

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 27/20 (2006.01)

H04L 27/36 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810127548.7

[43] 公开日 2009年7月29日

[11] 公开号 CN 101494629A

[22] 申请日 2008.6.27

[21] 申请号 200810127548.7

[30] 优先权

[32] 2008.1.24 [33] CN [31] 200810000246.3

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

[72] 发明人 陈大庚 王 艺

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 逯长明

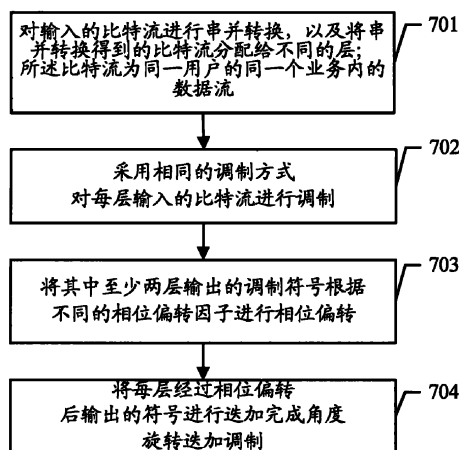
权利要求书4页 说明书15页 附图8页

[54] 发明名称

获取符号映射分集、生成星座图、调制的方法和装置

[57] 摘要

本发明实施例公开了获取符号映射分集、生成星座图、调制的方法和装置。该调制方法为：采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到调制符号；该比特流为同一用户同一业务的数据流；对至少两层输出的调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转；将经过相位偏转后输出的各层调制符号进行迭加。获取符号映射分集的方法：接收接收端发送的反馈传输信号检测错误信息，发起重传；根据该信息对传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同；对传输信号和重传信号进行联合处理获取符号映射分集。本发明实施例的方法可降低接收端的误块率，也可在重传时消除层间干扰。



1、一种生成星座图的方法，其特征在于，包括：

采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到基本调制符号；

根据不同的相位偏转因子对至少两层输出的所述基本调制符号对应的星座图进行相位偏转；

将经过相位偏转后得到的各层星座图进行迭加，生成用于进行映射的星座图。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述至少两层输出的基本调制符号偏转的相位差值大于零或小于零。

3、如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述对每层输入的比特流进行调制的调制方式为二相移相键控调制方式或正交相移键控调制方式。

4、一种调制方法，其特征在于，包括：

采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到基本调制符号；

对至少两层输出的所述基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转；

将经过相位偏转后输出的各层调制符号进行迭加。

5、如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述对每层输入的比特流进行调制的调制方式为二相移相键控调制方式或正交相移键控调制方式。

6、如权利要求4或5所述的方法，其特征在于，当输入的比特流层数大于或等于3，且不对所有层输出的基本调制符号进行相位偏转时，所述方法还包括：

采用不同的功率对不进行相位偏转的层输出的基本调制符号进行调制。

7、如权利要求4或5所述的方法，其特征在于，所述比特流为同一用户下的同一业务的数据流。

8、一种调制装置，其特征在于，包括：

基本调制单元，用于对每层输入的比特流采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号；所述基本调制单元至少有两个；

相位偏转单元，用于将所述基本调制单元输出的所述基本调制符号中的至少两层基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转；所述相位偏

转单元数目与基本调制单元数目相同；

迭加单元，用于将至少两个所述相位偏转单元输出的调制符号进行迭加。

9、如权利 8 所述的装置，其特征在于，所述装置还进一步包括：

交织单元，用于对不同层对应的比特流进行重新排列，以及将重新排列的各层比特流发送给基本调制单元。

10、如权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述比特流为同一用户的同一个业务的数据流。

11、一种发射机，其特征在于，所述发射机包括：

信道编码单元，用于对比特流应用编码方式进行冗余性编码，并输入给调制装置；所述编码方式为低密度奇偶校验码、Turbo 码或卷积码编码方式；

调制装置，用于对所述信道编码单元输出的比特流进行串并转换，并分配给不同的层；对每层输入的比特流采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号；将输出的基本调制符号中的至少两层基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转得到至少两层调制符号；将所述至少两层调制符号进行迭加。

12、如权利要求 11 所述的发射机，其特征在于，所述对每层输入的比特流进行调制的调制方式为二相移相键控调制方式或正交相移键控调制方式。

13、一种获取符号映射分集的方法，其特征在于，所述方法包括：

接收接收端发送的信息，所述信息用于反馈传输信号检测错误，需要发起重传；

根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同；

发送重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

14、如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同具体包括：

采用相同的调制方式对传输信号对应的两层比特流进行调制得到两层基本调制符号;

对所述两层基本调制符号采用与获得传输信号不同的相位偏转因子进行相位偏转得到两层调制符号;

将经过相位偏转后的两层调制符号进行迭加, 获得重传信号。

15、如权利要求 14 所述方法, 其特征在于, 所述调制方式为二相移相键控调制方式或正交相移键控调制方式。

16、一种获取符号映射分集的系统, 其特征在于, 包括角度旋转迭加调制装置, 所述角度旋转迭加调制装置以可通信方式与接收端相连,

所述角度旋转迭加调制装置用于接收接收端发送的信息, 所述信息用于反馈传输信号检测错误, 需要发起重传; 并根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号, 获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同; 发送重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

17、如权利要求 16 所述的系统, 其特征在于, 所述根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号, 获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同具体包括:

采用相同的调制方式对传输信号对应的两层比特流进行调制得到两层基本调制符号;

对所述两层基本调制符号采用与获得传输信号不同的相位偏转因子进行相位偏转得到两层调制符号;

将经过相位偏转后的两层调制符号进行迭加, 获得重传信号。

18、一种角度旋转迭加调制装置, 其特征在于, 包括:

接收模块, 用于接收接收端发送的信息, 所述信息用于反馈传输信号检测错误, 需要发起重传;

角度旋转迭加模块, 用于根据所述接收模块接收的信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号, 获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同;

发送模块，用于发送所述角度旋转迭加模块获得的重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

19、如权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所角度旋转迭加模块包括：

基本调制单元，用于根据所述接收模块接收的信息对传输信号对应的比特流采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号；所述基本调制单元有两个；

相位偏转单元，用于对所述两层基本调制符号采用与获得传输信号时不同的相位偏转因子进行相位偏转得到两层调制符号；所述相位偏转单元数目为两个；

迭加单元，用于将经过相位偏转后的两层调制符号进行迭加，获得重传信号并发送给接收端。

20、如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述角度旋转迭加模块还进一步包括串并转换单元；

所述串并转换单元用于对传输信号对应的比特流进行串并转换，并将串并转换得到的比特流分配给基本调制单元。

获取符号映射分集、生成星座图、调制的方法和装置

技术领域

本发明实施例涉及通信领域，尤其涉及获取符号映射分集、生成星座图、调制的方法和装置。

背景技术

目前在通信系统中，相移键控（PSK, Phase-shift keying）或正交幅度调制（QAM, Quadrature Amplitude Modulation）是应用最广泛的调制技术。

从分层调制角度来看，高阶 QAM 调制是为了增加星座点间的距离，减少星座点之间的串扰。对于阶数比较高的调制方式（例如 16QAM），通常采用不等功率映射将比特流映射到星座图上，其中，不等功率映射就是将某些比特映射到功率较高的星座点上，将另外一些比特映射到功率比较低的星座点上。

现有技术提供了一种 16QAM 调制方法，参照图 1，该方法是这样实现的：将输入的比特流进行串并转换，再将串并转换得到的比特流映射到不同的层上进行调制。对第一层的比特流进行正交相移键控（QPSK, Quadrature phase-shift keying）调制，然后将经过 QPSK 调制得到的符号幅度乘以 2，对第二层的比特流进行 QPSK 调制，并将调制得到的符号幅度乘以 1，最后对幅度调整后的符号进行迭加即可生成 16QAM 符号。在 16QAM 调制中，采用两层不等功率分配比特流是为了使星座点间的距离较大，减轻星座点间的串扰。

参照图 2，图 2 是现有技术 16QAM 的一种星座图，图 2 中实线圆表示 16QAM 星座图，为便于描述，假设图 1 中经过 QPSK 调制后输出符号对应的星座点为 $\pm 1 \pm j$ ，此时图 1 中第一层幅度为 2 的输出对应星座点为 $\pm 2 \pm 2j$ ，与图 2 中 4 个虚线圆一一对应，第二层幅度为 1 的输出对应星座点 $\pm 1 \pm j$ ，通过迭加处理，将其映射到以所述的 4 个虚线圆为坐标原点的 4 个新直角坐标系中，得到 16QAM 星座图。

所述新直角坐标系的坐标原点相对第一层 QPSK 符号对应直角坐标系的坐标原点平移 $\pm 2 \pm 2j$ ，与每个虚线圆等距相邻的 4 个实线圆就是第二层 QPSK

符号对应的星座图。

发明人在实现本发明过程中，发现现有技术中至少存在如下问题：上述现有技术在高阶 QAM 的生成过程中，采用的是不等功率映射方法，这样导致在信道中低功率层传输的比特容易受信道衰落和噪声的影响，进而使得接收机的误块率较高。

发明内容

本发明实施例要解决的技术问题是提供一种调制方法与装置，所述方法与装置能够降低接收端的误块率。

本发明实施例要解决的技术问题是提供一种发射机，所述发射机能够降低接收端的误块率。

本发明实施例要解决的技术问题是提供一种获取符号映射分集的方法与装置，所述方法与装置能够在重传过程中消除由层迭带来的层间干扰，获得符号映射分集。

本发明实施例要解决的技术问题是提供一种获取符号映射分集的系统，所述系统能够在能够在重传过程中消除由层迭带来的层间干扰，获得符号映射分集。

为解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种生成星座图的方法，所述方法包括：

采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到基本调制符号；

根据不同的相位偏转因子对至少两层输出的所述基本调制符号对应的星座图进行相位偏转；

将经过相位偏转后得到的各层星座图进行迭加，生成用于进行映射的星座图。

本发明实施例提供了一种调制方法，包括：

采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到基本调制符号；

对至少两层输出的所述基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转；

将经过相位偏转后输出的各层调制符号进行迭加。

本发明实施例还提供了一种调制装置，包括：

基本调制单元，用于对每层输入的比特流采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号；所述基本调制单元至少有两个；

相位偏转单元，用于将所述基本调制单元输出的所述基本调制符号中的至少两层基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转；所述相位偏转单元数目与基本调制单元数目相同；

迭加单元，用于将信道编码单元，用于对比特流应用编码方式进行冗余性编码，并输入给调制装置；所述编码方式为低密度奇偶校验码、Turbo 码或卷积码编码方式。

本发明实施例还提供了一种发射机，所述发射机包括：

信道编码单元，用于对比特流应用编码方式进行冗余性编码，并输入给调制装置；所述编码方式为低密度奇偶校验码、Turbo 码或卷积码编码方式；

调制装置，用于对所述信道编码单元输出的比特流进行串并转换，并分配给不同的层；对每层输入的比特流采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号；将输出的基本调制符号中的至少两层基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转得到至少两层调制符号；将所述至少两层调制符号进行迭加。

本发明实施例提供了一种获取符号映射分集的方法，所述方法包括：

接收接收端发送的信息，所述信息用于反馈传输信号检测错误，需要发起重传；

根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同；

发送重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

本发明实施例还提供了一种获取符号映射分集的系统，所述系统包括角度旋转迭加调制装置，所述角度旋转迭加调制装置以可通信方式与接收端相连，

所述角度旋转迭加调制装置用于接收接收端发送的信息，所述信息用于反馈传输信号检测错误，需要发起重传；并根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同；发送重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

本发明实施例还提供了一种角度旋转迭加调制装置，所述装置包括：

接收模块，用于接收接收端发送的信息，所述信息用于反馈传输信号检测错误，需要发起重传；

角度旋转迭加模块，用于根据所述接收模块接收的信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同；

发送模块，用于发送所述角度旋转迭加模块获得的重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

以上技术方案具有如下优点或有益效果：

1、由于本发明实施例能够采用相同的调制方式进行调制，以及将至少两层输出的基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转，这样至少有两层采用等功率的角度旋转迭加调制，从而可以降低接收端的误块率。

2、由于本发明实施例的发射机能够采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号，以及根据不同的相位偏转因子对其中至少两层输出的基本调制符号进行相位偏转，这样至少有两层采用等功率的角度旋转迭加调制，从而可以降低接收端的误块率。

3、由于本发明实施例提供的角度旋转迭加调制方法，系统和装置能够在重传时对需要重传的传输信号所对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号；获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同的迭加角度；这样接收端可以对接收到的传输信号和重传信号进行联合处理，可以有效的消除迭加带来的层间干扰，获得符号映射分集。

附图说明

图 1 为现有技术 16QAM 调制框图；

图 2 是现有技术 16QAM 的星座图；

图 3 是本发明实施例一调制装置示意图；

图 4 是本发明实施例二发射机示意图；

图 5 是本发明实施例三发射机示意图；

图 6a 是本发明实施例四生成的一种星座图；

图 6b 是本发明实施例四生成的一种星座图；

图 6c 是本发明实施例四生成的一种星座图；

图 7 是本发明实施例五调制方法流程图；

图 8 是本发明实施例一种改进调制方法的结构图；

图 9 是本发明实施例的角度旋转迭加调制与传统的 16QAM 调制的性能曲线图；

图 10 是本发明实施例提供的获取符号映射分集的方法流程图；

图 11 是本发明实施例提供的一种 ASAM 调制装置结构图；

图 12 是本发明实施例提供的发射分集调制装置的结构图。

具体实施方式

本发明实施例提供了一种生成星座图的方法、调制方法与装置、发射机，利用本发明可以降低接收端的误块率。在此基础上，本发明实施例还提供了一种获取符号映射分集 SMD (Symbol Mapping Diversity) 的方法、装置和系统。为了便于对本发明实施例的理解，下面结合附图说明对本发明实施例进行介绍。

本发明实施例所提供的一种调制装置包括：

基本调制单元，用于对输入的比特流采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号；所述基本调制单元至少有两个；

相位偏转单元，用于将所述基本调制单元输出的基本调制符号中的至少两层基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转；所述相位偏转单元数目与基本调制单元数目相同；

迭加单元，用于将至少两个所述相位偏转单元输出的调制符号进行迭加。

本发明实施例将至少两层输出的基本调制符号根据不同的相位偏转因子

进行相位偏转，这样至少有两层采用等功率的角度旋转迭加调制，从而可以降低接收端的误块率。

实施例一、一种调制装置，参照图 3，该装置包括：

串并转换单元 301，用于对输入的比特流进行串并转换，以及将串并转换得到的比特流分配给不同层的基本调制单元 302。

基本调制单元 302，用于对串并转换单元 301 输出的比特流采用相同的调制方式进行调制，通常采用等功率的二相移相键控 (BPSK, Binary Phase Shift Keying) 或 QPSK 调制方式。所述基本调制单元至少有两个；其中，BPSK 是 QPSK 的特例，QPSK 符号可以是两个 BPSK 符号迭加而成，所述两个 BPSK 符号的相位差为 $\frac{\pi}{2}$ 。

相位偏转单元 303，用于根据不同的相位偏转因子对基本调制单元 302 输出的基本调制符号进行相位偏转，通常通过不同的相位偏转因子区分不同的层。所述相位偏转单元数目与基本调制单元数目相同。其中，相位偏转因子用 $\exp(j*\phi)$ 表示， ϕ 表示偏转相位。其中， $\exp(j*\phi) = e^{j\phi} = \cos\phi + j\sin\phi$ 。

迭加单元 304，用于对每层相位偏转单元 303 输出的符号进行迭加，从而完成角度旋转迭加调制。

由上述可知，本实施例的调制装置将至少两层输出的基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转，这样至少有两层采用等功率的角度旋转迭加调制，从而可以降低接收端的误块率。

需要说明的是，本实施例中所述比特流为同一用户的同一个业务的数据流。

需要说明的是，本实施例的调制装置既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。本实施例装置既可以作为独立的产品销售或使用，也可以作为程序存储在一个计算机可读取存储介质中。

需要说明的是，本实施例要求至少两层采用不同的相位偏转因子区分，而对剩余层不限于都采用相位偏转因子区分，可以是以不同的功率或其它方式区分。

需要说明的是，所述串并转换单元将输入的比特流分配到不同的层，每

层再采用不同的交织单元按一定规则对输入的比特流进行重新排列，然后将重新排列的比特流发送给基本调制单元。

需要说明的是，本发明实施例是基于角度旋转迭加调制（ASAM, Angle Shift Added Modulation）的一种装置，通过所述调制装置可以生成 ASAM 调制对应的多种星座图，这些调制得到的星座图可以作为现有 PSK/QAM 的补充或替代方案应用于各种通信系统中。

实施例二、一种发射机，参照图 4，所述发射机包括：

信道编码单元 401，用于对接收到的数据流进行冗余性编码。通常采用低密度奇偶校验码、Turbo 码或卷积码（Convolutional Code）等编码方式对收到的比特流进行冗余性编码。

交织单元 402，用于对信道编码单元 401 输出的比特流按一定规则重新排列。

调制装置 403，用于对交织单元 402 输出的比特流进行串并转换，以及将串并转换得到的比特流分配给不同层，再对不同层对应的比特流进行调制得到基本调制符号，以及根据不同的相位偏转因子将其中至少两层输出的基本调制符号进行相位偏转，以及将每层经过相位偏转后输出的符号进行迭加。

实施例三、一种发射机，由图 5 可知，实施例三与实施例二的区别在于：将交织单元内置于调制装置中，调制装置先对信道编码单元输出的比特进行串并转换，以及将串并转换得到的比特流分配给不同层，并采用不同的交织单元将不同层对应的比特流进行重新排列，然后再进行角度旋转迭加调制。

由上述可知，由于实施例二和三所描述的发射机都包括调制装置，本发明实施例将至少两层输出的基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转，这样至少有两层采用等功率的角度旋转迭加调制，从而可以降低接收端的误块率。

实施例四、一种生成星座图的方法，所述方法包括以下步骤：

采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到基本调制符号，其中，所采用的调制方式可以为等功率的 BPSK 或 QPSK。

根据不同的相位偏转因子对至少两层输出的所述基本调制符号对应的星

座图进行相位偏转；

将经过相位偏转后得到的各层星座图进行迭加，生成用于进行映射的星座图。

由上述可知，本实施例根据不同的相位偏转因子对至少两层输出的基本调制符号对应的星座图进行相位偏转，这样将经过相位偏转后得到的各层星座图进行迭加便可得到用于进行映射的星座图。

需要说明的是，对至少两层输出的基本调制符号对应的星座图偏转的相位各不相同，一般地，所述至少两层输出的基本调制符号偏转的相位差值大于零或小于零。

下面以两层的 ASAM 调制为例进行说明。先假设频谱效率为 4，也就是每个符号包含 4 个比特，并且每层都采用等功率的 QPSK 调制方式。另外，第一层的相位偏转因子对应的相位为 ϕ_1 ，第二层的相位偏转因子对应的相位为 ϕ_2 。

将第一层输出的基本调制符号所对应的星座图偏转 ϕ_1 ，将第二层输出的基本调制符号对应的星座图偏转 ϕ_2 ，然后将两层经过相位偏转后得到的星座图进行迭加。当第一层偏转角度为 0，第二层偏转角度为 $\frac{\pi}{6}$ 时，此时两层偏转的相位差 $|\phi_1 - \phi_2| = \frac{\pi}{6}$ 时，生成的星座图可参照图 6a，其中，虚线圆表示每层采用基本调制 QPSK/4QAM 的星座图。当第一层偏转角度为 0，第二层偏转角度为 $\frac{\pi}{4}$ 时，此时两层偏转的相位差 $|\phi_1 - \phi_2| = \frac{\pi}{4}$ 时，生成的星座图可参照图 6b，其中，虚线圆表示每层采用基本调制 QPSK/4QAM 的星座图。

需要说明的是，在对两层或多层经过相位偏转后输出的符号进行迭加时，可能每次偏转的相位会发生变化，只要每层间相位差固定，得到的星座图就固定。

下面还是以基本调制为 QPSK 的两层 ASAM 得到的星座图进行说明。如图 6c 所示，第一层偏转角度取 $\frac{\pi}{12}$ ，第二层偏转角度为 $-\frac{\pi}{12}$ ，其相位差为 $\frac{\pi}{6}$ ，该星座图可以通过图 6a 顺时针旋转 $\frac{\pi}{12}$ 得到。图 6c 所示的星座图与图 6a 所示

的星座图是等价的，不同的是图 6c 以坐标原点偏转了 $\frac{\pi}{12}$ 。

实施例五、一种调制方法，其方法流程如图 7 所示，具体包括以下步骤：

步骤 701、对输入的比特流进行串并转换，以及将串并转换得到的比特流分配给不同的层；所述比特流为同一用户的同一个业务的数据流。

可选地，还可以将输入的比特流进行复制，以及将复制得到的比特流分配给不同的层。

步骤 702、对每层输入的比特流采用相同的调制方式进行调制，得到基本调制符号。通常采用等功率的 BPSK 或 QPSK 调制方式。其中，QPSK 是 BPSK 的特例，QPSK 符号可以是两个 BPSK 符号迭加而成，所述两个 BPSK 符号的相差为 $\frac{\pi}{2}$ 。

可选地，在对比特流进行调制之前还进一步包括：对输入的比特流进行重新排列。

步骤 703、将其中至少两层输出的基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转。

步骤 704、将每层经过相位偏转后输出的符号进行迭加完成角度旋转迭加调制。

由上述可知，本实施例及将至少两层输出的基本调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转，这样至少有两层采用等功率的角度旋转迭加调制，从而可以降低接收端的误块率。

需要说明的是，当划分的层数大于或等于 3，并且没有对所有层输出的基本调制符号进行相位偏转时，可以采用不同的功率或其它任意方式对剩余层输出的调制符号进行进一步调制处理。如图 8 所示，图中至少有两层输出的基本调制符号是采用相位偏转单元进行进一步调制处理，对其他层输出的调制符号采用功率分配单元进行进一步调制处理。

另外，由于本发明实施例对每层的调制符号进行区分处理，这样可以便于后续对每层的调制符号进行解调得到每层输入的原始比特流。

最后，由于本发明实施例对其中至少两层采用角度旋转迭加调制，这样可以提高传输过程中比特的抗噪能力。例如，如图 9 所示，图 9 是以两层的

ASAM 调制实现 16QAM 符号为例, 当两层间的相位偏差为 $\frac{\pi}{6}$ 或 $\frac{\pi}{4}$ 时, 在信噪比 (Eb/N0) 为 3.7dB 时可以使得接收端的误块率 (BLER) 达到 0.1, 而传统的 16QAM 调制需要在信噪比为 6dB 时才可使接收端的误块率达到 0.1, 由此可见, 前者的信噪比比后者的信噪比低 2.3dB。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指示相关的硬件来完成, 所述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中, 该程序在执行时, 包括以下步骤:

采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到调制符号;

根据不同的相位偏转因子对至少两层输出的所述调制符号对应的星座图进行相位偏转;

将经过相位偏转后得到的各层星座图进行迭加, 生成用于进行映射的星座图。

本发明实施例的另一程序在执行时可以包括以下步骤:

采用相同的调制方式对每层输入的比特流进行调制得到调制符号;

对至少两层输出的所述调制符号根据不同的相位偏转因子进行相位偏转;

将经过相位偏转后输出的各层调制符号进行迭加。

其中, 所述的存储介质可以是 ROM、RAM、磁碟或光盘等等。

以上对本发明实施例所提供的生成星座图的方法、调制方法与装置、发射机进行了详细的介绍。下面结合由本发明实施例提供的 ASAM 系统介绍在信号重传过程中获取 SMD 的方法。

所述重传是指, 在传输错误发生后进行信号的重传。在混合自动请求重传 (HARQ, Hybrid Automatic Repeat Request) 方式中, 最简单的一种是合并 (CC, Chase Combining) 重传方式, 其在传输发生错误后, 继续传输完全相同的信号。所述 SMD 是在采用高阶 QAM 的重传过程中, 通过改变比特到符号的映射方式, 使比特在不同的传输过程中具有不同的可靠性, 获取传输分集的技术。

在现有的高阶 QAM 系统, 例如图 1 所示 16QAM 系统中, 由于存在两层不等功率的 QPSK 迭加会造成 2 个比特具有高可靠性, 2 个比特具有低可靠性。比

如对于 $b_1b_2b_3b_4$ ，假设前两位 b_1b_2 具有高可靠位，后两位 b_3b_4 具有低可靠位，在传输错误发生后需要重传时，现有技术将上次传输具有高可靠位的比特放在低可靠位上传，将上次传输具有低可靠位的比特放在高位上传，即第一次传 $b_1b_2b_3b_4$ ，第二次传 $b_3b_4b_1b_2$ ，获取SMD。

在本发明实施例提供的 ASAM 系统中，SMD 与层间干扰存在相互转换的关系，获得完全 SMD 意味着层间干扰完全消除；相应地完全消除了层间干扰即是获得完全的 SMD。在一次传输过程中，由于迭加带来的层间干扰需要通过接收机进行迭代检测才能消除；在重传过程中，可以对重传信号进行一些变化之后再传输，使接收端联合处理接收到的信号，减少或者消除层间干扰，获得 SMD。

请一并参阅 10 和 11，图 10 为本发明实施例提供的利用 ASAM 系统获取 SMD 的方法流程图；图 11 是本发明实施例提供的另一种调制装置结构图。该方法的步骤如下：

步骤 1001：接收接收端发送的信息，所述信息用于反馈传输信号检测错误，需要进行重传。

当接收端接收到 ASAM 系统的传输信号时，若无法进行正确解码，则判断传输信号检测错误，向 ASAM 系统反馈需要重新传输该信号。假设在第一次传输过程中，ASAM 装置中的两个相位调制单元 113 分别选取的相位偏转因子为： $\{\exp(j*\varphi_{11}), \exp(j*\varphi_{12})\}$ ，为了便于描述假设 $\varphi_{11} = 0$ ， $\varphi_{12} = \theta_1$ ，则迭加后第一次传输信号为：

$$x_1 = s_1 + s_2 * e^{j*\theta_1}, \quad s_1, s_2 \in QPSK \quad (1)$$

步骤 1002：根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同。

根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同具体可以是：

采用相同的调制方式对传输信号对应的两层比特流进行调制得到两层基本调制符号；

对所述两层基本调制符号采用与获得传输信号不同的相位偏转因子进行相位偏转得到两层调制符号；

将经过相位偏转后的两层调制符号进行迭加，获得重传信号。

其中，对两层输入的比特流采用相同的调制方式进行调制，通常采用等功率的 BPSK 或 QPSK 调制方式；其中，QPSK 是 BPSK 的特例，QPSK 符号可以是两个 BPSK 符号迭加而成，所述两个 BPSK 符号的相差为 $\pi/2$ ；

假设重传过程中，ASAM 装置中的两个相位调制单元 113 分别选取的相位偏转因子为： $\{\exp(j*\varphi_{21}), \exp(j*\varphi_{22})\}$ ，为了便于描述假设 $\varphi_{21} = 0$ ， $\varphi_{22} = \theta_2$ ，则迭加后重传信号为：

$$x_2 = s_1 + s_2 * e^{j*\theta_2}, \quad s_1, s_2 \in QPSK \quad (2)$$

步骤 1003：发送重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集，接收端接收到重传信号后，根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取 SMD。

接收端联合收到的两次信号可以写出：

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & e^{j*\theta_1} \\ 1 & e^{j*\theta_2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \end{bmatrix} \quad (3)$$

其中， n_1, n_2 分别为第一传输信号和第二重传信号时的噪声信号，均服从均值为 0，方差为 σ^2 的高斯分布，即 $n_1, n_2 \in N(0, \sigma^2)$ 。

接收端通过对 (3) 的求解获得接收到的信号的信噪比 (SNR, Signal to Noise Ratio) 为：

$$SNR(s_1) = E_s / \{2\sigma^2 / |e^{j*\theta_2} - e^{j*\theta_1}|^2\} \quad (4)$$

$$SNR(s_2) = E_s / \{2\sigma^2 / |e^{j*\theta_2} - e^{j*\theta_1}|^2\} \quad (5)$$

其中， E_s 为 s_1 和 s_2 调制功率。为了使接收到的信号具有最大的 SNR，结合 (4) 和 (5) 可以得到： $\theta_2 = \theta_1 + \pi$ ，此时

$$SNR(s_1) = SNR(s_2) = 2E_s / \sigma^2 = E(x_1) / \sigma^2 = E(x_2) / \sigma^2 \quad (6)$$

从 (6) 可以看出，在重传过程中，ASAM 系统发射的能量均用来传输信号，消除了层间干扰，说明通过调整信号的迭加角度，可以消除由层迭所引起的层间干扰，并可以获得完全的 SMD。

需要说明的是，本发明实施例所述比特流为同一用户下的同一个业务的

比特流。

需要说明的是，上述的具体推导和计算过程是本领域技术人员熟悉的，属于现有的技术。所以本发明实施例在此不再作详细的推导说明。

上述结合附图说明详细介绍了本发明实施例提供的获取 SMD 的方法，下面结合附图介绍本发明实施提供的另一种 ASAM 装置。请参阅图 11，图 11 是本发明实施例提供的另一种角度旋转迭加调制装置的结构图。该调制装置包括：

接收模块 1101，用于接收接收端发送的信息，该信息用于反馈传输信号检测错误，需要发起重传；

角度旋转迭加模块 1102，用于根据接收模块 1101 接收的信息对传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的角度与获得传输信号的角度不同；

发送模块 1103，用于发送角度旋转迭加模块 1102 获得的重传信号以使接收端根据传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

其中，角度旋转迭加模块 1102 进一步包括：

基本调制单元 11021，用于根据接收模块 1103 接收的信息对传输信号对应的比特流采用相同的调制方式进行调制得到基本调制符号；所述基本调制单元有两个；通常采用等功率的 BPSK 或 QPSK 调制方式；

相位偏转单元 11022，用于对所述两层基本调制符号采用与获得传输信号时不同的相位偏转因子进行相位偏转得到两层调制符号；所述相位偏转单元数目为两个；通常通过不同的相位偏转因子区分不同的层。所述相位偏转因子用 $\exp(j*\phi)$ 表示， ϕ 表示偏转相位。其中， $\exp(j*\phi) = e^{j\phi} = \cos\phi + j\sin\phi$ 。

迭加单元 11023，用于将经过相位偏转后的两层调制符号进行迭加，获得重传信号并发送给接收端。

角度旋转迭加模块 1102 还可以进一步包括：串并转换单元 11024；

串并转换单元 11024 用于对传输信号对应的比特流进行串并转换，并将串并转换得到的比特流分配给基本调制单元。

由上述可知，本发明实施例提供的是由两层相同功率的信号迭加传输的

方案。本实施例提供的调制装置将两层输出的基本调制符号采用与获得传输信号时不同的相位偏转因子进行相位偏转，这样有两层采用等功率的角度旋转迭加调制，从而可以降低接收端的误块率。

本发明实施例提供的获取 SMD 的方法也可以应用在基于图 8 所示调制装置的 ASAM 系统中，即是有两层输出的基本调制符号采用相位偏转单元进行进一步调制处理即可，对其他层输出的调制符号可以采用功率分配单元进行进一步调制处理。

需要说明的是，本实施例装置中所述比特流为同一用户下的同一个业务的数据流。

需要说明的是，图 11 所示本发明实施例提供的角度旋转迭加调制装置中的角度旋转迭加模块还可以应用于发射分集中，如图 12 所示。从图 12 可以看出，采用两个角度旋转迭加调制装置的角度旋转迭加模块即可构成发射分集所需的调制装置。由于发射分集的调制装置组成和图 11 所示调制装置的角度旋转迭加模块相同，不同之处只是由两个相同的图 11 所示装置角度旋转迭加模块构成，所以本发明实施例在此不作详细介绍。

上述介绍了重传过程中获取 SMD 的方法和装置，利用本发明实施例提供的方法和装置，信号在需要重传时通过调整信号的迭加角度，使接收端联合处理接收到的两次传输信号，可以消除由迭加带来的层间干扰，获得 SMD。下面结合本发明实施例提供的获取 SMD 的方法和装置，介绍本发明实施例提供的系统。

本发明实施例提供的获取 SMD 的系统包括图 11 所示的角度旋转迭加调制装置，所述角度旋转迭加调制装置以可通信方式与接收端相连，其中

所述角度旋转迭加调制装置用于接收接收端发送的信息，所述信息用于反馈传输信号检测错误，需要发起重传；并根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭加角度不同；发送重传信号以使接收端根据所述传输信号以及重传信号进行联合处理获取符号映射分集。

其中，根据所述信息对所述传输信号对应的基本调制符号进行角度旋转迭加获得重传信号，获得重传信号的旋转迭加角度与获得传输信号的旋转迭

加角度不同具体可以为:

采用相同的调制方式对传输信号对应的两层比特流进行调制得到两层基本调制符号;

对所述两层基本调制符号采用与获得传输信号时不同的相位偏转因子进行相位偏转得到两层调制符号;

将经过相位偏转后的两层调制符号进行迭加, 获得重传信号。

可见, 本发明实施例提供的获取 SMD 系统, 信号在重传时通过调整信号的迭加角度, 使接收端联合处理接收到的两次传输信号, 可以消除由迭加带来的层间干扰, 获得 SMD。

以上对本发明实施例所提供的生成星座图的方法、调制方法与装置、发射机进行了详细介绍, 另外在此基础上介绍一种获得 SMD 的方法、装置和系统。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述, 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想; 同时, 对于本领域的一般技术人员, 依据本发明的思想, 在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处, 综上所述, 本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

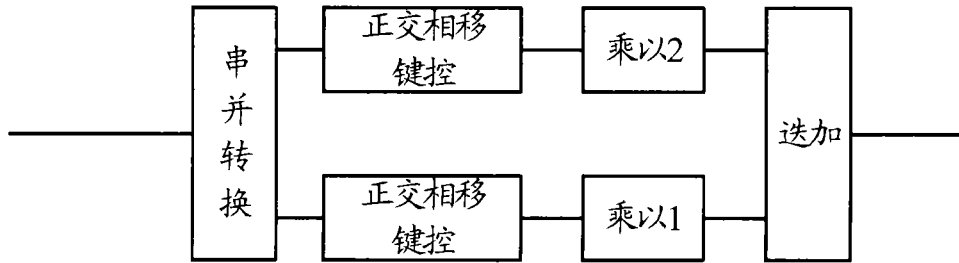


图 1

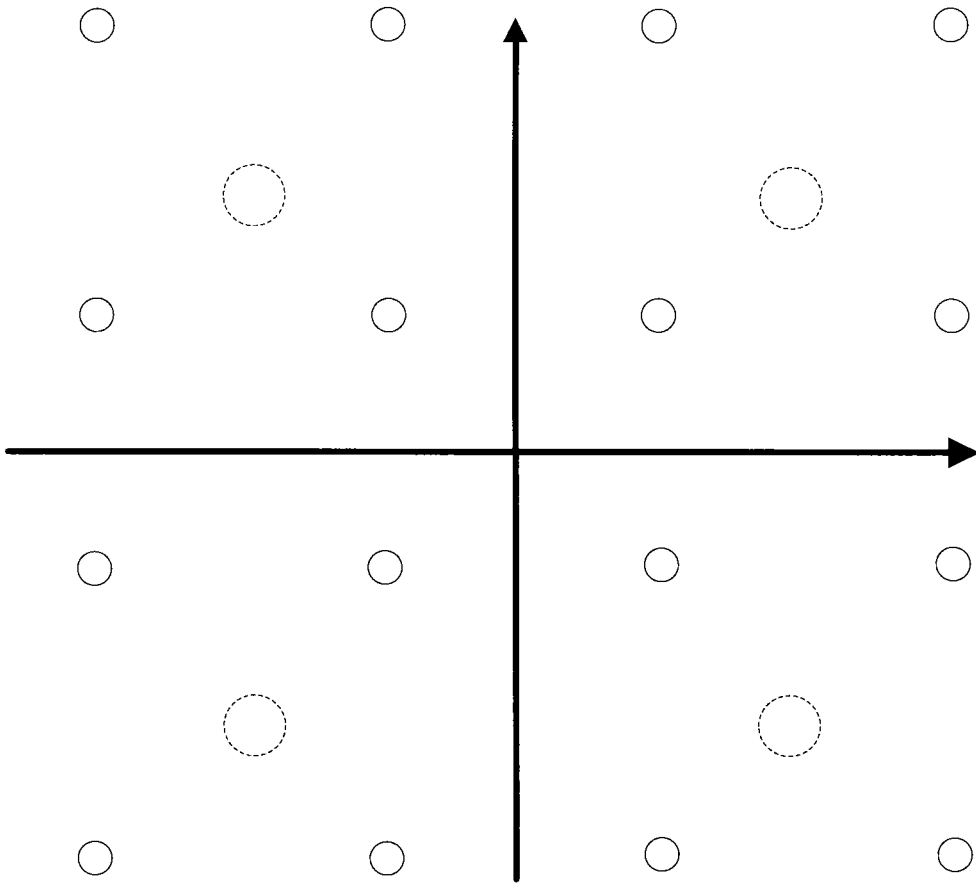


图 2

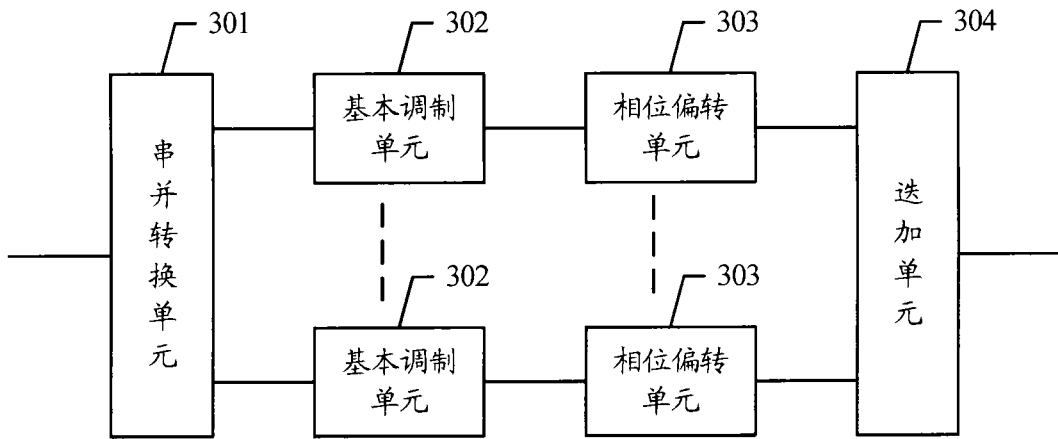


图 3

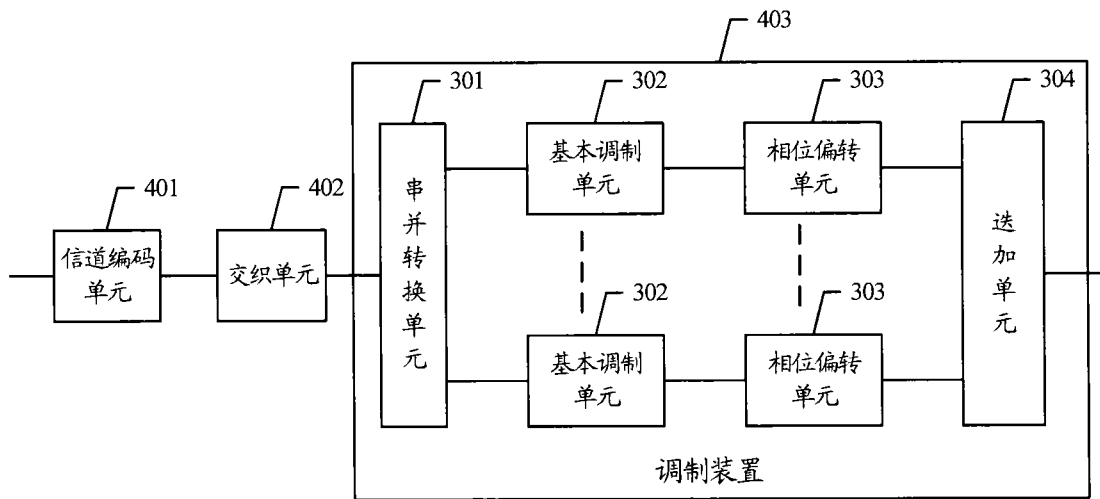


图 4

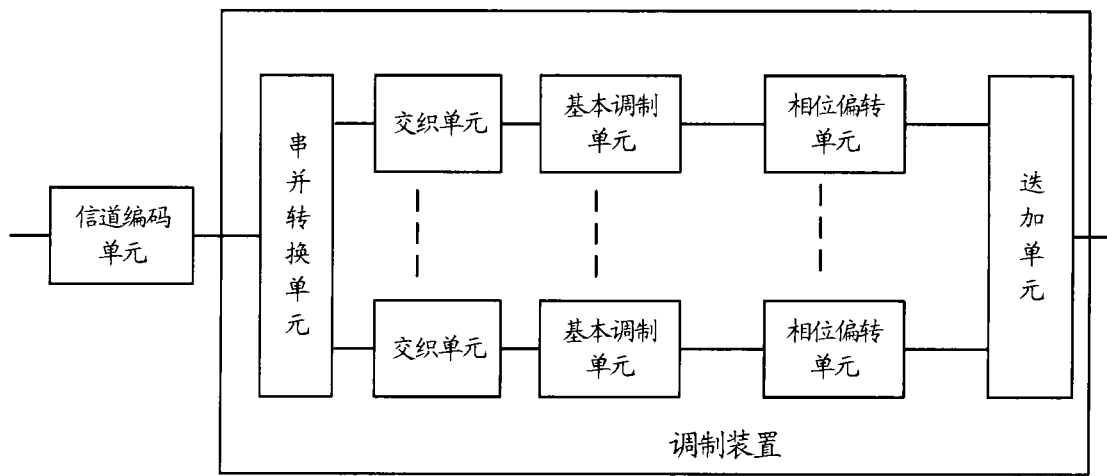


图 5

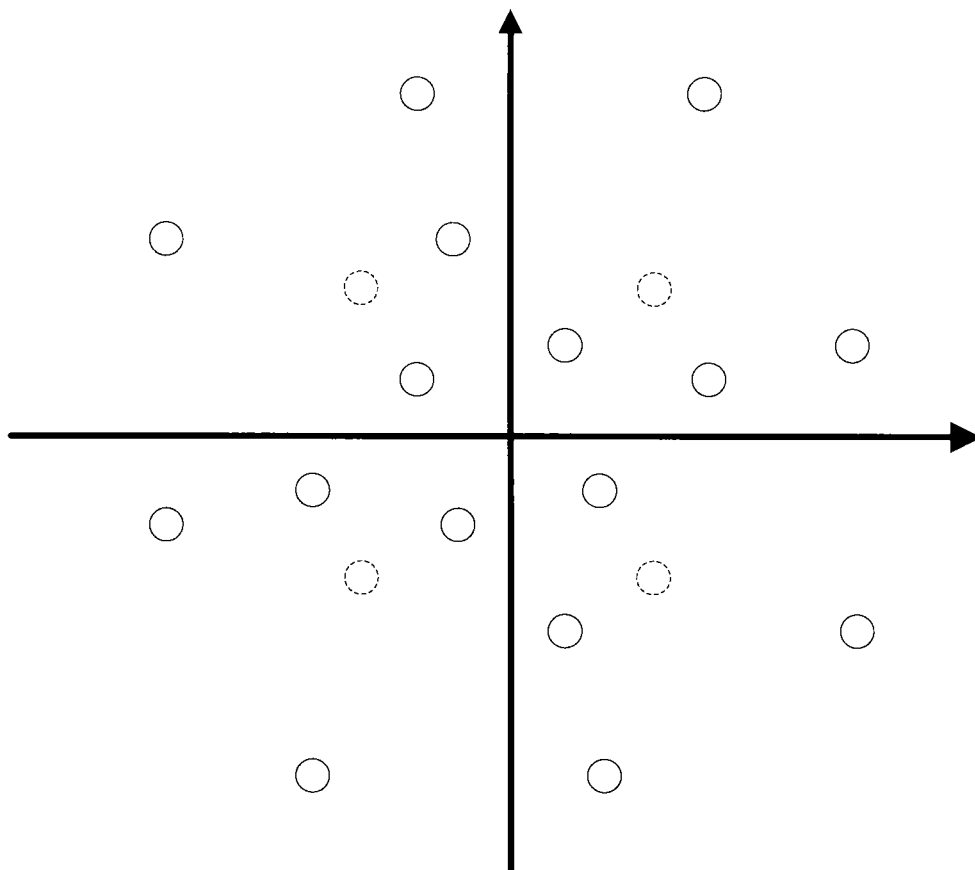


图 6a

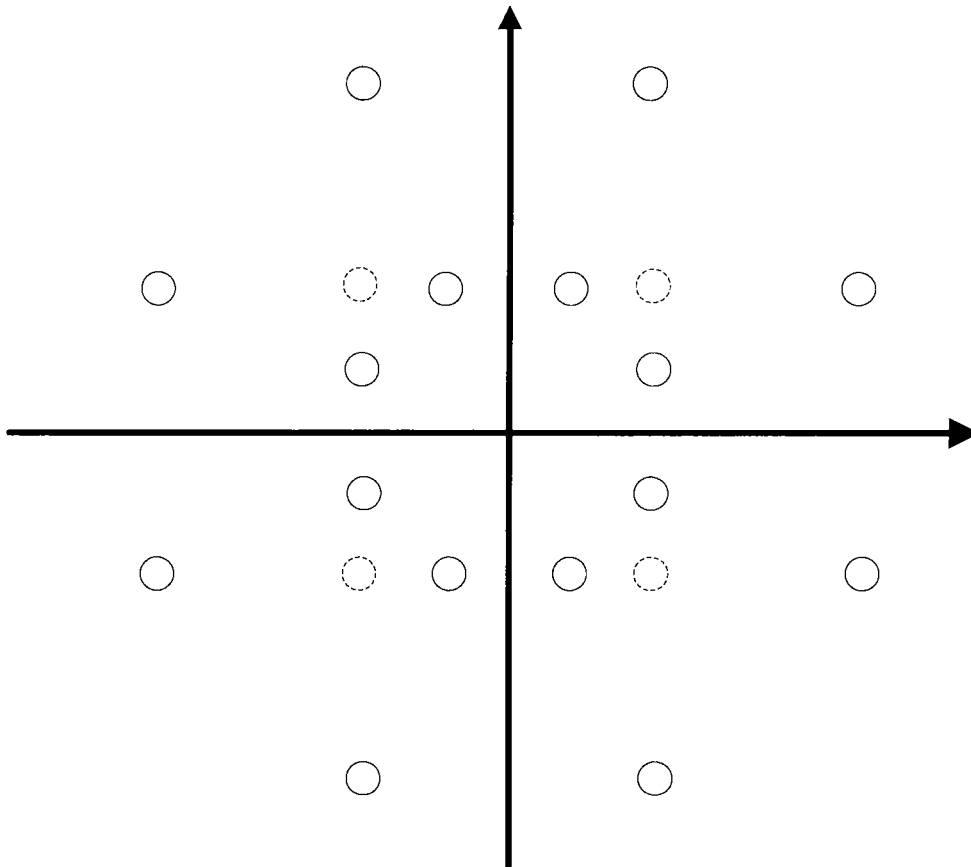


图 6b

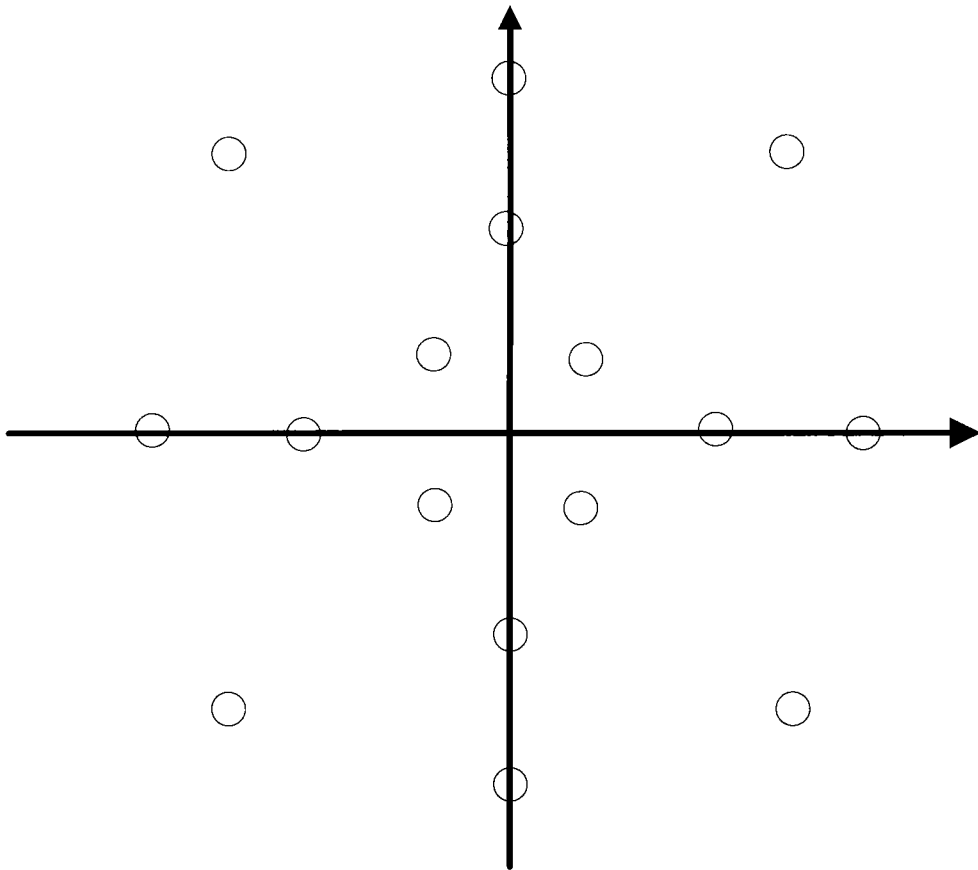


图 6c

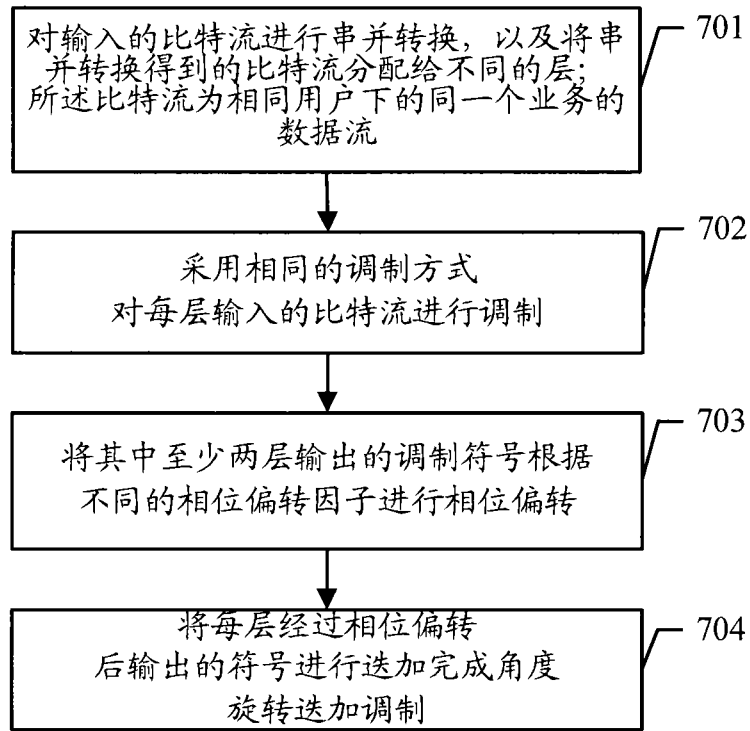


图 7

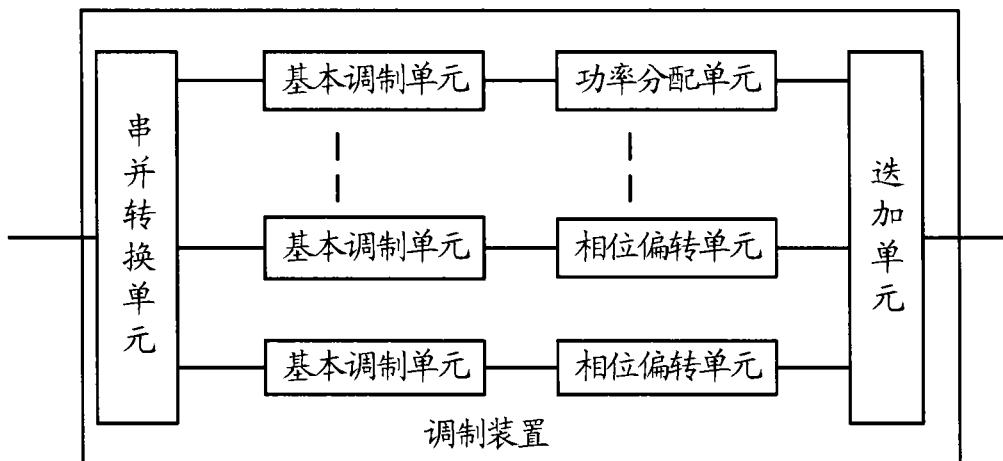


图 8

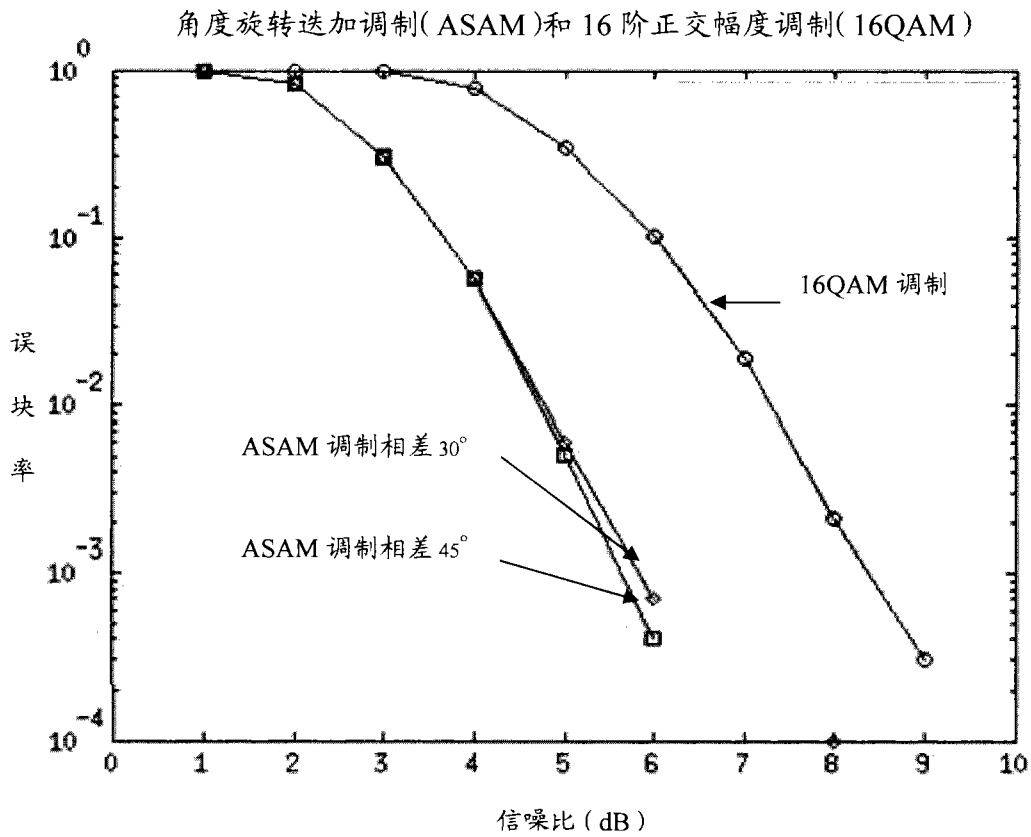


图 9

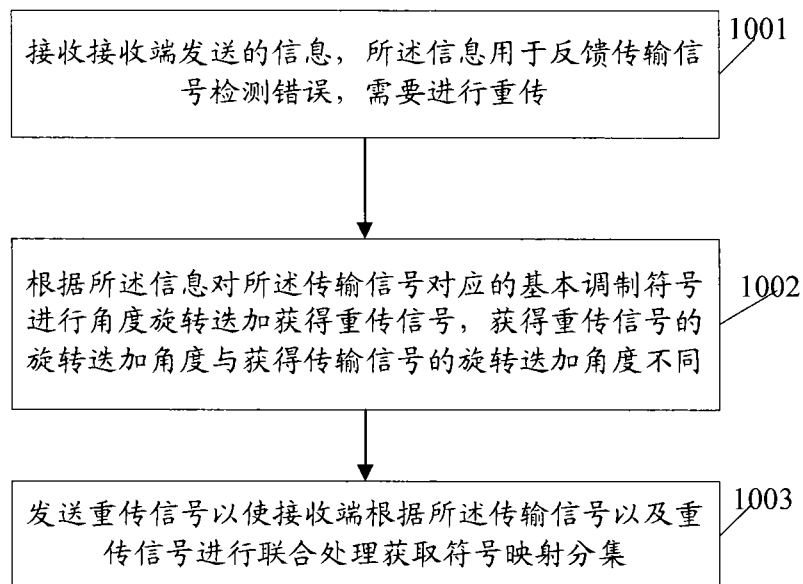


图 10

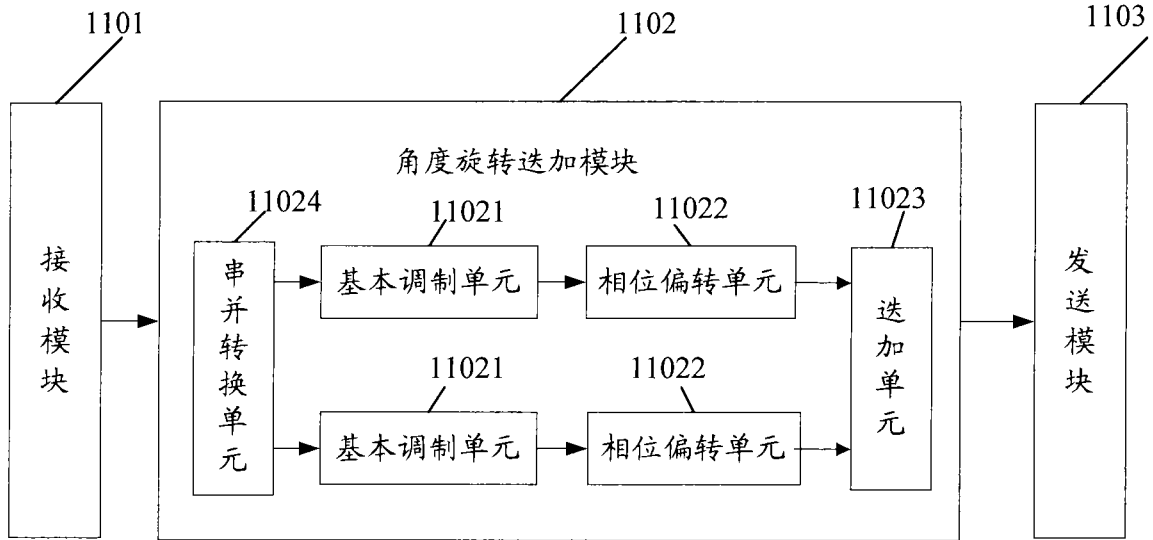


图 11

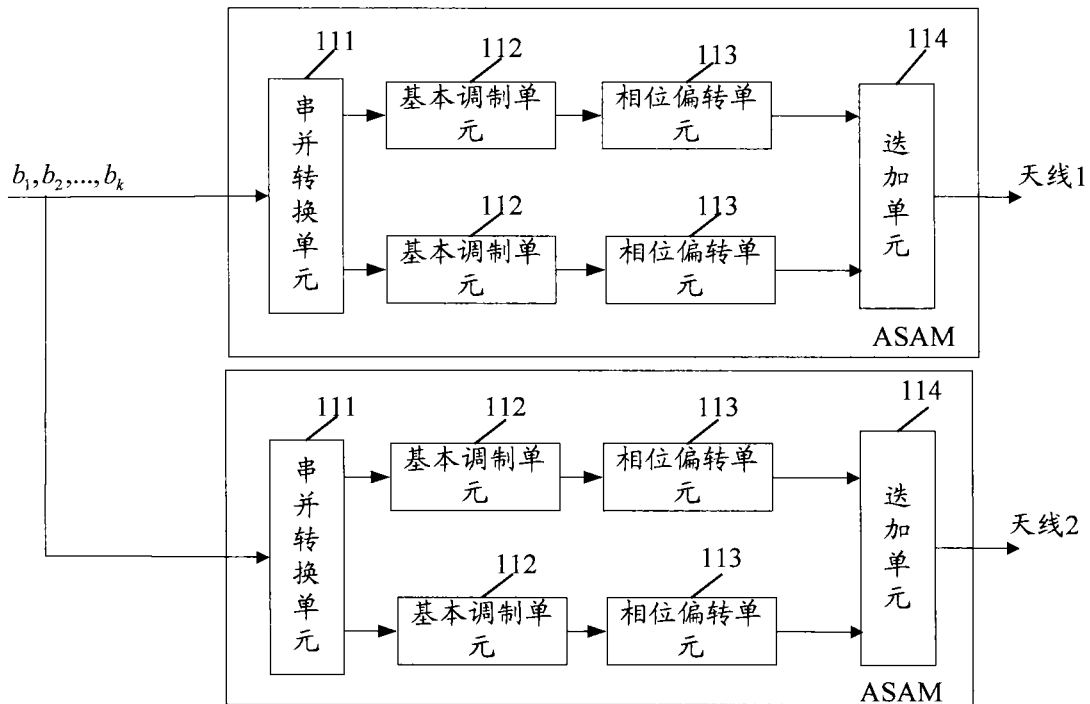


图 12