

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H04J 13/02 (2006.01)

H04B 7/005 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

专利号 ZL 200310102713.0

[45] 授权公告日 2009年6月10日

[11] 授权公告号 CN 100499431C

[22] 申请日 1997.1.3

[21] 申请号 200310102713.0

分案原申请号 97190202.X

[30] 优先权

[32] 1996.3.15 [33] US [31] 616801

[73] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72] 发明人 欧格内·J·布鲁克尔特

[56] 参考文献

CN1057557 1992.1.1

US5452437A 1995.9.19

US5267262A 1993.11.30

审查员 汪 巍

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王以平

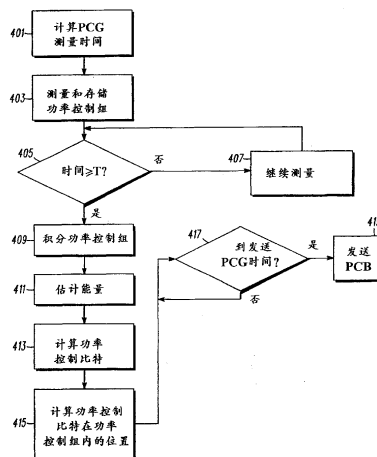
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

通信系统中的功率控制方法

[57] 摘要

本发明所提出的 CDMA 系统中的反向信道功率控制是通过测量远地单元发射的功率控制组 (403) 和确定下一个功率控制比特的传输时间来实现的。根据功率控制比特的传输时间和基站与远地单元之间的往返行程延迟中断对功率控制组的测量 (405)，从而可以在下一个时隙将功率控制比特发射给远地单元 (419)。



- 1.一种在通信系统中控制功率的方法，所述方法包括：
测量功率控制组；以及
根据功率调整命令的传输时间通过在完成前中断对功率控制组的测量，产生一个受中断的功率控制组测量的结果。
- 2.如权利要求 1 所述的方法，其中所述通信系统包括扩频通信系统。
- 3.如权利要求 1 所述的方法，还包括：
产生功率调整命令的估计值；以及
发射功率调整命令，以产生一个被发射的功率调整命令，其中所述功率调整命令的估计值是根据受中断的功率控制组测量的结果估计的。
- 4.一种在通信系统中控制功率的设备，所述设备包括：
积分器，用来测量功率控制组；以及
与积分器连接的逻辑单元，所述逻辑单元根据功率调整命令的传输时间在完成时中断对功率控制组的测量。
- 5.如权利要求 4 所述的设备，其中所述通信系统包括扩频通信系统。
- 6.如权利要求 4 所述的设备，还包括：
与积分器连接的功率控制状态机，所述功率控制状态机用来估计功率调整命令的值；以及
与功率控制状态机连接的发射机，所述发射机用来发射功率调整命令。
- 7.权利要求 6 所述的设备，其中所述功率调整命令的估计值是根据受中断的功率控制组测量的结果估计的。
- 8.一种在码分多址通信系统中控制功率的方法，所述方法包括：
开始从远程单元发射的功率控制组的测量；
确定下一个功率控制位的传输时间；

根据传输时间通过在完成前中断对功率控制组的测量产生对功率控制组的受中断的测量结果；

根据功率控制组的测量，产生计算的功率控制位；以及
将功率控制位发射到远程单元以产生一个发射的功率控制位。

通信系统中的功率控制方法

本发明是 1997 年 11 月 14 日提交的申请号为 97190202.X、发明名称为“通信系统中的功率控制方法和设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明与通信系统有关，具体地说，与通信系统中的功率控制有关。

背景技术

众所周知，一些通信系统应用各种功率控制方法来控制远地单元的发射能量。一种应用功率控制的通信系统是扩频通信系统。扩频系统中的功率控制有两个主要作用。第一，由于扩频系统中各远地单元的信号通常是以相同的频率发射的，因此伴随着接收信号的噪声（反比于单位噪声密度的比特能量 E_b/n_0 ，它定义为每个信息比特的能量与噪声谱密度之比）大部分是由于其他远地单元发送的信号引起的。噪声值直接与接收到的其他各远地单元所发送的信号功率有关。所以，最好远地单元的尽可能低的功率进行发射。第二，希望能动态地调整所有远地单元的功率，使得它们的发射信号在基站接收到时功率近似相等。为此，必需使最近的发射机将它的功率减小到比最远的发射机的功率低 80dB。

码分多址（CDMA）系统中控制反向信道功率的现有方法可参见电子工业协会/电信工业协会暂行标准 95（TIA/EIA/IS - 95A）的蜂窝系统远地单元 - 基站兼容性标准，该标准在此列作参考。

（EIA/TIA 的联系地址为：2001 Pennsylvania Ave. NW Washington Dc20006）。如在 TIA/EIA/IS - 95A 的 7、1、3、1、7 中所述，在正

向业务信道上连续发送一个功率控制剂信道。在时隙“k”，基站接收到远地单元发出的一个功率控制组。在时隙“K+1”，基站计算出一个发送给远地单元的功率调整命令。在时隙“K+2”，基站将这个功率调整命令发送给远地单元。最后，在时隙“K+3”，基站接收到远地单元的校正的功率发送的符号。这种使一个远地单元功率得到调整的过程一直延迟到基站接收到一个功率控制组后第三个时隙才完成，这可能对反向信道的性能有着不好的影响。

因此，有必要使远地单元的功率调整在基站接收到远地单元的功率控制组后的第三个时隙以前就发生。

发明内容

CDMA 系统中的反向信道功率控制是通过调整远地单元发射的功率控制传输(功率控制组)的测量时间,以计算出功率调整命令(功率控制比特)并在下一个由基站发射的功率控制组中发送给远地单元来实现的。在下一个发射给远地单元的功率控制组中发射功率调整命令(功率控制比特)使基站可以在对功率控制组测量后的第二个时隙(K+2)中较收到功率控制调整,这使反向信道的性能在 E_b/N_0 上改善了 1dB。

概括地说,本发明包括测量功率控制传输和在完成前根据功率调整命令的传输时间中止功率控制传输测量。

另一个实施例是一种在码分多址(CDMA)通信系统中的功率控制方法,它包括开始测量功率控制组和确定下一个功率控制比特的传输时间的步骤。然后,根据这传输时间中止功率控制组测量。最后,将计算得到的功率控制比特发射给远地单元。

又一个实施例是一种在通信系统中控制功率的设备。这种设备包括一个测量功率控制传输的积分器和一个根据功率调整命令的传输时间中止功率控制传输测量的逻辑单元。

又一个实施例是一种在通信系统中控制功率的方法。这种方法包括确定功率调整命令的传输时间和在功率调整命令的传输时间低

于一个门限时根据前一个功率调整命令估计功率调整命令的步骤。如果功率调整命令的传输时间超过这个门限,则根据对一个功率控制组较短时间的测量估计功率调整命令。

还有一个实施例是一种在通信系统中控制功率的方法。这种方法包括:确定远地单元的传输速率的步骤,和当施加功率控制命令时在两个时隙延迟和三个时隙之间切换的步骤,其中,根据传输速率进行上述切换。

附图说明

在本说明书的附图中:

图 1 为采用本发明的基站接收机的优选实施例的方框图;

图 2 为采用本发明的基站发射机的优选实施例的方框图;

图 3 例示了按照本发明优选实施例的接收功率控制组和发射功率调整命令的设备;

图 4 为按照本发明优选实施例在码分多址系统中控制反向信道功率的方法的流程图;

图 5 例示了按照本发明优选实施例在码分多址系统中控制反向信道功率的时域图;

图 6 为按照本发明另一实施例在码分多址系统中控制反向信道功率的方法的流程图; 以及

图 7 例示了按照本发明优选实施例在次速率传输期间控制反向信道功率的设备。

具体实施方式

图 1 为作为本发明优选实施例的用来接收远地单元发射的功率控制组的基站接收机 100 的方框图。由接收天线 131 接收的正交编码扩频数字信号 130 经接收机 132 放大后通过解扩和解调 136 成为同相分量 140 和正交分量 138。然后,经解扩的数字样点的分量 138、140 划分成一系列由一些信号样值构成的长度预定的组(例如一系列 64

样点长度组),分别输入呈快速 Hadamard 变换器 142、144 形式的正交解码器,从而这两个正交编码信号分量分别被解扩成多个经解扩的信号分量 146 和 160(例如在输入的是 64 样点长度组时就产生 64 个经解扩信号)。此外,每个变换器的输出信号 146、160 都有一个对应的将每个特定的正交码从一组相互正交的码中识别出来的 Walsh 附标符号(例如,在输入的是 64 样点长度组时,可以将一个 6 比特长的附标数据符号与变换器输出信号对应,以指示变换器输出信号相应的那个特定的 64 比特长的正交码)。在从接收机 100 各支路输出的各组信号 156 中带有相同 Walsh 附标的能量值将在相加器 164 中相加,得出一组能量和值 166。这组能量和值 166 中带有附标 i 的能量值相应于产生这组能量和值 166 的信号样点组与第 i 个 walsh 符号相应的可信程度的度量。带有对应附标的能量和值的组送至软判决度量产生器(诸如一个双最大值度量产生器) 168,确定每个编码数据比特的单个度量,从而得到单组集合软判决数据 170。集合软判决数据 170 由解交织器 172 解交织后,再由解码器 176 进行最终的最大似然解码。

图 2 为向远地单元发射功率调整命令的 CDMA 发射机 200 的优选实施例的方框图。在一个优选实施例中,功率调整命令是一个功率控制比特,例如:一个“0”比特指示远地单元增大平均输出功率,而一个“1”比特指示远地单元减小平均输出功率。发射机 200 最好是一个象 TIA/EIA/IS-95A 所规定的那样的发射机。发射机 200 包括卷积编码器 212、交织器 216、正交编码器 220、调制器 224、上变频器 228 和天线 229。

在工作期间,信号 210(业务信道数据比特)由卷积编码器 212 以特定比特速率(如为 9.6kbit/s)接收。输入的业务信道数据 210 的比特典型地有由声码器变换成数据的语音、纯数据,或这两种数据的组合。卷积编码器 212 用一种便于以后将数据符号按最大似然解码为数据比特的编码算法(如卷积或块编码算法)以固定编码速率将输入的数据比特 210 编码成数据符号。例如,卷积编码器 212 以一个数据

比特编成两个数据符号的固定编码率(即为 1/2)对输入数据比特 210 (输入速率为 9.6kbit/s) 编码, 则卷积编码器 212 输出数据符号 214 的速率为 19.2ksymbol/s。

然后, 数据符号 214 输入交织器 216。交织器 216 对输入数据符号 214 进行符号级的交织。在交织器 216 中, 数据符号 214 逐个输入一个规定数据符号 214 的预定长度块的矩阵。数据符号 214 以一系列接一系列地填入矩阵的方式输入矩阵内的存储单元, 而以一行接一行地清空矩阵的方式从矩阵内的存储单元输出。通常, 矩阵是个方阵, 行数等于列数; 然而也可选用其他形式的矩阵, 以增加相继输入的未交织的数据符号之间的交织输出距离。交织器 216 以与输入相同的数据符号速率(即 19.2ksymbol/s) 输出经交织的数据符号 218。由矩阵规定的数据符号块的预定长度取决于以预定符号率在一个预定时间长度传输块内能发射的最多的数据符号数。例如, 如果传输块的预定长度为 20ms, 则数据符号块的预定长度为 19.2ksymbol/s 乘以 20ms, 等于 384 个数据符号, 规定了一个 16×24 的矩阵。

经交织的数据符号 218 输入正交编码器 220。正交编码器 220 将每个经交织和加密的数据符号 218 与一个正交码(例如为一个 64 元 Walsh 码) 模 2 相加。例如, 在 64 元正交编码中, 经交织和加密的数据符号 218 每个都用一个有 64 个符号的正交码或它的反码来代替。这些 64 元正交码最好与从 64×64 的 Hadamad 矩阵得出的名 Walsh 码相应, 一个 Walsh 码只与矩阵中的一行或一列对应。正交编码器 220 不断输出与以固定符号速率(例如为 19.2ksymbol/s) 输入的数据符号 218 相应的 Walsh 码或它的反码 222。

Walsh 码 222 的序列由调制器 224 调制可在一个通信信道上传输的形式。扩频码是一个用户专用符号序列或者说是一个独有的用户码, 以固定的契普速率(chip rate, 例如为 1.228Mchip/s) 输出。此外, 经用户码扩频编码所得到的各契普由一对短伪随机码(所谓短是与长码相对而言) 加密, 产生 I 信道和 Q 信道码扩频序列。I 信道和 Q 信道码扩频序列通过驱动一对正交的正弦信号的功率控制来对这

对正弦信号进行二相调制。这对正弦输出信号经上变频器 228 相加、带通滤波，变换成 RF 频率，再经放大、滤波后由天线 229 辐射，完成信道数据比特 210 的发送。

图 3 例示了按照本发明优选实施例的接收功率控制组(通过图 1 所示接收机)和发射功率调整命令(通过图 2 所示发射机)的设备 300。设备 300 包括复合能量随机存取存储器(复合能量 RAM) 301、积分器 305、开关 303、能量校准单元 307、功率控制状态机 309、状态开关 310、长码产生器 311、长码超前补偿器 314 和逻辑单元 315。按照本发明优选实施例的设备 300 的工作原理如下:一个功率控制组进入复合能量 RAM301,在这个功率控制组中发射的 N 个调制符号的能量(对于 IS-95A, N=6)在此得到测量和存储。在许多情况下,将需要中断对功率控制组内所有 N 个调制符号的测量,以便在由基站发射的下一个功率控制组内发射一个功率控制比特。需要中断功率控制组测量的时间由逻辑电路 315 决定。

长码产生器 311 将一个长码输出给长码超前补偿器 314。长码超前补偿器 314 使这个长码提前至少功率控制比特计算时间 (T_{calc}) 加上往返行程延迟时间 (T_{rtd}), 即 $T_{calc}+T_{rtd}$ 。这样做是为了确定长码的值, 计算出功率控制比特在下一个功率控制组内的位置。逻辑单元 315 接收到来自长码超前补偿器 314 的提前长码 316, 根据提前长码 316 确定在 16 个可能开始位置中的哪个位置上发射功率控制比特。在一个优选实施例(采用 TIA/EIA/IS-95A 标准)中, 功率控制比特在下一个功率控制组中 $T(b) = 1.25*b/24ms$ 时发射, 其中“b”为发射功率控制比特处的调制符号的序号(0 至 15)。为了使基站准时发射功率控制比特, 必需考虑基站和远地单元之间的 T_{rtd} 。如果还考虑 T_{calc} 的话, 那么功率控制组测量必需缩短至少 T_{adv} , 其中:

$$T_{adv}=T_{calc}-T(b)+T_{rtd} \quad \text{如果 } T_{calc}-T(b)+T_{rtd} \geq 0$$

$$T_{adv}=0 \quad \text{如果 } T_{calc}-T(b)+T_{rtd} < 0$$

采用 TIA/EIA/IS-95A (功率控制组为 1.25ms 长), 则测量功率控制组的总时间为

$T_{\text{measure}} \leq 1.25\text{ms} - T_{\text{adv}}$

一旦逻辑单元 315 计算出测量功率控制组必需的时间，就将这时间发送给开关 303，使开关 303 在相应时间闭合，将有关所获取的各调制符号的能量的信息送至积分器 305。积分器 305 将所获取的各调制符号相加，输出一个和值，送至能量校准单元 307。能量校准单元 307 根据这个将这几个调制符号相加所得的值估计出如果功率控制组内所有 N 个调制符号都获取时的值。在这个优选实施例中，这是通过将和值乘以因子 $0.00125/T_{\text{measure}}$ 直接实现的，其中 0.00125 是一个功率控制组传输的总时间。

经校准的调制符号和值送至功率控制状态机 309。功率控制状态机构 309 利用经校准的调制符号和值确定功率控制比特的值（“0”或“1”），并将这值送至状态开关 310。状态开关 310 根据长码产生器 311 所产生的长码确定应在 16 个可能开始的位置中的哪个位置上发射功率控制比特，然后相应发射功率控制比特。

图 4 为按照本发明优选实施例在 CDMA 系统中控制反向信道功率的方法的流程图。在步骤 401 逻辑流程开始，确定测量功率控制组所需的时间。在一个优选实施例中，测量功率控制组的时间为

$$T_{\text{measure}} \leq 1.25\text{ms} - T_{\text{adv}}$$

其中：

$$T_{\text{adv}} = T_{\text{calc}} - T(b) + T_{\text{rtd}} \quad \text{如果 } T_{\text{calc}} - T(b) + T_{\text{rtd}} \geq 0$$

$$T_{\text{adv}} = 0 \quad \text{如果 } T_{\text{calc}} - T(b) + T_{\text{rtd}} < 0$$

然后，在步骤 403，在功率控制组的开始处开始测量。在步骤 405，确定对功率控制组的连续测量是否超过 T_{measure} 。如果还没有，则在步骤 407 继续测量功率控制组。在对功率控制组的连续测量超过 T_{measure} 时，逻辑流程转至步骤 409，将所测得的功率控制组积分。然后，在步骤 411 估计在功率控制组中所有 N 个调制符号均被获取时的情况。在一个优选实施例中，这是通过将积分所得到的和值乘以因子 $0.00125/T_{\text{measure}}$ 直接实现的。

在步骤 413 确定功率控制比特后，在步骤 415 确定功率控制比

特在功率控制组内的位置。然后，在步骤 417 确定是否到了发送功率控制比特的时刻。如果是，在步骤 419 向远地单元发送功率控制比特；否则，逻辑流程就返回步骤 417。

在一个优选实施例中，希望远地单元能在一个扩频符号的开始改变功率，因此可以规定一个有一定控制消息的新场，使得远地单元可以从 3 功率控制组延迟改变为 2 功率控制组延迟，或者相反。具体地说，远地单元在建立呼叫时告知基站它是能 2 功率控制组延迟的；这样基站一旦取得足够的统计量，保证 $Trtd$ 不大于一个预定的量，就从 3 功率控制组延迟转到 2 功率控制组延迟。在这个优选实施例中，可以根据一个随机存取消息作出一个立即的延迟判决，在信道指配消息中转发这个命令。在呼叫建立了一段时间后， $Trtd$ 可能成为太大，于是基站可以向远地单元指示转回 3 功率控制组延迟模式。

图 5 例示了按照本发明优选实施例在 CDMA 系统中控制反向信道功率的时域图。如图 5 所示，在时隙“K”对功率控制组测量一段最多是 $(1.25-T_{adv})$ ms 的时间。在时隙 $K+1$ ，基站估计接收功率的值，确定功率控制比特的值（“0”或“1”）后将功率控制比特发射给远地单元。最后，在时隙 $K+2$ 以前基站接收到远地单元的正确功率发射的信号。由于现有方法要使一个远地单元的功率调整延迟到基站接收到一个功率控制组后第三个时隙，因此对反向信道的性能有不良影响。通过使功率调整发生在功率控制组测量后第二个时隙，使反向信道的性能在 E_b/N_0 上改善了 1dB。

图 6 为按照本发明另一实施例在 CDMA 系统中控制反向信道功率的方法的流程图。每当功率控制比特时隙对要在下个时隙发射的功率控制比特进行的 1.25ms 能量测量来说出现得过早时，这个实施例就利用一个算法来估计功率控制比特的值，而不是缩短功率控制组测量时间。假设功率控制和 $Trtd$ 在 50ms 内，那么平均每 16 次功率控制组测量中只有一次需要调用这个算法。

在步骤 601 逻辑流程开始，计算出测量功率组所需的并在下一个时隙仍能发射功率控制比特的时间。在步骤 603，确定可用于测量

功率控制组的时间是否太短（例如小于 1.25ms）。如果在步骤 603 确定可用于测量功率控制组的时间不小于 1.25ms，那么就进行标准的功率控制测量和存储（步骤 607），再进行功率控制比特的标准计算（步骤 613）。最后，在步骤 621 发射功率控制比特。

如果在步骤 603 确定可用于测量功率控制组的时间小于 1.25ms，则在步骤 609 确定上一次功率控制组的测量结果是否小于或大于一个预定的值。如果上次测量结果是小于或大于这个预定的值，则在步骤 611 将上一个功率控制比特的值用作当前功率控制比特的值，在步骤 621 发射。如果在步骤 609 确定上一次功率控制组的测量结果不小于或不大于预定的值，则在步骤 615 确定再上一个功率控制比特（即上一个功率控制比特的上一个功率控制比特）的值是否与上一个功率控制比特的值相同。如果相同，则将上一个功率控制比特的值用作当前功率控制比特的值，在步骤 621 发射。否则，将上一个功率控制比特的相反值用作当前功率控制比特的值，在步骤 621 发射。

在又一个实施例中，功率控制比特的估计利用前面的功率控制比特来实现（如上所述），但仅当 T_{measure} 将小于某个最小值（例如 $400\mu\text{s}$ ）时。例如，如果 T_{measure} 小于 $400\mu\text{s}$ ，功率控制比特就利用前面的功率控制比特的值进行估计；否则，如果 T_{measure} 大于 $400\mu\text{s}$ ，功率控制比特就如前面所述通过测量在一段缩短了的时间内的功率控制组进行估计。

在一个远地单元工作在低于全速率的情况下（即不是按照一定的帧发射时），现行的 TIA/EIA/IS-95A 标准要求这个远地单元在它没有发射功率控制组时不应用相应时间所产生的功率控制比特。由于远地单元预期在发送功率控制组后第三个时隙接收功率控制比特，因此 TIA/EIA/IS-95A 标准要求远地单元略去在它没有发射功率控制组的时隙后三个时隙内接收到的功率控制比特。由于本发明的一个优选实施例具有由远地单元在发射功率控制组后一个时隙接收的功率控制比特，因此现行的 TIA/EIA/IS-95A 标准将要求远地单元略去不应略去的功率控制比特而应用不应应用的功率控制比特。这个问题的解

决方法将结合图 7 加以说明。

图 7 例示了按照本发明优选实施例在次速率传输期间控制反向信道功率的设备 700。设备 700 包括功率控制比特计算器 707、速率判决电路 701、规则表 703、功率控制比特选择电路 705 和功率控制比特插入器 709。在一个优选实施例中，功率控制比特计算器 707 具有两个输出。第一个输出是与远地单元反射的最后一个功率控制组对应的功率控制比特的值。（如以上结合图 5 所述），而第二个输出是与两个功率控制组前远地单元发射的功率控制组对应的功率控制比特的值（见 EIA/TIA/IS-95A 规范）。设备 700 的工作情况如下：速率判决电路 701 确定当前工作速率（全速率或 1/2、1/4、1/8 速率）。速率信息从速率判决电路 701 送至功率控制比特选择电路 705。功率控制比特选择电路 705 利用速率信息和规则表 703 确定用哪个功率控制组（是前一个控制组还是前两个控制组）来确定需插入的功率控制比特。然后，功率控制比特选择电路 705 选择相应的功率控制比特（来自功率控制比特计算器 707）送至功率控制比特插入器 709。

有许多帧速率估计器可供速率判决电路 701 选用。在一个优选实施例中，速率判决电路 701 利用根据远地单元发射的最近四个功率控制组所进行的能量和相位测量。设定了一些门限以使总判决错误率保持低于最大可接受值。所接收的前四个功率控制组的振幅和相位的测量结果（ A , Φ ）送至一个判决机构。速率判决电路 701 所执行的操作步骤示于下表 1。

- (1) 启动
- (2) 设置初始门限
- (3) 根据先前帧速率修改门限
- (4) 检查功率控制组 0-3
每个功率控制组的 $\{A, \Phi\}$
功率控制组之间的 $\{A, \Phi\}$
- (5) 作出初始帧速率估计
- (6) 调整门限

- (7) 检查下一组 4 个功率控制组
 每个功率控制组的 $\{A, \Phi\}$
 功率控制组之间的 $\{A, \Phi\}$
 包括先前功率控制组的数据
- (8) 修改帧速率估计
- (9) 如果帧结束, 返回步骤 (2); 否则, 返回步骤 (7)
- (10) 结束

表 1: 速率判决电路操作步骤

用来选择适当的功率控制比特(pcb)的规则表 703 的情况如下。第一列标记的是远地单元所发射的功率控制组的序号(0 至 15), 而其他三列是对于各速率的, 头上都作了标记。这个表的内容是在计算相应功率控制比特时需使用的功率检测组(pcg)的序号。每第四个功率控制组后进行一次速率估计更新。对于 1/2 速率帧所列出的“规则”(表中标为“rule”)是在上一个和再上一个时隙为有效时使用上一个功率控制比特, 否则使用再上一个功率控制比特。功率控制比特的计算如以下表 2 所示。

PCG 序号 根据功率控制组的序号选择 pcb:

0	15	如果时隙 15 有效; 否则根据时隙 14 选择 pcb		
1	0	如果对于 1/8 速率时隙 0 有效, 和时隙 15 有效; 否则		
15				
2	0			
3	1			
		8/1 或 1/4 速率	1/2 速率	全速率
4	2		rule	3
5	3		rule	4
6	4		rule	5
7	5		rule	6
8	6		rule	7
9	7		rule	8

(8 如果时隙 7 和 8 有效)

10	8	rule	9
11	9	rule	10
12	10	rule	11
13	11	rule	12
14	12	rule	13
15	13	rule	14

表 2: 功率控制比特的选用

以上对本发明、本发明具体细节和附图的说明并不意味着是本发明的范围限制。例如，每当功率控制比特插入时刻过早而来不及完成能量估计时，可以就用上一个功率控制比特的值，而不用上面提到的估计功率控制比特的过程。本发明者认为在不背离本发明的精神和范围的情况下可以对本发明进行种种修改，因此，所有这些修改都应属于以下权利要求所规定的本发明专利保护范围。

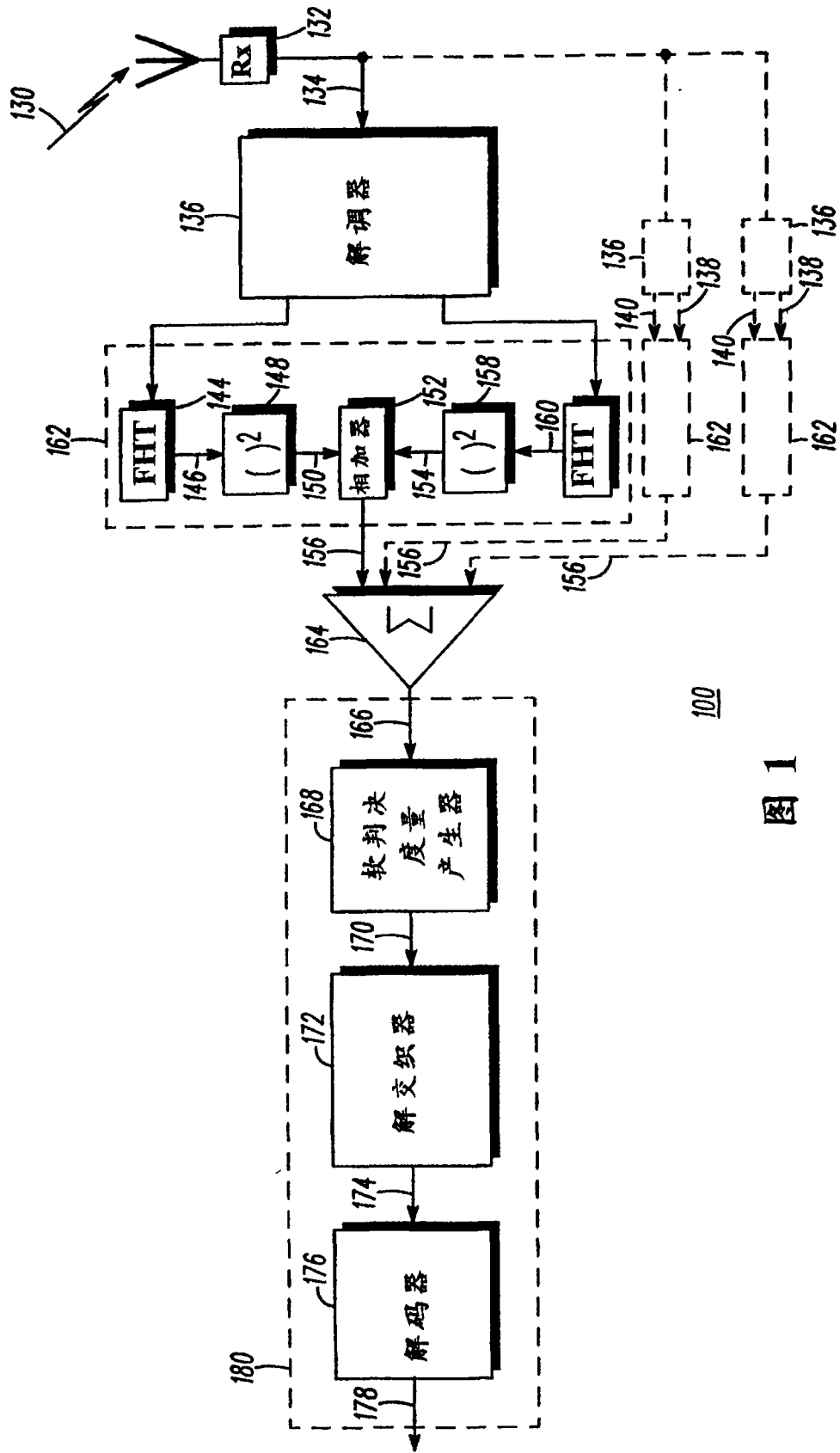


图 1

图 2

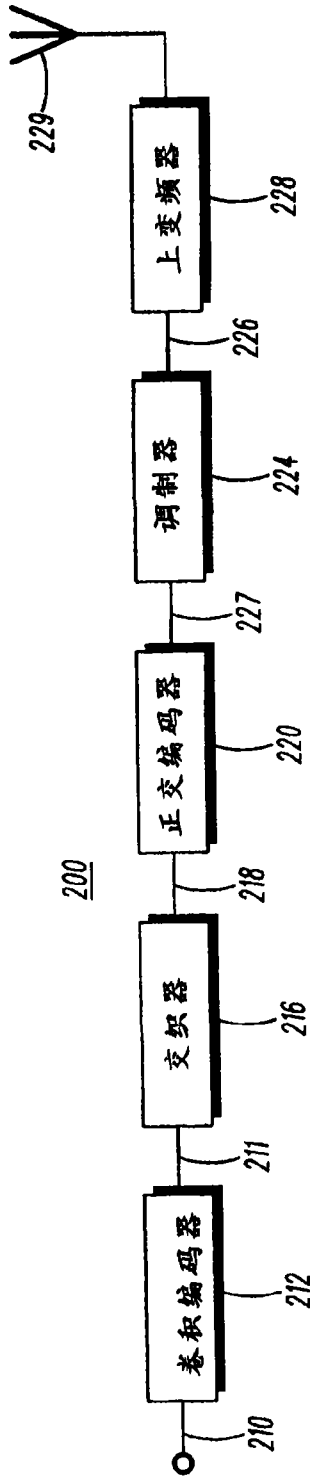
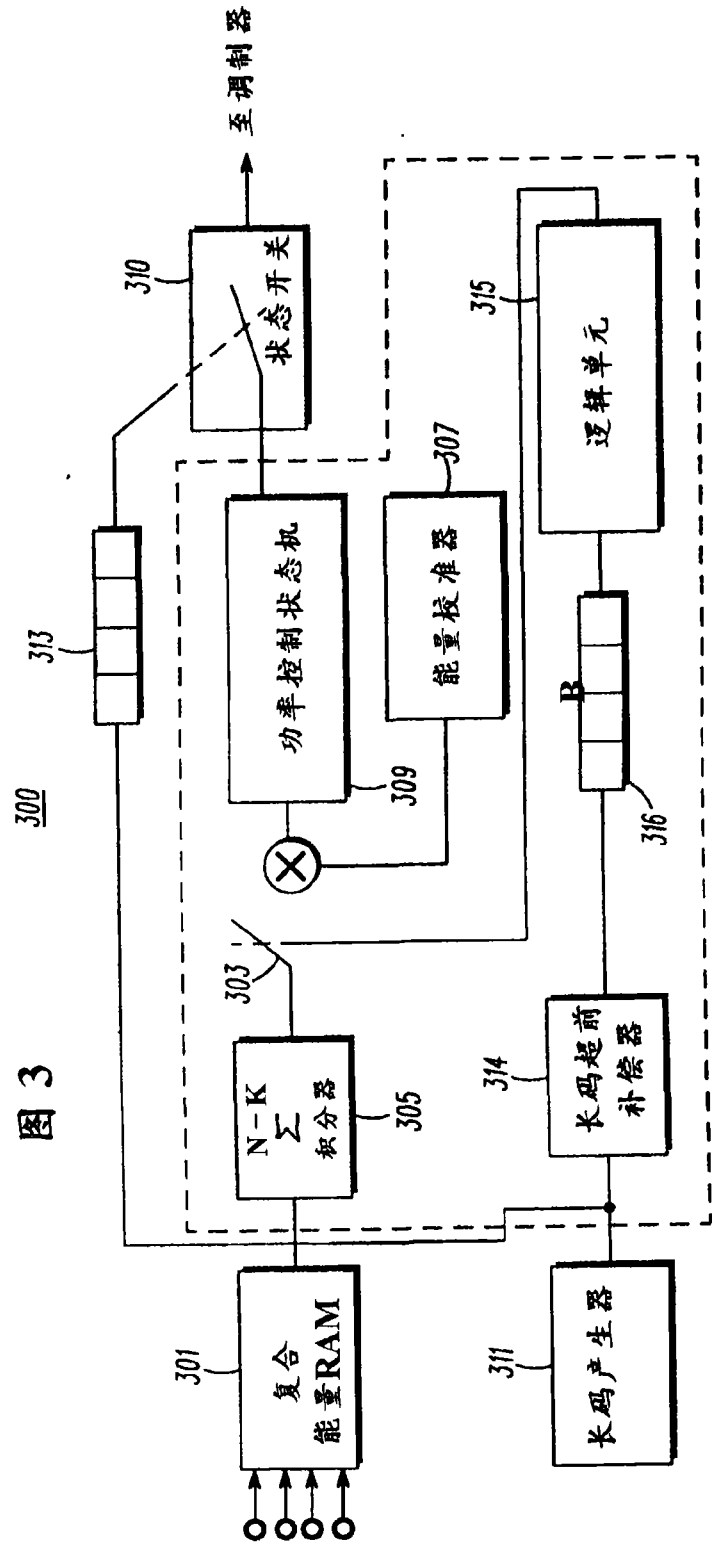


图 3



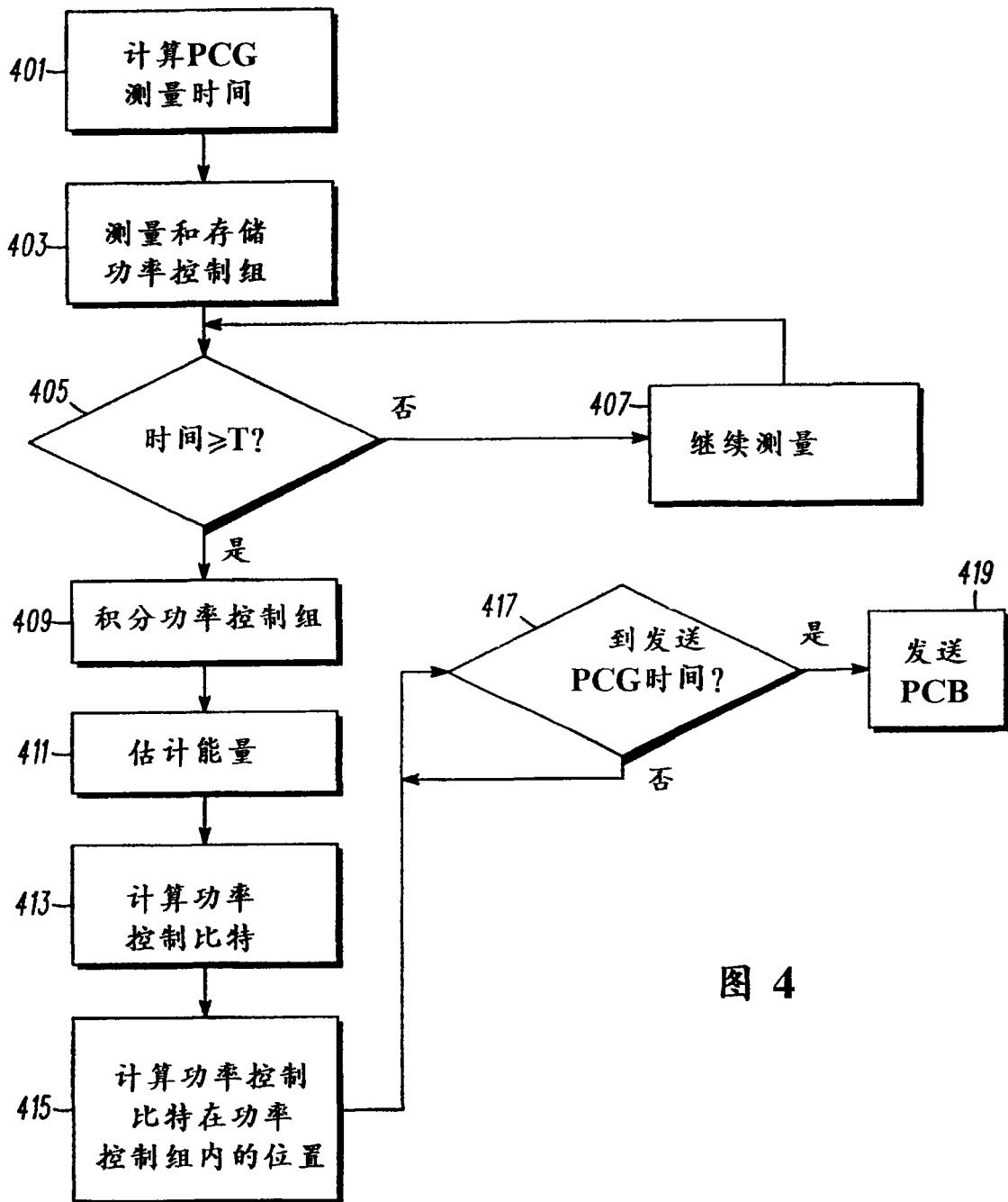


图 4

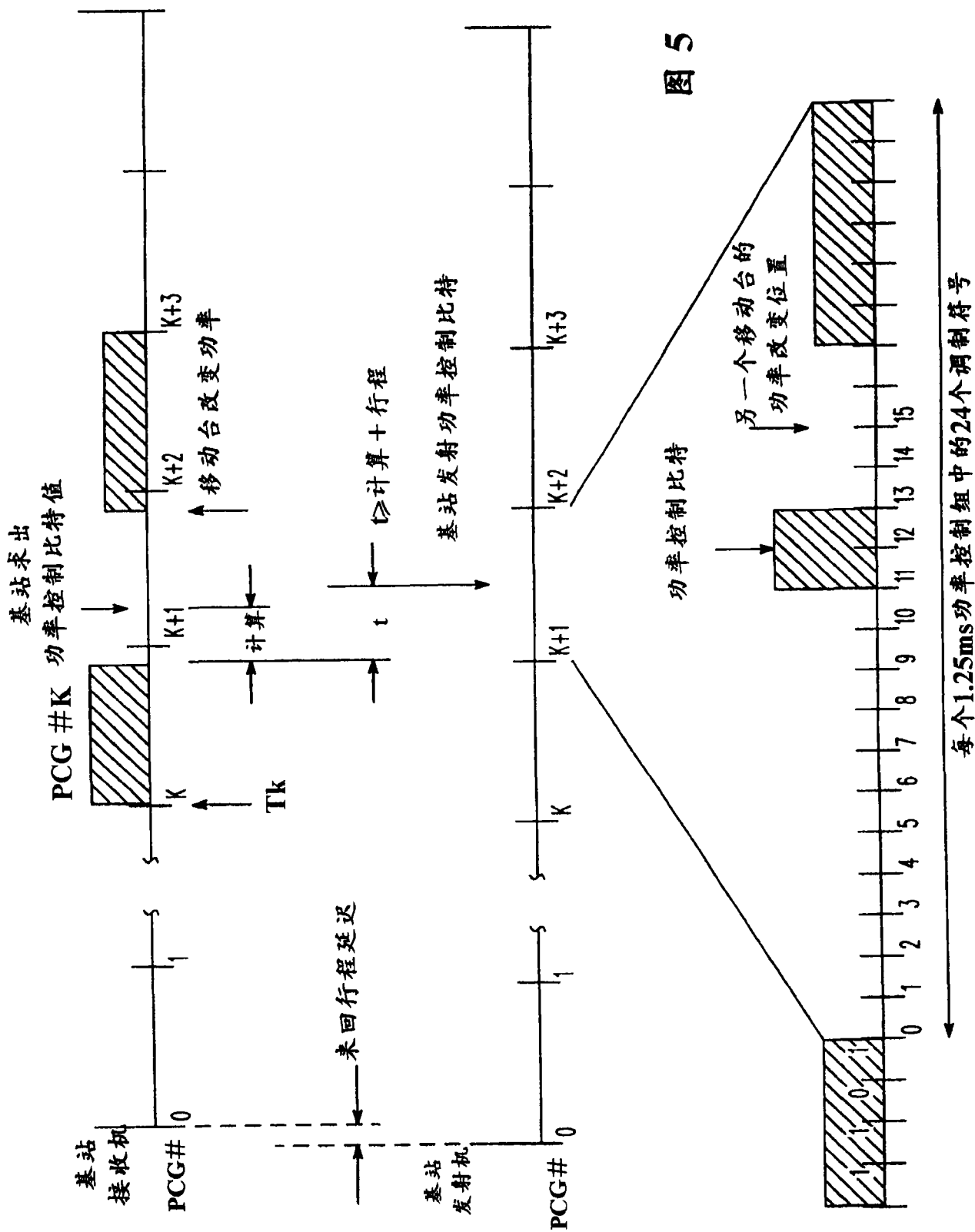


图 5

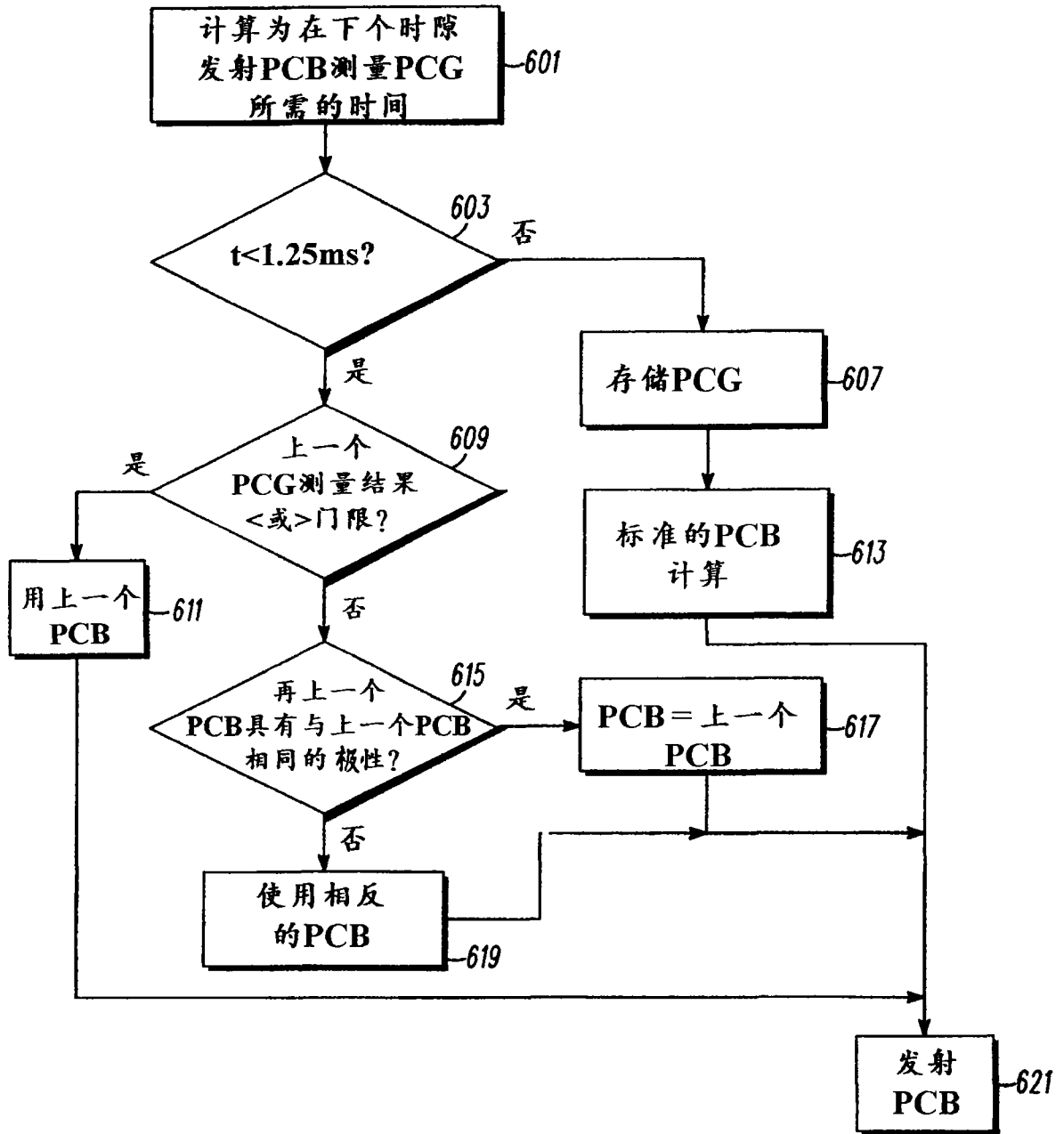


图 6

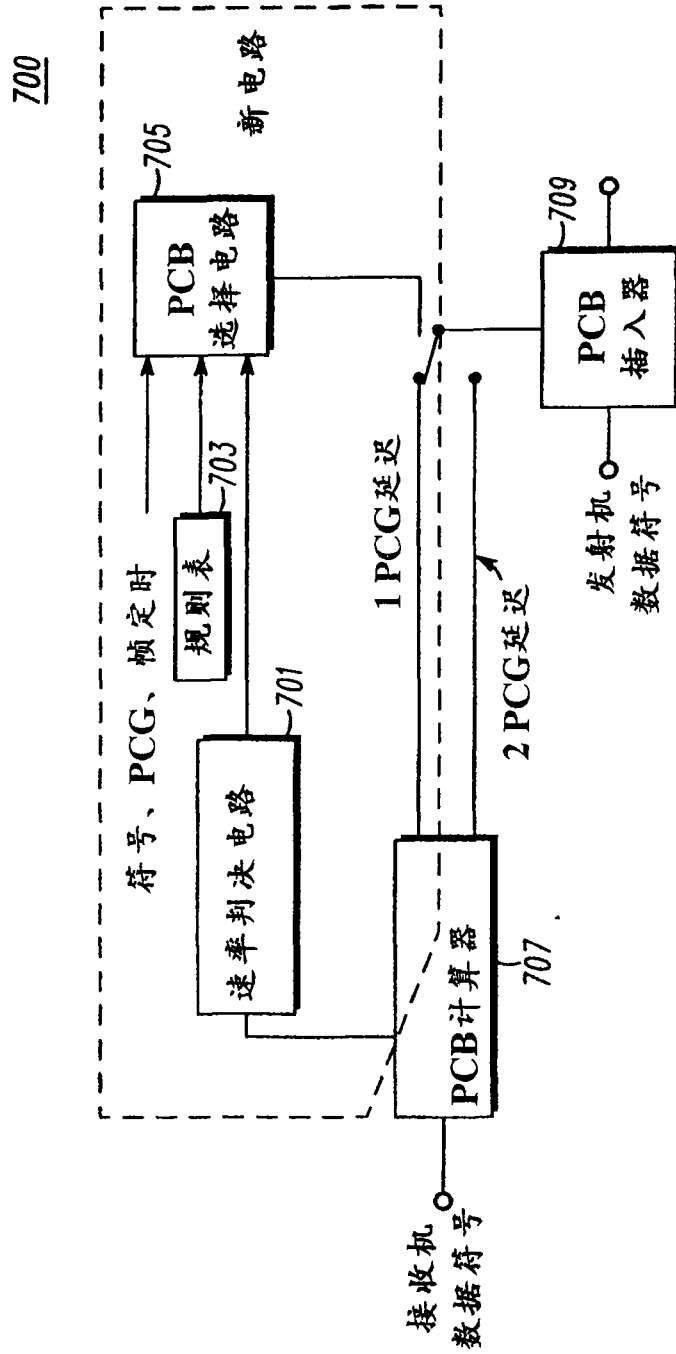


图 7