

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/26

H04L 29/08

H04L 12/56



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99815780.5

[45] 授权公告日 2005 年 9 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1218511C

[22] 申请日 1999. 11. 22 [21] 申请号 99815780.5

[30] 优先权

[32] 1998. 11. 20 [33] US [31] 09/196127

[86] 国际申请 PCT/US1999/026017 1999. 11. 22

[87] 国际公布 WO2000/031990 英 2000. 6. 2

[85] 进入国家阶段日期 2001. 7. 20

[71] 专利权人 艾利森公司

地址 美国北卡罗来纳州

[72] 发明人 A·K·瀚奇

审查员 王国梅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

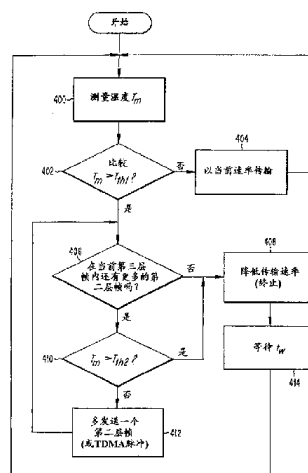
代理人 程天正 李亚非

权利要求书 6 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称 无线数据调制解调器中的温度传输控制

[57] 摘要

用于控制无线通信系统内温度相关的传输的方法。移动台中包括用于判定工作温度的测量设备。当测量温度超过预定门限温度时,移动台降低其传输速率,由此降低设备中的功率消耗。移动台把这种速率降低通知给系统,由此系统能够对被释放的资源(例如时隙和/或扩频码)进行重新分配。移动台也可以把这种传输速率和/或移动台温度的变化通知给用户,而且在此基础上用户可以移动到更利于传输的位置上。移动台在判定何时去降低传输速率的过程中,也要去考虑当前连接的传输状态。



1. 一种在无线通信系统中控制移动台的温度水平的方法，该方法包括如下步骤：

测量与所述移动台关联的温度；

5 响应于所述测量温度而调整与所述移动台关联的数据传输速率或调制类型；以及

在所述移动台处提供一个指示以警告用户：所述数据传输速率或所述调制类型已响应于所述温度被调整。

2. 权利要求1的方法，其中该调整步骤中还包括如下步骤：

10 向所述无线通信系统请求调整所述数据传输速率或所述调制类型；以及

响应于由所述无线通信系统提供的、允许该请求的指示，而调整所述数据传输速率或所述调制类型。

3. 权利要求2的方法，包括通知所述无线通信系统：所述数据传输速率或所述调制类型已被调整。

4. 权利要求2的方法，其中该请求步骤中还包括向所述无线通信系统提供所述温度的步骤。

5. 权利要求1的方法，其中该调整步骤中包括如下步骤：

将所述温度与第一门限进行比较；以及

20 如果所述温度超过所述第一门限，就响应于该温度而调整所述数据传输速率或所述调制类型。

6. 权利要求5的方法，其中该调整步骤中包括如下步骤：

将所述温度与第二门限进行比较，该第二门限高于所述第一门限；

以及

25 如果所述测量温度超过所述第二门限，就不执行所述请求的情况下调整所述数据传输速率或所述调制类型。

7. 权利要求6的方法，其中所述移动台还包含一个存储器，并且其中该方法还包括在该存储器中存储所述第一门限和所述第二门限的步骤。

30 8. 权利要求7的方法，其中该存储步骤还包括在预定地址上存储所述第一和第二门限以及所述移动台的一种或多种能力。

9. 权利要求8的方法，其中所述一种或多种能力是通过用户预订而

确定的。

10. 权利要求 9 的方法，其中所述用户预订的一个或多个限制被存储在一个用户接口模块（SIM）中。

5 11. 权利要求 1 的方法，其中所述指示还包括在与所述移动台关联的显示器上的视觉指示。

12. 权利要求 11 的方法，其中所述视觉指示还包括在所述显示器上提供的图标。

13. 权利要求 12 的方法，其中所述视觉指示是与所述温度成比例的。

10 14. 权利要求 13 的方法，其中所述视觉指示是与所述数据传输速率或所述调制类型成比例的。

15. 权利要求 1 的方法，其中所述指示还包括听觉指示，该听觉指示在与所述移动台关联的音频输出端被提供。

16. 权利要求 15 的方法，其中所述听觉指示还包括话音指示，该话音指示在所述音频输出端被提供。

15 17. 权利要求 1 的方法，其中该调整步骤中还包括在时间间隔期满后，将所述数据传输速率或所述调制类型恢复为调整前的水平的步骤。

18. 权利要求 17 的方法，其中该调整步骤中还包括当所述温度达到预定水平时，将所述数据传输速率或所述调制类型恢复为调整前的水平的步骤。

20 19. 权利要求 1 的方法，其中所述调制类型包括恒定包络调制类型。

20. 权利要求 19 的方法，其中所述恒定包络调制类型包括高斯最小频移键控（GMSK）调制。

21. 权利要求 1 的方法，其中所述调制类型包括非恒定包络调制类型。

25 22. 权利要求 21 的方法，其中所述非恒定包络调制类型包括 8 相相移键控（8PSK）调制。

23. 权利要求 1 的方法，其中所述移动台是一个连接到通用计算机上的 PCMCIA 模块。

30 24. 一种在无线通信系统中控制移动台的温度水平的系统，该系统包含：

一个基站；以及

一个移动台，包括：

温度传感器，用于测量与所述移动台关联的温度；

处理器，用于响应于所述测量的温度而调整与所述移动台关联的操作参数；以及

输出设备，用于在所述移动台处提供一个指示以警告用户：所述操作参数已响应于所述温度被调整。

25. 权利要求 24 的系统，其中所述移动台还被配置为：

向所述基站请求调整所述操作参数；以及

响应于所述基站提供的指示而调整所述操作参数。

26. 权利要求 25 的系统，其中所述移动台还被配置为向所述基站提供所述测量的温度。

27. 权利要求 25 的系统，其中所述移动台还被配置为：

将所述测量温度与第一门限进行比较；以及

如果所述测量温度超过所述第一门限，就响应于该测量温度而调整所述操作参数。

28. 权利要求 27 的系统，其中所述操作参数是发射功率电平，并且其中所述移动台还被配置为将所述发射功率电平减少预定的增量。

29. 权利要求 25 的系统，其中所述移动台还被配置为通知所述基站：所述操作参数已被调整。

30. 权利要求 29 的系统，其中所述移动台还被配置为在时间间隔期满后所述操作参数恢复为调整前的水平。

31. 权利要求 30 的系统，其中所述移动台还被配置为当所述测量温度达到预定水平时将所述操作参数恢复为调整前的水平。

32. 权利要求 25 的系统，其中所述移动台还被配置为：

将所述测量温度与第二门限进行比较，该第二门限高于所述第一门限；以及

如果所述测量温度超过所述第二门限，就不执行所述请求的情况下调整所述操作参数。

33. 权利要求 32 的系统，其中所述移动台还包含一个存储器，并且其中所述移动台还被配置为在该存储器中存储所述第一门限和所述第二门限。

34. 权利要求 33 的系统，其中所述移动台还被配置为在预定地址上存储所述第一和第二门限以及所述移动台的一种或多种能力。

35. 权利要求 34 的系统，其中所述一种或多种能力是通过用户预订而确定的。

36. 权利要求 35 的系统，其中所述用户预订的一个或多个限制被存储在一个用户接口模块（SIM）中。

5 37. 权利要求 36 的系统，其中所述移动台还被配置为在呼叫设立上接收所述用户预订的所述一个或多个限制。

38. 权利要求 37 的系统，其中所述无线通信系统中的基站还被配置为建立一个初始传输速率。

10 39. 权利要求 38 的系统，其中所述基站还被配置为识别所述移动台的所述一种或多种能力。

40. 权利要求 39 的系统，其中所述基站还被配置为从移动台归属定位寄存器（HLR）检索所述移动台的所述一种或多种能力。

41. 权利要求 24 的系统，其中所述输出设备还包括一个显示器，并且其中所述指示还包括在该显示器上的一个视觉指示。

15 42. 权利要求 41 的系统，其中所述视觉指示还包括一个图标。

43. 权利要求 42 的系统，其中所述视觉指示是与所述测量温度成比例的。

44. 权利要求 43 的系统，其中所述视觉指示是与所述操作参数成比例的。

20 45. 权利要求 24 的系统，其中所述输出设备还包括一个扬声器，并且其中所述指示还包括在该扬声器上提供的一个听觉指示。

46. 权利要求 45 的系统，其中所述听觉指示还包括话音指示。

47. 权利要求 24 的系统，其中所述操作参数包括发射功率电平。

48. 权利要求 24 的系统，其中所述操作参数包括数据传输速率。

25 49. 权利要求 24 的系统，其中所述操作参数包括调制类型。

50. 权利要求 49 的系统，其中所述调制类型包括恒定包络调制类型。

51. 权利要求 50 的系统，其中所述恒定包络调制类型包括高斯最小频移键控（GMSK）调制。

30 52. 权利要求 49 的系统，其中所述调制类型包括非恒定包络调制类型。

53. 权利要求 52 的系统，其中所述非恒定包络调制类型包括 8 相相移键控（8PSK）调制。

54. 权利要求 24 的系统, 其中所述移动台是一个连接到通用计算机上的 PCMCIA 模块。

55. 权利要求 24 的系统, 其中所述基站被配置为在广播控制信道上向所述移动台提供所述基站的一个或多个能力的指示。

5 56. 权利要求 55 的系统, 其中所述一个或多个能力还包括调整所述操作参数的调整能力。

57. 权利要求 56 的系统, 其中所述移动台还被配置为分析所述基站的所述调整能力以便确定与所述基站关联的最大可达的传输速率。

10 58. 权利要求 24 的系统, 其中所述指示先于调整所述操作参数而被提供。

59. 一种在无线通信系统中控制移动台的温度水平的方法, 该方法包括如下步骤:

测量与所述移动台关联的温度;

确定所述移动台的当前传输状态; 以及

15 响应于所述移动台的所述测量温度和所述当前传输状态而调整与所述移动台关联的数据传输速率。

60. 权利要求 59 的方法, 还包括向所述无线通信系统发送一个指示的步骤, 该指示表示所述传输速率的所述调整。

20 61. 权利要求 60 的方法, 其中由所述移动台向所述系统提供所述测量温度水平的指示的所述步骤中还包括发送一个请求以建立一个减小的传输速率的步骤。

62. 权利要求 59 的方法, 还包括这样的步骤: 在所述移动台处提供一个所述传输速率被调整的指示。

25 63. 权利要求 62 的方法, 还包括这样的步骤: 在所述移动台处提供一个所述调整是与热度有关的指示。

64. 权利要求 59 的方法, 还包括将所述测量温度与第一门限进行比较, 并且其中调整步骤包括: 如果所述测量温度超过所述第一门限, 就调整所述数据传输速率。

30 65. 权利要求 64 的方法, 还包括将所述测量温度与第二门限进行比较, 并且其中调整步骤包括: 如果所述测量温度超过所述第二门限, 就立即减小所述数据传输速率。

66. 权利要求 65 的方法, 其中调整所述数据传输速率的步骤还包括:

如果所述测量温度超过所述第一门限而小于所述第二门限，就在完成所述传输后减小所述数据传输速率。

67. 一种移动台，包括：

一个温度传感器，用于测量与所述移动台关联的温度；以及

5 一个处理器，用于响应于所述移动台的所述测量温度和一个当前的传输状态而调整与所述移动台关联的数据传输速率。

68. 权利要求 67 的移动台，其中该处理器还被配置为：将所述测量温度与第一门限进行比较，并且如果所述测量温度超过所述第一门限，就调整所述数据传输速率。

10 69. 权利要求 68 的移动台，其中该处理器还被配置为：将所述测量温度与第二门限进行比较，并且如果所述测量温度超过所述第二门限，就立即减小所述数据传输速率。

15 70. 权利要求 69 的移动台，其中该处理器还被配置为：如果所述测量温度超过所述第一门限而小于所述第二门限，就在完成所述传输后减小所述数据传输速率。

无线数据调制解调器中的温度传输控制

发明背景

5 本发明总体涉及到通信系统领域，更加特别涉及到传输速率可变的无线通信系统领域。

在过去的十年中，商用通信系统，特别是蜂窝无线电话系统经历了飞速的发展过程。造成这种增长的原因在于，至少部分在于：无线通信系统所能提供的业务种类和质量都有所改进。例如早期系统被设计成主要支持话音通信。然而现在的蜂窝无线通信系统可以提供多种附加业务，包括例如寻呼、消息传送和数据通信（例如支持互联网通信）等等。这些新业务当中的某些业务会对系统造成较高的吞吐量期望（即，高于话音通信所需要的吞吐量）。

10 为了提供这些各种各样的通信业务，则要求有一个相应的最小用户比特速率。例如对于话音和/或数据业务来说，用户比特速率可以与话音质量和/或数据吞吐量相对应，其中较高用户比特速率可以提供较好的话音质量和/或较高的数据吞吐量。总体用户比特速率可以取决于所选择使用的各种技术组合，例如话音编码、信道编码、调制方式以及分配给连接使用的空中接口资源，这种资源对 TDMA 系统来说，就是能被分配使用的时隙的数量，而对于 CDMA 系统来说，就是扩频码的数量。

目前的蜂窝电话以 10kbit/s 左右的净数据速率进行传输。将来则期望蜂窝调制解调器能够以每秒几百千比特的速率进行收发。其中一个实例就是被称作通用分组无线业务（GPRS）的基于 GSM 的分组数据系统。然而为了提供这些更高吞吐量速率，而同时又能维持现有小区的规模（后者是网络运营商所非常希望的），则必须要相应地提高发射功率。在这种情况下，特别对于小的无线调制解调器（例如那些可内置于小规模手持电话中的调制解调器）以及插入 PC 或者便携式电脑中使用的无线调制解调器卡来说，提高平均功率会导致产生比这

25 些小设备可冷却的更多的热量。

例如在传输过程中，移动电话和调制解调器中所使用的功率放大器就不是最佳的，即不是所有的功率都会变换为机电波。取决于所采

用的调制方式和实现，功率放大器中几乎有一半的生成功率都会以散热方式被损失掉。这种热量可以对调制解调器本身造成损害，或者会令手持设备的终端用户非常恼火。这样，缺乏散热手段（而不是较高比特速率所带来的复杂性问题的复杂性）就可能限制小电话中所能传输的最大比特速率。

对于分组数据操作来说，其活动通常都是以突发方式进行的。这样就会相对减少平均功耗。分组数据传输的突发性可以受到其应用（即瞬时使用）的控制。然而移动电话的设计者典型地会假设最坏情况，即该应用会多次在其全速率能力情况下发送超长时间（与热耗散时间常数相关）。这样，移动设备应该被设计去限制其发送比特速率，使得在最坏情况的使用期间内，该设备的温度也可以被限制在安全水平之下。

在一些文献中描述了如下这样一种方法：即通过监视设备的温度，并且在此监视温度的基础上调整设备操作，从而避免设备温度升高。例如 EP800282 中描述了这样一种系统，其中由温度传感器去监视系统一部分中的温度。当监视温度超过门限温度时，则与话音编解码器相关的传输速率就会被降低。类似地，在 JP 9/326749 的摘要中也描述了一种系统，其中当功率模块的温度低于门限值时，分组数据可以在连续的时隙内进行传输，但是当功率模块的温度过高时，就只能以间歇方式来传输分组数据。

尽管这些常规解决方案可以部分地解决上述的温度/传输速率问题，但它们都只能是以单方面模式进行操作，即移动台判定温度，并且相应地单方面调整传输速率。本申请人在此考虑到如下的附加功能，即提供系统、移动单元和用户之间的合作解决方案，用于处理温度/传输速率问题，由此来提高整个系统的工作状况以及用户可知性。

发明概述

根据本发明的示范实施例，移动台测量其本身的操作温度，并且将该温度与门限值比较。当测量温度超过门限值时，移动台通过降低其传输速率，来减小其所消耗的发射功率。移动台可以首先向系统提出降低速率的请求，或者也可以独立地自行决定降低其传输速率。在这两种情况中，移动台都要发出指示，通知系统传输速率有所降低。通过这种方式，系统就能够对资源进行重新分配，例如可以把释放掉

的上行链路时隙分配给其它移动台使用,或者把释放掉的上行链路扩频码分配给其它移动台使用,以及/或者为正在降低其传输速率的移动台分配额外的下行链路时隙。

5 根据本发明的其它示范实施例,移动台可以通知用户传输速率的降低,并且可以向用户提供指示,用于说明该速率降低是由于移动台温度升高所造成的。其中可以采用不同的形式对温度升高进行告警,其中包括显示图标,发出告警音或者语音告警等。这就使得用户能够移动到更加利于传输的位置上,这可以导致系统发出指令,通知移动台减小发射功率,由此去降低移动台的温度。

10 根据本发明的另一个示范实施例,可以在测量温度以及移动台的传输状态的基础上,判定是否去降低移动台的传输速率。例如,如果移动台处于发送一个较高层消息中间,则测量温度即使超过了第一温度门限值,移动台也仍然会继续传输较低层的帧。然而这种继续传输只能基于测量温度低于第二门限值而预测。这样通过允许移动台完成
15 较高层消息的传输,就会使得重传和处理时延都会达到最小。

附图简述

结合附图,从随后的详细描述中可以越来越清楚地看到本发明的其它特征和优点,附图中以实例的方式说明了本发明的原理。

图 1 是示范蜂窝移动无线电话系统的框图;

20 图 2 是描述本发明示范实施例的流程图;

图 3 给出在示范 TIA/EIA 136 的兼容无线通信系统中各层之间的示范映射;

图 4 是描述本发明另一示范实施例的流程图;

图 5 是描述本发明的其它一个示范实施例的流程图;

25 图 6 是说明每比特发射功率、比特速率以及整体发射功率之间示范关系的曲线图。

发明详细描述

根据本发明的示范实施例,以多种不同的方式监视移动台的温度,并且将此监视温度用于调整系统和移动台的操作,并且可以保持
30 用户能够得知移动台的性能状况,使他/她能够相应地动作。上述的 EP800282 以及 JP 9/326749 的摘要中已经证明,无线通信设备中用于读取测量温度的温度传感器物理设施以及设备本身都是已知的,所以

在此不再进行详细描述了。在此引入这些文献的公开内容做为参考。将要更加完整地描述根据本发明利用该测量温度信息的替代方法（以及设备），以便例如把操作状态的变化通知给系统，使其可以重新分配系统内的资源，并且还可以把与温度相关的操作变化通知给用户。

5 尽管随后的描述都是关于无线电话系统来进行的，但是应该理解到本申请人的发明并不局限于这种环境。更加特别的是，尽管随后的描述都是采用与 TIA/EIA 136 和 GSM/GPRS 兼容系统相关的术语来撰写的，但是本领域的技术人员应该可以理解到，本发明也可以实现于其它通信应用中，包括那些根据其它标准（例如 IS-95 或 PDC）所
10 制定的通信系统以及采用其它多址方案（例如 CDMA）的通信系统。

图 1 表示示范蜂窝移动无线电话系统的框图，其中包括示范基站 110 以及移动台 120，本发明可以在其中实施。基站包括连接到移动业务交换中心 MSC 140 的控制和处理单元 130，该 MSC 又通过服务 GPRS 支持节点 SGSN（没有画出）连接到分组交换网。分组数据无
15 线通信系统的一般问题在本领域都是已知的，例如在 Billstrom 等人的美国专利 (No. 5590133) 以及 Raith 等人的美国专利 (No. 5768267) 中都有描述，在本申请中引入这两篇文献作为参考。

基站 110 通过话音信道收发机 150 可以处理多个话音信道，该收发机要受到控制和处理单元 130 的控制。而且每个基站内还包括能够
20 处理多于一个控制信道的控制信道收发机 160。控制信道收发机 160 也要受到控制和处理单元 130 的控制。控制信道收发机 160 在基站或小区的控制信道中，向锁定在该控制信道内的移动台广播发送控制信息。应该可以理解到，收发机 150 和 160 可以类似于移动台 120 中的话音和控制收发机 170，以单个设备的方式进行实施，。

25 移动台 120 在其话音和控制信道收发机 170 中接收在控制信道中广播发送的信息。然后，处理单元 175 对所接收到的控制信道信息进行评估，该信息内可以包含为移动台锁定而用的候选小区的特征信息，并且处理单元 175 判定移动台应该锁定在哪个小区中。在本发明中，广播控制信道也能够被用于向移动台发送信息，用于指示基站的
30 特定容量，例如那些与吞吐量（比特速率）相关的参数。这样，该基站容量信息中可以（如果有）包括有关如果有基站对多时隙操作、多码操作以及/或者不同的调制/编码方案的支持的信息，除此之外，该

特征信息还可以影响发送/接收吞吐量。移动台一旦接收到该信息，则要比其自身容量与基站所支持的容量，并且判定该小区内所能实现的最大比特速率。

移动台 120 中也包括一个输入设备 185 (例如可以是数字键盘)，
5 可以允许用户与移动台进行交互。显示设备 190 (例如 LCD 屏幕) 可以为用户提供信息的视觉显示，例如下述的最大指示符和/或预测吞吐量和/或温度告警。温度测量设备或者传感器 195 去测量移动台外壳内，例如靠近功率放大器 (没有画出) 的温度，并且向处理器 175 提供温度信息。移动台除了被配置为蜂窝电话之外，也可以是 PC 卡 (例如根据 PCMCIA 标准设计的卡)，该 PC 卡可以被连接到个人计算机
10 (例如膝上型电脑)。在后者情况中，显示设备可以是 PC 监视器。

移动台还包括存储器 180，其中可以包括具备终端能力的预编程地址，以及存储于其内的一个或者多个温度门限值。由于终端能力可以受到用户所持预订类型的限制，所以出于计算吞吐量的目的，终端
15 和/或系统需要知道这种限制。可以采用多种方式将该信息提供给终端使用。例如该信息可以存储在用户的用户接口模块 (SIM) 卡中，该卡可以插入终端设备，或者在呼叫建立/登录期间，用户信息可以以信号的方式发送给终端。

在呼叫建立 (或者事务开始) 时，系统判定连接可以按其进行操作的初始传输速率。该系统可以以各种方式去识别移动台能力。例如
20 系统可以利用移动台的 MIN 和/或 IMSI，在归属定位寄存器 (HLR) 中检索移动台的能力，系统可以在注册期间接收移动台所发出的信息 (例如通过能力报告或者分类标记)，系统可以在呼叫建立 (事务开始) 时接收移动台发出的信息 (例如通过能力报告或者分类标记)。则系统可以尤其根据移动台的能力，分配传输资源 (例如时隙和/或码
25 字)。

本领域内的技术人员应该可以理解到，对于能够正确检测移动台 120 发出比特的基站 110 来说，根据特定的接入方法，接收比特的功率必须要在一定程度上高于噪声和干扰的水平。在实施信道译码和解
30 扩之后，可以测量信号噪声比 (SNR)。由于分组数据系统中典型地引入了对不可恢复的数据块进行重传的技术 (ARQ 技术)，所以低 SNR 会导致产生较大的时延以及较低的吞吐量。更加特别的是，当信

道状况变差时，移动台需要更加经常地重传数据块，而不去发送新的数据块。

然而对于给定的业务质量（其特征在于吞吐量和时延）来说，传输比特速率越高，移动台内维持给定的 SNR，以及基站内的业务质量所要求的总功率也就越大。每个比特都要求一定的发射功率。则发射机内的功率要求要正比于被发送的比特数量。这一点是与接入方法，例如 FDMA、TDMA、CDMA、OFDM 或者这些基本概念的任何组合不相关的。

当然如果移动台 120 逐渐靠近基站 110，则基站 110 内的 SNR 会有所增加。这样，另一种方案可以代替上述的这种规则（即提高比特速率必须需要提高发射功率），该方案是根据比特速率有效地改变小区的规模大小。然而网络运营商一般都希望能够维持当前小区规模，并在成本、规模以及复杂度的限制之下，无论用户在何处，都可以提供随处可用的数据业务。

一个实例可以有助于更好地说明移动台内吞吐量和温度之间的关系。在 GSM 系统中，每个 TDMA 帧中包含八个时隙。对于电路交换操作来说，一个载波可以同时容纳八个用户进行复用。对于每一个全速率业务信道来说，在每个 TDMA 帧内给用户分配其中一个时隙。一个典型的 GSM 移动终端可以以 1W 发送。由于移动台只是在 1/8 时间内是活动的，所以其平均功率消耗就是 1/8W。由于 TDMA 帧非常短（几个毫秒），所以在一个 TDMA 帧内温度不会有太大的变化，因此移动台的温度可以由平均发射功率（例如 1/8W）所决定。

GSM 系统中一个很自然的提高用户比特速率的方法就是在一帧内为每个用户分配一个以上的时隙，这种概念被称为“多时隙”操作。当移动台在一帧内 8 个时隙当中的 N 个时隙发送时，其平均消耗功率就是 $N/8 W$ 。这样功率增加正比于比特速率，即维持了传输范围（小区大小）。如果移动台将要在所有的 8 个时隙中进行传输，则其功率消耗为 1W。

如上所述，可以通过改变调制类型去调整传输速率。例如在目前的 GSM 和 GPRS 标准中，所选择的调制方法是“恒定包络”调制类型的 GMSK 调制方式。这种调制方式可以采用相对较高的效率来实现调制，即大部分功率都可以被转化为电磁信号。在 GPRS 物理层的

未来增强方案中（被称作 EDGE），期望所选择的调制方式可以是 8PSK。但 8PSK 是包络非恒定类型的调制方法，因此这样会降低功率放大器的效率，即移动台所发出的热量会有所增加。

这种通过为用户分配更多的时隙而提高比特速率的倾向，以及逐渐演化到容量有效，但功耗大的调制方法的倾向，会随温度问题而导致出现增多的问题。尽管上述的实例是关于 TDMA 系统来进行描述的，但 CDMA 系统中也同样面临有类似的功率问题，其中可以分配额外的扩频码，去提供更高的吞吐量，并且/或者还可以采用可变的扩频因子（其中对码字进行凿孔），从而可以调整数据传输速率。实际上，本申请人认为，与信号处理能力限制相比，散热的困难会更加限制产品在上行链路中的使用。

如上所述，可以采用如下相对粗糙的技术去管理移动台的温度控制，即在移动台内提供温度测量设备，当温度超过门限值时，降低传输速率。然而根据本发明的一个示范实施例，在处理此类温度相关传输速率调整操作的过程中，申请人考虑到移动台与系统之间要存在有额外的合作。

例如在当前 GSM 系统中，在每个 TDMA 帧内，移动台都被要求去测量一次另一载波上（即不是当前所分配的业务信道载波）的信号强度。该过程被称做执行移动辅助切换（MAHO）测量。在 GPRS 中，也存在类似的测量要求，但是在该环境中是用于小区重新选择。对于单一频率合成器来说，把频率搬移到期望的信道中进行测量，然后再返回信道业务频率上来是需要花费一定时间的。

给定这一约束条件，在 GSM 或 GPRS 系统中，每帧内移动台最多能使用五个时隙进行接收和/或发送，而不是每个 TDMA 帧中所有八个时隙都可以供使用。（然而申请人也考虑到未来系统中的可能性，即移动台可以被允许采用更多的时隙去接收和/或发送信息，以提高吞吐量，这可以参见 Raith 等人的，题为“在无线通信系统中由移动台识别和控制信号强度测量（Identifying and Controlling Signal Strength Measurements by a Mobile Station in a Wireless Communications System）”的美国专利（专利申请序列号 No. 08/544841），在此引入该公开内容做为参考）。GPRS 规范中允许额外的信令，其中移动台可以将其容量指示给系统。可以定义若干容量

级别。例如容量级别可以以最大发送和接收时隙个数之和的方式来表达，例如 5 个时隙。例如移动台可以进入如下操作模式：即可以利用 4 个时隙接收，而利用 1 个时隙发送；或者另外一种模式：即利用 3 个时隙接收，利用 2 个时隙发送。

5 根据本发明的示范实施例，当移动台判定到其工作温度太高时，可以改变其资源的使用，去降低其发射功率，然而移动台会发出消息，把这种变化通知给基站，或者替代地请求变化。该消息可以是为该目的新定义的，而且该消息也可以以现有消息（例如上述的能力报告）中的新信息元素的方式来实现，或者该消息可以被这样包括，即
10 在现有信息元素（例如有关 TX 能力）中插入新请求值/级别标号或者已经变化的值/级别标号。可以提供单独的消息元素，该元素有关该消息是用于请求变化传输速率的消息，还是用于通知系统前一次所实施速率调整的消息。然后该消息可以被系统使用去重新分配资源（例如空中接口资源）。

15 移动台与基站之间传输速率变化的握手可以采用多种形式。例如移动台可以请求速率变化，并且在实施该变化之前要等待肯定的确认；或者移动台可以请求速率的变化，并且如果在预定时间内等待到否定的确认消息，则取消进行变化速率的操作；或者移动台只是简单地实施传输速率的改变，并且把该情况相应地通知给系统。

20 考虑例如 GPRS 系统，它允许有一种模式，其中移动台在上行链路中保留特定时隙用于传输，除非接收到了特定的信令。采用保留机制可以例如避免不同的移动台试图在同一时刻，利用同一资源向系统发送数据的情形。对无线通信系统中使用的保留机制的细节感兴趣的读者可以参考题为“用于基于争用和保留的接入的分组控制信道的反
25 馈支持（Packet Control Channel Feedback Support for Contention and Reservation Based Access）”的美国专利申请（序列号 No. 08/796110，1997 年 2 月 5 日提交），在此引入该公开内容做为参考。

30 然而如果移动台由于发热问题，只是简单地开始避免使用在上行链路中所保留的某些时隙中传输数据，则这些时隙就会被浪费掉，其原因在于不允许其它用户利用这些时隙进行初始接入，或者利用这些时隙进行比特速率扩展。因此根据本发明，移动台通知系统它需要从其当前的传输速率后退，这样就使得系统能够重新分配资源，例如可

以使这些时隙供其它用途使用。例如可以以三倍速率进行传输的移动台（例如 TIA/EIA 136 系统中所有三个射频信道在此可以被当做信道 A、B 和 C），可以按照如下方式来发送数据脉冲 1、2、3、4、5、6 和 7：

5 帧 1: A1,B2,C3 帧 2: A4,B5,C6 帧 3: A7...

但是，如果移动台接着落回到两倍速率，则它的传输模式会变为如下所示：

 帧 1: A1,B2 帧 2: A3,B4 帧 3: A5,B6...

10 这样，信道 C 可以供其它移动台使用，而且这种指示也可以被发送给系统。通过向基站发送明确的指示，指明移动台必须要在其传输资源使用上后退，该移动台也可以从中获得好处，即可以增加该移动台下行链路的分配资源，以及/或者其它用户可以通过获得额外的传输资源而得到好处。

 根据示范实施例，该示范方法的说明可以按照图 2 来提供。其中在步骤 200，使用设备或传感器 195 去测量移动台的温度 T_1 。然后在判决模块 202，与所存储的门限温度值 T_{th} 进行比较。如果移动台没有过热（例如 $T_1 < T_{th}$ ），则流程转移到模块 204，其中移动台利用当前分配的资源，以当前分配的速率进行传输。否则，如果移动台开始过热，则流程会转移到模块 206，其中决定降低的传输速率。例如，如果移动台正在利用 4 个时隙进行发送，而且 T_{th} 要远远大于 T_1 ，则移动台可以降低其传输速率，只利用 1 个时隙进行发送。这样，传输速率的降低量也与所测量到的温度有关。

20 无论何种情况，一旦决定新的传输速率，移动台就会在步骤 208 向系统发送有关移动台新传输速率的指示符。这就允许系统在步骤 25 210 对以前分配给移动台的资源进行重新分配。根据系统的类型，这种重新分配过程可以包括，例如：为其它移动台分配被释放掉的上行链路时隙，或者为其它移动台分配被释放掉的扩频码，以及/或者为降低其传输速率的移动台分配额外的下行链路时隙。对 TDMA 环境中可变速率传输系统感兴趣的读者可以参看 Raith 等人的，题为“多速率无线通信系统和终端（Multi-Rate Radiocommunication Systems and Terminals）”的美国专利申请（序列号 No. 08/725643, 1996 年 10 月 15 日提交）。对 CDMA 环境中的可变速率传输的实例可以参见

Ovesjö 等人的，题为“用于无线通信系统的信道化码分配 (Channelization Code Allocation for Radio Communication Systems)”的美国专利申请(序列号 No. 08/890793, 1997 年 7 月 11 日提交)。这后面两个专利申请的公开内容也在此引入做为参考。

- 5 或者，在判定移动台已经超过第一温度水平(告警水平)后，移动台可以请求降低其传输速率或者发射功率。然后移动台可以等待来自系统的指示，表示它可以执行所请求的降低速率操作，或者在没有收到来自系统的否定响应时也可执行。如果移动台随后测量到其温度已经超过第二水平(危险水平)温度，则移动台会自动降低其传输速率或发射功率。

10 根据本发明的其它示范实施例，除了(或者不)把传输速率变化通知给系统之外，移动台 120 可以向用户发出通知：(1)警告移动台已经发热到达某种程度，并且其影响了传输速率，以及/或者(2)指示真正的传输速率变化。例如在测量温度接近 T_{th} 温度之后，移动台 120 能够向用户发出告警消息，例如图标告警、声音或者语音告警。把这种发热情况通知给用户，使用户可以以降低其发射功率，以及由此降低移动台温度的方式调整其移动台的使用。例如用户可以尝试如下方式来改善系统对移动台传输的接收性能，即移动到障碍物比较少的位置上，减小衰减；以及利用系统的功率控制机制(随后描述)；

15 或者可以移动一段较短的距离(或者简单地调整天线)，以试图减轻瑞利衰落的影响。

20 为了向用户提供某种反馈，可以在移动台 120 中显示另一个指示符，用于把移动台有关降低温度的当前操作参数通知给用户。例如移动台可以提供其当前发射功率的指示或者用于指示其上行链路中发送功率以及下行链路中所接收信号强度的某些组合的指示条。与测量温度的指示符相比，这可以更快地向用户提供反馈，其原因在于降低发射功率之后，测量温度的降低会非常慢。

25 如果用户干预可以成功地避免传输速率的变化，即如果测量温度没有超过 T_{th} ，则不需要进一步的操作。另一方面，如果需要改变传输速率，则移动台也可以通过显示设备 190，把新的传输速率通知给用户。第三种类型的指示符可以与上述的热量指示符一起被显示，用于通知用户这种传输速率的降低是由工作温度过高所带来的结果。而

且传输速率指示符可以以（例如可以是移动台的或移动台与基站之间给定容量条件下，连接所能提供的可能的）最大传输速率百分比的形式给出表示，例如在显示设备中显示最大值 75% 的指示条。或者，传输速率指示符可以以最大传输速率降低百分比的形式给出表示。该指示符可以独立于当前应用的突发性以及信道中的用户接入复用，即通知用户移动台当前的与热量相关的容量，而不是一个给定数据脉冲的瞬时传输速率。或者除此之外，可以提供指示符，用于指示瞬时数据的发送和/或接收。移动台可以生成任意期望的警告/警报用于指示传输速率的变化，例如音调、音效、语音告警等等。

10 如上所述，许多无线通信系统中都使用一种闭环功率控制方法，去维持移动台的发射功率，使其可以处于最佳电平值，以便可以支持高质量的通信，而又不引入剩余噪声。总体来说，闭环功率控制就是指系统能够监视移动台所发出信号的质量以及/或者接收信号强度并且根据此结果发出功率控制命令的能力。例如，如果基站 110 接收来自移动台 120 的分组数据，而且其中比特错误的数量要超过预定值，
15 则基站会在下行链路中随后发送的分组中返回发射功率控制命令，指示移动台应该增加其发射功率。反之，如果基站接收到分组，而且其信号强度要高于对信息进行准确译码所需要的强度，则基站会返回功率控制命令，指示移动台降低其发射功率。

20 这样用户移动到开阔区域，例如从楼中出来，靠近窗口，从车里出来等等。因此系统可以判定去指示移动台降低其发射功率，这反过来又会降低功率放大器所释放的热量，并且允许移动台返回到其原始的传输速率之上。

仍然根据本发明的另一实施例，需要考虑所测量的移动台温度及其当前的传输状态，来决定何时以及如何调整移动台的传输。例如本发明的示范实施例提供用于判定移动台在更高层消息中的发送位置，即在决定是否因发热而降低或者暂停传输之前，已经发送了一个更高层消息中的多少。如果已经发送了完整的更高层消息，则被发送信息的恢复就会变得更加容易，所以这就会减小由于发热相关的传输速率调整所带来的影响。
25
30

为了更好地理解更高/更低层传输的区分，可以考虑图 3 中所说明的示范映射，用于 TIA/EIA 136 中所描述的数字控制信道。然而值得

注意的是,这种示范数字控制信道映射的使用仅仅用于单纯的说明用途,而且本发明还可以找到其它环境中的特定应用(例如在分组数据信道中数据包的传输),而且其它环境中可以使用不同的术语(例如 LLC 帧和 MAC 层帧)来表达层之间的关系。在此不再增加描述内容

5 用于去完整地理解图 3 中所给出的每个标号域,感兴趣的读者可以参考 TIA/EIA 136 的标准规定(010-720 部分)(1998 年 2 月 6 日),在此引入该文献做为参考。当前讨论的兴趣在于如何把第三层的消息映射到三个第二层消息(其中包括第三层消息以及头标、循环冗余校验(CRC)和尾比特)中,然后再映射到第一层(物理层)消息中。

10 可以看到,每个更高层消息都是以多个更低层消息进行发送的,而且最终要体现为多个 TDMA 脉冲。根据本发明的示范实施例,在终止传输或者降低传输速率之前,最好能完成更高层消息的发送。这样就可以避免了重传数据模块的需要,并且可以减小与完成第三层消息译码相关的时延。这样例如,如果移动台仍需要多发送一个 TDMA 脉

15 冲以完成特定的第三层消息(或者多发一个第三层消息,以完成更高层消息),则本发明除了要考虑测量温度之外,还要在判定移动台的传输模式中对其进行考虑。

现在参考图 4 描述根据示范实施例所给出的示范方法。其中在模块 400 测量移动台的当前操作温度。在步骤 402,如果测量温度 T_m

20 低于第一门限值 T_{th1} ,则在步骤 404 继续以当前传输速率进行传输。否则在步骤 406,移动台 120 判定是否已经完成了其当前的更高层帧,例如在当前的第三层消息中是否还存在任何 TDMA 脉冲或者第二层的帧剩余要被发送。如果没有,则在步骤 408,移动台可以因为发热而降低其传输速率或者完全终止传输。

25 如果移动台的温度太高,但还存在有剩余的更低层帧要被发送,才能完成更高层帧,则可以继续尝试去发送数据包。在步骤 410,移动台比较测量温度 T_m 与第二门限值 T_{th2} 。如果测量温度高于该第二门限值,则移动台不能完成更高层消息的发送,并且返回到步骤 408,在此它采取适当的动作去降低发射功率。否则在步骤 410,移动台可

30 以多发送一个更低层帧(例如一个第二层帧或者 TDMA 脉冲),然后流程返回去判定是否完成了更高层帧。

一旦移动台完成了其更高层帧的发送或者测量温度超过了第二

温度门限值，则需要降低其传输速率（或者放弃操作）。然而在经过一段时间的冷却之后，还希望为移动台提供一个机会，增加其传输速率（或者重新建立活动连接）。这样，经过某个预定时间长度 t_w 之后，流程会返回到步骤 400 去再次检测移动台的温度。当然本领域的技术人员可以理解到，图 4 中给出的示范实施例可以与上述的示范实施例联合使用，即可以包括把有关传输速率降低的消息（以及终止第三层传输的消息，和经过冷却时段之后重新提高传输速率的消息）通知给系统，并且可以包括把这些决定当中的所有或任何一种通知给用户。

尽管以上的描述是在分组数据环境中给出的，但是本领域的技术人员应该可以理解到本发明也可以被用于电路交换操作。目前存在有两种电路交换操作——同步和异步。同步操作基本上要求固定的比特速率，因此目前不考虑其中的降低传输速率的问题。然而随后描述的示范实施例（其中直接降低发射功率）很容易被用于同步操作中。

对于异步操作，例如那些根据 TIA/EIA IS-130 运行的系统或者基于 GSM 的异步数据业务中发现的，本发明可以更加容易地得到应用。然而根据基站中的实现，如果系统中没有功率、同步码字、编码等等，而系统又期望出现这种信号时，系统可能就会变得不知所措。这类系统中的数据协议包括带有编号的帧，这样更高层协议能够很好地处理这种情况，其中移动台能够自治地调整其传输速率，例如从 2 个时隙调整为 1 个时隙。然而基站的管理功能可以把这种独立的传输速率变化与出现重大错误事件等同起来，由此基站可能会中断呼叫。这样在异步的电路交换环境中，移动台所发出的明确信令，通知（或者可能请求）降低到较低的比特速率上（例如利用较少的时隙），也是有用的。

根据本发明的另外一个示范实施例，移动台可以直接调整其发射功率，而不是通过改变传输速率去间接地调整其发射功率。根据该示范实施例的方法可以按照图 5 中给出的描述。其中，在步骤 500 中测量温度 T_m 。如果测量温度低于门限温度（步骤 502），则移动台继续以当前的功率电平进行发射。否则，如果例如移动台开始过热，则移动台可以在步骤 506 降低 0.5dB 的发射功率。如果系统判定到上行链路中接收的信号质量太差（例如由于降低移动台发射功率造成的），则它可以向移动台发送功率控制指令，命令移动台增加其发射功率。

如果出现了这种情况，则移动台可以接着增加其发射功率，并且根据上述的示范实施例之一去降低其传输速率，例如发送消息去请求（或者通知）系统，使其传输速率能够降低。

在另一实施例中，当测量温度超过了门限值之后，为了降低其工作温度，移动台可以执行如下两种操作，即同时降低发射功率以及降低传输速率。这样也就是，例如移动台能够利用更低的功率在更少时隙中进行传输，从而可以降低其总体发射功率。考虑图 6，其中给出了每比特发射功率、比特速率以及整体发射功率的示范关系。由此可以看到，把整体发射功率从 9 个单位降低到 4 个单位，即从 TX 功率=9 曲线移动到 TX 功率=4 曲线的过程中，可以采用各种方案。移动台可以仅降低其比特速率，或者仅降低其每比特发射功率，或者既降低其比特速率又降低其每比特发射功率。

尽管本发明是参考其特定实施例进行描述和说明的，但是本发明并不受限于这些所给出的实施例。本领域的技术人员应该认识到，在不脱离本发明的精神的情况下可以对本发明做出修改和变化。

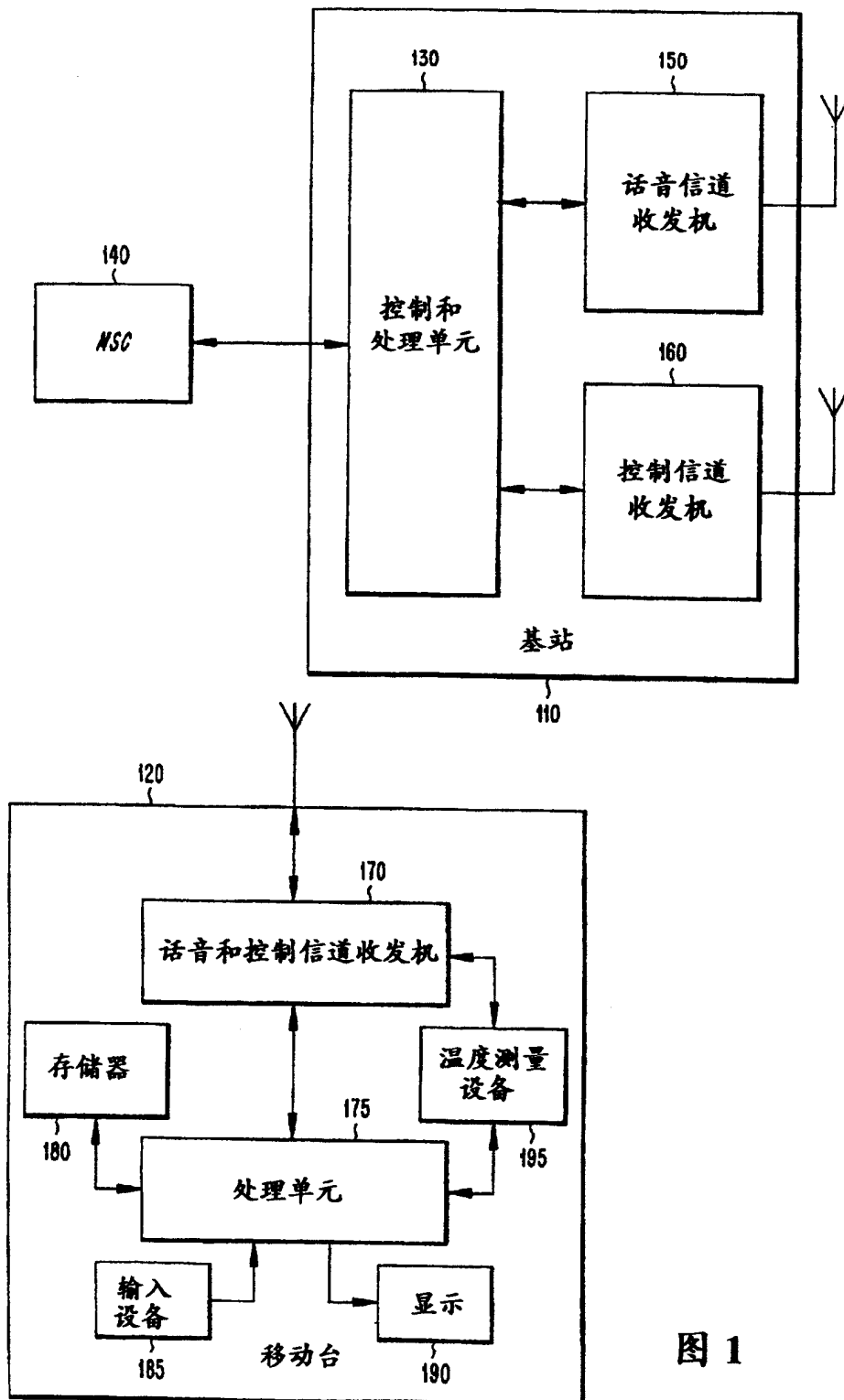


图 1

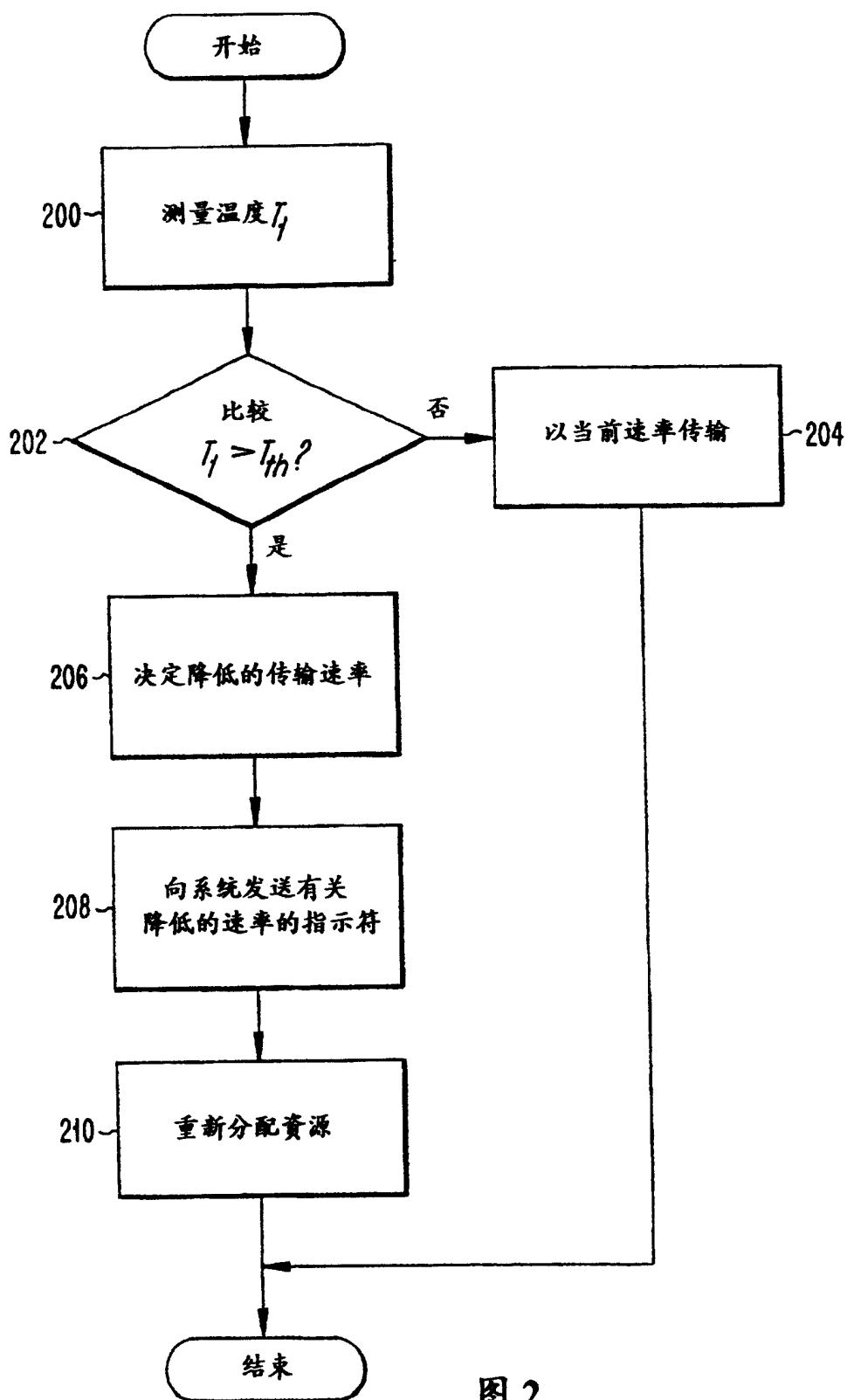


图 2

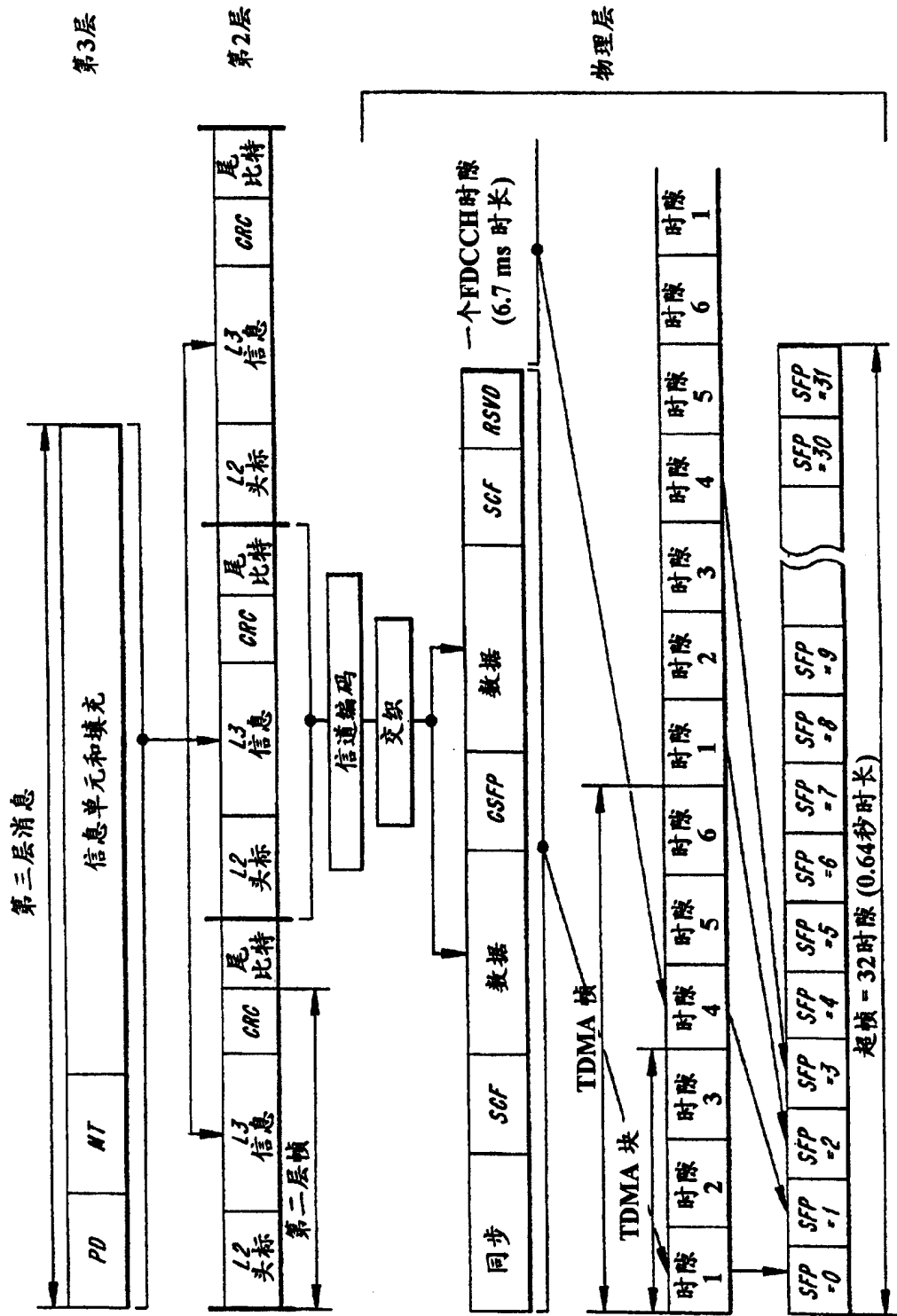


图 3

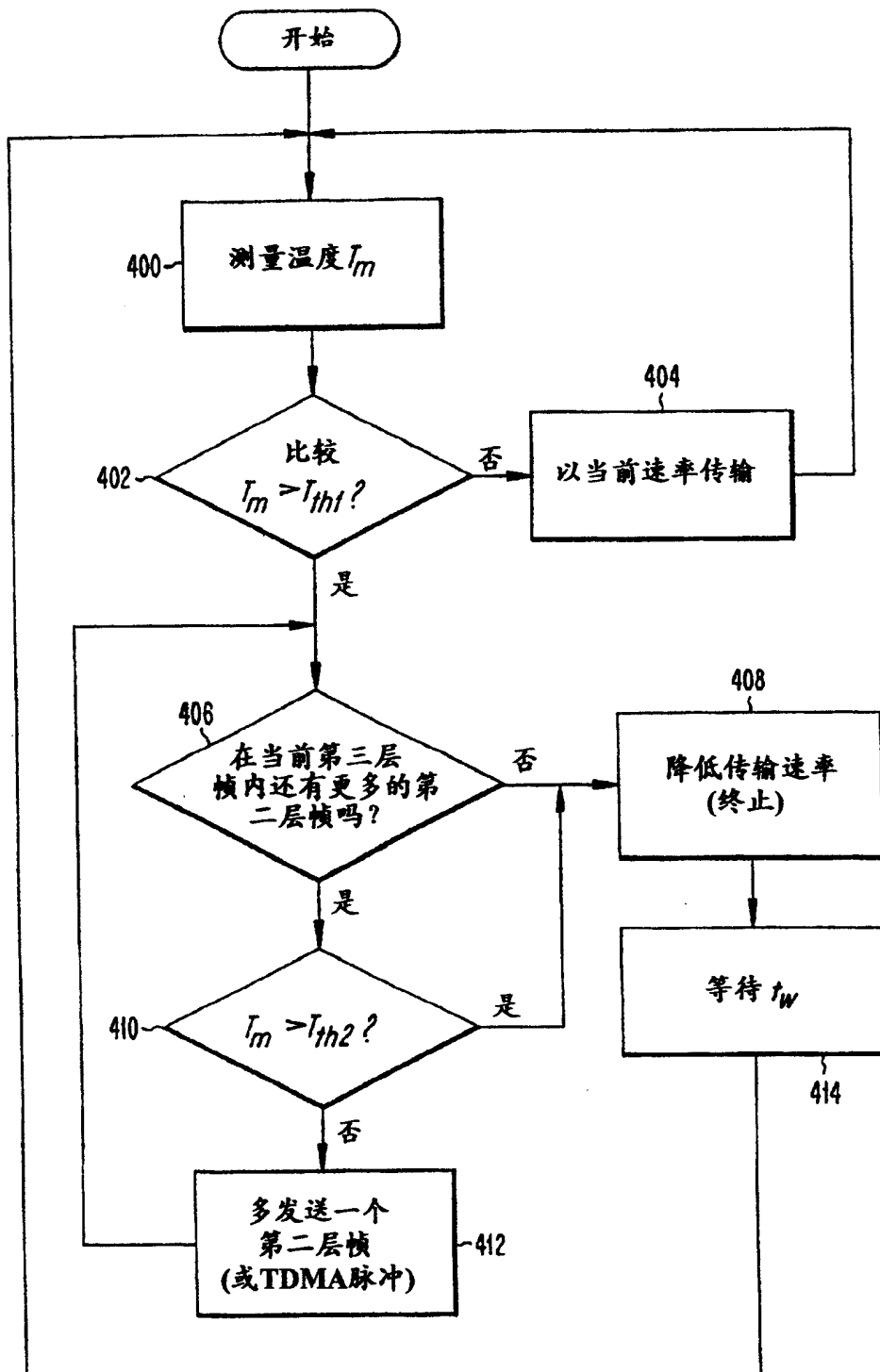


图 4

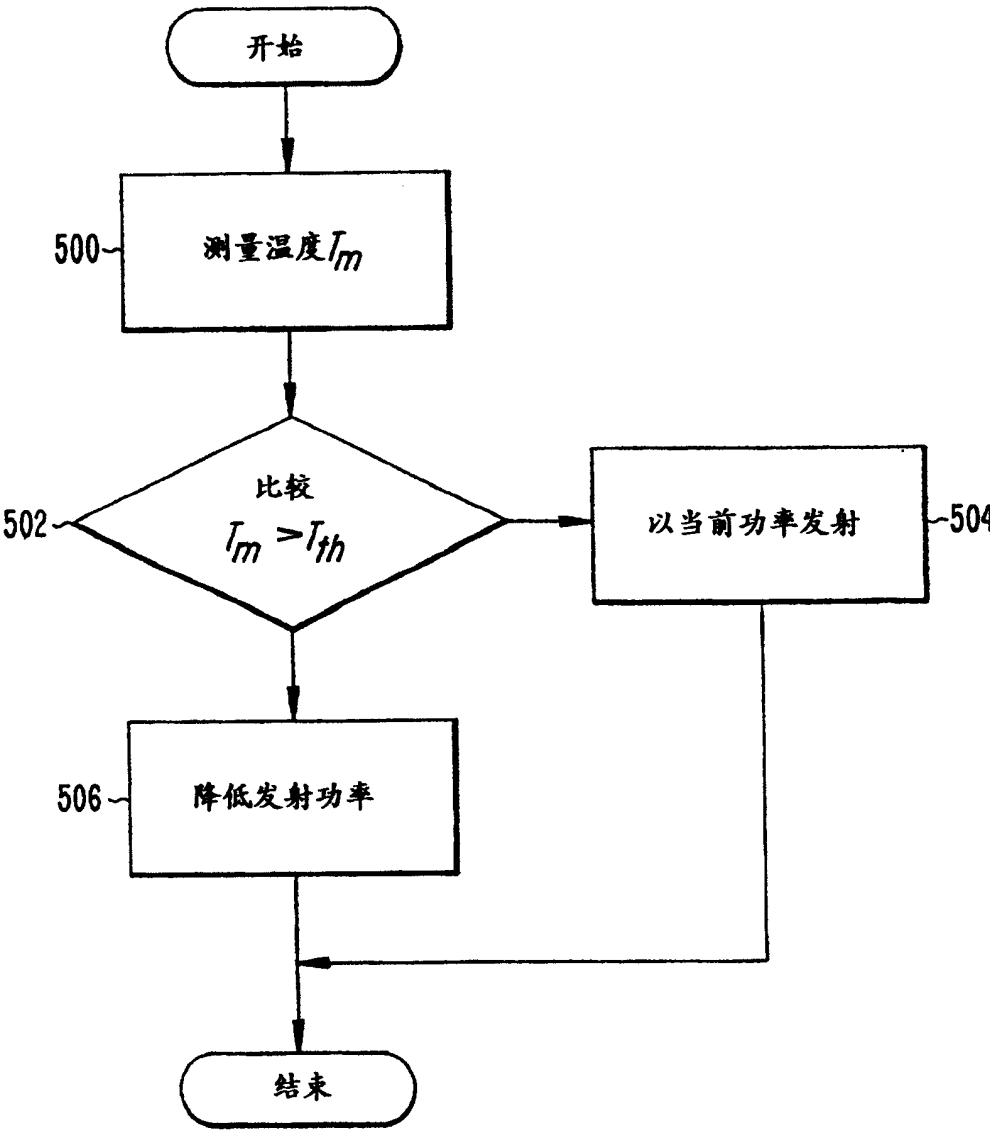


图 5

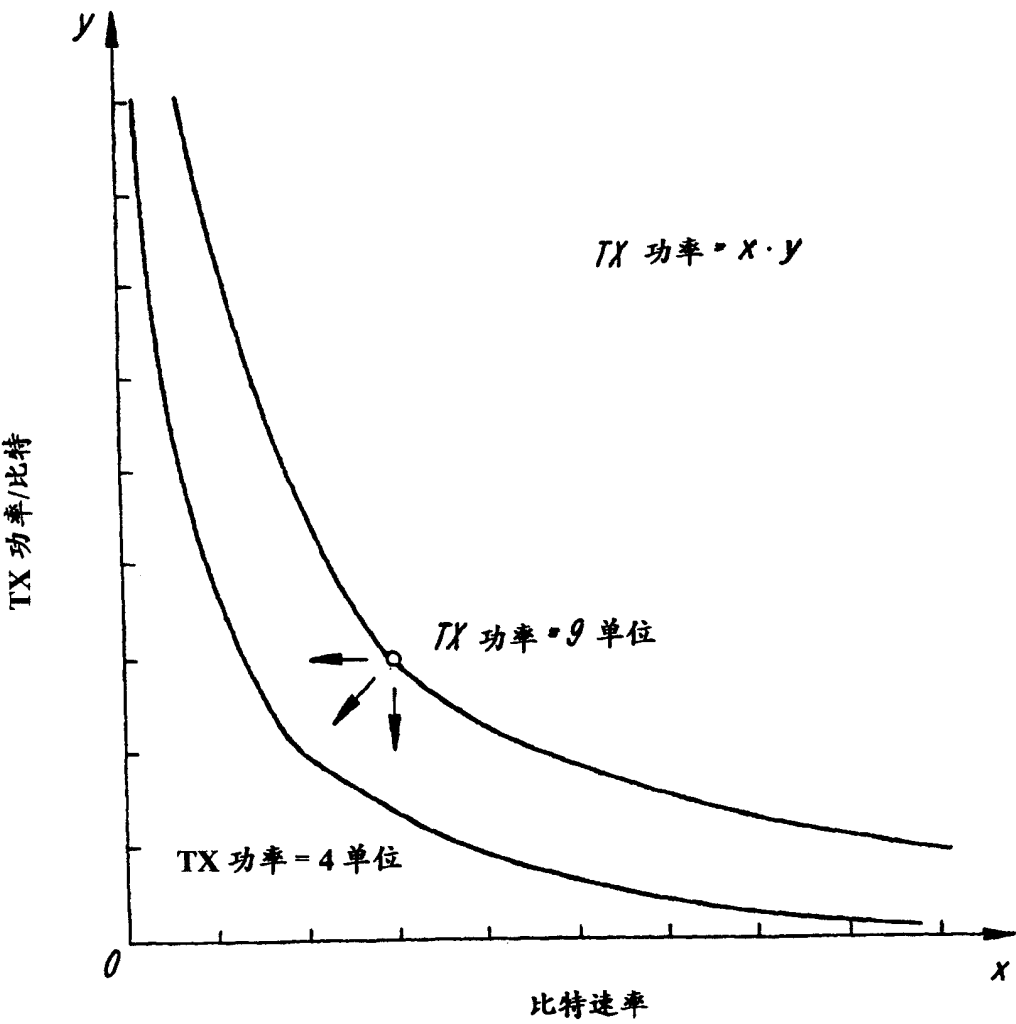


图 6