

(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2月2日 (02.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/016342 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 27/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/086449
- (22) 国际申请日: 2016年6月20日 (20.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510459038.X 2015年7月30日 (30.07.2015) 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: 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)。 戴建强 (DAI, Jianqiang); 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, 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:

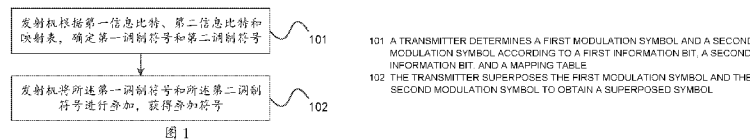
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: MODULATION METHOD, DEMODULATION METHOD, AND APPARATUS FOR MULTI-USER INFORMATION TRANSMISSION

(54) 发明名称: 一种多用户信息传输的调制方法、解调方法及装置



(57) Abstract: Disclosed are a modulation method, demodulation method, and apparatus for multi-user information transmission. The modulation method comprises: a transmitter determines a first modulation symbol and a second modulation symbol according to a first information bit, a second information bit, and a mapping table, the mapping table being used for determining a corresponding relation between the first information bit and the first modulation symbol and a corresponding relation between the second information bit and the second modulation symbol, each group of modulation symbols in the mapping table being superposed and mapped to a constellation diagram to achieve a Gray attribute; and the transmitter superposes the first modulation symbol and the second modulation symbol to obtain a superposed symbol.

(57) 摘要: 本文公布一种多用户信息传输的调制方法、解调方法及装置。该调制方法, 包括: 发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表, 确定第一调制符号和第二调制符号, 所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号, 以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系; 所述映射表中每组调制符号相叠加, 映射到星座图上具有格雷属性; 所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加, 获得叠加符号。



WO 2017/016342 A1

一种多用户信息传输的调制方法、解调方法及装置

技术领域

5 本申请涉及但不限于无线通信技术，尤指一种多用户信息传输的调制方法、解调方法及装置。

背景技术

多用户信息复用可以通过正交复用方式或非正交复用方式实现，其中，非正交复用方式是指多个用户的信息可以在相同的时频资源上传输。

10 通常，非正交复用方式在发射机采用叠加编码技术，并在接收机采用串行干扰消除（Successive Interference Cancellation, SIC）技术。例如在一个下行传输系统中，发射机将用户 1 的比特流和用户 2 的比特流分别编码调制后，得到用户 1 的调制符号和用户 2 的调制符号，将这两个用户的调制符号叠加到一起，然后在相同时频资源上发送。这两个用户的调制符号叠加起来的过程
15 程又称为“叠加编码”。SIC 指先解调出干扰信号，如解用户 2 时，用户 1 的信号称为干扰信号，然后将用户 2 的接收信号减去所述解出的干扰信号后，再解调用户 2 的信号。

20 分层调制(Hierarchical modulation)可以看做一种叠加编码的变种，指通过高优先比特流和低优先比特流的组合后，再统一映射到星座图上，可以得到具有格雷（同 Gray）映射属性的星座，格雷指组合的比特映射到星座图的相邻星座点仅有 1 个比特不同。分层调制结合 SIC 可以达到接近容量界的性能，但分层调制对不同数据流做不同功率分配很不灵活，要达到下行多用户信道容量，实现复杂度高。

25 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。

在相关技术中，分层调制对不同数据流做不同功率分配较不灵活，导致

多用户信息的非正交复用比较复杂。

本文提供了一种多终端信息传输的调制方法、解调方法及装置，用以解决多用户信息的非正交复用比较复杂的问题。

一种多用户信息传输的调制方法，包括：

- 5 发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；

10 所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

可选的，所述发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，包括：

所述发射机将所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得所述第一调制符号；

- 15 所述发射机将所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号。

可选的，所述第一映射关系对应多个所述第二映射关系。

可选的，所述发射机将所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得所述第一调制符号，包括：

- 20 所述第一信息比特为 1 比特时，所述发射机将所述第一信息比特通过第一二相相移键控 BPSK 获得所述第一调制符号；

所述第一信息比特为 2 比特时，所述发射机将所述第一信息比特通过第一四相相移键控 QPSK，获得所述第一调制符号。

- 25 可选的，所述发射机将所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号，包括：

所述第二信息比特为 2 比特时，所述发射机将所述第二信息比特通过第二 QPSK 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 QPSK 映射关系为：

根据第一信息比特的值，按第一 QPSK 映射的调制符号实部取反，或者按第一 QPSK 映射的调制符号虚部取反，或者第一 QPSK 映射，或者按第一 QPSK 映射的调制符号实部和虚部均取反；

5 所述第二信息比特为 4 比特时，所述发射机将所述第二信息比特通过第二 16 正交幅度调制 16 QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 16 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 16 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 16 QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 16 QAM 映射，或者按 16 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反；

10 所述第二信息比特为 6 比特时，所述发射机将所述第二信息比特通过第二 64 正交幅度调制 64QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 64 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 64 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 64QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 64QAM 映射，或者按 64 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反。

15 可选的，所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号，包括：

所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行线性叠加，获得叠加符号。

可选的，所述发射机将所述第一调制符号和第二调制符号进行线性叠加，获得叠加符号，包括：

20 所述发射机将所述第一调制符号与第一功率因子相乘，获得第一加权调制符号；

所述发射机将所述第二调制符号与第二功率因子相乘，获得第二加权调制符号；所述第一功率因子为第一信息比特的功率占比的平方根，所述第二功率因子为第二信息比特的功率占比的平方根；第一信息比特的功率占比加上第二信息比特的功率占比等于 1；

25

所述发射机将所述第一加权调制符号和所述第二加权调制符号相加，获得所述叠加符号。

可选的，所述发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定

第一调制符号和第二调制符号之前，还包括：

所述发射机将第一比特流进行编码，获得第一信息比特；

所述发射机将第二比特流进行编码，获得第二信息比特。

可选的，所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，

5 获得叠加符号之后，还包括：

所述发射机将所述叠加符号形成发射信号，并将所述发射信号发送至多个接收机。

一种多用户信息传输的解调方法，包括：

接收机获取发射机发送的发射信号；

10 所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

15 可选的，所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息包括：

所述接收机为第一接收机，通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，将所述第一调制符号按照所述映射表解调得到第一信息比特，解码第一信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

20 可选的，所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息包括：

25 所述接收机为第二接收机，通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，通过串行干扰消除去除第一调制符号，通过最大似然法或最小均方误差法解出第二调制符号，将所述第二调制符号按照映射表解调得到第二信息比特，解码第二信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

一种发射机，包括：

第一确定模块，设置为：根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，

确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；

5 叠加模块，设置为：将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

可选的，所述第一确定模块，设置为：将所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得所述第一调制符号；将所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号。

可选的，所述第一映射关系对应多个所述第二映射关系。

10 可选的，所述确定模块，设置为：将所述第一信息比特通过第一 BPSK，或第一 QPSK，或第一 QAM 中的任意一种映射关系，获得所述第一调制符号。

可选的，所述第一确定模块，设置为：

所述第一信息比特为 1 比特时，将所述第一信息比特通过第一二相相移键控 BPSK 获得所述第一调制符号；

15 所述第一信息比特为 2 比特时，将所述第一信息比特通过第一四相相移键控 QPSK，获得所述第一调制符号；

20 所述第二信息比特为 2 比特时，将所述第二信息比特通过第二 QPSK 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 QPSK 映射关系为：根据第一信息比特的值，按第一 QPSK 映射的调制符号实部取反，或者按第一 QPSK 映射的调制符号虚部取反，或者第一 QPSK 映射，或者按第一 QPSK 映射的调制符号实部和虚部均取反；

25 所述第二信息比特为 4 比特时，将所述第二信息比特通过第二 16 正交幅度调制 16 QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 16 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 16 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 16 QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 16 QAM 映射，或者按 16 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反；

所述第二信息比特为 6 比特时，将所述第二信息比特通过第二 64 正交幅度调制 64QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 64 QAM 映射

关系为：根据第一信息比特的值，按 64 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 64QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 64QAM 映射，或者按 64 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反。

5 可选的，所述叠加模块，设置为：第一调制符号和第二调制符号进行线性叠加，获得叠加符号。

10 可选的，所述叠加模块，设置为：将所述第一调制符号与第一功率因子相乘，获得第一加权调制符号；将所述第二调制符号与第二功率因子相乘，获得第二加权调制符号；其中，所述第一功率因子为第一信息比特的功率占比的平方根，所述第二功率因子为第二信息比特的功率占比的平方根；第一信息比特的功率占比加上第二信息比特的功率占比等于 1；将所述第一加权调制符号和所述第二加权调制符号相加，获得所述叠加符号。

可选的，所述发射机还包括编码模块，所述编码模块，设置为：将第一比特流进行编码，获得第一信息比特；将第二比特流进行编码，获得第二信息比特。

15 可选的，所述发射机还包括发送模块，所述发送模块，设置为：将所述叠加符号形成发射信号，并将所述发射信号发送至多个接收机。

一种接收机，包括：

获取模块，设置为：获取发射机发送的发射信号；

20 第二确定模块，设置为：根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

25 可选的，所述接收机为第一接收机，所述第二确定模块，设置为：通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，将所述第一调制符号按照所述映射表解调得到第一信息比特，解码第一信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

可选的，所述第一接收机为边缘用户接收机。

可选的，所述接收机为第二接收机，所述第二确定模块，设置为：通过

最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，通过串行干扰消除去除第一调制符号，通过最大似然法或最小均方误差法解出第二调制符号，将所述第二调制符号按照映射表解调得到第二信息比特，解码第二信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

5 可选的，所述第二接收机为中心用户接收机。

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处理器执行时实现上述方法。

与相关技术相比，本发明实施例多用户信息传输的调制方法，包括：发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。实现了根据信息比特和映射表获得调制符号，从而简化了调制过程，进而提高了多用户信息的非正交复用效率。

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

- 20 图 1 为本发明多用户信息传输的调制方法一实施例的流程示意图；
图 2 为本发明实施例多用户信息传输的适用场景示意图；
图 3 为本发明多用户信息传输的解调方法一实施例的流程示意图；
图 4 为本发明多用户信息传输的调制方法二实施例的流程示意图；
图 5 为本发明一实施例的叠加符号映射到星座图的示意图；
25 图 6 为本发明多用户信息传输的调制方法三实施例的流程示意图；
图 7 为本发明二实施例的叠加符号映射到星座图的示意图；
图 8 为本发明多用户信息传输的调制方法四实施例的流程示意图；

图 9 为本发明三实施例的叠加符号映射到星座图的示意图

图 10 为本发明发射机一实施例的流程示意图；

图 11 为本发明发射机二实施例的流程示意图；

图 12 为本发明接收机一实施例的流程示意图。

5

本发明的实施方式

下文中将结合附图对本发明的实施方式进行说明。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。

图 1 为本发明多用户信息传输的调制方法一实施例的流程示意图，图 2 为本发明实施例多用户信息传输的适用场景示意图，如图 2 所示，发射机，例如基站 BS 在相同时频资源向两个用户设备，即第一终端 UE1 和第二终端 UE2 发送用户信息。每个用户设备可以从混合信号中分离解调出自身用户的信息，在本实施例中，距离发射机较远的终端为第一终端 UE1，即边缘用户，距离发射机较近的终端为第二终端 UE2，即中心用户。如图 1 所示，本发明
10 实施例提供的多用户信息传输的调制方法，包括：

步骤 101、发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号。

在本实施例中，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表
20 中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

其中，所述映射表可包含多组信息比特和对应的多组调制符号，每组调制符号可包含两个调制符号（对应第一调制符号和第二调制符号）。映射表的每组信息比特与对应的调制符号之间存在映射关系，如，第一信息比特与第一调制符号之间存在第一映射关系，第二信息比特与第二调制符号之间存在第二映射关系，所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得
25 所述第一调制符号；所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号。第一映射关系可以对应多个所述第二映射关系。

第一映射关系为映射表部分映射关系，第二映射关系为映射表部分映射

关系。在映射表中，当第一信息比特按照一个方式映射，获得所述第一调制符号时，第二信息比特可能按照多个方式映射，获得所述第二调制符号。

举例来讲，所述第一信息比特为 1 比特时，所述发射机将所述第一信息比特通过第一二相相移键控(Binary Phase Shift Keying, BPSK)获得所述第一调制符号；

所述第一信息比特为 2 比特时，所述发射机将所述第一信息比特通过第一四相相移键控 (Quadri Phase Shift Keying, QPSK)，获得所述第一调制符号。

对应的，所述第二信息比特为 2 比特时，所述发射机将所述第二信息比特通过第二 QPSK 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 QPSK 映射关系为：根据第一信息比特的值，按第一 QPSK 映射的调制符号实部取反，或者按第一 QPSK 映射的调制符号虚部取反，或者第一 QPSK 映射，或者按第一 QPSK 映射的调制符号实部和虚部均取反；

所述第二信息比特为 4 比特时，所述发射机将所述第二信息比特通过第二 16 正交幅度调制 16 QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 16 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 16 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 16 QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 16 QAM 映射，或者按 16 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反；

所述第二信息比特为 6 比特时，所述发射机将所述第二信息比特通过第二 64 正交幅度调制 64QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 64 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 64 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 64QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 64QAM 映射，或者按 64 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反。

步骤 102、发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

本实施例中，1 个第一调制符号和 1 个第二调制符号叠加，得到 1 个叠加符号，映射到星座图上为 1 个星座点，所有可能的第一调制符号和所有可能的第二调制符号叠加，得到所有可能的叠加符号，映射到星座图上为所有

可能的星座点，这个星座图具有格雷属性。

举例来讲，第一调制符号和第二调制符号进行线性叠加，获得叠加符号。

5 可选的，将所述第一调制符号与第一功率因子相乘，获得第一加权调制符号；将所述第二调制符号与第二功率因子相乘，获得第二加权调制符号；其中，所述第一功率因子为第一信息比特的功率占比的平方根，所述第二功率因子为第二信息比特的功率占比的平方根；第一信息比特的功率占比加上第二信息比特的功率占比等于 1；将所述第一加权调制符号和所述第二加权调制符号相加，获得所述叠加符号。

10 在本实施例中，发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。
15 通过映射表映射得到调制符号，然后调制符号直接叠加的方式，实现了从两组信息比特映射到有格雷属性的星座，从而简化了多用户信息的非正交复用。

在上述实施例的基础上，在发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号之前，还可以包括：

20 发射机将第一比特流进行编码，获得第一信息比特；发射机将第二比特流进行编码，获得第二信息比特。

也就是说，发射机可以根据自身和每个接收机，即每个终端之间的信道情况，按匹配信道的编码方式，获得比特信息流。

图 3 为本发明多用户信息传输的解调方法一实施例的流程示意图。如图 3 所示，该多用户信息传输的解调方法，包括：

25 步骤 301、接收机获取发射机发送的发射信号。

本实施例中，所述发射信号包括发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得的叠加符号，所述第一调制符号和第二调制符号为根据第一信息比特、第二信息比特和映射表确定的调制符号。

步骤 302、接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息。

本实施例中，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中
5 每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

在本实施例中，接收机获取发射机发送的发射信号；所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座
10 图上具有格雷属性。通过发射信号和映射表得到用户信息，从而简化了解调过程，进而提高了多用户信息的非正交复用效率。

在上述实施例的基础上，步骤 302 可包括：

所述接收机为第一接收机，通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，将所述第一调制符号按照所述映射表解调得
15 到第一信息比特，解码第一信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

其中，所述第一接收机通常为边缘用户接收机。

所述接收机为第二接收机，通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，通过串行干扰消除去除第一调制符号，通过最大似然法或最小均方误差法解出第二调制符号，将所述第二调制符号按照
20 映射表解调得到第二信息比特，解码第二信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

所述第二接收机通常为中心用户接收机。

图 4 为本发明多用户信息传输的调制方法二实施例的流程示意图。图 5 为本发明一实施例的叠加符号映射到星座图的示意图。如图 4 所示，该多用户
25 信息传输的调制方法，包括：

步骤 401、发射机获取第一信息比特和第二信息比特。

发射机可以根据自身和每个接收机，即每个终端之间的信道情况，按匹配信道的编码方式，获得比特信息流。

步骤 402、发射机将第一信息比特按照映射表的第一 QPSK 映射，获得第一调制符号。

步骤 403、发射机将第二信息比特按照映射表的第二 QPSK 映射，获得第二调制符号。

5 所采用的映射表如表 1 所示：

表 1

| 序号 | 第一信息比特 | 第二信息比特 | 第一调制符号 | 第二调制符号 |
|----|--------|--------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 00 | 00 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 2 | 00 | 10 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 3 | 00 | 11 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 4 | 00 | 01 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 5 | 10 | 00 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 6 | 10 | 10 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 7 | 10 | 11 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 8 | 10 | 01 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 9 | 11 | 00 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 10 | 11 | 10 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 11 | 11 | 11 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 12 | 11 | 01 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 13 | 01 | 00 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 14 | 01 | 10 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 15 | 01 | 11 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |
| 16 | 01 | 01 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ |

在上述表 1 中的映射表的每一行包括两组信息比特、以及所述两组信息比特对应的两个调制符号，该两个调制符号组成一组调制符号。映射表中每
10 组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

步骤 404、发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

第一调制符号 X1 和第二调制符号 X2 线性叠加，即第一调制符号 X1 和
15 第二调制符号 X2，分别乘上功率因子 a1 和 a2 后叠加，得到 X，表示为 $X1 \cdot a1 + X2 \cdot a2$ 。1 个第一调制符号和 1 个第二调制符号叠加，得到 1 个叠加符号，映射到星座图上为 1 个星座点，按照表 1，第一调制符号和第二调制符号叠加一共有 16 种可能的情况，所有可能的叠加符号映射到星座图上具有格雷属性，如图 5 所示，当 a1: a2=4:1 时，按表 1 映射的第一调制符号和
20 第二调制符号得到的叠加符号星座图。

将叠加符号 X 映射到时频资源上，发送给接收机。

可选的，接收机 UE 接收来自于发射机的发射信号，其中，所述发射信号是由实施例一所述得到的。接收机根据映射表解调出信息，如图 5 所示。

假设经过的无线信道为 AWGN 信道，发射信号只受到加性白噪声干扰，则数据符号或者说叠加符号会受到噪声干扰，表现在星座图上为，接收符号为与叠加星座点偏移一定欧式距离的某个点上。

对于边缘用户接收机来说，可以带着中心用户信息的干扰和噪声干扰，直接解调出本用户的信息。例如通过最大似然 (Maximum Likelihood, ML) 法或最小均方误差法，得到第一调制符号。然后将第一调制符号按照表 1 映射解调得到第一信息比特，解码第一信息比特得到边缘用户信息。

对于中心用户接收机来说，根据叠加星座图，通过最大似然法或最小均方误差法，解调出第一调制符号后，通过 SIC 去除第一调制符号，再通过最大似然法或最小均方误差法解出第二调制符号，然后将第二调制符号按照表 1 映射解调得到第二信息比特，解码第二信息比特得到用户信息。

本实施例中，通过映射表映射得到调制符号，然后调制符号直接叠加的方式，实现了从两组信息比特映射到有格雷属性的星座，从而简化了多用户信息的非正交复用。

图 6 为本发明多用户信息传输的调制方法三实施例的流程示意图。图 7 为本发明二实施例的叠加符号映射到星座图的示意图。如图 6 所示，该多用户信息传输的调制方法，包括：

步骤 601、发射机获取第一信息比特和第二信息比特。

其中，发射机可以根据自身和每个接收机，即每个终端之间的信道情况，按匹配信道的编码方式，获得比特信息流。

步骤 602、发射机将第一信息比特按照映射表的第一 QPSK 映射，获得第一调制符号。

步骤 603、发射机将第二信息比特按照映射表的第二 16QAM 映射，获得第二调制符号。

所采用的映射表如表 2 所示：

表 2

| 序号 | 第一信息比特 | 第二信息比特 | 第一调制符号 | 第二调制符号 |
|----|--------|--------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 00 | 0000 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 2 | 00 | 0001 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 3 | 00 | 0010 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 4 | 00 | 0011 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 5 | 00 | 0100 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 6 | 00 | 0101 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 7 | 00 | 0110 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 8 | 00 | 0111 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 9 | 00 | 1000 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 10 | 00 | 1001 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 11 | 00 | 1010 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 12 | 00 | 1011 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 13 | 00 | 1100 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 14 | 00 | 1101 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 15 | 00 | 1110 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 16 | 00 | 1111 | $1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 17 | 10 | 0000 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 18 | 10 | 0001 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 19 | 10 | 0010 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 20 | 10 | 0011 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 21 | 10 | 0100 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 22 | 10 | 0101 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 23 | 10 | 0110 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 24 | 10 | 0111 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 25 | 10 | 1000 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 26 | 10 | 1001 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 27 | 10 | 1010 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 28 | 10 | 1011 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 29 | 10 | 1100 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 30 | 10 | 1101 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 31 | 10 | 1110 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 32 | 10 | 1111 | $-1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 33 | 11 | 0000 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 34 | 11 | 0001 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 35 | 11 | 0010 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 36 | 11 | 0011 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 37 | 11 | 0100 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 38 | 11 | 0101 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 39 | 11 | 0110 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 40 | 11 | 0111 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 41 | 11 | 1000 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 42 | 11 | 1001 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 43 | 11 | 1010 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 44 | 11 | 1011 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 45 | 11 | 1100 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 46 | 11 | 1101 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |

| | | | | |
|----|----|------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 47 | 11 | 1110 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 48 | 11 | 1111 | $-1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 49 | 01 | 0000 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 50 | 01 | 0001 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 51 | 01 | 0010 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 52 | 01 | 0011 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 53 | 01 | 0100 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 54 | 01 | 0101 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 55 | 01 | 0110 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 56 | 01 | 0111 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 57 | 01 | 1000 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 58 | 01 | 1001 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 59 | 01 | 1010 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 60 | 01 | 1011 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 61 | 01 | 1100 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 62 | 01 | 1101 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 63 | 01 | 1110 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 64 | 01 | 1111 | $1/\sqrt{2} - 1/\sqrt{2} \cdot j$ | $-3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |

步骤 604、发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

其中，第一调制符号 X1 和第二调制符号 X2 线性叠加，即第一调制符号 X1 和第二调制符号 X2，分别乘上功率因子 a1 和 a2 后叠加，得到 X，表示为 $X1 \cdot a1 + X2 \cdot a2$ 。1 个第一调制符号和 1 个第二调制符号叠加，得到 1 个叠加符号，映射到星座图上为 1 个星座点，按照表 2，第一调制符号和第二调制符号叠加一共有 64 种可能的情况，所有可能的叠加符号映射到星座图上具有格雷属性，如图 7 所示，当 $a1 : a2 = 4 : 1$ 时，按表 2 映射的第一调制符号和第二调制符号得到的叠加符号星座图。

图 8 为本发明多用户信息传输的调制方法四实施例的流程示意图。图 9 为本发明三实施例的叠加符号映射到星座图的示意图。如图 8 所示，该多用户信息传输的调制方法，包括：

步骤 801、发射机获取第一信息比特和第二信息比特。

其中，发射机可以根据自身和每个接收机，即每个终端之间的信道情况，按匹配信道的编码方式，获得比特信息流。

步骤 802、发射机将第一信息比特按照映射表的第一 BPSK 映射，获得

第一调制符号。

步骤 803、发射机将第二信息比特按照映射表的第二 16QAM 映射，获得第二调制符号。

所采用的映射表如表 3 所示：

5

表 3

| 序号 | 第一信息比特 | 第二信息比特 | 第一调制符号 | 第二调制符号 |
|----|--------|--------|--------|--------------------------------------|
| 1 | 0 | 0000 | 1 | $1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 2 | 0 | 0001 | 1 | $1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 3 | 0 | 0010 | 1 | $3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 4 | 0 | 0011 | 1 | $3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 5 | 0 | 0100 | 1 | $1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 6 | 0 | 0101 | 1 | $1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 7 | 0 | 0110 | 1 | $3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 8 | 0 | 0111 | 1 | $3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 9 | 0 | 1000 | 1 | $-1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 10 | 0 | 1001 | 1 | $-1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 11 | 0 | 1010 | 1 | $-3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 12 | 0 | 1011 | 1 | $-3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 13 | 0 | 1100 | 1 | $-1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 14 | 0 | 1101 | 1 | $-1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 15 | 0 | 1110 | 1 | $-3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 16 | 0 | 1111 | 1 | $-3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 17 | 1 | 0000 | j | $-1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 18 | 1 | 0001 | j | $-1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 19 | 1 | 0010 | j | $-3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 20 | 1 | 0011 | j | $-3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 21 | 1 | 0100 | j | $-1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 22 | 1 | 0101 | j | $-1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 23 | 1 | 0110 | j | $-3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 24 | 1 | 0111 | j | $-3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 25 | 1 | 1000 | j | $1/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 26 | 1 | 1001 | j | $1/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 27 | 1 | 1010 | j | $3/\sqrt{10} + 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 28 | 1 | 1011 | j | $3/\sqrt{10} + 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 29 | 1 | 1100 | j | $1/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 30 | 1 | 1101 | j | $1/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 31 | 1 | 1110 | j | $3/\sqrt{10} - 1/\sqrt{10} \cdot j$ |
| 32 | 1 | 1111 | j | $3/\sqrt{10} - 3/\sqrt{10} \cdot j$ |

步骤 604、发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

其中，第一调制符号 X1 和第二调制符号 X2 线性叠加，即第一调制符号

X1 和第二调制符号 X2，分别乘上功率因子 a1 和 a2 后叠加，得到 X，表示为 $X1 \cdot a1 + X2 \cdot a2$ 。1 个第一调制符号和 1 个第二调制符号叠加，得到 1 个叠加符号，映射到星座图上为 1 个星座点，按照表 3，第一调制符号和第二调制符号叠加一共有 32 种可能的情况，所有可能的叠加符号映射到星座图上具有格雷属性，如图 9 所示，当 $a1 : a2 = 4:1$ 时，按表 3 映射的第一调制符号和第二调制符号得到的叠加符号星座图。

在本实施例中，通过映射表映射得到调制符号，然后调制符号直接叠加的方式，实现了从两组信息比特映射到有格雷属性的星座，从而简化了多用户信息的非正交复用。

10 从上述实施例可以看出，第一信息比特为 1 比特时，发射机将所述第一信息比特通过第一 BPSK 获得所述第一调制符号；第一信息比特为 2 比特时，所述发射机将所述第一信息比特通过第一 QPSK，获得所述第一调制符号。

15 所述第二信息比特为 2 比特时，发射机将所述第二信息比特通过第二 QPSK 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 QPSK 映射关系为：根据第一信息比特的值，按第一 QPSK 映射的调制符号实部取反，或者按第一 QPSK 映射的调制符号虚部取反，或者第一 QPSK 映射，或者按第一 QPSK 映射的调制符号实部和虚部均取反；

20 所述第二信息比特为 4 比特时，发射机将所述第二信息比特通过第二正交幅度调制 16 QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 16 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 16 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 16 QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 16 QAM 映射，或者按 16 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反；

25 所述第二信息比特为 6 比特时，发射机将所述第二信息比特通过第二正交幅度调制 64QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 64 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 64 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 64QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 64QAM 映射，或者按 64 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反。

可以看出，第一调制符号是第一信息比特按 LTE 调制得到的调制符号，

第二调制符号是第二信息比特按 LTE 调制后，根据第一信息比特的值，对调制后的符号进行实部和/或虚部取反，或者实部和虚部保持不变，从而得到的调制符号。其中，根据第一信息比特的值，对调制后的符号进行实部和/或虚部取反，或者实部和虚部保持不变的规则可以由发射方和/或接收方设定。

5 例如，用代数公式表示，可以获得和表 1、表 2 一样的效果。

| 序号 | 第一信息比特 | 第二信息比特 | 第一调制符号 | 第二调制符号 |
|----|------------|-------------------|--------|--------------|
| 0 | $b(0)b(1)$ | $b(0)b(1)...b(n)$ | x_0 | $f(x_0,x_1)$ |

其中 x_0 为 $b(0)b(1)$ 按 LTE 调制得到的调制符号，其中 x_1 为 $b(0)b(1)...b(n)$ 按 LTE 调制得到的调制符号， n 为 1 或 3 或 5。 $f(x_0,x_1)$ 为以 x_0, x_1 为因变量的固定函数，其中， $f(x_0,x_1)$ 的实部和虚部的绝对值与 x_1 相同，只是实部和/或虚部的符号可能与 x_1 不同。

10 在上述映射表的每一行包括两组信息比特 ($b(0)b(1)$ 、 $b(0)b(1)...b(n)$)、以及所述两组信息比特对应的两个调制符号 (x_0 、 $f(x_0,x_1)$)，该两个调制符号组成一组调制符号。映射表中每组调制符号 (x_0 、 $f(x_0,x_1)$) 相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

15 图 10 为本发明发射机一实施例的流程示意图。如图 10 所示，该发射机，包括：第一确定模块 101 和叠加模块 102，其中，

第一确定模块 101，设置为：根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；

20 叠加模块 101，设置为：将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

在本实施例中，发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与
 25 所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。通过映射表映射得到调制符号，然后调制符号直接叠加的方式，实现了从两组

信息比特映射到有格雷属性的星座，从而简化了多用户信息的非正交复用。

在上述实施例的基础上，第一确定模块 101，设置为：将所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得所述第一调制符号；将所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号。

5 所述第一映射关系对应多个所述第二映射关系。

在上述实施例的基础上，所述第一确定模块 101，设置为：

所述第一信息比特为 1 比特时，将所述第一信息比特通过第一二相相移键控 BPSK 获得所述第一调制符号；

10 所述第一信息比特为 2 比特时，将所述第一信息比特通过第一四相相移键控 QPSK，获得所述第一调制符号。

在上述实施例的基础上，所述第一确定模块 101，设置为：

15 所述第二信息比特为 2 比特时，将所述第二信息比特通过第二 QPSK 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 QPSK 映射关系为：根据第一信息比特的值，按第一 QPSK 映射的调制符号实部取反，或者按第一 QPSK 映射的调制符号虚部取反，或者第一 QPSK 映射，或者按第一 QPSK 映射的调制符号实部和虚部均取反；

20 所述第二信息比特为 4 比特时，将所述第二信息比特通过第二 16 正交幅度调制 16 QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 16 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 16 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 16 QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 16 QAM 映射，或者按 16 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反；

25 所述第二信息比特为 6 比特时，将所述第二信息比特通过第二 64 正交幅度调制 64QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 64 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 64 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 64QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 64QAM 映射，或者按 64 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反。

可选的，在上述实施例的基础上，所述叠加模块 102，设置为：第一调制符号和第二调制符号进行线性叠加，获得叠加符号。

可选的，在上述实施例的基础上，所述叠加模块 102，设置为：将所述第一调制符号于第一功率因子相乘，获得第一加权调制符号；将所述第二调制符号于第二功率因子相乘，获得第二加权调制符号；其中，所述第一功率因子为第一信息比特的功率占比的平方根，所述第二功率因子为第二信息比特的功率占比的平方根；第一信息比特的功率占比加上第二信息比特的功率占比等于 1；将所述第一加权调制符号和所述第二加权调制符号相加，获得所述叠加符号。

图 11 为本发明发射机二实施例的流程示意图。如图 11 所示，该发射机，还可以包括，编码模块 103，所述编码模块 103，设置为：将第一比特流进行编码，获得第一信息比特；将第二比特流进行编码，获得第二信息比特。

可选的，该发射机，还可以包括，发送模块 104，所述发送模块 104，设置为：将所述叠加符号形成发射信号，并将所述发射信号发送至多个接收机。

图 12 为本发明接收机一实施例的流程示意图。如图 12 所示，一种接收机，包括：获取模块 121 和第二确定模块 122，其中，

获取模块 121，设置为：获取发射机发送的发射信号；

第二确定模块 122，设置为：根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

在本实施例中，接收机获取发射机发送的发射信号；所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。实现了根据发射信号和映射表获得用户信息，从而简化了解调过程，进而提高了多用户信息的非正交复用效率。

在上述实施例的基础上，所述接收机为第一接收机，所述第二确定模块 122，设置为：通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第

一调制符号，将所述第一调制符号按照所述映射表解调得到第一信息比特，解码第一信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

其中，所述第一接收机通常为边缘用户接收机。

5 在上述实施例的基础上，所述接收机为第二接收机，所述第二确定模块 122，设置为：通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，通过串行干扰消除去除第一调制符号，通过最大似然法或最小均方误差法解出第二调制符号，将所述第二调制符号按照映射表解调得到第二信息比特，解码第二信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

所述第二接收机通常为中心用户接收机。

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处理器执行时实现上述多用户信息传输的调制方法。

15 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处理器执行时实现上述多用户信息传输的解调方法。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的全部或部分步骤可以使用计算机程序流程来实现，所述计算机程序可以存储于一计算机可读存储介质中，所述计算机程序在相应的硬件平台上（如系统、设备、装置、器件等）执行，
20 在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用集成电路来实现，这些步骤可以被分别制作成一个个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。

25 上述实施例中的装置/功能模块/功能单元可以采用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，也可以分布在多个计算装置所组成的网络上。

上述实施例中的装置/功能模块/功能单元以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

上述提到的计算机可读取存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

5 虽然本申请所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本申请而采用的实施方式，并非用以限定本申请。任何本申请所属领域内的技术人员，在不脱离本申请所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本申请的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

工业实用性

10 本发明实施例通过映射表映射得到调制符号，然后调制符号直接叠加的方式，简化了调制过程，进而提高了多用户信息的非正交复用效率。

权利要求书

1、一种多用户信息传输的调制方法，包括：

5 发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；

所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，包括：

所述发射机将所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得所述第一调制符号；

所述发射机将所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号。

15 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述第一映射关系对应多个所述第二映射关系。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述发射机将所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得所述第一调制符号，包括：

20 所述第一信息比特为 1 比特时，所述发射机将所述第一信息比特通过第一二相相移键控 BPSK 获得所述第一调制符号；

所述第一信息比特为 2 比特时，所述发射机将所述第一信息比特通过第一四相相移键控 QPSK，获得所述第一调制符号。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述发射机将所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号，包括：

25 所述第二信息比特为 2 比特时，所述发射机将所述第二信息比特通过第二 QPSK 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 QPSK 映射关系为：根据第一信息比特的值，按第一 QPSK 映射的调制符号实部取反，或者按第

一 QPSK 映射的调制符号虚部取反, 或者第一 QPSK 映射, 或者按第一 QPSK 映射的调制符号实部和虚部均取反;

所述第二信息比特为 4 比特时, 所述发射机将所述第二信息比特通过第二 16 正交幅度调制 16 QAM 映射关系, 获得所述第二调制符号, 所述第二 5 16 QAM 映射关系为: 根据第一信息比特的值, 按 16 QAM 映射的调制符号实部取反, 或者按 16 QAM 映射的调制符号虚部取反, 或者 16 QAM 映射, 或者按 16 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反;

所述第二信息比特为 6 比特时, 所述发射机将所述第二信息比特通过第二 10 64 正交幅度调制 64QAM 映射关系, 获得所述第二调制符号, 所述第二 64 QAM 映射关系为: 根据第一信息比特的值, 按 64 QAM 映射的调制符号实部取反, 或者按 64QAM 映射的调制符号虚部取反, 或者 64QAM 映射, 或者按 64 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反。

6、根据权利要求 1-5 任一项所述的方法, 其中, 所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加, 获得叠加符号, 包括:

15 所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行线性叠加, 获得叠加符号。

7、根据权利要求 6 所述的方法, 其中, 所述发射机将所述第一调制符号和第二调制符号进行线性叠加, 获得叠加符号, 包括:

20 所述发射机将所述第一调制符号与第一功率因子相乘, 获得第一加权调制符号; 所述发射机将所述第二调制符号与第二功率因子相乘, 获得第二加权调制符号; 其中, 所述第一功率因子为第一信息比特的功率占比的平方根, 所述第二功率因子为第二信息比特的功率占比的平方根; 第一信息比特的功率占比加上第二信息比特的功率占比等于 1;

25 所述发射机将所述第一加权调制符号和所述第二加权调制符号相加, 获得所述叠加符号。

8、根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述发射机根据第一信息比特、第二信息比特和映射表, 确定第一调制符号和第二调制符号之前, 还包括:

所述发射机将第一比特流进行编码, 获得第一信息比特;

所述发射机将第二比特流进行编码，获得第二信息比特。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述发射机将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号之后，还包括：

5 所述发射机将所述叠加符号形成发射信号，并将所述发射信号发送至多个接收机。

10、一种多用户信息传输的解调方法，包括：

接收机获取发射机发送的发射信号；

10 所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息包括：

15 所述接收机为第一接收机，通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，将所述第一调制符号按照所述映射表解调得到第一信息比特，解码第一信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

12、根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述接收机根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息包括：

20 所述接收机为第二接收机，通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，通过串行干扰消除去除第一调制符号，通过最大似然法或最小均方误差法解出第二调制符号，将所述第二调制符号按照映射表解调得到第二信息比特，解码第二信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

13、一种发射机，包括：

25 第一确定模块，设置为：根据第一信息比特、第二信息比特和映射表，确定第一调制符号和第二调制符号，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关

系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性；

叠加模块，设置为：将所述第一调制符号和所述第二调制符号进行叠加，获得叠加符号。

14、根据权利要求 13 所述的发射机，其中，所述第一确定模块，设置为：
5 将所述第一信息比特通过所述映射表的第一映射关系，获得所述第一调制符号；将所述第二信息比特通过所述映射表的第二映射关系，获得所述第二调制符号。

15、根据权利要求 14 所述的发射机，其中，所述第一确定模块，设置为：
10 所述第一信息比特为 1 比特时，将所述第一信息比特通过第一二相相移键控 BPSK 获得所述第一调制符号；

所述第一信息比特为 2 比特时，将所述第一信息比特通过第一四相相移键控 QPSK，获得所述第一调制符号；

15 所述第二信息比特为 2 比特时，将所述第二信息比特通过第二 QPSK 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 QPSK 映射关系为：根据第一信息比特的值，按第一 QPSK 映射的调制符号实部取反，或者按第一 QPSK 映射的调制符号虚部取反，或者第一 QPSK 映射，或者按第一 QPSK 映射的调制符号实部和虚部均取反；

20 所述第二信息比特为 4 比特时，将所述第二信息比特通过第二 16 正交幅度调制 16 QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 16 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 16 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 16 QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 16 QAM 映射，或者按 16 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反；

25 所述第二信息比特为 6 比特时，将所述第二信息比特通过第二 64 正交幅度调制 64QAM 映射关系，获得所述第二调制符号，所述第二 64 QAM 映射关系为：根据第一信息比特的值，按 64 QAM 映射的调制符号实部取反，或者按 64QAM 映射的调制符号虚部取反，或者 64QAM 映射，或者按 64 QAM 映射的调制符号实部和虚部均取反。

16、根据权利要求 13-15 任一项所述的发射机，其中，所述叠加模块，

设置为：第一调制符号和第二调制符号进行线性叠加，获得叠加符号。

17、根据权利要求 16 所述的发射机，其中，所述叠加模块，设置为：将所述第一调制符号与第一功率因子相乘，获得第一加权调制符号；将所述第二调制符号与第二功率因子相乘，获得第二加权调制符号；其中，所述第一功率因子为第一信息比特的功率占比的平方根，所述第二功率因子为第二信息比特的功率占比的平方根；第一信息比特的功率占比加上第二信息比特的功率占比等于 1；将所述第一加权调制符号和所述第二加权调制符号相加，获得所述叠加符号。

18、根据权利要求 17 所述的发射机，还包括：编码模块，所述编码模块，设置为：将第一比特流进行编码，获得第一信息比特；将第二比特流进行编码，获得第二信息比特。

19、根据权利要求 18 所述的发射机，还包括：发送模块，所述发送模块，设置为：将所述叠加符号形成发射信号，并将所述发射信号发送至多个接收机。

20、一种接收机，包括：

获取模块，设置为：获取发射机发送的发射信号；

第二确定模块，设置为：根据所述发射信号和映射表，确定所述发射机发送给自身的信息，所述映射表用于确定所述第一信息比特与所述第一调制符号，以及所述第二信息比特与所述第二调制符号的对应关系；所述映射表中每组调制符号相叠加，映射到星座图上具有格雷属性。

21、根据权利要求 20 所述的接收机，其中，所述接收机为第一接收机，所述第二确定模块，设置为：通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，将所述第一调制符号按照所述映射表解调得到第一信息比特，解码第一信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

22、根据权利要求 20 所述的接收机，其中，所述接收机为第二接收机，所述第二确定模块，设置为：通过最大似然法或最小均方误差法，根据所述发射信号得到第一调制符号，通过串行干扰消除去除第一调制符号，通过最大似然法或最小均方误差法解出第二调制符号，将所述第二调制符号按照映

射表解调得到第二信息比特，解码第二信息比特得到所述发射机发送给自身的信息。

5

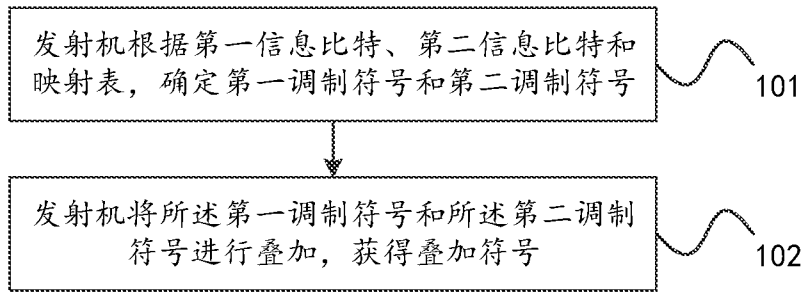


图 1

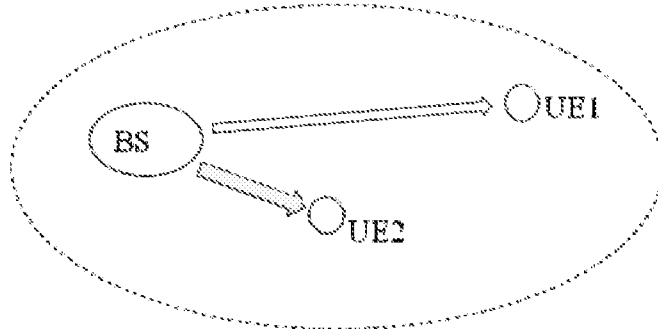


图 2

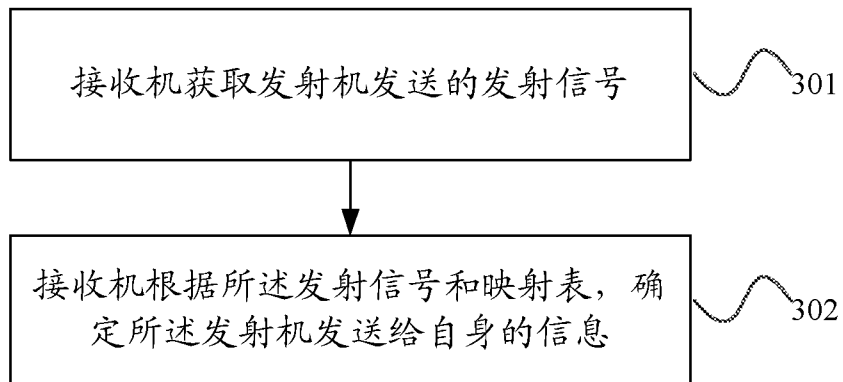


图 3

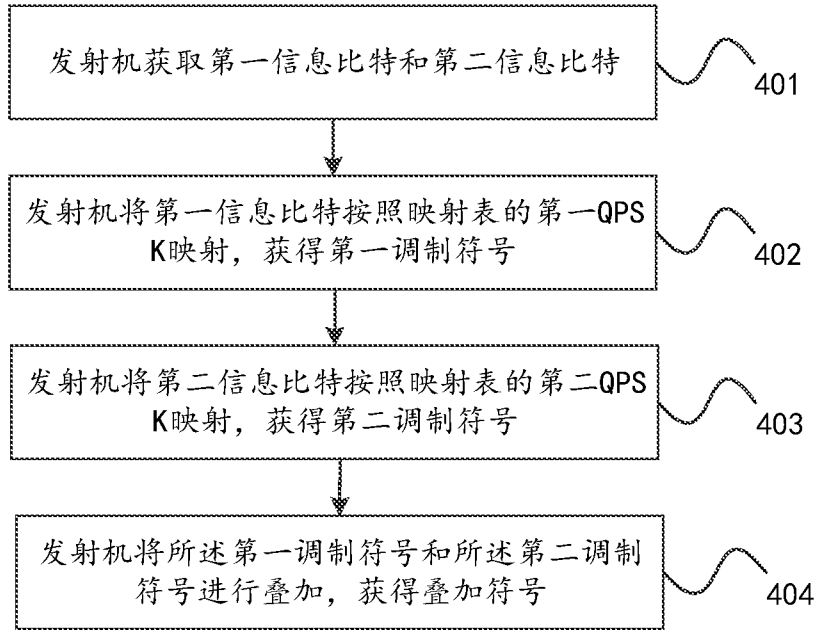


图 4

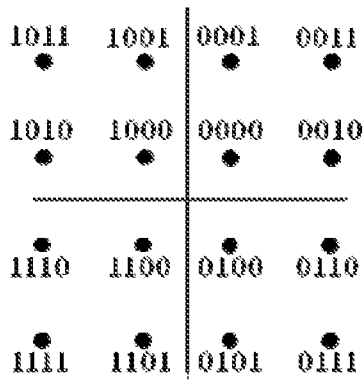


图 5

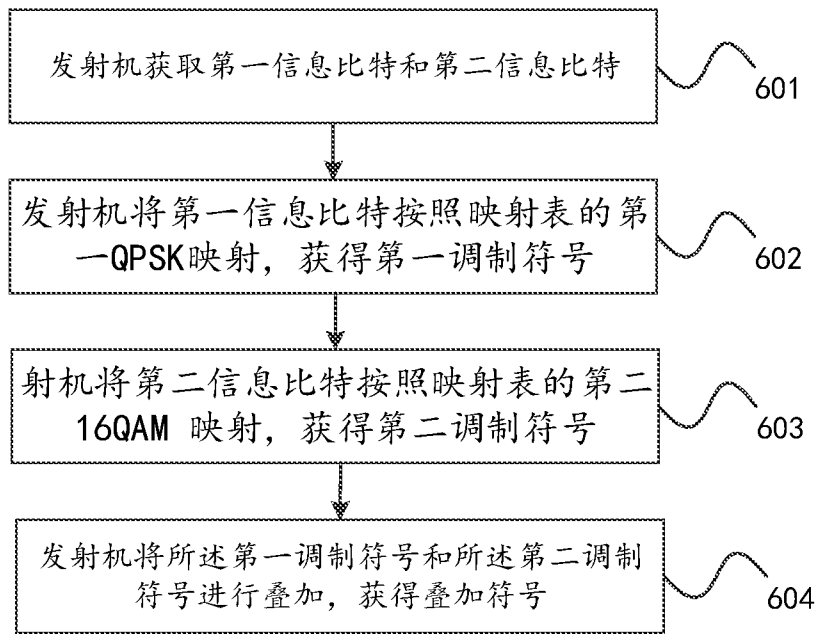


图 6

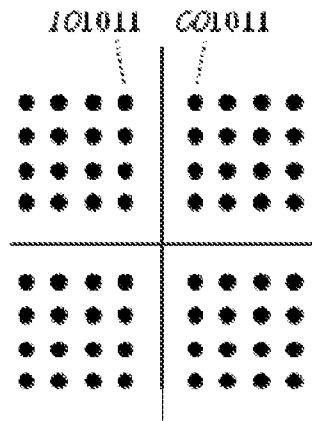


图 7

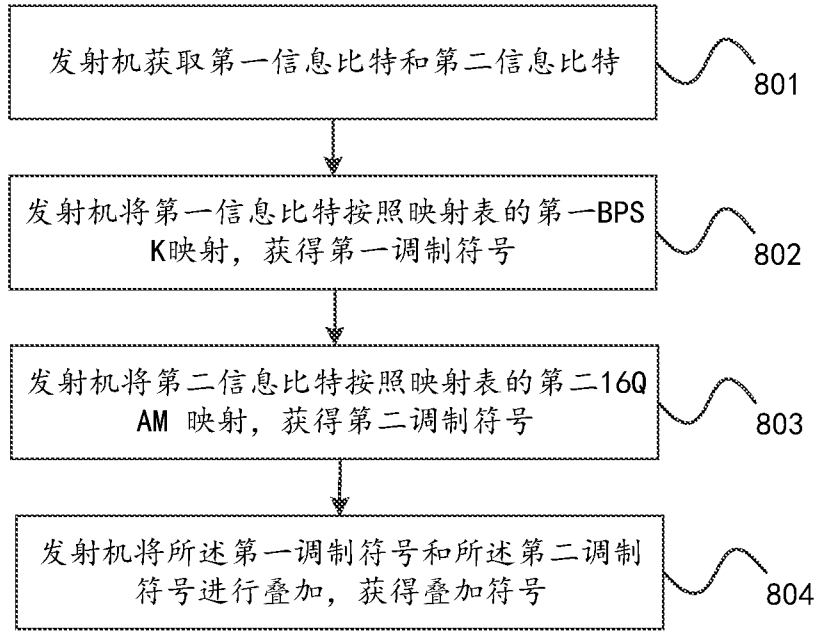


图 8

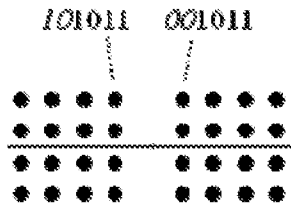


图 9

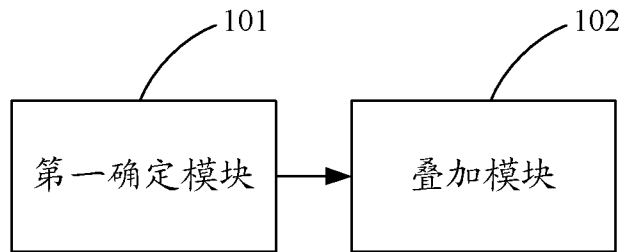


图 10

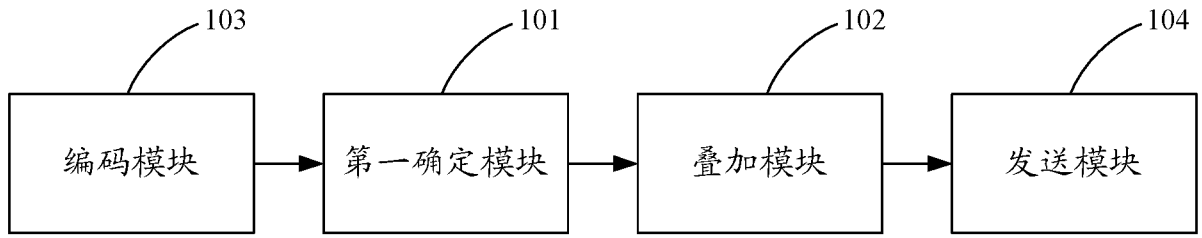


图 11

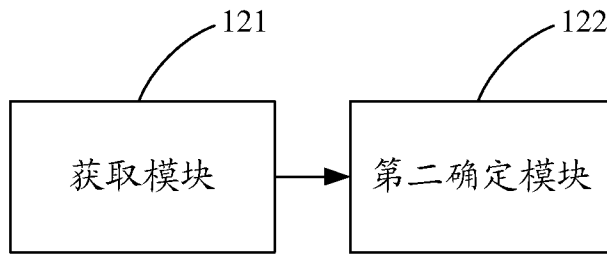


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/086449

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; 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, 3GPP, GOOGLE: map+, list, table, form, sheet, corresponding, relationship, modul+, symbol, bit, superposition, constellation, coding, hierarchical, multi, users, information, data, Gray

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | CN 102547581 A (BEIJING INNOFIDEI TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 July 2012 (04.07.2012) description, paragraphs [0040] to [0050], [0139], [0181] to [0192], [0226] to [0232] | 1-22 |
| A | CN 104158781 A (SHANGHAI AEROSPACE ELECTRONIC COMM EQUIPMENT RES INST) 19 November 2014 (19.11.2014) the whole document | 1-22 |
| A | CN 101627583 A (LG ELECTRONICS INC.) 13 January 2010 (13.01.2010) the whole document | 1-22 |
| A | US 2007066242 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 March 2007 (22.03.2007) the whole document | 1-22 |
| A | US 2011310855 A1 (SHARPLABORATORIES OF AMERICA, INC.) 22 December 2011 (22.12.2011) the whole document | 1-22 |

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
09 September 2016

Date of mailing of the international search report
20 September 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
HAN, Xue
Telephone No. (86-10) 62413842

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/086449

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|------------------|------------------|------------------|
| CN 102547581 A | 04 June 2012 | None | |
| CN 104158781 A | 19 November 2014 | None | |
| CN 101627583 A | 13 January 2010 | US 2007270170 A1 | 22 November 2007 |
| | | TW 200803568 A | 01 January 2008 |
| | | KR 20080109812 A | 17 December 2008 |
| | | EP 2018787 A2 | 28 January 2009 |
| | | JP 2009545193 A | 17 December 2009 |
| | | WO 2007133051 A2 | 22 November 2007 |
| US 2007066242 A1 | 22 March 2007 | KR 20070033115 A | 26 March 2007 |
| US 2011310855 A1 | 22 December 2011 | WO 2011158968 A1 | 22 December 2011 |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/086449

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 27/00(2006.01)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>H04L; H04W; 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, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP, GOOGLE: 映射, 表, 关系, 调制, 符号, 比特, 叠加, 星座, 格雷, 编码, 分层, 多用户, 信息, map+, list, table, form, list, sheet, corresponding, relationship, modul+, symbol, bit, superposition, constellation, coding, hierarchical, multi, users, information, data</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>A</td> <td>CN 102547581 A (北京创毅视讯科技有限公司) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 说明书第[0040]-[0050]、[0139]、[0181]-[0192]、[0226]-[0232]段</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104158781 A (上海航天电子通讯设备研究所) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101627583 A (LG电子株式会社) 2010年 1月 13日 (2010 - 01 - 13) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2007066242 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007年 3月 22日 (2007 - 03 - 22) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2011310855 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p> <table border="1"> <tr> <td>国际检索实际完成的日期</td> <td>国际检索报告邮寄日期</td> </tr> <tr> <td>2016年 9月 9日</td> <td>2016年 9月 20日</td> </tr> <tr> <td>ISA/CN的名称和邮寄地址</td> <td>受权官员</td> </tr> <tr> <td>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</td> <td>韩雪</td> </tr> <tr> <td>传真号 (86-10)62019451</td> <td>电话号码 (86-10)62413842</td> </tr> </table> | | | 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | A | CN 102547581 A (北京创毅视讯科技有限公司) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 说明书第[0040]-[0050]、[0139]、[0181]-[0192]、[0226]-[0232]段 | 1-22 | A | CN 104158781 A (上海航天电子通讯设备研究所) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文 | 1-22 | A | CN 101627583 A (LG电子株式会社) 2010年 1月 13日 (2010 - 01 - 13) 全文 | 1-22 | A | US 2007066242 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007年 3月 22日 (2007 - 03 - 22) 全文 | 1-22 | A | US 2011310855 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22) 全文 | 1-22 | 国际检索实际完成的日期 | 国际检索报告邮寄日期 | 2016年 9月 9日 | 2016年 9月 20日 | ISA/CN的名称和邮寄地址 | 受权官员 | 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 韩雪 | 传真号 (86-10)62019451 | 电话号码 (86-10)62413842 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 102547581 A (北京创毅视讯科技有限公司) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 说明书第[0040]-[0050]、[0139]、[0181]-[0192]、[0226]-[0232]段 | 1-22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 104158781 A (上海航天电子通讯设备研究所) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 全文 | 1-22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | CN 101627583 A (LG电子株式会社) 2010年 1月 13日 (2010 - 01 - 13) 全文 | 1-22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 2007066242 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2007年 3月 22日 (2007 - 03 - 22) 全文 | 1-22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | US 2011310855 A1 (SHARP LABORATORIES OF AMERICA, INC.) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22) 全文 | 1-22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 国际检索实际完成的日期 | 国际检索报告邮寄日期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2016年 9月 9日 | 2016年 9月 20日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISA/CN的名称和邮寄地址 | 受权官员 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 韩雪 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 传真号 (86-10)62019451 | 电话号码 (86-10)62413842 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086449

| 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 | 102547581 | A | 2012年 7月 4日 | 无 | | | |
| CN | 104158781 | A | 2014年 11月 19日 | 无 | | | |
| CN | 101627583 | A | 2010年 1月 13日 | US | 2007270170 | A1 | 2007年 11月 22日 |
| | | | | TW | 200803568 | A | 2008年 1月 1日 |
| | | | | KR | 20080109812 | A | 2008年 12月 17日 |
| | | | | EP | 2018787 | A2 | 2009年 1月 28日 |
| | | | | JP | 2009545193 | A | 2009年 12月 17日 |
| | | | | WO | 2007133051 | A2 | 2007年 11月 22日 |
| US | 2007066242 | A1 | 2007年 3月 22日 | KR | 20070033115 | A | 2007年 3月 26日 |
| US | 2011310855 | A1 | 2011年 12月 22日 | WO | 2011158968 | A1 | 2011年 12月 22日 |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)