

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95193557.7

[45] 授权公告日 2002 年 10 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1092461C

[22] 申请日 1995.6.12 [21] 申请号 95193557.7

[30] 优先权

[32] 1994.6.13 [33] FI [31] 942805

[86] 国际申请 PCT/FI95/00340 1995.6.12

[87] 国际公布 WO95/35003 英 1995.12.21

[85] 进入国家阶段日期 1996.12.11

[73] 专利权人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 里思陶·阿尔道

[56] 参考文献

GB 227121445A 1994. 4. 6 H04B7/26

US 5276906A 1994. 1. 4 H04Q7/04

WO 9319537A1 1993. 9.30 H04Q7/04

审查员 李振华

[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

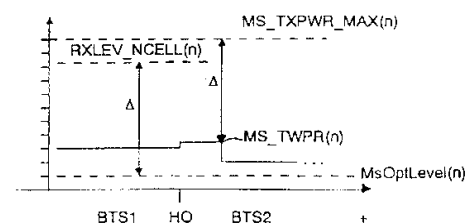
代理人 付建军

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 移动通信系统中越区切换的功率控制方
法和装置

[57] 摘要

本发明涉及移动通信系统中越区切换的功率控制方法和协议。给每个小区设定一个允许移动台在该小区内发送的最高发送功率电平,和一个该移动台为跟踪越区切换要达到的上行链路信号的最佳电平。如果测得的目标小区接收电平高于该目标小区上行链路信号的最佳电平,则跟踪越区切换的移动台的发送功率电平低于目标小区的最高发送功率电平,其低出值等于该目标小区上行链路信号最佳电平的接收电平与越区切换前测得的该目标小区下行链路信号接收电平之差。



权 利 要 求 书

1. 一种移动通信系统中越区切换的功率控制方法, 其特征在于给每个小区设定一个允许移动台在该小区内发送的最高发送电平,

在越区切换之前移动台测量越区切换目标小区的接收电平,

利用测得的目标小区下行链路信号接收电平, 为每个目标小区确定移动台的发送功率电平,

命令移动台使用所述已确定的发送功率电平作为越区切换后目标小区内的初始输出功率电平。

2. 如权利要求 1 中所述的方法, 其特征在于

给每个小区设定一个移动台在越区切换后所要达到的上行链路信号最佳电平,

如果测得的目标小区接收电平高于该目标小区上行链路信号的最佳电平, 将移动台在越区切换后目标小区中要使用的发送功率电平设置为一个低于目标小区最高发送功率电平的值, 其低出量等于该目标小区上行链路信号的最佳电平与测得的下行链路信号接收电平之差。

3. 如权利要求 2 中所述的方法, 其特征在于

决定测得的目标小区下行链路信号接收电平与目标小区上行链路信号最佳电平之间的电平差,

通过从目标小区最高发送功率电平减去所述电平差来决定移动台在该目标小区中使用的发送功率,

命令移动台采用所述确定的发送功率作为越区切换后目标小区中的初始功率输出电平。

4. 如权利要求 1、2 或 3 中所述的方法, 其特征在于移动台和基站在越区切换前得到移动台在目标小区中将使用的发送功率电平信息。

5. 如权利要求 1、2 或 3 中所述的方法, 其特征在于移动台在目标小区中所使用的发送功率电平在越区切换指令中传送到该移动台, 并在新信道分配后传送到基站。

6. 一种在移动通信系统中越区切换的功率控制装置, 其特征在于该功率控制装置具有为每个小区存储关于一个允许移动台在该小区内发送的最高发送功率电平以及移动台为跟踪越区切换所要达到的上行链路信号最佳电平的信息的功能, 以及具有如果测得的目标小区接收电平高于该目标小区上行链路信号的最佳电平, 则设定越区切换后的移动台的发送功率电平低于目标小区最高发送功率电平, 并且其低出量等于该目标小区上行链路信号的最佳电平与越区切换前测得的下行链路信号接收电平之差的功能。

7. 如权利要求 6 中所述的装置, 其特征在于基站控制器用于存储该小区最高发送功率电平和上行链路信号最佳电平的信息, 并且基站控制器用来控制它所管理的小区内的越区切换情况和功率控制。

说明书

移动通信系统中越区切换的功率控制方法和装置

本发明涉及一种移动通信系统中越区切换的功率控制方法和装置。

现代移动通信系统的特点是移动台可在移动通信系统中从一个小区到另一个小区自由漫游和连接。如果移动台不是正在呼叫中，则小区切换仅是登记到一个新小区中。如果一个移动台 MS 在小区切换期间正收到一次呼叫，则此呼叫也必须通过对该呼叫干扰尽可能小的方式切换到新小区。正在呼叫期间的小区切换过程称为越区切换。越区切换也可以在小区内从一个业务信道到另一信道进行。为使移动通信系统能检测到越区切换的必要，并为越区切换选择一个合适的目标小区，必须进行各种类型的测量，以便决定邻近小区的连接质量和场强电平。从该业务小区到一个邻近小区的越区切换可能在以下情况发生：例如，（1）当移动台 / 基站的测量结果在当前业务小区中显示一个低信号电平与/或质量，而在邻近小区中可得到一个更好的信号电平时；或者（2）当一个邻近小区能够以较低的发送功率电平通信时。后者可能在移动台处于小区之间的边沿区域内的情况下发生。在无线网络中，目标是避免不必要的高功率电平和由此产生对网络中别处的干扰。

移动台的发送功率通常是通过功率控制算法从固定网络来控制。该移动台测量来自业务小区基站下行链路的信号的接收电平（电场强度）和质量，同时，该业务小区基站也测量从移动台接收的上行链路信号的接收电平（电场强度）和质量。根据这些测量结果和预设的功率控制参量，功率控制算法确定合适的发送功率电平，然后在一个功率控制命令中将其通知移动台。在呼叫期间，功率控制是连续的。

然而，这种移动通信系统有一个涉及越区切换后的状态的问题。越区切换后，在从移动台和新小区的基站能得到适当次数的测量结果之

前，以及功率控制算法对基站和移动台发送功率电平作出最佳调整之前是需要一段时间的。因此，在越区切换后，首先要指示移动台采用它在新小区内允许的最高发送功率。最高允许的发送功率确保对即使在越区切换时处于小区边沿区域的那些移动台以良好的连接质量。然而，如果越区切换时移动台靠的很近，则最高允许的发送功率也许就是不必要地太高了。虽然功率控制使移动台的发送功率迅速降低到一个合适的电平，但越区切换后的射频功率峰值可能在无线网络中引起上行链路的扰动。而且，过高的功率电平不必要地缩短了电池供电移动台中的电池寿命。

本发明的目标是一种用来消除上述问题的功率控制方法。

这是依据本发明的一种功率控制方法得到的，其特征是给每个小区设定一个允许移动台在该小区内发送的最高发送功率电平，在越区切换之前移动台测量越区切换目标小区的下行链路信号的接收电平，利用测得的目标小区下行链路信号接收电平来确定该移动台对每个目标小区的发送功率电平，命令该移动台采用所述确定的发送功率电平作为在越区切换后的目标小区中的初始输出功率电平。

本发明还涉及在移动通信系统中用于越区切换的一个功率控制装置。根据本发明，该装置的特征在于包括用于为每个小区存储关于一个允许移动台在该小区内发送的最高发送功率电平，以及移动台为跟踪越区切换所要达到的上行链路信号最佳电平的信息，以及用于如果测得的目标小区接收电平高于该目标小区上行链路信号的最佳电平，则设定越区切换后的移动台的发送功率电平低于目标小区最高发送功率电平的装置，其低出量等于该目标小区上行链路信号的最佳电平与越区切换前测得的下行链路信号接收电平之差。

本发明的基本思想是使移动台在越区切换后的每个目标小区中所要使用的发送功率电平最佳，以便假如越区切换前所作的测量显示目标小区中的上行链路信号状态良好使移动台的发送功率电平较低。但是，在越区切换之前，移动台只能测量目标小区、即当时邻近小区的下行链

路信号电平，因而固定网络得不到任何测得的关于目标小区上行链路信号情况的预先信息。然而，本发明利用这样一个事实，即蜂窝网络按在上行链路和下行链路方向之间存在一种功率均衡这样一个方法来设计。于是，可假定小区下行链路信号电平近似等于小区业务区域的上行链路信号电平。所以，高的上行链路信号电平即意味着高的下行链路信号电平。当移动台测量那些使用最高发送功率的邻近小区的广播控制信道时，可假定越区切换前测量的目标小区下行链路信号的高电平意味着越区切换后的移动台的合适的发送功率电平会低于该移动台被允许在此目标小区内使用的最高发送功率电平。按本发明，移动台在越区切换后所采用的发送功率电平可通过考虑目标小区下行链路信号电平（此电平在越区切换前测得）进行优化。

在本发明的优选实施例中，对目标小区另外设置一个使移动台在越区切换后所要立即达到的上行链路信号最佳电平。因为上行链路信号的最佳电平就连接来说是足够的，测得的下行链路信号电平比它高意味着可用一个功率裕量来减少移动台的发送功率。根据本发明，在越区切换后采用低于最高发送功率的发送功率电平，这个较低的发送功率的确定是从目标小区最高发送功率电平中减去测得的目标小区下行链路信号电平与该目标小区上行链路信号最佳电平之差而得。在所测目标小区下行链路电平比上行链路信号最佳电平高得多的情况下，换句话说，即在移动台靠近目标小区基站的情况下，这种方法使移动台的发送功率电平显著减小。

下面，通过对实施例参照附图的说明来对本发明作更详细的描述，附图中

图 1 说明可采用本发明的一个移动通信系统的一部分，

图 2 是说明先前技术的发送功率控制器示意图，

图 3 和图 4 是说明根据本发明的发送功率控制器的示意图和流程图。

本发明可用于任何蜂窝或集群移动通信系统，例如泛欧移动通信系统 GSM, DCS1800（数字通信系统），PCN（个人通信网络），UMC（全球移动通信），UMTS（全球移动通信系统），FPLMTS（未来公用陆地移动通信系统），等等。

作为一个例子，图 1 示出了一个 GSM 型移动通信系统。GSM（全球移动通信系统）是正在成为全球标准的泛欧移动通信系统。图 1 很简单地表明 GSM 系统的基本组成而不涉及系统内部。对于 GSM 系统更详细的描述，请参考 GSM 建议和“*The GSM System for Mobile Communications*””，M. Mouly & M. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN : 2 - 9507190 - 0 - 7 。

GSM 系统是一种蜂窝无线电系统。一个移动业务交换中心 MSC 处理进入和发出呼叫的连接。它执行类似于公共交换电话网络（PSTN）交换的那些功能。此外，它还执行仅移动通信才有的特定功能，例如，与网络用户寄存器共同管理用户位置。作为用户寄存器，GSM 系统至少包括在图 1 中未画出的归属用户寄存器 HLR 和访问用户寄存器 VLR。用户位置更精确的信息（通常指区域的准确位置）存储在访问用户位置寄存器内，每个移动业务交换中心 MSC 一般只有一个 VLR，而 HLR 知道移动台 MS 正在访问哪一个 VLR 区。移动台通过基站系统与该中心 MSC 相连。基站系统由一个基站控制器 BSC 和若干个基站 BTS，即移动台 MS 用来在无线电链路上与固定网络通信的固定无线电收发机组成。用一个基站控制器来控制几个基站 BTS。BSC 的任务除其它事情外尤其包括在基站内或由同一 BSC 控制的两个基站之间执行越区切换。为清楚起见，图 1 仅给出了其中有九个基站 BTS1 - BTS9 与一个基站控制器 BSC 相连的一个基站系统，该基站的无线电覆盖区域形成相应无线电小区 C1 - C9。

对呼叫期间越区切换的决定由基站控制器 BSC 基于对每个小区设定的各种越区切换参量，并根据由移动台 MS 和基站 BTS 报告的测量结果作出。越区切换通常根据无线路径准则执行，但也可以由于其他原因（例如负载共享）执行。

例如，根据 GSM 技术建议，一个移动台监测（测量）业务小区下行链路信号电平和质量，以及该业务小区邻近小区的下行链路信号电平。基站 BTS 检测（测量）由所述基站 BTS 管理的每个移动台 MS 接收的上行链路信号电平和质量。所有测量结果传送到基站控制器。可选地，所有关于越区切换的决定都能在移动业务交换中心 MSC 中作出，在这样情况下所有的测量结果均发送到该中心。MSC 至少还控制从一个基站控制器区域到另一个基站控制区域发生的那些越区切换。

如果移动台 MS 在无线网络中漫游，从业务小区的业务信道到邻近业务小区的业务信道的越区切换通常在如下情况下发生：（1）当移动台 MS 与/或 基站 BTS 的平均测量结果显示当前业务小区中为一个低信号电平与/或质量，而邻近小区中可以得到更好的信号电平时，与/或者（2）当邻近小区能以较低的发送功率电平通信时，换句话说，当某移动台处于小区之间的边沿区域内时。在无线网络中，其目标是避免不必要的高功率电平以及由此造成的对网络中别处的干扰。

基站控制器 BSC 按照系统的越区切换算法并根据所报告的测量结果，从邻近小区中选择一个小区作为越区切换的目标小区。其最简单的办法可选定一个无线电路径质量最好的、即信号电平最高的邻近小区来实现。

应该注意到，越区切换的精确实现对本发明来说并不是实质的。本发明的功率控制可以应用到所有实际网络控制的越区切换过程。于是，没有必要在该申请中对越区切换作更详细的描述。

移动台的发送功率通常用一种专门的功率控制算法从固定网络进行控制。移动台测量从业务小区基站接收的下行链路信号接收电平（电场强度）和质量，而业务小区基站同样也测量从移动台接收的上行链路信号接收电平（电场强度）和质量。根据这些测量结果和预置的功率控制参数，功率控制算法确定一个合适的发送功率电平，然后在一个功率控制命令中将其通知移动台。在呼叫期间，功率控制是连续的。

应该注意到，正常功率控制的精确实现对本发明也不是实质的。本发明的功率控制可以推广到所有实际的功率控制算法中。于是，没有必

要在此对正常功率控制作更详细的描述。

图 2 曲线表明一种先前技术的情况，其中一个移动台在位置 HO 处从基站 BTS1 到基站 BTS2 执行越区切换 HO，且命令移动台采用基站 BTS2 的最高发送功率 $MS_TXPWR_MAX(n)$ 作为它的初始发送功率电平 $MS_TXPWR(n)$ 。这就在功率控制算法将移动台 MS 的发送功率调整到一个合适电平之前产生一个突变的 RF 功率峰值。

根据本发明，越区切换后的目标小区内移动台的初始发送功率 $MS_TXPWR(n)$ （而不是目标小区的的最高发送功率 $MS_TXPWR_MAX(n)$ ），被调整到利用移动台 MS 在越区切换之前对邻近小区下行链路信号接收电平（电场强度）所作测量所确定的值，这种测量还为越区切换提供了目标小区下行链路信号的接收电平。由于蜂窝网络通常按在下行链路和上行链路方向之间存在功率均衡这样一种方法设计，因而可假定小区的下行链路信号电平近似等于在该小区业务区域上的上行链路信号电平。所以，如果采用最高发送功率，则高的下行链路信号电平表明该移动台 MS 相当靠近该小区的基站，因而也有一个高的上行链路信号电平。因此，根据本发明，考虑越区切换前测得的目标小区下行链路信号电平 $RX_LEV_NCELL(n)$ ，即可使越区切换后的移动台 MS 的发送功率电平 $MS_TXPWR(n)$ 优化。

在本发明的优选实施例中，给小区指定上行链路信号的一个最佳电平 $MsOptLevel(n)$ ，此电平对于连接是足够的，而且是移动台在越区切换后所要达到的电平。上行链路信号的最佳电平优选分别对每个小区设置。由于小区上行链路信号最佳电平对于连接是足够的，任何测得的高于上行链路信号最佳电平的下行链路信号表明可用一个功率裕量来减小移动台的发送功率。根据本发明主要的实施例，移动台最佳初始发送功率 $MS_TXPWR(n)$ 按下面式计算：

$$MS_TXPWR(n) = MS_TXPWR_MAX(n) - MAX(0, (RXLEV_NCELL(n) - MsOptLevel))$$

其中 $MS_TXPWR_MAX(n)$ 表示移动台在目标小区 (n) 内允许使用

的最高发送功率。例如，最高发送功率可在 13dBm - 43dBm 范围内。
 $RXLEV_NCELL(n)$ 表示目标小区 (n) 下行链路信号电平，该电平是移动台 MS 在越区切换前对邻近小区的测量中测得的。下行链路信号电平一般在 -110dBm... - 47dBm 范围内。函数 MAX 确保只需考虑下行链路信号的测量电平与上行链路信号的最佳电平之间正 (≥ 0) 的差值。

图 3 曲线说明本发明的一种情况，即移动台 MS 在位置 HO 处执行从基站 BTS1 到基站 BTS2 的越区切换。越区切换和功率控制通常由基站控制器 BSC 执行，其工作情况由图 4 中的流程图说明。当移动台 MS 处在当前基站 BTS1 的小区时，它按照系统使用的越区切换算法，对业务小区下行链路信号电平（也可以是质量）以及邻近小区下行链路信号的接收电平进行测量。另外，基站 BTS1 也能测量移动台 MS 上行链路信号电平和质量。基于这些测量，依照越区切换算法的准则对越区切换作出决定，并选定越区切换的目标小区，在此情况下选定基站 BTS2 的小区（框图 40）。接着，基站控制器从其数据库中找到目标小区 n 的最高发送功率 $MS_TXPWR_MAX(n)$ 和上行链路信号的最佳电平 $MsOptLevel(n)$ 。此外，根据移动台 MS 对邻近小区已作的测量，基站控制器 BSC 得到越区切换前目标小区下行链路信号的接收电平 $RXLEV_NCELL(n)$ （框图 41）。然后，根据以上方程（框图 42），基站控制器 BSC 为目标小区内的移动台 MS 确定一个最佳初始功率电平 $MS_TXPWR(n)$ 。正如在图 3 中所见到的，被测信号电平 $RXLEV_NCELL(n)$ 高于上行链路信号最佳电平 $MsOptLevel(n)$ ，在此情况下，测量信号电平和上行链路信号最佳电平之间的信号电平差 Δ 可以用来减小移动台 MS 的发送功率。当进行越区切换 HO 时，将移动台 MS 的最佳初始输出功率 $MS_TXPWR(n)$ 调整（框图 43）到比目标小区最高发送功率 $MS_TXPWR_MAX(n)$ 低于所述信号电平差 Δ 的大小，正如图 3 中所见到的。接着进行常规功率算法（框图 44）。如图 3 所示，依照本发明，在越区切换中可避免不必要的 RF 功率峰值。

附图及其描述仅为说明本发明。本发明的方法和装置可在附后的权利要求范围内在细节上有变化。

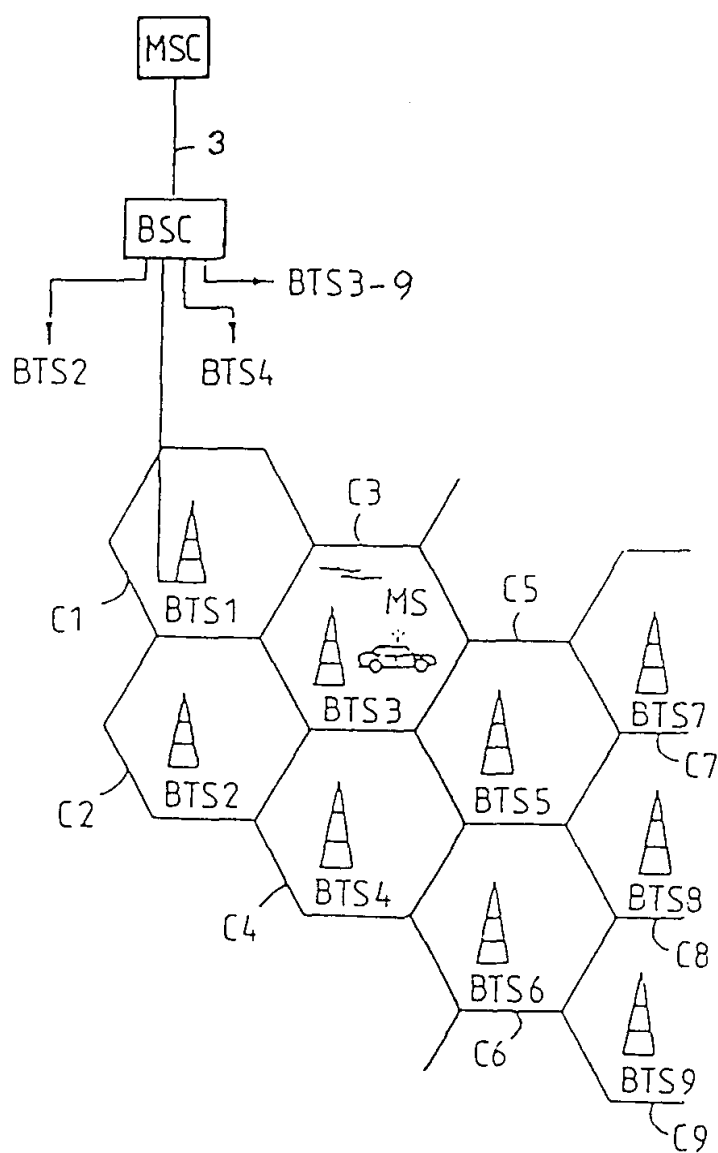


图 1

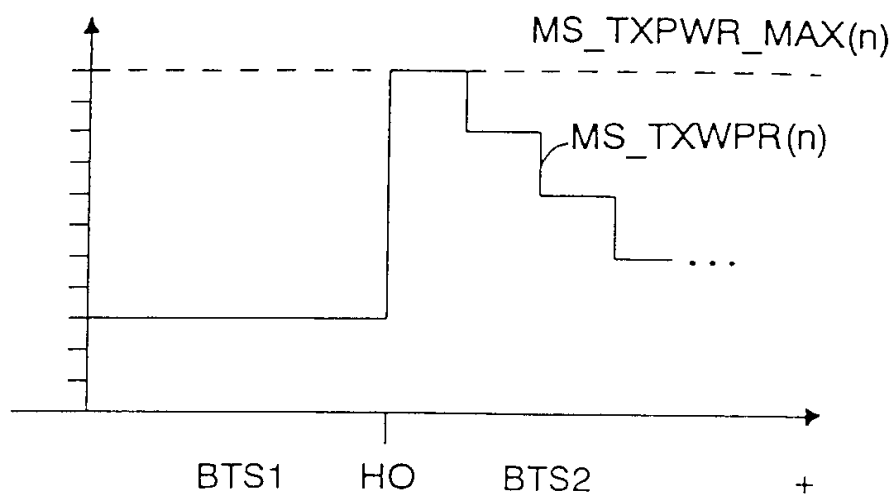


图 2

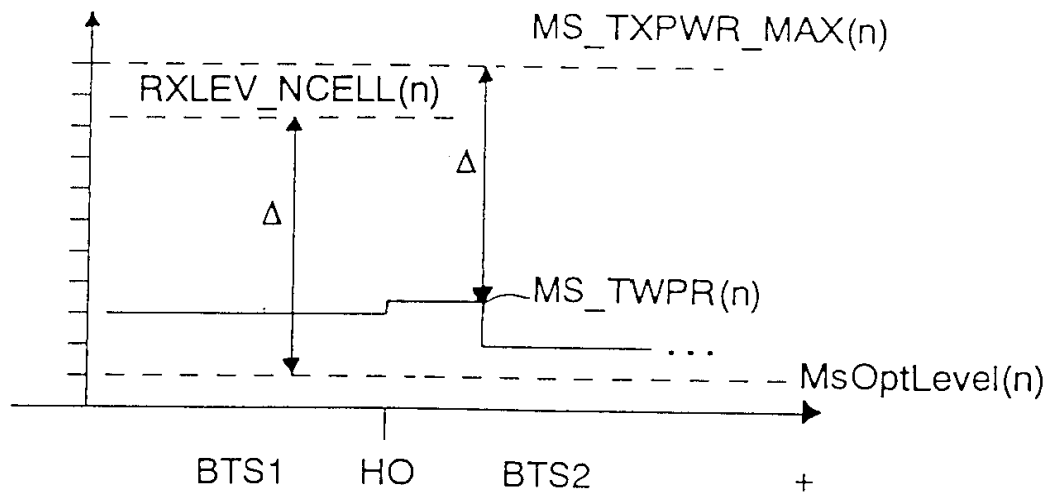


图 3

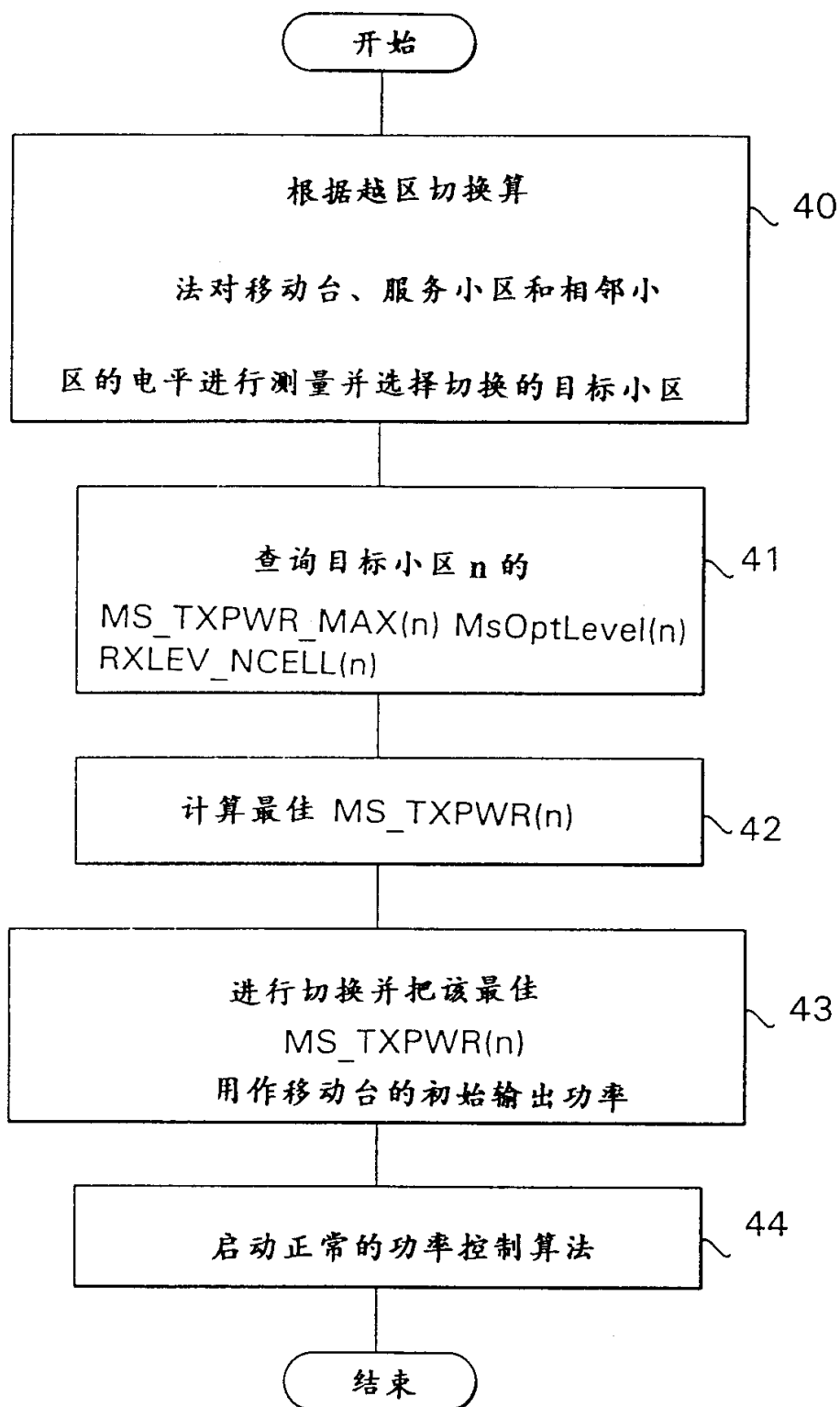


图 4