



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101534286 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200910134774. 2

H04L 27/18(2006. 01)

(22) 申请日 2001. 02. 23

H04L 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

048856/00 2000. 02. 25 JP

320627/00 2000. 10. 20 JP

(56) 对比文件

CN 1231089 A, 1999. 10. 06,

CN 1234661 A, 1999. 11. 10,

(62) 分案原申请数据

01104763. 1 2001. 02. 23

审查员 苏宁

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 村上丰 高林真一郎 安倍克明

折桥雅之 松冈昭彦

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 钱慰民

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006. 01)

H04L 27/34(2006. 01)

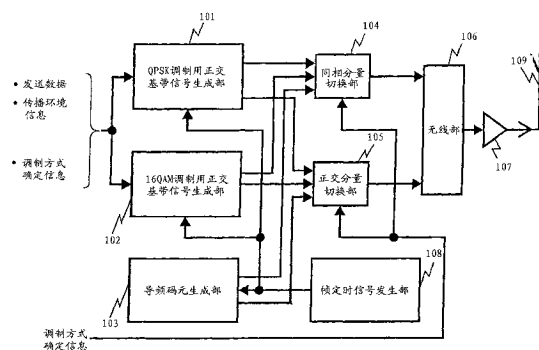
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 17 页

(54) 发明名称

数字无线通信系统和数字无线通信方式

(57) 摘要

本发明涉及数字无线通信系统和数字无线通信方式。本发明的数字无线通信系统, QPSK 调制用正交基带信号生成部(301)生成 QPSK 调制用正交基带信号。8PSK 调制用正交基带信号生成部(302)生成 8PSK 调制用正交基带信号。同相分量切换部(304)和正交分量切换部(305), 根据调制方式确定信息对 QPSK 调制用正交基带信号、8PSK 调制用正交基带信号以及导频码元进行切换, 输出给无线部(306)。无线部(306)输出对基带信号进行规定的无线处理的发送信号。该发送信号由功率放大器(307)放大, 由发送天线(309)输出经过放大的发送信号。因此, 可同时考虑提高数据传输速度和终端便利性这两者。



1. 一种发送装置,包括:

导频信号生成单元,根据发送帧定时生成导频码元;

第1调制单元,根据所述发送帧定时用发送数据将移相键控调制码元作为信息码元生成;

第2调制单元,根据所述发送帧定时用发送数据将16值以上的正交振幅调制码元作为信息码元生成;

第3调制单元,根据所述发送帧定时生成插入到紧接所述导频码元之前的码元以及插入到紧接所述导频码元之后的码元;

同相分量切换单元,根据调制方式确定信息,通过切换所述移相键控调制码元以及正交振幅调制码元的同相分量的任意一方、所述导频码元的同相分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,对信息码元的同相分量插入所述导频码元的同相分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,由此构成帧的同相分量并输出;

正交分量切换单元,根据调制方式确定信息,通过切换所述移相键控调制码元以及正交振幅调制码元的正交分量的任意一方、所述导频码元的正交分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,对信息码元的正交分量插入所述导频码元的正交分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,由此构成帧的正交分量并输出;以及

无线发送单元,将包含所述帧的同相分量和所述帧的正交分量的帧无线发送到其他通信设备。

2. 一种接收装置,包括:

接收单元,接收由对信息码元插入导频码元以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元而构成的帧;

振幅失真量推定单元,从接收帧提取所述导频码元,输出推定了接收帧的振幅失真的振幅失真推定信号;

频率偏移量推定单元,从所述接收帧提取所述导频码元,输出进行了接收帧的频率偏移量推定的频率偏移量推定信号;

第1检波单元,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的移相键控调制码元;

第2检波单元,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的16值以上的正交振幅调制码元;以及

第3检波单元,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波紧接所述导频码元之前以及之后的码元。

3. 一种发送方法,包括:

导频信号生成步骤,根据发送帧定时生成导频码元;

第1调制步骤,根据所述发送帧定时用发送数据将移相键控调制码元作为信息码元生成;

第2调制步骤,根据所述发送帧定时用发送数据将16值以上的正交振幅调制码元作为信息码元生成;

第 3 调制步骤,根据所述发送帧定时生成插入到紧接所述导频码元之前的码元以及插入到紧接所述导频码元之后的码元;

同相分量切换步骤,根据调制方式确定信息,通过切换所述移相键控调制码元以及正交振幅调制码元的同相分量的任意一方、所述导频码元的同相分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,对信息码元的同相分量插入所述导频码元的同相分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,由此构成帧的同相分量并输出;

正交分量切换步骤,根据调制方式确定信息,通过切换所述移相键控调制码元以及正交振幅调制码元的正交分量的任意一方、所述导频码元的正交分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,对信息码元的正交分量插入所述导频码元的正交分量以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,由此构成帧的正交分量并输出;以及

无线发送步骤,无线发送包含所述帧的同相分量和所述帧的正交分量的帧。

4. 一种接收方法,包括:

接收步骤,接收由对信息码元插入导频码元以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元构成的帧;

振幅失真量推定步骤,从接收帧提取所述导频码元,输出推定了接收帧的振幅失真的振幅失真推定信号;

频率偏移量推定单元,从所述接收帧提取所述导频码元,输出进行了接收帧的频率偏移量推定的频率偏移量推定信号;

第 1 检波步骤,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的移相键控调制码元;

第 2 检波步骤,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的 16 值以上的正交振幅调制码元;以及

第 3 检波步骤,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波紧接所述导频码元之前以及之后的码元。

数字无线通信系统和数字无线通信方式

[0001] 本申请是申请号为 01104763.1, 申请日为 2001 年 2 月 23 日, 发明名称为“数字无线通信系统和数字无线通信方式”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种根据传播环境切换调制方式, 并且上行链路和下行链路采用不同调制方式的数字无线通信系统和数字无线通信方式。

背景技术

[0003] 数字无线通信中, 调制方式越是多值, 数据传送速度就越快, 但在较差的传播环境中利用多值调制方式, 就会差错变多, 质量变差。

[0004] 作为数据传送速度和质量这两者并存提高的方法, 已知有电子信息通信学会电信技术 RCS94-66 中记载的方法。该项技术可相应于传播环境的变化, 切换 QPSK 调制、16QAM、64QAM、256QAM 等调制方式。

[0005] 这里, 基站和终端间进行无线通信的数字无线通信系统中, 从基站向终端发送数据的下行链路期望提高传送速度。而从终端向基站发送数据的上行链路, 若考虑终端的便利性, 则除了期望提高传送速度以外, 还希望实现小型化和低耗电。

[0006] 一般要在调制方式为多值的情况下达到规定质量, 发送子系统功率放大器其电力消耗便变大, 因而当构成数字无线通信系统时, 就需要考虑数据传送速度的提高和终端便利性这两者。

[0007] 但直到现在为止, 尚不存在既考虑了终端便利性又可切换调制方式的数字无线通信系统。

发明内容

[0008] 本发明其目的在于, 提供一种考虑数据传送速度的提高和终端便利性这两者的数字无线通信系统和数字无线通信方式。

[0009] 通过在相应于传播环境的变化切换调制方式、并对于上行链路和下行链路用不同的调制方式时, 在下行链路中可用数据传送速度快的调制方式, 而上行链路的调制方式则采取相位调制方式, 来达到该目的。

[0010] 依照本发明的一个方面, 提供了一种发送装置, 包括:

[0011] 导频信号生成单元, 根据发送帧定时生成导频码元;

[0012] 第 1 调制单元, 根据所述发送帧定时用发送数据将移相键控调制码元作为信息码元生成;

[0013] 第 2 调制单元, 根据所述发送帧定时用发送数据将 16 值以上的正交振幅调制码元作为信息码元生成;

[0014] 第 3 调制单元, 根据所述发送帧定时生成插入到紧接所述导频码元之前的码元以及插入到紧接所述导频码元之后的码元;

[0015] 同相分量切换单元,根据调制方式确定信息,通过切换所述移相键控调制码元以及正交振幅调制码元的同相分量的任意一方、所述导频码元的同相分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,对信息码元的同相分量插入所述导频码元的同相分量以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,由此构成帧的同相分量并输出;

[0016] 正交分量切换单元,根据调制方式确定信息,通过切换所述移相键控调制码元以及正交振幅调制码元的正交分量的任意一方、所述导频码元的正交分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,对信息码元的正交分量插入所述导频码元的正交分量以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,由此构成帧的正交分量并输出;以及

[0017] 无线发送单元,将包含所述帧的同相分量和所述帧的正交分量的帧无线发送到其他通信设备。

[0018] 依照本发明的另一个方面,提供了一种接收装置,包括:

[0019] 接收单元,接收由对信息码元插入导频码元以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元而构成的帧;

[0020] 振幅失真量推定单元,从接收帧提取所述导频码元,输出推定了接收帧的振幅失真的振幅失真推定信号;

[0021] 频率偏移量推定单元,从所述接收帧提取所述导频码元,输出进行了接收帧的频率偏移量推定的频率偏移量推定信号;

[0022] 第1检波单元,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的移相键控调制码元;以及

[0023] 第2检波单元,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的16值以上的正交振幅调制码元;以及

[0024] 第3检波单元,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波紧接所述导频码元之前以及之后的码元。

[0025] 依照本发明的又一个方面,提供了一种发送方法,包括:

[0026] 导频信号生成步骤,根据发送帧定时生成导频码元;

[0027] 第1调制步骤,根据所述发送帧定时用发送数据将移相键控调制码元作为信息码元生成;

[0028] 第2调制步骤,根据所述发送帧定时用发送数据将16值以上的正交振幅调制码元作为信息码元生成;

[0029] 第3调制步骤,根据所述发送帧定时生成插入到紧接所述导频码元之前的码元以及插入到紧接所述导频码元之后的码元;

[0030] 同相分量切换步骤,根据调制方式确定信息,通过切换所述移相键控调制码元以及正交振幅调制码元的同相分量的任意一方、所述导频码元的同相分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,对信息码元的同相分量插入所述导频码元的同相分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的同相分量,由此构成帧的同相分量并输出;

[0031] 正交分量切换步骤,根据调制方式确定信息,通过切换并输出所述移相键控调制

码元以及正交振幅调制码元的正交分量的任意一方、所述导频码元的正交分量、以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,对信息码元的正交分量插入所述导频码元的正交分量以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元的正交分量,由此构成帧的正交分量并输出;以及

[0032] 无线发送步骤,无线发送包含所述帧的同相分量和所述帧的正交分量的帧。

[0033] 依照本发明的再一个方面,提供了一种接收方法,包括:

[0034] 接收步骤,接收由对信息码元插入导频码元以及紧接所述导频码元之前以及之后的码元构成的帧;

[0035] 振幅失真量推定步骤,从接收帧提取所述导频码元,输出推定了接收帧的振幅失真的振幅失真推定信号;

[0036] 频率偏移量推定单元,从所述接收帧提取所述导频码元,输出进行了接收帧的频率偏移量推定的频率偏移量推定信号;

[0037] 第1检波步骤,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的移相键控调制码元;以及

[0038] 第2检波步骤,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波所述信息码元所包含的16值以上的正交振幅调制码元;以及

[0039] 第3检波步骤,使用所述振幅失真推定信号以及所述频率偏移量推定信号,从所述接收帧检波紧接所述导频码元之前以及之后的码元。

附图说明

[0040] 通过考虑下面结合示意性图示一例的附图所进行的下述说明,将更为全面地展现本发明上述目的和特征。附图中:

[0041] 图1是示意本发明实施例1数字无线通信系统基站发送子系统构成的框图;

[0042] 图2是示意本发明实施例1数字无线通信系统基站接收子系统构成的框图;

[0043] 图3是示意本发明实施例1数字无线通信系统终端发送子系统构成的框图;

[0044] 图4是示意本发明实施例1数字无线通信系统终端接收子系统构成的框图;

[0045] 图5A示意的是本发明实施例1数字无线通信系统一例下行链路的帧构成;

[0046] 图5B示意的是本发明实施例1数字无线通信系统一例下行链路的帧构成;

[0047] 图6A示意的是本发明实施例1数字无线通信系统一例上行链路的帧构成;

[0048] 图6B示意的是本发明实施例1数字无线通信系统一例上行链路的帧构成;

[0049] 图7是示意本发明实施例2数字无线通信系统基站发送子系统构成的框图;

[0050] 图8是示意本发明实施例2数字无线通信系统终端接收子系统构成的框图;

[0051] 图9示意的是本发明实施例2数字无线通信系统一例OFDM信号的帧构成;

[0052] 图10是示意本发明实施例3数字无线通信系统基站发送子系统构成的框图;

[0053] 图11是示意本发明实施例3数字无线通信系统基站接收子系统构成的框图;

[0054] 图12是示意本发明实施例3数字无线通信系统终端发送子系统构成的框图;

[0055] 图13是示意本发明实施例3数字无线通信系统终端接收子系统构成的框图;

[0056] 图14A示意的是本发明实施例3数字无线通信系统一例下行链路的帧构成;

[0057] 图14B示意的是本发明实施例3数字无线通信系统一例下行链路的帧构成;

- [0058] 图 15A 示意的是本发明实施例 3 数字无线通信系统一例上行链路的帧构成；
- [0059] 图 15B 示意的是本发明实施例 3 数字无线通信系统一例上行链路的帧构成；
- [0060] 图 16 示意的是本发明实施例 3 数字无线通信系统一例 QPSK 调制方式的同相 I—正交 Q 平面的信号空间图；
- [0061] 图 17 示意的是本发明实施例 3 数字无线通信系统一例 16QAM 调制方式的同相 I—正交 Q 平面的信号空间图；以及
- [0062] 图 18 示意的是本发明实施例 3 数字无线通信系统一例 8PSK 调制方式的同相 I—正交 Q 平面的信号空间图。

具体实施方式

[0063] 下面用附图具体说明本发明实施例。

[0064] (实施例 1)

[0065] 实施例 1 中,下行链路调制方式取 QPSK 调制和 16QAM 调制这两种,上行链路调制方式取 QPSK 调制和 8PSK 调制这两种进行说明。

[0066] 图 1 是示意本发明实施例 1 数字无线通信系统基站发送子系统构成的框图,图 2 是示意本发明实施例 1 数字无线通信系统基站接收子系统构成的框图。而图 3 是示意本发明实施例 1 数字无线通信系统终端发送子系统构成的框图,图 4 是示意本发明实施例 1 数字无线通信系统终端接收子系统构成的框图。

[0067] 图 1 所示基站发送子系统中,发送数据与传播环境信息和调制方式确定信息一起送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 101 和 16QAM 调制用正交基带信号生成部 102。帧定时信号发生部 108 产生帧定时信号,输出给 QPSK 调制用正交基带信号生成部 101、16QAM 调制用正交基带信号生成部 102 和导频码元生成部 103。

[0068] QPSK 调制用正交基带信号生成部 101 将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,生成 QPSK 调制用正交基带信号,与帧定时信号符合将 QPSK 调制用正交基带信号同相分量输出给同相分量切换部 104, QPSK 调制用正交基带信号正交分量输出给正交分量切换部 105。

[0069] 16QAM 调制用正交基带信号生成部 102 将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,与帧定时信号符合生成 16QAM 调制用正交基带信号,16QAM 调制用正交基带信号同相分量输出给同相分量切换部 104,16QAM 调制用正交基带信号正交分量输出给正交分量切换部 105。

[0070] 导频码元生成部 103,与帧定时信号符合将导频码元同相分量输出给同相分量切换部 104,导频码元正交分量输出给正交分量切换部 105。

[0071] 同相分量切换部 104 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的同相分量,16QAM 调制用正交基带信号的同相分量以及导频码元的同相分量进行切换,作为发送正交基带信号的同相分量输出给无线部 106。

[0072] 正交分量切换部 105 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的正交分量,16QAM 调制用正交基带信号的正交分量以及导频码元的正交分量进行切换,作为发送正交基带信号的正交分量输出给无线部 106。

[0073] 无线部 106 将发送正交基带信号同相分量和发送正交基带信号正交分量作为输

入,输出对基带信号进行过规定的无线处理的发送信号。该发送信号由功率放大器 107 放大,由发送天线 109 输出经过放大的发送信号。

[0074] 传播环境变差而选择 QPSK 调制作为调制方式时,下行链路的帧构成如图 5A 所示。而传播环境变好而选择 16QAM 调制作为调制方式时,下行链路的帧构成如图 5B 所示。

[0075] 图 2 所示的基站接收子系统中,无线部 202 对天线 201 所接收的信号进行规定的无线处理,输出接收正交基带信号的同相分量和正交分量。

[0076] 帧定时信号发生部 205,将接收正交基带信号作为输入,发生帧定时信号,输出给振幅失真量推定部 203、频率偏移量推定部 204、QPSK 调制方式检波部 207 和 8PSK 调制方式检波部 208。

[0077] 振幅失真量推定部 203,与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元,根据导频码元的同相分量和正交分量推定振幅失真量,将振幅失真量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 207 和 8PSK 调制方式检波部 208。

[0078] 频率偏移量推定部 204,与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元,根据导频码元的同相分量和正交分量推定频率偏移量,将频率偏移量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 207 和 8PSK 调制方式检波部 208。

[0079] 传播环境信息生成部 206 根据接收正交基带信号推定传播环境,生成传播环境信息。传播环境信息生成部 206 所生成的传播环境信息送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 101 和 16QAM 调制用正交基带信号生成部 102。另外,所谓传播环境信息,是指可推定多普勒频率、多径状态、干扰波信号电平等传播环境的参数信息。

[0080] QPSK 调制方式检波部 207,当帧定时信号表示 QPSK 调制的场合,根据振幅失真量推定信号和频率偏移量推定信号对接收正交基带信号的同相分量和正交分量进行检波,将 QPSK 调制方式的接收数字信号输出给数据检测部 209。

[0081] 8PSK 调制方式检波部 208,当帧定时信号表示 8PSK 调制的场合,根据振幅失真量推定信号和频率偏移量推定信号对接收正交基带信号的同相分量和正交分量进行检波,将 8PSK 调制方式的接收数字信号输出给数据检测部 209。

[0082] 数据检测部 209 从接收数字信号当中分离传播环境信息,输出给调制方式确定部 210。

[0083] 调制方式确定部 210 比较规定的阈值和传播环境信息来判断传播环境的好坏,传播环境好的场合,输出用 16QAM 调制的调制方式确定信息,传播环境差的场合,则输出用 QPSK 调制的调制方式确定信息。调制方式确定部 210 所生成的调制方式确定信息,送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 101、16QAM 调制用正交基带信号生成部 102、同相分量切换部 104 和正交分量切换部 105。

[0084] 图 3 所示的终端发送子系统中,发送数据与传播环境信息和调制方式确定信息一起送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 301 和 8PSK 调制用正交基带信号生成部 302。帧定时信号发生部 308,发生帧定时信号,输出给 QPSK 调制用正交基带信号生成部 301、8PSK 调制用正交基带信号生成部 302 和导频码元生成部 303。

[0085] QPSK 调制用正交基带信号生成部 301 将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,与帧定时信号符合生成 QPSK 调制用正交基带信号,将 QPSK 调制用正交基带信号同相分量输出给同相分量切换部 304, QPSK 调制用正交基带信号正交分量输出给正交

分量切换部 305。

[0086] 8PSK 调制用正交基带信号生成部 302 将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,与帧定时信号符合生成 8PSK 调制用正交基带信号,8PSK 调制用正交基带信号同相分量输出给同相分量切换部 304,8PSK 调制用正交基带信号正交分量输出给正交分量切换部 305。

[0087] 导频码元生成部 303,与帧定时信号符合将导频码元的同相分量输出给同相分量切换部 304,导频码元的正交分量输出给正交分量切换部 305。

[0088] 同相分量切换部 304 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的同相分量,8PSK 调制用正交基带信号的同相分量以及导频码元的同相分量进行切换,作为发送正交基带信号的同相分量输出给无线部 306。

[0089] 正交分量切换部 305 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的正交分量,8PSK 调制用正交基带信号的正交分量以及导频码元的正交分量进行切换,作为发送正交基带信号的正交分量输出给无线部 306。

[0090] 无线部 306 将发送正交基带信号同相分量和发送正交基带信号正交分量作为输入,输出对基带信号进行过规定的无线处理的发送信号。该发送信号由功率放大器 307 放大,由发送天线 309 输出经过放大的发送信号。

[0091] 传播环境变差而选择 QPSK 调制作为调制方式时,上行链路的帧构成如图 6A 所示。而传播环境变好而选择 8PSK 调制作为调制方式时,上行链路的帧构成如图 6B 所示。

[0092] 图 4 所示的终端接收子系统中,无线部 402 对天线 401 所接收的信号进行规定的无线处理,输出接收正交基带信号的同相分量和正交分量。

[0093] 帧定时信号发生部 405,将接收正交基带信号作为输入,发生帧定时信号,输出给振幅失真量推定部 403、频率偏移量推定部 404、QPSK 调制方式检波部 407 和 16QAM 调制方式检波部 408。

[0094] 振幅失真量推定部 403,与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元,根据导频码元的同相分量和正交分量推定振幅失真量,将振幅失真量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 407 和 16QAM 调制方式检波部 408。

[0095] 频率偏移量推定部 404,与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元,根据导频码元的同相分量和正交分量推定频率偏移量,将频率偏移量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 407 和 16QAM 调制方式检波部 408。

[0096] 传播环境信息生成部 406 根据接收正交基带信号推定传播环境,生成传播环境信息。传播环境信息生成部 406 所生成的传播环境信息送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 301 和 8PSK 调制用正交基带信号生成部 302。

[0097] QPSK 调制方式检波部 407,当帧定时信号表示 QPSK 调制的场合,根据振幅失真量推定信号和频率偏移量推定信号对接收正交基带信号的同相分量和正交分量进行检波,将 QPSK 调制方式的接收数字信号输出给数据检测部 409。

[0098] 16QAM 调制方式检波部 408,当帧定时信号表示 16QAM 调制的场合,根据振幅失真量推定信号和频率偏移量推定信号对接收正交基带信号的同相分量和正交分量进行检波,将 16QAM 调制方式的接收数字信号输出给数据检测部 409。

[0099] 数据检测部 409 从接收数字信号当中分离传播环境信息,输出给调制方式确定部

410。

[0100] 调制方式确定部 410 比较规定的阈值和传播环境信息来判断传播环境的好坏,传播环境好的场合,输出用 8PSK 调制的调制方式确定信息,传播环境差的场合,则输出用 QPSK 调制的调制方式确定信息。调制方式确定部 410 所生成的调制方式确定信息,送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 301、8PSK 调制用正交基带信号生成部 302、同相分量切换部 304 和正交分量切换部 305。

[0101] 这样,实施例 1 中,数字无线通信系统和数字无线通信方式中,相应于传播环境的变化,从包含在振幅分量中具有信息的 16 值以上的多值调制方式的 2 种以上调制方式当中确定下行链路的信号调制方式,相应于传播环境的变化,从 2 种以上的相位调制方式当中确定上行链路的信号调制方式。

[0102] 因此,下行链路可进行优先提高数据传送速度、并具有所预期质量的无线通信,上行链路可进行终端便利性优先、并具有所预期质量的无线通信。所以,可构成一种考虑到提高数据传送速度和终端便利性两者的数字无线通信系统。

[0103] 另外,实施例 1 中是下行链路调制方式取 QPSK 调制和 16QAM 调制这两种,上行链路调制方式取 QPSK 调制和 8PSK 调制这两种进行说明的,但本发明不限于此,下行链路中选择的调制方式中包含 1 个在振幅分量中具有信息的 16 值以上的多值调制方式,上行链路中选择的调制方式是全部相位调制方式即可。此外,帧构成还有插入帧同步用码元等情形,不限于图 5A、图 5B、图 6A 和图 6B。

[0104] 而且,也可以相应于传播环境的变化,从包含在振幅分量中具有信息的 16 值以上的多值调制方式的 2 种以上调制方式当中确定下行链路的信号调制方式,取 1 种相位调制方式来确定上行链路的信号调制方式。另外,也可以相应于传播环境的变化,取 1 种在振幅分量中具有信息的 16 值以上的多值调制方式来确定下行链路的信号调制方式,从 2 种以上的相位调制方式当中确定上行链路的信号调制方式。

[0105] (实施例 2)

[0106] 实施例 2 中,下行链路调制方式取 QPSK 调制和 16QAM 调制这两种,上行链路调制方式取 QPSK 调制和 8PSK 调制这两种进行说明。

[0107] 图 7 是示意实施例 2 数字无线通信系统基站发送子系统构成的框图。另外,实施例 2 的数字无线通信系统基站接收子系统的构成,与通过上述实施例 1 所说明的图 2 相同,故省略说明。而图 8 是示意实施例 2 数字无线通信系统终端接收子系统构成的框图。另外,实施例 2 的数字无线通信系统终端发送子系统的构成,与通过上述实施例 1 所说明的图 3 相同,故省略说明。作为示出系统终端接收子系统构成的框图。

[0108] 图 7 所示基站发送子系统中,包含前置信息的发送数据与传播环境信息和调制方式确定信息一起送至 QPSK 调制部 701 和 16QAM 调制部 702。

[0109] QPSK 调制部 701 将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,生成 QPSK 调制信号,输出给切换部 703。16QAM 调制部 702 将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,生成 16QAM 调制信号,输出给切换部 703。

[0110] 切换部 703 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制信号、16QAM 调制信号进行切换,作为发送调制信号输出给逆高速傅里叶变换运算部 704。

[0111] 逆高速傅里叶变换运算部 704 对发送调制信号进行逆高速傅里叶变换这种运算,

将一发送 OFDM 信号输出给无线部 705。该发送 OFDM 信号如图 9 所示,由保护间隔 901、前置信息 902 和数据码元 903 构成。

[0112] 无线部 705 输出对该发送 OFDM 信号进行过规定的无线处理的发送信号。该发送信号由功率放大器 706 放大,经过放大的发送信号由发送天线 707 输出。

[0113] 图 8 所示终端接收子系统中,无线部 802 对天线 801 接收到的信号进行规定的无线处理,输出一接收 OFDM 信号。

[0114] 传播环境信息生成部 803 根据该接收 OFDM 信号推定传播环境,生成传播环境信息。传播环境信息生成部 803 所生成的传播环境信息,送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 301 和 8PSK 调制用正交基带信号生成部 302。

[0115] 高速傅里叶变换运算部 804 对该接收 OFDM 信号进行高速傅里叶变换这种运算,将一接收调制信号输出给 QPSK 解调部 806 和 16QAM 解调部 807。

[0116] 同步 / 调制方式判定部 805 利用该接收 OFDM 信号的前置信息与发送子系统取得时间同步,分离调制方式确定信息,将表示同步定时和调制方式的控制信号输出给 QPSK 解调部 806 和 16QAM 解调部 807。

[0117] QPSK 解调部 806 在控制信号表示 QPSK 调制时,对接收调制信号进行解调,将 QPSK 调制方式的接收数字信号输出给数据检测部 808。

[0118] 16QAM 解调部 807 在控制信号表示 16QAM 调制时,对接收调制信号进行解调,将 16QAM 调制方式的接收数字信号输出给数据检测部 808。

[0119] 数据检测部 808 从接收数字信号当中分离出传播环境信息,输出给调制方式确定部 809。

[0120] 调制方式确定部 809 比较规定的阈值和传播环境信息来判断传播环境的好坏,传播环境好的场合,输出用 8PSK 调制的调制方式确定信息,传播环境差的场合,则输出用 QPSK 调制的调制方式确定信息。调制方式确定部 809 所生成的调制方式确定信息,送至 QPSK 调制用正交基带信号生成部 301、8PSK 调制用正交基带信号生成部 302、同相分量切换部 304 和正交分量切换部 305。

[0121] 接下来说明实施例 2 的效果。下行链路的信息量比上行链路的信息量多时,下行链路的频带为宽带,而上行链路的频带则为窄带。

[0122] 在宽带情况下,频率选择性衰落成问题,所以信息量多的下行链路希望采用抵御频率选择性衰落方面较强的 OFDM 方式。另一方面,在窄带情况下,频率选择性衰落不太有问题,所以信息量少的下行链路考虑终端的便利性,希望采用发送子系统功率放大器耗电较少的单一载波方式。

[0123] 这样,实施例 2 在数字无线通信系统和数字无线通信方式中,可通过在下行链路中采用多载波方式,在上行链路中采用单一载波方式,来构成一种考虑到提高数据传送速度和终端便利性这两者的数字无线通信系统。

[0124] 而且,可以通过相应于传播环境的变化,从包含在振幅分量中具有信息的 16 值以上的多值调制方式的 2 种以上调制方式当中确定下行链路的信号调制方式,从 2 种以上的相位调制方式当中确定上行链路的信号调制方式,下行链路可进行优先提高数据传送速度、并有所预期质量的无线通信,上行链路可进行终端便利性优先、并有所预期质量的无线通信。

[0125] 另外,实施例 2 中采用的是 OFDM 方式,但本发明不限于此,即便采用其他的多载波方式也可获得同样效果。

[0126] (实施例 3)

[0127] 这里,发送子系统和接收子系统分别包括时钟发生功能。接收子系统中,时钟的发生源与发送子系统不同,因而有时按距理想判定时刻产生偏移的定时进行检波。这时,由于偏移造成距信号点的误差(振幅误差),因而差错率方面较差。而且,接收子系统中,根据导频码元推定 I-Q 平面的相位、振幅变动、频率偏移。但按发生了偏移的定时进行检波时,导频码元信号产生距离导频码元信号点的误差,所以 I-Q 平面的相位、振幅变动、频率偏移其推定精度变差。

[0128] 实施例 3 中,为了解决该问题,对于在 3 码元以上的连续信息码元中插入 1 码元的导频码元的帧构成中,说明导频码元正好之前和之后各 1 码元其信号点数为 2 个以上且比其他信息码元的信号点数少的情形。

[0129] 实施例 3 中,对下行链路调制方式取 QPSK 调制和 16QAM 调制这两种,上行链路调制方式取 QPSK 调制和 8PSK 调制这两种进行说明。

[0130] 图 10 是示意实施例 3 数字无线通信系统基站发送子系统构成的框图,图 11 是示意实施例 3 数字无线通信系统基站接收子系统构成的框图。而图 12 是示意实施例 3 数字无线通信系统终端发送子系统构成的框图,图 13 是示意实施例 3 数字无线通信系统终端接收子系统构成的框图。

[0131] 另外,图 10 ~ 图 13 中,对于与实施例 1 中所说明的图 1 ~ 图 4 相通的组成部分加上与图 1 ~ 图 4 相同的标号,省略说明。

[0132] 图 10 所示基站的发送子系统,与图 1 所示基站的发送子系统相比,所采取的构成中增加了对导频码元(PL)正好之前和之后各 1 码元进行调制的 PL 前后码元用正交基带信号生成部 1001。

[0133] 帧定时信号发生部 108,产生帧定时信号,输出给 QPSK 调制用正交基带信号生成部 101、16QAM 调制用正交基带信号生成部 102、导频码元生成部 103 和 PL 前后码元用正交基带信号生成部 1001。

[0134] PL 前后码元用正交基带信号生成部 1001,将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,生成例如 BPSK 等比其他信息码元的信号点数少的调制正交基带信号(以下称为“PL 前后码元正交基带信号”),与帧定时信号符合将 PL 前后码元正交基带信号同相分量输出给同相分量切换部 104, PL 前后码元正交基带信号正交分量输出给正交分量切换部 105。

[0135] 同相分量切换部 104 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的同相分量、16QAM 调制用正交基带信号的同相分量、PL 前后码元正交基带信号同相分量以及导频码元的同相分量进行切换,作为发送正交基带信号的同相分量输出给无线部 106。

[0136] 正交分量切换部 105 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的正交分量、16QAM 调制用正交基带信号的正交分量、PL 前后码元正交基带信号正交分量以及导频码元的正交分量进行切换,作为发送正交基带信号的正交分量输出给无线部 106。

[0137] 传播环境差,选择 QPSK 调制作为调制方式时,下行链路的帧构成为图 14A 所示。图 14A 中,参照标号 1401 示出导频码元正好之前 1 码元,参照标号 1402 示出导频码元正好之

后 1 码元。而且,传播环境好,选择 16QAM 调制作为调制方式时,下行链路的帧构成为图 14B 所示。图 14B 中,参照标号 1451 示出导频码元正好之前 1 码元,参照标号 1452 示出导频码元正好之后 1 码元。

[0138] 图 11 所示基站的接收子系统,与图 2 所示基站的发送子系统相比,所采取的构成中增加了对导频码元 (PL) 正好之前和之后各 1 码元进行检波的 PL 前后码元检波部 1101。

[0139] 振幅失真量推定部 203,与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元,根据导频码元的同相分量和正交分量推定振幅失真量,将振幅失真量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 207、8PSK 调制方式检波部 208 以及 PL 前后码元检波部 1101。

[0140] 频率偏移量推定部 204,与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元,根据导频码元的同相分量和正交分量推定频率偏移量,将频率偏移量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 207、8PSK 调制方式检波部 208 以及 PL 前后码元检波部 1101。

[0141] PL 前后码元检波部 1101,当帧定时信号表示导频码元正好之前或之后码元の場合,根据振幅失真量推定信号和频率偏移量推定信号对接收正交基带信号的同相分量和正交分量进行检波,将所接收的 PL 前后码元正交基带信号输出给数据检测部 209。

[0142] 数据检测部 209 从接收数字信号当中分离传播环境信息,输出给调制方式确定部 210。

[0143] 图 12 所示终端的发送子系统,与图 3 所示终端的发送子系统相比,所采取的构成中增加了对导频码元 (PL) 正好之前和之后各 1 码元进行调制的 PL 前后码元用正交基带信号生成部 1201。

[0144] 帧定时信号发生部 308,产生帧定时信号,输出给 QPSK 调制用正交基带信号生成部 301、8PSK 调制用正交基带信号生成部 302、导频码元生成部 303 和 PL 前后码元用正交基带信号生成部 1201。

[0145] PL 前后码元用正交基带信号生成部 1201,将发送数据、传播环境信息和调制方式确定信息作为输入,生成例如 BPSK 等比其他信息码元的信号点数少的调制正交基带信号(以下称为“PL 前后码元正交基带信号”),与帧定时信号符合将 PL 前后码元正交基带信号同相分量输出给同相分量切换部 304,PL 前后码元正交基带信号正交分量输出给正交分量切换部 305。

[0146] 同相分量切换部 304 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的同相分量、8PSK 调制用正交基带信号的同相分量、PL 前后码元正交基带信号同相分量以及导频码元的同相分量进行切换,作为发送正交基带信号的同相分量输出给无线部 306。

[0147] 正交分量切换部 305 根据调制方式确定信息,对 QPSK 调制用正交基带信号的正交分量、8PSK 调制用正交基带信号的正交分量、PL 前后码元正交基带信号正交分量以及导频码元的正交分量进行切换,作为发送正交基带信号的正交分量输出给无线部 306。

[0148] 传播环境差,选择 QPSK 调制作为调制方式时,上行链路的帧构成为图 15A 所示。图 15A 中,参照标号 1501 示出导频码元正好之前 1 码元,参照标号 1502 示出导频码元正好之后 1 码元。而且,传播环境好,选择 8PSK 调制作为调制方式时,上行链路的帧构成为图 15B 所示。图 15B 中,参照标号 1551 示出导频码元正好之前 1 码元,参照标号 1552 示出导频码元正好之后 1 码元。

[0149] 图 13 所示终端的接收子系统,与图 4 所示终端的发送子系统相比,所采取的构成

中增加了对导频码元 (PL) 正好之前和之后各 1 码元进行检波的 PL 前后码元检波部 1301。

[0150] 振幅失真量推定部 403, 与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元, 根据导频码元的同相分量和正交分量推定振幅失真量, 将振幅失真量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 407、16QAM 调制方式检波部 408 以及 PL 前后码元检波部 1301。

[0151] 频率偏移量推定部 404, 与帧定时信号符合从接收正交基带信号当中提取导频码元, 根据导频码元的同相分量和正交分量推定频率偏移量, 将频率偏移量推定信号输出给 QPSK 调制方式检波部 407、16QAM 调制方式检波部 408 以及 PL 前后码元检波部 1301。

[0152] PL 前后码元检波部 1301, 当帧定时信号表示导频码元正好之前或之后码元の場合, 根据振幅失真量推定信号和频率偏移量推定信号对接收正交基带信号的同相分量和正交分量进行检波, 将所接收的 PL 前后码元正交基带信号输出给数据检测部 409。

[0153] 数据检测部 409 从接收数字信号当中分离传播环境信息, 输出给调制方式确定部 410。

[0154] 图 16 示出 QPSK 调制方式的同相 I- 正交 Q 平面的信号空间图, 并示出导频码元的信号点和导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点。图 16 中, 参照标号 1601 示出 QPSK 调制方式的信号点, 参照标号 1602 示出导频码元的信号点, 参照标号 1603 示出导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点。而参照标号 1604 则是 I-Q 平面上导频码元的信号点和原点间连成的假想线。导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点 1603 在假想线 1604 上配置了 2 个以上。

[0155] 图 17 示出 16QAM 调制方式的同相 I- 正交 Q 平面的信号空间图, 并示出导频码元的信号点和导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点。图 17 中, 参照标号 1701 示出 16QAM 调制方式的信号点, 参照标号 1702 示出导频码元的信号点, 参照标号 1703 示出导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点。而参照标号 1704 则是 I-Q 平面上导频码元的信号点和原点间连成的假想线。导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点 1703 在假想线 1704 上配置了 2 个以上。

[0156] 图 18 示出 8PSK 调制方式的同相 I- 正交 Q 平面的信号空间图, 并示出导频码元的信号点和导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点。图 18 中, 参照标号 1801 示出 8PSK 调制方式的信号点, 参照标号 1802 示出导频码元的信号点, 参照标号 1803 示出导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点。而参照标号 1804 则是 I-Q 平面上导频码元的信号点和原点间连成的假想线。导频码元正好之前和之后各 1 码元的信号点 1803 在假想线 1804 上配置了 2 个以上。

[0157] 这样, 实施例 3 在数字无线通信系统和数字无线通信方式中, 可以相应于传播环境的变化, 从包含在振幅分量中具有信息的 16 值以上的多值调制方式的 2 种以上调制方式当中确定下行链路的信号调制方式, 从 2 种以上的相位调制方式当中确定上行链路的信号调制方式。此外, 在 3 码元以上的连续信息码元中插入 1 码元的导频码元的帧构成当中, 导频码元正好之前和之后各 1 码元其信号点数比其他信息码元的信号点数少。

[0158] 因此, 在未完全取得码元同步的码元准同步检波中, 可抑制导频码元所造成的基准相位、频率偏移量推定精度变差, 因而可提高载波功率与噪声功率之比当中的位差错率特性。

[0159] 而且, 与将导频码元按 3 码元连续方式插入时相比, 可防止数据传送效率变差。

[0160] 另外,导频码元正好之前和之后码元其信号点的配置位置,并不限于尤其是同相 I- 正交 Q 平面中导频码元的信号点和原点间连成的假想线上配置 2 个以上这种方法,只要导频码元正好之前和之后码元的信号点数比其他信息码元信号点数少即可。而且,有时未按信息码元的调制方式插入导频码元。另外,可通过相应于调制方式的切换使导频码元正好之前和之后码元的信号点数变化,来灵活控制信息质量和传送效率。

[0161] 综上所述,按照本发明,在数字无线通信系统和数字无线通信方式中,可相应于传播环境的变化切换调制方式,而且用上行链路和下行链路不同的调制方式时,可通过在下行链路中采用数据传送速度高的调制方式,上行链路的调制方式取相位调制方式,考虑提高数据传送速度和终端便利性这两者。

[0162] 本发明不限于上述实施例,还可以是不脱离本发明范围的种种变形和改良。

[0163] 本说明书基于 2000 年 2 月 25 日申请的日本专利申请 2000-048856 和 2000 年 10 月 20 申请的日本专利申请 2000-320627。其内容全部归并于此。

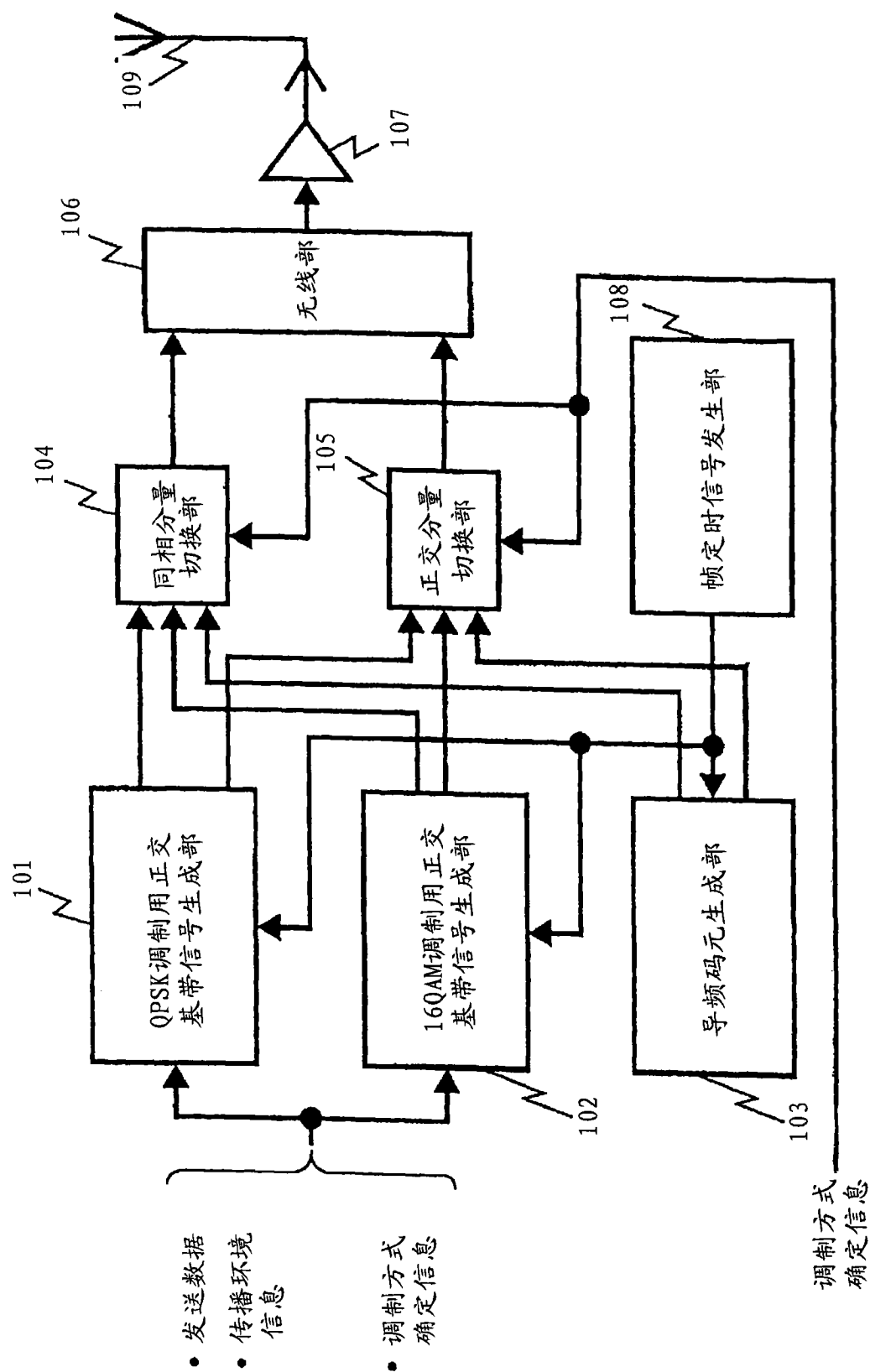


图 1

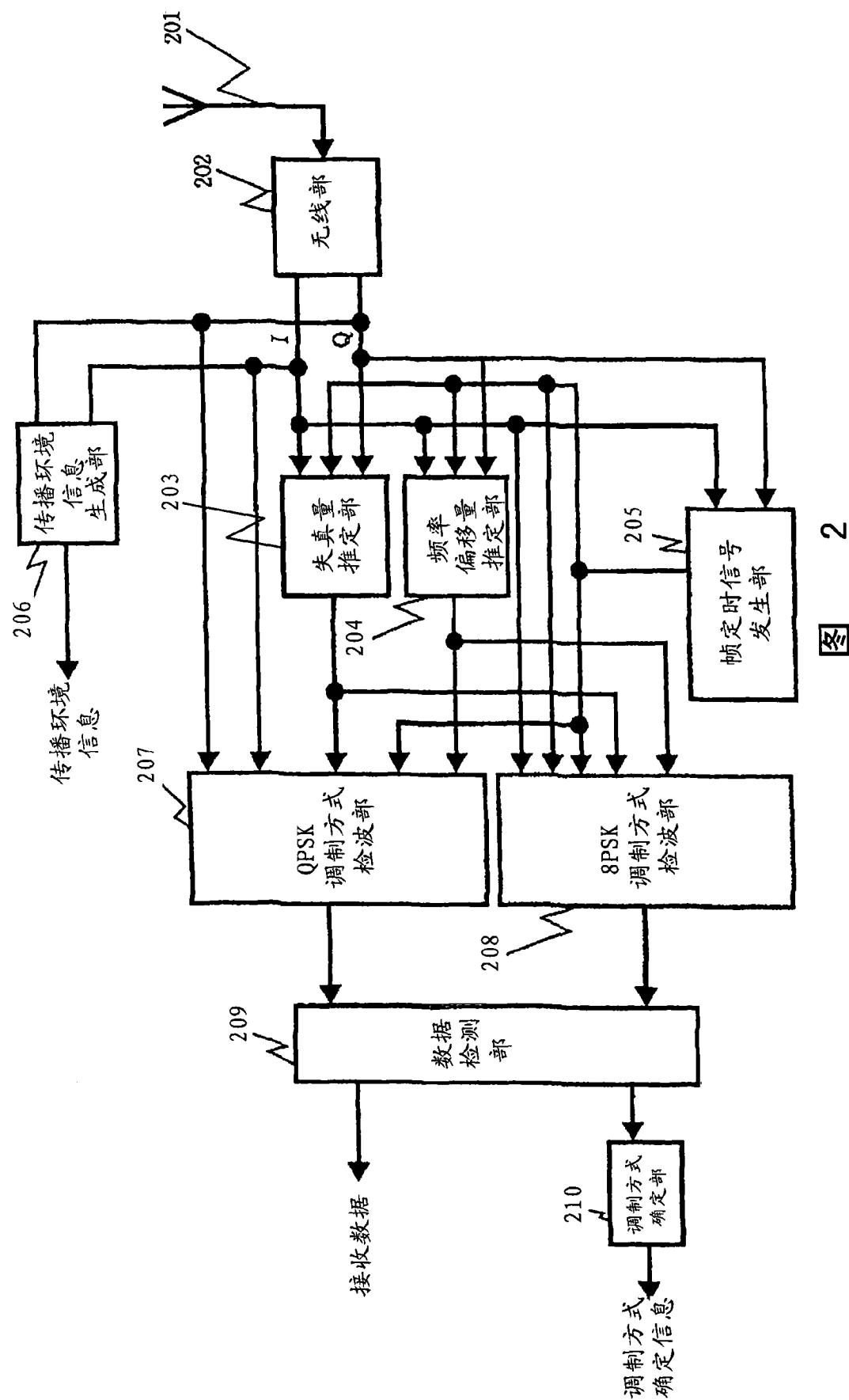
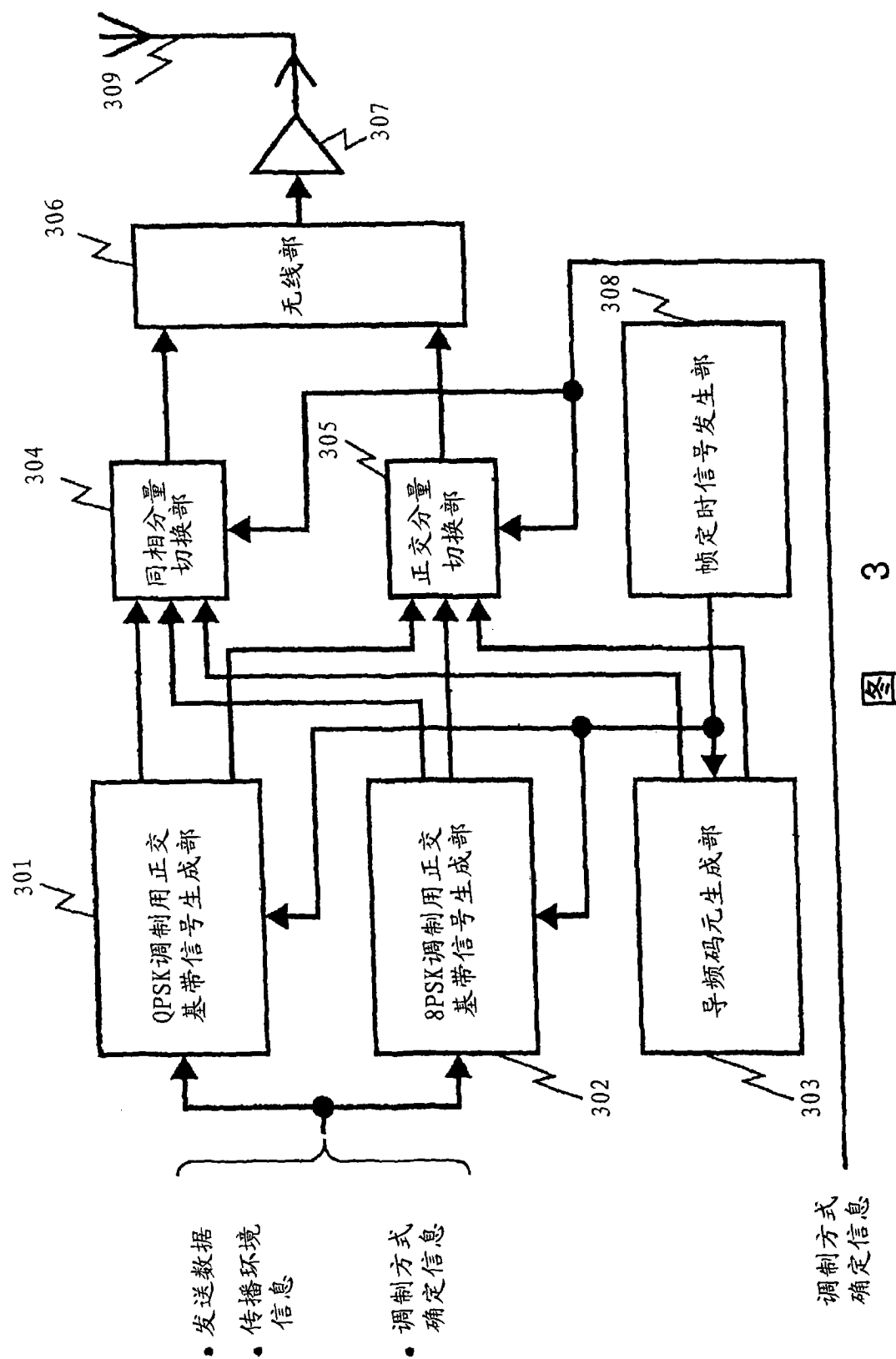


图 2



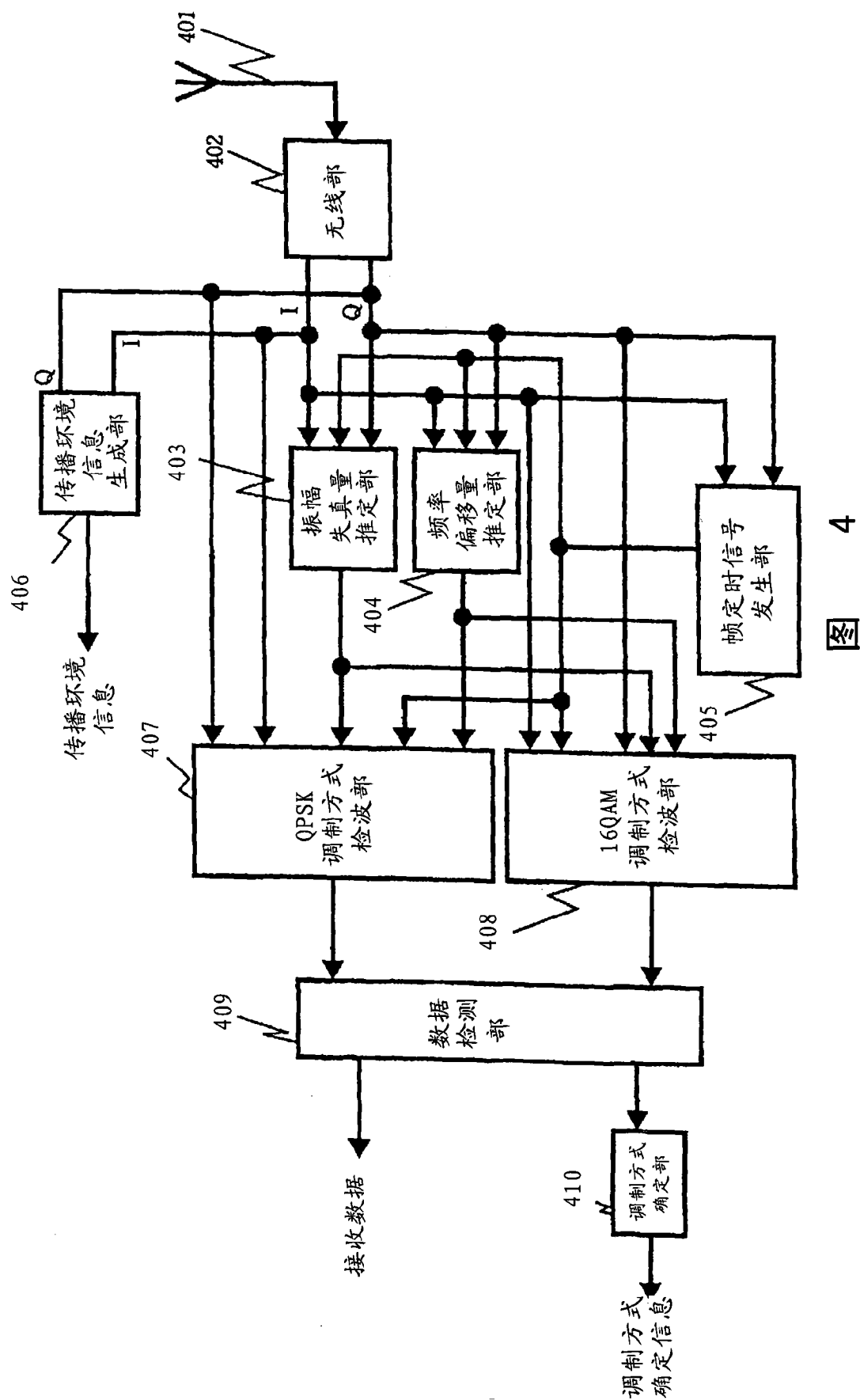


图 4

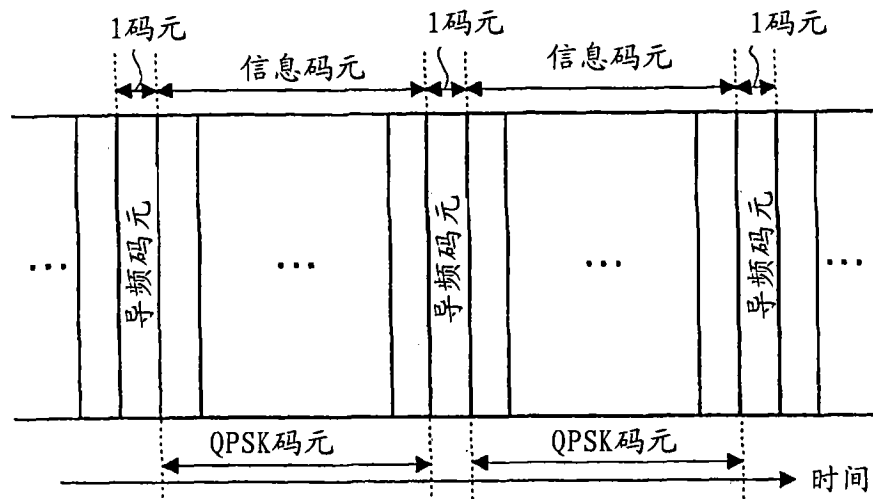


图 5A

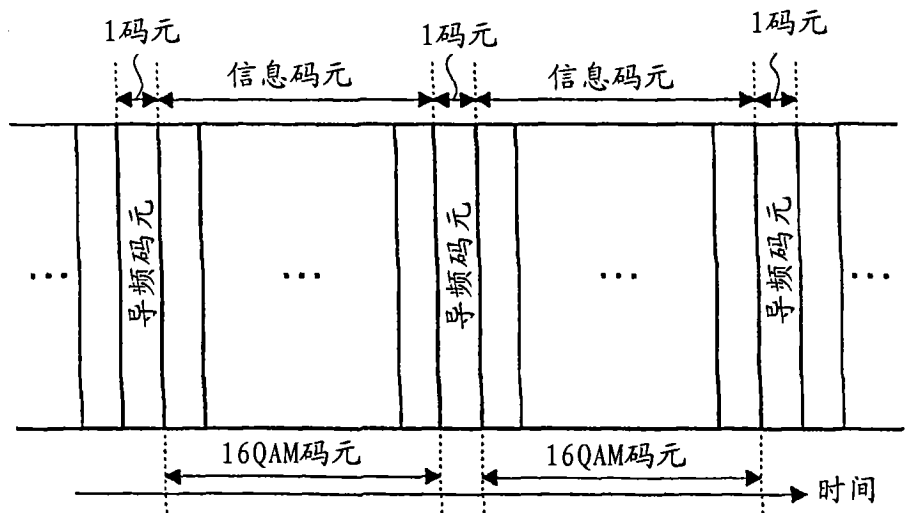


图 5B

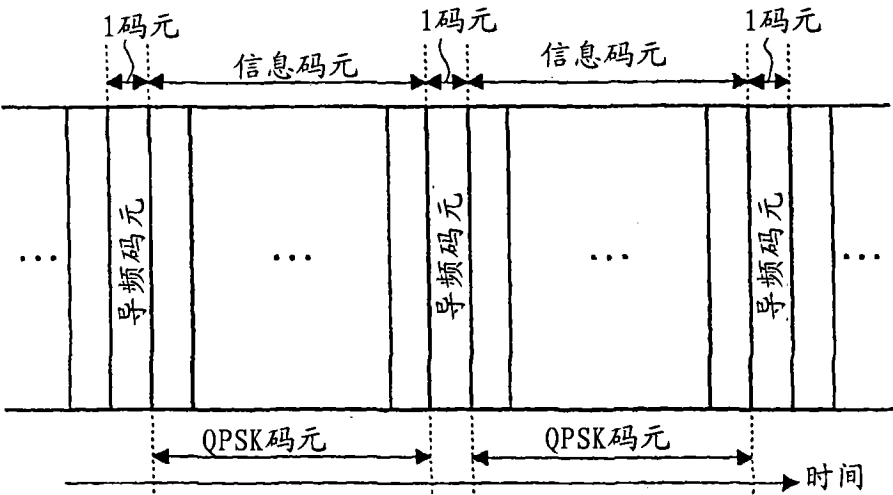


图 6A

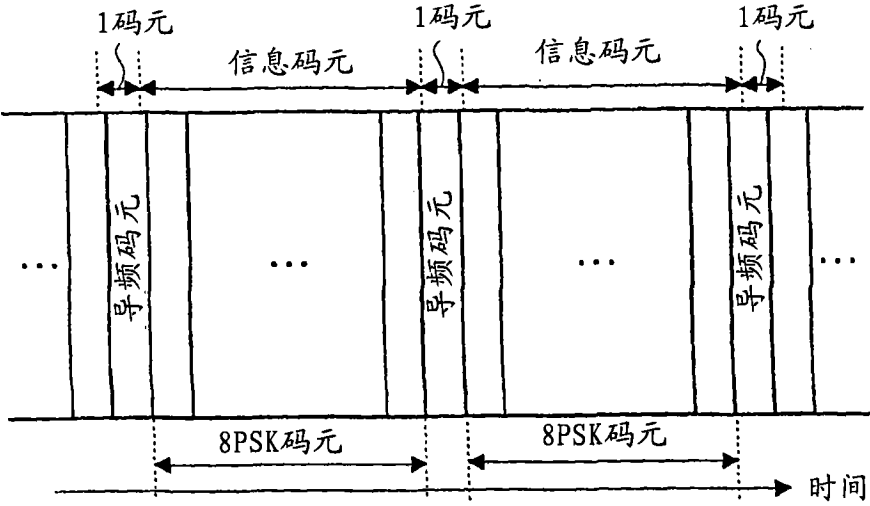


图 6B

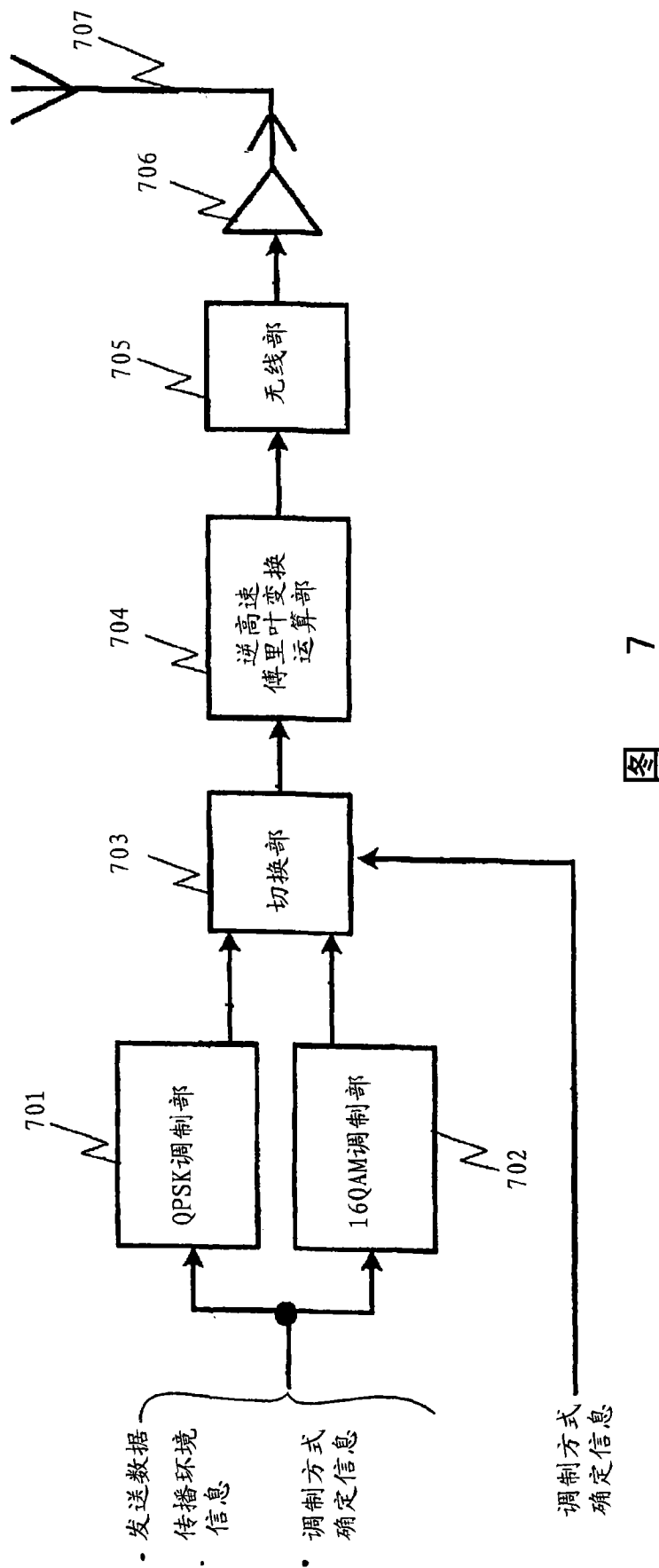


图 7

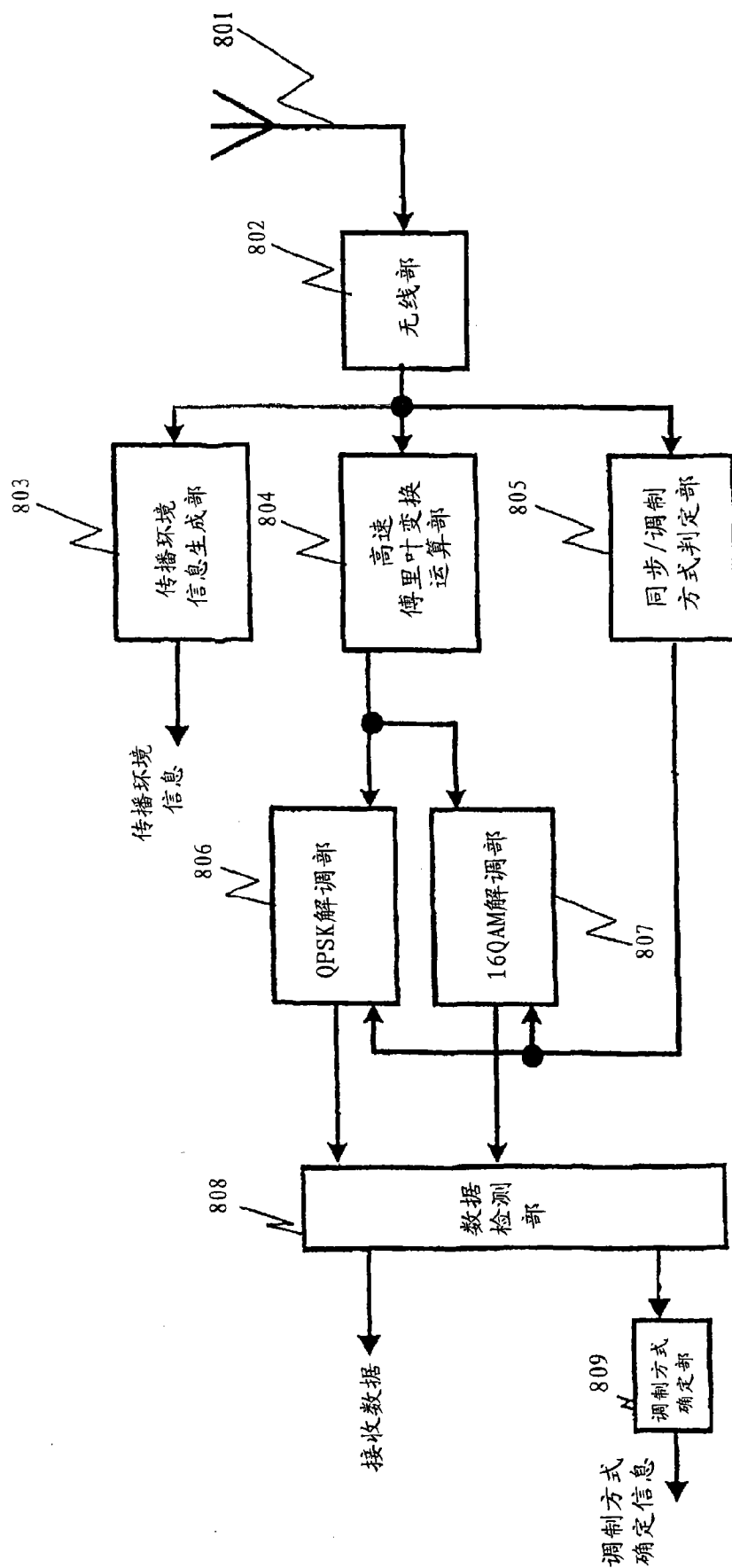


图 8

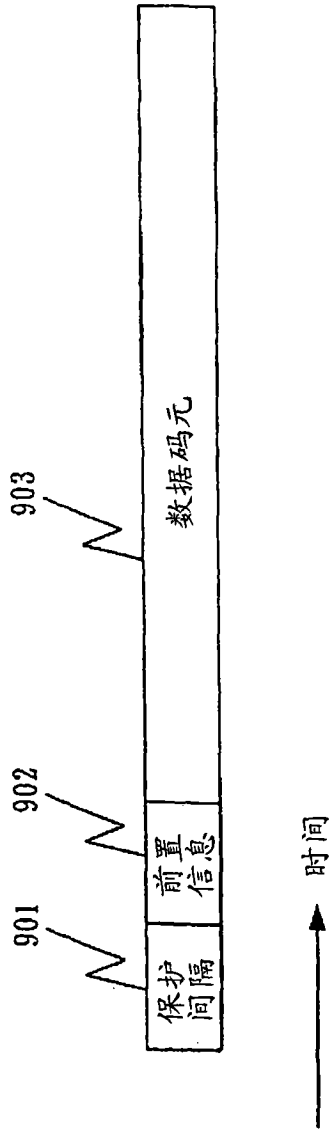
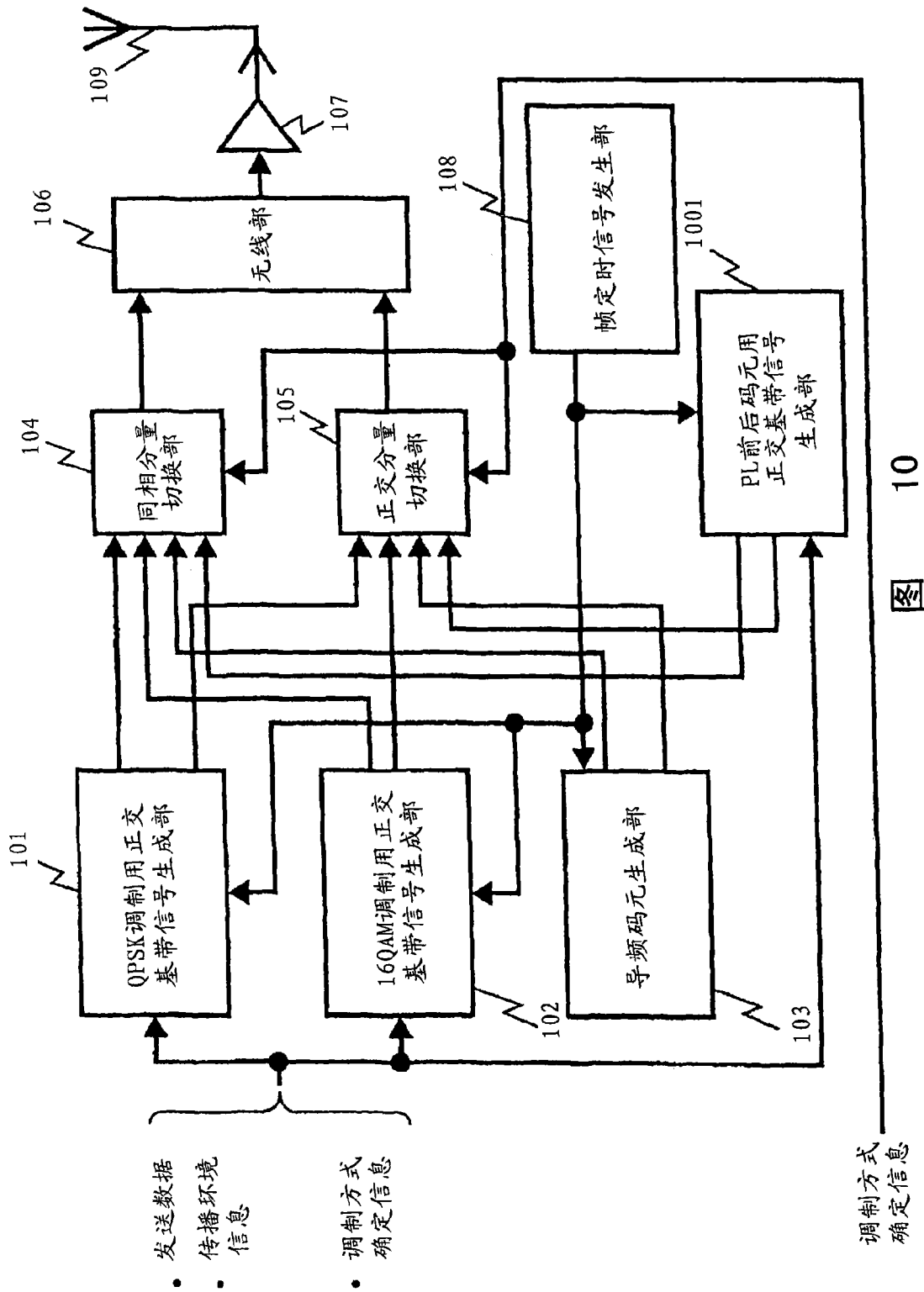


图 9



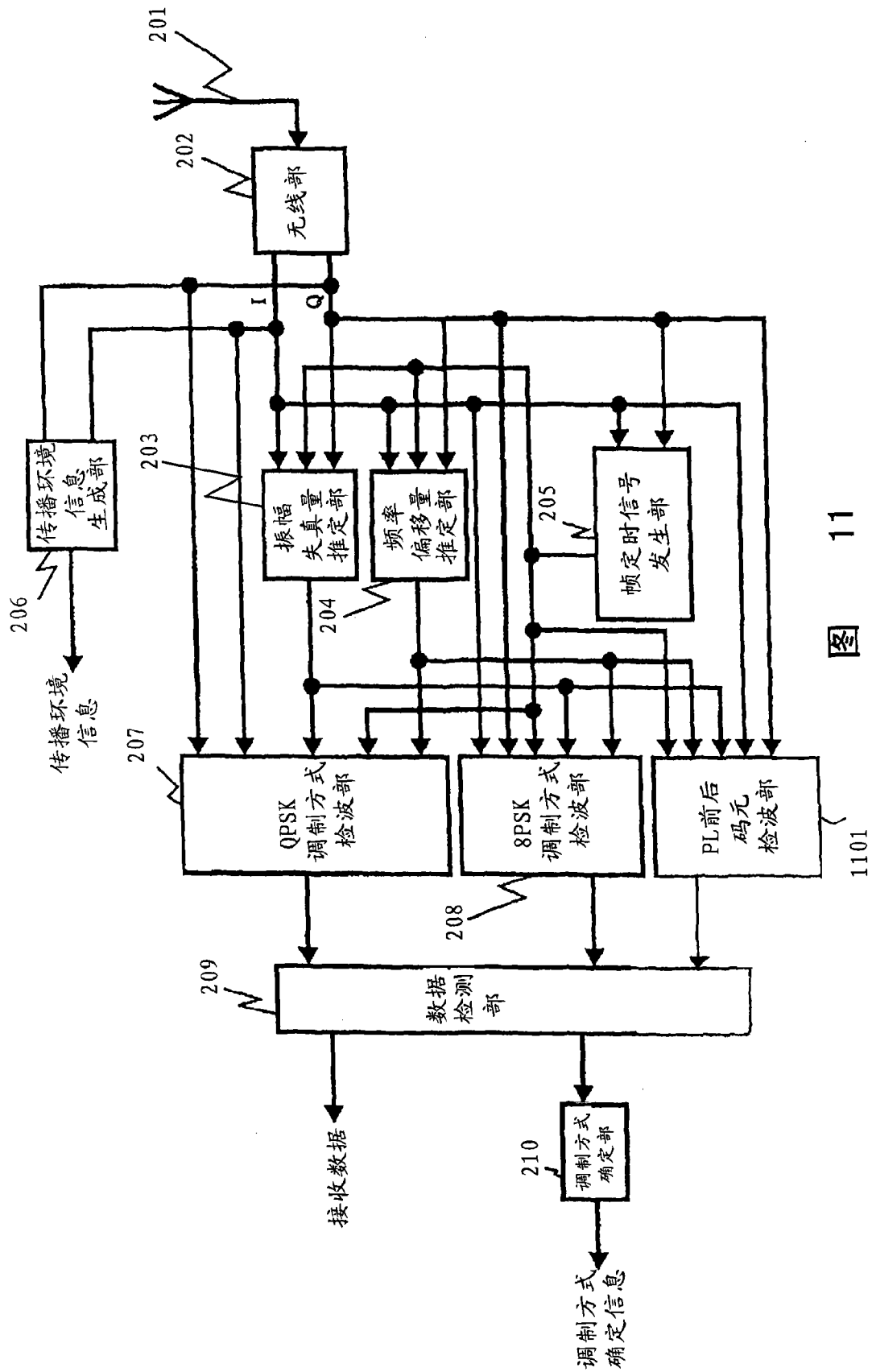
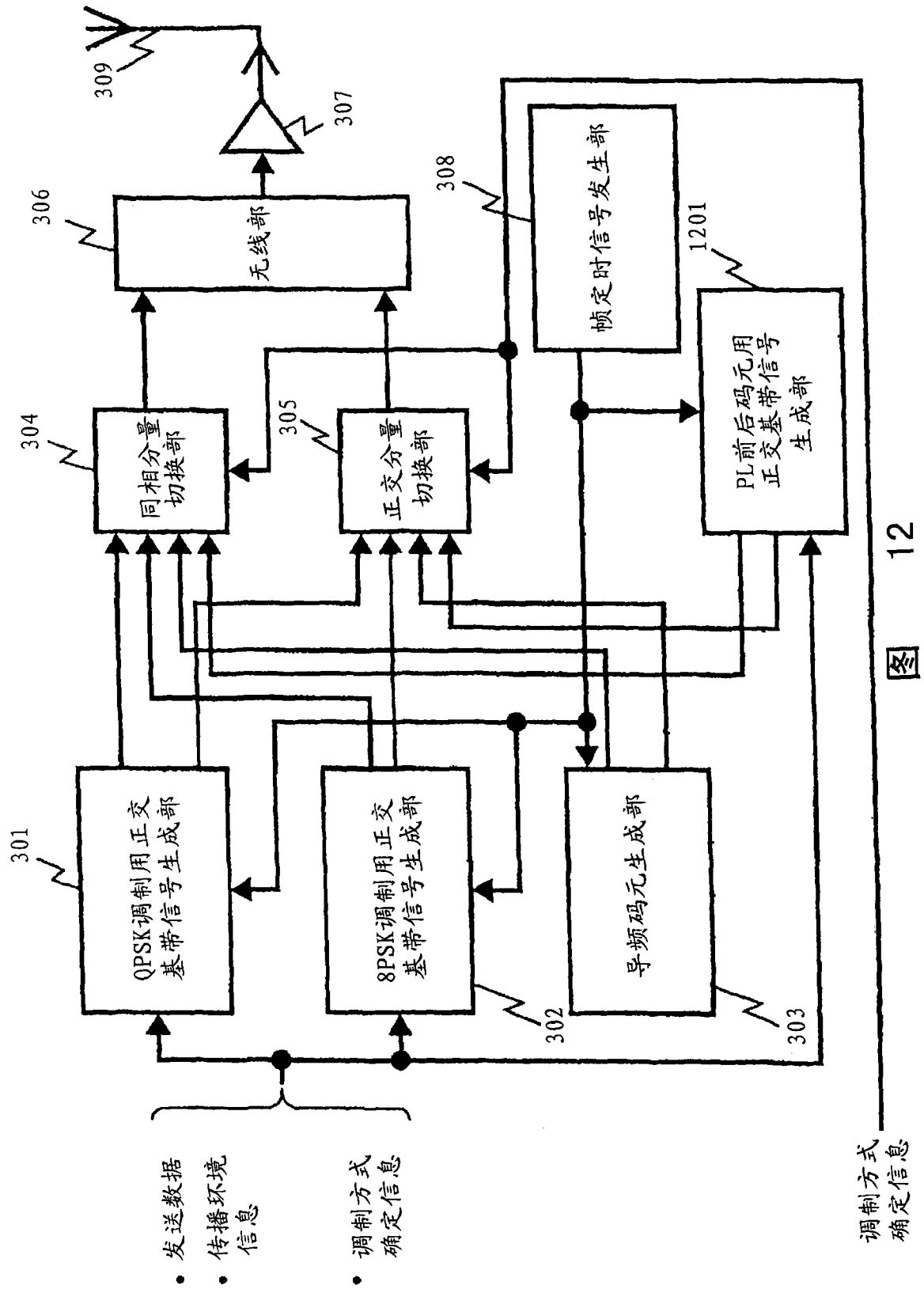
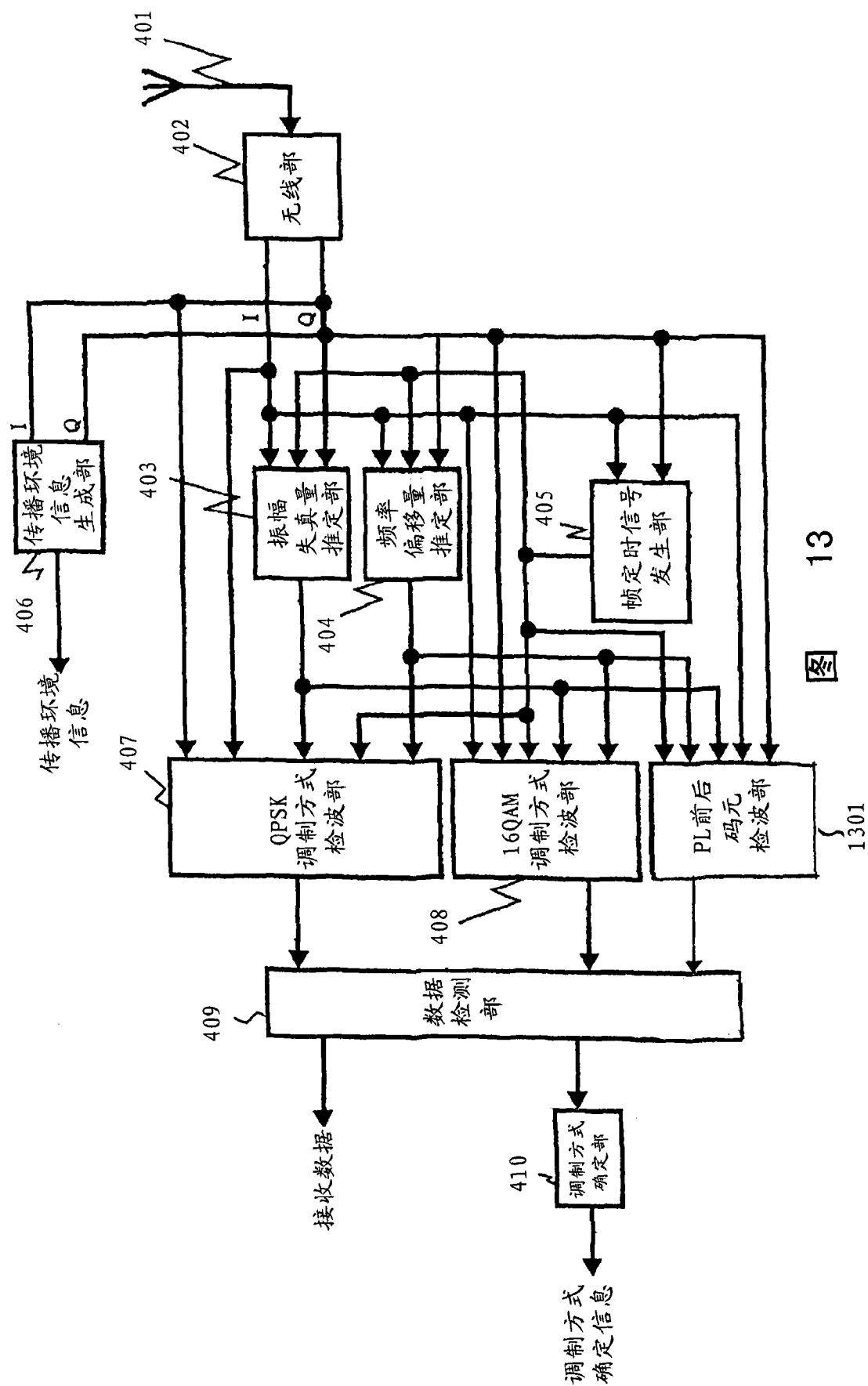


图 11





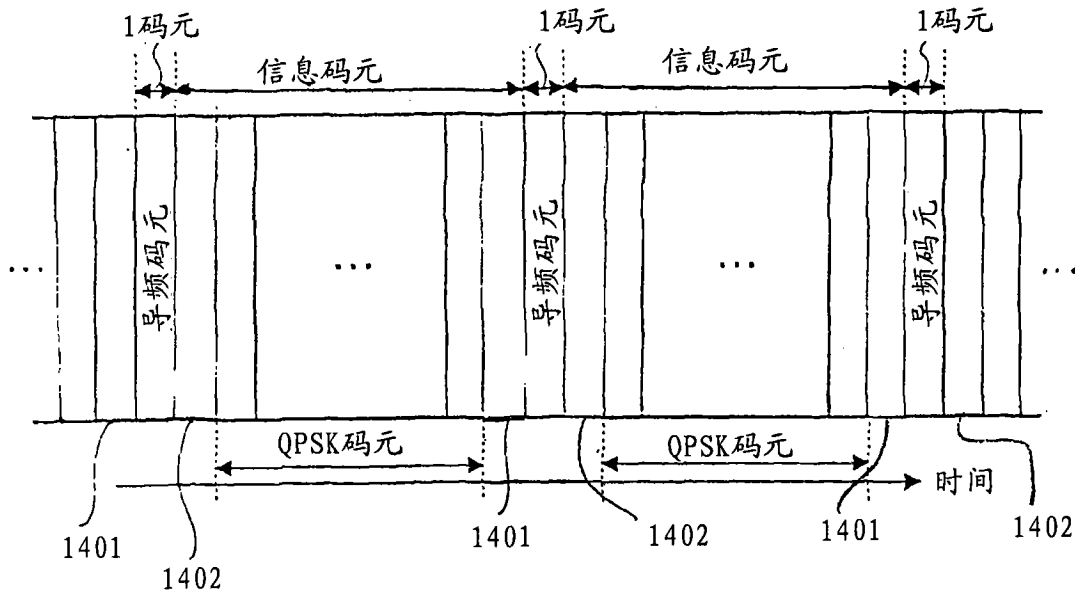


图 14A

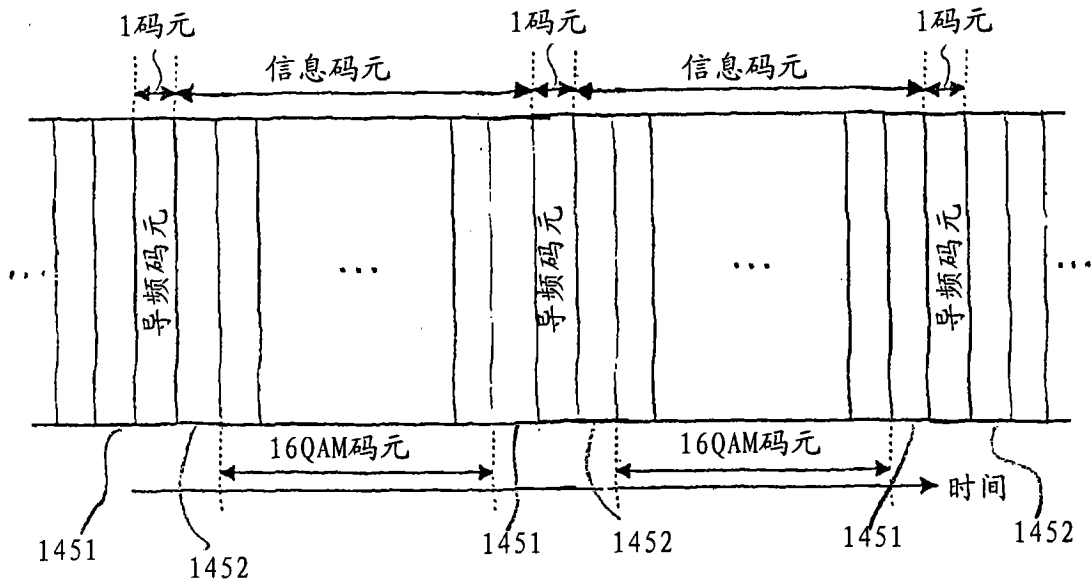


图 14B

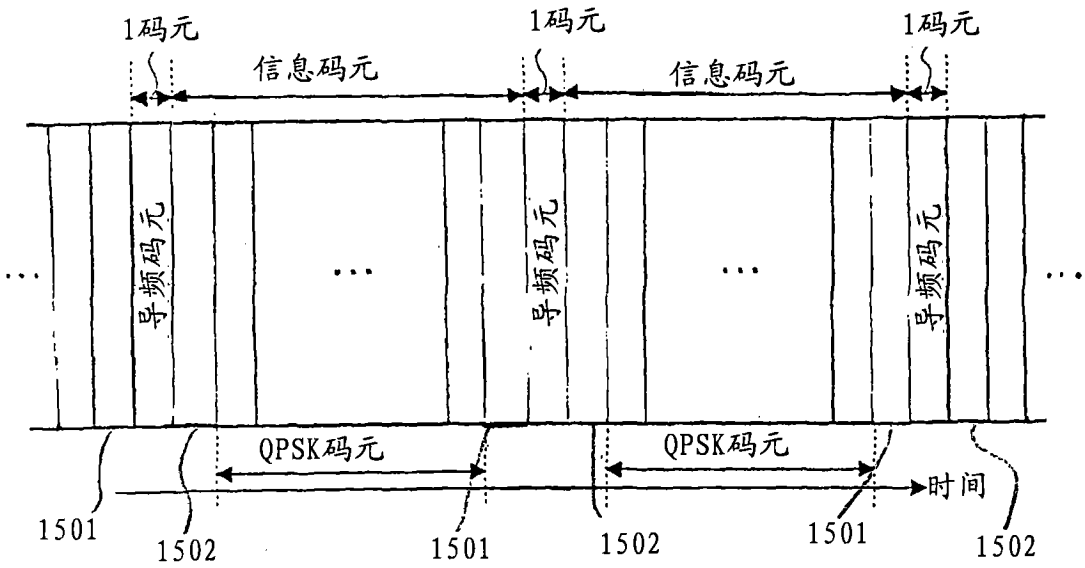


图 15A

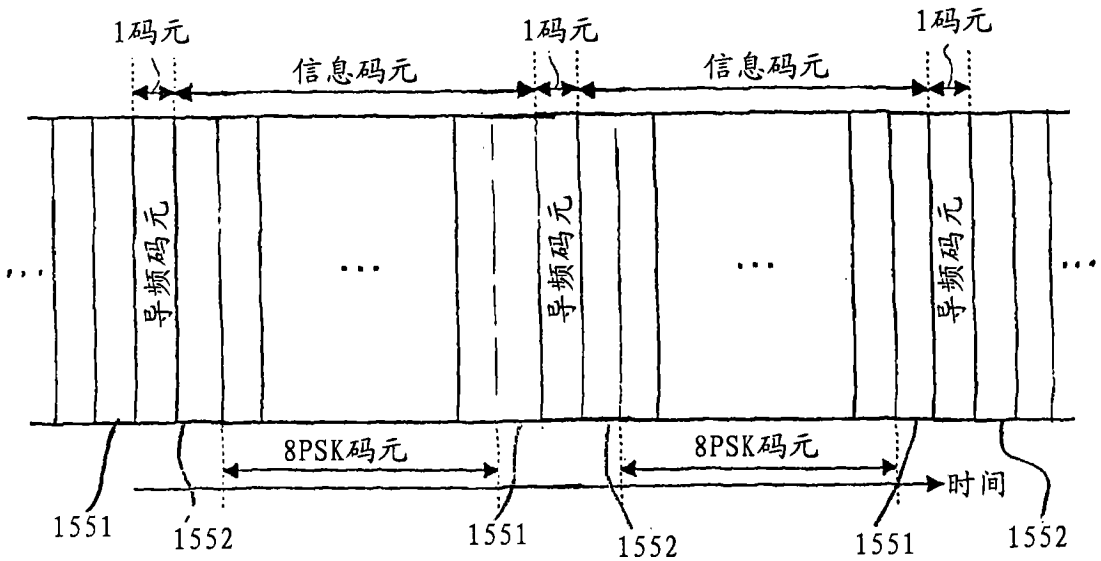


图 15B

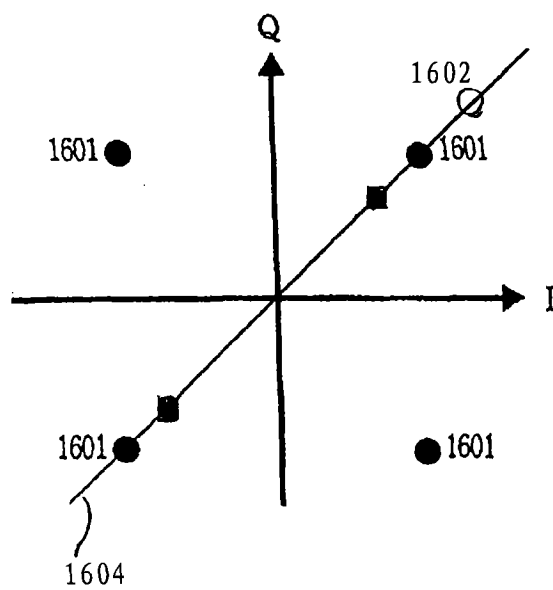


图 16

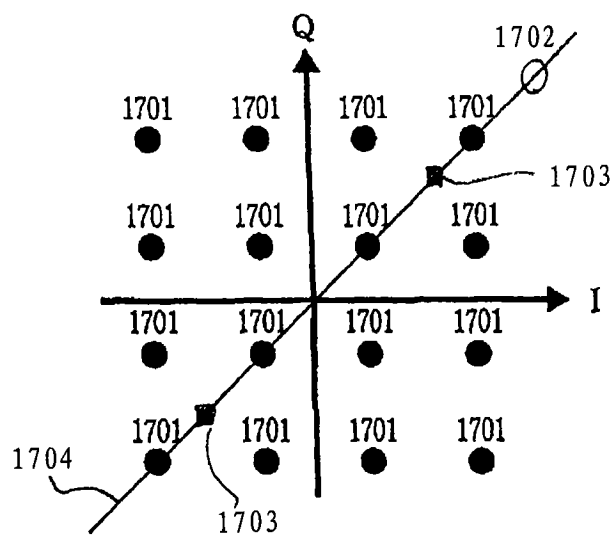


图 17

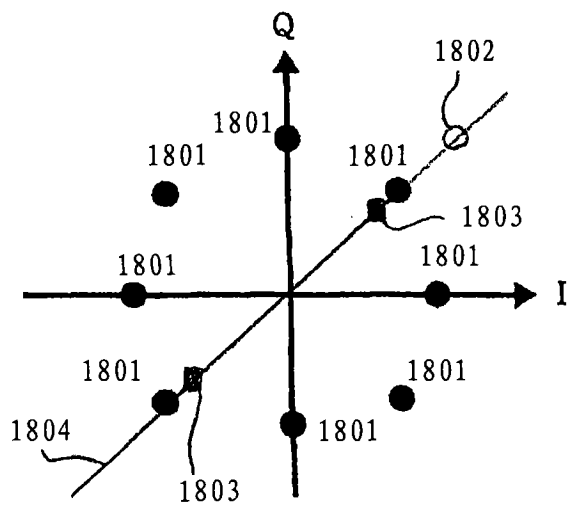


图 18