

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/26

H04B 7/216 H04B 7/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00800570.2

[43] 公开日 2001 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1300481A

[22] 申请日 2000.2.14 [21] 申请号 00800570.2

[30] 优先权

[32]1999.2.13 [33]KR [31]1999/5300

[86] 国际申请 PCT/KR00/00115 2000.2.14

[87] 国际公布 W000/48336 英 2000.8.17

[85] 进入国家阶段日期 2000.12.12

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 孟胜柱 廉再兴 安宰民 金英期

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

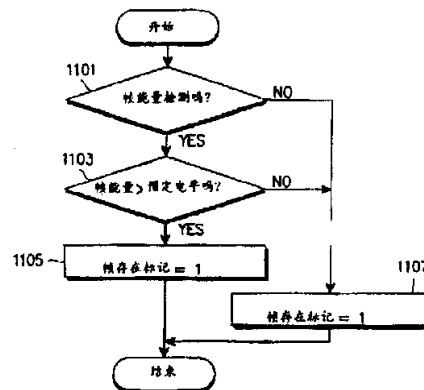
代理人 马莹

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 20 页

[54] 发明名称 用于 CDMA 移动通信系统 DTX 模式下连续外环功率控制的装置和方法

[57] 摘要

一种用于 CDMA 移动通信系统中不连续传输模式的外环功率控制的装置和方法。在不连续传送帧数据的专用控制信道(DCCH)的非帧数据传输周期的外环功率控制方法中,在帧周期中测量由移动台从基站接收的功率控制位(PCB)的信噪比(SNR),并且根据测量的 SNR 确定该帧是否具有差错。如果存在帧差错,则增加闭环功率控制门限值,而如果不存在帧差错,则降低该门限值。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种用于不连续传送帧数据的专用信道的非帧数据传输周期的外环控制功率方法，该方法包括下列步骤：

5 测量在一个帧周期内由移动台从基站接收的功率控制位(PCB)的信噪比(SNR)；

根据测量的 SNR 确定接收帧是否具有差错；以及

如果存在帧差错，则增加闭环功率控制门限值，以及如果不存在帧差错，则降低该门限值。

10 2. 如权利要求 1 所述的方法，其中 SNR 测量步骤包括下列步骤：

计算 PCB 的 SNR；以及

通过将一个差错补偿偏置值加到 SNR 来获得最后的 SNR。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中接收帧差错确定步骤包括下列步骤：

15 对于测量的 SNR，从包括相应 FER 的查找表检测相应于 PCB 的 SNR 的帧差错率(FER)；

产生一个随机系数；以及

根据随机系数和 FER 之间的比较结果，确定是否已经发生帧差错。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中随机系数在 0 和 1 之间。

20 5. 如权利要求 1 所述的方法，其中通过将测量的 SNR 与在帧差错确定步骤中对于目标 FER 的预置门限值进行比较，确定是否已经发生帧差错。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其中帧差错确定步骤包括下列步骤：

将测量的 SNR 与第一门限值相比较；

当测量的 SNR 小于第一门限值时，增加小于第一门限值的所测量 SNR 的计数值；

25 确定是否对于一帧测量了所有的 SNR；以及

根据计数值和第二门限值之间的比较，确定是否已经发生帧差错。

7. 一种用于不连续传送帧数据的专用信道的非帧数据传输周期的外环功率控制方法，该方法包括下列步骤；

测量在一个帧周期内由基站从移动台接收的导频信道信号的 SNR；

30 根据测量的 SNR 确定接收帧是否具有差错；以及

如果存在帧差错，则增加闭环功率控制门限值，以及如果不存在帧差错，

则降低该门限值。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中 SNR 测量步骤包括下列步骤：
 计算导频信道信号的 SNR；以及
 通过将一个差错补偿偏置值加到 SNR 来获得最后的 SNR。

5 9. 如权利要求 7 所述的方法，其中帧差错确定步骤包括下列步骤：
 对于测量的 SNR，从包括相应 FER 的查找表检测相应于导频信道信号的 SNR 的 FER；

产生一个随机系数；以及
 根据随机系数和 FER 之间的比较结果，确定是否已经发生帧差错。

10 10. 如权利要求 9 所述的方法，其中随机系数在 0 和 1 之间。

11. 如权利要求 7 所述的方法，其中，通过将测量的 SNR 与在帧差错确定步骤中对于目标 FER 的预置门限值进行比较，确定帧差错已经发生。

12. 如权利要求 7 所述的方法，其中帧差错确定步骤包括下列步骤：
 将测量的 SNR 与第一门限值相比较；

15 当测量的 SNR 小于第一门限值时，增加小于第一门限值的所测量 SNR 的计数值；

确定是否对于一帧测量了所有的 SNR；以及
 根据计数值和第二门限值之间的比较结果，确定是否已经发生帧差错。

20 13. 一种用于不连续传送帧数据的专用信道的非帧数据传输周期的外环功率控制装置，包括：

SNR 测量器，用于在一个帧周期内测量由移动台从基站接收的 PCB 的 SNR；

帧差错检测器，用于根据测量的 SNR 确定是否接收帧具有差错，并且根据该确定输出一个帧差错指示符；以及

25 外环功率控制器，用于根据该帧差错指示符，控制闭环功率控制门限值。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其中帧差错检测器包括：
 查找表存储器，用于存储具有 SNR 的相应 FER 的查找表；

帧差错估计器，用于接收测量的 SNR、从查找表检测相应的 FER 以及根据相应的 FER 确定是否存在帧差错。

30 15. 如权利要求 14 所述的装置，还包括随机数发生器，用于产生随机数，并且输出该随机数到帧差错估计器。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其中帧差错估计器接收随机数，将该随机数与相应的 FER 相比较，以及当随机数小于相应的 FER 时，确定已经产生帧差错。

17. 如权利要求 13 所述的装置，还包括开关，用于选择帧差错指示符或者从 CRC 检错器接收的 CRC 检错结果中的一个，所述选择取决于是否存在帧差错，并且输出选择的一个到外环功率控制器。

18. 一种用于不连续传送帧数据的专用信道的非帧数据传输周期的外环功率控制装置，包括：

SNR 测量器，用于在一个帧周期内测量由基站从移动台接收的导频信道信号的 SNR；

帧差错检测器，用于根据测量的 SNR 确定接收帧是否具有差错，并且根据该确定输出帧差错指示符；以及

外环功率控制器，用于根据该帧差错指示符控制闭环功率控制门限值。

19. 如权利要求 18 所述的装置，其中帧差错检测器包括：

查找表存储器，用于存储具有 SNR 的相应 FER 的查找表；

帧差错估计器，用于接收测量的 SNR，从查找表检测相应的 FER，以及根据 FER 确定是否存在帧差错。

20. 如权利要求 19 所述的装置，还包括随机数发生器，用于产生随机数，并且输出该随机数到帧差错估计器。

21. 如权利要求 20 所述的装置，其中帧差错估计器接收随机数，将该随机数与 FER 相比较，以及当随机数小于 FER 时确定已经产生帧差错。

22. 如权利要求 18 所述的装置，还包括开关，用于选择帧差错指示符或者从 CRC 检错器接收的 CRC 检错结果中的一个，所述选择取决于是否存在帧差错，并且输出选择的一个到外环功率控制器。

23. 一种用于不连续传送帧数据的专用控制信道(DCCH)的非帧数据传输周期的外环功率控制方法，该方法包括下列步骤；

测量一个帧周期内由移动台从基站接收的功率控制位(PCB)的信噪比(SNR)；

根据测量的 SNR 确定接收帧是否具有差错；以及

如果存在帧差错，则增加闭环功率控制门限值，以及如果不存在帧差错，则降低该门限值。

根据接收帧是否具有差错的确定结果，调节闭环功率控制门限值。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其中当存在帧差错时，增加闭环功率控制。

25. 如权利要求 23 所述的方法，其中当没有帧差错时，降低闭环功率控制。

26. 如权利要求 13 所述的装置，其中帧差错检测器通过将测量的 SNR 与一预定门限值相比较来确定是否已经发生帧差错。

27. 如权利要求 13 所述的装置，其中，帧差错检测器以帧为单位对小于第一门限值的测量的 SNR 进行计数，如果计数值大于第二门限值，则确定已经产生帧差错。



说明书

用于 CDMA 移动通信系统 DTX 模式下 连续外环功率控制的装置和方法

5

本发明背景

1. 本发明的范围

本发明一般涉及 CDMA(码分多址)移动通信系统不连续传输(DTX)模式下连续外环功率控制的装置和方法,尤其涉及在非帧数据传输周期以及帧数据
10 数据传输周期中实现外环功率控制的装置和方法。

2. 相关技术的描述

对于美国 IMT-2000 标准、IS-95C 的分组传输,使用 P1、P2 和 P3 选项。P1、P2 和 P3 选项分别利用基本业务信道和增补(supplemental)信道、基本业务信道和专用控制信道(DCCH)、基本业务信道以及 DCCH 和增补信道。关于分组的控制信息和信令消息在基本业务信道和 DCCH 上传送,而分组数据在增补信道上
15 上传送。控制信息和信令消息并不是在所有的时间都产生。当控制信息和信令消息不存在时,基本业务信道传送空(null)业务,而 DCCH 在前向链路上传送功率控制位(PCB)以及在反向链路上传送导频码元和 PCB。DCCH 的模式称为 DTX 模式,其中如果没有传输帧数据则只传送空
20 帧。基本业务信道和专用控制信道(DCCH)是专用信道。换句话说,该专用信道也是在业务周期中分配给一个特定用户的信道。

对于功率控制,在 DTX 模式下同时执行外环功率控制和闭环功率控制。闭环功率控制指的是使用一个对于每帧确定的门限值,控制每个功率控制组(PCG)的功率。另一方面,外环功率控制方案根据帧差错的存在与否,改变
25 为闭环功率控制设置的门限值。特别地,根据一个帧是否有差错将门限值增加或减少一个预定电平。然后,闭环功率控制器使用改变的门限值实现闭环功率控制。在外环功率控制和闭环功率控制一起使用的情况下,在 DTX 模式下,当存在帧时使用由外环功率控制确定的一个门限值,而当不存在帧时,使用一个现有的门限值来实现闭环功率控制。

30 下面对于一个使用外环功率控制方案和闭环功率控制方案两者的通信系统描述 DTX 模式下的功率控制。

图 1A 是一个在一般的 CDMA 移动通信系统中前向链路发射机的方框图。参照图 1，将描述 DTX 模式下 PCB 的插入。

5 在图 1 中，控制消息缓冲器 111 是一个用于暂时存储要在 DCCH 上传送的控制消息的存储器。控制消息缓冲器 111 的容量可以设置为一个或多个帧。控制消息缓冲器 111 在高层处理器和调制解调器控制器 113 之间传送控制消息。高层处理器在控制消息缓冲器 111 中存储具有用于根据消息类型识别帧的首标信息的控制消息，并且设置一个标记以指示存储。调制解调器控制器 113 从控制消息缓冲器 111 读出控制消息，然后清除标记以指示读取。通过这些操作，高层处理器和调制解调器控制器 113 防止了重写和重读。

10 在从控制消息缓冲器 111 读取控制消息之后，调制解调器控制器 113 通过分析控制消息的首标来确定消息类型，根据消息类型和相应的控制信号输出一个要在 DCCH 上传送一个净荷。根据分析结果，在持续时间即 5 或 20ms，输出的控制消息是可变的。在下面的描述中，未区分 5ms 控制消息和 20ms 控制消息。调制解调器控制器 113 确定是否有控制消息要传送并且控制 DCCH 15 的传输。即，当存在要被传送的控制消息时，调制解调器控制器 113 产生第一增益控制信号，而当不存在控制消息时，传送用于阻塞 DCCH 上信号传输的第二增益控制信号。增益控制信号是控制 DCCH 传输功率的信号。尽管乘法器 125 位于扩展器前端，它在扩展器的后端也可以产生相同的影响。

20 CRC(循环冗余校验)发生器 115 将一个 CRC 加到从调制解调器控制器 113 接收的控制消息上以允许接收机确定帧的质量，即帧的存在或不存在。CRC 发生器 115 在调制解调器控制器 113 的控制下输出具有 CRC 的控制消息。对于一个 5ms 帧产生一个具有 16 位 CRC 的 40 位控制消息，对于一个 20ms 帧产生一个具有 12 位 CRC 的 184 位控制消息。

25 尾(tail)位编码器 117 分析 CRC 发生器 115 的输出并且将相应的尾位加到 CRC 发生器 115 的输出上，用于结束纠错码。这里，尾位编码器 117 产生 8 个尾位。

编码器 119 以 1/3 的码率对尾位编码器 117 的输出编码。编码器 119 可以是一个卷积编码器或一个涡式(turbo)编码器。交织器 121 以帧单位置换从编码器 119 接收的编码码元的位序列以保护数据免遭突发错误。

30 CRC 发生器 115、尾位编码器 117、编码器 119 和交织器 121 形成控制消息发生器 150，用于产生控制消息并且在一个物理信道上将它发射。当在

图 1A 中控制消息发生器 150 处理一个帧的控制消息时，可以考虑调制解调器控制器 113 在与经 DCCH 上传送的控制消息的帧长度一样多的控制消息发生器中选择一个相应于要发送的帧长度的控制消息发生器。在这种情况下，根据控制消息发生器中处理的控制消息的帧长度，每个控制消息发生器应该配有一个 CRC 发生器、一个尾位编码器、一个编码器以及一个交织器。

信号映射器 123 将交织码元的 1 和 0 分别映射为 -1 和 1。根据从调制解调器控制器 113 接收的增益控制消息，增益乘法器 125 通过建立一个传送 DCCH 控制消息的路径或阻塞从调制解调器控制器 113 接收增益控制消息的路径来实现 DTX 模式功能。

10 PCB 穿孔器(puncturer)129 将一个 PCB 插入到从乘法器 125 接收的信号上。串/并行转换器(SPC)127 多路复用从 PCB 穿孔器 129 接收的控制消息码元，并且将多路复用的码元分配给载波扩展器。这里，作为例子使用了三种载波。对于这三种载波，从三个载波频率和每个载波的两个相位(I 和 Q 信道)产生六个信道。PCB 可以用于控制移动台的反向链路功率。

15 图 1B 是一个用于扩展从 PCB 穿孔器 129 接收的码元的扩展器的方框图。一个前向链路发射机包括如载波一样多的扩展器。例如，在图 1A 所示的前向链路发射机中存在三个扩展器。

参照图 1B，正交码发生器 135 产生一个 DCCH 正交码，该代码可以是一个沃尔什码或一个准正交码。乘法器 131 和 133 将前向 DCCH 控制消息的 I 和 Q 信道信号乘以正交码，用于正交扩展。

20 调制器 137 采用从 PN(伪噪声)序列发生器(未示出)接收的 PN 代码 PN_i 和 PN_q 来 PN 扩展从乘法器 131 和 133 接收的正交扩展的 I 和 Q 信道信号。复数乘法器可以用作调制器 137。

调制解调器控制器 113 控制 DTX 模式下 DCCH 的传输。即，调制解调器控制器 113 根据数据服务的信号容量和用于在 DCCH 上传递的与 MAC 相关消息执行 DTX 模式控制，从而有效地使用信道容量。因为在 IS-95 中话音业务和信号业务被多路复用，所以话音信道和信令信道一般对于数据服务一直打开。然而，DCCH 工作在 DTX 模式下并且因此对于控制信号不需要打开。如果没有信令信息被传送，则如调制解调器控制器 113 的 DTX 增益控制器降低传输功率以有效地使用无线电资源。

30 上面的实施例是一个关于使用多载波的 3x 系统，并且可以应用于 1x 或



3x DS 系统中的发射机。这样，省略了 1x 或 3x DS 系统的描述。

图 2 是用于传统 CDMA 移动通信系统中以 DTX 模式操作的反向链路发射机的方框图。如图 2 所示，在结构上反向链路发射机类似于前向链路发射机。因此，省略了相同部件的描述。

5 正交扩展器 207 产生一个沃尔什码。第一乘法器 209 将从信号映射器 205 接收的传输信号乘以从正交扩展器 207 接收的沃尔什码，用于正交扩展。增益乘法器 221 输出一个消息的增益值，或者如果没有传输消息而从调制解调器控制器 203 接收到增益控制信号 0 时不输出数据，以及如果存在传输消息而从调制解调器控制器 203 接收到增益控制信号 1 时输出数据。加法装置 223
10 通过将增益乘法器 221 接收的传输信号与导频/PCB 信道信号相加来形成一个 DCCH 信号。PN 扩展器 225 对 DCCH 信号复数 PN 扩展。

下面参照图 3 和图 4，分别描述用于使用反向导频信道和在前向 DCCH 上接收的 PCB 执行外环功率控制和闭环功率控制的前向和反向链路接收机的结构和操作。

15 图 3 是一个在传统 CDMA 移动通信系统中 DTX 模式下反向链路接收机的方框图。

参照图 3，第一解扩器 301 是用于 PN 解扩接收信号的 PN 解扩器。第二解扩器 303 是用于以沃尔什码解扩包括在从第一解扩器 301 接收的 PN 解扩信号中的 DCCH 信号的 DCCH 沃尔什解扩器。信道估计器 305 使用包括在
20 从第一解扩器 301 接收的 PN 解扩信号中的导频信道检测衰落分量。第三解扩器 307 是一个导频信道沃尔什解扩器，用于以沃尔什码解扩包括在从第一解扩器 301 接收的 PN 解扩信号中的导频信道信号。

乘法器 314 以码元为单位将从信道估计器 305 接收的衰落分量的复数共扼乘以从第二解扩器 303 接收的 DCCH 信号，用于差错补偿。PCB 抽取器 317
25 在从乘法器 314 接收的差错补偿 DCCH 信号中抽取一个 PCB。比特能量测量器 309 根据从 PCB 抽取器 317 接收的 PCB 和从信道估计器 305 接收的衰落分量测量比特能量 E_b 。噪声测量器 311 根据从第三解扩器 307 接收的导频信道的码元值和信道估计器 305 的衰落分量测量噪声能量 N_t 。SNR 计算器 313 根据噪声能量 N_t 和比特能量 E_b 计算 SNR。对于 E_b 和 N_t 测量方法
30 的详细情况可以参见 Stein Lundby 的文献 TR45.5.3.1/98.12.08.28“用于 CDMA 2000(修订版 1)的前向链路闭环功率控制方法(Forward Link Closed Loop



Power Control Method for CDMA 2000-(Rev. 1)”。

译码器 319 译码 PCB 抽取器 317 的输出，CRC 检错器 321 对从译码器 319 接收的译码信号执行 CRC 检错。CRC 检错器 321 的输出是真(1)或假(0)。因为 DCCH 信道以 DTX 模式传送，如果帧具有传输数据，接收机计算该帧的 CRC 以确定是否已经产生帧差错。对于在 DTX 模式下确定 DCCH 是否具有帧数据的方法的详细情况，可以参见韩国专利申请 No.98-04498。数据检测器 323 接收帧数据和来自 CRC 检错器 321 的 CRC 检错结果，并且产生到调制解调器控制器 325 的打开/关闭控制信号。调制解调器控制器 325 通过打开/关闭控制信号来激活，以检测从译码器 319 接收的译码数据的控制消息并且存储该控制消息在控制消息缓冲器 327 中。

如果接收机单独执行闭环功率控制，则闭环功率控制器 315 将从 SNR 计算器 313 接收的每个 PCB 的 SNR 与一个固定的门限值相比较，并且根据这个比较结果控制功率。如果接收机一起执行闭环功率控制和外环功率控制，还为该接收机提供一个外环功率控制器 329。外环功率控制器 329 确定一个门限值，并且随后闭环功率控制器 315 使用该门限值执行闭环功率控制。当从数据检测器 323 接收到帧存在标记时，外环功率控制器 329 被激活，并且由从 CRC 检错器 321 接收的 CRC 检验结果来确定门限值。

参照图 6，描述上述反向链路接收机的闭环功率控制方法。在步骤 601，SNR 计算器 313 根据分别由噪声测量器 311 和比特能量测量器 309 测量的 N_t 和 E_b 计算 SNR。当从 SNR 计算器 313 接收到 SNR 时，在步骤 603，闭环功率控制器 315 将 SNR 与一个固定的门限值相比较。如果 SNR 大于该门限值，则在步骤 605，闭环功率控制器 315 传送一个功率下降(power-down)命令(PCB=0)到移动台。如果 SNR 不大于该门限值，在步骤 607，闭环功率控制器 315 传送一个功率增大(power-up)命令(PCB=1)到移动台。

图 4 是一个在传统 CDMA 移动通信系统中 DTX 模式下的前向链路接收机的方框图。将参照图 4 描述前向链路接收机的结构和操作。在图 4 中，平方器(squarer)401 以子码片为单位对输入信号求平方。累加器 403 对于一个功率控制组(PCG)的子码片能量求和。该和值被估计作为噪声能量。匹配滤波器 405 以子码片为单位对输入信号进行滤波。第一解扩器 407 PN 解扩匹配滤波器 405 的输出，并且将 PN 解扩信号输出到第二解扩器 409、信道估计器 411 以及第三解扩器 413。第三解扩器 413 采用沃尔什码解扩包括在 PN



解扩信号中的导频信道信号。累加器 415 对沃尔什扩展信号的码片能量求和。平方器 417 对该和值求平方，并且输出该平方值到 SNR 计算器 417。平方器 417 的输出被估计作为比特能量。

其他的部件的结构与图 3 中示出的对应的部件相同，但以不同的标号标记。前向链路接收机也如图 6 所示的相同方式执行闭环功率控制。

图 5 说明了根据 IS-95 标准以 DTX 模式在前向链路和反向链路上的 DCCH 传输。前向 DCCH 不连续地传送数据但连续地传送 PCB，而不管数据的存在与否。同样在反向链路上，数据在 DCCH 上不连续地传送。如果没有要被传送的数据，则导频码元和 PCB 在导频信道上传送。因此，DCCH 不传送 PCB。

在连续传送帧的业务信道的情况下，接收机可以连续地执行外环功率控制以获得一个想要的帧差错率(FER)。然而，因为 DCCH 以 DTX 模式传送，因此，仅当传输帧存在时才能使用外环功率控制。

图 7 是一个说明了一般外环功率控制方法的流程图。参照图 3 和图 7 描述外环功率控制方法。当接收到帧数据时，在步骤 701，外环功率控制器 329 根据从 CRC 检错器 321 接收的 CRC 检错结果来确定是否已经产生帧差错。如果存在帧差错，则外环功率控制器 329 从数据检测器 323 接收一个帧存在标记。如果帧存在指示存在一个帧，则在步骤 703，外环功率控制器 323 增加门限值。如果帧存在标记指示不存在帧，则在步骤 705，外环功率控制器 323 降低功率控制的门限值。对于外环功率控制，可以使用除了上面一个以外的过程。

当同时使用外环功率控制方法和闭环功率控制方法时，在外环功率控制方法中对每一帧更新的门限值用作闭环功率控制方法中的一个参考 SNR 值。

图 18 是一个在日本和欧洲使用的异步 IMT-2000 系统中用于处理以 DTX 模式接收的 DPCH(专用物理信道)的接收机方框图。在图 18 中，信道分离器 1805 从输入 DPCH 中分离 DPCCH(专用物理控制信道)。信道估计器 1809 使用导频码元，在从信道分离器 1805 接收的 DPCCH 中获得关于信道状态的信息。乘法器 1806 将从信道分离器 1805 接收的 DPCCH 帧数据乘以从信道估计器 1809 接收的信道状态信息信号。SNR 测量器 1807 根据导频码元计算导频能量 E_b 和噪声能量 N_t 。比特能量测量器 1815 接收 DPDCH(专用物理数据信道)和相乘以后的 DPCCH，比较它们的能量，并且将比较结果输出到

数据检测器 1819。参照上面图 3 描述了其他部件。为了实现外环功率控制和闭环功率控制，除了上述部件以外，欧洲的 IMT-2000 系统具有相同的结构并且以相同的方式工作。

5 如上所述，因为根据接收帧是否具有差错的确切来执行外环功率控制，所以当在如 DCCH 的 DTX 模式信道上不存在帧时。不使用传统外环功率控制方法。

10 因此，如果在 DTX 模式下不传送帧，则使用对一个先前帧设置的门限值。结果，当帧传输恢复并且先前的门限值高于为接收无差错的当前帧设置的门限值时，消耗了多余的传输功率。另一方面，如果先前的门限值低于所需的门限值，则增加了帧差错。帧差错的增加和传输功率的消耗降低了通信质量和基站容量。

本发明概述

因此，本发明的目的是提供一种 CDMA 移动通信系统中，用于实现 DTX 模式下的外环功率控制而不考虑数据的存在与否的装置和方法。

15 本发明的另一个目的是提供一种 CDMA 移动通信系统中的装置和方法，用于通过将 FER 与 SNR 的关系制成表格，并且一旦不存在传输数据则参照表格确定是否存在帧差错，来实现 DTX 模式下的外环功率控制，而不用考虑数据存在与否。

20 本发明还有一个目的是提供一种 CDMA 移动通信系统中的装置和方法，用于通过将 FER 与数据服务类型的关系制成表格，并且一旦不存在传输数据则参照表格确定是否存在帧差错，来实现 DTX 模式下的外环功率控制，而不用考虑数据存在与否。

25 通过提供一种在 CDMA 移动通信系统中 DTX 模式的外环功率控制装置和方法可以实现这些和其他目的。根据本发明的实施例，在用于不连续传送帧数据的专用控制信道(DCCH)的非帧数据传输周期的外环功率控制方法中，在帧周期内测量在移动台上接收的来自基站的功率控制位(PCB)的信噪比(SNR)，并且根据测量的 SNR 确定该帧是否具有差错。如果存在帧差错，则闭环功率控制门限值增加，而如果不存在帧差错，则闭环功率控制门限值降低。

30 根据本发明的另一个方面，在用于不连续传送帧数据的 DCCH 的非帧数据传输周期的外环功率控制装置中，在帧周期内，SNR 测量器测量在移动

台接收的来自基站的 PCB 的 SNR，帧差错检测器根据测量的 SNR 确定是否该帧具有差错并且根据该确定输出一个帧差错指示符，外环功率控制器根据帧差错指示符控制闭环功率控制门限值。

5 结合附图和下面详细的描述，本发明的上述和其他的目的、特性和优点将变得更加明显，其中：

图 1A 和 1B 是在传统 CDMA 移动通信系统中 DTX 模式下的前向 DCCH 发射机的方框图；

图 2 是在传统 CDMA 移动通信系统中 DTX 模式下的反向链路发射机的方框图；

10 图 3 是在传统 CDMA 移动通信系统中 DTX 模式下的反向链路接收机的方框图；

图 4 是在传统 CDMA 移动通信系统中 DTX 模式下的前向链路接收机的方框图；

图 5 说明了在 IS-95C 中以 DTX 模式传送的前向 DCCH 和反向 DCCH；

15 图 6 是一个说明闭环功率控制方法的流程图；

图 7 是一个说明外环功率控制方法的流程图；

图 8 是一个根据本发明用于 DTX 模式的外环功率控制的反向链路接收机实施例的方框图；

20 图 9 是一个根据本发明用于 DTX 模式的外环功率控制的前向链路接收机实施例的方框图；

图 10A 和 10B 是在 DTX 模式下用于外环功率控制的图 8 示出的帧差错检测器的方框图；

图 11 是一个说明在 DTX 模式下使用帧能量进行连续外环功率控制的数据检测器操作的流程图；

25 图 12A 和 12B 是说明用于功率控制的 SNR 测量方法实施例的流程图；

图 13 是一个说明当没有帧传送时帧差错估计方法的第一实施例的流程图；

图 14A 说明根据本发明的第一实施例产生的随机数的范围；

图 14B 说明一个根据本发明的第一实施例 FER 与 SNR 之间关系的查找

30 表；

图 15 是一个说明当没有帧传送时帧差错估计方法的第二实施例的流程

图；

图 16 是一个说明当没有帧传送时帧差错估计方法的第三实施例的流程图；

图 17 说明当以 DTX 模式选通传输时的信号传输；

5 图 18 是一个在 DTX 模式下传统异步 DPCH 接收机的方框图；

图 19 是一个根据本发明用于 DTX 模式下外环功率控制的异步 DPCH 接收机实施例的方框图；以及

图 20 说明了根据本发明在 DTX 模式下异步传送帧的 DPCH 的结构。

优选实施例的详细描述

10 下面参照附图描述本发明的优选实施例。在下面的描述中，不详细描述公知的功能或结构以避免在不必要的细节上混淆本发明。

根据本发明的外环功率控制方法，如果帧存在则确定是否实际的帧差错已经产生，如果帧不存在则估计帧差错的存在与否。即，在非帧传输周期以及在工作于 DTX 模式的 DCCH 的帧传输周期连续地实现外环功率控制。

15 图 8 是在 DTX 模式下用于反向链路上外环功率控制的接收机方框图。这些部件类似于图 3 所示的那些部件并且在下面需要时将简短地描述。

参照图 8，CRC 检错器 821 确定是否从译码器 819 接收的帧数据具有差错，并且将 CRC 检错结果输出到数据检测器 823 和帧差错检测器 824。帧检测器 822 测量 DCCH 的能量以确定帧数据存在与否。如果测量的能量大于预定的电平，则帧检测器 822 确定该帧数据存在并且输出一个设置为 1 的帧存在标记到数据检测器 823。如果不存在帧，则帧存在标记被设置为 0。当从 CRC 检错器 821 接收到帧差错值和从帧检测器 822 接收到设置为 1 的帧存在标记时，数据检测器 823 将打开/关闭控制信号输出到调制解调器控制器 826 和帧差错检测器 824。

20 SNR 计算器 813 根据从噪声测量器 809 接收的噪声能量 N_t 和从比特能量测量器 811 接收的比特能量 E_b 计算 SNR。

帧差错检测器 824 接收来自 SNR 计算器 813 的 SNR、来自 CRC 检错器 821 的 CRC 检错结果、以及来自帧检测器 822 的帧存在标记消息，并且确定是否已经产生帧差错。如结果是该帧差错存在，帧差错检测器 824 输出一个帧差错指示符到外环功率控制器 825。

外环功率控制器 825 执行外环功率控制，并且输出一个门限值到闭环功

率控制器 815。然后，闭环功率控制器 815 使用该门限值执行闭环功率控制。

图 9 是一个在 DTX 模式下前向链路接收机的方框图。参照图 9，译码器 923 以帧为单位将数据输出到 CRC 检错器 925 和调制解调器控制器 933。CRC 检错器 925 确定是否帧数据具有差错，并且输出 CRC 检错结果到数据检测器 927 和帧差错检测器 929。帧检测器 924 测量 DCCH 的能量以确定帧数据存在与否。如果测量的能量大于预定的电平，则帧检测器 924 确定帧数据存在并且输出一个设置为 1 的帧存在标记到数据检测器 927。如果不存在帧，则帧存在标记被设置为 0。当从 CRC 检错器 925 接收到帧差错值和从帧检测器 924 接收到设置为 1 的帧存在标记时，数据检测器 927 输出一个打开/关闭控制信号到调制解调器控制器 933 和帧差错检测器 929。

SNR 计算器 919 根据通过平方器 905 和累加器 907 以子码片为单位从输入信号测量的 N_t 和通过累加器 915 和平方器 917 从第三沃尔什解扩器 913 的输出测量的比特能量 E_b 计算 SNR。

帧差错检测器 929 接收来自 SNR 计算器 919 的 SNR、来自 CRC 检错器 925 的 CRC 检错结果以及来自帧检测器 924 的帧存在标记消息，并且确定是否已经产生帧差错。如果存在帧差错，则帧差错检测器 929 将帧差错指示符输出到外环功率控制器 931。

外环功率控制器 931 执行外环功率控制，并且输出一个门限值到闭环功率控制器 921。然后，闭环功率控制器 921 使用该门限值执行闭环功率控制。所示的其余部件类似于图 3 所示的那些部件工作。

本发明的帧差错检测器能够以许多方式工作。下面将参照图 10A 和 10B 描述本发明接收机中帧差错检测器的操作和结构。

图 10A 说明了本发明实施例的帧差错检测器的输入和输出，而图 10B 是帧差错检测器的详细方框图。

参照图 10A，对于 SNR、CRC 检错结果以及帧存在标记消息的输入，图 8 或图 9(824 或 929)的帧差错检测器输出一个指示帧差错存在与否的帧差错指示符。

在图 10B 中，帧差错检测器包括帧差错估计器 1003、随机数发生器 1001、查找表 1004 和开关 1005。查找表 1004 如图 14B 所示将 FER 与 SNR 的关系制成表格。随机数发生器 1001 在帧差错估计器 1003 的控制下产生一个随机数 N_R 。如图 14A 所示，随机数范围从 0 到 1。帧差错估计器 1003 具

有一个缓冲器(未示出),接收来自 SNR 计算器(813 或 919)的 SNR,将一个预定偏置值加到 SNR,从查找表 1004 读取相应于所得到的 SNR 的 FER,并且存储该 FER 在缓冲器中。然后,帧差错估计器 1003 控制随机数发生器 1001 以产生一个随机数,并且确定是否产生的随机数大于存储的 FER。如果随机数不小于 FER,帧差错估计器 1003 就认为帧差错没有产生并且将帧差错消息‘0’输出到外环功率控制器(822 或 924)。如果随机数小于 FER,帧差错估计器 1001 认为帧差错已经产生并且将帧差错消息‘1’输出到外环功率控制器。通过从帧检测器(823 或 927)接收的帧存在标记消息来切换开关 1005。如果帧存在标记消息是 1,开关 1005 就被切换到 CRC 检错结果,而如果它是 0,开关 1005 切换到帧差错估计器 1003。

图 11 是一个用于说明切换图 10B 所示开关的数据检测器操作的流程图。

参照图 11,在步骤 1101,数据检测器 823 确定是否已经从帧检测器 822 接收到帧能量(frame energy)。一旦接收到帧能量,在步骤 1103,数据检测器 823 确定帧能量是否大于或等于预定电平。如果是,则在步骤 1105,数据检测器 823 输出一个设置为 1 的帧存在标记到开关 1005。如果帧能量小于预定电平,在步骤 1107,数据检测器 823 输出设置为 0 的帧存在标记到开关 1005。在步骤 1105 或 1107 之后,该过程结束。

图 12A 和 12B 说明对于图 10B 所示帧差错估计器 1003 中测量一帧的 SNR 方法的实施例。在第一个实施例中,一旦在步骤 1201 以 PCG 为单位接收到 N_t 和 E_b ,则在步骤 1203,帧差错估计器 1003 获得整个帧的一个总的 $E_b(E_b, \text{tot})$ 和一个总的 $N_t(N_t, \text{tot})$,并且在步骤 1205 由 E_b 和 N_t 计算平均 SNR(SNR, ave)。在第二个实施例中,在步骤 1213,帧差错估计器 1003 计算每个 PCG 的 SNR($=E_b/N_t$),在步骤 1215,计算一帧的平均 SNR(SNR, ave)。第一和第二实施例的平均 SNR 可以分别通过如下的方程式(1)和(2)计算:

$$SNR_{ave} = \frac{E_b(1) + E_b(2) + \dots + E_b(N)}{N_t(1) + N_t(2) + \dots + N_t(N)} \quad (1)$$

$$SNR_{ave} = \left(\frac{E_b(1)}{N_t(1)} + \frac{E_b(2)}{N_t(2)} + \dots + \frac{E_b(N)}{N_t(N)} \right) / N \quad (2)$$

这里 N 是一帧中的 PCG 的数量。

一帧的 SNR 也可以用其他方式计算。

如下面描述的，如果没有接收到帧数据，可以用许多方式估计帧差错。

图 13 是说明当没有接收到帧时帧差错估计方法实施例的流程图。参照图 13，在步骤 1301，帧差错检测器 824 通过将一个偏置值加到由 E_b/N_t 计算的 SNR 来计算最后的 SNR。这里， N_t 是通过噪声测量器 809 从加性高斯白噪声(AWGN)测量的噪声能量， E_b 是比特能量测量器 811 测量的比特能量。在假定一帧的最后的 SNR 近似于 AWGN 中 SNR 的情况下，从查找表获得相应于 AWGN 中 SNR 的 FER。在这种情况下，在某种程度上，测量的 SNR 可能不同于查找表中的 SNR，这种差别将被补偿。补偿值是预置的或从发射机预先接收的。

在步骤 1303，帧差错检测器 824 从图 10B 所示的查找表 1004 读出相应于 SNR 的 FER 并且存储该 FER 在缓冲器。在查找表中，FER 相对于 SNR 列出。这里，可以以预定间隔安排 SNR 或 FER。在步骤 1305，帧差错估计器 1003 控制随机数发生器 1001 以产生一个随机数。一旦接收到随机数，在步骤 1307，帧差错估计器 1003 将随机数与 FER 相比较。如果随机数小于 FER，在步骤 1309，帧差错估计器 1003 输出一个帧差错消息‘1’到外环功率控制器 825。如果随机数不小于 FER，在步骤 1311，帧差错估计器 1003 输出一个帧差错消息‘0’到外环功率控制器 825。

图 15 是说明当没有接收到帧数据时帧差错估计方法的另一个实施例的流程图。在第二个实施例中，通过将以帧为单位测量的 SNR 与一个固定的门限值或一个外部接收的门限值相比较来估计帧差错。即，如果测量的 SNR 小于门限值，则确定已经产生帧差错并且帧差错消息是“1”。如果 SNR 大于或等于门限值，则确定没有帧差错产生并且帧差错消息是“0”。在步骤 1401 执行该比较。在步骤 1403 和 1405，当帧差错消息分别是“1”和“0”时，帧差错估计器 1003 将估计值输出到外环功率控制器 825。

图 16 是说明当没有接收到帧数据时帧差错估计方法第三个实施例的流程图。在步骤 1501，通过将以 PCG 为单位测量的 SNR 与预置或外部接收的第一门限值相比较，帧差错检测器 824 估计帧差错。在步骤 1503，在小于第一门限值的 PCG 中，帧差错检测器 824 将 SNR 的计数值加 1。在步骤 1505，帧差错检测器 824 确定是否在一帧的所有 PCG 中完全测量了 SNR，在步骤 1507 将计数值与第二门限值相比较。如果计数值大于第二门限值，在步骤

1509, 帧差错检测器 824 确定帧差错已经发生并且输出一个帧差错消息 '1' 到外环功率控制器 825。如果计数值不大于第二门限值, 在步骤 1511, 帧差错检测器 824 认为没有帧差错发生并且输出一个帧差错消息 '0' 到外环功率控制器 825。门限值可以预置的或从发射机预先接收的。

5 图 17 说明在 DTX 模式下的传输选通。情况 8-1 示出非选通的传输, 情况 8-3 示出 1/2 选通, 情况 8-5 示出 1/4 选通。PCB 也在前向链路上在传输选通时以相应选通速率被选通。即使选通发生, 也可以观察到与非选通情况产生的影响相同的影响, 除了要计算的 PCB 的数量被减少以外。因此, 上述外环功率控制方法可以应用于选通模式, 即, 根据在帧传输周期内是否
10 存在实际的帧差错的确定, 通过采用外环功率控制而改变门限值的方法, 以及采用在帧传输周期一个实际的帧差错存在与否的确定并估计非帧传输周期中帧差错存在与否来执行外环功率控制的方法。否则外环功率控制不能应用于选通模式。

图 20 说明在异步的日本和欧洲 IMT-2000 系统的 DTX 模式下的 DPCH
15 传输。DPCH 包括用于数据传输的 DPDCH 和用于恢复 DPDCH 的 DPCCH。DPDCH 也包括用于逻辑控制的 DCCH 和用于语音信息传输的 DTCH(专用业务信道)。DPCCH 具有提供信道信息的导频码元和用于功率控制的 TPC(传输功率控制)。在图中有四种情况; (i)DPDCH 和 DPCCH 的传输; (ii)非 DCCH 信息的传输; (iii)非 DTCH 的传输; 以及(iv)没有 DPDCH 仅有 DPCCH 的传
20 输。从四种情况可以注意到 DPCCH 是被连续传送的。因此, 如前所述, 通过使用 DPCCH 的导频码元, 连续外环功率控制是可能的。

图 19 是一个根据本发明在异步 IMT-2000 系统中对以 DTX 模式传送的 DPCH 执行连续外环功率控制的接收机实施例的方框图。该接收机与图 18 所示的不同在于还设置有帧差错检测器 1925 和外环功率控制器 1927。对于
25 SNR、CRC 检错结果和关于数据(DPDCH)存在与否的信息的输入, 帧差错检测器 1925 将帧差错信息输出到外环功率控制器 1927。图 10 和图 11 示出帧差错检测器 1925 的操作, 图 7 示出外环功率控制器 1925 的操作。

如上所述, 本发明的优点在于, 由于即使对于 DTX 模式的非数据传输周期外环功率控制也是可能的, 所以即使在非帧数据传输周期也可以获得外
30 环功率控制的精确的门限值。

本发明另一个优点是由于有精确的门限值, 传输功率可以节省并且帧差

错可以降低。

尽管参照某些优选实施例示出和描述了本发明，本领域的技术人员应该理解，可以对本发明在形式和细节上做出许多修改而不会背离如附加权利要求所限定的本发明的精神和范围。

说明书附图

图1A

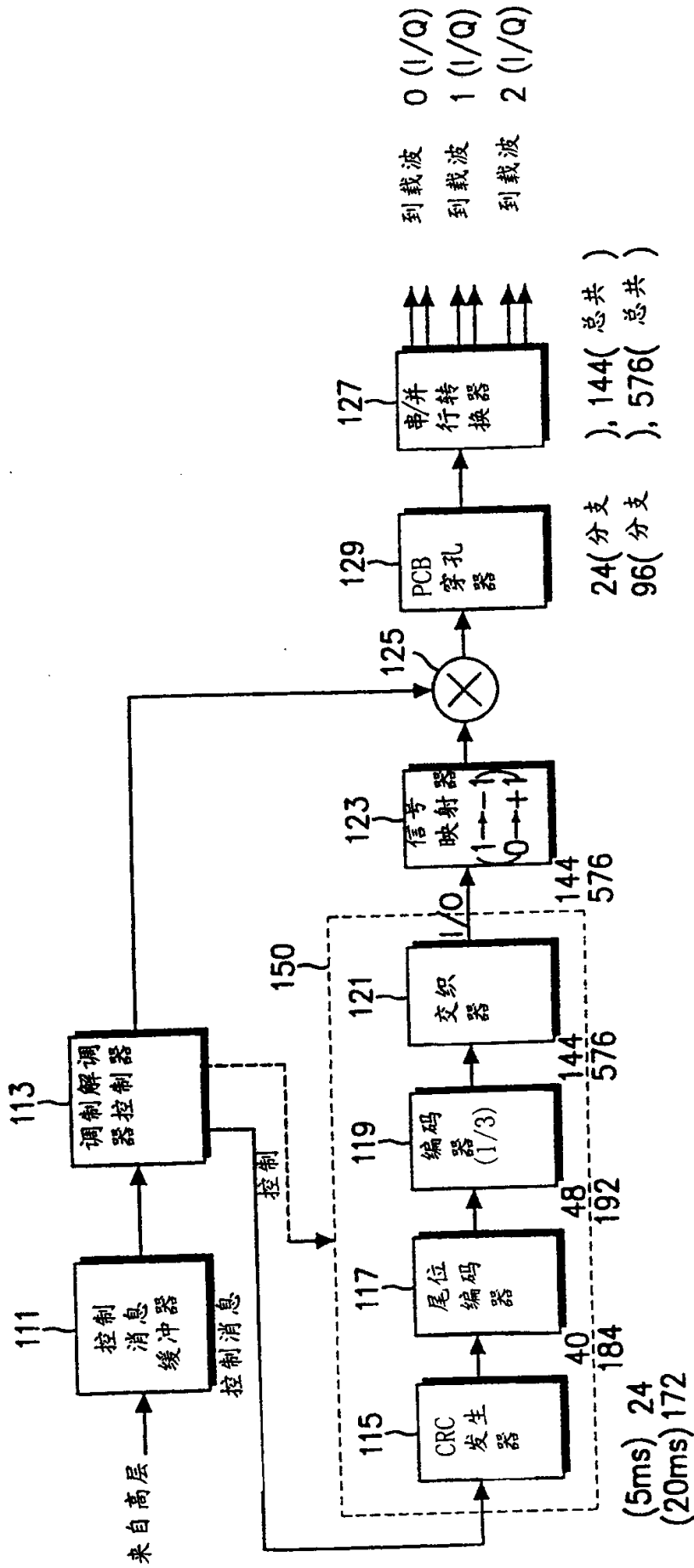


图1B

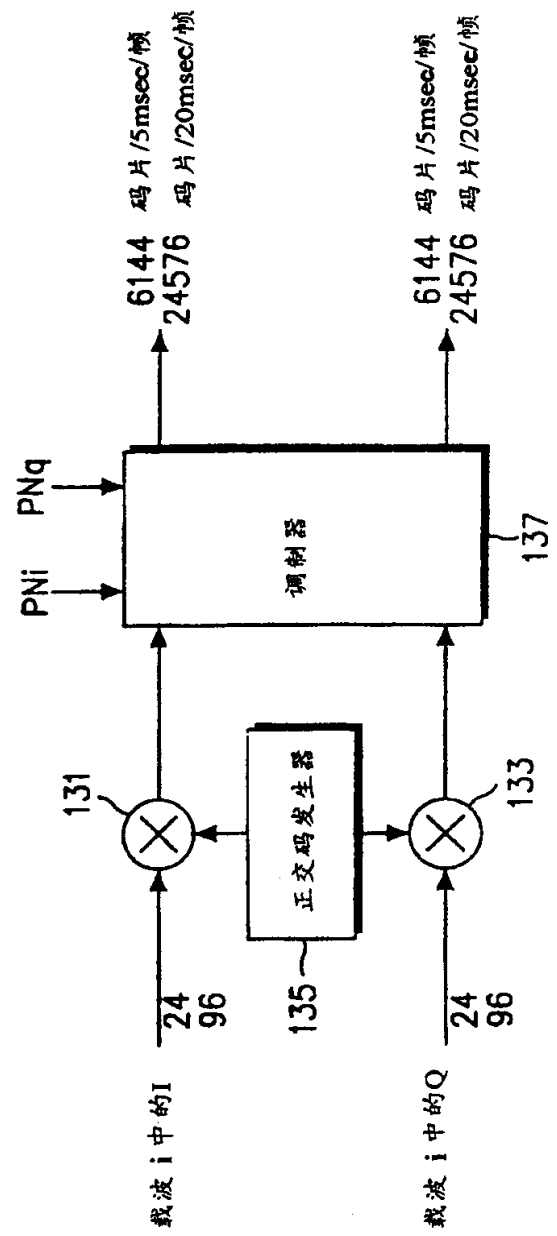
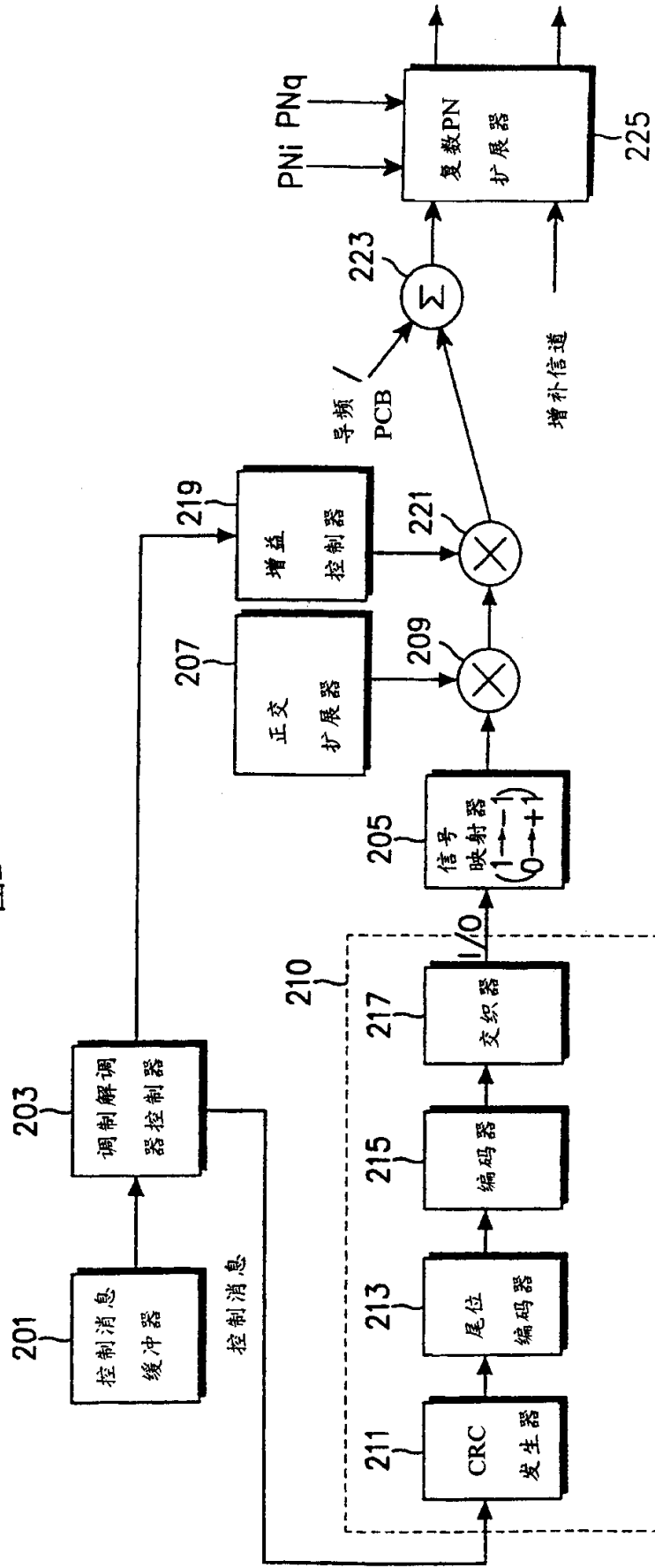


图2



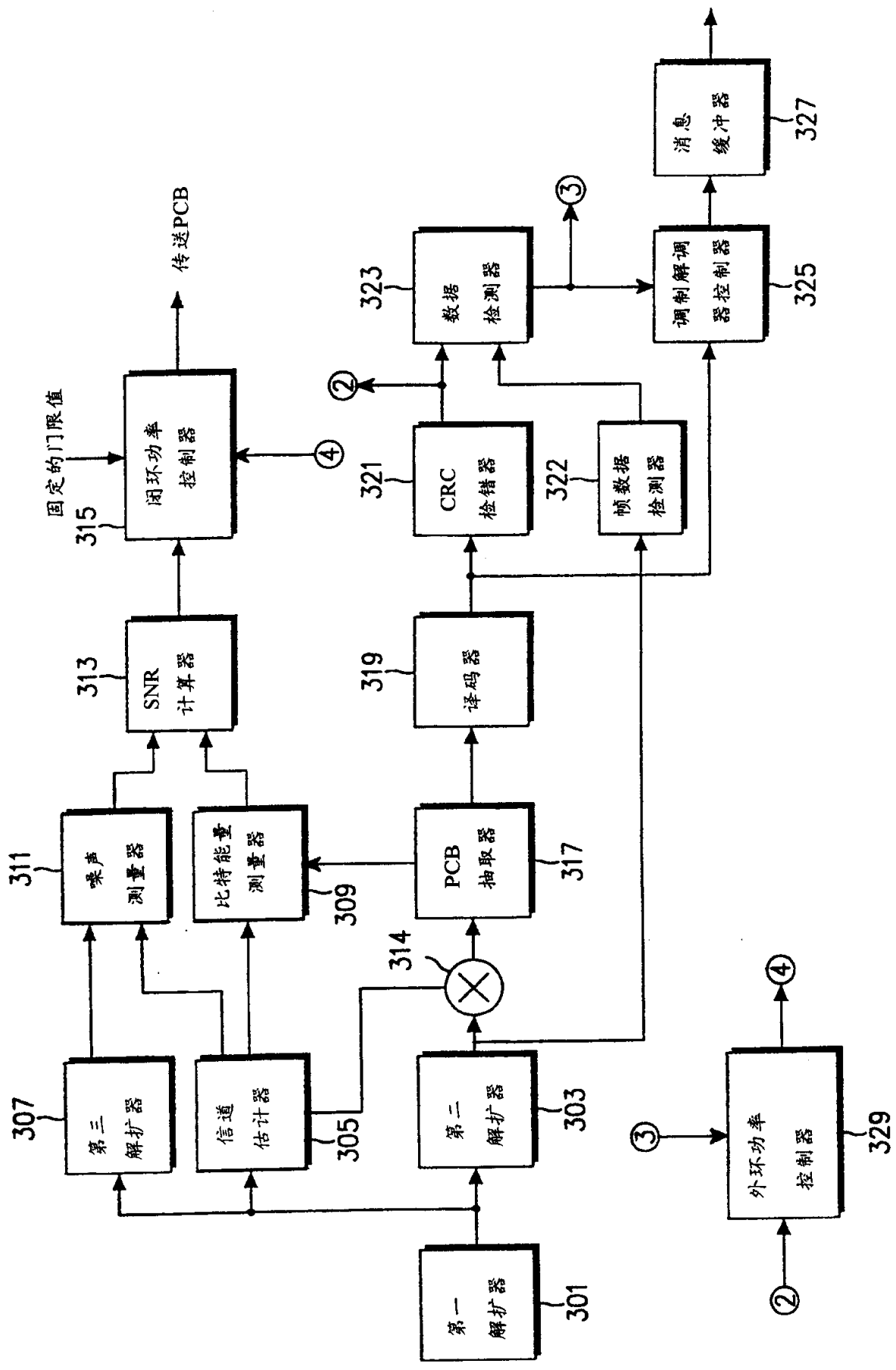


图3

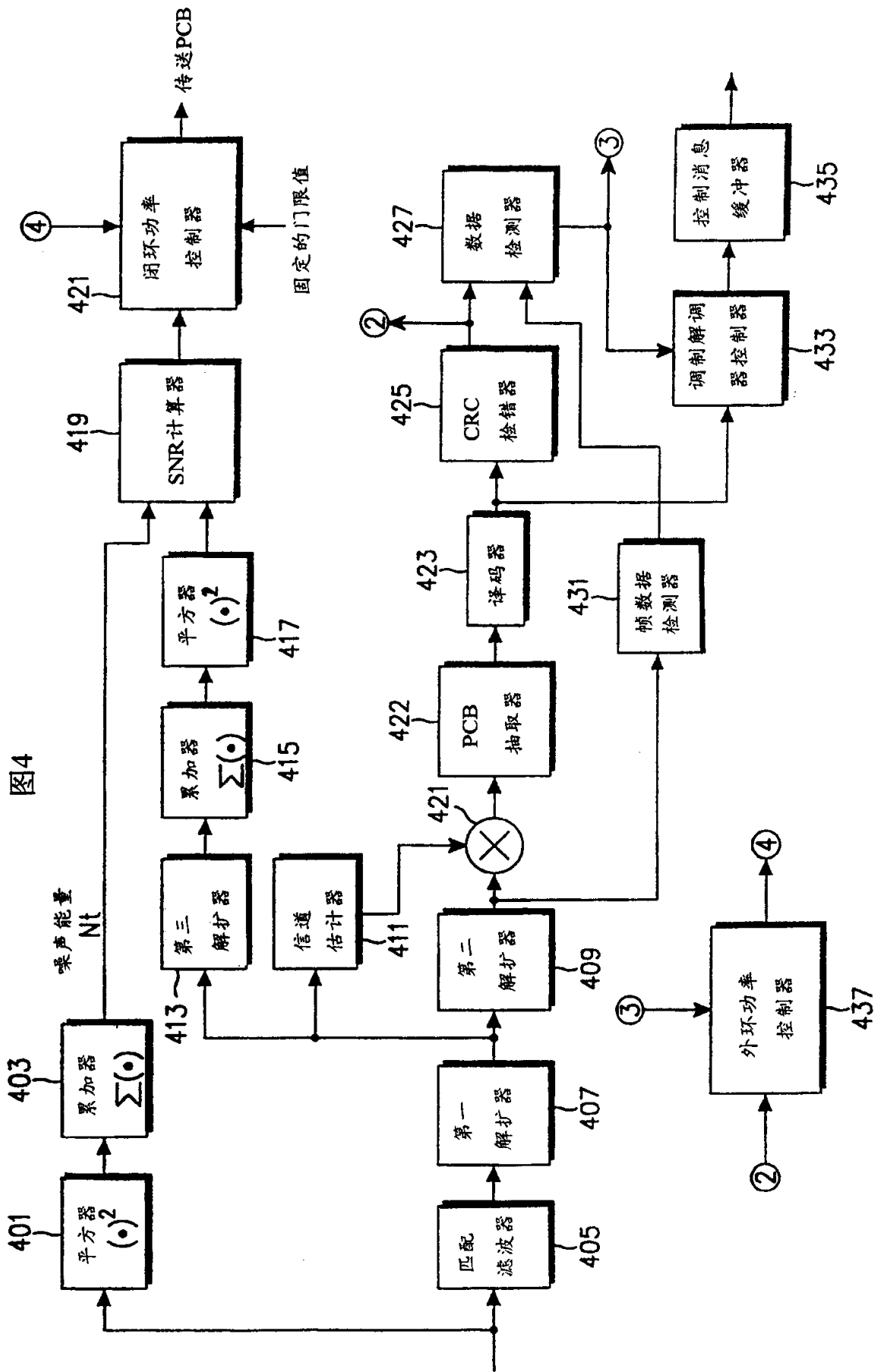


图4

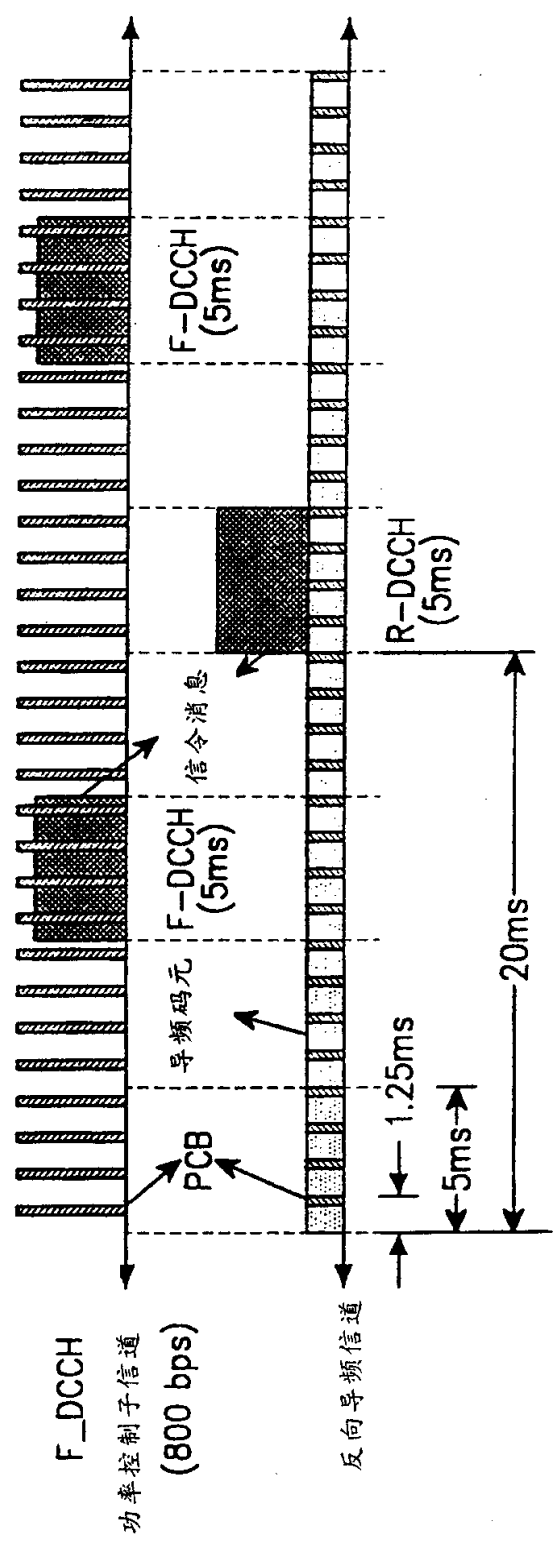


图5

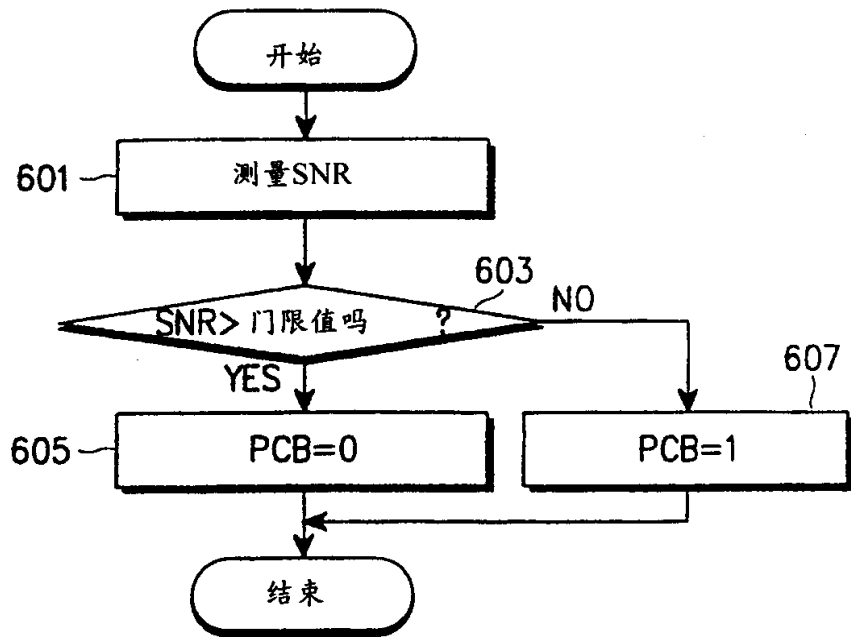


图6

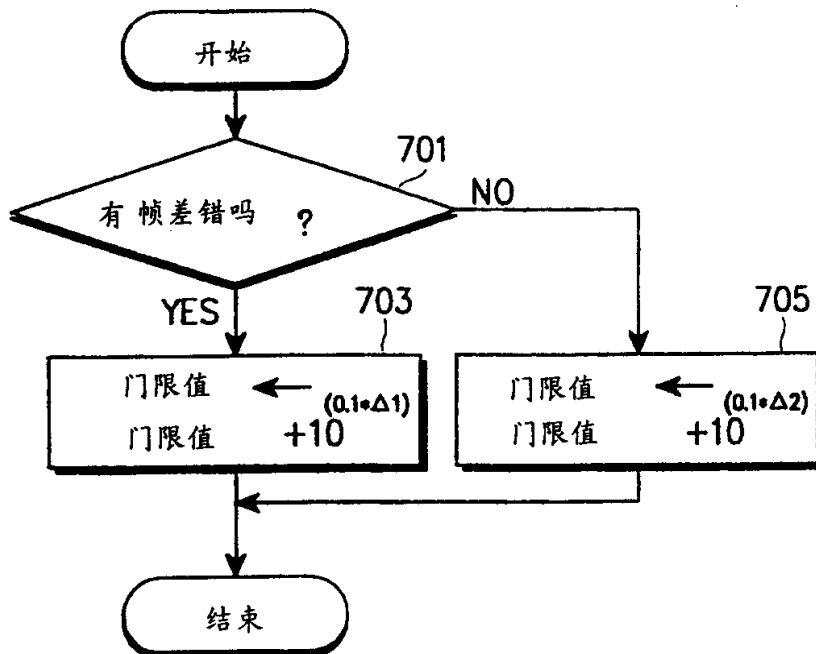
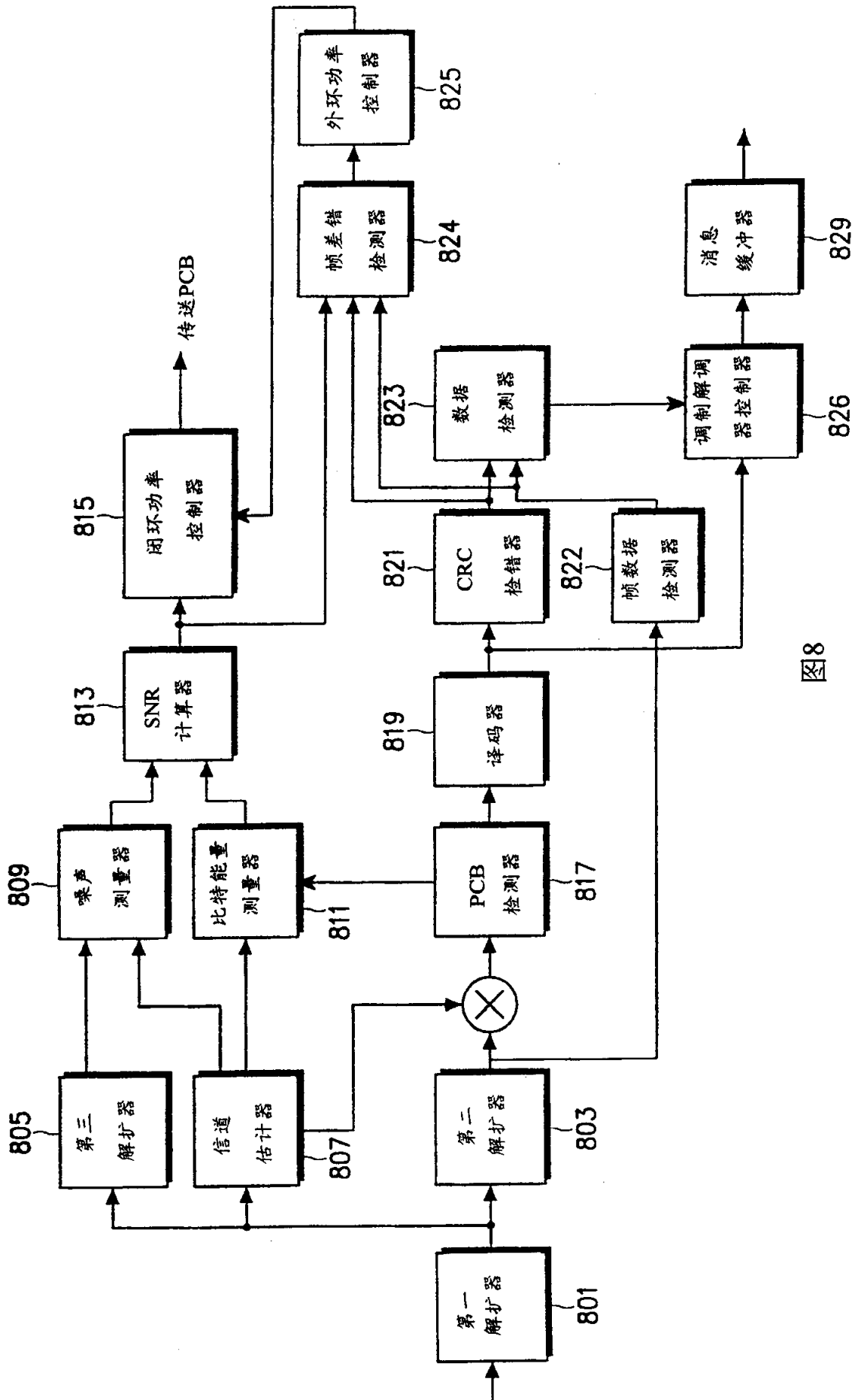


图7



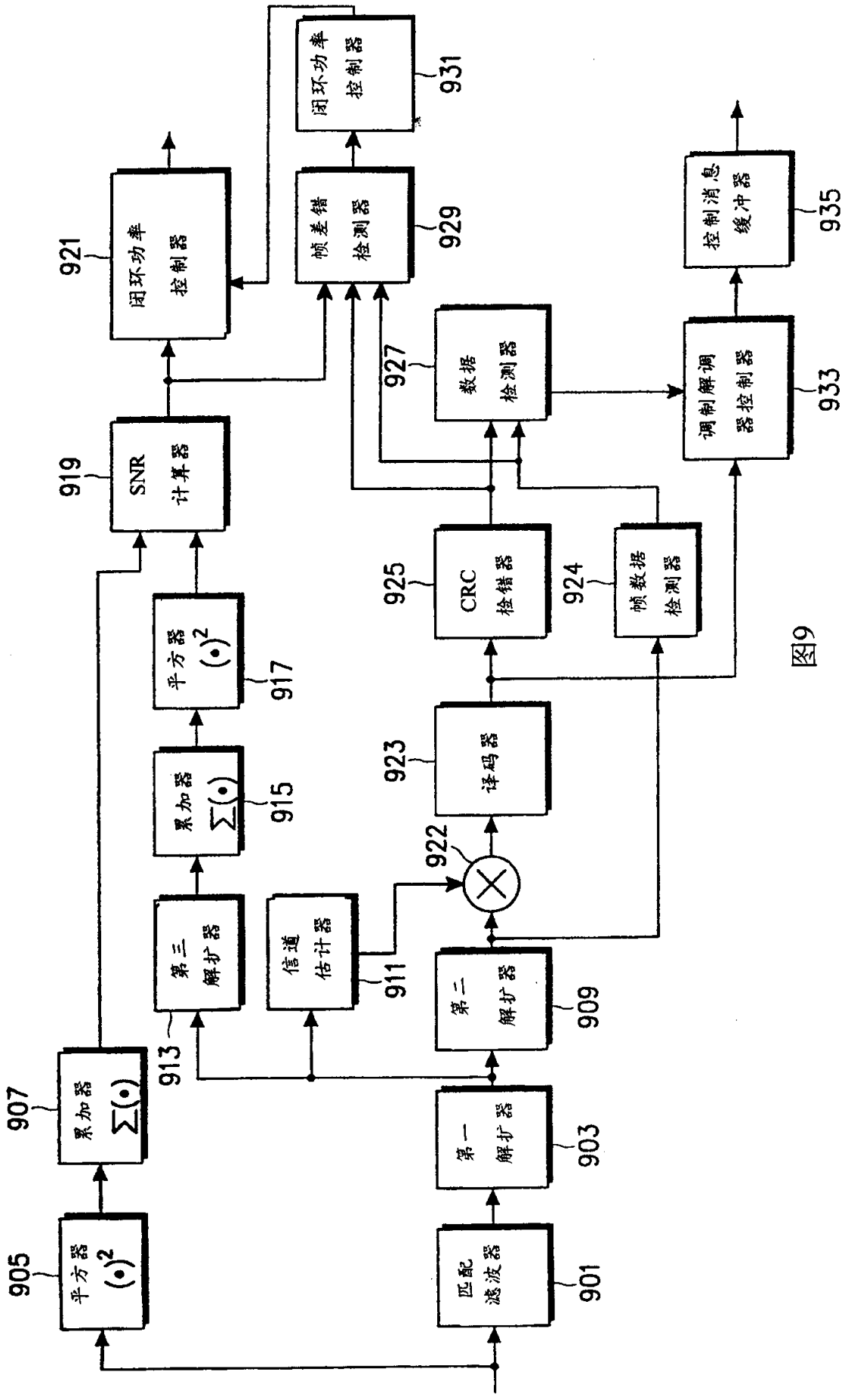


图9

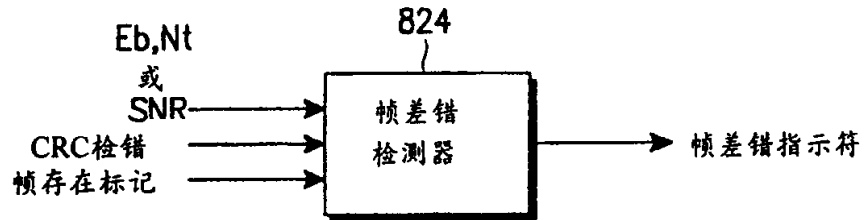


图10A

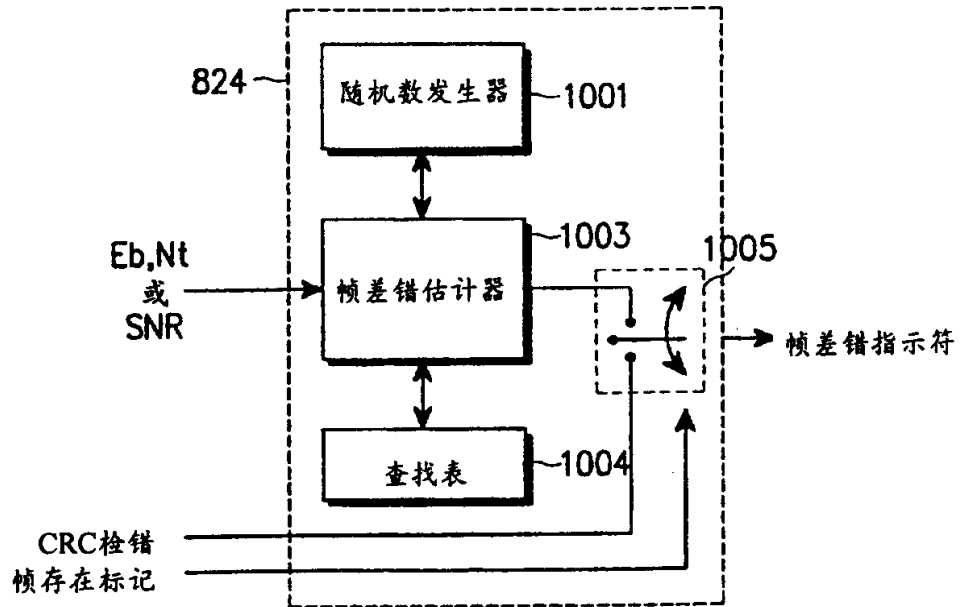


图10B

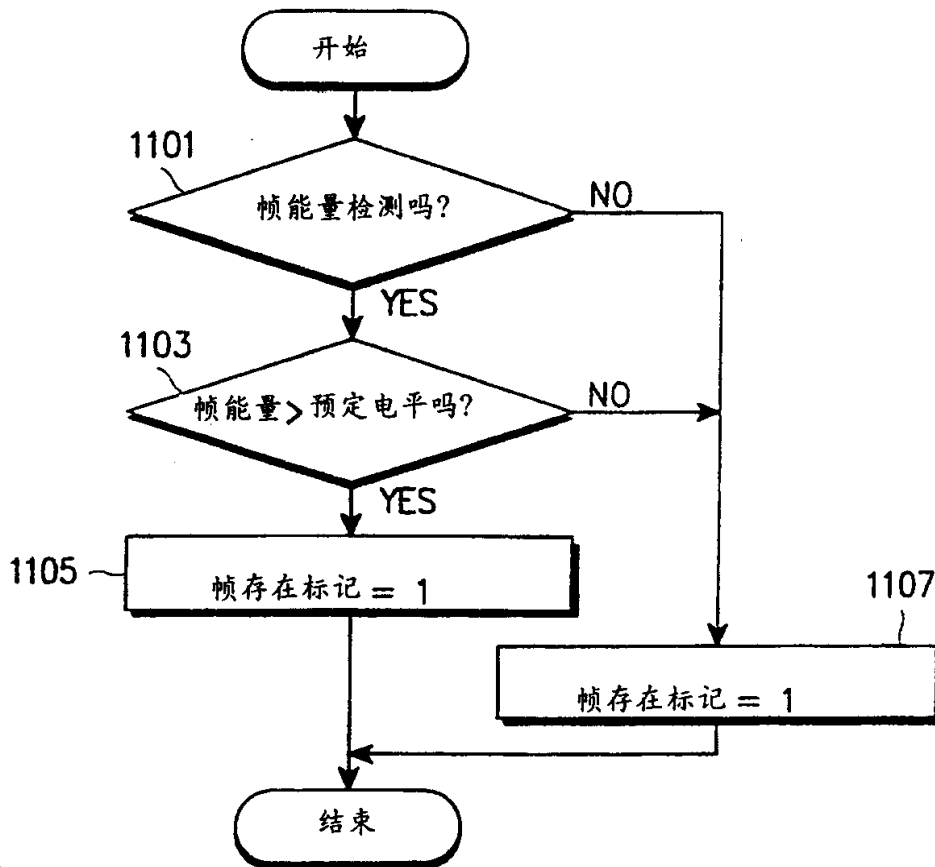


图11

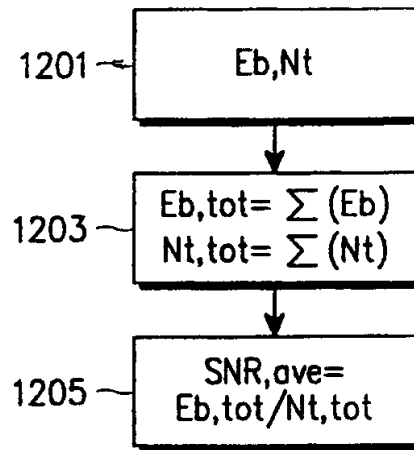


图12A

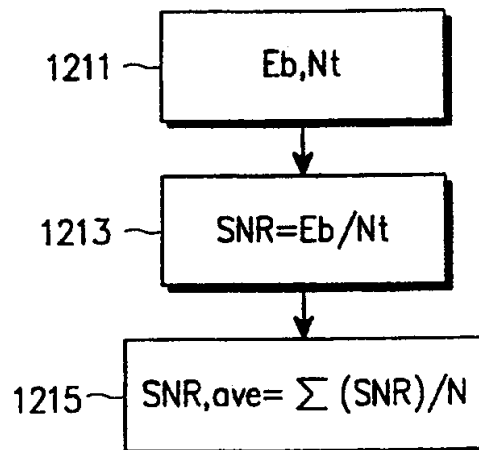


图12B

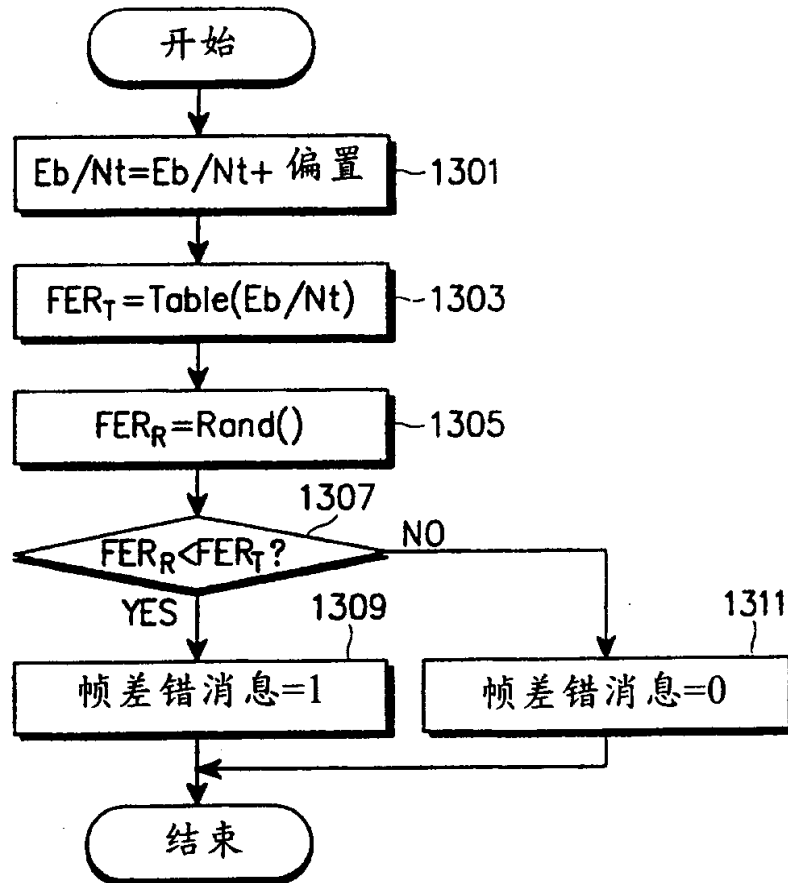


图13

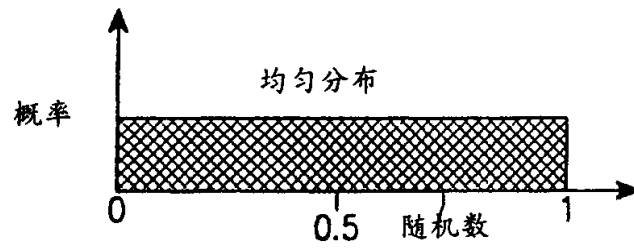


图14A

E_b/N_t	FER(AWGN)
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

图14B

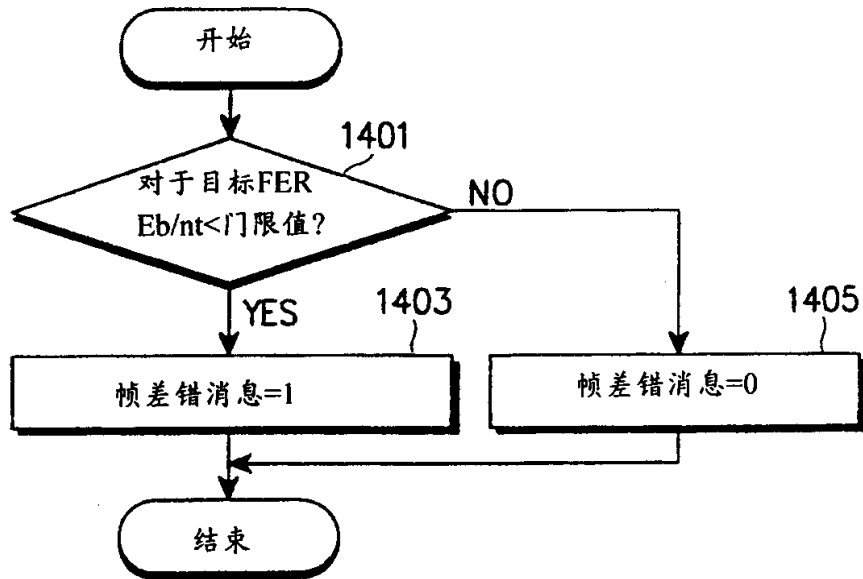


图15

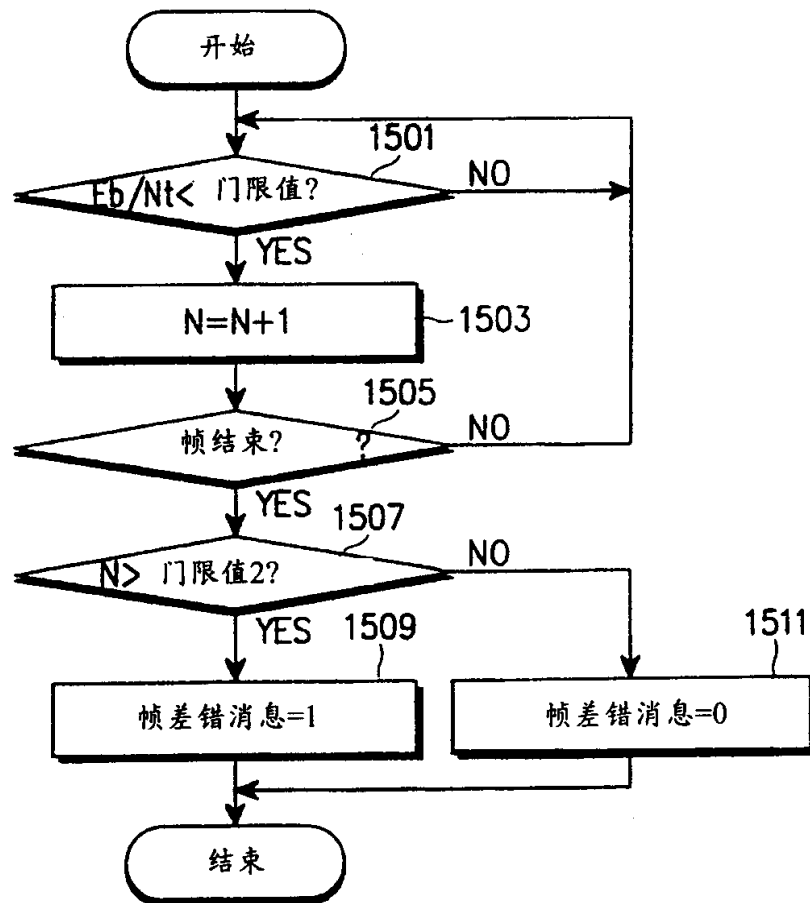


图16

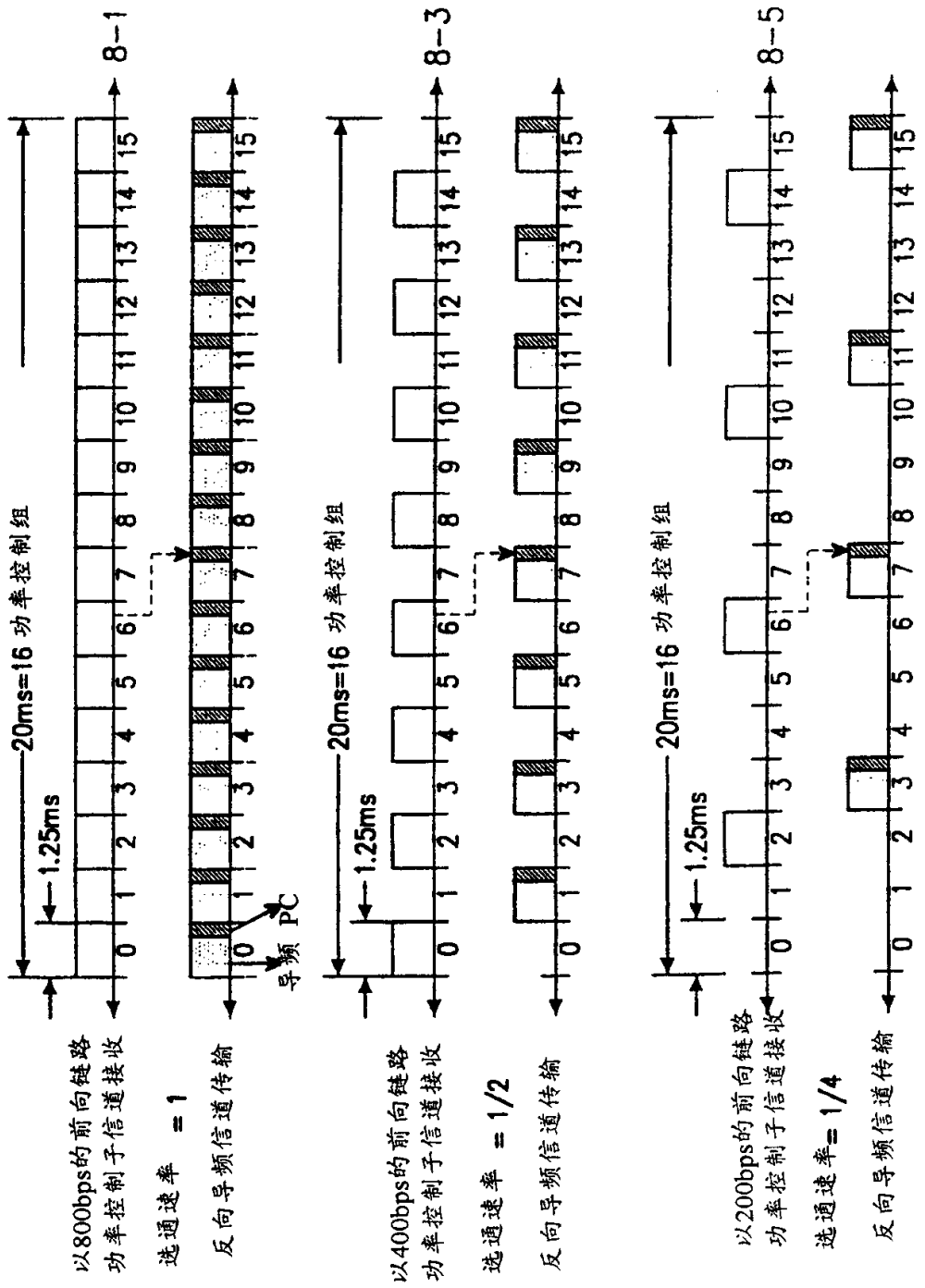


图17

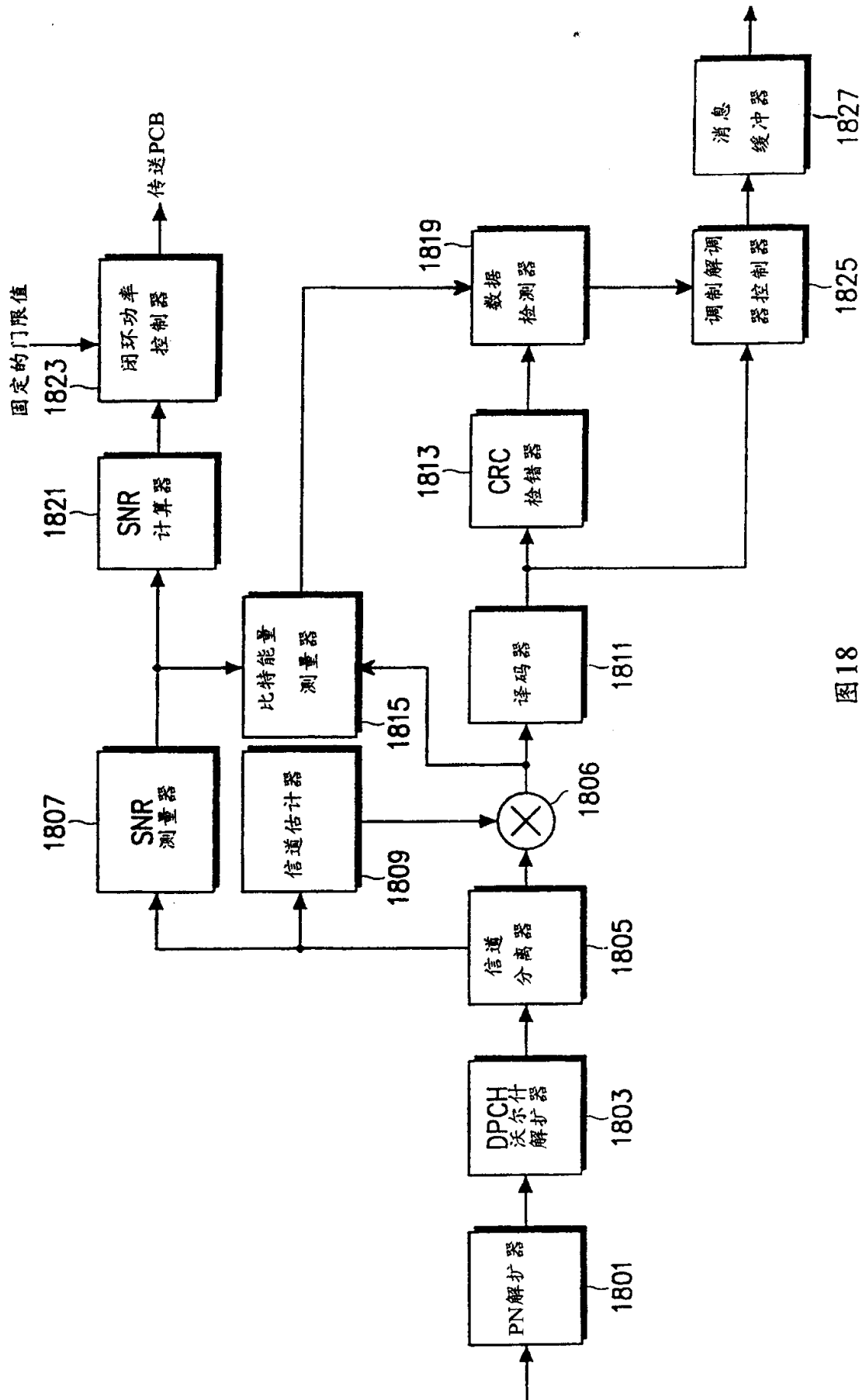


图18

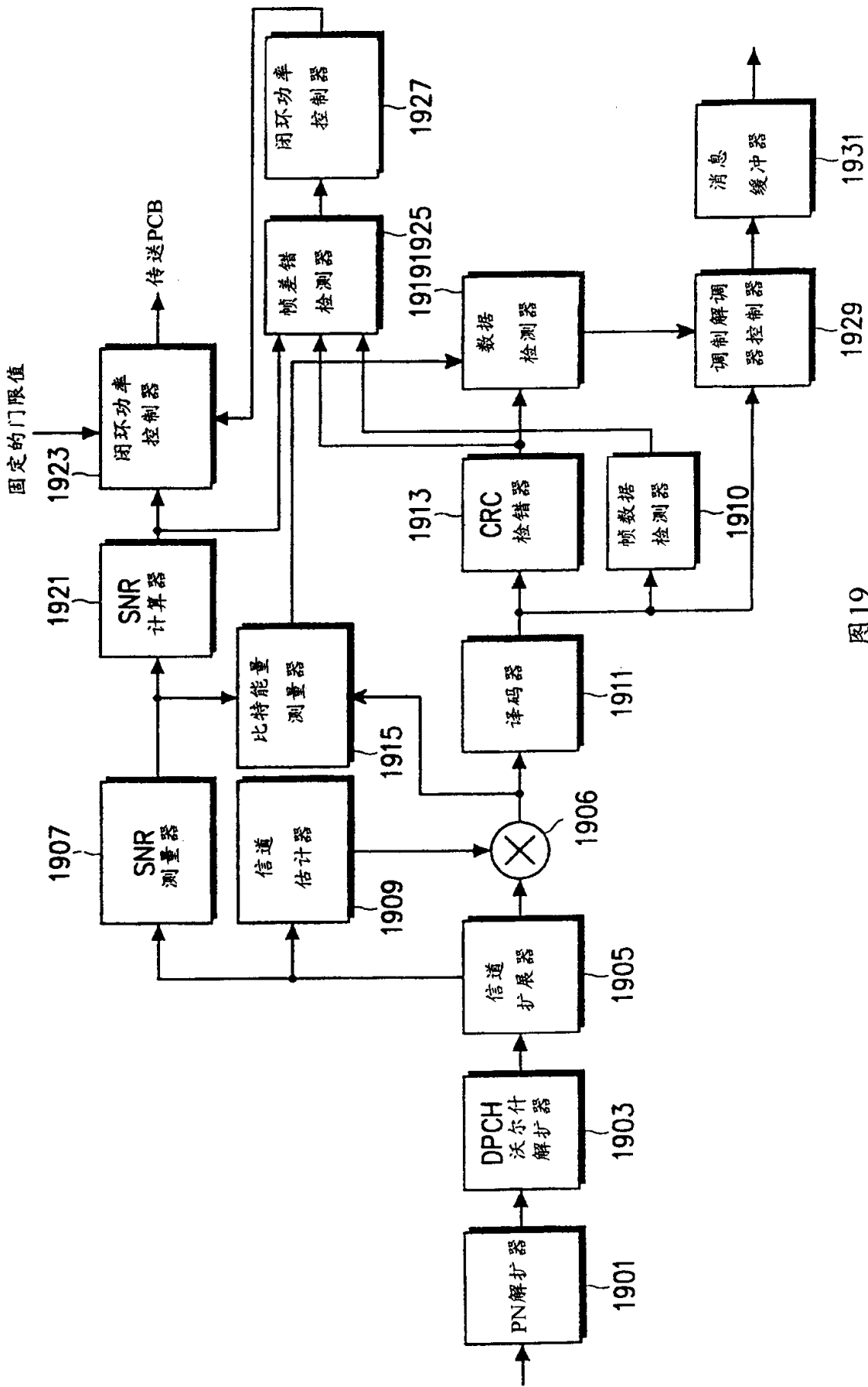


图19

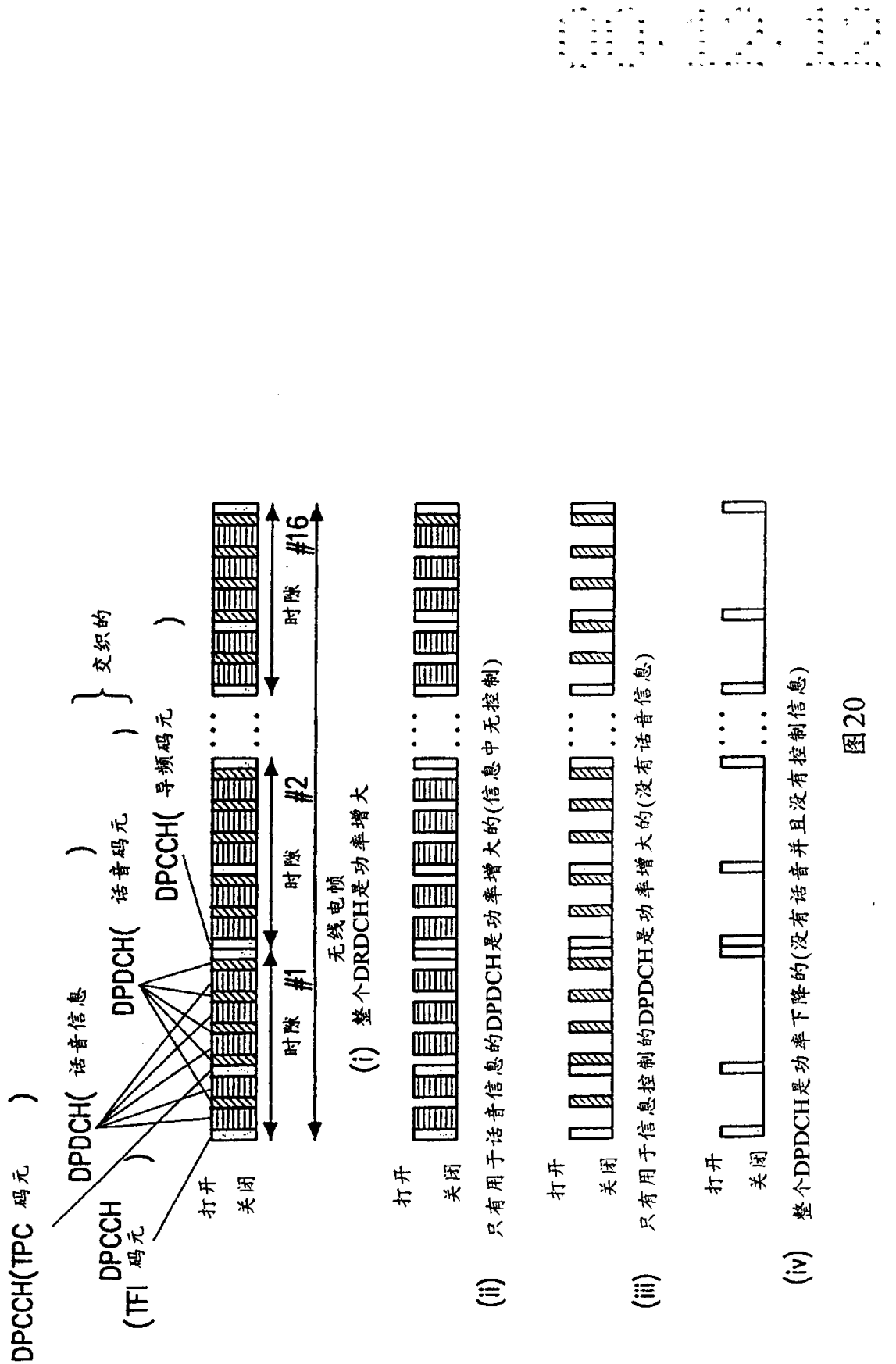


图20