



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101841384 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 04

(21) 申请号 200910217144. 1

(22) 申请日 2002. 11. 13

(30) 优先权数据

2002-325194 2002. 11. 08 JP

2001-347029 2001. 11. 13 JP

2002-069716 2002. 03. 14 JP

2002-000359 2002. 01. 07 JP

(62) 分案原申请数据

02811581. 3 2002. 11. 13

(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 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.

H04J 11/00 (2006. 01)

H04B 7/08 (2006. 01)

H04L 27/22 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6298050 B1, 2001. 10. 02, 说明书第 4 栏第 20 行至第 10 栏第 29 行, 图 1-10.

JP 9172427 A, 1997. 06. 30, 说明书第 33-39 段, 图 6.

JP 2001036442 A, 2001. 02. 09, 说明书第 9-16 段, 图 5.

JP 7038478 A, 1995. 02. 07, 说明书第 14-18 段, 图 1.

审查员 俞燕浓

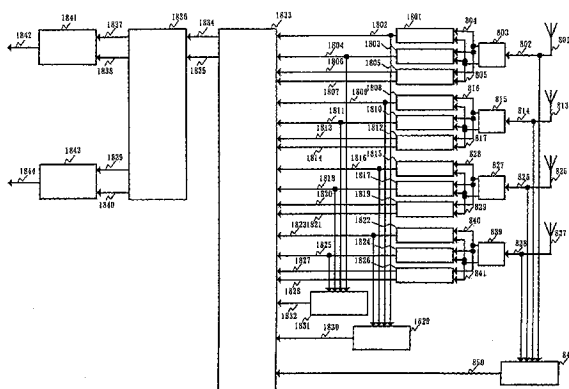
权利要求书1页 说明书64页 附图84页

(54) 发明名称

接收装置

(57) 摘要

一种接收装置, 具有接收同一频带上的多信道的调制信号的多副天线 (801)、推断各接收信号的接收电场强度的电场强度推断部 (849)、推断各接收信号各信道的传输线路变动的传输线路变动推断部 (806、808)、求出各天线的规定信道的传输线路变动推断信号的相位差并将其作为相位差信号输出的相位差推断部 (851、853)、以及从各接收信号选择并输出对各信道的信号分离用的接收正交基带信号和各信道的传输线路变动推断信号的信号选择部 (855)。因此, 通过对接收的多个多路复用调制信号进行分离、解调, 可使数据传送速度提高。



CN 101841384 B

1. 一种接收装置,其特征在于:

具有多副天线,用于接收调制信号,所述调制信号是由一个发送装置所具有的多副天线发送而来的同一频带上的多信道的调制信号,所述调制信号包括只根据从在所述一个发送装置所具有的多副天线中规定的一副天线发送的发送信号推断频率偏移用的码元,在所述码元被发送的时刻从在所述一个发送装置所具有的多副天线中的其它天线发送的信号的同相-正交平面的同相信号和正交信号为零,所述调制信号还包括从所述一个发送装置所具有的多副天线在同一时间发送而来的多个数据码元;

所述接收装置各自具有频率偏移推断部、电波传播环境推断部以及解调部,所述频率偏移推断部根据对应于所述多副天线的接收信号,输出用于推断所述发送装置与所述接收装置之间的频率偏移的频率偏移推断信号,所述电波传播环境推断部根据对应于所述多副天线的接收信号推断电波传播环境,所述解调部用对应于被推断为电波传播环境最佳的所述天线的所述频率偏移推断部输出的信号从所述接收信号消除频率偏移,解调消除了所述频率偏移的接收信号。

接收装置

[0001] 本申请是申请号为 200710004482.8、国际申请日为 2002 年 11 月 13 日、发明名称为“接收装置”的发明专利申请的分案申请,而申请号为 200710004482.8 的发明专利申请是申请号为 02811581.3、国际申请日为 2002 年 11 月 13 日、发明名称为“接收装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及接收在同一频带多路复用多信道的调制信号的接收装置。

背景技术

[0003] 历来,作为此发送方法和接收方法,例如已有特开 2002 - 44051 号公报记载的方法。图 87 示出上述公报记载的发送方法和接收方法。

[0004] 图 87 中,天线为多副发送天线和多副接收天线 RA1 (8701) 至 RAP (8703),通过接收第 1 数据块 $b1[n, k]$ (8704) 的第 1 空间-时间编码器 STE1 (8705) 和接收第 2 数据块 $b2[n, k]$ (8706) 的第 2 空间-时间编码器 STE2 (8707) 分别编码的 2 个信号用快速傅里叶逆变换 IFFT (8708 至 8711) 进行调制后,4 副发送天线 TA1 (8712) 至 TA4 (8715) 发送 OFDM 信号。

[0005] 天线 TA1 (8712) 至 TA4 (8715) 发送的信号由接收天线 RA1 (8701) 至 RAP (8703) 接收。接收的信号 $r1[n, k]$ (8716) 至 $rp[n, k]$ (8718) 分别由快速傅里叶变换 (FFT) 子系统 FFT1 (8719) 至 FFTp (8721) 进行变换后,供给空间-时间处理器 STP (8722)。处理器 STP (8722) 将检测出的信号信息分别供给第 1 和第 2 空间-时间译码器 STD1 (8723) 和 STD2 (8724)。信道参数推断器 CPE (8725) 接收该变换后的信号,根据该变换后的信号判断信道参数信息,然后将其供给空间-时间处理器 STP (8722),以便在信号译码时使用。

[0006] 然而,上述已有的结构中,没有考虑同一频带的多个信道的同步和频率偏移的问题,因而存在的课题是难以确保对多路复用的信号进行分离时最重要的信道推断精度。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供可根据多路复用调制信号高精度且简便地进行信道推断的接收装置。

[0008] 本发明的一种接收装置具有多副天线,用于接收调制信号,所述调制信号是由一个发送装置所具有的多副天线发送而来的同一频带上的多信道的调制信号,所述调制信号包括只根据从在所述一个发送装置所具有的多副天线中规定的一副天线发送的发送信号推断频率偏移用的码元,在所述码元被发送的时刻从在所述一个发送装置所具有的多副天线中的其它天线发送的信号的 同相 - 正交平面的同相信号和正交信号为零,所述调制信号还包括从所述一个发送装置所具有的多副天线在同一时间发送而来的多个数据码元;所述接收装置各自具有频率偏移推断部、电波传播环境推断部以及解调部,所述频率偏移推断部根据对应于所述多副天线的接收信号,输出用于推断所述发送装置与所述接收装置之间

的频率偏移的频率偏移推断信号,所述电波传播环境推断部根据对应于所述多副天线的接收信号推断电波传播环境,所述解调部用对应于被推断为电波传播环境最佳的所述天线的所述频率偏移推断部输出的信号从所述接收信号消除频率偏移,解调消除了所述频率偏移的接收信号。

[0009] 因此,由于同一频率多路复用多信道的调制信号,使数据传送速度提高,同时由于接收装置通过从发送装置接收在 1 个信道发送的用于推断频率偏移的码元,能对多信道的信号推断频率偏移,可在各天线部配置接收装置的频率偏移推断部,利用接收电场强度最佳的天线得到的频率偏移推断信号消除频率偏移,能高精度消除频率偏移。

[0010] 综上所述,根据本发明,在同一频带多路复用多信道的调制信号的通信方法中,接收装置根据接收信号推断电场强度等电波传播环境,选择最佳环境的天线,用由此所得的信号包含的码元进行相位差推断、时间同步、频率偏移消除。因此,能取得有利的效果,即同一频率多路复用多信道的调制信号,使数据传送速度提高,同时便于对接收的多路复用调制信号进行分离。

附图说明

[0011] 图 1 是示出本发明实施例 1 的信道 A 和信道 B 的帧结构图;

[0012] 图 2 是示出本发明实施例 1 的发送装置的组成图;

[0013] 图 3 是示出本发明实施例 1 的调制信号产生部的组成图;

[0014] 图 4 是示出本发明实施例 1 在同相-正交平面的信号点配置图;

[0015] 图 5 是示出本发明实施例 1 的接收装置的组成图;

[0016] 图 6 是示出本发明实施例 1 的码元、传输线路失真和接收正交基带信号的关系图;

[0017] 图 7 是示出本发明实施例 1 的信道 A 和信道 B 的帧结构图;

[0018] 图 8 是示出本发明实施例 2 的接收装置的组成图;

[0019] 图 9 是示出本发明实施例 2 的接收装置的组成图;

[0020] 图 10 是示出本发明实施例 2 的传输线路失真推断信号图;

[0021] 图 11 是示出本发明实施例 3 中信号的帧结构图;

[0022] 图 12 是示出本发明实施例 3 的发送装置的组成图;

[0023] 图 13 是示出本发明实施例 3 的调制信号产生部的组成图;

[0024] 图 14 是示出本发明实施例 3 的导频码元与相乘码元的关系图;

[0025] 图 15 是示出本发明实施例 3 的接收装置的组成图;

[0026] 图 16 是示出本发明实施例 3 的传输线路失真推断部的组成图;

[0027] 图 17 是示出本发明实施例 3 中时间轴上的传输线路失真量图;

[0028] 图 18 是示出本发明实施例 4 的接收装置的组成图;

[0029] 图 19 是示出本发明实施例 4 的接收装置的组成图;

[0030] 图 20 是示出本发明实施例 5 中信号的帧结构图;

[0031] 图 21 是示出本发明实施例 5 在同相-正交平面的信号点配置图;

[0032] 图 22 是示出本发明实施例 5 的调制信号产生部的组成图;

[0033] 图 23 是示出本发明实施例 5 的传输线路失真推断部的组成图;

- [0034] 图 24 是示出本发明实施例 6 的信道 A 和信道 B 的帧结构图；
- [0035] 图 25 是示出本发明实施例 6 的发送装置的组成图；
- [0036] 图 26 是示出本发明实施例 6 的接收装置的组成图；
- [0037] 图 27 是示出本发明实施例 6 的传输线路失真图；
- [0038] 图 28 是示出本发明实施例 6 的传输线路失真推断部和信号处理部的组成图；
- [0039] 图 29 是示出本发明实施例 7 中信号的帧结构图；
- [0040] 图 30 是示出本发明实施例 7 中信号的帧结构图；
- [0041] 图 31 是示出本发明实施例 7 中基站的发送装置图；
- [0042] 图 32 是示出本发明实施例 7 中终端的接收装置的组成图；
- [0043] 图 33 是示出一例本发明实施例 8 的时间轴帧结构图；
- [0044] 图 34 是示出一例本发明实施例 8 的时间轴帧结构图；
- [0045] 图 35 是示出本发明实施例 8 的调制信号产生部的组成图；
- [0046] 图 36 是示出本发明实施例 8 的调制信号产生部的组成图；
- [0047] 图 37 是示出本发明实施例 8 的接收装置的组成图；
- [0048] 图 38 是示出本发明实施例 8 的接收装置的组成图；
- [0049] 图 39 是示出本发明实施例 8 的接收装置的组成图；
- [0050] 图 40 是示出本发明实施例 8 的接收装置的组成图；
- [0051] 图 41 是示出本发明实施例 8 的接收装置的组成图；
- [0052] 图 42 是示出本发明实施例 8 的接收装置的组成图；
- [0053] 图 43 是示出一例本发明实施例 9 的时间轴帧结构图；
- [0054] 图 44 是示出一例本发明实施例 9 的时间轴帧结构图；
- [0055] 图 45 是示出一例本发明实施例 9 的时间轴帧结构图；
- [0056] 图 46 是示出本发明实施例 9 的调制信号产生部的组成图；
- [0057] 图 47 是示出本发明实施例 9 的调制信号产生部的组成图；
- [0058] 图 48 是示出本发明实施例 9 的调制信号产生部的组成图；
- [0059] 图 49 是示出本发明实施例 9 的调制信号产生部的组成图；
- [0060] 图 50 是示出一例本发明实施例 10 的时间轴、频率轴的帧结构图；
- [0061] 图 51 是示出一例本发明实施例 10 的时间轴、频率轴的帧结构图；
- [0062] 图 52 是示出本发明实施例 10 的接收装置的组成图；
- [0063] 图 53 是示出本发明实施例 10 的接收装置的组成图；
- [0064] 图 54 是示出本发明实施例 10 的接收装置的组成图；
- [0065] 图 55 是示出本发明实施例 10 的接收装置的组成图；
- [0066] 图 56 是示出本发明实施例 10 的接收装置的组成图；
- [0067] 图 57 是示出本发明实施例 10 的接收装置的组成图；
- [0068] 图 58 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0069] 图 59 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0070] 图 60 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0071] 图 61 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0072] 图 62 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；

- [0073] 图 63 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0074] 图 64 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0075] 图 65 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0076] 图 66 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0077] 图 67 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0078] 图 68 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0079] 图 69 是示出本发明实施例 11 的接收装置的组成图；
- [0080] 图 70 是示出本发明实施例 12 的帧结构图；
- [0081] 图 71 是示出本发明实施例 12 的信息码元的结构图；
- [0082] 图 72 是示出本发明实施例 12 的信息码元的结构图；
- [0083] 图 73 是示出本发明实施例 12 的信息码元的结构图；
- [0084] 图 74 是示出本发明实施例 12 的发送装置的组成图；
- [0085] 图 75 是示出本发明实施例 12 的接收装置的组成图；
- [0086] 图 76 是示出本发明实施例 12 的发送装置的组成图；
- [0087] 图 77 是示出本发明实施例 12 的接收装置的组成图；
- [0088] 图 78 是示出本发明实施例 12 的发送装置的组成图；
- [0089] 图 79 是示出本发明实施例 13 的帧结构图；
- [0090] 图 80 是示出本发明实施例 13 的发送装置的组成图；
- [0091] 图 81 是示出本发明实施例 13 的控制码元的结构图；
- [0092] 图 82 是示出本发明实施例 13 的接收装置的组成图；
- [0093] 图 83 是示出本发明实施例 13 的帧结构图；
- [0094] 图 84A 是示出本发明实施例 12 的基站发送信号的帧结构图；
- [0095] 图 84B 是示出本发明实施例 12 的终端发送信号的帧结构图；
- [0096] 图 85 是示出本发明实施例 13 的控制码元的结构图；
- [0097] 图 86 是示出本发明实施例 13 的控制码元的结构图；
- [0098] 图 87 是示出已有的 MIMO — OFDM 系统的一部分的框图。

[0099] 实施发明的较佳方式

[0100] 下面用附图说明本发明的实施例。

[0101] 下文中的天线未必是指一副天线,也可为多副天线构成的天线部。

[0102] 实施例 1

[0103] 实施例 1 说明一种发送方法、该发送方法的发送装置和接收装置。所说明的发送方法,是在同一频带多路复用多信道的调制信号,其中在某一信道插入解调用的码元的时刻,其它信道的码元在同相—正交平面的同相信号和正交信号为零信号。

[0104] 图 1 示出一例本实施例在时间轴上的信道 A 帧结构 120 和信道 B 帧结构 130, 101、104、107 表示信道 A 的导频码元, 102、105、108 表示信道 A 的防护码元, 103、106 表示信道 A 的数据码元, 数据码元为例如用 QPSK 调制进行调制的码元。109、112、115 表示信道 B 的防护码元, 110、113、116 表示信道 B 的导频码元, 111、114 表示信道 B 的数据码元, 数据码元为例如进行 QPSK 调制的码元。

[0105] 信道 A 的导频码元 101 和信道 B 的防护码元 109 为相同时刻的码元。同样, 信道 A

的防护码元 102 和信道 B 的导频码元 110、信道 A 的数据码元 103 和信道 B 的数据码元 111、信道 A 的导频码元 104 和信道 B 的防护码元 112、信道 A 的防护码元 105 和信道 B 的导频码元 113、数据码元 106 和信道 B 的数据码元 114、信道 A 的导频码元 107 和信道 B 的防护码元 115、信道 A 的防护码元 108 和信道 B 的导频码元 116 也均为相同时刻的码元。

[0106] 图 2 示出一例本实施例的发送装置的组成,其组成部分包括信道 A 发送部 220、信道 B 发送部 230 和帧结构信号产生部 209。

[0107] 此信道 A 发送部 220 由调制信号产生部 202、无线部 204、功率放大部 206 和天线 208 组成。

[0108] 信道 B 发送部 230 由调制信号产生部 212、无线部 214、功率放大部 216 和天线 218 组成。

[0109] 信道 A 的调制信号产生部 202 将帧结构信号 210、信道 A 的发送数字信号 201 作为输入,并输出遵从帧结构的信道 A 的调制信号 203。

[0110] 信道 A 的无线部 204 将信道 A 的调制信号 203 作为输入,并输出信道 A 的发送信号 205。

[0111] 信道 A 的功率放大部 206 将信道 A 的发送信号 205 作为输入,进行放大,输出放大后的信道 A 的发送信号 207,作为电波从信道 A 的天线 208 输出。

[0112] 帧结构信号产生部 209 输出帧结构信号 210。

[0113] 信道 B 的调制信号产生部 212 将帧结构信号 210、信道 B 的发送数字信号 211 作为输入,并输出遵从帧结构的信道 B 的调制信号 213。

[0114] 信道 B 的无线部 214 将信道 B 的调制信号 213 作为输入,并输出信道 B 的发送信号 215。

[0115] 信道 B 的功率放大部 216 将信道 B 的发送信号 215 作为输入,进行放大,输出放大后的信道 B 的发送信号 217,作为电波从信道 B 的天线 218 输出。

[0116] 图 3 示出一例图 2 的调制信号产生部 202、212 的详细组成,数据码元调制信号产生部 302 将发送数字信号 301 和帧结构信号 311 作为输入,在表示帧结构信号 311 是数据码元时,进行 QPSK 调制后,输出数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304。

[0117] 导频码元调制信号产生部 305 将帧结构信号 311 作为输入,在表示帧结构信号是导频码元时,输出导频码元的发送正交基带信号的同相分量 306 和正交分量 307。

[0118] 防护码元调制信号产生部 308 将帧结构信号 311 作为输入,在表示帧结构信号是防护码元时,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309 和正交分量 310。

[0119] 同相分量切换部 312 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303、导频码元的发送正交基带信号的同相分量 306、防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量,作为选择的发送正交基带信号的同相分量 313 输出。

[0120] 正交分量切换部 314 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 304、导频码元的发送正交基带信号的正交分量 307、防护码元的发送正交基带信号的正交分量 310、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量,作为选择的发送正交基带信号的正交分量 315 输出。

[0121] 正交调制器 316 将选择的发送正交基带信号的同相分量 313 和选择的发送正交基带信号的正交分量 315 作为输入,进行正交调制后,输出调制信号 317。

[0122] 图 4 示出同相—正交平面的 QPSK 调制(数据码元)、导频码元、防护码元的信号点配置,401、402、403 分别表示 QPSK 调制的信号点、导频码元的信号点、防护码元的信号点。

[0123] 图 5 示出一例本实施例的接收装置的组成,无线部 503 将用天线 501 接收的接收信号 502 作为输入,输出接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505。

[0124] 信道 A 的传输线路失真推断部 506 将接收正交基带信号 504 和 505 作为输入,推断信道 A 的传输线路失真,输出信道 A 的传输线路失真推断信号 507。

[0125] 信道 B 的传输线路失真推断部 508 将接收正交基带信号 504 和 505 作为输入,推断信道 B 的传输线路失真,输出信道 B 的传输线路失真推断信号 509。

[0126] 延时部 510 将接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 作为输入,延迟求信道 A 和信道 B 的传输线路失真推断信号 507、509 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 511 和正交分量 512。

[0127] 无线部 515 将用天线 513 接收的接收信号 514 作为输入,输出接收正交基带信号的同相分量 516 和正交分量 517。

[0128] 信道 A 的传输线路失真推断部 518 将接收正交基带信号 516 和 517 作为输入,推断信道 A 的传输线路失真,输出信道 A 的传输线路失真推断信号 519。

[0129] 信道 B 的传输线路失真推断部 520 将接收正交基带信号 516 和 517 作为输入,推断信道 B 的传输线路失真,输出信道 B 的传输线路失真推断信号 521。

[0130] 延时部 522 将接收正交基带信号的同相分量 516 和正交分量 517 作为输入,延迟求信道 A 和信道 B 的传输线路失真推断信号 519、521 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 523 和正交分量 524。

[0131] 信号处理部 525 将信道 A 的传输线路失真推断信号 507、信道 B 的传输线路失真推断信号 509、延时接收正交基带信号的同相分量 511 和正交分量 512、信道 A 的传输线路失真推断信号 519、信道 B 的传输线路失真推断信号 521、延时接收正交基带信号的同相分量 523 和正交分量 524 作为输入,输出信道 A 的接收正交基带信号的同相分量 526 和正交分量 527、信道 B 的接收正交基带信号的同相分量 530 和正交分量 531。

[0132] 解调部 528 将信道 A 的接收正交基带信号的同相分量 526 和正交分量 527 作为输入,进行解调后,输出信道 A 的接收数字信号 529。

[0133] 解调部 532 将信道 B 的接收正交基带信号的同相分量 530 和正交分量 531 作为输入,进行解调后,输出信道 B 的接收数字信号 533。

[0134] 图 6 示出信道 A 帧结构 620 和信道 B 帧结构 630、各信道在某时刻的码元 601 至 616、信道 A 的传输线路失真 621、信道 B 的传输线路失真 631、接收正交基带信号 632 的关系。

[0135] 601、607 是信道 A 的导频码元,602、608 是信道 A 的防护码元,603、604、605、606 是信道 A 的数据码元。609、615 是信道 B 的防护码元,610、616 是信道 B 的导频码元,611、612、613、614 是信道 B 的数据码元。

[0136] 信道 A 的导频码元 601 和信道 B 的防护码元 609 为时刻 0 的码元。同样,信道 A 的防护码元 602 和信道 B 的导频码元 610、信道 A 的数据码元 603 和信道 B 的数据码元 611、

信道 A 的数据码元 604 和信道 B 的数据码元 612、信道 A 的数据码元 605 和信道 B 的数据码元 613、信道 A 的数据码元 606 和信道 B 的数据码元 614、信道 A 的导频码元 607 和信道 B 的防护码元 615、信道 A 的防护码元 608 和信道 B 的导频码元 616 分别为时刻 1、时刻 2、时刻 3、时刻 4、时刻 5、时刻 6、时刻 7 的码元。

[0137] 图 7 示出一例本实施例在时间轴上的信道 A 帧结构 720 和信道 B 帧结构 730, 701、702、706、707 为信道 A 的导频码元, 703、704、708、709 为信道 A 的防护码元, 705 为信道 A 的数据码元, 710、711、715、716 为信道 B 的防护码元, 712、713、717、718 为信道 B 的导频码元, 714 为信道 B 的数据码元, 并且对信道 A 的数据码元 705 和信道 B 的数据码元 714 进行 QPSK 调制。

[0138] 信道 A 的导频码元 701 和信道 B 的防护码元 710 为相同时刻的码元。同样, 信道 A 的导频码元 702 和信道 B 的防护码元 711、信道 A 的防护码元 703 和信道 B 的导频码元 712、信道 A 的防护码元 704 和信道 B 的导频码元 713、信道 A 的数据码元 705 和信道 B 的数据码元 714、信道 A 的导频码元 706 和信道 B 的防护码元 715、信道 A 的导频码元 707 和信道 B 的防护码元 716、信道 A 的防护码元 708 和信道 B 的导频码元 717、信道 A 的防护码元 709 和信道 B 的导频码元 718 也分别为相同时刻的码元。

[0139] 然后, 用图 1、图 2、图 3、图 4 说明发送装置的运作。

[0140] 图 2 中, 帧结构信号产生部 209 将图 1 所示的帧结构的信息作为帧结构信号 210 输出。信道 A 的调制信号产生部 202 将帧结构信号 210、信道 A 的发送数字信号 201 作为输入, 输出遵从帧结构的信道 A 调制信号 203。信道 B 的调制信号产生部 212 将帧结构信号 210、信道 B 的发送数字信号 211 作为输入, 输出遵从帧结构的信道 B 调制信号 213。

[0141] 以信道 A 的发送部 220 为例, 用图 3 说明这时的调制信号产生部 202 和调制信号产生部 212 的运作。

[0142] 数据码元调制信号产生部 302 将发送数字信号 301 (即图 2 的信道 A 的发送数字信号 201) 和帧结构信号 311 (即图 2 的帧结构信号 210) 作为输入, 在表示帧结构信号 311 是数据码元时, 进行 QPSK 调制后, 输出数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304。

[0143] 导频码元调制信号产生部 305 将帧结构信号 311 作为输入, 在表示帧结构信号是导频码元时, 输出导频码元的发送正交基带信号的同相分量 306 和正交分量 307。

[0144] 防护码元调制信号产生部 308 将帧结构信号 311 作为输入, 在表示帧结构信号是防护码元时, 输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309 和正交分量 310。

[0145] 这时在同相-正交平面上各码元的信号点配置, 如图 4 所示。数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304 的信号点配置如图 4 的 401。导频码元的发送正交基带信号的同相分量 306 和正交分量 307 的信号点配置如图 4 的 402。防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309 和正交分量 310 的信号点配置如图 4 的 403。

[0146] 同相分量切换部 312 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303、导频码元的发送正交基带信号的同相分量 306、防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309、帧结构信号 311 作为输入, 选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量, 作为选择的发送正交基带信号的同相分量 313 输出。

[0147] 正交分量切换部 314 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 304、导频码元

的发送正交基带信号的正交分量 307、防护码元的发送正交基带信号的正交分量 310、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量,作为选择的发送正交基带信号的正交分量 315 输出。

[0148] 正交调制器 316 将选择的发送正交基带信号的同相分量 313 和选择的发送正交基带信号的正交分量 315 作为输入,进行正交调制后,输出调制信号 317,即图 2 的 203。

[0149] 下面,用图 5、图 6 说明接收装置的运作,尤其说明信道 A 的传输线路失真推断部 506、信道 B 的传输线路失真推断部 508、信号处理部 525。

[0150] 以图 5 中用天线 501 接收的接收信号的接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 为例,说明图 6。

[0151] 图 6 中,在时刻 0 多路复用信道 A 的导频码元 601 和信道 B 的防护码元 609,这时接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 分别为 I_0 、 Q_0 。设信道 A 的传输线路失真为 $(I_{a0}$ 、 $Q_{a0})$,信道 B 的传输线路失真为 $(I_{b0}$ 、 $Q_{b0})$,则由于发送装置中信道 B 的防护码元中发送零,因此接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_0 、 Q_0 由信道 A 的导频码元 601 的分量构成。于是,可从接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_0 、 Q_0 推断信道 A 的传输线路失真 $(I_{a0}$ 、 $Q_{a0}) = (I'_{0}$ 、 $Q'_{0})$ 。

[0152] 但是,信道 A 的传输线路失真 $(I_{a0}$ 、 $Q_{a0})$ 的推断不限于上文所述,也可用其它时刻的信道 A 的导频码元求时刻 0 的信道 A 的传输线路失真 $(I_{a0}$ 、 $Q_{a0})$ 。

[0153] 同样,在时刻 1 多路复用信道 A 的防护码元 602 和信道 B 的导频码元 610,这时接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 分别为 I_1 、 Q_1 。设信道 A 的传输线路失真为 $(I_{a1}$ 、 $Q_{a1})$,信道 B 的传输线路失真为 $(I_{b1}$ 、 $Q_{b1})$,则由于发送装置中信道 A 的防护码元中发送零,因此接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_1 、 Q_1 由信道 B 的导频码元 610 的分量构成。于是,可从接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_1 、 Q_1 推断信道 B 的传输线路失真 $(I_{b1}$ 、 $Q_{b1}) = (I'_{1}$ 、 $Q'_{1})$ 。但是,信道 B 的传输线路失真 $(I_{b1}$ 、 $Q_{b1})$ 的推断不限于上文所述,也可用其它时刻的信道 B 的导频码元求时刻 1 的信道 B 的传输线路失真 $(I_{b1}$ 、 $Q_{b1})$ 。

[0154] 同样,在时刻 6 多路复用信道 A 的导频码元 607 和信道 B 的防护码元 615,这时接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 分别为 I_6 、 Q_6 。设信道 A 的传输线路失真为 $(I_{a6}$ 、 $Q_{a6})$,信道 B 的传输线路失真为 $(I_{b6}$ 、 $Q_{b6})$,则由于发送装置中信道 B 的防护码元中发送零,因此接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_6 、 Q_6 由信道 A 的导频码元 607 的分量构成。

[0155] 于是,可从接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_6 、 Q_6 推断信道 A 的传输线路失真 $(I_{a6}$ 、 $Q_{a6}) = (I'_{6}$ 、 $Q'_{6})$ 。但是,信道 A 的传输线路失真 $(I_{a6}$ 、 $Q_{a6})$ 的推断不限于上文所述,也可用其它时刻的信道 A 的导频码元求时刻 6 的信道 A 的传输线路失真 $(I_{a6}$ 、 $Q_{a6})$ 。

[0156] 同样,在时刻 7 多路复用信道 A 的防护码元 608 和信道 B 的导频码元 616,这时接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 分别为 I_7 、 Q_7 。设信道 A 的传输线路失真为 $(I_{a7}$ 、 $Q_{a7})$,信道 B 的传输线路失真为 $(I_{b7}$ 、 $Q_{b7})$,则由于发送装置中信道 A 的防护码元中发送零,因此接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_7 、 Q_7 由信道 B 的导频码元 616 的分量构成。

[0157] 于是,可从接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 的 I_7 、 Q_7 推断信道 B 的传输线路失真 $(I_{b7}, Q_{b7}) = (I'_{7}, Q'_{7})$ 。但是,信道 B 的传输线路失真 (I_{b7}, Q_{b7}) 的推断不限于上文所述,也可用其它时刻的信道 B 的导频码元求时刻 7 的信道 B 的传输线路失真 (I_{b7}, Q_{b7}) 。

[0158] 设时刻 2、3、4、5 的信道 A 的传输线路失真分别为 (I_{a2}, Q_{a2}) 、 (I_{a3}, Q_{a3}) 、 (I_{a4}, Q_{a4}) 、 (I_{a5}, Q_{a5}) 。例如用上述时刻 0 的信道 A 的传输线路失真 $(I_{a0}, Q_{a0}) = (I'_{0}, Q'_{0})$ 和上述时刻 6 的信道 A 的传输线路失真 $(I_{a6}, Q_{a6}) = (I'_{6}, Q'_{6})$, 通过例如插补求上述这些时刻的失真。但是,除 (I_{a0}, Q_{a0}) 、 (I_{a6}, Q_{a6}) 外,还可用其它时刻的信道 A 的导频码元求 (I_{a2}, Q_{a2}) 、 (I_{a3}, Q_{a3}) 、 (I_{a4}, Q_{a4}) 、 (I_{a5}, Q_{a5}) 。

[0159] 同样,设时刻 2、3、4、5 的信道 B 的传输线路失真分别为 (I_{b2}, Q_{b2}) 、 (I_{b3}, Q_{b3}) 、 (I_{b4}, Q_{b4}) 、 (I_{b5}, Q_{b5}) 。例如用上述时刻 1 的信道 B 的传输线路失真 $(I_{b1}, Q_{b1}) = (I'_{1}, Q'_{1})$ 和上述时刻 7 的信道 B 的传输线路失真 $(I_{b7}, Q_{b7}) = (I'_{7}, Q'_{7})$, 通过例如插补求上述这些时刻的失真。但是,除 (I_{b1}, Q_{b1}) 、 (I_{b7}, Q_{b7}) 外,还可用其它时刻的信道 B 的导频码元求 (I_{b2}, Q_{b2}) 、 (I_{b3}, Q_{b3}) 、 (I_{b4}, Q_{b4}) 、 (I_{b5}, Q_{b5}) 。

[0160] 由此,信道 A 的传输线路失真推断部 506 例如将上述 (I_{a0}, Q_{a0}) 、 (I_{a1}, Q_{a1}) 、 (I_{a2}, Q_{a2}) 、 (I_{a3}, Q_{a3}) 、 (I_{a4}, Q_{a4}) 、 (I_{a5}, Q_{a5}) 、 (I_{a6}, Q_{a6}) 、 (I_{a7}, Q_{a7}) 作为此信道 A 的传输线路失真推断信号 507 输出。

[0161] 同样,信道 B 的传输线路失真推断部 508 例如将上述 (I_{b0}, Q_{b0}) 、 (I_{b1}, Q_{b1}) 、 (I_{b2}, Q_{b2}) 、 (I_{b3}, Q_{b3}) 、 (I_{b4}, Q_{b4}) 、 (I_{b5}, Q_{b5}) 、 (I_{b6}, Q_{b6}) 、 (I_{b7}, Q_{b7}) 作为此信道 B 的传输线路失真推断信号 509 输出。

[0162] 以上的说明中,用 (I, Q) 的表现表示传输线路失真,但也可用功率和相位的表现来表示,将功率和相位的表现作为信道 A 的传输线路失真推断信号 507 和信道 B 的传输线路失真推断信号 509。

[0163] 与上文相同,可根据图 5 中天线 513 上接收的接收信号的接收正交基带信号的同相分量 516 和正交分量 517, 在信道 A 的传输线路失真推断部 518 输出信道 A 的传输线路失真推断信号 519, 在信道 B 的传输线路失真推断部 520 输出信道 B 的传输线路失真推断信号 521。

[0164] 信号处理部 525 将信道 A 的传输线路失真推断信号 507、信道 B 的传输线路失真推断信号 509、信道 A 的传输线路失真推断信号 519、信道 B 的传输线路失真推断信号 521、延迟的接收正交基带信号的同相分量 511 和正交分量 512、延迟的接收正交基带信号的同相分量 523 和正交分量 524 作为输入, 通过根据这些已知信号进行矩阵运算, 可求得作为未知信号的信道 A 的接收正交基带信号和信道 B 的接收正交基带信号, 将它们作为信道 A 的接收正交基带信号的同相分量 526 和正交分量 527、信道 B 的接收正交基带信号的同相分量 530 和正交分量 531 输出。由此,可使信道 A 和信道 B 的调制信号分离,能进行解调。

[0165] 本实施例中,接收装置的信道 A 和信道 B 的调制信号的分离精度取决于导频码元的接收质量。因此,导频码元的抗噪声性强,则信道 A 和信道 B 的调制信号分离精度提高,使接收数据的质量提高。下面说明其手段。

[0166] 图 4 中,设距离导频码元原点的振幅为 A_p , 距离 QPSK 调制原点的最大信号点振幅为 A_q 。这时,由于设 $A_p > A_q$, 导频码元的抗噪声性提高,使信道 A 和信道 B 的调制信号分离

精度提高,从而接收数据的质量提高。

[0167] 如图 7 所示,通过在时间轴上将导频码元连续配置成信道 A 的帧结构中的信道 A 导频码元 701、702 和 706、707 以及信道 B 的帧结构中的 712、713 和 717、718 那样,使导频码元的抗噪声性提高,提高信道 A 和信道 B 的调制信号分离精度,从而接收数据的质量提高。但是,不限于图 7 所示的 2 个码元连续。

[0168] 本实施例中,将多路复用的信道数量取为 2 个信道进行说明,但不限于此。帧结构也不限于图 1、图 6、图 7。而且,虽然以导频码元为例进行说明,但信道分离用的码元不限于导频码元,只要是用于解调的码元,同样可实施。这时,用于解调的码元的含义为:例如导频码元、独特字、同步码元、前置码元、控制码元、尾码元、控制码元、已知的 PSK 调制码元、添加数据的 PSK 调制码元。

[0169] 数据码元的调制方式不限于 QPSK 调制,各个信道的调制方式不同也可。而且,使全部信道为扩频通信方式也可。还可以扩频通信方式与非扩频通信方式混合。

[0170] 本实施例的发送装置的组成不限于图 2、图 3,信道数量增多时,由图 2 的 201 至 208 构成的部分随之增多。

[0171] 本实施例的接收装置也不限于图 5,信道数量增多时,信道推断部的数量增多。

[0172] 以上说明的天线有时由多副天线构成,标为“天线”,但也可认为是多副天线构成的天线部。

[0173] 本实施例中,是用各信道的传输线路失真推断部推断传输线路的失真,但代之以推断传输线路的变动,也能得到同样的效果。这时,采用推断传输线路变动的传输线路变动推断部,代替推断传输线路失真的传输线路失真推断部。这时的输出信号为传输线路变动推断信号。

[0174] 综上所述,根据本实施例,这是一种发送方法及其发送装置及接收装置,该方法是在同一频带多路复用多信道的调制信号,其中某一信道插入解调用的码元的时刻,其它信道的码元在同相-正交平面的同相信号和正交信号为零信号;因此,由于同一频带多路复用多信道的调制信号,所以数据传输速度提高,同时接收装置中能方便地对接收的多路复用调制信号进行分离。

[0175] 实施例 2

[0176] 实施例 2 说明一种接收装置,其中具有推断各天线接收的接收信号的接收电场强度并且输出各接收信号的接收电场强度推断信号的接收电场强度推断部,还具有将各天线的某信道传输线路失真推断信号作为输入以求所述各天线的某信道传输线路失真推断信号的相位差、并输出相位差信号的相位差推断部,又具有信号选择部,该选择部将各天线的接收正交基带信号、各天线中各信道的传输线路失真推断信号、所述接收信号的接收电场强度推断信号、所述相位差信号作为输入,选择并输出从接收信号分离各信道信号用的接收正交基带信号、各信道的传输线路失真推断信号。但,本实施例的说明以在实施例 1 说明的、图 2 的发送装置发送图 1 的帧结构的调制信号时为例作说明。

[0177] 图 8 示出一例本实施例的接收装置的组成,无线部 803 将用天线 801 接收的接收信号 802 作为输入,输出接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805。

[0178] 信道 A 的传输线路失真推断部 806 将接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明

相同的运作,并输出信道 A 的传输线路失真推断信号 807。

[0179] 信道 B 的传输线路失真推断部 808 将接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明相同的运作,并输出信道 B 的传输线路失真推断信号 809。

[0180] 延时部 810 将接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805 作为输入,延迟求信道 A 的传输线路失真推断信号 807 和信道 B 的传输线路失真推断信号 809 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 811 和正交分量 812。

[0181] 无线部 815 将用天线 813 接收的接收信号 814 作为输入,输出接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817。

[0182] 信道 A 的传输线路失真推断部 818 将接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明相同的运作,并输出信道 A 的传输线路失真推断信号 819。

[0183] 信道 B 的传输线路失真推断部 820 将接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明相同的运作,并输出信道 B 的传输线路失真推断信号 821。

[0184] 延时部 822 将接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817 作为输入,延迟求信道 A 的传输线路失真推断信号 819 和信道 B 的传输线路失真推断信号 821 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 823 和正交分量 824。

[0185] 无线部 827 将用天线 825 接收的接收信号 826 作为输入,输出接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829。

[0186] 信道 A 的传输线路失真推断部 830 将接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明相同的运作,并输出信道 A 的传输线路失真推断信号 831。

[0187] 信道 B 的传输线路失真推断部 832 将接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明相同的运作,并输出信道 B 的传输线路失真推断信号 833。

[0188] 延时部 834 将接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829 作为输入,延迟求信道 A 的传输线路失真推断信号 831 和信道 B 的传输线路失真推断信号 833 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 835 和正交分量 836。

[0189] 无线部 839 将用天线 837 接收的接收信号 838 作为输入,输出接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841。

[0190] 信道 A 的传输线路失真推断部 842 将接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明相同的运作,并输出信道 A 的传输线路失真推断信号 843。

[0191] 信道 B 的传输线路失真推断部 844 将接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 作为输入,进行例如与实施例 1 在图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506 的说明相同的运作,并输出信道 B 的传输线路失真推断信号 845。

[0192] 延时部 846 将接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 作为输入,延迟求信道 A 的传输线路失真推断信号 843 和信道 B 的传输线路失真推断信号 845 所需的时间,

输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 847 和正交分量 848。

[0193] 电场强度推断部 849 将接收信号 802、接收信号 814、接收信号 826、接收信号 838 作为输入,推断接收信号 802 的接收电场强度、接收信号 814 的电场强度、接收信号 826 的电场强度、接收信号 838 的电场强度,并输出推断的值,作为接收电场强度推断信号 850。

[0194] 相位差推断部 851 将信道 A 的传输线路失真推断信号 807、信道 A 的传输线路失真推断信号 819、信道 A 的传输线路失真推断信号 831、信道 A 的传输线路失真推断信号 843 作为输入,求以信道 A 的传输线路失真推断信号 807 与信道 A 的传输线路失真推断信号 819 在同相-正交平面的相位差为例的各相位差,并作为信道 A 的相位差推断信号 852 输出。

[0195] 同样,相位差推断部 853 将信道 B 的传输线路失真推断信号 809、信道 B 的传输线路失真推断信号 821、信道 B 的传输线路失真推断信号 833、信道 B 的传输线路失真推断信号 845 作为输入,求以信道 B 的传输线路失真推断信号 809 与信道 B 的传输线路失真推断信号 821 在同相-正交平面的相位差为例的各相位差,并作为信道 B 的相位差推断信号 854 输出。

[0196] 信号选择部 855 将信道 A 的传输线路失真推断信号 807、信道 B 的传输线路失真推断信号 809、延时接收正交基带信号的同相分量 811 和正交分量 812、信道 A 的传输线路失真推断信号 819、信道 B 的传输线路失真推断信号 821、延时接收正交基带信号的同相分量 823 和正交分量 824、信道 A 的传输线路失真推断信号 831、信道 B 的传输线路失真推断信号 833、延时接收正交基带信号的同相分量 835 和正交分量 836、信道 A 的传输线路失真推断信号 843、信道 B 的传输线路失真推断信号 845、延时接收正交基带信号的同相分量 847 和正交分量 848、电场强度推断信号 850、信道 A 的相位差推断信号 852、信道 B 的相位差推断信号 854 作为输入,在将电场强度推断信号 850、信道 A 的相位差推断信号 852、信道 B 的相位差推断信号 854 作为输入后,选择精度最佳地对信道 A 和信道 B 进行分离用的、来自天线的信号群,输出信号群 856 和 857。

[0197] 这里,信号群意指例如天线 801 接收的接收信号的信道 A 的传输线路失真推断信号 807、信道 B 的传输线路失真推断信号 809、延时接收正交基带信号的同相分量 811 和正交分量 812。

[0198] 信号处理部 858 将信号群 856 和 857 作为输入,进行与实施例 1 中图 5 的信号处理部 525 相同的运作,并输出信道 A 的接收正交基带信号的同相分量 859 和正交分量 860、信道 B 的接收正交基带信号的同相分量 861 和正交分量 862。

[0199] 解调部 863 将信道 A 的接收正交基带信号的同相分量 859 和正交分量 860 作为输入,输出信道 A 的接收数字信号 864。

[0200] 解调部 865 将信道 B 的接收正交基带信号的同相分量 861 和正交分量 862 作为输入,输出信道 B 的接收数字信号 866。

[0201] 图 9 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 8 中相同运作的部分附有相同的标号。

[0202] 电场强度推断部 901 将接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805、接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817、接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829、接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 作为输入,推断接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805 的接收电场强度、接收正交基带信号的同相分量 816 和正

交分量 817 的接收电场强度、接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829 的接收电场强度、接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 的接收电场强度,作为接收电场强度推断信号 850 输出。

[0203] 图 10 示出本实施例中某一信道的传输线路失真推断信号,1001 为用天线 801 接收的接收信号的某一信道的传输线路失真推断信号,用(I801、Q801)表示。

[0204] 1002 为用天线 813 接收的接收信号的某一信道的传输线路失真推断信号,用(I813、Q813)表示。

[0205] 1003 为用天线 825 接收的接收信号的某一信道的传输线路失真推断信号,用(I825、Q825)表示。

[0206] 1004 为用天线 837 接收的接收信号的某一信道的传输线路失真推断信号,用(I837、Q837)表示。

[0207] 下面,用图 8、图 10 说明接收装置的运作,尤其说明相位差推断部 851、853 和信号选择部 855 的运作。

[0208] 相位差推断部 851 将图 10 中的 1001、1002、1003 和 1004 作为输入,分别作为信道 A 的传输线路失真推断信号 807、信道 A 的传输线路失真推断信号 819、信道 A 的传输线路失真推断信号 831、信道 A 的传输线路失真推断信号 843。这时,求 I - Q 平面的(I801、Q801)与(I813、Q813)的相位差、(I801、Q801)与(I825、Q825)的相位差、(I801、Q801)与(I837、Q837)的相位差、(I813、Q813)与(I825、Q825)的相位差、(I813、Q813)与(I837、Q837)的相位差、(I825、Q825)与(I837、Q837)的相位差,作为信道 A 的相位差推断信号 852 输出。

[0209] 同样,在相位差推断部 853 输出信道 B 的相位差推断信号 854。

[0210] 下面说明信号选择部 855 的运作。

[0211] 作为信道 A 的相位差推断信号 852,即作为(I801、Q801)与(I813、Q813)的相位差、(I801、Q801)与(I825、Q825)的相位差、(I801、Q801)与(I837、Q837)的相位差、(I813、Q813)与(I825、Q825)的相位差、(I813、Q813)与(I837、Q837)的相位差、(I825、Q825)与(I837、Q837)的相位差,分别取 0 至 π 的值。例如,设(I801、Q801)与(I813、Q813)的相位差为 θ 时,求 θ 的绝对值。然后,求其它相位差的绝对值。

[0212] 对信道 B 的相位差推断信号 854 也同样判断是否存在相关。

[0213] 信号选择部 855 选择根据被输入的信道 A 的相位差推断信号 852、信道 B 的相位差推断信号 854 选择的最佳天线 2 系统。说明一例其选择方法。

[0214] 例如,设天线 801 和天线 813 接收的信号的信道 A 的相位差为 0,并得到信道 B 的相位差为 0。这时,不将天线 801、813 接收到的信号作为信号群 856、857 进行选择。又设天线 801 和天线 813 接收的信号的信道 A 的相位差为 0,并得到信道 B 的相位差为 π 。这时,将天线 801、813 接收到的信号作为信号群 856、857 进行选择。

[0215] 根据电场强度推断信号 850,对来自天线 801 的接收信号、来自天线 813 的接收信号、来自天线 825 的接收信号 825 的接收信号、来自天线 837 的接收信号 838 的接收电场强度排序,将接收电场强度强的信号选为信号群 856、857。

[0216] 以上那样,根据相位差和接收电场强度,优先选择最佳信号群,作为信号群 856、857 输出。例如,在天线 801 的信道 A 的传输线路失真与天线 813 的信道 A 的传输线路失真的相位差和天线 801 的信道 B 的传输线路失真与天线 813 的信道 B 的传输线路失真的相位

差不相关,而且天线 801 的接收电场强度和天线 813 的接收电场强度比其它天线的接收强度高时,将信道 A 的传输线路失真推断信号 807、信道 B 的传输线路失真推断信号 809、延时接收正交基带信号的同相分量 811 和正交分量 812 作为信号群 856,将信道 A 的传输线路失真推断信号 819、信道 B 的传输线路失真推断信号 821、延时接收正交基带信号的同相分量 823 和正交分量 824 作为信号群 857 加以输出。

[0217] 图 9 中,与图 8 相比,电场强度推断部的组成不同。图 9 中,与图 8 的不同点是:接收电场强度推断部 901 根据接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805、接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817、接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829、接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841,求各自的接收电场强度。

[0218] 以上的说明中,是以图 1 的帧结构的发送信号为例进行阐述,但不限于此。虽然信道数量以 2 路信道进行说明,但也不限于此,信道数量增多时,传输线路失真推断部的数量增多。各信道的调制方式也可不同。而且,可使全部信道为扩频通信方式。也可以扩频通信方式与非扩频通信方式并存。

[0219] 又,接收装置中,天线存在 4 副或以上,则接收灵敏度高。

[0220] 以上说明中的天线有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线组成的天线部。

[0221] 综上所述,根据本实施例,所得到接收装置具有推断各天线接收的接收信号的接收电场强度并且输出各接收信号的接收电场强度推断信号的接收电场强度推断部,还具有将各天线的某信道传输线路失真推断信号作为输入以求所述各天线的某信道传输线路失真推断信号的相位差并输出相位差信号的相位差推断部,又具有信号选择部,该选择部将各天线的接收正交基带信号、各天线中各信道的传输线路失真推断信号、所述接收信号的接收电场强度推断信号、所述相位差信号作为输入,选择并输出从接收信号分离各信道信号用的接收正交基带信号、各信道的传输线路失真推断信号。因此,能对多路复用信号进行高精度分离。

[0222] 实施例 3

[0223] 实施例 3 说明一种发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法,其特征在于,各天线发送的发送信号的帧结构中插入推断传输线路失真的码元,所述推断传输线路失真的码元乘以扩频码,在同一时刻配置各天线中推断所述传输线路失真的码元,并且各天线的所述码互相正交。

[0224] 图 11 示出一例本实施例的时间轴帧结构,即扩频通信方式 A 的帧结构 1120 和扩频通信方式 B 的帧结构 1130。其中,1101、1103、1105 表示扩频通信方式 A 的导频码元,并且乘以扩频码;1102、1104 表示扩频通信方式 A 的数据码元,也乘以扩频码。

[0225] 1106、1108、1110 表示扩频通信方式 B 的导频码元,并且乘以扩频码;1107、1109 表示扩频通信方式 B 的数据码元,也乘以扩频码。

[0226] 扩频通信方式 A 的导频码元 1101、扩频通信方式 B 的导频码元 1106 为相同时刻的码元。扩频通信方式 A 的数据码元 1102、扩频通信方式 B 的数据码元 1107 为相同时刻的码元。扩频通信方式 A 的导频码元 1103、扩频通信方式 B 的导频码元 1108 为相同时刻的码元。

[0227] 扩频通信方式 A 的数据码元 1104、扩频通信方式 B 的数据码元 1109 为相同时刻的

码元。扩频通信方式 A 的导频码元 1105、扩频通信方式 B 的导频码元 1110 为相同时刻的码元。

[0228] 图 12 示出一例本实施例的发送装置的组成,其组成部分包括扩频通信方式 A 的发送部 1220 和扩频通信方式 B 的发送部 1230 和帧结构信号产生部 1217。

[0229] 此扩频通信方式 A 的发送部 1220 由调制信号产生部 1202、无线部 1204、功率放大部 1206 和天线 1208 组成。

[0230] 扩频通信方式 B 的发送部 1230 由调制信号产生部 1210、无线部 1212、功率放大部 1214 和天线 1216 组成。

[0231] 帧结构信号产生部 1217 输出图 11 的帧结构作为帧结构信号 1218。

[0232] 扩频通信方式 A 的调制信号产生部 1202 将扩频通信方式 A 的发送数字信号 1201、帧结构信号 1218 作为输入,输出遵从帧结构的扩频通信方式 A 的调制信号 1203。

[0233] 扩频通信方式 A 的无线部 1204 将扩频通信方式 A 的调制信号 1203 作为输入,输出扩频通信方式 A 的发送信号 1205。

[0234] 扩频通信方式 A 的功率放大部 1206 将扩频通信方式 A 的发送信号 1205 作为输入,加以放大后,输出放大的扩频通信方式 A 的发送信号 1207,作为电波从扩频通信方式 A 的天线 1208 输出。

[0235] 扩频通信方式 B 的调制信号产生部 1210 将扩频通信方式 B 的发送数字信号 1209、帧结构信号 1218 作为输入,输出遵从帧结构的扩频通信方式 B 的调制信号 1211。

[0236] 扩频通信方式 B 的无线部 1212 将扩频通信方式 B 的调制信号 1211 作为输入,输出扩频通信方式 B 的发送信号 1213。

[0237] 扩频通信方式 B 的功率放大部 1214 将扩频通信方式 B 的发送信号 1213 作为输入,加以放大后,输出放大的扩频通信方式 B 的发送信号 1215,作为电波从扩频通信方式 B 的天线 1216 输出。

[0238] 图 13 示出一例本实施例中图 12 的调制信号产生部 1202、1210 的组成。导频码元调制信号产生部 1301 将导频码元用的码 $C_{pa}(t)$ 1302 作为输入,导频码元与导频码元用的码 $C_{pa}(t)$ 1302 相乘后,输出导频码元的发送正交基带信号的同相分量 1303 和正交分量 1304。

[0239] 一次调制部 1306 将发送数字信号 1305 作为输入,输出信道 0 的一次调制后的正交基带信号的同相分量 1307 和正交分量 1308。

[0240] 扩频部 1309 将信道 0 的一次调制后的正交基带信号的同相分量 1307 和正交分量 1308、信道 0 用的码 $C_{0a}(t)$ 1310、帧结构信号 1320 作为输入,根据帧结构信号 1320 的帧结构信息,将信道 0 的一次调制后的正交基带信号的同相分量 1307 和正交分量 1308 与信道 0 用的码 $C_{0a}(t)$ 1310 相乘,并输出信道 0 的发送正交基带信号的同相分量 1311 和正交分量 1312。

[0241] 一次调制部 1313 将发送数字信号 1305 作为输入,输出信道 1 的一次调制后的正交基带信号的同相分量 1314 和正交分量 1315。

[0242] 扩频部 1316 将信道 1 的一次调制后的正交基带信号的同相分量 1314 和正交分量 1315、信道 1 用的码 $C_{1a}(t)$ 1317、帧结构信号 1320 作为输入,根据帧结构信号 1320 的帧结构信息,将信道 1 的一次调制后的正交基带信号的同相分量 1314 和正交分量 1315 与信

道 1 用的码 $C1a(t)$ 1317 相乘, 并输出信道 1 的发送正交基带信号的同相分量 1318 和正交分量 1319。

[0243] 加法部 1321 将信道 0 的发送正交基带信号的同相分量 1311 和信道 1 的发送正交基带信号的同相分量 1318 作为输入, 进行相加后, 输出相加所得的发送正交基带信号的同相分量 1322。

[0244] 加法部 1323 将信道 0 的发送正交基带信号的正交分量 1312 和信道 1 的发送正交基带信号的正交分量 1319 作为输入, 进行相加后, 输出相加所得的发送正交基带信号的正交分量 1324。

[0245] 同相分量切换部 1325 将导频码元的发送正交基带信号的同相分量 1303、相加后得到的发送正交基带信号的同相分量 1322、帧结构信号 1320 作为输入, 根据帧结构信号 1320 的帧结构信息, 选择导频码元的发送正交基带信号的同相分量 1303、相加后得到的发送正交基带信号的同相分量 1322, 并输出选择的发送正交基带信号的同相分量 1326。

[0246] 正交分量切换部 1327 将导频码元的发送正交基带信号的正交分量 1304、相加后得到的发送正交基带信号的正交分量 1324、帧结构信号 1320 作为输入, 根据帧结构信号 1320 的帧结构信息, 选择导频码元的发送正交基带信号的正交分量 1304、相加后得到的发送正交基带信号的正交分量 1324, 并输出选择的发送正交基带信号的正交分量 1328。

[0247] 正交调制器 1329 将选择的发送正交基带信号的同相分量 1326 和正交分量 1328 作为输入, 进行正交调制后, 输出调制信号 1330。

[0248] 图 14 示出本实施例的时间轴扩频通信方式 A 导频码元结构 1420 和扩频通信方式 B 导频码元结构 1430 中的导频码元与相乘码的关系。1401 表示时间 0 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(0)$ 表示。1402 表示时间 1 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(1)$ 表示。1403 表示时刻 2 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(2)$ 表示。1404 表示时刻 3 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(3)$ 表示。

[0249] 1405 表示时刻 4 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(4)$ 表示。1406 表示时刻 5 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(5)$ 表示。1407 表示时刻 6 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(6)$ 表示。1408 表示时刻 7 的扩频通信方式 A 的扩频码, 用 $C_{pa}(7)$ 表示。而且, 扩频码 C_{pa} 以时刻 0 至时刻 7 构成一周期。

[0250] 1409 表示时间 0 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(0)$ 表示。1410 表示时刻 1 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(1)$ 表示。1411 表示时刻 2 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(2)$ 表示。1412 表示时刻 3 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(3)$ 表示。1413 表示时刻 4 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(4)$ 表示。

[0251] 1414 表示时刻 5 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(5)$ 表示。1415 表示时刻 6 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(6)$ 表示。1416 表示时刻 7 的扩频通信方式 B 的扩频码, 用 $C_{pb}(7)$ 表示。而且, 扩频码 C_{pb} 以时刻 0 至时刻 7 构成一周期。

[0252] 图 15 示出一例本实施例的接收装置的组成。与图 5 中相同运作的部分附有相同的标号。

[0253] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 将接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 作为输入, 推断扩频通信方式 A 的传输线路失真, 并输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1502。

[0254] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1503 将接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505 作为输入,推断扩频通信方式 B 的传输线路失真,并输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1504。扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1505 将接收正交基带信号的同相分量 516 和正交分量 517 作为输入,推断扩频通信方式 A 的传输线路失真,并输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1506。

[0255] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1507 将接收正交基带信号的同相分量 516 和正交分量 517 作为输入,推断扩频通信方式 B 的传输线路失真,并输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1508。信号处理部 1509 将扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1502、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1504、延时接收正交基带信号的同相分量 511 和正交分量 512、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1506、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1508、延时接收正交基带信号的同相分量 523 和正交分量 524 作为输入,输出扩频通信方式 A 的接收正交基带信号的同相分量 1510 和正交分量 1511、扩频通信方式 B 的接收正交基带信号的同相分量 1512 和正交分量 1513。

[0256] 扩频通信方式 A 解调部 1514 将扩频通信方式 A 的接收正交基带信号的同相分量 1510 和正交分量 1511 作为输入,输出扩频通信方式 A 的接收数字信号群 1515。

[0257] 扩频通信方式 B 解调部 1516 将扩频通信方式 B 的接收正交基带信号的同相分量 1512 和正交分量 1513 作为输入,输出扩频通信方式 B 的接收数字信号群 1517。

[0258] 图 16 示出一例本实施例中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 和 1505、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1503 和 1507 的组成。

[0259] 导频码元解扩部 1603 将接收正交基带信号的同相分量 1601 和正交分量 1602、扩频码 1604 作为输入,输出解扩后的导频码元的接收正交基带信号的同相分量 1605 和正交分量 1606。

[0260] 传输线路失真推断部 1607 将解扩后的导频码元的接收正交基带信号的同相分量 1605 和正交分量 1606 作为输入,输出传输线路失真推断信号 1608。

[0261] 图 17 示出时间轴帧结构 1710 和传输线路失真量 1720,1701 表示时刻 0 的导频码元,并且传输线路失真为 (I_0, Q_0) 。1702 表示时刻 1 的数据码元,并且传输线路失真为 (I_1, Q_1) 。1703 表示时刻 2 的数据码元,并且传输线路失真为 (I_2, Q_2) 。1704 表示时刻 3 的数据码元,并且传输线路失真为 (I_3, Q_3) 。1705 表示时刻 4 的数据码元,并且传输线路失真为 (I_4, Q_4) 。1706 表示时刻 5 的数据码元,并且传输线路失真为 (I_5, Q_5) 。1707 表示时刻 6 的导频码元,并且传输线路失真为 (I_6, Q_6) 。

[0262] 用图 11、图 12、图 13、图 14 说明发送装置的运作。

[0263] 用图 14 说明图 11 的同时刻导频码元(即扩频通信方式 A 的导频码元 1101 和扩频通信方式 B 的导频码元 1106)的结构。

[0264] 图 14 示出导频码元的 1 码元的结构。图 11 的扩频通信方式 A 的导频码元 1101 乘以扩频码 C_{pa} ,例如由扩频码 1401、1402、1403、1404、1405、1406、1407、1408 构成。同样,图 11 的扩频通信方式 B 的导频码元 1106 乘以扩频码 C_{pb} ,例如由扩频码 1409、1410、1411、1412、1413、1414、1415、1416 构成。而且,扩频通信方式 A 的导频码元乘的扩频码 C_{pa} 与扩频通信方式 B 的导频码元乘的扩频码 C_{pb} 正交。

[0265] 下面说明发送装置的运作。

[0266] 图 12 中, 帧结构产生部 1217 输出图 11 所示的帧结构信息, 作为帧结构信号 1218。扩频通信方式 A 的调制信号产生部 1202 将帧结构信号 1218、扩频通信方式 A 的发送数字信号 1201 作为输入, 输出遵从帧结构的扩频通信方式 A 的调制信号 1203。扩频通信方式 B 的调制信号产生部 1210 将帧结构信号 1218、扩频通信方式 B 的发送数字信号 1209 作为输入, 输出遵从帧结构的扩频通信方式 B 的调制信号 1211。

[0267] 用图 13 说明这时调制信号产生部 1202 和 1210 的运作。

[0268] 扩频通信方式 A 的发送部中, 图 13 的导频码元调制信号产生部 1301 将导频码元用的码 1302、帧结构信号 1320 作为输入, 输出遵从例如图 14 的扩频通信方式 A 导频码元结构的导频码元的发送正交基带信号的同相分量 1303 和正交分量 1304。

[0269] 同样, 扩频通信方式 B 的发送部中, 图 13 的导频码元调制信号产生部 1301 将导频码元用的码 1302、帧结构信号 1320 作为输入, 输出遵从例如图 14 的扩频通信方式 B 导频码元结构的导频码元的发送正交基带信号的同相分量 1303 和正交分量 1304。

[0270] 这样, 使扩频通信方式 A 的导频码元的扩频码与扩频通信方式 B 的导频码元的扩频码正交, 成为本发明的特征。

[0271] 下面用图 15、图 16、图 17 说明接收装置的运作。

[0272] 图 15 的天线 501 接收扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 并存的接收信号 502, 无线部 503 输出扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 并存的接收正交基带信号的同相分量 504 和正交分量 505。

[0273] 用图 16 说明扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 和扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1503 的运作。

[0274] 说明扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 的运作。图 16 中的导频码元解扩部 1603 将扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 并存的接收正交基带信号的同相分量 1601 和正交分量 1602、扩频通信方式 A 的导频码元用的扩频码 1604 作为输入, 检测扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 并存的接收正交基带信号的同相分量 1601 和正交分量 1602 的导频码元, 用扩频通信方式 A 的导频码元用的扩频码 1604 对扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 并存的接收正交基带信号的同相分量 1601 和正交分量 1602 中的导频码元部分进行解扩, 并输出解扩后的导频码元的接收正交基带信号的同相分量 1605 和正交分量 1606。

[0275] 这时, 接收正交基带信号的同相分量 1601 和正交分量 1602 中导频部分的扩频通信方式 B 的分量由于扩频通信方式 A 的码与扩频通信方式 B 的码正交, 因此通过进行解扩, 能使其去除。

[0276] 用图 17 说明传输线路失真推断部 1607。根据所输入的解扩后的导频码元的接收正交基带信号的同相分量 1605 和正交分量 1606, 求图 17 中导频码元的传输线路失真 (I_0, Q_0) 和 (I_6, Q_6) 。然后, 根据导频码元的传输线路失真 (I_0, Q_0) 和 (I_6, Q_6) , 求数据码元的传输线路失真 (I_1, Q_1) 、 (I_2, Q_2) 、 (I_3, Q_3) 、 (I_4, Q_4) 、 (I_5, Q_5) , 将它们作为传输线路失真推断信号 1608 输出。

[0277] 同样, 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1503 输出扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 并存的接收信号 502 中的扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1504。然后, 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1505 和扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1507 根据扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 并存的接收信号 514, 分别输出扩频通信方式

A 的传输线路失真推断信号 1506 和扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1508。

[0278] 以上的说明中,是用(I、Q)的表现表示传输线路失真,但也可用功率和相位的表现,还可将功率和相位的表现作为扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1502 和 1506、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1506 和 1508。

[0279] 由此,可对扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的调制信号进行分离,并可将其解调。

[0280] 本实施例中,接收装置中扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的调制信号分离精度取决于导频码元的接收质量。因此,导频码元的抗噪声性强,则扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的调制信号分离精度提高,使接收数据的质量提高。于是,通过仅使导频码元的发送功率大于数据码元的发送功率,从而提高导频码元的抗噪声性,扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的调制信号分离精度提高,接收数据的质量提高。

[0281] 本实施例中,将多路复用的扩频通信方式的数量取为 2 个进行说明,但不限于此。帧结构也不限于图 11、图 14、图 16。而且,虽然以导频码元为例作说明,但只要能推断传输线路失真,同样可实施。扩频通信方式 A 和 B 都把多路复用的数量取为 2 路信道,但不限于此。

[0282] 本实施例的发送装置的组成不限于图 12、图 13,扩频通信方式的数量增多时,图 12 的 1201 至 1208 组成的部分随之增多。信道数增多时,图 13 的 1306、1309 组成的部分随之增多。

[0283] 本实施例的接收装置的组成不限于图 15,扩频通信方式的数量增多时,扩频通信方式的传输线路失真推断部的数量增多。

[0284] 以上说明的天线有时由多副天线构成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线构成的天线部。

[0285] 综上所述,根据本实施例,这是一种发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法,其特征在于,各天线发送的发送信号的帧结构中插入推断传输线路失真的码元,所述推断传输线路失真的码元乘以扩频码,在同一时刻配置各天线中推断所述传输线路失真的码元,并且各天线的所述码互相正交。因此,由于同一频率多路复用多信道的调制信号,使数据传输速度提高,同时接收装置中,能方便地对接收的多路复用调制信号进行分离。

[0286] 实施例 4

[0287] 实施例 4 说明一种接收装置,该接收装置具有接收从各发送天线将扩频通信方式的调制信号在同一频带发送的信号、并且推断各天线接收的接收信号的接收电场强度后输出各接收信号的接收电场强度推断信号的电场强度推断部,还具有将各天线的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号作为输入并且求所述各天线的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号的相位差后、输出相位差信号的相位差推断部,又具有信号选择部,该选择部将各天线的接收正交基带信号、各天线的各扩频通信方式的传输线路失真推断信号、所述接收信号的接收电场强度推断信号、所述相位差信号作为输入,从接收信号选择并输出对各扩频通信方式的信号进行分离用的接收正交基带信号、各扩频通信方式的传输线路失真推断信号。

[0288] 但,本实施例的说明以在实施例 3 说明的、图 12 的发送装置发送图 11 的帧结构的调制信号时为例,进行说明。

[0289] 图 18 示出一例本实施例的接收装置的组成。与图 8 相同运作的部分附有相同的标号。

[0290] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1801 将接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802。

[0291] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1803 将接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1804。

[0292] 延时部 1805 将接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805 作为输入,延迟求扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802 和扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1804 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 1806 和正交分量 1807。

[0293] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1808 将接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1809。

[0294] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1810 将接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1811。

[0295] 延时部 1812 将接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817 作为输入,延迟求扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1809 和扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1811 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 1813 和正交分量 1814。

[0296] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1815 将接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1816。

[0297] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1817 将接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1818。

[0298] 延时部 1819 将接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分量 829 作为输入,延迟求扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1816 和扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1818 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 1820 和正交分量 1821。。

[0299] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1822 将接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1823。

[0300] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 1824 将接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 作为输入,进行例如与实施例 3 中图 15 的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 1501 所说明相同的运作,并输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1825。

[0301] 延时部 1826 将接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841 作为输入,延迟求扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1823 和扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1825 所需的时间,输出延迟的接收正交基带信号的同相分量 1827 和正交分量 1828。。

[0302] 相位差推断部 1829 将扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802、扩频通信方

式 A 的传输线路失真推断信号 1809、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1816、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1823 作为输入,求各自的相位差,例如求扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802 与扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1809 在同相—正交平面的相位差,将其作为扩频通信方式 A 的相位差推断信号 1830 输出。

[0303] 同样,相位差推断部 1831 将扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1804、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1811、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1818、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1825 作为输入,求各自的相位差,例如求扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1804 与扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1811 在同相—正交平面的相位差,将其作为扩频通信方式 B 的相位差推断信号 1832 输出。

[0304] 信号选择部 1833 将扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1804、延时接收正交基带信号的同相分量 1806 和正交分量 1807、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1809、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1811、延时接收正交基带信号的同相分量 1813 和正交分量 1814、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1816、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1818、延时接收正交基带信号的同相分量 1820 和正交分量 1821、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1823、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1825、延时接收正交基带信号的同相分量 1827 和正交分量 1828、电场强度推断信号 850、扩频通信方式 A 的相位差推断信号 1830、扩频通信方式 B 的相位差推断信号 1832 作为输入,在将电场强度推断信号 850、扩频通信方式 A 的相位差推断信号 1830、扩频通信方式 B 的相位差推断信号 1832 作为输入后,选择对扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的信号进行最佳精度分离用的、来自天线的信号群,并输出信号群 1834 和 1835。

[0305] 信号群意指诸如天线 801 所接收的接收信号的扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1804、延时接收正交基带信号的同相分量 1806 和正交分量 1807。

[0306] 信号处理部 1836 将信号群 1834 和 1835 作为输入,进行与实施例 3 中图 15 的信号处理部 1509 相同的运作,并输出扩频通信方式 A 的接收正交基带信号的同相分量 1837 和正交分量 1838、扩频通信方式 B 的接收正交基带信号的同相分量 1839 和正交分量 1840。

[0307] 扩频通信方式 A 的解调部 1841 将扩频通信方式 A 的接收正交基带信号的同相分量 1837 和正交分量 1838 作为输入,输出扩频通信方式 A 的接收数字信号 1842。

[0308] 扩频通信方式 B 的解调部 1843 将扩频通信方式 B 的接收正交基带信号的同相分量 1839 和正交分量 1840 作为输入,输出扩频通信方式 B 的接收数字信号 1844。

[0309] 同 19 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 8 和图 18 相同运作的部分附有相同的标号。

[0310] 图 10 示出本实施例中某扩频通信方式的传输线路失真推断信号,1001 是天线 801 所接收的接收信号的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号,用(I801、Q801)表示。

[0311] 1002 是天线 813 所接收的接收信号的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号,用(I813、Q813)表示。

[0312] 1003 是天线 825 所接收的接收信号的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号,用(I825、Q825)表示。

[0313] 1004 是天线 837 所接收的接收信号的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号, 用 (I837、Q837) 表示。

[0314] 下面, 用图 10、图 18 说明接收装置的运作, 尤其说明相位差推断部 1829、1831。

[0315] 相位差推断部 1829 将图 10 中的 1001、1002、1003 和 1004 作为输入, 分别作为扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1809、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1816、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1823。这时, 求 I - Q 平面上 (I801、Q801) 与 (I813、Q813) 的相位差、(I801、Q801) 与 (I825、Q825) 的相位差、(I801、Q801) 与 (I837、Q837) 的相位差、(I813、Q813) 与 (I825、Q825) 的相位差、(I813、Q813) 与 (I837、Q837) 的相位差、(I825、Q825) 与 (I837、Q837) 的相位差, 作为扩频通信方式 A 的相位差推断信号 852 输出。

[0316] 同样, 相位差推断部 1831 中, 输出扩频通信方式 B 的相位差推断信号 1832。

[0317] 下面说明信号选择部 1833 的运作。

[0318] 作为扩频通信方式 A 的相位差推断信号 1830, 也即作为 (I801、Q801) 与 (I813、Q813) 的相位差、(I801、Q801) 与 (I825、Q825) 的相位差、(I801、Q801) 与 (I837、Q837) 的相位差、(I813、Q813) 与 (I825、Q825) 的相位差、(I813、Q813) 与 (I837、Q837) 的相位差、(I825、Q825) 与 (I837、Q837) 的相位差, 分别取 0 至 π 的值。例如, 设 (I801、Q801) 与 (I813、Q813) 的相位差为 θ 时, 求 θ 的绝对值。然后, 也对其它相位差求绝对值。

[0319] 对扩频通信方式 B 的相位推断信号 1832 也同样判断是否存在相关。

[0320] 信号选择部 1833 选择根据被输入的扩频通信方式 A 的相位差推断信号 1830、扩频通信方式 B 的相位差推断信号 1832 选择的最佳天线 2 系统。说明其方法的一个例子。

[0321] 例如, 设天线 801 和天线 813 接收的信号的扩频通信方式 A 的相位差为 0, 并得到扩频通信方式 B 的相位差为 0。这时, 不将天线 801、813 接收到的信号作为信号群 856、857 进行选择。又设天线 801 和天线 813 接收的信号的信道 A 的相位差为 0, 并得到信道 B 的相位差为 π 。这时, 将天线 801、813 接收到的信号作为信号群 1834、1835 进行选择。

[0322] 根据电场强度推断信号 850, 对来自天线 801 的接收信号、来自天线 813 的接收信号、来自天线 825 的接收信号 825 的接收信号、来自天线 837 的接收信号 838 的接收电场强度排序, 将接收电场强度强的信号选为信号群 1834、1835。

[0323] 以上那样, 根据相位差和接收电场强度, 优先选择最佳信号群, 作为信号群 1834、1835 输出。例如, 在天线 801 的扩频通信方式 A 的传输线路失真与天线 813 的扩频通信方式 A 的传输线路失真的相位差和天线 801 的扩频通信方式 B 的传输线路失真与天线 813 的扩频通信方式 B 的传输线路失真的相位差不相关, 而且天线 801 的接收电场强度和天线 813 的接收电场强度比其它天线的接收强度强时, 将扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1802、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1804、延时接收正交基带信号的同相分量 1806 和正交分量 1807 作为信号群 1834, 将扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 1809、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 1811、延时接收正交基带信号的同相分量 1813 和正交分量 1814 作为信号群 1835 加以输出。

[0324] 图 19 中, 与图 18 相比, 电场强度推断部的组成不同。图 19 中, 与图 18 的不同点是: 接收电场强度推断部 901 根据接收正交基带信号的同相分量 804 和正交分量 805、接收正交基带信号的同相分量 816 和正交分量 817、接收正交基带信号的同相分量 828 和正交分

量 829、接收正交基带信号的同相分量 840 和正交分量 841，求各自的接收电场强度。

[0325] 以上的说明中，是以图 11 的帧结构的发送信号为例进行阐述，但不限于此。虽然扩频通信方式的数量以 2 个进行说明，但不限于此，扩频通信方式的数量增多时，传输线路失真推断部的数量增多。又，扩频通信方式 A 和 B 都把多路复用的数量取为 2 路信道，但不限于此。

[0326] 此外，接收装置中，天线若存在 4 副或以上，则接收灵敏度高。

[0327] 以上说明中的天线有时由多副天线组成，虽然记为“天线”，但可认为是多副天线组成的天线部。

[0328] 综上所述，根据本实施例，所得到接收装置具有接收从各发送天线将扩频通信方式的调制信号在同一频带发送的信号并且推断各天线接收的接收信号的接收电场强度后、输出各接收信号的接收电场强度推断信号的电场强度推断部，还具有将各天线的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号作为输入并且求所述各天线的某扩频通信方式的传输线路失真推断信号的相位差后、输出相位差信号的相位差推断部，又具有信号选择部，该选择部将各天线的接收正交基带信号、各天线的各扩频通信方式的传输线路失真推断信号、所述接收信号的接收电场强度推断信号、所述相位差信号作为输入，从接收信号选择并输出对各扩频通信方式的信号进行分离用的接收正交基带信号、各扩频通信方式的传输线路失真推断信号。因此，能对多路复用信号进行高精度分离。

[0329] 实施例 5

[0330] 实施例 5 说明一种发送方法及其发送装置和接收装置，该发送方法是在同一频带从多副天线发送多信道的调制信号，其特征在于，用连续的多个码元构成插入某信道的解调用的码元，各信道的解调用的码元在同一时刻配置，并且互相正交。

[0331] 图 20 示出一例本实施例的时间轴信道 A 帧结构 2020 和信道 B 帧结构 2030。其中，2001、2002、2003、2004、2006、2007、2008、2009 是信道 A 的导频码元，2005 是信道 A 的数据码元，2010、2011、2012、2013、2015、2016、2017、2018、是信道 B 的导频码元，2014 是信道 B 的数据码元。

[0332] 图 21 示出一例信道 A、信号 B 的导频码元在同相 I - 正交 Q 平面的信号点配置，2101、2102 是导频码元的信号点。

[0333] 图 2 示出一例本实施例的发送装置的组成。

[0334] 图 22 示出一例图 2 的调制信号产生部 202、212 的详细组成。其中，数据码元调制信号产生部 2202 将发送数字信号 2201 和帧结构信号 2208 作为输入，并且在表示帧结构信号 2208 是数据码元时，进行例如 QPSK 调制，并输出数据码元的发送正交基带信号的同相分量 2203 和正交分量 2204。

[0335] 导频码元调制信号产生部 2205 将帧结构信号 2208 作为输入，并且在表示帧结构是导频码元时，输出导频码元的发送正交基带信号的同相分量 2206 和正交分量 2207。

[0336] 同相分量切换部 2209 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 2203、导频码元的发送正交基带信号的同相分量 2206、帧结构信号 2208 作为输入，选择与帧结构信号 2208 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量，作为选择的发送正交基带信号的同相分量 2210 输出。

[0337] 正交分量切换部 2211 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 2204、导频码

元的发送正交基带信号的正交分量 2207、帧结构信号 2208 作为输入,选择与帧结构信号 2208 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量,作为选择的发送正交基带信号的正交分量 2212 输出。

[0338] 正交调制器 2213 将选择的发送正交基带信号的同相分量 2210 和选择的发送正交基带信号的正交分量 2212 作为输入,进行正交调制后,输出调制信号 2214。

[0339] 图 5 示出一例本实施例的接收装置的组成。

[0340] 图 17 示出时间轴传输线路失真量,1701 将时刻 0 的相关运算所得的传输线路失真设为 (I_0, Q_0) 。1702 表示时刻 1 的数据码元,将传输线路失真设为 (I_1, Q_1) 。1703 表示时刻 2 的数据码元,将传输线路失真设为 (I_2, Q_2) 。1704 表示时刻 3 的数据码元,将传输线路失真设为 (I_3, Q_3) 。1705 表示时刻 4 的数据码元,将传输线路失真设为 (I_4, Q_4) 。1706 表示时刻 5 的数据码元,将传输线路失真设为 (I_5, Q_5) 。1707 表示时刻 6 的数据码元,将传输线路失真设为 (I_6, Q_6) 。

[0341] 图 23 示出一例本实施例中图 5 的信道 A 的传输线路失真推断部 506、518 和信道 B 的传输线路失真推断部 508、520 的组成。

[0342] 导频码元相关运算部 2303 将接收正交基带信号的同相分量 2301 和正交分量 2302、导频码元序列 2304 作为输入,输出相关运算后的导频码元接收正交基带信号的同相分量 2305 和正交分量 2306。

[0343] 传输线路失真推断部 2307 将相关运算后的导频码元接收正交基带信号的同相分量 2305 和正交分量 2306 作为输入,输出传输线路失真推断信号 2308。

[0344] 然后,用图 20、图 21 说明本实施例的发送方法。

[0345] 在图 21 的 2101 (1,1) 配置图 20 中时刻 0 的信道 A 的导频码元 2001 的信号点。在图 21 的 2101 (1,1) 配置时刻 1 的信道 A 的导频码元 2002 的信号点。在图 21 的 2101 (1,1) 配置时刻 2 的信道 A 的导频码元 2003 的信号点。在图 21 的 2102 (-1,-1) 配置时刻 3 的信道 A 的导频码元 2004 的信号点。

[0346] 在图 21 的 2101 (1,1) 配置时刻 0 的信道 B 的导频码元 2010 的信号点。在图 21 的 2101 (1,1) 配置时刻 1 的信道 B 的导频码元 2011 的信号点。在图 21 的 2102 (-1,-1) 配置时刻 2 的信道 B 的导频码元 2012 的信号点。在图 21 的 2102 (-1,-1) 配置时刻 3 的信道 B 的导频码元 2013 的信号点。

[0347] 同样,2006 与 2001 的信号点配置相同,2007 与 2002、2008 与 2003、2004 与 2009、2015 与 2010、2016 与 2011、2017 与 2012、2018 与 2013 也分别信号点配置相同。

[0348] 这样,信道 A 的连续的导频码元 2001、2002、2003、2004 与信道 B 的连续的导频码元 2010、2011、2012、2013 的相关为 0。

[0349] 下面用图 2、图 22 说明发送装置的运作。

[0350] 图 2 中,帧结构信号产生部 209 输出图 20 所示的帧结构信息,作为帧结构信号 210。信道 A 的调制信号产生部 202 将帧结构信号 210、信道 A 的发送数字信号 201 作为输入,输出遵从帧结构的信道 A 的调制信号 203。信道 B 的调制信号产生部 212 将帧结构信号 210、信道 B 的发送数字信号 211 作为输入,输出遵从帧结构的信道 B 的调制信号 213。

[0351] 以信道 A 的发送部为例,用图 22 说明这时的调制信号产生部 202 和调制信号产生部 212 的运作。

[0352] 数据码元调制信号产生部 2202 将发送数字信号 2201 (即图 2 的信道 A 的发送数字信号 201) 和帧结构信号 2208 (即图 2 的帧结构信号 210) 作为输入, 在表示帧结构信号 208 是数据码元时, 进行例如 QPSK 调制后, 输出数据码元的发送正交基带信号的同相分量 2203 和正交分量 2204。

[0353] 导频码元调制信号产生部 2205 将帧结构信号 2208 作为输入, 在表示帧结构信号是导频码元时, 输出导频码元的发送正交基带信号的同相分量 2206 和正交分量 2207。

[0354] 同相分量切换部 312 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 2203、导频码元的发送正交基带信号的同相分量 2206、帧结构信号 2208 作为输入, 选择与帧结构信号 2208 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量, 作为选择的发送正交基带信号的同相分量 2210 输出。

[0355] 正交分量切换部 2211 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 2204、导频码元的发送正交基带信号的正交分量 2207、帧结构信号 2208 作为输入, 选择与帧结构信号 2208 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量, 作为选择的发送正交基带信号的同相分量 2212 输出。

[0356] 正交调制器 2213 将选择的发送正交基带信号的同相分量 2210 和选择的发送正交基带信号的正交分量 2212 作为输入, 进行正交调制后, 输出调制信号 2214, 即图 2 的 203。

[0357] 下面用图 5、图 23 说明接收装置的运作, 尤其说明信道 A 的传输线路失真推断部 506、信道 B 的传输线路失真推断部 508、信号处理部 525。这里, 以信道 A 的传输线路失真推断部 506 为例进行说明。

[0358] 图 23 的导频相关运算部 2303 将天线 501 接收的信道 A 和信道 B 并存的接收正交基带信号的同相分量 2301 和正交分量 2302、信道 A 的导频码元序列 2304 作为输入, 检测信道 A 和信道 B 并存的接收正交基带信号的同相分量 2301 和正交分量 2302 的导频码元, 对信道 A 和信道 B 并存的接收正交基带信号的同相分量 2301 和正交分量 2302 的导频码元部分与信道 A 的导频码元序列 2304 进行相关运算, 并输出相关运算后的导频码元的接收正交基带信号的同相分量 2305 和正交分量 2306。

[0359] 但, 信道 A 的导频码元序列也可由同相分量和正交分量形成。这时, 由于信道 A 的导频码元序列与信道 B 的导频码元序列正交, 利用相关运算, 能去除接收正交基带信号的同相分量 2301 和正交分量 2302 的导频部分的信道 B 分量。

[0360] 以图 17 说明传输线路失真推断部 2307。由导频码元相关运算部 2303 求图 17 的传输线路失真 (I_0, Q_0) 和 (I_6, Q_6) 。然后, 根据传输线路失真 (I_0, Q_0) 和 (I_6, Q_6) 求数据码元的传输线路失真 (I_1, Q_1) 、 (I_2, Q_2) 、 (I_3, Q_3) 、 (I_4, Q_4) 、 (I_5, Q_5) , 将它们作为传输线路失真推断信号 2308 输出。

[0361] 同样, 信道 B 的传输线路失真推断部 508 也输出信道 A 与信道 B 并存的接收信号 502 中信道 B 的传输线路失真推断信号 509。然后, 信道 A 的传输线路失真推断部 518 和信道 B 的传输线路失真推断部 520 根据信道 A 和信道 B 并存的接收信号 514, 分别输出信道 A 的传输线路失真推断信号 519 和信道 B 的传输线路失真推断信号 521。

[0362] 以上的说明中, 用 (I, Q) 的表现表示传输线路失真, 但也可用功率和相位的表现, 还可将功率和相位的表现作为信道 A 的传输线路失真推断信号 507 和 519、信道 B 的传输线路失真推断信号 509 和 521。

[0363] 由此,可对信道 A 和信道 B 的调制信号进行分离,并可将其解调。

[0364] 本实施例中,将多路复用的信道数量取为 2 路进行说明,但不限于此。帧结构也不限于图 20。虽然以导频码元为例作说明,但只要能推断传输线路失真,同样可实施。

[0365] 以上说明的天线有时由多副天线构成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线构成的天线部。

[0366] 本实施例的发送装置的组成不限于图 2、图 22,信道数量增多时,图 2 的 201 至 208 构成的部分随之增多。接收装置的组成也不限于图 5、图 23,信道数量增多时,增加该增多信道用的传输线路失真推断部。

[0367] 综上所述,根据本实施例,形成一种发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法是在同一频带从多副天线发送多信道的调制信号,其特征在于,用连续的多个码元构成插入某信道的解调用的码元,各信道的解调用的码元在同一时刻配置,并且互相正交。因此,通过同样频率多路复用多信道的调制信号,由于使数据传输速度提高,同时解调用的码元具有抗噪声性,所以使接收装置的信道推断精度提高,从而数据传输质量提高。

[0368] 实施例 6

[0369] 实施例 6 说明一种发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法是用多副天线在同一频带发送多信道的调制信号,其中在 OFDM 方式的帧结构中对某信道插入解调用的码元的时刻和副载波的其它信道的码元内,同相—正交平面的同相信号和正交信号为零信号。

[0370] 图 4 示出同相 I—正交 Q 平面的信号点配置。

[0371] 图 24 示出一例本实施例的时间轴、频率轴的信道 A 帧结构 2410 和信道 B 帧结构 2420,2401 是导频码元,2402 是数据码元。如图 24 所示,例如在信道 A 的时间 0,副载波 2 是导频码元。这时,信道 B 为 $(I, Q) = (0, 0)$ 的码元。以上那样,在某时间、某频率,信道 A 为导频码元时,信道 B 为 $(I, Q) = (0, 0)$ 的码元。反之,信道 B 为导频码元时,信道 A 为 $(I, Q) = (0, 0)$ 的码元。

[0372] 图 25 示出一例本实施例的发送装置的组成,其组成部分包括信道 A 的发送部 2530、信道 B 的发送部 2540 和帧结构信号产生部 2521。

[0373] 此信道 A 发送部 2530 由串并变换部 2502、离散傅里叶逆变换部 2504、无线部 2506、功率放大部 2508 和天线 2510 组成。

[0374] 此信道 B 发送部 2540 由串并变换部 2512、离散傅里叶逆变换部 2514、无线部 2516、功率放大部 2518 和天线 2520 组成。

[0375] 帧结构信号产生部 2521 输出帧结构信息,作为帧结构信号 2522。

[0376] 信道 A 的串并变换部 2502 将信道 A 的发送数字数据 2501、帧结构信号 2522 作为输入,输出遵从帧结构的信道 A 的并行信号 2503。

[0377] 信道 A 的离散傅里叶逆变换部 2504 将信道 A 的并行信号 2503 作为输入,输出信道 A 的离散傅里叶逆变换后的信号 2505。

[0378] 信道 A 的无线部 2506 将信道 A 的离散傅里叶逆变换后的信号 2505 作为输入,输出信道 A 的发送信号 2507。

[0379] 信道 A 的功率放大部 2508 将信道 A 的发送信号 2507 作为输入,加以放大,并输出放大后的发送信号 2509,作为电波,从信道 A 的天线 2510 输出。

[0380] 信道 B 的串并变换部 2512 将信道 B 的发送数字数据 2511、帧结构信号 2522 作为输入,输出遵从帧结构的信道 B 的并行信号 2513。

[0381] 信道 B 的离散傅里叶逆变换部 2514 将信道 B 的并行信号 2513 作为输入,输出信道 B 的离散傅里叶逆变换后的信号 2515。

[0382] 信道 B 的无线部 2516 将信道 B 的离散傅里叶逆变换后的信号 2515 作为输入,输出信道 B 的发送信号 2517。

[0383] 信道 B 的功率放大部 2518 将信道 B 的发送信号 2517 作为输入,加以放大,并输出放大后的发送信号 2519,作为电波,从信道 B 的天线 2520 输出。

[0384] 图 26 示出一例本实施例的接收装置的组成,其中无线部 2603 将用天线 2601 接收的接收信号 2602 作为输入,输出接收正交基带信号 2604。

[0385] 傅里叶变换部 2605 将接收正交基带信号 2604 作为输入,输出并行信号 2606。

[0386] 信道 A 的传输线路失真推断部 2607 将并行信号 2606 作为输入,输出信道 A 的传输线路失真并行信号 2608。

[0387] 信道 B 的传输线路失真推断部 2609 将并行信号 2606 作为输入,输出信道 B 的传输线路失真并行信号 2610。

[0388] 无线部 2613 将用天线 2611 接收的接收信号 2612 作为输入,输出接收正交基带信号 2614。

[0389] 傅里叶变换部 2615 将接收正交基带信号 2614 作为输入,输出并行信号 2616。

[0390] 信道 A 的传输线路失真推断部 2617 将并行信号 2616 作为输入,输出信道 A 的传输线路失真并行信号 2618。

[0391] 信道 B 的传输线路失真推断部 2619 将并行信号 2616 作为输入,输出信道 B 的传输线路失真并行信号 2620。

[0392] 信号处理部 2621 将并行信号 2606 和 2616、信道 A 的传输线路失真并行信号 2608 和 2618、信道 B 的传输线路失真并行信号 2610 和 2620 作为输入,对信道 A 和信道 B 的信号进行分离后,输出 A 的并行信号 2622 和信道 B 的并行信号 2623。

[0393] 信道 A 的解调部 2624 将信道 A 的并行信号 2622 作为输入,输出信道 A 的接收数字信号 2625。

[0394] 信道 B 的解调部 2626 将信道 B 的并行信号 2623 作为输入,输出信道 B 的接收数字信号 2627。

[0395] 图 27 示出某载波的时间轴传输线路失真,具体示出载波 1 的信道 A 的帧结构 2720、载波 1 的信道 A 的传输线路失真 2721、载波 1 的信道 B 的帧结构 2730、载波 1 的信道 B 的传输线路失真 2731 和载波 1 的接收基带信号 2732 各自的关系。

[0396] 2701、2702、2703、2704、2705 和 2706 分别是时刻 0、1、2、3、4 和 5 的某载波的信道 A 的码元,2707、2708、2709、2710、2711 和 2712 分别是时刻 0、1、2、3、4 和 5 的某载波的信道 B 的码元。

[0397] 图 28 示出一例载波 1 的传输线路失真部、信号处理部的组成。载波 1 的信道 A 的传输线路失真推断部 2803 将并行信号中的载波 1 的同相分量 2801 和正交分量 2802 作为输入,输出载波 1 的信道 A 的传输线路失真推断信号 2804。

[0398] 载波 1 的信道 B 的传输线路失真推断部 2805 将并行信号中的载波 1 的同相分量

2801 和正交分量 2802 作为输入,输出载波 1 的信道 B 的传输线路失真推断信号 2806。

[0399] 载波 1 的信道 A 的传输线路失真推断部 2809 将并行信号中的载波 1 的同相分量 2807 和正交分量 2808 作为输入,输出载波 1 的信道 A 的传输线路失真推断信号 2810。

[0400] 载波 1 的信道 B 的传输线路失真推断部 2811 将并行信号中的载波 1 的同相分量 2807 和正交分量 2808 作为输入,输出载波 1 的信道 B 的传输线路失真推断信号 2812。

[0401] 载波 1 的信号处理部 2813 将并行信号中的载波 1 的同相分量 2801 和正交分量 2802、载波 1 的信道 A 的传输线路失真推断信号 2804、载波 1 的信道 B 的传输线路失真推断信号 2806、并行信号中的载波 1 的同相分量 2807 和正交分量 2808、载波 1 的信道 A 的传输线路失真推断信号 2810、载波 1 的信道 B 的传输线路失真推断信号 2812 作为输入,对信道 A 和信道 B 的信号进行分离后,输出信道 A 的并行信号的载波 1 的同相分量 2814 和正交分量 2815、信道 B 的并行信号的载波 1 的同相分量 2816 和正交分量 2817。

[0402] 然后,用图 4、图 24、图 25 说明发送装置的运作。

[0403] 图 24 中,导频码元 2401 的信号点是图 4 中 402 的信号点。数据码元 2402 的信号点是图 4 中 401 的信号点。图 24 中 $(I, Q) = (0, 0)$ 的码元的信号点是图 4 中 403 的信号点。

[0404] 图 2 中,帧结构信号产生部 2521 将图 24 所示的帧结构信息作为帧结构信号 2522 输出。

[0405] 信道 A 的串并变换部 2502 将信道 A 的发送数字信号 2501、帧结构信号 2522 作为输入,输出遵从图 24 的帧结构的信道 A 的并行信号 2503。

[0406] 同样,信道 B 的串并变换部 2512 将信道 B 的发送数字信号 2511、帧结构信号 2522 作为输入,输出遵从图 24 的帧结构的信道 B 的并行信号 2513。

[0407] 下面,用图 26、图 27、图 28 说明接收装置的运作,尤其这里以图 24 的载波 1 为例,说明信道 A 的传输线路失真推断部 2607 和 2617、信道 B 的传输线路失真推断部 2609 和 2619、信号处理部 2621。

[0408] 图 28 示出的结构是在图 26 的信道 A 的传输线路失真推断部 2607 和 2617、信道 B 的传输线路失真推断部 2609 和 2619、信号处理部 2621 中,仅提取载波 1 的功能。

[0409] 图 28 中,并行信号中的载波 1 的同相分量 2801 和正交分量 2802 是图 26 的并行信号 2606 的载波 1 的分量。载波 1 的信道 A 传输线路失真推断部 2803 构成图 26 中信道 A 传输线路失真推断部 2607 的载波 1 的功能。载波 1 的信道 A 传输线路失真推断信号 2804 是图 26 的信道 A 传输线路失真并行信号 2608 的载波 1 的分量。载波 1 的信道 B 传输线路失真推断部 2805 构成图 26 中信道 B 传输线路失真推断部 2609 的载波 1 的功能。载波 1 的信道 B 传输线路失真推断信号 2806 是图 26 的信道 B 传输线路失真并行信号 2610 的载波 1 的分量。

[0410] 并行信号中的载波 1 的同相分量 2807 和正交分量 2808 是图 26 的并行信号 2616 的载波 1 的分量。载波 1 的信道 A 传输线路失真推断部 2809 构成图 26 中信道 A 传输线路失真推断部 2617 的载波 1 的功能。载波 1 的信道 A 传输线路失真推断信号 2810 是图 26 的信道 A 传输线路失真并行信号 2618 的载波 1 的分量。载波 1 的信道 B 传输线路失真推断部 2811 构成图 26 中信道 B 传输线路失真推断部 2619 的载波 1 的功能。载波 1 的信道 B 传输线路失真推断信号 2812 是图 26 的信道 B 传输线路失真并行信号 2620 的载波 1 的分

量。

[0411] 载波 1 的信号处理部 2813 构成信号处理部 2621 的载波 1 的功能。信道 A 的并行信号的载波 1 的同相分量 2814 和正交分量 2815 是图 26 中信道 A 的并行信号 2622 的载波 1 分量。信道 B 的并行信号的载波 1 的同相分量 2816 和正交分量 2817 是图 26 中信道 B 的并行信号 2623 的载波 1 分量。

[0412] 下面,作为一个例子,以载波 1 的信道 A 传输线路失真推断部 2803、载波 1 的信道 B 传输线路失真推断部 2805 为例,用图 27 说明图 28 的载波 1 的信道 A 传输线路失真推断部 2803 和 2809、载波 1 的信道 B 传输线路失真推断部 2805 和 2811 的运作。

[0413] 图 27 中,时刻 0 至 5 的载波 1 的接收基带信号,即并行信号中的载波 1 的同相分量 2807 和正交分量 2808 分别为 (I_0, Q_0) 、 (I_1, Q_1) 、 (I_2, Q_2) 、 (I_3, Q_3) 、 (I_4, Q_4) 、 (I_5, Q_5) 。

[0414] 时刻 0 至 5 的载波 1 的信道 A 的传输线路失真,即载波 1 的信道 A 传输线路失真推断信号 2804 分别为 (I_{a0}, Q_{a0}) 、 (I_{a1}, Q_{a1}) 、 (I_{a2}, Q_{a2}) 、 (I_{a3}, Q_{a3}) 、 (I_{a4}, Q_{a4}) 、 (I_{a5}, Q_{a5}) 。

[0415] 时刻 0 至 5 的载波 1 的信道 B 的传输线路失真,即载波 1 的信道 B 传输线路失真推断信号 2806 分别为 (I_{b0}, Q_{b0}) 、 (I_{b1}, Q_{b1}) 、 (I_{b2}, Q_{b2}) 、 (I_{b3}, Q_{b3}) 、 (I_{b4}, Q_{b4}) 、 (I_{b5}, Q_{b5}) 。

[0416] 这时, (I_0, Q_0) 仅为载波 1 的信道 B 的导频分量,因而 $(I_{b0}, Q_{b0}) = (I_0, Q_0)$ 。同样, (I_1, Q_1) 仅为载波 1 的信道 A 的导频分量,因而 $(I_{a1}, Q_{a1}) = (I_1, Q_1)$ 。于是,例如通过使 $(I_{a0}, Q_{a0}) = (I_{a1}, Q_{a1}) = (I_{a2}, Q_{a2}) = (I_{a3}, Q_{a3}) = (I_{a4}, Q_{a4}) = (I_{a5}, Q_{a5})$,使 $(I_{b0}, Q_{b0}) = (I_{b1}, Q_{b1}) = (I_{b2}, Q_{b2}) = (I_{b3}, Q_{b3}) = (I_{b4}, Q_{b4}) = (I_{b5}, Q_{b5})$,可求载波 1 的信道 A 传输线路失真推断信号 2804 和载波 1 的信道 B 传输线路失真推断信号 2806。

[0417] 用同样的运作,也可求载波 1 的信道 A 传输线路失真推断信号 2810 和载波 1 的信道 B 传输线路失真推断信号 2812。

[0418] 载波 1 的信号处理部 2813 将载波 1 的信道 A 传输线路失真推断信号 2804 和 2810、载波 1 的信道 B 传输线路失真推断信号 2806 和 2812、并行信号中的载波 1 的同相分量 2801 和正交分量 2802、并行信号中的载波 1 的同相分量 2807 和正交分量 2808 作为输入,进行矩阵运算,从而能对信道 A 的信号和信道 B 的信号进行分离,并输出信道 A 的并行信号的载波 1 的同相分量 2814 和正交分量 2815、信道 B 的并行信号的载波 1 的同相分量 2816 和正交分量 2817。因此,信道 A 和信道 B 的调制信号可分离,并可解调。

[0419] 以上的说明中,用 (I, Q) 的表现表示传输线路失真,但也可用功率和相位的表现,并可将功率和相位的表现作为载波 1 的信道 A 传输线路失真推断信号 2804、2810 和载波 1 的信道 B 传输线路失真推断信号 2806、2812。

[0420] 与上文所述相同,用图 28 的结构也可对载波 2、3、4 进行信道 A 的信号和信道 B 的信号的分离。

[0421] 下面,说明图 24 的例如载波 2 的传输线路推断方法

[0422] 本接收装置可根据图 24 中时间 0 的载波 2 的导频码元推断传输线路变动。还可根据时间 1 的载波 1 的导频码元和载波 3 的导频码元推断时间 1 的载波 2 的传输线路变动。根据以上那样在时间 0、时间 1 推断的载波 2 的传输线路变动的推断值,推断载波 2 的传输线路变动。因此,能高精度推断传输线路变动。

[0423] 以上说明的天线有时由多副天线构成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线构成的天线部。

[0424] 本实施例中,接收装置的信道 A 和信道 B 的调制信号的分离精度取决于导频码元的接收质量。因此,若导频码元的抗噪声性强,则信道 A 和信道 B 的调制信号分离精度提高,使接收数据的质量提高。下面说明其手段。

[0425] 图 4 中,设距离导频码元原点的振幅为 A_p ,距离 QPSK 调制原点的最大信号点振幅为 A_q 。这时,由于设 $A_p > A_q$,导频码元的抗噪声性提高,使信道 A 和信道 B 的调制信号分离精度提高,从而接收数据的质量提高。

[0426] 本实施例中,将多路复用的信道数量取为 2 路进行说明,但不限于此。帧结构也不限于图 24。虽然以导频码元为例作说明,但分离信道用的码元不限于导频码元,只要是解调用的码元,同样可实施。数据码元的调制方式也不限于 QPSK 调制,各信道的调制方式可不同。

[0427] 本实施例的发送装置的组成不限于图 25,信道数量增多时,图 25 中的 2501 至 2510 组成的部分随之增多。

[0428] 本实施例的接收装置的组成不限于图 26、图 28,信道数量增多时,信道推断部的数量增多。

[0429] 综上所述,根据本实施例,形成一种发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法从用多副天线在同一频带发送多信道的调制信号,其中在 OFDM 方式的帧结构对某信道插入解调用的码元的时刻和副载波的其它信道的码元内,同相—正交平面的同相信号和正交信号为零信号。因此,由于同一频率多路复用多信道的调制信号,使数据传输速度提高,同时使接收装置中,能方便地对接收的多路复用调制信号进行分离。

[0430] 实施例 7

[0431] 实施例 7 说明一种发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法是在同一频带切换从多副天线发送多信道的调制信号的情况和从天线发送 1 个信道调制信号的情况。

[0432] 图 29 示出一例本实施例的帧结构,具体而言,示出信道 A 的帧结构 2910 和信道 B 的帧结构 2920。

[0433] 2901、2903 表示多路复用信息码元,2902、2904 表示信道 A 帧码元群,2905 表示信道 B 帧码元群。

[0434] 这时,2901 的多路复用信息码元包含表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息,同时发送信道 A 帧码元群 2902 和信道 B 帧码元群 2905。

[0435] 2903 的多路复用信息码元包含表示仅发送信道 A 帧码元群的信息,仅发送 2904 的信道 A 帧码元群。

[0436] 图 30 示出一例本实施例的帧结构,具体而言,示出信道 A 的帧结构 3010、信道 B 的帧结构 3020。

[0437] 3001 表示多路复用信息码元,3002 表示信息码元。

[0438] 这时,时刻 0 的多路复用信息码元包含表示在时刻 1 至时刻 5 同时发送信道 A 的信息码元和信道 B 的信息码元的信息,在时刻 1 至时刻 5 同时发送信道 A 的信息码元和信道 B 的信息码元。

[0439] 时刻 6 的多路复用信息码元包含表示在时刻 7 至时刻 11 仅发送信道 A 的信息的

信息,时刻 7 至时刻 11 仅发送信道 A 的信息。

[0440] 图 31 示出本实施例的例如基站发送装置的组成,其组成部分包括信道 A 发送部 3120、信道 B 发送部 3130 和帧结构信号产生部 3118。

[0441] 此信道 A 的发送部 3120 由调制信号产生部 3102、无线部 3105、功率放大部 3107 和天线 3109 组成。

[0442] 信道 B 的发送部 3130 由调制信号产生部 3102、无线部 3111、功率放大部 3113 和天线 3115 组成。

[0443] 调制信号产生部 3102 将发送数字信号 3101、帧结构信号 3119 作为输入,输出遵从帧结构的信道 A 的调制信号 3103、信道 B 的调制信号 3110。

[0444] 信道 A 的无线部 3105 将信道 A 的调制信号 3103 作为输入,输出信道 A 的发送信号 3106。

[0445] 信道 A 的功率放大部 3107 将信道 A 的发送信号 3106 作为输入,加以放大,并输出放大后的信道 A 的发送信号 3108,作为电波,从信道 A 的天线 3109 输出。

[0446] 信道 B 的无线部 3111 将信道 B 的调制信号 3110 作为输入,输出信道 B 的发送信号 3112。

[0447] 信道 B 的功率放大部 3113 将信道 B 的发送信号 3112 作为输入,加以放大,并输出放大后的信道 B 的发送信号 3114,作为电波,从信道 B 的天线 3115 输出。

[0448] 帧结构信号产生部 3118 将电波传播环境信息 3116 和发送数据量信息 3117 作为输入,输出帧结构信号 3119。

[0449] 图 32 示出本实施例的例如终端接收装置的组成,其中无线部 3203 将天线 3201 接收的接收信号 3202 作为输入,输出接收正交基带信号 3204。

[0450] 多路复用信息码元解调部 3205 将接收正交基带信号 3204 作为输入,输出多路复用信息数据 3206。

[0451] 信道 A 的传输线路失真推断部 3207 将接收正交基带信号 3204 作为输入,输出信道 A 的传输线路失真推断信号 3208。

[0452] 信道 B 的传输线路失真推断部 3209 将接收正交基带信号 3204 作为输入,输出信道 B 的传输线路失真推断信号 3210。

[0453] 无线部 3213 将天线 3211 接收的接收信号 3212 作为输入,输出接收正交基带信号 3214。

[0454] 信道 A 的传输线路失真推断部 3215 将接收正交基带信号 3214 作为输入,输出信道 A 的传输线路失真推断信号 3216。

[0455] 信道 B 的传输线路失真推断部 3217 将接收正交基带信号 3214 作为输入,输出信道 B 的传输线路失真推断信号 3218。

[0456] 信号处理部 3219 将信道 A 的传输线路失真推断信号 3208 和 3216、信道 B 的传输线路失真推断信号 3210 和 3218、接收正交基带信号 3204 和 3214、多路复用信息数据 3206 作为输入,根据多路复用信息数据 3206 输出信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221。

[0457] 解调部 3222 将信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221、多路复用信息数据 3206 作为输入,根据多路复用信息数据 3206 输出接收数字信号 3223。

[0458] 电波传播环境推断部 3224 将接收正交基带信号 3204、3214 作为输入,推断电波传

播环境,诸如电场强度、电波传播环境的空间相关性,作为电波传播环境推断信号 3225 输出。

[0459] 用图 29、图 31、图 32 说明本实施例的例如基站发送装置。

[0460] 如图 32 的终端接收装置那样,例如电波传播环境推断部 3224 将接收正交基带信号 3204、3214 作为输入,推断电波传播环境,诸如电场强度、电波传播环境的空间相关性,作为电波传播环境推断信号 3225 输出。电波传播环境推断信号 3225 的信息被终端发送装置作为数据发送,并且基站接收该信息,加以解调后,基站取得相当于电波传播环境推断信号 3225 的信息。此信息相当于图 31 的电波传播环境信息 3116。

[0461] 帧结构信号产生部 3118 将电波传播环境信息 3116 和发送数据量信息 3117 作为输入,如图 29 所示,将例如 2901 的多路复用信息码元是表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息、是同时发送 2902 的信道 A 帧码元群和 2905 的信道 B 帧码元群的帧结构、2903 的多路复用信息码元是表示仅发送信道 A 的帧码元群的信息、是仅发送 2904 的信道 A 帧码元群的帧结构等事件,作为帧结构信号 3119 输出。而且,图 31 的调制信号产生部 3102 将发送数字信号 3101、帧结构信号 3119 作为输入,输出遵从帧结构的信道 A 的调制信号 3103、信道 B 的调制信号 3110。

[0462] 下面,用图 29、图 32 说明本实施例的例如终端接收装置。

[0463] 多路复用信息码元解调部 3205 将接收正交基带信号 3204 作为输入,进行图 29 所示的多路复用信息码元解调。然后,将例如解调 2901 的多路复用信息码元时表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息、解调 2903 的多路复用码元时表示仅发送信道 A 的帧码元群的信息作为多路复用信息数据 3206 输出。

[0464] 信号处理部 3219 将信道 A 的传输线路失真推断信号 3208 和 3216、信道 B 的传输线路失真推断信号 3210 和 3218、接收正交基带信号 3204 和 3214、多路复用信息数据 3206 作为输入,在例如多路复用信息数据 3206 所示为表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息时,根据信道 A 的传输线路失真推断信号 3208 和 3216、信道 B 的传输线路失真推断信号 3210 和 3218、接收正交基带信号 3204 和 3214 进行逆矩阵运算,对信道 A 和信道 B 的信号进行分离,并输出信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221。在多路复用信息数据 3206 所示为表示仅发送信道 A 的帧码元群的信息时,仅输出信道 A 的信号 3220。

[0465] 解调部 3222 将信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221、多路复用信息数据 3206 作为输入,在多路复用信息数据 3206 所示为表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息时,对信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221 进行解调,在多路复用信息数据 3206 所示为表示仅发送信道 A 的帧码元群的信息时,仅对信道 A 的信号 3220 进行解调,并输出接收数字信号 3223。

[0466] 对 OFDM 也作同样考虑。用图 30、图 31、图 32 说明本实施例的例如基站发送装置。

[0467] 如图 32 的终端接收装置那样,例如电波传播环境推断部 3224 将接收正交基带信号 3204、3214 作为输入,推断电波传播环境,诸如电场强度、电波传播环境的空间相关性,作为电波传播环境推断信号 3225 输出。电波传播环境推断信号 3225 的信息被终端发送装置作为数据发送,并且基站接收该信息,加以解调后,基站取得相当于电波传播环境推断信号 3225 的信息。此信息相当于图 31 的电波传播环境信息 3116。

[0468] 帧结构信号产生部 3118 将上述的电波传播环境信息 3116 和发送数据量信息 3117

作为输入,如图 30 所示,将例如时刻 0 的多路复用信息码元是表示在时刻 1 至时刻 5 同时发送信道 A 的信息码元和信道 B 的信息码元的信息、是在时刻 1 至时刻 5 同时发送信道 A 的信息码元和信道 B 的信息码元的帧结构、时刻 6 的多路复用信息码元是表示在时刻 7 至时刻 11 仅发送信道 A 的信息的信息、是在时刻 7 至时刻 11 仅发送信道 A 的信息的帧结构等事件,作为帧结构信号 3119 输出。而且,图 31 的调制信号产生部 3102 将发送数字信号 3101、帧结构信号 3119 作为输入,输出遵从帧结构的信道 A 的调制信号 3103、信道 B 的调制信号 3110。

[0469] 下面,用图 30、图 32 说明本实施例的例如终端接收装置。

[0470] 多路复用信息码元解调部 3205 将接收正交基带信号 3204 作为输入,进行图 30 所示的多路复用信息码元解调。然后,将例如解调时刻 0 的多路复用信息码元时表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息、解调时刻 6 的多路复用码元时表示仅发送信道 A 的帧码元群的信息作为多路复用信息数据 3206 输出。

[0471] 信号处理部 3219 将信道 A 的传输线路失真推断信号 3208 和 3216、信道 B 的传输线路失真推断信号 3210 和 3218、接收正交基带信号 3204 和 3214、多路复用信息数据 3206 作为输入,在例如多路复用信息数据 3206 所示为表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息时,根据信道 A 的传输线路失真推断信号 3208 和 3216、信道 B 的传输线路失真推断信号 3210 和 3218、接收正交基带信号 3204 和 3214 进行逆矩阵运算,对信道 A 和信道 B 的信号进行分离,并输出信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221。在多路复用信息数据 3206 所示为表示仅发送信道 A 的帧码元群的信息时,仅输出信道 A 的信号 3220。

[0472] 解调部 3222 将信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221、多路复用信息数据 3206 作为输入,在多路复用信息数据 3206 所示为表示同时发送信道 A 和信道 B 的帧码元群的信息时,对信道 A 的信号 3220、信道 B 的信号 3221 进行解调,在多路复用信息数据 3206 所示为表示仅发送信道 A 的帧码元群的信息时,仅对信道 A 的信号 3220 进行解调,并输出接收数字信号 3223。

[0473] 本实施例中,将多路复用的信道数量取为 2 路进行说明,但不限于此。帧结构也不限于图 29、图 30。

[0474] 本实施例的发送装置的组成不限于图 31,信道数量增多时,图 31 中 3103 至 3109 组成的部分随之增多。

[0475] 本实施例的接收装置的组成不限于图 32。

[0476] 以上说明的天线有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线组成的天线部。

[0477] 综上所述,根据本实施例,形成一种发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法是在同一频带切换从多副天线发送多信道的调制信号的情况和从天线发送 1 个信道调制信号的情况。因此,由于在同一频带多路复用多信道的调制信号,所以使数据传输速度提高,同时接收装置中便于对接收的多路复用调制信号进行分离。

[0478] 实施例 8

[0479] 实施例 8 说明一种码元发送方法及其发送装置和接收装置,该方法用于使同一频带多路复用多信道的调制信号的发送方法同步。

[0480] 图 2 示出一例本实施例的发送装置的组成。

[0481] 图 4 示出本实施例在同相—正交平面的信号点配置。

[0482] 图 33 示出一例本实施例的时间轴帧结构,具体示出信道 A 的帧结构 3310 和信道 B 的帧结构 3320。

[0483] 3301、3305 表示同步码元,3302、3304 表示防护码元,3303、3306 表示数据码元。

[0484] 图 34 示出一例本实施例的时间轴帧结构,具体示出信道 A 的帧结构 3410 和信道 B 的帧结构 3420。

[0485] 3401 表示同步码元,3402、3404 表示数据码元,3403 表示防护码元。

[0486] 图 35 示出一例图 2 的调制信号产生部 202、212 的组成,与图 3 相同运作的部分附有相同的标号。同步码元调制信号产生部 3501 将帧结构信号 311 作为输入,在帧结构信号 311 表示同步码元时,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3502 和正交分量 3503。

[0487] 同相分量切换部 312 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303、同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3502、防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量,作为选择的发送正交基带信号的同相分量 313 输出。

[0488] 正交分量切换部 314 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 304、同步码元的发送正交基带信号的正交分量 3503、防护码元的发送正交基带信号的正交分量 310、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量,作为选择的发送正交基带信号的正交分量 315 输出。

[0489] 图 36 示出一例图 2 的调制信号产生部 202、212 的组成,防护码元或同步码元的调制信号产生部 3601 将帧结构信号 311 作为输入,输出防护码元或同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3602 和正交分量 3603。

[0490] 图 37 示出一例本实施例的接收装置的组成,其中无线部 3703 将天线 3701 接收的接收信号 3702 作为输入,输出接收正交基带信号 3704。

[0491] 传输线路失真推断部 3705 将接收正交基带信号 3704、定时信号 3719 作为输入,输出传输线路失真推断信号 3706。

[0492] 无线部 3708 将天线 3706 接收的接收信号 3707 作为输入,输出接收正交基带信号 3709。

[0493] 传输线路失真推断部 3710 将接收正交基带信号 3709、定时信号 3719 作为输入,输出传输线路失真推断信号 3711。

[0494] 无线部 3714 将天线 3712 接收的接收信号 3713 作为输入,输出接收正交基带信号 3715。

[0495] 传输线路失真推断部 3716 将接收正交基带信号 3715、定时信号 3719 作为输入,输出传输线路失真推断信号 3717。

[0496] 同步部 3717 将接收正交基带信号 3715 作为输入,检索发送装置发送的同步码元,从而与发送装置取得同步,并输出定时信号 3719。

[0497] 信号分离部 3720 将接收正交基带信号 3704、3709 和 3715、传输线路失真推断信号 3706、3711 和 3717、定时信号 3719 作为输入,输出信道 A 的接收正交基带信号 3721、信道 B 的接收正交基带信号 3722。

[0498] 解调部 3723 将信道 A 的接收正交基带信号 3721 作为输入, 输出接收数字信号 3724。

[0499] 解调部 3725 将信道 B 的接收正交基带信号 3722 作为输入, 输出接收数字信号 3725。

[0500] 图 38 输出一例本实施例的接收装置的组成, 与图 37 相同运作的部分附有相同的标号。

[0501] 同步部 3801 将接收正交基带信号 3704 作为输入, 检索发送装置发送的同步码元, 从而取得与发送装置同步, 并输出定时信号 3802。

[0502] 传输线路失真推断部 3705 将接收正交基带信号 3704、定时信号 3802 作为输入, 输出传输线路失真推断信号 3706。

[0503] 同步部 3803 将接收正交基带信号 3709 作为输入, 检索发送装置发送的同步码, 从而取得与发送装置同步, 并输出定时信号 3804。

[0504] 传输线路失真推断部 3710 将接收正交基带信号 3709、定时信号 3804 作为输入, 输出传输线路失真推断信号 3711。

[0505] 同步部 3805 将接收正交基带信号 3715 作为输入, 检索发送装置发送的同步码元, 从而取得与发送装置同步, 并输出定时信号 3806。

[0506] 传输线路失真推断部 3716 将接收正交基带信号 3715、定时信号 3806 作为输入, 输出传输线路失真推断信号 3717。

[0507] 图 39 示出一例本实施例的接收装置的组成, 与图 37 相同运作的部分, 附有相同的标号。

[0508] 电场强度推断部 3901 将接收信号 3702 作为输入, 推断电场强度, 并输出电场强度推断信号 3902。

[0509] 电场强度推断部 3903 将接收信号 3707 作为输入, 推断电场强度, 并输出电场强度推断信号 3904。电场强度推断部 3903 将接收信号 3707 作为输入, 推断电场强度, 并输出电场强度推断信号 3904。

[0510] 图 40 示出一例本实施例的接收装置的组成, 与图 37、图 39 相同运作的部分附有相同的标号。

[0511] 信号选择部 4001 将电场强度推断信号 3902、3904 和 3906、接收正交基带信号 3704、3709 和 3715 作为输入, 选择接收电场强度推断信号中例如最强的电场强度的信号的天线的接收正交基带信号, 将其作为选择的接收正交基带信号 4002 输出。

[0512] 同步部 4003 将选择的接收正交基带信号 4002 作为输入, 并通过检索发送装置发送的同步码元, 取得与发送装置同步后, 输出定时信号 4004。

[0513] 图 41 示出一例本实施例的接收装置的组成, 与图 39 相同运作的部分附有相同的标号。

[0514] 图 42 示出一例本实施例的接收装置的组成, 与图 39、图 40 相同运作的部分附有相同的标号。

[0515] 用图 2、图 4、图 33、图 34、图 35、图 36 说明发送装置的运作。

[0516] 图 2 中, 帧结构信号产生部 209 将图 33 或图 34 所示的帧结构的信息作为帧结构信号 210 输出。信道 A 的调制信号产生部 202 将帧结构信号 210、信道 A 的发送数字信号

201 作为输入,输出遵从帧结构的信道 A 的调制信号 203。信道 B 的调制信号产生部 212 将帧结构信号 210、信道 B 的发送数字信号 211 作为输入,输出遵从帧结构的信道 B 的调制信号 213。

[0517] 下面,以信道 A 的发送部为例,用图 35 说明帧结构为图 33 时的调制信号产生部 202、212 的运作。

[0518] 数据码元调制信号产生部 302 将发送数字信号 301 (即图 2 的信道 A 的发送数字信号 201)和帧结构信号 311 (即图 2 的帧结构信号 210)作为输入,并且在表示帧结构信号 311 是数据码元时,输出数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304。

[0519] 同步码元调制信号产生部 3501 将帧结构信号 311 作为输入,并且在表示帧结构信号是同步码元时,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3502 和正交分量 3503。

[0520] 防护码元调制信号产生部 308 将帧结构信号 311 作为输入,并且在表示帧结构信号是防护码元时,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309 和正交分量 310。

[0521] 这时的同相—正交平面的各码元信号点配置如图 4 所示。数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304 的信号点配置如图 4 的 401 所示。同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3502 和正交分量 3503 的信号点配置如图 4 的 402 所示。防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309 和正交分量 310 的信号点配置如图 4 的 403 所示。

[0522] 同相分量切换部 312 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303、同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3502、防护码元的发送正交基带信号的同相分量 309、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量,作为选择的发送正交基带信号的同相分量 313 输出。

[0523] 正交分量切换部 314 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 304、同步码元的发送正交基带信号的正交分量 3503、防护码元的发送正交基带信号的正交分量 310、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量,作为选择的发送正交基带信号的正交分量 315 输出。

[0524] 正交调制器 316 将选择的发送正交基带信号的同相分量 313 和正交分量 315 作为输入,进行正交调制后,输出调制信号 317,即图 2 的 203。

[0525] 下面,用图 36 说明帧结构为图 34 时调制信号产生部 202、212 的运作。

[0526] 说明调制信号产生部 202 的运作。数据码元调制信号产生部 302 将发送数字信号 301 (即图 2 的信道 A 的发送数字信号 201)和帧结构信号 311 (即图 2 的帧结构信号 210)作为输入,并且在表示帧结构信号 311 是数据码元时,输出数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304。

[0527] 同步码元调制信号产生部 3601 将帧结构信号 311 作为输入,并且在表示帧结构信号是同步码元时,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3602 和正交分量 3603。

[0528] 这时的同相—正交平面的各码元信号点配置如图 4 所示。数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304 的信号点配置如图 4 的 401 所示。同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3602 和正交分量 3603 的信号点配置如图 4 的 402 所示。

[0529] 同相分量切换部 312 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303、同步码元的发送正交基带信号的同相分量 3602、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量,作为选择的发送正交基带信号的同相分量

313 输出。

[0530] 正交分量切换部 314 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 304、同步码元的发送正交基带信号的正交分量 3603、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量,作为选择的发送正交基带信号的正交分量 315 输出。

[0531] 正交调制器 316 将选择的发送正交基带信号的同相分量 313 和正交分量 315 作为输入,进行正交调制后,输出调制信号 317,即图 2 的 203。

[0532] 说明调制信号产生部 212 的运作。数据码元调制信号产生部 302 将发送数字信号 301 (即图 2 的信道 B 的发送数字信号 211)和帧结构信号 210 (即图 36 的帧结构信号 311)作为输入,并且在表示帧结构信号 311 是数据码元时,输出数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304。

[0533] 防护码元调制信号产生部 3601 将帧结构信号 311 作为输入,并且在表示帧结构信号是防护码元时,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 3602 和正交分量 3603。

[0534] 这时的同相—正交平面的各码元信号点配置如图 4 所示。数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303 和正交分量 304 的信号点配置如图 4 的 401 所示。防护码元的发送正交基带信号的同相分量 3602 和正交分量 3603 的信号点配置如图 4 的 403 所示。

[0535] 同相分量切换部 312 将数据码元的发送正交基带信号的同相分量 303、防护码元的发送正交基带信号的同相分量 3602、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的同相分量,作为选择的发送正交基带信号的同相分量 313 输出。

[0536] 正交分量切换部 314 将数据码元的发送正交基带信号的正交分量 304、防护码元的发送正交基带信号的正交分量 3603、帧结构信号 311 作为输入,选择与帧结构信号 311 所示的码元相当的发送正交基带信号的正交分量,作为选择的发送正交基带信号的正交分量 315 输出。

[0537] 正交调制器 316 将选择的发送正交基带信号的同相分量 313 和正交分量 315 作为输入,进行正交调制后,输出调制信号 317,即图 2 的 213。

[0538] 下面,用图 37、图 38、图 39、图 40、图 41、图 42 说明接收装置的运作。

[0539] 用图 37 说明接收装置的运作。

[0540] 无线部 3714 将天线 3712 接收的接收信号 3713 作为输入,输出接收正交基带信号 3715。

[0541] 同步部 3718 将接收正交基带信号 3715 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置时间同步的定时信号 3719。定时信号 3719 为接收装置中各部使用的定时信号。

[0542] 下面用图 38 说明接收装置的运作。

[0543] 无线部 3703 将天线 3701 接收的接收信号 3702 作为输入,输出接收正交基带信号 3704。

[0544] 同步部 3801 将接收正交基带信号 3704 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置时间同步的定时信号 3802。将定时信号 3802 输入例如传输线路失真推断部 3705、信号分离部 3807,与定时信号 3802 保持定时,从接收正交基带信号

3704 提取信号,进行信号处理。

[0545] 无线部 3708 将天线 3706 接收的接收信号 3707 作为输入,输出接收正交基带信号 3709。

[0546] 同步部 3803 将接收正交基带信号 3709 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置时间同步的定时信号 3804。将定时信号 3804 输入例如传输线路失真推断部 3710、信号分离部 3807,与定时信号 3804 保持定时,从接收正交基带信号 3709 提取信号,进行信号处理。

[0547] 无线部 3714 将天线 3712 接收的接收信号 3713 作为输入,输出接收正交基带信号 3715。

[0548] 同步部 3805 将接收正交基带信号 3715 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置时间同步的定时信号 3806。将定时信号 3806 输入例如传输线路失真推断部 3716、信号分离部,与定时信号 3806 保持定时,从接收正交基带信号 3715 提取信号,进行信号处理。

[0549] 下面用图 39 说明接收装置的运作。

[0550] 电场强度推断部 3901 将天线 3701 接收的接收信号 3702 作为输入,推断接收电场强度,并输出电场强度推断信号 3902。

[0551] 同样,电场强度推断部 3903 将天线 3706 接收的接收信号 3707 作为输入,推断接收电场强度,并输出电场强度推断信号 3904。电场强度推断部 3905 也将天线 3712 接收的接收信号 3713 作为输入,推断接收电场强度,并输出电场强度推断信号 3906。

[0552] 同步部 3907 将接收正交基带信号 3704 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置时间同步的定时信号 3908。

[0553] 同样,同步部 3909 将接收正交基带信号 3709 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置时间同步的定时信号 3910。同步部 3911 也将接收正交基带信号 3715 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置时间同步的定时信号 3912。

[0554] 同步信号选择部 3913 将电场强度推断部 3902、3904 和 3906、定时信号 3908、3910 和 3912 作为输入,在例如根据电场强度推断信号,天线 3701 的接收信号的电场强度最佳时,将定时信号 3908 作为选择的定时信号 3914 输出。这样,将根据接收电场强度最佳的接收信号求出的定时信号作为接收装置的定时信号。

[0555] 下面用图 40 说明接收装置的运作。

[0556] 信号选择部 4001 将电场强度推断信号 3902、3904 和 3906、接收正交基带信号 3704、3709 和 3715 作为输入,在例如根据电场强度信号,天线 3701 的接收信号的电场强度最佳时,将接收正交基带信号 3704 作为选择的接收正交基带信号 4002 输出。

[0557] 同步部 4003 将选择的接收正交基带信号 4002 作为输入,检测发送装置发送的信号中的同步码元,并输出与发送装置数据时间同步的定时信号 4004。这样,将根据接收电场强度最佳的接收信号求出的定时信号作为接收装置的定时信号。

[0558] 下面用图 41 说明接收装置的运作。

[0559] 对图 39 而言,图 41 的不同点是用接收正交基带信号求电场强度。

[0560] 电场强度推断部 3901 将接收正交基带信号 3704 作为输入,推断接收电场强度,并

输出电场强度推断信号 3902。

[0561] 电场强度推断部 3903 将接收正交基带信号 3709 作为输入,推断接收电场强度,并输出电场强度推断信号 3904。

[0562] 电场强度推断部 3905 将接收正交基带信号 3715 作为输入,推断接收电场强度,并输出电场强度推断信号 3906。

[0563] 对图 40 而言,图 42 的不同点是用接收正交基带信号求电场强度。

[0564] 以上的说明中,作为电波传播环境的参数,以电场强度为例,进行了说明,但不限于此,也可将多普勒频率、多径的路数等作为参数。

[0565] 根据以上所述,能进行发送装置与接收装置的时间同步。

[0566] 本实施例中,以多路复用信道的数量为 2 路进行说明,但不限于此。帧结构也不限于图 33、图 34。数据码元的调制方式不限于 QPSK 调制,各信道的调制方式可不同。而且,全部信道可为扩频通信方式。也可扩频通信方式与非扩频通信方式并存。

[0567] 图 33、图 34 的同步码元为接收装置进行与发送装置时间同步用的码元,但不限于此,例如也可为接收装置推断对发送装置的频率偏移用的码元。

[0568] 本实施例的发送装置的组成不限于图 2、图 35、图 36,在信道数量增多时,图 2 的 201 至 208 组成的部分随之增多。

[0569] 本实施例的接收装置的组成不限于图 37、图 38、图 39、图 40、图 41、图 42,也可使天线的数量增加。

[0570] 以上说明的天线,有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线组成的天线部。

[0571] 综上所述,根据本实施例,形成一种码元发送方法及其发送装置和接收装置,该方法用于使同一频带多路复用多信道的调制信号的发送方法同步。因此,由于同一频率多路复用多信道的调制信号,所以使数据传输速度提高,同时能进行发送装置和接收装置的时间同步。

[0572] 实施例 9

[0573] 实施例 9 说明一种扩频通信方式的同步码元发送方法及其发送装置和接收装置,该方法是从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号。

[0574] 图 4 示出本实施例在同相-正交平面的信号点配置。

[0575] 图 12 示出一例本实施例的发送装置的组成。

[0576] 图 43 示出一例本实施例的时间轴帧结构,具体而言,示出扩频通信方式 A 的帧结构 4310 和扩频通信方式 B 的帧结构 4320。

[0577] 4301、4305 是同步码元,4302、4304 是防护码元,4303、4306 是数据码元。

[0578] 图 44 示出一例本实施例的时间轴帧结构,具体而言,示出扩频通信方式 A 的帧结构 4410 和扩频通信方式 B 的帧结构 4420。

[0579] 4401 是同步码元,4402、4404 是数据码元,4303 是防护码元。

[0580] 图 45 示出一例本实施例的时间轴帧结构,具体而言,示出扩频通信方式 A 的帧结构 4510 和扩频通信方式 B 的帧结构 4520。

[0581] 4503、4505、4507 是防护码元,4502、4504、4506、4508 是数据码元,4501 是同步码元。

[0582] 图 46 示出一例图 12 的调制信号产生部 1202、1210 的组成,与图 13 相同运作的部分附有相同的标号。

[0583] 防护码元调制信号产生部 4601 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在帧结构信号 1320 表示防护码元时,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4602 和正交分量 4603。

[0584] 同步码元调制信号产生部 4604 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在帧结构信号 1320 表示同步码元时,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4605 和正交分量 4606。

[0585] 图 47 示出一例图 12 的调制信号产生部 1202、1210 的组成,与图 13 相同运作的部分附有相同的标号。

[0586] 防护码元或同步码元调制信号产生部 4701 将帧结构信号 1320 作为输入,输出防护码元或同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4702 和正交分量 4703。

[0587] 图 48 示出一例图 12 的调制信号产生部 1202、1210 的组成,与图 13 相同运作的部分附有相同的标号。

[0588] 一次调制部 4802 将控制信息 4801、帧结构信号 1320 作为输入,输出一一次调制后的发送正交基带信号的同相分量 4803 和正交分量 4804。

[0589] 同步码元调制信号产生部 4805 将帧结构信号 1320 作为输入,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4806 和正交分量 4807。

[0590] 扩频部 4808 将一次调制后的发送正交基带信号的同相分量 4803 和正交分量 4804、同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4806 和正交分量 4807、扩频码 1317、帧结构信号 1320 作为输入,输出与帧结构信号 1320 对应的码元扩频后的发送正交基带信号的同相分量 4809 和正交分量 4810。

[0591] 图 49 示出一例图 12 的调制信号产生部 1202、1210 的组成,与图 13、图 48 相同运作的部分附有相同的标号。

[0592] 防护码元调制信号产生部 4901 将帧结构信号 1320 作为输入,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4902 和正交分量 4903。

[0593] 扩频部 4808 将一次调制后的发送正交基带信号的同相分量 4803 和正交分量 4804、防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4902 和正交分量 4903、扩频码 1317、帧结构信号 1320 作为输入,输出与帧结构信号 1320 对应的码元扩频后的发送正交基带信号的同相分量 4809 和正交分量 4810。

[0594] 图 37 示出一例本实施例的接收装置的组成。

[0595] 图 38 示出一例本实施例的接收装置的组成。

[0596] 图 39 示出一例本实施例的接收装置的组成。

[0597] 图 40 示出一例本实施例的接收装置的组成。

[0598] 图 41 示出一例本实施例的接收装置的组成。

[0599] 图 42 示出一例本实施例的接收装置的组成。

[0600] 用图 4、图 12、图 43、图 44、图 45、图 46、图 47、图 48、图 49 说明发送装置的运作。

[0601] 图 12 中,帧结构产生部 1217 输出图 43 或图 44 或图 45 所示的帧结构的信息,作为帧结构信号 1218。扩频通信方式 A 的调制信号产生部 1202 将帧结构信号 1218、扩频通

信方式 A 的发送数字信号 1201 作为输入,输出遵从帧结构的扩频通信方式 A 的调制信号 1203。扩频通信方式 B 的调制信号产生部 1210 将帧结构信号 1218、扩频通信方式 B 的发送数字信号 1209 作为输入,输出遵从帧结构的扩频通信方式 B 的调制信号 1211。

[0602] 下面,以扩频通信方式 A 的发送部为例,用图 46 说明帧结构为图 43 时调制信号产生部 1202、1210 的运作。

[0603] 扩频通信方式 A 的发送部中,图 46 的防护码元调制信号产生部 4601 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在帧结构信号 1320 表示防护码元时,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4602 和正交分量 4603。

[0604] 同步码元调制信号产生部 4604 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在帧结构信号 1320 表示同步码元时,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4605 和正交分量 4606。

[0605] 这时在同相—正交平面的各码元的信号点配置如图 4 所示。数据码元的发送正交基带信号的同相分量 1311、1318 和正交分量 1312、1319 的信号点配置如图 4 的 401 所示。同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4605 和正交分量 4606 的信号点配置如图 4 的 402 所示。防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4602 和正交分量 4603 的信号点配置如图 4 的 403 所示。

[0606] 下面,以扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的发送部为例,用图 47 说明帧结构为图 44 时调制信号产生部 1202、1210 的运作。

[0607] 扩频通信方式 A 的发送部中,调制信号产生部 1202 的详细组成如图 47 所示。图 47 的防护码元或同步码元调制信号产生部 4701 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在帧结构信号 1320 表示同步码元时,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4702 和正交分量 4703。

[0608] 扩频通信方式 B 的发送部中,调制信号产生部 1210 的详细组成如图 47 所示。图 47 的防护码元或同步码元调制信号产生部 4701 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在帧结构信号 1320 表示防护码元时,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4702 和正交分量 4703。

[0609] 这时在同相—正交平面的各码元的信号点配置如图 4 所示。数据码元的发送正交基带信号的同相分量 1311、1318 和正交分量 1312、1319 的信号点配置如图 4 的 401 所示。同步码元的发送正交基带信号的同相分量和正交分量的信号点配置如图 4 的 402 所示。防护码元的发送正交基带信号的同相分量和正交分量的信号点配置如图 4 的 403 所示。

[0610] 下面,以扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的发送部为例,用图 48、图 49 说明帧结构为图 45 时调制信号产生部 1202、1210 的运作。

[0611] 扩频通信方式 A 的发送部中,调制信号产生部 1202 的详细组成如图 48 所示。图 48 的一次调制部 4802 将控制信息 4801 和帧结构信号 1320 作为输入,输出控制信息的发送正交基带信号的同相分量 4803 和正交分量 4804。

[0612] 同步码元调制信号产生部 4805 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在表示帧结构信号是同步码元时,输出同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4806 和正交分量 4807。

[0613] 扩频部 4808 将控制信息的发送正交基带信号的同相分量 4803 和正交分量 4804、同步码元的发送正交基带信号的同相分量 4806 和正交分量 4807、扩频码 1317、帧结构信号

1320 作为输入,将帧结构信号 1320 所示的码元的发送正交基带信号与扩频码 1317 相乘后,输出控制信道的扩频后的发送正交基带信号的同相分量 4809 和正交分量 4810。

[0614] 扩频通信方式 B 的发送部中,调制信号产生部 1210 的详细组成如图 49 所示。

[0615] 防护码元调制信号产生部 4901 将帧结构信号 1320 作为输入,并且在表示帧结构信号是防护码元时,输出防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4902 和正交分量 4903。

[0616] 扩频部 4808 将控制信息的发送正交基带信号的同相分量 4803 和正交分量 4804、防护码元的发送正交基带信号的同相分量 4902 和正交分量 4903、扩频码 1317、帧结构信号 1320 作为输入,将帧结构信号 1320 所示的码元的发送正交基带信号与扩频码 1317 相乘后,输出控制信道的扩频后的发送正交基带信号的同相分量 4809 和正交分量 4810。

[0617] 这时在同相—正交平面的各码元的信号点配置如图 4 所示。数据码元、控制码元的发送正交基带信号的同相分量和正交分量的信号点配置如图 4 的 401 所示。同步码元的发送正交基带信号的同相分量和正交分量的信号点配置如图 4 的 402 所示。防护码元的发送正交基带信号的同相分量和正交分量的信号点配置如图 4 的 403 所示。

[0618] 下面,用图 37、图 38、图 39、图 40、图 41、图 42 说明接收装置的运作。

[0619] 图 37、图 38、图 39、图 40、图 41、图 42 中,解调部 3723、3725 进行扩频通信方式的解调(即解扩)后,进行解调。

[0620] 以上的说明中,作为电波传播环境的参数,以电场强度为例作说明,但不限于此,也可为多普勒频率、多径的路数等参数。

[0621] 根据以上的说明,能进行发送装置与接收装置的时间同步。

[0622] 本实施例中,以发送天线为 2 副作说明,但不限于此。以多路复用的扩频通信方式的数量为 2 作说明,但不限于此。帧结构也不限于图 43、图 44、图 45。扩频通信方式 A 和 B 都将多路复用的数量取为 2 路信道,但不限于此。

[0623] 图 43、图 44、图 45 的同步码元为接收装置进行与发送装置时间同步用的码元,但不限于此,例如也可为接收装置推断对发送装置的频率偏移用的码元。

[0624] 本实施例的发送装置的组成不限于图 12、图 13,扩频通信方式的数量增多时,图 12 中 1201 至 1208 组成的部分随之增多。信道的数量增多时,图 13 的 1306、1309 组成的部分随之增多。

[0625] 以上的说明中,天线有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线组成的天线部。

[0626] 综上所述,根据本实施例,形成一种扩频通信方式的同步码元发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号。因此,由于同一频率多路复用多信道的调制信号,所以使数据传输速度提高,同时能进行发送装置与接收装置的时间同步。

[0627] 实施例 10

[0628] 实施例 10 说明一种 OFDM 方式的同步码元发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法是从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号。

[0629] 图 4 示出同相 I—正交 Q 平面的信号点配置。

[0630] 图 25 是一例本实施例的发送装置的组成。

[0631] 图 50 示出一例本实施例的时间轴、频率轴帧结构,具体而言,示出信道 A 的帧结构

5010 和信道 B 的帧结构 5020。

[0632] 5001 为同步码元,5002 为数据码元。

[0633] 图 51 示出一例本实施例的时间轴、频率轴帧结构,具体而言,示出信道 A 的帧结构 5110 和信道 B 的帧结构 5120。

[0634] 5101 为同步码元,5102 为数据码元。

[0635] 图 52 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 26 相同运作的部分附有相同的标号。

[0636] 同步部 5201 将接收正交基带信号 2604 作为输入,取与发送装置的时间同步后,输出定时信号 5202。

[0637] 同步部 5203 将接收正交基带信号 2614 作为输入,取与发送装置的时间同步后,输出定时信号 5204。

[0638] 图 53 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 26 相同运作的部分附有相同的标号。

[0639] 同步部 5301 将接收正交基带信号 2604 作为输入,取与发送装置的时间同步后,输出定时信号 5302。

[0640] 图 54 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39 相同运作的部分附有相同的标号。

[0641] 离散傅里叶变换部 5401 将接收正交基带信号 3704、选择的定时信号 3914 作为输入,输出离散傅里叶变换后的信号 5402。

[0642] 同样,离散傅里叶变换部 5403 将接收正交基带信号 3709、选择的定时信号 3914 作为输入,输出离散傅里叶变换后的信号 5404。

[0643] 离散傅里叶变换部 5405 将接收正交基带信号 3715、选择的定时信号 3914 作为输入,输出离散傅里叶变换后的信号 5406。

[0644] 图 55 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 40、图 54 相同运作的部分附有相同的标号。

[0645] 图 56 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 54 相同运作的部分附有相同的标号。

[0646] 图 57 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 40、图 54 相同运作的部分附有相同的标号。

[0647] 用图 4、图 25、图 50、图 51 说明发送装置的运作。

[0648] 说明发送图 50 中的帧结构的调制信号的发送装置。

[0649] 图 25 的帧结构信号产生部 2521 输出图 50 的帧结构的信息,作为帧结构信号 2522。

[0650] 图 50 中,在时间 0 用信道 A 发送同步码元时,信道 B 不发送信号。也就是说,成为图 4 的 403 的信号。同样,在时间 1 用信道 B 发送同步码元时,信道 A 不发送信号。也就是说,成为图 4 的 403 的信号。

[0651] 说明发送图 51 中的帧结构的调制信号的发送装置。

[0652] 图 25 的帧结构信号产生部 2521 输出图 51 的帧结构的信息,作为帧结构信号 2522。

[0653] 图 51 中,在时间 0 用信道 A 发送同步码元时,信道 B 不发送信号。也就是说,成为图 4 的 403 的信号。

[0654] 下面,用图 50、图 51、图 52、图 53、图 54、图 55、图 56、图 57 说明本实施例的接收装置。

[0655] 图 52 中,同步部 5201 将接收正交基带信号 2604 作为输入,检测图 50 或 51 中发送的同步码元,从而取得与发送装置时间同步后,将其作为定时信号 5202 输出。

[0656] 离散傅里叶变换部 2605 将接收正交基带信号 2604、定时信号 5202 作为输入,根据定时信号 5202 对接收正交基带信号 2604 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 2606。

[0657] 同步部 5203 将接收正交基带信号 2614 作为输入,检测图 50 或图 51 中发送的同步码元,从而取得与发送装置的时间同步后,输出定时信号 5204。

[0658] 离散傅里叶变换部 2615 将接收正交基带信号 2614、定时信号 5204 作为输入,根据定时信号 5204 对接收正交基带信号 2614 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 2616。

[0659] 图 53 中,同步部 5301 将接收正交基带信号 2604 作为输入,检测图 50 或图 51 中发送的同步码元,从而取得与发送装置的时间同步后,输出定时信号 5302。

[0660] 离散傅里叶变换部 2605 将接收正交基带信号 2604、定时信号 5302 作为输入,根据定时信号 5302 对接收正交基带信号 2604 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 2606。

[0661] 离散傅里叶变换部 2615 将接收正交基带信号 2614、定时信号 5302 作为输入,根据定时信号 5302 对接收正交基带信号 2614 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 2616。

[0662] 图 54 中,离散傅里叶变换部 5401 将接收正交基带信号 3704、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 3914 作为输入,根据定时信号 3914 对接收正交基带信号 3704 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5402。

[0663] 同样,离散傅里叶变换部 5403 将接收正交基带信号 3709、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 3914 作为输入,根据定时信号 3914 对接收正交基带信号 3709 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5404。

[0664] 离散傅里叶变换部 5405 将接收正交基带信号 3715、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 3914 作为输入,根据定时信号 3914 对接收正交基带信号 3715 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5406。

[0665] 图 55 中,离散傅里叶变换部 5401 将接收正交基带信号 3704、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 4004 作为输入,根据定时信号 4004 对接收正交基带信号 3704 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5402。

[0666] 同样,离散傅里叶变换部 5403 将接收正交基带信号 3709、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 4004 作为输入,根据定时信号 4004 对接收正交基带信号 3709 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5404。

[0667] 离散傅里叶变换部 5405 将接收正交基带信号 3715、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 4004 作为输入,根据定时信号 4004 对接收正交基带信号 3715 进行离散傅

里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5406。

[0668] 图 56 中,离散傅里叶变换部 5401 将接收正交基带信号 3704、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 3914,根据定时信号 3914 对接收正交基带信号 3704 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5402。

[0669] 同样,离散傅里叶变换部 5403 将接收正交基带信号 3709、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 3914 作为输入,根据定时信号 3914 对接收正交基带信号 3709 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5404。

[0670] 离散傅里叶变换部 5405 将接收正交基带信号 3715、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 3914 作为输入,根据定时信号 3914 对接收正交基带信号 3715 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5406。

[0671] 图 57 中,离散傅里叶变换部 5401 将接收正交基带信号 3704、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 4004 作为输入,根据定时信号 4004 对接收正交基带信号 3704 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5402。

[0672] 同样,离散傅里叶变换部 5403 将接收正交基带信号 3709、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 4004 作为输入,根据定时信号 4004 对接收正交基带信号 3709 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5404。

[0673] 离散傅里叶变换部 5405 将接收正交基带信号 3715、从接收电场强度最佳的天线得到的定时信号 4004 作为输入,根据定时信号 4004 对接收正交基带信号 3715 进行离散傅里叶变换,并输出离散傅里叶变换后的信号 5406。

[0674] 以上的说明中,作为电波传播环境的参数,以电场强度为例作说明,但不限于此,也可为多普勒频率、多径的路数等参数。

[0675] 根据以上的说明,能进行发送装置与接收装置的时间同步。

[0676] 本实施例中,以发送天线为 2 副作说明,但不限于此。以多路复用的信道的数量为 2 作说明,但不限于此。帧结构也不限于图 50、图 51。

[0677] 图 50、图 51 的同步码元为接收装置进行与发送装置时间同步用的码元,但不限于此,例如也可为接收装置推断对发送装置的频率偏移用的码元。

[0678] 本实施例的发送装置的组成不限于图 25,接收装置的组成不限于图 52、图 53、图 54、图 55、图 56、图 57。

[0679] 以上的说明中,天线有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线组成的天线部。

[0680] 综上所述,根据本实施例,形成一种 OFDM 方式的同步码元发送方法及其发送装置和接收装置,该发送方法是从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号。因此,由于同一频率多路复用多信道的调制信号,所以使数据传输速度提高,同时能进行发送装置与接收装置的时间同步。

[0681] 实施例 11

[0682] 实施例 11 说明一种接收装置,该装置采用从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法中、发送的发送信号包含控制用的码元的发送方法。

[0683] 图 33、图 34、图 43、图 44、图 45、图 50、图 51 示出本实施例的帧结构。

[0684] 图 58 示出本实施例的接收装置的组成,与图 37 相同运作的部分附有相同的标号。

[0685] 频率偏移推断部 5801 将接收正交基带信号 3715 作为输入,推断对发送装置的频率偏移,并输出频率偏移推断信号 5802。

[0686] 频率控制部 5803 将频率偏移推断信号 5802 作为输入,进行频率控制,并输出例如成为无线部的源信号的信号 5804。

[0687] 图 59 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37 相同运作的部分附有相同的标号。

[0688] 频率偏移推断部 5901 将接收正交基带信号 3704 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 5902。

[0689] 频率偏移推断部 5903 将接收正交基带信号 3709 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 5904。

[0690] 频率偏移推断部 5905 将接收正交基带信号 3715 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 5906。

[0691] 计算部 5907 将频率偏移推断信号 5902、5904、5906 作为输入,例如对其进行平均,并输出取平均频率偏移推断信号 5908。

[0692] 频率控制部 5909 将平均频率偏移推断信号 5908 作为输入,输出例如成为无线部的源信号的信号 5910。

[0693] 图 60 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39 相同运作的部分附有相同的标号。

[0694] 频率偏移推断部 6001 将接收正交基带信号 3704 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6002。

[0695] 频率偏移推断部 6003 将接收正交基带信号 3709 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6004。

[0696] 频率偏移推断部 6005 将接收正交基带信号 3715 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6006。

[0697] 计算部 6007 将频率偏移推断信号 6002、6004、6006 和电场强度推断信号 3902、3904、3906 作为输入,对电场强度加权,并对频率偏移信号进行平均后,输出平均频率偏移推断信号 6008。

[0698] 频率控制部 6009 将平均频率偏移推断信号 6008 作为输入,输出例如成为无线部的源信号的信号 6010。

[0699] 图 61 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39 相同运作的部分附有相同的标号。

[0700] 频率偏移推断部 6101 将选择的接收正交基带信号作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6102。

[0701] 频率控制部 6103 将频率偏移推断信号 6102 作为输入,并输出例如成为无线部的源信号的信号 6104。

[0702] 图 62 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 60 相同运作的部分附有相同的标号。

[0703] 图 63 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 40、图 61 相同运作的部分附有相同的标号。

[0704] 图 64 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 26 相同运作的部分附有相同的标号。

[0705] 频率偏移推断部 6401 将接收正交基带信号 2604 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6402。

[0706] 频率偏移推断部 6403 将接收正交基带信号 2614 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6404。

[0707] 计算部 6405 将频率偏移推断信号 6402、6404 作为输入,例如进行平均后,输出平均频率偏移推断信号 6406。

[0708] 频率控制部 6407 将平均频率偏移推断信号 6406 作为输入,输出例如成为无线部的源信号的信号 6408。

[0709] 图 65 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 26 相同运作的部分附有相同的标号。

[0710] 频率偏移推断部 6501 将接收正交基带信号 2604 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6502。

[0711] 频率控制部 6503 将频率偏移推断信号 6502 作为输入,并输出例如成为无线部的源信号的信号 6504。

[0712] 图 66 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39 图 54 相同运作的部分附有相同的标号。

[0713] 频率偏移推断部 6601 将接收正交基带信号 3704 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6602。

[0714] 频率偏移推断部 6603 将接收正交基带信号 3709 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6604。

[0715] 频率偏移推断部 6605 将接收正交基带信号 3715 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6606。

[0716] 计算部 6607 将频率偏移推断信号 6602、6604、6606 和电场强度推断信号 3902、3904、3906 作为输入,对电场强度加权,并对频率偏移信号进行平均后,输出平均频率偏移推断信号 6608。

[0717] 频率控制部 6609 将平均频率偏移推断信号 6608 作为输入,输出例如成为无线部的源信号的信号 6610。

[0718] 图 67 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 40、图 54 相同运作的部分附有相同的标号。

[0719] 频率偏移推断部 6701 将选择的接收正交基带信号 4002 作为输入,推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号 6702。

[0720] 频率控制部 6703 将频率偏移推断信号 6702 作为输入,并输出例如成为无线部的源信号的信号 6704。

[0721] 图 68 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 54、图 66 相同运作的部分附有相同的标号。

[0722] 图 69 示出一例本实施例的接收装置的组成,与图 37、图 39、图 40、图 54、图 67 相同运作的部分附有相同的标号。

[0723] 下面,说明一种接收装置,该装置采用从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法中、发送的发送信号包含控制用的码元的发送方法。

[0724] 图 33、图 34、图 43、图 44、图 45、图 50、图 51 示出一例本实施例的帧结构,接收装置例如用同步码元推断频率偏移。这时,发送装置只具有一个频率源,各天线发送的发送信号是取频率同步的信号。

[0725] 下面说明图 58 的接收装置的运作。

[0726] 频率偏移推断部 5801 将接收正交基带信号 3715 作为输入,例如根据同步码元推断频率偏移,并输出频率偏移推断信号。

[0727] 解调部 3723、3725 从所输入的频率偏移推断信号 5802,除去频率偏移。

[0728] 频率调制部 5803 将频率偏移推断信号 5802 作为输入,消除频率偏移,并输出无线部的源信号 5804。

[0729] 下面对图 59 的接收装置的运作说明与图 58 不同的部分。

[0730] 计算部 5907 将频率偏移推断信号 5902、5904、5906 作为输入,对其进行平均,并输出平均频率偏移推断信号 5908。利用此平均,使频率偏移的推断精度提高。

[0731] 下面对图 60 的接收装置的运作说明与图 58 不同的部分。

[0732] 计算部 6007 将电场强度推断信号 3902、3904、3906 和频率偏移推断信号 6002、6004、6006 作为输入,根据电场强度进行加权后,输出平均频率偏移推断信号。由此,提高电场强度强的频率偏移推断信号的可靠性,使频率偏移的推断精度提高。

[0733] 下面对图 61 的接收装置的运作说明与图 58 不同的部分。

[0734] 信号选择部 4001 在 4002 输出电场强度强的接收正交基带信号,因而频率偏移推断部 6101 的频率偏移推断精度提高。

[0735] 图 62、图 63 是在图 60、图 61 中根据接收正交基带信号求电场强度这一点不同。

[0736] 根据以上的说明,从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法或采用扩频通信方式时的接收装置中,能消除频率偏移。

[0737] 图 64、图 65、图 66、图 67、图 68、图 69 是发送方法上采用 OFDM 方式时的接收装置的组成,其运作与图 58、图 59、图 60、图 61、图 62、图 63 相同。

[0738] 根据以上说明,从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法中,采用 OFDM 方式时的接收装置上,能消除频率偏移。

[0739] 至此,可消除发送装置与接收装置的频率偏移。

[0740] 本实施例中,帧结构不限于图 34、图 34、图 43、图 44、图 45、图 50、图 51。

[0741] 发送装置、接收装置中,各天线具有的无线部共用输入无线部的源信号,因而能对多副天线共同进行频率偏移推断。

[0742] 同样,发送装置、接收装置中,各天线具有的调制信号产生部、同步部共用发送装置中调制信号的产生和接收装置中的同步用的源信号,因而能对多副天线共同进行时间同步。

[0743] 以上说明的天线有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线组成的天线部。

[0744] 综上所述,根据本实施例,做成的接收装置采用从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法中发送的发送信号包含控制用的码元的发送方法。因此,由于同

一频率多路复用多信道的调制信号,所以使时间传输速度提高,同时接收装置中,能消除频率偏移。

[0745] 实施例 12

[0746] 实施例 12 说明一种通信方法和使用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,发送调制信号,通信对端接收所述调制信号,推断各天线的电波传播环境,发送推断所得电波传播环境信息,并根据所述电波传播环境信息,选择从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。实施例 12 还说明一种通信方法和使用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,发送调制信号,通信对端接收所述调制信号,推断各天线的电波传播环境,发送推断所得电波传播环境信息,并根据所述电波传播环境信息,作为发送方法,发送请求信息,请求从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,并根据所述请求信息,选择从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。

[0747] 图 4 示出同相 I—正交 Q 平面的信号点配置。

[0748] 图 70 示出一例本实施例的时间轴帧结构,具体而言,示出基站发送信号帧结构 7040 和终端发送信号帧结构 7050,进而作为一例基站发送信号帧结构 7040,示出信道 A 的帧结构 7020 和信道 B 的帧结构 7030。

[0749] 7001、7003、7004、7005 是基站发送信号的信道 A 的信息码元,7002 是基站发送信号的信道 A 的防护码元,7007、7009 是基站发送信号的信道 B 的信息码元,7006、7008、7010 是基站发送信号的信道 B 的防护码元,7011、7012、7013 是终端发送信号的信息码元。

[0750] 图 71 示出一例本实施例的基站发送信号的信道 A 的信息码元结构 7110,7101 是多路复用信息码元,7102 是数据码元。

[0751] 图 72 示出一例本实施例的终端发送信号的信息码元结构 7210,7201 是电场强度信息码元,7202 是传输线路失真信息码元,7203 是多径信息码元,7204 是干扰波信息码元,7205 是数据码元。

[0752] 图 73 示出一例本实施例的终端发送信号的信息码元结构 7310,7301 是发送方法请求信息码元,7302 是数据码元。

[0753] 图 74 示出一例本实施例的基站发送装置的组成,其组成部分包括信道 A 发送部 7410、信道 B 发送部 7420 和帧结构信号产生部 209。

[0754] 此信道 A 发送部 7410 由调制信号产生部 202、无线部 204、功率放大部 206 和天线 208 组成。

[0755] 信道 B 发送部 7420 由调制信号产生部 212、无线部 214、功率放大部 216 和天线 218 组成。

[0756] 与图 13 相同运作的部分附有相同的标号。

[0757] 调制信号产生部 202 将发送数字信号 7401、多路复用信息 7402、帧结构信号 210 作为输入,输出遵从帧结构信号 210 的调制信号 203。

[0758] 帧结构信号产生部 209 将发送方法确定信息 7403 作为输入,输出帧结构信号 210。

[0759] 调制信号产生部 212 将发送数字信号 7401、帧结构信号 210 作为输入,输出调制信

号 213。

[0760] 图 75 示出一例本实施例的基站接收装置的组成,无线部 7503 将天线 7501 接收的接收信号 7502 作为输入,输出接收正交基带信号 7504。

[0761] 解调部 7505 将接收正交基带信号 7504 作为输入,输出接收数字信号 7506。

[0762] 信号分离部 7507 将接收数字信号 7506 作为输入,输出电波传播环境推断信息或发送方法请求信息 7508 和接收数据 7509。

[0763] 发送方法确定部 7510 将电波传播环境信息或发送方法请求信息 7508 作为输入,输出发送方法确定信息 7511、多路复用信息 7512。

[0764] 图 76 输出一例本实施例的终端发送装置的组成,调制信号产生部 7606 将发送数字信号 7601、电波传播环境推断信号 7602 和 7603、帧结构信号 7605 作为输入,输出发送正交基带信号 7607。

[0765] 帧结构信号产生部 7604 输出帧结构信号 7605。

[0766] 调制部 7608 将发送正交基带信号 7606 作为输入,输出调制信号 7609,作为电波,从天线 7610 输出。

[0767] 图 77 输出一例本实施例的终端接收装置的组成,无线部 7703 将天线 7701 接收的接收信号 7702 作为输入,输出接收正交基带信号 7704。

[0768] 多径推断部 7705 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出多径推断信号 7706。

[0769] 干扰波强度推断部 7707 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出干扰波强度推断信号 7708。

[0770] 信道 A 的电场强度推断部 7709 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出信道 A 的电场强度推断信号 7710。

[0771] 信道 B 的电场强度推断部 7711 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出信道 B 的电场强度推断信号 7712。

[0772] 信道 A 的传输线路失真推断部 7713 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出信道 A 的传输线路失真推断信号 7714。

[0773] 信道 B 的传输线路失真推断部 7715 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出信道 B 的传输线路失真推断信号 7716。

[0774] 信息产生部 7717 将多径推断信号 7706、干扰波强度推断信号 7708、信道 A 的信号的电场强度推断信号 7710、信道 B 的信号的电场强度推断信号 7712、信道 A 的传输线路失真推断信号 7714、信道 B 的传输线路失真推断信号 7716 作为输入,输出电波传播环境推断信号 7718。

[0775] 信号分离部 7719 将接收正交基带信号 7704 和 7729、信道 A 的传输线路失真推断信号 7714 和 7739、信道 B 的传输线路失真推断信号 7716 和 7741 作为输入,输出信道 A 的接收正交基带信号 7720 和信道 B 的接收正交基带信号 7721。

[0776] 无线部 7728 将天线 7726 接收的接收信号 7727 作为输入,输出接收正交基带信号 7729。

[0777] 多径推断部 7730 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出多径推断信号 7731。

[0778] 干扰波强度推断部 7732 将接收正交基带信号 7729,输出干扰波强度推断信号 7733。

[0779] 信道 A 的电场强度推断部 7734 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出信道 A 的信号的电场强度推断信号 7735。

[0780] 信道 B 的电场强度推断部 7736 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出信道 B 的信号的电场强度推断信号 7737。

[0781] 信道 A 的传输线路失真推断部 7738 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出信道 A 的传输线路失真推断信号 7739。

[0782] 信道 B 的传输线路失真推断部 7740 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出信道 B 的传输线路失真推断信号 7741。

[0783] 信息产生部 7742 将多径推断信号 7731、干扰波强度推断信号 7733、信道 A 的信号的电场强度推断信号 7735、信道 B 的信号的电场强度推断信号 7737、信道 A 的传输线路失真推断信号 7739、信道 B 的传输线路失真推断信号 7741 作为输入,输出电波传播环境推断信号 7743。

[0784] 图 78 示出一例本实施例的终端发送装置的组成,与图 76 相同运作的部分附有相同的标号。

[0785] 发送方法请求信息产生部 7801 将电波传播环境信息 7602、7603 作为输入,在 7802 输出发送方法请求信息。

[0786] 图 84A 示出一例本实施例的基站发送信号帧结构,具体而言,输出信道 A 的帧结构 8410 和信道 B 的帧结构 8420。

[0787] 图 84B 示出一例本实施例的终端发送信号帧结构。

[0788] 基站发送 OFDM 方式的调制信号,8401 是基站发送信号的防护码元,8402 是基站发送信号的信息码元,8403 是终端发送信号的信息码元。

[0789] 下面,用图 4、图 70、图 71、图 72、图 74、图 75、图 76、图 77 说明一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,发送调制信号,天线对端接收所述调制信号,推断各天线的电波传播环境,发送推断所得电波传播环境信息,并根据所述电波传播环境信息,选择从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。

[0790] 图 74 是基站发送装置的组成图,帧结构信号产生部 7403 将发送方法确定信息 7403 作为输入,根据发送方法确定信息 7403,将例如多路复用图 70 中信道 A 的信息码元 7004 和信道 B 的信息码元的发送方法和发送图 70 中信道 A 的信息码元 7005 而信道 B 为防护码元 7010 这样非多路复用的发送方法中的某一种方法的帧结构信息,作为帧结构信号 210 输出。这里,发送方法确定信息 7403 相当于图 75 中基站接收装置的 7511。

[0791] 调制信号产生部 202 将发送数字信号 7401、多路复用信息 7402、帧结构信号 210 作为输入,输出信息码元的调制信号 203。这时,信息码元如图 71 那样,由多路复用信息码元 7101 和数据码元 7102 组成,多路复用信息码元 7101 是多路复用信息 7402 的码元,数据码元 7102 是发送数字信号 7401。这里,多路复用信息 7402 相当于图 75 的基站接收装置的 7512。

[0792] 调制信号产生部 212 将发送数字信号 7401、帧结构信号 210 作为输入,如图 70 那样,根据帧结构信号 210,输出防护码元或信息码元的调制信号 213。这时,防护码元的调制信号为图 4 的 403 信号点。

[0793] 图 75 是基站接收装置的组成图,信号分离部 7507 使图 72 的帧结构图中的数据码元 7205 与相当于电波传播环境信息的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 分离,并将数据码元 7205 的信息作为接收数据 7509 输出。而且,将电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息作为电波传播环境推断信息 7508 输出。

[0794] 发送方法确定部 7510 将电波传播环境信息 7508 作为输入,根据电波传播环境信息 7508,选择从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,并且将该发送方法的信息作为发送方法确定信息 7511、多路复用信息 7512 输出。

[0795] 图 76 是终端发送装置的组成图,将发送数字信号 7601、电波传播环境推断信号 7602 和 7603、帧结构信号 7605 作为输入,按照图 72 的帧结构,将发送数字信号 7601 作为数据码元 7205,电波传播环境推断信号 7602 和 7603 作为电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204,输出调制信号 7606。这里,电波传播环境推断信号 7602、7603 相当于图 77 中终端接收装置的电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0796] 图 77 是终端接收装置的组成图,信息产生部 7717 将多径推断信号 7706、干扰波强度推断信号 7708、信道 A 的信号的电场强度推断信号 7710、信道 B 的信号的电场强度推断信号 7712、信道 A 的传输线路失真推断信号 7714、信道 B 的传输线路失真推断信号 7716 作为输入,输出相当于图 72 的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息的电波传播环境推断信号 7718。

[0797] 同样,信息产生部 7742 将多径推断信号 7731、干扰波强度推断信号 7733、信道 A 的信号的电场强度推断信号 7735、信道 B 的信号的电场强度推断信号 7737、信道 A 的传输线路失真推断信号 7739、信道 B 的传输线路失真推断信号 7741 作为输入,输出相当于图 72 的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息的电波传播环境推断信号 7743。

[0798] 以上那样,通过根据电波传播环境,切换从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号的发送方法,使信息的质量提高。

[0799] 电波传播环境推断信号 7718、7743 相当于图 76 的终端发送装置的 7602、7603。

[0800] 下面说明启动通信时的运作。启动通信时,若基站用从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法发送调制信号,则终端例如因电波传播状况恶劣而不适合从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法时,如果从基站用基站从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法发送调制信号,就会使接收质量变差。

[0801] 因此,启动与终端的通信时,不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号,使基站的发送信号如在图 70 中码元 7001、7006 的时间和码元 7002、7007 的时间那样。

[0802] 图 74 的帧结构信号产生部 209 在启动与终端的通信时,如图 70 中码元 7001、7006 的时间和码元 7002、7007 的时间那样,设定不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号,并且将这时的帧结构作为帧结构信号 210 输出。

[0803] 图 77 的终端接收装置根据图 74 中基站发送信号的码元 7001、7007 的接收信号,

推断电波传播环境,并产生电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0804] 图 76 的终端发送装置以图 70 的信息码元 7011、7012,传送根据基站发送信号的码元 7001、7007 的接收信号推断电波传播环境所得的电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0805] 图 75 的基站接收装置根据图 76 的终端发送装置发送的发送信号中信息码元 7011 包含的电波传播环境推断信息,确定从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,例如,若电波传播环境良好,则如信息码元 7004、7009 那样,从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号。

[0806] 以上那样,启动与终端的通信时,由于不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号,所以使信息的质量提高。

[0807] 上述的说明中,也可以终端首先发送用于请求希望与基站通信的调制信号。

[0808] 基站的发送方法为 OFDM 方式时,也可同样实施。

[0809] 下面,用图 4、图 70、图 71、图 73、图 74、图 75、图 77、图 78 说明一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,发送调制信号,通信对端接收所述调制信号,推断各天线的电波传播环境,发送推断所得电波传播环境信息,并根据所述电波传播环境信息,作为发送方法,发送请求信息,请求从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,并根据所述请求信息,选择从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法的从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。

[0810] 图 74 是基站发送装置的组成图,帧结构信号产生部 7403 将发送方法确定信息 7403 作为输入,根据发送方法确定信息 7403,将例如多路复用图 70 中信道 A 的信息码元 7004 和信道 B 的信息码元的发送方法和发送图 70 中信道 A 的信息码元 7005 而信道 B 为防护码元 7010 这样非多路复用的发送方法中的某一种方法的帧结构信息,作为帧结构信号 210 输出。这里,发送方法确定信息 7403 相当于图 75 中基站接收装置的 7511。

[0811] 调制信号产生部 202 将发送数字信号 7401、多路复用信息 7402、帧结构信号 210 作为输入,输出信息码元的调制信号 203。这时,信息码元如图 71 那样,由多路复用信息码元 7101 和数据码元 7102 组成,多路复用信息码元 7101 是多路复用信息 7402 的码元,数据码元 7102 是发送数字信号 7401。这里,多路复用信息 7402 相当于图 75 的基站接收装置的 7512。

[0812] 调制信号产生部 212 将发送数字信号 7401、帧结构信号 210 作为输入,如图 70 那样,根据帧结构信号 210,输出防护码元或信息码元的调制信号 213。这时,防护码元的调制信号为图 4 的 403 信号点。

[0813] 图 75 是基站接收装置的组成图,信号分离部 7507 使图 73 的帧结构图中的数据码元 7302 与发送方法请求信息 7301 分离,并将数据码元 7205 的信息作为接收数据 7509,发送方法请求信息码元 7301 作为发送方法请求信息 7508,加以输出。

[0814] 发送方法确定部 7510 将发送方法请求信息 7508 作为输入,选择通信方法,该通信方法选择从多副通信在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副通信发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,并将该发送方法的信息作为发送方法确定信息 7511、多路复用信息 7512 输出。

[0815] 图 78 是终端发送装置的组成图,发送方法请求信息产生部 7801 将电波传播环境推断信号 7602、7603 作为输入,并将通信方法作为发送请求信息 7802 输出,该通信方法是根据电波传播环境推断信号 7602、7603,例如在电波传播环境良好时,选择从多副通信在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法,或电波传播环境恶劣时,选择从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法。

[0816] 调制信号产生部 7606 将发送数字信号 7601、帧结构信号 7605、发送请求信息 7802 作为输入,按照帧结构信号 7605 输出的图 73 的帧结构,调制发送数字信号 7601 和发送请求信息 7802,并输出发送正交基带信号 7607。这里,电波传播环境推断信号 7602、7603 相当于图 77 中终端接收装置的电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0817] 图 77 是终端接收装置的组成图,信息产生部 7717 将多径推断信号 7706、干扰波强度推断信号 7708、信道 A 的信号的电场强度推断信号 7710、信道 B 的信号的电场强度推断信号 7712、信道 A 的传输线路失真推断信号 7714、信道 B 的传输线路失真推断信号 7716 作为输入,输出电波传播环境推断信号 7718。

[0818] 同样,信息产生部 7742 将多径推断信号 7731、干扰波强度推断信号 7733、信道 A 的信号的电场强度推断信号 7735、信道 B 的信号的电场强度推断信号 7737、信道 A 的传输线路失真推断信号 7739、信道 B 的传输线路失真推断信号 7741 作为输入,输出电波传播环境推断信号 7743。

[0819] 电波传播环境推断信号 7718、7743 相当于图 78 中终端发送装置的 7602、7603。

[0820] 以上那样,通过根据电波传播环境,切换从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号的发送方法,使信息的质量提高。

[0821] 下面说明启动通信时的运作。启动通信时,基站用从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法发送调制信号,则终端例如因电波传播状况恶劣而不适合从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法时,如果从基站用基站从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法发送调制信号,就会使接收质量变差。

[0822] 因此,启动与终端的通信时,不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号,使基站的发送信号如在图 70 中码元 7001、7006 的时间和码元 7002、7007 的时间那样。

[0823] 图 74 的帧结构信号产生部 209 在启动与终端的通信时,如图 70 中码元 7001、7006 的时间和码元 7002、7007 的时间那样,设定不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号,并且将这时的帧结构作为帧结构信号 210 输出。

[0824] 图 77 的终端接收装置根据图 74 中基站发送信号的码元 7001、7007 的接收信号,推断电波传播环境,并产生电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0825] 图 78 的终端发送装置的发送方法请求信息产生部 7801 将根据基站发送信号的码元 7001、7007 的接收信号推断电波传播环境所得的电波传播环境推断信号 7718、7743 作为输入,确定从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,输出发送请求信息 7802,此信息例如在图 70 的信息码元 7011 中,以图 73 的发送信号信息码元的结构加以发送。

[0826] 图 75 的基站接收装置根据图 78 的终端发送装置发送的发送信号中信息码元 7011 包含的发送方法请求信息码元,用从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方

法和不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号的发送方法中的某一种方法发送调制信号。

[0827] 以上那样,启动与终端的通信时,由于不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号,使信息的质量提高。

[0828] 上述的说明中,也可终端首先发送用于请求希望与基站通信的调制信号。

[0829] 本实施例中,在单载波方式、扩频通信方式和作为多路复用方式的 CDMA 方式都能实施。该情况下,发送装置和接收装置需要分别构成扩频部和解扩部。

[0830] 具体说明 OFDM 方式的情况。图 84 是一例基站发送方法为 OFDM 方式时的帧结构。基站发送装置在时间 0 发送信道 A 的调制信号,在时间 1 发送信道 B 的调制信号。这时,终端接收基站在时间 0 发送的调制信号、基站在时刻 1 发送的调制信号,推断电波传播环境,例如多径、干扰波电场强度、信道 A 的电场强度、信道 B 的电场强度、信道 A 的传输线路失真、信道 B 的传输线路失真,对基站发送这些电波传播环境推断信息、或发送请求信息,该发送请求信息请求从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和不在同一频带多路复用并发送多信道的调制信号的发送方法中的某一种方法;基站根据该电波传播环境推断信息或发送请求信息,在例如电波传播环境良好时,如图 84 的时间 3、时间 4 那样,多路复用并发送信道 A 和信道 B,在电波传播环境欠佳时,如图 84 的时间 5 那样,仅发送信道 A 的调制信号。这时,基站和终端的发送装置和接收装置,可在上述图 70 的帧结构中,按已说明的图 74、图 75、图 76、图 77、图 78 组成。也可同样实施对扩频通信方式的信号以 OFDM 方式产生调制信号的方式。

[0831] 说明了同一频带多路复用信道数进行 2 路信道与 1 路信道的切换,但不限于此,同一频带可多路复用 3 路信道时,基站的发送装置在 1 路信道与 3 路信道之间切换多路复用的数量。

[0832] 以上说明的天线,有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但也可认为是多副天线组成的天线部。

[0833] 综上所述,可实施一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,发送调制信号,通信对端接收所述调制信号,推断各天线电波传播环境,发送推断所得的电波传播环境信息,并根据所述电波传播信息选择从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。因此,通过根据电波传播环境切换从多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路信道的调制信号的发送方法,能较可靠地传送信息。

[0834] 实施例 13

[0835] 实施例 13 说明一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,可发送多路扩频通信方式的调制信号,并且发送正在控制信道发送的发送方法的调制信号,通信对端接收所述调制信号,从控制信道的接收信号推断各天线的电波传播环境,发送推断所得的电波传播环境信息,并根据所述电波传播信息选择从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。本实施例还说明一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,可发送多路扩频通信方式的调制信号,并且发送正在控制信道发送的发送方法的调制信号,通信对端接收所述调制信号,从控制信道的接

收信号推断该天线的电波传播环境,根据推断所得电波传播环境的信息,发送请求信息,请求从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,根据所述请求信息,选择从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。

[0836] 图 4 示出同相 I - 正交 Q 平面的信号点配置。

[0837] 图 72 示出一例本实施例的终端发送信号信息码元的结构。

[0838] 图 73 示出一例本实施例的终端信息码元的结构。

[0839] 图 75 示出一例本实施例的基站接收装置的组成。

[0840] 图 76 示出一例本实施例的终端发送装置的组成。

[0841] 图 78 示出一例本实施例的终端发送装置的组成。

[0842] 图 79 示出一例本实施例的时间轴帧结构,并且示出基站发送信号的帧结构 7980 和终端发送信号的帧结构 7990。作为基站发送信号帧结构 7980 的一个例子,还示出数据信道 7920 和控制信道 7930 组成的扩频通信方式 A 的帧结构 7960 以及数据信道 7940 和控制信道 7950 组成的扩频通信方式 B 的帧结构 7970。

[0843] 7901、7902 是基站发送信号扩频通信方式 A 的信息码元,7903、7904、7905、7906 是基站发送信号扩频通信方式 A 的控制码元。

[0844] 7907 是基站发送信号扩频通信方式 B 的信息码元,7908 是防护码元,7909、7910、7911、7912 是基站发送信号扩频通信方式 B 的控制码元。

[0845] 7913、7914、7915 是终端发送信号的信息码元。

[0846] 图 80 示出一例本实施例的基站发送装置的组成,其组成部分包括扩频通信方式 A 的发送部 8020、扩频通信方式 B 的发送部 8030 和帧结构信号产生部 209。

[0847] 此扩频通信方式 A 的发送部 8020 由数据信道调制和扩频部 8002、控制信道调制和扩频部 8006、加法部 8004、无线部 204、功率放大部 206 和天线 208 组成。

[0848] 扩频通信方式 B 的发送部 8030 由数据信道调制和扩频部 8009、控制信道调制和扩频部 8012、加法部 8011、无线部 214、功率放大部 216 和天线 218 组成。

[0849] 与图 2 相同运作的部分附有相同的标号。

[0850] 数据信道调制和扩频部 8002 将发送数字信号 8001、帧结构信号 210 作为输入,输出扩频通信方式 A 的数据信道发送正交基带信号 8003。

[0851] 控制信道调制和扩频部 8006 将发送方法确定信息 8005、帧结构信号 210 作为输入,输出扩频通信方式 A 的控制信道发送正交基带信号 8010。

[0852] 加法部 8004 将扩频通信方式 A 的数据信道发送正交基带信号 8003 和扩频通信方式 A 的控制信道发送正交基带信号 8010 作为输入,进行相加后,输出扩频通信方式 A 的相加的发送正交基带信号 203。

[0853] 数据信道调制和扩频部 8009 将发送数字信号 8008、帧结构信号 210 作为输入,输出扩频通信方式 B 的数据信道发送正交基带信号 8010。

[0854] 控制信道调制和扩频部 8012 将发送方法确定信息 8005、帧结构信号 210 作为输入,输出扩频通信方式 B 的控制信道发送正交基带信号 8013。

[0855] 加法部 8011 将扩频通信方式 B 的数据信道发送正交基带信号 8010 和扩频通信方式 B 的控制信道发送正交基带信号 8013 作为输入,进行相加后,输出扩频通信方式 B 的相加的发送正交基带信号 213。

[0856] 帧结构信号产生部 209 将发送方法确定信息 8005 作为输入,输出帧结构信号 210。

[0857] 图 81 是控制码元的结构 8110,示出一例图 79 的控制码元 7903、7904、7905、7906、7909、7910、7911、7912 的结构。

[0858] 8101 是多路复用信息,8102 是导频码元,8103 是发送功率控制信息。

[0859] 图 82 示出一例本实施例的终端接收装置的组成,与图 77 相同运作的部分附有相同的标号。

[0860] 扩频通信方式 A 的电场强度推断部 8201 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8202。

[0861] 扩频通信方式 B 的电场强度推断部 8203 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8204。

[0862] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 8205 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8206。

[0863] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 8207 将接收正交基带信号 7704 作为输入,输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8208。

[0864] 信息产生部 7717 将多径推断信号 7706、干扰波强度推断信号 7708、扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8202、扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8204、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8206、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8208 作为输入,输出电波传播环境推断信号 7718。

[0865] 扩频通信方式 A 的电场强度推断部 8209 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8210。

[0866] 扩频通信方式 B 的电场强度推断部 8211 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8212。

[0867] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 8213 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8214。

[0868] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 8215 将接收正交基带信号 7729 作为输入,输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8216。

[0869] 信息产生部 7742 将多径推断信号 7731、干扰波强度推断信号 7733、扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8210、扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8212、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8214、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8216 作为输入,输出电波传播环境推断信号 7743。

[0870] 图 83 示出本实施例的帧结构的一例,示出了基站的发送信号的帧结构 8301 和终端的发送信号的帧结构 8302。此外,示出了由数据信道 8305 和控制信道 8306 组成的扩频通信方式 A 的帧结构 8303 和仅由数据信道 8307 组成的扩频通信方式 B 的帧结构 8304,作为基站的发送信号的帧结构 8301 的一例。

[0871] 图 85 示出一例本实施例中基站用 OFDM 方式发送扩频通信方式的信号时控制信道 8510 的控制码元的结构,8501、8502、8503、8504 是控制码元,按时间轴构成控制码元。

[0872] 图 86 示出一例本实施例中基站用 OFDM 方式发送扩频通信方式的信号时控制信道 8610 的控制码元的结构, 8601、8602、8603、8604 是控制码元, 按频率轴构成控制码元。

[0873] 下面, 用图 4、图 72、图 75、图 76、图 79、图 80、图 81、图 82 说明一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置, 该通信方法是, 可发送多路扩频通信方式的调制信号, 并且发送正在控制信道发送的所发送方法的调制信号, 通信对端接收所述调制信号, 从控制信道的接收信号推断该天线的电波传播环境, 发送推断所得的电波传播环境信息, 并根据所述电波传播环境的信息, 选择请求从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法调制信号调制信号。

[0874] 图 80 是基站发送装置的组成图, 其中帧结构信号产生部 209 将发送方法确定信息 8005 作为输入, 根据发送方法确定信息 8005, 输出例如多路复用图 79 的扩频通信方式 A 的信息码元 7901 和扩频通信方式 B 的信息码元 7907 的发送方法和发送图 79 的扩频通信方式 A 的信息码元 7902 而扩频通信方式 B 为防护码元 7908 这样非多路复用的发送方法中的某一种方法的帧结构信息, 作为帧结构信号 210。发送信息确定信息 8005 相当于图 75 中基站接收装置的 7511。

[0875] 数据信道调制和扩频部 8002 将发送数字信号 8001 和帧结构信号 210 作为输入, 输出扩频通信方式 A 的发送正交基带信号 8003。

[0876] 数据信道调制和扩频部 8009 将发送数字信号 8008 和帧结构信号 210 作为输入, 如图 79 那样, 根据帧结构信号 210 输出防护码元或信息码元的扩频通信方式 B 的发送正交基带信号 8010。这时, 防护码元的调制信号为图 4 的 403 信号点。

[0877] 控制信道调制和扩频部 8006 将发送方法确定信息 8005 作为输入, 例如, 如图 81 那样, 输出多路复用信息 8101、导频码元 8102、发送功率控制信息 8103 等用于控制的信息的控制信道发送正交基带信号 8007。

[0878] 同样, 控制信道调制和扩频部 8012 将发送方法确定信息 8005 作为输入, 例如, 如图 81 那样, 输出多路复用信息 8101、导频码元 8102、发送功率控制信息 8103 等用于控制的信息的控制信道发送正交基带信号 8013。

[0879] 这里, 图 81 的多路复用信息 8101 是一种码元, 用于对终端通知是多路复用扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的发送方法和仅发送扩频通信方式 A 的方式中的哪一种。

[0880] 图 75 是基站接收装置的组成图, 信号分离部 7507 使图 72 的帧结构图中的数据码元 7205 与相当于电波传播环境信息的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 分离, 并将数据码元 7205 的信息作为接收数据 7509 输出。而且, 将电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息作为电波传播环境推断信息 7508 输出。

[0881] 发送方法确定部 7510 将电波传播环境信息 7508 作为输入, 根据电波传播环境信息 7508, 选择从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法, 并且将该发送方法的信息作为发送方法确定信息 7511、多路复用信息 7512 输出。

[0882] 图 76 是终端发送装置的组成图, 将发送数字信号 7601、电波传播环境推断信号 7602 和 7603、帧结构信号 7604 作为输入, 按照图 72 的帧结构, 将发送数字信号 7601 作为

数据码元 7205, 电波传播环境推断信号 7602 和 7603 作为电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204, 输出调制信号 7606。这里, 电波传播环境推断信号 7602、7603 相当于图 82 中终端接收装置的电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0883] 图 82 是终端接收装置的组成图, 扩频通信方式 A 的电场强度推断部 8201 将接收正交基带信号 7704 作为输入, 根据接收正交基带信号 7704 中例如图 79 的扩频通信方式 A 的控制信道分量, 推断电场强度, 输出扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8202。

[0884] 扩频通信方式 B 的电场强度推断部 8203 将接收正交基带信号 7704 作为输入, 根据接收正交基带信号 7704 中例如图 79 的扩频通信方式 B 的控制信道分量, 推断电场强度, 输出扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8204。

[0885] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 8205 将接收正交基带信号 7704 作为输入, 根据例如图 79 中扩频通信方式 B 的控制信道分量, 推断传输线路失真, 输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8206。

[0886] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 8207 将接收正交基带信号 7704 作为输入, 根据例如图 79 中扩频通信方式 A 的控制信道分量, 推断传输线路失真, 输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8208。

[0887] 信息产生部 7717 将多径推断信号 7706、干扰波强度推断信号 7708、扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8202、扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8204、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8206、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8208 作为输入, 输出相当于图 72 的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息的电波传播环境推断信号 7718。

[0888] 扩频通信方式 A 的电场强度推断部 8209 将接收正交基带信号 7729 作为输入, 根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 A 的控制信道分量, 推断电场强度, 输出扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8210。

[0889] 扩频通信方式 B 的电场强度推断部 8211 将接收正交基带信号 7729 作为输入, 根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 B 的控制信道分量, 推断电场强度, 输出扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8212。

[0890] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 8213 将接收正交基带信号 7729 作为输入, 根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 A 的控制信道分量, 推断传输线路失真, 输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8214。

[0891] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 8215 将接收正交基带信号 7729 作为输入, 根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 B 的控制信道分量, 推断传输线路失真, 输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8216。

[0892] 信息产生部 7742 将多径推断信号 7731、干扰波强度推断信号 7733、扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8210、扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8212、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8214、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8216 作为输入, 输出相当于图 72 的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息的电波传播环境推断信号 7743。

[0893] 以上那样, 通过切换从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调

制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法，使信息的质量提高。

[0894] 电波传播环境推断信号 7718、7743 相当于图 76 的终端发送装置的 7602、7603。

[0895] 下面说明启动通信时的运作。启动通信时，基站用从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法发送调制信号，则终端例如因电波传播状况恶劣而不适合多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法时，如果用基站从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法发送调制信号，就会使接收质量变差。

[0896] 因此，启动与终端的通信时，例如，如扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信方式 B 的控制码元 7909 的时间、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的时间那样，形成同一频带不存在多路扩频通信方式的数据信道，使图 79 的扩频通信方式 A 的信息码元和扩频通信方式 B 的信息码元不存在。

[0897] 图 80 的帧结构信号产生部 209 在与终端的通信启动时，如图 79 的扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信方式 B 的控制码元 7909 的时间、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的时间那样，进行设定，使得同一频带不存在多路扩频通信方式的数据信道，并将这时的帧结构作为帧结构信号 210 输出。

[0898] 图 82 的终端接收装置根据图 80 中基站发送信号的扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信方式 B 的控制码元 7909、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的接收信号，推断电波传播环境，并产生电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0899] 图 76 的终端发送装置，以图 79 的信息码元 7913、7914 传送根据基站发送信号的扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信方式 B 的控制码元 7909、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的接收信号推断电波传播环境所得的电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0900] 图 75 的基站接收装置根据图 76 的终端发送装置发送的发送信号中信息码元 7913 包含的电波传播环境推断信息，确定从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法，例如电波传播环境良好，则如信息码元 7901、7907 那样，从多副天线发送从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法的调制信号。

[0901] 根据以上的说明，与终端的通信启动时，利用同一频带不存在多路扩频通信方式数据信道的调制信号设定，使信息的质量提高。

[0902] 上述说明中，也可首先使终端发送用于请求希望与基站通信的调制信号。

[0903] 下面，用图 4、图 73、图 75、图 78、图 79、图 80、图 81、图 82 说明一种通信方法和采用该方法的无线通信装置，该通信方法是，可发送多路扩频通信方式的调制信号，并且发送正在控制信道发送的发送方法的调制信号，通信对端接收所述调制信号，从控制信道的接收信号推断该天线的电波传播环境，根据推断所得电波传播环境的信息，发送请求信息，请求从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种发送方法，根据

所述请求信息,选择从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种发送方法。

[0904] 图 80 是基站发送装置的组成图,其中帧结构信号产生部 209 将发送方法确定信息 8005 作为输入,根据发送方法确定信息 8005,输出例如多路复用图 79 的扩频通信方式 A 的信息码元 7901 和扩频通信方式 B 的信息码元 7907 的发送方法和发送图 79 的扩频通信方式 A 的信息码元 7902 而扩频通信方式 B 为防护码元 7908 这样非多路复用的发送方法中的某一种方法的帧结构信息,作为帧结构信号 210。发送信息确定信息 8005 相当于图 75 中基站接收装置的 7511。

[0905] 数据信道调制和扩频部 8002 将发送数字信号 8001 和帧结构信号 210 作为输入,输出扩频通信方式 A 的发送正交基带信号 8003。

[0906] 数据信道调制和扩频部 8009 将发送数字信号 8008 和帧结构信号 210 作为输入,如图 79 那样,根据帧结构信号 210 输出防护码元或信息码元的扩频通信方式 B 的发送正交基带信号 8010。这时,防护码元的调制信号为图 4 的 403 信号点。

[0907] 控制信道调制和扩频部 8006 将发送方法确定信息 8005 作为输入,例如,如图 81 那样,输出多路复用信息 8101、导频码元 8102、发送功率控制信息 8103 等用于控制的信息的控制信道发送正交基带信号 8007。

[0908] 同样,控制信道调制和扩频部 8012 将发送方法确定信息 8005 作为输入,例如,如图 81 那样,输出多路复用信息 8101、导频码元 8102、发送功率控制信息 8103 等用于控制的信息的控制信道发送正交基带信号 8013。

[0909] 这里,图 81 的多路复用信息 8101 是一种码元,用于对终端通知是多路复用扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的发送方法和仅发送扩频通信方式 A 的方式中的哪一种。

[0910] 图 75 是基站接收装置的组成图,信号分离部 7507 使图 73 的帧结构图中的数据码元 7302 和发送方法请求信息码元 7301 分离,并将数据码元 7302 的信息作为接收数据 7509 输出。而且,将发送方法请求信息码元 7301 的信息作为发送请求信息 7508 输出。

[0911] 发送方法确定部 7510 将发送请求信息 7508 作为输入,根据发送请求信息 7508,选择从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,并且将该发送方法的信息作为发送方法确定信息 7511、多路复用信息 7512 输出。

[0912] 图 78 是终端发送装置的组成图,发送方法请求信息产生部 7801 将电波传播环境推断信号 7602 和 7603 作为输入,输出发送请求信息 7802。调制信号产生部 7606 将发送数字信号 7601、发送请求信息 7802、帧结构信号 7605 作为输入,输出遵从图 73 的帧结构的调制信号 7607。这里,电波传播环境推断信号 7602、7603 相当于图 82 中终端接收装置的电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0913] 图 82 是终端接收装置的组成图,扩频通信方式 A 的电场强度推断部 8201 将接收正交基带信号 7704 作为输入,根据接收正交基带信号 7704 中例如图 79 的扩频通信方式 A 的控制信道分量,推断电场强度,输出扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8202。

[0914] 扩频通信方式 B 的电场强度推断部 8203 将接收正交基带信号 7704 作为输入,根据接收正交基带信号 7704 中例如图 79 的扩频通信方式 B 的控制信道分量,推断电场强度,

输出扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8204。

[0915] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 8205 将接收正交基带信号 7704 作为输入,根据例如图 79 中扩频通信方式 B 的控制信道分量,推断传输线路失真,输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8206。

[0916] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 8207 将接收正交基带信号 7704 作为输入,根据例如图 79 中扩频通信方式 A 的控制信道分量,推断传输线路失真,输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8208。

[0917] 信息产生部 7717 将多径推断信号 7706、干扰波强度推断信号 7708、扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8202、扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8204、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8206、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8208 作为输入,输出相当于图 72 的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息的电波传播环境推断信号 7718。

[0918] 扩频通信方式 A 的电场强度推断部 8209 将接收正交基带信号 7729 作为输入,根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 A 的控制信道分量,推断电场强度,输出扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8210。

[0919] 扩频通信方式 B 的电场强度推断部 8211 将接收正交基带信号 7729 作为输入,根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 B 的控制信道分量,推断电场强度,输出扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8212。

[0920] 扩频通信方式 A 的传输线路失真推断部 8213 将接收正交基带信号 7729 作为输入,根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 A 的控制信道分量,推断传输线路失真,输出扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8214。

[0921] 扩频通信方式 B 的传输线路失真推断部 8215 将接收正交基带信号 7729 作为输入,根据接收正交基带信号 7729 中例如图 79 的扩频通信方式 B 的控制信道分量,推断传输线路失真,输出扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8216。

[0922] 信息产生部 7742 将多径推断信号 7731、干扰波强度推断信号 7733、扩频通信方式 A 的信号的电场强度推断信号 8210、扩频通信方式 B 的信号的电场强度推断信号 8212、扩频通信方式 A 的传输线路失真推断信号 8214、扩频通信方式 B 的传输线路失真推断信号 8216 作为输入,输出相当于图 72 的电场强度信息码元 7201、传输线路失真信息码元 7202、多径信息码元 7203、干扰波信息码元 7204 的信息的电波传播环境推断信号 7743。

[0923] 以上那样,通过切换从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法,使信息的质量提高。

[0924] 电波传播环境推断信号 7718、7743 相当于图 78 中终端发送装置的 7602、7603。

[0925] 下面说明启动通信时的运作。启动通信时,基站用从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法发送调制信号,则终端例如因电波传播状况恶劣而不适合多副天线在同一频带发送多信道的调制信号的发送方法时,如果用基站从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法发送调制信号,就会使接收质量变差。

[0926] 因此,启动与终端的通信时,例如,如扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信

方式 B 的控制码元 7909 的时间、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的时间那样,形成同一频带不存在多路扩频通信方式的数据信道,使图 79 的扩频通信方式 A 的信息码元和扩频通信方式 B 的信息码元不存在。

[0927] 图 80 的帧结构信号产生部 209 在与终端的通信启动时,如图 79 的扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信方式 B 的控制码元 7909 的时间、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的时间那样,进行设定,使得同一频带不存在多路扩频通信方式的数据信道,并将这时的帧结构作为帧结构信号 210 输出。

[0928] 图 82 的终端接收装置根据图 80 中基站发送信号的扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信方式 B 的控制码元 7909、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的接收信号,推断电波传播环境,并产生电波传播环境推断信号 7718、7743。

[0929] 图 78 的终端发送装置,其发送方法请求信息产生部 7801 根据按照基站发送信号的扩频通信方式 A 的控制码元 7903 和扩频通信方式 B 的控制码元 7909、扩频通信方式 A 的控制码元 7904 和扩频通信方式 B 的控制码元 7913 的接收信号推断电波传播环境所得的电波传播环境推断信号 7718、7743,将请求从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法的信息,作为发送请求信息 7802,以图 79 的信息码元 7913、7914 传送。

[0930] 图 75 的基站接收装置根据图 76 的终端发送装置发送的发送信号中信息码元 7913 包含的发送请求信息,确定从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法,从天线发送确定的发送方法的调制信号。

[0931] 根据以上的说明,与终端的通信启动时,利用同一频带不存在多路扩频通信方式数据信道的调制信号设定,使信息的质量提高。

[0932] 上述说明中,也可首先使终端发送用于请求希望与基站通信的调制信号。

[0933] 以上的说明中,如图 79 所示,扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 都不存在控制信道,但例如,如图 83 那样,仅扩频通信方式 A 存在控制信道时,也同样可实施。这时,基站发送装置的结构变成图 80 中没有扩频通信方式 B 的控制信道调制和扩频部 8012。

[0934] 说明了同一频带多路复用扩频通信方式数进行 2 路信道与 1 路信道的切换,但不限于此,同一频带例如扩频通信方式数为 3 时,基站的发送装置在 1 路至 3 路的扩频通信方式之间切换多路复用的数量。

[0935] 同样可实施对扩频通信方式的信号用 OFDM 方式产生调制信号的方式。图 85 和图 86 示出一例这时的基站发送的扩频通信方式控制码元的结构。图 85 中,控制码元在时间轴上扩展。图 86 中,控制码元在频率轴上扩展。信息码元也与图 85、图 86 相同,在时间轴或频率轴上扩展,并且与控制信道的信号多路复用。可在上述图 70 的帧结构中,用已说明的图 75、图 76、图 78、图 80、图 82 组成这时的基站和终端的发送装置和接收装置。

[0936] 本实施例中,以扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 的数据信道数量分别为 1 路信道作说明,但数据信道数量不限于 1,取为 2 或以上也同样能实施。扩频通信方式 A 和扩频通信方式 B 中,用于扩频和解扩的码相同和不同都能实施。

[0937] 以上说明的天线有时由多副天线组成,虽然记为“天线”,但可认为是多副天线组成的天线部。

[0938] 综上所述,形成一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,可发送多路扩频通信方式的调制信号,并且发送正在控制信道发送的发送方法的调制信号,通信对端接收所述调制信号,从控制信道的接收信号推断各天线的电波传播环境,发送推断所得的电波传播环境信息,并根据所述电波传播信息选择从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种方法。本实施例还说明一种通信方法和采用该通信方法的无线通信装置,该通信方法是,可发送多路扩频通信方式的调制信号,并且发送正在控制信道发送的发送方法的调制信号,通信对端接收所述调制信号,从控制信道的接收信号推断该天线电波传播环境,根据推断所得电波传播环境的信息,发送请求信息,请求从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种发送方式,根据所述请求信息,选择从多副天线在同一频带发送多路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法和从一副天线发送一路扩频通信方式数据信道的调制信号的发送方法中的某一种发送方法。因此,能更可靠地传送信息。

[0939] 工业上的实用性

[0940] 综上所述,本发明对同一频带多路复用多信道的调制信号的收发信方法有用,适合于高精度且简便地进行对接收装置接收的多路复用调制信号进行分离的信道推断。

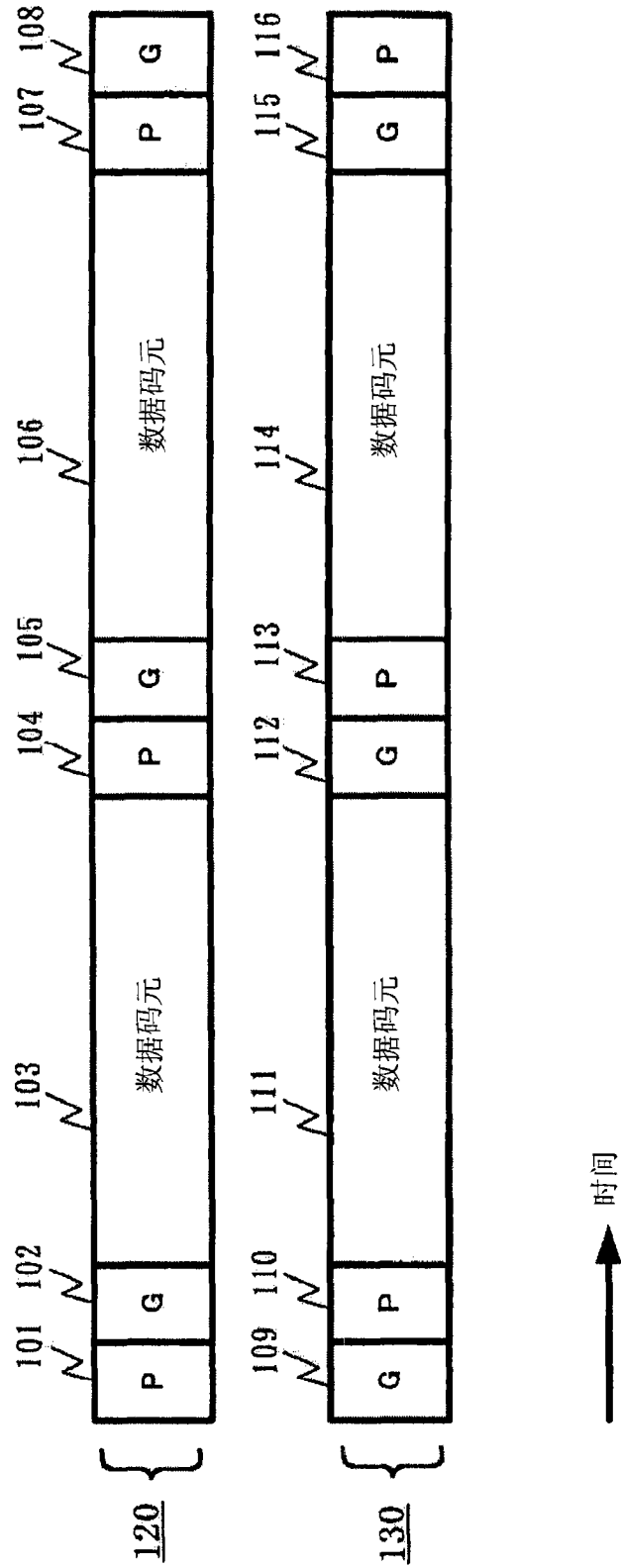


图 1

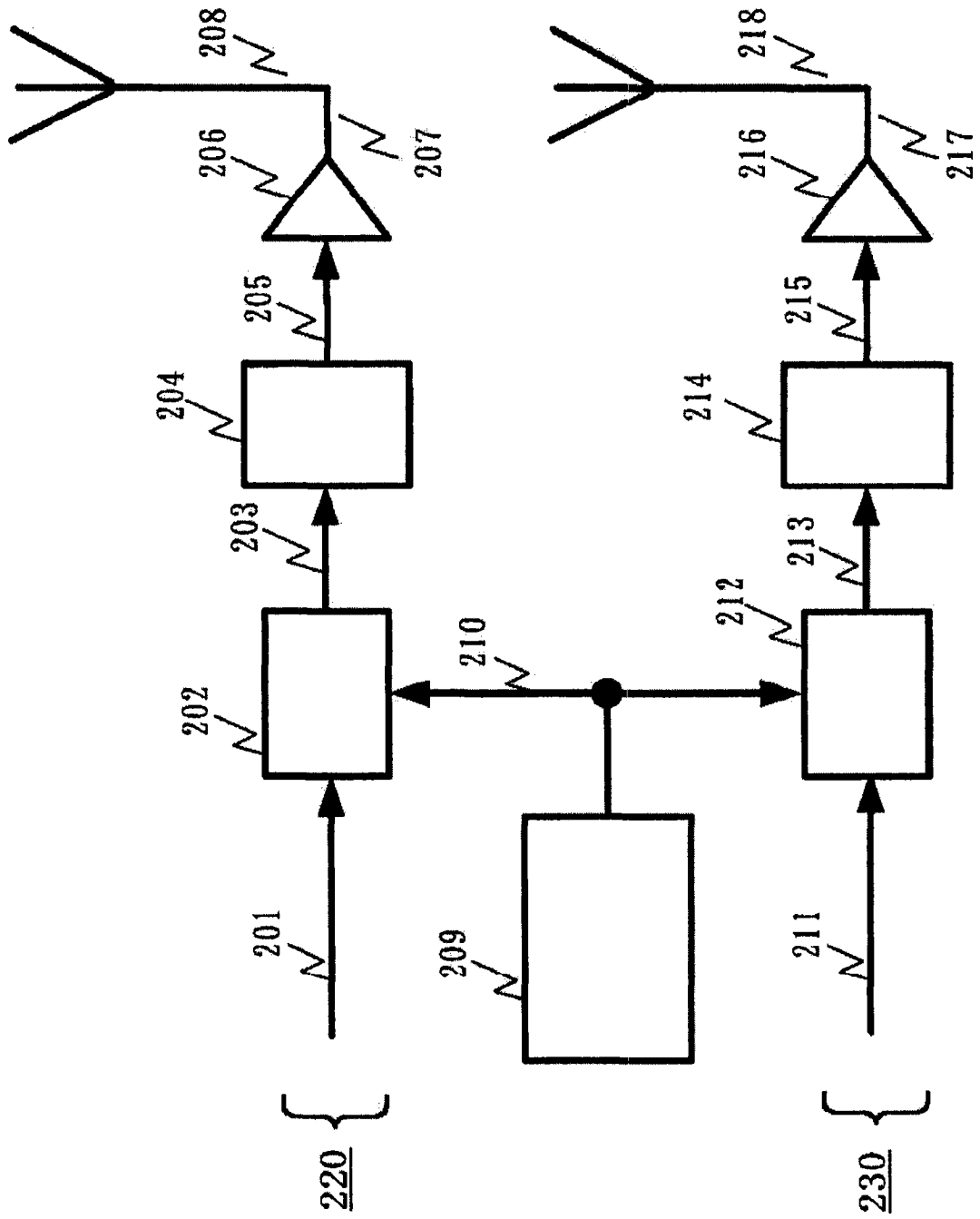


图 2

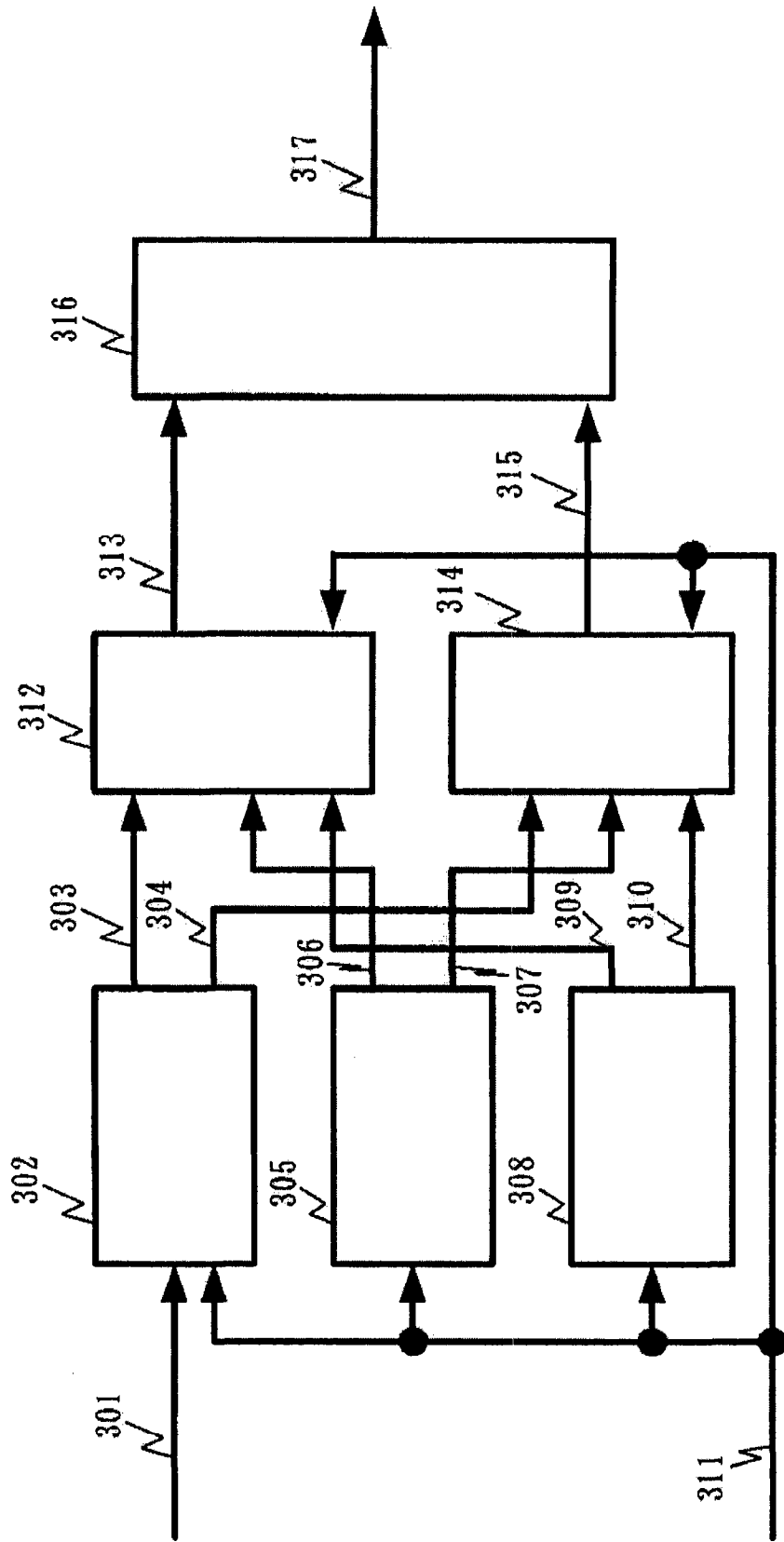


图 3

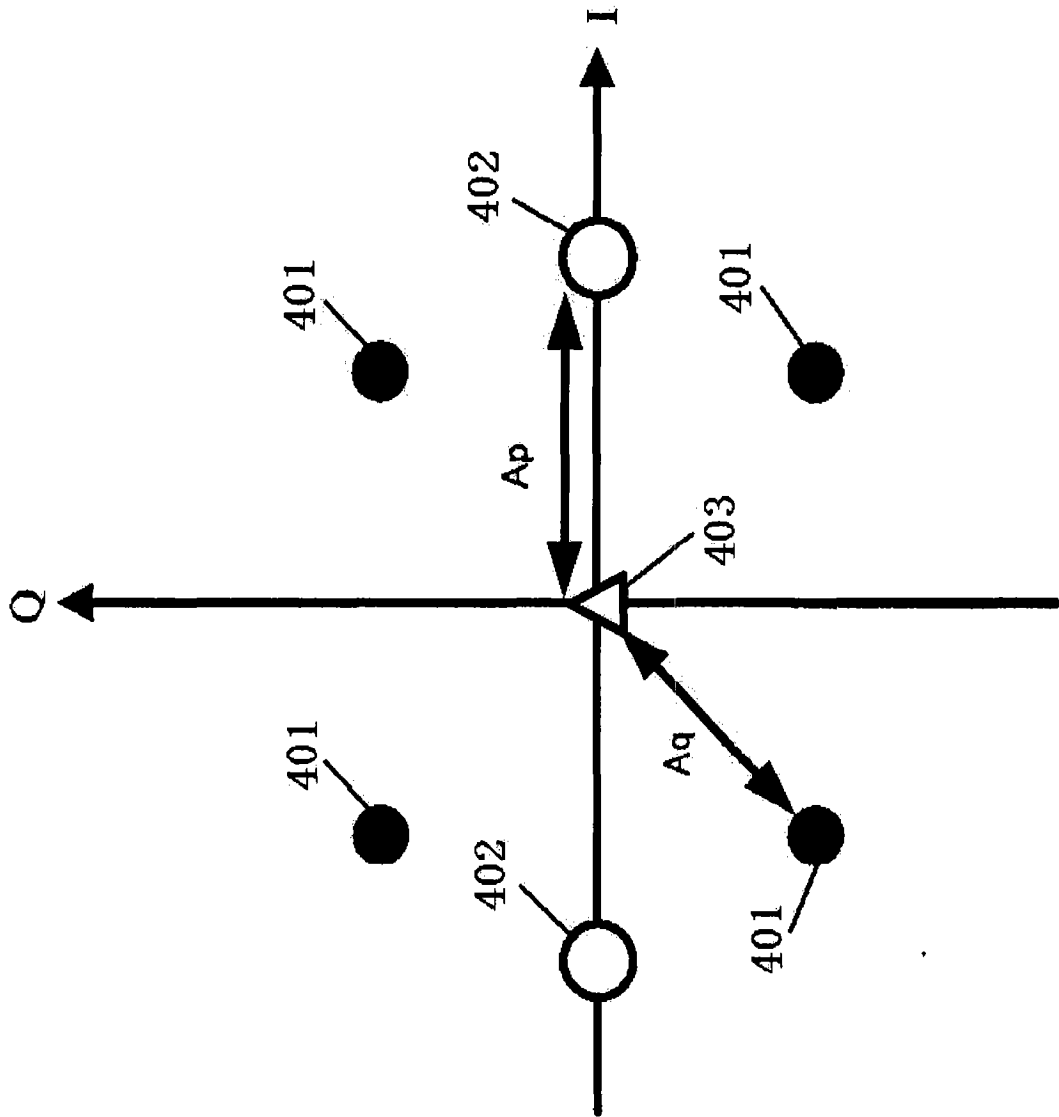


图 4

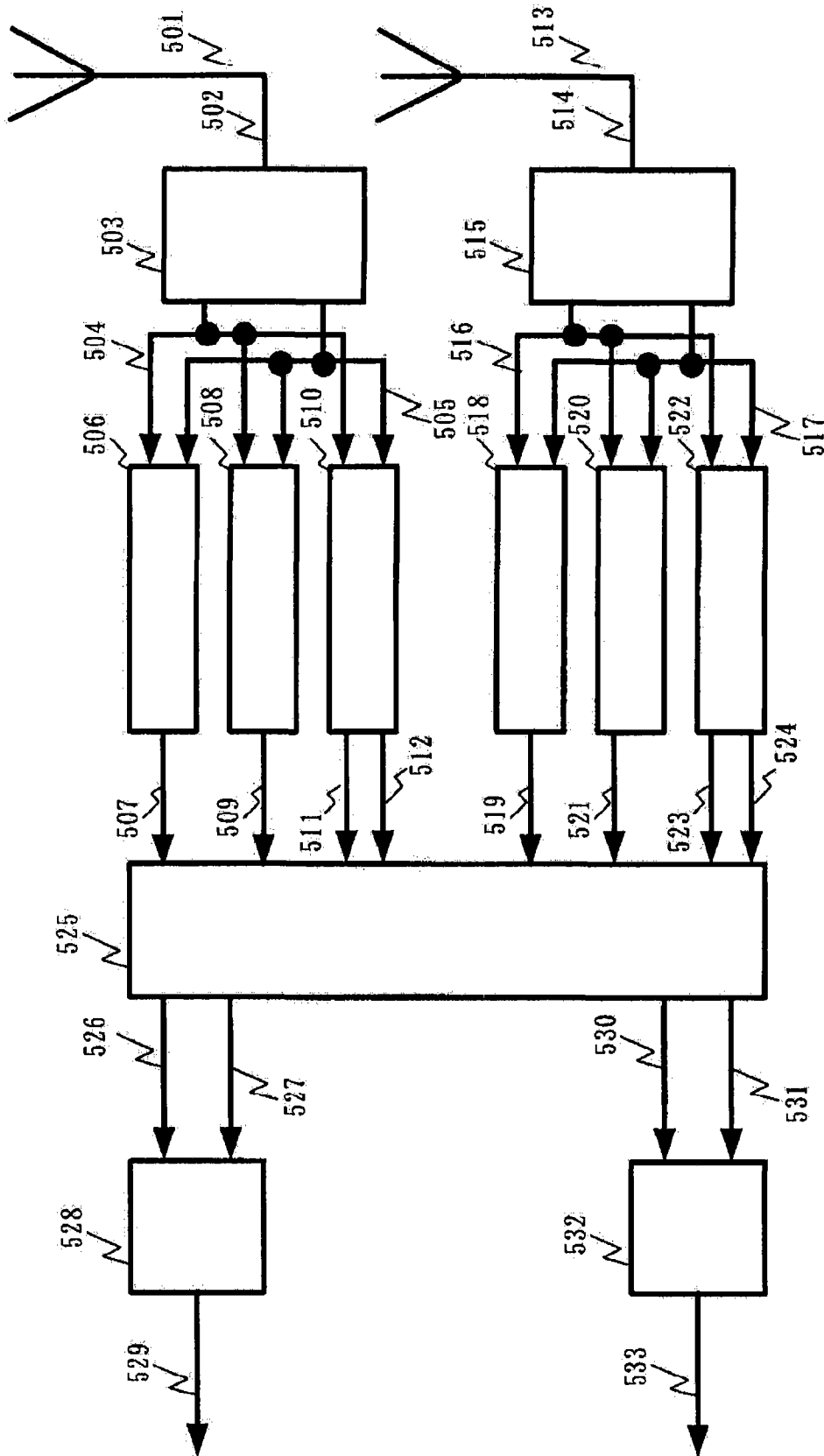


图 5

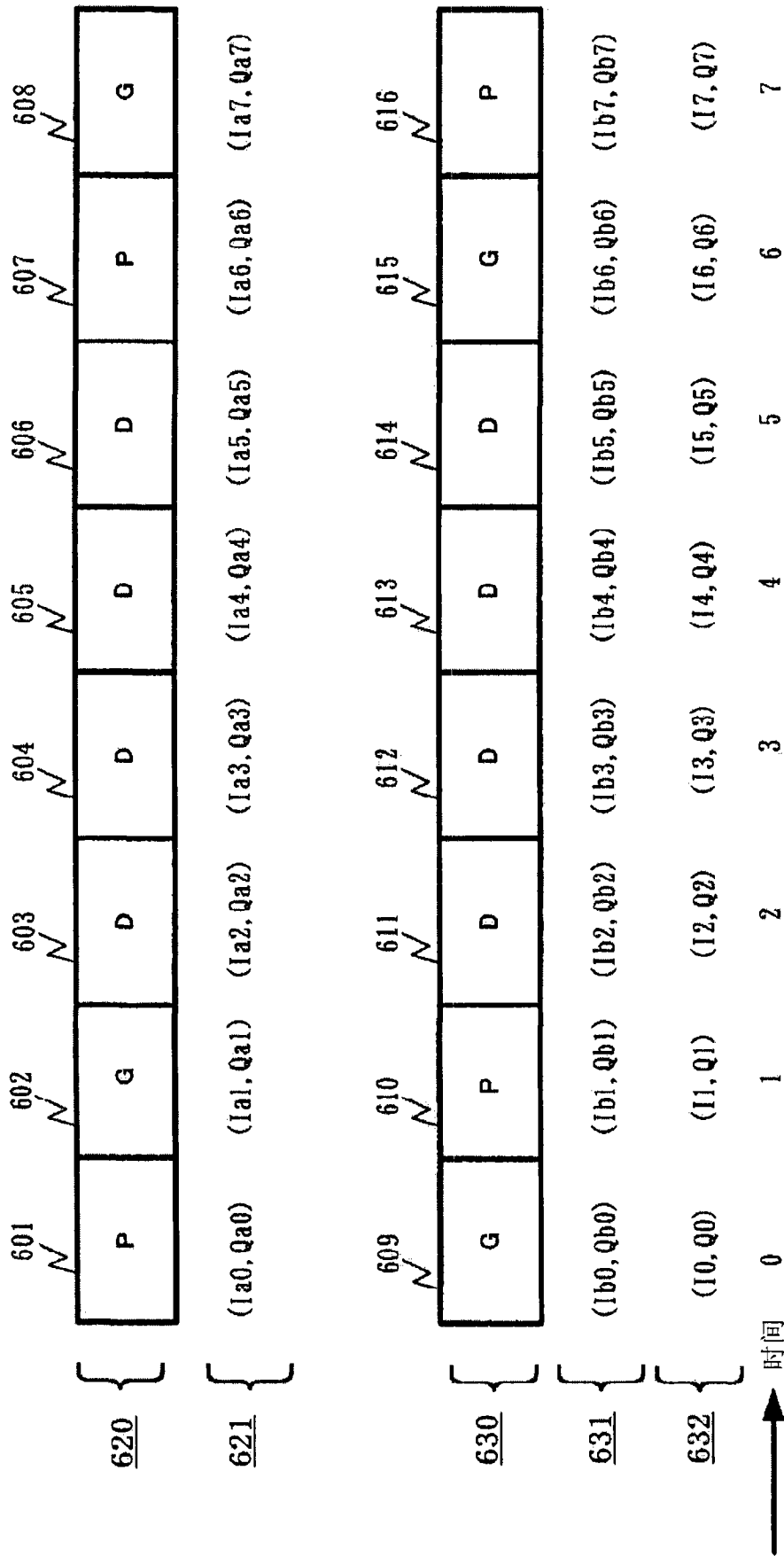


图 6

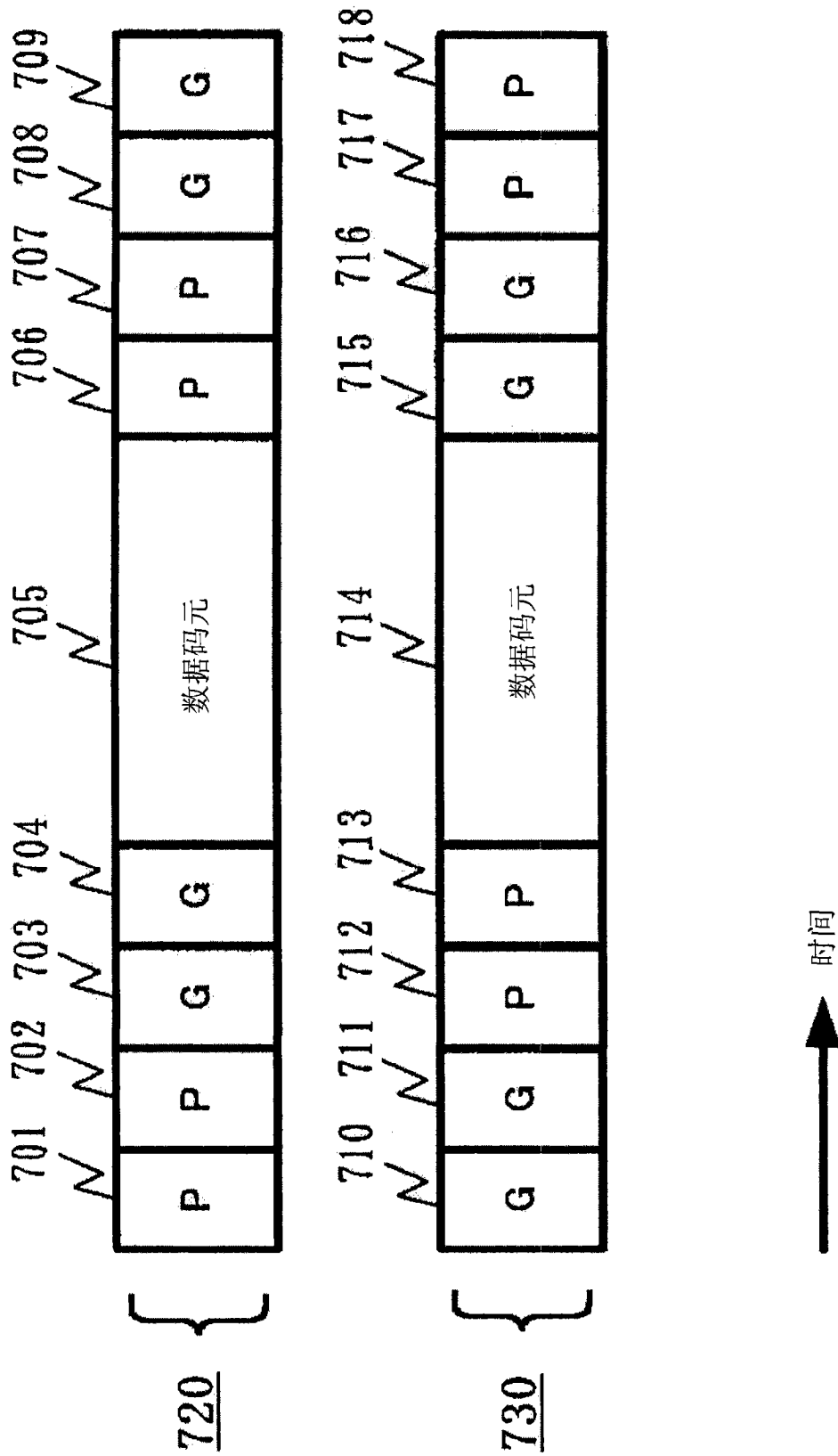


图 7

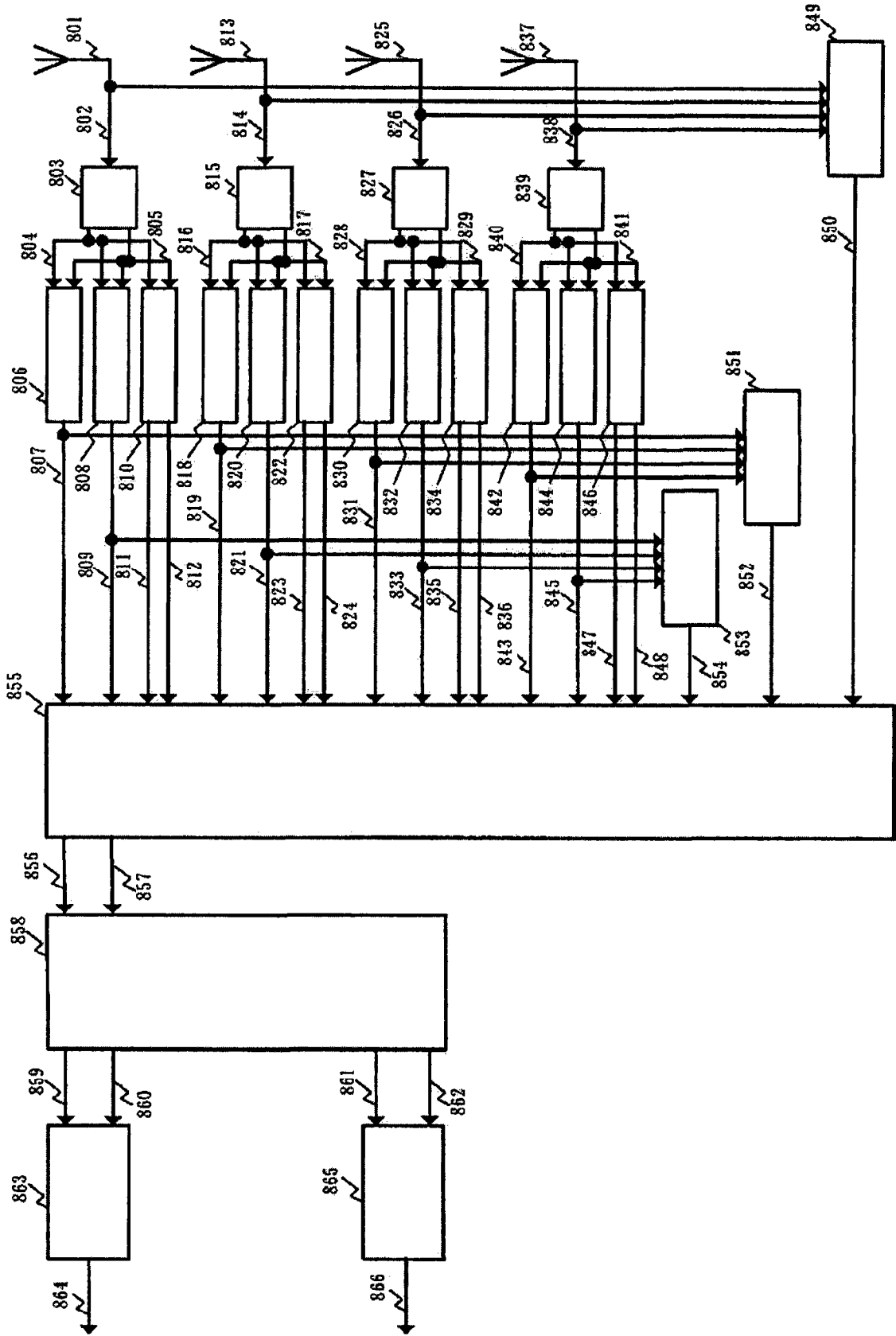


图 8

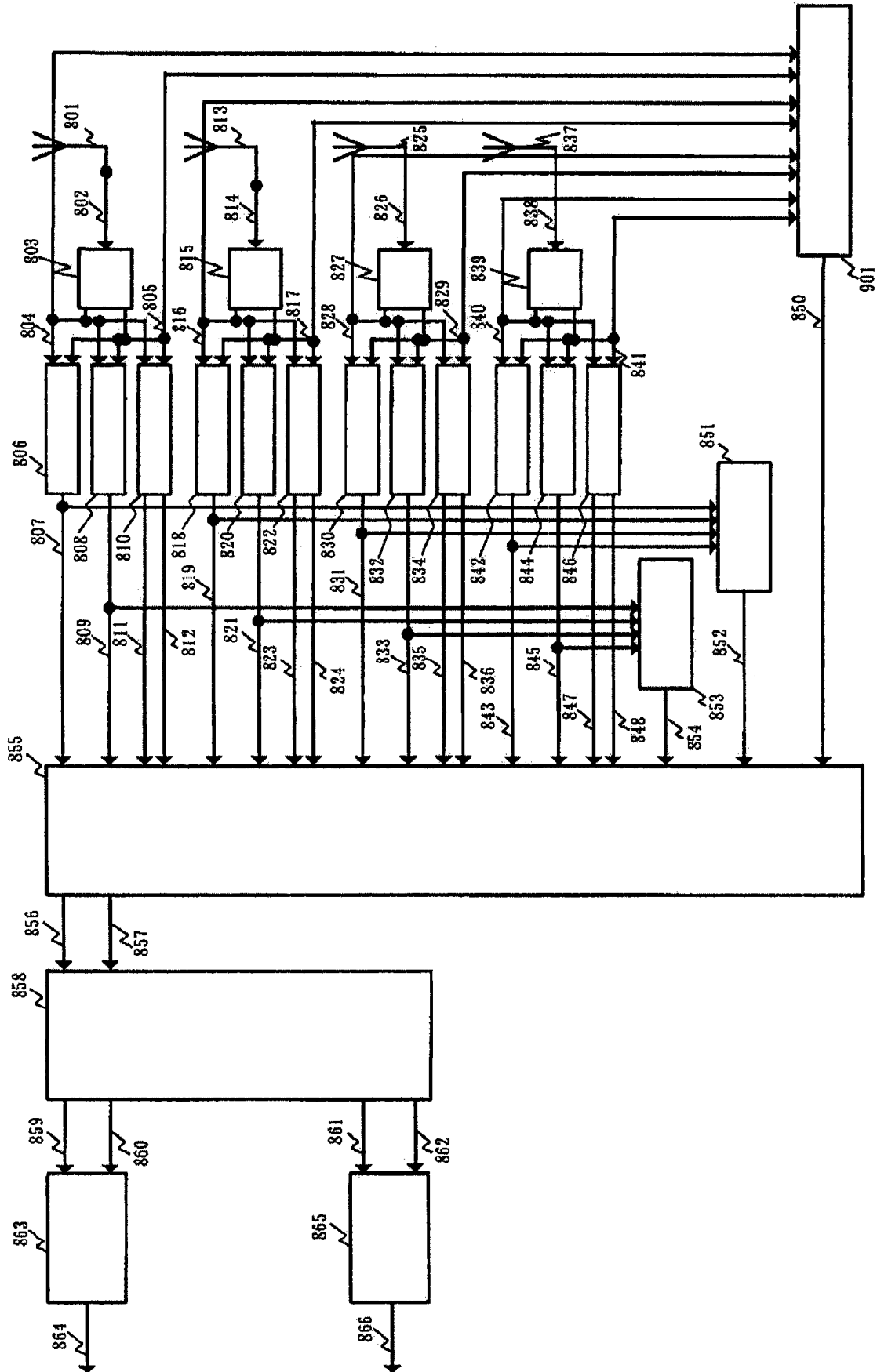


图 9

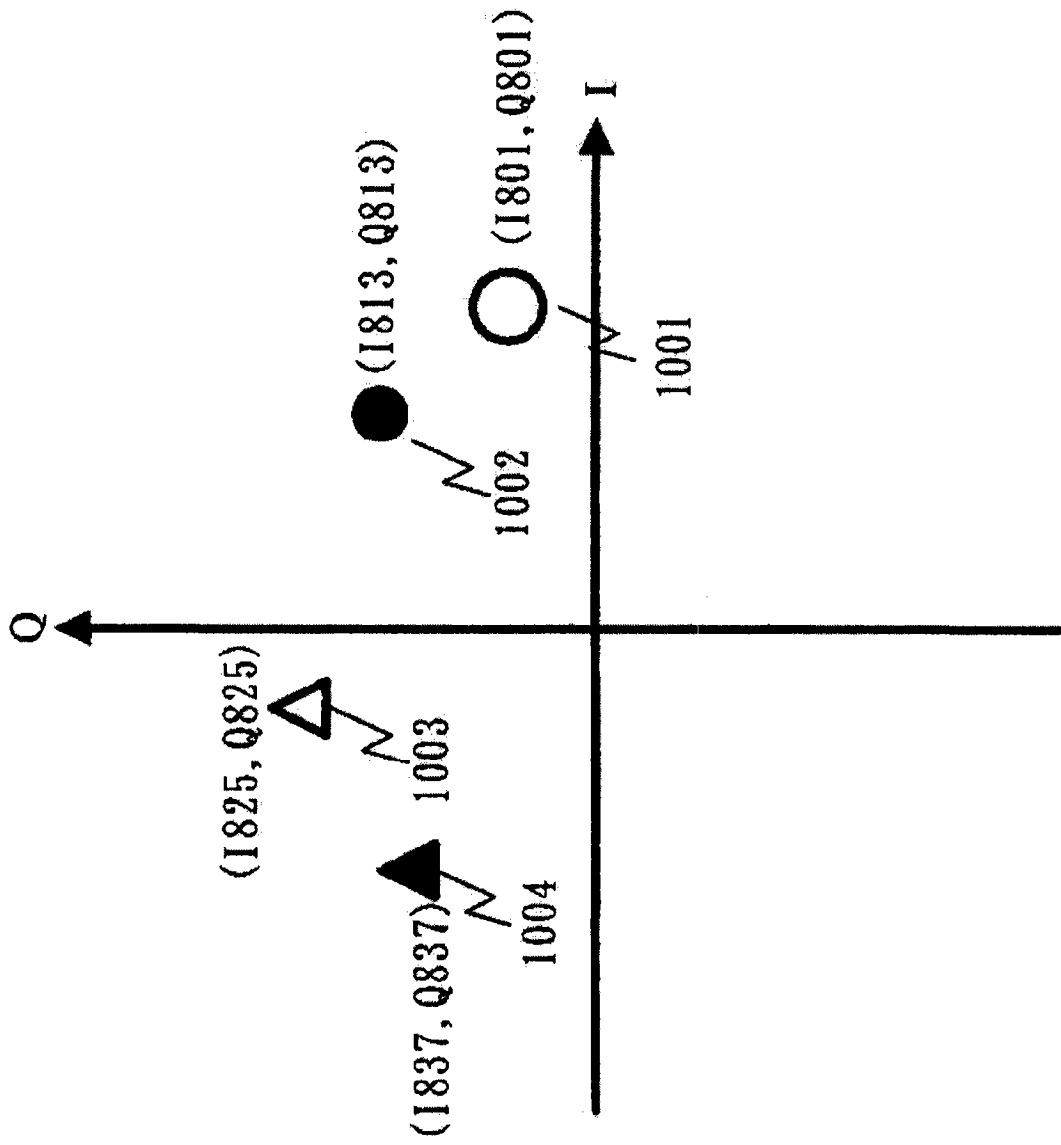


图 10

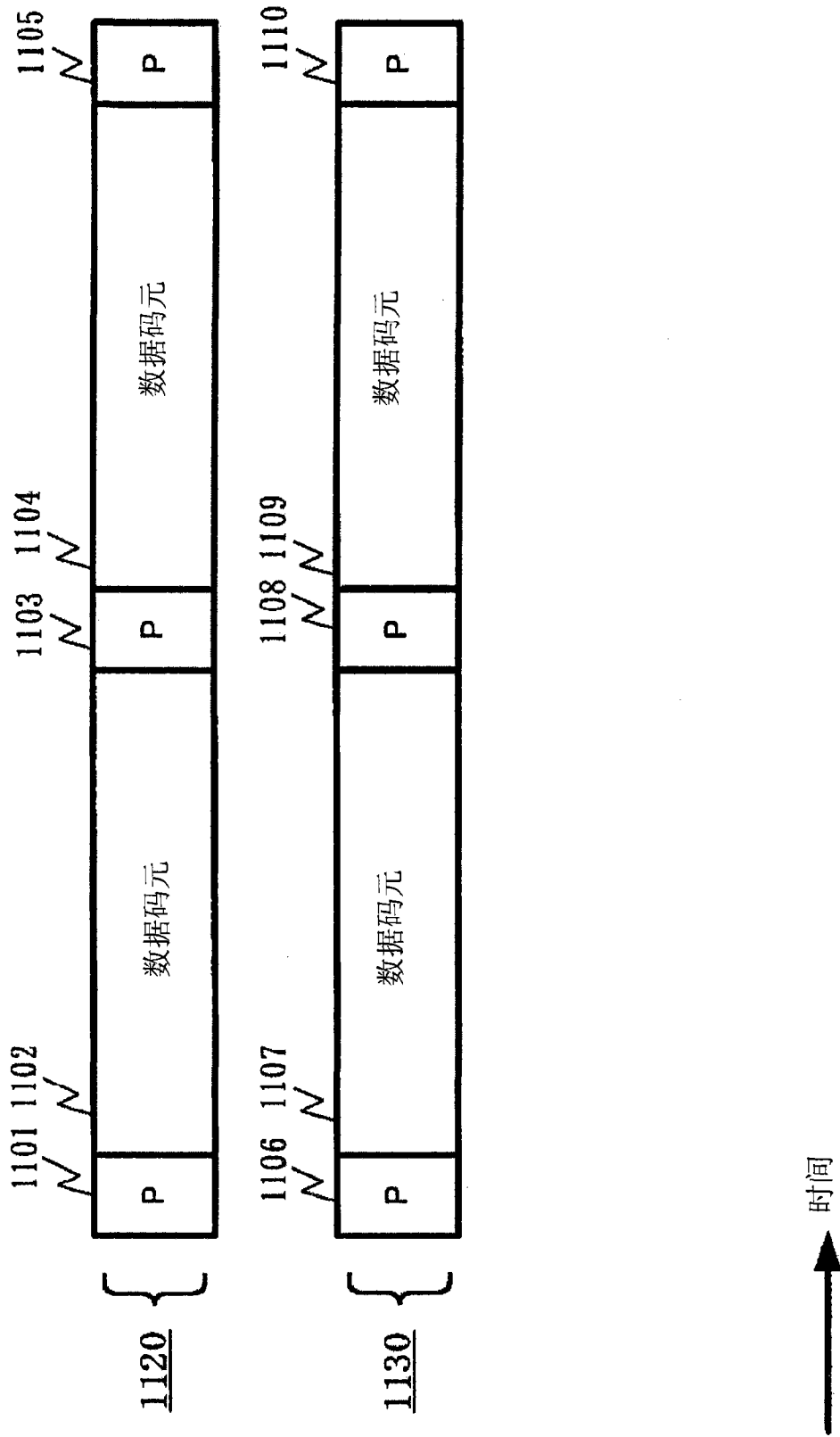


图 11

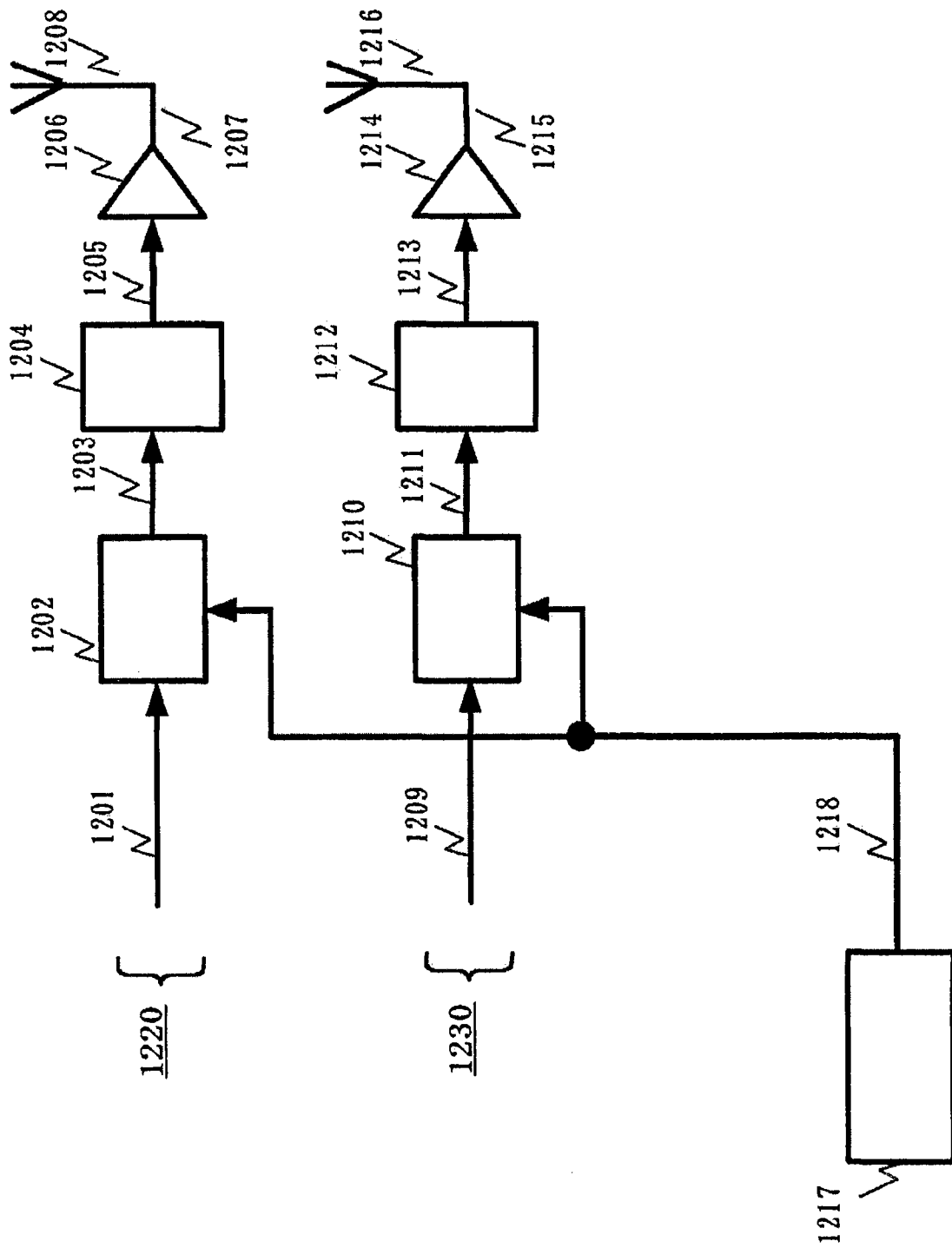


图 12

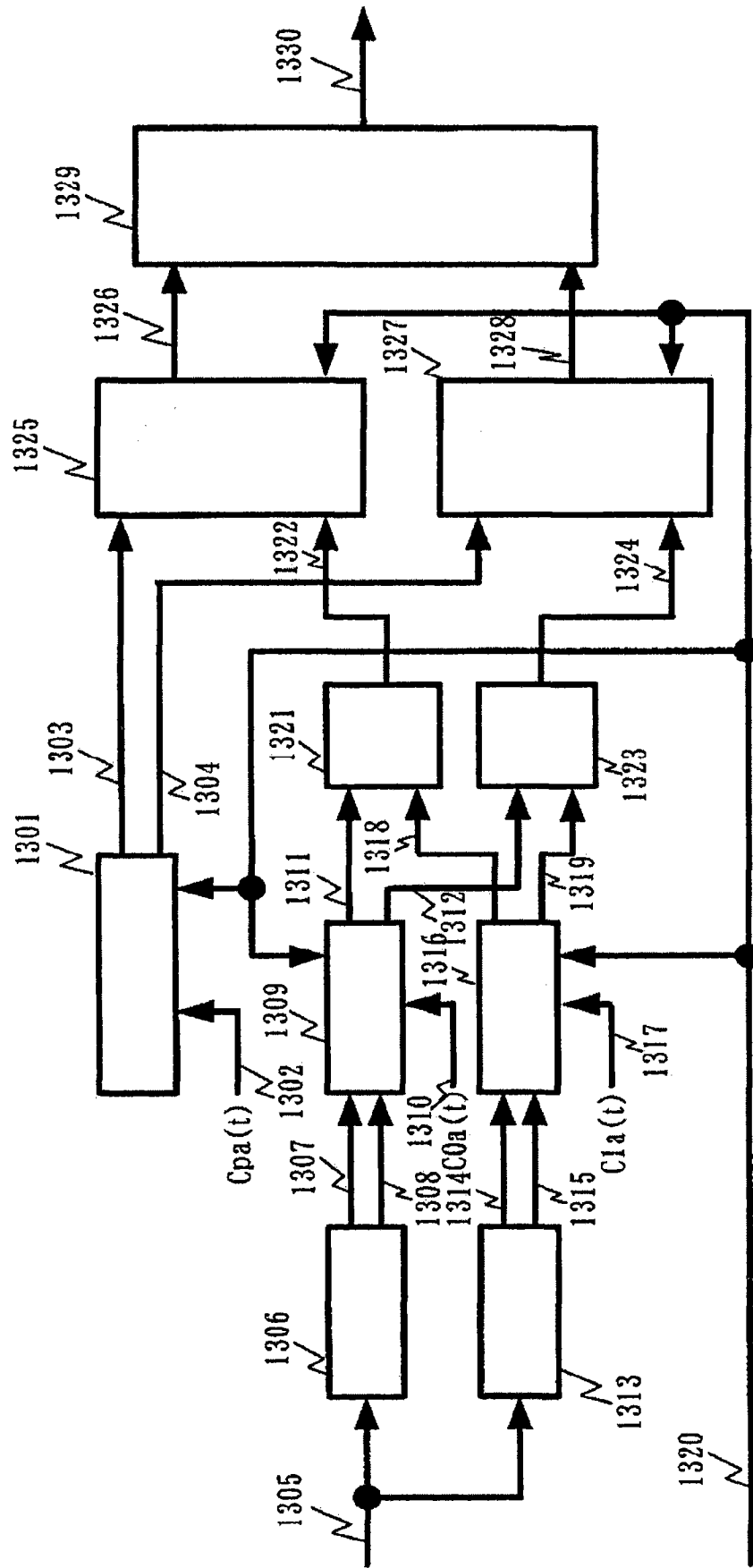


图 13

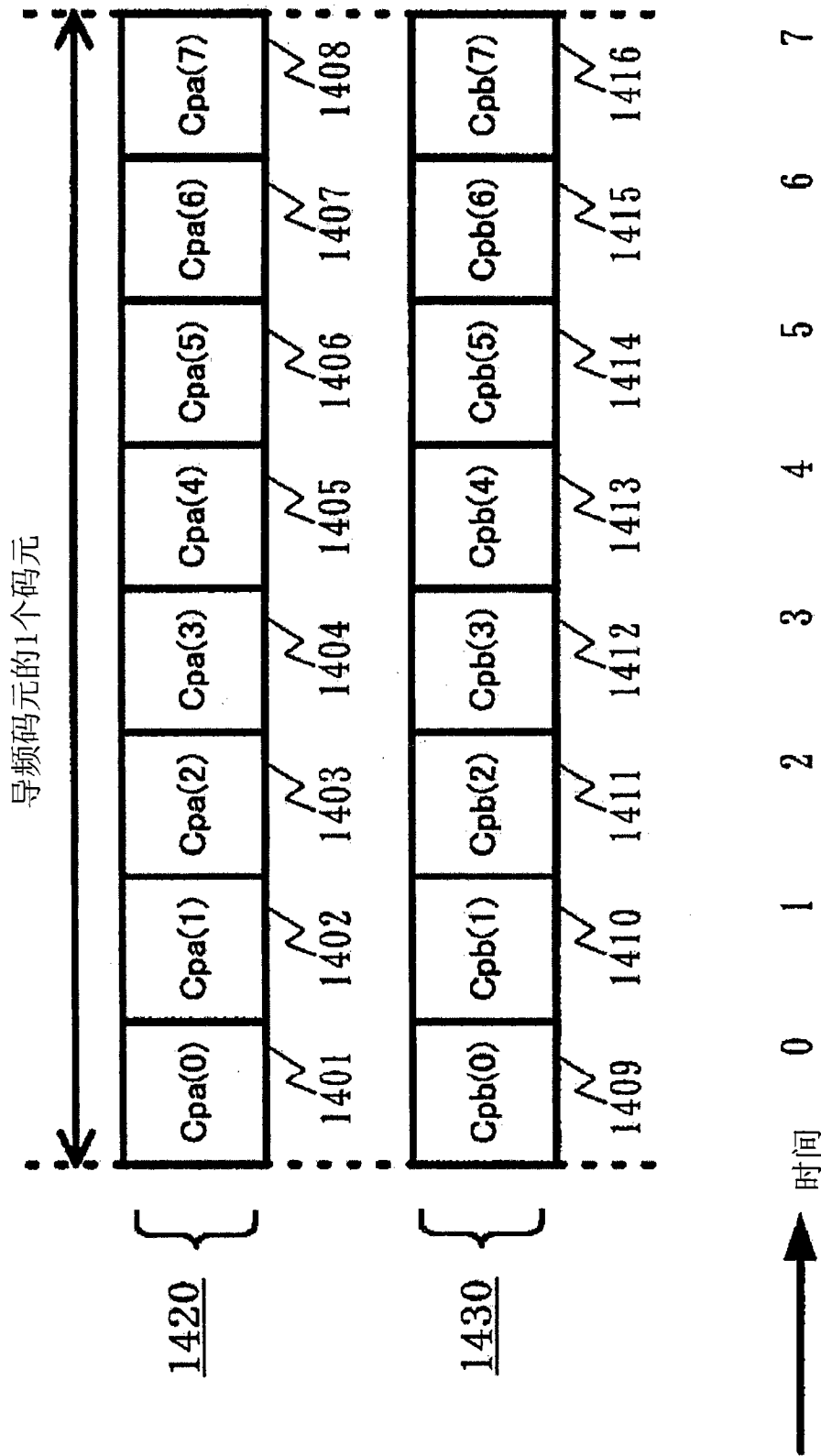


图 14

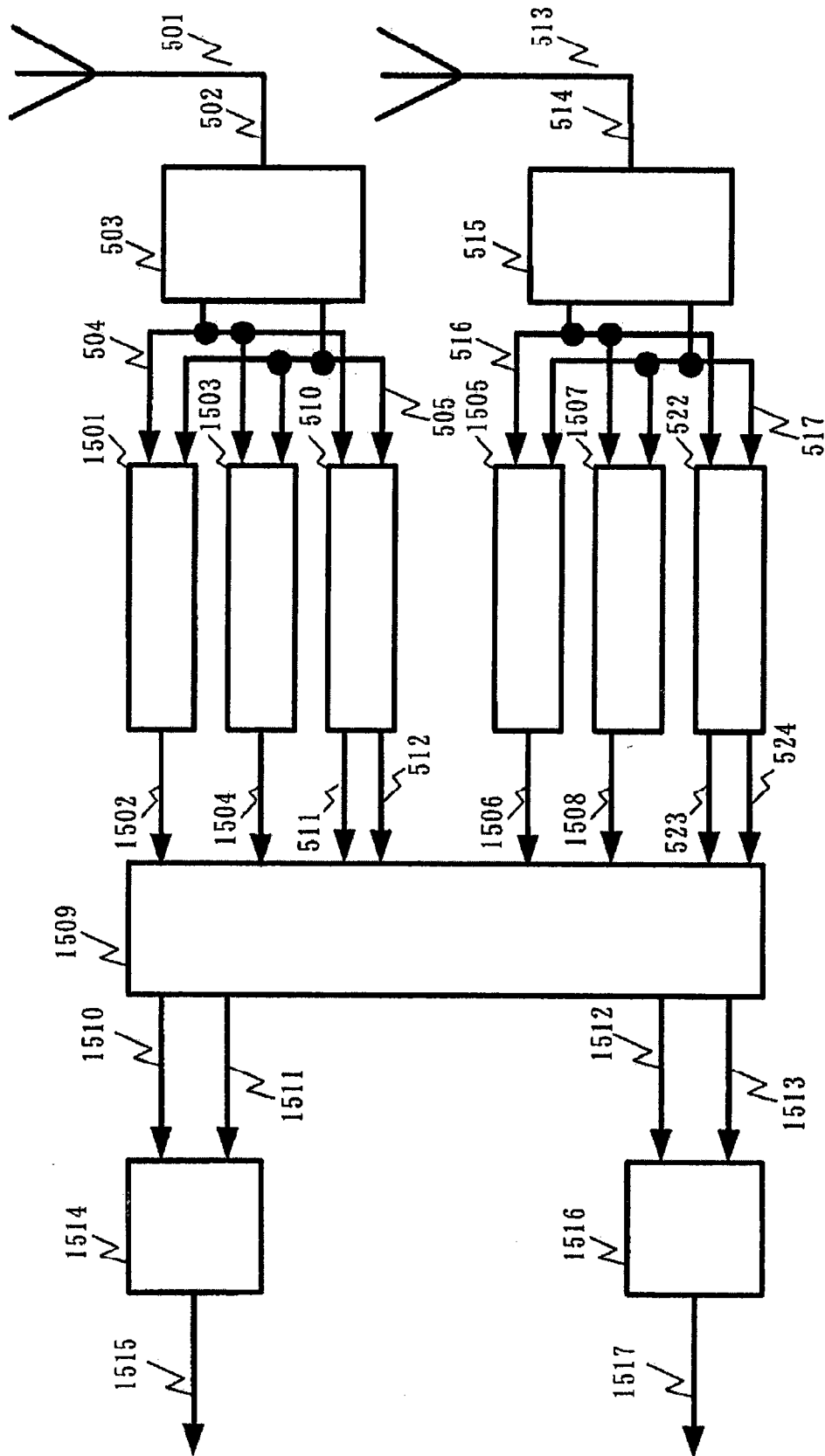


图 15

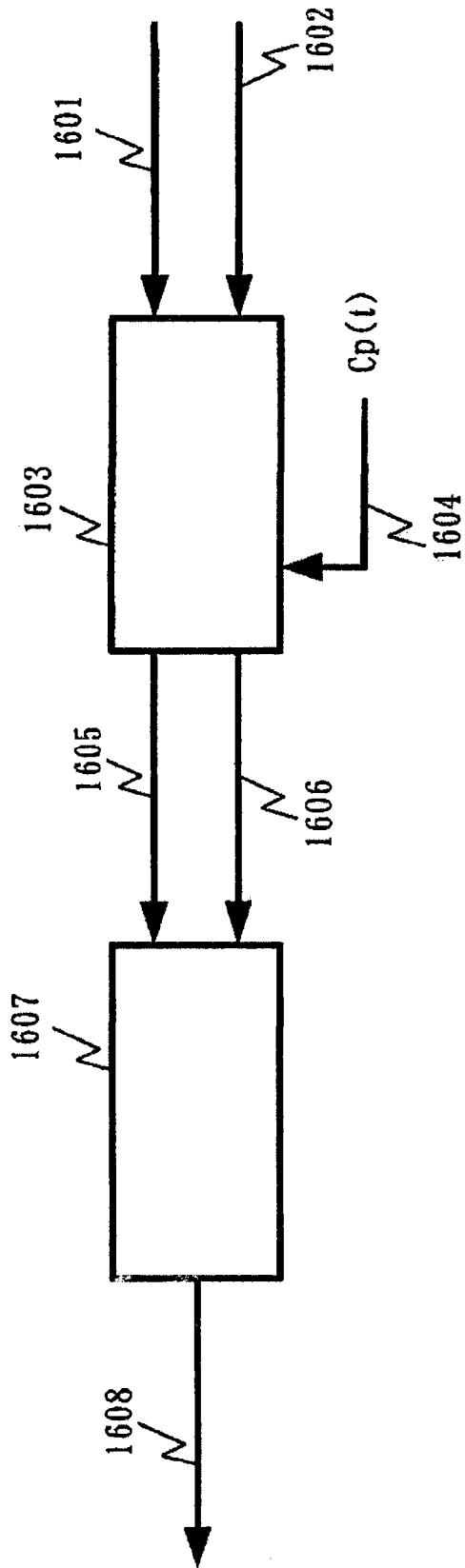


图 16

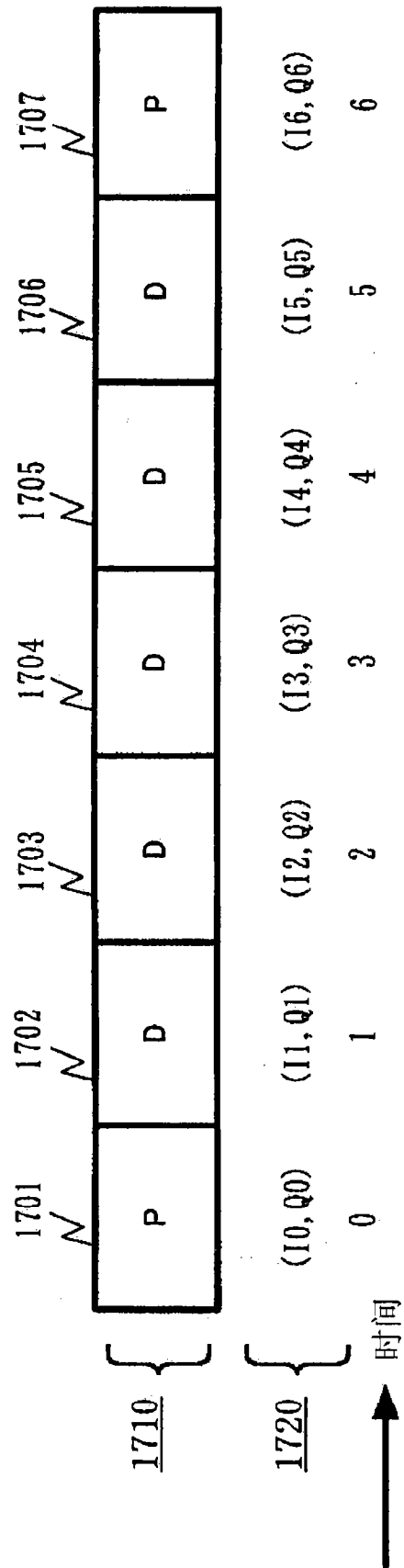


图 17

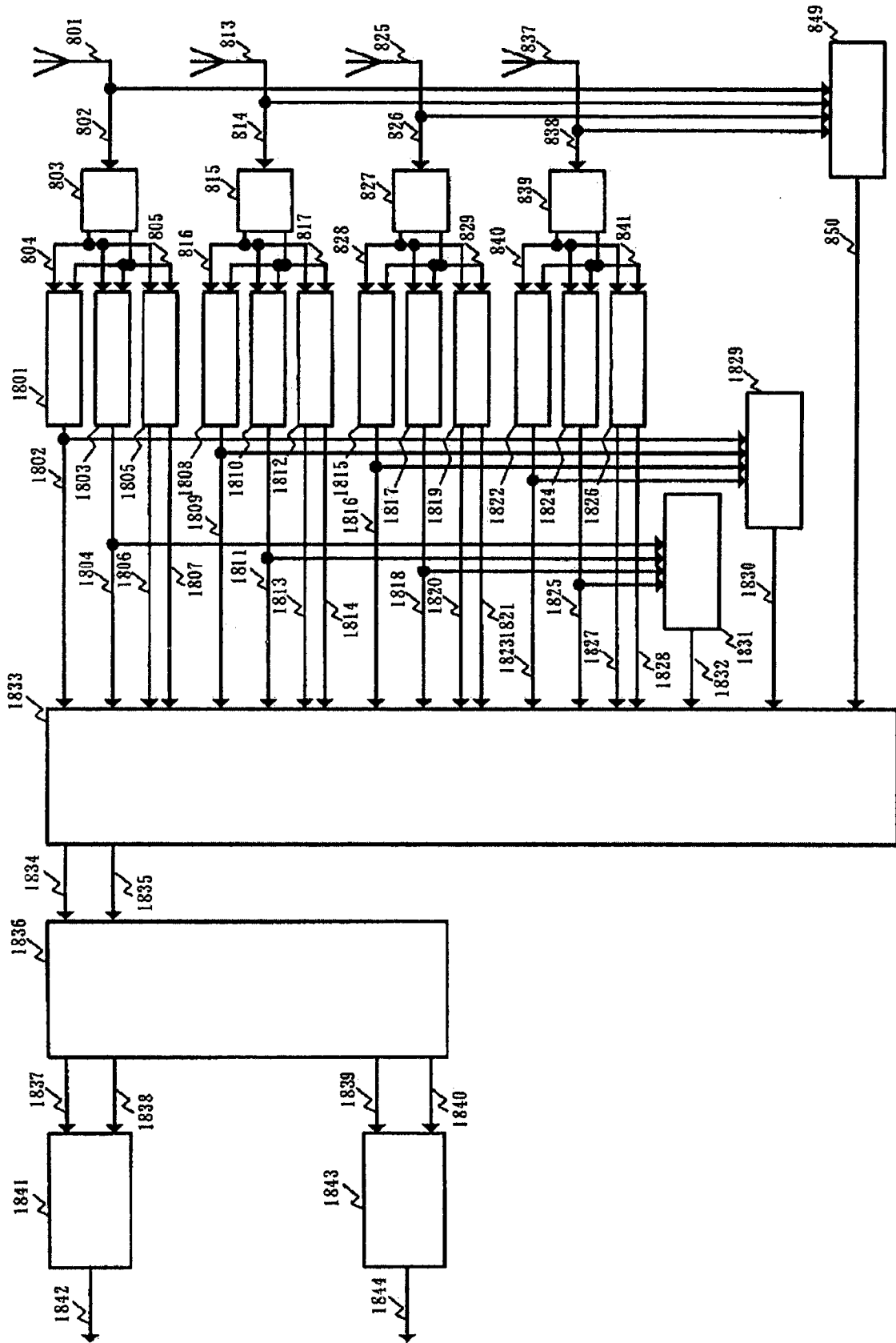


图 18

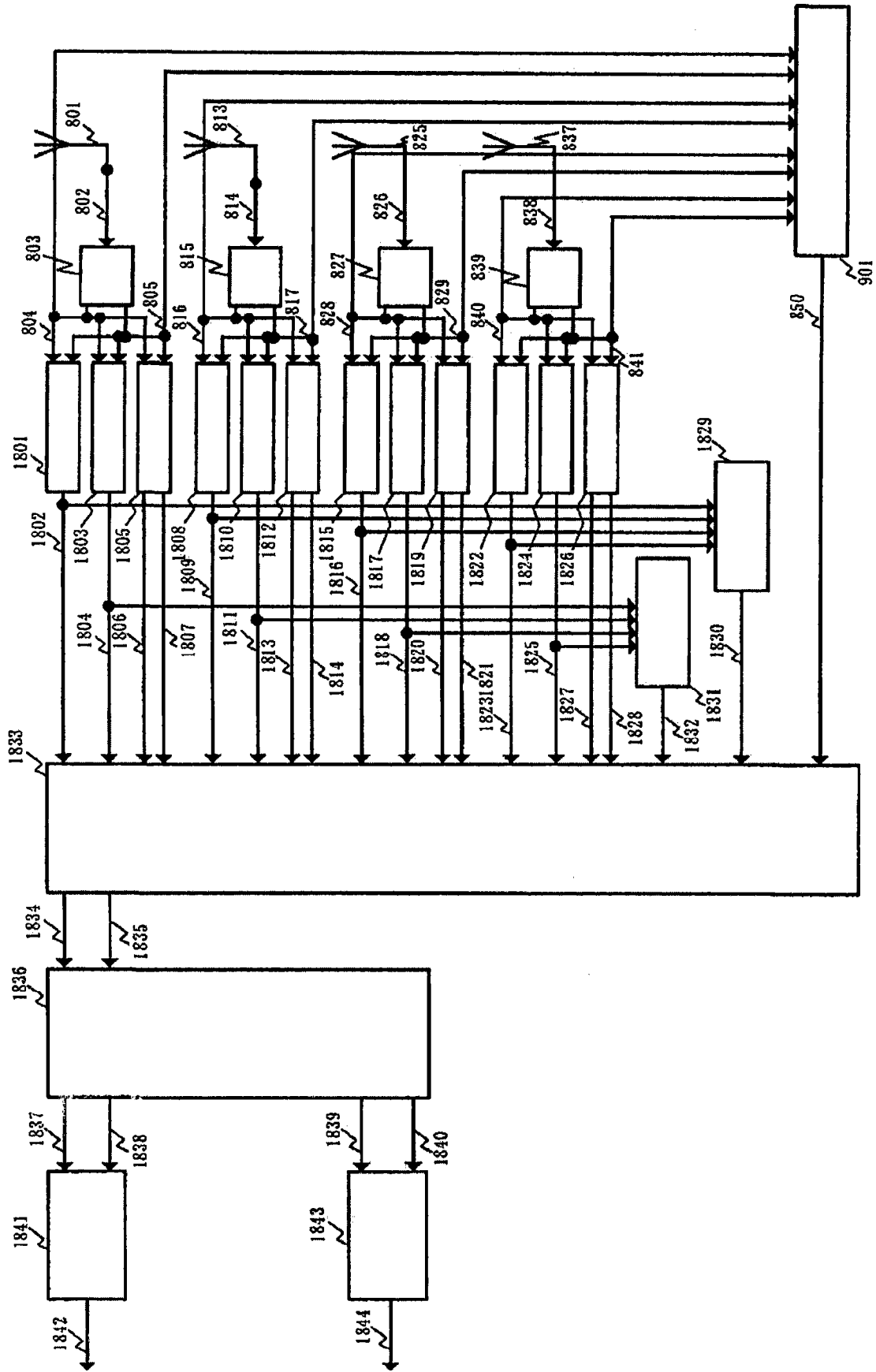


图 19

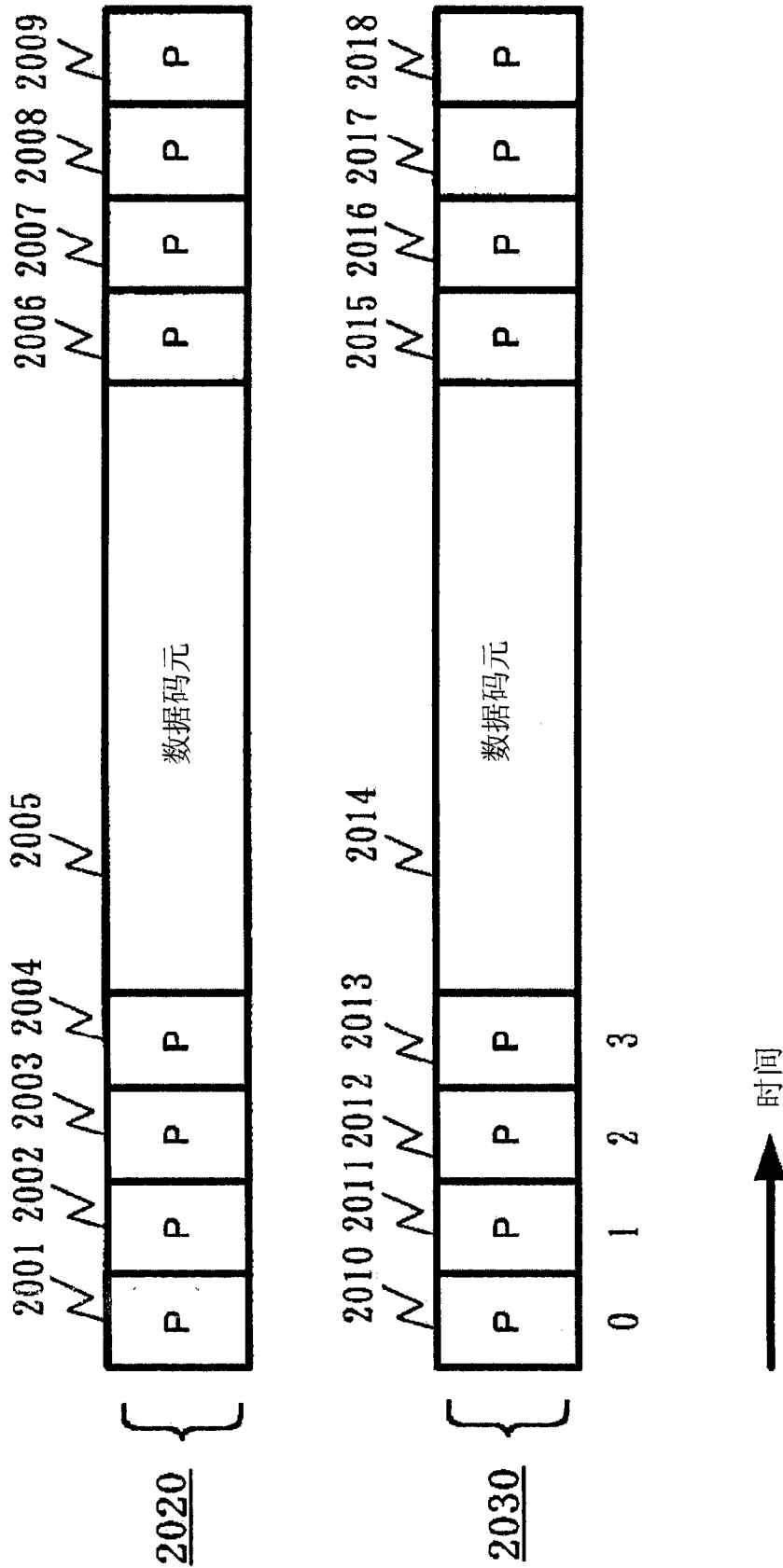


图 20

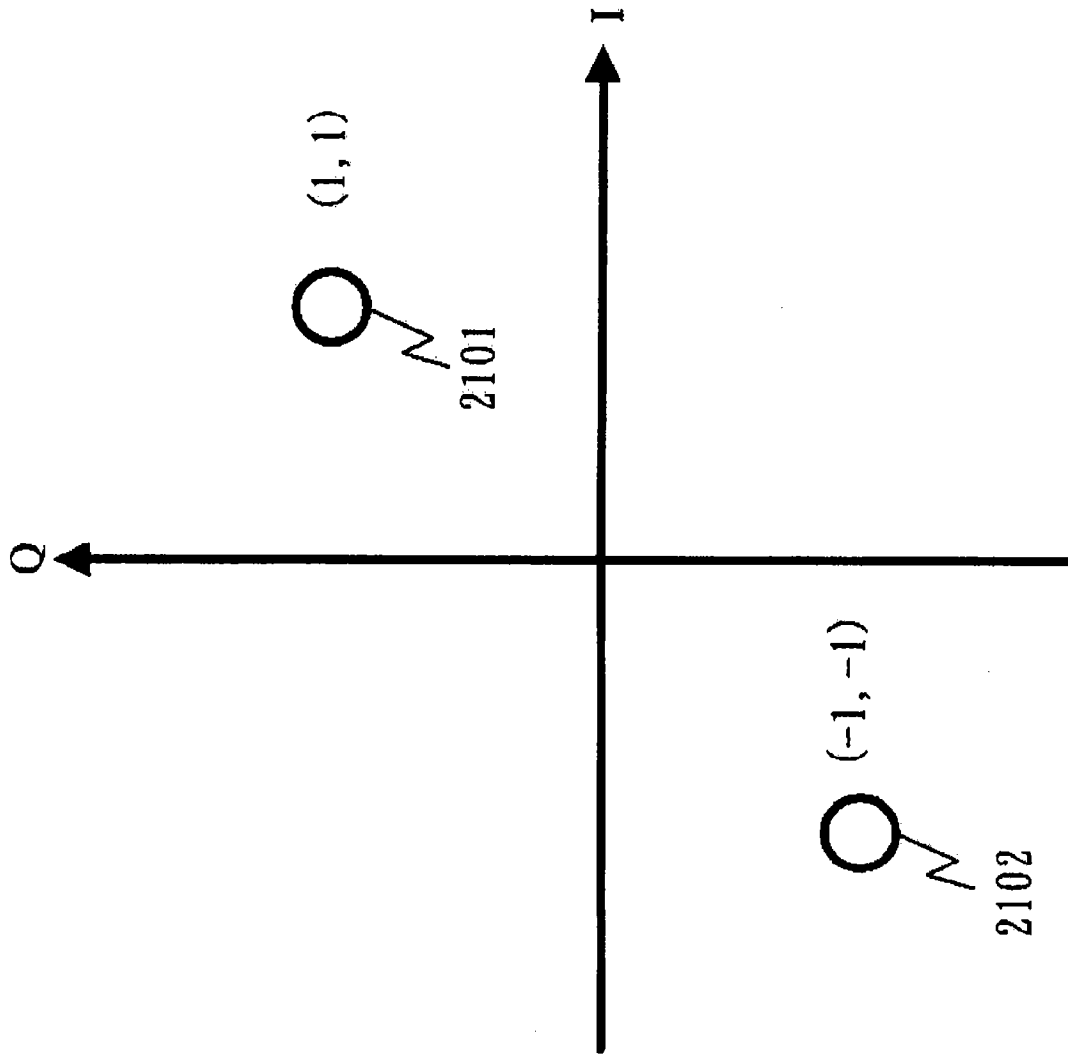


图 21

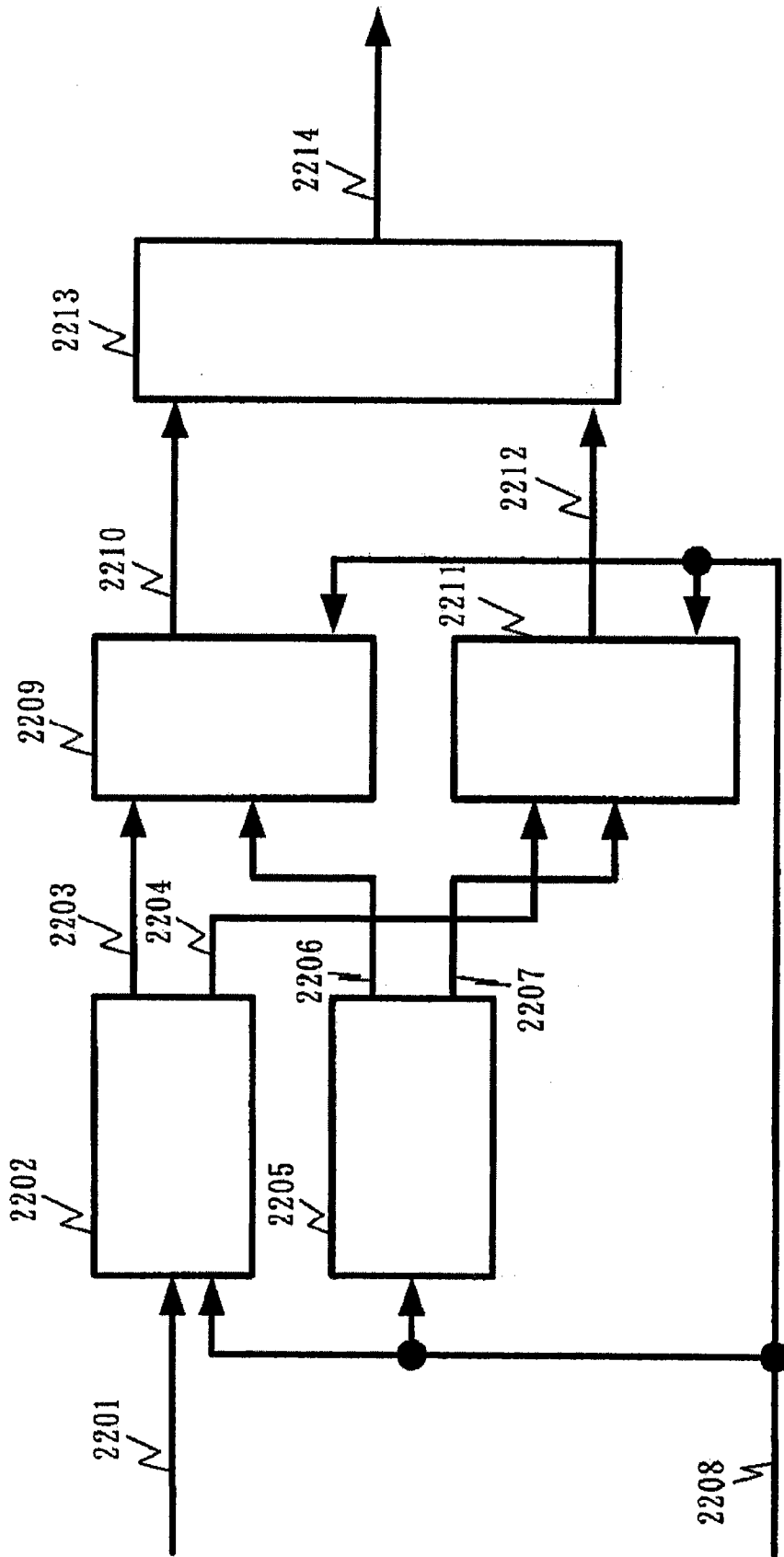


图 22

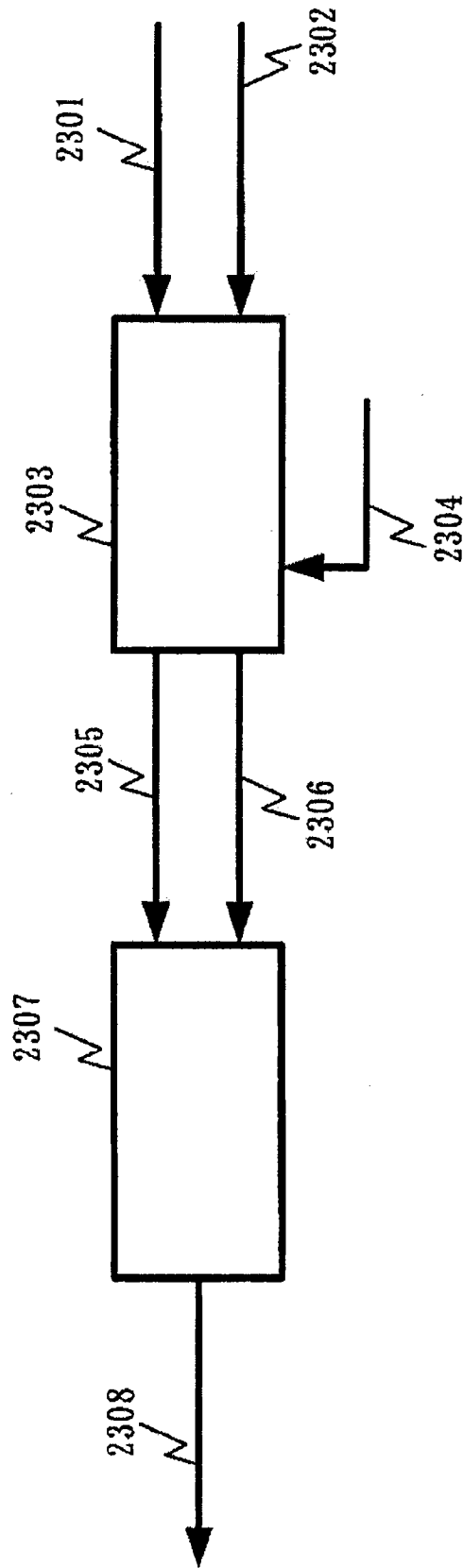


图 23

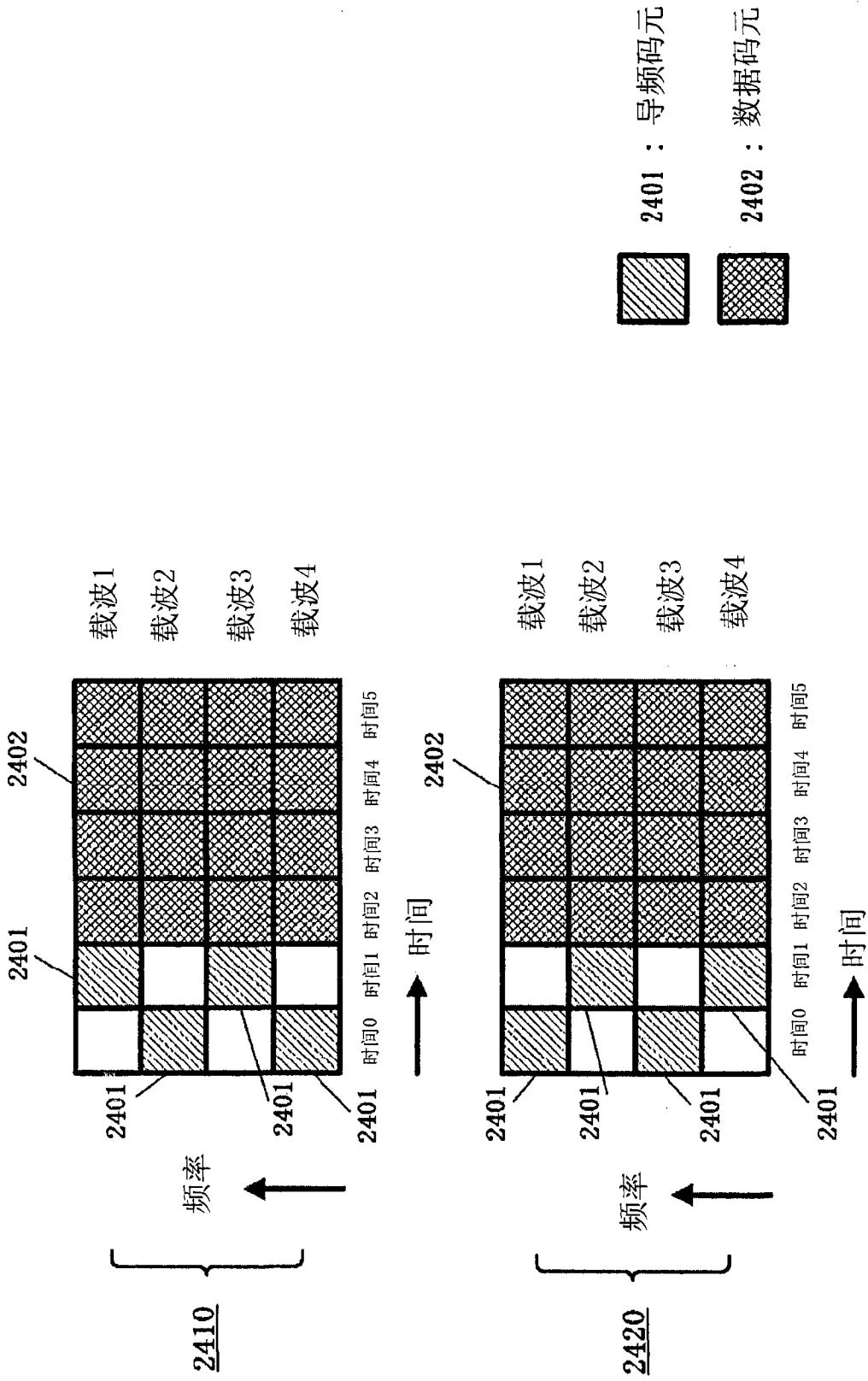


图 24

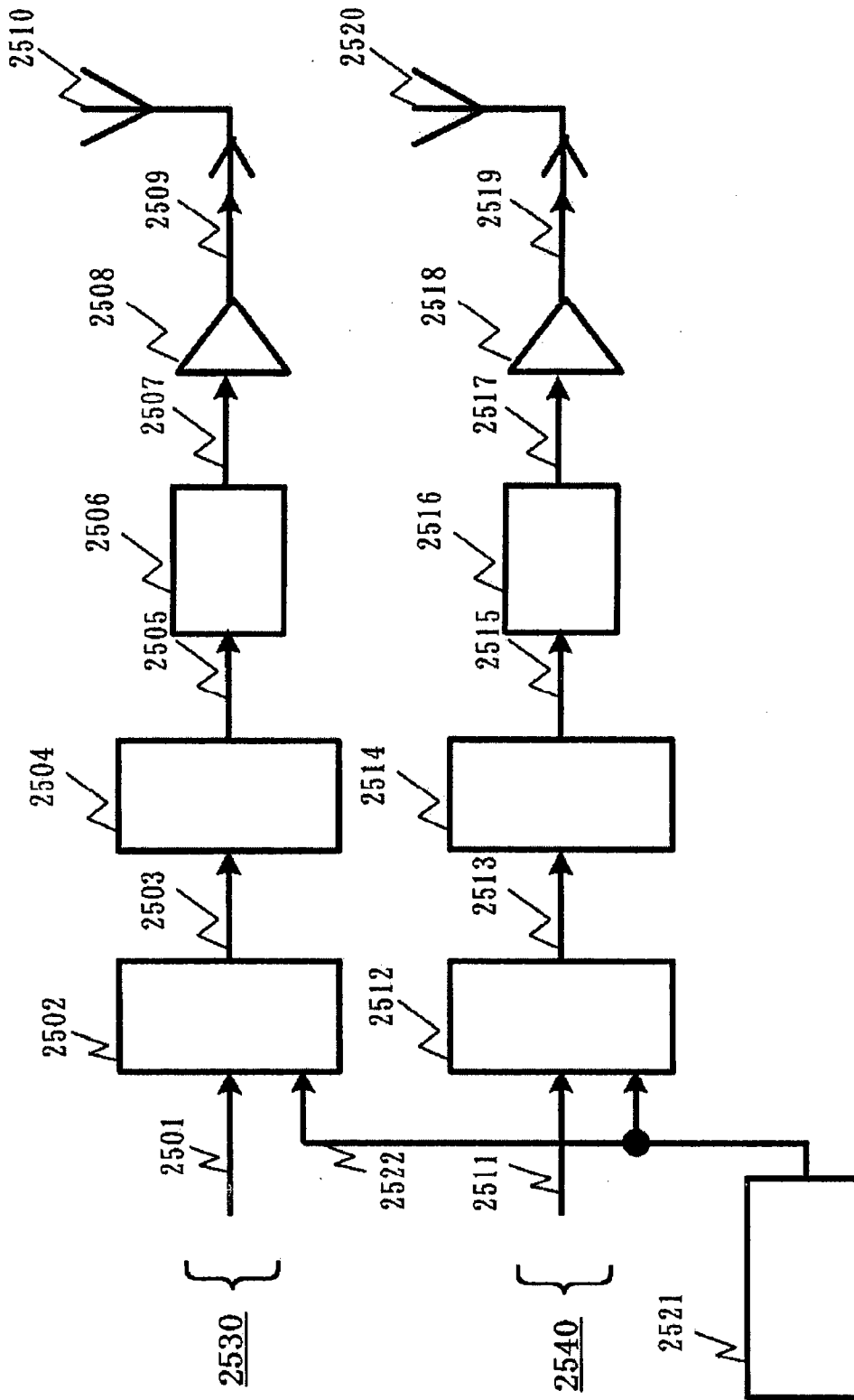


图 25

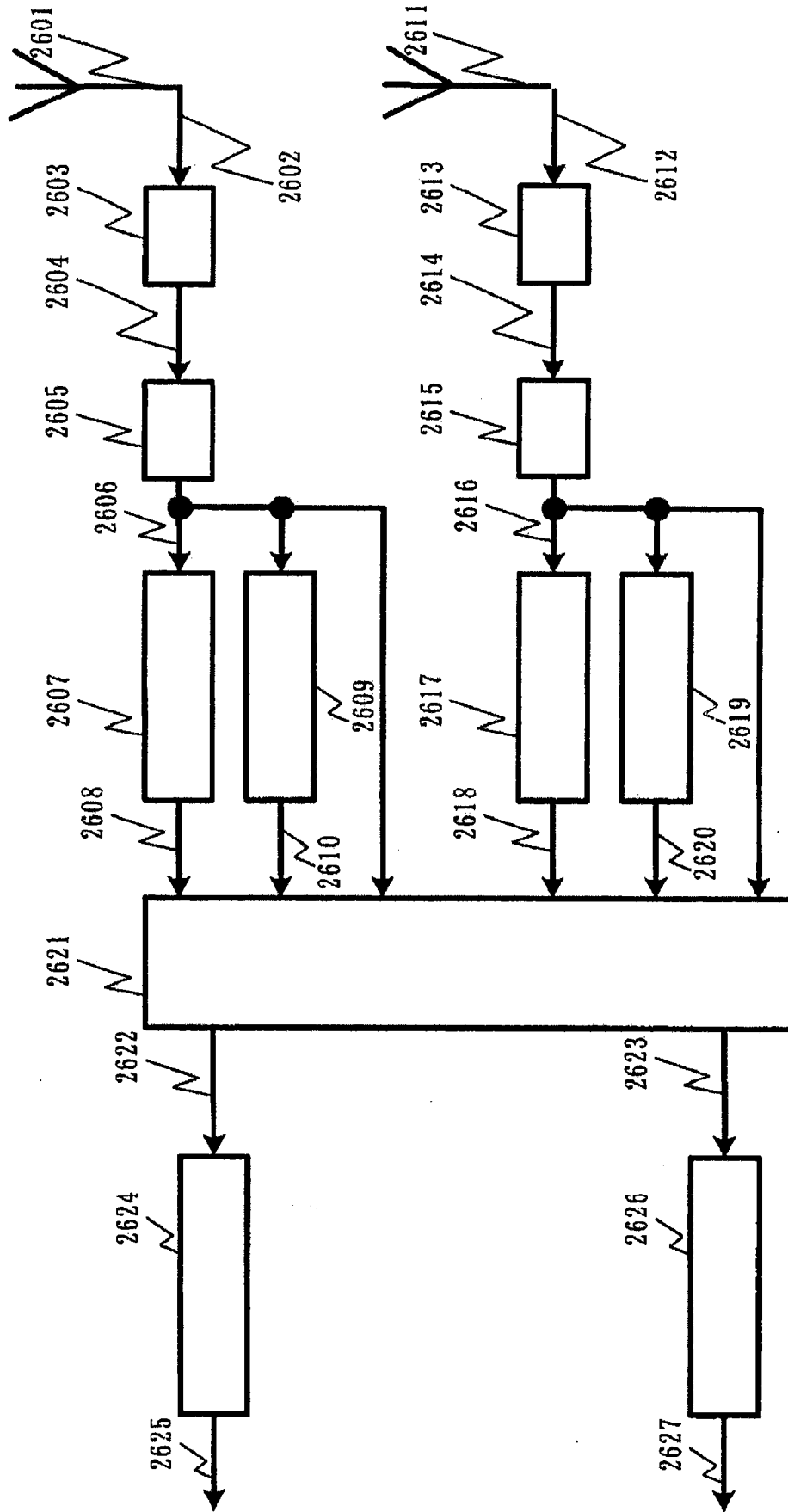


图 26

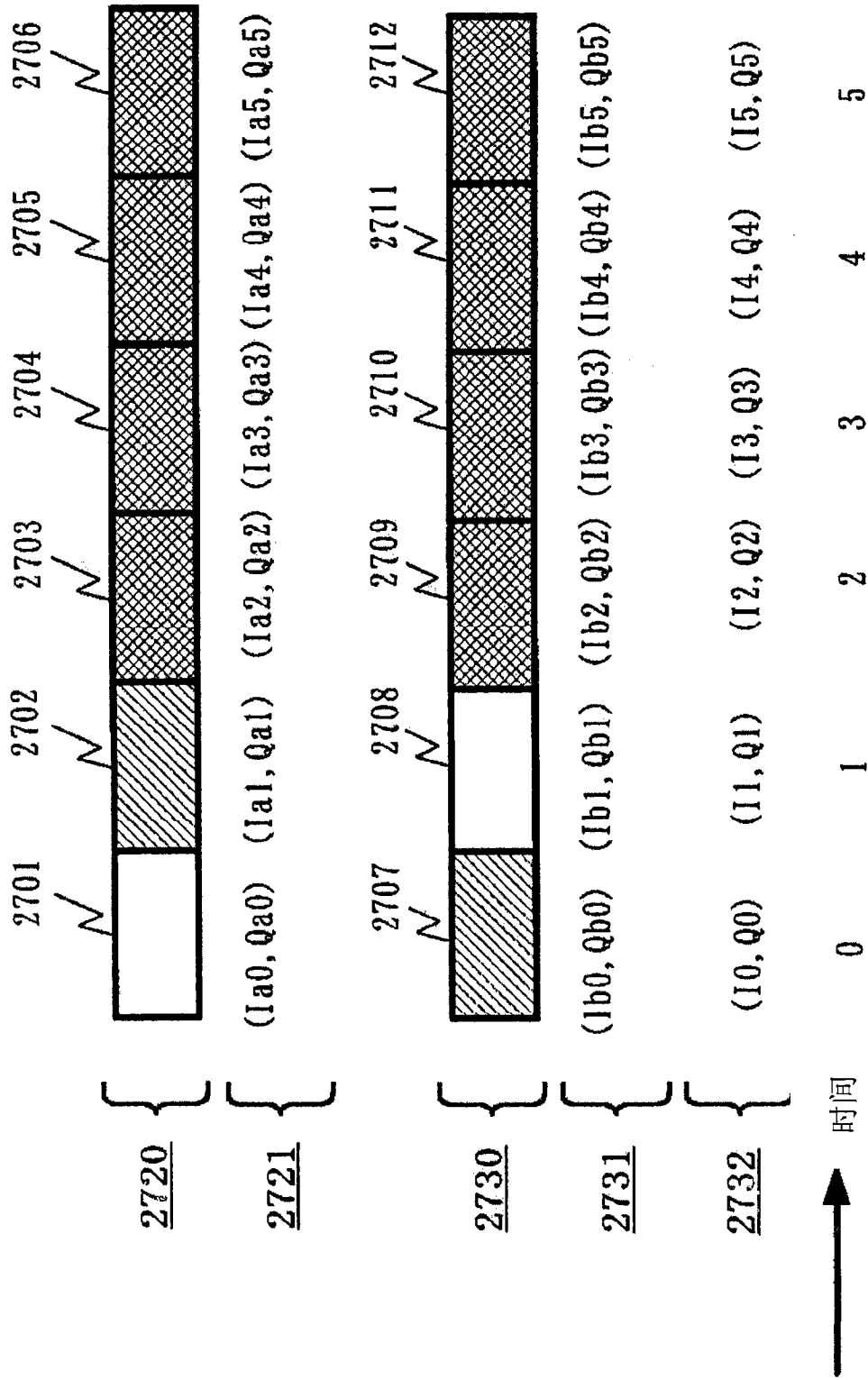


图 27

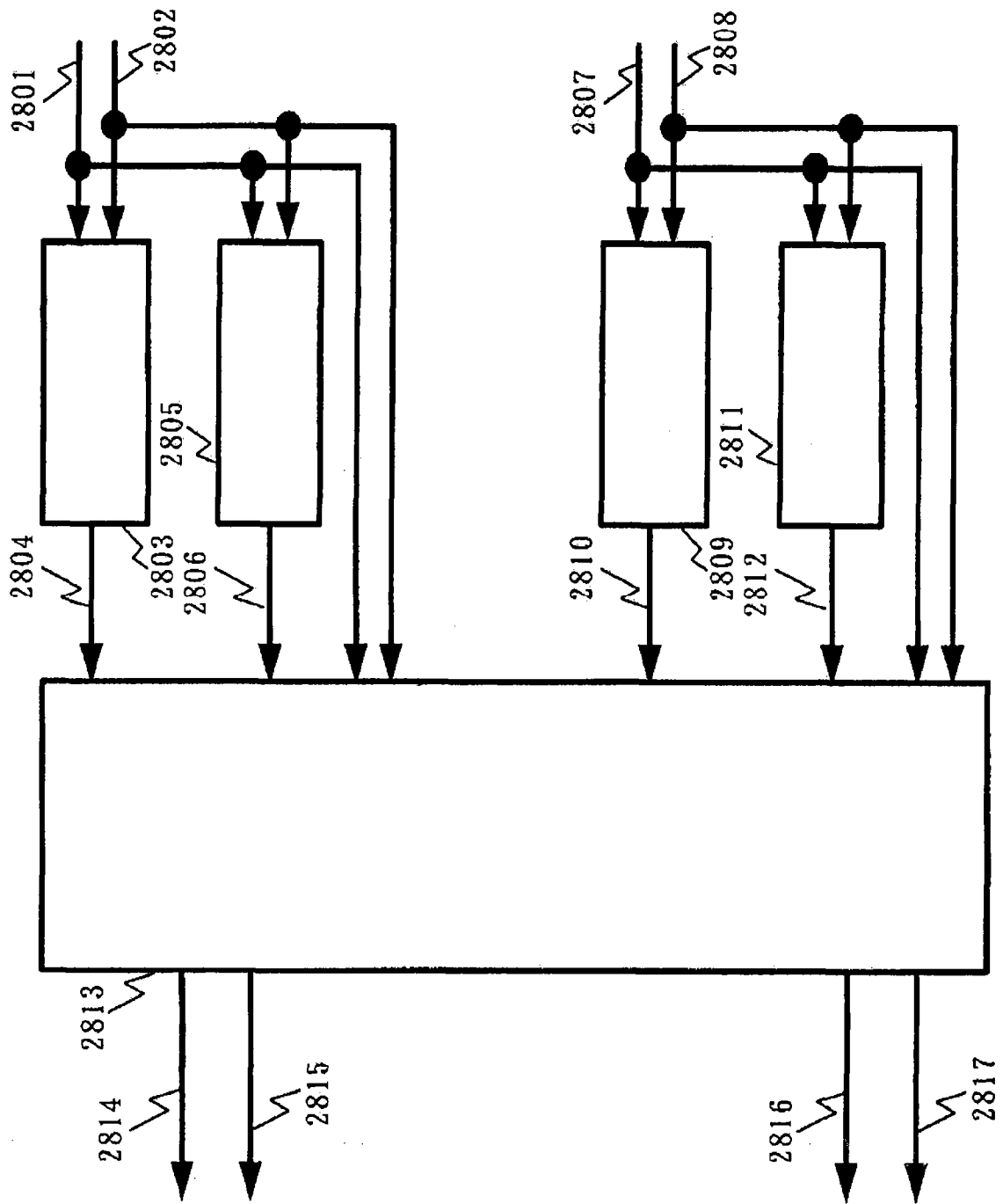


图 28

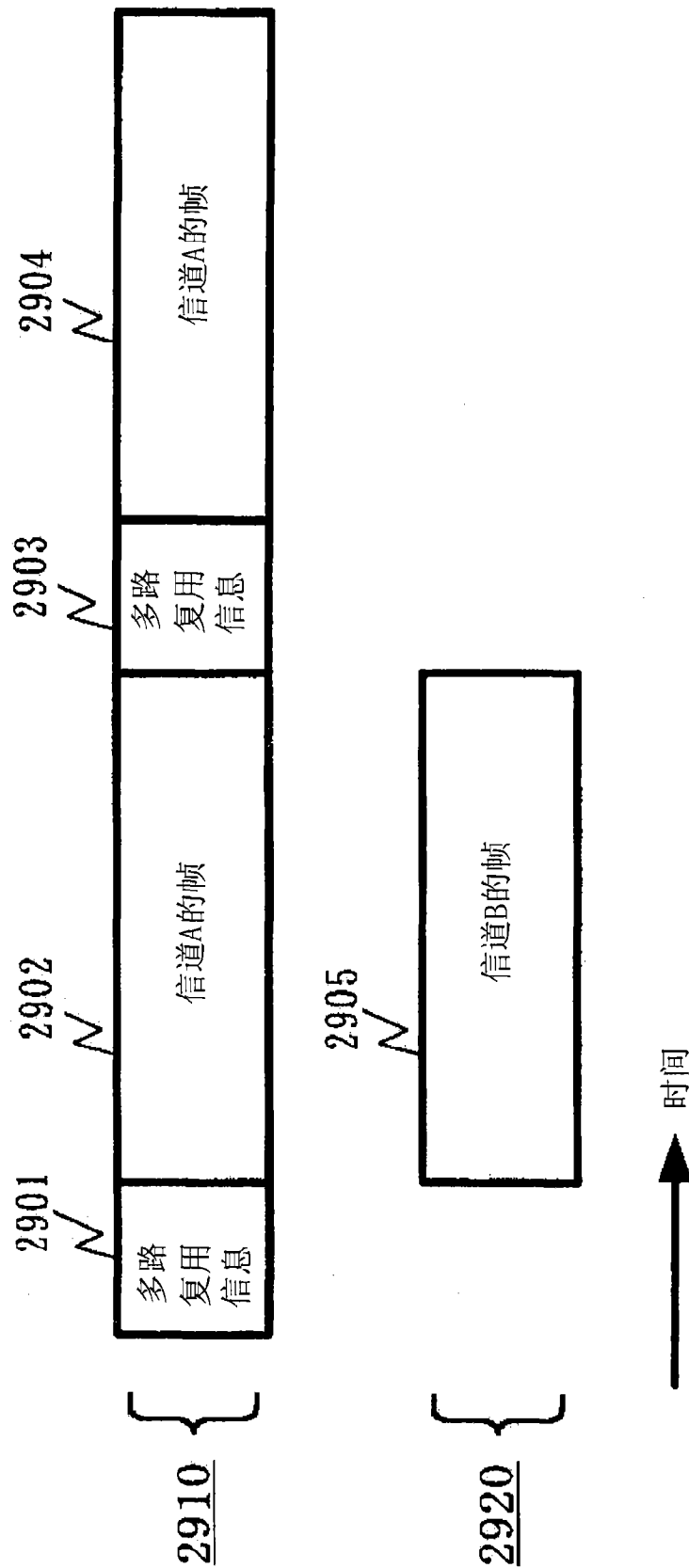


图 29

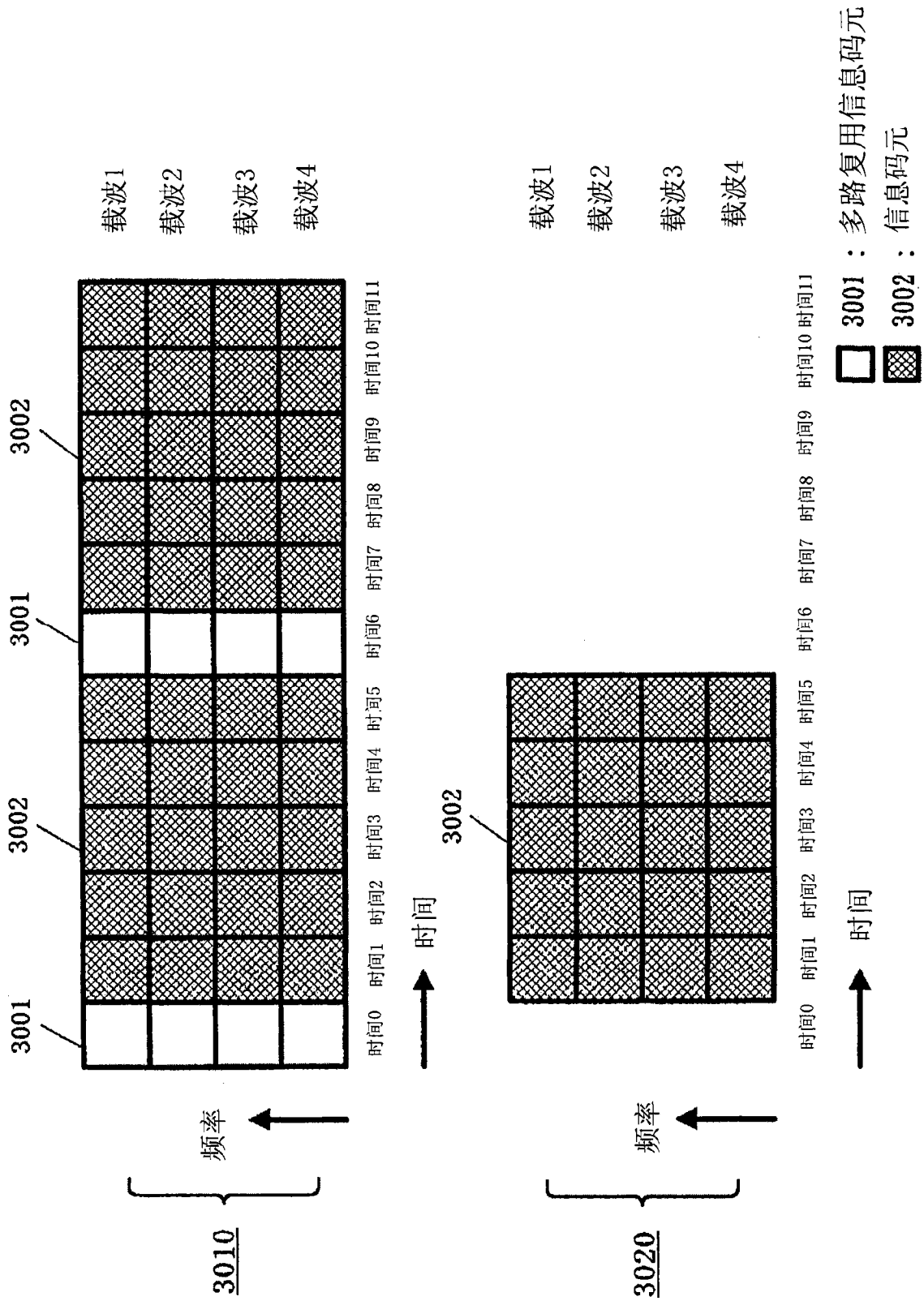


图 30

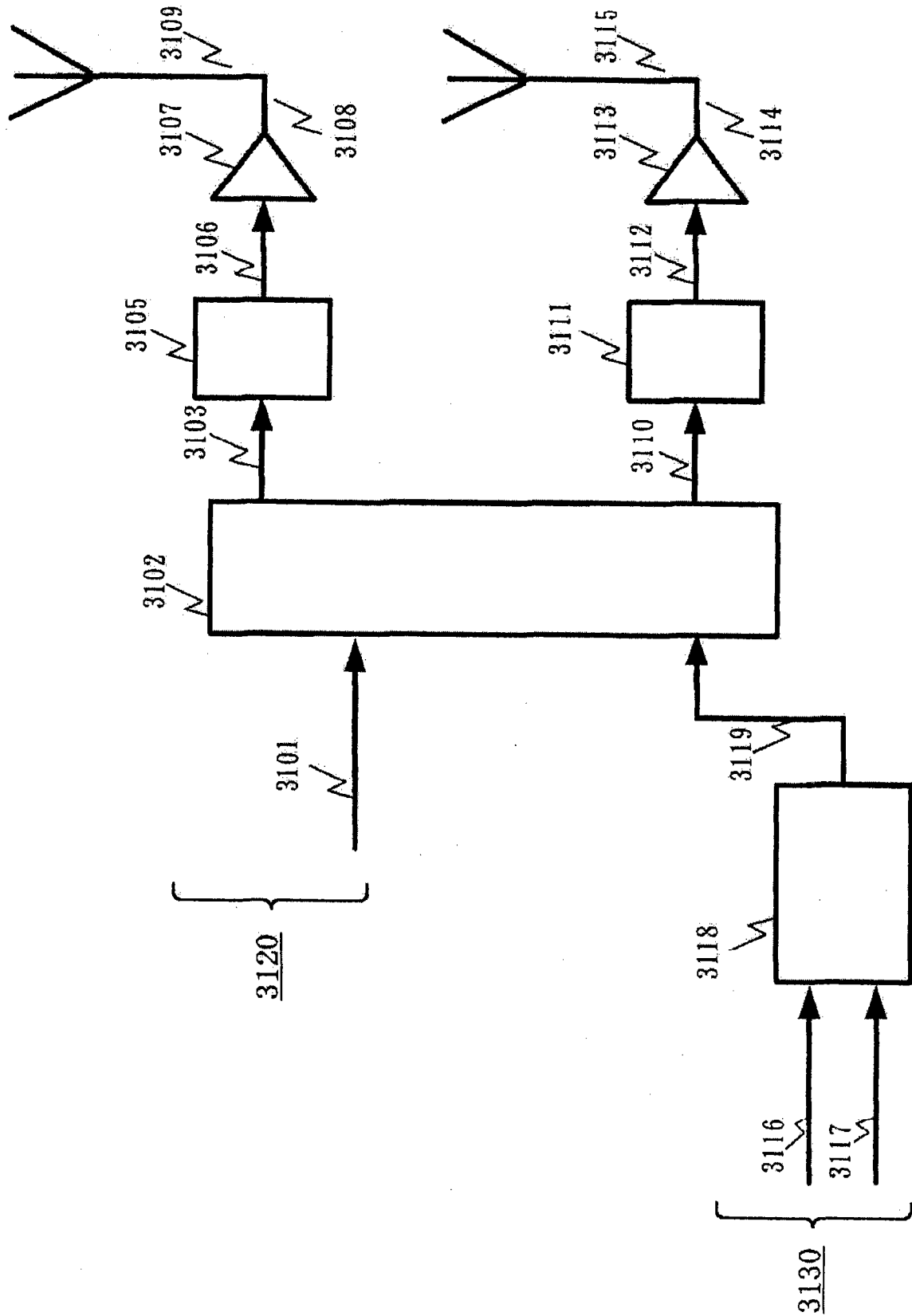


图 31

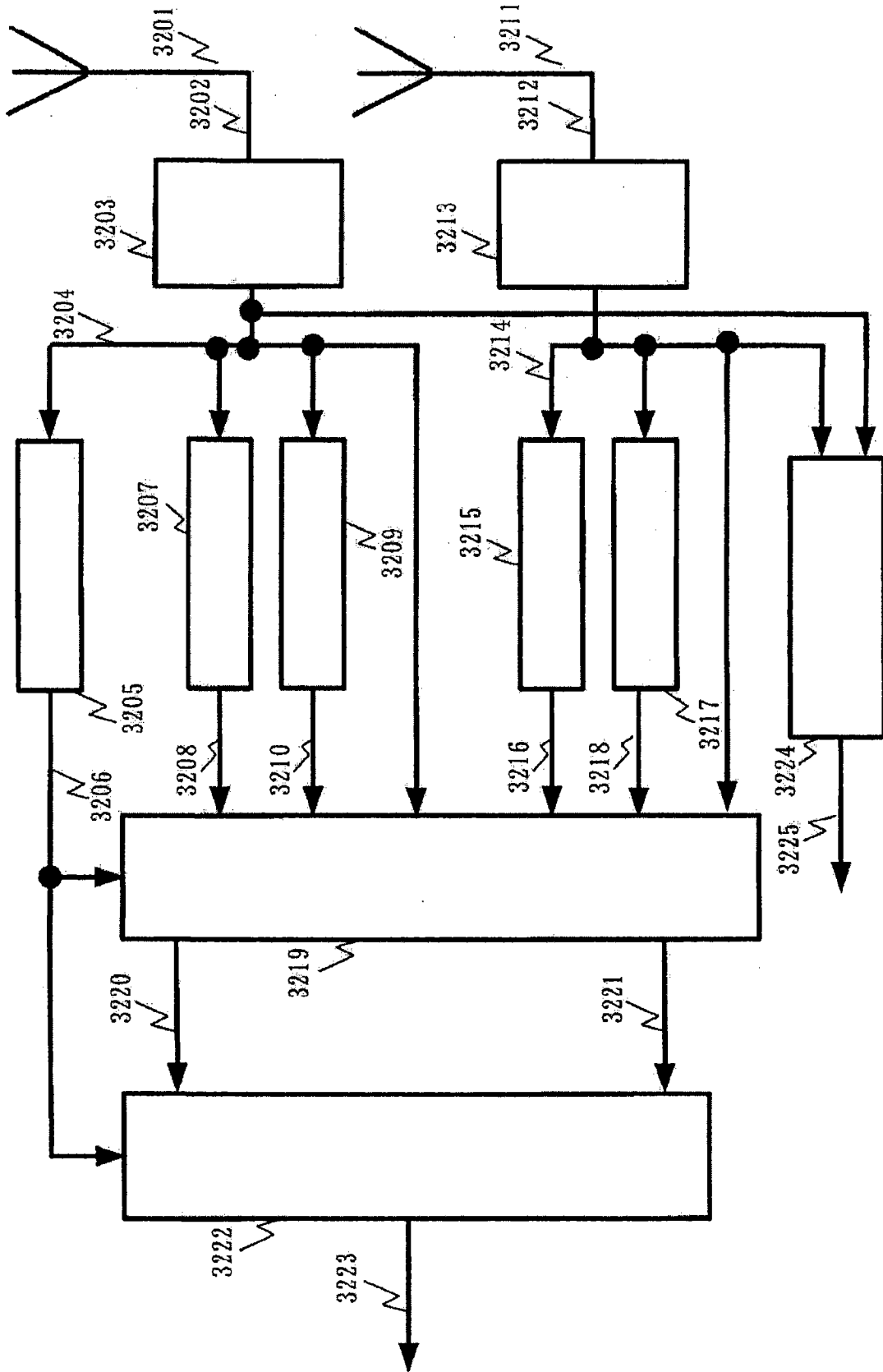


图 32

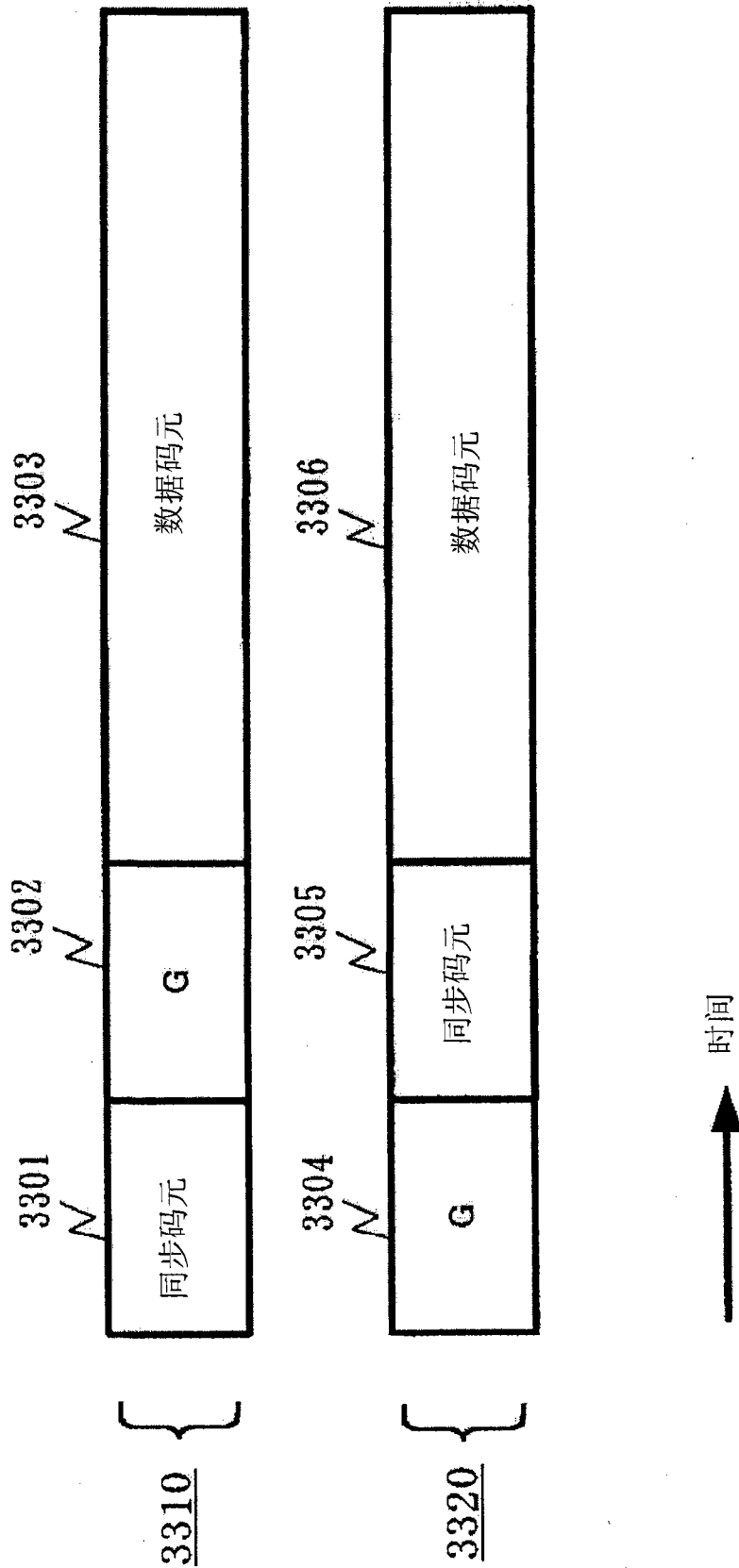


图 33

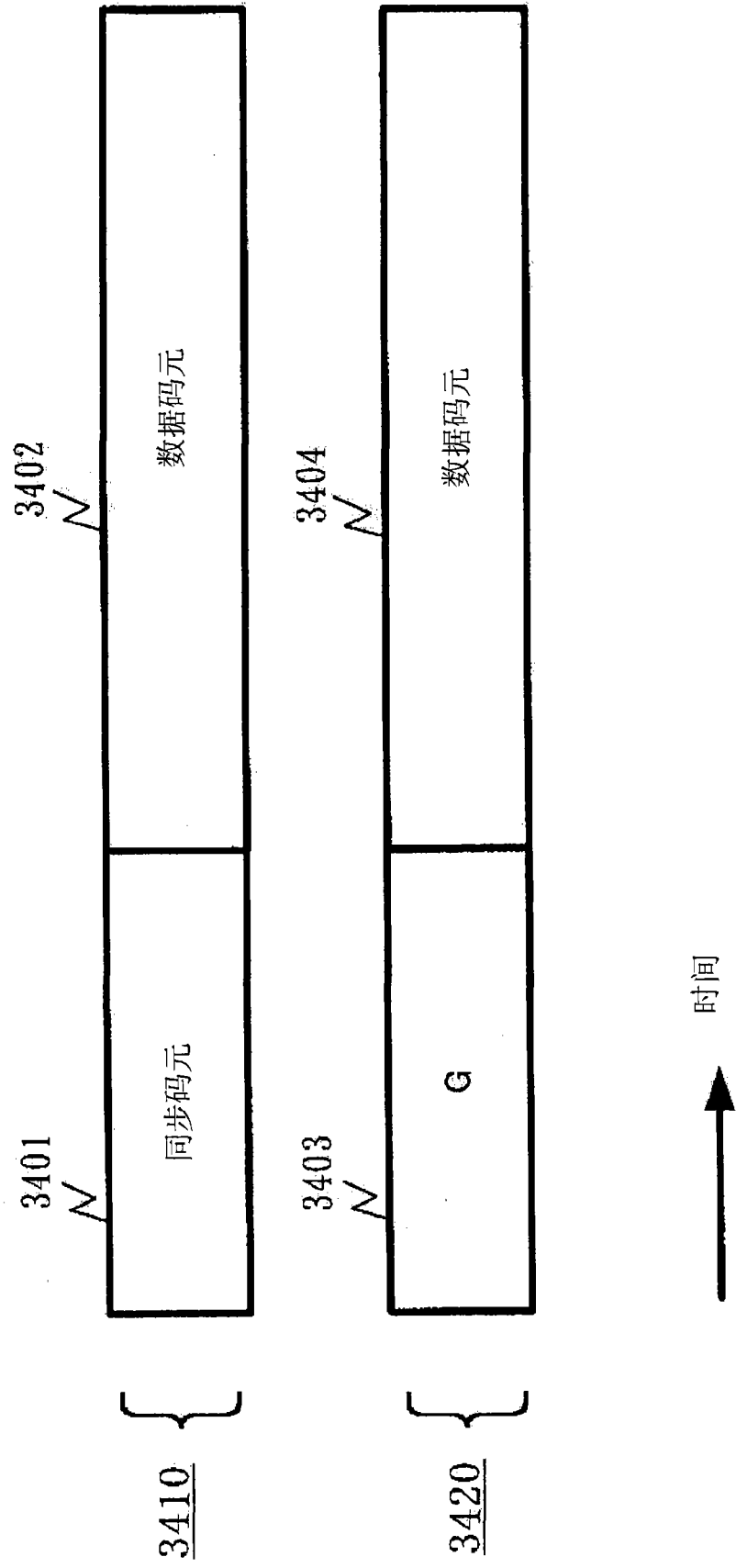


图 34

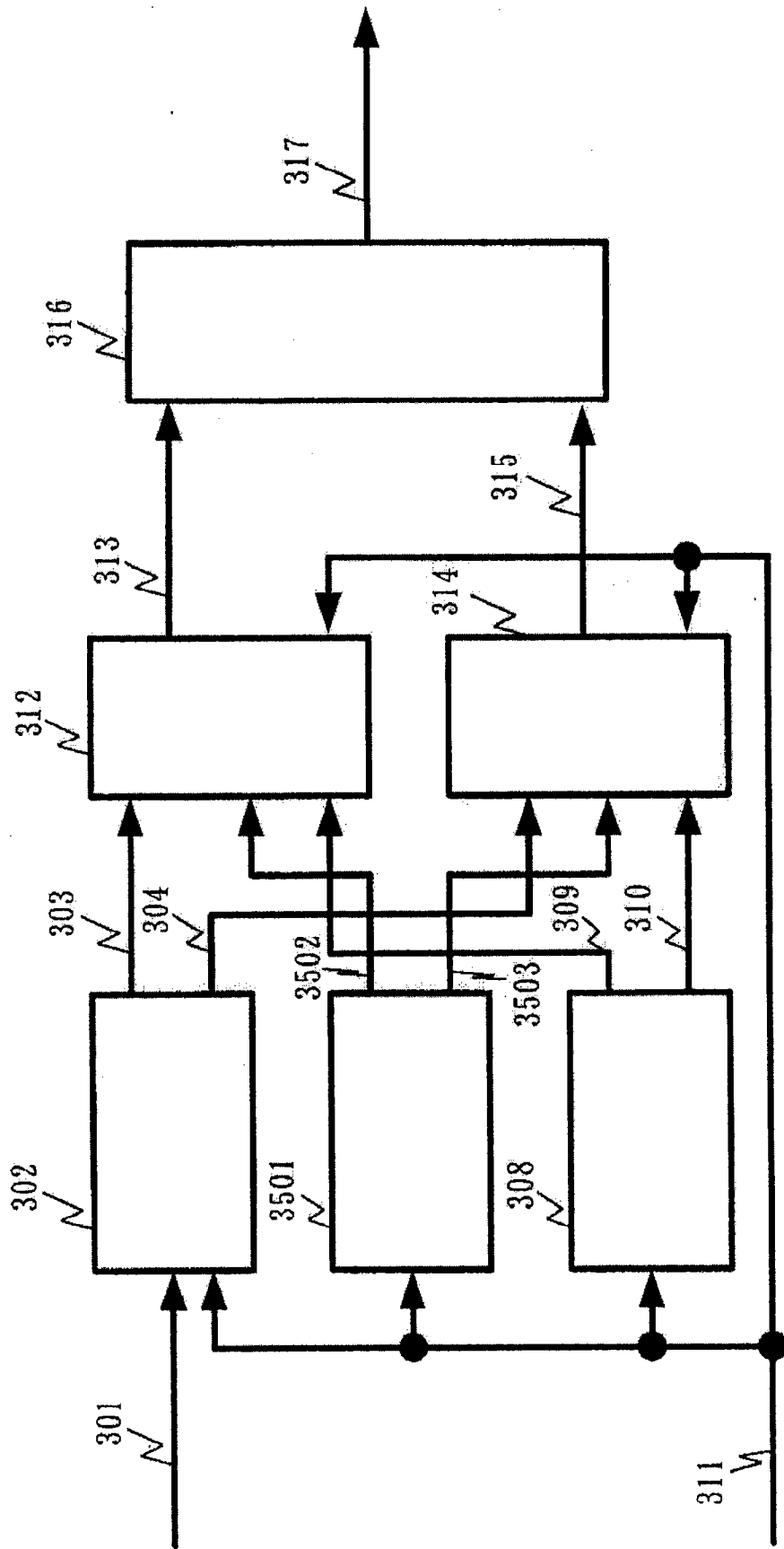


图 35

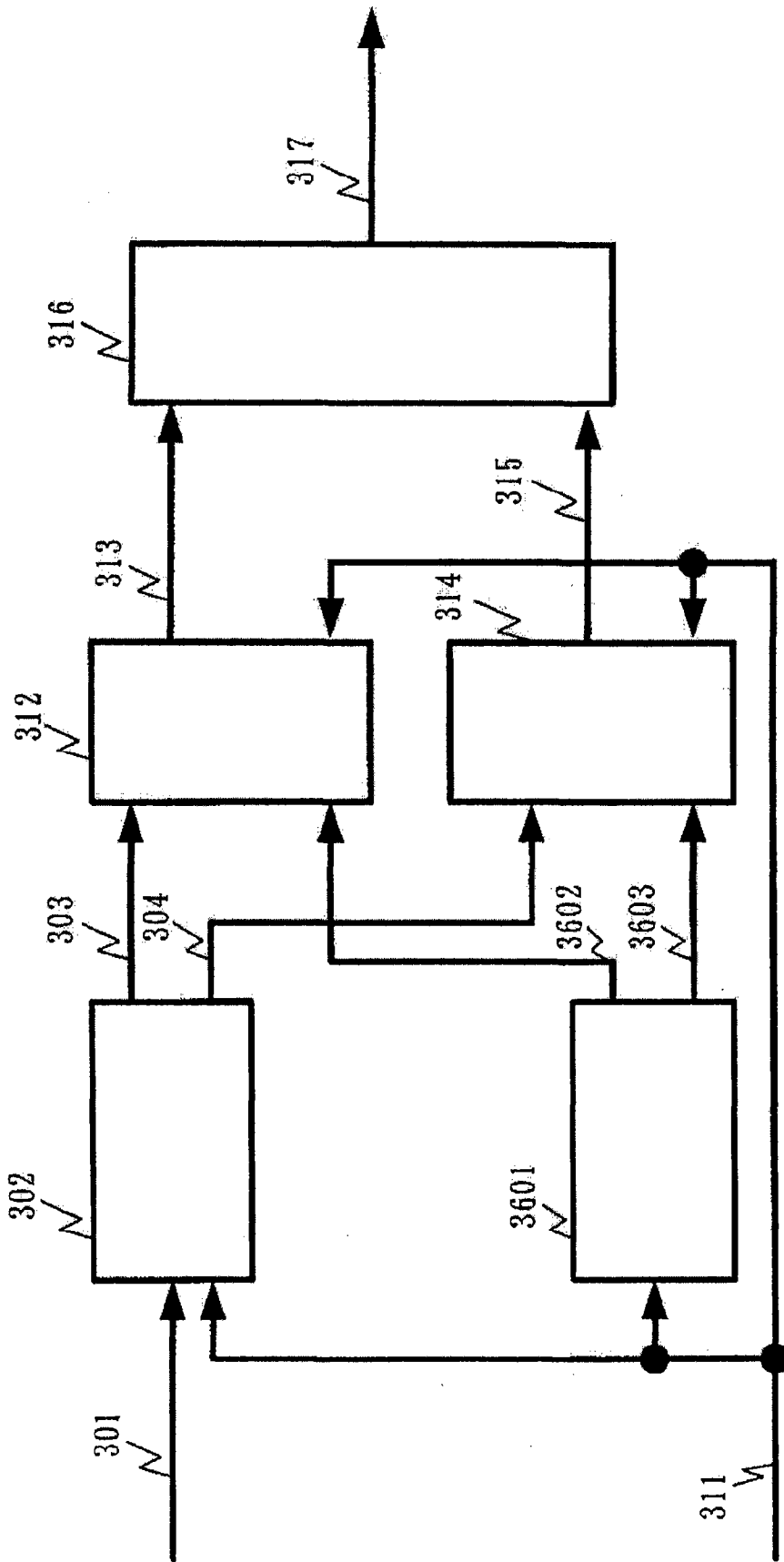


图 36

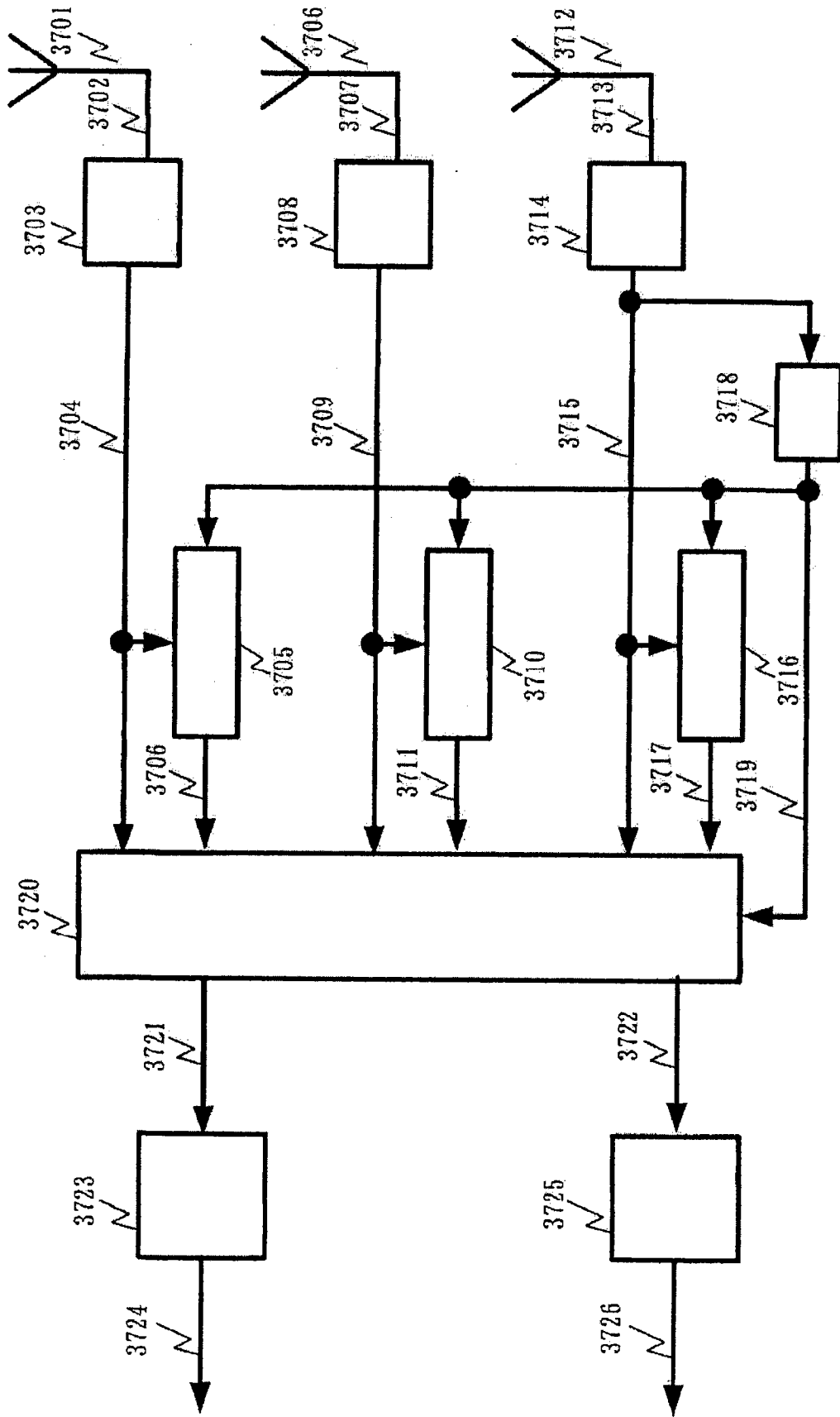


图 37

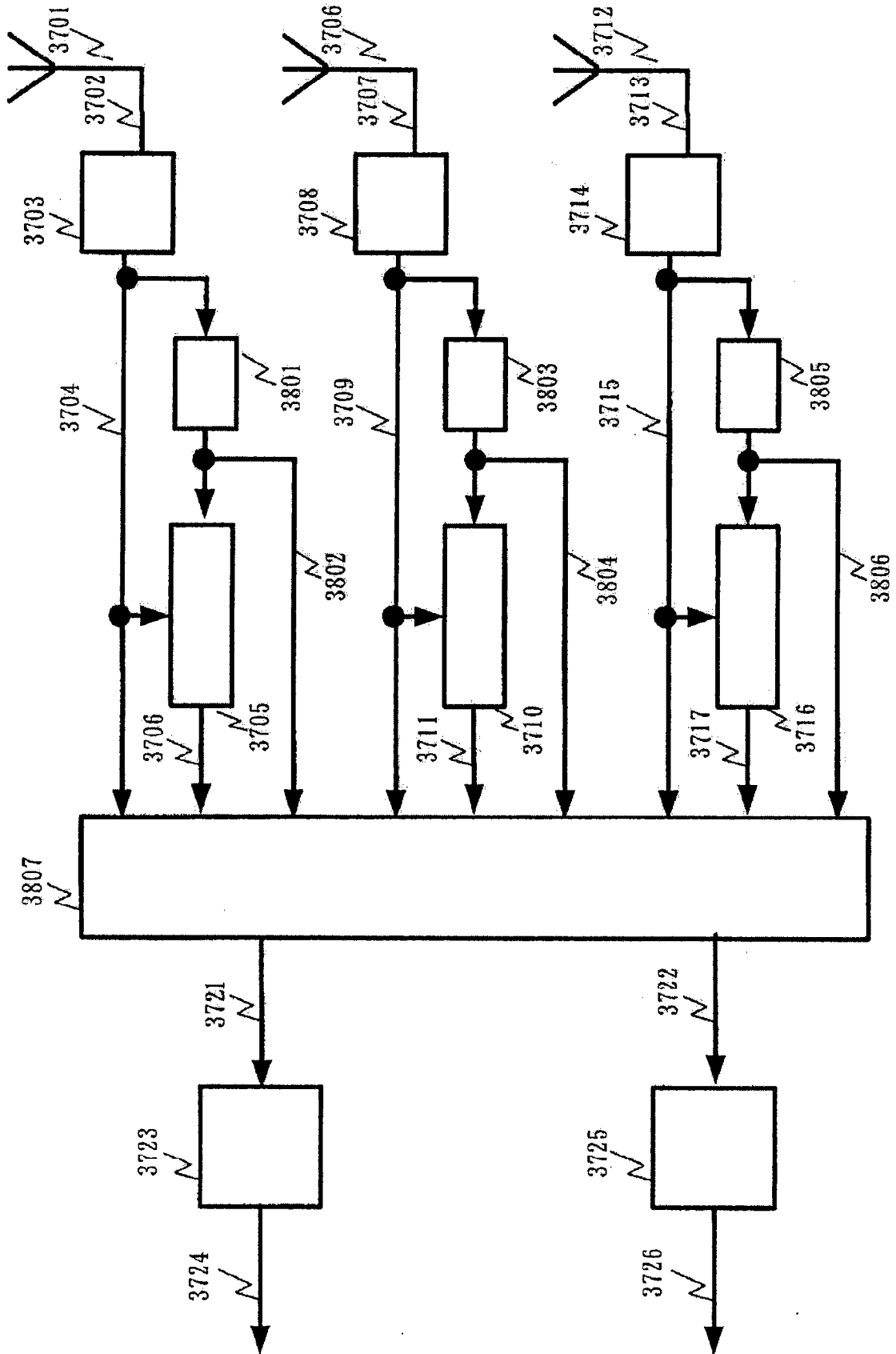


图 38

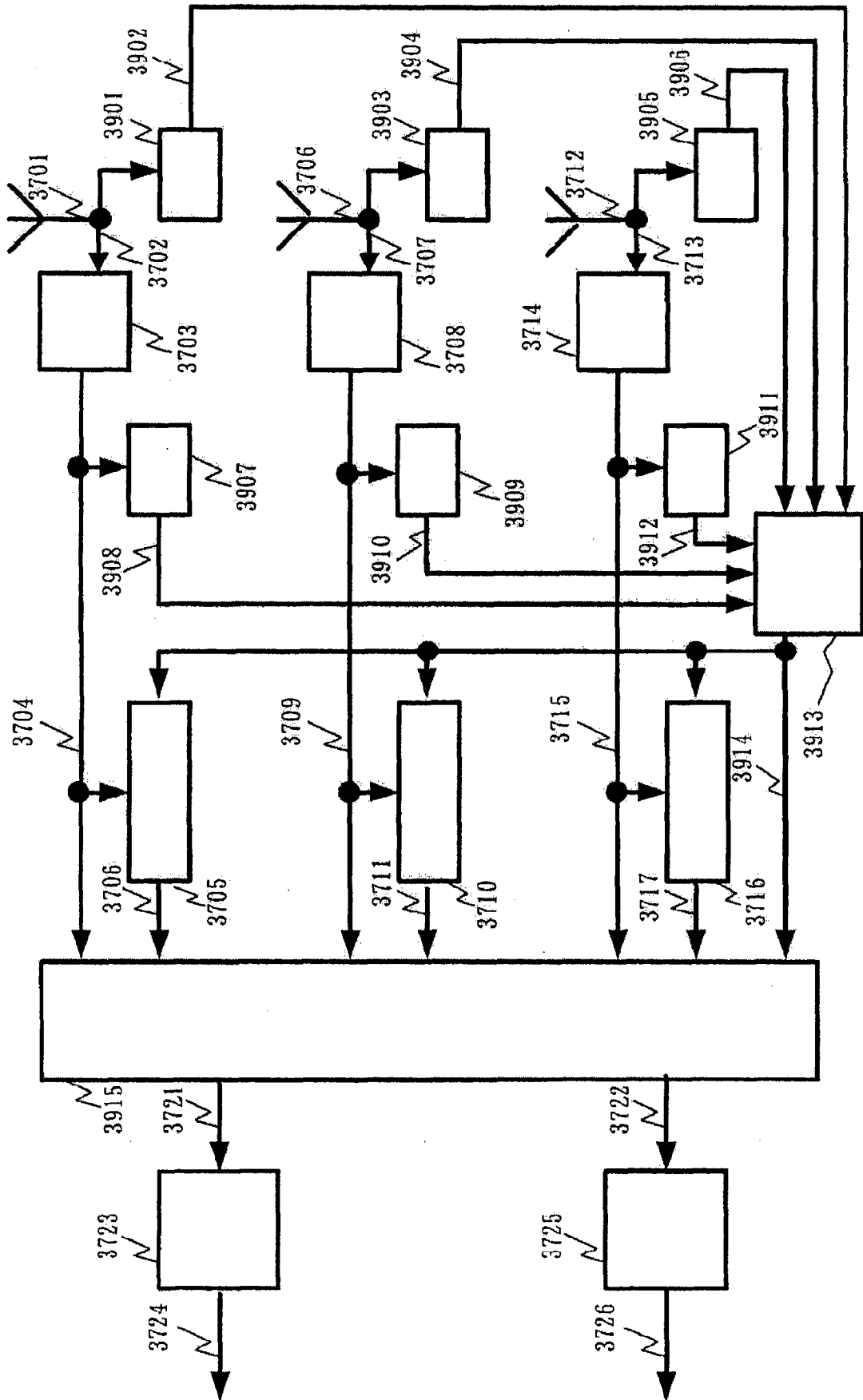


图 39

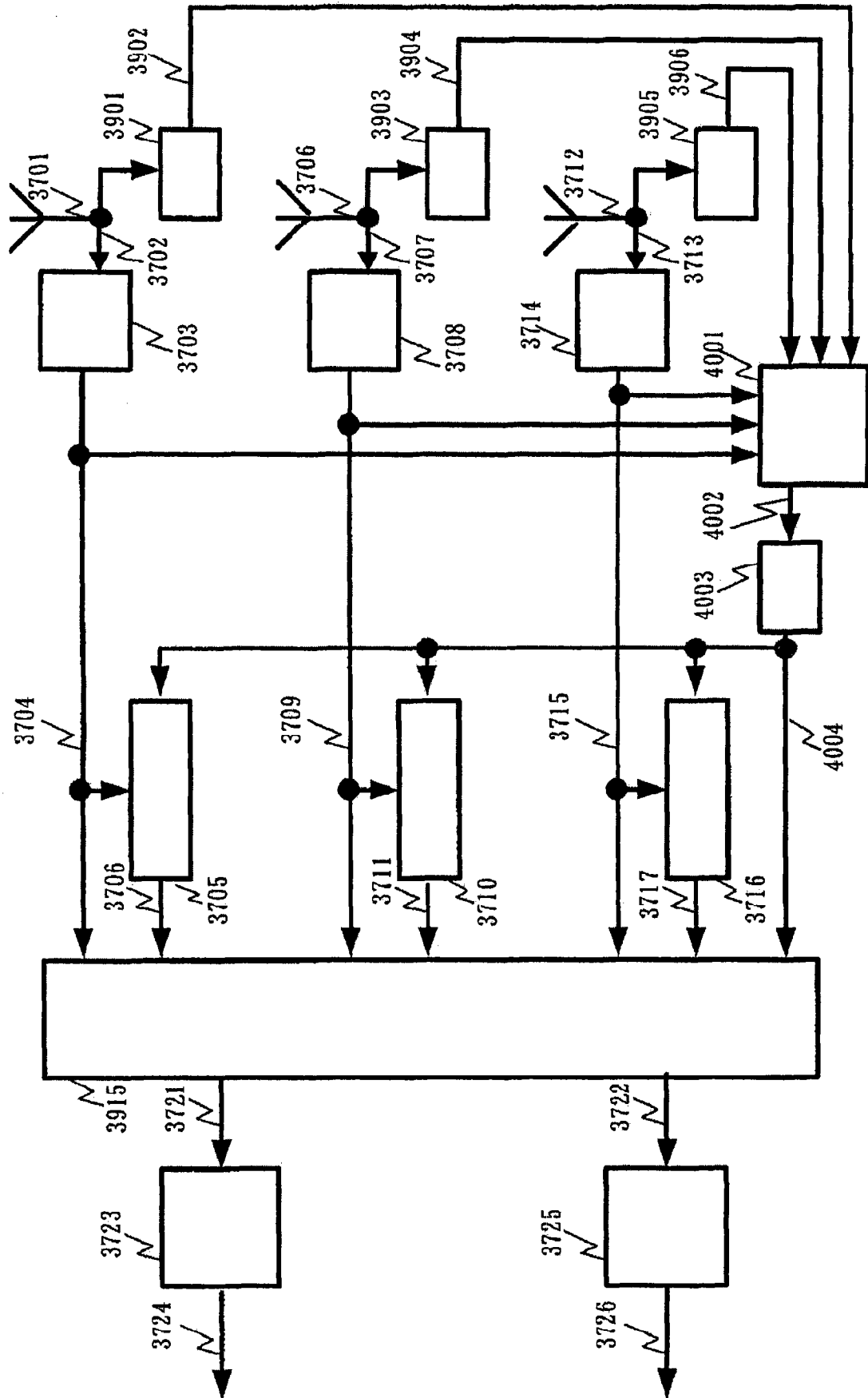


图 40

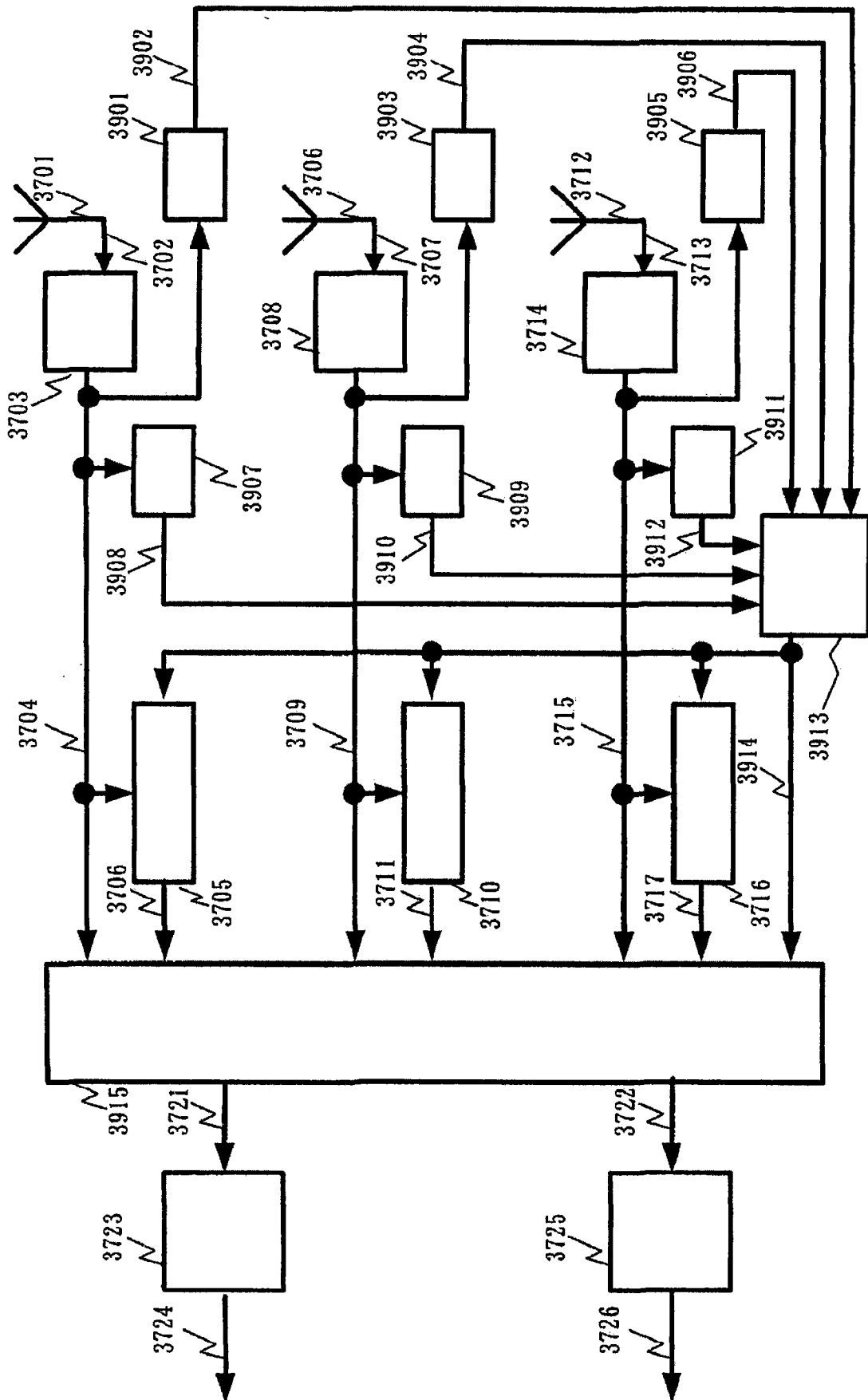


图 41

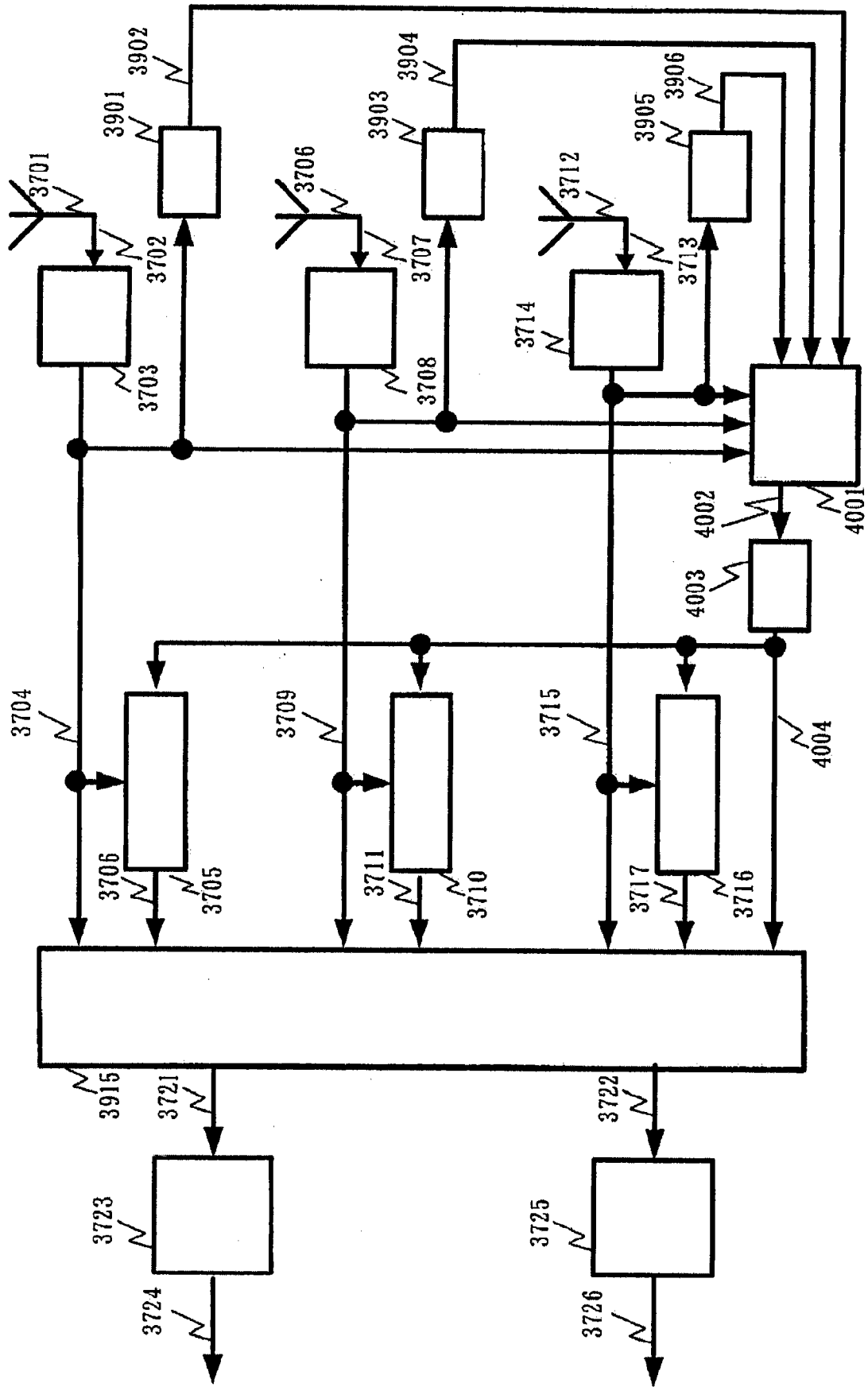


图 42

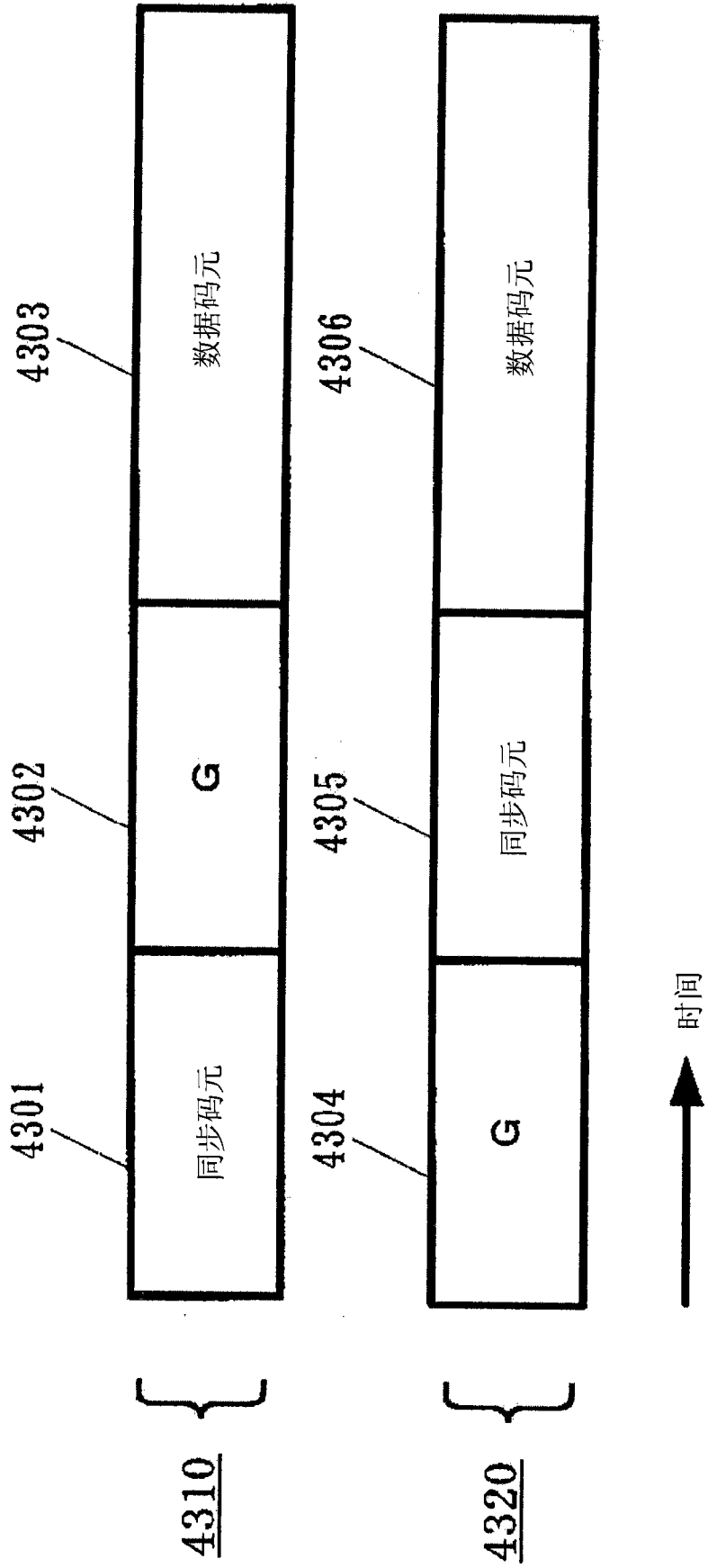


图 43

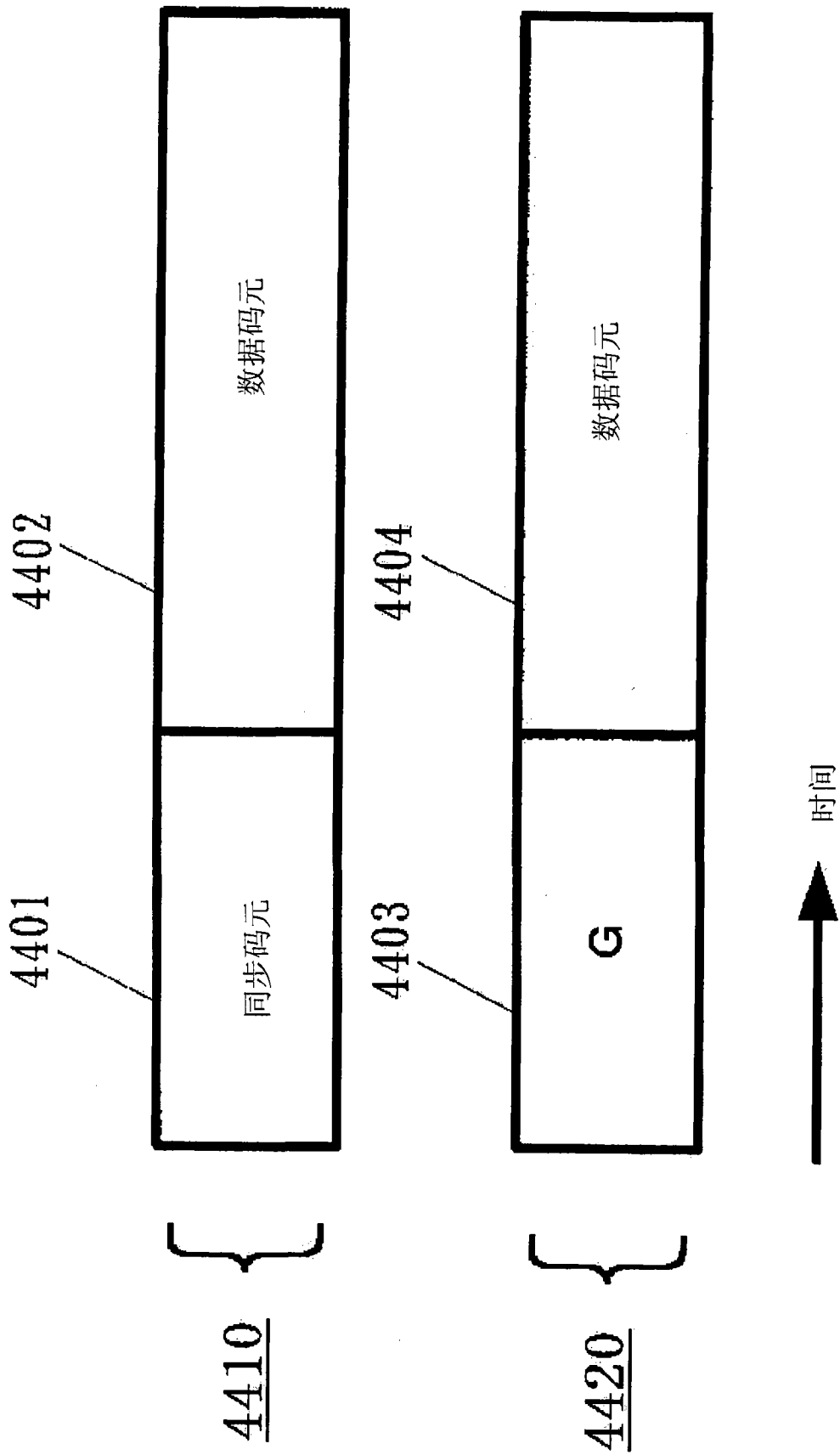


图 44

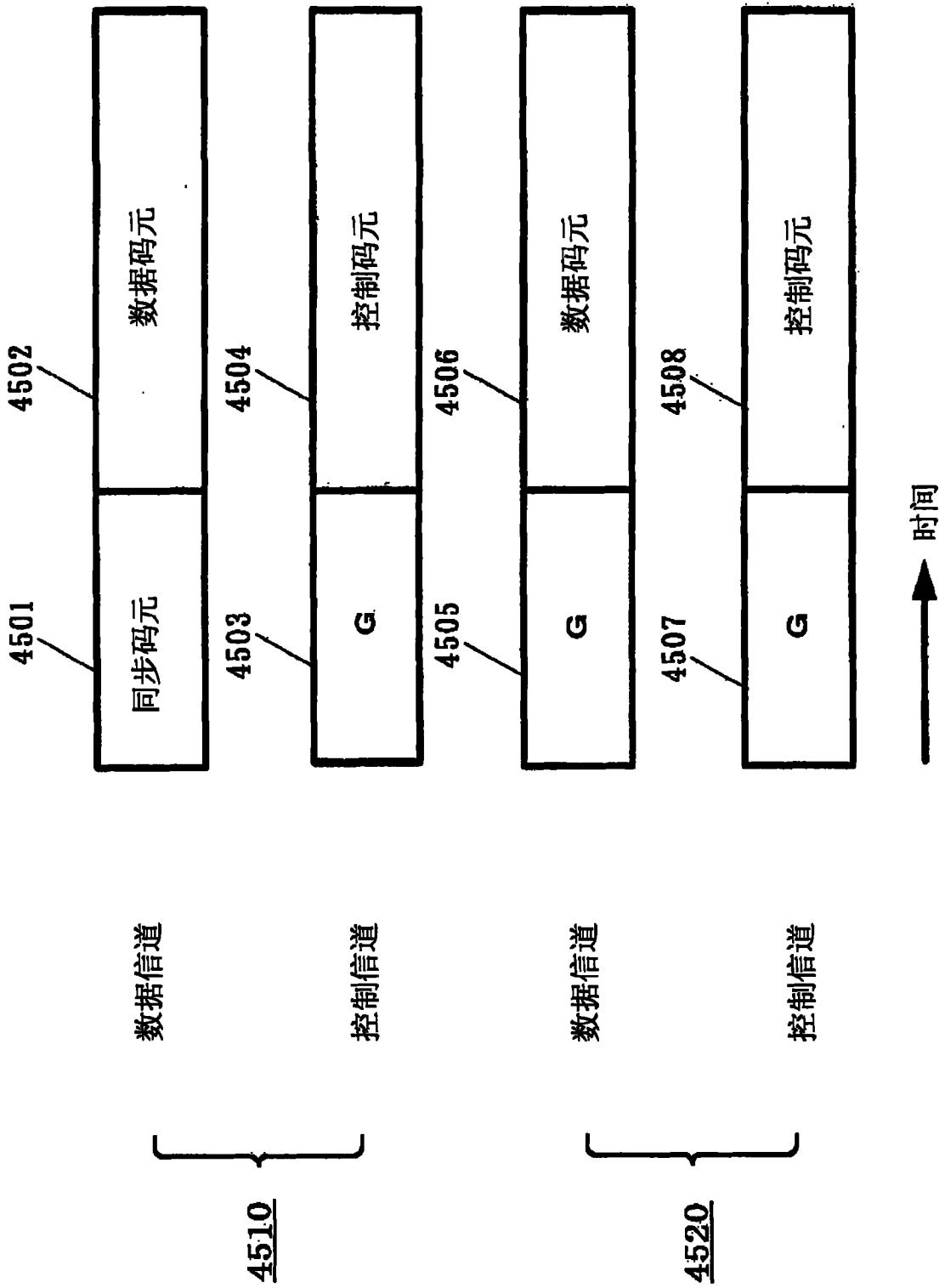


图 45

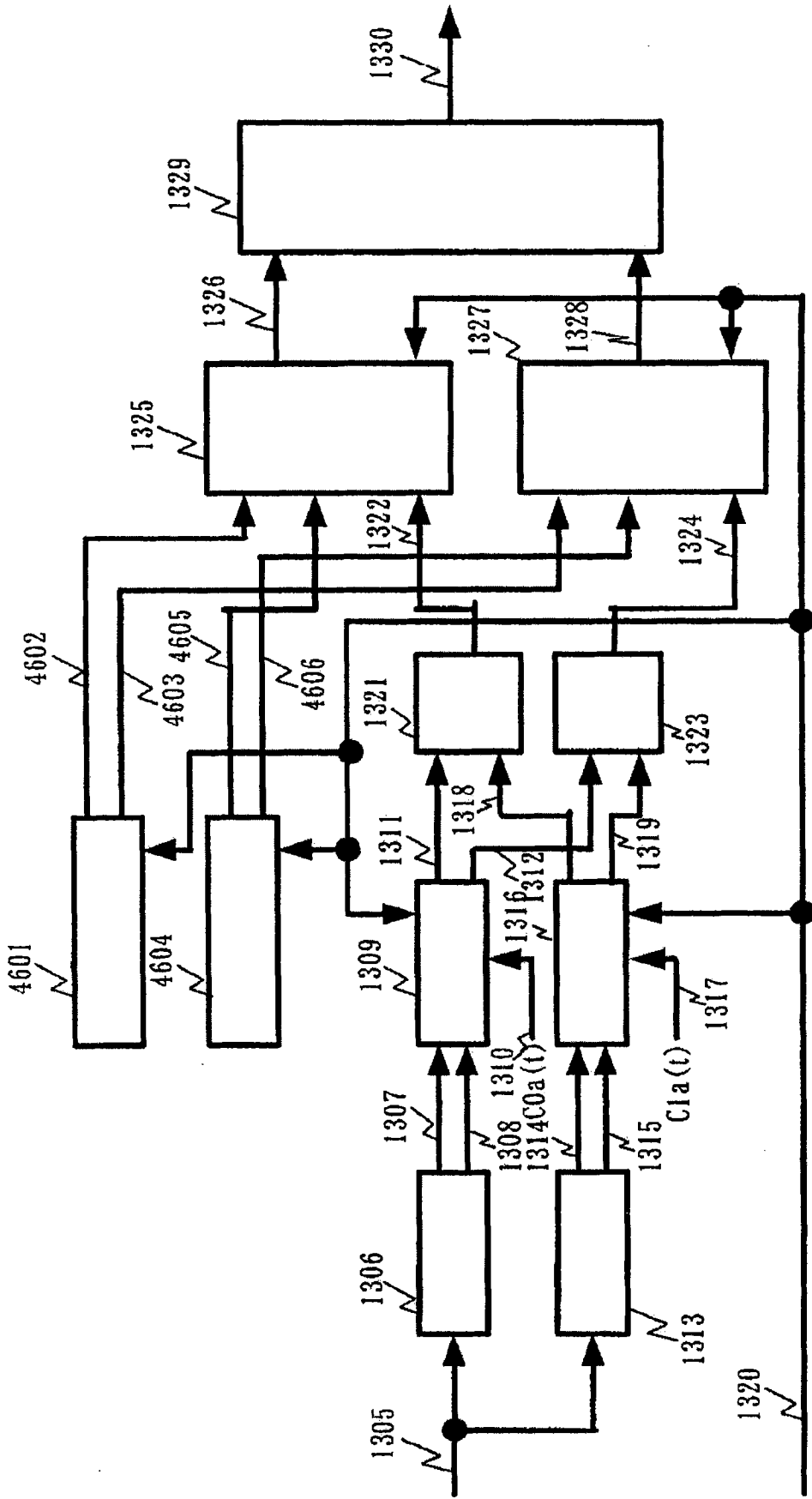


图 46

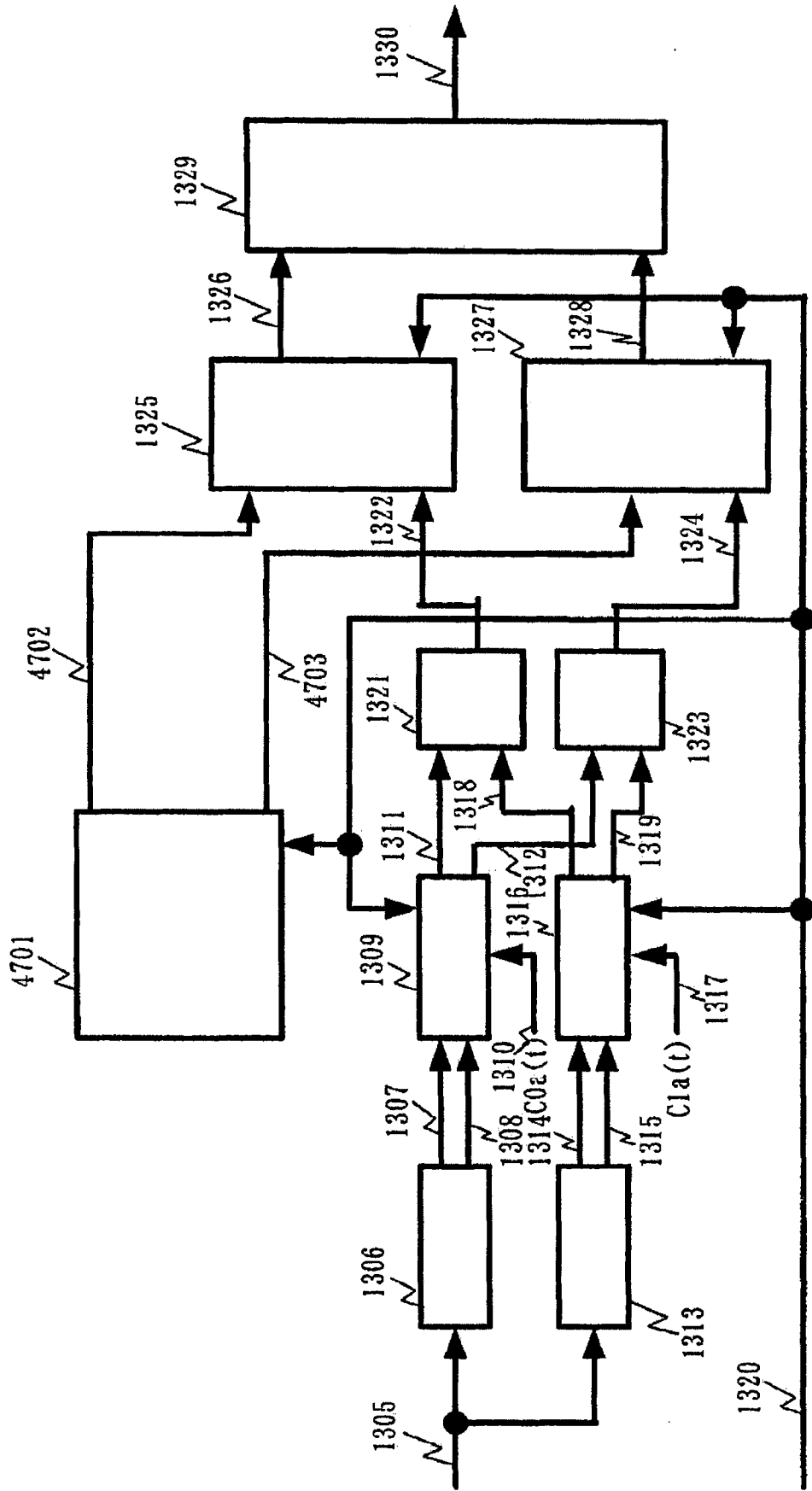


图 47

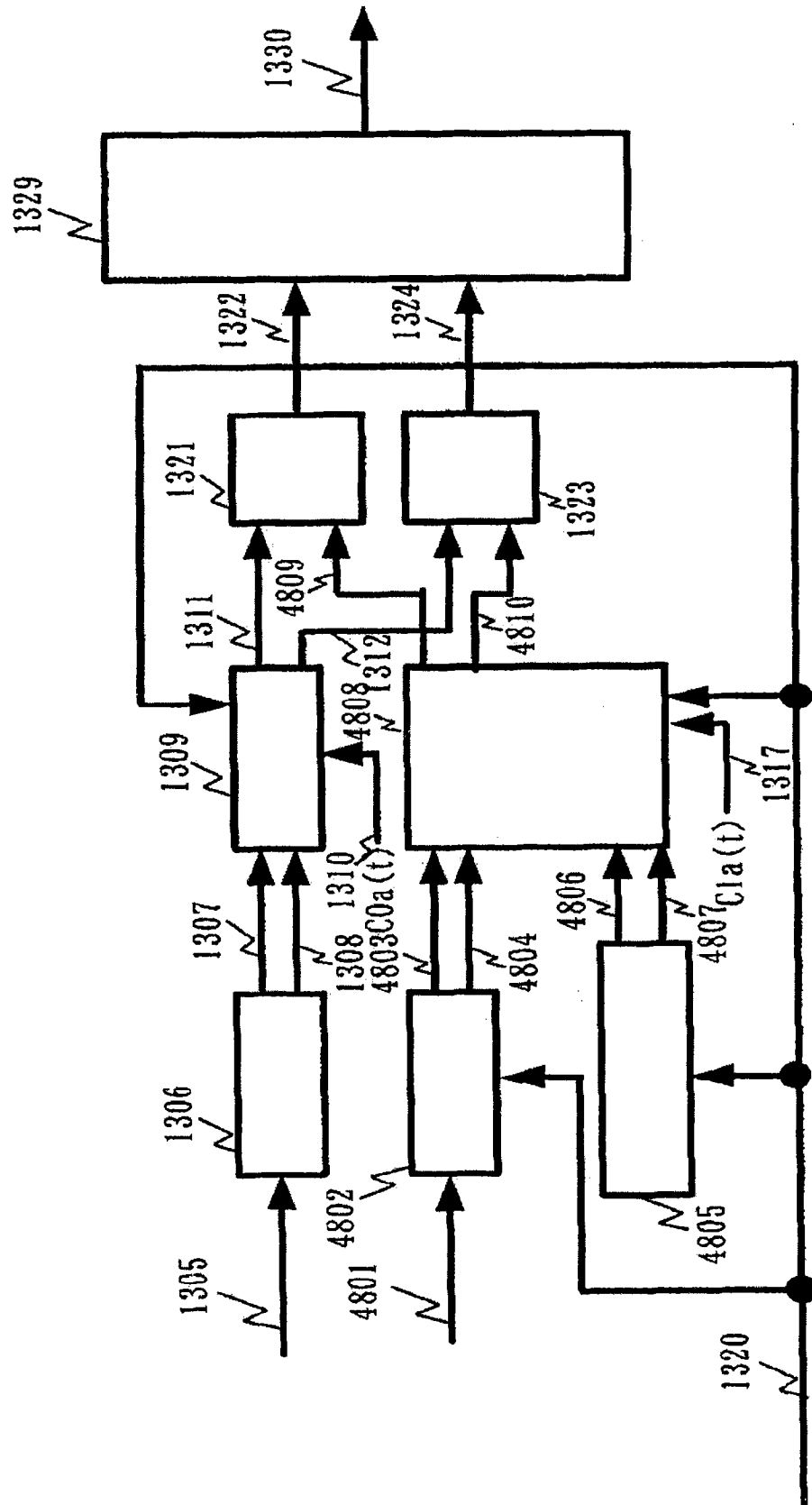


图 48

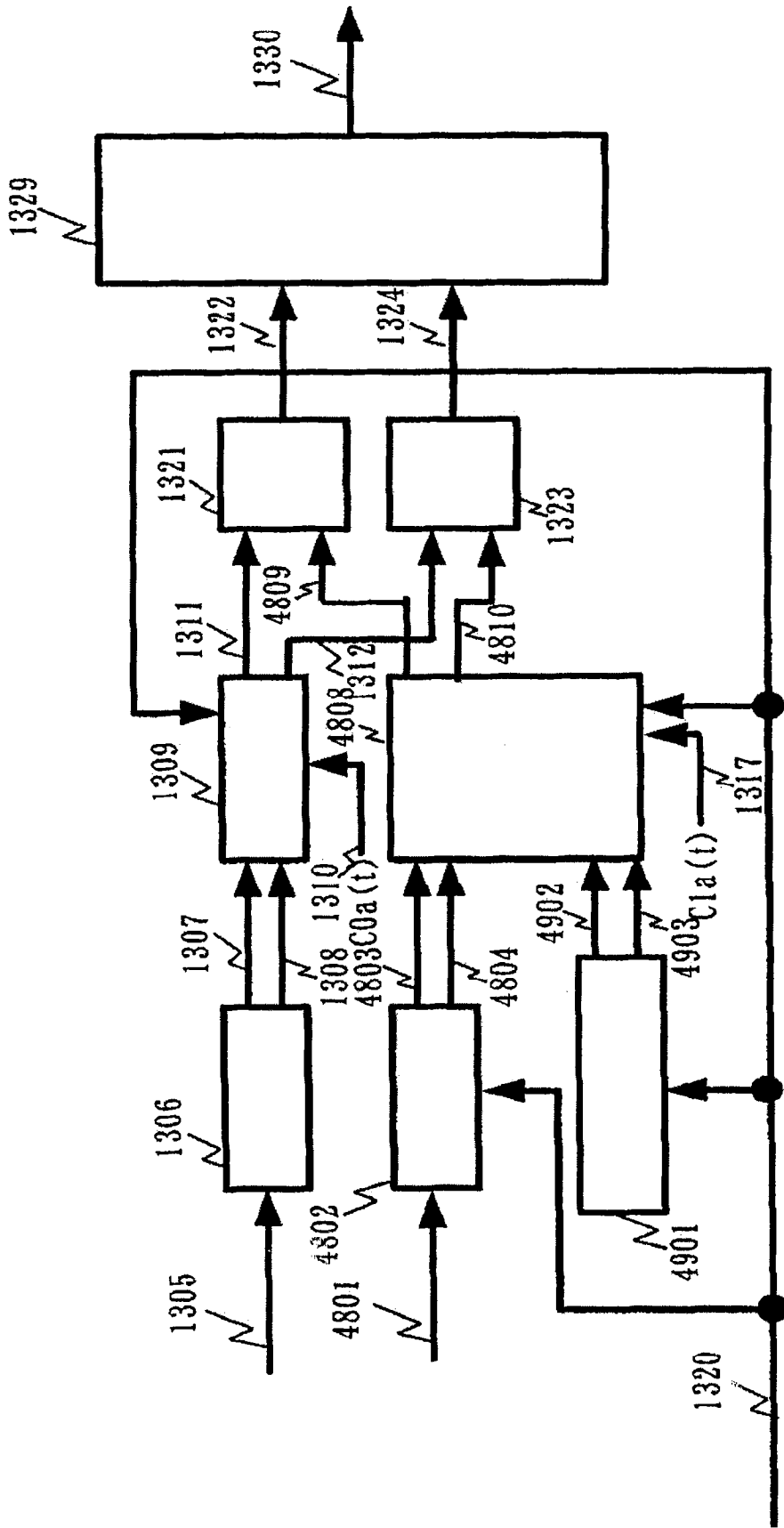


图 49

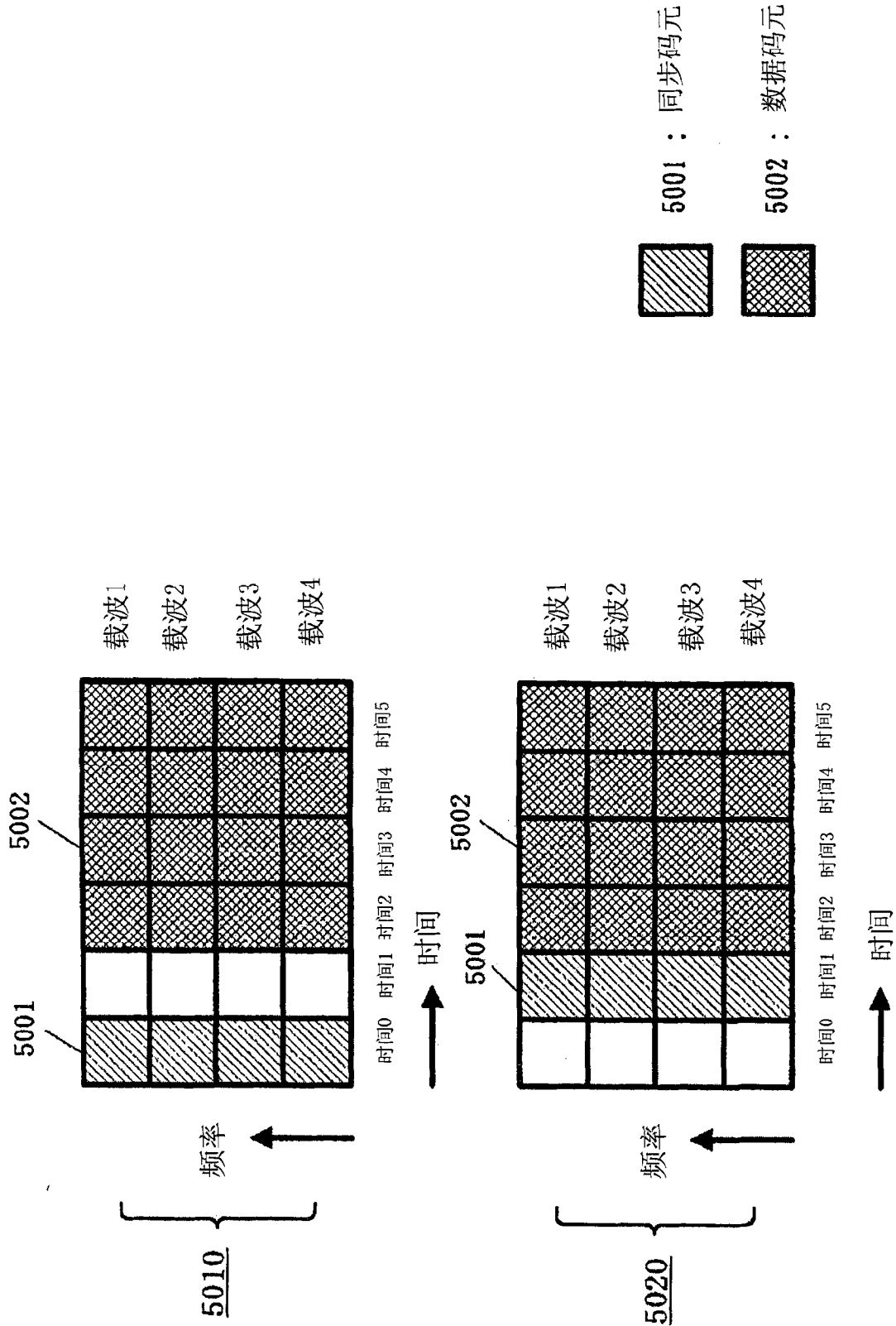


图 50

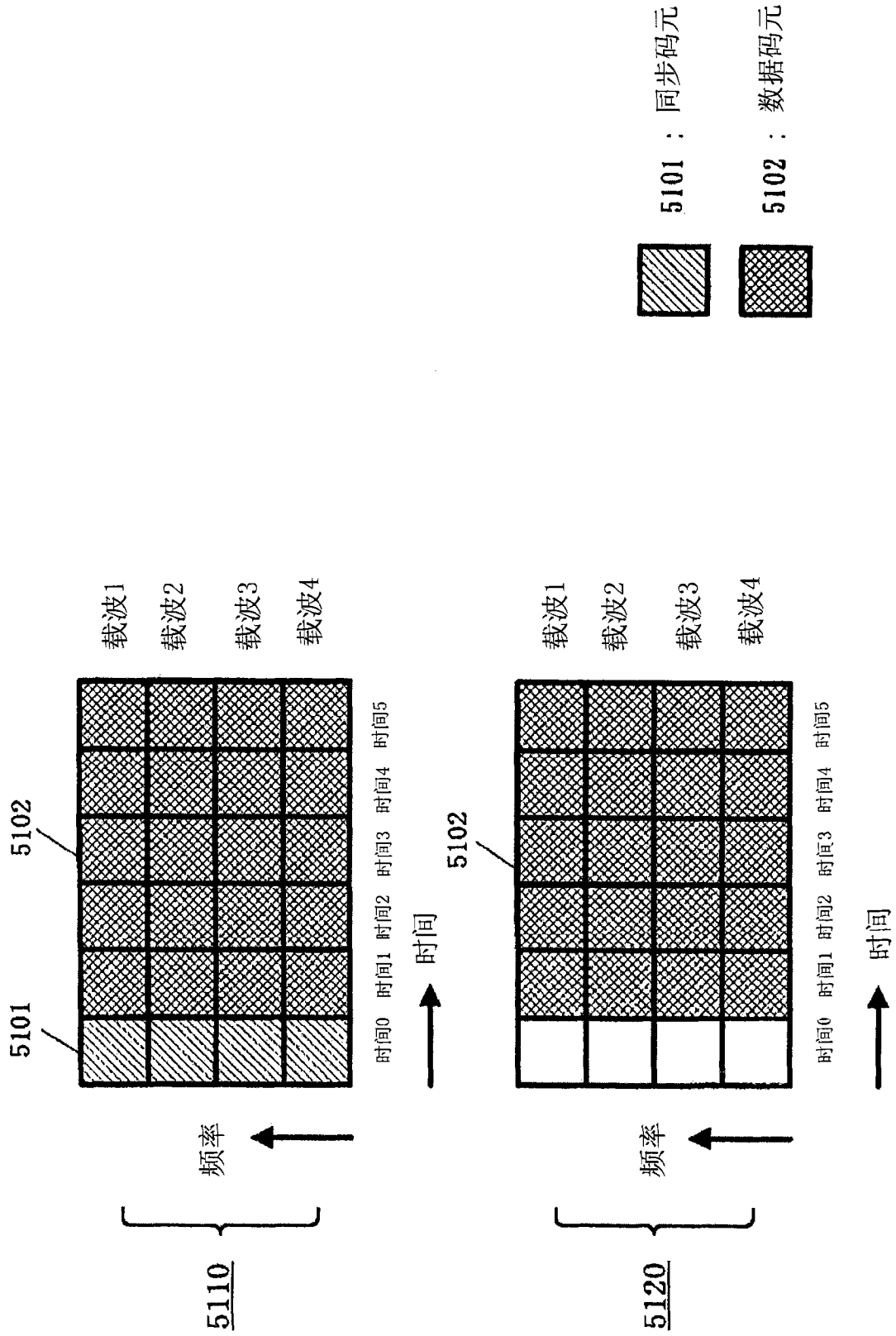


图 51

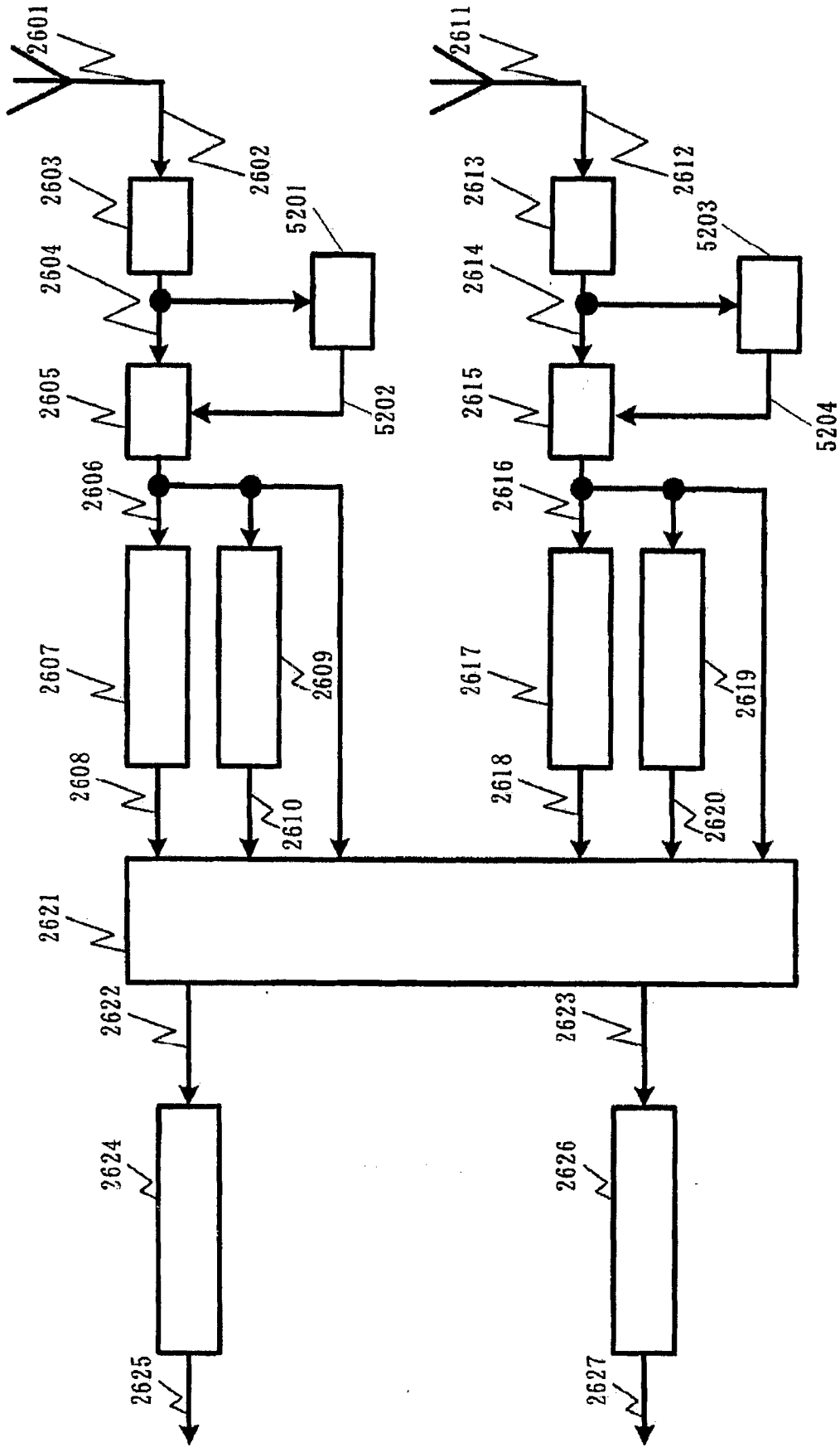


图 52

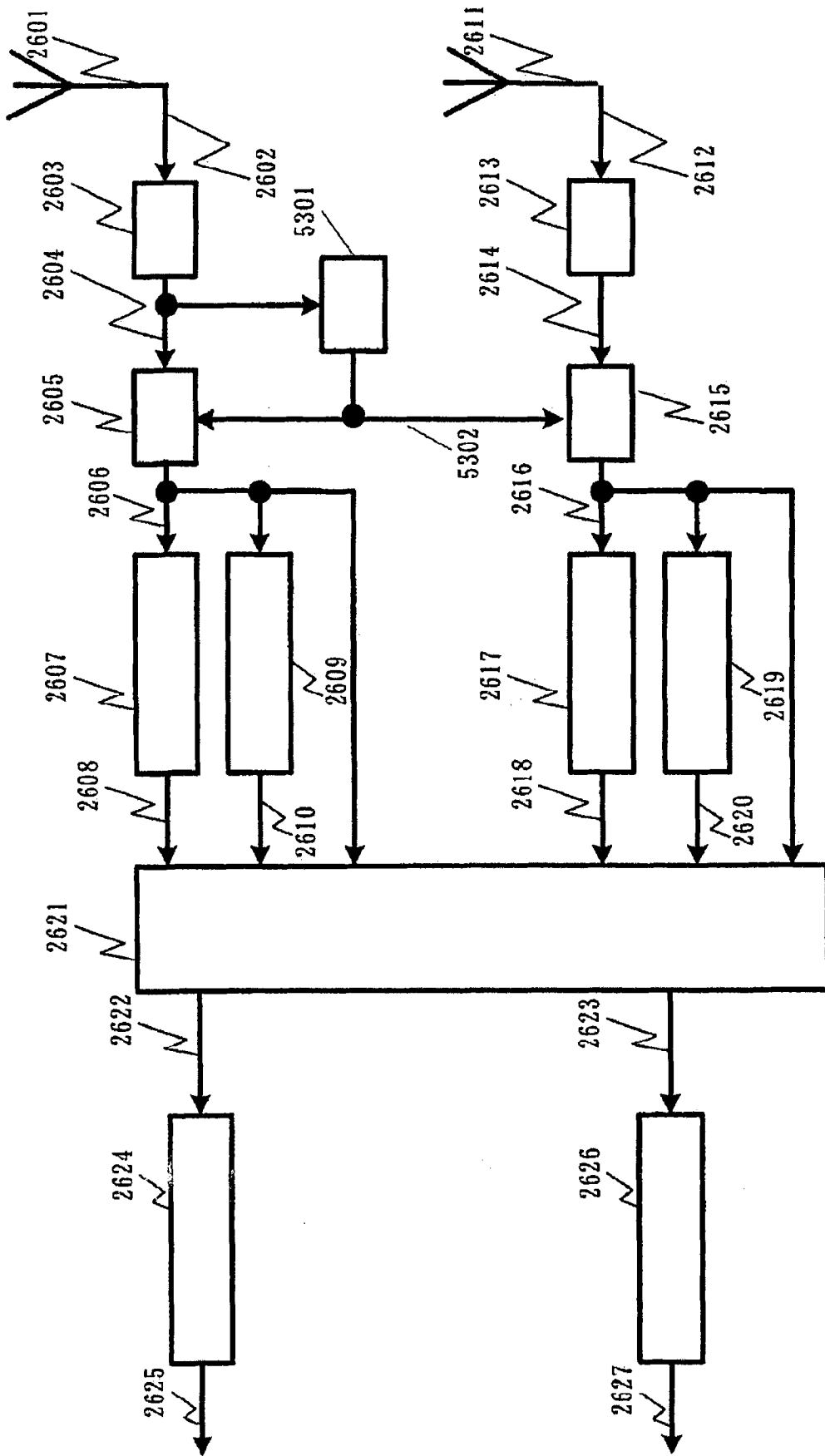


图 53

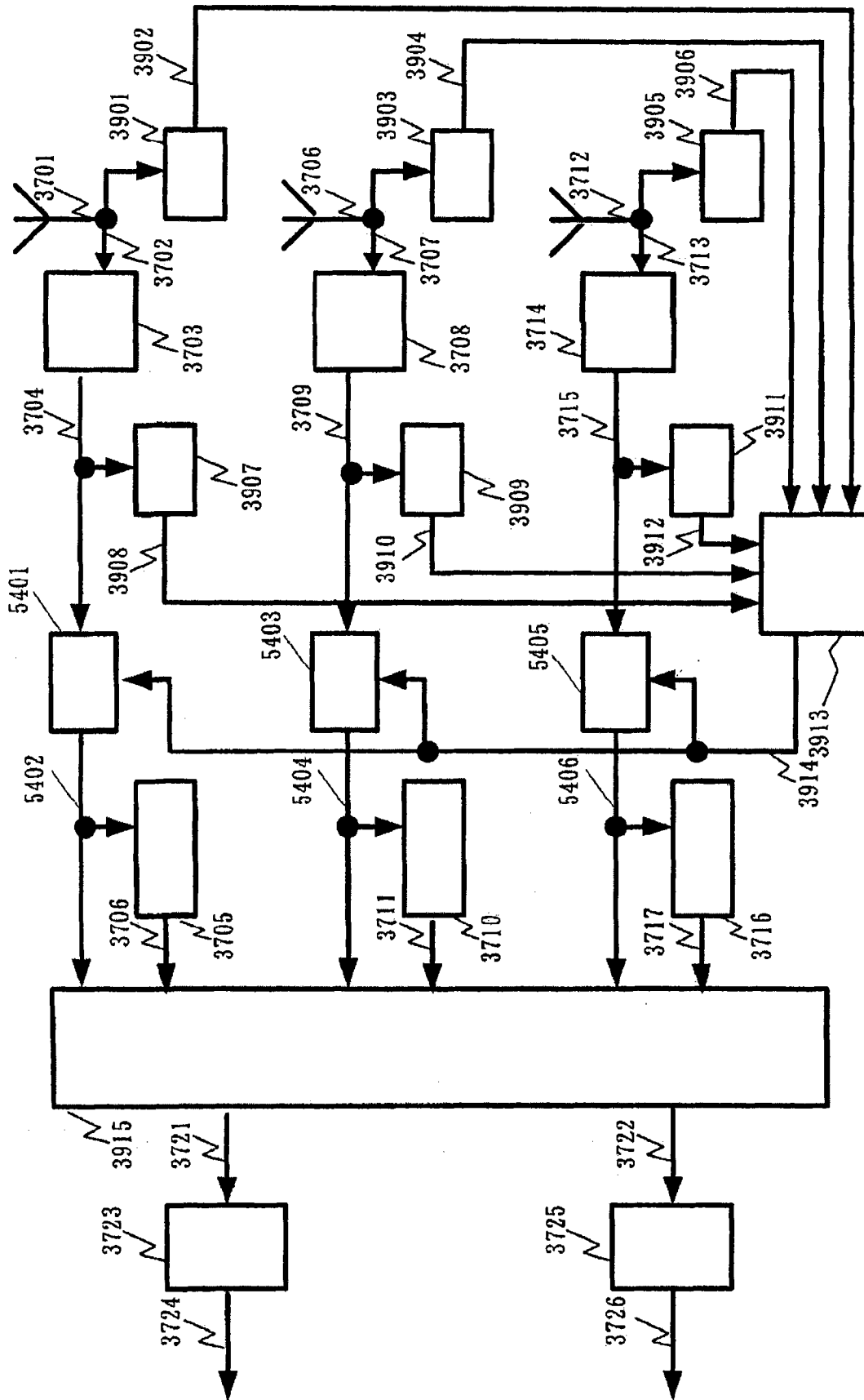


图 54

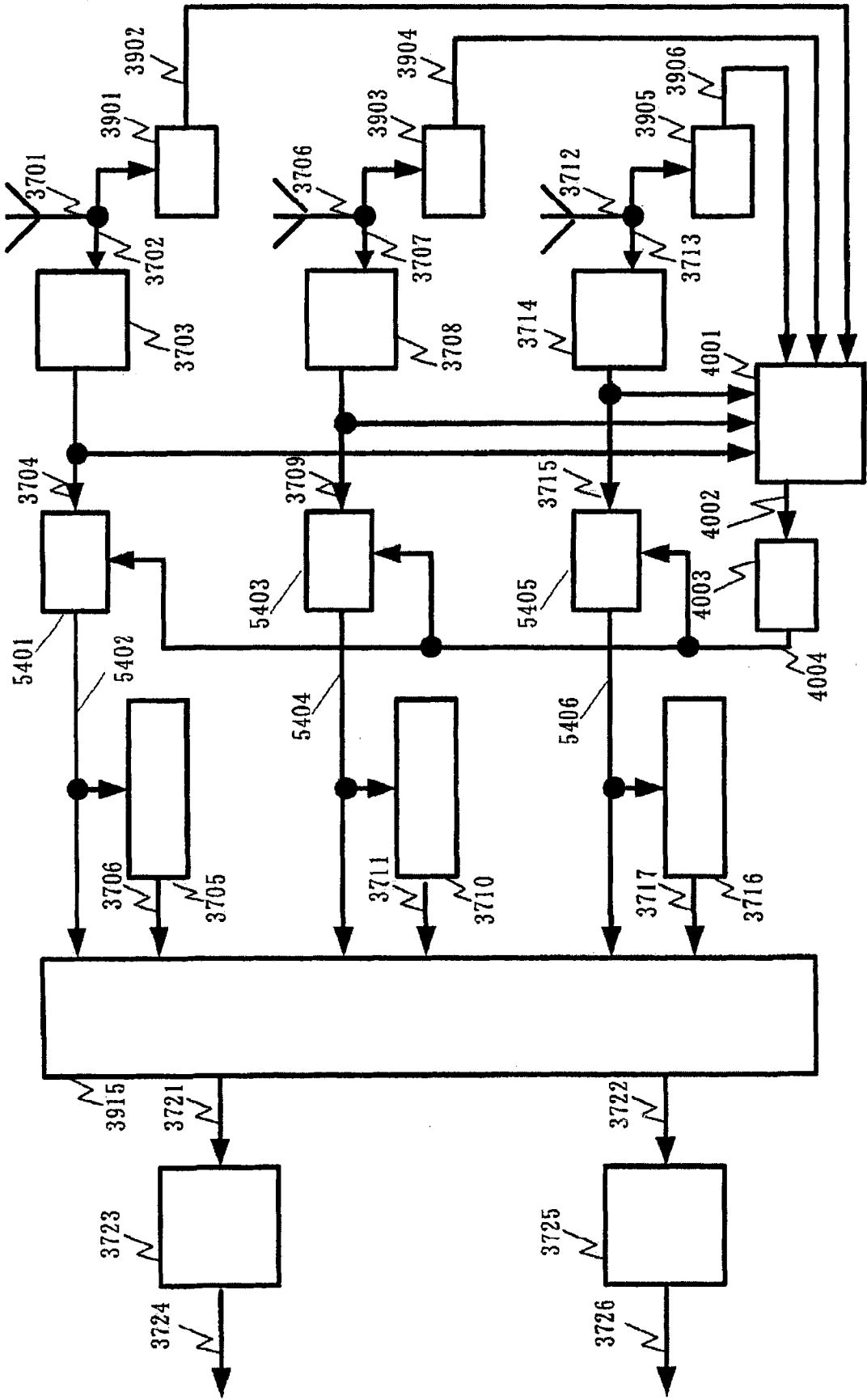


图 55

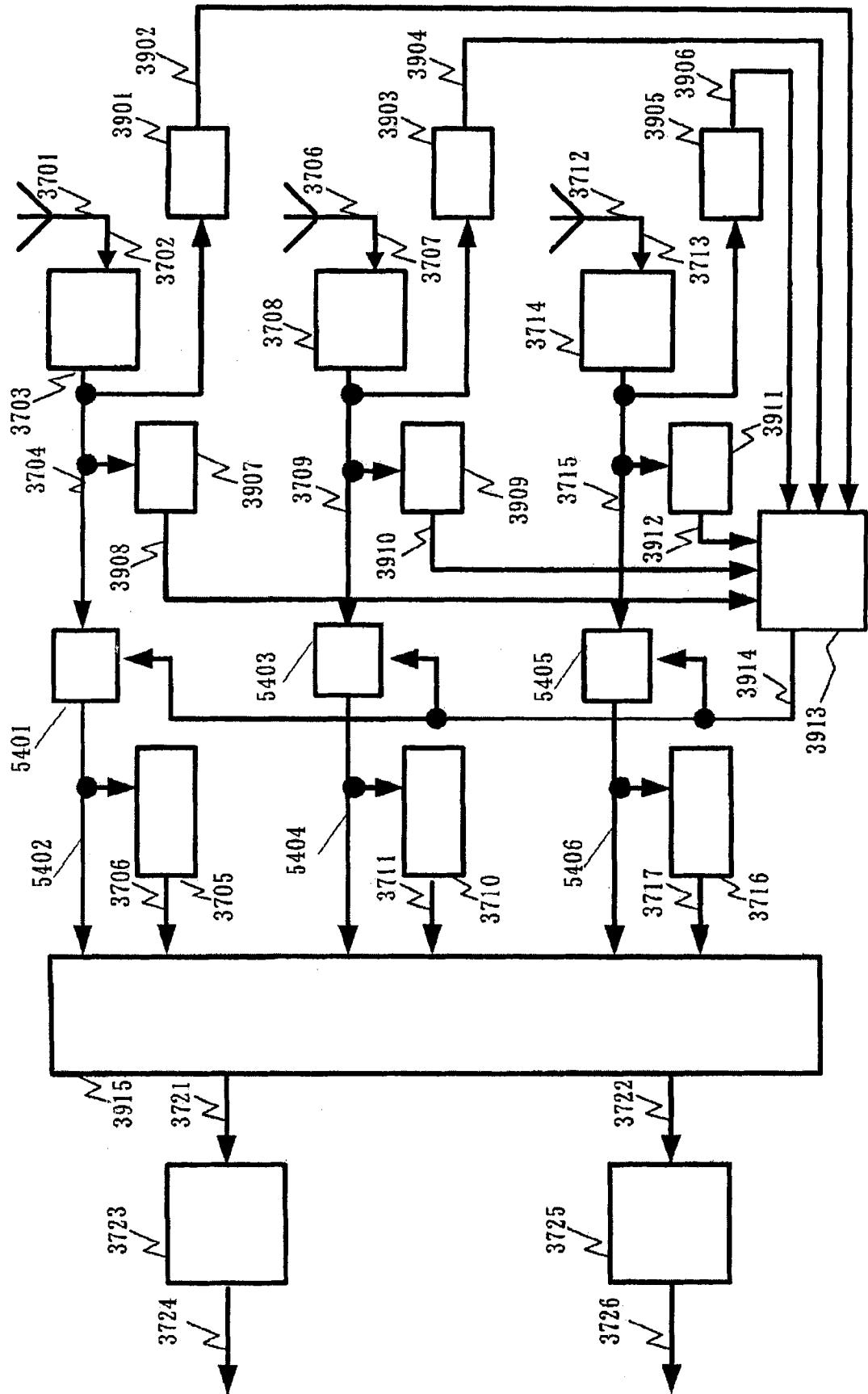


图 56

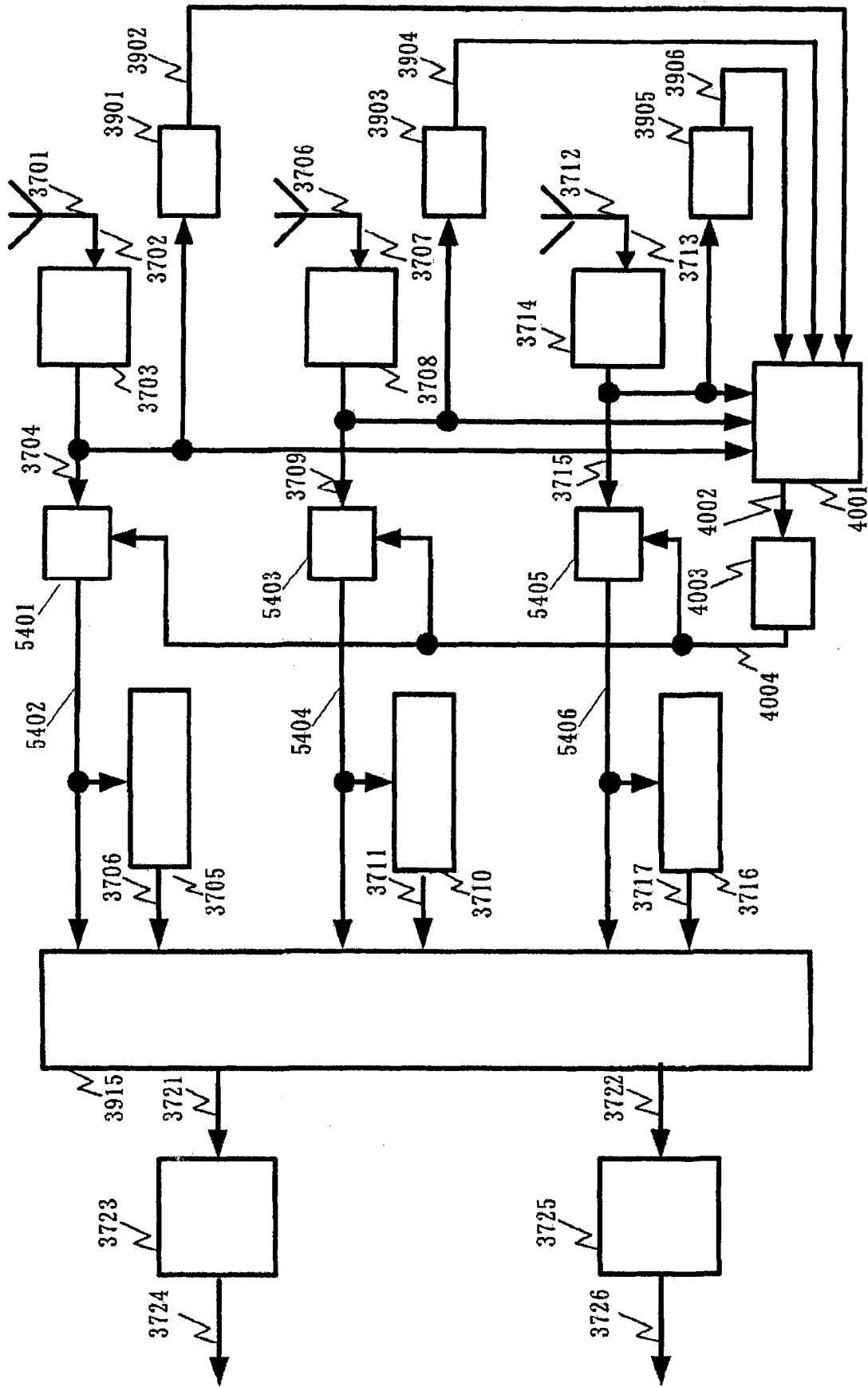


图 57

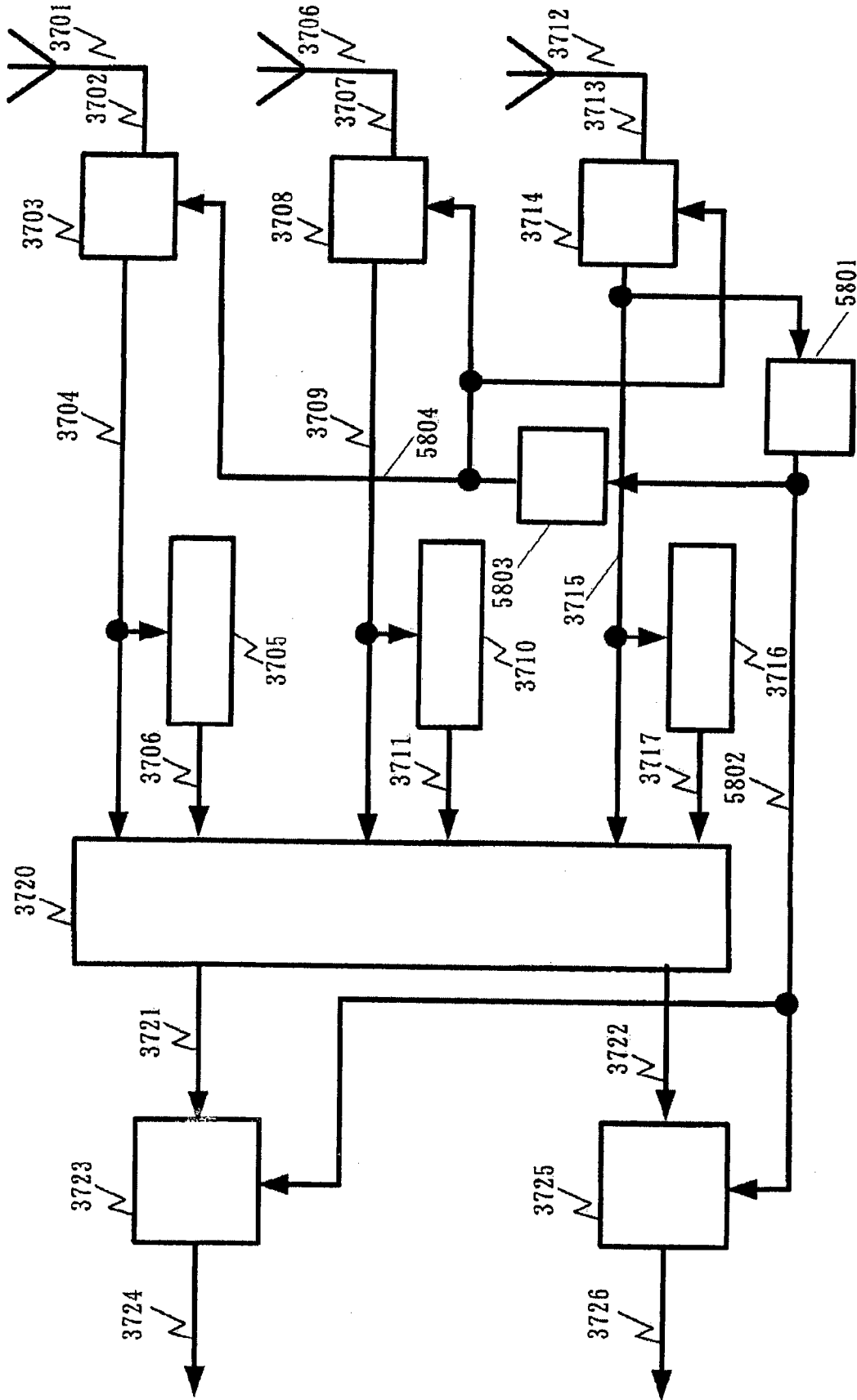


图 58

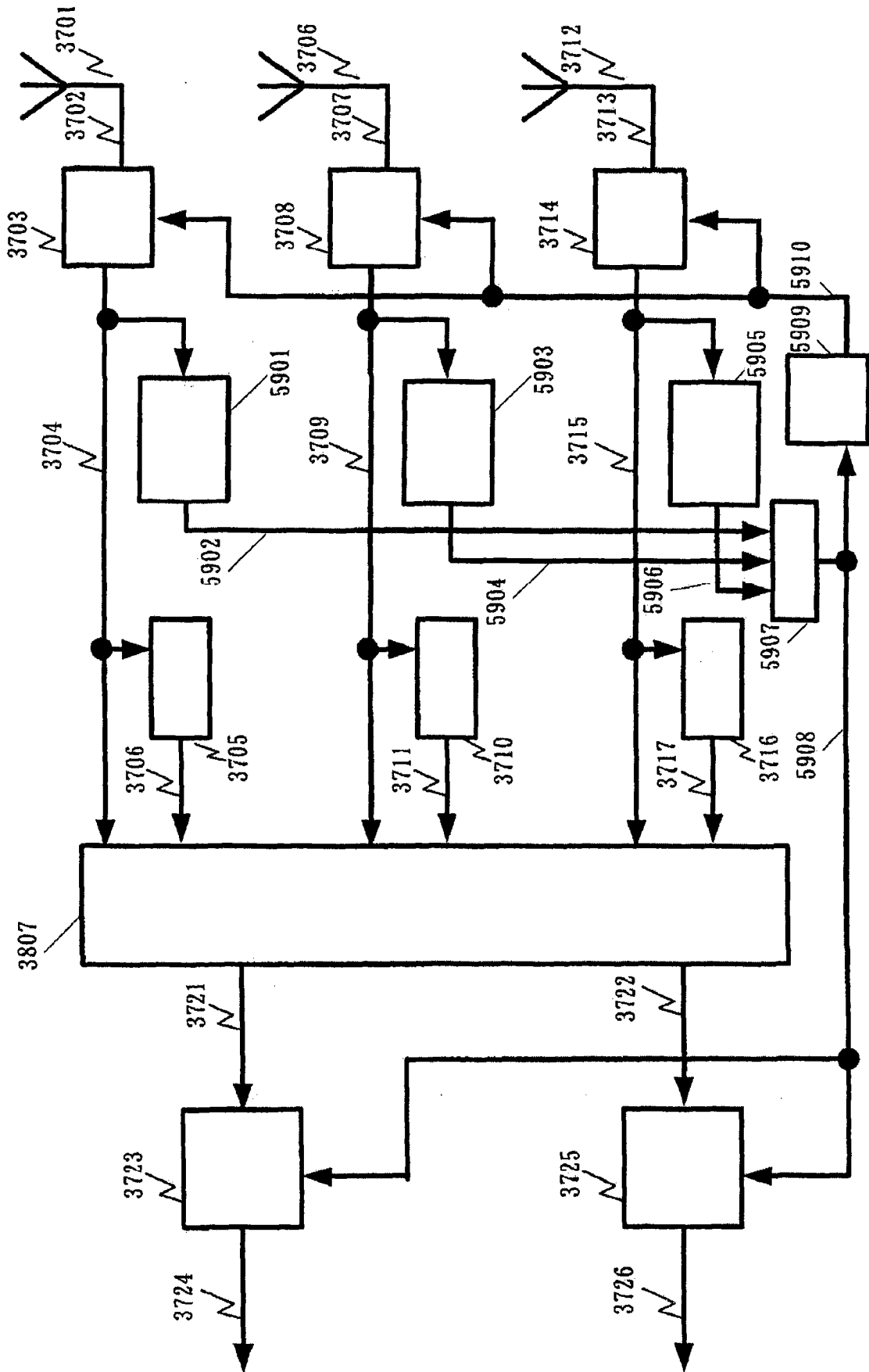


图 59

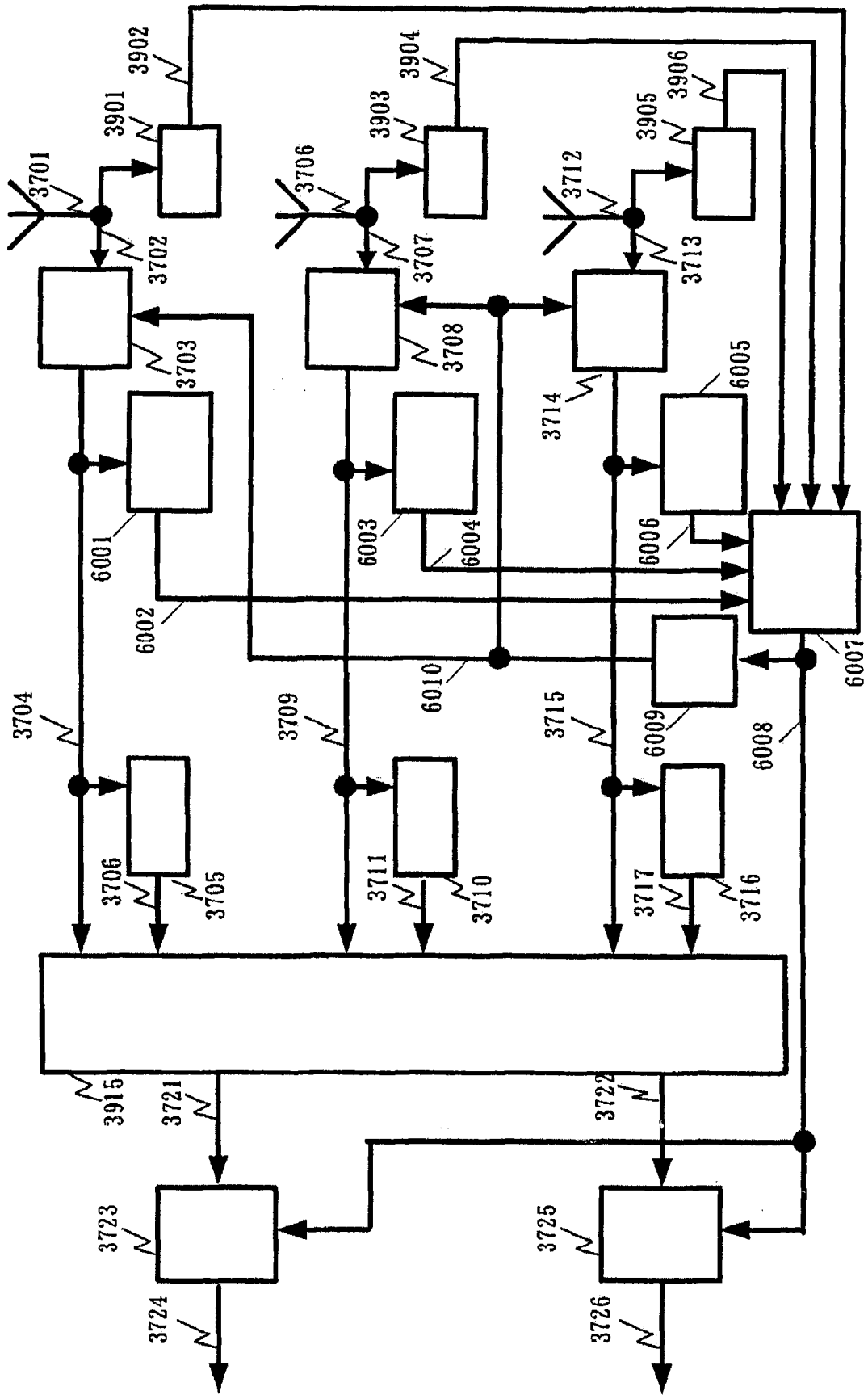


图 60

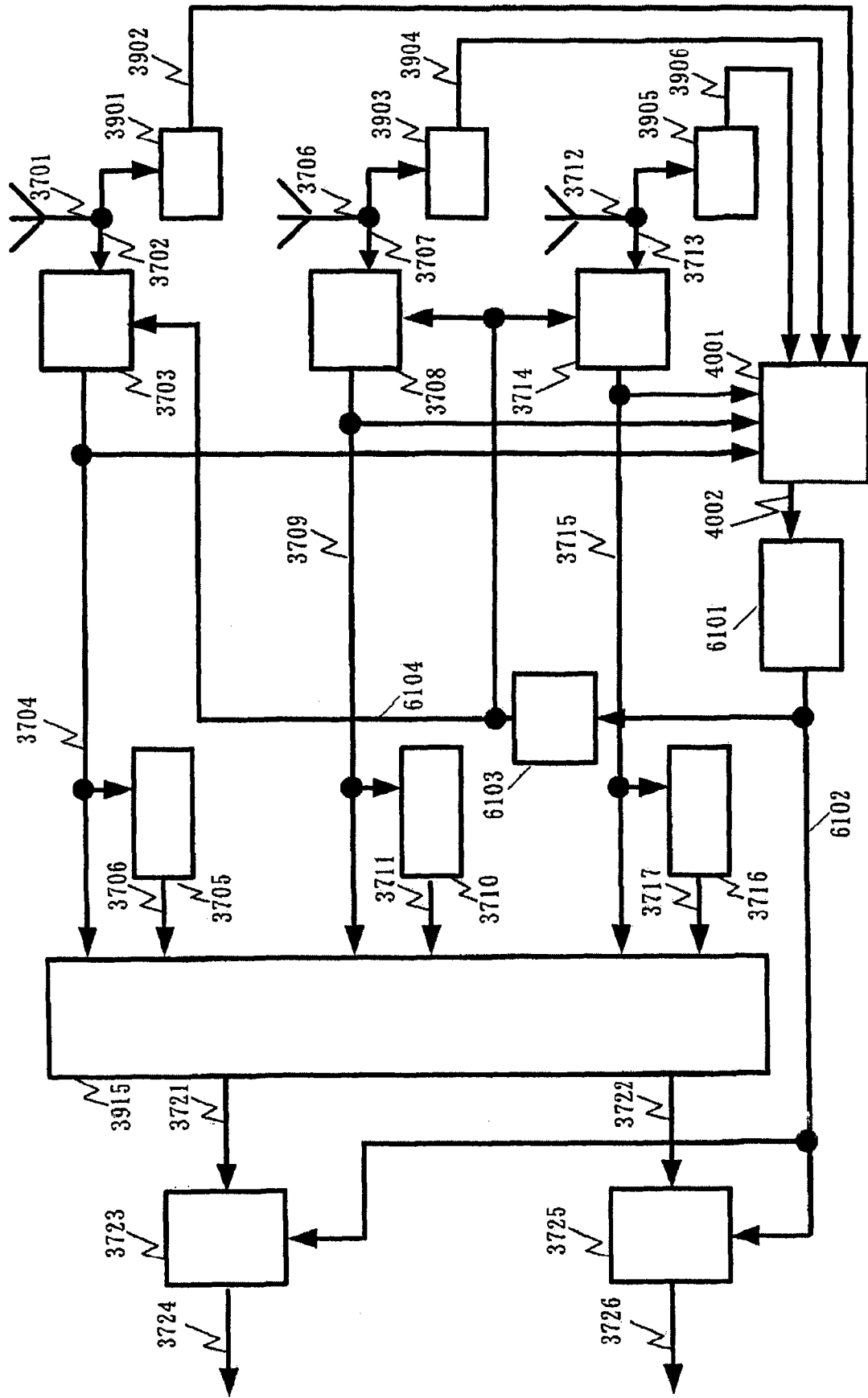


图 61

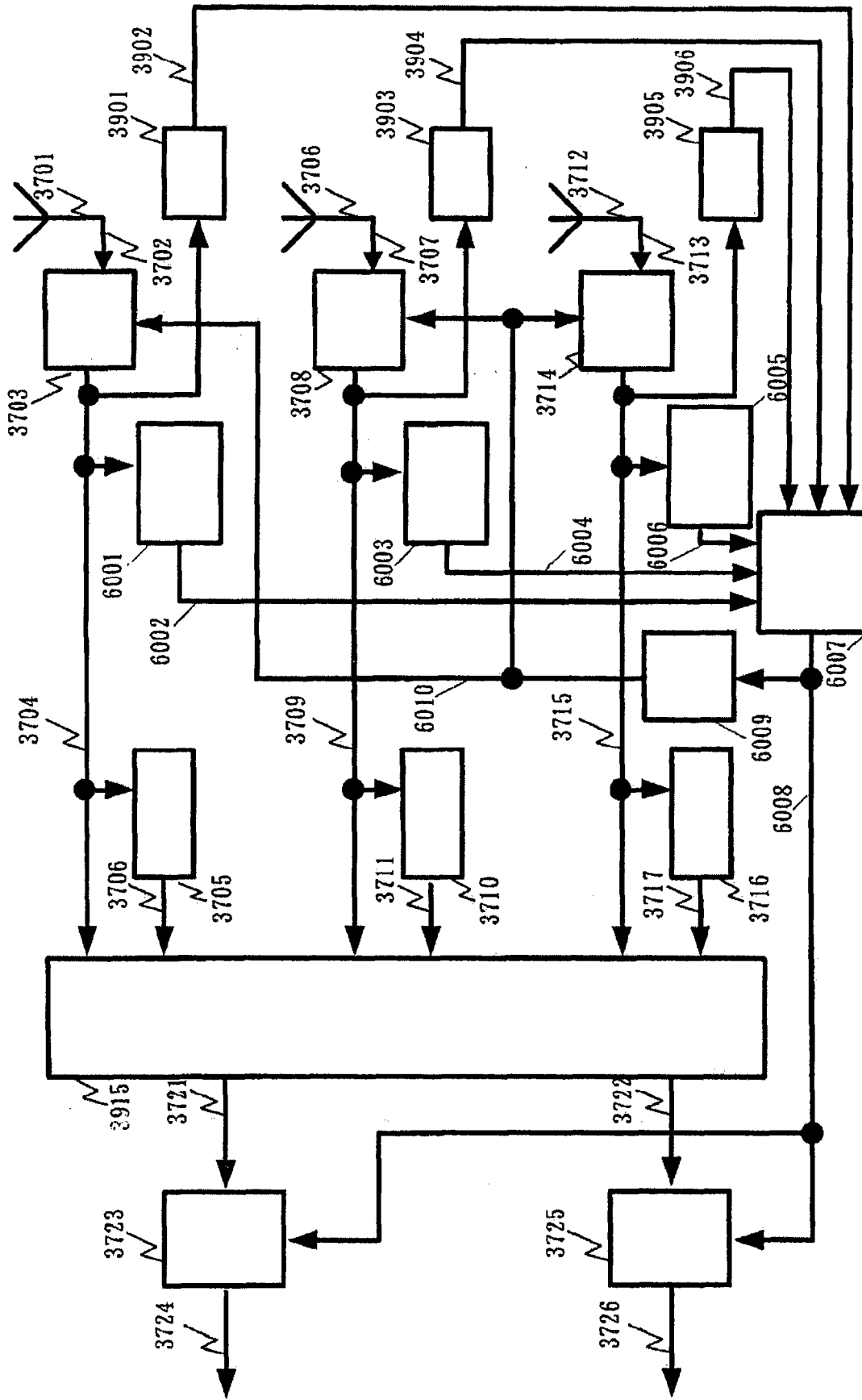


图 62

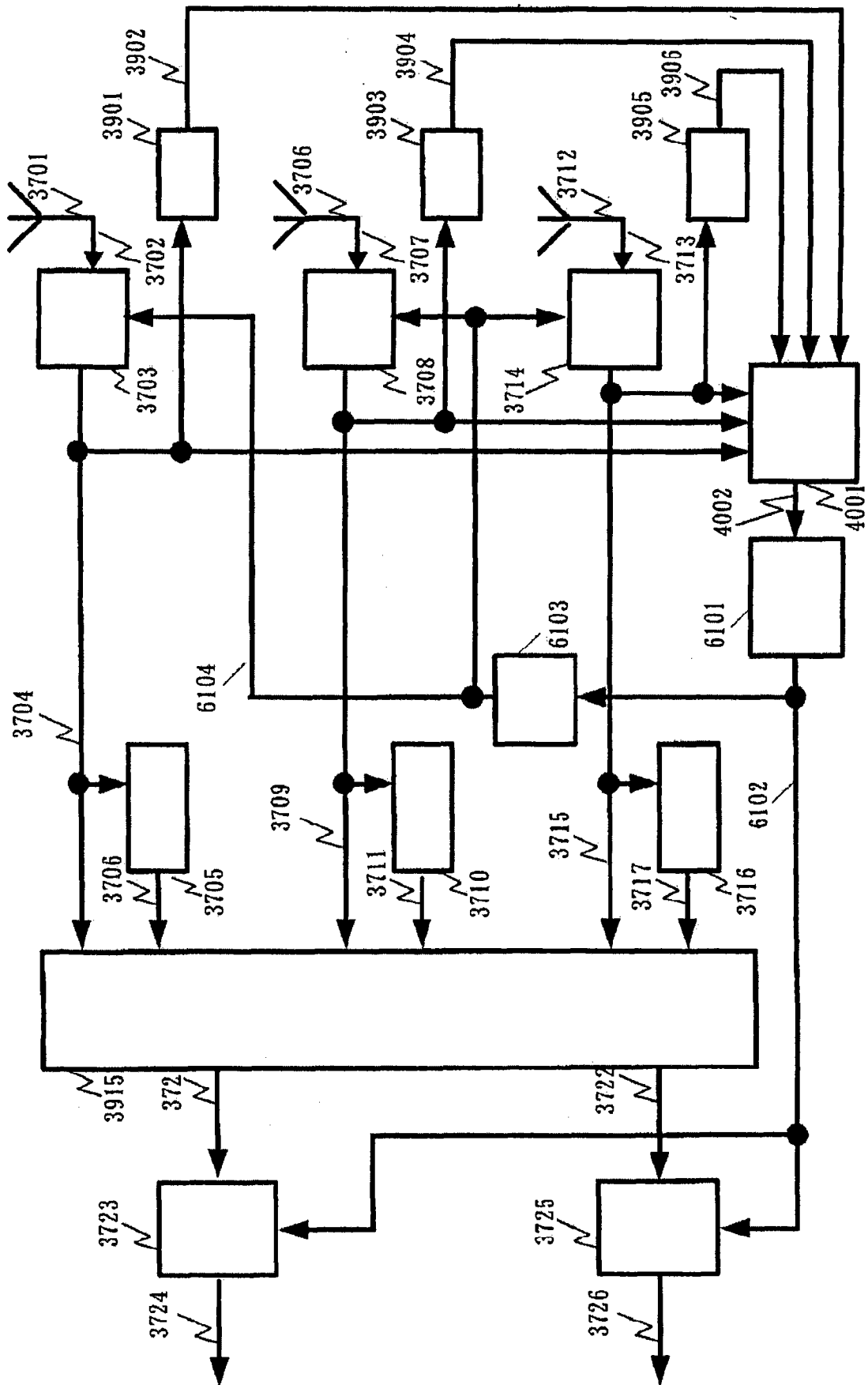


图 63

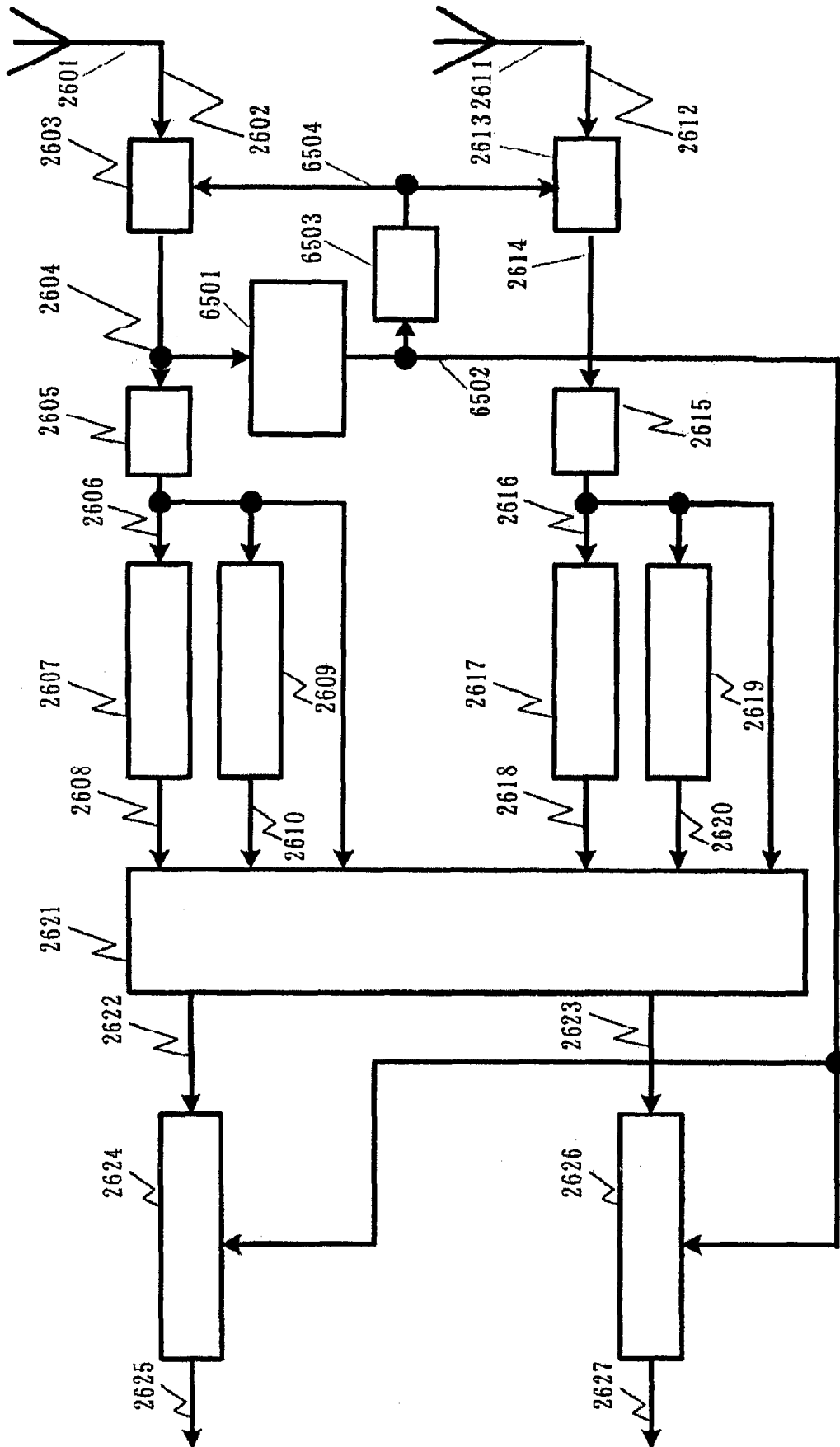


图 65

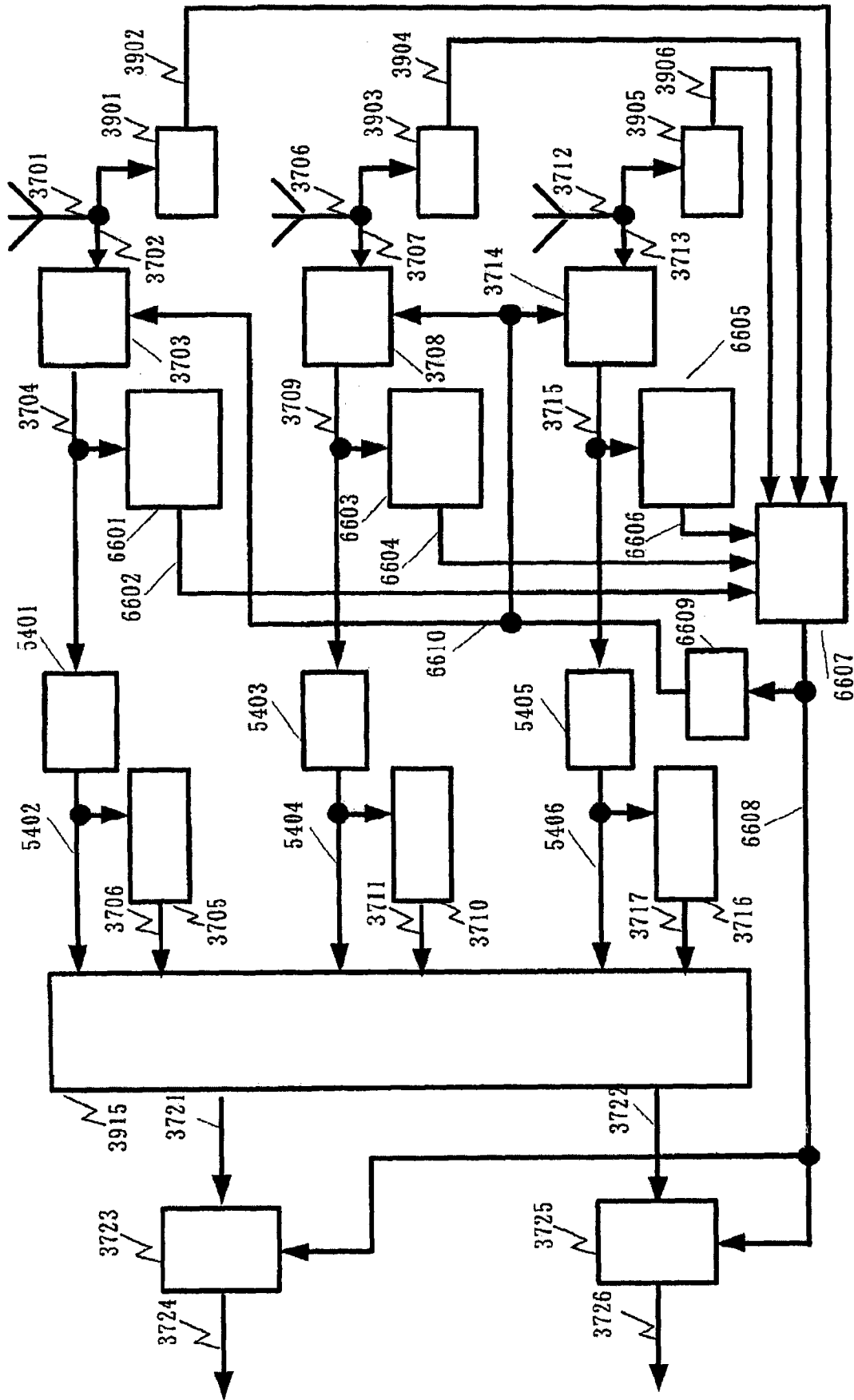


图 66

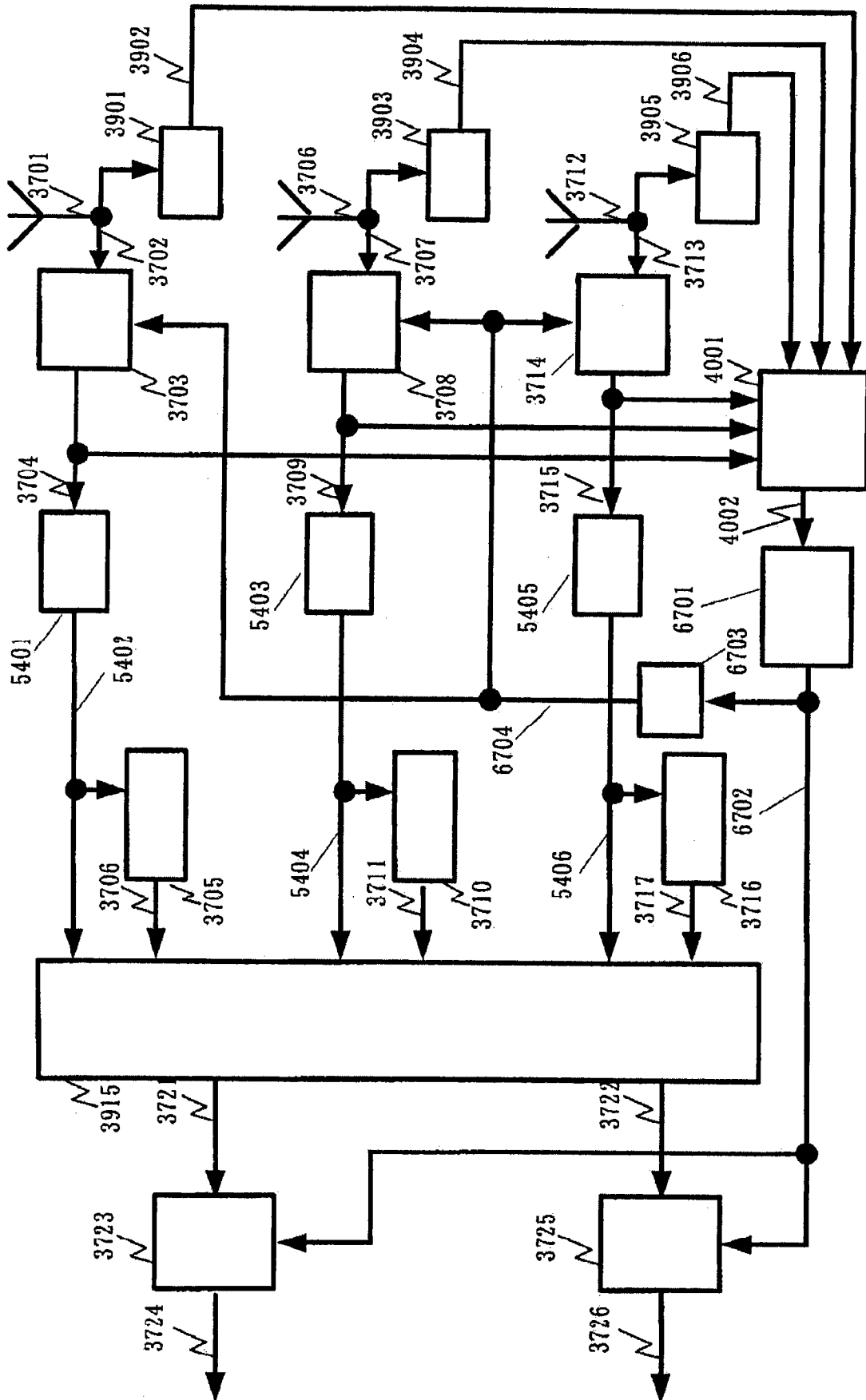


图 67

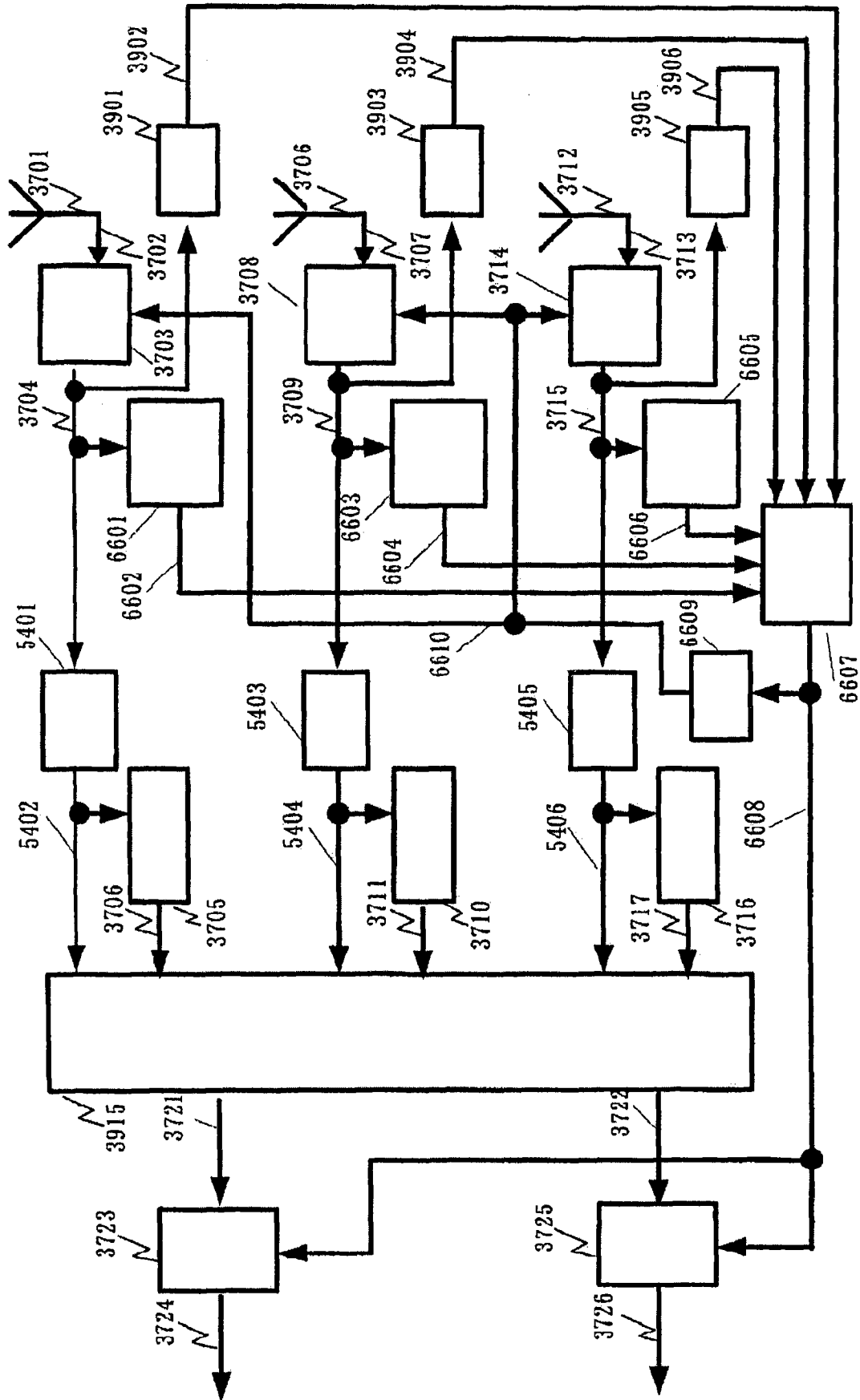


图 68

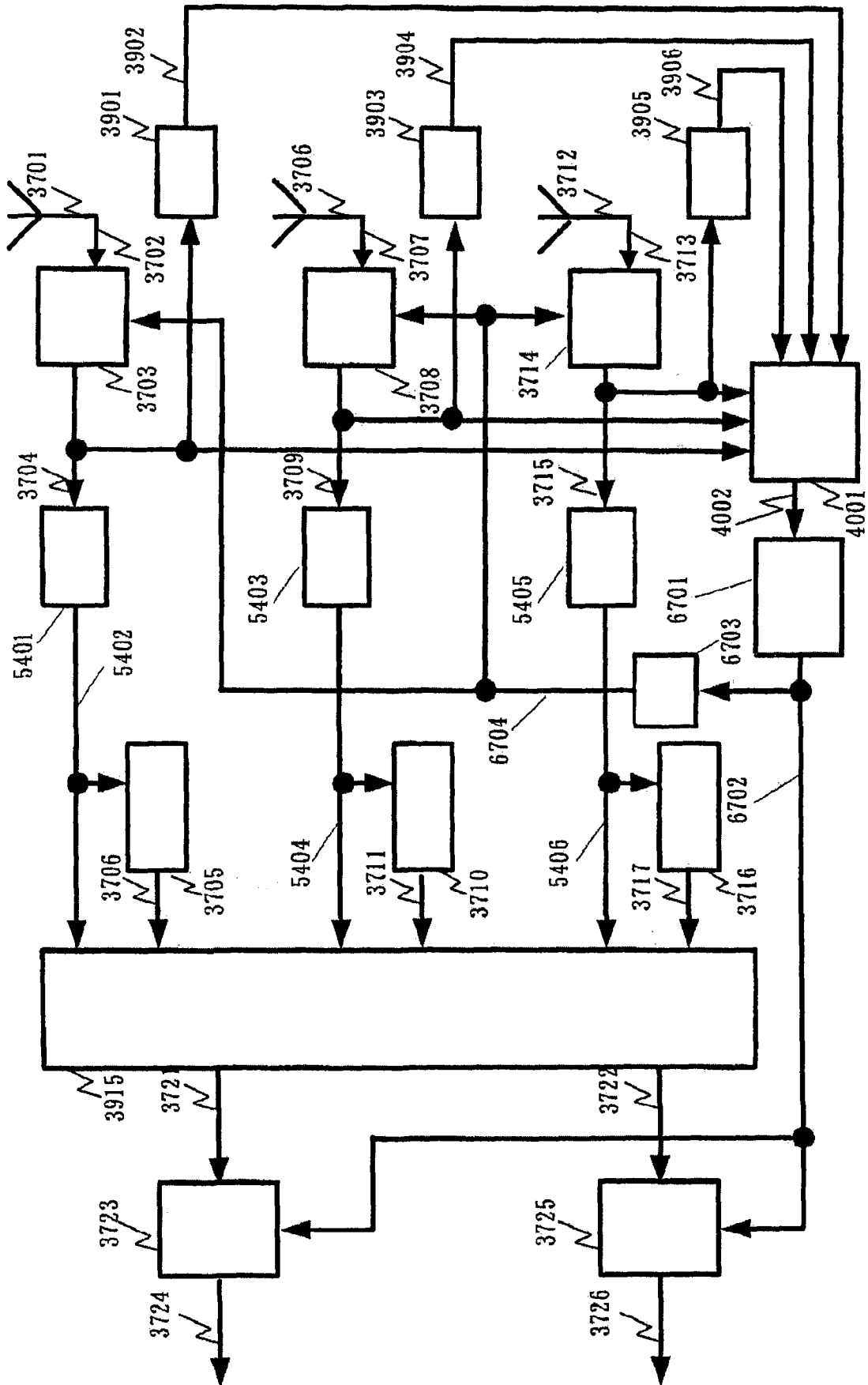


图 69

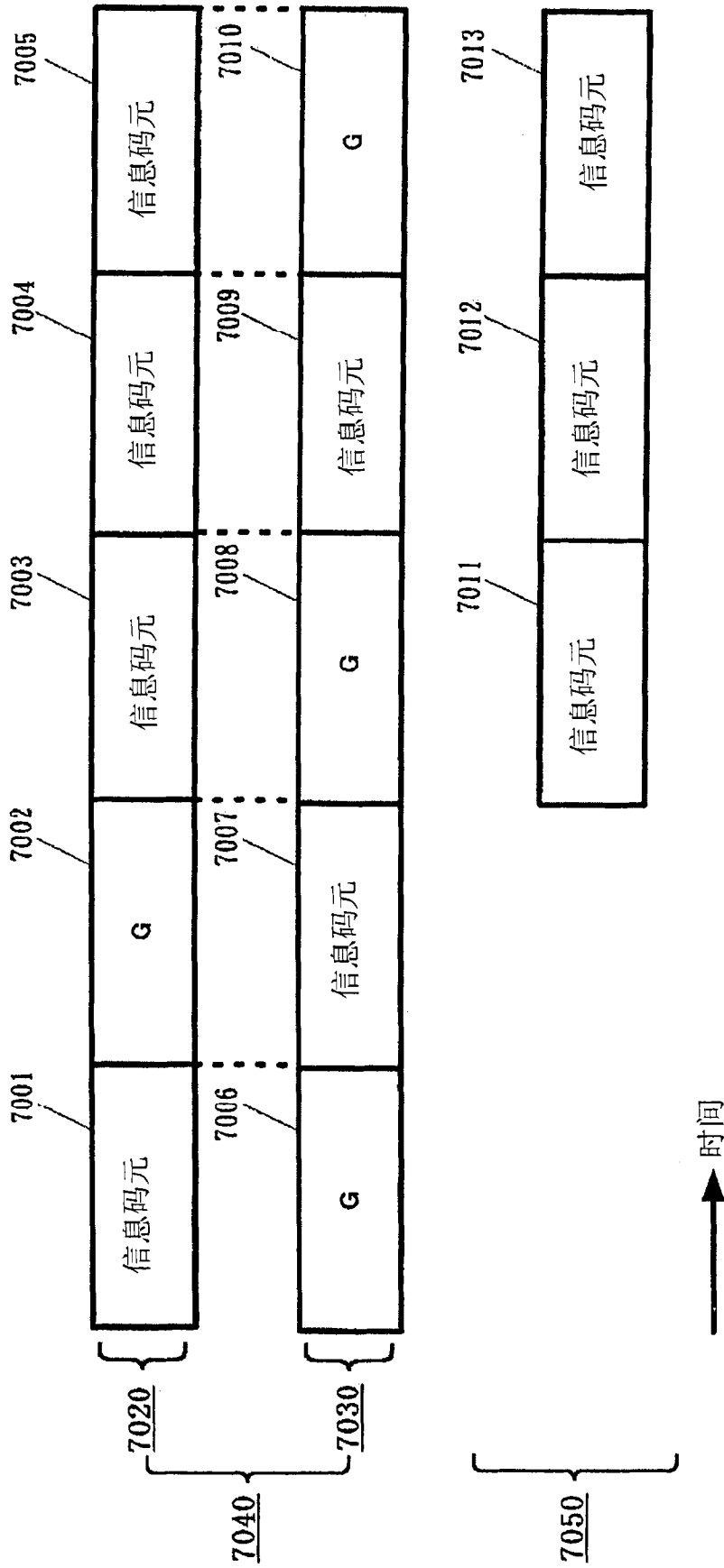


图 70

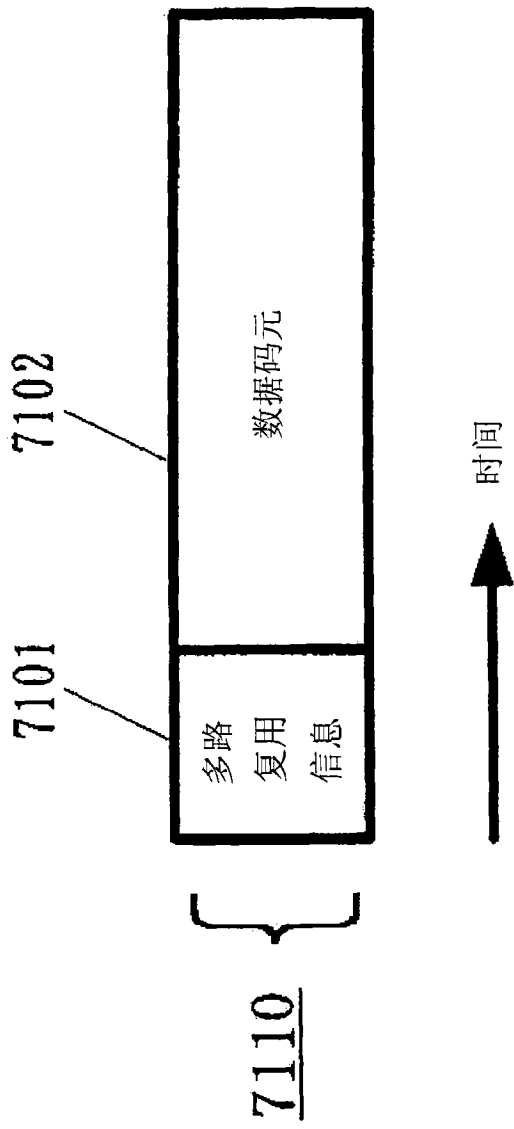


图 71

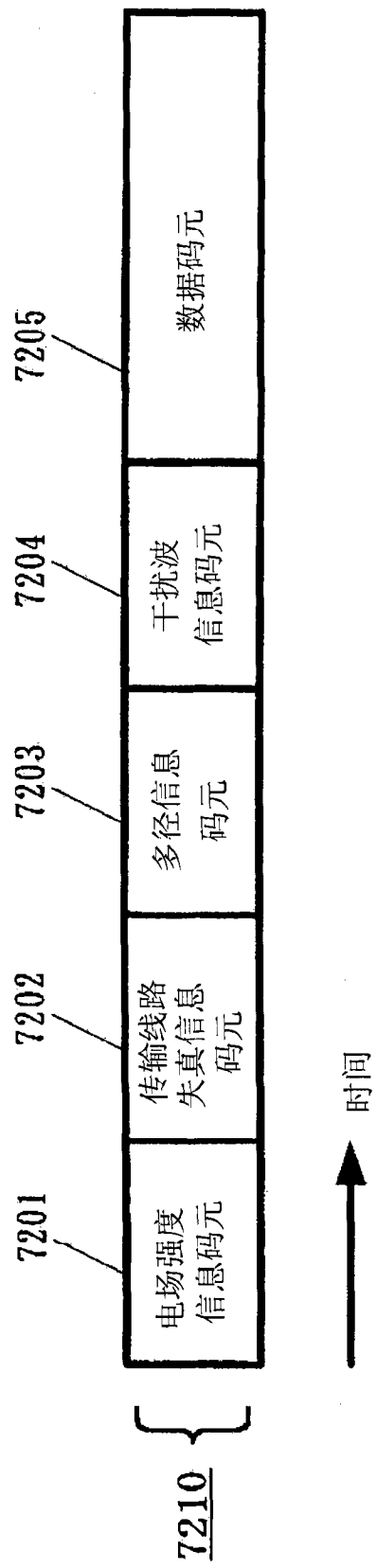


图 72

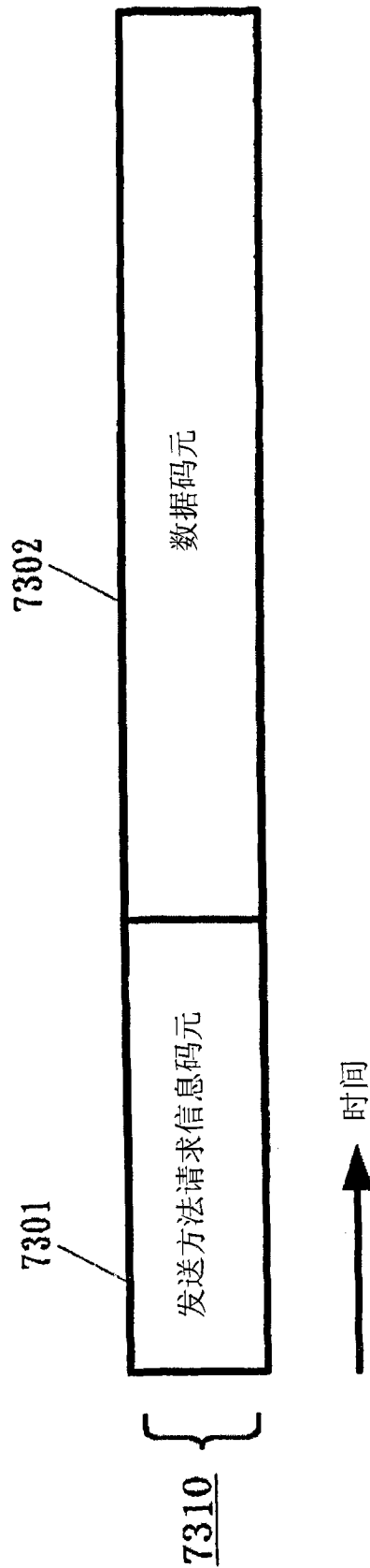


图 73

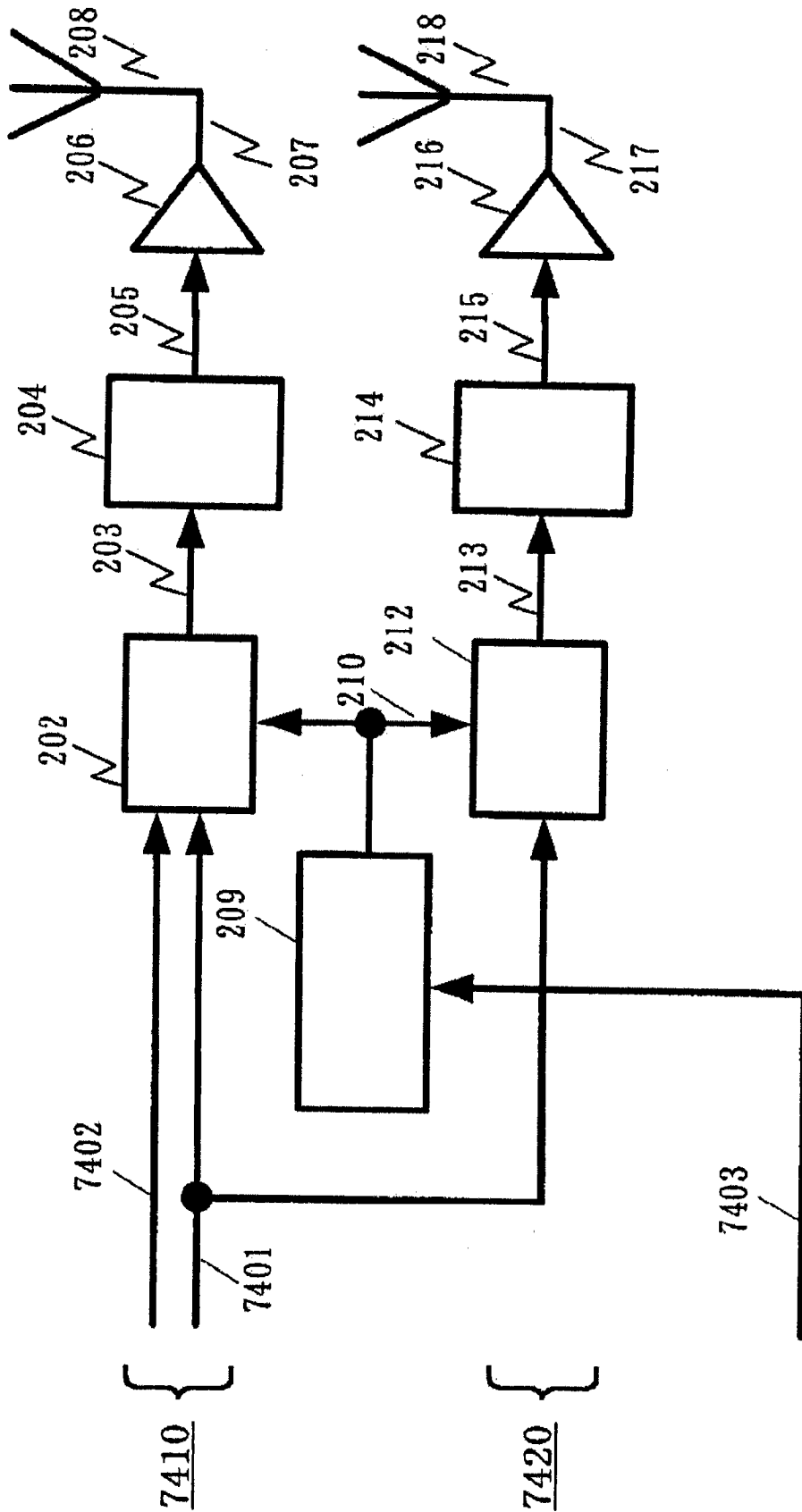


图 74

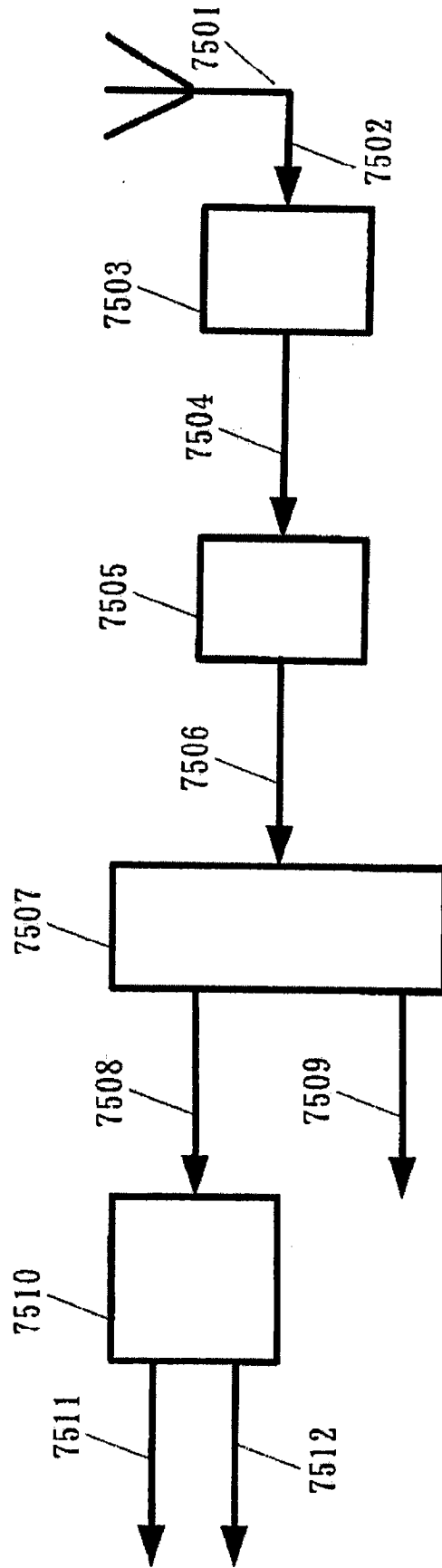


图 75

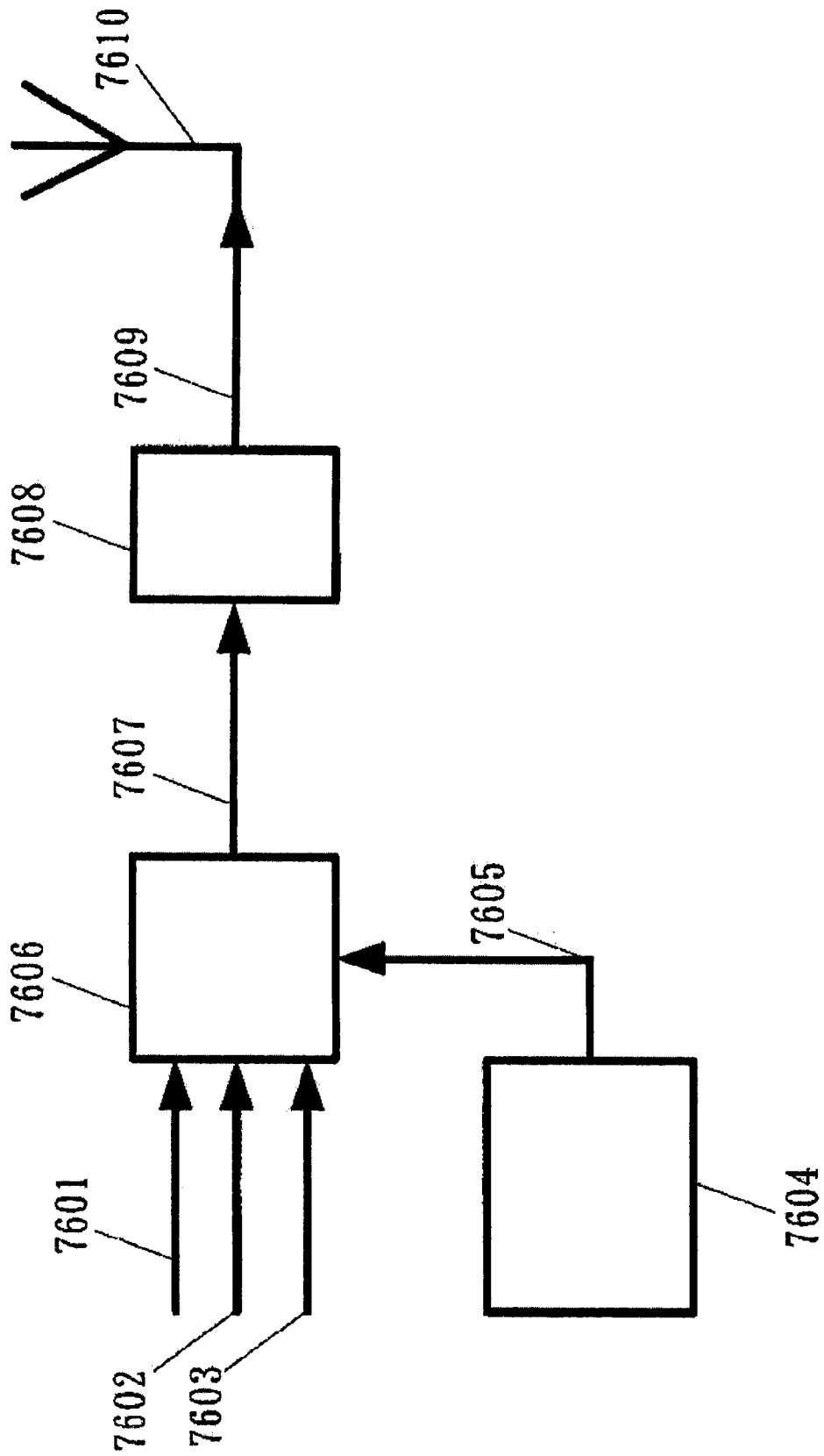


图 76

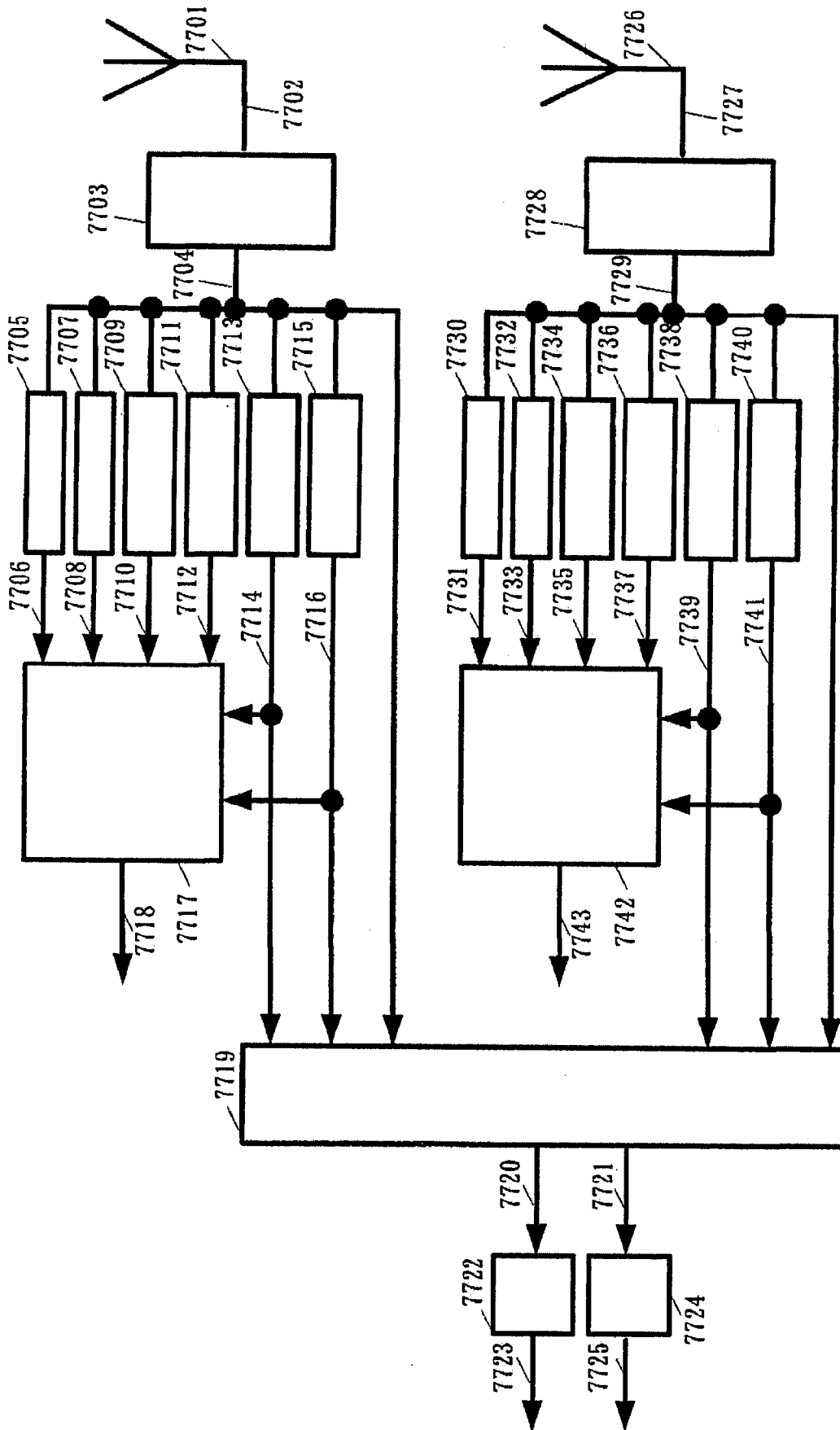


图 77

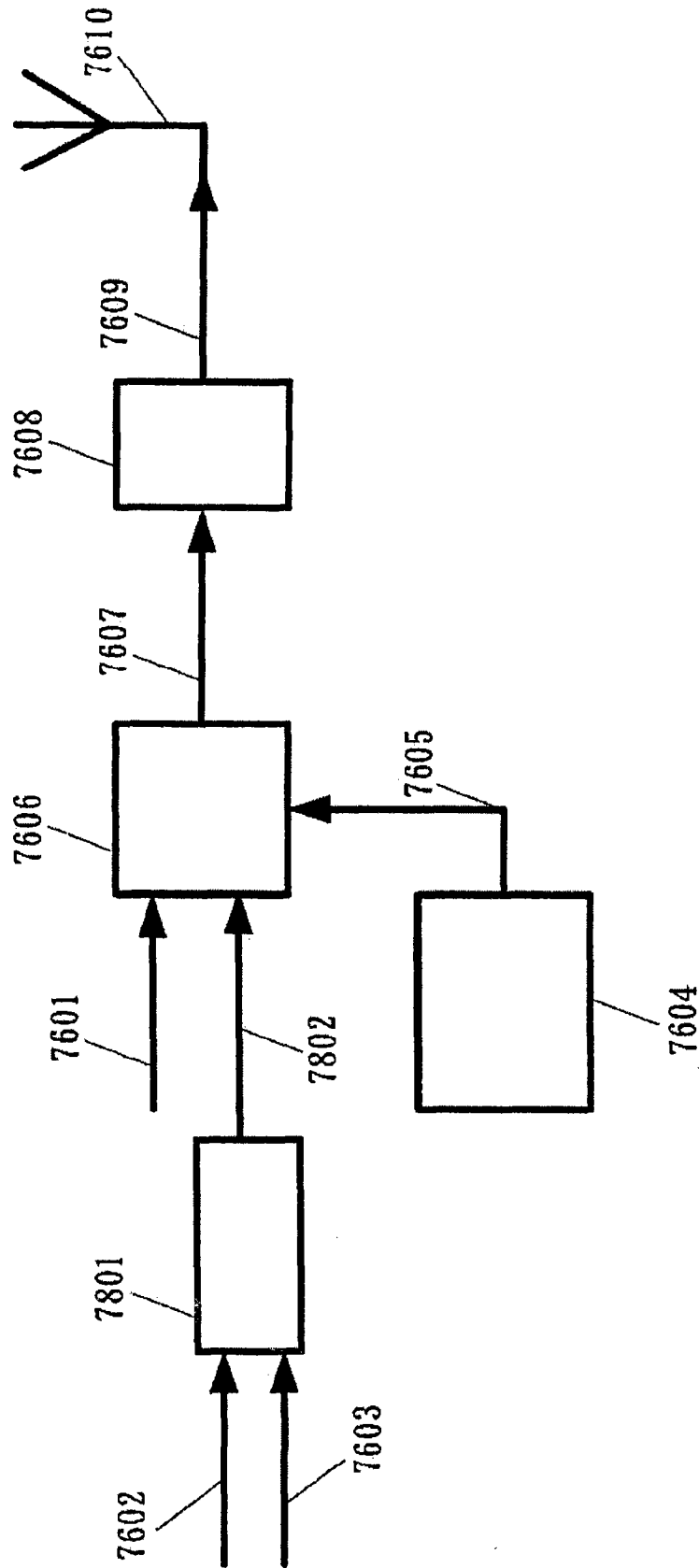


图 78

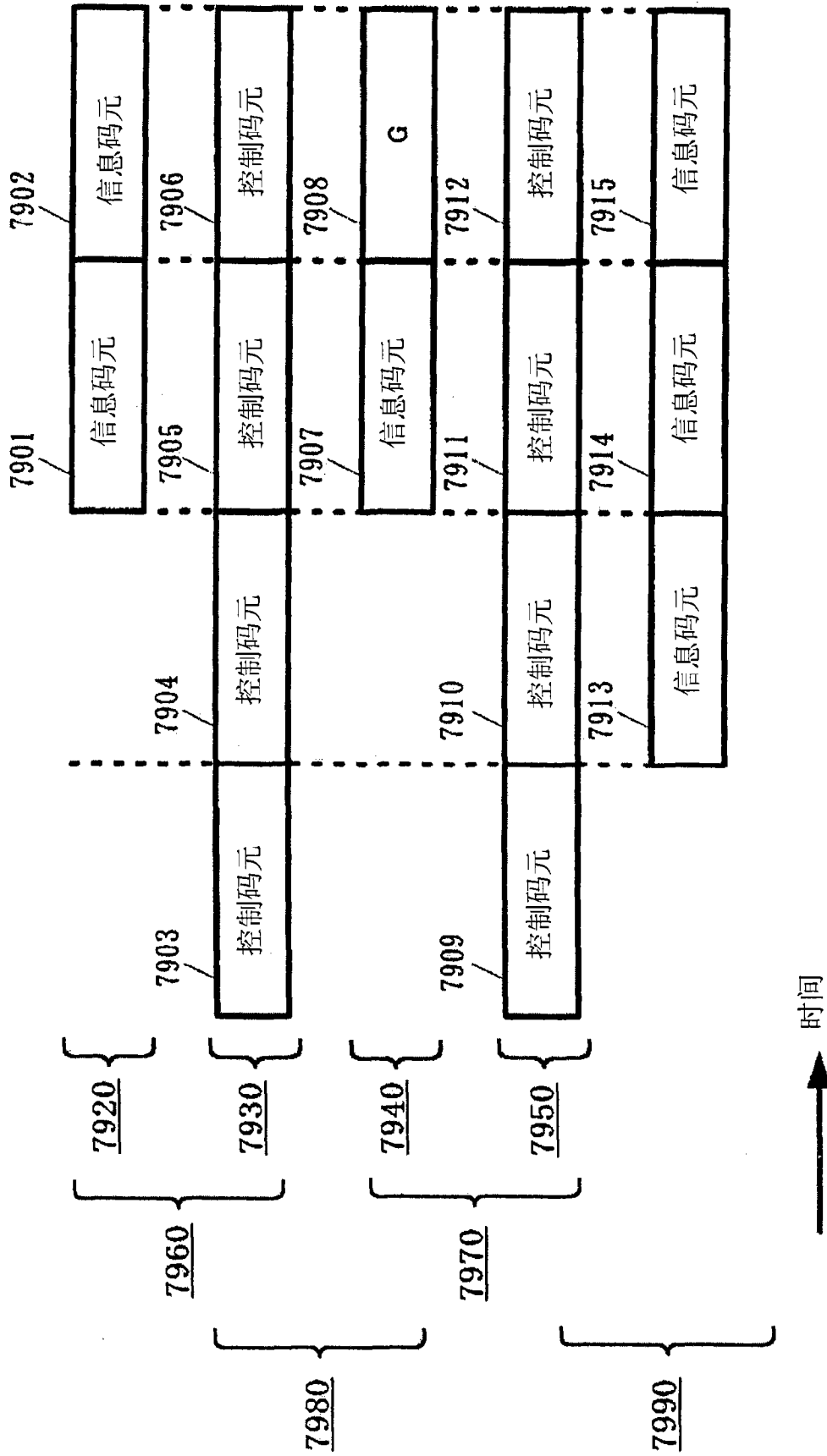


图 79

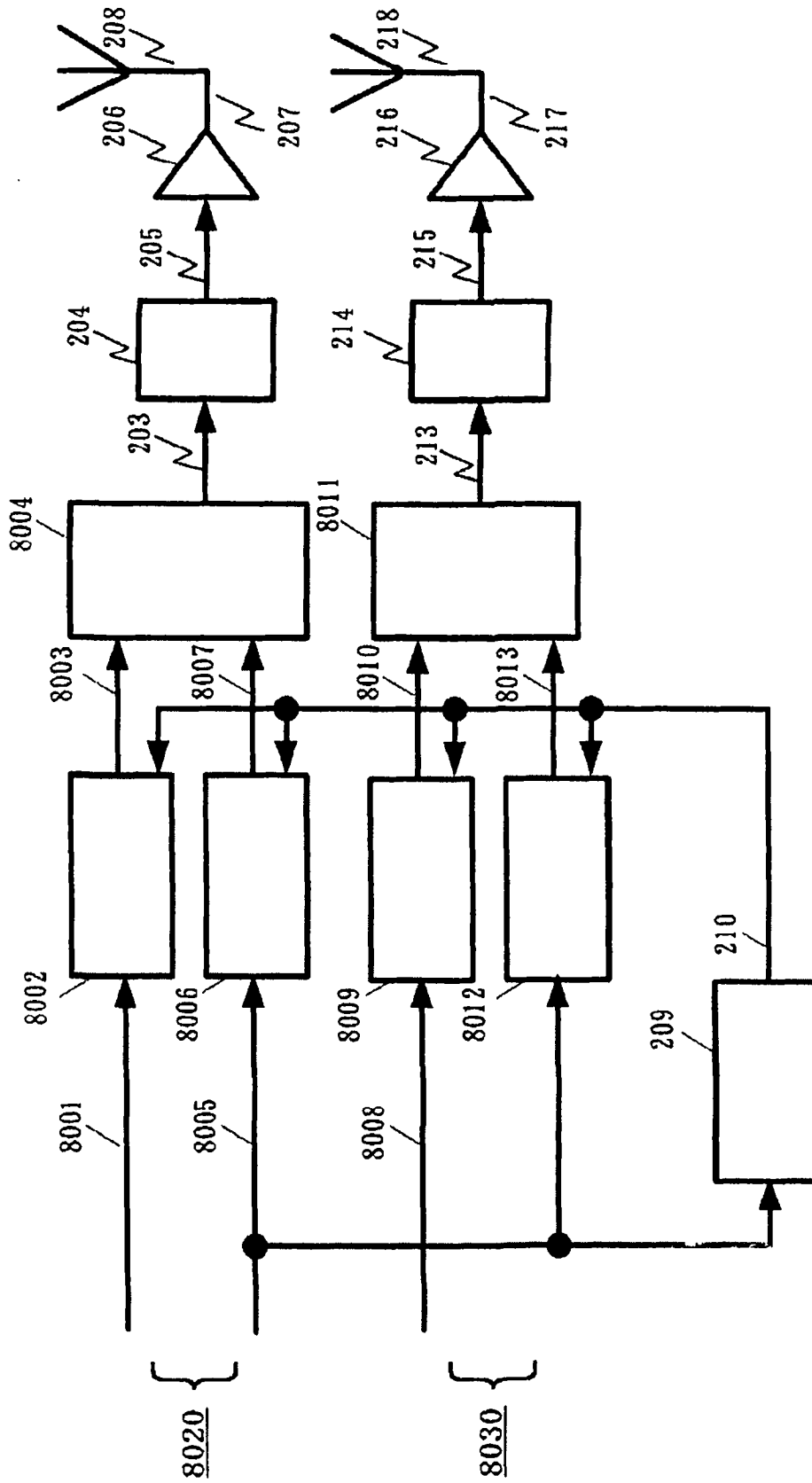


图 80

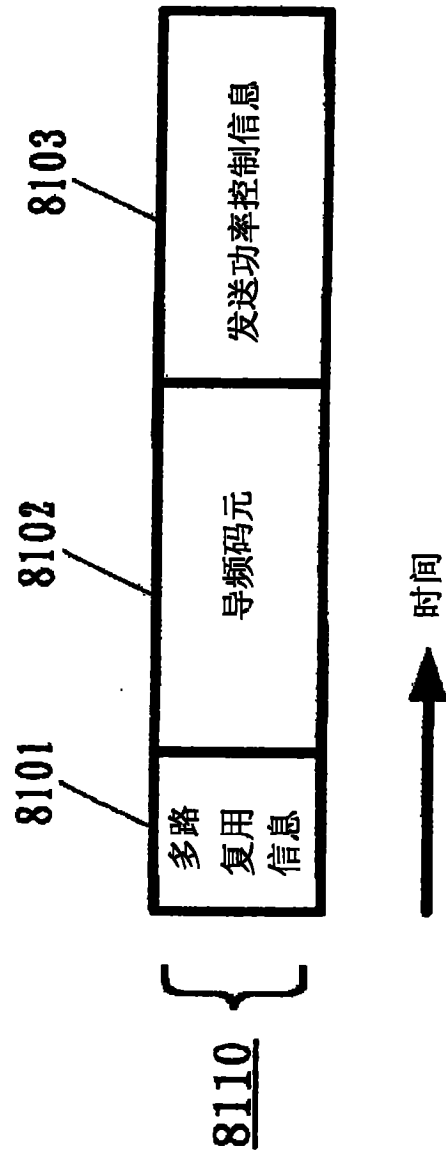


图 81

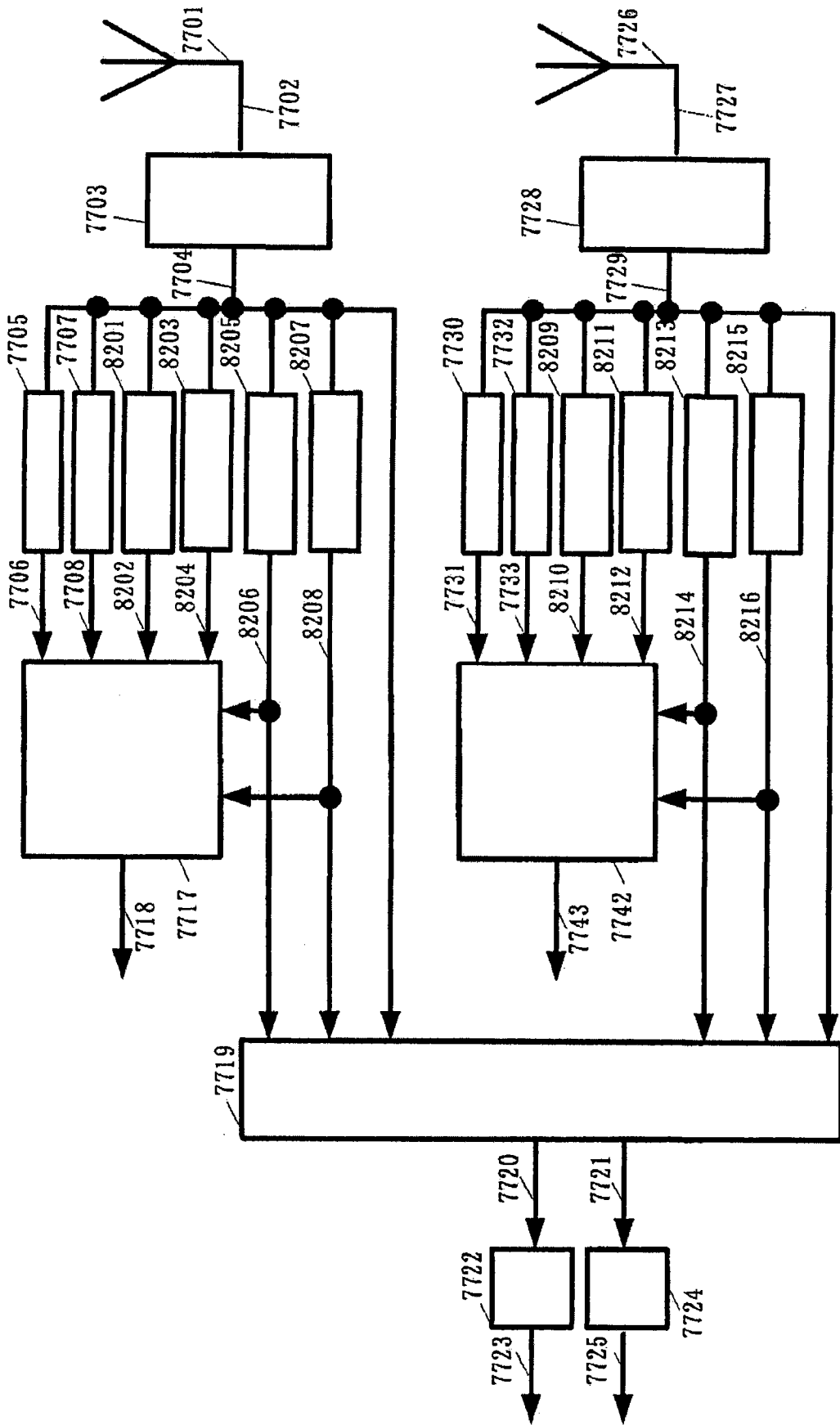


图 82

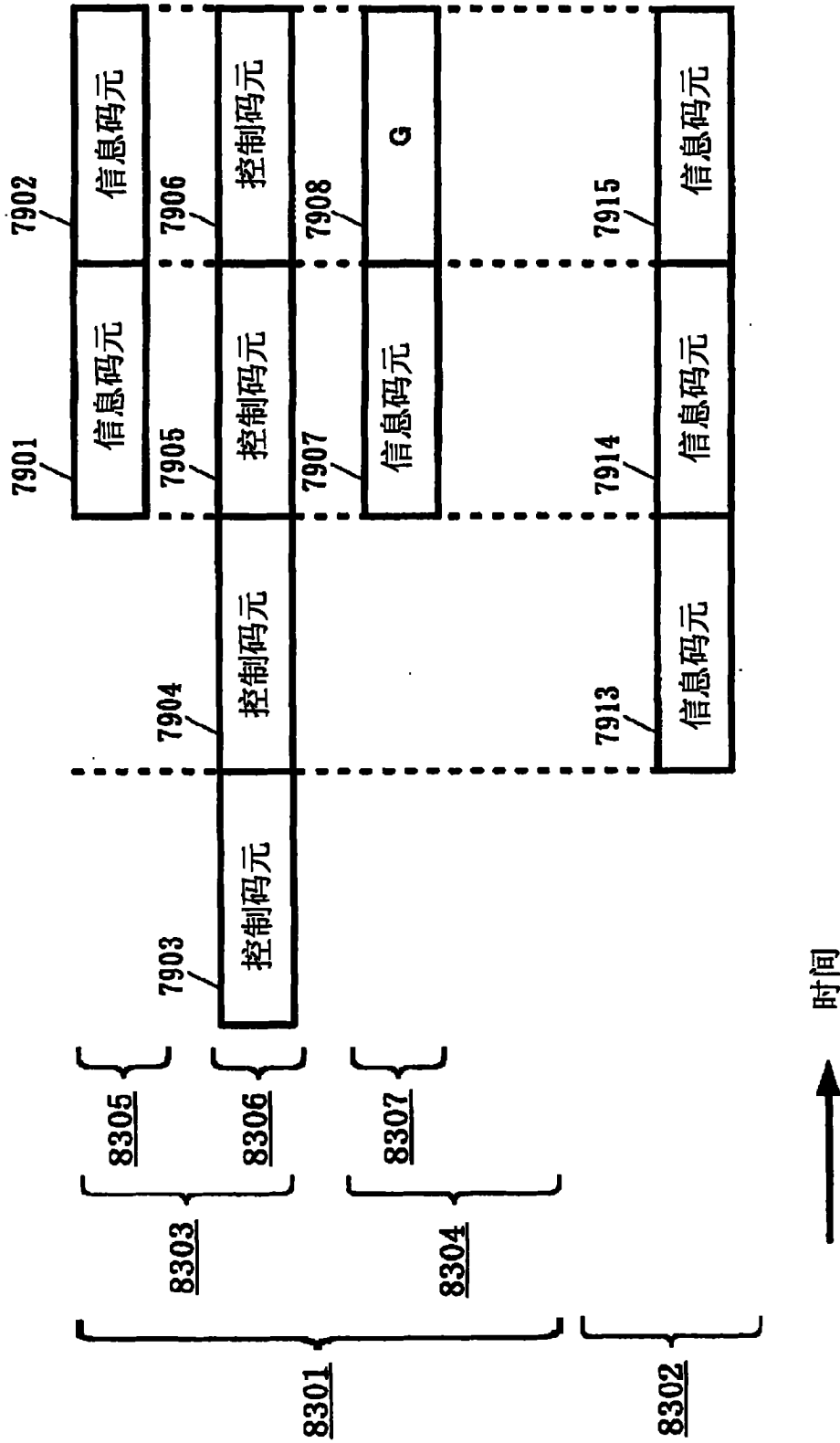


图 83

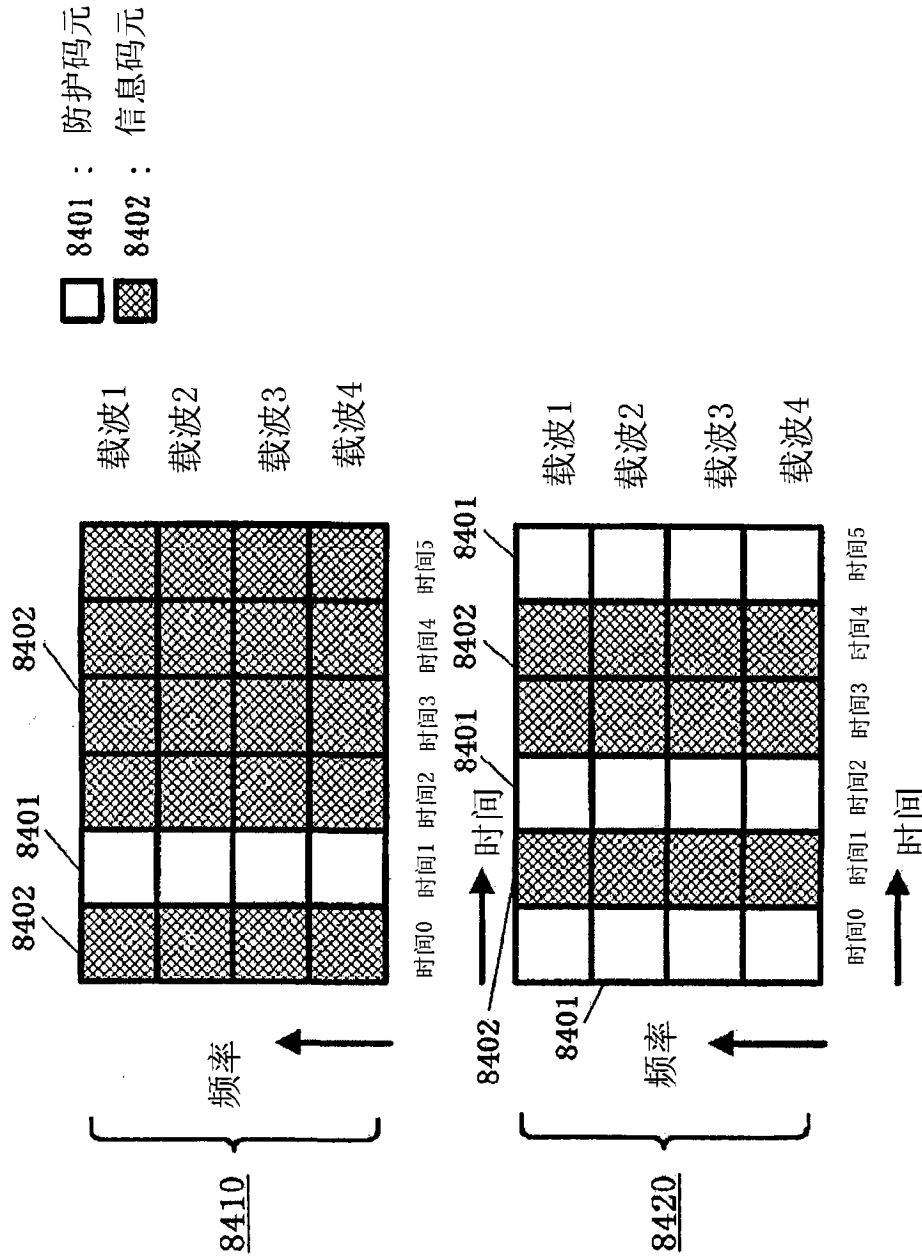


图 84A

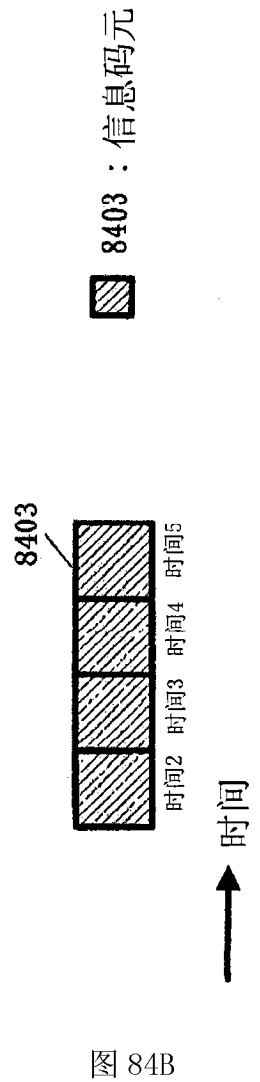


图 84B

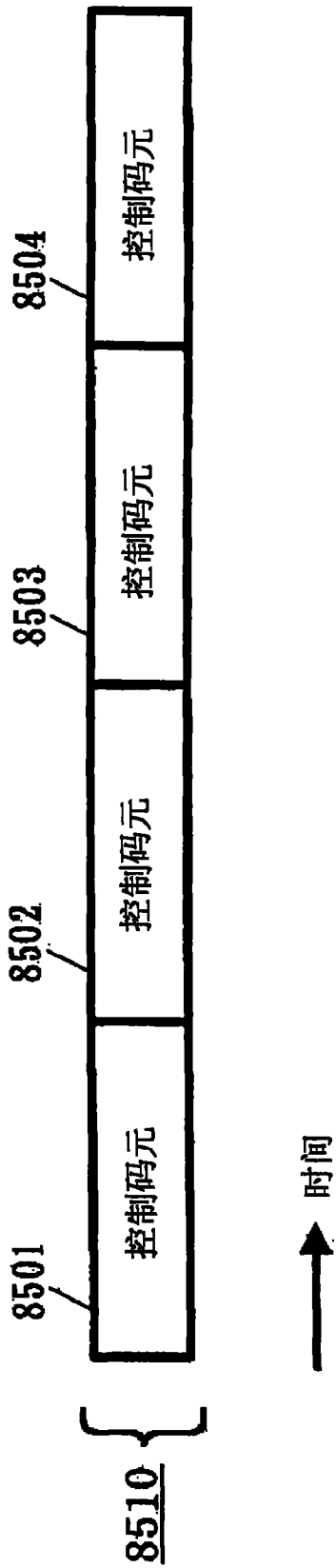


图 85

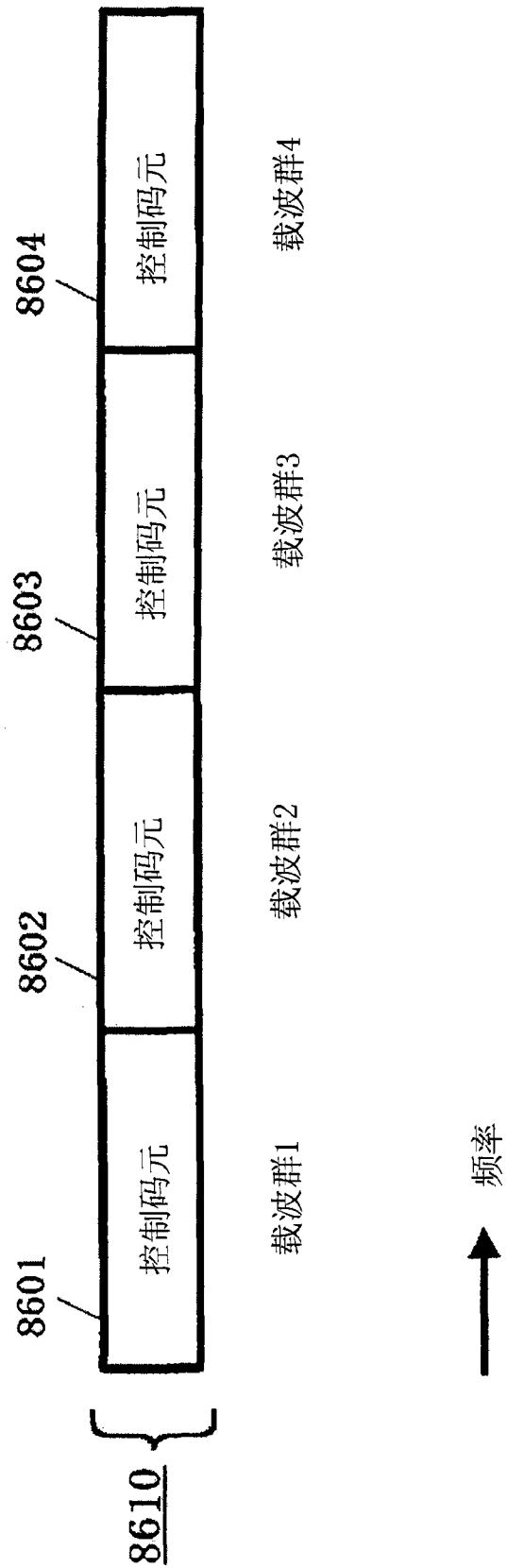


图 86

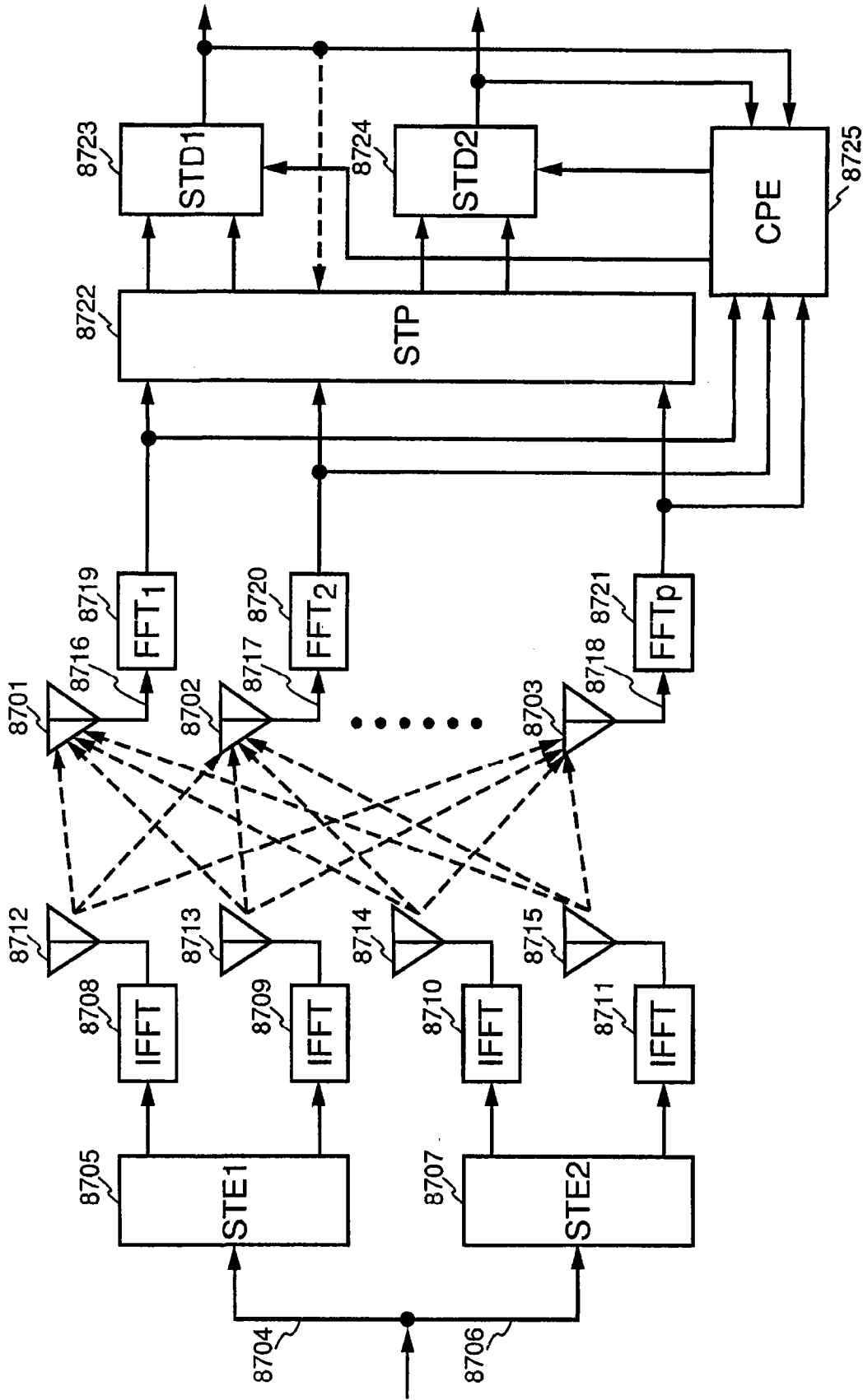


图 87