

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 1/18 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02822184.2

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100388661C

[22] 申请日 2002.9.24 [21] 申请号 02822184.2

[30] 优先权

[32] 2001.9.25 [33] US [31] 09/965,189

[86] 国际申请 PCT/US2002/030344 2002.9.24

[87] 国际公布 WO2003/028277 英 2003.4.3

[85] 进入国家阶段日期 2004.5.8

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 T·陈

[56] 参考文献

WO 01/61943 A1 2001.8.23

EP0964534 A1 1999.12.15

WO 01/54339 A1 2001.7.26

CN1176030 A 1998.3.11

审查员 李 萍

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 斌

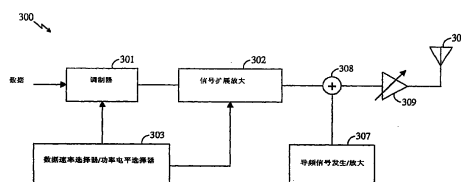
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

CDMA 通信系统中通信资源的有效使用的方法和装置

[57] 摘要

一种方法和伴随装置提供了 CDMA 通信系统中通信资源的有效使用，其实现通过：以第一数据速率和功率电平在数据帧上发送数据分组，以及当接收目的站未能对该数据分组解码时，以第二数据速率在该功率电平下的至少两个数据帧上重发该数据分组，从而控制发射资源。数据速率和功率电平选择器(303)选择第二数据速率低于第一数据速率。数据速率和功率电平选择器(303)以所述第一和第二数据速率之比确定数据分组的每比特能量，并且从该比率选择第二数据速率，以便使所确定的每比特能量处在最小电平。



1. 一种通信系统中使用的方法，包括：

从发射源以第一数据速率并以一功率电平在数据帧上发送数据分组；

在接收目的站处接收所述数据分组；

未能对所述数据分组进行解码；

向所述发射源发送否定确认；以及在所述功率电平下的至少两个帧上以第二数据速率重发所述数据分组；

确定第一数据速率和多个第二数据速率的每一个的多个比率，每个比率都对应于一条表示功率电平和每比特能量的曲线轨迹，每条曲线轨迹都有一个最小的每比特能量电平；

选择一条其最小每比特能量电平与初始传输的功率电平最接近的曲线轨迹；
以及

从与所选曲线轨迹相应的比率中确定第二数据速率。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第二数据速率低于所述第一数据速率。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述至少两个数据帧的数目取决于所述第一和第二数据速率的比率。

4. 一种通信系统中使用的装置，包括：

发射源，以第一数据速率并且以一功率电平在数据帧上发送数据分组；以及

与所述发射源耦合的数据速率和功率电平选择器，用于当接收目的站处未能对所述数据分组进行解码时，在所述功率电平下的至少两个帧上以第二数据速率重发所述数据分组；

所述数据速率和功率电平选择器：确定第一数据速率和多个第二数据速率的每一个的多个比率，每个比率都对应于一条表示功率电平和每比特能量的曲线轨迹，每条曲线轨迹都有一个最小的每比特能量电平；选择一条其最小每比特能量电平与初始传输的功率电平最接近的曲线轨迹；以及从与所选曲线轨迹相应的比率中

确定第二数据速率。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述第二数据速率低于所述第一数据速率。

6. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述数据速率和功率电平选择器根据所述第一和第二数据速率的比率选择所述至少两个数据帧的数目。

7. 一种通信系统，包括：

发射源，以第一数据速率并且以一功率电平在数据帧上发送数据分组；以及接收目的站，用于接收所述数据分组，并且当所述接收目的站处未能对所述数据分组进行解码时，向所述发射源发送否定确认；以及

其中所述发射源用于在所述功率电平下的至少两个数据帧上以第二数据速率重发所述数据分组；

与所述发射源耦合的数据速率和功率电平选择器，用于：确定第一数据速率和多个第二数据速率的每一个的多个比率，每个比率都对应于一条表示功率电平和每比特能量的曲线轨迹，每条曲线轨迹都有一个最小的每比特能量电平；选择一条其最小每比特能量电平与初始传输的功率电平最接近的曲线轨迹；以及从与所选曲线轨迹相应的比率中确定第二数据速率。

8. 如权利要求 7 所述的系统，其特征在于，所述第二数据速率低于所述第一数据速率。

9. 如权利要求 7 所述的系统，其特征在于，所述至少两个数据帧的数目取决于所述第一和第二数据速率的比率。

10. 通信系统中使用的一种处理器，包括：

数据速率和功率电平选择器，用于控制发射源，以从所述的发射源以第一数据速率并以一功率电平在数据帧上发送数据分组，并且当接收目的站未能对所述数据分组进行解码时，在所述功率电平下的至少两个数据帧上以第二数据速率重发所述数据分组；

所述数据速率和功率电平选择器用于：确定第一数据速率和多个第二数据速率的每一个的多个比率，每个比率都对应于一条表示功率电平和每比特能量的曲线轨迹，每条曲线轨迹都有一个最小的每比特能量电平；选择一条其最小每比特能量电平与初始传输的功率电平最接近的曲线轨迹；以及从与所选曲线轨迹相应的比率中确定第二数据速率。

11. 如权利要求 10 所述的处理器，其特征在于，所述第二数据速率低于所述第一数据速率。

12. 如权利要求 10 所述的处理器，其特征在于，所述数据速率和功率电平选择器用于根据所述第一和第二数据速率的比率选择所述至少两个数据帧的数目。

13. 通信系统中使用的一种装置，包括：

数据速率和功率电平选择器装置，用于控制发射源，从发射源以第一数据速率和以一功率电平在数据帧上发送数据分组，并且当接收目的站未能对所述数据分组进行解码时，在所述功率电平下的至少两个数据帧上以第二数据速率重发所述数据分组，其中所述数据速率和功率电平选择器装置与所述发射源耦合；

所述数据速率和功率电平选择器装置用于：确定第一数据速率和多个第二数据速率的每一个的多个比率，每个比率都对应于一条表示功率电平和每比特能量的曲线轨迹，每条曲线轨迹都有一个最小的每比特能量电平；选择一条其最小每比特能量电平与初始传输的功率电平最接近的曲线轨迹；以及从与所选曲线轨迹相应的比率中确定第二数据速率。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述第二数据速率低于所述第一数据速率。

15. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述数据速率和功率电平选择器装置用于根据所述第一和第二数据速率的比率选择所述至少两个数据帧的数目。

CDMA 通信系统中通信资源的有效使用的方法和装置

领域

本发明一般涉及通信领域，尤其涉及蜂窝通信系统中的通信。

背景

在码分多址（CDMA）通信系统中，除了降低系统容量以外，用户的不必要且过度的传输会对其它用户造成干扰。通信系统可以提供的通信服务包括数字语音、静态或运动图像、文本消息以及其它数据类型的无线电传输。通信系统发射机内的编码器可以接收用于编码的数据分组。各数据分组可以在时间帧内被发送。在各帧中发送数据后，接收目的站可以对数据分组的解码作出肯定或否定的确认。如果数据分组被正确解码，则向发射源发送肯定的确认。如果数据分组未被正确解码，则向发射源发送否定确认。当接收到否定确认时，发射源重发该失败的数据分组。重发可以以比初始发送高的功率电平进行。功率电平比初始发送的提高使接收目的站能克服干扰从而能正确对数据分组解码。然而，重发时的较高功率电平增加了对其它用户的干扰。这种干扰会防止对其它用户发送的其它数据分组进行解码。这样，功率电平的增加降低了系统吞吐量并且导致通信资源的低效使用。

为此及为了其他目的，需要通信系统中有效使用通信资源的方法和装置。

概述

当接收目的站未能对数据分组进行解码时，一种方法和装置提供了 CDMA 通信系统中通信资源的有效使用。可以控制发射源，用于以第一数据速率并且以一功率电平在数据帧上发送数据分组。还通过以下控制发射源：在初始发送的功率电平下的至少两个数据分组上以第二数据速率重发该失败的数据分组。数据速率和功率电平选择器选择第二数据速率低于第一数据速率。数据速率和功率电平选择器以第一和第二数据速率之比确定数据分组的每比特能量，并且从该比率中选择第二数据速率，使得所确定的每比特能量处在最小电平。

附图简述

通过下面提出的结合附图的详细描述，本发明的特征、性质和优点将变得更加明显，附图中相同的元件具有相同的标识，其中：

图 1 说明了能按照本发明各实施例工作的通信系统 100；

图 2 说明了用于接收并对接收到的数据进行解码的通信系统接收机；

图 3 说明了按照本发明各方面，用于在数据帧上发送数据的通信系统发射机；

图 4 说明了按照本发明各方面，数据分组的发送和重发；以及

图 5 说明了按照本发明的每比特能量相对发送功率电平的图，用于选择初始发送和随后发送的数据速率比率，使得每比特平均能量处在最小电平。

优选实施例的详细描述

本发明的各个实施例可以结合在按照码分多址(CDMA)技术工作的无线通信系统中，码分多址技术已经在电信工业联盟(TIA)及其它标准组织所出版的各种标准中被公开和描述。这些标准包括：TIA/EIA-95 标准、TIA/EIA-IS-2000 标准、IMT-2000 标准、UMTS 和 WCDMA 标准，所有的标准都通过引用被结合于此。一种用于数据通信的系统在以下题目的文献中描述：“TIA/EIA/IS-856 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification”，该文献通过引用被结合于此。通过访问以下万维网地址可以获得这些标准的副本：<http://www.3gpp2.org>，或通过写信给美国 TIA，标准和技术部门，2500 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201。通过联系 3GPP 支持办公室(Support Office), 650 Route des Lucioles-Sophia Antipolis, Valbonne-France，可以获得被标识为 UMTS 标准的标准，该标准通过引用被结合于此。

一般而言，一种新颖且改进了的方法和伴随装置提供了 CDMA 通信系统中通信资源的有效使用。这里描述的一个或多个示例性实施例是在数字无线数据通信系统的环境中提出的。虽然用在该环境中是有优势的，然而本发明的不同实施例可以结合在不同的环境或组态中。通常，这里所述的各种系统可以用软件控制的处理器、集成电路或离散逻辑形成。本申请中可能涉及的数据、指令、命令、信息、信号、码元和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或其粒子、光场或其粒子或它们的组合来表示。此外，每个框图内示出的模块可以表示硬件或方法步骤。

图 1 说明了能按照任一码分多址(CDMA)通信系统标准工作同时结合了本发明各个实施例的通信系统 100 的一般框图。通信系统 100 可以用于语音、数据或两者

的通信。一般而言,通信系统 100 包括基站 101,基站 101 在像移动站 102-104 等多个移动站之间、以及在移动站 102-104 和公共交换电话和数据网络 105 之间提供通信链路。图 1 中的移动站可以称为数据接入终端,而基站可称为数据接入网络,这不背离本发明的主要范围和各种优点。基站 101 可以包括许多组件,譬如基站控制器和射频收发机。为了简洁,未示出这些组件。基站 101 还可以与其它基站进行通信,例如基站 160。移动交换中心(未示出)可以控制通信系统 100 的各个工作方面,并且与网络 105 与基站 101 和 160 之间的回程 199 有关。

基站 101 通过前向链路信号与其覆盖区域内的各个移动站进行通信。可以把指向移动站 102-104 的前向链路信号相加以形成前向链路信号 106,并从基站 101 发出。正在接收前向链路信号 106 的各个移动站 102-104 都对前向链路信号 106 进行解码以提取指向其用户的信息。基站 160 也可以通过前向链路信号与在其覆盖区域内的移动站进行通信。移动站 102-104 通过相应的反向链路与基站 101 和 160 通信。各条反向链路都由一反向链路信号所维持,比如对于移动站 102-104 分别是反向链路信号 107-109。

在软切换情况下,基站 101 和 160 可以与共同的移动站通信。例如,移动站 102 可以处在基站 101 和 160 的附近,并且可以维持与基站 101 和 160 两者的通信。在前向链路上,基站 101 发送前向链路信号 106,基站 160 发送前向链路信号 161。在反向链路上,移动站 102 发送要被基站 101 和 160 两者所接收的反向链路信号 107。为了在软切换中把数据分组发送到移动站 102,基站 101 和 160 同时向移动站 102 发送相同的信息。在反向链路上,基站 101 和 160 都会试图对来自移动站 102 的话务数据传输进行解码。基站 101 和 160 还可以在前向链路上发送导频信道以帮助移动站对前向链路上的各信道进行解码。

图 2 说明了可用于处理并解调接收到的 CDMA 信号所使用的接收机 400 的框图。接收机 400 可用于对反向和前向链路信号上的信息进行解码。接收(Rx)采样可以被保存在 RAM 404 中。接收采样由射频/中频(RF/IF)系统 490 和天线系统 492 所产生。天线系统 492 接收一 RF 信号,并且将该 RF 信号传递至 RF/IF 系统 490。RF/IF 系统 490 可以是任何常规的 RF/IF 接收机。接收到的 RF 信号经滤波、下变频和数字化,以形成基带频率的接收采样。这些采样被提供给多路分解器(demux)402。多路分解器 402 的输出被提供给搜索器单元 406 和指元件 408。控制单元 410 也与此耦合。组合器 412 把解码器 414 耦合到指元件 408。控制单元 410 可以由软件控制的微处理器,并且可以位于相同的集成电路上或者在分开的集成电路上。解码器

414 中的解码功能可以按照串接的软输出维特比算法或 turbo 解码器。

在操作期间,接收采样被提供给多路分解器 402。多路分解器 402 把这些采样提供给搜索器单元 406 和指元件 408。控制单元 410 配置指元件 408,根据来自搜索器单元 406 的搜索结果在不同的时偏处进行接收信号的解调。解调结果经组合并被传递至解码器 414。解码器 414 对数据进行解码,并且输出已解码的数据。信道的解扩展通过以下来执行:把接收到的采样与 PN 序列和单个定时假设下所指定 Walsh 函数的复数共轭相乘,并且对所产生的采样进行数字化滤波,通常用集成和转储累加器电路(未示出)来完成。这种技术通常是本领域已知的。

图 3 说明了用于结合本发明各方面的发射机 300 的框图。用于传输的话务信道数据被输入到调制器 301 内进行调制。调制可以按照任一公知的调制技术进行,比如 QAM、PSK 或 BPSK。在调制器 301 中以一数据速率对数据进行编码。数据速率可以由数据速率和功率电平选择器 303 来选择。数据速率选择可以基于来自接收目的站的反馈信息。信息可以包括数据速率请求和接收机处信道条件的报告。数据速率和功率电平选择器 303 相应地在调制器 301 内选择数据速率。调制器 301 的输出通过信号扩展操作,并且在方框 302 中被放大,用于从天线 304 发送。在方框 307 内还产生导频信号。导频信号在方框 307 内被放大到适当的电平。导频信号功率电平可以按照接收端处的信道条件。导频信号与话务信道信号在组合器 308 中组合。组合信号可以在放大器 309 中被放大,并且从天线 304 发出。数据速率和功率电平选择器 303 还按照反馈信息为发送信号的放大级选择一功率电平。所选数据速率和功率电平的组合能够在接收目的站对发送数据进行正确解码。在每次发送数据帧之后,接收目的站向发射源发送确认。如果数据帧被正确解码,则确认是肯定的。如果数据帧未被正确解码,则发送否定确认。

按照本发明各方面,在通信系统 100 中,发射机 300 以第一数据速率并且来自移动站 102 这样的发射源的功率电平在数据帧上发送数据分组。像基站 101 或 106 这样的接收目的站接收该数据分组。当接收目的站未能对接收到的数据分组进行解码时,接收目的站就向发射源发送否定确认。发射源在初始功率电平下的至少两个数据帧上以第二数据速率重发该数据分组。按照一实施例,第二数据速率低于第一数据速率。这样,由于重发处在初始发送的功率电平下,因此有效地使用了通信资源。用于发送数据帧的重发中使用的帧数目取决于第一和第二数据速率之比。当第二数据速率为第一数据速率的一半时,重发可以在两个数据帧上进行,从而重发数据分组的每个数据比特。当第二数据速率为第一数据速率的三分之一时,

重发可以在三个数据帧上进行，从而重发数据分组的每个数据比特。

参照图 4，示出按照本发明各实施例，用于发送数据分组的两个示例帧 450 和 451。在第一示例 450 中，示出帧 1-6 的第一次发送，以及帧 2 的重发。例如，帧 2 的重发是由于从接收目的站接收否定确认而发生。如图所示，帧 2 的重发发生在两个帧上。重发期间数据分组的数据速率为数据帧 2 的初始发送所使用的数据速率的一半。因此，数据帧 2 的重发至少在两个数据帧上进行。尽管各帧的功率电平保持相同，然而按照本发明一方面，每信息比特平均能量近乎翻倍。这样，由于数据分组的每比特平均能量的增加，接收目的站就能更加成功地解码数据帧。在第二示例 451 中，重发发生在三个数据帧上。重发期间的数据速率为初始发送所使用的数据速率的三分之一。重发期间的功率电平与初始发送所使用的功率电平基本相同。在该例中，数据分组中的每比特平均能量为初始发送期间数据分组的每比特平均能量的三倍。这样，接收目的站就更能成功地对数据进行解码。由于按照本发明各方面使功率电平保持相同，因此不会造成附加的干扰。因此更有效地使用了通信资源。

按照另一实施例，从用于发送的一组预定数据速率中选择第二数据速率。根据初始发送的功率电平，用于发送的该组数据速率至少具有一个用于重发的数据速率，该速率能够有效地使用通信资源。为了确定重发所用的数据速率，而确定第一数据速率和可能的第二数据速率之比下的数据分组的每比特平均能量。选择第二数据速率，使得在第一次发送的功率电平下，所确定的每比特能量处在最小电平。

参照图 5，图 5 说明了根据发送的功率电平对第二数据速率的选择。横轴“P” 501 表示可用于初始发送的功率电平范围。纵轴 E_b 502 表示数据分组成功发送所使用的每比特能量，用于在完成重发后实现最后的帧误差率。曲线轨迹 503-505 示出不同的第一和第二数据速率之比下的功率电平和每比特能量。曲线轨迹 503-505 是示例性的轨迹，并且用于说明。为了系统和信道条件绘制的曲线轨迹 503-505 可能与所示的轨迹不同。图上轨迹的相对位置也会根据各种因素而不同，这些因素包括系统中使用的信道条件、调制方案以及编码方案。在任一条件下，曲线轨迹 503-505 都具有至少一个最小的每比特能量电平。例如，对于与一半的数据速率比相对应的曲线轨迹 503 而言，最小的每比特能量电平对应于功率电平 506。类似地，对于与三分之一的数据速率比相对应的曲线轨迹 504 而言，最小的每比特能量电平对应于功率电平 507。类似地，对于与四分之一的数据速率比相对应的曲线轨迹 505 而言，最小的每比特能量电平对应于功率电平 508。

按照本发明各方面，初始发送和随后发送的功率电平被保持在基本相同的电平。如果初始发送的功率电平接近于如功率电平 506，则选择初始发送的数据速率的一半作为重发的第二数据速率。重发也在与初始发送相同的功率电平上进行。因此，全部发送的组合的每比特能量处在最小电平。这样就更有效地使用了通信资源。如果发送的功率电平接近于例如功率电平 507，则选择初始发送的数据速率的三分之一作为重发的第二数据速率。因此，全部发送的组合的每比特能量处在最小电平。这样就更有效地使用了通信资源。如果发送的功率电平接近于例如功率电平 508，则选择初始发送的数据速率的四分之一作为重发的第二数据速率。因此，全部发送的组合的每比特能量处在最小电平。这样就更有效地使用了通信资源。数据速率和功率选择器 303 可以根据与给出的最小每比特能量相对应的发送功率电平来选择用于重发的数据速率，例如由曲线轨迹 503-505 给出。这样就使数据分组的成功发送所用的总每比特能量最小。

为了确定曲线轨迹 503-505，需要获悉全部发送的目标帧误差率(FER)。重发后的目标 FER 是初始发送的 FER(FER1) 乘以第二次发送的 FER(FER2) (即 $FER=FER1*FER2$)。如果重发延迟了一定量的时间，则把初始发送和随后的重发视为独立的发送。通信系统 100 还可以按照这里结合的各种标准来发送导频信道。因此，发送的 FER 取决于话务信道和导频信道功率电平之比。一旦获悉了目标 FER、发送功率电平、导频信道功率以及初始发送和重发可能的数据速率之比，就可以确定 FER2。从 FER2 中可以确定组合的数据分组初始发送和重发的总每比特能量。图 500 所示的曲线轨迹可以通过调节功率电平而保持数据速率比和目标 FER 恒定来具体化。对于不同的数据速率比可以重复该过程。可以从目标 FER 的不同数据速率比中标识曲线轨迹上的最小每比特能量的位置。如果希望不同的目标 FER，则可以为 FER 目标的不同值重复该过程。信道条件的可能曲线轨迹可由数据速率和功率电平选择器 303 确定，以便能及时确定用于重发的数据速率，使重发无延迟或者没有实质性延迟而发生。在一实施例中，处理器的使用是适当的。

本领域的技术人员能进一步理解，结合这里所公开的实施例所描述的各种说明性的逻辑块、模块和算法步骤可以作为电子硬件、计算机软件或两者的组合来实现。为了清楚说明硬件和软件间的互换性，各种说明性的组件、框图、模块、电路和步骤一般按照其功能性进行了阐述。这些功能性究竟作为硬件或软件来实现取决于整个系统所采用的特定的应用程序和设计。

a. 结合这里所描述的实施例来描述的各种说明性的逻辑块、模块和算法步骤

的实现或执行可以用：通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或者为执行这里所述功能而设计的任意组合。通用处理器可能是微处理器，然而或者，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可能用计算设备的组合来实现，如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、结合 DSP 内核的一个或多个微处理器或者任意其它这种配置。

b. 结合这里所公开实施例描述的方法或算法的步骤可能直接包含在硬件中、由处理器执行的软件模块中或在两者当中。软件模块可能驻留在 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM 或本领域中已知的任何其它形式的存储媒体中。示例性存储媒体与处理器耦合，使得处理器可以从存储媒体读取信息，或把信息写入存储媒体。或者，存储媒体可以与处理器整合。处理器和存储媒体可能驻留在 ASIC 中。ASIC 可能驻留在订户单元中。或者，处理器和存储媒体可能作为离散组件驻留在用户终端中。

上述优选实施例的描述使本领域的技术人员能制造或使用本发明。这些实施例的各种修改对于本领域的技术人员来说是显而易见的，这里定义的一般原理可以被应用于其它实施例中而不使用创造能力。因此，本发明并不限于这里示出的实施例，而要符合与这里揭示的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

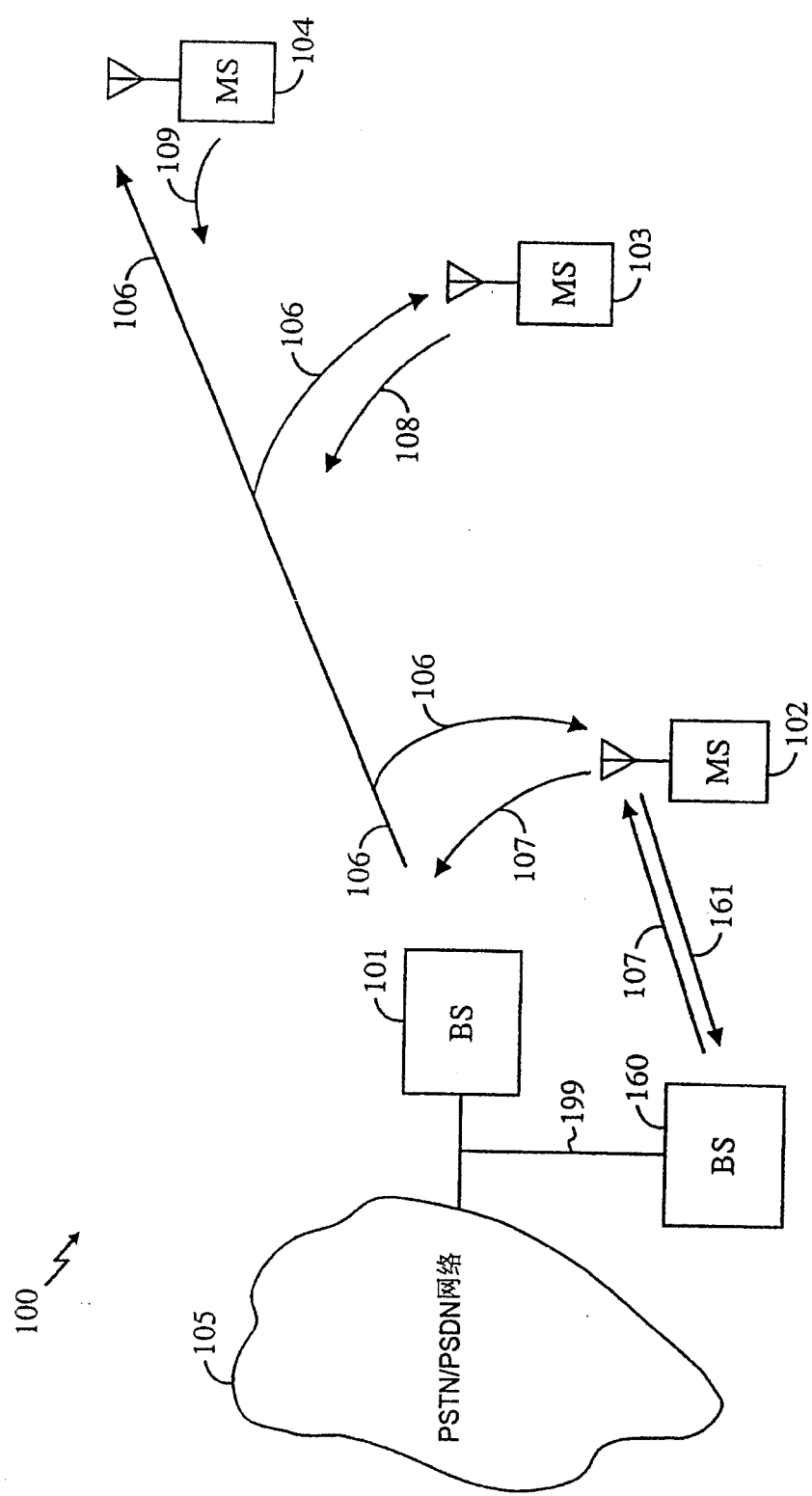
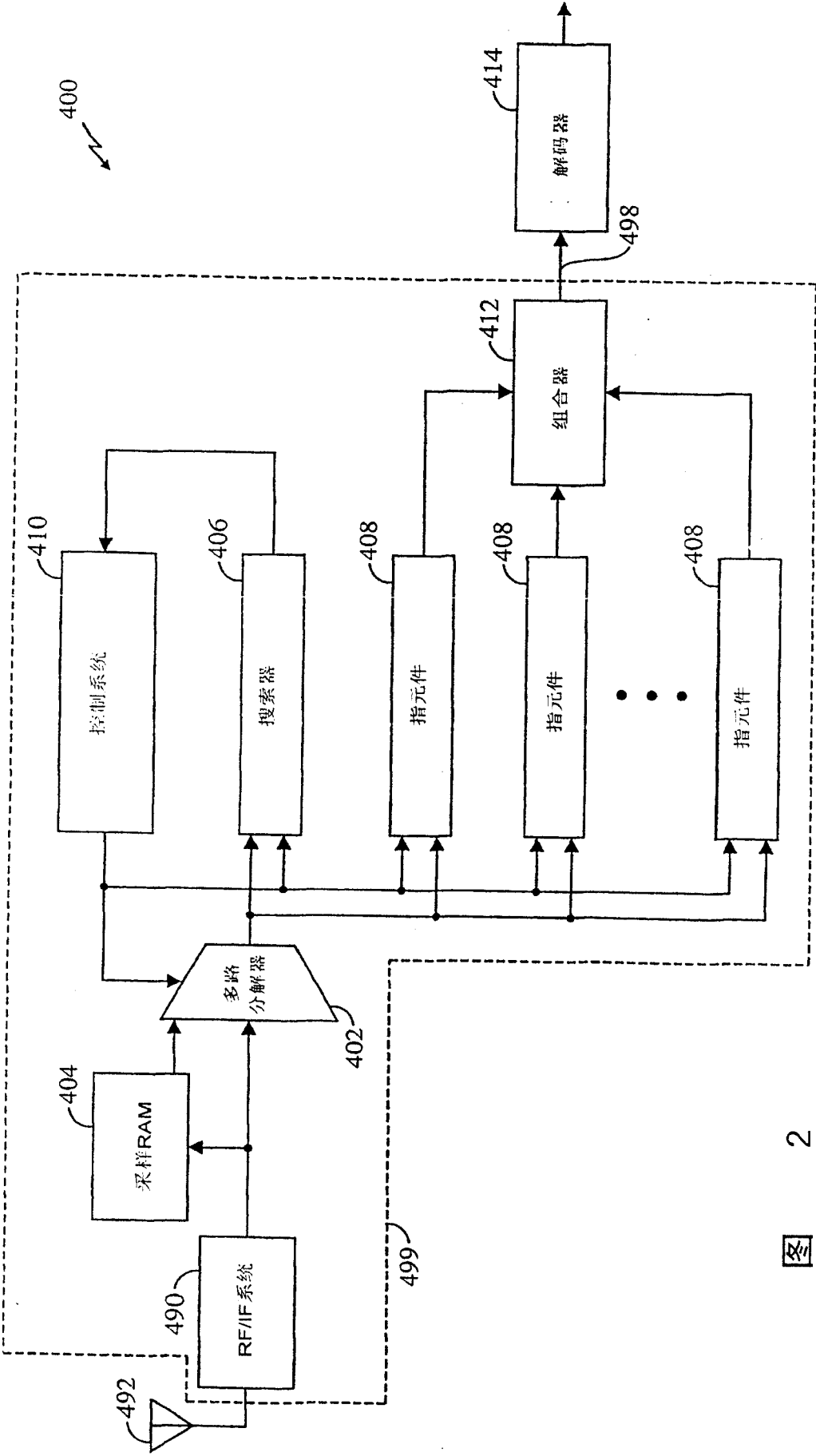


图 1



2



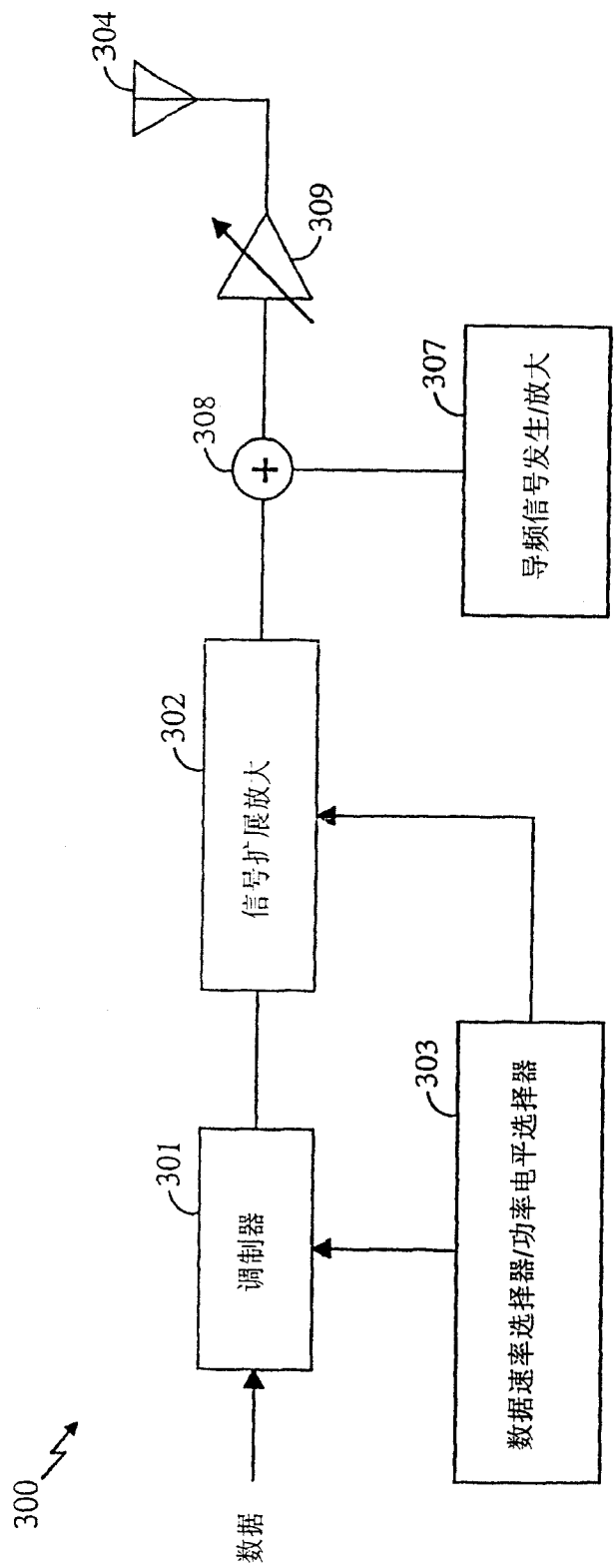


图 3

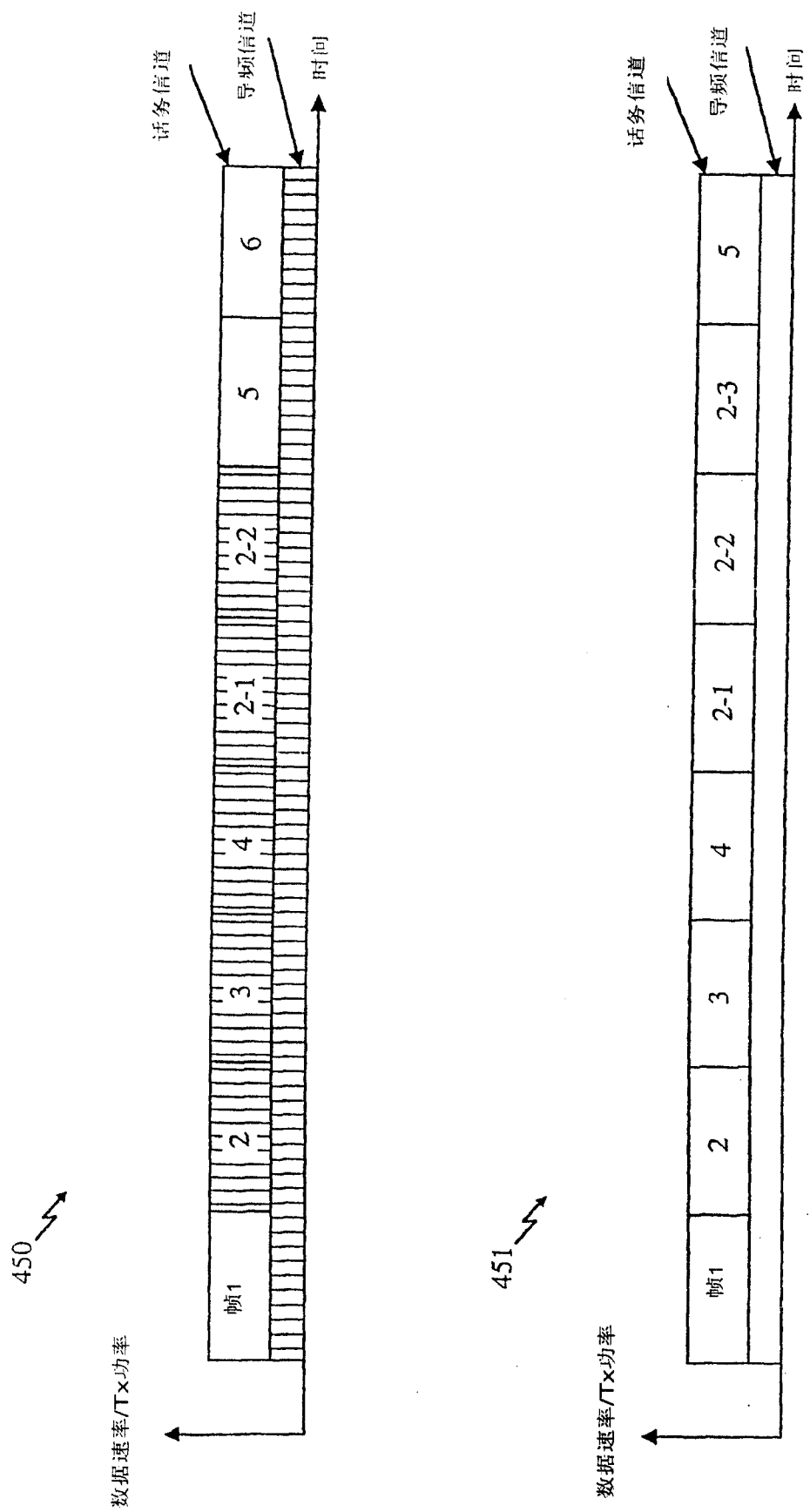


图 4

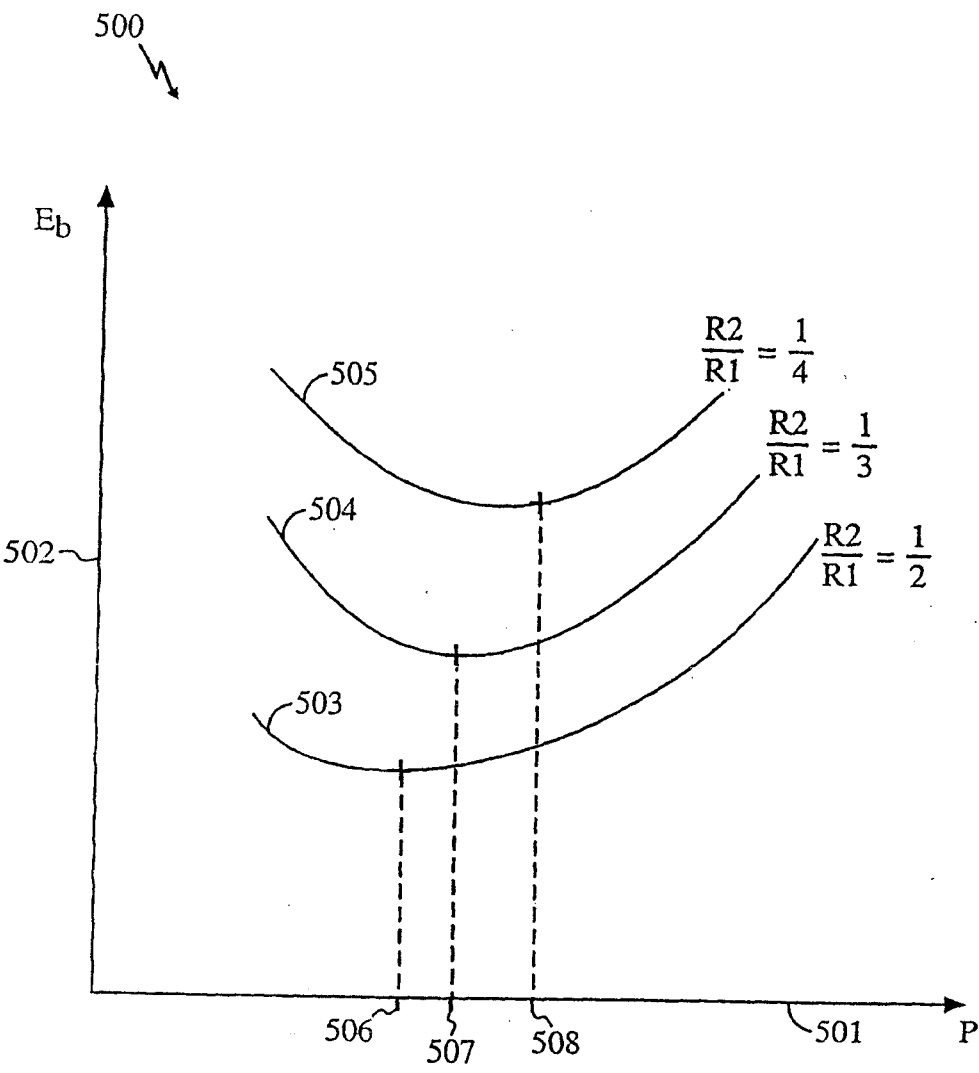


图 5