

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/20

H04B 7/26



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02107112.8

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1167287C

[22] 申请日 2002.3.8 [21] 申请号 02107112.8

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 8 [33] US [31] 09/801,891

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 陈江南 罗恩·罗特斯坦

尤达·卢斯 卢阿伊 A·雅卢

审查员 赵晓红

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

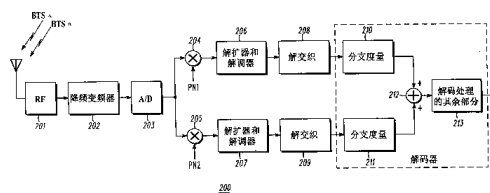
代理人 张天舒 袁炳泽

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 使用不同的编码速率的蜂窝系统间的软越区切换

[57] 摘要

从不同基站(BTS_A和BTS_B)向接收机(200)提供接收信号。使用第一速率卷积编码器对BTS_A的信号进行编码,而使用第二速率卷积编码器对BTS_B的信号进行编码。由于多基站链路会导致对于每个发送位收到不同数量的码元,因而不能对各链路接收的码元进行简单合并。因此,在本发明的优选实施例中,最终的码元被传送至多路分支度量电路(210-211),由此得到码元的分支度量值(μ_i)。对基站的第*i*个分支度量值进行计算后,各基站的分支度量值被发送到合并器(212)对其进行合并。



1. 一种用于接收多个信号的方法，其中所述的多个信号中每一个信号都使用不同的编码速率，该方法包括步骤：

5 接收以第一编码速率编码的第一组多个码元；
 产生所述第一组多个码元的第一分支度量值；
 接收以第二编码速率编码的第二组多个码元；
 产生所述第二组多个码元的第二分支度量值；以及
 合并所述第一和第二分支度量值。

10

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述第一组多个码元是基于第一卷积编码方案。

15

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中所述第二组多个码元是基于第二卷积编码方案。

4. 根据权利要求 2 所述的方法，其中所述第一组多个码元是从第一基站接收的。

20

5. 根据权利要求 4 所述的方法，其中所述第二组多个码元是基于第二卷积编码方案，并且是从第二基站接收的。

6. 一种用于执行权利要求 1 所述接收方法的设备，该设备包括：
第一信号通道，该通道包括：

25 第一解扩器，用于解扩多个信号中的第一信号以生成第一解扩信号；

 第二解扩器，与第一解扩器相连，用于进一步解扩所述第一解扩信号以生成第二解扩信号；

30 第一解交织器，与第二解扩器相连，用于解交织所述第二解扩信号以生成第一解交织信号；

第一分支度量确定器，与所述第一解交织器相连，用于根据所述第一解交织信号输出第一分支度量值；

第二信号通道，该通道包括：

5 第三解扩器，用于解扩所述多个信号中的第二信号以生成第三解扩信号；

第四解扩器，与第三解扩器相连，用于进一步解扩所述第三解扩信号以生成第四解扩信号；

第二解交织器，与第四解扩器相连，用于解交织所述第四解扩信号以生成第二解交织信号；

10 第二分支度量确定器，与所述第二解交织器相连，用于根据所述第二解交织信号输出第二分支度量值；以及

合并器，该合并器将所述第一和第二分支度量值作为输入，并输出合并的分支度量值。

15 7. 根据权利要求 6 所述的设备，其中所述第一解扩器对发自第一基站的数据进行解扩。

8. 根据权利要求 7 所述的设备，其中所述第三解扩器对发自第二基站的数据进行解扩。

20 9. 根据权利要求 6 所述的设备，其中所述第一分支度量值是采用第一卷积编码方案得到的分支度量值。

25 10. 根据权利要求 9 所述的设备，其中所述第二分支度量值是采用第二卷积编码方案得到的分支度量值。

使用不同的编码速率的蜂窝系统间的软越区切换

5 技术领域

本发明一般地涉及蜂窝通信系统，更具体地，本发明涉及这种使用不同编码速率的系统间的软越区切换。

背景技术

10 在蜂窝式通信系统内的传输过程中，对被发送的数据以几种方式进行防差错处理，然后发送。防止差错的一种方式是采用卷积编码。在编码期间，卷积编码器使用某种编码算法以固定编码速率（ r ）将输入的数据位编码为数据码元，此编码算法有利于对数据码元进行连续最大似然解码，使之成为数据位（例如，卷积或分块编码算法）。例如，卷积编码器以一个数据位的固定编码速率将（以特定的位速率接收的）输入数据位编码为 n 个数据码元（速率 $1/n$ ），使得卷积编码器以 $n*r$ 千码元/秒的速率将数据码元输出。

20 图 1 例举说明了此种卷积编码器。编码器的存储器 100 的特性由表示其状态的 v 位二进制数 $X=x_0x_1\cdots x_{v-1}$ 进行描述。对于每个输入位，编码器输出基于输入数据位和 v 状态位的 n 个数据位，然后，过渡到下一个状态。具体来说，对于进入编码器的每一位，都要把这一位存储在最左边的存储位置，并且所有预存的数据位被向右移位。通过对所示的特定移位寄存器单元的内容进行异运算，可以在每一位时间内实现两种计算（ g_0 和 g_1 ）。

30 当前的第二代码分多址（CDMA）系统对下行链路使用 $1/2$ 速率的卷积编码，对上行链路进行 $1/4$ 速率的卷积编码，而第三代系统能够使用 $1/3$ ， $1/4$ ，或 $1/16$ 速率的卷积编码。当具有第二代和第三代性能（双重模式）的移动装置在采用两种不同编码速率的系统之间进行

系统间的软越区切换时，存在着某种问题。在此系统中，不能实现复合多级前向链路。原因在于多级空中接口系统的不同编码器速率产生不同数量的编码码元（具有相同的编码器约束长度 K ，例如 $K=9$ ），并且这些码元不能被合并。因此，需要一种用于在采用不同编码速率的系统之间进行软越区切换的装置和方法。

发明内容

为了解决现有技术中存在的上述问题，本发明提供了一种用于接收多个信号的方法，其中所述的多个信号中每一个信号都使用不同的编码速率，该方法包括步骤：接收以第一编码速率编码的第一组多个码元；产生所述第一组多个码元的第一分支度量值；接收以第二编码速率编码的第二组多个码元；产生所述第二组多个码元的第二分支度量值；以及合并所述第一和第二分支度量值。

本发明相应地还提供了一种用于执行上述接收方法的设备，该设备包括：第一信号通道，该通道包括：第一解扩器，用于解扩多个信号中的第一信号以生成第一解扩信号；第二解扩器，与第一解扩器相连，用于进一步解扩所述第一解扩信号以生成第二解扩信号；第一解交织器，与第二解扩器相连，用于解交织所述第二解扩信号以生成第一解交织信号；第一分支度量确定器，与所述第一解交织器相连，用于根据所述第一解交织信号输出第一分支度量值；第二信号通道，该通道包括：第三解扩器，用于解扩所述多个信号中的第二信号以生成第三解扩信号；第四解扩器，与第三解扩器相连，用于进一步解扩所述第三解扩信号以生成第四解扩信号；第二解交织器，与第四解扩器相连，用于解交织所述第四解扩信号以生成第二解交织信号；第二分支度量确定器，与所述第二解交织器相连，用于根据所述第二解交织信号输出第二分支度量值；以及合并器，该合并器将所述第一和第二分支度量值作为输入，并输出合并的分支度量值。

附图说明

图 1 示出现有技术卷积编码器的方框图；

图 2 示出根据本发明优选实施例的移动接收机的方框图；

图 3 示出根据本发明优选实施例的图 2 所示解码器的方框图；

5 图 4 示出根据本发明优选实施例的图 3 所示解码器操作的流程图；

图 5 示出根据本发明的变换实施例的解码器的方框图。

具体实施方式

为了解决上述问题，在这里提供采用不同编码速率的蜂窝式系统
10 间的软越区切换。提供从不同基站 (BTS_A 和 BTS_B) 接收信号的接收机。使用第一速率卷积编码器对来自 BTS_A 的信号进行编码，而使用第二速率卷积编码器对发自 BTS_B 的同一信号进行编码。由于多级基站链路可以为所发送信号的每一位产生不同数目的接收的码元，故而不能对每个链路接收的码元进行简单的组合。因此，在本发明的优选
15 实施例中，合成码元被传递到多分支度量电路，在电路中获得对码元的分支度量值 (μ_i)。完成对基站的第 i 分支度量值的计算后，各基站的分支度量值被传递到对其进行合成的合并器。

20 由于来自各个基站的分支度量值被加在一起形成了合并分支度量值，因此能够为系统（世代）间软越区切换实现软越区切换的分集合并增益。这为采用不同卷积编码方案的系统所实现的软越区切换提供了分集利益。

25 本发明包括一种含有第一信号通道和第二信号通道的装置。第一信号通道包括第一解扩器，耦合到第一解扩器的第二解扩器，耦合到第二解扩器的第一解交织器，耦合到第一解交织器的第一分支度量确定器，其中第一分支度量确定器输出第一分支度量值。第二信号通道包括第三解扩器，耦合到第三解扩器的第四解扩器，耦合到第四解扩器的第二解交织器，耦合到第二解交织器的第二分支度量确定器，其中
30 第二分支度量确定器输出第二分支度量值。最后，此装置包括一个

具有作为输入的第一和第二分支度量值并且输出合并分支度量值的合并器。

5 本发明还包括一种装置，该装置包含：第一分支度量发生器，具有作为输入的第一组多个码元并且输出第一组多个码元的第一分支度量值；第二分支度量发生器，具有作为输入的第二组多个码元并且输出第二组多个码元的第二分支度量值；以及合并器，具有作为输入的第一和第二分支度量值并且输出合并分支度量值。

10 此外，本发明包括一种方法。该方法包括步骤：接收第一组多个码元，以及为第一组多个码元生成第一分支度量值。接收第二组多个码元，并且为第二组多个码元生成第二分支度量值。最后，将第一和第二分支度量值进行合并。

15 下面将针对移动单元接收机内现存的功能，给出优选实施例和变换实施例的说明。本技术领域内的一种或常规技术认识到，也可以在蜂窝基础结构装置的接收机内（例如，基站接收机）实施优选或变换实施例。

20 现在对附图进行说明，其中相同的数字代表同一组件，图 2 是根据本发明优选实施例的接收机 200 的方框图。如图所示，接收机 200 从不同基站（ BTS_A 和 BTS_B ）接收两个信号。为了便于下述讨论，采用第一速率的卷积编码器对来自 BTS_A 的信号进行编码，而采用第二速率的卷积编码器对发自 BTS_B 的信号进行编码。信号在射频前端 201 被接收，并且通过降频变频器 202 对其进行降频变换。降频变换的信号
25 通过模数转换（A/D）电路 203 被转换为数字格式。将最终数字信号分解进入两个信号通道（第一和第二），进行解扩操作。具体来说，经过混频器（解扩器）204—205 将第一和第二伪噪声（PN）码加到各个信号通道。经过解扩器 206—207 将解扩了的信号进一步解扩并
30 且解调。更具体地说，利用特定通道和信元的扩频码对信号进行解扩，

以恢复所发送的信息。第一解扩器 204 对发自第一基站 (BTS_A) 的数据进行解扩, 第二解扩器 205 对发自第二基站 (BTS_B) 的数据进行解扩。

5 由解交织器 208-209 对所发送的信息进行解交织, 产生不同链路的解调码元。更具体地, 对于由 BTS_A 采用速率 1/n 的编码器发送的每一位, 最后由解交织器将 n 个码元 ($r_1^A, r_2^A, \dots, r_n^A$) 输出。例如, 如果 BTS_A 使用速率 1/3 的卷积编码器, 则为 BTS_A 接收信号的解交织器会输出三个码元 (r_1^A, r_2^A, r_3^A)。根据上述讨论, 由于多级基站链路
10 可以产生为所发送的各位接收的不同数目的码元, 故不能对各链路接收的码元简单地进行合并。因此, 在本发明的优选实施例中, 最终的码元被传递到多级分支度量确定器 (电路 210-211), 由此获得码元的分支度量值 (μ_i)。

15 分支度量值的生成方法为本技术领域所熟知, 一般由下式计算:
其中

$$m_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} r_{ij}$$

20 n=1, 2, 3, ..., 是对应一个输入位由编码器输出的编码码元的数目;

$s_{ij} = +/-1$, 是卷积编码器的第 i 状态 (或分支) 输出的第 j 个码元;

r_{ij} = 是卷积编码器的第 i 分支 (或状态) 接收序列的第 j 个码元, 以及

25 i 表示编码器的第 i 状态 (或分支)。

例如, 对于其基站 A、B、和 C 分别采用 1/2, 1/3, 1/4 速率卷积编码的三路系统间的软越区切换, 基站 A、B、和 C 的第 i 分支的分支度量值为:

$$\begin{aligned}\mu_i^A &= s_{i1}^A * r_{i1}^A + s_{i2}^A * r_{i2}^A \\ \mu_i^B &= s_{i1}^B * r_{i1}^B + s_{i2}^B * r_{i2}^B + s_{i3}^B * r_{i3}^B \\ \mu_i^C &= s_{i1}^C * r_{i1}^C + s_{i2}^C * r_{i2}^C + s_{i3}^C * r_{i3}^C + s_{i4}^C * r_{i4}^C\end{aligned}$$

5 由此，根据本发明的优选实施例，第一分支度量确定器 210 为采用第一编码方案生成的码元生成分支度量值，第二分支度量确定器 211 为采用第二编码方案生成的码元生成分支度量值。

10 计算出基站的第 i 分支度量值后，将各基站的分支度量值传递到合并器 212，进行合并后输出。更具体地，第 i 分支最终的分支度量值将输出为：

$$\mu_i = m_i^A + m_i^B + m_i^C$$

15 由于来自各基站的分支度量值相加后构成了合并分支度量值，因此对于系统（世代）间软越区切换达到了软越区切换的分集合并增益。

20 完成求和运算后，为了进一步解码将相加的度量值继续传递。此解码过程为本技术领域所熟知，并且采用 N.J., Prentice Hall, 1988 年出版的《数字通信基础和应用》中所描述的维特比（Viterbi）算法。

25 值得注意的是，在前述讨论中说明了发自两个或三个基站的两个或三个信号的接收过程。在本技术领域的普通技术人员明白，可以将本发明应用于接收多个信号源（即，基站或移动装置）发来的三个以上的信号。此三个以上的信号被接收的情况中，接收机对于接收的每个信号需要增加一个信号分支。具体来说，如果三个信号是从三个不同基站接收的，图 2 中接收机将需要增加另一个信号分支，以产生第三基站的分支度量值。第三基站的分支度量值将通过合并器 212 与另两个基站的分支度量值合并。在示出图 2 解码器方框图的图 3 中对此予以说明。如图 3 所示，三个分支度量发生器 301-303 从三个基站
30 （A、B、和 C）接收码元。显然，基站 A 使用速率 1/2 的卷积编码器，

而基站 B 和 C 分别使用速率 1/3 和 1/4 的卷积编码器。如所示，分支度量发生器 301—303 为输入码元生成分支度量值，并且将此分支度量值输出到合并器 304。合并器 304 将来自各个接收机接收通道的分支度量值进行合并。这样为系统（世代）间软越区切换生成了软越区切换的分集合并增益。更具体地，由于先确定分支度量值再合并接收通道，接收机能够对采用不同卷积编码速率编码的信号进行合并。

图 4 是示出根据本发明优选实施例的图 3 所示解码器操作的流程图。逻辑流程始于从多基站接收多码元的步骤 401。在本发明的优选实施例中，对同一信息序列采用不同卷积编码方案发送来自各基站的码元。具体地，多基站的各编码器采用不同编码速率。在步骤 403 中，根据从各个基站接收的码元，为多基站的各个基站确定分支度量值。具体地，利用从第一基站接收的码元确定第一基站的分支度量值，而利用从第二基站接收的码元确定第二基站的分支度量值。确定了多基站的分支度量值后，将这些分支度量值合并以生成合并的分支度量值（步骤 405）。最后，在步骤 407 中，利用合并的分支度量值对接收到的传输信息进行解码。

在某些情形中，帧结构将依据所采用的卷积编码速率而有所不同。例如，IS-95A/B 的 1/4 和 1/8 帧不含有循环冗余校验位（CRC 位），而对于 1/4 和 1/8 帧，IS-2000 标准要求 6 位循环冗余校验（CRC）。因此，合并器 304 不能实现对帧的简单合并。为了解决此问题，在变换方案中提供逻辑电路系统。在变换方案中，此逻辑电路系统仅通过在用于后代协议的 CRC 位存在的位置处插入零，来实现对不含 CRC 位的帧的扩展。图 5 是根据本发明的变换实施例的解码器 500 的方框图。如所示出的，已将逻辑电路系统 501 插至分支度量发生器 301—303 之前。逻辑电路系统 501 用于按不同时间周期将零插入所接收的帧。下面说明根据本发明变换实施例的解码器 500 的操作。

逻辑流程开始，逻辑电路系统 501 为多个接收信号确定编码器速

率。第一步，确定 CRC 位在各种帧格式内所存在的位置。逻辑流程继续执行第二步，确定是否所有帧格式相同。如果是相同的，逻辑流程继续执行第三步，将接收的码元传递给分支度量发生器 301-303。但是，如果确定接收的帧的帧格式不相同，逻辑流程继续执行第四步，逻辑单元 501 将零插入不含有 CRC 位的帧中。逻辑流程继续执行第三步。

在本发明的变换实施例中，插入帧中的 CRC 位的个数由含有 CRC 位的那些帧的帧格式确定。例如，如果帧包含 6 个 CRC 位，则逻辑单元 501 将在那些不含有 CRC 位的帧中的适合点处插入 6 个零，以便可以对那些帧进行恰当的合并。下面说明此插入方式。从 BTS_A 接收的帧有 6 个 CRC 位进入逻辑单元 501，而从 BTS_B 接收的帧不含有 CRC 位。在本发明的变换实施例中，逻辑单元 501 会将 6 个零插入到从 BTS_B 接收的帧的合适点处。

尽管参照特定体实施例对本发明进行详细表示和说明，显然在本发明实质范围内，本技术领域内的普通技术人员可以在形式和细节方面对其进行各种变换。这些变换均属于所附权利要求所述的本发明范围。

20

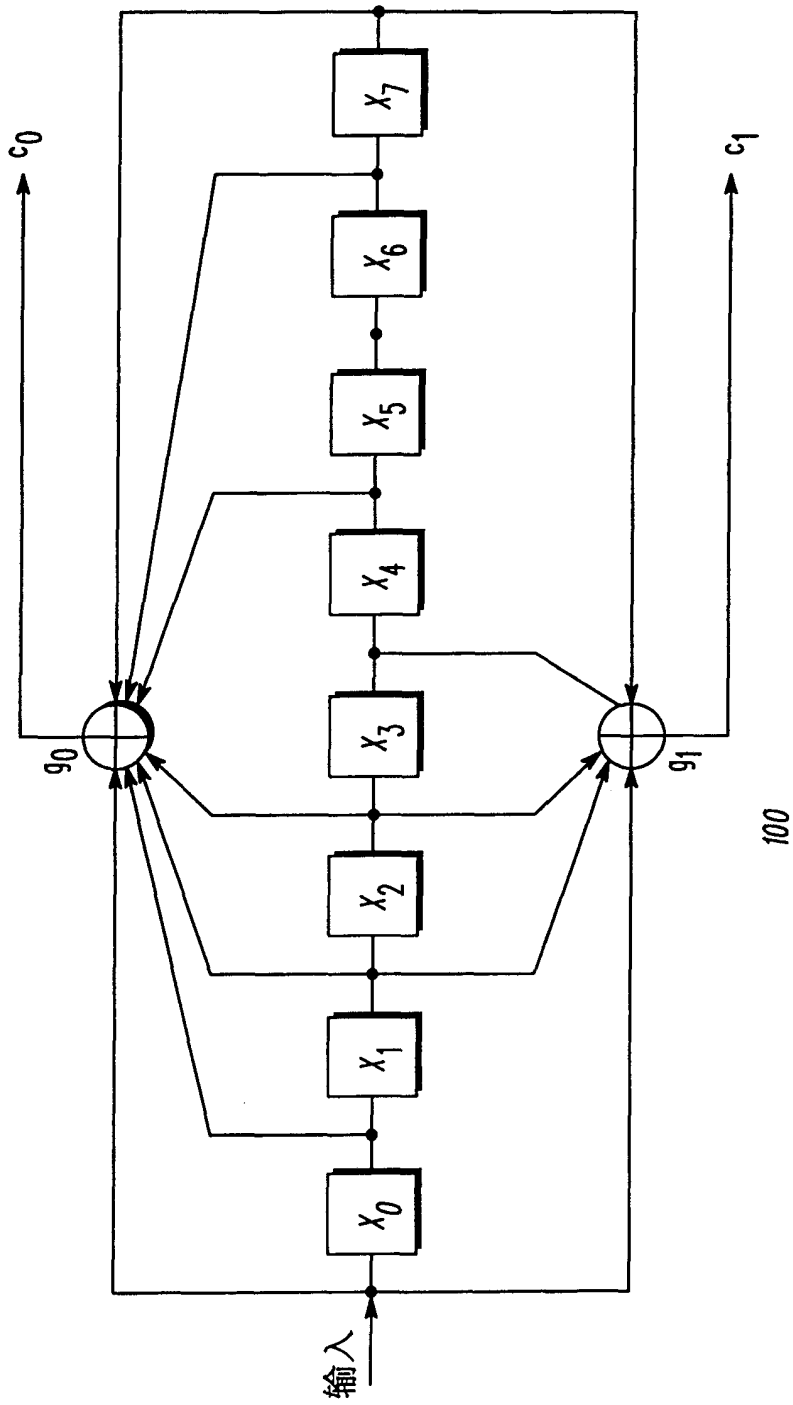


图1
现有技术

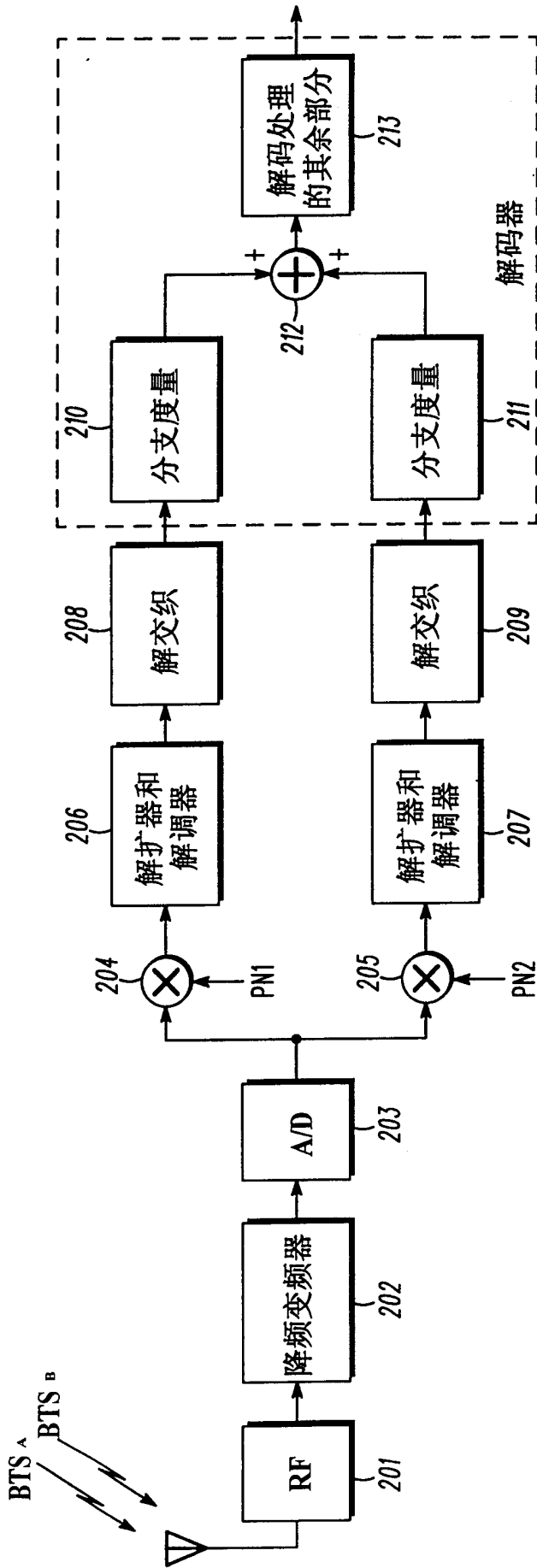


图2

200

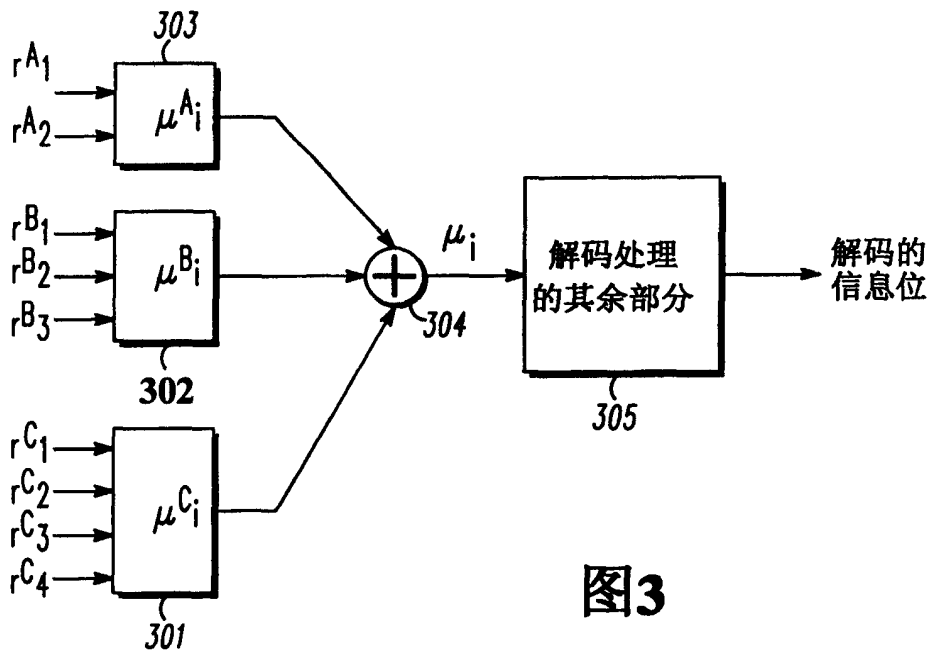


图3

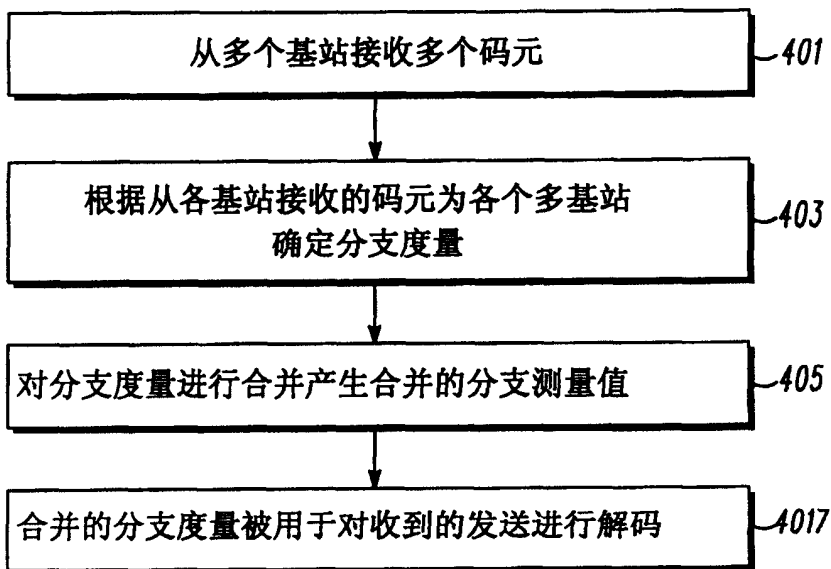


图4

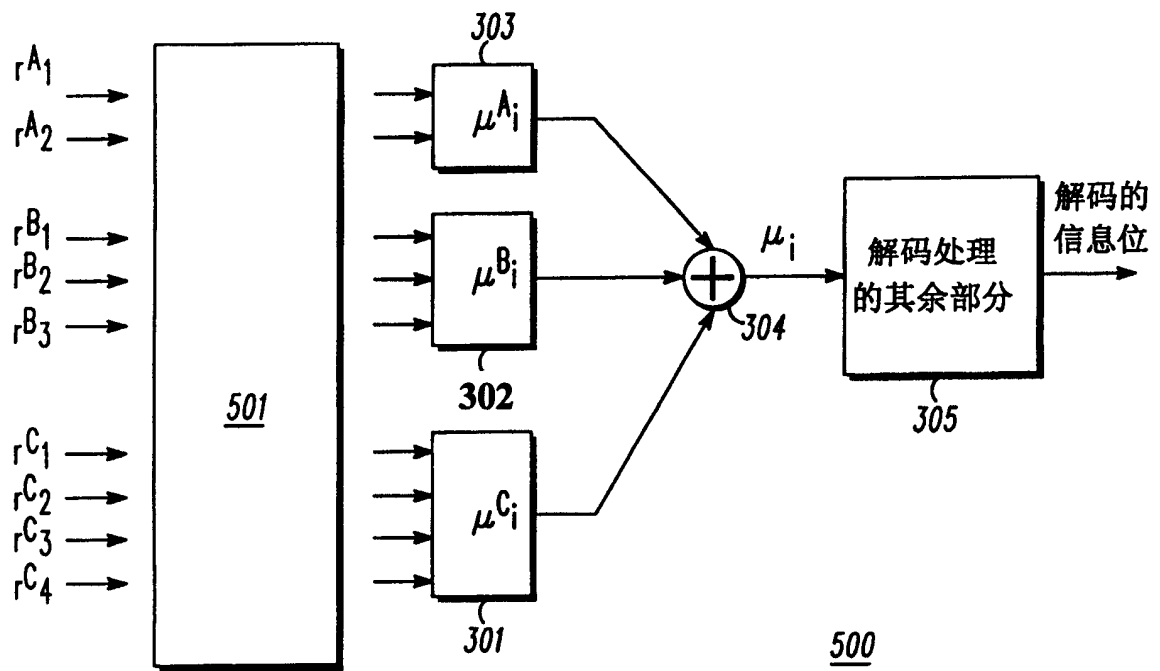


图5