

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 1/38

H04Q 7/32



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98804717.9

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1108020C

[22] 申请日 1998.4.22 [21] 申请号 98804717.9

[30] 优先权

[32] 1997. 5. 2 [33] US [31] 08/850913

[86] 国际申请 PCT/US98/08134 1998.4.22

[87] 国际公布 WO98/51108 英 1998.11.12

[85] 进入国家阶段日期 1999.11.1

[71] 专利权人 艾利森公司

地址 美国北卡罗莱纳州

[72] 发明人 D·R·欧文

审查员 冯晓明

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

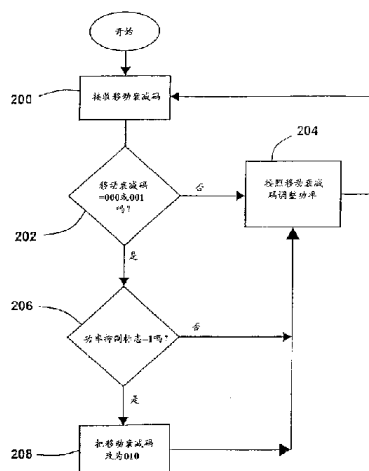
代理人 栾本生 李亚非

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称 有功率管理特征的手持式蜂窝电话机

[57] 摘要

包括功率控制逻辑的一种移动终端，工作于手持模式时，它能限制移动无线电电话机的最大发射功率以节省电池功率消耗。该移动无线电电话机包括功率控制逻辑，它根据从基站收到的功率控制码来设定发射功率。基站发射的功率控制码对应于一些设定的功率电平。产生一个信号来说明移动无线电电话是否工作于手持模式。当该移动无线电电话工作于手持模式时，功率控制逻辑就将功率电平设定在低于最大发射功率电平的一个最大手持功率电平上。



1. 一种用于控制进行了功率分级的无线电移动终端的发射功率的方法，包括：

5 a) 确定多个功率电平，包括一个最大发射功率电平和多个比它低的功率电平；

b) 确定最大手持发射功率电平，在移动终端的当前功率级里，它低于所述最大发射功率电平；

c) 所述移动终端接收发自远处的功率命令，这一功率命令指定用所述功率电平之一发射信号；

10 d) 产生一个模式信号，说明移动终端是否工作于手持模式；

e) 当模式信号说明移动台不是工作于手持模式时，按功率命令指定的功率电平发射信号而不改变功率级；

f) 当模式信号说明移动终端工作于手持模式，并且指定的功率电平小于或等于最大手持功率电平时，用指定的功率电平发射信号；

15 g) 当模式信号说明移动终端工作于手持模式，并且指定的功率电平大于或等于最大手持功率电平时，用最大手持功率电平发射信号；

2. 根据权利要求1的功率控制方法，还包括用户选择所述最大手持功率电平，并将这一选择存入移动终端的步骤。

20 3. 根据权利要求1的功率控制方法，还包括工作于手持模式时根据给该移动终端提供电力的电池的状态，设定最大手持功率电平的步骤。

4. 在用基站发送给移动终端的功率控制码来调整发射功率电平的移动终端里，当移动单元工作于手持模式时，用来限制发射功率不改变功率级的一种方法，该方法包括：

25 a) 生成一个模式信号，说明移动终端是否工作于手持模式；

b) 从基站接收指定多个功率电平之一的所述功率控制码；

c) 当手持终端工作于手持模式，并且功率控制码指定的功率电平大于最大手持功率电平时，将功率控制码改成对应于最大手持功率电平；和

30 d) 当手持终端工作于手持模式，并且功率控制码指定的功率电平大于最大手持功率电平时，用所述功率控制码指定的功率电平发射信号。

5. 根据权利要求4的功率控制方法, 还包括用户选择最大手持功率电平, 并将这一选择存入移动终端的步骤。

6. 根据权利要求4的功率控制方法, 还包括工作于手持模式时, 根据给移动终端供电的电池的状态, 设定最大手持功率电平的步骤。

5 7. 一种移动终端, 它根据来自基站的功率控制码设定发射功率电平, 包括:

a) 一个发射机;

b) 跟所述发射机连接的一个功率放大器, 用来以多个功率电平之一产生输出信号; 其中的功率电平包括一个最大发射功率电平和多个比它低的功率电平;

10 c) 产生说明移动终端是否工作于手持模式的模式信号的装置;

d) 跟功率放大器相连的功率控制装置, 响应所述功率控制码和所述模式信号, 用来改变移动终端的发射功率电平而不改变功率级, 该功率控制装置能够将发射功率电平设定在一个最大手持发射功率电

15 平上, 当模式信号说明移动终端工作于手持模式, 而且功率控制码指定的功率电平高于最大手持功率电平时, 这一电平小于该移动终端当前功率级的最大发射功率电平。

8. 根据权利要求7的移动终端, 还包括让用户输入最大手持功率电平的输入装置, 和储存这一最大手持功率电平的存储装置。

20 9. 根据权利要求7的移动终端, 还包括一个电池充电指示器, 功率控制器要根据这一电池充电指示器的指示来更改最大手持功率电平。

有功率管理特征的手持式蜂窝电话机

技术领域

- 5 本发明一般性地涉及移动无线电通信装置领域，更具体地涉及控制移动通信装置里发射功率电平的一种方法和设备。

背景技术

- 10 无线电通信链路的通信距离，例如用于连接手持式蜂窝电话机和蜂窝基站的无线电链路的距离，取决于多种因素。其中有基站接收机的灵敏度、接收机和发射机的天线增益、路径损耗和手持终端的射频发射机功率。一般而言，功率更大的手持终端能够在建筑物这样的屏蔽结构里提供更好的服务，并在干扰更严重的深度干扰区里维持对话。

- 15 提高终端功率虽然带来了好处，但必须同时考虑制约手持终端功率的多种具体因素。其中的主要因素有必须节省终端上体积较小的可充电电池的功率消耗，以及必须将功率限制到可用的最低电平，以避免对同时工作的其它无线电链路造成干扰。

- 20 但是，在特定的条件下对功率的限制可以得到缓解，例如，当蜂窝式终端是在一个家用手机座(docking station)里，用来提供数据、语音或安全系统备份通信时，或者当蜂窝式终端是在汽车里的免提支架(cradle)上使用时。在这些应用和其它类似的应用里，手机座或者免提支架使得利用外部电源成为可能，这通常是利用集成电池充电器(integral battery charger)，从而放松对电池消耗的限制。但在这两种情形里，仍然需要适当地限制功率以避免不必要的干扰。

- 25 为了最大限度地减少干扰，蜂窝式基站测量它从移动单元收到的信号的强度，并指令移动单元将它辐射的功率调整到足以维持良好通信质量的最低电平。这使得移动单元能够四处移动并在存在不断变化的路径损耗的情况下维持正常通信。当然，在基站指令下进行的功率调整必须在终端能够提供的射频功率的范围内，而且，这种功率调整
30 必须在实际的功率消耗限制范围以内进行。

在公认的蜂窝电话工业标准里，一般将终端功率按等级分类。例如，为全球移动通信系统(GSM)设计的一个终端有5个等级，这5个

等级里最大峰值功率从 20 W (一级) 到 0.8 W (五级), 基站发出指令进行的功率调整分为 15 级, 每一级 2 分贝 (dB)。在北美和其它地区使用的高级移动电话业务 (AMPS) 里, 进行了三级划分, 其中最大发射功率分别是 6 dBW (一级)、2 dBW (二级) 和 -2 dBW (三级)。

5 由于电池的限制, 手持终端一般工作在三级。在建筑物和深度干扰区里, 这一点限制了它们提供良好服务的能力。为了摆脱这些限制, 当手持终端用在有免提辅助支架的汽车内时, 现有技术给出了三种解决方案, 在存在所述功耗限制和干扰的情况下最大限度地提大功率。在这里, 这三种方案叫做外部功率增强器 (external booster)、大功率终端 (high-powered terminal) 和异常功率终端 (power-exception terminal)。

10

外部功率增强器提供第二个 (对终端来说是外部的) 射频功率放大器, 和有关的控制电路, 作为免提支架的一部分。将手持终端放置在支架上时, 它会启动第二个功率放大器 (PA), 这第二个功率放大器

15 器装在手持终端和外部天线之间。在实际应用中, 插入支架时, 手持终端有时会降低它的输出功率, 以避免第二个功率放大器过载。在蜂窝系统里, 手持终端跟外部功率增强器一起构成一级装置。第二个功率放大器通常将最大射频输出功率提高到 3.0 W, 从而在深度干扰区里为 0.6 W 的手持终端提供大约 7 dB 的增益。但为了提供这一增益, 会导致移动单元一侧成本提高、体积增大、结构复杂和资源重复。例如,

20 美国专利第 5457814 号“蜂窝电话的功率增强系统”描述了一种外部功率增强器, 它包括两个双工器、一个射频功率放大器、一个故障检测器、自动功率控制电路和脉宽调制电路, 该脉宽调制电路在功率增强器和手持终端之间提供控制信息通道。

25 在美国专利第 4636741 号“便携式无线电收发信机用的多级功率放大电路”介绍了现有技术里的第二种解决方案, 这里叫做大功率终端。其中有一个内置式大功率放大器 PA 的手持单元能够检测出它自己是否插入了汽车内的支架里, 并能将它的工作状态由三级提高到一级 (在这一最佳实施方案里是 3 W), 同时在蜂窝系统里重新注册为移动

30 台等级标志 1 (Station Class Mark 1) 的。但这一解决方案有几个缺点, 包括工作于一级业务标准时需要电压更高的一个直流电源来满足功率放大器 (PA) 的高要求, 一级工作标准需要不同的结构来满足

三级工作状态很难见到的散热要求，以及需要增加复杂性在三级和一级工作状态之间改变移动台等级标志。正因为这些原因，后来的美国专利第 5457814 号反对使用第 4636741 号公布的大功率终端类型，它指出这种方案会导致“重量增加、体积变大、成本提高，极大地降低了无线电电话中放大器的可靠性”。

1996 年 10 月 9 日提交的序列号为 08/728691，标题为“提高蜂窝电话射频增益的技术”的美国专利申请公布了第三种解决方案，这里叫做异常功率终端。这一专利描述了汽车内的支架跟三级手持终端之间的协作关系。插入支架时，终端将它的功率提高到三级工作状态所能提供的最大功率，并关闭它的功率控制装置。虽然这一方案具有非常简单的特点，但是它并没有超出三级终端所能提供的发射功率范围，不论何时只要它关闭功率控制功能，它还会导致对其它无线电链路的不必要的干扰，尽管这种干扰可能很轻微。

考虑到前面介绍的现有技术的局限性，有必要找到一种简单、廉价的手持终端，它能提供更大的发射功率，以便在市内或深度干扰区提供更好的服务，其中，当终端被插入一个手机座或者是汽车的免提支架时，就发射更大的功率，这个手机座是用来为便携式计算机提供射频链路支持的，而其中的终端仍然工作在手持终端电池容量的限制范围内。

20 发明内容

本发明提供一种控制移动无线电电话机的发射功率的方法，包括：确定多个功率电平，包括一个最大发射功率电平和多个比它低的功率电平；确定最大手持发射功率电平，它低于所述最大发射功率电平；所述移动无线电电话接收发自远处的功率命令，这一命令指定用所述功率电平之一发射信号；产生一个模式信号，说明移动无线电电话是否工作于手持模式；当模式信号说明移动台不是工作于手持模式时，按功率命令所指定的功率电平发射信号；当模式信号说明移动终端工作于手持模式，并且指定的功率电平大于或等于最大手持功率电平时，用最大手持功率电平发射信号。

30 本发明还提供一种移动无线电电话机，它根据来自基站的功率控制码设定发射功率电平，所述移动无线电电话机包括：

一个发射机；

跟所述发射机连接的一个功率放大器，用来以多个功率电平之一产生输出信号；其中的功率电平包括一个最大发射功率电平和多个比它低的功率电平；

5 产生说明移动无线电电话机是否工作于手持模式的模式信号的装置；

跟功率放大器相连的功率控制装置，响应所述功率控制码和所述模式信号，用来改变移动无线电电话机的发射功率电平，该功率控制装置能够将发射功率电平设定在一个最大手持发射功率电平上，当
10 (1) 模式信号说明它处于手持状态，和 (2) 功率控制码指定的功率电平高于最大手持功率电平时，这一电平小于最大发射功率电平。

在其它的实施方案里，在手持工作模式下，利用菜单驱动的用户输入或者自动响应电池电压过低信号，有选择性地降低各种移动衰减码对应的功率电平，从而以缩短发射距离作为代价来延长电池的寿命。

15 附图说明

图 1 是本发明里移动终端的一个框图；

图 2 是移动终端功率控制逻辑的流程图；

图 3A 和 3B 是功率控制逻辑的流程图，其中的功率引出线 (power cap) 根据用户的选择不同而改变；

20 图 4A 和 4B 是功率控制逻辑的流程图，其中的功率引出线根据电池状态不同而改变。

具体实施方式

现在参考附图，其中说明的是本发明中改善了的手持移动终端。手持移动终端 10 是一个功能齐备、由电池供电、能够发送和接受话音和/或数据信号的移动收发信机。还可以将手持移动终端 10 插入汽车里的支架里，或者跟一个手机座相连。本发明里的手持移动终端 10 是一个二级 AMPS 无线电电话机。然而应当明白，本发明还能用于一级系统或其它装置里。
25

移动终端 10 包括用于控制移动终端 10 工作的一个微处理器 12，和用来给移动终端 10 储存程序的程序存储器 14。微处理器 12 用一系统总线 16 跟小键盘 18、显示器 20、音频处理电路 22、接收机 24 和发射机 26 连接。小键盘 18 和显示器 20 提供一个用户接口。接收机 24
30

和发射机 26 用耦合器 28 跟天线 30 连接, 以实现全双工通信。音频处理电路 22 给扬声器 34 提供基本的模拟音频输出, 并接受话筒 32 的模拟音频输入。天线 30 接收到的接收信号由接收机 24 进行解调和解码。发射机 26 对音频处理电路 22 输送给它的信号进行编码和调制。功率控制单元 38 控制的功率放大器 36 放大发射机 26 的输出。功率放大器 36 和功率控制单元 38 决定了信号的发射功率电平。

控制和信令单元 12 完成无线电电话 10 的多数控制功能。这些功能之一就是功率控制。控制和信令单元 12 根据来自基站的命令控制移动终端 10 的发射功率电平。在北美使用的 AMPS 系统里, 总共有 8 个功率电平。基站根据它测出的移动电话 10 的信号强度和信号质量来确定合适的移动终端功率电平。基站将功率控制信号发送给移动终端 10。功率控制信号是通过慢关联控制信道 (SACCH) 或者快关联控制信道 (FACCH) 来发送的。然后控制和信令单元 12 根据从基站收到的信号设置好移动终端 10 的发射功率电平。

基站是用移动衰减码 (MAC) 的形式给移动终端 10 发去功率控制信号的。下面的表 1 列出的是 AMPS 系统里一级、二级和三级装置所使用的移动衰减码和与每一功率电平相关联的功率。

功率电平	移动衰减码	各级的功率 (单位: dBW)		
		一级	二级	三级
0	000	6	2	-2
1	001	2	2	-2
2	010	-2	-2	-2
3	011	-6	-6	-6
4	100	-10	-10	-10
5	101	-14	-14	-14
6	110	-18	-18	-18
7	111	-22	-22	-22

$$-2 \text{ dBW}=0.631 \text{ W}, 2 \text{ dBW}=1.58 \text{ W}, 6 \text{ dBW}=3.98 \text{ W}$$

当移动终端 10 从基站收到功率控制信号时, 它就发出指令让功率控制模块 38 据此调整发射功率。功率控制模块 38 包括一系列的衰减器或其它部件, 用来控制功率放大器 36 的输出。功率放大器 36 可以是一个单级放大器或是一个多级放大器。如果使用的是一个多级放大

器，功率控制模块 38 就可以包括多个偏置调整装置和多个衰减器，用来控制功率放大器 36 的每一级输出。有各种各样的功率放大器和控制电路可用，这在本领域里的技术人员中间早已众所周知。因此，这里省去了对功率放大器和功率控制的详细介绍。

- 5 用作手持装置时，手持终端 10 包括功率限制逻辑，以便将发射功率有效地限制在预定最大手持功率电平以内。在本发明的优选实施方案里，最大手持功率电平小于二级装置的最大功率电平。更具体地说，在优选实施方案里，当移动终端 10 被用作手持装置时，对应于功率电平 0 和功率电平 1 的 MAC 被往下调整，从而人工限制最大的发射功率。
- 10 例如，当 MAC 等于 000 或者 001 时，就将它变成 010。如表 1 所示，这样做将移动终端的发射功率限制到了 -2 dBW。而如果将移动终端 10 插入汽车里的一个支架上，或者将它跟有一个外部功率源的一个手机座相连，就完全根据 MAC 调整功率电平。因此，对于二级装置，当移动终端 10 放入支架或其它手机座时，它的最大发射功率将是 2 dBW。

- 15 图 2 是移动终端 10 进行功率控制的流程图。终端 10 等待接收移动衰减码 (MAC)。收到以后 (方框 200)，将 MAC 跟 000 和 001 比较 (方框 202)，在 AMPS 系统里这两个值都对应于二级射频功率 +2 dBW (1.58 W)。如果 MAC 既不是 000 又不是 001，功率控制逻辑就按照 MAC 调整功率。

- 20 如果 MAC 等于 000 或者 001，功率控制逻辑就检查功率抑制标志 (power inhibit flag) 的状态 (方框 206)，这一标志说明该终端是工作于手持装置状态还是按下文将介绍的插入支架或手机座的状态。如果功率抑制标志被设成 0，它说明该终端插在支架里或者放在手机座内，功率控制逻辑就根据 MAC 调整射频功率 (方框 204)。如果功率抑制标志被设成 1，它说明手持终端处于手持状态，就将 MAC 从 000 或者 001 改成 010 (方框 208)，功率控制逻辑根据变更后的 MAC 来调整功率 (方框 204)。

- 功率抑制标志是按以下方式设置的。在优选实施方案里，通过向终端的系统总线发出信号来指示手持终端放在手机座里 (标志=0)。
- 30 但为此目的，可以用其它公认的数据通信协议信号来发送一个等价信号，通过关闭终端的内置话筒，用机械按键来标示终端已经放在手机座里，用存在红外链路来说明终端已经跟便携式计算机或其它计算机

相连，通过给它的系统总线发送一个明确的信号，或者通过任何其它等价标识。在这一优选实施方案里，用连接一个外部天线来标识已经插入汽车的免提支架（标志=0）。然而，为此目的，可以用其它指示器如机械按键、通过关闭终端的内置话筒、通过给它的系统总线发送一个明确的信号或者通过任何其它等价标识，提供一个等价信号说明已经插入支架。如果没有信号说明终端已经放入手机座或者支架，就说明它处于手持状态。此时，将功率抑制标志设置为 1。否则，将功率抑制标志设置为 0。

可以把功率控制逻辑改成允许用户选择一个功率引出线，当移动终端工作于手持模式时遵守这一规定。用户可以用小键盘 18 和显示器 20 来为移动终端 10 选择一个功率引出线。在一个优选实施方案里，用户可以选择三个功率引出线中的一个：A、B 和 C。如果选择 A，终端功率就通过将 MAC 限制到 011 而得到限制，它对应于-6 dBW 或者大约 0.250 W。如果选择 B，终端功率就通过将 MAC 限制为 100 而得到限制，它对应于-14 dBW 或者大约 0.040 W。如果不作任何选择，就将手持终端的功率限制在-2 dBW 的默认值。

图 3A 和图 3B 说明用户可以选择功率引出线的移动终端的功率控制逻辑。终端等待基站发来 MAC。收到 MAC 时（方框 300），移动终端 10 检查功率抑制标志（方框 302）。如果功率抑制标志被关掉（=0），就根据 MAC 来调整功率电平（方框 304）。否则，移动终端 10 就判断用户是否已经启用功率引出线（方框 306）。如果没有选择限制功率，移动终端就检查 MAC 的值（方框 308），如果 MAC 等于 000 或者 001，就修改它（方框 310）。如果 MAC 的值不等于 000 也不等于 001，就根据 MAC 调整功率电平（方框 304）。

如果打开了功率限制功能，移动终端 10 就检查选项（方框 312），然后程序根据选择的是哪一个选项而分枝。确定了选项以后，移动终端 10 检查 MAC 的值（方框 314、318、322）。MAC 取指定值时就修改它（方框 316、320、324），否则就保持原样。然后，移动终端根据这一 MAC 调整功率电平（方框 304）。

在另一个实施方案里（图 4A 和 4B），图 3 里的基本过程被修改成根据终端电池的状态有选择性地限制功率。用户仍然通过菜单选择或者取消这一选项。然而此时，对 A、B 或 C 的进一步选择被自动地跟电

池充电指示器结合起来，例如跟爱立信 AH-310 蜂窝电话终端的 6 态指示器结合起来。在图 4 的说明性实例里，电池状态 B5 和 B4 在逻辑上跟功率选择 A 相关联，电池状态 B3 和 B2 被跟功率选择 B 相关联，电池状态 B1 和 B0 跟功率选择 C 相关联。

- 5 图 4A 和图 4B 说明具有功率引出线与终端电池状态相关联的移动终端的功率控制逻辑。这一终端等待来自基站的 MAC。收到 MAC 时（方框 400），移动终端 10 检查功率抑制标志（方框 402）。如果功率抑制标志被关掉（=0），就根据 MAC 来调整功率电平（方框 404）。否则移动终端 10 就判断用户是否启动了功率引出线（方框 406）。如果
- 10 启动了这一功率限制，移动终端就检查 MAC 的值（方框 408），如果 MAC 的值是 000 或者 001 就修改 MAC（方框 410）。如果 MAC 的值不等于 000 也不等于 001，就根据 MAC 的值调整功率电平（方框 404）。

- 如果启动了功率限制，移动终端 10 就判断电池的状态（方框 412），然后检查 MAC 的值（方框 414、418、422）。当 MAC 取指定指示就修改它（方框 416、420、424），否则就不修改它。然后移动终端 10 根据这一 MAC 调整功率电平（方框 404）。
- 15

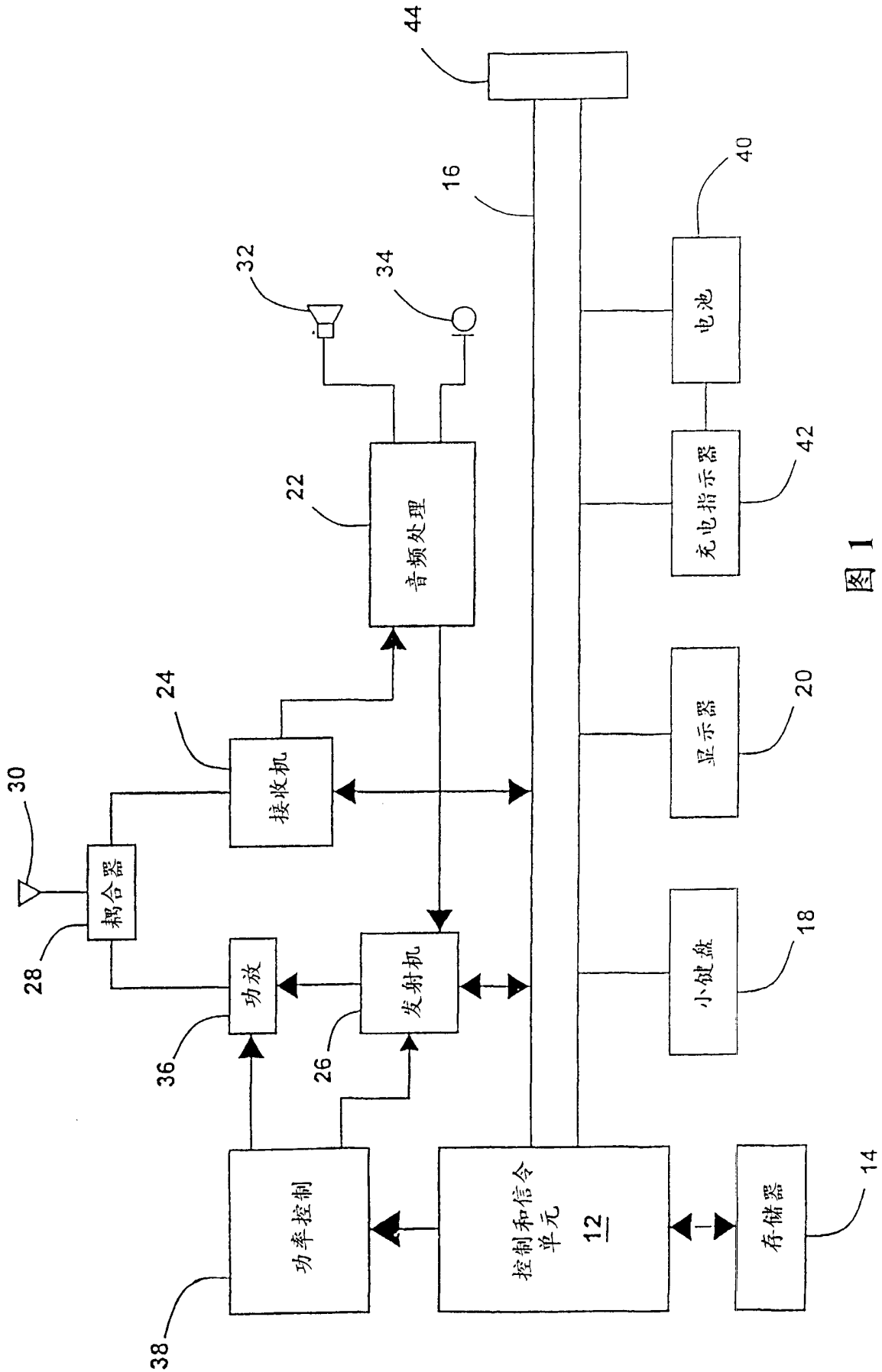


图1

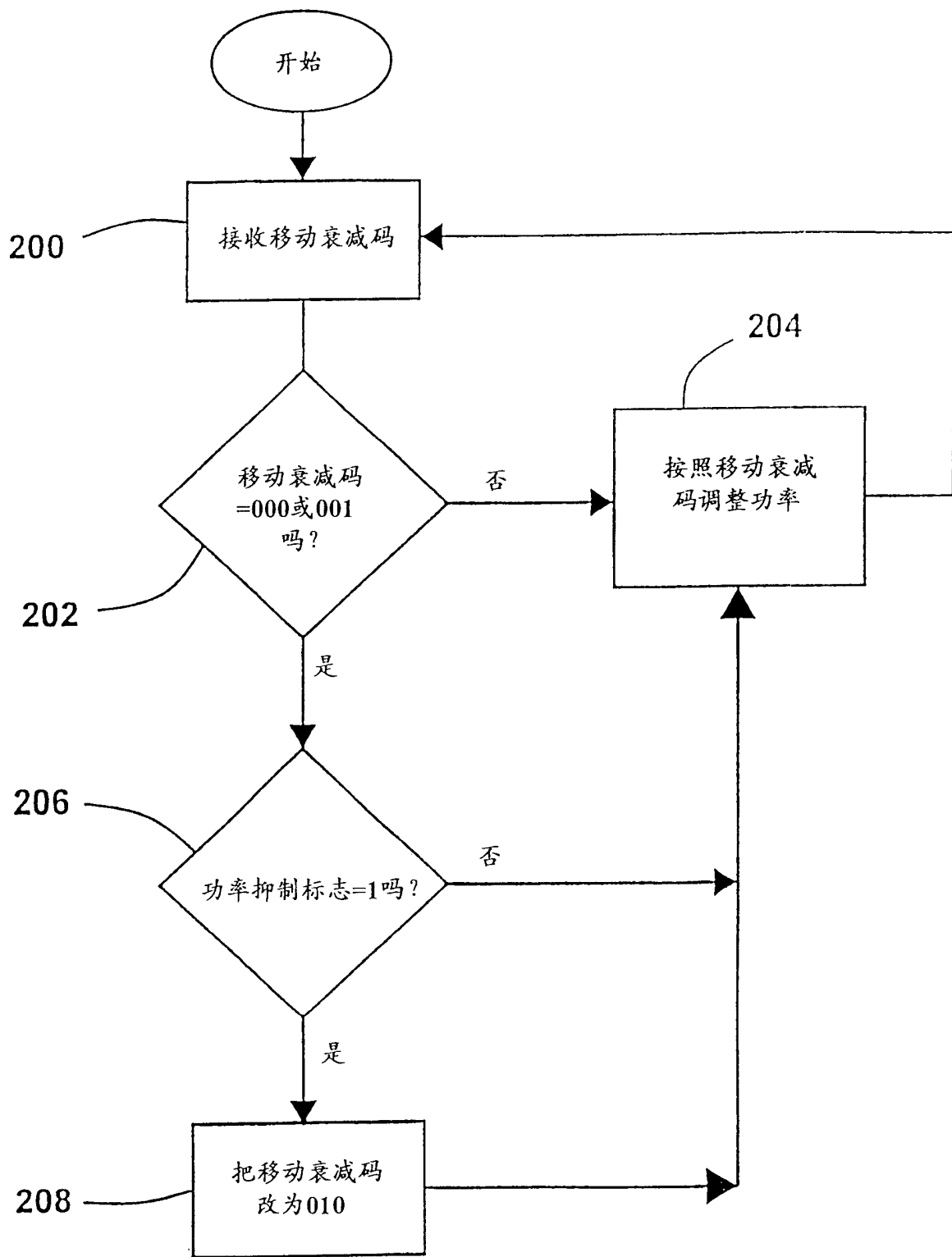


图 2

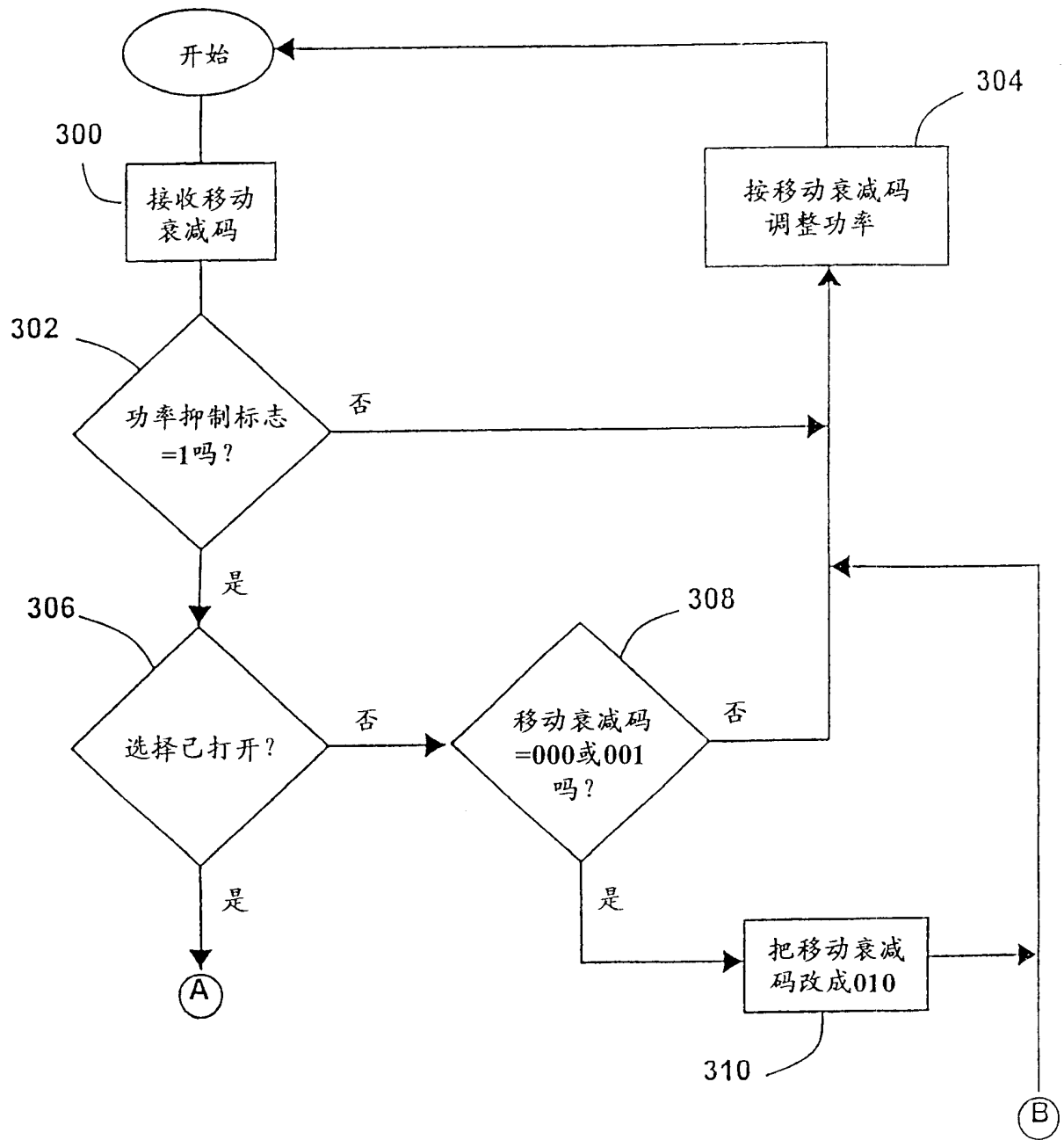


图 3A

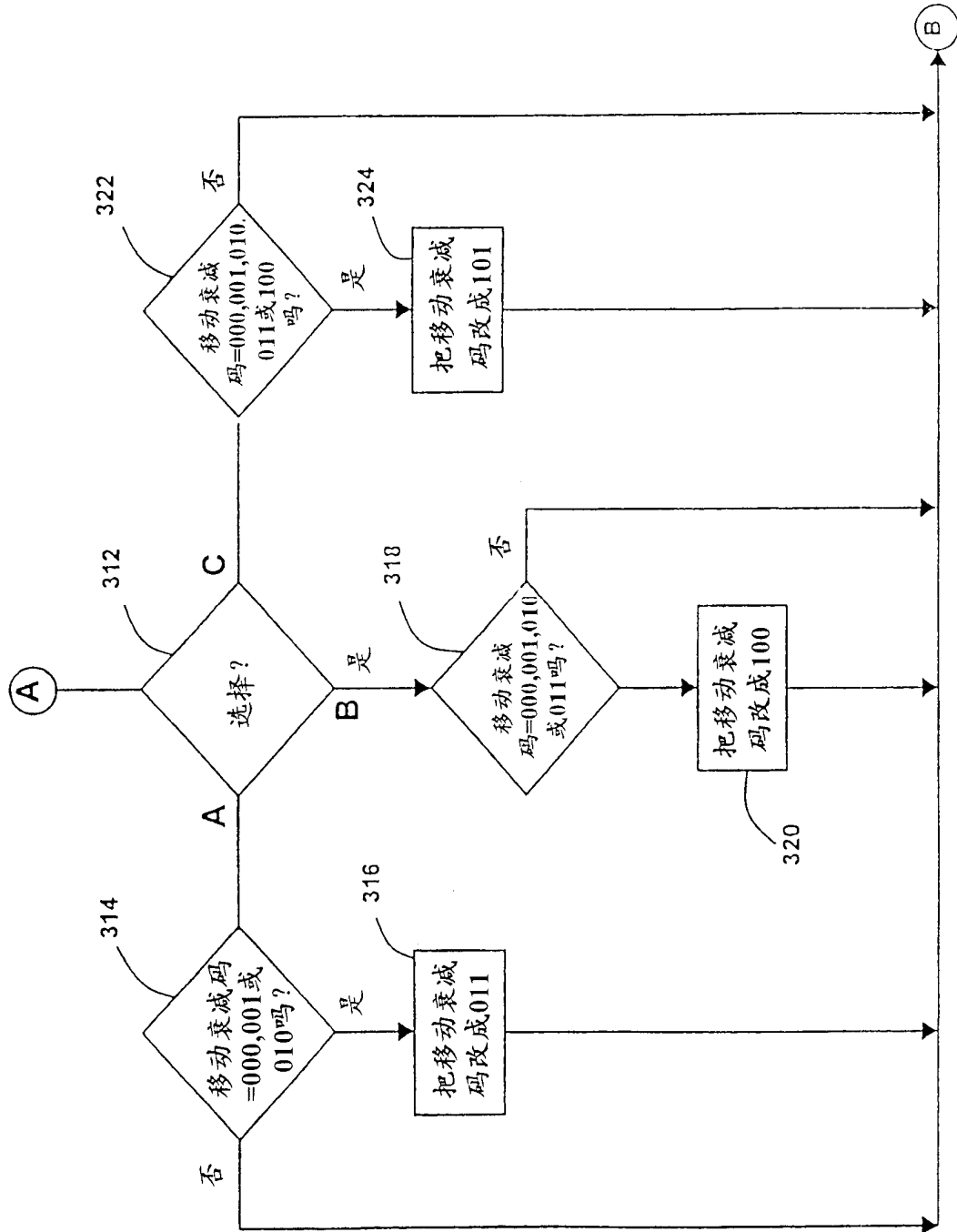


图 3B

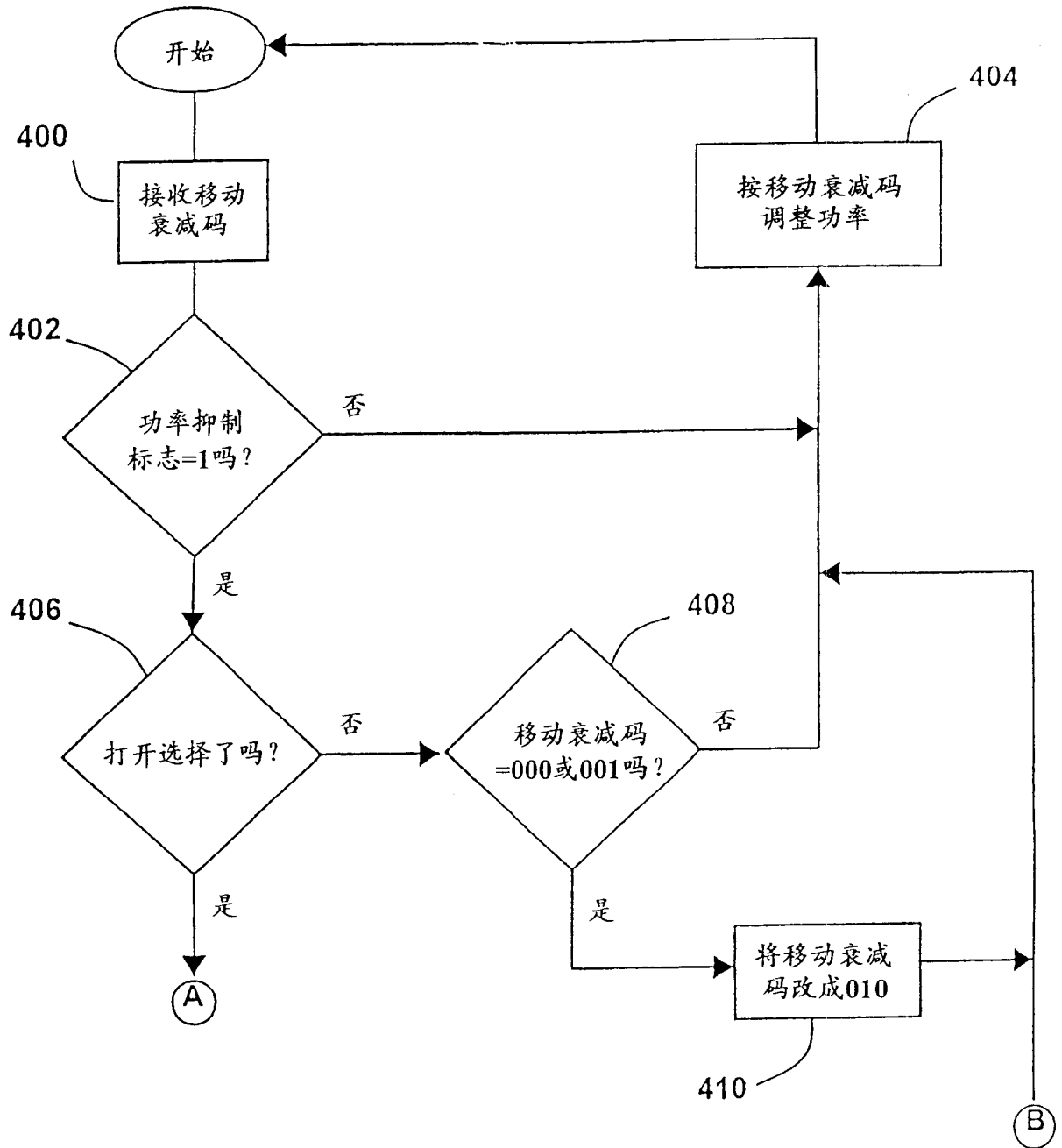


图 4A

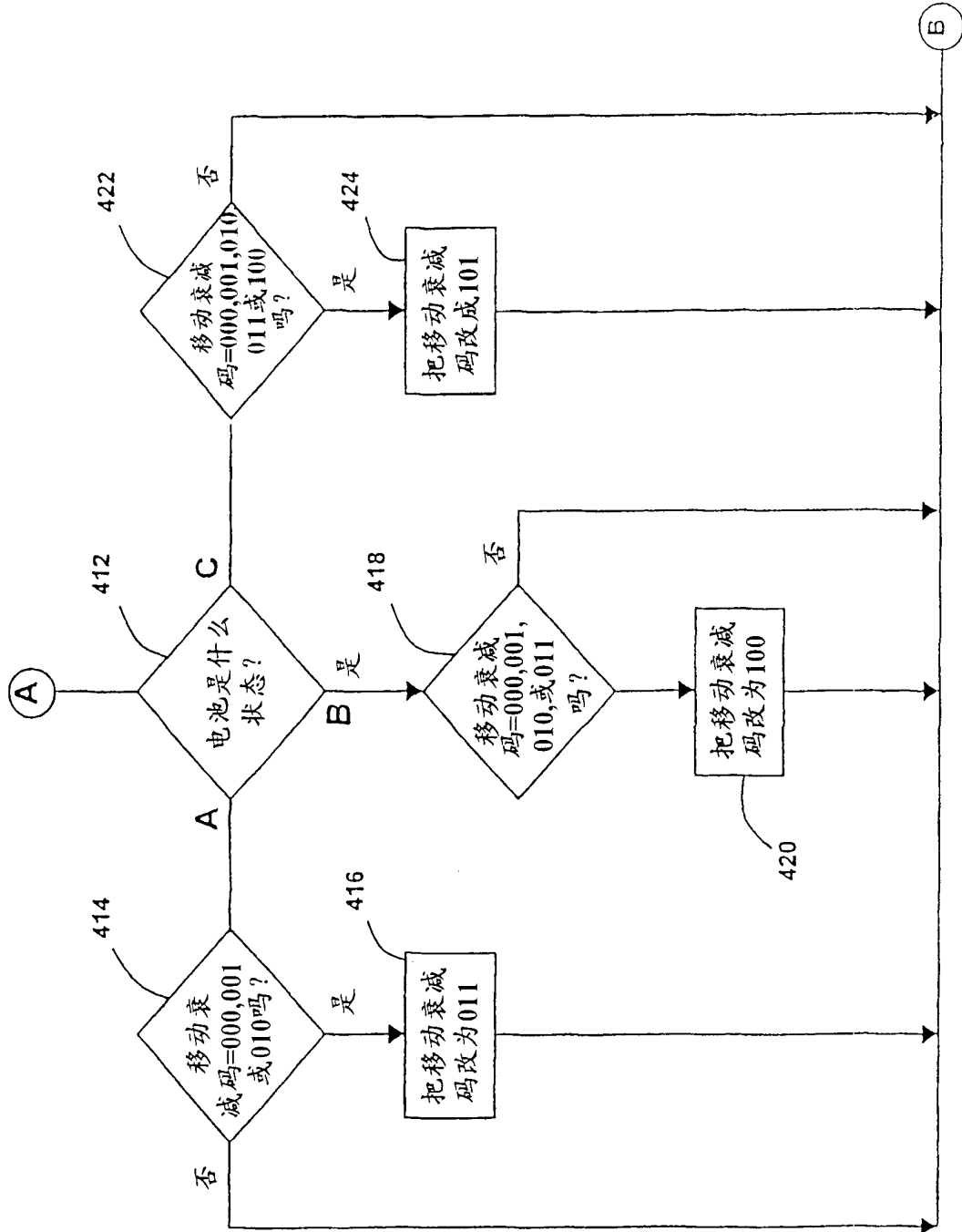


图 4B