

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 98810516.0

[45] 授权公告日 2006 年 1 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1237738C

[22] 申请日 1998.8.25 [21] 申请号 98810516.0

[30] 优先权

[32] 1997. 8. 29 [33] US [31] 08/921,376

[86] 国际申请 PCT/SE1998/001517 1998.8.25

[87] 国际公布 WO1999/012281 英 1999.3.11

[85] 进入国家阶段日期 2000.4.24

[71] 专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 P·施拉姆 J·斯克尔德

M·赫克 M·弗洛蒂格 F·米勒

审查员 王智勇

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 王忠忠

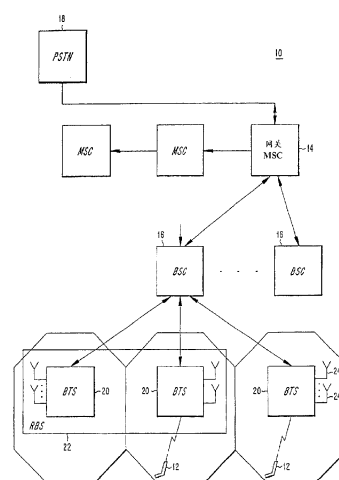
权利要求书 6 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于在支持多重调制方案的通信系统中传送信息的方法

[57] 摘要

在支持多重调制方案的系统中发送控制信息的方法以便发送语音或数据以及控制信息。为了提供后向兼容性，专用控制信道使用当前系统所用的调制方案，例如 GMSK 调制方案。话务信道和联系控制信道采用具有相同符号率的线性调制方案。联系控制信道的调制方案采用话务信道所用的调制方案的简化信号集合。而且，带内信令程序用于向接站指示发送脉冲串所用的调制类型、信道编码和语音编码。



1. 一种在蜂窝电信系统的发射机和接收机之间的通信方法，包括以下步骤：
通过控制信道发送控制信息；
5 通过话务信道发送语音或数据； 和
利用第一调制方案经话务信道发送语音和数据；
其特征在于：
利用不同于第一调制方案的第二调制方案经控制信道发送控制信息。
- 10 2. 根据权利要求 1 的方法，其中第一和第二调制方案具有相同的符号率。
3. 根据权利要求 2 的方法，其中控制信道是一个联系控制信道。
4. 根据权利要求 3 的方法，其中该联系控制信道是快速联系控制信道。
- 15 5. 根据权利要求 3 的方法，其中该联系控制信道是慢速联系控制信道。
6. 根据权利要求 2 的方法，其中第一和第二调制方案都是线性调制方案。
- 20 7. 根据权利要求 6 的方法，其中第一调制方案比第二调制方案具有更高的调制电平。
8. 根据权利要求 7 的方法，其中第二调制方案利用第一调制方案的简化信号集合。
9. 根据权利要求 6 的方法，其中第一和第二调制方案具有相同的调制电平。
- 25 10. 根据权利要求 6 的方法，其中第一调制方案和第二调制方案使用相同的脉冲整形。
11. 根据权利要求 6 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的脉冲串格式。
- 30 12. 根据权利要求 6 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的训练序列。
13. 根据权利要求 6 的方法，其中第一调制方案是 QAM 调制方案

而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

14. 根据权利要求 1 的方法, 其中第一调制方案和第二调制方案具有不同的符号率。

15. 根据权利要求 1 的方法, 其中控制信道是非联系控制信道。

5 16. 根据权利要求 1 的方法, 其中第一调制方案是线性调制方案而第二调制方案是非线性调制方案。

17. 根据权利要求 16 的方法, 其中第一调制方案是 QAM 调制方案而第二调制方案是 GMSK 调制方案。

10 18. 根据权利要求 16 的方法, 其中第一调制方案是 8PSK 调制方案而第二调制方案是 GMSK 调制方案。

19. 根据权利要求 2 的方法, 其中控制信道是非联系控制信道。

20. 根据权利要求 2 的方法, 其中第一调制方案是线性调制方案而第二调制方案是非线性调制方案。

15 21. 根据权利要求 20 的方法, 其中第一调制方案是 8PSK 调制方案而第二调制方案是 GMSK 调制方案。

22. 根据权利要求 1 的方法, 用于基站和移动台之间, 其中所述控制信道是非联系的,

话务信道具有利用第三调制方案来发送联系控制信息的一个联系控制信道。

20 23. 根据权利要求 22 的方法, 其中第一调制方案是非线性调制方案而第二和第三调制方案是线性调制方案。

24. 根据权利要求 23 的方法, 其中第二和第三调制方案具有相同的符号率。

25 25. 根据权利要求 24 的方法, 其中联系控制信道是快速联系控制信道。

26. 根据权利要求 24 的方法, 其中该联系控制信道是慢速联系控制信道。

27. 根据权利要求 23 的方法, 其中第二调制方案比第三调制方案具有较低的调制电平。

30 28. 根据权利要求 27 的方法, 其中第二调制方案使用第三调制方案的简化信号集合。

29. 根据权利要求 23 的方法, 其中第二和第三调制方案使用相

同的脉冲整形。

30. 根据权利要求 23 的方法，其中第二和第三调制方案使用相同的脉冲串格式。

5 31. 根据权利要求 23 的方法，其中第二和第三调制方案使用相同的训练序列。

32. 根据权利要求 23 的方法，其中第一调制方案是 GMSK 调制方案，第二调制方案是 QPSK 调制方案，第三调制方案是 QAM 调制方案。

33. 根据权利要求 1 的方法，用于基站和移动台之间，其中所述控制信道与话务信道相联系。

10 34. 根据权利要求 33 的方法，其中第一和第二调制方案具有相同的符号率。

35. 根据权利要求 34 的方法，其中该联系控制信道是快速联系控制信道。

15 36. 根据权利要求 34 的方法，其中该联系控制信道是慢速联系控制信道。

37. 根据权利要求 34 的方法，其中第一和第二调制方案都是线性调制方案。

38. 根据权利要求 37 的方法，其中第一调制方案比第二调制方案具有更高的调制电平。

20 39. 根据权利要求 38 的方法，其中第二调制方案使用第一调制方案的简化信号集合。

40. 根据权利要求 37 的方法，其中第一和第二调制方案具有相同的调制电平。

25 41. 根据权利要求 37 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的脉冲整形。

42. 根据权利要求 37 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的脉冲串格式。

43. 根据权利要求 37 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的训练序列。

30 44. 根据权利要求 37 的方法，其中第一调制方案是 QAM 调制方案而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

45. 按照权利要求 33 的方法，其中所述控制信道用于利用所述

第二调制方案开始切换。

46. 根据权利要求 45 的方法，其中第一和第二调制方案具有相同的符号率。

47. 根据权利要求 47 的方法，其中该联系控制信道是快速联系
5 控制信道。

48. 根据权利要求 46 的方法，其中由利用第二调制方案发送的信令信息来表示快速联系控制信道。

49. 根据权利要求 46 的方法，其中第一和第二调制方案都是线性调制方案。

10 50. 根据权利要求 49 的方法，其中第一调制方案比第二调制方案具有更高的调制电平。

51. 根据权利要求 50 的方法，其中第二调制方案使用相对于第一调制方案的简化信号集合。

52. 根据权利要求 49 的方法，其中第一和第二调制方案具有相
15 同的调制电平。

53. 根据权利要求 49 的方法，其中第一调制方案和第二调制方案使用相同的脉冲整形。

54. 根据权利要求 49 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的脉冲串格式。

20 55. 根据权利要求 49 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的训练序列。

56. 根据权利要求 49 的方法，其中第一调制方案是 QAM 调制方案而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

25 57. 一种在蜂窝电信系统的移动站和基站之间的通信方法，包括：

利用第一调制方案经话务信道发送语音或数据；和

利用第二调制方案经话务信道发送带内信令信息，

其中带内信令信息包括保留的比特，该保留的比特表示至少一个或多个调制类型、信道编码或发送脉冲串所用的语音编码。

30 58. 根据权利要求 57 的方法，其中第一和第二调制方案具有相同的符号率。

59. 根据权利要求 58 的方法，其中保留的比特在发送的脉冲串

内具有预定位置。

60. 根据权利要求 58 的方法，其中话务信道具有采用第二调制方案来发送控制信息的联系控制信道。

5 61. 根据权利要求 58 的方法，其中第一和第二调制方案都是线性调制方案。

62. 根据权利要求 61 的方法，其中第一调制方案比第二调制方案具有更高的调制电平。

63. 根据权利要求 62 的方法，其中第二调制方案使用相对于第一调制方案的简化信号集合。

10 64. 根据权利要求 61 的方法，其中第一和第二调制方案具有相同的调制电平。

65. 根据权利要求 61 的方法，其中第一调制方案和第二调制方案使用相同的脉冲整形。

15 66. 根据权利要求 61 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的脉冲串格式。

67. 根据权利要求 61 的方法，其中第一和第二调制方案使用相同的训练序列。

68. 根据权利要求 61 的方法，其中第一调制方案是 QAM 调制方案而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

20 69. 一种在蜂窝电信系统的基站和移动站之间的通信方法，包括以下步骤：

发射传送至少两组信息的一个脉冲串；

利用第一调制方案调制第一组信息；和

利用不同于第一调制方案的第二调制方案调制第二组信息。

25 70. 根据权利要求 69 的方法，其中第一和第二调制方案是线性调制方案。

71. 根据权利要求 69 的方法，其中第一和第二调制方案是非线性调制方案。

30 72. 根据权利要求 69 的方法，其中第一组信息是第一用户指定数据，并且其中第二组信息是第二用户指定数据。

73. 根据权利要求 69 的方法，其中第一组信息是用户指定数据，而其中第二组信息是广播信息。

74. 根据权利要求 70 的方法, 其中第一调制方案比第二调制方案具有更高的调制电平。

75. 根据权利要求 74 的方法, 其中第二调制方案使用第一调制方案的简化信号集合来发送第二组信息。

5 76. 根据权利要求 70 的方法, 其中第一调制方案和第二调制方案使用相同的脉冲整形。

77. 根据权利要求 70 的方法, 其中第一和第二调制方案使用相同的脉冲串格式。

10 78. 根据权利要求 70 的方法, 其中第一调制方案是 QAM 调制方案而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

79. 一种在蜂窝电信系统的移动站和基站之间用于发送信息的方法, 包括以下步骤:

利用第一调制方案发送用户指定信息; 和

利用第二调制方案发送广播信息。

15 80. 根据权利要求 79 的方法, 还包括在一个脉冲串内发送广播和用户指定信息。

81. 根据权利要求 79 的方法, 其中第一调制方案比第二调制方案具有更高的调制电平。

20 82. 根据权利要求 81 的方法, 其中第二调制方案使用第一调制方案的简化信号集合来发送广播信息。

83. 根据权利要求 79 的方法, 其中第一调制方案和第二调制方案使用相同的脉冲串整形。

84. 根据权利要求 79 的方法, 其中第一和第二调制方案使用相同的脉冲串格式。

25 85. 根据权利要求 79 的方法, 其中第一调制方案是 QAM 调制方案而第二调制方案是 QPSK 调制方案。

用于在支持多重调制方案的通信系统中传送信息的方法

背景技术

5 本发明通常涉及通信系统领域，并更特别涉及支持多重调制方案的数字通信系统。

数字通信系统使用多种线性和非线性调制方案传送话音或数据信息。这些调制方案包括高斯最小移频键控（GMSK）、正交相移键控（QPSK）、正交调幅（QAM）等等。GMSK 调制方案是具有支持指定用户比特率的符号率的非线性低电平调制（LLM）方案。为了增加用户比特率，可以使用高电平调制（HLM）方案。诸如 QAM 方案的线性调制方案可以具有不同的调制电平。例如，利用 16QAM 方案代表 4 比特数据的 16 个变量。另一方面，利用 QPSK 调制方案代表 2 比特数据的 4 个变量。虽然 16QAM 方案比 QPSK 提供更高比特率，但这两种调制方案都能有相同的符号率。但是，调制方案的运用在许多方面例如符号率和/或脉冲串格式方面有所不同，因此，在使用多重调制方案的系统中这些运用使系统的支持复杂化了。

在无线数字通信系统中，标准空中接口规定绝大多数系统参数，包括调制类型、脉冲串格式、通信协议、符号率等等。例如，欧洲电信标准委员会（ETSI）已经规定了全球移动通信系统（GSM）的标准，该标准利用时分多址（TDMA）经射频（RF）物理信道或以 271ksps 的符号率使用 GMSK 调制方案的链路传送控制、话音和数据信息。在美国，电信工业协会（TIA）已经公布了多个过渡标准，诸如 IS-54 和 IS-136，这些标准定义了数字高级移动电话业务（D-AMPS）、使用差分 QPSK（DQPSK）调制方案以经 RF 链路传送数据的 TDMA 系统的各种版本。

TDMA 系统把可用频带再分为一个或几个 RF 信道。这些 RF 信道分成对应于 TDMA 帧中时隙的数个物理信道。从规定调制和信道编码方案的一个或多个物理信道中形成逻辑信道。在这些系统中，移动站通过经上行链路和下行链路 RF 信道发送和接收数字信息脉冲串来与多个分散的基站通信。

目前使用的移动站数量的增长已经产生在蜂窝电信系统中拥有更

多的话音和数据信道的需求。结果，基站变得更密地隔开，因而造成在相邻或紧密隔开的网孔内工作在相同频率上的移动站之间的干扰增加了。虽然数字技术从给定频谱中获得更多有用信道，但仍然继续有减少干扰的需要，或更明确地增加载波信号强度与干扰之比（即载波干扰（C/I）之比）的需要。认为能够处理较低 C/I 比的 RF 链路要比只能处理高 C/I 比的 RF 链路更强大。

为了提供各种通信业务，需要相应的最小用户比特率。例如，对于话音和/数据业务来说，用户比特率与话音质量和/或数据业务相对应，高用户比特率产生较佳的话音质量和/或更高数据吞吐量。通过为语音编码、信道编码、调制方案、和为 TDMA 系统、分配给每个呼叫的时隙数目选择技术组合来确定总的用户比特率。

根据所用的调制方案，当 C/I 电平下降时链路质量恶化得更快。高电平调制方案比低调制方案更易受低电平 C/I 比率的影响。如果使用 HLM 方案，数据吞吐量或业务等级随着链路质量的下降而下降的非常快。另一方面，如果使用 LLM 方案，那么在相同的干扰条件下数据吞吐量或业务等级就下降的不那么快。因此，采用根据信道条件改变调制和/或编码的能力的链路适应方法以便平衡用户比特率与链路质量。通常，这些方法动态地适应语音编码、调制、和分配的时隙数目的系统的组合以便在大范围的 C/I 条件下获得最优性能。

对下一带蜂窝系统来说，一种进化途径是利用诸如 16QAM 调制方案的高电平调制（HLM）来提供比现存标准增加的用户比特率。这些蜂窝系统包括增强型 GSM 系统、增强型 D-AMPS 系统、国际移动通信 2000（IMT-2000）等。诸如 16QAM 调制方案的高电平线性调制比诸如低电平调制（LLM）方案的 GMSK 具有更高效频谱的潜力。此外，16QAM 调制方案与高符号率结合使用比 GMSK 调制方案极大地增加了用户比特率。以这种方式，由诸如 16QAM 调制方案的 HLM 方案提供的最大用户比特率可以高于两倍。因为高电平调制方案要求较高的可接收性能的最小 C/I 比特率，因此该调制方案在系统中的可利用性变为限制到系统的某一覆盖区域或能够维持更充裕链路的网孔的某一部分。然而，能够制订系统为 HLM 方案提供全覆盖。在网孔中提供的调制方案可以是具有不同符号率的非线性和线性调制的混合。

通常，由空中接口标准定义逻辑信道的两种类型：控制信道（CCH）

和话务信道 (TCH)。CCH 用于控制信令, 诸如登记、鉴定、呼叫建立等等。TCH 是单一用户信道, 用来处理话音或数据通信。对于 TCH 来说, 一些标准定义了不同的用户比特率。

在 GSM 系统中, 利用包括专用控制信道 (DCCH)、广播信道 (BCH) 和公共控制信道 (CCCH) 的不同类型的 CCH 来执行控制信令。BCH 包括频率校正信道 (FCCH)、同步信道 (SCH) 和广播控制信道 (BCCH)。CCCH 包括寻呼信道 (PCH)、接入授权信道 (AGCH) 和随机接入信道 (RACH)。DCCH 包括独立应用的专用控制信道 (SDCCH)、快速联系控制信道 (FACCH)、和慢速联系控制信道 (SACCH)。

FCCH 表示 BCCH 载波信号并能使移动站与此频率同步。SCH 用于在网孔中发送 TDMA 帧结构和指示基站是否属于 GSM 系统的基站识别码。在下行链路 RF 信道的预定时隙 (例如单载波基站中的时隙 0) 期间发送 BCCH 以便给移动站提供总信息。可以在相邻于 BCCH 的时隙发送的 SDCCH 用来登记、位置更新、鉴定和呼叫建立。PCH 只是一条下行链路, 例如当呼叫移动单元时此信道用于向此移动站通知有关的网络信令要求。AGCH 只是用于答复接入请求的下行链路以便为后来的信令分配专用控制信道。RACH 由移动站使用以便当移动站被寻呼或当移动站希望发出呼叫时请求信道。

联系控制信道 FACCH 和 SACCH 总是与话务信道相联。可适用的标准为根据预定格式进行通信的 FACCH 和 SACCH 制订多个比特。SACCH 用于发送与话务信道有关的控制和监督信号, 包括传输对应于误码率 (BER) 度量或在移动站接收的信号强度 (RSS) 度量的参数。FACCH 窃取分配给话务的脉冲串, 用于控制要求, 如切换。

需要快速信令程序为接收机快速地提供信令信息。例如在 GSM 系统中, 利用在脉冲串内的预定位置上进行时间复用的窃取标志 (steal flag) 来区分 FACCH 脉冲串和 TCH 脉冲串。接收机通过阅读窃取标志来确定逻辑信道类型。

在支持多重调制方案尤其是使用不同符号率的那些系统中, 处理经过控制信道发送的控制信息引起了许多麻烦。通过引入链路适应算法, 编码适应和/或调制方案变得更加频繁。例如, 如果在 FACCH 上发送链路适应命令, 那么频繁的链路适应造成加重控制信令的努力, 从而导致通信质量的恶化。此外, 在适用高电平调制方案的增强系统

和适用低电平调制方案的当前系统之间提供反向兼容性是很重要的。因此，在支持多重调制方案的系统中需要存在用于发送控制信息的有效和简单的方法。

此外，在某些系统中，可能需要一个脉冲串发送广播信息（即，
5 直接对特定群内的所有用户的信息）和用户指定信息。例如，GSM 系统能够支持提供分组数据业务的一般分组无线业务（GPRS）。在 GPRS 中，在下行链路信道上发送上行链路状态标志（USF）（广播信息）以便多路复用来自不同移动站的上行链路话务。相同的脉冲串可以包括直接传送到指定用户的下行链路数据。因此，一个脉冲串能够包含
10 广播和一个用户信息二者。而且，在欧洲数字无绳电话（DECT）系统中，能够利用每个脉冲串的一个部分传送控制信息和广播信息（例如网孔参数）并利用此脉冲串的另一部分传送用户指定语音或数据。

在支持多重调制方案中，难以对具有不同解调能力和不同服务级别的几个移动站播发相同的脉冲串。因此，存在允许一个脉冲串内的
15 广播信息被不依赖于发送此脉冲串所用的调制方案的不同类型的移动站接收的这样一个系统的需求，以便发送此脉冲串。

概述

在支持多重调制方案的系统中发送控制和广播信息的方法中说明提出此需要的本发明。

20 简单地说，根据本发明的方法，利用第一调制方案经控制信道发送控制信息。利用第二调制方案经话务信道发送语音或数据。话务信道具有一个相关的控制信道，可以是快速相关的控制信道或慢速相关的控制信道，这个相关控制信道使用第三调制方案发送控制信息。

根据本发明的一个实施例，第一调制方案是非线性调制方案，例如
25 如是 GMSK 调制方案，第二和第三调制方案是线性调制方案，例如 16QAM、8PSK、和 QPSK 调制方案。第二和第三调制方案可以有相同或不同的调制电平。如果是不同的调制电平，那么可以是低电平调制方案的第三调制方案使用相对于第二调制方案的简化信号集合（reduced signal set）来发送控制信息。最好第二和第三调制方案
30 不管调制方案如何而具有相同的符号率、相同的脉冲整形、相同的脉冲串格式和相同的训练序列。

根据本发明的另一方面，基站和移动站之间的带内信令程序在发

送的脉冲串之内发送信令信息。每个脉冲串在预定位置包含一个或多个保留比特。这些保留比特用来表示至少一个或多个调制类型、信道编码、或该发送的脉冲串所用的语音编码。

5 根据本发明的另一方面，移动站和基站利用第一调制方案经话务信道发送语音或数据。如果在呼叫进行期间请求切换，那么利用第二调制方案经快速联系控制信道发出切换程序。接着，完成切换后，利用第一调制方案继续进行经话务信道的通信。

10 根据本发明的另一方面，基站和移动站之间的通信方法发送传送至少两种信息的一个脉冲串。第一种信息利用第一线性调制方案进行调制，第二种信息利用采用第一调制方案的简化信号集合的第二线性调制方案调制。第一和第二种信息可以分别是第一用户指定数据和第二用户指定数据，第二种信息可以是广播信息。

从以下优选实施例的描述并结合利用示范性说明的本发明原理的附图中本发明的其它优点和特征变得显而易见。

15 附图的简要描述

图 1 是方便地使用本发明的通信系统的方框图。

图 2 (a) 和 2 (b) 分别是 16QAM 和 QPSK 调制方案的调制构象示意图。

图 3 是对在图 1 的通信系统中所用的再划分 RF 信道的示意图。

20 图 4 是在图 2 的 RF 信道上发送的标准传输脉冲串的示意图。

图 5 是在图 1 的通信系统中使用的移动站的方框图。

图 6 是在图 1 的通信系统中使用的无线基站的方框图。

图 7 是在图 6 的基站中所用的无线收发信机的方框图。

图 8 表示发送脉冲串的比特格式和码元的示意图。

25 图 9 表示用于解调图 8 的发送脉冲串所用的映射方案示意图。

详细描述

参照图 1，根据本发明示范性实施例的通信系统 10 支持多重调制方案。在本发明的示范性实施例中，系统 10 支持三种调制方案：第一 LLM (LLM1) 方案、第二 LLM (LLM2) 方案、和 HLM 方案。在一个示范性实施例中，第一 LLM (LLM1) 方案是非线性调制方案，诸如在 GSM 系统中使用的 GMSK 调制方案。第二 LLM (LLM2) 方案是线性调制方案，诸如 QPSK。最后，HLM 调制方案是高电平线性调制方案，例如

30

16QAM 方案或 8PSK 方案。LLM2 和 HLM 方案具有相同符号率，这些相同的符号率与 LLM1 方案的符号率相同或不同。

5 GSM 通信系统的操作模式在欧洲电信标准委员会 (ETSI) 文献 ETS300 573、ETS300 574 和 ETS300 578 中进行了描述，在此援引以作参考。因此，把 GSM 系统的操作描述到理解本发明所需的程度。虽然，把本发明描述为在 GSM 系统中实现，但本领域技术人员能够意识到本发明可以应用在各种广泛的其它数字通信系统中，例如根据 PDC 或 D-AMPS 标准和其增强型标准的那些系统中。本发明还可以用在 CDMA 或 CDMA 和 TDMA 混合的通信系统中。

10 通信系统 10 覆盖再细分为通信网孔的地理区域，这些通信网孔集合起来向一个服务区域，例如整个城市提供通信覆盖。最好，根据允许某些空间分割的网孔使用相同的上行链路和下行链路 RF 信道的网孔模型形成通信网孔模型。以这种方式，系统 10 的网孔模型减少了覆盖此服务区域所需的 RF 信道数目。例如，系统 10 还可以采用跳频
15 技术以避免“死点”。

参考图 2 (a) 和 2 (b)，分别表示 16QAM 方案和 QPSK 方案的调制构象中的信号集合 (set)。点 A、B、C 和 D 表示 16QAM 方案的外信号点，A'、B'、C'、和 D' 表示 QPSK 方案的信号点。QPSK 方案可以
20 看作为具有相对于 16QAM 方案的简化信号集合。如果 QPSK 和 16QAM 方案的符号率相同，则 16QAM 解调器就能够通过独占地使用 16QAM 方案的信号点 A、B、C 和 D 来解调 QPSK 调制方案的简化信号集合。从而，如果 QPSK 和 16QAM 两个方案都使用了相同的脉冲整形和脉冲串格式，那么可以用相同的解调器解调采用这两个方案进行调制的信号。例如，在链路适应期间，这种安排极大地方便了 QPSK 和 16QAM
25 方案之间的解调转换。在共同提交的题目为“用于在支持多重调制方案的通信系统中解调信息的方法”的专利申请中描述了这样的一种解调方法，在此援引以供参考。

一方面，本发明利用了具有相同符号率、脉冲整形、脉冲串格式的调制方案（其中一种调制方案相对于另一个调制方案具有简化的信号集合）的解调转换之容易性以便在使用多重调制方案的系统中有效地发送控制信息。本发明在 BTS20 和移动站 12 之间通过控制信道
30 (CCH) 发送控制信息并通过话务信道 (TCH) 发送语音或数据。与 TCH

相关的那些 CCH，例如 FACCH 和 SAACH 在此被定义为联系（相关）控制信道。与 TCH 无关的其余 CCH 在此被定义为非联系（相关）控制信道。非联系控制信道包括所有的广播信道（BCH）（例如，频率校正信道（FCCH）、同步信道（SCH）、和广播控制信道（BCCH））、所有的公共控制信道（CCCH）（例如，寻呼信道（PCH）、接入允许信道（AGCH）和随机接入信道（RACCH））、和独立应用的专用控制信道（SDCCH）。

为了与现存 GSM 系统维持反向兼容，系统 10 利用第一调制方案，最好是 GMSK 调制方案经非联系（相关）控制信道发送控制信息。系统 10 利用不同于第一调制方案的第二调制方案，诸如 QPSK 或 16QAM 经联系控制信道即 FACCH 或 SACCH 发送控制信息。

利用第三调制方案经 TCH 发送语音和数据，其中第三调制方案不同于第一和第二调制方案。例如，如果可能的话，第三调制方案最好是可以为 16QAM 调制方案的 HLM 方案。否则，利用可以是 QPSK 调制方案的 LLM2 方案发送语音或数据。最好，即使联系（相关）控制信道的第二调制方案和 TCH 的第三调制方案的调制电平可能不同或可能相同，这两个调制方案也具有相同的符号率。在一个示范性实施例中，联系（相关）控制信道的第二调制方案是作为 QPSK 调制方案的第二低电平调制方案 LLM2。HLM 和 LLM2 调制方案使用相同的脉冲整形、相同的符号率和脉冲串格式。但是 LLM2 方案使用此 HLM 方案的简化信号集合。如上所述，这考虑了在接收机上使用相同的解调器来解调用于在联系控制信道上发送控制信息的 16QAM 方案的外信号点和 QPSK 调制方案的信号点。此相同的解调器解调使用 HLM 方案发送的信号。因为 LLM2 方案使用 HLM 方案的简化信号集合，所以 HLM 解调器能够通过检测 HLM 调制构象的外信号点来解调被 LLM2 调制的信号。

把系统 10 设计为带有多电平的分级网络。通过使用分配的上行和下行 RF 链路组，工作在系统 10 内的移动站 12 利用分配的时隙参与呼叫。在高分级电平上，一组移动业务交换中心（MSC）14 负责从发信方向目标方发送呼叫。尤其是，该移动业务交换中心（MSC）14 负责呼叫的建立、控制和终止。被称为网关 MSC 的一个 MSC14 处理与公共电话交换网（PSTN）18 或其它公用或专用网的通信。当网孔内的移动站 12 移动到支持一个或多个 LLM1、LLM2、HLM 方案的覆盖区域时，

通信系统 10 利用本发明提供链路适应。

在低分级电平上，每一个 MSC14 都连接到一个基站控制器 (BSC) 16。BSC16 的主要功能是无资源管理。例如，根据在移动站 12 报告的接收信号强度，BSC16 确定是否开始切换。在 GSM 标准下，BSC16 通过被称为 A 接口的标准接口与 MSC14 通信。所说的 A 接口是基于 CCITT 7 号信令系统的移动应用部分。

仍然在低分级电平上，每一个 BSC16 控制一组基站收发信机 (BTS) 20。每个 BTS20 包括数个使用上行链路和下行链路 RF 信道为特定公共地理区域的 TRS 服务。BTS20 首先为给其指定网络内的移动站 12 发送数据脉冲串和接收来自移动站 12 的数据脉冲串提供 RF 链路。在一个示范性实施例中，数个 BTS20 合并到无线基站 (RBS) 22 中。RBS22 可以根据本发明的受让人爱立信公司提供的 RBS-2000 系列产品来配置。

参考图 3，RF 信道 26 (上行链路和下行链路) 被划分为在此发送信息的相应时间帧 27。每个帧 27 再划分为传送信息分组的时隙 28。在指定为话务信道 (TCH1, ..., TCHn) 的时隙上发送语音或数据。经由通过控制信道发送的控制信息来处理属于系统中呼叫管理的所有信令功能，包括初始化、切换和终止。

为了提供与 GSM 系统的反向兼容性，系统 10 使用 GMSK 调制方案经非联系控制信道发送控制信息。移动站 12 使用慢联系控制信道 (SACCH) 发送相关的控制信号，诸如 GSM 标准所规定的对应于在移动站 12 上的接收信号强度的 RX-LEV 信号、在移动站 12 上的误码率的各种电平量度的 RX-QUAL 信号。快速联系控制信道 (FACCH) 通过窃取分配给 TCH 的脉冲串来执行控制功能，诸如切换。快速信令程序用于指示脉冲串是否包含控制或语音和/或数据。在本发明中，如果支持 LLM2 和 HLM 的话，FACCH 和 SACCH 可以不依赖于 TCH 所用的调制方案而采用 LLM2 或 HLM 调制方案来发送控制信息。

BSC16 根据移动站 12 到 RBS22 之间的 RF 链路信道特性的测量对 RBS22 发指令。正如以下详细描述，可以根据若干个参数来测量信道特性，这些参数包括：在移动站 12 接收的信号强度、在移动站 12 的误码率、诸如时间散射的上行链路 RF 信道的多路径传播特性、或上述组合。系统 10 在含有预定数目的编码比特的脉冲串中执行时隙

间的信息传输。GSM 规范定义各种类型的脉冲串：标准脉冲串（NB）、频率校正脉冲串（FB）、同步脉冲串（SB）、接入脉冲串（AB）、和伪（dummy）脉冲串。在话务信道和一些控制信令信道中都使用具有 576 μ s 持续时间的标准脉冲串。对于接入和维持信号以及系统内的频率同步来说基本上使用其余的脉冲串。

如图 4 所示，标准脉冲串 29 包括两个分开的数据部分 30，在这两个数据部分中发送数字数据。标准脉冲串还包括如图所示的尾部部分 31 和保护部分 32。连同其它情况一起，保护部分 32 用来考虑脉冲串的上倾斜（up-ramping）和脉冲串的下倾斜（down-ramping）。尾部部分 31 用于解调目的。除伪脉冲串传输以外的所有脉冲串传输都包括训练序列。利用预定的自相关特性形成训练序列。在解调处理中，训练序列的自相关特性有助于经 RF 信道接收的比特序列的同步。在标准脉冲串 29 中，训练序列 33 位于脉冲串数据部分的中间。

为了补偿传播延时，系统 10 采用了时间校准处理，利用此时间校准处理，移动站 12 校准其脉冲串传输以便在相对于其它脉冲串传输的适当时间关系中到达 BTS20。如下所述，移动站 12 和 RBS22 把均衡器合为一体以便提供对应于多路径传播特性的相关器响应，所说的均衡器将经上行链路和下行链路 RF 信道接收的基带比特序列与训练序列进行相关。根据此相关器响应，BTS20 的接收机部分产生对应于上行链路 RF 信道上的传播延时的定时提前（TA）参数。移动站 12 利用从此 RBS22 发送的 TA 参数，相对于时间基准而超前或延迟其脉冲串传输。

参考图 5，表示移动站 12 的方框图。移动站 12 包括接收机部分 34 和发射机部分 36，接收机和发射机经双工器 39 耦合到天线 38。天线 38 用于经分配的上行链路和下行链路 RF 信道向 BTS20 发射或从 BTS 接收 RF 信号。接收机部分 34 包括 RF 接收机 40，该接收机含有本地振荡器 41、混频器 42、和以公知方式配置的可选滤波器 43，以便把接收信号下变换和解调为基带信号电平。利用本地振荡器 41 调谐到下行链路信道的 RF 接收机 40 还在线路 44 上提供对应于在移动站 12 接收的信号强度的 RX-LEV 信号。

RF 接收机把基带信号提供给对代表接收的语音、数据和信令信息的编码数据比特进行解码的解码器 46。

根据移动站 12 的类型，解调器 46 能够支持对应于 LLM1、LLM2、和 HLM 方案的一个或多个解调方案。例如，向支持 LLM1 方案的运营者签署的移动站 12 的解调器可以能够解调只被 LLM1 调制的信号。另一方面，向支持所有三种调制方案的运营者签署的移动站 12 的解调器最好能够解调 LLM1、LLM2、和 HLM 方案。

如上所述，解调器 46 包括处理排列在训练序列上的编码比特模型的均衡器（未示出），以便提供用于基带信号预知解调的相关器响应。均衡器利用此相关器响应确定解调的最合适的比特序列。如 GSM 规范所定义的，信道解码器/交织器 50 还在线路 48 上提供 RX-QUAL 信号，此信号是移动站 12 上的各种误码率电平。移动站 12 在 SACCH 信道上把此 RX-QUAL 信号和此 RX-LEV 信号报告给 BSC16。

最好，根据 LLM2 和 HLM 方案即 16QAM 和 QPSK 方案调制的脉冲串使用相同的脉冲整形、符号率和脉冲串格式，并使用相同的训练序列。两种调制方案都使用相同的信号点来调制训练序列。例如，16QAM 解调器利用外信号点 A、B、C 和 D（图 2（a）所示）调制训练序列。类似地，相对于 16QAM 已调信号来说，具有简化信号集合的 QPSK 已调信号利用信号点 A'、B'、C'和 D'（图 2（b）所示）来发送训练序列。虽然，使用在发送控制信息的脉冲串中的训练序列与发送话音或数据的脉冲串的训练序列相同，但在本发明中，用于发送控制信道的训练序列的调制方案不同于用于 TCH 的调制方案。类似地，利用线性调制构象的外信号点调制带内信令信息和窃取标志。如前所述，移动站 12 能够利用相同的解调器即 16QAM 解调器解调带内信令信息和训练序列。这个装置极大地方便了 HLM 和 LLM2 已调信号的训练序列和带内信息二者的解码。

信道解码器/去交织器 50 解码和去交织解调的信号。语音数据比特施加到利用各种语音解码算法之一对语音模型解码的语音解码器 52。解码之后，语音解码器 52 经音频放大器 54 把模拟语音信号施加到输出设备 53，例如扬声器。信道解码器 50 把解码的数据和信令信息提供到麦克风 56 以便进一步处理，例如把数据显示给用户。

发射机部分 36 包括用于输入话音或数据信息的麦克风和/或键盘。根据规定的语音/数据编码技术，语音编码器 58 根据各种支持的语音编码方案对话音信号进行数字化和编码。信道编码器/交织器 62

根据在 BTS12 改善差错检测和纠正的指定编码/交织算法, 对上行链路数据进行编码。信道编码器/交织器 62 向调制器 64 提供上行链路基带信号。调制器 64 根据一个或多个支持的调制方案调制上行链路基带信号。与解调器 46 类似, 移动站 12 的调制器 64 可以支持一个或多个 LLM1、LLM2 和 HLM 方案。

调制器 64 把编码信号施加到上变换器 67, 此上变换器 67 接收来自上变换信号本地振荡器 41 的载波信号。RF 放大器 65 放大此上变换信号以便经天线 38 发送出去。在微处理器 56 的控制下, 众所周知的合成器 66 给本地振荡器 41 馈送操作频率信息。微处理器 56 使移动站 12 通过 SACCH 向 RBS22 发送 RX-QUAL 和 RX-LEV 参数。

参考图 6, 表示 RBS22 的示意方框图, RBS22 包括多个服务于不同地理区域的 BTS20。通过定时总线 72, BTS20 彼此同步。通过经 A-bis 接口可以耦合到诸如 T1 线路 (未示出) 的公用或专用话音和数据话务总线 74 把话音和数据信息提供给 RBS22, 或从 RBS 提供话音和数据信息。每个 BTS20 包括与移动站 12 通信的 TRX 75 和 76。正如所示的, 把标号为 24A 和 24B 的两个天线分隔开从而覆盖网孔 77 和 78。TRX76 经组合器/双工器 80 耦合到天线 24, 组合器/双工器 80 组合来自 TRX 76 的下行链路传输信号并给上行链路分配来自移动站 12 的接收信号。RBS 22 还包括控制 RBS 22 的操作和维护的基站公共功能 (BCF) 方框 68。

参考图 7, 表示 TRX76 的方框图。TRX76 包括发射机部分 86、接收机部分 87、基带处理器 88 和 TRX 控制器 90。接收机 87 通过相应的天线 24 (图 6 所示) 接收来自移动站 12 的上行链路信号。下变换方框 91 下变换此接收信号。接收机部分 87 在下变换此接收信号之后, 经取样方框 92 对其相位和幅度取样以便向基带处理器 88 提供接收的比特序列。RSSI 估算器 94 在线路 95 上提供接收信号强度度量的一个 RSSI 信号。RSSI 估算器 94 还测量空闲信道间的噪声干扰电平。耦合到话务总线 74 的 TRX 控制器 90 处理从 BSC16 接收的命令并向 BSC16 发送诸如各种 TRX 测量的 TRX 相关信息。在这种安排下, TRX76 向 BSC 16 周期地报告 RSSI 信号和噪声干扰电平。

基带处理器 88 包括接收来自接收机部分 87 的上行基带数据的解调器 96。解调器 96 产生以公知方式进行处理的相关器响应以便恢复

上行基带数据。解调器 96 可以支持采用一个或多个 LLM1、LLM2 或 HLM 方案调制的信号的解调。上行基带数据加到信道解码器 97，此解码器根据一个或多个支持的信道编码方案对基带信号解码。信道解码器 97 把解码的基带信号放置在话务总线 78 上，以便由 BSC16 进行进一步处理。

当基带处理器 88 发送下行基带数据时，它经话务总线 74 适当地接受来自 BSC16 的编码数据或数字化的语音信息并把这些编码数据或数字化语音信息施加到根据一个或多个支持的信道编码方案对语音和数据编码和交织的信道编码器 102 上。发射机部分包括调制器 104，该调制器根据一个或多个 LLM1、LLM2 和 HLM 方案调制馈送的数据比特。调制器 104 把下行基带信号提供给上变换方框 106 以便进行上变换。功率放大器 108 放大此上变换的信号以便经相应的天线发送出去。

在示意操作中，系统 10 利用 SDCCH 上的 LLM1 在移动站 12 和 BTS20 之间建立呼叫。例如，系统 10 利用 RF 链路信道特性度量的 RX-QUAL、RX-LEV 或 TA 参数中的一个或组合来决定是否应开始网孔内切换、网孔间切换或链路适应程序。系统还根据 RF 链路的信道特性在支持 LLM1、LLM2 和 HLM 方案的覆盖区域内开始链路适应程序。BSC16 将信道特性参数与相应的门限进行比较以便确定是执行链路适应还是网孔间或网孔内切换。

当请求呼叫时，根据移动站 12 和 BTS 20 二者的容量来分配 TCH 以便使用 LLM1 和 HLM 方案。如果包括移动站 12 的系统 10 能够支持 LLM2 或 HLM 方案，那么分配的 TCH 使用 LLM2 或 HLM 方案。如果链路质量足以满足 HLM 方案，那么系统 10 利用 HLM 方案经分配的 TCH 发送信号。否则系统 10 使用 LLM2 方案。切换完成之后，在网孔内继续进行用于转换调制的链路算法。同时提交的题目为“用于使用具有不同符号率的调制方案的链路的链路适应方法”的专利申请公开了在系统 10 中最好用来执行链路适应的链路适应程序，在此援引以供参考。

当呼叫正在进行时，可能的话，利用 HLM 方案经 TCH 发送语音或数据。根据本发明的一个方面，如果 BTS20 根据 RF 链路的信道特性检测切换条件，那么移动站 12 和 BTS20 之间的通信方法利用 LLM2 方案在联系控制信道上开始切换。切换完成之后，移动站 12 和 BTS20

使用 HLM 方案在 TCH 上恢复通信。以这种方式，因为使用了 LLM2 方案的简化信号集合来发送 FACCH 上的切换命令，而 LLM2 方案的减小的信号集合容易地被解调 TCH 上的 HLM 已调语音或数据所用的同一个解调器解调，所以本发明提供了一个容易的切换方法。

5 为了维持与现存系统的兼容，在一个 FACCH 方框中应当发送的比特数目必须保持相同。在一个示范性实施例中，可以采用具有很高的比特最大数目的高电平调制方案，象 16QAM 调制方案那样。若采用 16QAM 调制方案提供的更大的比特率，则可以采用更大的容余比特数来增加控制信息的通信可靠性。

10 根据本发明的另一方面，系统 10 利用 LLM2 经例如 FACCH 联系控制信道发送控制信息，而不依赖在 TCH 上可以是 LLM2 或 HLM 方案之一的调制方案。相对于 HLM 方案具有较低调制电平的 LLM2 方案使用 HLM 调制方案的简化信号集合经联系控制信道发送控制信息。例如，LLM2 方案可以是 QPSK 调制方案而 HLM 方案可以是 16QAM 调制方
15 案。以这种方式，QPSK 已调信号和 16QAM 已调信号都能用 16QAM 解调器来解调。从而，就增加调制信号点间的欧几里德距离而言与 TCH 相比，也就是说，QPSK 调制方案同 16QAM 方案相比，改善了联系控制信道上的数据可靠性。

 此外，系统 10 利用窃取标志指示发送的脉冲串是否包含语音和数据或控制信息。可以利用 QPSK 或者 16QAM 调制方案发送包含在发送
20 脉冲串中的窃取标志。万一用 QPSK 调制方案发送窃取标志，则对于 TCH 上的窃取标志来说，不发送附加比特。采用 QPSK 调制方案即 LLM2 方案发送窃取标志的优点是能够不依赖语音或数据所用的调制而进行解调和评估窃取标志。

25 通常，在与 TCH 相同的载波上发送 SACCH。适当地限定 SACCH 的位置以使接收机能够解调 SACCH 脉冲串。在本发明的另一方面，LLM2 方案用于 SACCH 传输。以这种方式，因为 LLM2 的符号率与 HLM 相同，所以简化了解调处理。本发明还可以以 SACCH 所用的相同方式对诸如 SDCCH、PCH 和 AGCH 的一些非联系控制信道使用 LLM2 方案。

30 如上所述，带内信令程序把每个脉冲串内即 TDMA 系统的时隙内的控制信号放置在预定位置。根据本发明的另一方面，带内信令用来指示至少一个或多个调制类型、信道编码和/或发送脉冲串所用的语音

编码。本发明保留了多个类似于窃取标志的比特（或码元）作为带内信令信息以便指示在发送的脉冲串中使用了那种调制方案或信道编码方案或语音编码。保留的码元或比特在脉冲串内占有预定位置。为了使用与解调 LLM2 或 HLM 已调语音或数据所用的解调方案相同的解调方案，最好利用 LLM2 方案调制保留的比特或码元。以这种方式，接收机通过采用相等的解调方案就能够解调和评估独立于语音或数据所用的调制方案的带内信令信息。因此，本发明可以使用分离的调制方案来调制带内信令信息和语音或数据，而使用相同的解调方案解调带内信令信息和语音或数据。

- 5 参考图 8，绘出在脉冲串内含有比特和码元的一帧。每个 16QAM 码元包含 4 个比特。对于数据码元传输来说，所有 4 比特包括在接收机处估计的信息。对于用于带内信令的码元来说，只有两个比特，比特 1 和比特 2 带有信令信息，其它两个比特，比特 3 和比特 4 置零。根据本发明的带内信令方法，只使用这 4 个外信号点（在 16QAM 构象的角落）。

10 参考图 9，示出用于解调 LLM2 和 HLM 已调码元的对照方式示意图。如图 9 所示，所有 4 个外信号点具有比特模型`xy00`，其中 x 和 y 等效于带内信令所用码元的比特 0 和比特 1。以这种方式，把带内信令高效地用来传输快速控制信息以便指示所用的调制方案。

- 20 根据本发明的另一方面，带内信令程序保留脉冲串中的码元或比特以便发送至少两种类型的信息。不同的类型的信息可以是直接发给不同用户的数据或广播数据和用户指定信息。系统 10 发射发送两组信息的一个脉冲串，其中利用第一调制方案调制第一组信息，而利用不同于第一组调制方案的第二调制方案调制第二组信息。根据此方面，可以是线性或非线性的第二调制方案使用第一调制方案的简化信号集合。如果是线性调制方案，第一调制方案可以是 16QAM 方案，而第二调制方案可以是 QPSK 方案。如果是非线性调制方案，那么第一调制方案可以是 4GMSK 方案而第二调制方案可以是 GMSK。以这种方式，能够根据链路质量和每个用户级别来最优化调制方案。

- 30 在一个示范性实施例中，系统 10 支持给用户分提供分组数据业务的 GSM 的 GPRS 分机。在这种安排下，每个脉冲串包含广播信息和用户指定信息二者。例如广播信息可以是 USF 而用户指定信息可以包括用户

数据分组。本发明的这一方面使用了用于发送广播信息的第一调制方案和用于发送用户指定信息的第二调制方案。最好，作为线性调制方案的第一调制方案使用具有比第一调制方案更高调制电平的第二调制方案的简化信号集合。例如第一调制方案是 LLM2 方案，例如 QPSK 方案，第二调制方案是 HLM 方案，即 16QAM 调制方案。而且，第一和第二调制方案具有相同符号率和相同的脉冲整形并使用相同的脉冲串格式。如前所述，可以使用能够解调 HLM 的所有接收机来解调 LLM2 已调广播信息。从而，本发明保证获得网孔内最大广播覆盖，其中可以使用 LLM2 或 HLM。

10 从上述可以意识到，本发明通过减少与解调控制信息有关的开销而在支持多重调制方案的系统中极大地方便了控制信息的发送，同时提供了反向兼容性。本发明利用高电平调制方案提供的高数据吞吐量来改善发送控制信息时的可靠性。借助于具有相同符号率、相同脉冲整形和脉冲串格式的调制方案，本发明使用带内信令程序识别已发送的脉冲串中的调制、信道编码和语音编码。以这种方式，本发明改善了支持多重调制方案的系统的通信质量。

15 虽然只参照优选实施例详细描述了本发明，但本领域技术人员会意识到可以进行多种修改而不脱离本发明。从而本发明只受限于希望包含其所有等效物的以下权利要求。

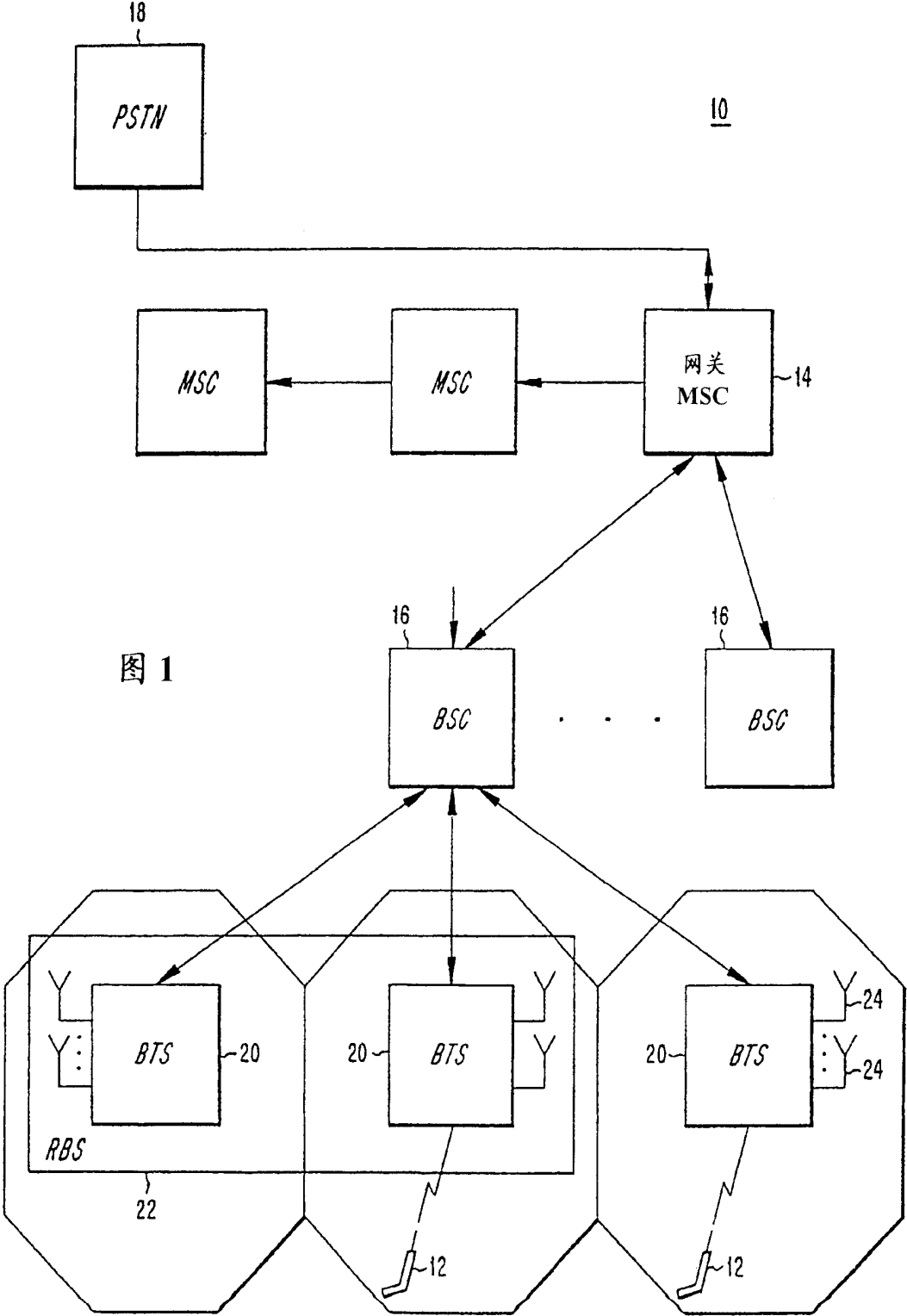


图 1

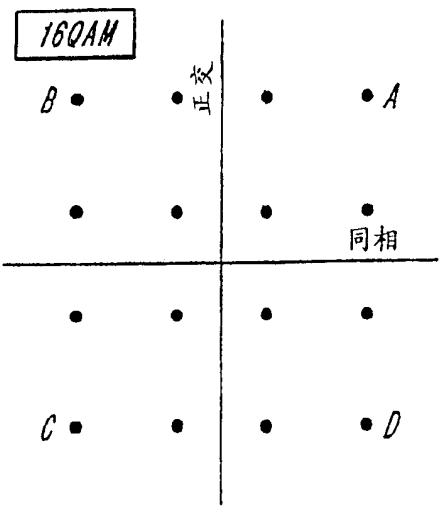


图 2a

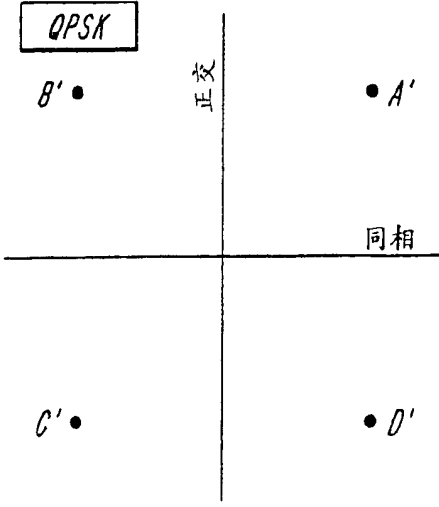


图 2b

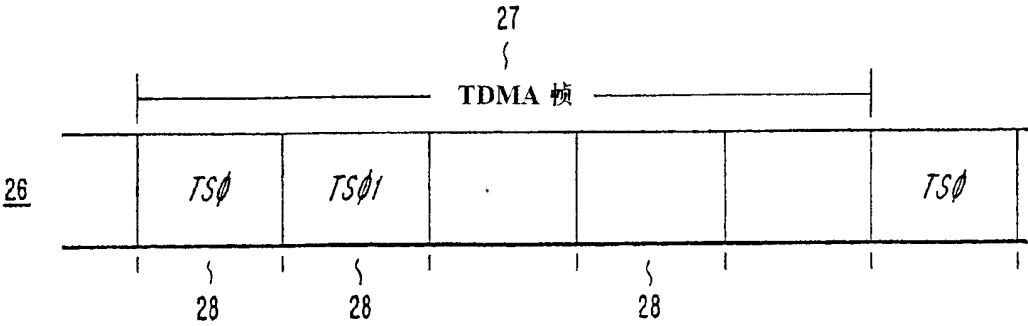


图 3

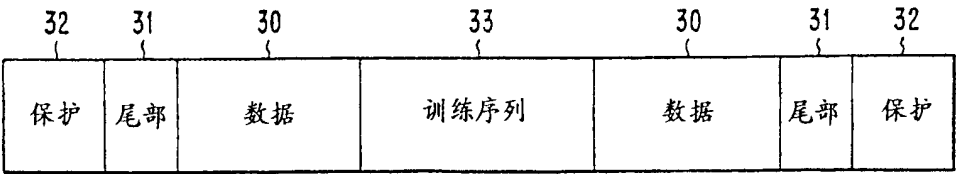


图 4

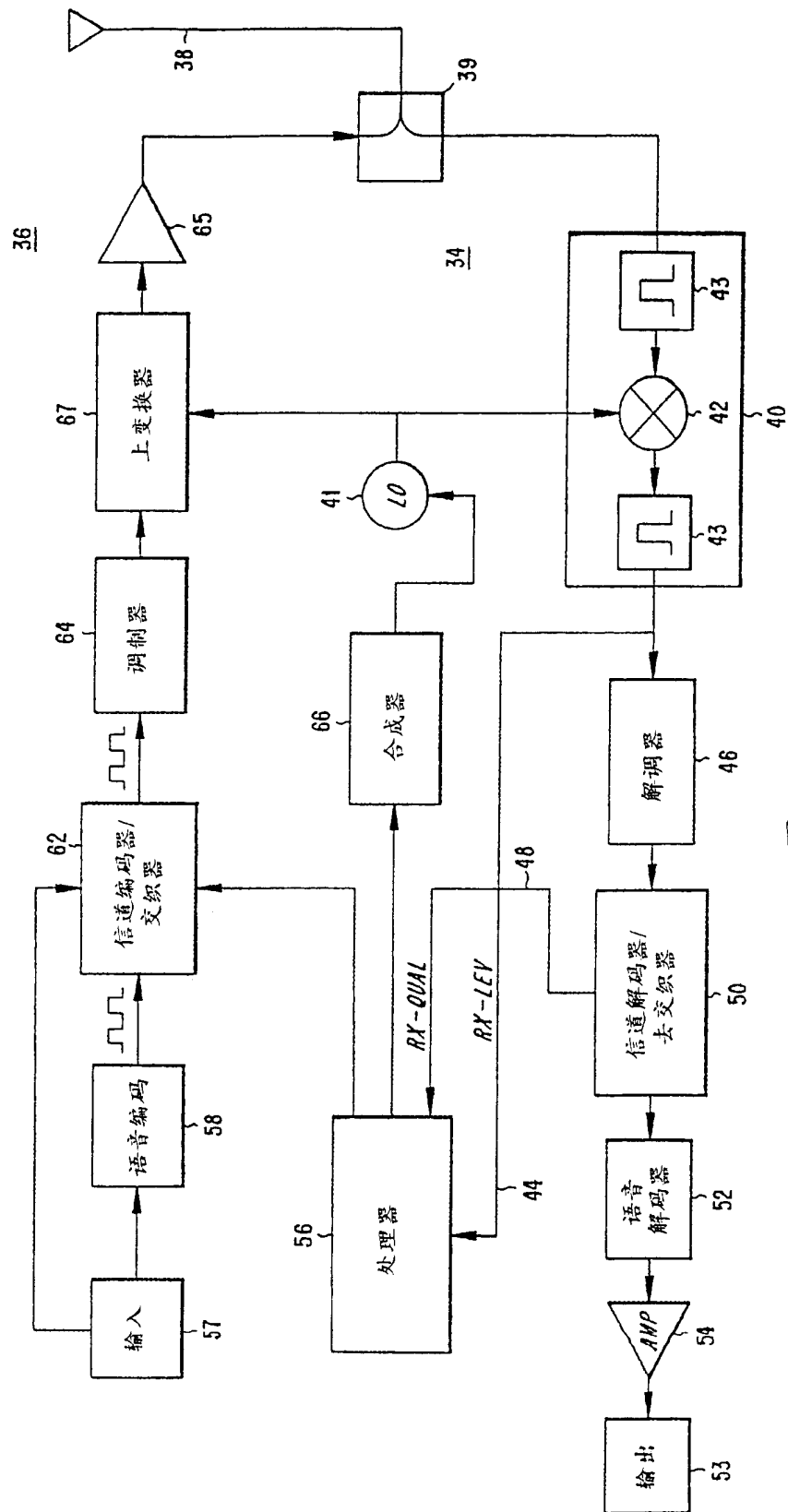
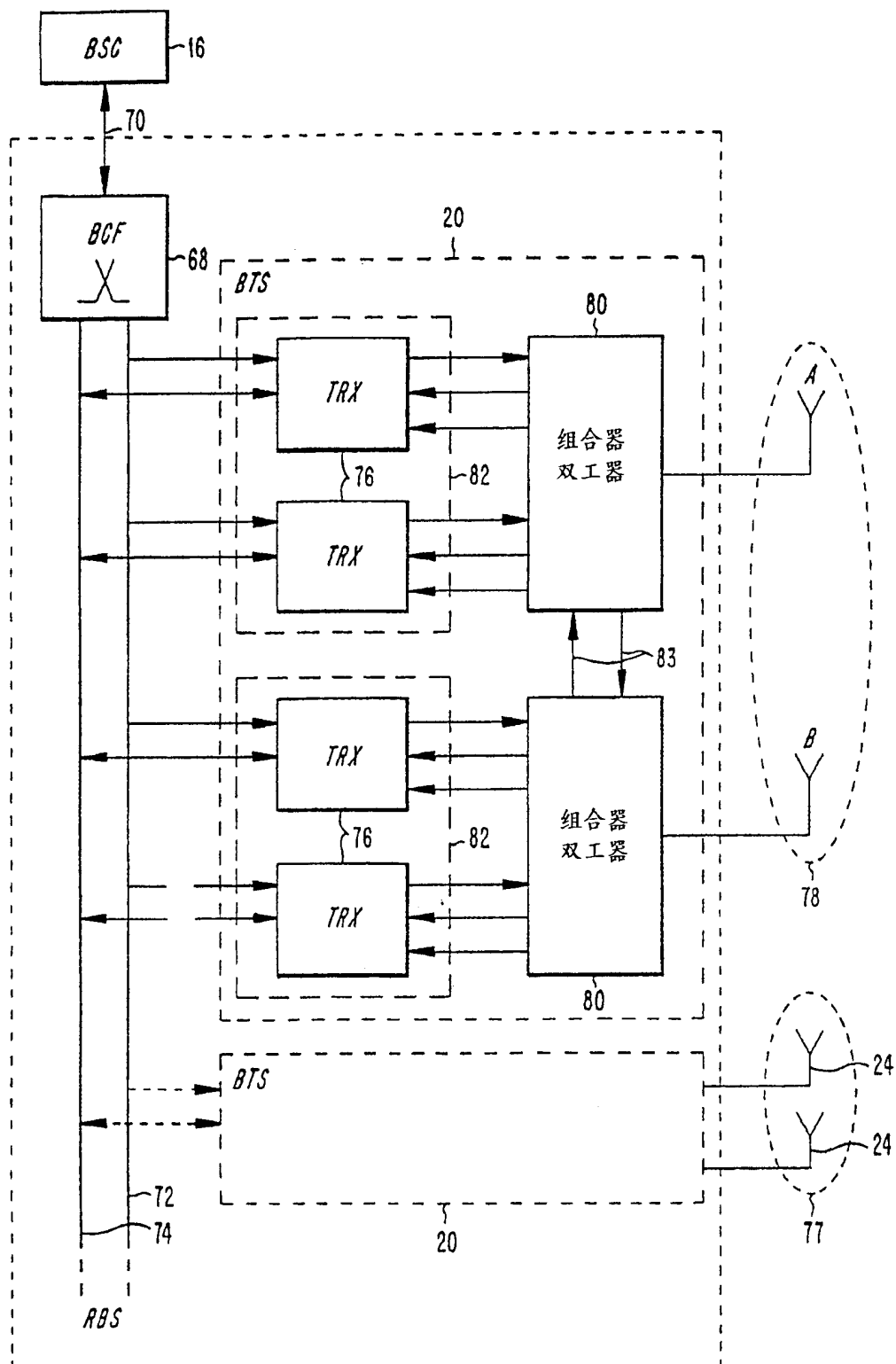


图 5



22

图 6

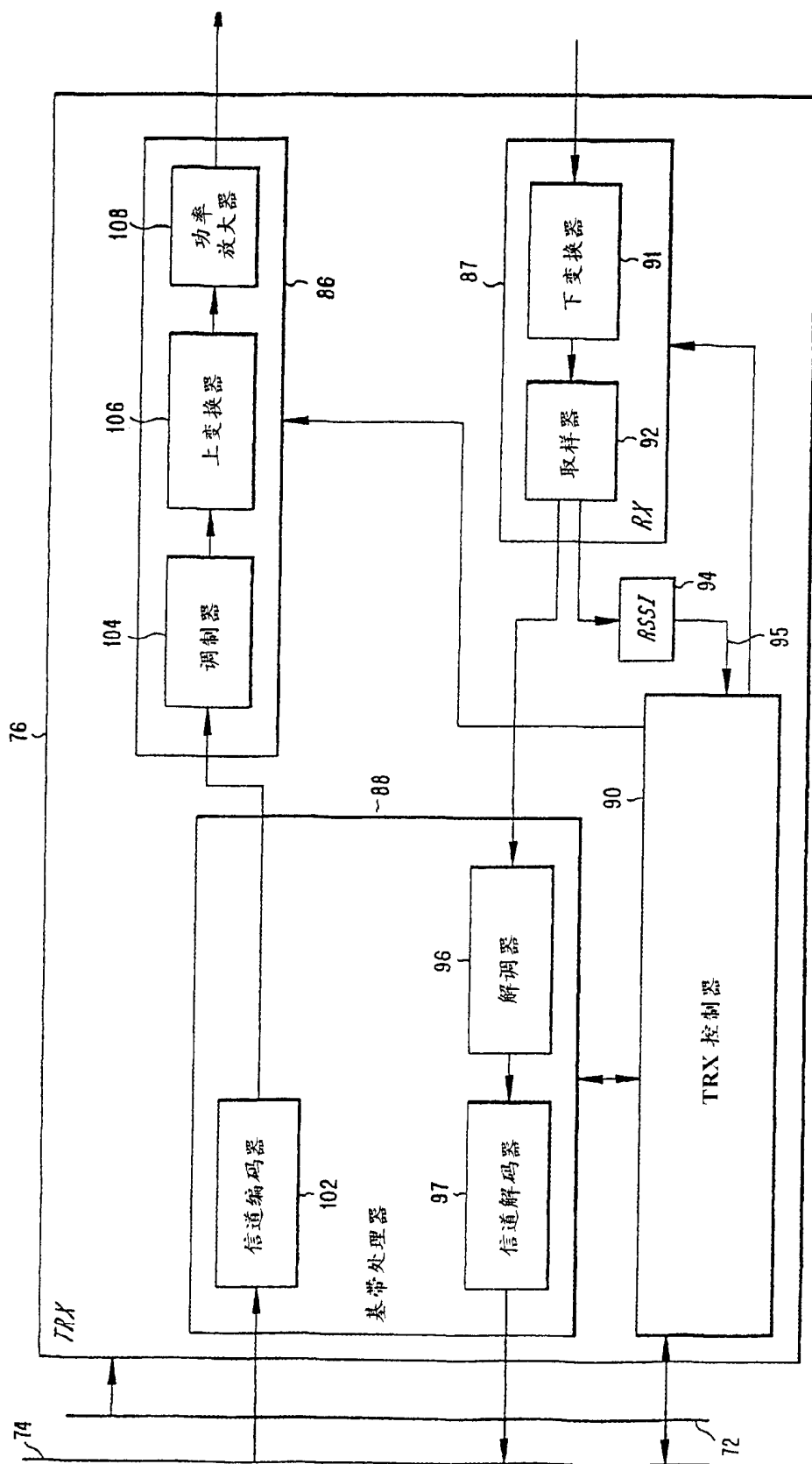


图 7

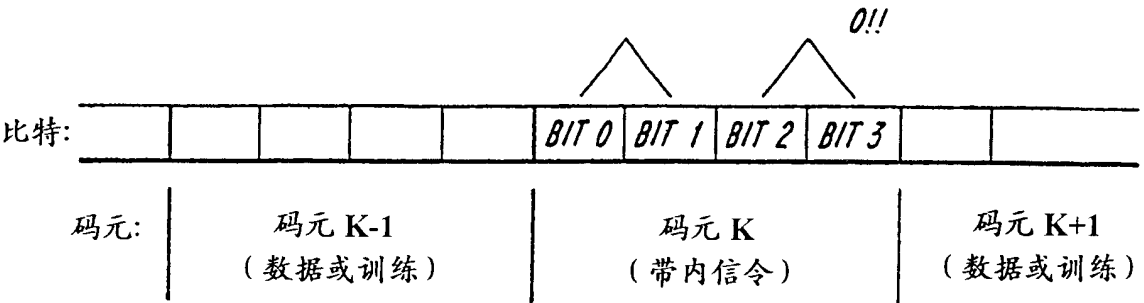


图 8

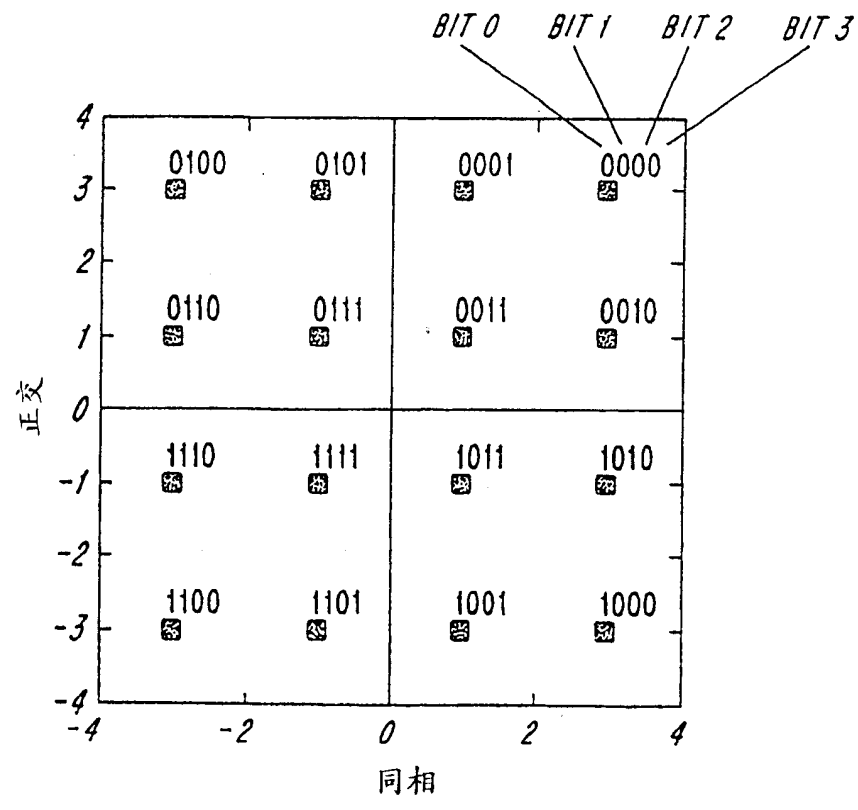


图 9