

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/005 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510109298.0

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100555902C

[22] 申请日 2005.10.20

[21] 申请号 200510109298.0

[30] 优先权

[32] 2004.10.21 [33] JP [31] 2004-307009

[73] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中山政彦

[56] 参考文献

US6438387B1 2002.8.20

CN1381102A 2002.11.20

CN1510848A 2004.7.7

审查员 李昌林

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 王 怡

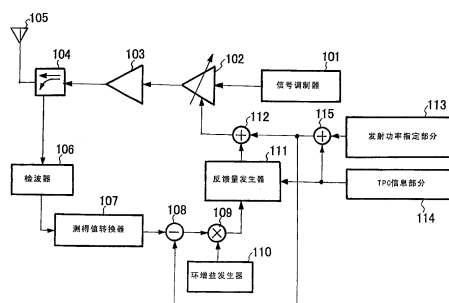
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

无线电通信装置和发射功率控制方法

[57] 摘要

发射功率控制信息部分以预定的控制周期向可变增益控制放大器发出指示。可变增益控制放大器根据给定的指示量控制发射功率。调整量生成装置调整将被提供给可变增益控制放大器的指示量，同时将来自发射功率控制信息部分的指示与后续指示之间的发射功率变化保持在预定范围内。



1. 一种无线电通信装置，其执行 W-CDMA 上的发射功率的控制并且还通过自动功率控制来调整发射功率，所述无线电通信装置包括：

可变增益控制放大器，其根据已提供给其的指示量来控制发射功率；

发射功率控制信息部分，其以 W-CDMA 上的预定的控制周期向所述可变增益控制放大器发出所述指示量；以及

调整量生成部分，其通过自动功率控制来调整从所述发射功率控制信息部分发出到所述可变增益控制放大器的所述指示量，

其中，在所述控制周期长于自动功率控制上的发射功率的调整周期的情况下，所述调整量生成部分在来自所述发射功率控制信息部分的指示与后续指示之间不更新所述指示量。

2. 一种无线电通信装置，其执行 W-CDMA 上的发射功率的控制并且还通过自动功率控制来调整发射功率，所述无线电通信装置包括：

可变增益控制放大器，其根据已提供给其的指示量来控制发射功率；

发射功率控制信息部分，其以 W-CDMA 上的预定的控制周期向所述可变增益控制放大器发出所述指示量；以及

调整量生成部分，其通过自动功率控制来调整从所述发射功率控制信息部分发出到所述可变增益控制放大器的所述指示量，

其中，在所述控制周期长于自动功率控制上的发射功率的调整周期的情况下，所述调整量生成部分将来自所述发射功率控制信息部分的指示与后续指示之间的发射功率变化保持在预定范围内。

3. 如权利要求 1 所述的无线电通信装置，其中

所述调整量生成部分与所述控制周期同步地调整所述指示量。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的无线电通信装置，其中

所述发射功率控制信息部分使用彼此具有不同控制周期的多种算法中的任何一种来执行发射功率控制，并且

所述调整量生成部分在预定条件被满足时打开对所述指示量的调整，当根据所述发射功率控制信息部分中所使用的算法的控制定时到来时判断

所述调整是打开的还是关闭的，并且在所述调整打开的情况下调整所述指示量。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的无线电通信装置，其中

所述发射功率控制信息部分使用彼此具有不同控制周期的多种算法中的任何一种来执行发射功率控制，并且

所述调整量生成部分在预定条件被满足时打开对所述指示量的调整，并且在所述调整打开的情况下，在根据所述发射功率控制信息部分中所使用的算法的控制定时到来时调整所述指示量。

6. 如权利要求 4 所述的无线电通信装置，其中

当所述发射功率等于或高于预定阈值时，所述预定条件被满足。

7. 如权利要求 5 所述的无线电通信装置，其中

当所述发射功率等于或高于预定阈值时，所述预定条件被满足。

8. 如权利要求 2 所述的无线电通信装置，其中

所述发射功率控制信息部分使用彼此具有不同控制周期的多种算法中的任何一种来执行发射功率控制，并且

所述调整量生成部分根据所述发射功率控制信息部分中所使用的算法，将所使用的算法中的指示与后续指示之间的发射功率变化减小到预定范围内。

9. 如权利要求 1 所述的无线电通信装置，其中

所述调整量生成部分将所述发射功率和指示量之间的差反馈到所述指示量，从而调整所述指示量。

10. 如权利要求 2 所述的无线电通信装置，其中

所述调整量生成部分将所述发射功率和指示量之间的差反馈到所述指示量，从而调整所述指示量。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的无线电通信装置，其中

所述调整量生成部分选择反馈电路的参数，从而将所述发射功率的变化减小到所述预定范围内。

12. 一种用于无线电通信装置的发射功率控制方法，所述无线电通信装置根据已提供给其的指示量来控制可变增益控制放大器的发射功率并且

还通过自动功率控制来调整所述发射功率，所述方法包括以下步骤：

以 W-CDMA 上的预定的控制周期向所述可变增益控制放大器指示所述指示量；并且

调整所述指示量，以使得在所述控制周期长于自动功率控制上的发射功率的调整周期的情况下，在指示与后续指示之间指示量不被更新。

13. 一种用于无线电通信装置的发射功率控制方法，所述无线电通信装置根据已提供给其的指示量来控制可变增益控制放大器的发射功率并且还通过自动功率控制来调整所述发射功率，所述方法包括以下步骤：

以 W-CDMA 上的预定的控制周期向所述可变增益控制放大器指示所述指示量；并且

调整所述指示量，同时在所述控制周期长于自动功率控制上的发射功率的调整周期的情况下，将指示与后续指示之间的发射功率变化保持在预定范围内。

14. 如权利要求 12 所述的发射功率控制方法，其中
所述指示量被与所述控制周期同步地调整。

15. 如权利要求 12 或 13 所述的发射功率控制方法，其中

当预定条件被满足时，在对所述指示量的调整被打开的情况下，使用彼此具有不同控制周期的多种算法中的任何一种来执行发射功率控制，当根据所使用的算法的控制定时到来时判断所述调整是打开的还是关闭的，并且在所述调整打开的情况下调整所述指示量。

16. 如权利要求 12 或 13 所述的发射功率控制方法，其中

当预定条件被满足时，在对所述指示量的调整被打开的情况下，使用彼此具有不同控制周期的多种算法中的任何一种来执行所述发射功率控制，在所述调整打开的情况下，在根据所使用的算法的控制定时到来时调整所述指示量。

17. 如权利要求 15 所述的发射功率控制方法，其中

当所述发射功率等于或高于预定阈值时，所述预定条件被满足。

18. 如权利要求 16 所述的发射功率控制方法，其中

当所述发射功率等于或高于预定阈值时，所述预定条件被满足。

19. 如权利要求 13 所述的发射功率控制方法，其中
在使用彼此具有不同控制周期的多种算法中的任何一种来执行所述发射功率控制的情况下，根据所使用的算法将所使用的算法中的指示和后续指示之间的发射功率变化减小到预定范围内。

20. 如权利要求 12 所述的发射功率控制方法，其中
通过将所述发射功率和指示量之间的差反馈到所述指示量，从而调整所述指示量。

21. 如权利要求 13 所述的发射功率控制方法，其中
通过将所述发射功率和指示量之间的差反馈到所述指示量，从而调整所述指示量。

22. 如权利要求 20 或 21 所述的发射功率控制方法，其中
通过选择反馈电路的参数，从而将所述发射功率的变化减小到所述预定范围内。

无线电通信装置和发射功率控制方法

技术领域

本发明涉及诸如移动电话（蜂窝电话）这样的无线电通信装置，尤其涉及无线电通信装置的发射功率控制。

背景技术

在码分复用（CDMA）移动通信系统中，来自诸如移动电话这样的无线电通信装置的发射功率被可变地控制。即，控制来自多个移动台的发射功率，使得基站能够接收从移动台以恒定功率发射的信号。这降低了由于使用多个移动台的通信系统中的远近效应问题而引起的通信信道间的干扰，并实现了频率资源的高效利用。

为此，在 CDMA 移动通信系统中，需要严格执行发射功率控制。在已由 3GPP（第三代合作项目）开发出来的广域 CDMA（W-CDMA）移动通信系统中，指定了发射功率的最大容限和精度。在此 W-CDMA 移动通信系统中，需要在宽功率范围上按小步长（1 dB、2 dB 或 3 dB）来高度精确地控制发射功率。

在 W-CDMA 移动通信系统中的发射功率控制（TPC）中，使用了两种 TPC 算法（TPC 算法也被称为“功率控制算法（PCA）”）。在“算法 1”中，在每一个时隙中控制发射功率。在“算法 2”中，在每五个时隙中控制发射功率。“时隙”是时间方向的单位，一个时隙对应于 $0.6666 \mu\text{ssec}$ （=2560 码片（1 码片 = $1/3.84 \text{ MHz}$ ））。因此，在“算法 1”中每秒执行 1500 次发射功率控制，而在“算法 2”中每秒执行 300 次。另外，在“算法 1”中，同时（每一时隙）执行 1 dB 或 2 dB 的功率控制。在“算法 2”中，同时（每五个时隙）执行 1 dB 的功率控制。

但是，由于各种因素，在高输出态下，TPC 中使用的功率放大器（以下仅称为“PA”）的输入功率相对于输出功率的线性降低，使得随着发射

功率变高，发射功率的绝对精度一般而言降低。除了 PA 的饱和区中的这种行为外，由于模拟元件的值的误差（模拟误差）、各设备的温度特性、滤波器的频率特性的误差（波纹）等等，在移动电话的无线电电路中，发射功率在某些情况下不能被控制到所希望的值。

为了改进上述缺点，已提出了各种方法。其一是通过反馈控制来补偿（校正）发射功率以提高控制精度的方法（例如参见 JP-A No. 11-308126、2001-223637 和 2004-208180）。

一种提高功率控制的精度的反馈系统使得实际提供的发射功率和由 TPC 设置的发射功率彼此相等。这种系统被称为自动功率控制（APC）或自动电平控制（ALC），并且将实际发射的功率的测量值与由 TPC 设置的值相比较，以获得其间的误差量，并反馈该误差量，以用于调整。

另外，为了特别补偿发射功率的设置值较高（在最大发射功率附近）的部分处的误差，一般采用这样一种机制，在这种机制中当发射功率变得大于预定阈值时，APC 变得生效，以允许发射功率的补偿进行工作。这是因为广泛使用的二极管检测器可检测的功率范围是受限的。如果扩展功率范围，电路配置则变得复杂，从而增大了成本。

图 1 是示出 TPC 中的设置值与发射功率之间的正常关系的示例的图。在图 1 中，线 1a 表示理想发射功率。虚线表示用于使 APC 生效（打开）的阈值。当发射功率变得高于阈值时，APC 变得生效。曲线 1b 和 1c 表示尚未由 APC 所补偿的发射功率。发射功率小于阈值的部分，即 APC 不生效的部分是曲线 1b。发射功率高于阈值的部分，即 APC 应该生效的部分是曲线 1c。

由于模拟误差等等，实际发射功率不完全对应于理想线 1a。虽然在发射功率较低的范围中发射功率偏离线 1a，但是误差影响是较小的。因此，即使 APC 未生效，偏离也仍在容限范围内。在图 1 中，虽然由于模拟误差等等因而曲线 1b 偏离线 1a，但是偏离相对较小。

另一方面，在发射功率较高的范围中模拟误差等的影响较大，从而使得 APC 需要生效。在图 1 中，由于模拟设备中的各种误差（温度特性、频率特性、调整误差等），曲线 1c 大大偏离 1a。另外，在发射功率设置值

处于 PA 的非线性区的情况下，误差不是定量值，使得简单的补偿处理不够用了。因此，在此情况下，有必要扩展阈值并且通过 APC 补偿发射功率。

在 APC 中，执行发射功率的控制以消除误差。即，添加促使曲线 1c 靠近线 1a 的补偿量。

图 1 中的曲线 b 和 c 低于线 1a。但是，在某些情况下曲线 b 和 c 可能变得高于线 1a。

通常，为了尽可能快地促使发射功率接近所希望的值，在每一时隙中执行由 APC 进行的发射功率补偿。在此情况下，已被 APC 补偿的发射功率的波形不对应于将要在 TPC 中获得的作为就时间变化而言的过渡行为的波形。

在具有传统 APC 功能的无线电通信装置中，为了尽可能快地促使实际发射功率接近目标发射功率，在每一个时隙时间中执行发射功率控制，其中时隙时间是不考虑更高层或算法所指定的定时的基本单位。因此，即使在发出根据 TPC 中的算法 2 在每五个时隙中执行发射控制的指令的情况下，在某此情况下也可在 APC 中在每一个时隙执行控制。因此，所获得的发射功率波形与 TPC 中所需要的波形很不相同。即，在理想发射功率和实际发射功率之间的误差量较大的情况下，由于 APC 中响应时间（达到收敛所需的时间）的影响，在打开区和关闭区之间的边界处不能获得在 APC 中将要获得的发射功率波形。

在传统无线电通信装置中，在除边界处的部分处，在每 5 个时隙周期中，发射功率被增大或将小 1 dB。在边界部分处，不根据常规操作来执行发射功率控制。3GPP 指定在 TPC 控制周期内一般不应改变发射功率。因此，由于对于 3GPP 中的发射功率允许给定的误差，因此传统操作并不总是会根据功率量的变化而偏离规定。但是，至少可以说示出了与基站在 TPC 中假设的功率变化不同的功率变化，使得存在传统操作不利地影响信道之间的干扰和频率使用效率的可能性。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种无线电通信装置，其中抑制了由于 TPC 所执行的发射功率控制之间的 APC 状态的变化而引起的功率变化。

为了达到以上目的，根据本发明的第一方面，提供了一种无线电通信装置，其执行发射功率控制并且还调整发射功率，该无线电通信装置包括：可变增益控制放大器，其根据已提供给其的指示量来控制发射功率；发射功率控制信息部分，其以预定的控制周期向可变增益控制放大器发出指示量；调整量生成部分，其调整从发射功率控制信息部分发出到可变增益控制放大器的指示量，同时在控制周期长于发射功率的调整周期的情况下，将来自发射功率控制信息部分的指示与后续指示之间的发射功率变化保持在预定范围内。

根据本发明的第二方面，提供了一种用于无线电通信装置的发射功率控制方法，该无线电通信装置根据已提供给其的指示量来控制可变增益控制放大器的发射功率并且还调整该发射功率，该方法包括以下步骤：以预定的控制周期向可变增益控制放大器指示该指示量；并且调整指示量，同时在控制周期长于发射功率的调整周期的情况下，将指示与后续指示之间的发射功率变化保持在预定范围内。

根据本发明，可以执行调整，同时将发射功率控制的指示与后续指示之间的发射功率变化保持在预定范围内，从而良好地抑制了发射功率控制之间的功率变化。

附图说明

图 1 是示出 TPC 中的设置值和发射功率之间的正常关系的示例的图；

图 2 是示出根据本发明的第一实施例的移动电话的配置的框图；

图 3 是示出根据本发明的第一实施例的移动电话的操作的流程图；

图 4 是示出传统移动电话中发射功率的变化的示例的图；

图 5 是示出根据本发明的实施例的移动电话中发射功率的变化的示例的图；

图 6 是示出根据本发明的第二实施例的移动电话的操作的流程图；

图 7 是示出根据本发明的第三实施例的移动电话的操作的流程图。

具体实施方式

以下将参考附图详细描述本发明的实施例。

图 2 是示出根据本发明的第一实施例的移动电话的配置的框图。由于本发明涉及无线电通信装置的发射部分的配置，因此图 2 示出移动电话的发射部分。

根据本发明的实施例的移动电话被配置为使用利用反馈控制来补偿来自基站的通过 TPC 控制的发射功率的 APC，并且被配置为根据需要打开/关闭 APC。例如，当发射功率等于或高于阈值时，APC 被打开；而当发射功率低于阈值时，APC 被关闭。

如图 2 所示，根据第一实施例的移动电话具有信号调制器 101、增益控制放大器（以下仅称为“GCA”）102、PA 103、定向耦合器 104、天线 105、检波器 106、测得值转换器 107、误差检测器 108、环增益乘法器 109、环增益发生器 110、反馈量发生器 111、控制量加法器 112、发射功率指定部分 113、TPC 信息部分 114 和 TPC 功率量加法器 115。

信号调制器 101 调制发射信号，以使其适合于无线电（无线）环境，并将调制后的发射信号发射到 GCA 102。在 W-CDMA 系统中，信号调制器 101 执行的调制包括误差校正编码、扩频调制、滤波等等。

GCA 102 向 PA 103 发送发射信号，该发射信号具有已被根据从控制加法器 112 给出的设置的值而调整到希望值的发射功率。

PA 103 将已被调制并且其发射功率已被调整的发射信号放大到发射信号能够作为无线电波被辐射出去的电平，并将放大后的发射信号发送到定向耦合器 104。

定向耦合器 104 划分来自 PA 103 的发射信号，并将划分后的信号发送到天线 105 和检波器 106，在这里检测发射功率。

天线 105 辐射放大后的发射信号。

按上述方式处理作为主信号的发射信号。除了以上组件外，信号处理中还涉及各设备的匹配电路、执行频带限制的发射滤波器、设置频率的合成器等等。

除了主信号的流动外，还存在 APC 反馈系统。反馈系统中包括检波器 106、测得值转换器 107、误差检测器 108、环增益乘法器 109、反馈量发生器 111、控制量加法器 112、环增益发生器 110、发射功率指定部分 113 和 TPC 功率量加法器 115。

检波器 106 检测已在 PA 103 中放大的放大后的发射信号，并将检测到的电压值发送到测得值转换器 107。在此情况下，执行包络检测，并且检波器 106 的输出是电压值。

测得值转换器 107 将检波器 106 中检测到的电压值转换成功率值，并将其发送到误差检测器 108。例如，电压值 1.84 V 被转换成发射功率值 24.93 dBm。测得值转换中电压值和功率值之间的关系取决于检波二极管的特性。应预先在无线电通信装置的稳定状态下测量检波二极管的特征应该，以使其不受温度特性的影响，并将测得值转换器 107 中的测量结果设置为表。测得值转换器 107 在参考该表的同时将电压值转换成功率值。

误差检测器 108 将从 TPC 功率量加法器 115 发送来的发射功率设置值和已在测得值转换器 107 中转换的功率值相比较，并将作为比较结果获得的发射功率误差发送到环增益乘法器 109。

环增益乘法器 109 将误差检测器 108 中检测到的发射功率误差乘以从环增益发生器 110 提供来的环增益值，并将所获得的误差值发送到反馈量发生器 111。

反馈量发生器 111 对从环增益乘法器 109 发送来的误差量积分，以获得要反馈到发射功率设置值的反馈量，并将其发送到控制量加法器 112。反馈量发生器 111 在更新 TPC 指示信息的同时更新 APC 的反馈量。当 TPC 指示信息在“算法 1”中在每 1 个时隙周期中被更新时，反馈量发生器 111 在每 1 个时隙周期中更新反馈量。当 TPC 指示信息在“算法 2”中在每 5 个时隙周期中被更新时，反馈量发生器 111 在每 5 个时隙周期中更新反馈量。

控制量加法器 112 将反馈量加到从 TPC 功率量加法器 115 发送来的发射功率设置值，并向 GCA 102 提供所获得的值。

环增益发生器 110 向环增益乘法器 109 提供环增益值。

发射功率指定部分 113 用 dB 值指定发射功率的初始值（发射功率指示值）。

TPC 信息部分 114 基于来自基站（未示出）的接收信号而判断 TPC 中的指令（上/下），并将 TPC 指示信息发送到 TPC 功率量加法器 115 和反馈量发生器 111。

TPC 功率量加法器 115 将基于从 TPC 信息部分 114 发送来的 TPC 指示信息而获得的值加到发射功率指令值，并将所获得的值发送到控制量加法器 112 和误差检测器 108，作为发射功率设置值。

可利用硬件或软件以任何合适的方式配置 APC 反馈系统。

图 3 是示出根据本发明的第一实施例的移动电话的操作的流程图。图 3 的流程图主要示出反馈量发生器 111 中执行的操作。

首先，信号调制器 101 开始发射信号（步骤 201）。接下来，反馈量发生器 111 判断在 TPC 中使用的是“算法 1”还是“算法 2”（步骤 202）。当判断使用的是“算法 2”时，反馈量发生器 111 不更新 APC 的反馈量，而是等待对应于 4 个时隙周期的一定时间（步骤 203）。

当在步骤 203 中等待了对应于 4 个时隙周期的一定时间后，或者当在步骤 202 中判断使用的是“算法 1”时，反馈量发生器 111 判断 APC 是打开还是关闭（步骤 204）。

当判断 APC 打开时，反馈量发生器 111 更新反馈量（步骤 205）。另一方面，当判断 APC 关闭时，反馈量发生器 111 不更新反馈量。

接下来，TPC 信息部分 114 基于来自基站的接收信号更新 TPC 指示信息（步骤 206）。

当发射停止指令尚未被从更上层发出时，处理流程返回步骤 202。另一方面，当发射停止指令已被从更上层发出时，发射被停止，并且处理流程结束（步骤 207）。

图 4 是示出传统移动电话中的发射功率的变化的示例的图。图 5 是示出根据本发明的实施例的移动电话中的发射功率的变化的示例的图。在图 4 和图 5 中，虚线都表示 TPC 中指示的发射功率，而实线都表示 TPC 和 APC 所控制的实际发射功率。

如上所述，在“算法 2”中，在每 5 个时隙周期期间，发射功率必须被保持恒定。但是，由于在传统移动电话中 APC 被在每一个时隙中执行，因此虽然发射功率被迅速促使为接近目标功率值，但是如图 4 所示，发射功率在 5 个时隙期间被 APC 所改变，所述 5 个时隙是 TPC 控制周期。另一方面，在根据本实施例的移动电话中，与 TPC 的控制周期同步执行 APC。因此，发射功率被逐渐补偿，从而接近精确发射功率，同时如图 5 所示，发射功率在每 5 个时隙周期内保持恒定。即，在图 5 中，差 5b 小于差 5a，差 5c 小于差 5b。

如上所述，根据本实施例，在 TPC 的控制周期长于 APC 反馈控制的调整周期的情况下，反馈量发生器 111 与 TPC 的周期同步地更新 APC 的反馈量。因此，可抑制由 TPC 所执行的发射功率控制之间的 APC 状态变化而引起的功率变化。

此外，反馈量发生器 111 以与 TPC 相同的定时更新 APC 的反馈量，以使得可由 TPC 所执行的发射功率控制之间的 APC 状态变化而引起的功率变化减小到零。

此外，虽然由于“算法 1”或“算法 2”被选中因而 TPC 的控制周期是可变的，但是 TPC 的反馈量的更新定时是根据选中的算法的控制定时来执行的。因此，即使切换控制周期，也能抑制 TPC 控制之间的功率变化。

以下将描述本发明的第二实施例。

除反馈量发生器 111 的操作外，根据第二实施例的移动电话具有与图 2 所示的第一实施例相同的配置。

图 6 是示出根据本发明的第二实施例的移动电话的操作的流程图。在第二实施例中，与图 3 所示的处理流程不同，首先判断 APC 是打开还是关闭，然后如果 APC 打开，则判断使用了“算法 1”还是“算法 2”。

如图 6 所示，首先，信号调制器 101 开始发射信号（步骤 501）。接下来，反馈量发生器 111 判断 APC 是打开还是关闭（步骤 502）。

当确定 APC 打开时，反馈量发生器 111 判断 TPC 中使用的算法是“算法 1”还是“算法 2”（步骤 503）。当判断所使用的是“算法 2”时，反馈量发生器 111 不更新 APC 的反馈量，并等待对应于 4 个时隙周期

的一定时间（步骤 504）。

当在步骤 504 中等待了对应于 4 个时隙周期的一定时间后，或者当在步骤 503 中判断使用的是“算法 1”时，反馈量发生器 111 更新 APC 的反馈量（步骤 505）。

当在步骤 505 中更新 APC 后或者当在步骤 502 中判断 APC 关闭时，TPC 信息部分 114 基于来自基站的接收信号更新 TPC 指示信息（步骤 506）。

当发射停止指令尚未被从更上层发出时，处理流程返回步骤 502。另一方面，当发射停止指令已被从更上层发出时，发射被停止，并且处理流程结束（步骤 507）。

如上所述，根据第二实施例，反馈量发生器 111 首先判断 APC 的打开/关闭状态，以便如果 APC 关闭，则反馈量发生器 111 不需要判断所使用的算法并等待对应于 4 个时隙周期的一定时间，从而允许了 CPU 或 DSP 的电路操作被停止，这降低了硬件或软件负载中的功率消耗。

此外，根据第二实施例，在不根据发射功率电平而根据另一条件打开/关闭 APC 的无线电通信装置中，可以在 APC 关闭的时段期间降低硬件或软件负载中的功率消耗。例如，在由于设备的长期变化等等而导致调整值变得超出预定范围的情况下打开 APC 以补偿发射功率的无线电功率装置中，在制造时间之后的给定时段中，APC 保持关闭状态。在此情况下，可以在 APC 关闭的时段期间降低硬件和软件负载中的功率消耗。

本发明还适用于基于温度测量信息而打开/关闭 APC 以便通过利用来 APC 补偿设备温度变化的无线电通信装置，其中温度测量信息可被视为根据其打开/关闭 APC 的条件的一示例。

此外，根据本实施例的操作可应用于利用多个频率（信道）的无线电通信装置中采用以下配置的情况：模拟调整只被应用于指定频率并且 APC 被用于补偿其他频率。

以下将描述本发明的第三实施例。

除了反馈量发生器 111 的操作外，根据第三实施例的移动电话具有与图 2 所示的第一实施例相同的配置。

图 7 是示出根据本发明的第三实施例的移动电话的操作的流程图。在第三实施例中，与根据图 3 所示的第一实施例的处理流程不同，在使用了“算法 2”的情况下，反馈量发生器 111 不等待对应于 4 个时隙周期的一定时间，而是根据所选择的算法来改变 APC 中所使用的参数。

步骤 601、602、604 至 607 的处理与图 3 中的步骤 201、202、204 至 207 的相同。图 7 中的步骤 603 与图 3 中的步骤 203 不同。当在步骤 602 中确定使用了“算法 2”时，反馈量发生器 111 将用于“算法 2”的参数应用到 APC（步骤 603）。

由于 APC 是反馈电路，所以为其准备了各种参数以便防止振荡并允许发射功率迅速收敛到希望值。通过改变参数以便在单次 APC 更新中减小发射功率的量的变化，可以减小一个 TPC 以及预定范围内的后续 TPC 之间的发射功率变化。

在此情况下，作为用于“算法 2”的参数，应使用将发射功率被 APC 收敛到目标值的时刻延迟的值。例如，诸如环增益乘法器 109 将要使用的环增益值、将要被反馈量发生器 111 将要使用的反馈量的积分值所乘的遗忘系数或者限制单次补偿中的补偿量的补偿量限制值这样的参数应被设置为延迟收敛时间的值。

如上所述，根据第三实施例，当“算法 2”被用于 TPC 时，反馈量发生器 111 使用将发射功率被 APC 收敛到目标值的时刻延迟的参数。因此，可以减小一个 TPC 和后续 TPC 之间的发射功率变化。

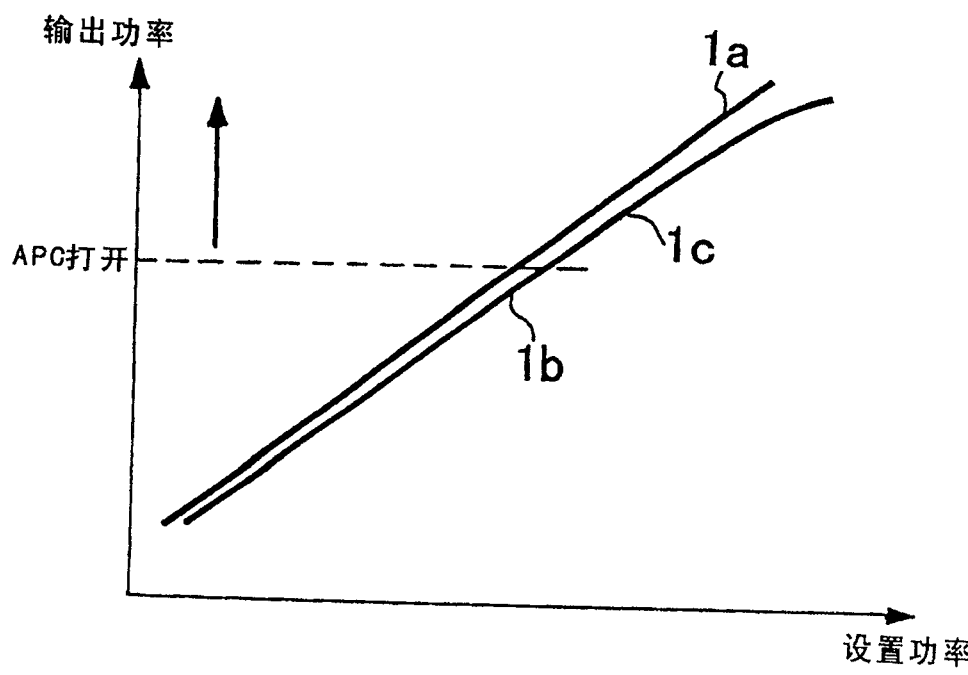
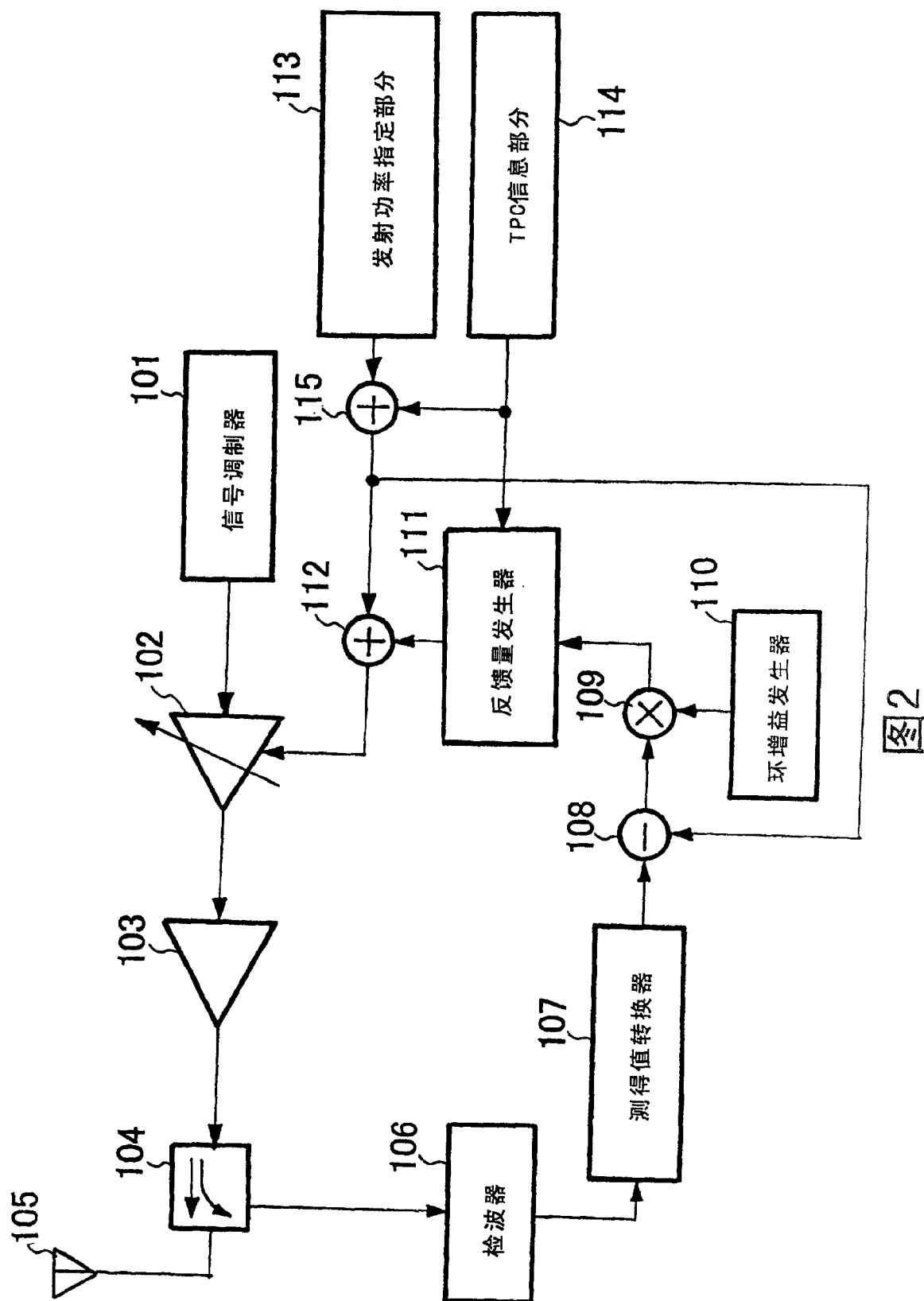


图1



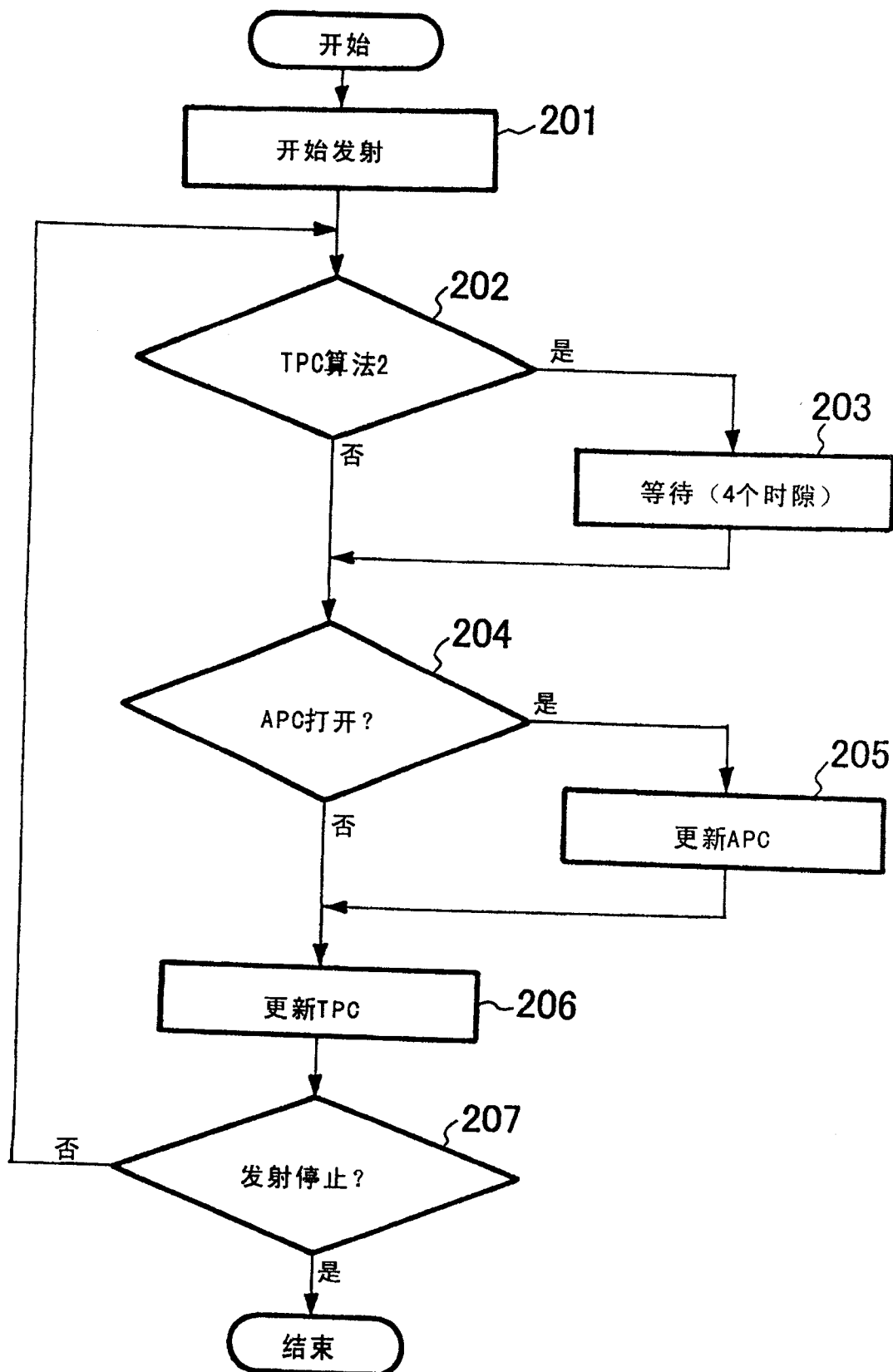


图3

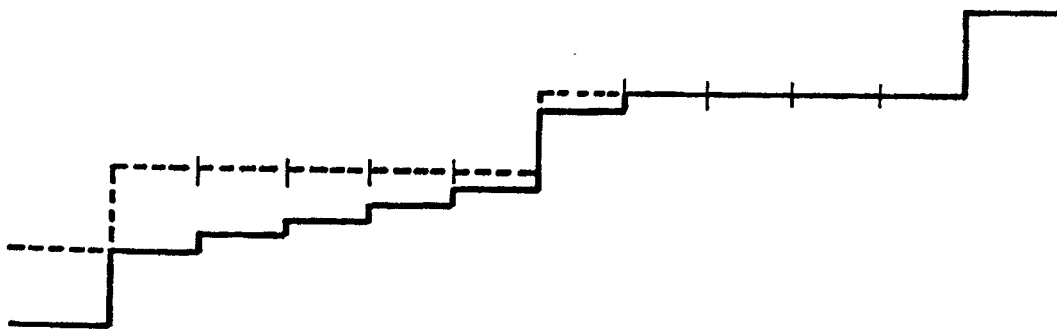


图4

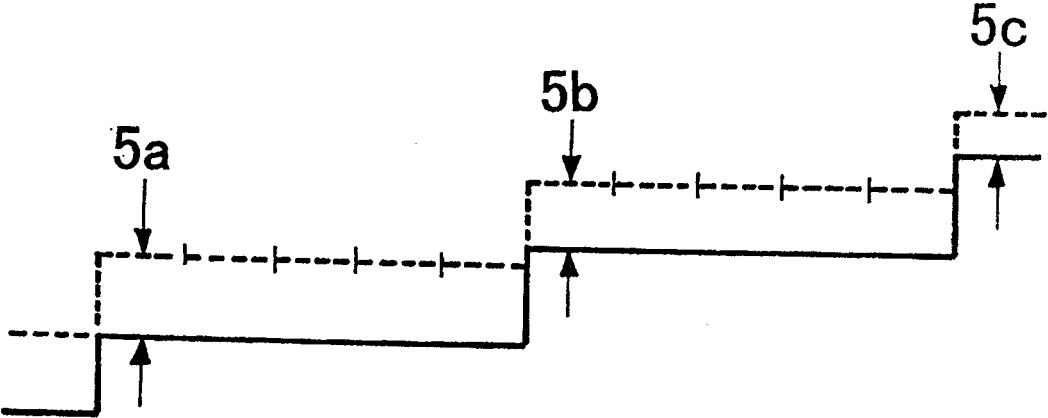


图5

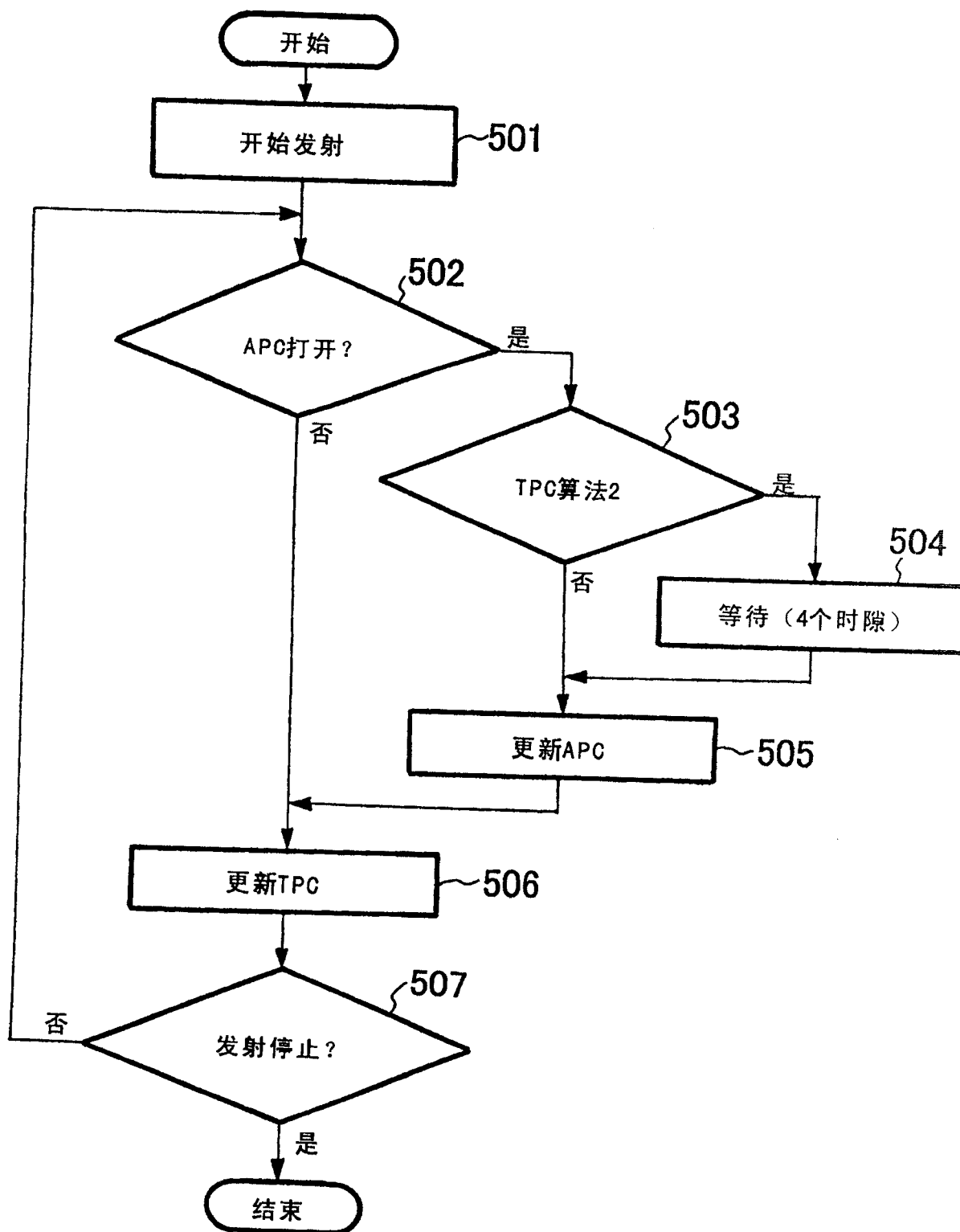


图6

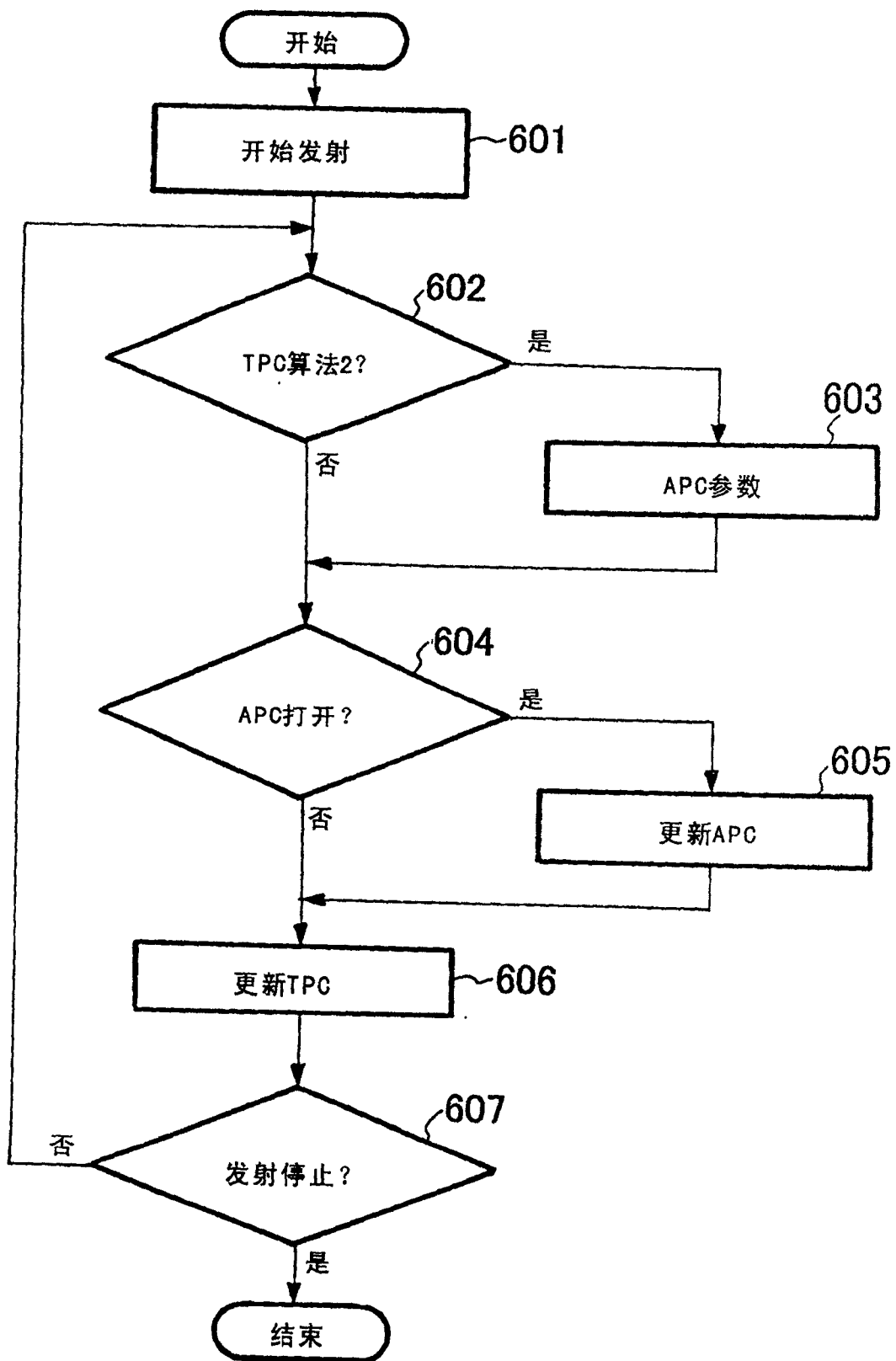


图7