



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101582746 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 15

(21) 申请号 200910148295. 6

(22) 申请日 2009. 06. 22

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
基地总部办公楼

(72) 发明人 刘杰

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006. 01)

审查员 高旭

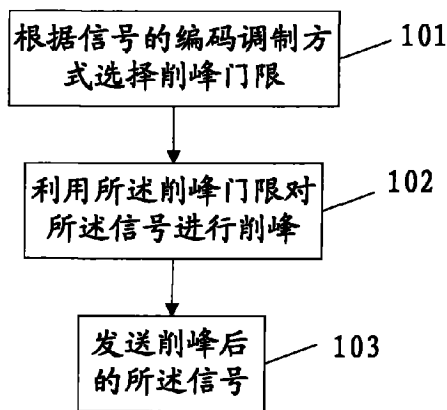
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

发送信号的方法和装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种发送信号的方法和装置,属于通信领域,为了解决现有技术中进行降低峰均比时会提高发送信号的平均功率,引入额外的噪声,峰均比降低的效果不明显的问题而发明。本发明实施例提供的技术方案为:一种发送信号的方法,包括:根据信号的编码调制方式选择削峰门限;利用所述选择的削峰门限对所述信号进行削峰;发送削峰后的所述信号。本发明实施例能够根据不同的调制编码方式选择不同的削峰门限,降低发送信号的输出功率,提高数据接收的可靠性。本发明实施例提供的技术方案适用于所有做降低峰均比的无线通信系统中。



1. 一种发送信号的方法,其特征在于,包括:

根据信号的编码调制方式选择削峰门限;

利用所述削峰门限对所述信号进行削峰;

发送削峰后的所述信号;

所述根据信号的编码调制方式选择削峰门限包括:

根据信号的调制编码方式和接收端相对噪声选择削峰门限;或者,

根据信号的调制编码方式和参数 k 选择削峰门限,其中,参数 k 为小于 1 的任意值。

2. 根据权利要求 1 所述的发送信号的方法,其特征在于,所述根据信号的调制编码方式和接收端相对噪声选择削峰门限包括:

如果已知接收端相对噪声为 $\frac{n_1}{h^2}$, 根据公式 $\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \leq f(MCS)$ 通过查表法或直接计算得到削峰门限,其中, h 为无线路径损耗强度, n_1 为接收端信号引入的噪声, n_r 为削峰后引入的噪声功率, MSC 为信号的调制编码方式, $f(MCS)$ 为信号的调制编码方式与接收端噪声之间的对应关系, G 为削峰门限。

3. 根据权利要求 1 所述的发送信号的方法,其特征在于,所述根据信号的调制编码方式和参数 k 选择削峰门限包括:

选定参数 k, 并根据公式 $\frac{n_r}{G^2} = k * f(MCS)$ 计算得到削峰门限,其中, k 为小于 1 的值, n_r 为削峰后引入的噪声功率, MSC 为信号的调制编码方式, $f(MCS)$ 为信号的调制编码方式与接收端噪声之间的对应关系, G 为削峰门限。

4. 根据权利要求 1 所述的发送信号的方法,其特征在于,所述发送削峰后的所述信号,包括:

根据削峰后所述信号的信噪比,为所述信号选择编码调制方式;

根据所选择的编码调制方式发送所述信号。

5. 一种发送信号的装置,其特征在于,包括:

选择模块,用于根据信号的编码调制方式选择削峰门限;

处理模块,用于利用所述选择的削峰门限对所述信号进行削峰;

发送模块,用于发送削峰后的所述信号;

所述选择模块包括:

第一选择子模块,用于在已知接收端相对噪声时,根据信号的调制编码方式和所述接收端相对噪声选择削峰门限;或者,

第二选择子模块,用于在未知接收端相对噪声时,则根据信号的调制编码方式和参数 k 选择削峰门限,其中, k 为小于 1 的任意值。

6. 根据权利要求 5 所述的发送信号的装置,其特征在于,所述第一选择子模块包括:

计算单元,用于在已知接收端相对噪声为 $\frac{n_1}{h^2}$ 时,根据公式 $\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \leq f(MCS)$ 通过查表法或直接计算得到削峰门限,其中, h 为无线路径损耗强度, n_1 为接收端信号引入的噪声, n_r 为削峰后引入的噪声功率, MSC 为信号的调制编码方式, $f(MCS)$ 为信号的调制编码方式与接收端噪声之间的对应关系, G 为削峰门限。

7. 根据权利要求 5 所述的发送信号的装置,其特征在于,所述第二选择子模块包括:
确定单元,用于选定参数 k , k 为小于 1 的值;

计算单元,用于根据公式 $\frac{n_r}{G^2} = k * f(MCS)$ 计算得到削峰门限,其中, n_r 为削峰后引入的噪声功率, MCS 为信号的调制编码方式, $f(MCS)$ 为信号的调制编码方式与接收端噪声之间的对应关系, G 为削峰门限。

8. 根据权利要求 5 所述的发送信号的装置,其特征在于,所述发送模块包括:
选择单元,用于根据削峰后所述信号的信噪比,为所述信号选择编码调制方式;
发送单元,用于根据所选择的编码调制方式发送所述信号。

发送信号的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种发送信号的方法和装置。

背景技术

[0002] 在无线通信系统中,发射端信号常常是多路信号的叠加。比如对于 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,正交频分复用技术)系统,发射端信号为多个子载波信号的叠加,对于 CDMA(Code Division Multiple Access,码分多址)系统,发射端信号为多个码字信号的叠加。这种信号的合成会导致信号的 PAR(Peak Average Rate,峰均比)很高。PAR 数学定义为:

$$[0003] \quad PAR = 10 \log \left(\frac{\max |s(t)|^2}{E[|s(t)|^2]} \right) (db)$$

[0004] 其中 $s(t)$ 为时域信号, $\max(*)$ 表示求最大值, $E[*]$ 表示求数学期望值。

[0005] 高 PAR 会限制功率放大器的效率并且增加功率消耗,因此需要抑制峰均比,通过抑制峰均比可以提高信号平均发射功率。

[0006] 现有技术中,通过采用限幅滤波技术来抑制峰均比。选择一个固定的幅度门限,把所有大于这个门限的时域值限定为这个门限值,然后通过多次滤波限制带外辐射功率。

[0007] 但是,限幅除了会提高发送信号的平均功率,还会引入额外的噪声。幅度门限如果选择的大,峰均比降低的效果不明显;幅度门限如果选择的小,引入的噪声增大,导致高 MCS(调制编码方式)的信号接收错误的概率增大,例如对于 64QAM 15/16 编码效率的信号,削峰将导致信号无法正确接收。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种发送信号的方法和装置,根据不同的调制编码方式选择不同的削峰门限,能够提高数据接收的可靠性。

[0009] 为了达到上述目的,本发明实施例采用以下技术方案:

[0010] 一种发送信号的方法,包括:

[0011] 根据信号的编码调制方式选择削峰门限;

[0012] 利用所述削峰门限对所述信号进行削峰;

[0013] 发送削峰后的所述信号。

[0014] 一种发送信号的装置,包括:

[0015] 选择模块,用于根据信号的编码调制方式选择削峰门限;

[0016] 处理模块,用于利用所述选择的削峰门限对所述信号进行削峰;

[0017] 发送模块,用于发送削峰后的所述信号。

[0018] 本发明实施例提供了一种发送信号的方法和装置,本发明实施例提供的技术方案中,根据信号的编码调制方式选择削峰门限,并利用选择的削峰门限对信号进行削峰。本发明实施例能够根据信号不同的编码调制方式选择不同的削峰门限,使接收数据的信噪比达

到最优,从而降低发送信号的输出功率,并且大大提高数据接收的可靠性。

附图说明

- [0019] 图 1 为本发明实施例所述发送信号的方法流程示意图；
[0020] 图 2 为本发明实施例所述发送信号的方法流程示意图；
[0021] 图 3 为本发明实施例中通信系统构成示意图；
[0022] 图 4 为本发明实施例所述发送信号的装置框图。

具体实施方式

[0023] 本发明实施例提供了一种发送信号的方法,能够根据不同的调制编码方式选择不同的削峰门限,降低发送信号的输出功率,提高数据接收的可靠性。

[0024] 下面结合附图对本发明实施例提供的发送信号的方法、装置进行详细描述。

[0025] 实施例一：

[0026] 本发明实施例提供了一种发送信号的方法,如图 1 所示,该发送信号的方法包括：

[0027] 101、根据信号的编码调制方式选择削峰门限；

[0028] 发送端在发送基带信号之前,首先要对信号进行削峰,然后将削峰后的信号转换为中频信号,再转换为射频信号,最后通过天线向无线终端发送射频信号。在选择削峰的阈值时候,发送端可以根据信号的调制编码方式来确定一个门限。例如,发送端可以根据信号使用的调制编码方式和接收端相对噪声选择削峰门限;或者,发送端可以根据信号使用的调制编码方式和参数 k 选择削峰门限,其中,参数 k 为小于 1 的任意值。

[0029] 102、利用所述削峰门限对所述信号进行削峰；

[0030] 在确定了削峰门限之后,发送端选择削峰方式对信号进行削峰。发送端在确定削峰门限之后,选择削峰方式对信号进行削峰的技术属于现有技术范畴,在此不再赘述。

[0031] 103、发送削峰后的所述信号。

[0032] 发送端将削峰后得到的信号转换为中频信号,再转换为射频信号,然后通过天线向无线终端发送该射频信号。

[0033] 可选的,发送端还可以根据削峰后信号的信噪比,为所述信号选择编码调制方式,并根据所选择的编码调制方式发送所述信号。

[0034] 本发明实施例提供了一种发送信号的方法,本发明实施例提供的技术方案中,根据信号的编码调制方式选择削峰门限,并利用选择的削峰门限对信号进行削峰。本发明实施例能够根据信号不同的编码调制方式选择不同的削峰门限,使接收数据的信噪比达到最优,从而降低发送信号的输出功率,并且大大提高数据接收的可靠性。

[0035] 实施例二：

[0036] 下面结合图 2 对本发明实施例提供的发送信号的方法进行进一步介绍。

[0037] 在本实施例中,发送端先根据信号的调制编码方式确定削峰门限,之后削峰模块根据确定的削峰门限选择削峰方式对信号进行削峰,之后发送端根据削峰后信号引入的信噪比再选择适合的调制编码方式将信号发送出去。

[0038] 一般当接收信号的比特错误率 (BER) 固定时,信号的 MCS (调制编码方式) 与接收信号的 SNR 值之间有一定的对应关系,例如,对于 BER 为 0.1% 的接收信号,当该信号的 MCS

为 QPSK Turbo 编码效率 1/3 时,接收信号的 SNR 值为 0db 左右,当该信号的 MCS 为 16QAM Turbo 编码效率 2/3 时,接收信号的 SNR 值为 10db 左右。当发送信号的功率已知时,信号 MCS 与接收信号的噪声强度 n_r 之间有一定的对应关系,用函数 $n_r = f(MCS)$ 表示。

[0039] 针对任意 MCS,要求满足 $\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \leq f(MCS)$ 其中 n_1 为接收端信号引入的噪声, n_r 为削峰后引入的噪声功率, G 为削峰门限。

[0040] 如图 2 所示,该降低峰均比方法包括:

[0041] 201、根据信号的编码调制方式选择削峰门限;

[0042] 选择削峰门限 G 值的确定可分为两种情况:一是发送端已知接收端相对噪声 $\frac{n_1}{h^2}$, 二是发送端未知接收端相对噪声 $\frac{n_1}{h^2}$ 。

[0043] 如果发送端已知接收端相对噪声 $\frac{n_1}{h^2}$,根据公式 $\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \leq f(MCS)$ 在已知信号 MCS、 $\frac{n_1}{h^2}$ 的情况下可以通过查表法或者直接计算得到相应的削峰门限 G 值。

[0044] 如果发送端未知接收端相对噪声 $\frac{n_1}{h^2}$,可知当 $\frac{n_r}{G^2} \ll f(MCS)$ 时,基本可以满足 $\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \leq f(MCS)$,这时 $\frac{n_r}{G^2}$ 对于 $f(MCS)$ 的影响可以忽略。采用 $\frac{n_r}{G^2} = k * f(MCS)$ 表示,其中 k 为可选的任意小于 1 大于 0 的值,例如可以选择 $k = 0.1$,此时表示削峰引入的噪声只占信号 MCS 对应噪声门限的 1/10,说明此噪声对于总噪声的影响近似可以忽略。在选定 k 值之后,根据 k 值、信号 MCS 就可以计算得出相应的削峰门限 G 值。

[0045] 202、利用所述削峰门限对所述信号进行削峰;

[0046] 在确定了削峰门限之后,发送端选择削峰方式对信号进行削峰。发送端在确定削峰门限之后,选择削峰方式对信号进行削峰的技术属于现有技术范畴,在此不再赘述。

[0047] 203、根据削峰后所述信号的信噪比,为所述信号选择编码调制方式;

[0048] 在选择信号的 MCS 时,除了可以根据接收端反馈的信道质量选择 MCS,还可以考虑削峰后引起的信噪比抬升,选择更高的 MCS,比如调制方式从 QPSK 变为 16QAM,则编码效率从 1/3 提升到 2/3,这样可以提高发送数据速率。

[0049] 204、根据所选择的编码调制方式发送所述削峰后的信号。

[0050] 之后发送端根据所选择的编码调制方式将削峰后的信号发送出去。

[0051] 如图 3 所示,为通信系统中一个完整的发送和接收示意图。发送端根据信号的调制编码方式确定削峰门限,如果接收端反馈的信道质量信息中包含接收端相对噪声,则发送端根据信号的调制编码方式和接收端相对噪声来确定削峰门限。在如图 3 所示的通信系统中,假设削峰模块 301 输出信号的峰值为 1V,输出信号的幅度分布为 $p(r)$,在不做削峰的情况下,输出信号的有效功率为 S_0 。

[0052] 选择 $p(r)$ 分布中的 r_b 为削峰点, 令 $Gr_b = 1$, 所有数据放大 G 倍, 信号功率放大 G^2 倍。

[0053] 则发送端信号削峰前信噪比 $SNR = \frac{S_0}{n_0}$ 。

[0054] 削峰后引入的噪声功率:

$$[0055] \quad n_r = \int_b G^2 (r - r_b)^2 p(r) dr$$

[0056] 令量化的噪声功率谱密度为 n_0 , 则削峰后发送端信号信噪比

$$[0057] \quad SNR = \frac{G^2 S_0}{G^2 n_0 + n_r}$$

[0058] 可以看出, 发送端对信号削峰会导致信号的信噪比降低。

[0059] 假设无线路径损耗强度为 h , 根据接收端反馈信道质量信息, 接收端信号引入的噪声为 n_1 , 则做过削峰后的接收端信号的信噪比为:

$$[0060] \quad SNR_r = \frac{h^2 G^2 S_0}{h^2 G^2 n_0 + h^2 n_r + n_1} = \frac{S_0}{n_0 + \left(\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \right)}$$

[0061] 未做削峰的接收端信号的信噪比为:

$$[0062] \quad SNR_r = \frac{h^2 S_0}{h^2 n_0 + n_1} = \frac{S_0}{n_0 + \frac{n_1}{h^2}}$$

[0063] 可见, 当 $\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \leq \frac{n_1}{h^2}$, 削峰后接收端信号的信噪比要大于或者等于未做削峰的接收端信号的信噪比。可以看出, 削峰会提高接收端信号的信噪比。

[0064] 本发明实施例在选择信号的 MCS 时, 除了可以根据接收端反馈的信道质量选择 MCS, 还可以考虑削峰后引起的信噪比抬升, 选择更高的 MCS, 这样可以提高发送数据速率。

[0065] 该发送信号的方法适用于所有做降低峰均比的无线通信系统, 如 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 系统, WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access, 微波存取全球互通) 系统, TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access, 时分同步的码分多址) 系统, WCDMA (Wideband CDMA, 宽带码分多址) 系统, CDMA2000 系统, GSM (Global System for Mobile Communications, 全球移动通讯系统) 系统等。

[0066] 本发明实施例提供了一种发送信号的方法, 本发明实施例提供的技术方案中, 根据是否已知接收端相对噪声以及信号的编码调制方式选择削峰门限, 之后利用选择的削峰门限对信号进行削峰。本发明实施例能够根据信号不同的编码调制方式选择不同的削峰门限, 使不同 MSC 的接收数据的信噪比达到最优, 使接收数据的信噪比达到最优, 大大提高数据接收的可靠性, 并且由于削峰后信噪比增大, 从而降低发送信号的输出功率, 发送端还可以在选择信号的 MSC 时考虑削峰引入的信噪比增加, 选择更高的 MSC, 提高发送端发送数据的速率。

[0067] 实施例三：

[0068] 本发明实施例还提供了一种发送信号的装置。

[0069] 如图 4 所示,该装置包括选择模块 401,处理模块 402 和发送模块 403：

[0070] 其中,选择模块 401 用于根据信号的编码调制方式选择削峰门限；处理模块 402 用于利用所述选择的削峰门限对所述信号进行削峰；发送模块 403 用于发送削峰后的所述信号。

[0071] 由于选择削峰门限值 G 有两种情况：一是发送端已知接收端相对噪声,二是发送端未知接收端相对噪声。所以可选地,选择模块 401 包括第一选择子模块 404 和第二选择子模块 405：

[0072] 其中,在发送端已知接收端相对噪声时,第一选择子模块 404 用于根据信号的调制编码方式和所述接收端相对噪声选择削峰门限；

[0073] 在发送端未知接收端相对噪声时,第二选择子模块 405 用于根据信号的调制编码方式和参数 k 选择削峰门限,其中,k 为小于 1 大于 0 的任意值。

[0074] 第一选择子模块 404 包括：

[0075] 计算单元 406,用于在已知接收端相对噪声为 $\frac{n_1}{h^2}$ 时,根据公式 $\frac{n_r}{G^2} + \frac{n_1}{h^2 G^2} \leq f(MCS)$ 通过查表法或直接计算得到削峰门限,其中,h 为无线路径损耗强度, n_1 为接收端信号引入的噪声, n_r 为削峰后引入的噪声功率,MSC 为信号的调制编码方式,f(MCS) 为信号的调制编码方式与接收端噪声之间的对应关系,G 为削峰门限。

[0076] 第二选择子模块 405 包括：

[0077] 确定单元 407,用于选定参数 k,k 为小于 1 的值；

[0078] 计算单元 408,用于根据公式 $\frac{n_r}{G^2} = k * f(MCS)$ 计算得到削峰门限,其中, n_r 为削峰后引入的噪声功率,MSC 为信号的调制编码方式,f(MCS) 为信号的调制编码方式与接收端噪声之间的对应关系,G 为削峰门限。

[0079] 进一步地,发送端还可以根据削峰后信号的信噪比,为所述信号选择编码调制方式,并根据所选择的编码调制方式发送所述信号。所以发送模块 403 包括选择单元 409 和发送单元 410。

[0080] 其中,选择单元 409 用于根据削峰后所述信号的信噪比,为所述信号选择编码调制方式；发送单元 410 用于根据所选择的编码调制方式发送所述信号。

[0081] 该发送信号的装置适用于所有做降低峰均比的无线通信系统,如 LTE 系统,WiMAX 系统,TD-SCDMA 系统,WCDMA 系统,CDMA2000 系统,GSM 系统等。

[0082] 在本发明实施例提供的技术方案中,发送端根据是否已知接收端相对噪声以及信号的编码调制方式选择削峰门限,之后利用选择的削峰门限对信号进行削峰。本发明实施例能够根据信号不同的编码调制方式选择不同的削峰门限,使不同 MSC 的接收数据的信噪比达到最优,使接收数据的信噪比达到最优,大大提高数据接收的可靠性,并且由于削峰后信噪比增大,从而降低发送信号的输出功率,发送端还可以在选择信号的 MSC 时考虑削峰引入的信噪比增加,选择更高的 MSC,提高发送端发送数据的速率。

[0083] 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令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0084] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

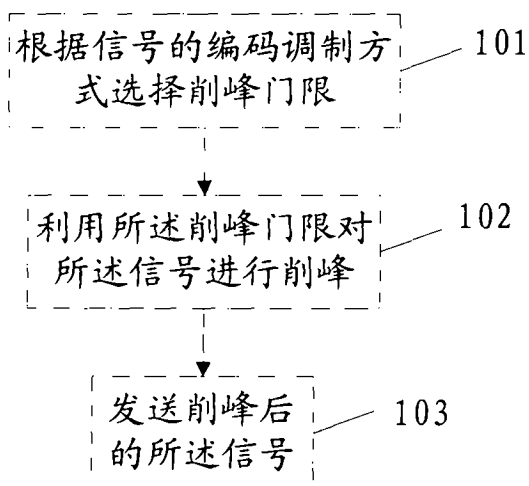


图 1

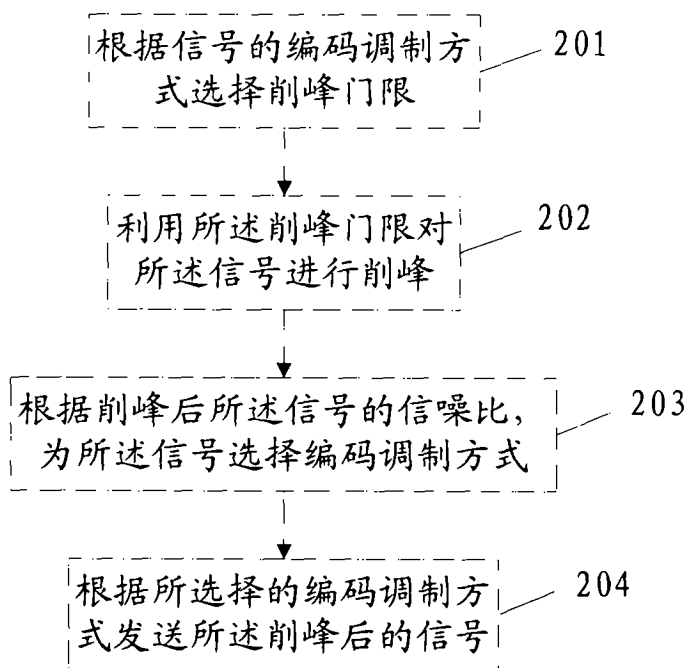


图 2

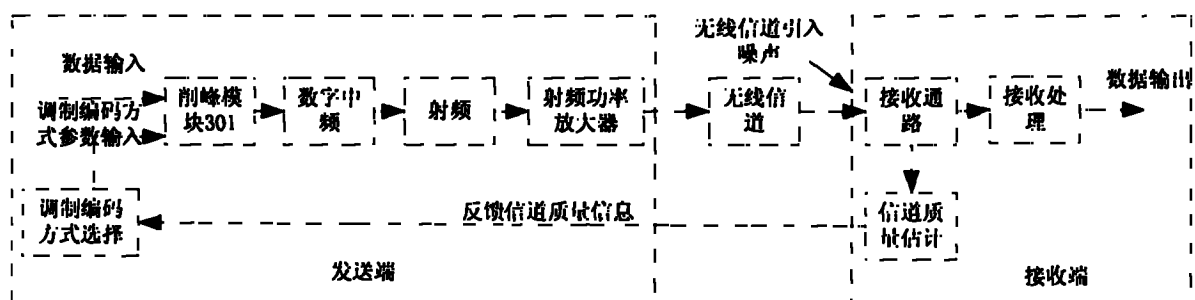


图 3

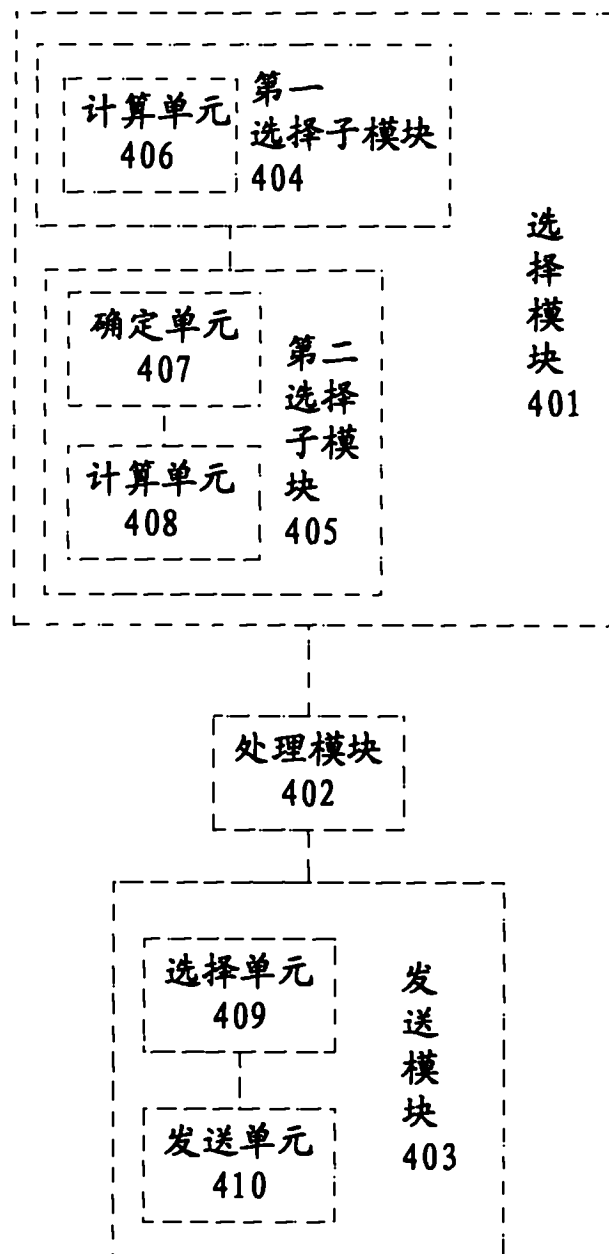


图 4