射机发送半静态指
20 示信令，通知发射机可以使用的传输资源；或者，当发射机进行数据传输时，系统向发射机发送动态指示信令，通知发射机可以使用的传输资源；

(3) 根据发射机身份识别信息确定将要使用的传输资源：例如，发射机根据其编号、身份识别码、位置或者网络地址等确定将要使用的传输资源，比如，若多个发射机编号分别为 0, 1, ..., A，传输资源数量为 N，传输资源索引
25 分别为 0, 1, ..., N-1，那么，发射机 A 可以确定其将要使用的传输资源为 $(A \bmod N)$ ，其中，mod 表示求余数运算。

于本实施例中，系统还预先确定 S 个复数扩展序列集合，每个复数扩展序列集合包含 X 个长度为 L 的复数扩展序列，其中，S 为大于或等于 1 的整

数， X 为大于或等于 1 的整数， L 为大于 1 的整数。

其中，上述复数扩展序列的每个元素为复数，并且，每个元素的实部与虚部的取值均来自于 M 元实数集合，其中， M 为大于或等于 2 的整数，例如， M 取值为 2，则复数扩展序列每个元素的实部与虚部的取值均来自于集合 $\{-1, 1\}$ ； M 取值为 3，则复数扩展序列每个元素的实部与虚部的取值均来自于集合 $\{-1, 0, 1\}$ ；另外，还可以考虑对每个复数扩展序列进行能量归一化处理。

发射机确定将要使用的复数扩展序列，包括：

发射机根据（但不限于）以下方式至少之一确定将要使用的复数扩展序列：

10 (1) 根据系统固定配置确定将要使用的复数扩展序列；例如，系统固定配置了发射机可以使用的复数扩展序列，发射机始终使用该复数扩展序列进行数据传输；

15 (2) 根据系统发送的指示信令确定将要使用的复数扩展序列；例如，当发射机接入系统时，系统向发射机发送指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列；或者，系统通过信令静态配置发射机可以使用的复数扩展序列，发射机在较长时间内均使用该复数扩展序列进行数据传输，系统可以变更为发射机静态配置的复数扩展序列，但是变更时间间隔较长，比如一天、一周、一个月等或在系统需要变更时进行变更；或者，系统周期地或者触发地向发射机发送半静态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列；或者，当
20 发射机进行数据传输时，系统向发射机发送动态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列；

25 (3) 根据发射机身份识别信息确定将要使用的复数扩展序列；例如，发射机根据其身份识别信息按照系统预设规则确定其随机序列产生器的初始状态并随机生成将要使用的复数扩展序列，或者，发射机根据其身份识别信息构成的序列掩码或序列索引确定将要使用的复数扩展序列；

(4) 根据随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；例如，发射机采用随机序列产生器随机生成将要使用的复数扩展序列；

或者，

发射机先确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，然后从该复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

其中，发射机确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，可以包括但不限于以下方式之一：

5 (1)根据系统固定配置确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合：例如，系统固定配置了发射机可以使用的复数扩展序列集合，发射机始终从该复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列；

10 (2)根据系统发送的指示信令确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合：例如，当发射机接入系统时，系统向发射机发送指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列集合；或者，系统通过信令静态配置发射机可以使用的复数扩展序列集合，发射机在较长时间内均从该复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列，系统可以变更为发射机静态配置的复数扩展序列集合，但是变更时间间隔较长，比如一天、一周、一个月等或在系统需要变更时进行变更；或者，系统周期地或者触发地向发射机发送半静态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列集合；或者，当发射机进行数据传输时，系统向发射机发送动态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列集合；

15 (3)根据发射机身份识别信息确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合：例如，发射机根据其编号、身份识别码、位置或者网络地址等确定将要使用的复数扩展序列集合，比如，若多个发射机编号分别为 0, 1, ..., A, 复数扩展序列集合数量为 S, 复数扩展序列集合索引分别为 0, 1, ..., S-1, 那么，发射机 A 可以确定其将要使用的复数扩展序列集合为 $(A \bmod S)$, 其中，mod 表示求余数运算。

20 其中，发射机从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列，可以包括但不限于以下方式之一：

 (1)根据系统固定配置从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列：例如，系统固定配置了发射机可以使用的复数扩展序列索引，发射机根据该索引从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列；

(2)根据系统发送的指示信令从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列：例如，当发射机接入系统时，系统向发射机发送指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列索引；或者，系统通过信令静态配置发射机可以使用的复数扩展序列索引，发射机在较长时间内均根据该索引从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列，系统可以变更为发射机静态配置的复数扩展序列索引，但是变更时间间隔较长，比如一天、一周、一个月等或在系统需要变更时进行变更；或者，系统周期地或者触发地向发射机发送半静态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列索引；或者，当发射机进行数据传输时，系统向发射机发送动态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列索引；

(3)根据发射机身份识别信息从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列：例如，发射机根据其编号、身份识别码、位置或者网络地址等确定将要使用的复数扩展序列索引，比如，若多个发射机编号分别为 $0, 1, \dots, A$ ，所确定的复数扩展序列集合中的复数扩展序列数量为 X ，复数扩展序列索引分别为 $0, 1, \dots, X-1$ ，那么，发射机 A 可以确定其将要使用的复数扩展序列索引为 $(A \bmod X)$ ，其中， \bmod 表示求余数运算；

(4)根据随机选择的方式从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列：例如，发射机将其随机数发生器输出的随机数作为复数扩展序列索引，根据该索引从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

步骤 S12：发射机采用所确定的复数扩展序列对待发送数据符号进行扩展处理，生成扩展后的符号序列。

另外，发射机还可以对上述符号序列进一步进行预编码处理或者傅里叶变换处理等，生成处理后的符号序列。

步骤 S13：发射机把所生成的符号序列映射到所确定的传输资源上，形成发射信号，并发送出去。

上述“系统”为数据传输收发系统，包括发射机、接收机以及相关的功能节点等，其中，发射机可以为终端发射机、基站发射机或其他类型的发射机，接收机可以为基站接收机、终端接收机或其他类型的接收机，相关的功

能节点可以为网络管理单元、操作维护单元等；上述系统相关描述或操作可以由终端实施，或者可以由基站实施，或者可以由其他类型的发射机或接收机实施，或者可以由相关的功能节点实施；本发明实施例对此不做限定。

实施例二

5 如图 4 所示，本实施例中，数据传输方法包括以下步骤：

步骤 S21：发射机先确定将要使用的传输资源，然后根据所确定的传输资源确定将要使用的复数扩展序列。

于本实施例中，系统预先确定 N 个传输资源，其中， N 为大于或等于 1 的整数；具体过程与实施例一类似，故不再赘述。

10 发射机确定将要使用的传输资源；具体过程与实施例一类似，故不再赘述。

于本实施例中，系统还预先确定 S 个复数扩展序列集合，每个复数扩展序列集合中包含 X 个长度为 L 的复数扩展序列，其中， S 为大于或等于 1 的整数， X 为大于或等于 1 的整数， L 为大于 1 的整数；具体过程与实施例一

15 类似，故不再赘述。

于本实施例中，系统还预先确定传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，可以包括但不限于以下方式之一：

(1) 传输资源与复数扩展序列集合之间一一对应的关系；

(2) 一个传输资源对应多个复数扩展序列集合的关系；

20 (3) 多个传输资源对应一个复数扩展序列集合的关系；

(4) 多个传输资源与多个复数扩展序列集合之间的对应关系：该方式中，多个传输资源可以构成一个传输资源组合，多个复数扩展序列集合可以构成一个复数扩展序列集合组合；多个传输资源与多个复数扩展序列集合可以是一一对应关系，也可以是其他对应关系，例如，传输资源组合与复数扩展序列集合组合之间整体上的的一对一关系；发射机在确定将要使用的传输资源时，可以确定其将要使用这多个传输资源中的所有传输资源。

25 这里，系统预先确定传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，可以由系统固定配置，也可以由系统通过信令配置，也可以由系统隐含指示。

发射机根据所确定的传输资源确定将要使用的复数扩展序列，包括：

- 根据所确定的传输资源以及发射机身份识别信息按照系统预设规则或随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；例如，发射机根据所确定的传输资源索引按照系统预设规则确定其随机序列发生器的初始状态，根据其身份识别信息确定序列掩码或序列索引，随机生成将要使用的复数扩展序列；
- 5 或者，发射机根据所确定的传输资源索引以及其身份识别信息按照系统预设规则确定其随机序列发生器的初始状态，随机生成将要使用的复数扩展序列；
- 或者，

- 根据系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所确定的传输资源关联的 V 个复数扩展序列集合，然后根据（但不限于）
- 10 以下方式之一确定将要使用的复数扩展序列：

- （1）根据系统固定配置从上述 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列：例如，系统固定配置了发射机可以使用的复数扩展序列索引、或者复数扩展序列集合与复数扩展序列索引，发射机根据该信息从所确定的 V 个复数扩展序列集合中确定将要使用的 W 个复数扩展序列；
- 15

- （2）根据系统发送的指示信令从上述 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列：例如，当发射机接入系统时，系统向发射机发送指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列索引、或者复数扩展序列集合与复数扩展序列索引；或者，系统通过信令静态配置发射机可以使用的复数扩展序列索引、或者复数扩展序列集合与复数扩展序列索引，发射机在较长时间内均根据该信息从所确定的 V 个复数扩展序列集合中确定将要使用的 W 个复数扩展序列，系统可以变更为发射机静态配置的信息，但是变更时间间隔较长，比如一天、一周、一个月等或在系统需要变更时进行变更；或者，系统周期地或者触发地向发射机发送半静态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列索引、或者复数扩展序列集合与复数扩展序列索引；或者，当发射机进行数据传输时，系统向发射机发送动态指示信令，通知发射机可以使用的复数扩展序列索引、或者复数扩展序列集合与复数扩展序列索引；
- 20
- 25

(3) 根据发射机身份识别信息从上述 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列：例如，发射机根据其编号、身份识别码、位置或者网络地址等确定将要使用的复数扩展序列索引、或者复数扩展序列集合与复数扩展序列索引，比如，若多个发射机编号分别为 0, 1, ..., A, 所确定的 V 个复数扩展序列集合中的复数扩展序列数量均为 X , 复数扩展序列索引分别为 0, 1, ..., $X-1$, 那么，发射机 A 可以确定其将要使用的复数扩展序列索引为 $(A \bmod X)$, 其中, \bmod 表示求余数运算;

(4) 根据随机选择的方式从上述 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列：例如，发射机将其随机数发生器输出的随机数作为复数扩展序列索引、或者复数扩展序列集合与复数扩展序列索引，根据该信息从所确定的 V 个复数扩展序列集合中确定将要使用的 W 个复数扩展序列。

其中, V 为大于或等于 1 的整数, W 为大于或等于 1 的整数。

上述从 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列, 可以包括但不限于以下方式之一:

(1) 如果发射机所确定的传输资源的数量为一个, 并且, 传输资源与复数扩展序列集合之间是一一对应的关系, 那么, 发射机确定与所确定的传输资源关联的复数扩展序列集合的数量也为一个, 则发射机可以从该复数扩展序列集合中选择一个复数扩展序列或多个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列;

(2) 如果发射机所确定的传输资源的数量为多个, 并且, 传输资源与复数扩展序列集合之间是一一对应的关系, 那么, 发射机确定与所确定的传输资源关联的复数扩展序列集合的数量也为多个, 则发射机可以从其中一个复数扩展序列集合中选择一个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列, 或者, 发射机可以从这些复数扩展序列集合中分别选择一个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列; 或者, 发射机可以从其中一个复数扩展序列集合中选择多个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列;

(3) 如果发射机所确定的传输资源的数量为一个, 并且, 一个传输资源对应多个复数扩展序列集合, 那么, 发射机确定与所确定的传输资源关联的

复数扩展序列集合的数量为多个，则发射机可以从其中一个复数扩展序列集合中选择一个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列，或者，发射机可以从其中一个复数扩展序列集合中选择多个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列，或者，发射机可以从这些复数扩展序列集合中分别选择一个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列；

5

(4) 如果发射机所确定的传输资源的数量为多个，并且，这些传输资源对应一个复数扩展序列集合，那么，发射机确定与所确定的传输资源关联的复数扩展序列集合的数量为一个，则发射机可以从该复数扩展序列集合中选择一个或多个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列；

10

(5) 如果发射机所确定的传输资源的数量为多个，并且，这些传输资源与多个复数扩展序列集合对应，那么，发射机确定与所确定的传输资源关联的复数扩展序列集合的数量为多个，则发射机可以从其中一个复数扩展序列集合中选择一个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列，或者，发射机可以从其中一个复数扩展序列集合中选择多个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列，或者，发射机可以从这些复数扩展序列集合中分别选择一个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列。

15

步骤 S22: 发射机采用所确定的复数扩展序列对待发送数据符号进行扩展处理，生成扩展后的符号序列。

步骤 S23: 发射机把所生成的符号序列映射到所确定的传输资源上，形成发射信号，并发送出去。

20

实施例三

如图 5 所示，本实施例中，数据传输方法包括以下步骤：

步骤 S31: 发射机先确定将要使用的复数扩展序列，然后根据所确定的复数扩展序列确定将要使用的传输资源。

25

于本实施例中，系统预先确定 S 个复数扩展序列集合，每个复数扩展序列集合中包含 X 个长度为 L 的复数扩展序列，其中， S 为大于或等于 1 的整数， X 为大于或等于 1 的整数， L 为大于 1 的整数；具体过程与实施例一类似，故不再赘述。

发射机确定将要使用的复数扩展序列，包括：发射机根据系统固定配置、系统发送的指示信令、发射机身份识别信息或者随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；或者，发射机先确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，然后从该复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列；具体过程与实施例一类似，故不再赘述。

于本实施例中，系统还预先确定 N 个传输资源，其中， N 为大于或等于 1 的整数；具体过程与实施例一类似，故不再赘述。

系统还预先确定传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系；具体过程与实施例二类似，故不再赘述。

10 发射机根据所确定的复数扩展序列确定将要使用的传输资源，包括：根据所确定的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，以及系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所确定的复数扩展序列集合关联的 Y 个传输资源，然后根据（但不限于）以下方式之一确定将要使用的传输资源：

15 (1) 根据系统固定配置从上述 Y 个传输资源中选择 Z 个传输资源作为将要使用的传输资源：例如，系统固定配置了发射机可以使用的传输资源索引，发射机根据该信息从所确定的 Y 个传输资源中确定将要使用的 Z 个传输资源；

20 (2) 根据系统发送的指示信令从上述 Y 个传输资源中选择 Z 个传输资源作为将要使用的传输资源：例如，当发射机接入系统时，系统向发射机发送指示信令，通知发射机可以使用的传输资源索引；或者，系统通过信令静态配置发射机可以使用的传输资源索引，发射机在较长时间内均根据该信息从所确定的 Y 个传输资源中确定将要使用的 Z 个传输资源，系统可以变更为发射机静态配置的信息，但是变更时间间隔较长，比如一天、一周、一个月等或在系统需要变更时进行变更；或者，系统周期地或者触发地向发射机发送半静态指示信令，通知发射机可以使用的传输资源索引；或者，当发射机进行数据传输时，系统向发射机发送动态指示信令，通知发射机可以使用的传输资源索引；

25 (3) 根据发射机身份识别信息从上述 Y 个传输资源中选择 Z 个传输资源

源作为将要使用的传输资源：例如，发射机根据其编号、身份识别码、位置或者网络地址等确定将要使用的传输资源索引，比如，若多个发射机编号分别为 $0, 1, \dots, A$ ，传输资源数量为 Y ，传输资源索引分别为 $0, 1, \dots, Y-1$ ，那么，发射机 A 可以确定其将要使用的传输资源为 $(A \bmod Y)$ ，其中， \bmod 表示求余数运算，

其中， Y 为大于或等于 1 的整数， Z 为大于或等于 1 的整数。

上述从 Y 个传输资源中选择 Z 个传输资源，可以包括但不限于以下方式之一：

10 (1) 如果发射机所确定的复数扩展序列集合的数量为一个，并且，传输资源与复数扩展序列集合之间是一一对应的关系，那么，发射机确定与所确定的复数扩展序列集合关联的传输资源的数量也为一个，则发射机可以把该传输资源作为将要使用的传输资源；

15 (2) 如果发射机所确定的复数扩展序列集合的数量为多个，并且，传输资源与复数扩展序列集合之间是一一对应的关系，那么，发射机确定与所确定的复数扩展序列集合关联的传输资源的数量也为多个，则发射机可以从这些传输资源中选择一个、多个或全部传输资源作为将要使用的传输资源；

20 (3) 如果发射机所确定的复数扩展序列集合的数量为一个，并且，该复数扩展序列集合对应多个传输资源，那么，发射机确定与所确定的复数扩展序列集合关联的传输资源的数量为多个，则发射机可以从这些传输资源中选择一个、多个或全部传输资源作为将要使用的传输资源；

(4) 如果发射机所确定的复数扩展序列集合的数量为多个，并且，这些复数扩展序列集合对应一个传输资源，那么，发射机确定与所确定的复数扩展序列集合关联的传输资源的数量为一个，则发射机可以把该传输资源作为将要使用的传输资源；

25 (5) 如果发射机所确定的复数扩展序列集合的数量为多个，并且，这些复数扩展序列集合对应多个传输资源，那么，发射机确定与所确定的复数扩展序列集合关联的传输资源的数量为多个，则发射机可以从这些传输资源中选择一个、多个或全部传输资源作为将要使用的传输资源。

步骤 S32: 发射机采用所确定的复数扩展序列对待发送数据符号进行扩展处理, 生成扩展后的符号序列。

步骤 S33: 发射机把所生成的符号序列映射到所确定的传输资源上, 形成发射信号, 并发送出去。

5 实施例四

本实施例中, K 个发射机分别确定将要使用的传输资源和将要使用的复数扩展序列, 其中, 每个发射机确定将要使用的传输资源和将要使用的复数扩展序列, 可以包括但不限于以下方式之一:

10 (1) 分别确定将要使用的传输资源和将要使用的复数扩展序列; 具体过程与实施例一类似, 不再赘述;

(2) 先确定将要使用的传输资源, 然后根据所述传输资源确定将要使用的复数扩展序列; 具体过程与实施例二类似, 不再赘述;

(3) 先确定将要使用的复数扩展序列, 然后根据所述复数扩展序列确定将要使用的传输资源; 具体过程与实施例三类似, 不再赘述。

15 并且, 系统预先确定 N 个传输资源, 其中, N 为大于或等于 1 的整数; 具体过程与实施例一类似, 不再赘述。

系统还预先确定 S 个复数扩展序列集合, 每个复数扩展序列集合中包含 X 个长度为 L 的复数扩展序列, 其中, S 为大于或等于 1 的整数, X 为大于或等于 1 的整数, L 为大于 1 的整数; 具体过程与实施例一类似, 不再赘述。

20 系统还预先确定传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系; 具体过程与实施例二类似, 不再赘述。

如图 6 所示, 作为本实施例中的一种情况, 假设: N 个传输资源分别表示为 $[R_0, R_1, \dots, R_{N-1}]$, S 个复数扩展序列集合分别表示为 $[C_0, C_1, \dots, C_{S-1}]$, 传输资源的数量与复数扩展序列集合的数量相同, 即 $N=S$, 传输资源与复数扩展序列集合之间是一一对应关系; 并假设: K 个发射机分别表示为 $[T_0, T_1, \dots, T_{K-1}]$, 其中, 发射机 $T_0, T_1, \dots, T_{K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_0 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_0 , 发射机 $T_{K/N}, T_{K/N+1}, \dots, T_{2K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_1 、确定将要使用的复数扩展

序列所在的复数扩展序列集合为 C_1 , 依次类推, 发射机 $T_{(N-1)K/N}$ 、 $T_{(N-1)K/N+1}$ 、...、 T_{K-1} 确定将要使用的传输资源为 R_{N-1} 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_{S-1} ; 各个发射机分别从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

5 如图 7 所示, 作为本实施例中的另一种情况, 假设: N 个传输资源分别表示为 $[R_0, R_1, \dots, R_{N-1}]$, S 个复数扩展序列集合表示为 $[C_0]$, 即复数扩展序列集合的数量为 1, N 个传输资源对应 1 个复数扩展序列集合; 并假设: K 个发射机分别表示为 $[T_0, T_1, \dots, T_{K-1}]$, 其中, 发射机 T_0 、 T_1 、...、 $T_{K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_0 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_0 , 发射机 $T_{K/N}$ 、 $T_{K/N+1}$ 、...、 $T_{2K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_1 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_0 , 依次类推, 发射机 $T_{(N-1)K/N}$ 、 $T_{(N-1)K/N+1}$ 、...、 T_{K-1} 确定将要使用的传输资源为 R_{N-1} 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_0 ; 各个发射机分别从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

10

15 如图 8 所示, 作为本实施例中的又一种情况, 假设: N 个传输资源分别表示为 $[R_0, R_1, \dots, R_{N-1}]$, S 个复数扩展序列集合分别表示为 $[C_0, C_1, \dots, C_{S-1}]$, 传输资源的数量与复数扩展序列集合的数量相同, 即 $N=S$, 传输资源与复数扩展序列集合之间是一一对应关系; 并假设: K 个发射机分别表示为 $[T_0, T_1, \dots, T_{K-1}]$, 其中, 发射机 T_0 、 T_1 、...、 $T_{2K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_0 和 R_1 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_0 和 C_1 , 发射机 $T_{2K/N}$ 、 $T_{2K/N+1}$ 、...、 $T_{4K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_2 和 R_3 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_2 和 C_3 , 依次类推, 发射机 $T_{(N-2)K/N}$ 、 $T_{(N-2)K/N+1}$ 、...、 T_{K-1} 确定将要使用的传输资源为 R_{N-2} 和 R_{N-1} 、确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_{S-2} 和 C_{S-1} ; 各个发射机分别从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列, 且每个发射机从所确定的两个复数扩展序列集合中分别确定将要使用的复数扩展序列, 并分别应用于所确定的两个传输资源上。

20

25

如图 9 所示, 作为本实施例中的又一种情况, 假设: N 个传输资源分别表示为 $[R_0, R_1, \dots, R_{N-1}]$, S 个复数扩展序列集合分别表示为 $[C_0, C_1, \dots, C_{S-1}]$,

传输资源的数量与复数扩展序列集合的数量相同，即 $N=S$ ，传输资源与复数扩展序列集合之间是一一对应关系；并假设： K 个发射机分别表示为 $[T_0, T_1, \dots, T_{K-1}]$ ，其中，发射机 $T_0, T_1, \dots, T_{2K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_0 和 R_1 ，根据传输资源 R_0 确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_0 ，发射机 $T_{2K/N}, T_{2K/N+1}, \dots, T_{4K/N-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_2 和 R_3 ，根据传输资源 R_2 确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_2 ，依次类推，发射机 $T_{(N-2)K/N}, T_{(N-2)K/N+1}, \dots, T_{K-1}$ 确定将要使用的传输资源为 R_{N-2} 和 R_{N-1} ，根据传输资源 R_{N-2} 确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合为 C_{S-2} ；各个发射机分别从所确定的复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列，且每个发射机从所确定的一个复数扩展序列集合中确定的复数扩展序列同时应用于所确定的两个传输资源上。

此外，本实施例还有其他多种情况，可以参考上述情况进行处理，故不再赘述。

于本实施例中， K 个发射机分别采用所确定的复数扩展序列对各自的待发送数据符号进行扩展处理，生成扩展后的符号序列。

于本实施例中， K 个发射机分别把所生成的符号序列映射到所确定的传输资源上，形成发射信号，并发送出去。

接收机在进行接收检测时，由于多个发射机在相同传输资源上进行数据传输，接收机可以采用干扰消除信号检测方法（例如串行干扰消除 SIC），根据这些发射机使用的复数扩展序列及其所在的复数扩展序列集合来检测每个传输资源上哪些发射机在进行数据传输，并检测出正在进行数据传输的发射机发送的数据，如此，通过控制每个发射机使用的复数扩展序列集合以及其中的复数扩展序列数量，可以降低接收机的接收检测复杂度；同时，所采用的复数扩展序列的每个元素的实部与虚部的取值均来自于 M 元实数集合，可以有效保证使用相同传输资源的多个发射机选取低互相关的复数扩展序列对其待发送数据符号进行扩展处理并发送，从而可以有效控制多用户间干扰，支持更高的接入用户数量；进而，结合复数扩展序列和传输资源划分，系统可以支持更多的用户终端同时接入通信。因此，本实施例可以有效控制多用户间干扰，可以有效控制接收机的接收检测复杂度，从而可以有效改善多用

户接入通信性能，支持更多的用户终端同时接入通信。

上述实施例可以应用于上行数据传输，也可以考虑应用于下行数据传输，此时在必要的情况下，发射机需要把所确定的将要使用的传输资源的信息和/或所确定的将要使用的复数扩展序列的信息发送给接收机，供接收机进行接收检测。

基于上述实施例，在具体应用时，可以应用于 MC-CDMA 系统、竞争接入场景或免调度接入场景等。

对于 MC-CDMA 系统，采用上述实施例，发射机使用所确定的复数扩展序列对待发送数据进行处理，并在所确定的传输资源上进行数据传输，多个发射机可以使用相同的时频资源进行数据传输；接收机采用干扰消除信号检测器（例如 SIC），可以有效区分在相同传输资源上进行数据传输的多个发射机发送的数据；上述实施例应用于 MC-CDMA 系统，可以有效控制多用户间干扰，可以支持大量终端同时进行数据传输，可以有效控制接收机的接收检测复杂度，从而可以有效改善多用户接入通信性能。

对于竞争接入场景，采用上述实施例，终端根据所确定的复数扩展序列在所确定的传输资源上请求接入系统，多个甚至大量终端可以在相同的传输资源上同时请求接入系统，接收机采用干扰消除信号检测器，可以有效区分相同的传输资源上不同接入终端发射的信号，从而可以支持大量终端的竞争接入，有效改善系统接入效率，改善终端接入体验。

对于免调度通信场景，采用上述实施例，终端需要发送数据时即可使用所确定的复数扩展序列对其发送数据进行处理并在所确定的传输资源上进行数据传输，多个终端可以同时使用相同的传输资源进行数据传输，接收机采用干扰消除信号检测器，可以有效区分在相同传输资源上进行数据传输的各个终端发射的信号，从而可以支持大量终端同时进行数据传输，提升终端免调度通信的体验，还可以减少系统调度信令，降低终端传输时延。

此外，本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现上述数据传输方法。

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（例如处理器）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，例如通过集成电路来实现其相应功能，也可以采用软件功能模块的形式实现，例如通过处理器执行存储于存储器中的程序/指令来实现其相应功能。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

以上显示和描述了本申请的基本原理和主要特征和本申请的优点。本申请不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本申请的原理，在不脱离本申请精神和范围的前提下，本申请还会有各种变化和进步，这些变化和进步都落入要求保护的本申请范围内。

工业实用性

本发明实施例提供一种数据传输方法及装置，可以有效控制多用户间干扰，有效控制接收机的接收检测复杂度，有效改善多用户接入通信性能，支持更多的用户终端同时接入通信。

1、一种数据传输方法，包括以下步骤：

确定将要使用的传输资源和复数扩展序列；

采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处理，生成符号序列；

5 通过所述传输资源发送所述符号序列。

2、如权利要求 1 所述的数据传输方法，其中，所述确定将要使用的传输资源和复数扩展序列包括以下方式之一：

分别确定将要使用的传输资源和将要使用的复数扩展序列；

10 先确定将要使用的传输资源，然后根据所述传输资源确定将要使用的复数扩展序列；

先确定将要使用的复数扩展序列，然后根据所述复数扩展序列确定将要使用的传输资源。

15 3、如权利要求 2 所述的数据传输方法，其中，所述确定将要使用的传输资源包括：根据系统固定配置、系统发送的指示信令或者发射机身份识别信息确定将要使用的传输资源。

4、如权利要求 2 所述的数据传输方法，其中，所述确定将要使用的复数扩展序列包括以下方式之一：

根据系统固定配置、系统发送的指示信令、发射机身份识别信息或者随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；

20 根据系统固定配置、系统发送的指示信令或者发射机身份识别信息确定将要使用的复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，根据系统固定配置、系统发送的指示信令、发射机身份识别信息或者随机选择的方式从所述复数扩展序列集合中确定将要使用的复数扩展序列。

25 5、如权利要求 2 所述的数据传输方法，其中，所述根据所述传输资源确定将要使用的复数扩展序列包括以下方式之一：

根据所述传输资源以及发射机身份识别信息按照系统预设规则或随机生成的方式确定将要使用的复数扩展序列；

根据系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所述传输资源关联的 V 个复数扩展序列集合，根据系统固定配置、系统发送的指示信令、发射机身份识别信息或者随机选择的方式从所述 V 个复数扩展序列集合中选择 W 个复数扩展序列作为将要使用的复数扩展序列，其中，
5 V 为大于或等于 1 的整数， W 为大于或等于 1 的整数。

6、如权利要求 2 所述的数据传输方法，其中，所述根据所述复数扩展序列确定将要使用的传输资源包括：根据所述复数扩展序列所在的复数扩展序列集合，以及系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系，确定与所述复数扩展序列集合关联的 Y 个传输资源，根据系统固定配置、系
10 统发送的指示信令或者发射机身份识别信息从所述 Y 个传输资源中选择 Z 个传输资源作为将要使用的传输资源，其中， Y 为大于或等于 1 的整数， Z 为大于或等于 1 的整数。

7、如权利要求 3 至 6 中任意一项所述的数据传输方法，其中，所述发射机身份识别信息至少包括以下之一：发射机编号、发射机身份识别码、发射
15 机位置、发射机网络地址。

8、如权利要求 5 或 6 所述的数据传输方法，其中，所述系统预先确定的传输资源与复数扩展序列集合之间的关联关系至少包括以下之一：

传输资源与复数扩展序列集合之间一一对应的关系；

一个传输资源对应多个复数扩展序列集合的关系；

20 多个传输资源对应一个复数扩展序列集合的关系；

多个传输资源与多个复数扩展序列集合之间的对应关系。

9、如权利要求 1 所述的数据传输方法，其中，所述确定将要使用的传输资源包括：基于系统预先确定的 N 个传输资源确定将要使用的传输资源，其中，每个传输资源为一个传输资源单元、一个传输资源块或者一个传输资源
25 集合， N 为大于或等于 1 的整数。

10、如权利要求 1 所述的数据传输方法，其中，所述确定将要使用的复数扩展序列包括：基于系统预先确定的 S 个复数扩展序列集合确定将要使用的复数扩展序列，其中，每个复数扩展序列集合包含 X 个长度为 L 的复数扩

展序列，S 为大于或等于 1 的整数，X 为大于或等于 1 的整数，L 为大于 1 的整数。

11、如权利要求 1 所述的数据传输方法，其中，所述复数扩展序列的每个元素为复数，每个元素的实部与虚部的取值均来自于 M 元实数集合，其中，
5 M 为大于或等于 2 的整数。

12、如权利要求 11 所述的数据传输方法，其中，所述 M 元实数集合包括以下之一：

$[-(M-1)/2, (M-1)/2]$ 范围内的 M 个整数组成的集合，其中，M 为奇数；

$[-(M-1), (M-1)]$ 范围内的 M 个奇数组成的集合，其中，M 为偶数；

10 $[-(M-1)/2, (M-1)/2]$ 范围内的 M 个整数分别乘以指定系数得到的 M 个实数组成的集合，其中，M 为奇数；

$[-(M-1), (M-1)]$ 范围内的 M 个奇数分别乘以指定系数得到的 M 个实数组成的集合，其中，M 为偶数。

13、如权利要求 1 所述的数据传输方法，其中，所述采用所述复数扩展
15 序列对待发送数据符号进行处理，生成符号序列，包括：采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行扩展处理，生成扩展后的符号序列。

14、如权利要求 1 所述的数据传输方法，其中，所述通过所述传输资源发送所述符号序列，包括：把所述符号序列映射到所述传输资源上，形成发射信号，并发送出去。

20 15、一种数据传输装置，包括：

确定模块，设置为确定将要使用的传输资源和复数扩展序列；

处理模块，设置为采用所述复数扩展序列对待发送数据符号进行处理，生成符号序列；

发送模块，设置为通过所述传输资源发送所述符号序列。

25 16、一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现权利要求 1 至 14 任一项所述的数据传输方法。

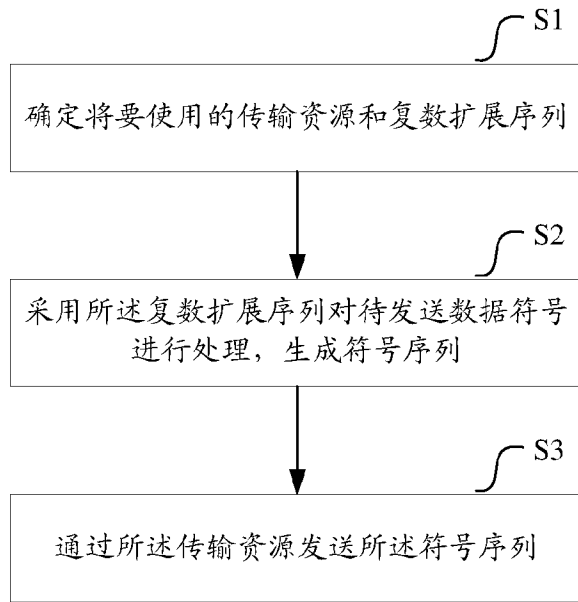


图 1

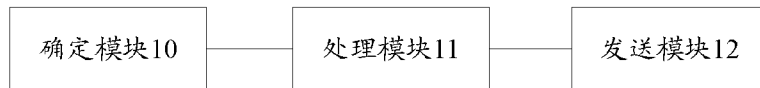


图 2

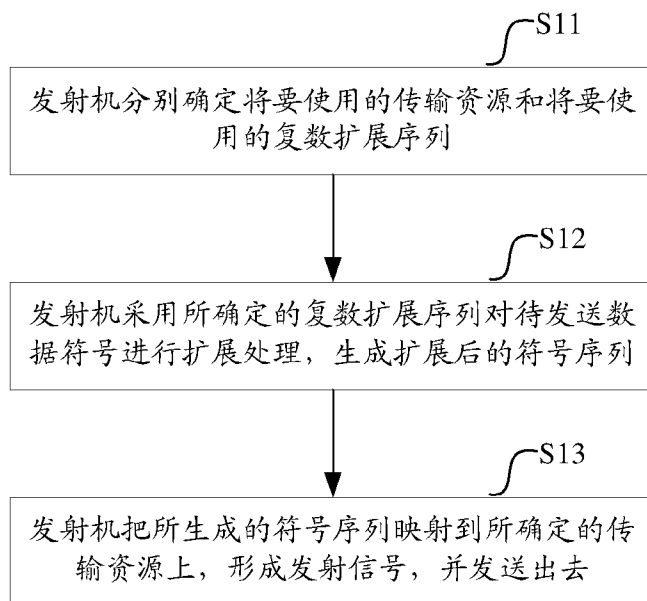


图 3

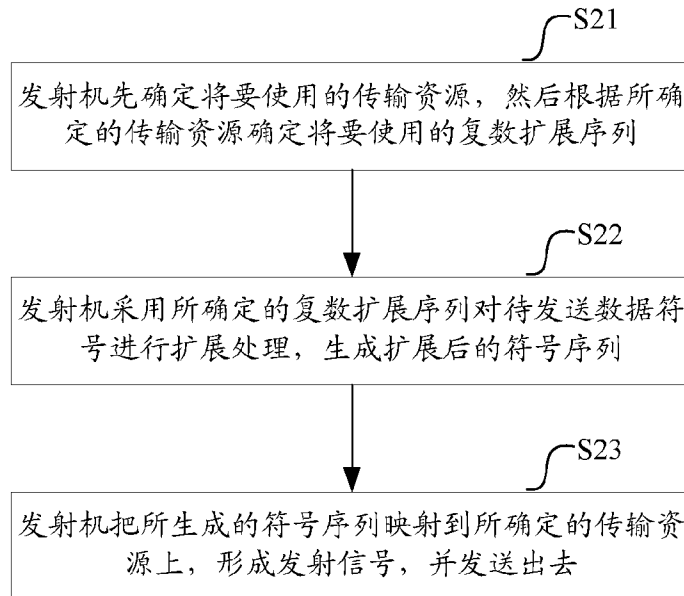


图 4

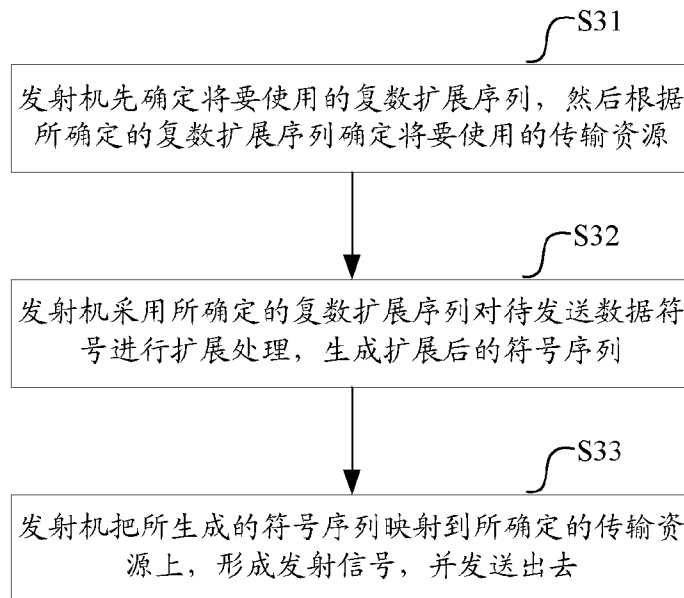


图 5

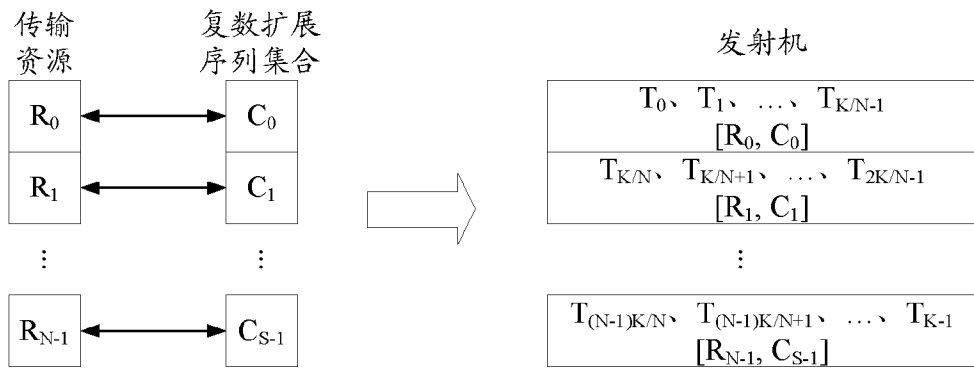


图 6

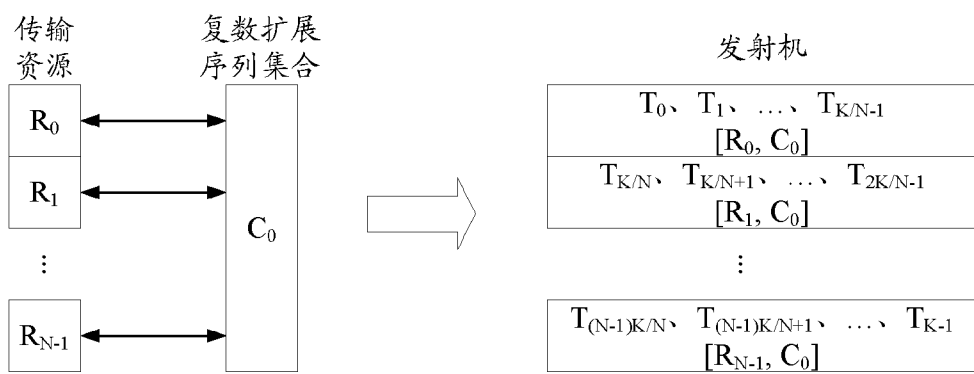


图 7

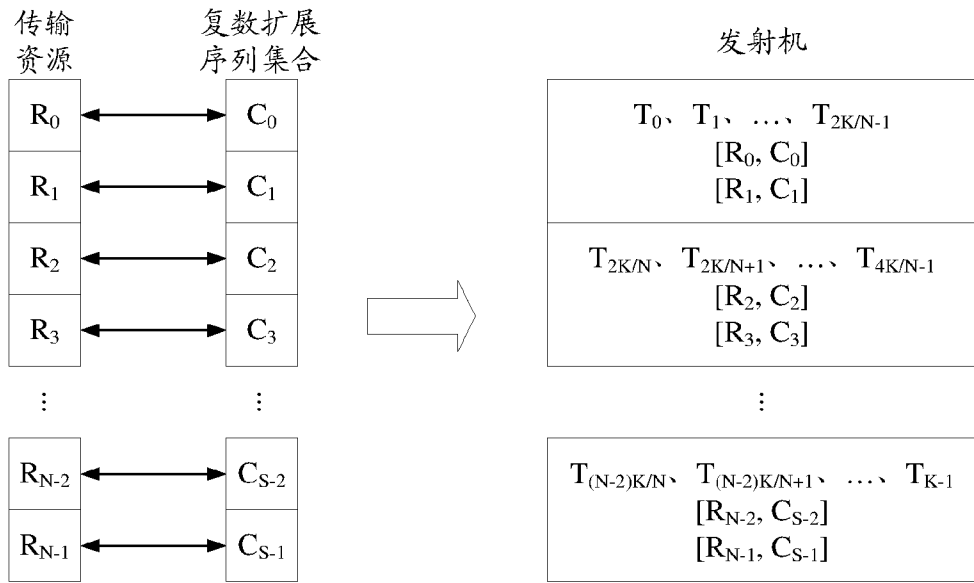


图 8

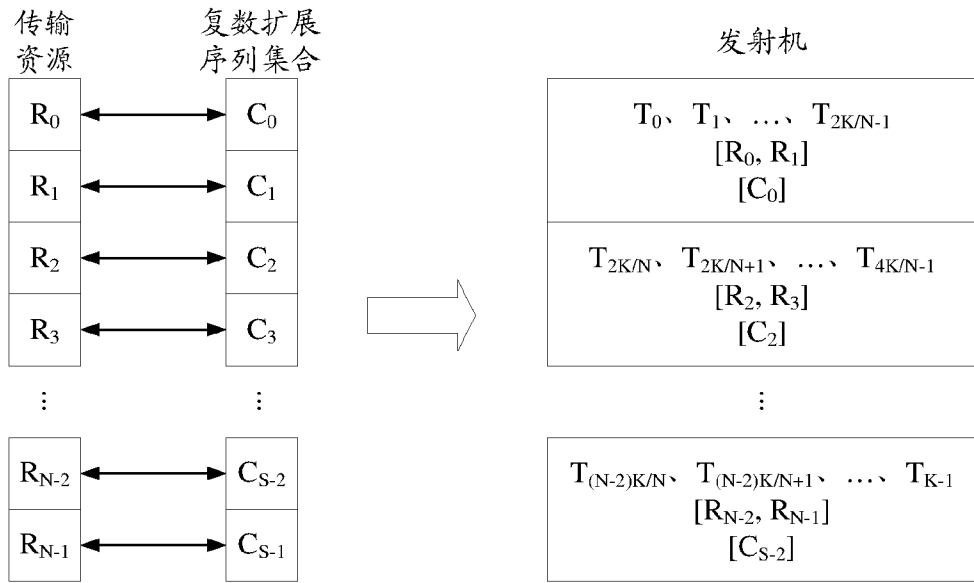


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/070416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/7103 (2011.01) 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

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, WPI, EPODOC: expand, spectrum, sequence, code, resource, band, frequency, channel, block, complex, data, send

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101567865 A (TD TECH COMMUNICATION TECHNOLOGIES LTD.) 28 October 2009 (28.10.2009) description, page 5, line 21 to page 10, line 26	1-16
X	CN 102215571 A (ALCATEL LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) 12 October 2011 (12.10.2011) description, paragraphs [0055] to [0107]	1, 15, 16
A	CN 101645731 A (TD TECH COMMUNICATION TECHNOLOGIES LTD.) 10 February 2010 (10.02.2010) the whole document	1-16
A	CN 101262467 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 10 September 2008 (10.09.2008) the whole document	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
02 March 2016

Date of mailing of the international search report
01 April 2016

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
WANG, Xinyue
Telephone No. (86-10) 82245268

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/070416

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101567865 A	28 October 2009	None	
CN 102215571 A	12 October 2011	None	
CN 101645731 A	10 February 2010	None	
CN 101262467 A	10 September 2008	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/070416

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04B 1/7103(2011.01)i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC:扩频, 扩展, 序列, 码, 数列, 资源, 带宽, 频谱, 频带, 频宽, 频率, 复数, 资源块, 数据块, 数据, 发送, 发射, expand, spectrum, sequence, code, resource, band, frequency, channel, block, complex, data, send</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101567865 A (鼎桥通信技术有限公司) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 说明书5页21行-10页26行</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102215571 A (上海贝尔股份有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 说明书[0055]段-[0107]段</td> <td>1, 15-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101645731 A (鼎桥通信技术有限公司) 2010年 2月 10日 (2010 - 02 - 10) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101262467 A (清华大学) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101567865 A (鼎桥通信技术有限公司) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 说明书5页21行-10页26行	1-16	X	CN 102215571 A (上海贝尔股份有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 说明书[0055]段-[0107]段	1, 15-16	A	CN 101645731 A (鼎桥通信技术有限公司) 2010年 2月 10日 (2010 - 02 - 10) 全文	1-16	A	CN 101262467 A (清华大学) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 101567865 A (鼎桥通信技术有限公司) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 说明书5页21行-10页26行	1-16															
X	CN 102215571 A (上海贝尔股份有限公司) 2011年 10月 12日 (2011 - 10 - 12) 说明书[0055]段-[0107]段	1, 15-16															
A	CN 101645731 A (鼎桥通信技术有限公司) 2010年 2月 10日 (2010 - 02 - 10) 全文	1-16															
A	CN 101262467 A (清华大学) 2008年 9月 10日 (2008 - 09 - 10) 全文	1-16															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 3月 2日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 4月 1日</p>																
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>王歆玥</p> <p>电话号码 (86-10)82245268</p>																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/070416

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	101567865	A	2009年 10月 28日	无	
CN	102215571	A	2011年 10月 12日	无	
CN	101645731	A	2010年 2月 10日	无	
CN	101262467	A	2008年 9月 10日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)