



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00801463.9

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1139199C

[22] 申请日 2000.5.19 [21] 申请号 00801463.9

[30] 优先权

[32] 1999. 5. 26 [33] GB [31] 9912289.7

[32] 1999. 7. 2 [33] GB [31] 9915571.5

[32] 2000. 5. 9 [33] GB [31] 0011007.2

[86] 国际申请 PCT/EP00/04620 2000.5.19

[87] 国际公布 WO00/74261 英 2000.12.7

[85] 进入国家阶段日期 2001.3.21

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 T·J·莫斯利 B·亨特

M·P·J·贝克

审查员 刘欣科

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

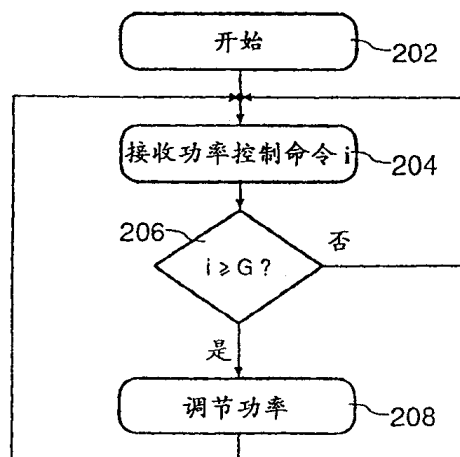
代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 无线电通信系统中的闭环功率控制

[57] 摘要

在具有主站和多个辅站的无线电通信系统中, 通过从每一个站向其它站发送功率控制命令、以闭环方式控制主站和辅站之间上行链路和下行链路信道的功率。响应这些命令, 接收站按照步长调整其输出功率。通过考虑多个接收的功率控制命令, 接收站可以对使用非直接实行的功率控制步长、例如小于其最小值或所实行的步长之间的中间值的功率控制步长的能力进行仿真。从而, 能够在一定的信道条件下改善性能。在一个实施例中, 当接收到的功率控制步长小于接收站的最小步长时, 所述站处理一组功率控制命令, 以便确定是否按照其最小步长调整其输出功率。



1. 一种无线电通信系统，它具有在第一站和第二站之间的通信信道，所述第一站用于向第二站发送功率控制命令以指示它步进地调整其输出的传输功率，其特征在于，该第二站具有一个控制器，该控制器用于处理所接收的多个功率控制命令以确定是否将其传输功率调制一个步长。

2. 按照权利要求1中所要求的系统，其特征在于，该控制器用于处理成对接收的功率控制命令和用于响应于第一功率控制命令来执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长，其中 x 是一个整数， Δ 是第二站所实现的最小步长，然后，如果第二功率控制命令具有与第一功率控制命令相同的符号则接着执行一个幅度为 $(x+1)\Delta$ 的步长和如果第二功率控制命令具有与第一功率控制命令相反的符号则接着执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长。

3. 按照权利要求1中所要求的系统，其特征在于，该控制器用于维持一个在所接收的功率控制命令的步长和与所执行的功率控制步长和之间差值的连续和，以及如果在上述步长和之间差值大于 0.5Δ 时执行一个幅度为 $(x+1)\Delta$ 的步长，否则执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长，其中 x 是一个整数， Δ 是第二站所实现的最小步长。

4. 按照权利要求1中所要求的系统，其特征在于，该控制器仅当所接收的多个功率控制命令相同时才将该传输功率调制一个步长。

5. 按照权利要求1中所要求的系统，其特征在于，该第一站用于在一帧中预定位置处传输多个功率控制命令。

6. 按照权利要求5中所要求的系统，其特征在于，所述多个功率控制命令的数目是可由在该帧中传输的功率控制命令的数目所精确整除的。

7. 一种用在一个无线电通信系统中的无线电站，该无线电站具有一个控制器，该控制器用于响应于所接收的功率控制命令来步进地调

整该无线电站的传输功率，其特征在于，该控制器用于处理所接收的多个功率控制命令以确定是否将其传输功率调制一个步长。。

8. 按照权利要求 7 中所要求的无线电站，其特征在于：该控制器用于处理成对接收的功率控制命令和用于响应于第一功率控制命令来
- 5 执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长，其中 x 是一个整数， Δ 是第二站所实现的最小步长，以及如果第二功率控制命令具有与第一功率控制命令相同的符号则接着执行一个幅度为 $(x+1)\Delta$ 的步长和如果第二功率控制命令具有与第一功率控制命令相反的符号则接着执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长。

- 10 9. 按照权利要求 7 中所要求的无线电站，其特征在于：该控制器用于维持一个在所接收的功率控制命令的步长和与所执行的功率控制步长和之间差值的连续和，以及如果在上述步长和之间差值大于 0.5Δ 时执行一个幅度为 $(x+1)\Delta$ 的步长，否则执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长，其中 x 是一个整数， Δ 是第二站所实现的最小步长。

- 15 10. 按照权利要求 7 中所要求的无线电站，其特征在于：该控制器仅当所接收的多个功率控制命令相同时才将该传输功率调制一个步长。

11. 一种操作无线电通信系统的方法，所述系统具有在主站和辅站之间的通信信道，所述方法包括：第一站向第二站发送功率控制命令以指示它按照步长调整其功率，其特征在于：第二站处理所接收的
- 20 多个功率控制命令以确定是否将其传输功率调制一个步长。

12. 按照权利要求 11 中要求的方法，其特征在于：第二站处理成对接收的功率控制命令和用于响应于第一功率控制命令来执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长，其中 x 是一个整数， Δ 是第二站所实现的最小步长，
- 25 然后，如果第二功率控制命令具有与第一功率控制命令相同的符号则接着执行一个幅度为 $(x+1)\Delta$ 的步长和如果第二功率控制命令具有与第一功率控制命令相反的符号则接着执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长。

13. 按照权利要求 12 中要求的方法，其特征在于：所述信道上的

传输以帧形式进行，并且所述各功率控制命令对与偶数帧的起始位置对齐。

14. 按照权利要求 12 中要求的方法，其特征在于：所述信道上的传输以帧形式进行，并且所述各功率控制命令对与奇数帧的起始位置
5 对齐。

15. 按照权利要求 11 中要求的方法，其特征在于：第二站维持一个在所接收的功率控制命令的步长和与所执行的功率控制步长和之间差值的连续和，以及如果在上述步长和之间差值大于 0.5Δ 时执行一个幅度为 $(x+1)\Delta$ 的步长，否则执行一个幅度为 $x\Delta$ 的步长，其中 x
10 是一个整数， Δ 是第二站所实现的最小步长。

16. 按照权利要求 11 中要求的方法，其特征在于：第二站仅当所接收的多个功率控制命令相同时才将该传输功率调制一个步长。

17. 按照权利要求 11 中要求的方法，其特征在于：所述信道上的传输以帧形式进行，并且所述多个功率控制命令具有相对于每个帧起
15 始位置的预定位置。

18. 按照权利要求 12 中要求的方法，其特征在于：所述多个功率控制命令的数目是可由在该帧中传输的功率控制命令的数目所精确整除的。

无线电通信系统中的闭环功率控制

5 技术领域

本发明涉及无线电通信系统，具体来说，涉及此类系统中所用到的主站和辅站以及操作此类系统的方法。虽然本说明书专门涉及新兴的通用移动通信系统(UMTS)的系统，但是要明确的是，此技术同样适用于其他移动无线电系统。

10

现有技术背景

15

无线电通信系统中，基站(BS)和移动台(MS)之间需要有两类基本的通信。第一类是用户业务，例如，语音或分组数据。第二类是控制信息，它对于设置和监控传输信道的各种参数以确保 BS 和 MS 交换所需要的用户业务是必需的。

20

在许多通信系统中，控制信息的各种功能之一就是实现电源的控制。对从 MS 向 BS 发送的信号进行功率控制是必需的，以便所述 BS 以基本上相同的功率电平从不同的 MS 接收信号，将每个 MS 所需的传输功率减至最低。对从 BS 向 MS 发送的信号进行功率控制也是必需的，以便 MS 可以以低误码率从 BS 接收信号，同时把传输功率减至最低，以便减小对其他小区和无线电系统的干扰。在双向无线电通信系统中，功率控制可以以闭合或开放回路的方式来操作。在闭合回路系统中，MS 确定从 BS 发送的传输功率中所需的变化，并将这些变化以信号形式通知该 BS，反之亦然。在开放回路系统中（可用于时分双工(TDD)系统中），MS 测量从 BS 接收来的信号并使用此测量值确定 MS 传输功率中所需的变化。

25

使用功率控制的时分复用和频分复用结合的接入系统的一个示例是全球移动通信系统(GSM)，其中都以 2dB 的步长控制 BS 和 MS

发射器的发射功率。同样的，在 US-A-5 056 109 中描述了使用扩频码分多址(CDMA)技术的系统中功率控制的实现。

至于闭合回路功率控制，可以看出对于任何给定的信道情况，都有使 E_b/N_o （每比特能量/噪声密度）最小的最优化功率控制步长。

5 当信道变化很慢时，最优化步长大小可以小于 1dB，因为此值足以跟踪信道中的变化且保证产生最少的跟踪错误。当多普勒频率提高时，使用较长步长提供较好的性能，最优化值达到 2dB 以上。但是，当该多普勒频率进一步提高时，就产生一个问题，为正确跟踪该信道使功率控制回路的等待时间（或更新速率）变得太长，于是最优化步长再次缩短，也许会小于 0.5dB。其原因是信道快速变化无法被跟踪，所以所需要的是跟踪阴影的能力，它通常是一种慢处理过程。

10 由于最优化功率控制步长可以动态地变化，所以如果 BS 确定了用于从 MS 到 BS 的上行传输和从 BS 到 MS 的下行传输的适合功率控制步长并随即通知 MS，就可以提高其性能。可以使用这种方法的系统的一个示例是 UMTS 频分双工(FDD)标准，其中由于使用了 CDMA 技术，所以功率控制是很重要的。虽然由于具有小的最小步长例如 0.25dB 而获得性能的提高，但是这样会大大地增加站的成本。但是，如果一个站不是必须实现最小步长，则它可能无法实现所要求的步长。

20 在站的某些功率控制步长的实现可有可无的系统中可能会出现另一个问题。例如，在符合 UMTS 规范操作的系统中，当 BS 改变下行传输功率（如，0.5dB、1dB、1.5dB 和 2dB）时，用户可能会使用多个不同的功率控制步长。但是，此情况下可能只有强制性地实现 1dB 的步长。在某些环境中，可能更希望不同的 BS 以相似的方式操作。例如，在软切换过程中，MS 参与多个 BS（即所谓的 BS 有效集）的通信以确定它应当转移到哪个 BS，如果存在这样的 BS 的话。因此，避免这些 BS 的传输功率过分离散是必要的。最好可以达到这样的情况，所述有效集内的 BS 以相似的方式改变它们的传输功率，

25

例如响应接收到功率控制命令而使用相似的功率步长。

- 5 如果两个 BS 正处于与以一定速度移动的 MS 进行软切换, 1.5dB 步长是最佳的, 但是只有其中一个 BS 支持 1.5dB 步长, 则实现两个 BS 的最优化功率控制是不可能的。网络不得不进行这样的选择: 或者指示 BS 使用不同的步长, 以便 BS 可以使用它所支持的最优化步长 (要冒两个 BS 传输功率过分离散的风险), 或者指示两个 BS 使用相同的非优化步长 (如 1dB 或 2dB), 以便避免传输功率的过分离散。显然, 这两种选择都不是最佳方案。

发明的公开

- 10 本发明的目的在于允许选择最优化功率控制步长同时不要求所有的站实现相同的步长集。

- 15 根据本发明的第一个方面, 提供一种无线电通信系统, 所述系统具有在主站和辅站之间的通信信道, 主站和辅站之一 (发射站) 具有用于向另一个站 (接收站) 发送功率控制命令以指示它调整其输出的传输功率的装置, 其中接收站具有仿真装置, 用于通过将具有至少一个被支持的步长的各功率控制步长组合来仿真不被支持的功率控制步长。

- 20 根据本发明的第二个方面, 提供一种用在无线电通信系统中的主站, 所述系统具有在主站和辅站之间的通信信道, 所述主站具有用于响应辅站发送的功率控制命令而按步长调整其输出传输功率的装置, 其中提供了仿真装置用于通过将具有至少一个被支持的步长的各功率控制步长组合来仿真不被支持的功率控制步长。

- 25 根据本发明的第三个方面, 提供一种用在无线电通信系统中的辅站, 所述系统具有在主站和辅站之间的通信信道, 所述辅站具有用于响应主站发送来的功率控制命令而按步长调整其输出传输功率的装置, 其中提供了仿真装置用于通过将具有至少一个被支持的步长的各功率控制步长组合来仿真不被支持的功率控制步长。

根据本发明的第四个方面, 提供一种操作无线电通信系统的方

法, 所述系统具有在主站和辅站之间的通信信道, 所述方法包括:
主站和辅站之一(发射站)向另一个站(接收站)发送功率控制命令以指示它按照步长调整其功率, 其中接收站通过将具有至少一个被支持的步长的各功率控制步长组合来仿真不被支持的功率控制步长。

本发明基于这样一种在现行技术水平中不存在的意识, 即, 站对小功率控制步长的仿真可以提供良好的性能。

附图简介

现在将参照附图以举例的方式说明本发明的实施例, 附图中:

图 1 是无线电通信系统的方框示意图;

图 2 是说明根据本发明用于在辅站执行功率控制的方法的流程图;

图 3 是误码率为 0.01 所需的接收的 E_b/N_o 对以 300 公里/小时移动的 MS 所使用的功率控制步长的曲线图, 单位都是 dB; 以及

图 4 是误码率为 0.01 所需的接收的 E_b/N_o 对以 1 公里/小时移动的 MS 所使用的功率控制步长的图表, 单位都是 dB。

实现本发明的方式

参照图 1, 可以以频分双工或时分双工方式运行的无线电通信系统包括一个主站(BS) 100 和多个辅站(MS) 110。BS 100 包括一个微控制器(μ C) 102、连接到无线电传输装置 106 的发射器装置(Tx/Rx) 104、用于变更发送的功率电平的功率控制装置(PC) 107 以及用于连接到 PSTN 或其他适合的网络的连接装置 108。每个 MS 110 包括微控制器(pC) 112、连接到无线电传输装置 116 的发射器装置(Tx/Rx) 114 以及用于变更传输的功率电平的功率控制装置(PC) 118。从 BS 100 到 MS 110 的通信发生在下行信道 122 上, 而从 MS 110 到 BS 100 的通信发生在上行信道 124 上。

在 UMTS FDD 系统中, 以各有 15 个时隙的 10ms 帧的形式发送数据。BS 100 每个时隙发送一个功率控制命令(包括两个位), 其

中位 11(下文为简化而称为值 1)要求 MS 110 增加其功率而位 00(下文称为 0)要求 MS 110 降低其功率。对所需功率控制步长的变更单独经由控制信道来通知。

5 在根据本发明的系统中, 当要求 MS 110 实现比其能够达到的最小步长还要小的功率控制步长时, 对此操作过程进行修改。在此情况下, 只有 MS 110 接收到一系列相同的功率控制命令, 它才会有所动作, 从而仿真具有更精确功率控制能力的 MS 110 的性能。

例如, 对于所要求步长为 0.5dB 而 MS 110 实现的最小步长为 1dB 的情况, MS 110 处理成对的功率控制命令, 且仅在两个命令相同的情况下才改变其输出功率。因此, 如果所接收的两个命令是 11, 则
10 增加功率; 如果是 00, 则降低功率; 如果是 10 或 01, 则功率不改变。这样的做法是有利的: 使命令的比较与帧的传输一致, 将特定帧的时隙 1 和时隙 2 传送的功率控制命令组合在一起, 然后是时隙 3 和时隙 4 传送的命令, 依此类推。

15 同样的, 如果要求的步长是 0.25dB 且最小步长是 1dB, 则 MS 110 每次处理四个功率控制命令, 且仅在它们都相同的情况下才改变其输出功率。这样, 如果接收到的命令是 1111, 则增加功率; 如果是 0000, 则降低功率; 否则功率不变。这样的做法是有利的: 使命令的比较与帧的传输一致, 将特定帧时隙 1 至时隙 4 传送的功率控制
20 命令组合在一起, 然后是时隙 5 至时隙 8 传送的命令, 依此类推。

将在三个或五个时隙中接收的命令组合特别有利于所考虑的 UMTS 实施例, 因为它保持与 15 个时隙的帧的一致。当然, 该方法并不限于此系统。对于通常的情况, 其中 MS 110 实现的最小步长是 S 而 BS 100 要求的步长是 R 。在这种情况下功率控制命令可以按 G
25 个一组进行组合, 其中 $G=S/R$ 。

图 2 说明对比 MS 110 的最小步长小的功率控制步长进行仿真的方法。该方法从 202 处开始, MS 110 确定组成一组的命令数 G 并设置接收的功率控制命令计数器 i 到 0。在 204 处, MS 110 接收到功

率控制命令并递增计数器 i 。接着，在 206 处，将 i 的值与 G 比较。如果 i 小于 G ，则存储接收到的命令，同时 MS 110 等待接收下一条命令。或者，已经接收到要求数量的功率控制命令，在 208 处 MS 110 根据接收到的功率控制命令调整其功率。一旦此过程完成，计数器 i 5 复位为 0（如果 i 等于 G ）或 1（如果 i 大于 G ，发生在 G 不是整数的情况下），同时 MS 110 等待接收下一条功率控制命令。

在另一个实施例中，不是按 G 个一组的方式组合功率控制命令，MS 110 保持一个要求功率变更的执行总数，一旦该总数的要求功率变更量达到其最小步长时就进行一次变更。例如，如果要求的步长 10 是 0.25dB 且最小步长是 1dB，则接收到的命令序列是 11010111 将会使功率增加 1dB。然后，MS 110 减去要求功率变更的执行总数所实现的步长。但是，此方案实施起来更为复杂（因为它要求保持一个要求功率变更的执行总数），并且对此方法性能似乎只有最低限度的提高。

15 作为一个替代方案，此实施例的一种变型是：MS 110 使用一种保持要求功率变更的执行总数的软决定方法，而不是采用对每个单独的功率控制命令进行硬决定。每个功率控制命令在加入该执行总数之前，都通过该命令的接收信号振幅的函数进行加权，作为对 MS 110 已正确解释该命令的似然的量度。例如，序列 11010111011 加权 20 后可能依次对应于一系列要求的功率变更：0.8 0.3 -0.3 0.4 -0.1 0.5 0.9 0.8 -0.4 0.7 0.5（单位是 0.25dB）。此序列的执行总数是 4.1，它触发 MS 110 执行 1dB 的上调步长并将该执行总数减少到 0.1。这个变型应该对该方法的性能有稍微的提高。

25 已经进行两种模拟，以便说明根据本发明的方法的有效性。它们验证了相对于最小步长为 1dB 的 MS 110 的最小步长为 0.25dB 的 MS 110 比较的性能。这两种模拟作了一些理想化的假设：

- 在所述功率控制回路中存在 1 个时隙的延迟；
- 不存在信道编码；

- 存在由接收器完成的准确的信道估算值;
 - 接收器的均衡由准确的 RAKE 接收器来完成;
 - E_b/N_0 数字中不包含控制信道的开销;
 - 功率控制命令的传输中有固定的误码率;
- 5 ● 所述信道被构造为一个简单 N 路瑞利信道。

第一种模拟涉及一种高速变化的信道, 同时 MS 110 以 300 公里/小时的速度在一个简单通道瑞利信道中移动, 其功率控制命令的误码率为 0.01。图 3 是上行误码率为 0.01 所需的接收 E_b/N_0 对所使用的功率控制步长的曲线图, 单位都是 dB。实线表示 MS 110 具有 0.25dB 以下的最小功率控制步长, 而虚线表示 MS 110 具有 1dB 的最小功率控制步长, 其中组合了两个或四个一组的功率控制位来分别仿真 0.5dB 和 0.25dB 功率控制步长。

10

在此情况下, 对于小于 1dB 的小步长获得最佳性能。0.25dB 和 0.5dB 步长的仿真使得实现损失仅为约 0.05dB, 与不实施仿真的情况下的约 0.6dB 相比, 说明仿真方法是有用的。将功率控制命令的误码率增加到 0.1 一般导致接收 E_b/N_0 下降约 0.2dB, 但是仿真小步长的 MS 110 的性能仍接近于直接实现小步长的 MS 110 的性能。

15

第二种模拟涉及一种慢变化的信道, MS 110 以 1 公里/小时的速度在六通道瑞利信道中移动, 其功率控制命令的误码率为 0.01。图 4 是上行误码率为 0.01 所需的接收 E_b/N_0 对所使用的功率控制步长的曲线图, 单位都是 dB。该图中的线条表示的含义与图 3 完全相同。

20

在此情况下, 使用小于 1dB 的功率控制步长有一个小优点。同第一种模拟一样, 使用仿真的小步长所产生的结果很接近于直接实现小步长的结果。

25 在本方法的另一种应用中, G 值可以设为非 S/R 的值, 这是考虑到一些有利的原因, 诸如减少发送的功率控制命令解释中错误的影响 (例如, 通过在更长一些的时段内取平均值)。因此在某些环境下, MS 110 可以选择使用较可实现的最小值长的步长。

上述方法的一种变型可以用于对比站实现的最小步长大而不被支持的功率控制步长进行仿真。考虑按照 UMTS 规范操作的系统中的 BS 100 的情况。在这种系统的一个示例中，当 BS 100 调整下行传输 122 的功率时可以使用四种步长中的一个，这四种步长是 0.5dB、

5 1dB、1.5dB 和 2dB，其中只有 1dB 是强制性的。

考虑网络基础设施指示 BS 100 使用 1.5dB 步长，但是该 BS100 只实现 1dB 和 2dB 步长的情况。在根据本发明的方法中，BS 100 考虑成对的接收功率控制命令。在软切换过程中使用它时，最好使这些组合或者与奇数的或者与偶数的帧边界对齐，因为一个帧包括奇数(15)个时隙。可以根据连接帧的数量或系统帧的数量来确定偶数的或奇数的帧的定义。这种对齐方式确保所述有效集中执行根据本发明的仿真算法的不同的 BS 100 以相似的方式进行操作。

10

在每个命令对的第一个时隙中，BS 100 总是按接收的功率控制命令符号所给定的方向实行 1dB 的步长，其中如果接收的命令是 0，

15 则该符号应为负号；如果是 1，则该符号应为正号。在第二个时隙中，如果接收的功率控制命令的符号与第一个时隙的相同，则 BS 100 实行 2dB 的步长；如果这两个符号相反，则使用幅度为 1dB 的步长。如果 BS 100 只实行步长 1dB，则在仿真算法要求更大步长的情况下，单个帧中可能会执行一个以上 1dB 步长。所产生的功率变化如下所示：

20

命令		功率变化	
第一个时隙	第二个时隙	第一个时隙	第二个时隙
0	0	-1dB	-2dB
0	1	-1dB	+ 1dB
1	0	+ 1dB	-1dB
1	1	+ 1dB	+ 2dB

上述方法可以推广来处理仿真步长等于 $(x+0.5)$ dB 的情况，其中

BS 100 可以实行 x dB 和 $(x+1)$ dB 的步长: 在第一个时隙的功率步长为 x dB, 而在第二个时隙的功率步长为 x dB 或 $(x+1)$ dB 为宜。

另一种推广也是可行的。考虑仿真步长等于 $(x+a)\Delta$ dB 的情况, 其中 Δ 是 BS 100 支持的最小步长, x 是一个整数, 并且 $0 < a < 1$ 。每
5 当 BS 100 接收到功率控制命令时, 就执行如下的计算:

$$S_i = S_{i-1} + P_a$$

其中, 当接收的命令为 0 值时 P 等于 -1; 而当接收的命令为 1 时等于 +1。 S_{i-1} 在第一个时隙被初始化为 0, 此后等于前一个时隙中 S_i 的值。

10 如果 $S_i \leq 0.5$, 则 BS 100 实行的功率步长为 $x\Delta$ dB。如果 $S_i > 0.5$, 则 BS 100 实行的功率步长为 $(x+1)\Delta$ dB, 且该 BS 100 从 S_i 中减去 P 。

现在考虑仿真步长等于 $(x+a/b)\Delta$ dB 的情况, 其中 x 、 a 和 b 是整数且 $a < b$ 。BS 100 考虑 b 个一组地接收的功率控制命令。对于软切换的情况, 所述各组最好或者与奇数的或者与偶数帧的边界对齐,
15 其原因与上述的基本仿真算法的原因相同。

BS 100 将 b 个时隙的组分成几个子组, 使得每个子组中的时隙数最多相差 1。在每个子组中除最后一个外的其余时隙中, BS 100 总是按该时隙中的接收功率控制命令的符号所给定的方向实行幅度 $x\Delta$ dB 的步长。在每个子组的最后一个时隙中, 如果该子组的所有时隙中的接收功率控制命令都具有相同的符号, 则 BS 100 实行幅度为
20 $(x+1)\Delta$ dB 的步长; 否则实现幅度为 $x\Delta$ dB 的步长。本方法确保功率电平的误差始终小于 a/b dB 和 $(1-a/b)$ dB 中较大的一个值。

上述方法还可以进一步推广, 以便包括对介于 BS 100 或 MS 110 所支持两个步长之间的任何步长的仿真。

25 在上面的说明中, 所有涉及用于控制上行传输 124 的功率的 MS 110 步长仿真的内容都可以等效地运用于 BS 100 控制下行传输 122 的功率, 反之亦然。

再者, 上述的详细说明涉及一种系统, 其中功率控制命令被单

独地从指令发送到站，以设置其功率控制步长。但是，本发明也适用于其他范围的系统。具体来说，它可以用于任何具有可变功率控制步长的系统以及指示站使用特定的步长值的系统。它也可以用于具有固定功率控制步长的系统，或至少在使用功率控制步长仿真方法时功率控制步长固定的系统。站要使用的特定步长可以由网络基础设施 BS 100 或 MS 110 来确定。也可以由这些实体之间的协商来确定。

通过阅读本公开，对于本专业的技术人员来说一些其他的修改是显而易见的。这些修改可以包含无线电通信系统中已经为人熟知的其他特征，这些特征可以用于取代或者附加到上文所述的那些特征。

在本说明书和权利要求中，某个元件前的词汇“a”或“an”并不排除存在多个这样的元件。还有，词“Comprcsing”并不排除所列举的之外的其他元件的存在。

业界适用范围

本发明适用于无线电通信系统所涉及的范围，例如 UMTS。

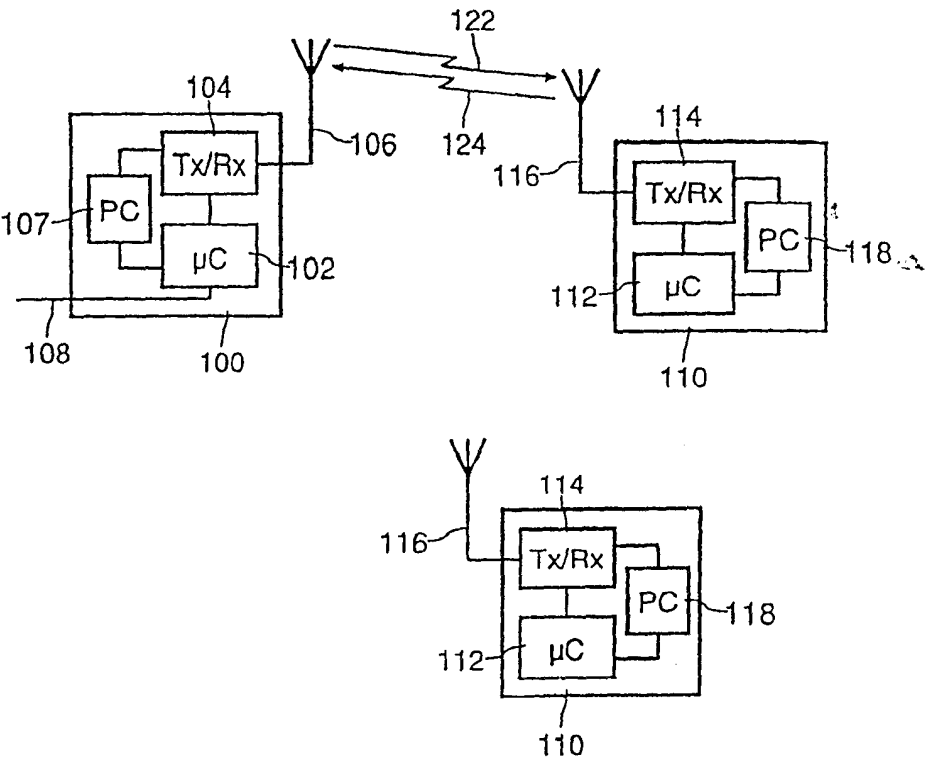


图 1

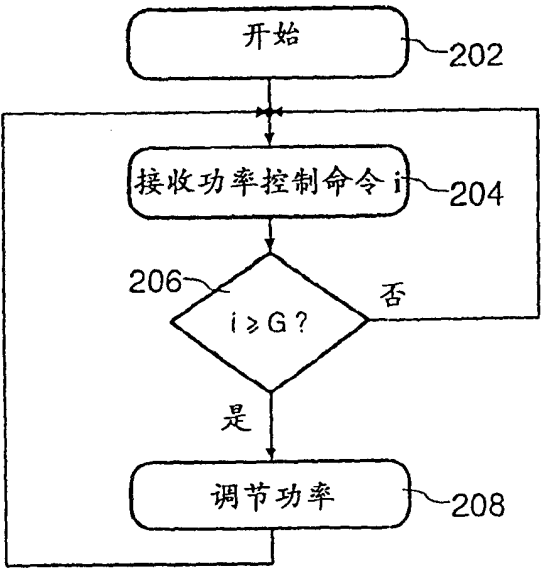


图 2

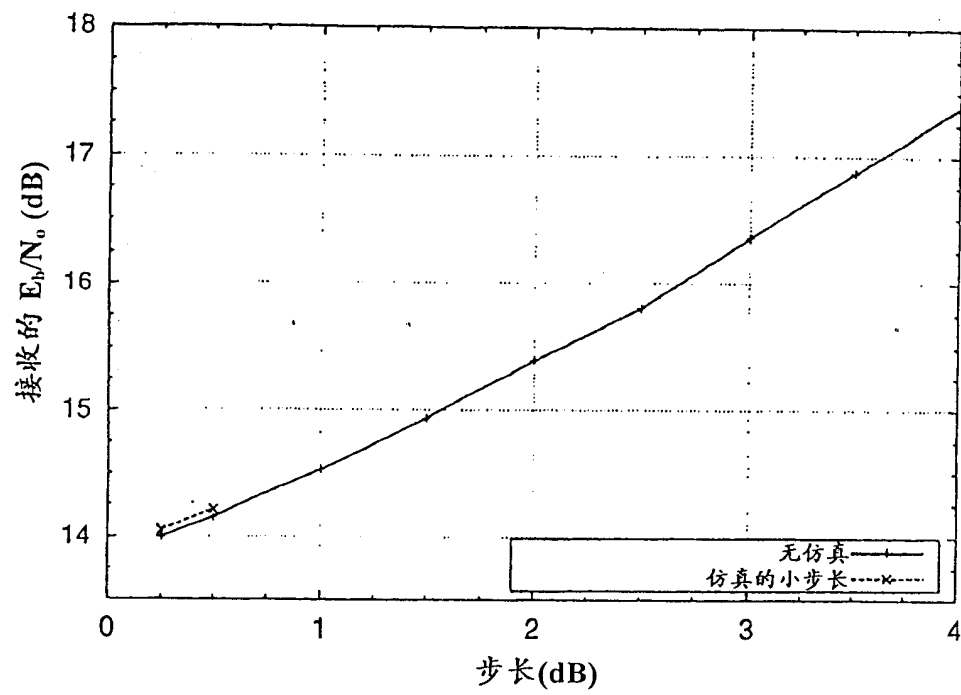


图 3

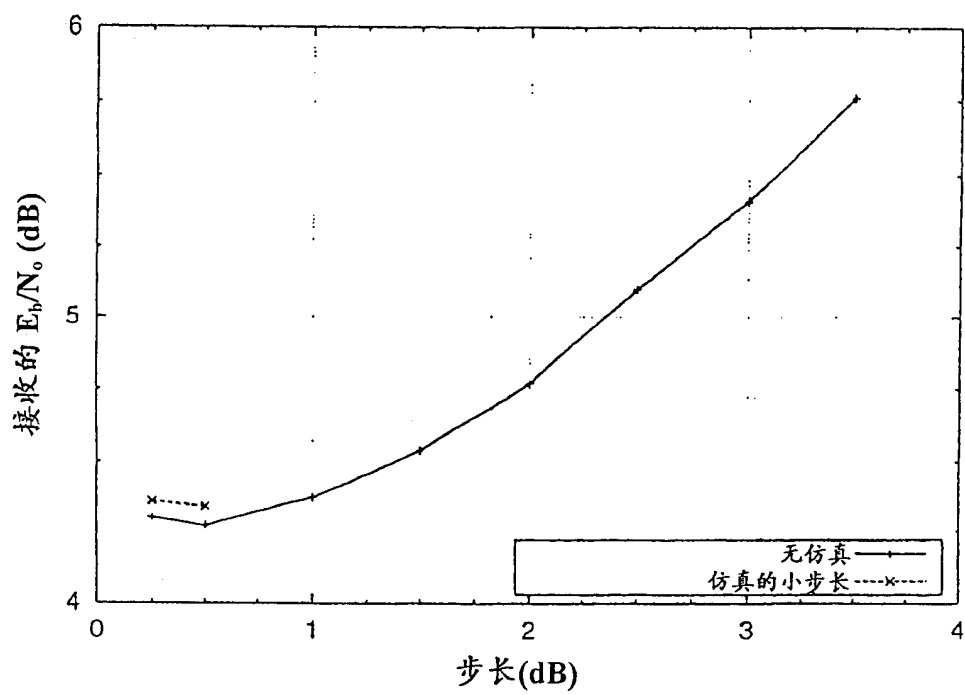


图 4