

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04J 13/04

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01800049.5

[43]公开日 2002 年 7 月 10 日

[11]公开号 CN 1358369A

[22]申请日 2001.1.25 [21]申请号 01800049.5

[30]优先权

[32]2000.1.25 [33]JP [31]16161/00

[86]国际申请 PCT/JP01/00467 2001.1.25

[87]国际公布 WO01/56210 日 2001.8.2

[85]进入国家阶段日期 2001.9.10

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 金本英树 三好宪一 宫和行

[74]专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

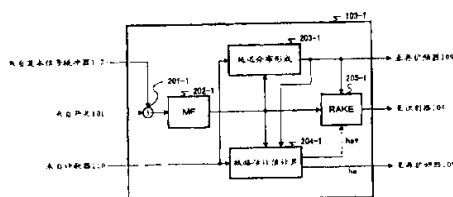
代理人 马莹

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 接收装置及接收时刻估计方法

[57]摘要

加法器 201-1 将从接收信号中除去了导频码元及解调数据码元的复本信号所得的信号即开关 101 选择出的信号、和从复本信号缓冲器 112 输出的导频码元的复本信号相加。匹配滤波器 202-1 检测加法器 201-1 的输出信号和分配给用户 1 的扩频码之间的相关。延迟分布形成器 203-1 通过在输入了定时信号的时刻,形成延迟分布,对相关值进行阈值判定来估计各路径的接收时刻。由此,能够高精度地估计接收时刻,提高接收品质。



权利要求书

1、一种接收装置，包括：相关值检测部件，检测从接收信号中除去了接收码元的复本信号所得的信号和扩频码之间的相关值；延迟分布形成部件，
5 根据从该相关值检测部件输出的相关值来形成延迟分布；以及接收时刻估计部件，根据形成的延迟分布来估计各路径的接收时刻。

2、如权利要求1所述的接收装置，其中，包括对除去的码元的个数进行计数的计数部件，延迟分布形成部件在上述计数部件的计数值超过了规定阈值的时刻更新延迟分布。

10 3、如权利要求1所述的接收装置，其中，包括线路估计值计算部件，该线路估计值计算部件根据延迟分布用已知码元来计算每个路径的线路估计值。

4、如权利要求3所述的接收装置，其中，包括对除去的码元的个数进行计数的计数部件，线路估计值计算部件在上述计数部件的计数值超过了规定
15 阈值的时刻计算线路估计值。

5、如权利要求1所述的接收装置，其中，包括复本信号生成部件，该复本信号生成部件对已知码元及解调码元进行扩频来生成复本信号，相关值检测部件检测从接收信号中除去了已知码元及解调码元的复本信号所得的信号加上已经生成的已知码元的复本信号所得的信号和扩频码之间的相关值。

20 6、如权利要求5所述的接收装置，其中，包括合成部件，该合成部件根据延迟分布及线路估计值来补偿每个路径的相关值的线路变动并进行合成，复本信号生成部件根据上述延迟分布来延迟上述合成部件的输出信号的解调码元并乘以上述线路估计值来进行扩频，从而生成解调码元的复本信号。

7、如权利要求5所述的接收装置，其中，复本信号生成部件根据延迟分
25 布来延迟预先存储的已知码元并乘以线路估计值来进行扩频，从而生成已知码元的复本信号。

8、如权利要求1所述的接收装置，其中，包括复本信号生成部件，该部件生成已知码元及解调码元的复本信号，相关值检测部件将从接收信号中除去解调码元的复本信号所得的信号和扩频码之间的相关值和上次生成的已知
30 码元的复本信号相加。

9、如权利要求8所述的接收装置，其中，包括合成部件，该合成部件根

据延迟分布及线路估计值来补偿相关值在每个路径上的线路变动并进行合成，复本信号生成部件根据上述延迟分布来延迟上述合成部件的输出信号的解调码元并乘以上述线路估计值，从而生成解调码元的复本信号。

5 10、如权利要求8所述的接收装置，其中，复本信号生成部件根据延迟分布来延迟预先存储的已知码元并乘以线路估计值，从而生成已知码元的复本信号。

10 11、一种包括接收装置的基站装置，其中，上述接收装置包括：相关值检测部件，检测从接收信号中除去接收码元的复本信号所得的信号和扩频码之间的相关值；延迟分布形成部件，根据从该相关值检测部件输出的相关值来形成延迟分布；以及接收时刻估计部件，根据形成的延迟分布来估计各路径的接收时刻。

15 12、一种包括接收装置的通信终端装置，其中，上述接收装置包括：相关值检测部件，检测从接收信号中除去接收码元的复本信号所得的信号和扩频码之间的相关值；延迟分布形成部件，根据从该相关值检测部件输出的相关值来形成延迟分布；以及接收时刻估计部件，根据形成的延迟分布来估计各路径的接收时刻。

13、一种接收时刻估计方法，检测从接收信号中除去了接收码元的复本信号所得的信号和扩频码之间的相关值，根据检测出的相关值来形成延迟分布，根据形成的延迟分布来估计各路径的接收时刻。

说明书

接收装置及接收时刻估计方法

5

技术领域

本发明涉及 CDMA 方式的移动通信系统的基站装置等中所用的接收装置及接收时刻估计方法。

10

背景技术

在移动通信系统中，由于无线发送出的信号在无线传播路径中被反射物反射，所以被接收端的装置作为接收时刻不同的多个路径的信号来接收。

作为复用分割方式之一的 CDMA 方式具有下述特征：能够根据延迟分布 (プロファイル) 来估计各路径的接收时刻，分离经由各路径接收到的信号并进行 RAKE 合成。因此，CDMA 方式即使在多路径环境下也能够进行高品质的接收，能够增加信道容量，所以引人注目。

以下，用图 1 的方框图来说明现有 CDMA 方式的接收装置的结构。

匹配滤波器 11 检测输入信号和用户固有的扩频码之间的相关。匹配滤波器 11 检测出的相关值被输入到延迟分布形成器 12、线路估计值计算器 13 及 RAKE 合成器 14。

延迟分布形成器 12 通过对相关值进行阈值判定来估计各路径的接收时刻，向线路估计值计算器 13、RAKE 合成器 14 输出表示各路径的接收时刻的信号。

线路估计值计算器 13 计算每个路径的线路估计值 h_a ，向 RAKE 合成器 14 输出线路估计值的共轭复数 h_a^* 。

RAKE 合成器 14 将相关值乘以线路估计值的共轭复数 h_a^* 来补偿线路变动，根据各路径的接收时刻以码元为单位来进行 RAKE 合成从而提高品质。然后，RAKE 合成器 14 向识别器 15 输出 RAKE 合成后的码元。

识别器 15 对解扩过的各码元进行硬判定，输出解调码元。

这样，现有接收装置根据延迟分布来估计各路径的接收时刻，分离经由

各路径而接收到的信号，进行 RAKE 合成，并进行硬判定，从而输出解调码元。

这里，在 CDMA 方式中，用同一频带来传输多个用户的信号，所以在各用户信号的扩频码互相不正交的情况下，各用户信号不能完全与其他用户信号分离开来。再者，即使各用户信号的扩频码相互正交，在时间相关不是 0 的情况下也产生干扰。

然而，由于上述现有接收装置使用未完全除去干扰的接收信号，所以有下述问题：接收时刻的检测精度低，在接收品质的提高方面有一定的限度。

10 发明内容

本发明的目的在于提供一种接收装置及接收时刻估计方法，能够通过更新延迟分布来高精度地估计接收时刻，提高接收品质。

该目的是如下实现的：通过使用从接收信号中除去解调数据码元的复本信号并加上已知码元的复本信号所得的信号，来更新并形成延迟分布。

附图说明

图 1 是现有接收装置的结构方框图；
图 2 是本发明实施例 1 的接收装置的结构方框图；
图 3 是本发明实施例 1 的接收装置的解扩部的内部结构方框图；
图 4 是本发明实施例 2 的接收装置的结构方框图；
图 5 是本发明实施例 3 的接收装置的结构方框图；而
图 6 是本发明实施例 3 的接收装置的解扩部的内部结构方框图。

25 具体实施方式

以下，用附图来说明本发明的实施例。

(实施例 1)

图 2 是本发明实施例 1 的接收装置的结构方框图。

开关 101 将接收信号或从减法器 111 输出的信号选择为输入信号，输出

到延迟器 102 及各解扩部 103-1~n。

延迟器 102 从开关 101 选择出的信号中去除导频码元部分，延迟规定的时间并输出到减法器 111。

5 各解扩部 103-1~n 将开关 101 选择出的信号和从复本信号缓冲器 112 输出的导频码元的复本信号相加来进行解扩处理。各解扩部 103-1~n 的内部结构的细节待后述。

各识别器 104-1~n 对解扩过的各码元进行硬判定。然后，各识别器 104-1~n 向再扩频器 109 输出硬判定后的导频码元，向对应的似然计算器 105-1~n 及判定值缓冲器 106 输出硬判定后的数据码元。

10 各似然计算器 105-1~n 对单位区间(例如 1 个时隙区间)中存在的所有数据码元计算从对应的解扩部 103-1~n 输出的数据码元和从对应的识别器 104-1~n 输出的数据码元、即硬判定前后的数据码元的似然，向似然缓冲器 107 输出表示似然的信号。

15 判定值缓冲器 106 存储硬判定后的数据码元，根据从顺次决定器 108 输出的信号，将似然最高的硬判定后的数据码元作为解调数据码元来输出，并且输出到再扩频器 109。

20 顺次决定器 108 根据似然缓冲器 107 中存储的似然对未解调的所有数据码元附加顺次(以下，将对未解调的所有数据码元附加顺次的处理称为“排序处理”)，将表示似然最高的数据码元的信号输出到判定值缓冲器 106 及再扩频器 109。

25 再扩频器 109 将硬判定后的导频码元乘以线路估计值 h_a 来进行再扩频，向复本信号缓冲器 112 输出再扩频后的导频码元。此外，再扩频器 109 根据从顺次决定器 108 输出的信号来识别从判定值缓冲器 106 输出的解调数据码元，将解调数据码元乘以线路估计值 h_a 来进行再扩频，向计数器 110 及减法器 111 输出再扩频后的数据码元。

计数器 110 对再扩频器 109 再扩频过的数据码元的数目、即解调数据码元的数目进行计数，在计数值到达预先设定的阈值的情况下，向各解扩部 103-1~n 输出表示处理开始定时的定时信号。例如，在阈值是 3 的情况下，计数器 110 在解调了 3 个数据码元的时刻输出定时信号。

30 减法器 111 从延迟器 102 输出的接收信号中减去再扩频过的数据码元，向开关 101 输出减法处理后的信号。

复本信号缓冲器 112 暂时存储再扩频过的导频码元，输出到各解扩部 103-1~n。

接着，用图 3 的方框图来详细说明各解扩部 103-1~n 的内部结构。其中，各解扩部 103-1~n 的结构及动作都相同。因此，在以下的说明中，只说明与用户 1 对应的解扩部 103-1。

加法器 201-1 将开关 101 选择出的信号和从复本信号缓冲器 112 输出的导频码元的复本信号相加。

匹配滤波器 202-1 检测加法器 201-1 的输出信号和分配给用户 1 的扩频码之间的相关。匹配滤波器 202-1 检测出的相关值被输入到延迟分布形成器 203-1、线路估计值计算器 204-1 及 RAKE 合成器 205-1。

延迟分布形成器 203-1 通过在输入了从计数器 110 输出的定时信号的时刻，更新延迟分布，对相关值进行阈值判定来估计各路径的接收时刻，向线路估计值计算器 204-1、RAKE 合成器 205-1 及再扩频器 109-1 输出表示各路径的接收时刻的信号。例如，在阈值是 3 的情况下，延迟分布形成器 203-1 在解调了 3 个数据码元的时刻输入定时信号，形成延迟分布并估计接收时刻。通过控制更新延迟分布的定时，能够取得接收时刻的估计精度和运算量之间的平衡。

线路估计值计算器 204-1 在输入了从计数器 110 输出的定时信号的时刻，计算每个路径的线路估计值 h_a ，向 RAKE 合成器 205-1 输出线路估计值的共轭复数 h_a^* ，向再扩频器 109 输出线路估计值 h_a 。例如，在阈值是 3 的情况下，线路估计值计算器 204-1 在解调了 3 个数据码元的时刻输入定时信号，计算线路估计值。通过控制更新线路估计值的定时，能够在线路估计值的精度和运算量之间取得平衡。

RAKE 合成器 205-1 将相关值乘以线路估计值的共轭复数 h_a^* 来补偿线路变动，根据各路径的接收时刻以码元为单位来进行 RAKE 合成从而提高品质。然后，RAKE 合成器 205-1 向识别器 104-1 及似然计算器 105-1 输出 RAKE 合成后的码元。

在延迟分布形成器 203-1 新检测出各路径的接收时刻、线路估计值计算器 204-1 新计算出线路估计值的情况下，RAKE 合成器 205-1 用更新过的各路径的接收时刻及线路估计值来进行处理。

此外，也可以使延迟分布形成器 203-1 形成延迟分布并估计接收时刻的

定时、和线路估计值计算器 204-1 计算线路估计值的定时有所不同。

接着，说明上述接收装置中的导频码元的处理流程。

RAKE 合成器 205-1~n 进行过 RAKE 合成的导频码元被分别输出到识别器 104-1~n 及似然计算器 105-1~n。

5 RAKE 合成过的导频码元由识别器 104-1~n 进行硬判定并输出到再扩频器 109。

硬判定过的导频码元由再扩频器 109 通过与发送端同样的扩频码来进行再扩频，生成导频码元的复本信号，输出到复本信号缓冲器 112。

10 导频码元的复本信号被暂时存储到复本信号缓冲器 112 后，在输入了从计数器 110 输出的定时信号的时刻，输出到各解扩部 103-1~n，由各解扩部 103-1~n 加到从接收信号中除去了解调数据码元所得的信号上，进行相关值检测、线路估计值计算及 RAKE 合成。

然后，对导频码元重复上述一系列处理，直至数据码元全部被解调。

接着，说明上述接收装置中的数据码元的处理流程。

15 RAKE 合成器 205-1~n 进行过 RAKE 合成的数据码元被分别输出到识别器 104-1~n 及似然计算器 105-1~n。

RAKE 合成过的数据码元由识别器 104-1~n 进行硬判定，输出到似然计算器 105-1~n。

20 硬判定后的数据码元被分别输出到似然计算器 105-1~n 和判定值缓冲器 106。硬判定后的数据码元被暂时存储到判定值缓冲器 106。

另一方面，向似然计算器 105-1~n 输入从 RAKE 合成器 205-1~n 输出的硬判定前的码元、和从识别器 104-1~n 输出的硬判定后的码元，似然计算器 105-1~n 计算各数据码元的似然。似然被暂时存储到似然缓冲器 107。

25 然后，顺次决定器 108 根据似然缓冲器 107 中存储的似然来进行排序处理，将表示似然最高的数据码元的信号输出到判定值缓冲器 106 及再扩频器 109。

判定值缓冲器 106 将似然最高的硬判定后的数据码元作为解调数据码元输出到未图示的其他设备，并且输出到再扩频器 109。

30 解调数据码元由再扩频器 109 通过与发送端同样的扩频码来进行再扩频，生成解调数据码元的复本信号，输出到减法器 111。

减法器 111 从延迟器 102 输出的信号中减去解调数据码元的复本信号，经开关 101 输出到延迟器 102 及各解扩部 103-1~n，在各解扩部 103-1~n 中与导频码元的复本信号相加，进行相关值检测、线路估计值计算及 RAKE 合成。

然后，重复上述一系列处理，直至数据码元全部被解调。

存储的导频码元，进而乘以线路估计值 h_a ，生成导频码元的码元复本信号，存储到复本信号缓冲器 113。即，在复本信号缓冲器 113 中，存储扩频前的导频码元的码元复本信号。

5 图 6 所示的解扩部的匹配滤波器 202-1 检测开关 101 选择出的信号和分配给用户 1 的扩频码之间的相关，向加法器 201-1 输出相关值。

加法器 201-1 将匹配滤波器 202-1 的输出信号和复本信号缓冲器 112 中存储的导频码元的码元复本信号相加。本实施例中的加法器 201-1 的加法结果等于上述实施例 1 中从匹配滤波器 202-1 输出的相关值。

10 这样，通过对输入信号进行解扩，加上再扩频前的导频码元的码元复本信号，只在第一次进行导频码元的再扩频即可，所以能够削减运算量。

由于通过使线路变动乘法器 401 具有存储线路估计值的缓冲器功能，按适当的定时来生成导频码元的码元复本信号并输出到各加法器 101-1~n，无需存储导频码元的扩频复本信号，所以能够将复本信号缓冲器 112 小型化，能够简化装置结构。

15 在上述各实施例中，说明了计算似然、根据似然来进行排序处理并进行除去的情况，但是本发明不限于此，也能够应用于对似然超过规定阈值的所有数据码元进行解调并进行除去的情况。

20 此外，在上述各实施例中，说明了用 1 次排序处理只对似然最高的码元进行解调的情况，但是本发明不限于此，也能够应用于用 1 次排序处理对多个数据码元进行解调的情况。

此外，在上述实施例中，说明了形成并除去码元的复本信号的情况，但是本发明不限于此，也能够应用于使用干扰信号消除装置的情况。

从以上说明可知，根据本发明的接收装置及接收时刻估计方法，能够更新延迟分布并高精度地估计接收时刻，能够提高接收品质。

25 本说明书基于 2000 年 1 月 25 日申请的(日本)特愿 2000-016161 专利申请。其内容包含于此。

产业上的可利用性

30 本发明适用于 CDMA 方式的移动通信系统的基站装置。

说明书附图

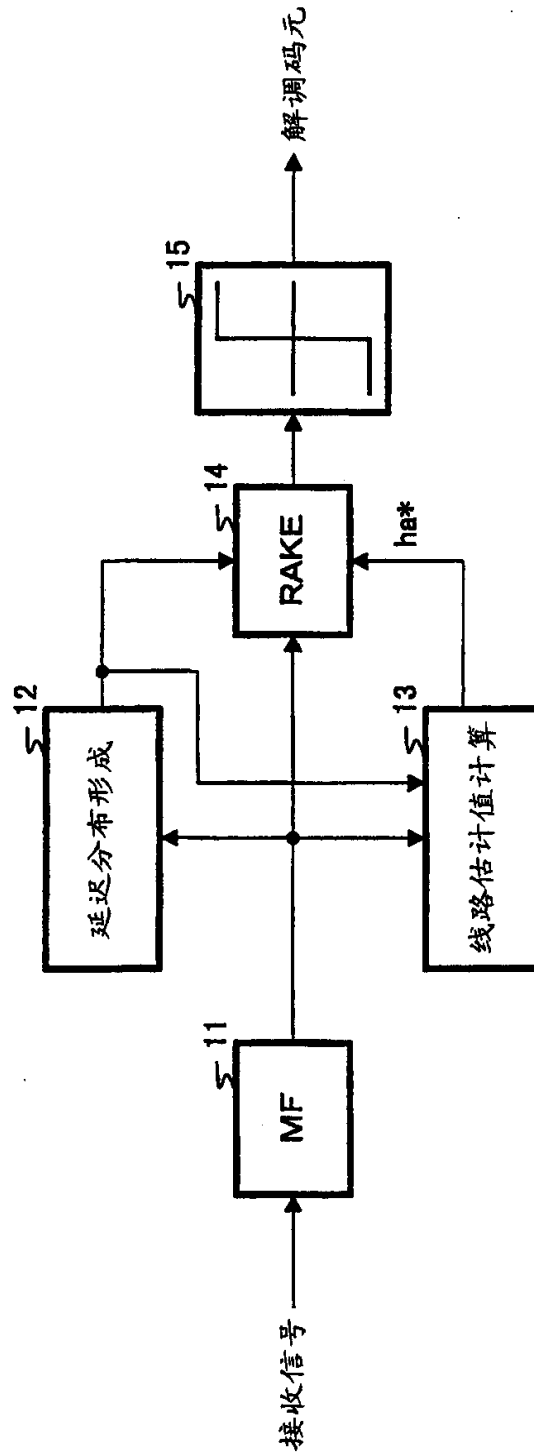


图 1

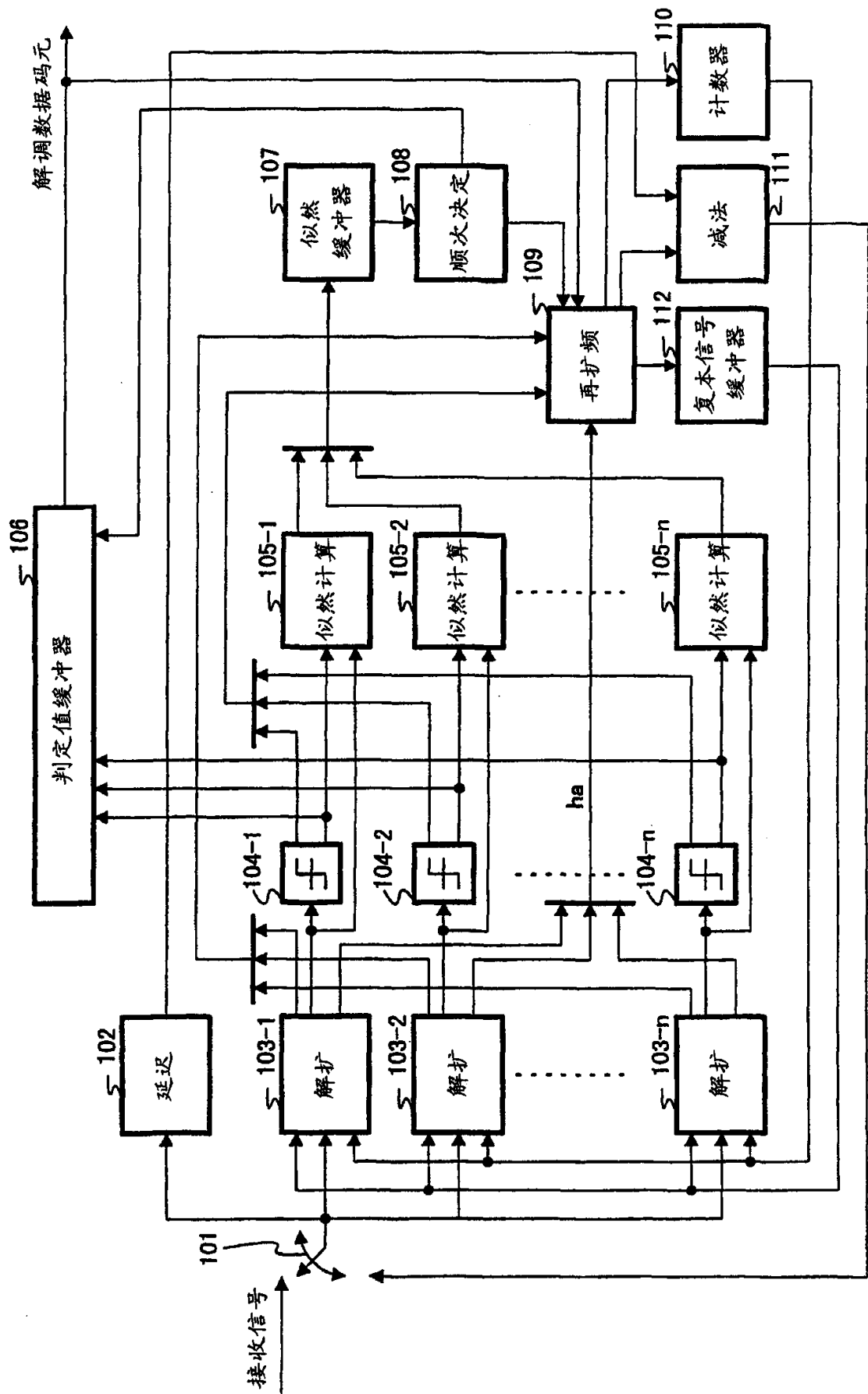
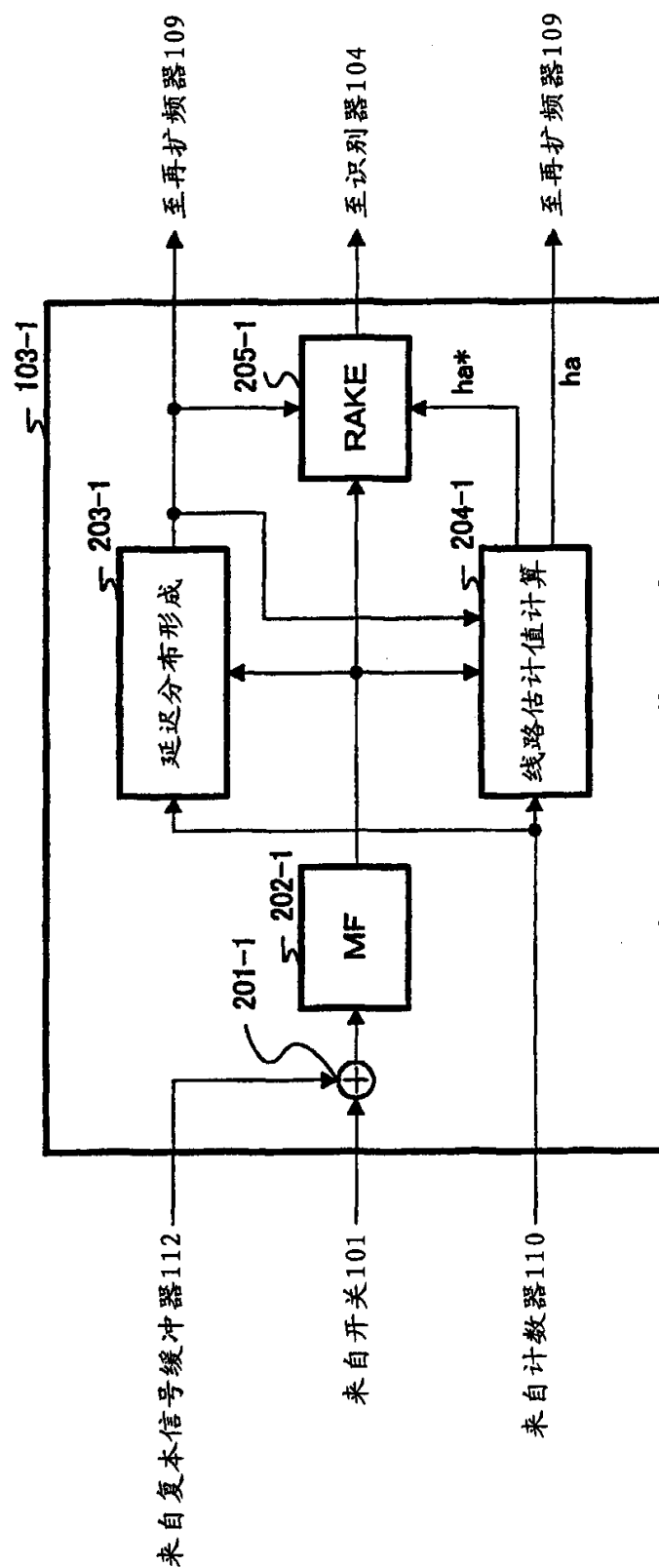
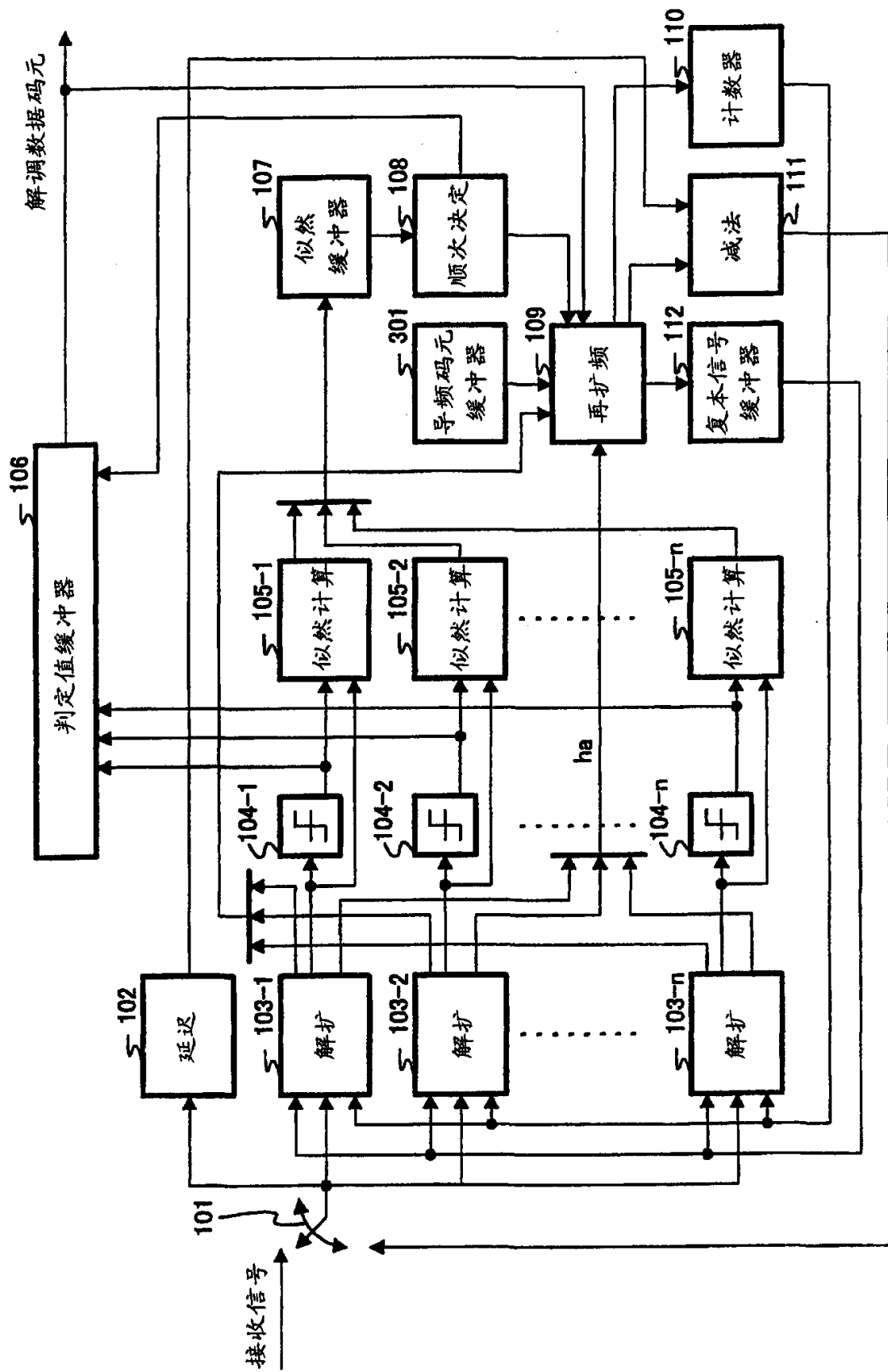


图 2



4

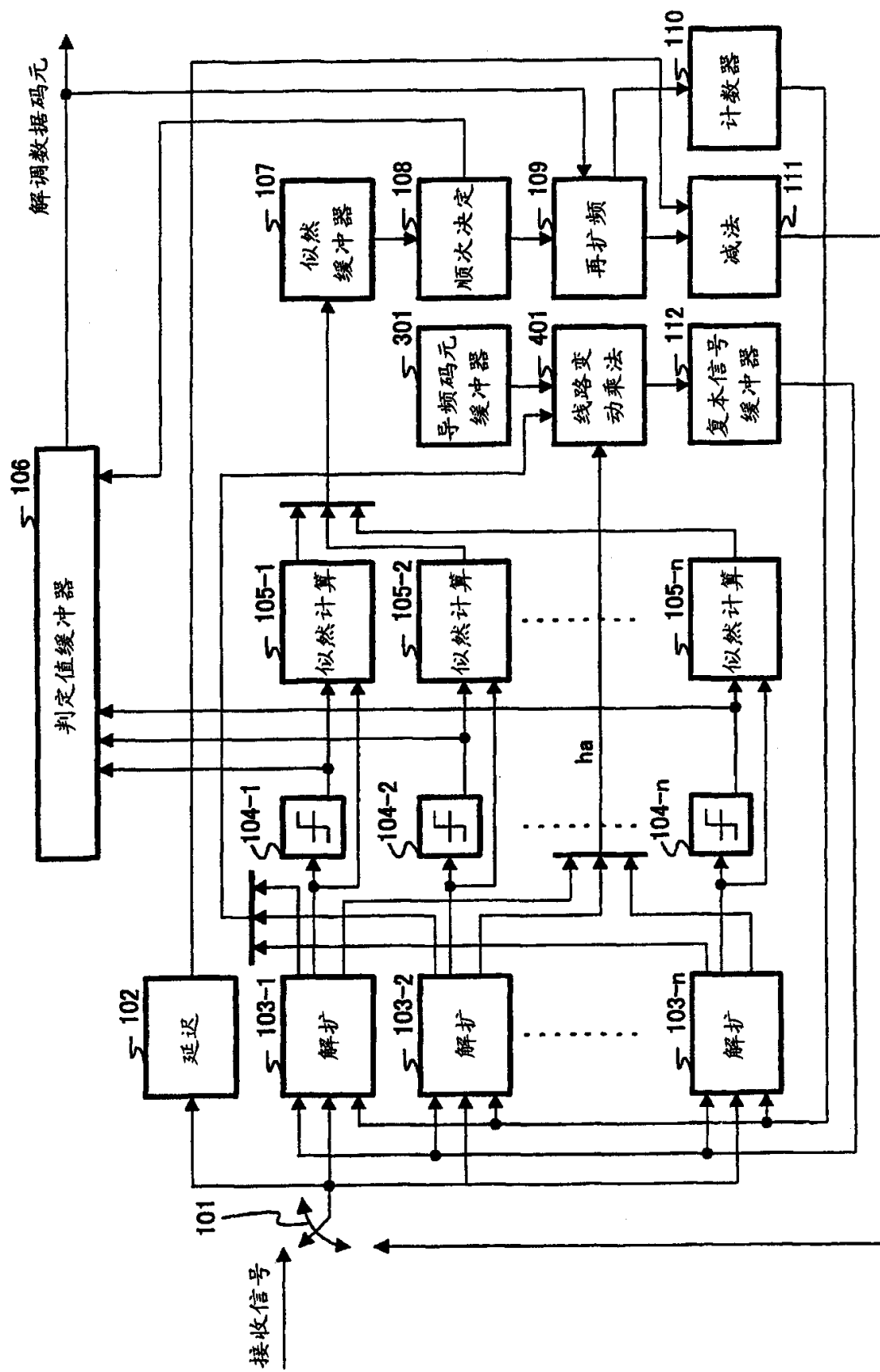


图 5

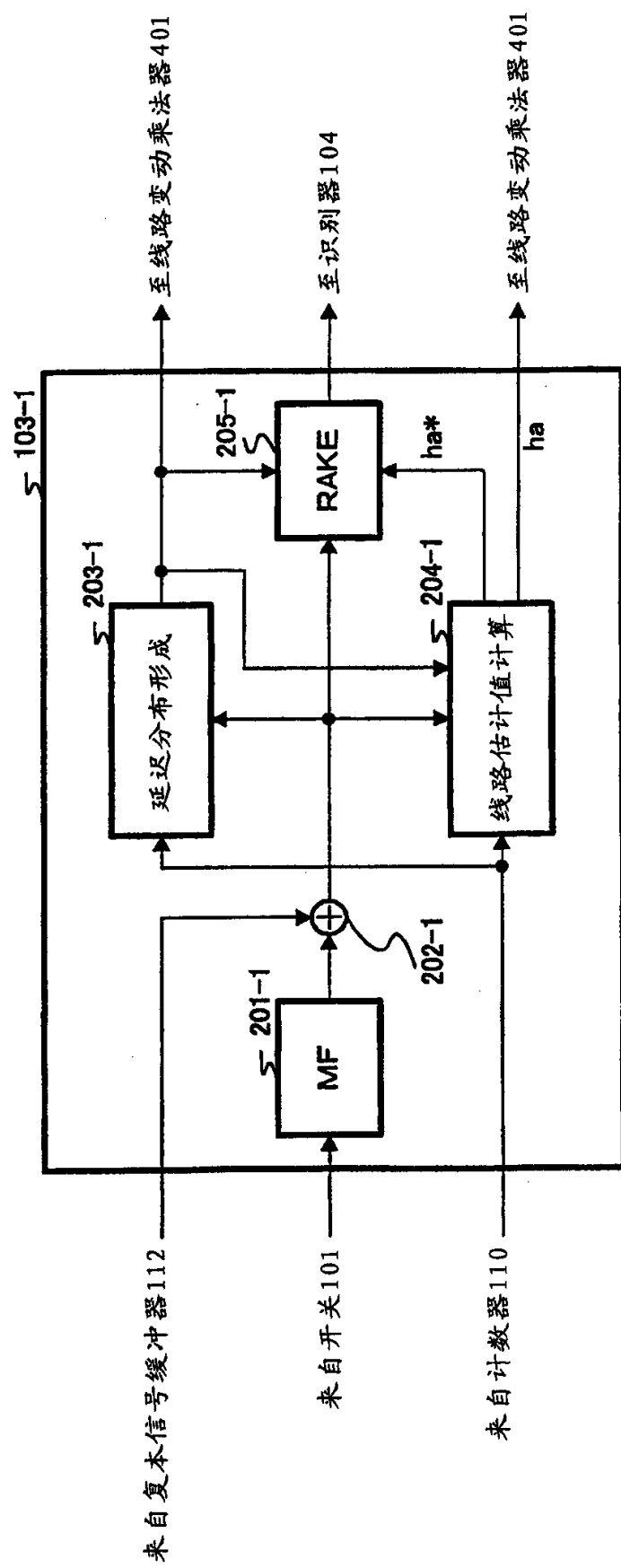


图 6

110, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000