

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 11 月 16 日 (16.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/193393 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 27/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/082115

(22) 国际申请日: 2016 年 5 月 13 日 (13.05.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 谢信乾(XIE, Xinqian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 郭志恒(GUO, Zhiheng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

518129 (CN)。 程型清(CHENG, Xingqing); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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,

(54) Title: SIGNAL PROCESSING METHOD, APPARATUS AND SYSTEM

(54) 发明名称: 信号处理方法、装置和系统

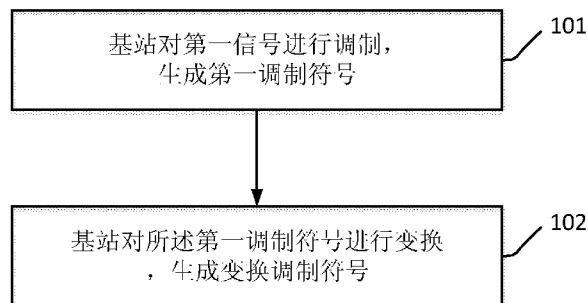


图 2

- 101 A base station modulates a first signal to generate a first modulated symbol
- 102 The base station transforms the first modulated symbol to generate a transformed modulated symbol

(57) Abstract: Disclosed in embodiments of the present invention are a signal processing method, apparatus and system. The method comprises: a base station processes a first signal to be sent to a first terminal device, the processing comprising: the base station modulates the first signal to generate a first modulated symbol S_1 , $S_1 = I_1 + jQ_1$, $j = \sqrt{-1}$, I_1 being a real part of the first modulated symbol S_1 , and Q_1 being a imaginary part of the first modulated symbol S_1 ; the base station transforms the first modulated symbol S_1 , so as to generate a transformed modulated symbol $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$, and I'_1 and Q'_1 being a real part and a imaginary part of the transformed modulated symbol S'_1 ; and the base station sends the processed first signal to the first terminal device. In this way, the complexity of implementation of a transform method of a base station is reduced, thereby improving the



WO 2017/193393 A1

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)。

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))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

reliability of a terminal device for receiving downlink data.

(57) 摘要： 本发明实施例公开了一种信息处理方法、装置和系统。该方法包括基站对将要发送给第一终端设备的第一信号进行处理，所述处理包括：所述基站对所述第一信号进行调制，生成第一调制符号 S_1 ，其中， $S_1 = I_1 + jQ_1$ ， $j = \sqrt{-1}$ ， I_1 为所述第一调制符号 S_1 的实部， Q_1 为所述第一调制符号 S_1 的虚部；所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换，生成变换调制符号 $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$ ，其中 I'_1 和 Q'_1 为所述变换调制符号 S'_1 的实部和虚部；所述基站向所述第一终端设备发送经过所述处理的第一信号。从而，降低了基站变换方法实现的复杂度，提升了终端设备接收下行数据的可靠性。

信号处理方法、装置和系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，具体地涉及一种信号处理方法、装置和系统。

背景技术

在长期演进（Long Term Evolution, LTE）/长期演进高级（Long Term Evolution Advanced, LTE-A）通信系统中，非正交多址接入（Non-orthogonal Multiplexing Access, NOMA）的传输方式能够在单个资源单元上传输多个终端设备的信息，提升系统的整体传输速率。进一步的，半正交多址接入（Semi-orthogonal Multiplexing Access, SOMA）的传输方式，利用了现有调制方式（或星座图）的格雷编码特性，使得终端设备可以采用简单的接收算法，从而更进一步提升系统性能。包括 NOMA 和 SOMA 在内的下行传输方案统称为多用户叠加传输（Multi-user Superposing Transmission, MUST）。

MUST 通信中，需要提供基站对下行传输信号的变换方法，以便于基站发送给多个终端设备的信号叠加后满足格雷编码特性，从而提升终端设备接收下行数据的可靠性。现有技术中基站提供的变换方法需要根据每个叠加用户的调制方式设计独立的实现模块，复杂度较高。

发明内容

本发明实施例提供一种信号处理方法、装置和系统，可以提供实现复杂度较低的信号变换方法，以便于实现 MUST 传输。

一方面，本发明的实施例提供一种信号处理方法，该方法包括基站对将要发送给第一终端设备的第一信号进行处理，所述处理包括：所述基站对所述第一信号进行调制，生成第一调制符号 S_1 ，其中， $S_1 = I_1 + jQ_1$ ， $j = \sqrt{-1}$ ， I_1 为所述第一调制符号 S_1 的实部， Q_1 为所述第一调制符号 S_1 的虚部；所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换，生成变换调制符号 $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$ ，其中 I'_1 和 Q'_1 为所述变换调制符号 S'_1 的实部和虚部；所述基站向所述第一终端设备发送经过所述处理的第一信号。通过本实施例提供的方案，可以提供复杂度更低的信号变换方法，在节省系统传输资源的同时，提升了终端设备接收下行数据的可靠性。

在一个可能的设计中，所述基站还可以对将要发送给第二终端设备的第二信号进行调制，生成第二调制符号 S_2 。所述第二终端设备与所述第一终端设备是联合调度的一组终端设备。所述第二调制符号是复数调制符号 $S_2 = I_2 + jQ_2$ ，其中， I_2 和 Q_2 分别为所述第二调制符号 S_2 的实部和虚部。所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换包括，所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换。

在一个可能的设计中，所述基站可以采用相同的调制方式对所述第一信号和所述第二信号进行调制，也可以采用不同的调制方式对所述第一信号和所述第二信号进行调制。

在一个可能的设计中，所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换

包括：令所述第一调制符号 S_1 的实部 I_1 和虚部 Q_1 与所述变换调制符号 S'_1 的实部 I'_1 和虚部 Q'_1 的关系满足： $I'_1 = I_1$ 或 $I'_1 = -I_1$ ， $Q'_1 = Q_1$ 或 $Q'_1 = -Q_1$ 。

在一个可能的设计中，所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换，包括：所述基站根据所述第二调制符号 S_2 的调制方式，采用如下表格中的公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换：

第一调制符号实/虚部	第二调制符号实/虚部	变换调制符号实/虚部	变换
I_1	I_2	I'_1	$I'_1 = -I_1 * \frac{I_2 - A}{ I_2 - A }$
Q_1	Q_2	Q'_1	$Q'_1 = -Q_1 * \frac{Q_2 - B}{ Q_2 - B }$

其中，当第二调制符号 S_2 采用 QPSK 调制方式时， $A=0$ ， $B=0$ ；或

者，当第二调制符号 S_2 采用 16QAM 调制方式时， $A = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{I_2}{|I_2|}$ ，

$$B = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{Q_2}{|Q_2|}。$$

在一个可能的设计中，所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换，包括：当所述第二调制符号 S_2 采用 QPSK 调制方式时，采用如下表格中的公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换：

第一调制符号实/虚部	第二调制符号实/虚部	变换调制符号实/虚部	变换
I_1	I_2	I'_1	$I'_1 = -I_1 * \frac{I_2}{ I_2 }$
Q_1	Q_2	Q'_1	$Q'_1 = -Q_1 * \frac{Q_2}{ Q_2 }$

。

在一个可能的设计中,所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换,包括:当所述第二调制符号 S_2 采用 QPSK 调制方式时,采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -I_1, & I_2 > 0 \\ I_1, & I_2 < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 > 0 \\ Q_1, & Q_2 < 0 \end{cases}.$$

在一个可能的设计中,所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换,包括:当所述第二调制符号 S_2 采用 16QAM 调制方式时,采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -I_1, & I_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ I_1, & I_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ Q_1, & Q_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases}.$$

在一个可能的设计中,所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换,包括:当所述基站配置的功率参数为 α , α 为实数且 $0 < \alpha < 1$ 时,采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -\frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) > 0 \\ \frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -\frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) > 0 \\ \frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) < 0 \end{cases}.$$

在一个可能的设计中,所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换,包括:当所述基站配置的功率参数为 α , α 为实数且 $0 < \alpha < 1$ 时,采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) > 0 \\ -I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) > 0 \\ -Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) < 0 \end{cases}.$$

在一个可能的设计中,所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换,包括:采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换: $I'_1 = I_1$, $Q'_1 = Q_1$ 。

在一个可能的设计中,所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换包括:当不存在与所述第一终端设备联合调度的终端设备时,采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换: $I'_1 = I_1$, $Q'_1 = Q_1$ 。

在一个可能的设计中,当不存在与所述第一终端设备联合调度的终端设备时,所述基站不对所述第一调制符号 S_1 进行变换。

在一个可能的设计中,所述基站在对所述第一信号和第二信号进行调制前,还可以对所述第一信号和第二信号进行加扰。所述基站在对所述第一调制符号和第二调制符号进行变换后,还可以对经过上述变换的数据信号进行层映射。

在一个可能的设计中,所述基站对所述第一信号和第二信号进行调制的方法包括 BPSK、QPSK、16QAM、64QAM。

另一方面,本发明实施例提供一种基站,该基站具有实现上述方法中基站行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件

执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

在一个可能的设计中，基站的结构中包括处理单元，用于对将要发送给第一终端设备的第一信号进行处理，所述处理包括：对所述第一信号进行调制，生成第一调制符号 S_1 ，其中， $S_1 = I_1 + jQ_1$ ， $j = \sqrt{-1}$ ， I_1 为所述第一调制符号 S_1 的实部， Q_1 为所述第一调制符号 S_1 的虚部；对所述第一调制符号 S_1 进行变换，生成变换调制符号 $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$ ，其中 I'_1 和 Q'_1 为所述变换调制符号 S'_1 的实部和虚部；还包括发送单元，用于向所述第一终端设备发送经过所述处理单元处理的第一信号。

在一个可能的设计中，基站的结构中包括处理器，所述处理器被配置为支持基站执行上述方法中相应的功能。所述基站还可以包括发送器和存储器。所述发送器用于支持基站与终端设备之间的通信，向终端设备发送上述方法中所涉及的信息或者指令。所述存储器用于与处理器耦合，其保存基站必要的程序指令和数据。

又一方面，本发明实施例提供了一种通信系统，该系统包括终端设备，以及上述方面所述的基站。

再一方面，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述基站所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述方面所设计的程序。

根据本发明实施例提供的技术方案，基站通过对下行数据信号进行处理，包括对数据信号进行调制，生成调制符号，再对调制符号进行变换，生成变换调制符号，从而降低基站变换方法实现的复杂度，

有效节省了系统的传输资源，提升了终端设备接收下行数据的可靠性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 为本发明实施例提供的一种通信系统的示意图；

图 2 为本发明一实施例提供的一种信号处理方法的流程图；

图 3 为本发明另一实施例提供的一种信号处理方法的示意图；

图 4 为本发明一实施例提供的一个基站的结构示意图；

图 5 为本发明另一实施例提供的一个基站的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例所提出的技术方案是基于如图 1 所示的通信系统 100。该通信系统 100 可以进行 MUST 通信。该通信系统 100 包括至少一个基站（base station，BS）和至少两个终端设备。其中两个终端设备可以为一组叠加用户，一个终端设备为近用户，另一个终端设备

为远用户。近用户是指 MUST 通信中在接收端需要进行干扰消除的用户。远用户是指 MUST 通信中在接收端不需要进行干扰消除的用户。近用户和远用户可以相互配对。当基站有下行数据发送需求时，可以同时调度相互配对的两个终端设备，占用相同的下行资源，向这两个终端设备发送数据。近用户仅可以与远用户进行配对。远用户仅可以与近用户配对。相互配对的两个终端设备又称为叠加用户，或者称为互为联合调度的终端设备。

在如图 1 所示的通信系统 100 中，例如包含可以相互配对的两个终端设备，分别为终端设备 20 和终端设备 21。所述终端设备 20 和终端设备 21 是互为联合调度的终端设备。基站 10 可以通过叠加传输的方式，利用相同的下行资源，将经过信号处理的数据同时发送给终端设备 20 和终端设备 21。终端设备 20 和终端设备 21 在接收到经过信号处理的数据后，进行相应的处理，获得各自的数据。通过两个终端设备的配对，MUST 通信系统有效提升了资源的利用效率。

在本发明实施例中，基站 10 发送数据所使用的下行资源，可以是时频资源。

应理解，本发明实施例中，通信系统 100 可以例如是全球移动通讯（Global System of Mobile communication，GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access，WCDMA）系统、通用分组无线业务（General Packet Radio Service，GPRS）、长期演进（Long Term Evolution，LTE）系统、LTE 频分双工（Frequency Division Duplex，

FDD) 系统、LTE 时分双工 (Time Division Duplex, TDD)、通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) 等。此外, 所述通信系统 100 还可以适用于面向未来的通信技术, 只要采用新通信技术的通信系统支持 MUST 通信, 都适用本发明实施例提供的技术方案。本发明实施例描述的系统架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本发明实施例的技术方案, 并不构成对于本发明实施例提供的技术方案的限定, 本领域普通技术人员可知, 随着网络架构的演变和新业务场景的出现, 本发明实施例提供的技术方案对于类似的技术问题, 同样适用。

还应理解, 在本发明实施例中, 终端设备也可称为终端、用户设备 (User Equipment, UE)、用户终端、用户代理、用户装置、用户单元、用户站、移动站、移动台 (Mobile Station, MS)、远方站、远程终端、移动设备、移动终端 (Mobile Terminal)、无线通信设备等, 该终端设备可以经无线接入网 (Radio Access Network, RAN) 与一个或多个核心网进行通信, 例如, 终端设备可以是移动电话 (或称为“蜂窝”电话)、无绳电话、会话启动协议 (Session Initiation Protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (Wireless Local Loop, WLL) 站、个人数字处理 (Personal Digital Assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备、具有移动终端的计算机或连接到无线调制解调器的其它处理设备等, 例如, 终端设备还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置, 它们与无线接入网交换语言和/或数据。

在本发明实施例中，基站（例如基站 10）可以包括各种形式的宏基站，微基站（也称为小站），中继站，接入点等。在采用不同的无线接入技术的系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同，例如，在 LTE 系统中，称为演进的节点 B（evolved NodeB，eNB 或者 eNodeB），在第三代（3rd generation，3G）系统中，称为节点 B（Node B）等。为方便描述，本发明所有实施例中，将上述为终端设备提供无线通信功能的装置统称为基站。

需要说明的是，图 1 所示的通信系统 100 中所包含终端设备的数量仅仅是一种例举，本发明实施例也并不限制于此。例如，还可以包括更多与基站进行通信的终端设备，为简明描述，不在附图中一一描述。此外，在如图 1 所示的通信系统 100 中，尽管示出了基站 10 和多个终端设备，但所述通信系统 100 可以并不限于包括所述基站和终端设备，例如还可以包括核心网设备或用于承载虚拟化网络功能的设备等，这些对于本领域普通技术人员而言是显而易见的，在此不一一详述。

由于需要在同一资源上传输一组相互配对的终端设备的数据信号，因此基站需要对发送给一组终端设备的下行数据进行处理，避免信号间的干扰。现有技术中，基站提供的信号处理方法与每个终端设备的调制方式相关，复杂度较高。

本发明实施例提供的方案中，基站为终端设备提供复杂度较低的信号变换方法，在节省传输资源的同时，提升了终端设备接收下行数据的可靠性。

下面结合图 2 和图 3，对本发明实施例提供的信号处理方法作详细说明。为便于描述，可以将联合调度（即相互配对）的两个终端设备分别称为第一终端设备和第二终端设备，将要发送给第一终端设备的信号称为第一信号，将要发送给第二终端设备的信号称为第二信号。

在本实施例中，基站对将要发送给第一终端设备的第一信号进行处理，所述处理包括以下步骤。

步骤 101，基站对第一信号进行调制，生成第一调制符号。

可选的，如图 3 所示，基站在对所述第一信号进行调制前，还可以对所述第一信号进行加扰。

在本实施例中，所述第一调制符号是复数调制符号 $S_1 = I_1 + jQ_1$ ，其中 I_1 为所述第一调制符号 S_1 的实部， Q_1 为所述第一调制符号 S_1 的虚部， $j = \sqrt{-1}$ 。

可选的，所述基站还可以对将要发送给第二终端设备的第二信号进行调制，生成第二调制符号。所述第二终端设备与所述第一终端设备是联合调度的一组终端设备。所述基站利用同一资源向所述第一终端设备和所述第二终端设备发送第一信号和第二信号。所述第二调制符号也是复数调制符号 $S_2 = I_2 + jQ_2$ ，其中， I_2 和 Q_2 分别为所述第二调制符号 S_2 的实部和虚部。

可选的，所述基站在对所述第二信号进行调制前，还可以对所述第二信号进行加扰。

可选的，基站对所述第一信号和所述第二信号进行调制，采用的

调制方法包括但不限于 BPSK、QPSK、16QAM、64QAM 等。

可选的,所述基站可以采用相同的调制方式对第一信号和第二信号进行调制,也可以采用不同的调制方式对第一信号和第二信号进行调制。

步骤 102, 基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 生成变换调制符号。

在本实施例中, 所述变换调制符号是复数调制符号 $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$, 其中 I'_1 和 Q'_1 为所述变换调制符号 S'_1 的实部和虚部。

在本实施例中, 所述变换调制符号 S'_1 的实部 I'_1 和虚部 Q'_1 与所述第一调制符号 S_1 的实部 I_1 和虚部 Q_1 满足关系: $I'_1 = I_1$ 或 $I'_1 = -I_1$, $Q'_1 = Q_1$ 或 $Q'_1 = -Q_1$ 。

当存在与第一终端设备联合调度的终端设备, 例如本实施例中的第二终端设备时, 基站对所述第一调制符号 S_1 的具体变换方式与所述第二调制符号 S_2 相关。基站可以采用下述 a、b、c 中任意一种方式对所述第一调制符号 S_1 进行变换。

a、基站根据第二调制符号 S_2 的调制方式对所述第一调制符号 S_1 进行变换。

可选的, 基站可以根据所述第二调制符号 S_2 的具体调制方式, 采用如下表 1 中的公式, 对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

第一调制符号 实/虚部	第二调制符号 实/虚部	变换调制符号 实/虚部	变换
I_1	I_2	I'_1	$I'_1 = -I_1 * \frac{I_2 - A}{ I_2 - A }$

Q_1	Q_2	Q_1'	$Q_1' = -Q_1 * \frac{Q_2 - B}{ Q_2 - B }$
-------	-------	--------	---

表 1

在上述表 1 的公式中, 当所述第二调制符号 s_2 采用 QPSK 调制方式时, $A=0$, $B=0$ 。

在上述表 1 的公式中, 当所述第二调制符号 s_2 采用 16QAM 调制方式时, $A = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{I_2}{|I_2|}$, $B = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{Q_2}{|Q_2|}$ 。

可选的, 当所述第二调制符号 s_2 采用 QPSK 调制方式时, 基站可以采用如下表 2 中的公式, 对所述第一调制符号 s_1 进行变换:

第一调制符号 实/虚部	第二调制符号 实/虚部	变换调制符号 实/虚部	变换
I_1	I_2	I_1'	$I_1' = -I_1 * \frac{I_2}{ I_2 }$
Q_1	Q_2	Q_1'	$Q_1' = -Q_1 * \frac{Q_2}{ Q_2 }$

表 2

可选的, 当所述第二调制符号 s_2 采用 QPSK 调制方式时, 根据上述表 1、表 2 中的公式, 基站对所述第一调制符号 s_1 的具体变换方法如下:

$$I_1' = \begin{cases} -I_1, & I_2 > 0 \\ I_1, & I_2 < 0 \end{cases},$$

$$Q_1' = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 > 0 \\ Q_1, & Q_2 < 0 \end{cases}。$$

可选的, 当所述第二调制符号 s_2 采用 16QAM 调制方式时, 根据上述表 1 中的公式, 基站对所述第一调制符号 s_1 的具体变换方法如

下:

$$I'_1 = \begin{cases} -I_1, & I_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ I_1, & I_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ Q_1, & Q_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases}.$$

b、基站根据配置的功率参数 α 对第一终端设备的调制符号 S_1 进行变换,其中功率参数 α 为基站预先配置的与用于发送所述第一信号的功率相关的值,且 α 为大于0小于1的实数。

可选的,基站可以根据所述第二调制符号 S_2 和配置的功率参数 α ,采用如下变换方法:

$$I'_1 = \begin{cases} -\frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) > 0 \\ \frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -\frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) > 0 \\ \frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) < 0 \end{cases}.$$

可选的,基站也可以采用如下变换方法:

$$I'_1 = \begin{cases} I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) > 0 \\ -I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) > 0 \\ -Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) < 0 \end{cases}.$$

c、基站根据预先设定的规则对所述第一调制符号 S_1 进行变换。

可选的,基站可以采用如下的变换方法:

$$I'_1 = I_1, \quad Q'_1 = Q_1。$$

当不存在与第一终端设备联合调度的终端设备时,即基站仅需要向一个终端设备,例如本实施例中的第一终端设备,发送下行数据时,基站可以不对第一调制符号 S_1 进行变换;或者,基站对第一调制符号 S_1 进行如下变换:

$$I'_1 = I_1, \quad Q'_1 = Q_1。$$

在本实施例中,基站可以对所述变换调制符号 S'_1 进行层映射,如图 3 所示,以及进行其它后续处理,具体处理方式不再一一详述。基站最终将经过处理的数据信号发送给终端设备。

所述终端设备在接收到基站发送的经过处理的数据信号后,可以采用逆处理,或现有接收方法,获得各自的数据信号。

通过本发明实施例提供的信号处理方法,可以使基站采用复杂度较低的信号变换方法,在节省系统传输资源的同时,提升了各终端设备接收下行数据的可靠性。

上述本发明提供的实施例中,分别从各个网元本身、以及从各个网元之间交互的角度对本发明实施例提供的信号处理方法进行了介绍。可以理解的是,各个网元,例如终端设备,基站,接入网设备,核心网设备等为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设

计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

图 4 示出了上述实施例中所涉及的基站 40 的一种可能的结构示意图。该基站 40 可以是如图 1 中所示的基站 10。所述基站包括处理单元 401 和发送单元 402。

所述处理单元 401 可以用于执行如图 2 和图 3 描述的信号处理方法。例如，所述处理单元 401 对将要发送给第一终端设备的第一信号进行调制，生成第一调制符号 $S_1 = I_1 + jQ_1$ ，对所述第一调制符号 S_1 进行变换，生成变换调制符号 $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$ 。

可选的，当存在与第一终端设备联合调度的终端设备，例如图 2 和图 3 所描述的信号处理方法中的第二终端设备时，所述处理单元 401 还可以对将要发送给第二终端设备的第二信号进行调制，生成第二调制符号 S_2 。处理单元 401 可以根据第二调制符号 S_2 ，采用步骤 102 中的 a、b、c 中任意一种变换方式，对所述第一调制符号 S_1 进行变换。当不存在与第一终端设备联合调度的终端设备时，所述处理单元 401 可以不对第一调制符号 S_1 进行变换，或者采用步骤 102 中所述的变换方法对第一调制符号 S_1 进行变换。

可选的，所述处理单元 401 也可以用于执行为第一信号加扰，将变换调制符号层映射等。所述处理单元 401 还可以执行各种用于与终端设备或其他网络设备通信的功能。

所述发送单元 402 将经过所述处理单元 401 处理的第一信号发送给终端设备。

通过上述实施例中各单元的作用，基站可以采用复杂度较低的信号变换方法，在降低基站设备复杂度的同时，提升了各终端设备接收下行数据的可靠性。

图 5 示出了上述实施例中涉及的基站 50 的一种可能的结构示意图。所述基站包括处理器 501 和接收器/发送器 502。图 4 中处理单元 401 和发送单元 402 的功能可以分别通过处理器 501 和接收器/发送器 502 来实现。所述接收器/发送器 502 可以用于支持基站与上述实施例中的所述终端设备之间收发数据。所述基站还可以包括存储器 503，可以用于存储基站的程序代码和数据。所述基站还可以包括通信单元 504，用于支持基站与其他网络实体进行通信。

所述基站中的各个组件通过总线系统 505 耦合在一起，其中总线系统 505 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 5 中将各种总线都标为总线系统 505。

可以理解，图 5 仅仅示出了基站的简化设计。在实际应用中，基站可以包含任意数量的发射器，接收器，处理器，控制器，存储器，通信单元等，而所有可以实现本发明的基站都在本发明的保护范围之内。

可以理解，本发明实施例中的处理器可以是中央处理器（CPU），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）或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本发明公开内容所

描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。

本发明实施例中所描述的方法或算法的步骤可以直接嵌入硬件、处理单元执行的软件模块、或者这两者的结合。软件模块可以存储于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或本领域中其它任意形式的存储媒介中。示例性地，存储媒介可以与处理单元连接，以使得处理单元可以从存储媒介中读取信息，并可以向存储媒介存写信息。可选地，存储媒介还可以集成到处理单元中。处理单元和存储媒介可以配置于 ASIC 中，ASIC 可以配置于用户终端设备中。可选地，处理单元和存储媒介也可以配置于用户终端设备中的不同的部件中。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本发明实施例所描述的上述功能可以在硬件、软件、固件或这三者的任意组合来实现。如果在软件中实现，这些功能可以存储于计算机可读介质上，或以一个或多个指令或代码形式传输于计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质和便于使得让计算机程序从一个地方转移到其它地方的通信介质。存储介质可以是任何通用或特殊电脑可以接入访问的可用媒体。例如，这样的计算机可读介质可以包括但不限于 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储装置，或其它任何可以用于承载或存储以指令或数据结构和其它可被通用/特殊计算机、或通用/特殊处理单元读取

形式的程序代码的介质。此外，任何连接都可以被适当地定义为计算机可读介质，例如，如果软件是从一个网站站点、服务器或其它远程资源通过一个同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线（DSL）或以例如红外、无线和微波等无线方式传输的也被包含在所定义的计算机可读介质中。所述的碟片（disk）和磁盘（disc）包括压缩磁盘、镭射盘、光盘、DVD、软盘和蓝光光盘，磁盘通常以磁性复制数据，而碟片通常以激光进行光学复制数据。上述的组合也可以包含在计算机可读介质中。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的技术方案的基础之上，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本发明的保护范围之内。

权利要求

1. 一种信号处理方法，其特征在于，包括：

基站对将要发送给第一终端设备的第一信号进行处理，所述处理包括：所述基站对所述第一信号进行调制，生成第一调制符号 S_1 ，其中， $S_1 = I_1 + jQ_1$ ， $j = \sqrt{-1}$ ， I_1 为所述第一调制符号 S_1 的实部， Q_1 为所述第一调制符号 S_1 的虚部；所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换，生成变换调制符号 $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$ ，其中 I'_1 和 Q'_1 为所述变换调制符号 S'_1 的实部和虚部；

所述基站向所述第一终端设备发送经过所述处理的第一信号。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换包括：

所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换，其中， $S_2 = I_2 + jQ_2$ ， I_2 和 Q_2 分别表示所述第二调制符号 S_2 的实部和虚部，所述第二调制符号为所述基站对将要发送给第二终端设备的第二信号进行调制生成，所述第一终端设备与所述第二终端设备是联合调度的终端设备。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换包括：

令所述第一调制符号 S_1 的实部 I_1 和虚部 Q_1 与所述变换调制符号 S'_1 的实部 I'_1 和虚部 Q'_1 的关系满足： $I'_1 = I_1$ 或 $I'_1 = -I_1$ ， $Q'_1 = Q_1$ 或 $Q'_1 = -Q_1$ 。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换，包括：

所述基站根据所述第二调制符号 S_2 的调制方式, 采用如下表格中的公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

第一调制符号 实/虚部	第二调制符号 实/虚部	变换调制符号 实/虚部	变换
I_1	I_2	I_1'	$I_1' = -I_1 * \frac{I_2 - A}{ I_2 - A }$
Q_1	Q_2	Q_1'	$Q_1' = -Q_1 * \frac{Q_2 - B}{ Q_2 - B }$

其中, 当所述第二调制符号 S_2 采用 QPSK 调制方式时, $A=0$, $B=0$;

或者, 当所述第二调制符号 S_2 采用 16QAM 调制方式时, $A = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{I_2}{|I_2|}$,

$$B = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{Q_2}{|Q_2|}。$$

5. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

当所述第二调制符号 S_2 采用 QPSK 调制方式时, 采用如下表格中的公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

第一调制符号 实/虚部	第二调制符号 实/虚部	变换调制符号 实/虚部	变换
I_1	I_2	I_1'	$I_1' = -I_1 * \frac{I_2}{ I_2 }$
Q_1	Q_2	Q_1'	$Q_1' = -Q_1 * \frac{Q_2}{ Q_2 }$

。

6. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

当所述第二调制符号 S_2 采用 QPSK 调制方式时, 采用如下公式对所述

第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -I_1, & I_2 > 0 \\ I_1, & I_2 < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 > 0 \\ Q_1, & Q_2 < 0 \end{cases}.$$

7. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

当所述第二调制符号 S_2 采用 16QAM 调制方式时, 采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -I_1, & I_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ I_1, & I_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ Q_1, & Q_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases}.$$

8. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

当基站配置的功率参数为 α , α 为实数且 $0 < \alpha < 1$ 时, 采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -\frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) > 0 \\ \frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -\frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) > 0 \\ \frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) < 0 \end{cases}.$$

9. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

当基站配置的功率参数为 α , α 为实数且 $0 < \alpha < 1$ 时, 采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) > 0 \\ -I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) > 0 \\ -Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) < 0 \end{cases}.$$

10. 如权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述基站根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换: $I'_1 = I_1$, $Q'_1 = Q_1$ 。

11. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述基站对所述第一调制符号 S_1 进行变换包括:

当不存在与所述第一终端设备联合调度的终端设备时, 采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换: $I'_1 = I_1$, $Q'_1 = Q_1$ 。

12. 一种基站, 其特征在于, 包括:

处理单元, 用于对将要发送给第一终端设备的第一信号进行处理, 所述处理包括: 对所述第一信号进行调制, 生成第一调制符号 S_1 , 其中, $S_1 = I_1 + jQ_1$, $j = \sqrt{-1}$, I_1 为所述第一调制符号 S_1 的实部, Q_1 为所述第一调制符号 S_1 的虚部; 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 生成变换调制符号 $S'_1 = I'_1 + jQ'_1$, 其中 I'_1 和 Q'_1 为所述变换调制符号 S'_1 的实部和虚部; 发送单元, 用于向所述第一终端设备发送经过所述处理单元处理的第

一信号。

13. 如权利要求 12 所述的基站，其特征在于，所述处理单元对所述第一调制符号 S_1 进行变换包括：

所述处理单元根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换，其中， $S_2 = I_2 + jQ_2$ ， I_2 和 Q_2 分别表示所述第二调制符号 S_2 的实部和虚部，所述第二调制符号为所述处理单元对将要发送给第二终端设备的第二信号进行调制生成，所述第一终端设备与所述第二终端设备是联合调度的终端设备。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的基站，其特征在于，所述处理单元对所述第一调制符号 S_1 进行变换包括：

令所述第一调制符号 S_1 的实部 I_1 和虚部 Q_1 与所述变换调制符号 S'_1 的实部 I'_1 和虚部 Q'_1 的关系满足： $I'_1 = I_1$ 或 $I'_1 = -I_1$ ， $Q'_1 = Q_1$ 或 $Q'_1 = -Q_1$ 。

15. 如权利要求 13 所述的基站，其特征在于，所述处理单元根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换，包括：

根据所述第二调制符号 S_2 的调制方式，采用如下表格中的公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换：

第一调制符号 实/虚部	第二调制符号 实/虚部	变换调制符号 实/虚部	变换
I_1	I_2	I'_1	$I'_1 = -I_1 * \frac{I_2 - A}{ I_2 - A }$
Q_1	Q_2	Q'_1	$Q'_1 = -Q_1 * \frac{Q_2 - B}{ Q_2 - B }$

其中，当所述第二调制符号 S_2 采用 QPSK 调制方式时， $A=0$ ， $B=0$ ；

或者,当所述第二调制符号 s_2 采用 16QAM 调制方式时, $A = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{I_2}{|I_2|}$,

$$B = \frac{2}{\sqrt{10}} * \frac{Q_2}{|Q_2|}。$$

16. 如权利要求 13 所述的基站, 其特征在于, 所述处理单元根据第二调制符号 s_2 对所述第一调制符号 s_1 进行变换, 包括:

当所述第二调制符号 s_2 采用 QPSK 调制方式时, 采用如下表格中的公式对所述第一调制符号 s_1 进行变换:

第一调制符号 实/虚部	第二调制符号 实/虚部	变换调制符号 实/虚部	变换
I_1	I_2	I_1'	$I_1' = -I_1 * \frac{I_2}{ I_2 }$
Q_1	Q_2	Q_1'	$Q_1' = -Q_1 * \frac{Q_2}{ Q_2 }$

。

17. 如权利要求 13 所述的基站, 其特征在于, 所述处理单元根据第二调制符号 s_2 对所述第一调制符号 s_1 进行变换, 包括:

当所述第二调制符号 s_2 采用 QPSK 调制方式时, 采用如下公式对所述第一调制符号 s_1 进行变换:

$$I_1' = \begin{cases} -I_1, & I_2 > 0 \\ I_1, & I_2 < 0 \end{cases},$$

$$Q_1' = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 > 0 \\ Q_1, & Q_2 < 0 \end{cases}。$$

18. 如权利要求 13 所述的基站, 其特征在于, 所述处理单元根据第二调制符号 s_2 对所述第一调制符号 s_1 进行变换, 包括:

当所述第二调制符号 s_2 采用 16QAM 调制方式时, 采用如下公式对所

述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -I_1, & I_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ I_1, & I_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -Q_1, & Q_2 \in \left\{ \frac{3}{\sqrt{10}}, -\frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \\ Q_1, & Q_2 \in \left\{ -\frac{3}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}} \right\} \end{cases}.$$

19. 如权利要求 13 所述的基站, 其特征在于, 所述处理单元根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

当所述基站配置的功率参数为 α , α 为实数且 $0 < \alpha < 1$ 时, 采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} -\frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) > 0 \\ \frac{I_2}{|I_2|} * I_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |I_2| - \sqrt{\alpha} * I_1) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} -\frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) > 0 \\ \frac{Q_2}{|Q_2|} * Q_1, & (\sqrt{1-\alpha} * |Q_2| - \sqrt{\alpha} * Q_1) < 0 \end{cases}.$$

20. 如权利要求 13 所述的基站, 其特征在于, 所述处理单元根据第二调制符号 S_2 对所述第一调制符号 S_1 进行变换, 包括:

当所述基站配置的功率参数为 α , α 为实数且 $0 < \alpha < 1$ 时, 采用如下公式对所述第一调制符号 S_1 进行变换:

$$I'_1 = \begin{cases} I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) > 0 \\ -I_1, & (\sqrt{\alpha} * |I_1| - \sqrt{1-\alpha} * I_2) < 0 \end{cases},$$

$$Q'_1 = \begin{cases} Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) > 0 \\ -Q_1, & (\sqrt{\alpha} * |Q_1| - \sqrt{1-\alpha} * Q_2) < 0 \end{cases}.$$

21. 如权利要求 13 所述的基站, 其特征在于, 所述处理单元根据第二调制符号 s_2 对所述第一调制符号 s_1 进行变换, 包括:

采用如下公式对所述第一调制符号 s_1 进行变换: $I'_1 = I_1$, $Q'_1 = Q_1$ 。

22. 如权利要求 12 所述的基站, 其特征在于, 所述处理单元对所述第一调制符号 s_1 进行变换包括:

当不存在与所述第一终端设备联合调度的终端设备时, 采用如下公式对所述第一调制符号 s_1 进行变换: $I'_1 = I_1$, $Q'_1 = Q_1$ 。

23. 一种通信系统, 包括终端设备, 以及如权利要求 12 所述的基站。

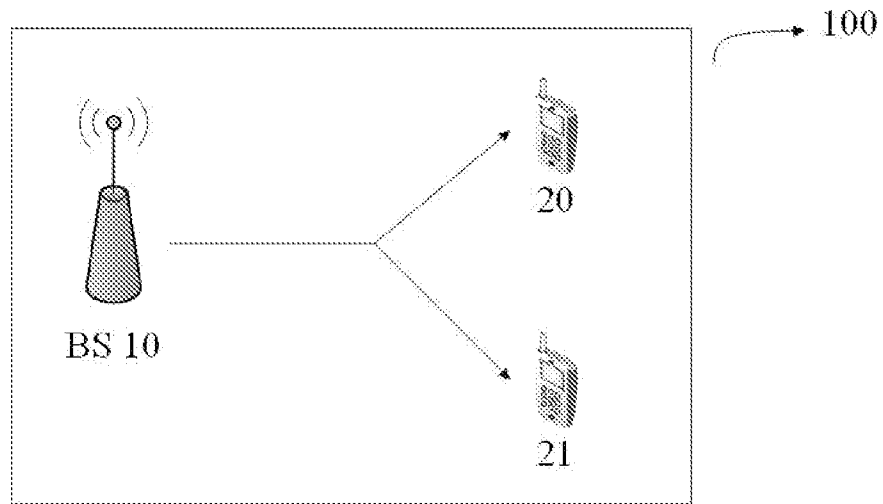


图 1

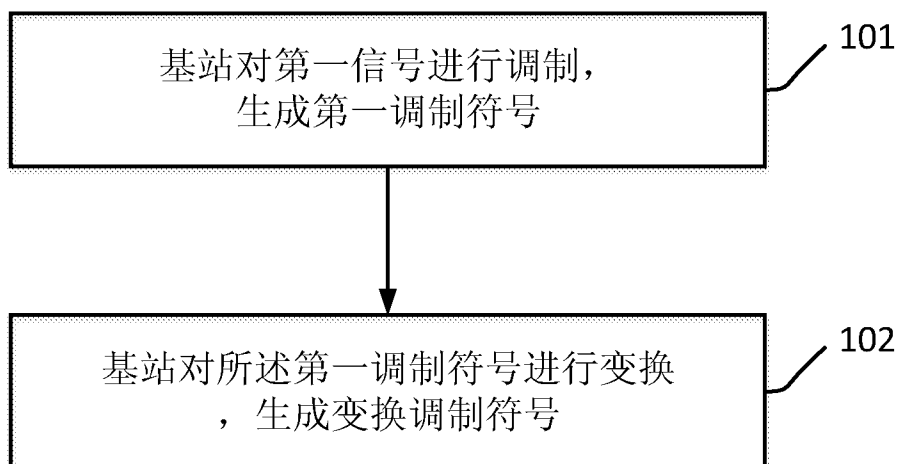


图 2

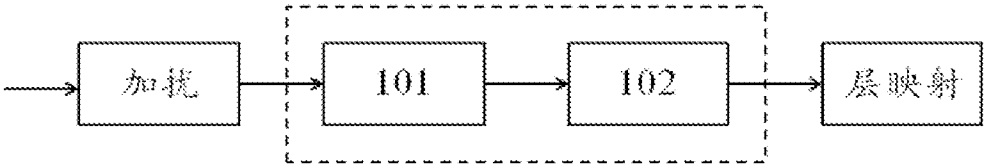


图 3

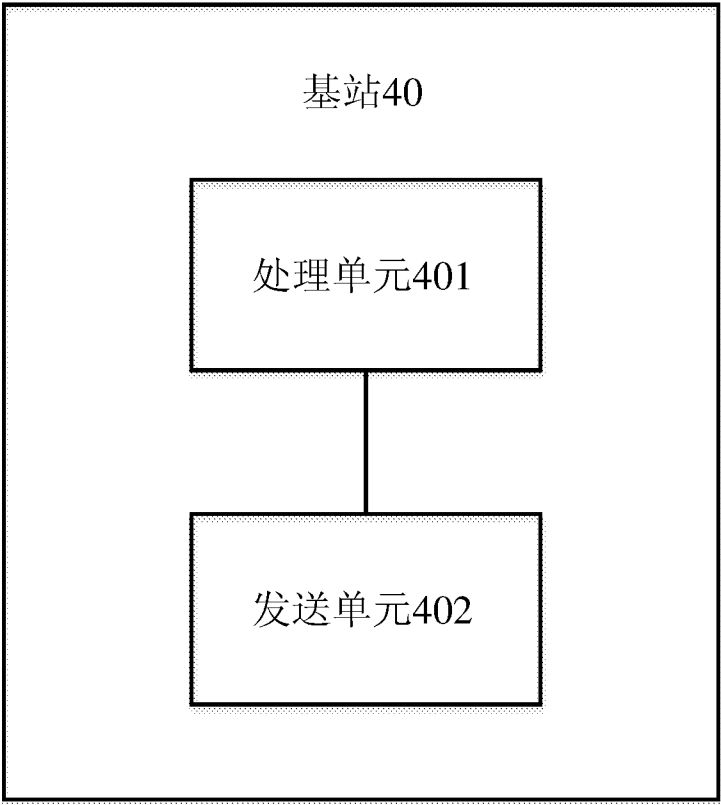


图 4

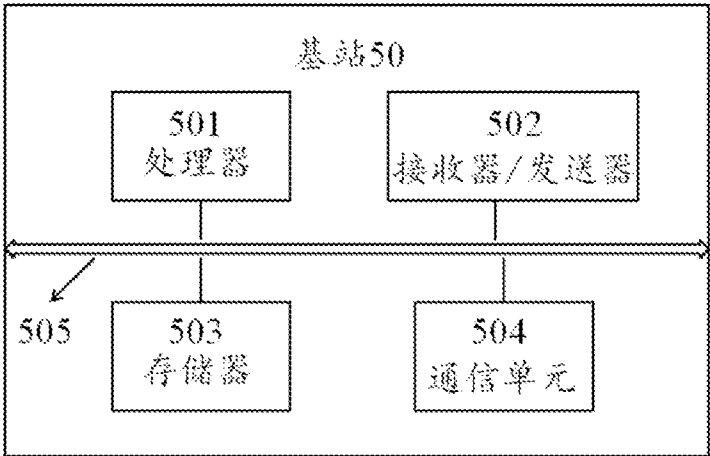


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/082115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/00 (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)

H04L; H04W; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: multiuser stack, combined dispatching, virtual, multi+ users, combin+, joint, paired, modulat+,
real, imaginary

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103428152 A (SHANGHAI NERC-DTV NATIONAL ENGINEERING RESEARCH CENTER CO., LTD) 04 December 2013 (04.12.2013) description, paragraphs [0024]-[0044]	1, 3, 11, 12, 14, 22, 23
A	CN 101640940 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 February 2010 (03.02.2010) the whole document	1-23
A	CN 101447854 A (SHANGHAI HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 03 June 2009 (03.06.2009) the whole document	1-23
A	US 2012039270 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 16 February 2012 (16.02.2012) the whole document	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 December 2016	Date of mailing of the international search report 04 February 2017
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 BAO, Xinxin Telephone No. (86-10) 52871167

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/082115

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103428152 A	04 December 2013	None	
CN 101640940 A	03 February 2010	WO 2010012206 A1	04 February 2010
CN 101447854 A	03 June 2009	WO 2009067949 A1	04 June 2009
		ES 2488968 T3	01 September 2014
		US 2010232348 A1	16 September 2010
		EP 2222009 A1	25 August 2010
US 2012039270 A1	16 February 2012	WO 2012021031 A2	16 February 2012

A. 主题的分类 H04L 27/00 (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) H04L; H04W; H04Q 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, 3GPP; 多用户叠加, 联合调度, 配对, 调制, 实, 虚, multi+ users, combin+, joint, paired, modulat+, real, imaginary		
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	CN 103428152 A (上海数字电视国家工程研究中心有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第[0024]-[0044]段	1, 3, 11, 12, 14, 22, 23
A	CN 101640940 A (华为技术有限公司) 2010年 2月 3日 (2010 - 02 - 03) 全文	1-23
A	CN 101447854 A (上海华为技术有限公司) 2009年 6月 3日 (2009 - 06 - 03) 全文	1-23
A	US 2012039270 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2012年 2月 16日 (2012 - 02 - 16) 全文	1-23
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 12月 8日		国际检索报告邮寄日期 2017年 2月 4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 鲍欣欣 电话号码 (86-10) 52871167

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/082115

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	103428152	A	2013年 12月 4日	无			
CN	101640940	A	2010年 2月 3日	WO	2010012206	A1	2010年 2月 4日
CN	101447854	A	2009年 6月 3日	WO	2009067949	A1	2009年 6月 4日
				ES	2488968	T3	2014年 9月 1日
				US	2010232348	A1	2010年 9月 16日
				EP	2222009	A1	2010年 8月 25日
US	2012039270	A1	2012年 2月 16日	WO	2012021031	A2	2012年 2月 16日