



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102769596 B

(45)授权公告日 2017.12.08

(21)申请号 201210247631.4

(22)申请日 2003.07.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102769596 A

(43)申请公布日 2012.11.07

(30)优先权数据
206799/02 2002.07.16 JP
259791/02 2002.09.05 JP

(62)分案原申请数据
03816913.4 2003.07.16

(73)专利权人 光学无线技术有限责任公司
地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 村上丰 折桥雅之 松冈昭彦
中川洋一

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 郑冀之 张懿

(51)Int.Cl.
H04L 27/26(2006.01)
H04L 5/00(2006.01)
H04B 7/0417(2017.01)

(56)对比文件
WO 02/45329 A1, 2002.06.06, 说明书第8页
19-34行, 权利要求1.

审查员 李晓茜

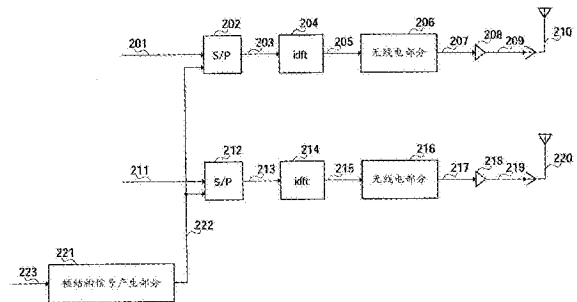
权利要求书2页 说明书43页 附图58页

(54)发明名称

发送方法和发送装置以及接收方法和接收装置

(57)摘要

提供一种发送方法和发送装置以及接收方法和接收装置,该发送方法包括步骤:在包括配置有控制码元组的第一区间和配置有数据码元的第二区间的多个OFDM调制信号中的每一个,在所述第一区间的特定的发送时刻,在多个子载波中在频率轴方向连续的第1子载波组中,对第1终端将信道估计用码元配置于至少2个OFDM调制信号,在多个子载波中在频率轴方向连续的第2子载波组中,对第2终端将信道估计用码元配置于至少1个OFDM调制信号的步骤;使用多个天线,在相同的频率带域发送所述多个OFDM调制信号的步骤。



1. 发送方法,包括以下步骤:

对要在时间轴上的区间发送的多个OFDM调制信号中的每一个,其中所述区间包括配置有控制符号的第一区间和配置有信息符号的第二区间,在所述第一区间,在多个载波中在频率轴方向连续的第1载波组中,对第1终端将估算符号配置于调制信号,在所述多个载波中在频率轴方向连续的第2载波组中,对第2终端将估算符号配置于调制信号;

使用多个天线,在相同的频率发送所述多个OFDM调制信号的步骤,

其中,在所述多个OFDM调制信号各自的所述第二区间,在所述多个载波中部分载波配置有导频符号。

2. 如权利要求1所述的发送方法,所述第1载波组与所述第2载波组邻接。

3. 如权利要求1所述的发送方法,所述第一区间配置于在时间轴上时间上先于所述第二区间的前方。

4. 如权利要求1所述的发送方法,所述导频符号在接收所述调制信号的接收终端用于估计在IQ平面中的相位、幅度或者频率偏移。

5. 如权利要求1所述的发送方法,所述导频符号有规则地配置于IQ平面中特定的位置上的信号点。

6. 发送装置,包括:

OFDM调制信号构成单元,对要在时间轴上的区间发送的多个OFDM调制信号中的每一个,其中所述区间包括配置有控制符号的第一区间和配置有信息符号的第二区间,在所述第一区间,在多个载波中在频率轴方向连续的第1载波组中,对第1终端将估算符号配置于调制信号,在所述多个载波中在频率轴方向连续的第2载波组中,对第2终端将估算符号配置于调制信号;

发送单元,使用多个天线,在相同的频率发送所述多个OFDM调制信号,

其中,所述OFDM调制信号构成单元,在所述多个OFDM调制信号各自的所述第二区间,将导频符号配置于所述多个载波中的部分载波。

7. 如权利要求6所述的发送装置,所述第1载波组与所述第2载波组邻接。

8. 如权利要求6所述的发送装置,

所述OFDM调制信号构成单元将所述第一区间配置于在时间轴上时间上先于所述第二区间的前方。

9. 如权利要求6所述的发送装置,所述OFDM调制信号构成单元,在接收所述调制信号的接收终端,将所述导频符号作为用于估计在IQ平面中的相位、幅度或者频率偏移符号进行配置。

10. 如权利要求6所述的发送装置,所述OFDM调制信号构成单元,将所述导频符号有规则地配置于IQ平面中特定的位置上的信号点。

11. 接收方法,包括以下步骤:

接收从发送装置发送的多个OFDM调制信号的步骤,所述多个OFDM调制信号在时间轴上的区间被发送,其中所述区间包括配置有控制符号的第一区间和配置有信息符号的第二区间,在所述第一区间,在多个载波中在频率轴方向连续的第1载波组中,对第1终端将估算符号配置于调制信号,在所述多个载波中在频率轴方向连续的第2载波组中,对第2终端将估算符号配置于调制信号;

使用在所接收的所述多个OFDM调制信号中所述第1载波组或者第2载波组所包含的所述估算符号,对各自的OFDM调制信号的信道变动进行估计的步骤;

使用所估计的所述信道变动,解调所述OFDM调制信号所包含的数据符号,生成接收信号的步骤,

其中,所述多个OFDM调制信号在各自的所述第二区间,所述多个载波中部分载波配置有导频符号。

12.如权利要求11所述的接收方法,所述第1载波组与所述第2载波组邻接。

13.如权利要求11所述的接收方法,所述第一区间配置于在时间轴上时间上先于所述第二区间的前方。

14.如权利要求11所述的接收方法,所述导频符号在接收所述调制信号的接收终端用于估计在IQ平面中的相位、幅度或者频率偏移。

15.如权利要求11所述的接收方法,所述导频符号有规则地配置于IQ平面中特定的位置上的信号点。

16.接收装置,包括:

接收单元,接收从发送装置发送的多个OFDM调制信号,所述多个OFDM调制信号在时间轴上的区间被发送,其中所述区间包括配置有控制符号的第一区间和配置有信息符号的第二区间,在所述第一区间,在多个载波中在频率轴方向连续的第1载波组中,对第1终端将估算符号配置于调制信号,在所述多个载波中在频率轴方向连续的第2载波组中,对第2终端将估算符号配置于调制信号;

信道变动估计单元,使用所接收的所述多个OFDM调制信号中所述第1载波组或者第2载波组所包含的所述估算符号,对各自的OFDM调制信号的信道变动进行估计;

解调单元,使用所估计的所述信道变动,解调所述多个OFDM调制信号各自所包含的数据符号生成接收信号,

其中,在所述多个OFDM调制信号的所述第二区间,所述多个载波中的部分载波配置有导频符号。

17.如权利要求16所述的接收装置,所述第1载波组与所述第2载波组邻接。

18.如权利要求16所述的接收装置,所述第一区间配置于在时间轴上时间上先于所述第二区间的前方。

19.如权利要求16所述的接收装置,所述导频符号在接收所述调制信号的接收终端用于估计在IQ平面中的相位、幅度或者频率偏移。

20.如权利要求16所述的接收装置,所述导频符号有规则地配置于IQ平面中特定的位置上的信号点。

发送方法和发送装置以及接收方法和接收装置

[0001] 本申请是以下发明专利申请的分案申请：

[0002] 申请号：03816913.4

[0003] 申请日：2003年7月16日

[0004] 发明名称：通信方法和使用该通信方法的发送装置和接收装置

技术领域

[0005] 本发明涉及一种通信方法，和使用该通信方法的发送装置和接收装置。

背景技术

[0006] 图1是一个示出常规的无线电发送装置和接收装置的结构方框图。调制信号产生部分02具有作为输入的发送数字信号01，并且输出调制的信号03。

[0007] 无线电部分04具有作为输入的调制信号，并且输出发送信号05。

[0008] 功率放大部分06具有作为输入的发送信号05，放大发送信号05，并且输出放大的发送信号07，然后放大的发送信号07被作为无线电波从天线08输出。

[0009] 无线电部分11具有作为输入从天线09接收的接收信号10，并且输出接收的正交基带信号12。

[0010] 解调部分13具有作为输入接收的正交基带信号12，并且输出接收的数字信号14。

[0011] 因此，在常规的装置中，多个调制信号没有被多路复用。

[0012] 此外，当多个调制信号被发送和被多路复用的时候，并且该发送的多路复用信号被该接收装置分离和解调，有必要执行高精度的分离和解调。

发明内容

[0013] 本发明的一个目的是提供一种能够实现在数据传输速度和接收数据质量之间兼容的通信方法，和一种使用该通信方法的发送装置和接收装置。

[0014] 这个目的是通过使发送装置发送多个多路复用的调制信号，和接收装置分离和解调该发送的多路复用的调制信号来改善数据传输速度而实现的。此外，通过按照或者一种方法配置，借此通信系统的一个调制信号被通过频率和时间发送，或者通过按照或者一种方法配置，借此通信系统的多个调制信号被通过频率和时间多路复用和发送，通过利用一种方法发送高度重要的信息，借此通信系统的一个调制信号被发送，通信方有可能精确地获得信息。此外，通过按照该通信条件执行一种通信方法，借此通信系统的一个调制信号被通过频率或者时间发送，和借此通信系统的多个调制信号被通过频率或者时间多路复用和发送，有可能使信息传输速度和接收数据质量兼容。

附图说明

[0015] 图1是示出常规的无线电发送装置和接收装置的结构例子的方框图；

[0016] 图2是示出按照本发明实施例1的在每个信道的频率时间轴上的帧结构例子的图；

- [0017] 图3是示出这个实施例的发送装置结构的方框图；
- [0018] 图4是示出这个实施例的接收装置结构的方框图；
- [0019] 图5是示出按照本发明的实施例2的基站和终端的配置例子的图；
- [0020] 图6是示出这个实施例的接收装置的结构例子的方框图；
- [0021] 图7是示出这个实施例的发送装置的结构例子的方框图；
- [0022] 图8是示出这个实施例的接收装置的结构例子的方框图；
- [0023] 图9是示出按照本发明的实施例3的通信信号帧结构的图；
- [0024] 图10是示出按照本发明的实施例3的通信信号帧结构的图；
- [0025] 图11是示出按照这个实施例的基站发送信号频率配置的图；
- [0026] 图12是示出按照这个实施例的基站的发送装置的结构例子的方框图；
- [0027] 图13是示出按照这个实施例的终端的接收装置结构的方框图；
- [0028] 图14是示出按照本发明的实施例4的终端的接收装置的结构例子的图；
- [0029] 图15是示出按照这个实施例的基站的发送装置的结构例子的图；
- [0030] 图16是示出按照这个实施例的在信道A和信道B的频率时间轴上的帧结构例子的图；
- [0031] 图17是示出按照本发明的实施例5的接收装置的结构例子的图；
- [0032] 图18是示出按照本发明的实施例6的终端的接收装置的结构例子的方框图；
- [0033] 图19是示出按照本发明的实施例7的由基站发送的发送信号帧结构的例子的方框图；
- [0034] 图20是示出按照本发明的实施例7的发送装置的结构例子的方框图；
- [0035] 图21是示出按照本发明的实施例7的接收装置的结构例子的方框图；
- [0036] 图22A是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0037] 图22B是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0038] 图22C是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0039] 图22D是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0040] 图22E是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0041] 图22F是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0042] 图22G是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0043] 图22H是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；
- [0044] 图23A是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候，在I-Q平面中信号点配置的例子图；

[0045] 图23B是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候,在I-Q平面中信号点配置的例子图;

[0046] 图23C是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候,在I-Q平面中信号点配置的例子图;

[0047] 图23D是示出当信道B信号相对于信道A信号被差动编码的时候,在I-Q平面中信号点配置的例子图;

[0048] 图24A是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0049] 图24B是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0050] 图24C是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0051] 图24D是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0052] 图25A是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0053] 图25B是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0054] 图25C是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0055] 图25D是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0056] 图26A是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0057] 图26B是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0058] 图26C是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0059] 图26D是示出一个例子的图,其中信道B多值调制I-Q平面信号点配置是基于信道APSK调制执行的;

[0060] 图27是示出这个实施例的基站发送信号帧结构例子的图;

[0061] 图28是示出按照这个实施例在I-Q平面中导频码元信号点配置的例子图;

[0062] 图29是示出按照这个实施例的基站发送信号帧结构例子的图;

[0063] 图30是示出按照这个实施例的接收装置的结构例子的图;

[0064] 图31是示出这个实施例的解调部分例子的方框图;

[0065] 图32是示出这个实施例的解调部分例子的方框图;

[0066] 图33是示出这个实施例的解调部分例子的方框图;

[0067] 图34是示出这个实施例的解调部分例子的方框图;

[0068] 图35是示出按照这个实施例的接收装置的结构例子的方框图;

- [0069] 图36是示出这个实施例的解调部分例子的方框图；
- [0070] 图37是示出按照本发明的实施例8的发送装置的结构例子的方框图；
- [0071] 图38是示出按照本发明的实施例8的接收装置的结构例子的方框图；
- [0072] 图39是示出按照本发明的实施例9的基站配置例子的图；
- [0073] 图40是示出按照本发明的实施例9的基站接收装置结构的方框图；
- [0074] 图41是示出按照本发明的实施例9的基站发送装置结构的方框图；
- [0075] 图42是示出按照本发明的实施例9的终端接收装置的结构例子的图；
- [0076] 图43是示出按照本发明的实施例9的终端发送装置的结构例子的图；
- [0077] 图44是示出按照本发明的实施例9的基站配置例子的图；
- [0078] 图45是示出按照本发明的实施例10的基站帧结构例子的图；
- [0079] 图46是示出按照本发明的实施例10的基站帧结构例子的图；
- [0080] 图47是示出按照本发明的实施例10的基站发送装置的结构例子的图；
- [0081] 图48是示出按照本发明的实施例10的基站接收装置的结构例子的图；
- [0082] 图49是示出按照本发明的实施例10的终端接收装置的结构例子的图；
- [0083] 图50是示出按照本发明的实施例10的终端发送装置的结构例子的图；
- [0084] 图51是一个示出按照本发明的实施例10的由终端发送的调制信号的帧结构例子的图；
- [0085] 图52是示出按照本发明的实施例10的终端接收装置的结构例子的图；
- [0086] 图53是示出按照本发明实施例12的基站发送信号帧结构例子的方框图；
- [0087] 图54是示出按照本发明的实施例12的终端接收装置的结构例子的图；
- [0088] 图55是示出按照本发明的实施例11的终端发送装置的结构例子的图；
- [0089] 图56是示出按照这个实施例由终端发送的调制信号的帧结构例子的图；
- [0090] 图57是示出按照本发明的实施例11的基站发送装置的结构例子的图；
- [0091] 图58是示出按照本发明的实施例11的基站接收装置的结构例子的图；
- [0092] 图59是示出按照本发明实施例11的基站发送装置的结构例子的图；和
- [0093] 图60是示出在MIMO系统中使用通过本征型代表的波束间隔模式的信道多路复用通信系统的样本结构的图。

具体实施方式

[0094] 现在将在下面参考附图详细说明本发明的实施例。

[0095] (实施例1)

[0096] 在这个实施例中,给出了发送装置和接收装置的描述,在多载波通信系统中,该发送装置其在发送帧中发送非多路复用的和多路复用的载波,该接收装置其可以解调任何一个载波的调制信号。

[0097] 图2是一个示出按照本发明实施例1的在各信道的频率-时间轴上的帧结构例子的图。在图2中,纵轴表示频率,横轴表示时间。标号101表示保护码元,标号102表示信息码元,标号103表示估算用码元,和标号104表示控制码元。

[0098] 在图2中,保护码元101是没有调制信号的码元。估算用码元103是用于估算例如时间同步、频率同步和信道波动的失真的导频码元、或者独特字、或者前置码,已知的信号,诸

如BPSK调制信号适宜于其。控制码元104是由终端将用于控制的信息传送的码元,并且是用于根据信息码元102发送信息的码元。

[0099] 这个实施例的通信方法的特点是,在特定的载波1中,仅发送一个信道的码元,并且在其他的载波中,将多个信道的信息码元进行多路复用和发送。

[0100] 就是说,在图2中,在载波1至载波6中,仅发送信道A信息码元,并且在载波7至载波12中,将信道A信息码元和信道B信息码元进行多路复用和发送。

[0101] 同样地,在载波1至载波6中,仅发送信道A估算用码元,并且在载波7至载波12中,将信道A估算用码元和信道B估算用码元进行多路复用和发送。

[0102] 现在将描述利用在图2中的帧结构发送信号的发送装置。图3是一个示出这个实施例的发送装置结构的方框图。

[0103] 帧结构信号产生部分221基于输入控制信号223产生帧结构信息,并且输出包括这个帧结构信息的帧结构信号222给串行/并行转换部分202和串行/并行转换部分212。

[0104] 在下面进行描述用串行/并行转换部分202、离散傅里叶逆变换部分204、无线电部分206、功率放大部分208和天线210对图2的信道A信号的进行处理和发送部分。在信道A中,如图2所示,在载波1至12配置信息码元、估算用码元和控制码元发送信号,被随着放置在。

[0105] 串行/并行转换部分202将信道A发送数字信号201转换为按照帧结构信号222配置的并行数据,并且输出经转换的并行信号203给离散傅里叶逆变换部分204。具体地,串行/并行转换部分202,如图2所示,在载波1至12配置信息码元、估算用码元和控制码元。

[0106] 离散傅里叶逆变换部分204对信道A并行信号203执行离散傅里叶逆变换处理,并且输出经转换的信号205给无线电部分206。无线电部分206将信号205转换为射频和作为发送信号207,并且输出发送信号207给功率放大部分208。

[0107] 功率放大部分208放大发送信号207的功率,并且将功率放大的发送信号209作为无线电波从天线210发送。

[0108] 接下来将描述使用串行/并行转换部分212、离散傅里叶逆变换部分214、无线电部分216、功率放大部分218和天线220对图2的信道B信号进行处理和发送的部分。在信道B中,如图2所示,在载波1至6配置保护码元,在载波6至12配置信息码元、估算用码元和控制码元发送信号,。

[0109] 串行/并行转换部分212将信道B发送数字信号211按照帧结构信号222转换为并行数据,并且输出经转换的并行信号213给离散傅里叶逆变换部分214。

[0110] 离散傅里叶逆变换部分214对并行信号213执行离散傅里叶逆变换处理,并且输出经转换的信号215给无线电部分216。

[0111] 无线电部分216将信号215转换为射频作为发送信号217,并且输出发送信号217给功率放大部分218。

[0112] 功率放大部分218放大发送信号217的功率,并且将功率放大的发送信号219作为无线电波从天线220发送。

[0113] 因此,在特定的信道中,将载波分成配置保护码元的载波,和配置信息码元的载波,并且在其它的信道中,对所有的载波废除信息码元,并且将相同的载波由多个信道共享(多路复用)。

[0114] 现在将描述图3的发送装置发送图2的帧结构的信号的操作。

[0115] 串行/并行转换部分202将发送数字信号201和帧结构信号222作为输入,并且按照图2的信道A帧结构配置码元,就是说,对载波1至载波12配置信息码元、控制码元和估算用码元来构成帧,产生信道A的并行信号203。

[0116] 信道B的串行/并行转换部分212信道B发送数字信号211和帧结构信号222作为输入,并且按照图2的信道B帧结构配置码元,就是说,对载波7至载波12配置信息码元、控制码元和估算用码元来构成帧,产生信道B的并行信号213。

[0117] 估算用码元103被插入,用于时间同步和频率偏移估算。此外,信道A载波1至载波6的估算用码元在接收装置使用,以估算传播路径失真和解调信道A载波1至载波6信息码元。此时,在信道B中,载波1至载波6中不插入估算用码元。

[0118] 信道A和信道B的载波7至载波12的估算用码元是用于分离信道A和信道B的载波7至载波12的信息码元的码元。例如,通过使用相互垂直的码元用于包括信道A载波7至载波12的估算用码元和包括信道B载波7至载波12的估算用码元,可以容易地分离信道A和信道B载波7至载波12的信息码元。

[0119] 在此,当将信道A的载波1至载波6的信息码元与信道A和信道B的载波7至载波12的信息码元进行比较时,在接收装置中,信道A的载波1至载波6的信息码元比信道A和信道B的载波7至载波12信息码元的质量更好。考虑到这个事实,这适合在信道A载波1至载波6的信息码元传送重要程度高的信息。在这里“重要程度”指的是要确保接收质量的数据,诸如有关调制方式或者纠错方式信息,或者有关发送机/接收机的手续的信息。

[0120] 如使用载波1至载波6的信道A信息码元例如发送视频信息,和使用载波7至载波12信道A和信道B的信息码元发送高清晰度图像那样,可以在载波1至载波6的信道A发送一种信息介质,和在载波7至载波12的信道A和信道B发送一种信息介质。此外,在载波1至载波6的信道A的传输和在载波7至载波12的信道A和信道B的传输也可以是相同的类型的信息介质。此时,相同类型的信息,例如编码时的压缩率则是不同的。在这里,信道A的压缩率比信道B的压缩率低。

[0121] 也可以使用载波1至载波6的信道A信息码元发送某个类型的信息,并且使用载波7至载波12的信道A和信道B信息码元来传送如差分信息这种分级的信息。

[0122] 在下面描述接收使用了以上的码元配置发送的信号的接收装置。

[0123] 图4是一个示出这个实施例的接收装置结构的方框图。图4示出一个按照本实施例的接收装置的结构例子。在图4中,无线电部分303将由天线301接收的接收信号302转换为基带频率,并且将由变换后的接收正交基带信号304输出给傅里叶变换部分305和同步部分334。

[0124] 傅里叶变换部分305对于接收的正交基带信号304执行傅里叶变换处理,并且将经转换的并行信号306输出给传输路径失真估算部分307、传输路径失真估算部分309、信号处理部分321、选择部分328和频率偏移估算部分332。

[0125] 传输路径失真估算部分307从并行信号306估算用码元估算信道A的传输路径失真,并且输出信道A的传输路径失真并行信号308给信号处理部分321。

[0126] 传输路径失真估算部分309从并行信号306估算用码元估算信道B的信道失真,并且输出信道B的信道失真并行信号310给信号处理部分321。

[0127] 无线电部分313将由天线311接收的接收信号312转换为基带频率,并且将变换后

的接收正交基带信号314输出给傅里叶变换部分315和同步部分334。

[0128] 傅里叶变换部分315对于接收的正交基带信号314执行傅里叶变换处理,并且将变换后的并行信号316输出给信道失真估算部分317、信道失真估算部分319、信号处理部分321、选择部分328和频率偏移估算部分332。

[0129] 信道失真估算部分317从并行信号316估算用码元估算信道A的信道失真,并且将信道A信道失真并行信号318输出给信号处理部分321。

[0130] 信道失真估算部分319从并行信号316估算用码元估算信道B的信道失真,并且将信道B信道失真并行信号320输出给信号处理部分321。

[0131] 信号处理部分321基于信道A的信道失真并行信号308和318,以及信道B的信道失真并行信号310和320,将并行信号306和316分离为信道A信号和信道B信号。就是说,信号处理部分321将在图2中的信道A和信道B多路复用成载波7至载波12的信道A信号和信道B信号分离,并将信道A的并行信号322输出给解调部分324,和将载波7至载波12的信道B的并行信号323输出给解调部分326。

[0132] 解调部分324解调载波7至载波12的信道A并行信号322,并且输出解调后的接收数字信号325。

[0133] 解调部分326解调载波7至载波12的信道B并行信号323,并且输出解调后的接收数字信号327。

[0134] 选择部分328将并行信号306和316作为输入,例如选择具有场强大的并行信号,并且把所选择的并行信号作为并行信号329输出给解调部分330。

[0135] 解调部分330对选择的并行信号329从图2的非多路复用的载波1至载波6估算用码元103估算信道失真,从所估算的信道失真解调载波1至载波6的并行信号,并且将解调后的接收数字信号331输出。

[0136] 频率偏移估算部分332从并行信号306和316图2估算用码元中估算该频率偏移量,并且输出频率偏移估算信号333给无线电部分303和无线电部分313。例如,频率偏移估算部分332将频率偏移估算信号输入给无线电部分303和313,并且无线电部分303和313除去接收信号的频率偏移。

[0137] 同步部分334由接收正交基带信号304和314图2估算用码元取时间同步,并且将定时信号335输出给傅里叶变换部分305和傅里叶变换部分315。就是说,同步部分334通过检测在接收的正交基带信号304和接收的正交基带信号314中图2的估算用码元103,接收装置可以取与发送装置的时间同步。

[0138] 此外,频率偏移估算部分332从并行信号306和316的图2的估算用码元103估算频率偏移。

[0139] 信号处理部分321对图2中的载波7至载波12分离信道A和信道B的被多路复用的信号,并且作为信道A的并行信号322和信道B的并行信号323分别输出。

[0140] 解调部分324解调载波7至载波12信道A的并行信号322,并且解调部分326解调载波7至载波12信道B的并行信号323。

[0141] 解调部分330,对于所选择的并行信号329,从图2的非多路复用的载波1至载波6的估算用码元103估算传输信道失真,并且从所估算的信道失真中解调载波1至载波6的并行信号。

[0142] 此时,从载波7至载波12信道A和信道B中获得的接收数字信号325和327与载波1至载波6的信道A接收的数字信号331相比质量差,但是可以进行高速传送。

[0143] 因此,载波1至载波6的信道A接收的数字信号331适合于传输重要的信息和传输控制信息。

[0144] 从载波7至载波12的信道A和信道B中获得的接收数字信号325和327被输入给解码器X(未示出)进行解码。然后,载波1至载波6的信道A接收的数字信号331被输入给解码器Y(未示出)并且进行解码。用这种方法,不同的信息X和Y可以从不同的解码器X和Y中获得,并且在解码器X和Y中可以发送信息是相同的,压缩率是不同的信息。

[0145] 可以执行分级传输,即,由载波1至载波6的信道A接收的数字信号331传送图像,并且将用于高清晰度电视影像的差分信息通过从载波7至载波12的信道A和信道B中获得的接收的数字信号325和327进行传送。

[0146] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,通过生成从多个天线发送多个调制信号的帧,和通过生成从一个天线发送调制信号的帧,将重要的信息用从一个天线发送的调制信号进行传送,可以在接收装置中确保数据的质量。

[0147] 此外,按照这个实施例的发送装置和接收装置,通过使用从多个天线发送多个调制信号的帧,从一个天线发送调制信号的帧,发送不同的信息,可以传送质量和传输速度不同的信息。

[0148] 在图2、图3和图4中,举例说明了二个天线的信道数为2的多路复用帧和非多路复用帧的运用,但是本发明不局限于此。例如,天线数为3信道为3的多路复用帧、三个天线中的二个信道数为2的多路复用帧和使之存在非多路复用帧的帧也同样可以实施本发明。

[0149] 此外,帧结构不局限于在图2中的那些。此外,作为通信方式法以OFDM为例进行了说明,但是只要多载波方式,也用样可以实施本发明。而且,也可以在多载波系统中的各载波的方式使用扩频通信方法。因此,在OFDM-CDM(正交频分多路复用-码分多路复用)中也同样可以实施本发明。

[0150] 此外,一个天线也可以是由多个天线构成一个天线的情况。

[0151] (实施例2)

[0152] 在本发明的实施例2中,对当使用基站与多个终端执行通信的多载波通信系统的时候,在基站发送帧中准备非多路复用载波和多路复用载波使用其中的任意一种载波对终端发送的通信方法、发送装置和接收装置的描述。

[0153] 在这个实施例中,在图3中示出的基站装置使用在图2中示出的帧结构传送信号。图5是一个示出按照本发明的实施例2的基站和终端的配置状态例子的图。在图5中,标号401表示基站,标号402表示终端A,标号403表示终端B,标号404表示终端C,标号405表示终端D,和标号406表示基站401发送信号的通信范围。

[0154] 当基站和终端的位置是如图5所示的时候,离基站401远的终端A402和终端B 403接收状态则不好,而终端C 404和终端D 405的接收状态是好的,因为它们靠近基站401。

[0155] 考虑到这些,在配备有这个实施例的发送装置的基站,例如如图2所示,假定以3个载波为单位对通信终端执行分配。

[0156] 在这种情况下,在图15中,将图2中的载波7至载波9分配给与接收状态好的终端C 404的通信,将图2中的载波10至载波12分配给与终端C 405的通信,由于是在信道A和信道B

上执行通信,所以传输速度是高速。然后,将图2中的载波1至载波3分配给与接收状态差的终端A402的通信,并且将图2中的载波4至载波6分配给与终端B 403的通信,并且由于是在信道A上执行通信,所以传输速度是低速,但是传送质量却是好的。

[0157] 此时,通过在图2中的控制码元103,发送关于信道分配的信息,并且使终端解调控制码元104,可以知道用于终端自己的信息被分配在帧的何处。

[0158] 接下来将要描述接收装置侧。图6是一个示出这个实施例的接收装置的结构例子的方框图。在图6中与图4中相同的那些部分赋予与图4中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0159] 无线电波传播环境估算部分501估算由天线301和天线311从并行信号306和316接收的接收信号的场强、多路径环境、多普勒频率、到达方向、信道波动、干扰强度、极化波状态和延迟分布,并且作为无线电波传播环境信息502输出。

[0160] 图7是一个示出这个实施例的发送装置的结构例子的方框图。信息产生部分604根据用户或者通信终端所需要的信息,例如,传输速度、调制方法和接收数据质量等的请求信息603,从数据601和无线电波传播环境信息602产生发送数字信号605,并且输出发送数字信号605给调制信号产生部分606。

[0161] 调制信号产生部分606调制发送数字信号605,并且输出发送正交基带信号607给无线电部分608。

[0162] 无线电部分608变换发送正交基带信号607为射频,并且产生调制信号609,其被作为无线电波从天线610输出。

[0163] 现在将描述在图7中的发送装置的操作。由在图6中的接收装置的无线电波传播环境估算部分501估算的无线电波传播环境信息502相当于无线电波传播环境信息602,并且被输入给信息产生部分604。

[0164] 信息产生部分604从数据601、无线电波传播环境信息602和用户或者通信终端所需要的信息,例如,传输速度、调制方法和接收数据质量等的请求信息603中产生发送数字信号605。由此,终端就发送包含了基站所发送的调制信号的终端的接收时的无线电波传播环境以及用户或者终端请求的请求信息。

[0165] 此外,作为与此不同的操作,信息产生部分604从数据601、无线电波传播环境信息602和从用户或者终端所需要的信息,诸如传输速度、调制方法和接收的数据质量等的请求信息603,决定通信方法并请求,并且输出发送数字信号605。此时,发送数字信号605中包括请求的通信方法的信息。在这里,“通信方法”是指以多路复用信号通信的,或者是以非多路复用信号通信的信息。

[0166] 图8是一个示出这个实施例的接收装置的结构例子的方框图。在图8中,无线电部分703变换由天线701接收的接收信号702为基带频率,并且输出接收的正交基带信号704给解调部分705。

[0167] 解调部分705解调接收的正交基带信号704,并且输出接收的数字信号706给方式决定部分707。

[0168] 方式决定部分707提取包含在接收的数字信号706中的无线电波传播环境信息和请求信息,选择基站发送给终端的发送方法,也就是说,从将多个信道的信号从多个天线发送的方法,和对多个信道的信号不进行多路复用的方法中选择任意一种方法,并作为控制

信号708输出。

[0169] 下面将描述在图8中的接收装置的操作。在图8中的方式决定部分707提取包含在由终端A的发送装置(图6)发送的信号中的无线电波传播环境信息和请求信息,或者提取所请求的通信方式信息,从将多个信道的信号从多个天线发送的方法,和对多个信道的信号不进行多路复用的方法中选择任意一种方法,并且作为控制信号708输出。

[0170] 在图3中的基站发送装置中的帧结构信号产生部分221使来自用于终端A、终端B、终端C或者终端D的接收装置的控制信号708作为控制信号223进行输入,并且输出帧结构信号222。由此,可以由基站的发送装置发送遵循图2中帧结构的调制信号。

[0171] 现在将给出当由以上描述的发送装置和接收装置执行通信的时候,在通信开始时设置通信方法的装置的描述。

[0172] 考虑到对无线电波传播环境的接收特性,与载波7至载波12的信道A的信息码元和信道B的信息码元相比,载波1至载波6的信道A的信息码元的质量好。

[0173] 因此,当终端和基站开始通信的时候,基站通过用载波1至载波6的信道A的信息码元发送信息给终端来保持数据质量,从而提供系统稳定性。

[0174] 或者,当终端和基站开始通信的时候,基站首先发送如图2所示的估算用码元103给终端,终端接收最初发送的估算用码元103,估算无线电波传播环境,并将无线电波传播环境估算信息和请求信息发送给终端。

[0175] 然后,基于来自终端的无线电波传播环境信息和请求信息,基站选择载波1至载波6的信道A的信息码元来传输信息,或者载波7至载波12的信道A的信息码元和信道B的信息码元来传输信息,并且开始通信。由此,可以保持数据质量,因此实现系统稳定性。

[0176] 或者,当终端和基站开始通信的时候,基站首先发送如图2所示的估算用码元103给终端,终端接收最初发送的估算用码元103,估算无线电波传播环境,考虑到无线电波传播环境估算信息和请求信息,选择载波1至载波6的信道A的信息码元来传输信息,或者选择载波7至载波12的信道A的信息码元和信道B的信息码元来传输信息,并且对基站提出请求。

[0177] 基于来自终端的请求,基站选择载波1至载波6的信道A信息的码元来传输信息,或者选择载波7至载波12的信道A的信息码元和信道B的信息码元来传输信息,并且开始通信。由此,可以保持数据质量,因此实现系统稳定性。

[0178] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,当基站与多个终端执行通信的时候,通过在基站发送帧中,与接收状态差的终端进行通信分配非多路复用的载波,与接收状态好的终端进行通信分配多路复用的载波,终端可以实现在数据传输速度和接收数据质量之间的并存。

[0179] 在以上的描述中,是在图2、图3和图4中举例天线数为二信道数为二的多路复用帧和非多路复用帧进行了说明,但是本发明不局限于此。例如,可以使用天线数为三信道数为三的多路复用帧、使用三个天线中的二个和信道数为二的多路复用帧和使之存在非多路复用帧的帧也同样可以实现本发明。

[0180] 此外,帧结构不局限于在图2中的那些。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是只要使用多载波方式,也同样可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0181] 此外,一个天线也可以是由多个天线组成的情况。

[0182] (实施例3)

[0183] 在本发明的实施例3中,描述在发送装置发送帧中,发送多路复用的调制信号的频率和非多路复用的调制信号的频率的发送装置,可以解调任何一个频率的调制信号的接收装置。

[0184] 图9是一个示出按照本发明的实施例3的通信信号的帧结构的图。图9是一个示出按照这个实施例的在频带f1中的基站发送信号的信道A和信道B的频率-时间轴上的帧结构例子的图。在图9中,纵轴表示频率,横轴表示时间。标号102表示信息码元,标号103表示估算用码元,和标号104表示控制码元。估算用码元103用于估算时间同步、频率同步和由于信道波动的失真的导频码元,和控制码元104是将终端用于控制的信息进行传送的码元,并且是由信息码元102传送信息用的码元。

[0185] 信道A和信道B信号被分别地从二个天线发送。这个实施例的发送装置将与信道A和信道B不同的另外的信道C信号使用与信道A和信道B用的天线不同的另外的天线。在下面进行描述信道C信号帧结构。

[0186] 图10是一个示出按照本发明的实施例3的通信信号帧结构的图。图10示出一个按照这个实施例的、在频带f2中的基站发送信号的信道C的频率时间轴上的帧结构的例子。在图10中,纵轴表示频率,横轴表示时间。标号102表示信息码元,标号103表示估算用码元,和标号104表示控制码元。估算用码元103是用于估算时间同步、频率同步和由于信道波动的失真的导频码元,和控制码元104是将终端用于控制的信息进行传送的码元,并且是由信息码元102传送信息用的码元。

[0187] 信道C信号从一个与用于信道A和信道B的天线不同的别的的天线发送。

[0188] 此外,信道C信号以与信道A和信道B不同的频率发送。图11是一个示出按照这个实施例的基站发送信号的频率配置图。在图11中,纵轴表示功率,横轴表示频率。标号1001表示信道A和信道B的多路复用发送信号,并且设该频带为f1。标号1002表示信道C的多路复用发送信号,并且设该频带为f2。因此,信道C信号就以与信道A和信道B用的频率不同频率发送。

[0189] 在图11中,载波被配置在频率f1和频率f2中,并且频率f1被分配用于基站传输,此时该帧结构是如图9所示。

[0190] 频率f2被分配用于基站传输,此时该帧结构是如图10所示。在频率f1上,例如,信道A和信道B的信号被多路复用和发送,并且传输速度快,但是接收的数据质量差。另一方面,在频率f2上,信道C的信号被发送,并且由于不进行多路复用,传输速度慢,而接收的数据质量良好。

[0191] 现在将给出发送以上描述的信道A、信道B和信道C信号的发送装置的描述。

[0192] 图12是一个示出按照这个实施例的基站的发送装置的结构例子的方框图。在图12中对与图3中相同部分赋予与图3相同的标号,并且省略其详细说明。

[0193] 在图12中,串行/并行转换部分1102按照帧结构信号222发送信道C的数字信号1101并行信号1103。

[0194] 离散傅里叶逆变换部分1104对信道C的并行信号1103执行傅里叶逆变换处理,并且输出因此产生的离散傅里叶逆变换后的信号1105给无线电部分1106。无线电部分1106转换信道C的离散傅里叶逆变换信号1105为射频,并且输出信道C的发送信号1107给功率放大

部分1108。

[0195] 功率放大部分1108放大信道C的发送信号1107,并且将经放大的C发送信号1109作为无线电波从信道C的天线1110输出。

[0196] 现在将描述在图12中的发送装置的操作。

[0197] 信道A的串行/并行转换部分202基于信道A的发送数字信号201和帧结构信号222,产生按照在图9中的信道A的帧结构的、存在信息码元、控制码元和估算用码元的信道A的并行信号203。

[0198] 信道B的串行/并行转换部分212基于信道B的发送数字信号211和帧结构信号222,产生按照在图9中的信道B帧结构的、存在信息码元、控制码元和估算用码元的信道B的并行信号213。

[0199] 然后,信道A和信道B的信号用频率f1发送。

[0200] 在图9中估算用码元103被插入,用于时间同步和频率偏移估算。也是用于执行将信道A和信道B的信号分离的信道估算的码元。

[0201] 信道C的串行/并行转换部分1102基于信道B的发送数字信号1101和帧结构信号222,产生按照在图10中的信道C帧结构的、存在信息码元、控制码元和估算用码元的信道C的并行信号1103。

[0202] 然后,信道C的信号用频率f2发送。

[0203] 在图10中估算用码元103被插入,用于时间同步和频率偏移估算。

[0204] 当信道A的信息码元和信道A和信道B的信息码元与信道C信息码元相比的时候,在接收装置中,信道C的信息码元具有更好的质量。考虑到这个事实,在信道C的信息码元适合传送重要度高的信息。

[0205] 作为使用信道C的信息码元,例如,发送视频信息,和使用信道A和信道B的信息码元发送高清晰度图像,可以用信道C传送一种信息媒体,用信道A和信道B传送一种信息媒体。在信道A和信道B中发送一个类型的信息介质,此外,在信道C的传输和在信道A和信道B的传输也可以传送同种类的信息媒体。此时,同种类的信息,例如,当编码时的压缩率就不同。

[0206] 也可以是,使用信道C的信息码元传送某种信息,并且使用信道A和信道B的信息码元传送差分信息,以分级方式传送信息。

[0207] 图13是一个示出按照这个实施例的终端的接收装置结构的方框图。在图13中,无线电部分1203将由天线1201接收的频带f1的接收信号1202转换为基带频率,并且输出接收的正交基带信号1204给傅里叶变换部分1205和同步部分1230。

[0208] 傅里叶变换部分1205对于接收的正交基带信号1204执行傅里叶变换处理,并且输出产生的并行信号1206给信道失真估算部分1207、信道失真估算部分1209、信号处理部分1221和频率偏移估算部分1228。

[0209] 信道失真估算部分1207从并行信号1206估算用码元估算信道A的信道失真,并且输出信道A的信道失真并行信号1208给信号处理部分1221。

[0210] 信道失真估算部分1209从并行信号1206估算用码元估算信道B的信道失真,并且输出信道B的信道失真并行信号1210给信号处理部分1221。

[0211] 无线电部分1213将由天线1211接收的接收信号1212转换为基带频率,并且输出所

接收的正交基带信号1214给傅里叶变换部分1215和同步部分1230。

[0212] 傅里叶变换部分1215对于接收的正交基带信号1214执行傅里叶变换处理,并且输出产生的并行信号1216给信道失真估算部分1217、信道失真估算部分1219、信号处理部分1221和频率偏移估算部分1228。

[0213] 信道失真估算部分1217从并行信号1216估算用码元估算信道A的信道失真,并且输出信道A的信道失真并行信号1218给信号处理部分1221。

[0214] 信道失真估算部分1219从并行信号1216估算用码元估算信道B的信道失真,并且输出信道B的信道失真并行信号1220给信号处理部分1221。

[0215] 信号处理部分1221基于信道A的信道失真并行信号1208和1218,以及信道B的信道失真并行信号1210和1220,将并行信号1206和1216分离为信道A和信道B的信号。然后信号处理部分1221在经分离的信号中,将信道A的并行信号1222输出给解调部分1224,和将信道B并行信号1223输出给解调部分1226。

[0216] 解调部分1224解调信道A的并行信号1222,和输出接收的数字信号1225。

[0217] 解调部分1226解调信道B的并行信号1223,和输出接收的数字信号1227。

[0218] 频率偏移估算部分1228从并行信号1206和1216(图9)估算频率偏移量,并且输出频率偏移估算信号1229。特别地,频率偏移估算部分1228从图9中的估算用码元103估算频率偏移量。然后,例如,频率偏移估算部分1228输出频率偏移估算信号给无线电部分1203和1213,并且无线电部分1203和1213消除该接收的信号频率偏移。

[0219] 同步部分1230使用接收的正交基带信号1204和1214取时间同步,并且输出定时信号1231给傅里叶变换部分1205和傅里叶变换部分1215。同步部分1230例如由图9的估算用码元103取时间同步。

[0220] 无线电部分1234将由天线1232接收的频带f2接收信号1233转换为基带频率,并且输出接收的正交基带信号1235给傅里叶变换部分1236和同步部分1244。

[0221] 傅里叶变换部分1236对接收的正交基带信号1235执行傅里叶变换处理,并且输出产生的并行信号1237给信道失真估算部分1238、解调部分1240和频率偏移估算部分1242。

[0222] 信道失真估算部分1238从并行信号1237估算信道失真,并且输出信道失真的并行信号1239给解调部分1240。

[0223] 基于信道失真并行信号1239,解调部分1240从信道C的并行信号1237消除信道失真,解调该信号,并且输出信道C的接收的数字信号1241。

[0224] 下面将描述在图13中的接收装置的操作。

[0225] 同步部分1230在接收的正交基带信号1204和接收的信号1214中检测图9估算用码元103,并且接收装置对发送装置取时间同步。

[0226] 频率偏移估算部分1228从图9估算码元103并行信号1206和1216中估算频率偏移。

[0227] 信号处理部分1221将图9多路复用信号分离为信道A信号和信道B的信号。

[0228] 同步部分1244从接收的正交基带信号1235(图10)估算用码元中取时间同步。

[0229] 信道失真估算部分1238从并行信号1237(图10)估算用码元估算信道失真。

[0230] 信道C的解调部分1240将信道失真并行信号1239作为输入,并且解调图10并行信号1237的信息码元。

[0231] 此时,从信道A和信道B中获得的接收的数字信号1225和1227与信道C接收的数字

信号1241相比质量差,但是可以高速传送。考虑到这个事实,信道C接收的数字信号1241适合于传输重要的信息和传输控制信息。

[0232] 将从信道A和信道B中获得的接收数字信号1225和1227输入给解码器X(未示出)并且进行解码。然后,将信道C接收的数字信号1241输入给解码器Y(未示出)并且进行解码。由此,不同的信息X和Y可以从不同的解码器X和Y获得,并且也可以传送虽然在解码器X和Y中信息是相同的,压缩率不同的信息。

[0233] 也可以是,由信道C接收的数字信号1241传送影像,将用于高清晰度图像的差分信息用从信道A和信道B中获得的接收的数字信号1225和1227传送、进行分级传送。

[0234] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,存在用于从多个天线发送多个调制信号的频率,和用于从一个天线发送调制信号的频率,并且通过从一个天线发送的调制信号中发送重要的信息,可以在接收装置中确保数据质量。

[0235] 此外,按照这个实施例的发送装置和接收装置,通过使用从多个天线发送多个调制信号的频率,和从一个天线发送调制信号的频率发送不同的信息,可以传送质量和传输速度不同的的信息。

[0236] 举例说明了在图9中的在信道数为二的多路复用帧,但是本发明不局限于此。此外,举例说明了图11中的二个频带的例子,但是本发明不局限于此。也就是说,例如,可以有三个频带,并且可以对3个信道的多路传输用、2个信道多路传输用和单个信道传输用分配频率。

[0237] 上面已经说明了在图12中的发送装置以信道数二发送的二个天线和以一个信道发送的一个天线的结构,但是本发明不局限于此。例如,发送装置可以配备有以信道数为二或更多个发送的二个以上的天线。

[0238] 此外,有三个频带,并且分配了用于3个信道多路传输、2个信道多路传输和单个信道传输的频率的情况下,发送装置可以配备有多个用于3个信道多路传输的天线,或者可以配备有多个用于2个信道多路传输的天线,或者可以配备有多个用于单个信道传输的天线。上述的情况也同样适用于在图13中的接收装置。

[0239] 此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是只要是多载波方式,就同样可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM(正交频分多路复用-码分多路复用)也同样可以实施本发明。

[0240] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0241] (实施例4)

[0242] 在本发明的实施例4中,将说明当基站与多个终端执行通信的时候,在基站发送帧中,准备多路复用的调制信号的频率和不进行多路复用的调制信号的频率对各终端以哪个频率发送调制信号的通信方法、发送装置和接收装置。

[0243] 图14是一个示出按照本发明的实施例4的终端的接收装置的结构例子的图。在图14中对在图13中相同的部分赋予与图13中相同的标号,并且省略其详细说明,而只说明其不同点。在图14中的接收装置与图13的接收装置的不同点:具有无线电波传播环境估算部分1301和无线电波传播环境估算部分1303,作为分配基站的频率的信息,是在接收装置估算传播环境的。

[0244] 无线电波传播环境估算部分1301从并行信号1206和1216估算由天线1201和天线

1211接收的接收信号各自的无线电波传播环境,并且输出无线电波传播环境估算信息1302。

[0245] 无线电波传播环境估算部分1303从并行信号1237估算由天线1232接收的接收信号的无线电波传播环境,并且输出无线电波传播环境估算信息1304。

[0246] 图15是一个示出按照这个实施例的基站的发送装置的结构例子的图。在图15中对与图6中相同的部分赋予与图6中相同的标号,并且省略其详细说明。图15的发送装置与图6中的发送装置的不同点在于图15的发送装置具有信息产生部分604,并且基于由接收装置估算的传播环境,对与接收状态差的终端的通信,分配基站不进行多路复用的频率,对与接收状态好的终端的通信分配基站进行多路复用的频率。

[0247] 信息产生部分604从发送数字信号601、无线电波传播环境信息1401和1402以及请求信息603产生发送数字信号605,并且输出这个发送数字信号605给调制信号产生部分606。

[0248] 基站装置通过在图9和图10中的控制码元104发送关于信道分配的信息,并且通过解调控制码元104终端可以知道用于终端自己的信息被分配在帧的哪里。

[0249] 现在将详细描述终端的接收装置和发送装置的操作。

[0250] 在图14中,无线电波传播环境估算部分1301将并行信号1206和1216作为输入,例如从图9的估算用码元103估算由天线1201接收的信号、由天线1211接收的信号的场强、多路径环境、多普勒频率、到达方向、信道波动、干扰强度、极化波状态和延迟分布。

[0251] 无线电波传播环境估算部分1303从并行信号1237图10估算用码元估算由天线1232接收的信号的场强、多路径环境、多普勒频率、到达方向、信道波动、干扰强度、极化波状态和延迟分布。

[0252] 图15的发送装置使用由接收装置估算的无线电波传播环境估算信息1302和无线电波传播环境估算信息1304,判断分配不进行多路复用频率或者基站进行多路复用频率的分配。通过在图14的接收装置的无线电波传播环境估算部分1301估算的无线电波传播环境估算信息1302对应于无线电波传播环境信息1401,并且通过无线电波传播环境估算部分1303估算的无线电波传播环境估算信息1304对应于无线电波传播环境信息1402,并输入给信息产生部分604。

[0253] 信息产生部分604从数据601、无线电波传播环境信息1401和1402、以及用户或者通信终端所需要的、例如传输速度、调制方法和接收数据质量等的请求信息603产生发送数字信号605。由此,将包括接收基站所发送的调制信号的终端时的无线电波传播环境以及由用户或者终端请求的信息的信号发送给终端。此外,信息产生部分604将数据601、无线电波传播环境信息602和用户或者通信终端所需要的、例如传输速度、调制方法和接收数据质量等的请求信息603作为输入,并且从无线电波传播环境信息1401和1402以及请求信息603中决定和请求通信方式。此时,有关该请求的通信方法的信息被包括在发送数字信号605中。在这里,所谓“通信方式”是用多路复用信号和频率 f_1 执行通信,还是用非多路复用信号和频率 f_2 执行通信的信息。

[0254] 使用这个通信方式的信息,基站装置决定是用多路复用信号和频率 f_1 ,还是使用非多路复用信号和频率 f_2 发送信号。

[0255] 例如,在图8中的基站中,方式决定部分707提取在由终端A发送装置(图15)发送的

信号中所包含的无线电波传播环境信息和请求信息,或者提取请求的通信方式信息。然后,基于这个通信方式信息,方式决定部分707从由多个天线发送将多个信道的信号发送的频率 f_1 方式,或者将对多个信道的信号并进行多路复用并且用一个信道的信号发送频率 f_2 方法中选择任意一个,并且作为控制信号708输出。

[0256] 在图12中的基站发送装置中的帧结构信号产生部分221来自各终端(例如,图5中的终端A、终端B、终端C或者终端D)用的输入接收装置的图8的控制信号708作为控制信号223构成帧,并且输出帧结构信号222。由此,基站发送装置就可以将遵循了图9和图10中帧结构的调制信号发送。

[0257] 现在将给出在通信开始时设置通信方法的设置装置的描述。

[0258] 对于无线电波传播环境的接收特性考虑接收质量时,与信道A的信息码元和信道B的信息码元相比,信道C信息码元的质量好。

[0259] 因此,当终端和基站开始通信的时候,基站通过用信道C的信息码元中发送信息给终端来保持数据质量,从而提供系统稳定性。

[0260] 另外,当终端和基站开始通信的时候,基站如图9和图10中所示的帧结构,首先发送估算用码元103给终端。然后,终端接收起初发送的估算用码元103,估算无线电波传播环境,并且发送无线电波传播环境估算信息和请求信息。然后,基于来自终端的该无线电波传播环境信息和请求信息,基站对是用信道C的信息码元传输信息,还是用信道A的信息码元和信道B的信息码元传输信息进行选择,并且开始通信。由此,可以保持数据质量,因此实现系统稳定性。

[0261] 或者,当终端和基站开始通信的时候,基站如图9和图10中所示,首先发送估算用码元103给终端,终端接收起初发送的估算用码元103,估算无线电波传播环境,并考虑无线电波传播环境估算信息和请求信息,对是用信道C的信息码元传输信息,还是用信道A的信息码元和信道B的信息码元传输信息进行选择,并且对基站提出请求。基于来自终端的请求,基站对是用信道C的信息码元传输信息,还是用信道A的信息码元和信道B的信息码元传输信息进行选择,并且开始通信。由此,可以保持数据质量,因此实现系统稳定性。

[0262] 这样,按照这个实施例的发送装置和接收装置,当基站与多个终端执行通信的时候,通过在基站发送帧中,对接收状态差的终端分配非多路复用的频率,对接收质量好的终端分配多路复用的频率,终端就可以在数据传输速度和接收数据质量之间实现并存。

[0263] 在图9中,举例说明了信道数为二的多路复用帧,但是本发明不局限于此。此外,在图11中,举例说明了二个频带的例子,但是本发明不局限于此。例如,有三个频带,并且可以分配用于3个信道多路传输、2个信道多路传输和单个信道传输的频率。上面说明了图12的发送装置发送信道数二的二个天线和发送信道一的一个天线的结构,但是本发明不局限于此,也可以为了发送信道数二具备两个或更多个天线。此外,也可以存在三个频带,3个信道多路传输用、2个信道多路传输用和单个信道传输用进行频率分配,对于3信道多路传输提供多个天线、对于2信道多路传输提供多个天线和对于单个信道传输提供多个天线。上述的情况也适用于在图14中的接收装置。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式或者单个载波方式,都同样可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM(正交频分多路复用-码分多路复用)也同样可以实施本发明。

[0264] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0265] (实施例5)

[0266] 在本发明的实施例5中,给出了发送装置和接收装置的描述,发送装置在发送帧中发送非多路复用的时间调制信号和多路复用的时间调制信号,接收装置可以解调任意一个的时间调制信号。

[0267] 图16是一个示出按照这个实施例的在信道A和信道B的频率时间轴上的帧结构例子的图。在图16中,纵轴表示频率,横轴表示时间。标号101表示保护码元,标号102表示信息码元,标号103表示估算用码元,和标号104表示控制码元。在这里,保护码元101是没有调制信号的码元,估算用码元103是用于估算时间同步、频率同步和由于信道波动的失真的导频码元,并且控制码元104是终端传送用于控制的信息的码元,是由信息码元102发送信息的码元。

[0268] 在时间3至时间10中,信道A的信息码元和信道B的信息码元被发送,并且在时间11至时间18中,仅仅信道A的信息码元被发送。

[0269] 现在将描述这个发送装置的操作。

[0270] 串行/并行转换部分202按照帧结构信号222,将信道A的发送数字信号201构成为如图16的信道A帧结构、即,构成存在信息码元、控制码元和估算用码元的帧。

[0271] 串行/并行转换部分212按照帧结构信号222,根据如图16中的信道B帧结构,将信道B的发送数字信号211输出时间时刻1估算用码元102和时间时刻3至10的信息码元102的信道B的并行信号213。

[0272] 估算用码元103被插入,其用于时间同步和频率偏移估算。也被用于信道A和信道B的码元被多路复用的帧的信号分离。当时间11至18信道A的信息码元和时间3至10信道A和信道B信息的码元进行比较的时候,在接收装置中,时间11至18信道A的信息码元比时间3至10信道A和信道B的信息码元具有更好的质量。考虑到这个事实,在时间11至18信道的A信息码元适合传送重要度高的信息。

[0273] 可以在时间11至18信道A的信息码元中发送一种信息介质,在时间3至10信道A和信道B的信息码元中发送一种信息介质,诸如使用时间11至18信道A的信息码元发送视频信息,和使用时间3至10信道A和信道B的信息码元发送高清晰度图像。此外,在时间11至18信道A的信息码元的传输和在时间3至10信道A和信道B的信息码元的传输,可以传送相同的信息媒体。此时的相同的信息媒体,例如编码时的压缩率不同。也可以是,使用时间11至18信道A的信息码元发送某个类型的信息,并且使用时间3至时间10信道A和信道B的信息码元传送差分信息,以分级方式传送信息。

[0274] 这个实施例的发送装置使用在图3中的结构由在图16中示出的帧结构产生和发送信号。图17是一个示出按照本发明的实施例5的接收装置的结构例子的图。在图17中对与在图4中相同的部分赋予与图4中相同的标号,并且其详细说明从略。

[0275] 信号处理部分321基于信道A的信道失真并行信号308和318以及信道B的信道失真并行信号310和320,将并行信号306和316分离为多路复用的时间信道A的并行信号1601和信道B的并行信号1604,输出并行信号1601给解调部分1602,并且输出并行信号1604给解调部分1605。

[0276] 解调部分1602解调被分离的信道A的并行信号1601,和输出信道A接收的数字信号

1603。

[0277] 解调部分1605解调被分离的信道B的并行信号1604,并且输出信道B接收的数字信号1606。

[0278] 选择部分328在并行信号306和316中,选择仅仅在图2中的信道A的信号的时间,例如场强大的并行信号,并且输出所选择的并行信号1607给解调部分1608。

[0279] 解调部分1608解调所选择的并行信号1607,和输出信道A接收的数字信号1609。

[0280] 现在将使用图3、图16和图17详细描述按照这个实施例的发送装置和接收装置的操作。

[0281] 在下面进行描述该接收装置的操作。

[0282] 同步部分334通过检测接收正交基带信号304和接收信号314中的图16的估算用码元103,接收装置可以取发送装置的时间同步。

[0283] 频率偏移估算部分332可以从并行信号306和316的图16估算用码元103估算频率偏移。

[0284] 信号处理部分321将在图16中的时间3至10信道A和信道B的信息码元的多路复用的信号分离为时间3至10信道A信号和时间3至10信道B的信号,并且分别地作为信道A的并行信号1601和信道B的并行信号1604输出结果信号。

[0285] 信道A解调部分1602将信道A的并行信号1601作为输入,并且输出信道A接收的数字信号1603。信道B解调部分1605将信道B的并行信号1604作为输入,并且输出信道B接收的数字信号1606。

[0286] 信道A解调部分1608将所选择的并行信号1607作为输入,从图16估算用码元103中估算信道失真,从所估算的信道失真中解调时间11至18信道A的并行信号,并且输出接收的数字信号1609。

[0287] 此时,从信道A和信道B中获得的接收的数字信号1603和1606与信道A接收的数字信号1609相比质量差,但是可以进行高速传送。考虑到这个事实,信道A接收的数字信号1609适合于传输重要的信息和传输控制信息。将从信道A和信道B中获得的接收数字信号1603和1606输入给解码器X(未示出)并且解码。然后,将信道A接收的数字信号1609输入给解码器Y(未示出)并且解码。由此,不同的信息X和Y可以从不同的解码器X和Y中获得,并且虽然在解码器X和Y中,信息是相同的,可以以不同的压缩率传送信息。

[0288] 也可以是,由信道A接收的数字信号1609传送影像,将用于高清晰度图像的差分信息用从信道A和信道B中获得的接收的数字信号1603和1606传送、进行分级传送。

[0289] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,存在从多个天线发送多个调制信号的帧,和从一个天线发送调制信号的帧,并且用从一个天线发送的调制信号传送重要的信息,可以在接收装置中保证数据质量。

[0290] 此外,按照这个实施例的发送装置和接收装置,用从多个天线发送多个调制信号的帧,和从一个天线发送调制信号的帧传送不同的信息,可以传送质量和传输速度不同的信息。

[0291] 使用图3、图16和图17以天线数二信道数二的多路复用帧和非多路复用帧作为一个例子进行说明,但是本发明不局限于此。例如,使用天线数为三的信道数三的多路复用帧、使用三个天线中的二个的信道数二的多路复用帧和使之存在非多路复用帧的帧也同样

可以实施本发明。

[0292] 此外,帧结构不局限于在图2中的那些。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式或者单载波方式,同样也可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM(正交频分多路复用-码分多路复用)也同样可以实施本发明。

[0293] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0294] (实施例6)

[0295] 在本发明的实施例6中,说明当基站与多个终端执行通信的时候,在基站发送帧中准备非多路复用帧和多路复用帧,对各终端使用哪个帧发送调制信号的通信方式、发送装置和接收装置。

[0296] 图18是一个示出按照本发明的实施例6的终端的接收装置的结构例子的方框图。在图18中与在图4或者图17中相同的部分赋予与图4或者图17中相同的标号,并且其详细说明从略。

[0297] 无线电波传播环境估算部分1701从并行信号306和316估算由天线301和天线311接收的接收信号各自的场强、多路径环境、多普勒频率、到达方向、信道波动、干扰强度、极化波状态和延迟分布,并且作为无线电波传播环境信息1702输出。

[0298] 由在图18中的该接收装置的无线电波传播环境估算部分1701估算的无线电波传播环境信息1702对应于在图6中的无线电波传播环境信息602,并且被输入给信息产生部分604。

[0299] 信息产生部分604从数据601、无线电波传播环境信息602和用户或者通信终端所需要的信息,例如,传输速度、调制方法和接收数据质量等的请求信息603中产生发送数字信号605。由此,终端就发送包含了基站所发送的调制信号的终端的接收时的无线电波传播环境以及用户或者终端请求的请求信息。

[0300] 此外,信息产生部分604将数据601、无线电波传播环境信息602和用户或者通信终端所需要的、例如传输速度、调制方法和接收数据质量等的请求信息603作为输入,从无线电波传播环境信息602和请求信息603中决定和请求通信方式,并且输出发送数字信号605。此时,有关该请求的通信方法的信息被包括在发送数字信号605中。在这里,“通信方式”用多路复用信号执行通信,还是非多路复用信号执行通信的信息。

[0301] 现在将给出在通信开始时设置该通信方法的装置的描述。

[0302] 在图16中,考虑到对无线电波传播环境的接收特性,时间11至18信道A的信息码元的质量与时间3至10信道A的信息码元和信道B信息码元相比是很好的。

[0303] 因此,当终端和基站开始通信的时候,基站通过用时间11至18信道A的信息码元发送信息给终端来保持数据质量,从而提供系统稳定性。

[0304] 或者,当终端和基站开始通信的时候,基站首先发送如图16所示的估算用码元103给终端,终端接收最初发送的估算用码元103,估算无线电波传播环境,和发送无线电波传播环境估算信息和请求信息。然后,基于来自终端的该无线电波传播环境信息和请求信息,基站选择时间11至18信道A的信息码元来传输信息,或者时间3至10信道A的信息码元和信道B的信息码元来传输信息,并且开始通信。由此,可以保持数据质量,因此实现系统稳定性。

[0305] 或者,当终端和基站开始通信的时候,基站首先发送如在图9和图10中所示的估算用码元103给终端,终端接收起初发送的估算用码元103,估算无线电波传播环境,考虑到无线电波传播环境估算信息和请求信息,选择时间11至18信道A的信息码元来传输信息,或者时间3至10信道A的信息码元和信道B的信息码元来传输信息,并且对基站提出请求。

[0306] 基于来自终端的请求,基站选择时间11至18信道A的信息码元来传输信息,或者选择时间3至10信道A的信息的码元和信道B的信息码元来传输信息,并且开始通信。由此,可以保持数据质量,因此实现系统稳定性。

[0307] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,当基站与多个终端执行通信的时候,通过在基站发送帧中,与接收状态差的终端进行通信分配非多路复用的帧,与接收状态好的终端进行通信分配多路复用的帧,终端可以实现在数据传输速度和接收数据质量之间的并存。

[0308] 在图3、图16和图18中,以天线数二信道数二的多路复用帧和非多路复用帧作为一个例子进行说明,但是本发明不局限于此。例如,使用天线数为三的信道数三的多路复用帧、使用三个天线中的二个的信道数二的多路复用帧和使之存在非多路复用帧的帧也同样可以实施本发明。此外,帧结构不局限于在图2中的那些。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式或者单载波方式,同样也可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM(正交频分多路复用-码分多路复用)也同样可以实施本发明。

[0309] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0310] (实施例7)

[0311] 在本发明的实施例7中,在将多个信道的调制信号以相同的频率从多个天线发送的发送方法中、编码和导频码元的构成方法,及其发送装置和接收装置的结构。

[0312] 图19是一个示出由按照在图19中的本发明的实施例7的基站发送的发送信号帧结构的例子方框图,纵轴表示频率和横轴表示时间。

[0313] 在这种情况下,在信道A信号中将导频码元1801配置在帧中预先确定的位置并规律性地插入。接收装置由这些导频码元1801将信道A信号和信道B信号分离,然后通过估算信道A频率偏移和信道失真可以解调信道A的信息码元102。

[0314] 此时,在信道B信号中没有插入导频码元。通过对信道A执行编码或者信道A的信号作为导频,使得接收装置可以解调信道B的信息码元102。

[0315] 图20是一个示出按照本发明的实施例7的发送装置的结构例子方框图。在图20中与在图3中相同的部分赋予与图3中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0316] 编码部分1901基于信道A的发送数字信号201编码信道B的发送数字信号211,并且输出后编码的发送数字信号1902给串行/并行转换部分212。

[0317] 然后,串行/并行转换部分212将编码后的发送数字信号1902转换为按照帧结构信号222配置的并行数据,并且转换后的并行信号213输出给离散傅里叶逆变换部分204。特别地,串行/并行转换部分212构成在图19中示出的结构的帧。

[0318] 现在将描述接收装置的结构。图21是一个示出按照本发明的实施例7的接收装置的结构例子方框图。在图21中与在图4中相同的部分赋予与图4中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0319] 解调部分2003解调分离的信道A的并行信号2001,并且输出信道A的接收的数字信号2004。

[0320] 解调部分2005使用信道A的并行信号2001解调经分离的信道B的并行信号2002,并且输出信道B的接收的数字信号2006。

[0321] 现在将描述基于信道A的信号使用以上所述的发送装置和接收装置编码和解码信道B的信号的操作。

[0322] 图22A至22H是示出将信道B的信号对于信道A的信号进行差动编码的时候,在I-Q平面中信号点配置的例子图。在图22A至22H中,信道A和信道B信号为经QPSK(四相移相键控)调制的信号。

[0323] 当在信道A载波1时刻4中传送信息“00”的时候,信号点被配置为如图22A所示。此时,信道B载波1时刻4执行对于信道A载波1时刻4差动编码,因此,当传送信息“00”、“01”、“11”和“10”的时候,将信号点配置为如图22B所示。就是说,将在信道A中接收的码元的位置作为解调信道B的码元时(换句话说,在信道B的信息“00”的码元位置)的基准位置。

[0324] 同样,当在信道A载波1时刻4中传送信息“01”的时候,配置为信号点如图22C所示。此时,信道B载波1时刻4对于信道A载波1时刻4执行差动编码,因此当传送信息“00”、“01”、“11”和“10”时,将信号点配置为如图22D所示。

[0325] 同样,当在信道A载波1时刻4中发送信息“11”的时候,配置为信号点如图22E所示。此时,信道B载波1时刻4对于信道A载波1时刻4执行差动编码,因此当传送信息“00”、“01”、“11”和“10”的时候,将信号点配置为如图22F所示。

[0326] 同样,当在信道A载波1时刻4中发送信息“10”的时候,配置为信号点如图22G所示。此时,信道B载波1时刻4对于信道A载波1时刻4执行差动编码,因此当传送信息“00”、“01”、“11”和“10”的时候,信号点配置为如图22H所示。

[0327] 下面将描述由BPSK调制的差动编码操作的例子。图23A至23D是示出当信道B信号对于信道A信号进行差动编码的时候,在I-Q平面中信号点的配置的例子图。在图23A至23D中,信道A和信道B信号实施了BPSK调制。

[0328] 当在信道A载波1时刻4中发送信息“1”的时候,信号点配置在如图23A所示的2201上。此时,信道B载波1时刻4对于信道A载波1时刻4执行差动编码,因此当发送信息“0”的时候,信号点配置在如图23B所示的2202上,并且当发送信息“1”的时候,信号点配置在2203上。就是说,将在信道A中接收的码元的位置作为当解调信道B码元时(换句话说,信道B信息“1”的码元位置)的基准位置。

[0329] 与此相对,当在信道A载波1时刻4发送信息“0”的时候,信号点配置在如图23C所示的2204上。此时,信道B载波1时刻4对于信道A载波1时刻4执行差动编码,因此当发送信息“0”的时候,信号点配置在如图23D所示的2206上,并且当发送信息“1”的时候,信号点配置在2205上。

[0330] 现在将描述一个例子,其中成为编码基准的信道A的信号是BPSK信号,并且基于信道A编码的信道B的信号是QPSK信号。图24A至24D是示出例子图,其中基于信道A PSK调制(在这里,BPSK(二进制相移键控)调制)进行信道B多值调制(在这里,QPSK调制)的I-Q平面上的信号点配置。此时,假设信道A和信道B调制方式不同。另一个特点是信道A的调制方式是PSK调制。

[0331] 当在信道A载波1时刻4中发送信息“0”的时候,信号点配置为如图24A所示。此时,关于信道B载波1时刻4,信息“00”、“01”、“11”和“10”的信号点配置相对于信道A载波1时刻4信号点位置来决定。此时,信号点配置如图24B所示。就是说,将从在信道A中接收的码元的位置前进45度的点,作为解调信道B码元时(换句话说,信道B的信息“00”的码元位置)的基准位置。

[0332] 同样,当在信道A载波1时刻4传送信息“1”时,信号点配置为如图24C所示。此时,关于信道B载波1时刻4,信息“00”、“01”、“11”和“10”的信号点配置相对于信道A载波1时刻4信号点位置来决定。此时,信号点配置为如图24D所示。

[0333] 现在将描述一个例子,其中构成编码基准的信道A的信号是BPSK信号,并且基于信道A编码的信道B的信号是16QAM信号。图25A至25D是示出例子的图,即,基于信道A的PSK调制(在这里,BPSK调制)进行信道B的多值调制(在这里,16QAM(16正交振幅调制))的I-Q平面信号点配置。在图25A至25D中,假设信道A和信道B调制方式不同。另一个特点是信道A调制方式是PSK调制。

[0334] 当在信道A载波1时刻4中发送信息“0”的时候,信号点配置为如图25A所示。此时,对于信道B载波1时刻4,4位信息“0000”...“1111”的信号点配置基于在信道A载波1时刻4上接收的信号点的位置来决定。此时,信号点配置如图25B所示。

[0335] 同样,当在信道A载波1时刻4中发送信息“1”的时候,信号点配置为如图25C所示。此时,对于信道B载波1时刻4,4位信息“0000”...“1111”的信号点配置基于在信道A载波1时刻4上接收的信号点的位置来决定。此时,信号点配置为如图25D所示。

[0336] 图26A至26D是示出例子的图,即,基于信道A的PSK调制(在这里,QPSK调制)进行信道B的多值调制(在这里,16QAM) I-Q平面信号点配置。此时,假设信道A和信道B调制方式不同。另一个特点是信道A调制方式是PSK调制。

[0337] 当在信道A载波时刻4中发送信息“00”的时候,对于信道B载波1时刻4,4位信息“0000”...“1111”的信号点配置相对于信道A载波1时刻4信号点位置2501来决定。此时,该信号点配置如图26A所示。

[0338] 当在信道A载波时刻4中发送信息“01”的时候,对于信道B载波1时刻4,4位信息“0000”...“1111”的信号点配置相对于信道A载波1时刻4信号点位置2502来决定的。此时,信号点配置如图26B所示。

[0339] 当在信道A载波时刻4中发送信息“11”的时候,对于信道B载波1时刻4,4位信息“0000”...“1111”的信号点配置相对于信道A载波1时刻4信号点位置2503来决定。此时,该信号点配置如图26C所示。

[0340] 当在信道A载波时刻4中发送信息“10”的时候,对于信道B载波1时刻4,4位信息“0000”...“1111”的信号点配置相对于信道A载波1时刻4信号点位置2504来决定。此时,信号点配置如图26D所示。

[0341] 图27是一个示出这个实施例的基站发送信号帧结构例子的图。

[0342] 在图27中,在信道A和信道B的双方都规律性的插入导频码元1801。

[0343] 此时,估算用码元103在接收机中使用分离信道A和信道B的码元,并且信道A导频码元1801是在接收机中信道A和信道B信号分离之后,用于估算信道A解调部分中信道A信号信道失真、频率偏移等的失真成分的码元。

[0344] 同样,信道B导频码元1801是在接收机中信道A和信道B信号分离之后,用于在信道B解调部分中估算信道B信道失真、频率偏移等的失真成分的码元。

[0345] 在图27中,用于信道A和信道B信号分离时的估算用码元103在信道A和信道B中不进行多路复用。另一个特点是,前述的导频码元1801被多路复用。

[0346] 在图27中的情况下,估算用码元103和导频码元1801两者都是例如已知的码元(已知的导频)。但是,它们在接收机中起的作用是不同的。估算用码元103用于分离信道A和信道B的多路复用信号的信号处理。

[0347] 然后,在将信道A信息码元解调时,为了估算信道失真、频率偏移和在I-Q平面中的相位以及幅度使用信道A的导频码元1801和信道B的导频码元1801。

[0348] 同样,当信道B信息码元解调时,为了估算信道失真、频率偏移和在I-Q平面中的相位以及幅度使用信道A的导频码元1801和信道B的导频码元1801。

[0349] 然后,从图3的帧结构信号产生部分221输出的帧结构信号222中所包含的图27的帧结构的信息产生调制信号。

[0350] 下面将描述按照这个实施例的导频码元的配置。图28是一个示出按照这个实施例在I-Q平面中导频码元信号点配置的例子图。

[0351] 在图28中,标号2701表示已知的导频码元,并且配置在特定的位置上。标号2702表示已知的BPSK导频码元,其由BPSK调制并且规律性地配置。

[0352] 图29是一个示出按照这个实施例的基站发送信号帧结构例子图。在图29中,纵轴表示频率,横轴表示时间。在图29中的特点是在信道A和B分离之后,导频码元没有被插入用于估算信道失真、频率偏移等的失真。另一个特点是信道A调制方式是PSK调制。

[0353] 此时,在频率轴或者时间轴上信道A被差动编码。然后,在信道B中,分配有用于信道A信号点配置的信息比特。

[0354] 现在进行在图29中的帧结构执行信道A和信道B差动编码方法,和基于信道A信号点执行信道B信号点配置方法的描述。

[0355] 在图29中,信道A被PSK调制,并且在频率轴或者时间轴的例如与相邻的码元被差动编码。因而,没有必要插入导频码元。然后,例如如图22或者图23所示将信道A和信道B差动编码。或者,如图24、图25或者图26所示,信道B的信号点以信道A的信号点为基准配置。

[0356] 通过编码,在接收机中,将信道B的信号解调时,可以由信道A的信号在I-Q平面中估算信道失真、频率偏移和相位,也就是说,可以作为导频码元。

[0357] 图20和图21示出发送装置和接收装置的结构例子。此时,当发送或者接收图19帧时的动作的区别点是,在图20中,信道A的发送数字信号201被差动编码,并且在图21中,在信道A的解调部分2003中,执行差动检测(延迟检波),并且输出信道A接收的数字信号2004。

[0358] 图30是一个示出按照这个实施例的接收装置的结构例子图。在图30中与在图4中相同的部分赋予与图4中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0359] 解调部分2903解调分离的信道A并行信号2901,并且输出接收的数字信号2904。

[0360] 解调部分2905解调所分离的信道B的并行信号2902,并且输出所接收的数字信号2906。

[0361] 图31是一个示出这个实施例的解调部分例子图。特别地,图31示出作为一个按照这个实施例的信道A和信道B的解调部分的结构例子图的信道B的解调部分的结构。

[0362] 信道失真估算部分3002从信道B的并行信号3001中估算信道失真,并且输出信道失真估算信号3003给信息码元解调部分3006。

[0363] 频率偏移估算部分3004从信道B的并行信号3001中估算频率偏移,并且输出频率偏移估算信号3005给信息码元解调部分3006。

[0364] 信息码元解调部分3006使用信道失真估算信号3003和频率偏移估算信号3005,解调信道B的并行信号3001,并且输出接收的数字信号3007。

[0365] 图32是一个示出这个实施例的解调部分例子的方框图。特别地,图32示出作为一个按照这个实施例的信道A和信道B的解调部分的结构例子的信道B的解调部分的结构。

[0366] 信道失真估算部分3102从信道A的并行信号3108估算信道失真,并且输出信道失真估算信号3103给信息码元解调部分3106。

[0367] 频率偏移估算部分3104从信道A的并行信号3108估算频率偏移,并且输出频率偏移估算信号3105给信息码元解调部分3106。

[0368] 信息码元解调部分3106使用信道失真估算信号3103和频率偏移估算信号3105,解调信道B的并行信号3101,并且输出信道B接收的数字信号3107。

[0369] 图33是一个示出这个实施例的解调部分例子的方框图。特别地,图33示出作为一个按照这个实施例的信道A和信道B的解调部分的结构例子的信道B的解调部分的结构。

[0370] 信道失真估算部分3202从信道B的并行信号3201和信道A的并行信号3208估算信道失真,并且输出信道失真估算信号3203给信息码元解调部分3206。

[0371] 频率偏移估算部分3204从信道B的并行信号3201和信道A的并行信号3208估算频率偏移,并且输出频率偏移估算信号3205给信息码元解调部分3206。

[0372] 信息码元解调部分3206使用信道失真估算信号3203和频率偏移估算信号3205,解调信道B的并行信号3201,并且输出信道B接收的数字信号3207。

[0373] 图34是一个示出这个实施例的解调部分例子的方框图。特别地,图34示出作为一个按照这个实施例的信道A和信道B的解调部分的结构例子的信道B解调部分的结构。

[0374] 信息码元解调部分3303使用信道A并行信号3302,解调信道B的并行信号3301,并且输出信道B接收的数字信号3304。

[0375] 图35是一个示出按照这个实施例的接收装置的结构例子的方框图。在图35中与在图4或者图30中相同的部分赋予与图4或者图30中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0376] 图35的特点是,在信道A的解调部分2903输入了分离的信道A的并行信号2901和分离的信道B的并行信号2902,而且由所分离的信道A的并行信号2901和分离的信道B的并行信号2902,执行信道A的解调。

[0377] 同样,图35的特点是,在信道B解调部分2905中输入所分离的信道A的并行信号2901和所分离的信道B的并行信号2902,而且由所分离的信道A的并行信号2901和分离的信道B的并行信号2902,执行信道B的解调。

[0378] 在图35中信道A和信道B的解调部分的例子如图33所示。就是说,解调部分2903和解调部分2905由图33的解调部分构成。在这里,信道A的解调部分2903将被作为一个例子描述。

[0379] 信道失真估算部分3202从信道A的并行信号3201和信道B的并行信号3208中提取插入在信道A和信道B中的导频码元,所述信道A并行信号3201对应于在图35中的分离信道A

的并行信号2901,并且所述信道B的并行信号3208对应于在图35中的分离信道B的并行信号2902,估算信道失真,并且输出信道失真估算信号3203给信息码元解调部分3206。

[0380] 同样,频率偏移估算部分3204从信道A的并行信号3201和信道B并行信号3208中提取插入在信道A和信道B中的导频码元,所述信道A的并行信号3201对应于在图35中的分离信道A的并行信号2901,并且所述信道B的并行信号3208对应于在图35中的分离信道B的并行信号2902,估算频率偏移,并且输出频率偏移估算信号3205给信息码元解调部分3206。

[0381] 然后,信息码元解调部分3206使用信道失真估算信号3203和频率偏移估算信号3205,从信道A的并行信号3201中消除频率偏移、信道失真等的失真,执行解调,和输出信道A接收的数字信号3007。

[0382] 通过估算信道失真和频率偏移,通过使用信道A和信道B的导频码元进行估算,提高估算精度,并且提高接收敏感度特性。

[0383] 以上描述涉及的是在图33中具备了信道失真估算部分和频率偏移估算部分的结构,但是本发明仅具备其中的任意一方的结构也可以同样地实施。

[0384] 图36是一个示出这个实施例的解调部分例子的方框图。特别地,图36示出作为一个按照这个实施例的信道A和信道B解调部分的结构例子的信道B的解调部分的结构。在图36中与图33相同的部分赋予与图33中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0385] 现在将描述这个实施例的接收装置的解调部分。图31是一个示出这个实施例的接收装置结构的方框图。特别地,图31是一个示出在图21中的解调部分2003的详细结构的方框图。

[0386] 在图31中,信道失真估算部分3002从信道A的并行信号3001中提取导频码元,例如插入在图19中的信道A中的导频码元1801,所述信道A的并行信号3001对应于在图21中的所分离的信道A的并行信号2001,并且估算信道失真。

[0387] 同样,频率偏移估算部分3004从信道A的并行信号3001中提取导频码元,例如插入在图19中的信道A中的导频码元1801,并且估算频率偏移。

[0388] 然后,信息码元解调部分3006使用信道失真估算信号3003和频率偏移估算信号3005,从信道A并行信号3001中消除频率偏移、信道失真等的失真,并且执行解调。

[0389] 信道B解调部分2005将分离信道A的并行信号2001和分离信道B的并行信号2002作为输入,解调在图19中的信道B的信息码元102,并且输出信道B接收的数字信号2006。此时示出信道B的解调部分2005的详细结构的附图是图34和图36。

[0390] 在图34中,信息码元解调部分3303将对应于在图21中所分离信道A的并行信号2001的信道A的并行信号3302作为输入,并且信道B的并行信号3301对应于在图21中分离的分离信道B的并行信号2002,并且执行差动检波(延迟检波)。

[0391] 在图36中,信道失真估算部分3202从信道A的并行信号3208中提取导频码元,例如在图19中的信道A导频码元1801,所述信道A并行信号3208对应于在图21中的分离的信道A的并行信号2001,并且估算信道失真。

[0392] 同样,频率偏移估算部分3204从信道A并行信号3208中提取导频码元,例如在图19中的信道A导频码元1801,所述信道A并行信号3208对应于在图21中的分离信道A的并行信号2001,并且估算频率偏移。

[0393] 然后,信息码元解调部分3206使用信道失真估算信号3203和频率偏移估算信号

3205,从信道A的并行信号3208和信道B的并行信号3201中消除频率偏移、信道失真等的失真,对信道B的并行信号和信道A的并行信号执行差动检测(延迟检波),并且输出信道B接收的数字信号3207。

[0394] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,信道B信号由信道A信号进行差动编码,并且导频码元没有被插入在信道B中,与在信道B中插入了导频码元的系统相比较,具有提高传输速度的效果。

[0395] 然而,用于信道A和信道B的差动编码的方法不局限于此。例如,可以仅对于某些特定的码元执行差动编码。此外,对于信道A和信道B的差动编码没必要是相同的载波或者相同的时间的码元。此外,作为差动编码的例子给出了使用BPSK和QPSK的描述,但是并不局限于此,特别是在PSK调制的情况下,本发明容易实施。当执行用于差动编码时的基准的信道必须经常地发送,并且这个信道适合于传输控制信息,诸如通信条件和信道的结构信息。

[0396] 以上的描述涉及在图32和图36中的结构,其中提供了信道失真估算部分和频率偏移估算部分,但是本发明可以是只由其中的一种结构也同样能实施。

[0397] 发送装置和接收装置不局限于在图20和图21中的结构。此外,已经作为一个例子描述了天线数二的信道数二的多路复用帧和非多路复用帧,但是本发明不局限于此。例如,同样可以由使用三个信道和三个天线的多路复用帧,和使用二个信道和三个天线的二个的多路复用帧来实施本发明。在这种情况下,当使用3个信道多路复用的时候,如果附加信道被指定为信道C,则信道C与信道A进行差动编码。此外,帧结构不局限于在图19中的那些。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是只要使用多载波方式,也同样可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0398] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0399] 下面将描述一种其中信道B被基于信道A信号进行编码的情况。

[0400] 信道A和信道B的编码方法不局限于此。例如,可以仅对于某些特定的码元执行编码。此外,对信道A和信道B编码的码元不必是相同的载波或者相同的时间的码元。此外,作为编码的例子给出了对信道A使用BPSK和QPSK编码的描述,但是并不限于此,尤其是在PSK调制的情况下,容易实施。成为编码时的基准的信道必须经常发送,并且这个信道适合于传输控制信息,诸如通信条件和信道结构信息等。

[0401] 以上,在图36中,以信道失真估算部分和频率偏移估算部分为例进行了说明,但是本发明在只具备其中的任意一方也同样可以实施。

[0402] 发送装置和接收装置不局限于在图20和图21中的结构。此外,已经举例子描述了天线数为二信道数为二的多路复用帧和非多路复用帧,但是本发明不局限于此。例如,使用信道数三和天线数三的多路复用帧,和使用天线数三中的二个和信道数二的多路复用帧也同样可以实施本发明。在这种情况下,当使用3个信道多路复用的时候,如果将附加信道作为信道C,则信道C与信道A进行编码。此外,帧结构不局限于在图19中的那些。

[0403] 此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是只要使用多载波方式,也同样可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0404] 此外,一个天线也可以是由多个天线组成的情况。

[0405] 在以上的描述中,信道A和信道B的编码方法不局限于此,并且例如可以仅对于某些特定的码元执行编码。此外,对信道A和信道B编码的码元不必是相同的载波或者相同的时间的码元。此外,作为编码的例子给出了对信道A使用BPSK和QPSK编码的描述,但是并不限于此,尤其是在PSK调制的情况下,容易实施。成为编码时的基准的信道必须经常发送,并且这个信道适合于传输控制信息,诸如通信条件和信道结构信息等。

[0406] 此外,已经举例子描述了天线数为二信道数为二的多路复用帧和非多路复用帧,但是本发明不局限于此。例如,使用信道数三和天线数三的多路复用帧,和使用天线数三中的二个和信道数二的多路复用帧也同样可以实施本发明。在这种情况下,当使用3个信道多路复用的时候,如果将附加信道作为信道C,则信道C与信道A进行编码。此外,帧结构不局限于在图29中的那些。

[0407] 此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是只要使用多载波方式,也同样可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0408] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0409] 如上所述,信道A在频率轴或者时间轴上进行差动编码,由信道A信号编码信道B信号,在信道A或者信道B中没有插入导频码元,所以,具有与在信道A和信道B中插入导频码元的系统相比较传输速度得以提高的效果。

[0410] 现在将使用图3、图27、图30、图33和图35描述对信道A和信道B的导频码元的插入方法。

[0411] 发送装置和接收装置不局限于在图3和图35中的结构。此外,以天线数二信道数二的多路复用帧和非多路复用帧作为一个例子进行说明,但是本发明不局限于此。例如,使用天线数为三的信道数三的多路复用帧、使用三个天线中的二个的信道数二的多路复用帧可以实施本发明。在这种情况下,通过使用3个信道多路复用的时候,使用3个信道的导频码元估算信道失真和频率偏移可以进一步提高估算精度。此外,帧结构不局限于在图27中的那些。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式、扩频通信方式、单载波方式,同样也可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0412] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0413] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,通过使用信道A和信道B的导频来估算频率偏移和信道失真改善了估算精度,由此,可以得到信道A和信道B的解调接收灵敏度。

[0414] (实施例8)

[0415] 在本发明的实施例8中,给出了在相同的频带中将多个信道的调制信号从多个天线发送的发送方法中,对发送装置和接收装置的描述,发送装置具有一个发送基带频率源和一个无线电部分频率源,接收装置具有一个接收基带频率源和一个无线电部分频率源。

[0416] 图37是一个示出按照本发明的实施例8的发送装置的结构例子的方框图。在图37中与在图3中相同的部分赋予与图3中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0417] 频率源3601产生发送基带信号用的操作频率信号3602,并且输出操作频率信号3602给串行/并行转换部分202、离散傅里叶逆变换部分204、串行/并行转换部分212、离散

傅里叶逆变换部分214,和帧结构信号产生部分221。

[0418] 频率源3603产生无线电部分用的操作频率信号3604,并且输出操作频率信号3604给无线电部分206和无线电部分216。

[0419] 现在将描述在图37中的发送装置的操作。在图37中,发送基带用的频率源3601产生操作频率信号3602。

[0420] 然后,串行/并行转换部分202和212,和离散傅里叶逆变换部分204和214与工作频率信号3602同步,执行信号处理。

[0421] 同样地,无线电部分频率源3603产生工作频率信号3604。

[0422] 然后,无线电部分206和216与工作频率信号3604同步后,进行离散傅里叶逆变换后的信号205和215的频率变换,并且输出发送信号207和217。

[0423] 因此,按照这个实施例的发送装置,与对于每个天线分别具有频率源的情况相比较,可以减少频率源。此外,在发送装置中通过共用频率源可以使信道A和信道B信号的频率同步和时间同步容易地在接收装置中被执行。这是因为由于信道A和信道B共用频率源,所以不必各自进行同步。

[0424] 现在将描述收端。图38是一个示出按照本发明的实施例8的接收装置的结构例子的方框图。在图38中与在图4中相同的部分赋予与图4中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0425] 频率源3701产生接收基带用的工作频率信号3702,并且输出工作频率信号3702给同步部分334。

[0426] 频率源3703产生无线电部分用的工作频率信号3704,并且输出无线电部分工作频率信号3704给无线电部分303和无线电部分313。

[0427] 现在将描述在图38中的接收装置的操作。

[0428] 接收基带用的频率源3701产生工作频率信号3702。

[0429] 同步部分334将工作频率信号3702与以接收正交基带信号304和314获得的同步定时进行比较,并且产生定时信号335。

[0430] 使用频率偏移估算信号333,频率源3703控制频率,以使与发送装置同步,并且产生工作频率信号3704。

[0431] 无线电部分303和313基于工作频率信号3704分别地执行接收信号302和312的频率变换。

[0432] 因此,按照这个实施例的接收装置,与对于每个天线分别具有频率源的情况相比较,可以减少频率源。此外,可以容易地执行信道A和信道B的信号频率同步和时间同步。

[0433] 发送装置和接收装置不局限于在图37和图38中的结构。此外,以天线数二信道数二的多路复用帧和非多路复用帧作为一个例子进行说明,但是本发明不局限于此。例如,使用天线数为三的信道数三的多路复用帧、和使用三个天线中的二个的信道数二的多路复用帧可以实施本发明。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式或者单载波方式,同样也可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0434] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0435] 通过使用在相同的频带中将多个信道的调制信号从多个天线发送的发送方法中,具有一个传输基带频率源和一个无线电部分频率源的发送装置,和具有一个接收基带频率

源和一个无线电部分频率源的接收装置,如上所述,与在发送装置中每个天线分别具有频率源的情况相比较,可以减少频率源。此外,在发送装置中通过共用频率源,信道A和信道B信号频率同步和时间同步容易地在接收装置中被执行。

[0436] (实施例9)

[0437] 在本发明的实施例9中,说明在对从多个天线发送多个信道的信号的通信方法和发送一个信道的信号根据环境进行通信方法的切换,发送装置和接收装置的结构。

[0438] 图39是一个示出按照本发明的实施例9的基站配置例子图。在图39中,基站3801在频率 f_1 发送调制信号,并且其通信范围是标号3802。同样地,基站3803在频率 f_2 上发送调制信号,并且其通信范围是标号3804。在图39中,假定在频率 f_1 上发送调制信号的基站3801,与在频率 f_2 上发送调制信号的基站3803设置在同一位置上。

[0439] 这个实施例的基站装置和通信终端根据无线电波传播环境和通信区域自适应地切换使用多个对多个信道的信号进行天线多路复用的通信方式的信号和单个频道的信号。

[0440] 基站3801用频率 f_1 发送图9中示出的帧结构的信号。

[0441] 基站3803用频率 f_2 上发送在图10中的帧结构的信号。频率 f_1 和频率 f_2 被配置为如图11所示。

[0442] 在这里假定基站3801具有如图3所示的结构,而且多个信道的信号被多路复用和并从多个天线发送。在这里,例如,二个信道的信号以图9中示出的帧结构被多路复用和并从二个天线发送。

[0443] 现在将详细描述基站3801的接收装置。图40是一个示出按照本发明的实施例9的基站接收装置结构的方框图。图40示出基站3801和基站3803的接收装置的结构例子。在图40中,无线电部分3903将由接收天线3901接收的接收信号3902转换为基带频率,并且输出接收的正交基带信号3904给解调部分3905。

[0444] 解调部分3905解调接收的正交基带信号3904,并且输出接收的数字信号3906。

[0445] 现在将详细描述基站3801的发送装置。图41是一个示出按照本发明的实施例9的基站发送装置结构的方框图。图41示出一个按照这个实施例的基站3803的发送装置的结构例子。在图41中,串行/并行转换部分4002由发送数字信号4001构成帧,并且输出并行信号4003给离散傅里叶逆变换部分4004。

[0446] 离散傅里叶逆变换部分4004执行并行信号4003的傅里叶逆变换处理,并且输出傅里叶逆变换后信号4005给无线电部分4006。

[0447] 无线电部分4006将傅里叶逆变换后信号4005转换为射频,将发送信号4007作为无线电波从天线4008输出。

[0448] 图42是一个示出按照本发明的实施例9的终端接收装置的结构例子图。在图42中与在图13或者图14中相同的部分赋予与图13或者图14中相同的标号,并且省略其详细说明。在图42中的接收装置包括用于经由二个天线解调频率 f_1 的信道A和信道B的接收部分,和用于解调频率 f_2 信道C的接收部分。

[0449] 无线电波传播环境估算部分1301估算频率 f_1 的信道A和信道B的多路复用信号的无线电波传播环境,并且输出无线电波传播环境估算信号1302。

[0450] 无线电波传播环境估算部分1303估算频率 f_2 的信道C的信号的无线电波传播环境,并且输出无线电波传播环境估算信号1304。

[0451] 通信方法决定部分基于无线电波传播环境估算信号1302和1304决定是与频率 f_1 ,也就是说与基站3801通信,还是与频率 f_2 ,也就是说与基站3803通信。

[0452] 图43是一个示出按照本发明的实施例9的终端发送装置的结构例子的图。在图43中的发送装置包括频率 f_1 的调制信号发送部分和频率 f_2 的调制信号发送部分。

[0453] 通信方法选择部分4203将决定的通信方法信号4202作为输入,并且按照包含在所决定的通信方法信号4202中的通信方法,输出发送数字信号4201给调制信号产生部分4205或者调制信号产生部分4211。就是说,当用频率 f_1 发送的时候,通信方法选择部分4203将发送数字信号4201作为频率 f_1 用发送数字信号4204输出给调制信号产生部分4205,并且当用频率 f_2 发送的时候,通信方法选择部分4203将发送数字信号4201作为频率 f_2 发送数字信号4210输出给调制信号产生部分4211。

[0454] 调制信号产生部分4205调制频率 f_1 用发送数字信号4204,并且输出发送正交基带信号4206给无线电部分4207。

[0455] 无线电部分4207变换发送正交基带信号4206为射频 f_1 ,并且频率 f_1 的调制信号4208被作为无线电波从天线4209发送。

[0456] 调制信号产生部分4211调制频率 f_2 用发送数字信号4210,并且输出发送正交基带信号4212给无线电部分4213。

[0457] 无线电部分4213变换发送正交基带信号4212为射频 f_2 ,并且频率 f_2 调制信号4214被作为无线电波从天线4215发送。

[0458] 图44是一个示出按照本发明的实施例9的基站配置例子的图。在图44中与图39中相同的部分赋予与图39中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0459] 如在图39中所示,在A地点和D地点,可以接收由发送频率 f_1 调制信号的基站3801发送的调制信号,在B地点和C地点上,可以接收由发送频率 f_2 调制信号的基站3803发送的调制信号。

[0460] 此时,假定例如终端是在A地点或者D地点上。在图42中的该终端接收装置的无线电波传播环境估算部分1301中,将知道频率 f_1 信号存在的信号作为无线电波传播环境估算信号1302输出,并且在无线电波传播环境估算部分1303将表示频率 f_2 信号不存在的信号作为无线电波传播环境估算信号1304输出。

[0461] 也可以假定终端在B地点或者C地点。在图42中的该终端接收装置的无线电波传播环境估算部分1301中,将知频率 f_1 信号不存在的信号作为无线电波传播环境估算信号1302输出,并且在无线电波传播环境估算部分1303将表示频率 f_2 信号存在的信号作为无线电波传播环境估算信号1304输出。

[0462] 通信方法决定部分4101将以上描述的无线电波传播环境估算信号1302和1304作为输入,决定由存在调制信号的频率 f_1 或者 f_2 进行通信,并且作为决定的通信方法信号4102输出。

[0463] 如图44所示,当存在发送频率 f_1 调制信号的基站3801和发送频率 f_2 调制信号的基站3803的时候,在无线电波传播环境估算部分1301将频率 f_1 信号存在的信号作为无线电波传播环境估算信号1302输出,并且在无线电波传播环境估算部分1303也将表示频率 f_2 信号存在的信号作为无线电波传播环境估算信号1304输出。

[0464] 在图42中的通信方法决定部分4101以上描述的无线电波传播环境估算信号1302

和1304作为输入,例如选择传输速度高的通信方法,并且输出决定的通信方法信号4102。此时f1和f2的调制信号的占用频带是相等的情况下,由于由多个天线多个信道的信号发送的频率f1的通信速度高,所以优先选择频率f1的通信方法。

[0465] 如果终端希望选择一个耐错误的通信方式,则优先选择频率f2的通信方式。

[0466] 以上所述的发送装置和接收装置的结构不局限于在图3、图40、图41、图42或者图43中的结构。此外,在图9中的帧结构中,举例说明了天线数二的信道数二的多路复用帧,但是本发明不局限于此。例如,在发送装置,也可以使用天线数三信道数三的发多路复用帧。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式、扩频通信方式或者单载波方式,同样也可以实施本发明。例如,也可以将发送多个天线的多个信道的信号的通信方式作为OFDM方式,将非多路复用的信号的通信方式作为扩频通信方式。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0467] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0468] 因此,根据这个实施例的发送装置和接收装置,通过对于从多个天线发送多个信道的信号的通信方法和发送一个频道的信号的通信方法,根据环境切换通信方法的通信方法,终端可以根据是优先传送速度还是优先耐错误性来切换选择的通信方法,终端可以依照要求执行通信。此外,按照这个实施例的发送装置和接收装置,通过根据无线电波传播环境切换通信方式,可以使数据传输速度和接收数据质量的两者并存。

[0469] (实施例10)

[0470] 在本发明的实施例10中,说明接收有关从通信对方所具有的天线数目信息而具备多个天线,并且具有发送多个信道的功能的无线电通信装置,发送对应于天线数目的信息的多个信道的调制信号的通信方法。

[0471] 图45是一个示出按照本发明的实施例10的基站帧结构例子的图。在图45中与图2相同的部分赋予与图2中相同的标号,并且省略其详细说明。在图45中,标号4401表示保护码元,在这里没有调制的码元。此外,在图45中,发送1至3信道的调制信号。

[0472] 图46是一个示出按照本发明的实施例10的基站帧结构例子的图。在图46中与在图2或者图45中相同的部分赋予与图2或者图46中相同的标号,并且省略其详细说明。在图46中,发送1至2信道的调制信号。

[0473] 图47是一个示出按照本发明的实施例10的基站发送装置的结构例子的图。在图47中,调制信号产生部分4602调制信道A的发送数字信号4601,构成由帧结构信号4619表示的帧,并且输出对应帧结构信号4619的帧结构的调制信号4603给无线电部分4604。

[0474] 无线电部分4604将调制信号4603转换为射频,并且发送信号4605作为无线电波从天线4606输出。

[0475] 调制信号产生部分4608将调制信道B的发送数字信号4607,构成由帧结构信号4619表示的帧,并且输出与帧结构信号4619的帧结构对应的调制信号4609给无线电部分4610。

[0476] 无线电部分4610将调制信号4609转换为射频,并且发送信号4611作为无线电波从天线4612输出。

[0477] 调制信号产生部分4614调制信道C发送数字信号4613,构成由帧结构信号4619表示的帧,并且输出与帧结构信号4619的帧结构对应的调制信号4615给无线电部分4616。

[0478] 无线电部分4616将调制信号4615转换为射频,并且发送信号4617作为无线电波从天线4618输出。

[0479] 由此,在相同的频率上三个信道的调制信号被多路复用并被发送。

[0480] 图48是一个示出按照本发明的实施例10的基站接收装置的结构例子的图。

[0481] 在图48中与在图40中相同的部分赋予与图40中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0482] 数据分离部分4701将接收的数字信号3906分离为接收数据、天线信息和无线电波传播环境估算信息,输出接收的数据4702,并且输出天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704给帧结构确定部分4705。

[0483] 帧结构决定部分4705基于天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704决定帧结构,并且输出帧结构信号4706。

[0484] 图49是一个示出按照本发明的实施例10的终端接收装置的结构例子的图。在图49中,无线电部分4803将由天线4801接收的接收信号4802转换为基带频率,并且输出接收的正交基带信号4804给信道失真估算部分4805、信道失真估算部分4807和信道失真估算部分4809。

[0485] 信道失真估算部分4805输出来自接收的正交基带信号4804的信道A的信道失真估算信号4806给信号处理部分4831。

[0486] 信道失真估算部分4807输出来自接收的正交基带信号4804的信道B的信道失真估算信号4808给信号处理部分4831。

[0487] 信道失真估算部分4809输出来自接收的正交基带信号4804的信道C的信道失真估算信号4810给信号处理部分4831。

[0488] 无线电部分4813将由天线4811接收的接收信号4812转换为基带频率,并且输出接收的正交基带信号4814给信道失真估算部分4815、信道失真估算部分4817和信道失真估算部分4819。

[0489] 信道失真估算部分4815将接收的正交基带信号4814作为输入,并且输出信道A的信道失真估算信号4816给信号处理部分4831。

[0490] 信道失真估算部分4817将接收的正交基带信号4814作为输入,并且输出信道B的信道失真估算信号4818给信号处理部分4831。

[0491] 信道失真估算部分4819将接收的正交基带信号4814作为输入,并且输出信道C的信道失真估算信号4820给信号处理部分4831。

[0492] 无线电部分4823将由天线4821接收的接收信号4822作为输入,并且输出接收的正交基带信号4824给信道失真估算部分4825、信道失真估算部分4827和信道失真估算部分4829。

[0493] 信道失真估算部分4825将接收正交基带信号4824作为输入,并且输出信道A的信道失真估算信号4826给信号处理部分4831。

[0494] 信道失真估算部分4827将接收正交基带信号4824作为输入,并且输出信道B的信道失真估算信号4828给信号处理部分4831。

[0495] 信道失真估算部分4829将接收正交基带信号4824作为输入,并且输出信道C的信道失真估算信号4830给信号处理部分4831。

[0496] 信号处理部分4831接收正交基带信号4804、4814和4824,信道A的信道失真估算信号4806、4816和4826,信道B的信道失真估算信号4808、4818和4828,和信道C的信道失真估算信号4810、4820和4830作为输入,执行逆矩阵计算,并且输出信道A的接收的正交基带信号4832给解调部分4833,输出信道B的接收的正交基带信号4835给解调部分4836,和输出信道C的接收的正交基带信号4838给解调部分4839。

[0497] 解调部分4833解调信道A的接收的正交基带信号4832,并且输出接收的数字信号4834。

[0498] 解调部分4836解调信道B的接收的正交基带信号4835,并且输出接收的数字信号4837。

[0499] 解调部分4839解调信道C的接收的正交基带信号4838,并且输出接收的数字信号4840。

[0500] 无线电波传播环境估算部分4841从接收的正交基带信号4804、4814和4824估算无线电波传播环境,并且输出无线电波传播环境估算信号4842。

[0501] 图50是一个示出按照本发明的实施例10的终端发送装置的结构例子的图。

[0502] 在图50中,数据产生部分4904从发送数据4901、作为终端为了接收所具有的天线的数目的信息的天线信息4902和无线电波传播环境估算信号4903中产生发送数字信号4905,并且输出发送数字信号4905给调制信号产生部分4906。

[0503] 调制信号产生部分4906调制发送数字信号4905,并且输出发送正交基带信号4907给无线电部分4908。

[0504] 无线电部分4908将发送正交基带信号4907变换为射频,并且发送信号4909作为无线电波从天线4910输出。

[0505] 图51是一个示出按照本发明的实施例10的由终端发送的调制信号的帧结构例子的图。在图51中,标号5001表示天线信息码元,标号5002表示无线电波传播环境码元,和标号5003表示数据码元。

[0506] 图52是一个示出按照本发明的实施例10的终端接收装置的结构例子的图。在图52中与在图4或者图30中相同的部分赋予与图4或者图30中相同的标号,并且其省略详细说明。

[0507] 在图52中,无线电波传播环境估算部分5101从傅里叶变换后信号306和316中估算无线电波传播环境,并且输出无线电波传播环境估算信号5102。

[0508] 使用图45、图46、图47、图48、图49、图50、图51和图52,说明接收有关从通信对方所具有的天线数目信息而具备的多个天线,并且具有发送多个信道的功能的无线电通信装置,发送对应于天线数目的信息的多个信道的调制信号的通信方法。

[0509] 在下面进行描述可以接收三个信道的终端的结构。

[0510] 图49示出一个可以解调信道A、B和C的信号的终端的接收装置。图50示出终端的发送装置,数据产生部分4904发送数据4901、天线信息4902和无线电波传播环境估算信号4903作为输入,所述天线信息4902是表示具有三个天线或者可以接收3个信道多路复用信号的信息,并且根据在图51中的帧结构输出发送数字信号4905。此时,在图50中的无线电波传播环境估算信号4903相当于在图49中的无线电波传播环境估算信号4842。

[0511] 图52示出一个可以解调信道A和B信号的终端接收装置。图50示出终端发送装置,

数据产生部分4904将发送数据4901、天线信息4902和无线电波传播环境估算信号4902作为输入,所述天线信息4902是表示具有二个天线或者可以接收2个信道多路复用信号的信息,并且根据在图51中的帧结构输出发送数字信号4905。此时,在图50中的无线电波传播环境估算信号4903相当于在图52中的无线电波传播环境估算信号5102。

[0512] 现在将描述基站的结构。

[0513] 图48示出一个基站接收装置。此时,假定例如正在与能够解调图49的信道A、B和C的终端执行通信。数据分离部分4701将接收的数字信号作为输入,以图51的帧结构分离从终端发送的数据,并且输出接收数据4702、天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704。在这里,天线信息信号4703是表示具有三个天线或者可以接收三个信道的多路复用信号的信息。

[0514] 帧结构决定部分4705将天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704作为输入,基于天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704决定帧结构,并且输出帧结构信号4706。在这里,基于天线信息信号4703的帧结构如图45所示,天线信息信号4703表示提供三个天线或者可以接收三个信道多路复用信号。

[0515] 在图45中,当通信对方可以接收三个信道,也就是说无线电波传播环境估算信号4704表示无线电波传播环境良好的时候,如在时刻3、6、7和10,三个信道的信号被多路复用和发送。当无线电波传播环境是不好不坏的时候,如在时刻4和5,二个信道的信号被多路复用和发送。当该无线电波传播环境差的时候,在时刻8和9,一个信道的信号被发送。

[0516] 图47的基站发送装置基于包含在帧结构信号4619中的图45帧结构发送调制信号。

[0517] 下面将描述与图52的可以解调调制信道A和B的终端执行通信的时候的情形。

[0518] 在图48的基站接收装置中,数据分离部分4701将接收的数字信号作为输入,分离从终端发送的具有图51的帧结构的数据,并且输出接收数据4702、天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704。在这里,天线信息信号4703是表示具有二个天线或者可以接收二个信道多路复用信号的信息。

[0519] 帧结构决定部分4705将天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704作为输入,基于天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704决定帧结构,并且输出帧结构信号4706。在这里,基于天线信息信号4703的帧结构如图46所示,天线信息信号4703表示提供二个天线或者可以接收二个信道多路复用信号。

[0520] 在图46中,通信对方可以接收二个信道,也就是说无线电波传播环境估算信号4704表示无线电波传播环境良好的时候,如在时刻间3、4、5、7和10二个信道的信号被多路复用和发送。当无线电波传播环境差的时候,如在时刻6、8和9,发送一个信道的信号。

[0521] 在图47中的基站发送装置基于包含在帧结构信号4619中的图46帧结构发送调制信号。

[0522] 以上所述的发送装置和接收装置的结构不局限于在图47、图48、图49、图50或者图52中的结构。此外,在图47中已经举例说明了一种结构,其具有三个信道并且能够多路复用三个信道,但是本发明不局限于此。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式、扩频通信方式或者单载波方式,同样也可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0523] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0524] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,从通信对方接收有关所具有的天线数目的信息,并具有多个天线,还具有发送多个信道的功能的无线电通信装置,通过采用发送与天线数目的信息对应的多个信道的调制信号的发送方法,并根据终端准确地变更多路复用信道的数目,可以实现在数据传输速度和接收数据质量的并存。

[0525] (实施例11)

[0526] 在本发明的实施例11中,给出了一种通信方法的描述,即,在从多个天线发送多个信道的调制信号的通信方法中,第一信道被用作导频信道,导频信道调制方式根据无线电波传播环境等等变更为任意的PSK调制方式,和第一信道以外的调制方式根据无线电波传播环境等等变更为任意的调制方式。

[0527] 使用图3、图19、图27、图29、图48、图50和图52,现在将给出一种通信方法的描述,在从多个天线发送多个信道的调制信号的通信方法中,第一信道被用作导频信道,导频信道调制方式根据无线电波传播环境等等变更为任意的PSK调制方式,和第一信道以外的调制方式根据无线电波传播环境等等变更为任意的调制方式。

[0528] 终端接收装置的结构如图52所示,无线电波传播环境估算部分5101从傅里叶变换后信号306和316中估算无线电波传播环境,并且输出无线电波传播环境估算信号。

[0529] 终端发送装置的结构是如图50所示,数据产生部分4904将发送数据4901、天线信息4902和无线电波传播环境估算信号4903作为输入,并且按照图51的帧结构构成和输出发送数字信号4905。此时,无线电波传播环境估算信号4903相当于在图52中的无线电波传播环境估算信号5102。

[0530] 基站接收装置的结构如图48所示,数据分离部分4701按照图51的帧结构将接收的数字信号3906分离为接收数据4702、天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号,并且输出接收数据4702、天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704。帧结构决定部分4705将天线信息信号4703和无线电波传播环境估算信号4704作为输入,并且例如按照无线电波传播环境估算信号4704改变调制方式。

[0531] 此时,在图19、图27或者图29的帧结构中,如果信道A是导频信道,则调制方式改变仅仅对于信道B执行。这是因为当信道B被解调的时候,其基于信道A信号解调,因此以用于信道A的调制方式是固定的为好。

[0532] 或者,对于信道B进行改变的调制方式是不受限制的,但是可以只对信道A进行改变的调制方式限制在PSK方法。这是因为PSK调制没有振幅的变化,因此可以解调信道B。

[0533] 此外,通过由信道A的PSK调制传送用于执行通信控制的重要的信息可以准确地执行通信控制。例如,为此目的可以仅使信道A使用PSK调制,由信道B传送数据,并且改变调制方式,以实现在数据传输速度和接收数据质量的并存。

[0534] 以上所述的发送装置和接收装置的结构不局限于在图3、图48、图50或者图52中的结构。此外,在图19、图27、图29中的帧结构中,举例说明了具有天线数为二的信道数二的多路复用帧,但是本发明不局限于此。例如,发送装置可以使用天线数三的信道三多路复用帧发送。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式、扩频通信方式或者单载波方式,同样也可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。

[0535] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0536] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,,在从多个天线发送多个信道的调制信号的通信方法中,第一信道被用作导频信道,导频信道调制方式根据无线电波传播环境等等变更为任意的PSK调制方式,并且第一信道以外的调制方式根据无线电波传播环境等等变更为任意的调制方式,通过根据无线电波传播环境改变调制方式,可以实现在数据传输速度和接收数据质量的并存。

[0537] (实施例12)

[0538] 在本发明的实施例12中,对如下方法进行说明。即,基于来自通信对方的无线电波传播环境估算信息选择传输用的天线,和基于来自通信对方的无线电波传播环境信息决定通信对方接收的天线,并且通知给通信对方的方法。

[0539] 图53是一个示出按照本发明的实施例12的基站发送信号帧结构例子的方框图。在图53中与在图2或者图45中相同的那些部分被分配与图2或者图45中相同的标号,并且其详细说明被省略。

[0540] 图54是一个示出按照本发明的实施例12的终端接收装置的结构例子的图。在图54中与图49相同的部分赋予与图49中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0541] 信道失真估算部分5301使用接收的正交基带信号4804,估算从发送天线1发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线1信道失真估算信号5302给无线电波传播环境估算部分4841。

[0542] 信道失真估算部分5303使用接收的正交基带信号4804,估算从发送天线2发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线2信道失真估算信号5304给无线电波传播环境估算部分4841。

[0543] 信道失真估算部分5305使用接收的正交基带信号4804,估算从发送天线3发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线3信道失真估算信号5306给无线电波传播环境估算部分4841。

[0544] 信道失真估算部分5307使用接收的正交基带信号4814,估算从发送天线1发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线1信道失真估算信号5308给无线电波传播环境估算部分4841。

[0545] 信道失真估算部分5309使用接收的正交基带信号4814,估算从发送天线2发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线2信道失真估算信号5310给无线电波传播环境估算部分4841。

[0546] 信道失真估算部分5311使用接收的正交基带信号4814,估算从发送天线3发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线3信道失真估算信号5312给无线电波传播环境估算部分4841。

[0547] 信道失真估算部分5313使用接收的正交基带信号4824,估算从发送天线1发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线1信道失真估算信号5314给无线电波传播环境估算部分4841。

[0548] 信道失真估算部分5315使用接收的正交基带信号4824,估算从发送天线2发送的发送信号的信道失真,并且输出发送天线2信道失真估算信号5316给无线电波传播环境估算部分4841。

[0549] 信道失真估算部分5317使用接收的正交基带信号4824,估算从发送天线3发送的

发送信号的信道失真,并且输出发送天线3信道失真估算信号5318给无线电波传播环境估算部分4841。

[0550] 无线电波传播环境估算部分4841从发送天线1的信道失真估算信号5302、5308和5314,发送天线2的信道失真估算信号5304、5310和5316,和发送天线3的信道失真估算信号5306、5312和5318估算无线电波传播环境,并且作为无线电波传播环境估算信息信号4842输出。

[0551] 天线选择部分5319将接收的正交基带信号4804、4814和4824作为输入,选择来自被用于解调的天线的输入,并且作为天线选择信号5320输出。

[0552] 图55是一个示出按照本发明的实施例11的终端发送装置的结构例子的图。在图55中与图50相同的部分赋予与图50中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0553] 图56是一个示出按照这个实施例的由终端发送的调制信号的帧结构例子的图。在图56中,标号5501表示来自发送天线1的信道失真估算用码元,标号5502表示来自发送天线2的信道失真估算用码元,标号5503表示来自发送天线3的信道失真估算用码元,并且标号5504表示数据码元。

[0554] 图57是一个示出按照本发明的实施例11的基站发送装置的结构例子的图。在图57中与图47相同的部分赋予与图47中相同的标号,并且省略其详细说明。标号5602表示由用于接收的终端使用的天线信息。

[0555] 天线选择部分5601根据由帧结构信号4619表示的帧结构,作为无线电波从天线4606、4612或者4618输出发送信号4605和4611。

[0556] 图58是一个示出按照本发明的实施例11的基站接收装置的结构例子的图。使用的天线决定部分5701将无线电波传播环境估算信号4704作为输入,并且输出帧结构信号4706和由终端用于接收而使用的天线信息5702。

[0557] 图59是一个示出按照本发明的实施例11的基站发送装置的结构例子的图。在图59中与图47相同的部分赋予与图47中相同的标号,并且省略其详细说明。

[0558] 在图59中,调制信号产生部分5804将信道A发送数字信号5801、信道B发送数字信号5802作为输入、由终端用于接收而使用的天线信息5803和帧结构信息4619,并且按照帧结构信息4619产生和输出发送正交基带信号4603、4609和4615。

[0559] 使用图53、图54、图55、图56、图57、图58和图59,现在说明如下的方法。基于来自通信对方的无线电波传播环境估算信息选择用于传输的天线,和基于来自通信对方的无线电波传播环境信息决定由通信方接收的天线,并且通知给通信对方。

[0560] 例如,为了在终端接收装置中估算无线电波传播环境,在图57或者图59中的基站发送装置在如图53在时刻1、2和3,以及时刻11、12和13发送估算用码元103。

[0561] 因而,在图54中的终端接收装置的发送天线1的信道失真估算部分5301将接收的正交基带信号4804作为输入,从时刻1和11估算用码元103中估算从天线1,也就是说在图47中的天线4606发送的信号的信道失真,并且输出发送天线1的信道失真估算信号5302。

[0562] 同样地,接收装置的发送天线1的信道失真估算部分5307将接收的正交基带信号4814作为输入,从时刻1和11估算用码元103中估算从天线1,也就是说在图47中的天线4606发送的信号的信道失真,并且输出发送天线1的信道失真估算信号5208。

[0563] 同样地,接收装置的发送天线1的信道失真估算部分5313将接收的正交基带信号

4824作为输入,从时刻1和11估算用码元103估算从天线1,也就是说在图47中的天线4606发送的信号的信道失真,并且输出发送天线1的信道失真估算信号5214。

[0564] 接收装置的发送天线2的信道失真估算部分5303已经作为输入接收正交基带信号4804,从时间2和12估算用码元103中估算从天线2,也就是说在图47中的天线4612发送的信号的信道失真,并且输出发送天线2的信道失真估算信号5304。

[0565] 同样地,接收装置的发送天线2的信道失真估算部分5309将接收正交基带信号4814作为输入,从时刻2和12估算用码元103估算从天线2,也就是说在图47中的天线4612发送的信号的信道失真,并且输出发送天线2的信道失真估算信号5310。

[0566] 同样地,接收装置的发送天线2的信道失真估算部分5315将接收正交基带信号4824作为输入,从时刻2和12估算用码元103估算从天线2,也就是说在图59中的天线4612发送的信号的信道失真,并且输出发送天线2的信道失真估算信号5316。

[0567] 接收装置的发送天线3的信道失真估算部分5305将接收正交基带信号4804作为输入,从时刻3和13估算用码元103中估算从天线3,也就是说在图59中的天线4618发送的信号的信道失真,并且输出发送天线3的信道失真估算信号5306。

[0568] 同样地,接收装置的发送天线3信道失真估算部分5311将接收正交基带信号4814作为输入,从时刻3和13估算用码元103中估算从天线3,也就是说在图59中的天线4618发送的信号的信道失真,并且输出发送天线3信道失真估算信号5312。

[0569] 同样地,接收装置的发送天线3信道失真估算部分5317将接收正交基带信号4824作为输入,从时刻3和13估算用码元103估算从天线3,也就是说在图59中的天线4618发送的信号的信道失真,并且输出发送天线3的信道失真估算信号5318。

[0570] 因而,无线电波传播环境估算部分4841将发送天线1的信道失真估算信号5302、5308和5314,发送天线2的信道失真估算信号5304、5310和5316,和发送天线3的信道失真估算信号5306、5312和5318作为输入,并且输出无线电波传播环境估算信息信号4842。

[0571] 图55示出一个终端发送装置,数据产生部分4904将发送数据4901和无线电波传播环境估算信号4903作为输入,并且根据在图56中的帧结构输出发送数字信号4905。此时,无线电波传播环境估算信号4903相当于在图54中的无线电波传播环境估算信号4842。

[0572] 图58示出基站接收装置,数据分离部分4701根据图56中的帧结构将发送数字信号4905作为输入,将其分离为数据和无线电波传播环境估算信号,并且输出接收数据4702和无线电波传播环境估算信号4704。

[0573] 使用的天线决定部分5701将无线电波传播环境估算信号4704作为输入,基于无线电波传播环境估算信号4704决定由基站使用供发送调制信号的天线,并且作为帧结构信号4706输出。由终端用于接收而使用的天线基于在例如根据图53中的帧结构的类型和无线电波传播环境估算信号4704决定,并且由终端用于接收而使用的天线信息5702输出。

[0574] 图59示出一个基站发送装置的结构例子,调制信号产生部分5804将信道A的发送数字信号5801、信道B的发送数字信号5802、由用于终端接收而使用的天线信息,和帧结构信息4619作为输入,并且输出例如发送正交基带信号4603、4609和4615,在图53中在时刻4天线1上由用于终端接收而使用的发送天线信息,以及从天线1和天线2在时刻5至10发送调制信号。此时,帧结构信号4619相当于在图58中的帧结构信号4706,并且由用于终端接收而使用的天线信息5803相当于在图58中由用于终端接收而使用的天线信息5702。

[0575] 图57示出一个不同于图59的基站发送装置结构。在图57中,天线选择部分5601将发送信号4605和4611,和帧结构信号4619作为输入,并且按照图53帧结构选择由天线1、天线2或者天线3的哪一个输出,以及发送信号4605和4611作为无线电波从天线1、天线2或者天线3中的任意一个输出。

[0576] 以上所述的发送装置和接收装置的结构不局限于在图48、图54、图55、图57或者图59中的结构。此外,在图53的帧结构中,已经举例说明了具有三个天线二个信道的多路复用帧,但是本发明不局限于此。例如,在发送装置中使用四个天线三个信道发送多路复用帧同样地可以实施本发明。此外,作为通信方式以OFDM为例进行了说明,但是多载波方式、扩频通信方式或者单载波方式,同样也可以实施本发明。此外,在多载波系统中的各载波的方式也可以使用扩频通信方式。因此,OFDM-CDM也同样可以实施本发明。此外,在此描述了一个基站和一个终端的通信的例子,但是对于一个基站和n个终端也同样地可以实施本发明。

[0577] 此外,在一个天线中,也存在由多个天线组成一个天线的情况。

[0578] 因此,按照这个实施例的发送装置和接收装置,基于来自通信对方的无线电波传播环境估算信息选择用于传输的天线,和通过基于来自通信对方的无线电波传播环境信息,决定通信对方用于接收的天线并通知给通信对方,通过选择具有最好的多路复用信号分离精度的发送/接收天线提高数据传输的质量,并且报告。

[0579] (实施例13)

[0580] 在本发明的实施例13中,给出了在MIMO(多输入多输出)系统中导频码元传输方法的描述,说明在以相同的频率将多个信道的调制信号从多个天线发送,并且由多个天线接收和解调的MIMO系统。

[0581] 在MIMO系统中,当信道状态信息(CSI)不仅在接收侧而且在发送侧也是已知的时候,可以实现一种通信方法,由发送侧从发送天线阵发送使用传输信道签名矢量制导的信号给接收侧,并且接收侧使用接收信道签名矢量检测发送信号,并且解调该信号,接收信道签名矢量相当于来自在接收阵列天线上接收的信号的传输信道签名矢量。

[0582] 尤其是,作为在通信空间构成多个信道并将信号多路传输的通信模式,存在使用信道矩阵奇异矢量或者使用本征矢量的本征型。这个本征型是将这些奇异矢量或者本征矢量作为前述的信道签名矢量利用的方法。在这里,信道矩阵是发送天线阵列的各天线单元、和接收阵列天线的各天线单元的全部或者一部分的组的、以复数信道系数为元素的矩阵。

[0583] 作为发送侧获得下行链路信道状态信息的方法,在无线电信道上行链路和下行链路中使用相同频率的载波的TDD,可以根据信道互反性(reciprocity)使用来自发送侧的上行链路在发送侧中执行信道状态信息的估算或者测量。另一方面,,在上行链路和下行链路中使用不同频率的载波的FDD中,可以通过在接收侧估算或者测量下行链路信道状态信息在发送侧,并将其结果通知(report)发送侧,在接收侧获得正确的下行链路CSI。

[0584] 本征型的特点是,尤其当MIMO系统无线电信道被作为窄带平滑衰落过程处理的时候,MIMO系统信道容量可以被最大化。例如,在使用OFDM的无线电通信系统中,通常,为消除由于多径延迟波的码元间干扰插入保护间距,并且设计成使OFDM的各副载波是平滑衰落过程。因此,当OFDM信号在MIMO系统中发送的时候,通过使用本征型,例如可以在各副载波中将多个信号多个空间地多路复用而传送。

[0585] 作为使用MIMO系统的通信方法,与下行链路信道状态信息在发送台和接收台中是已知的本征型形成对比,提出了几种用于无线电信道的信道状态信息仅仅在接收台中是已知的。与利用本征型相同的目的的、进行空间地信号多路复用和发送的方法,例如,有BLAST。此外,作为牺牲信号的多路复用的程度被,也就是说,不是用于提高容量而是获得所谓的天线空间分集效果的方法,例如有使用空时编码的传输分集。

[0586] 虽然本征型用发送阵列天线将信号矢量化发送,换言之,将信号映射到波束空间 (beam space) 然后发送的波束空间模式,由于BLAST和发送空间分集是将信号映射到天线单元,所以可以认为是天线单元模式。

[0587] 在本发明的实施例13中,说明了在MIMO系统中,发送侧主要使用本征型发送调制信号给接收侧的情况下的解调用导频信号的发送方法,但是利用了天线单元模式的其他方法的情况,也可以以同样获得在此处稍后描述的结果。

[0588] 图60是一个示出在MIMO系统中使用通过本征型代表的波束间隔模式的信道多路复用通信系统的样本结构的图。在发送侧中,多路复用帧产生部分5901将发送数据序列作为输入,并且产生多个用于映射到多路复用信道上的发送帧。基于包括用于在发送台和接收台之间传播信道的估算结果的信道状态信息,传输信道分析部分5902计算用于构成多路复用信道的多个传输信道签名矢量。矢量多路复用部分5903将各发送帧乘以相应的信道签名矢量并且进行合成,然后从发送阵列天线5904发送结果信号给接收台。

[0589] 在接收台中,接收信道分析部分5911事先基于包括用于在发送台和接收台之间传播信道的估算结果的信道状态信息,计算多个用于分离多路复用的发送信号的接收信道签名矢量。多路复用信号分离部分5913将从接收阵列天线5912的接收信号作为输入,产生将各自的信道签名矢量相乘获得的多个接收信号帧。多帧合成部分5914将映射到多路复用信道上的信号集中在一起,并且构成接收数据序列。

[0590] 在本发明的通信方法中,一个信道的码元被在第一频率上发送,利用不同的调制方式调制的多个信道的码元被多路复用和在第二频率上发送。

[0591] 在本发明的通信方法中,由通信对方估算的有关传播路径条件的信息被接收,一个码元被在第一频率上发送给第一通信对方,并且一个码元被在第二频率上发送给其传播路径条件比第一通信对方更恶劣的通信对方。

[0592] 本发明的通信方法其特征在于,在第一频率上发送的码元在通信中比在第二频率上发送的码元具有更高的重要性程度。

[0593] 在本发明的通信方法中,第一数据被在第一频率上发送,在第二数据和第一数据之间的差值被产生,并且该差值被在第二频率上发送。

[0594] 在本发明的通信方法中,在通信开始时,一个信道的码元被在第一频率上发送,并且在有关由通信对方估算的传播路径条件的信息被接收之后,码元被在第一频率和第二频率上发送。

[0595] 在本发明的通信方法中,已知的码元在通信开始时被发送,并且有关由通信方使用已知的码元估算的传播路径条件的信息被接收。

[0596] 本发明的发送装置具有一种结构,包括:第一调制部分,其调制第一信道的信号和产生第一码元;第二调制部分,其调制第二信道的信号和产生第二码元;第一发送部分,其在第一频率上发送第一码元;和第二发送部分,其多路复用第一码元和第二码元,并且在第

二频率上发送该多路复用的码元。

[0597] 本发明的发送装置具有一种结构,包括:接收部分,其接收有关由通信对方估算的传播路径条件的信息,和确定部分,其确定由第一发送部分到第一通信对方的码元传输,和基于多个通信对方的传播路径条件确定由第二发送部分到其传播路径条件比第一通信对方更恶劣的通信对方的码元传输。

[0598] 本发明的发送装置具有一种结构,其中第一发送部分在通信中发送比由第二发送装置发送的码元更高的重要性程度的码元。

[0599] 本发明的发送装置具有一种结构,其中第一发送部分在通信开始时在第一频率上发送第一信道的码元,并且在有关由通信对方估算的传播路径条件的信息被接收之后,第二发送部分在第二频率上发送码元。

[0600] 本发明的发送装置具有一种结构,其中第一发送部分在通信开始时发送已知的码元,并且接收部分接收有关由通信对方使用已知的码元估算的传播路径条件的信息。

[0601] 本发明的接收装置具有一种结构,包括:第一接收部分,其在第一频率上接收无线电信号,其中一个信道的码元被调制;第二接收部分,其在第二频率上接收无线电信号,其中利用不同的调制方式调制的多个信道的码元被多路复用;第一解调部分,其解调利用第一载波接收的信号;第二解调部分,其解调利用第二载波接收的信号;和分离部分,其基于信道接着信道分离由第二解调部分解调的信号。

[0602] 本发明的接收装置具有一种结构,包括:估算部分,其基于由第一接收部分接收的无线电信号的已知的码元估算传播路径条件;和发送部分,其发送有关由该估算部分估算的传播路径条件的信息。

[0603] 在本发明的通信方法中,一个信道的码元被在第一时间上发送,并且利用不同的调制方式调制的多个信道的码元被多路复用和在第二时间上发送。

[0604] 在本发明的通信方法中,由通信对方估算的有关传播路径条件的信息被接收,一个码元被在第一时间上发送给第一通信对方,并且一个码元被在第二时间上发送给其传播路径条件比第一通信对方更恶劣的通信对方。

[0605] 本发明的通信方法其特征在于,在第一时间上发送的码元在通信中比在第二时间上发送的码元具有更高的重要性程度。

[0606] 在本发明的通信方法中,第一数据被在第一时间上发送,在第二数据和第一数据之间的差值被产生,并且该差值被在第二时间上发送。

[0607] 在本发明的通信方法中,在通信开始时,一个信道的码元被在第一时间上发送,并且在有关由通信对方估算的传播路径条件的信息被接收之后,码元被在第一时间和第二时间上发送。

[0608] 在本发明的通信方法中,已知的码元在通信开始时被发送,并且有关由通信对方使用已知的码元估算的传播路径条件的信息被接收。

[0609] 本发明的发送装置具有一种结构,包括:第一调制部分,其调制第一信道的信号和产生第一码元;第二调制部分,其调制第二信道的信号和产生第二码元;第一发送部分,其在第一时间上发送第一码元;和第二发送部分,其多路复用第一码元和第二码元,并且在第二时间上发送该多路复用的码元。

[0610] 本发明的发送装置具有一种结构,包括:接收部分,其接收有关由通信对方估算的

传播路径条件的信息,和确定部分,其确定由第一发送部分到第一通信对方的码元传输,和基于多个通信对方的传播路径条件确定由第二发送部分到其传播路径条件比第一通信对方更恶劣的通信对方的码元传输。

[0611] 本发明的发送装置具有一种结构,其中第一发送部分在通信中发送比由第二发送装置发送的码元更高的重要性程度的码元。

[0612] 本发明的发送装置具有一种结构,其中第一发送部分在通信开始时在第一时间上发送第一信道的码元,并且在有关由通信对方估算的传播路径条件的信息被接收之后,第二发送部分在第二时间上发送码元。

[0613] 本发明的发送装置具有一种结构,其中第一发送部分在通信开始时发送已知的码元,并且接收部分接收有关由通信对方使用已知的码元估算的传播路径条件的信息。

[0614] 本发明的接收装置具有一种结构,包括:第一接收部分,其在第一时间上接收无线电信号,其中一个信道的码元被调制;第二接收部分,其在第二时间上接收无线电信号,其中利用不同的调制方式调制的多个信道的码元被多路复用;第一解调部分,其解调利用第一载波接收的信号;第二解调部分,其解调利用第二载波接收的信号;和分离部分,其基于信道接着信道分离由第二解调部分解调的信号。

[0615] 本发明的接收装置具有一种结构,包括:估算部分,其基于由第一接收部分接收的无线电信号的已知的码元估算传播路径条件;和发送部分,其发送有关由该估算部分估算的传播路径条件的信息。

[0616] 在本发明的通信方法中,利用第一载波组发送一个信道的码元;和利用第二载波组多路复用和发送借助于不同的调制方式所调制的多个信道码元。

[0617] 在本发明的通信方法中,接收有关由通信方所估算的传播路径条件的信息;利用第一载波组发送码元给第一通信方;和利用第二载波组发送码元给通信方,其传播路径条件比所述第一通信方的传播路径条件更恶劣。

[0618] 在本发明的通信方法中,在通信中利用第一载波组发送的码元比利用第二载波组发送的码元具有更高的重要性程度。

[0619] 在本发明的通信方法中,利用第一载波组发送第一数据;在第二数据和第一数据之间的差值被产生;和利用第二载波组发送所述差值。

[0620] 在本发明的通信方法中,第一载波组和第二载波组的载波被正交地安排。

[0621] 在本发明的通信方法中,在开始通信时利用第一载波组发送一个信道的码元;和在有关由通信方估算的传播路径条件的信息被接收之后,利用第一载波组和第二载波组发送码元。

[0622] 在本发明的通信方法中,已知的码元被在开始通信时发送;和接收有关由通信方使用所述已知码元所估算的传播路径条件的信息。

[0623] 本发明的发送装置包括:第一调制部分,其调制第一信道的信号并且产生第一码元;第二调制部分,其调制第二信道的信号并且产生第二码元;第一发送部分,其利用第一载波组发送第一码元;和第二发送部分,其多路复用所述第一码元和所述第二码元,并且利用第二载波组发送这些被多路复用的码元。

[0624] 本发明的发送装置进一步包括:接收部分,其接收有关由通信对方所估算的传播路径条件的信息;和确定部分,其基于多个通信对方的传播路径条件,确定利用第一发送部

分传输码元给第一通信对方,和利用第二发送部分传输码元给其传播路径条件比所述第一通信对方的传播路径条件更恶劣的通信对方。

[0625] 在本发明的发送装置中,在通信中所述第一发送部分发送比利用所述第二发送装置发送的码元更高重要性程度的码元。

[0626] 在本发明的发送装置中,所述第一发送部分和所述第二发送部分以一种载波被做成垂直的方式发送码元。

[0627] 在本发明的发送装置中,所述第一发送部分在通信开始时利用第一载波组发送第一信道的码元;和在有关由通信对方估算的传播路径条件的信息被接收之后,所述第二发送部分利用第二载波组发送码元。

[0628] 在本发明的发送装置中,所述第一发送部分在开始通信时发送一个已知的码元;和所述接收部分接收有关由通信对方使用所述已知的码元估算的传播路径条件的信息。

[0629] 本发明的接收装置包括:第一接收部分,其利用第一载波组接收无线电信号,其中一个信道的码元被调制;第二接收部分,其利用第二载波组接收无线电信号,其中利用不同的调制方法调制的多个信道的码元被多路复用;第一解调部分,其解调利用第一载波接收的信号;第二解调部分,其解调利用第二载波接收的信号;和分离部分,其在信道接着信道的基础上分离利用所述第二解调部分解调的信号。

[0630] 本发明的接收装置进一步包括:估算部分,其基于由第一接收部分接收的无线电信号的已知的码元估算传播路径条件;和发送部分,其发送有关由所述估算部分所估算的传播路径条件的信息。

[0631] 如从以上的描述中清晰可见的,按照本发明的通信方法和使用那个通信方法的发送装置和接收装置,通过利用一种方法发送高程度重要性的信息,借此一个通信系统的调制信号被通过或者一种通信系统的一个调制信号被发送的方法,或者一种通信系统的多个调制信号被多路复用和发送的方法来配置通过频率和时间发送,可以通信方实现一种效果,使通信方精确地获得信息。此外,通过按照该通信条件执行一种通信方法,借此通信系统的一个调制信号被通过频率或者时间发送,和借此通信系统的多个调制信号被通过频率或者时间多路复用和发送,可以实现一种效果,信息传输速度和接收数据质量被安排为是兼容的。

[0632] 本申请是以2002年7月16日申请的日本专利申请No.2002-206799和2002年9月5日申请的日本专利申请No.2000-259791为基础的,其整个的内容被特别地作为参考资料结合在此处。

[0633] 工业实用性

[0634] 本发明适用于无线电通信装置、基站装置和通信终端装置。

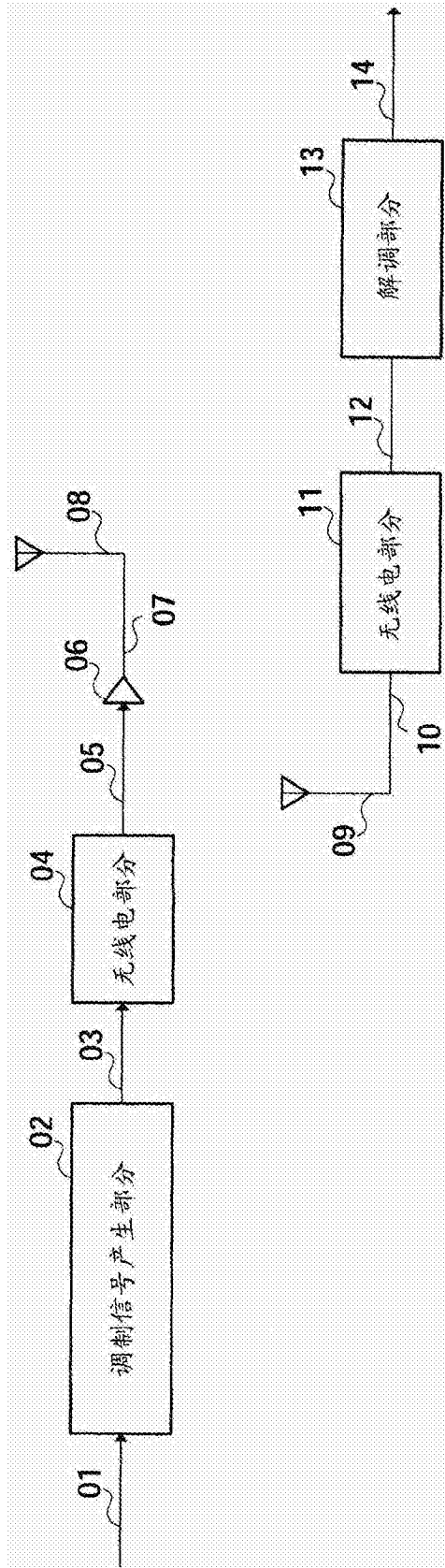


图1

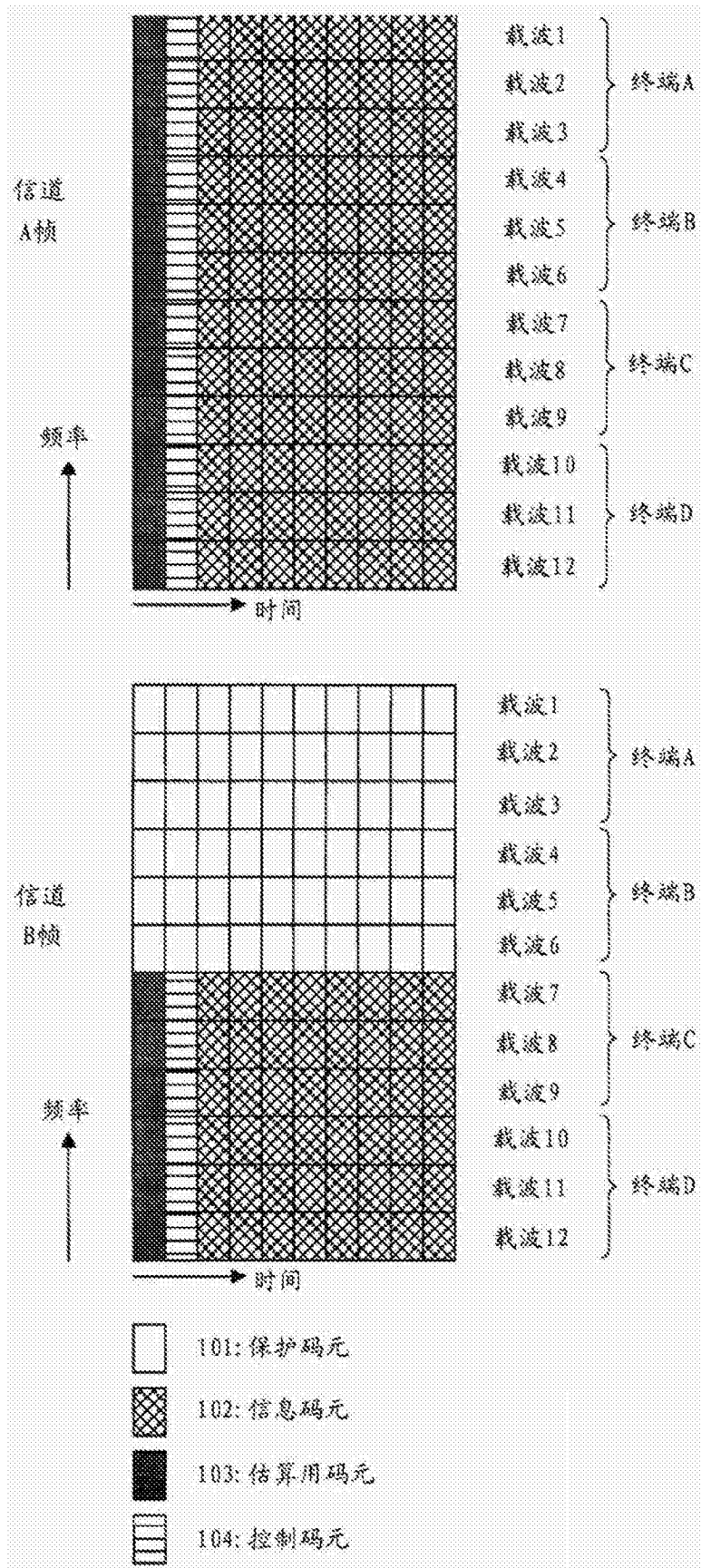


图2

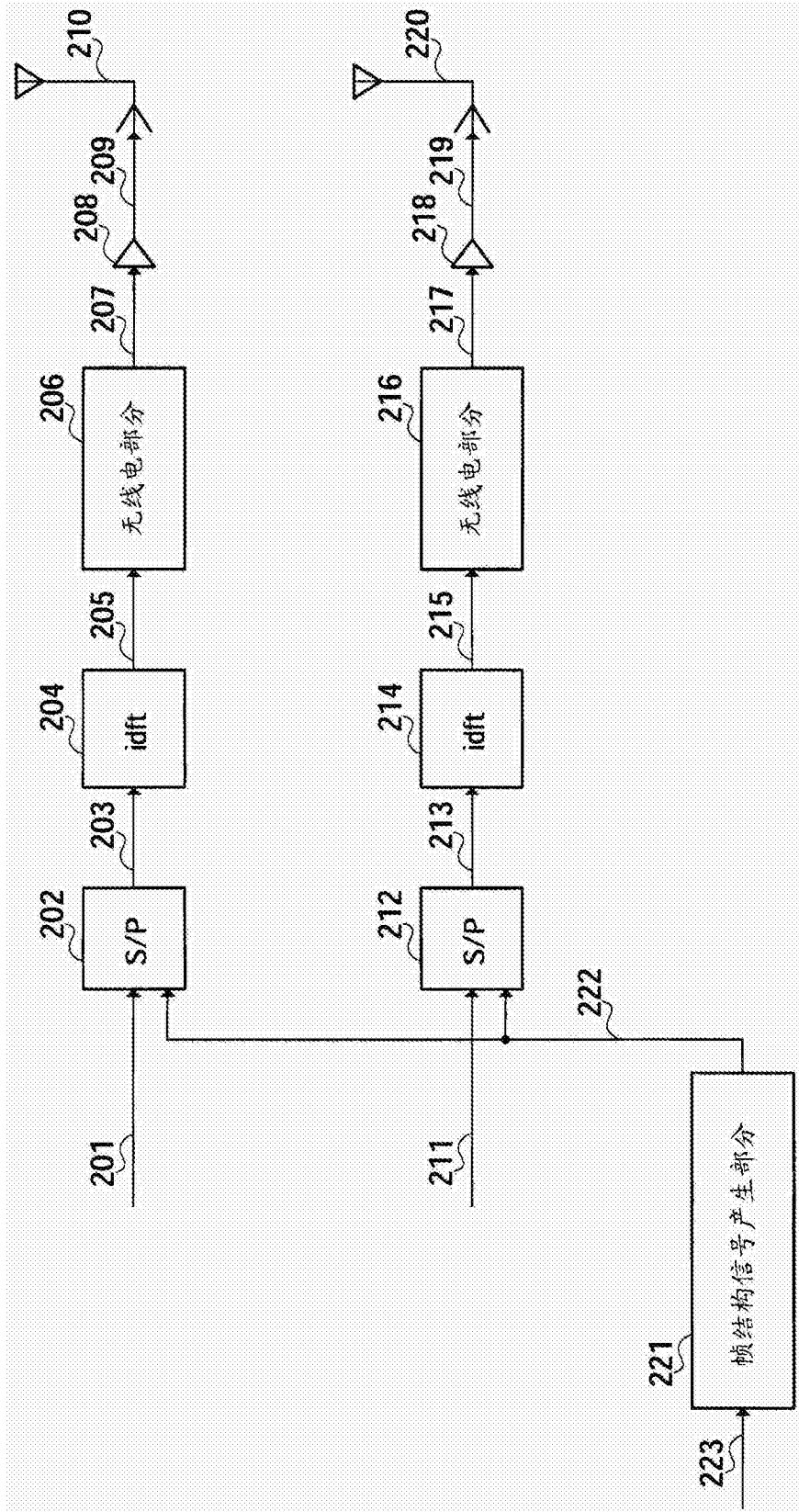


图3

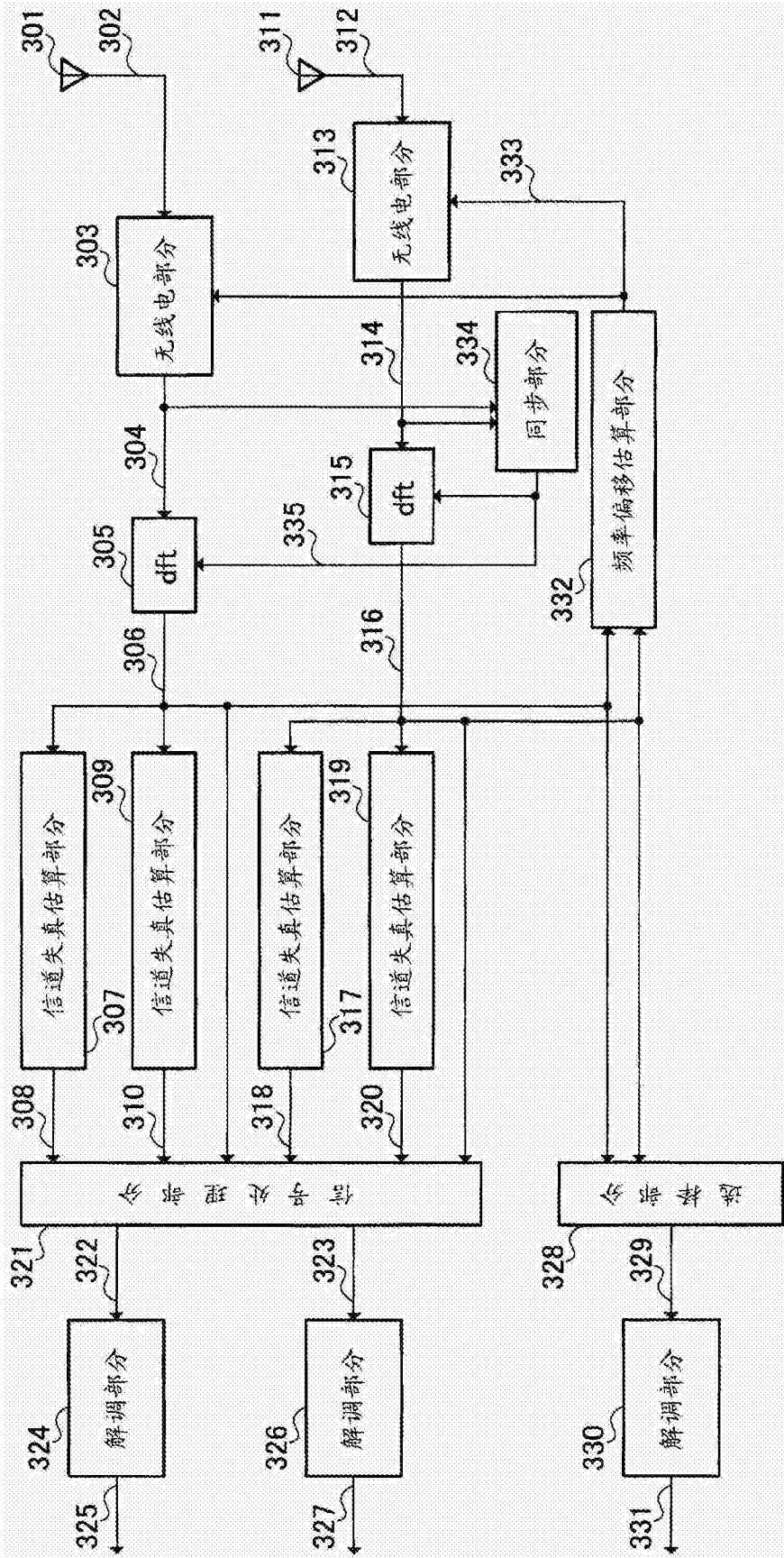


图4

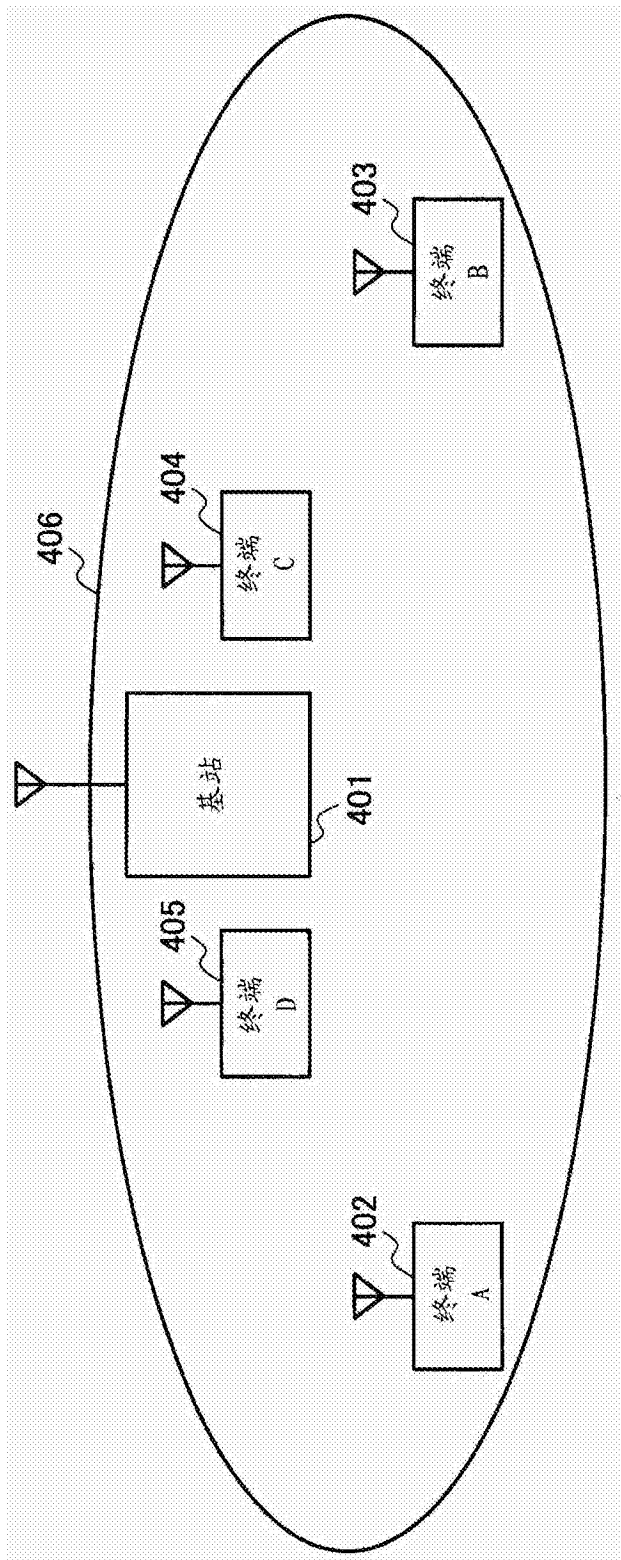


图5

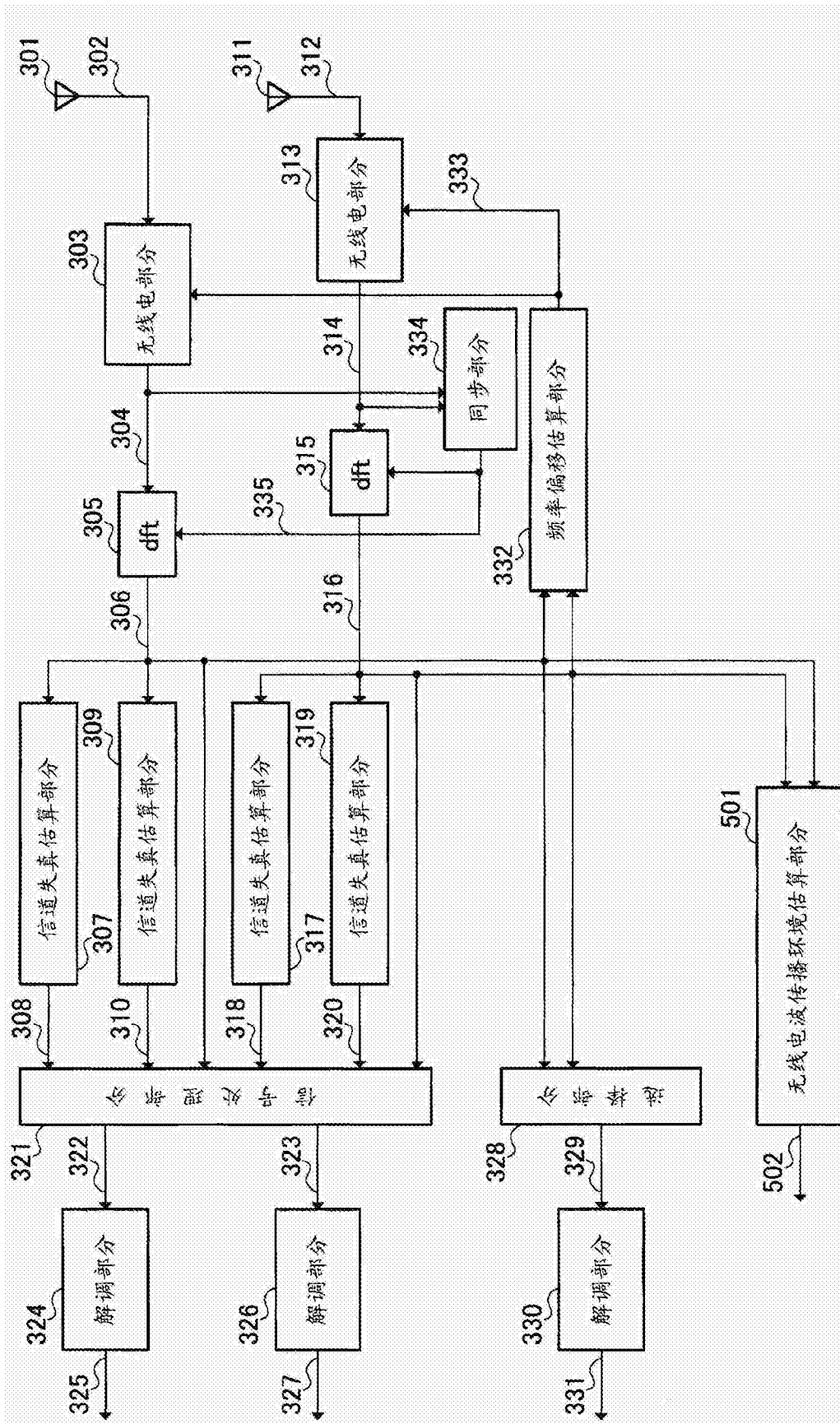


图6

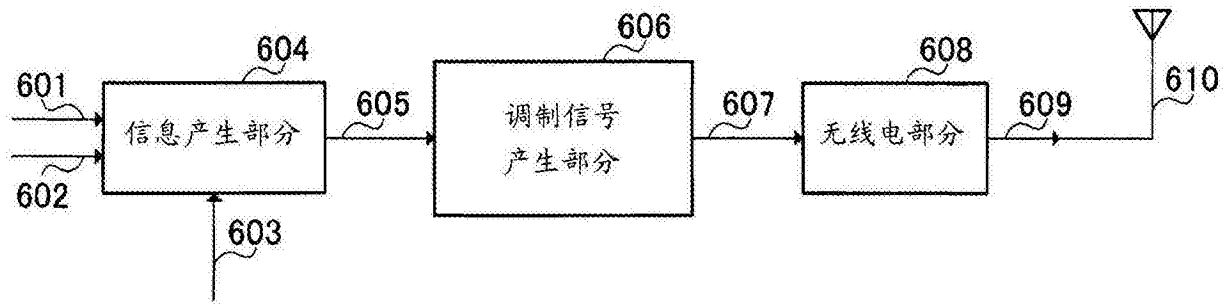


图7

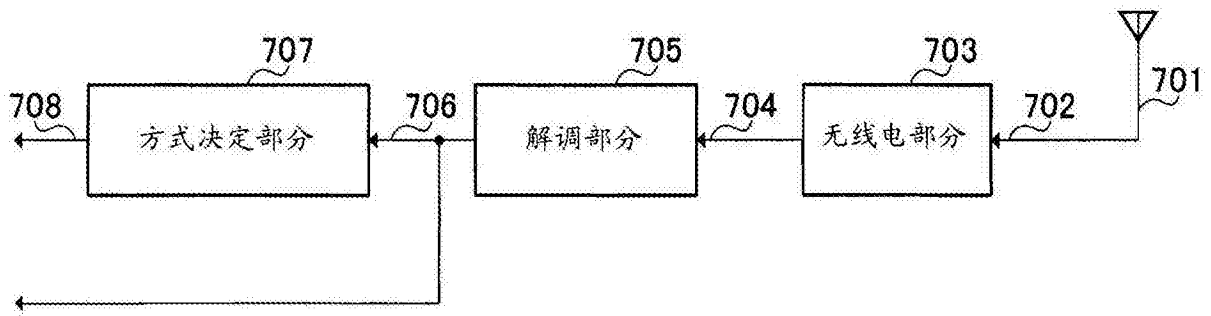


图8

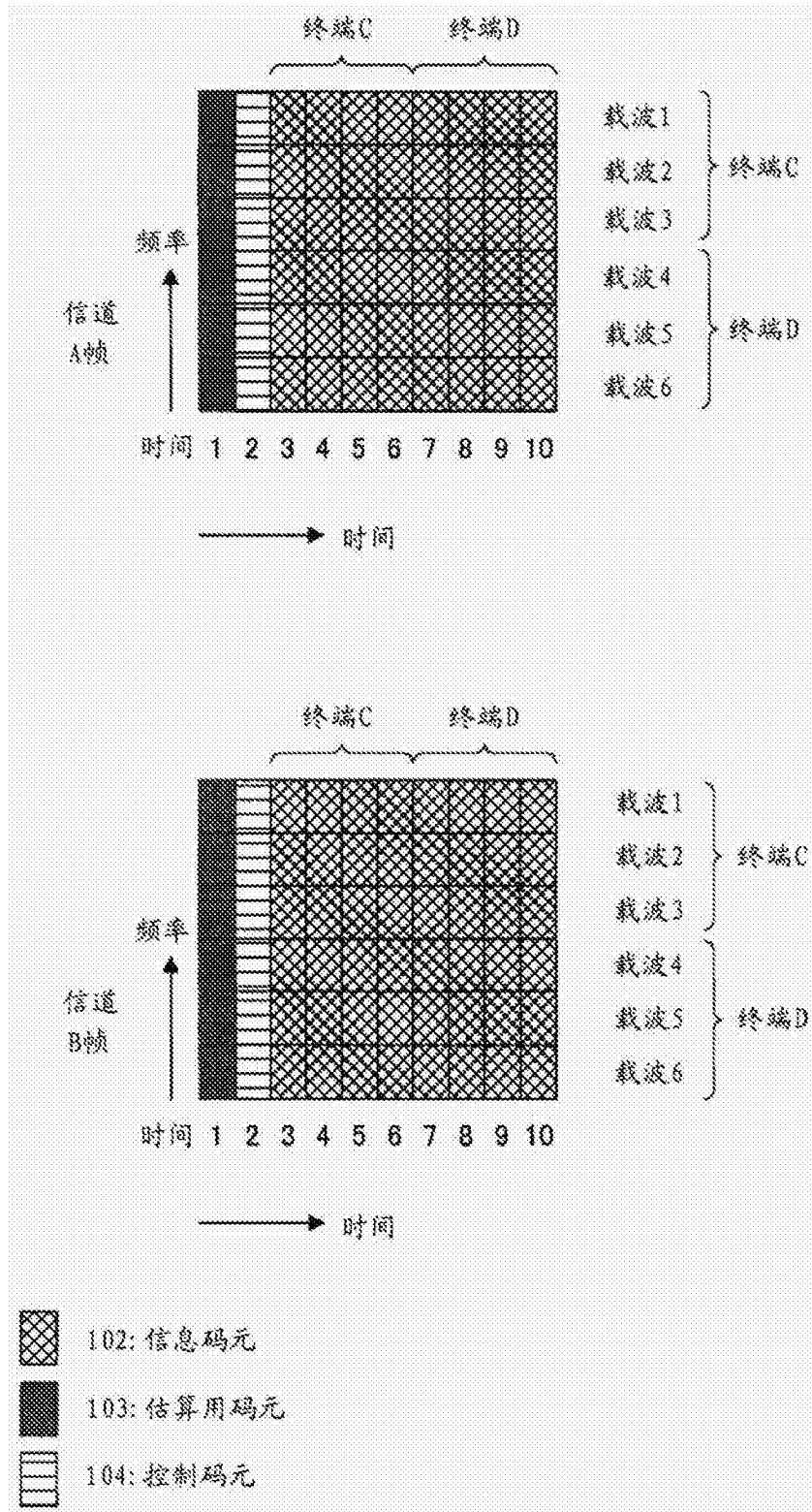


图9

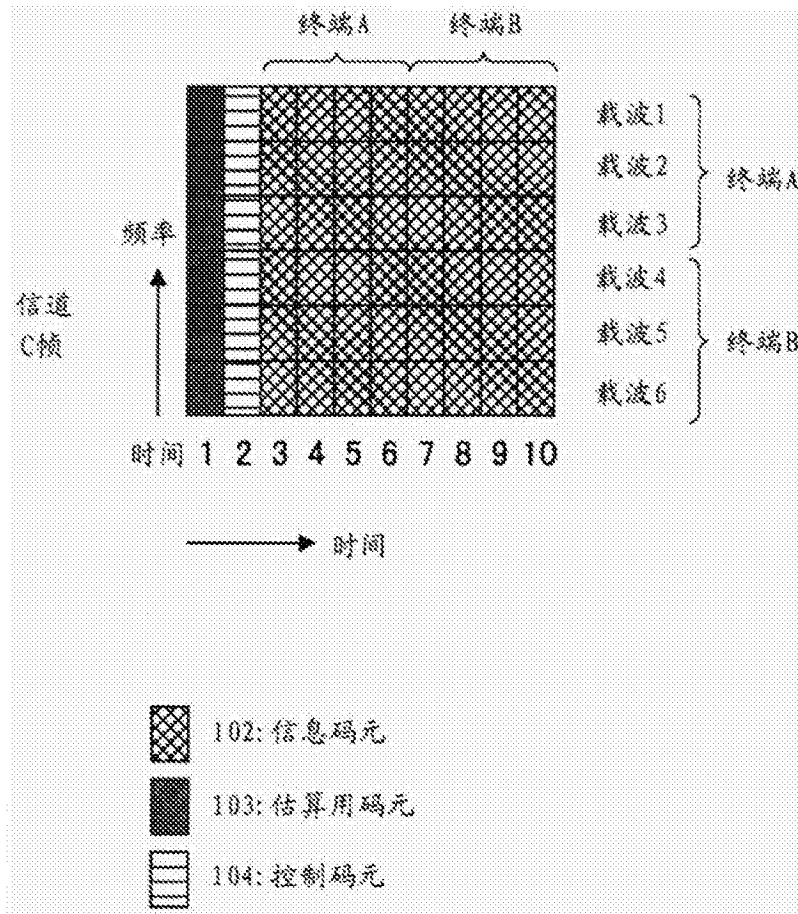


图10

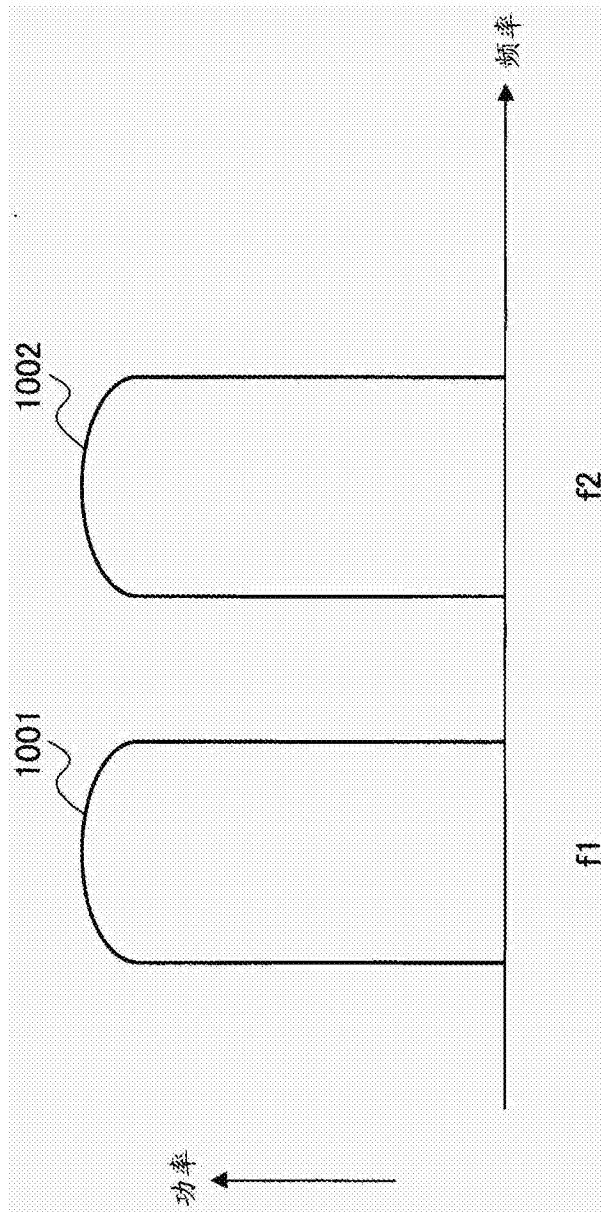


图11

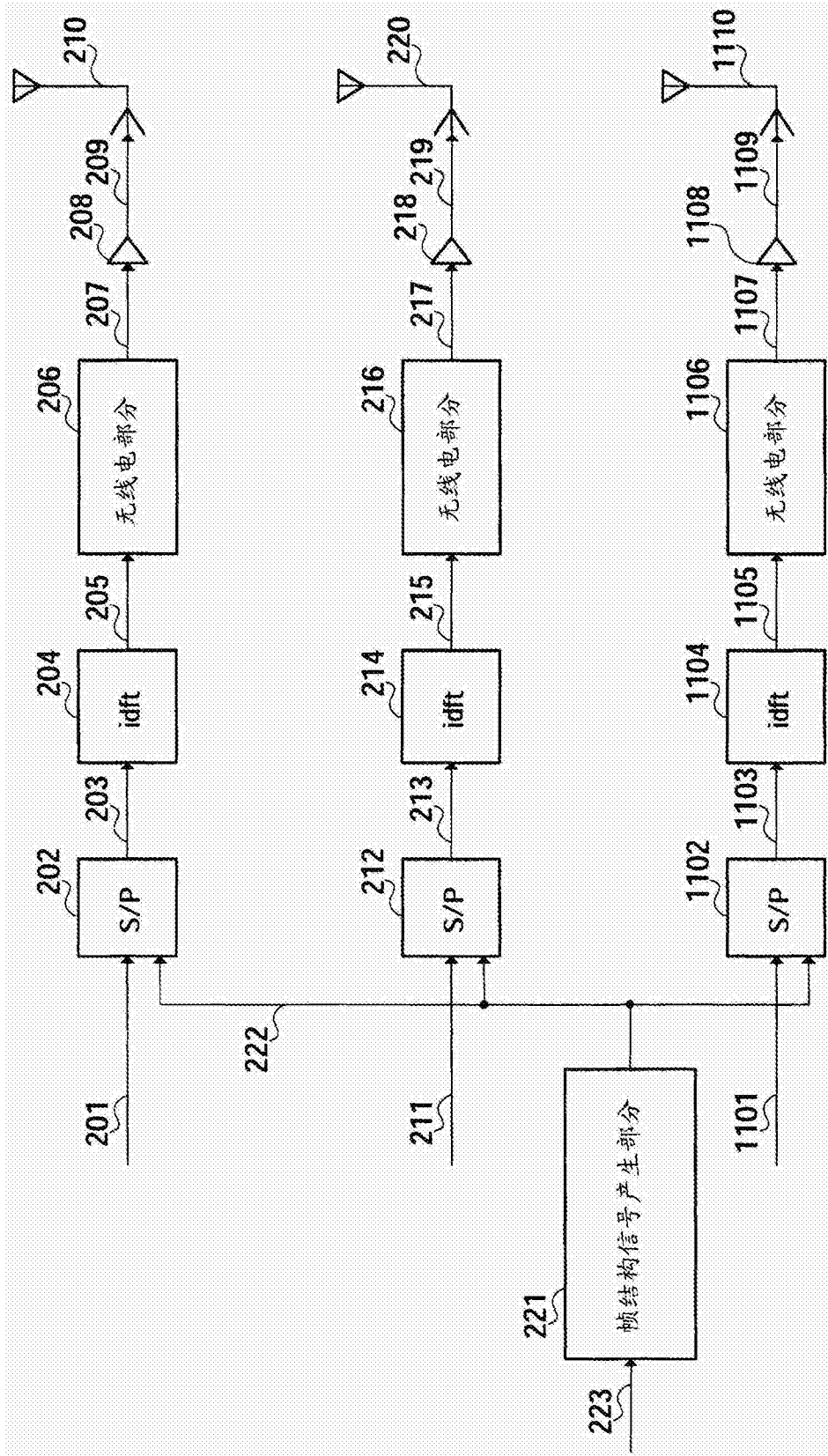


图12

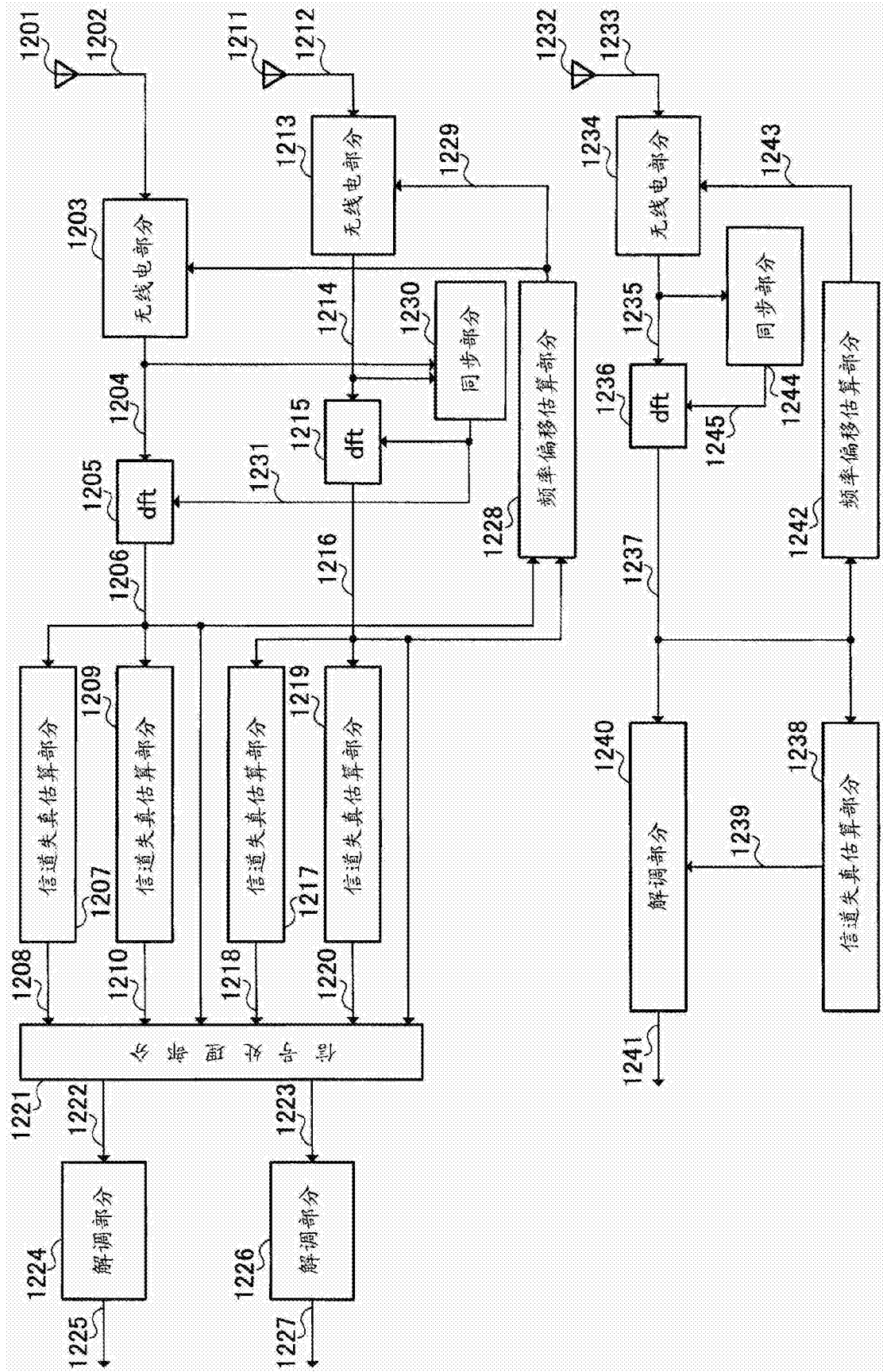


图13

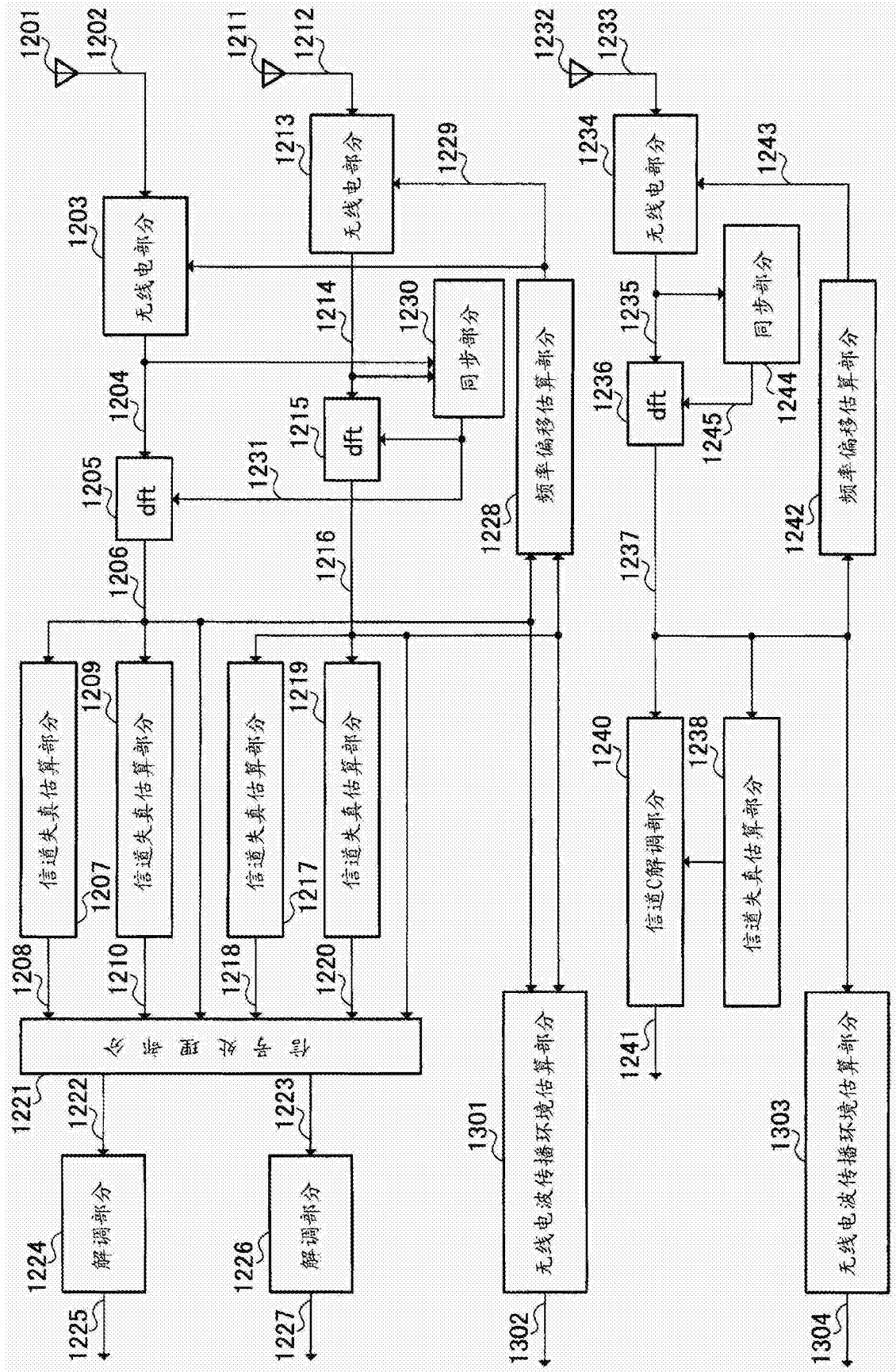


图14

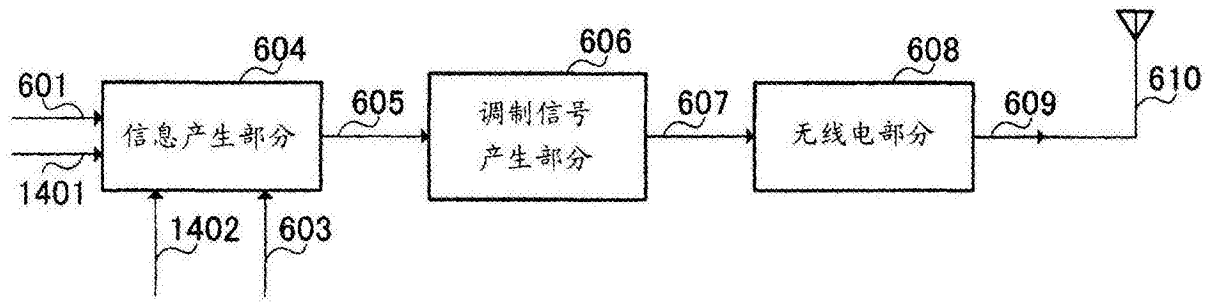


图15

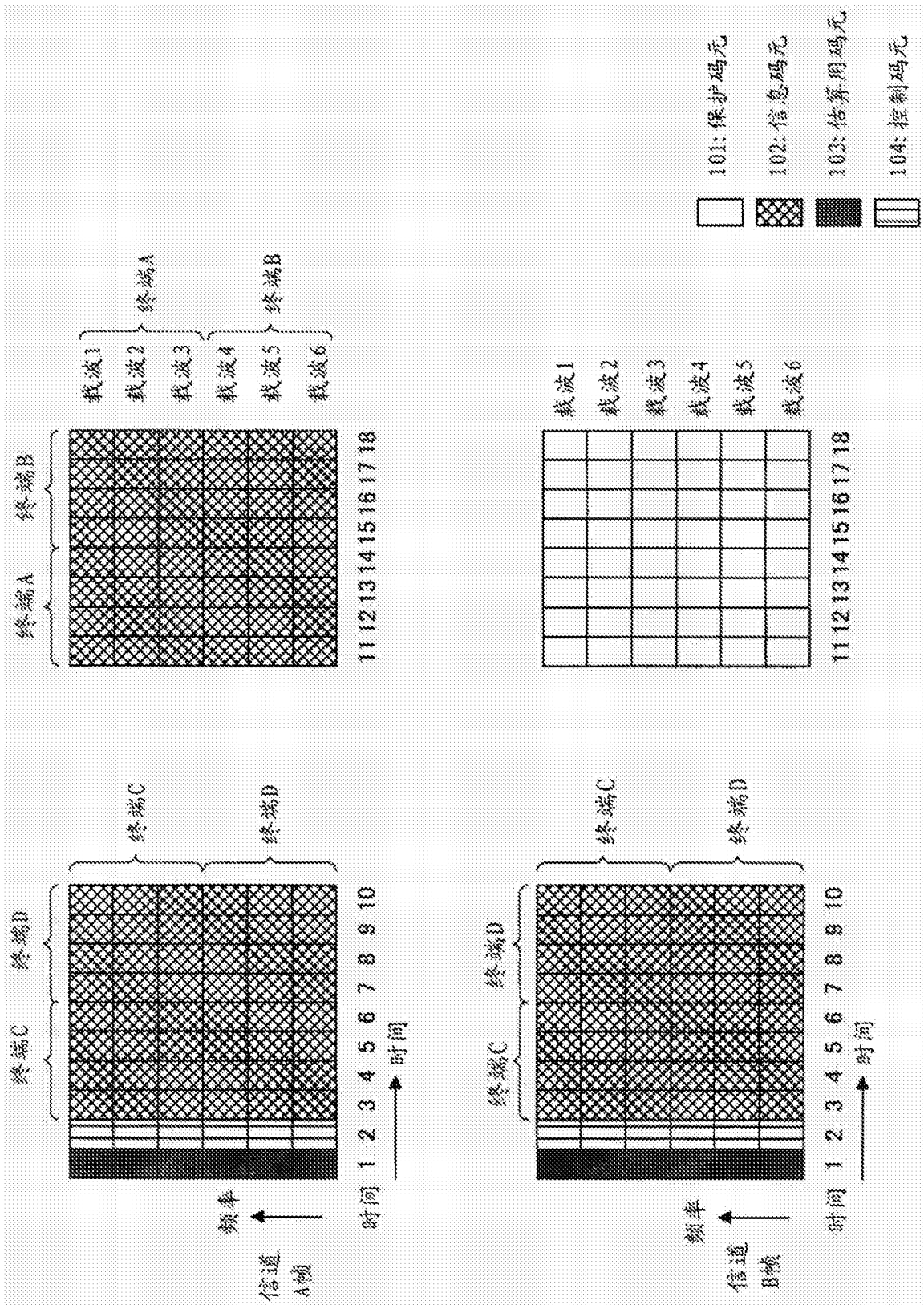


图16

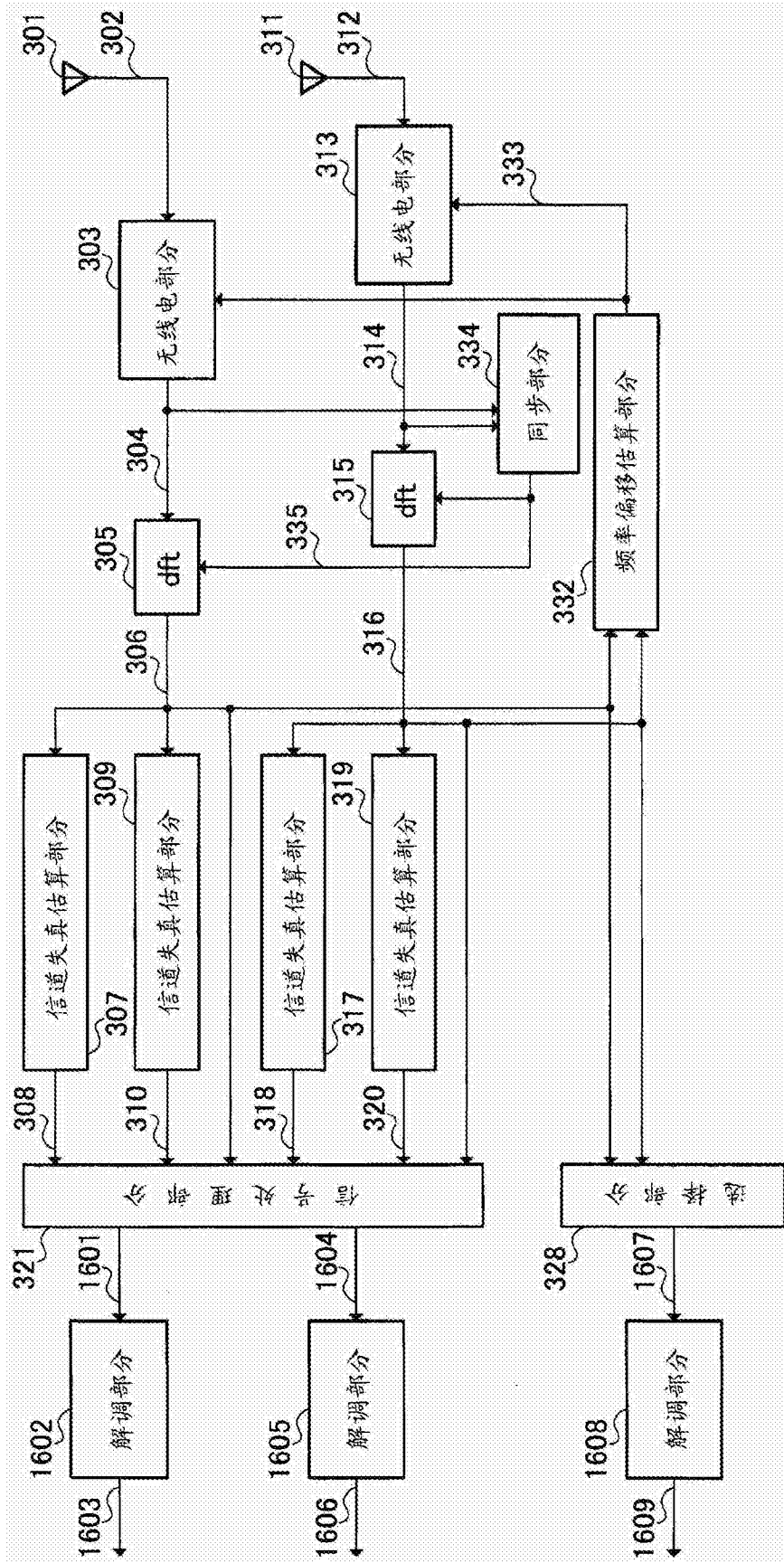


图17

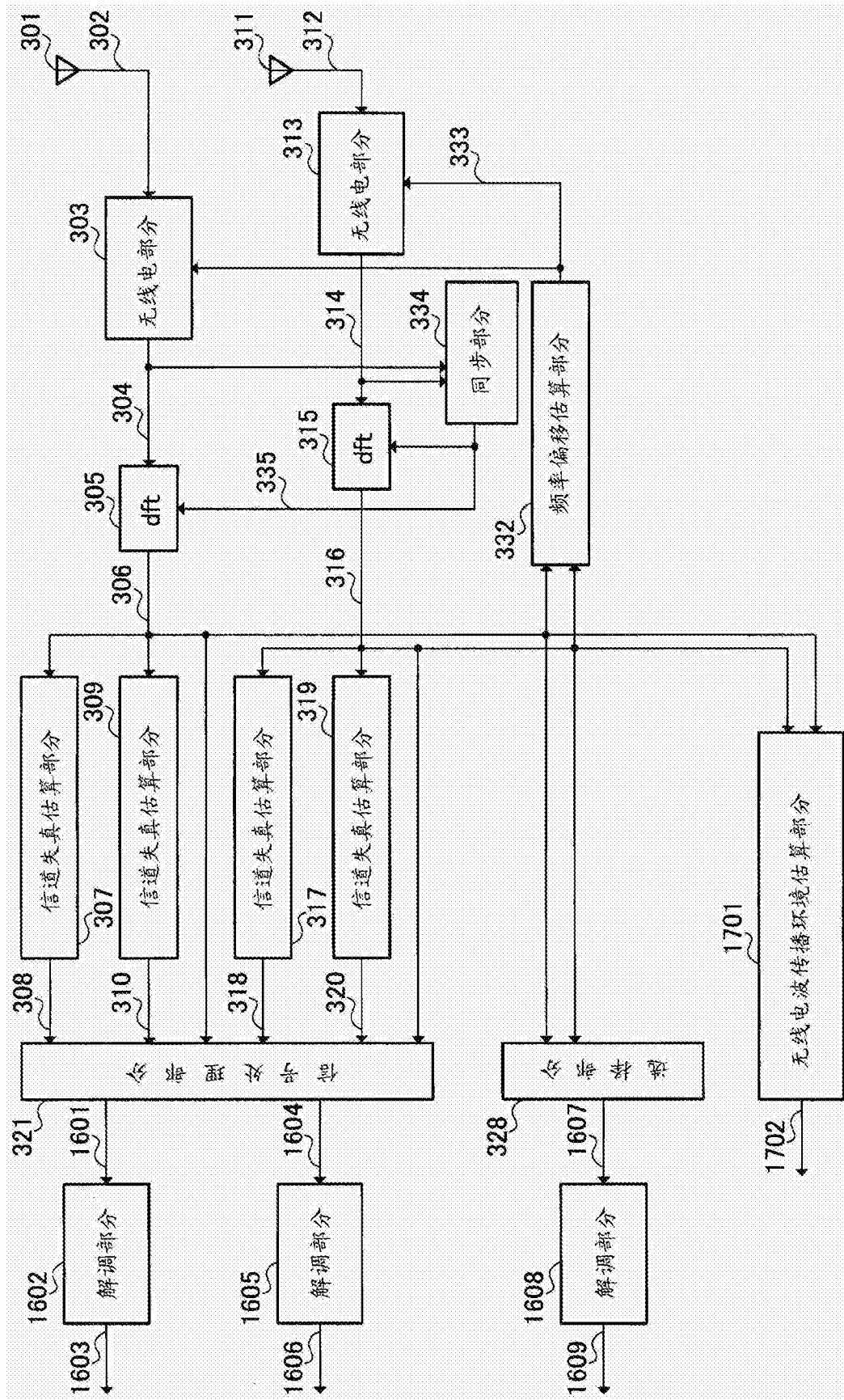


图18

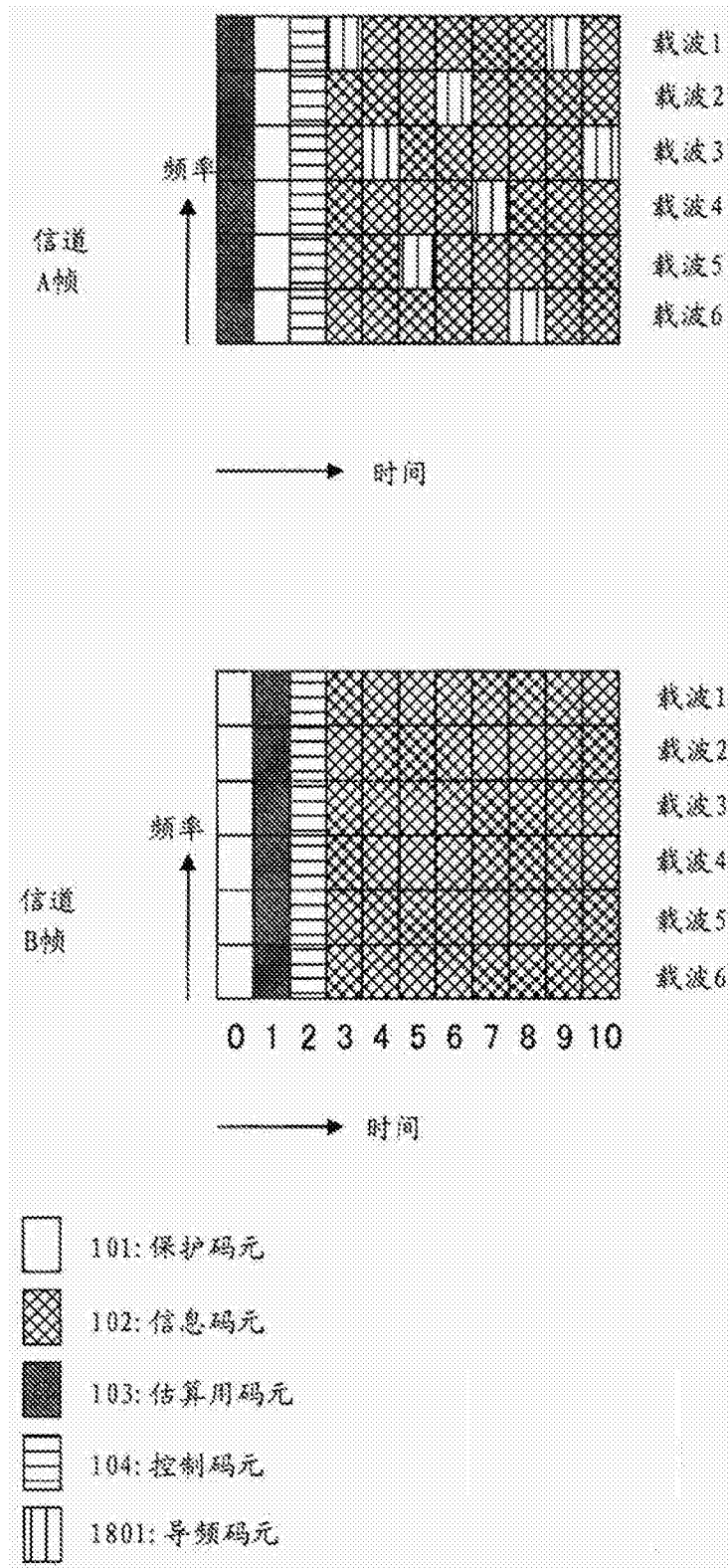


图19

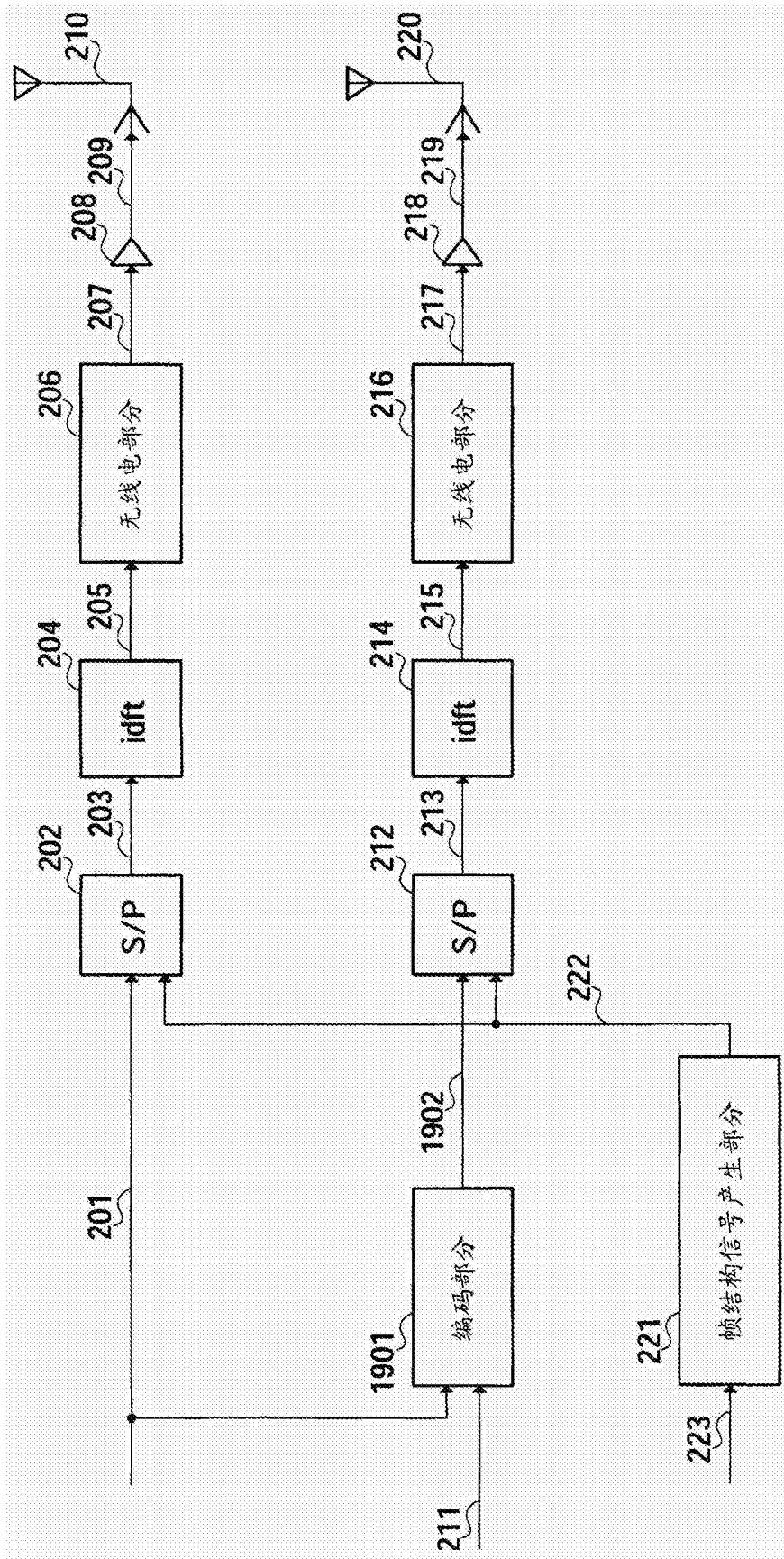


图20

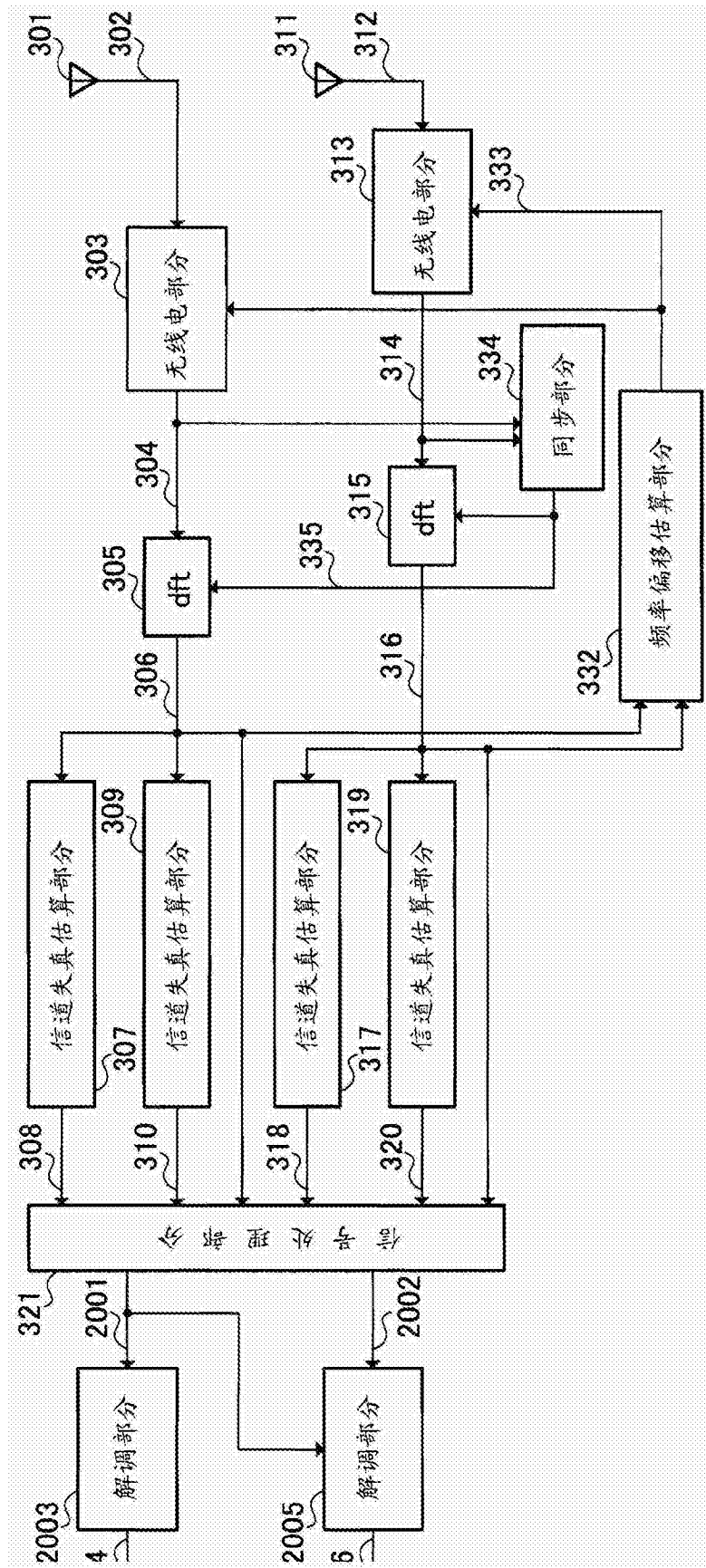


图21

信道A载波1时刻4

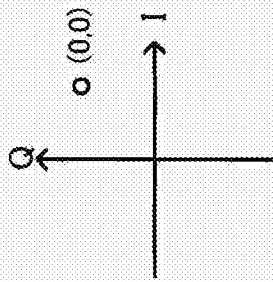


图 22A

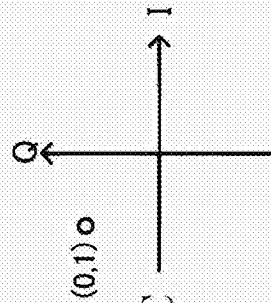


图 22C

信道B载波1时刻4

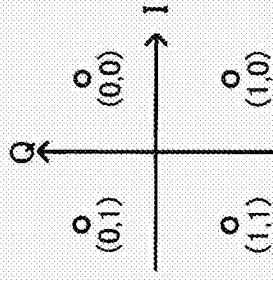


图 22B

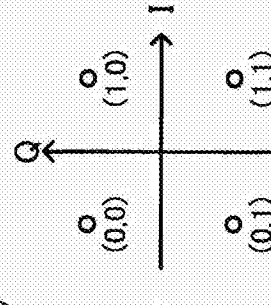
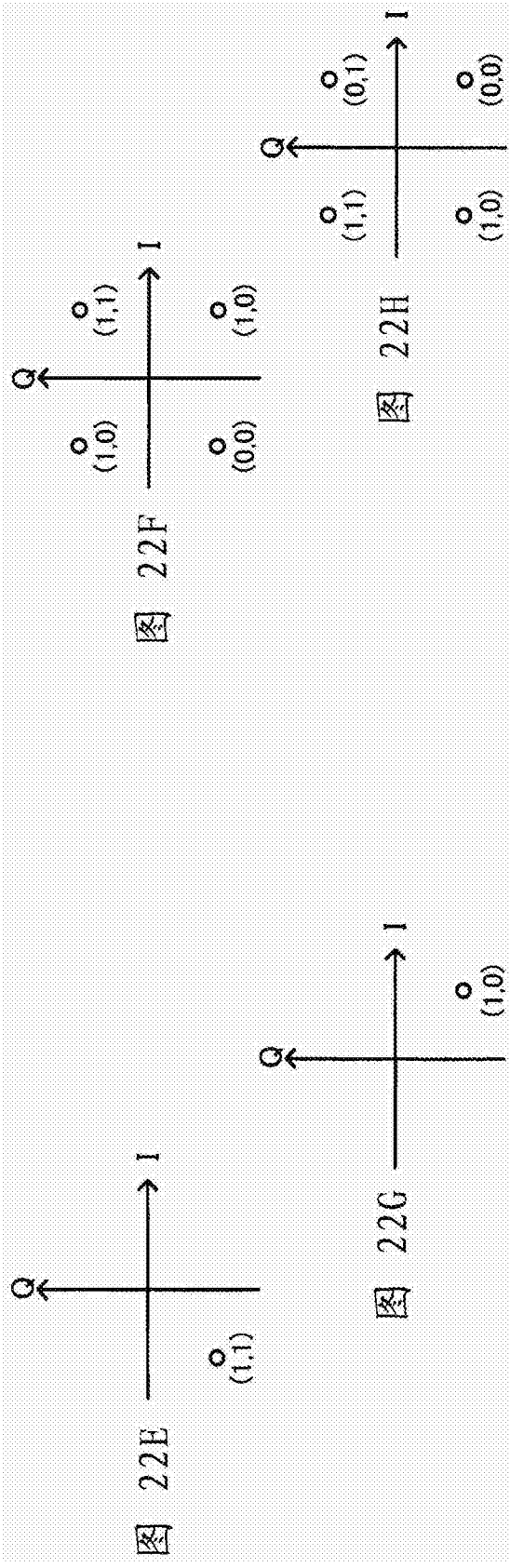


图 22D



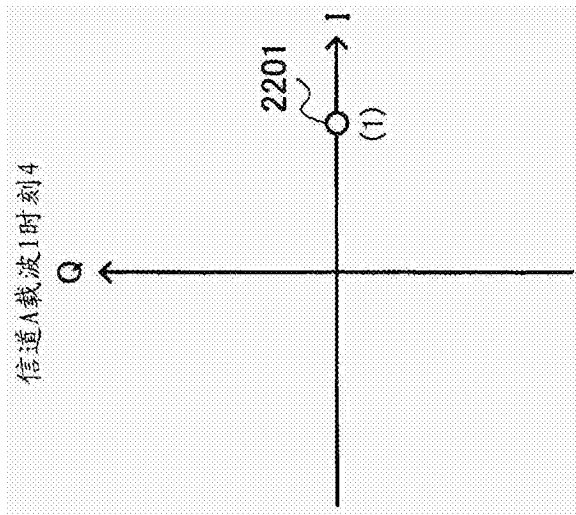


图23A

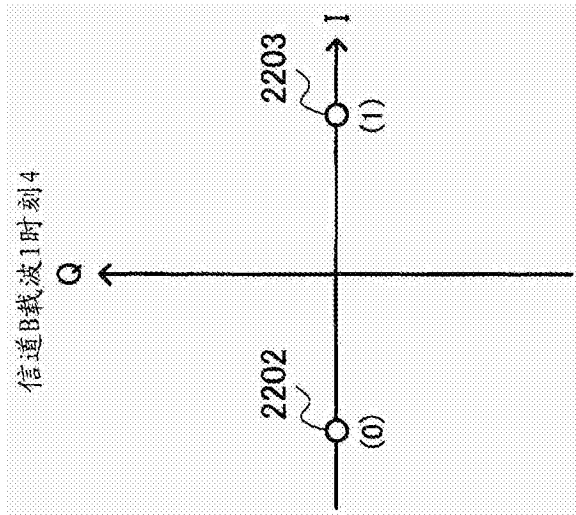


图23B

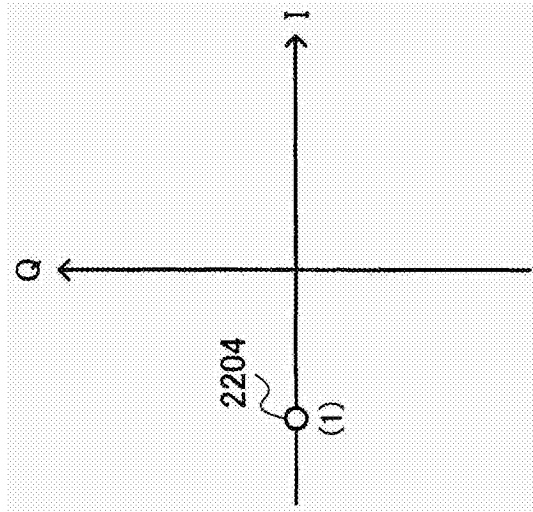


图23C

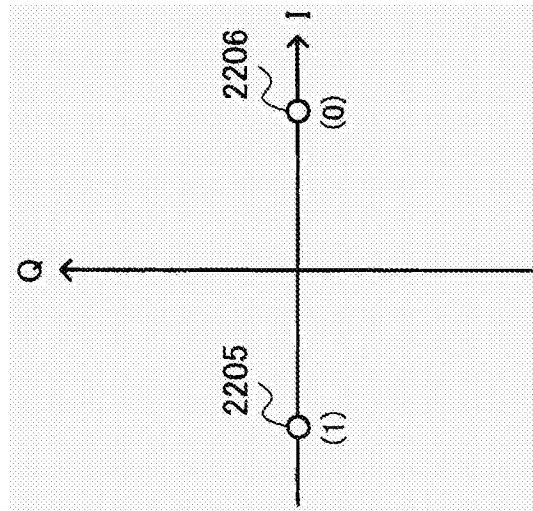


图23D

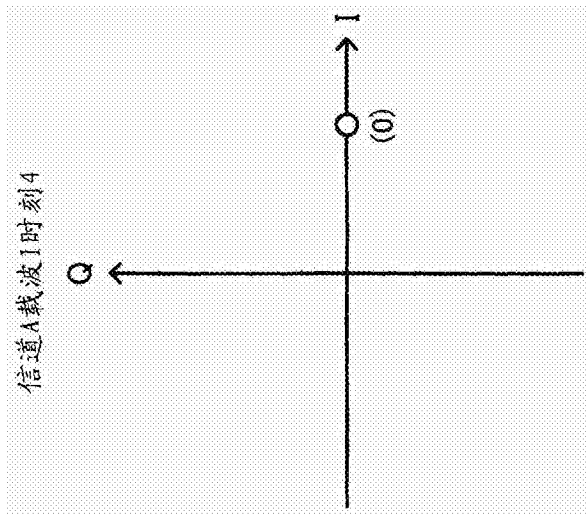


图24A

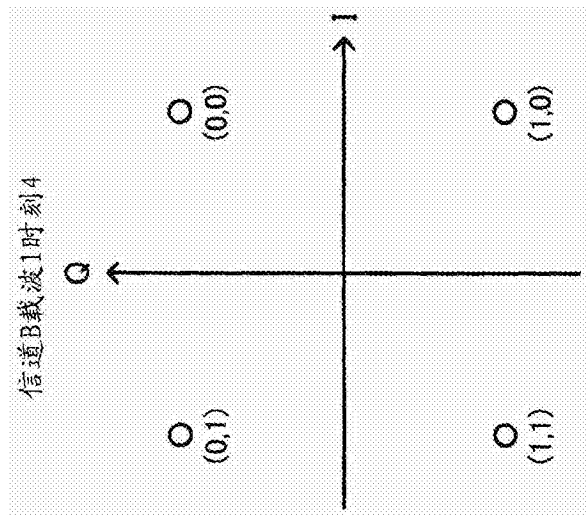


图24B

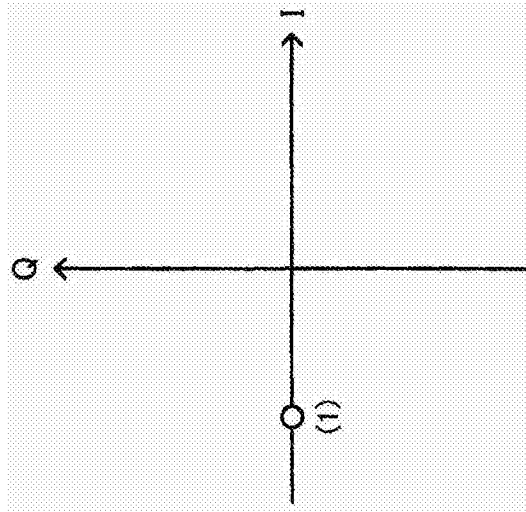


图24C

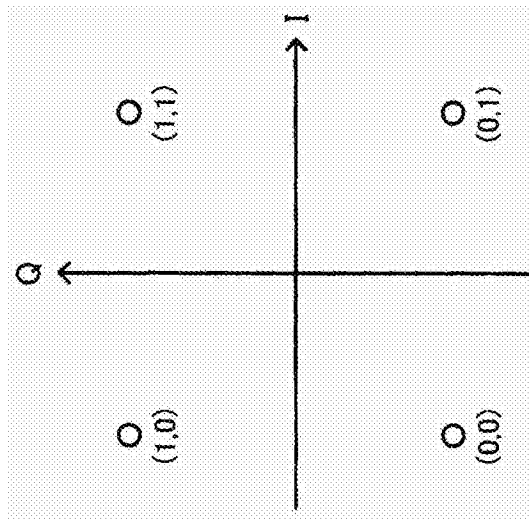


图24D

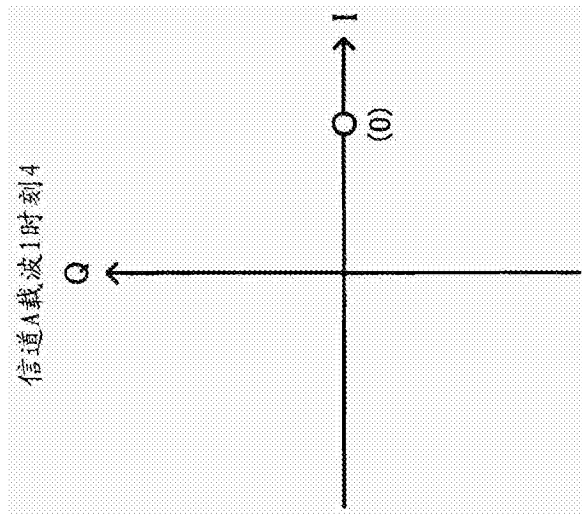


图25A

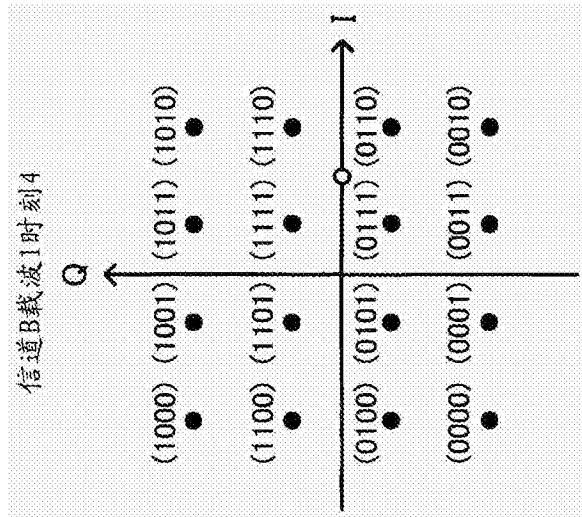


图25B

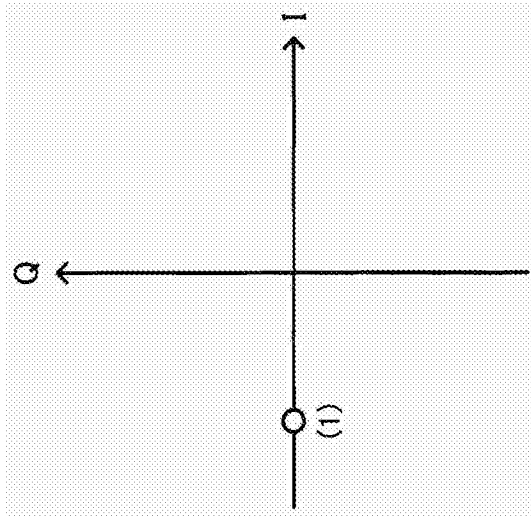


图25C

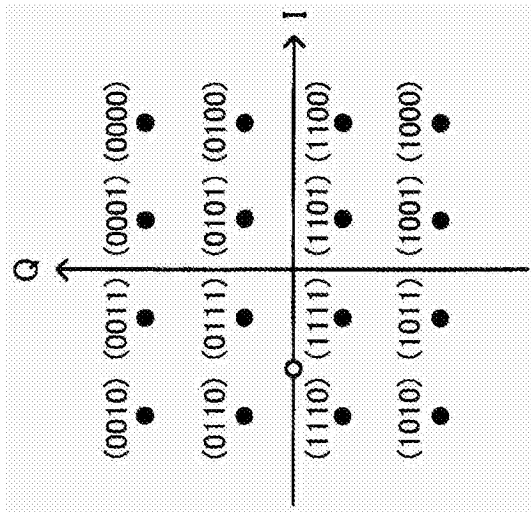


图25D

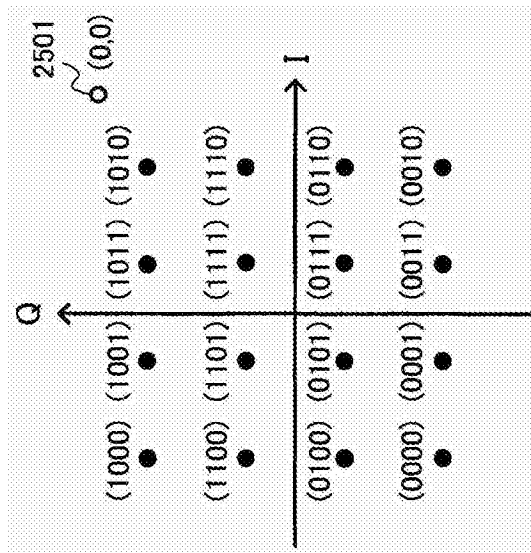


图26A

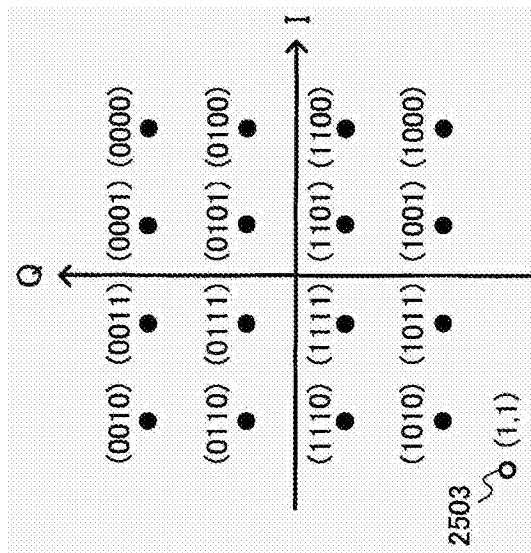


图26B

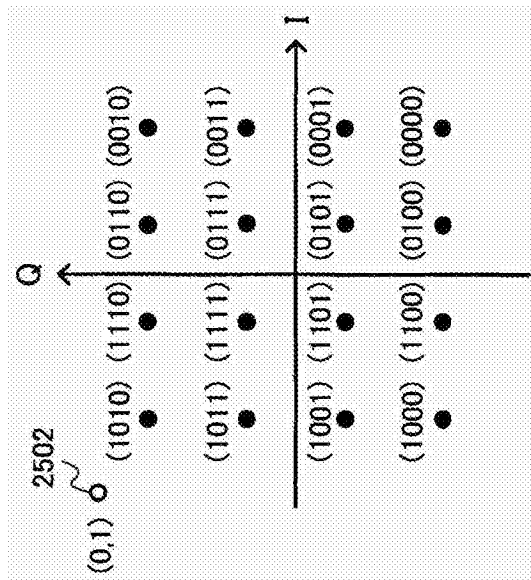


图26C

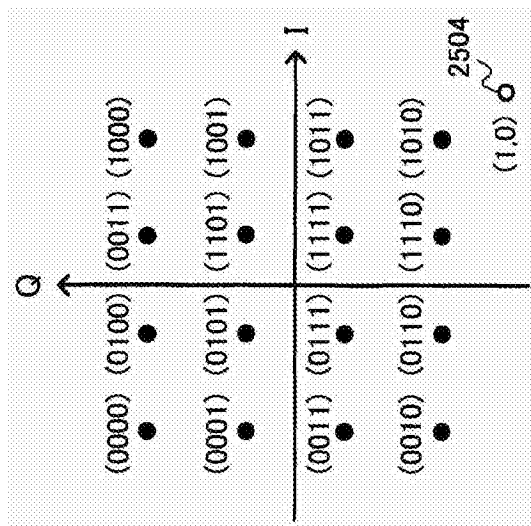


图26D

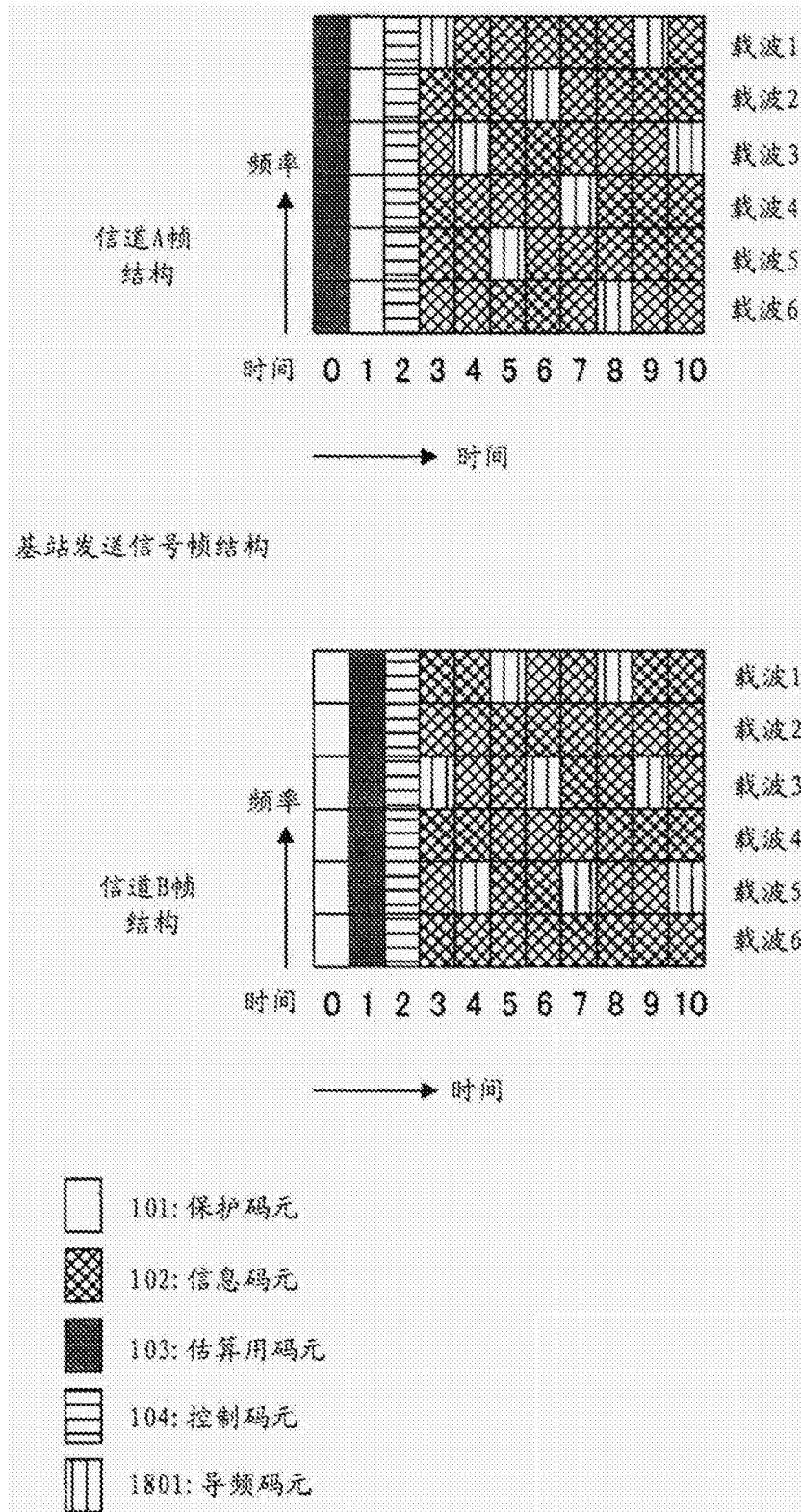


图27

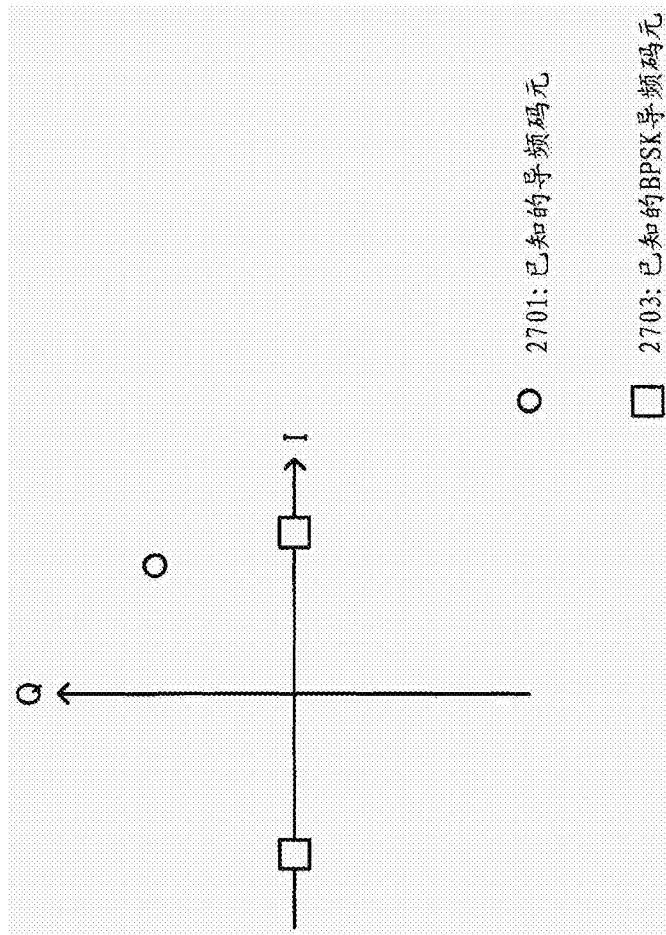


图28

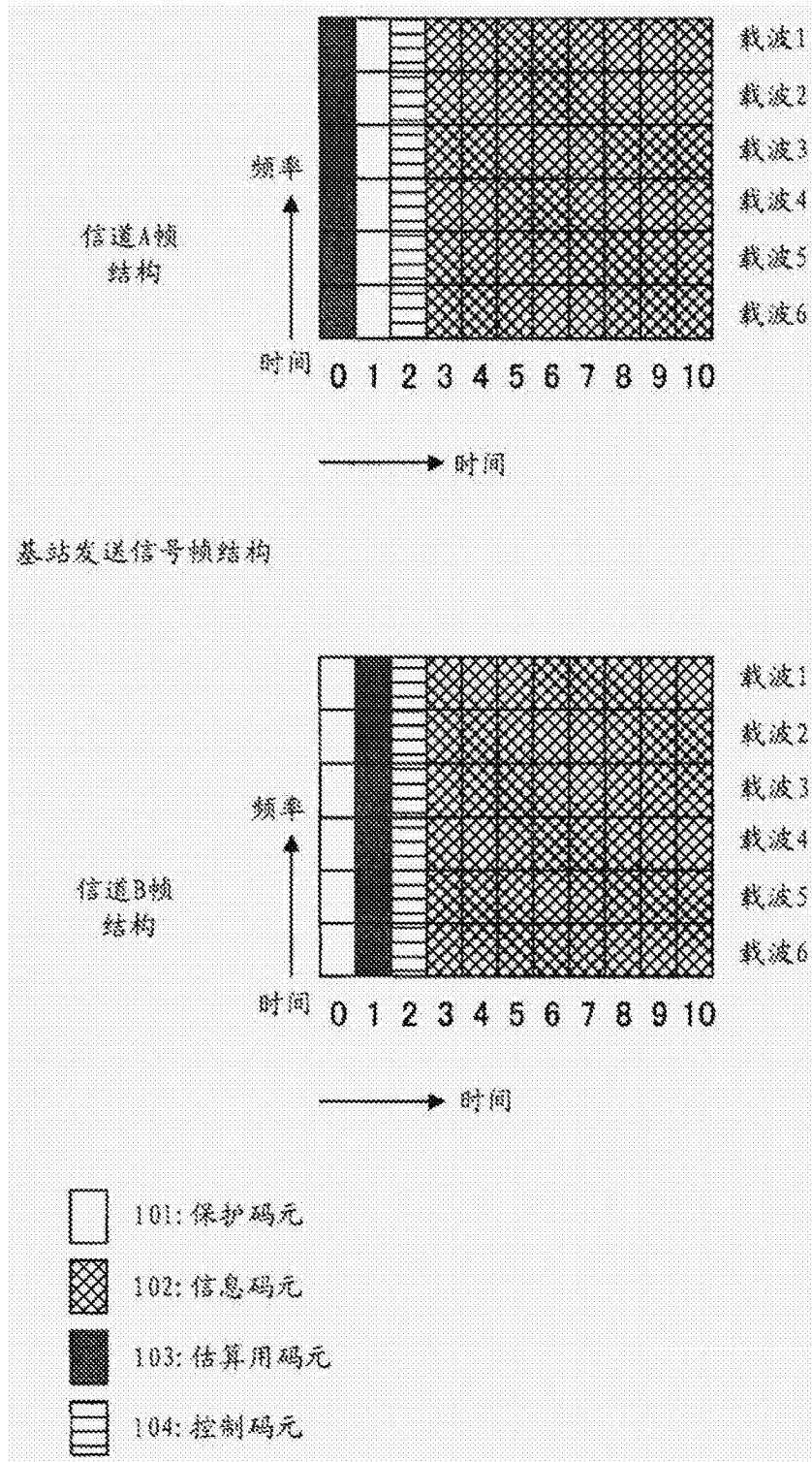


图29

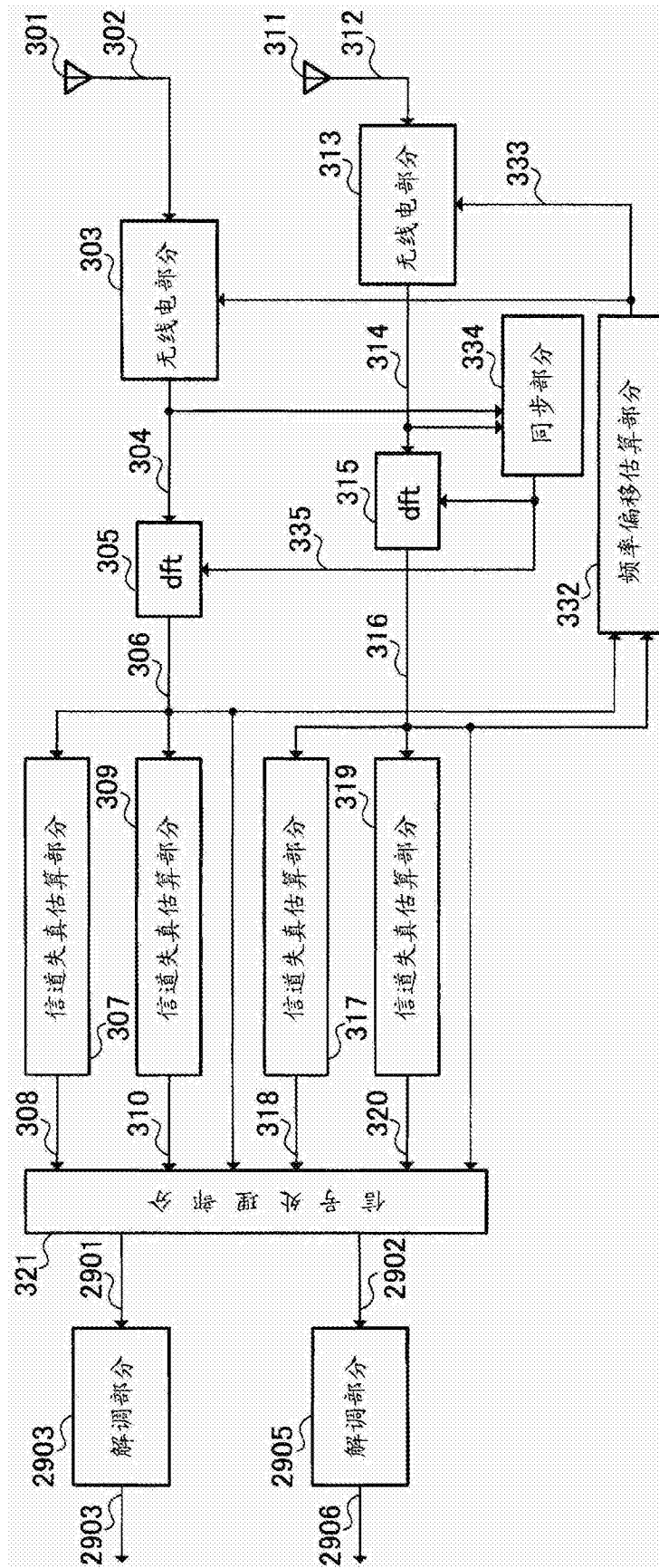


图30

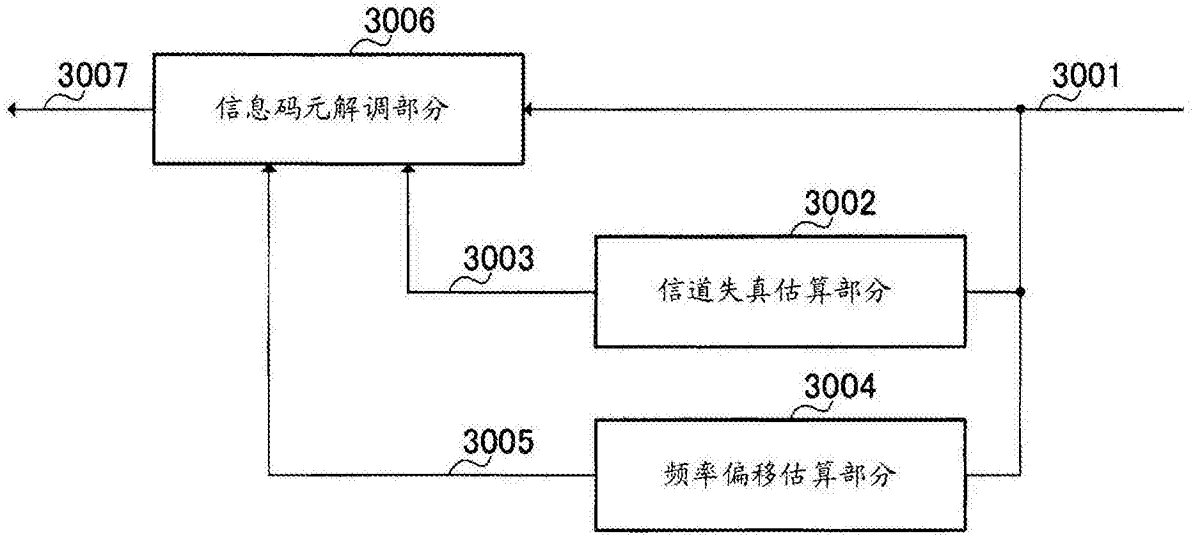


图31

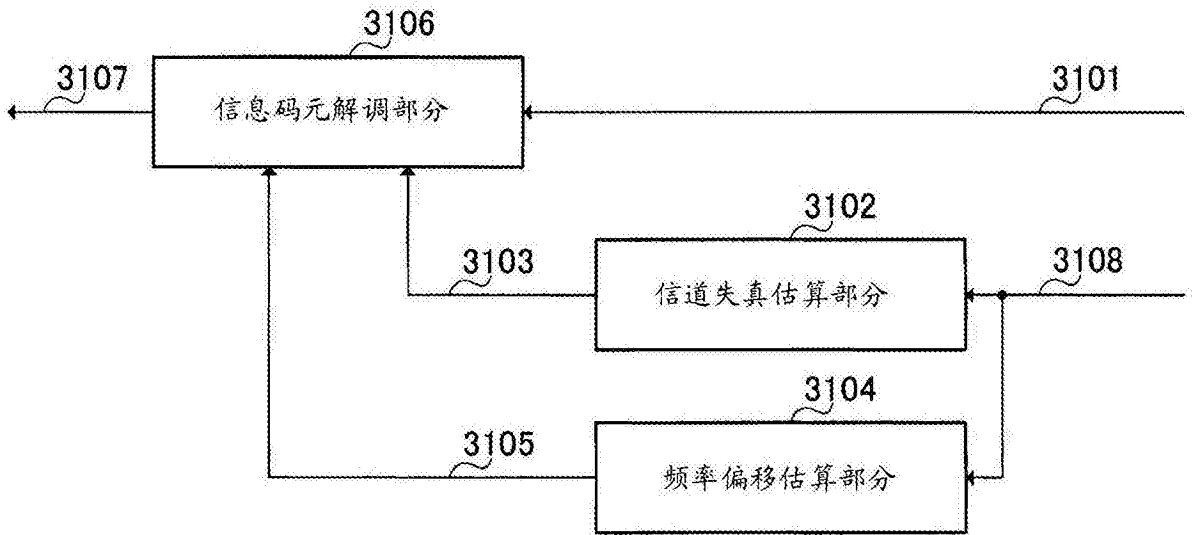


图32

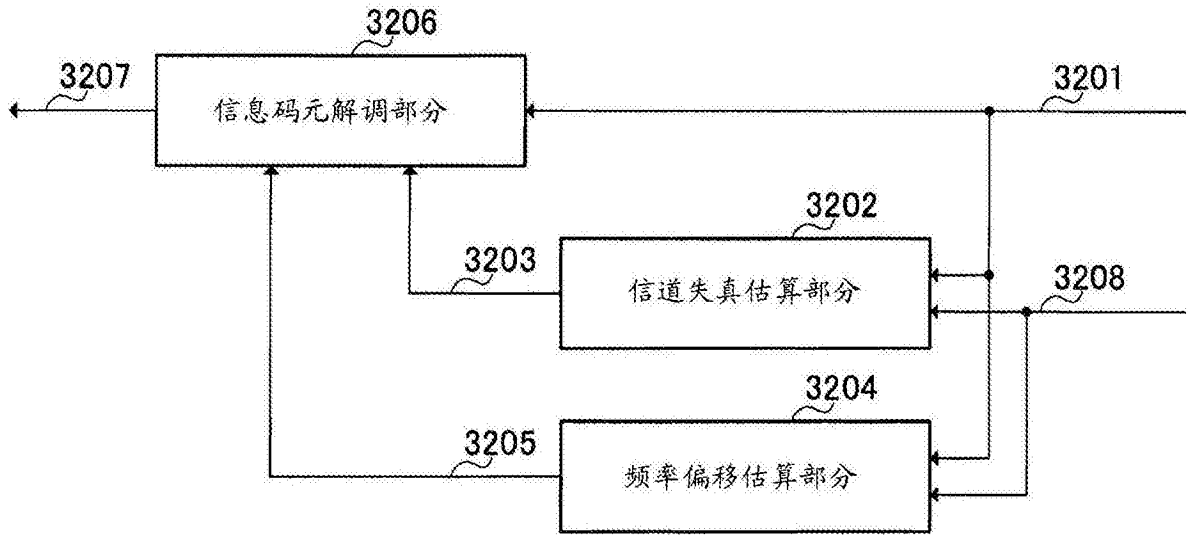


图33

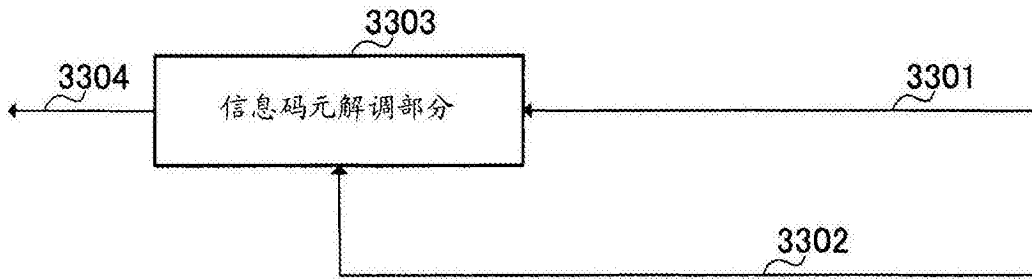


图34

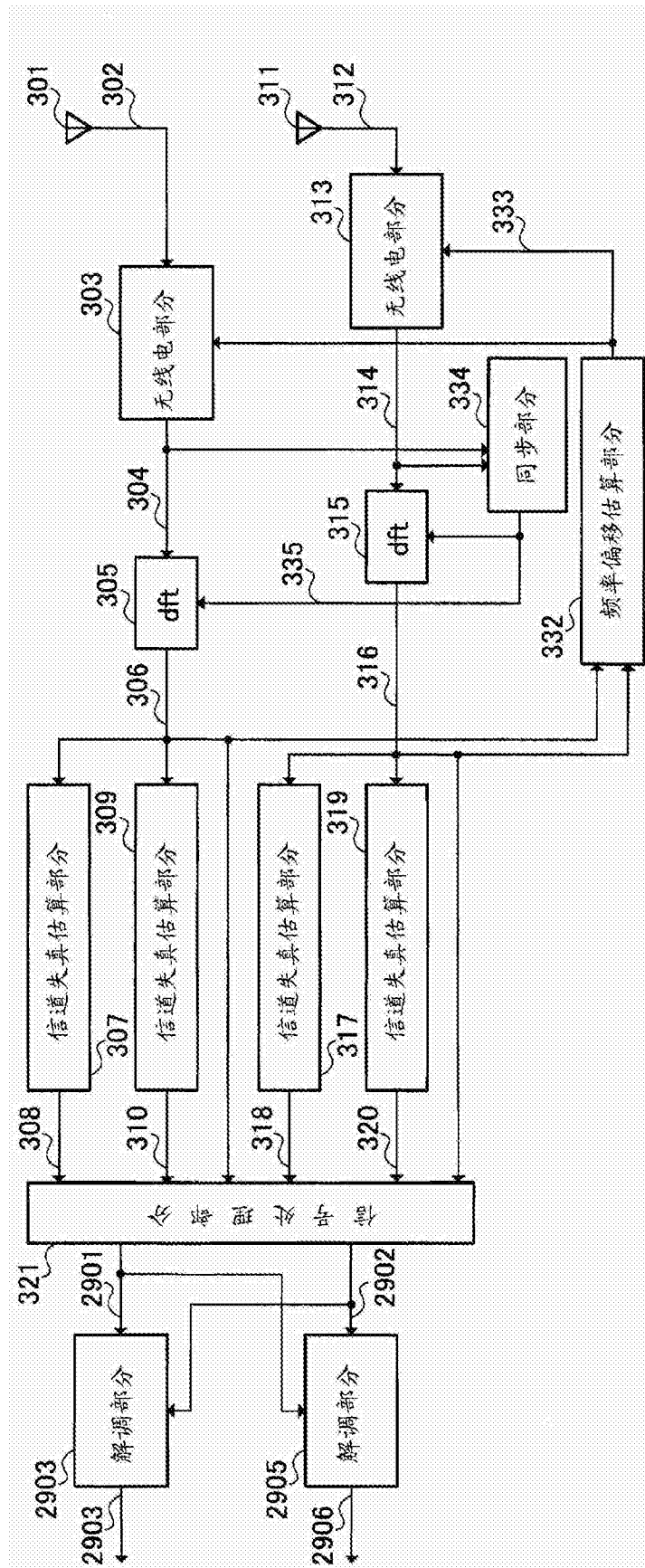


图35

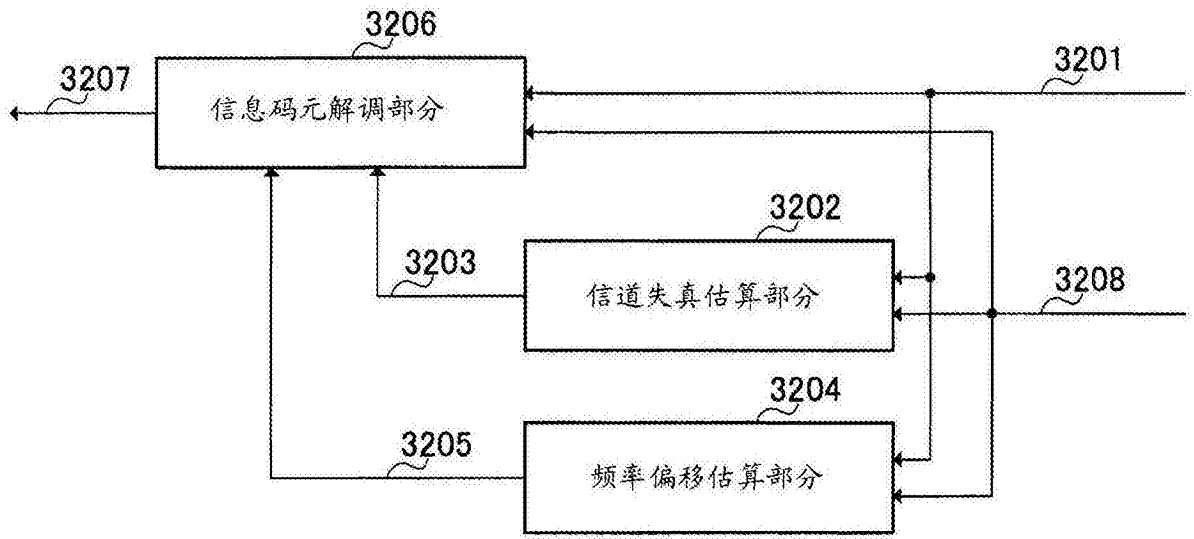


图36

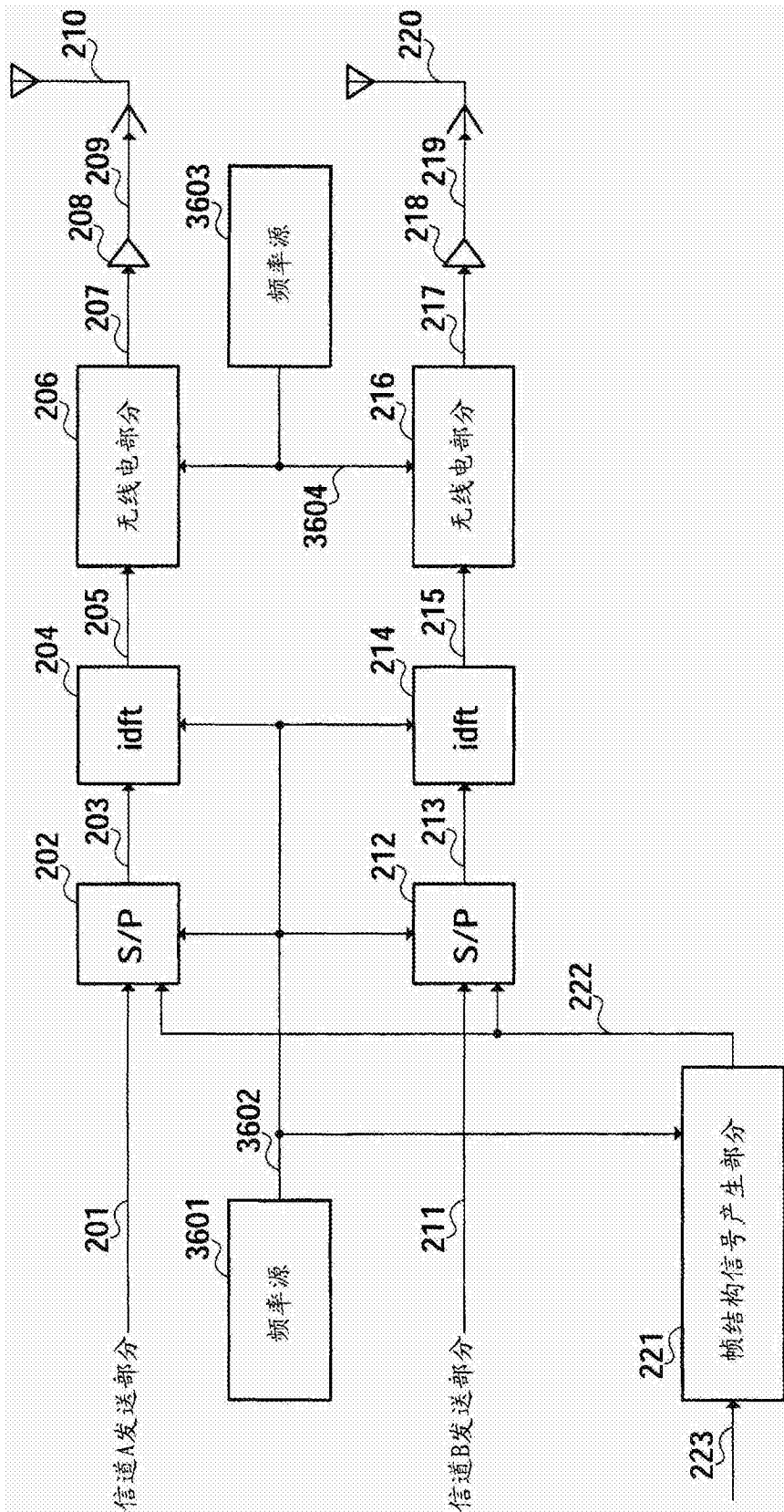


图37

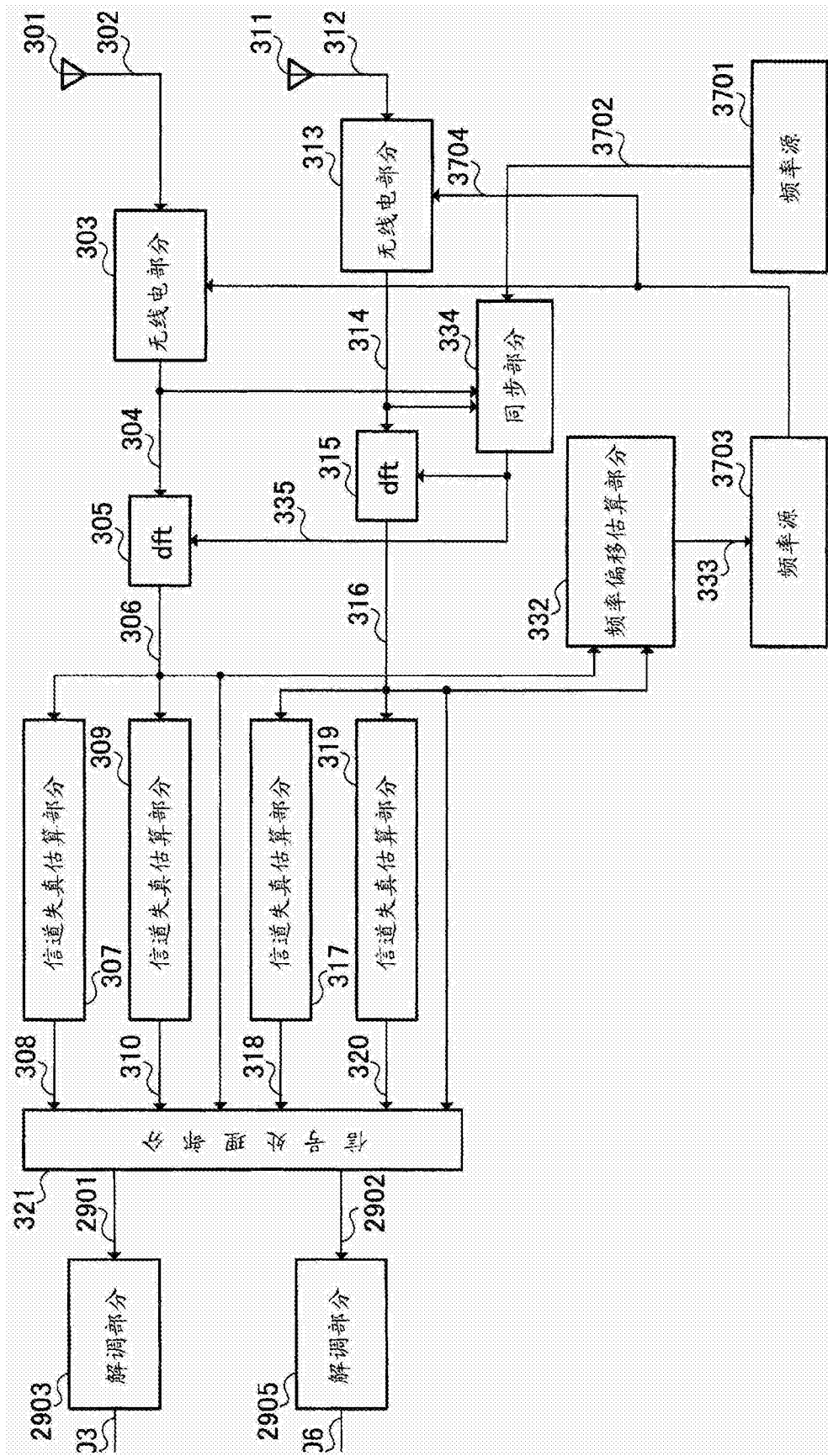


图38

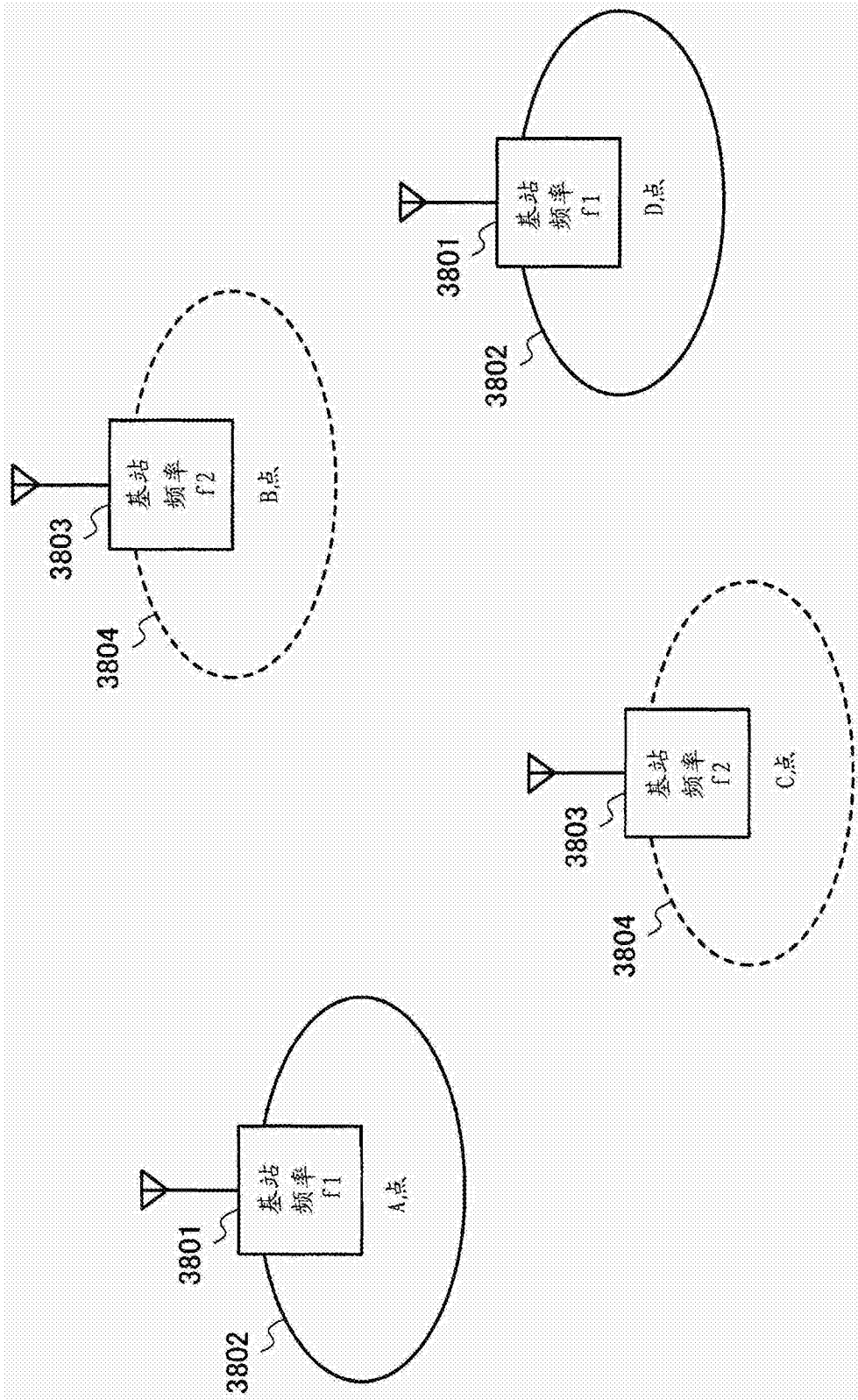


图39

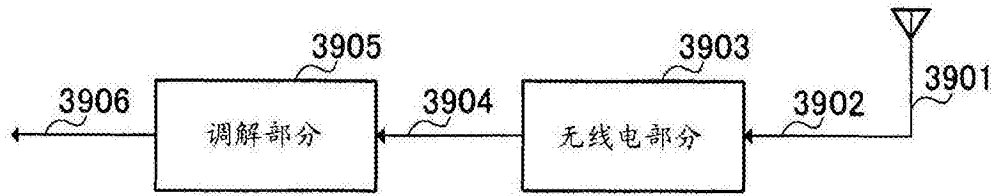


图40

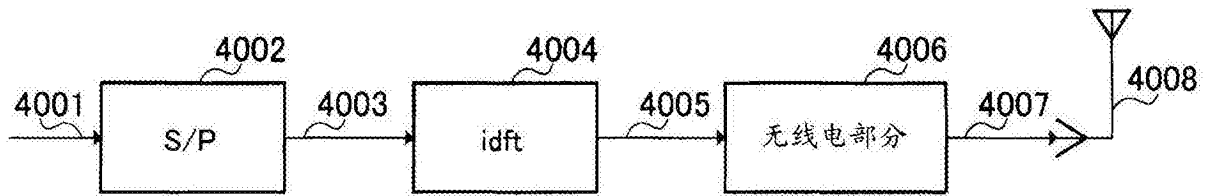


图41

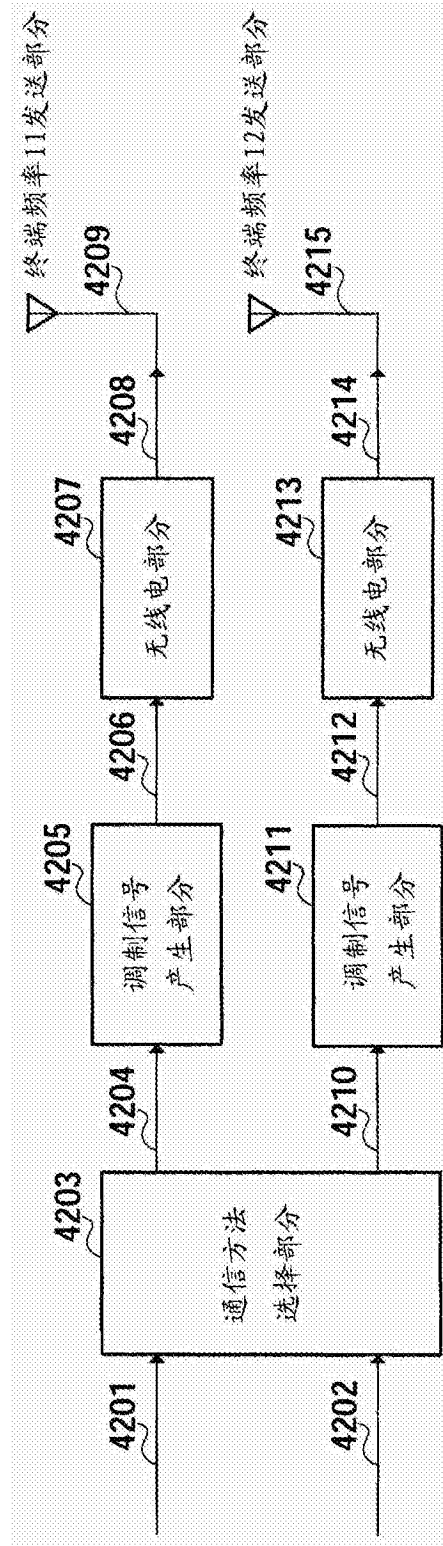


图43

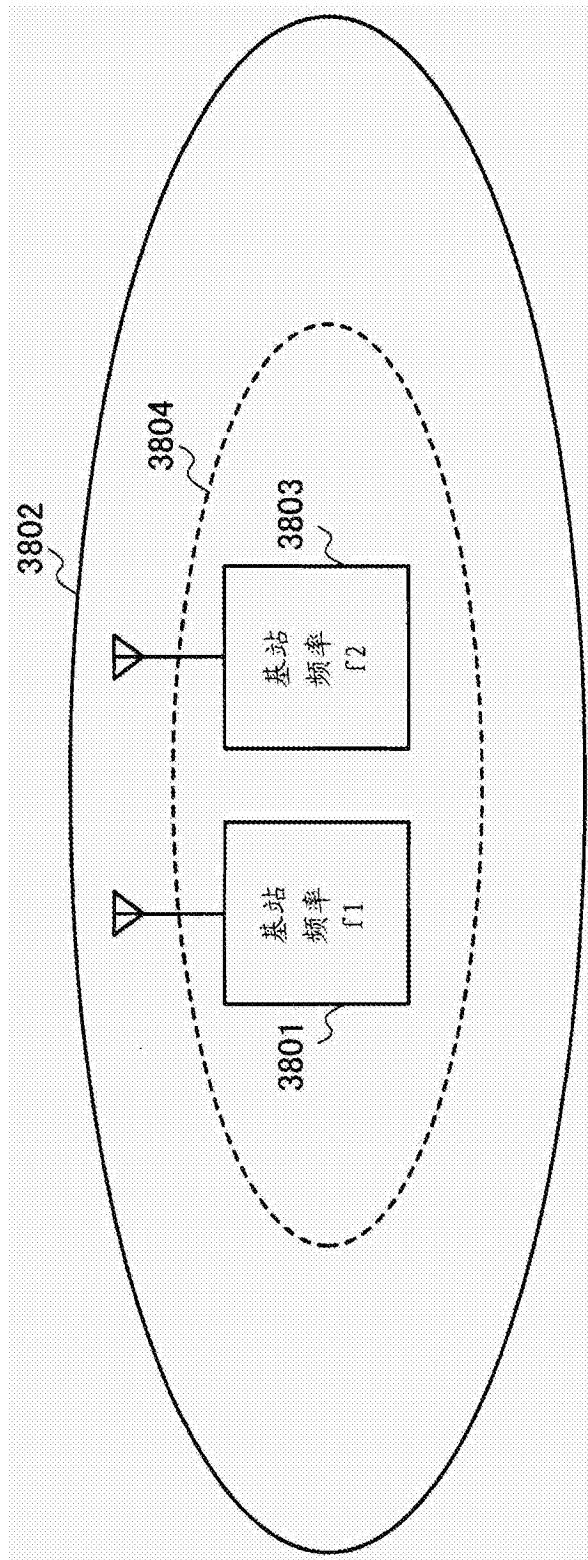


图44

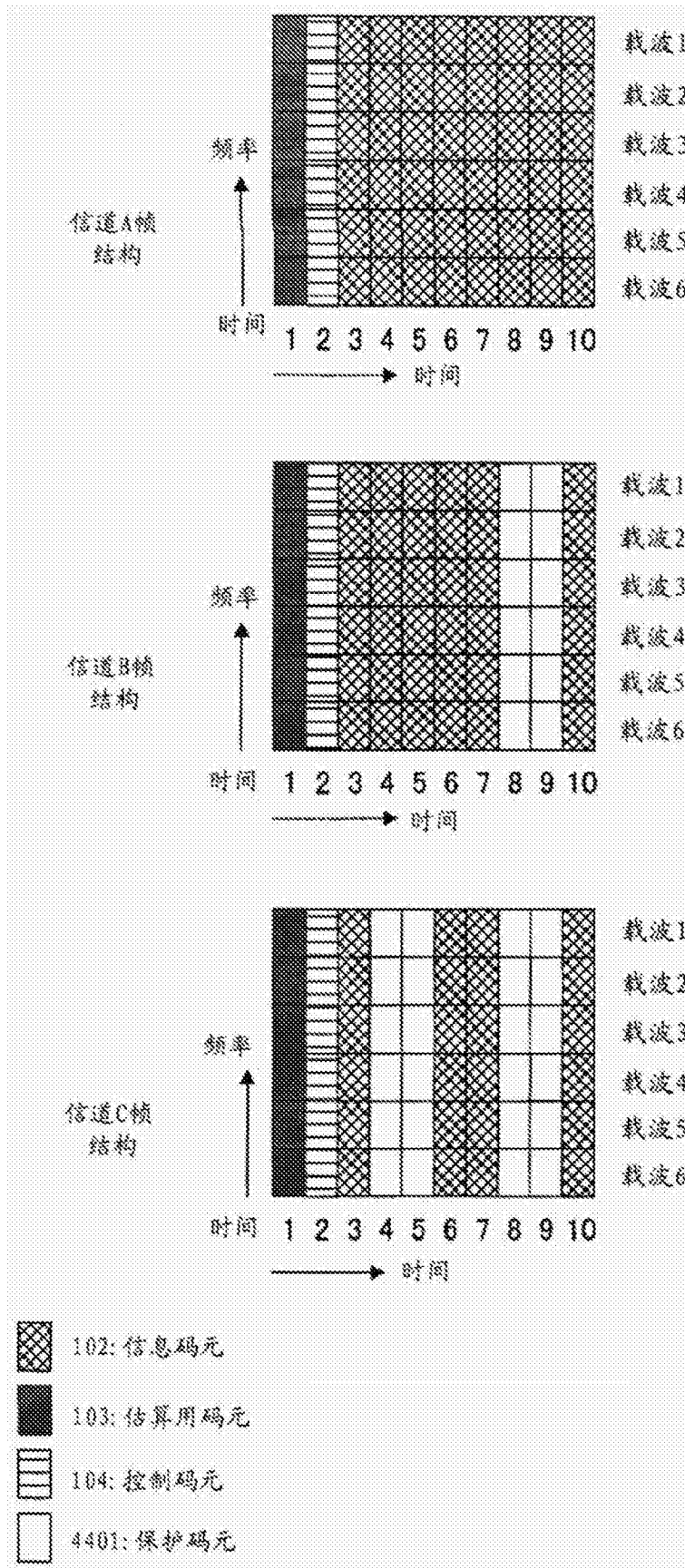


图45

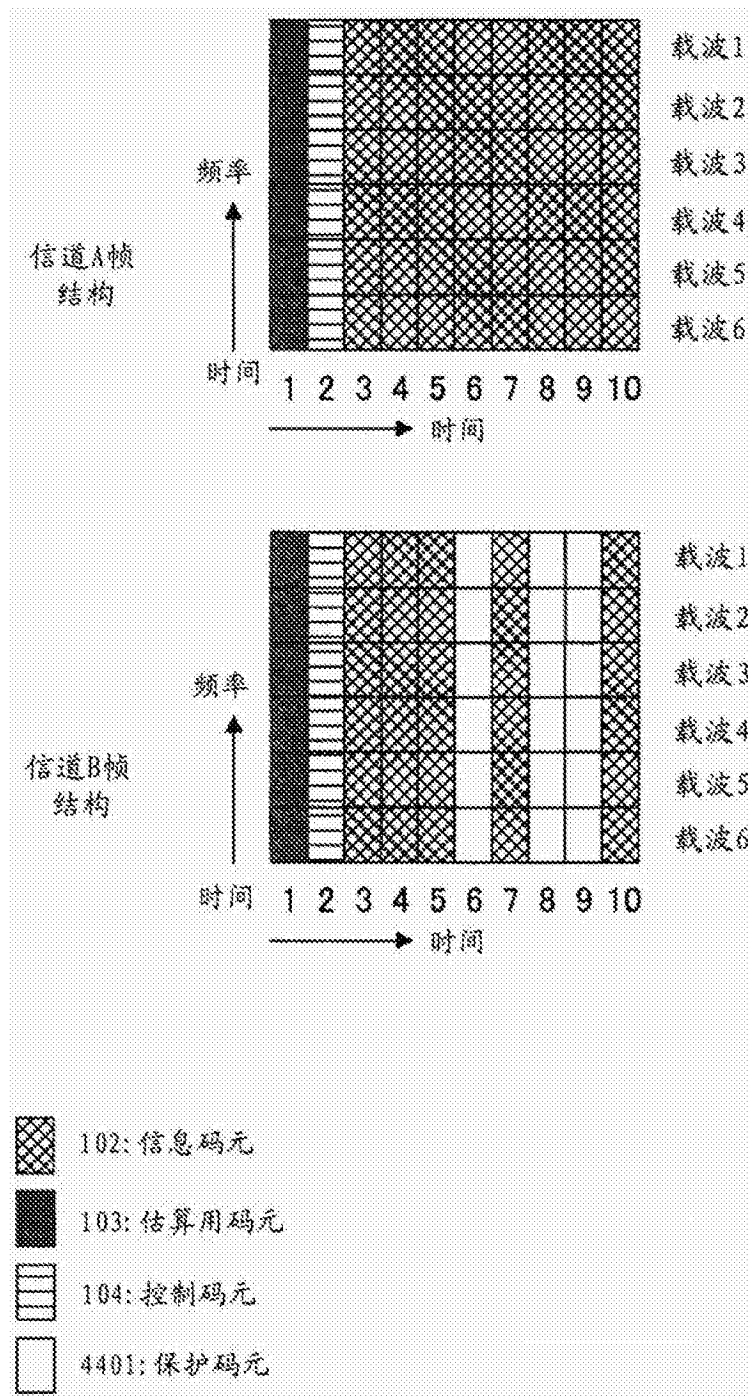


图46

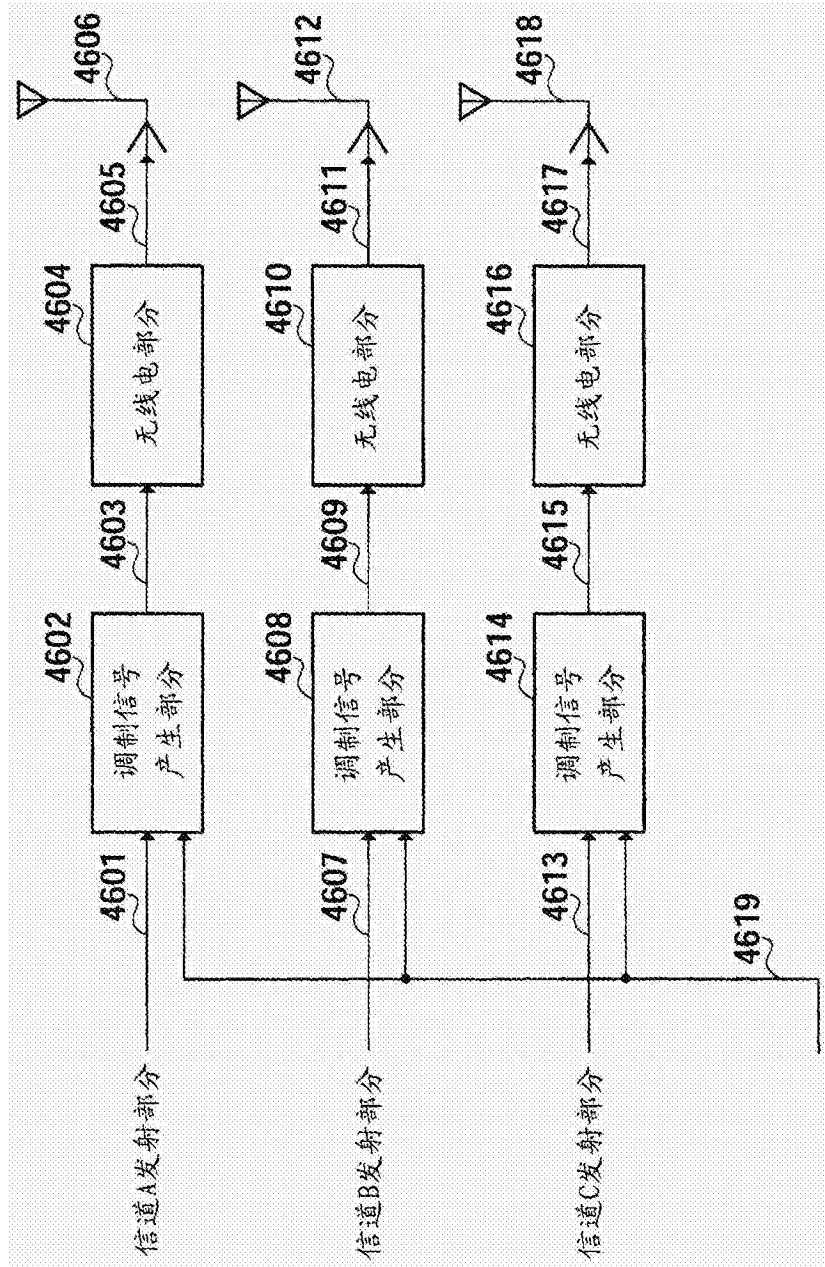


图47

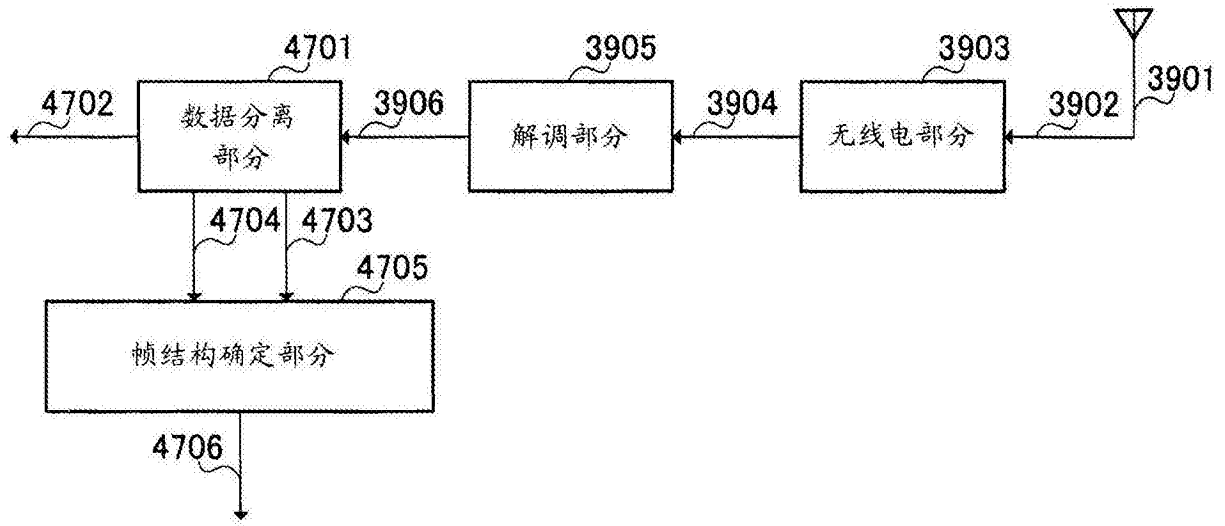


图48

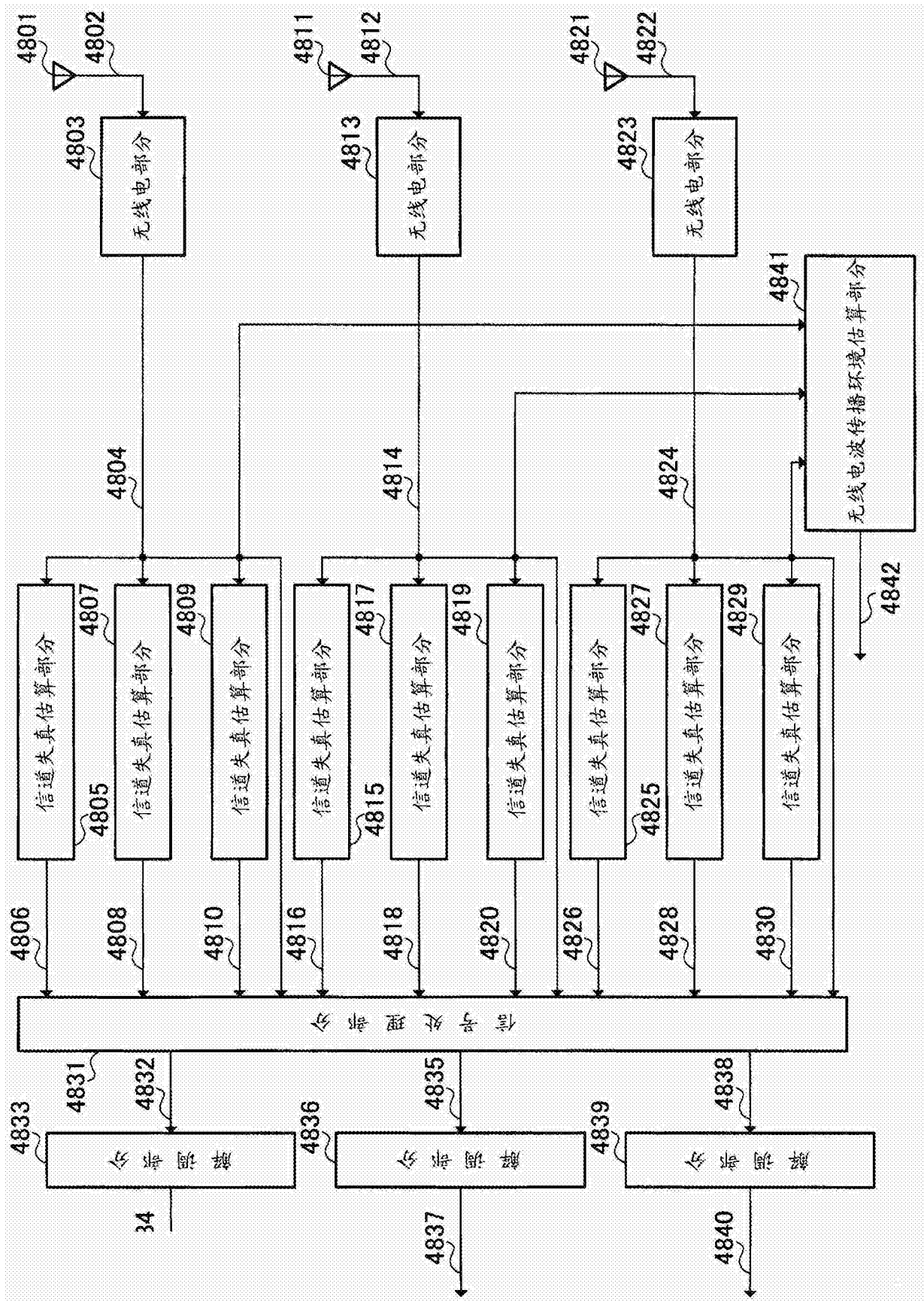


图49

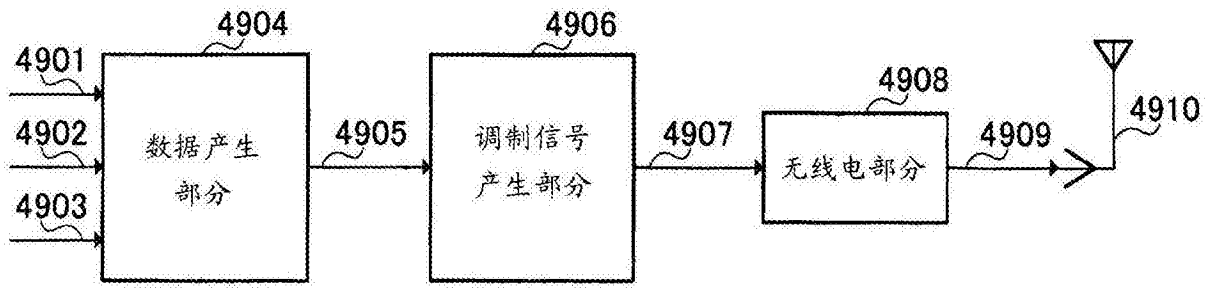


图50

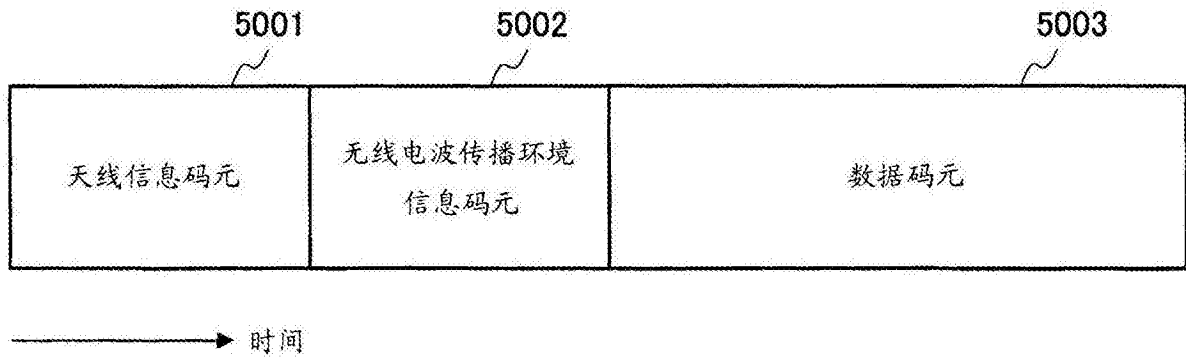


图51

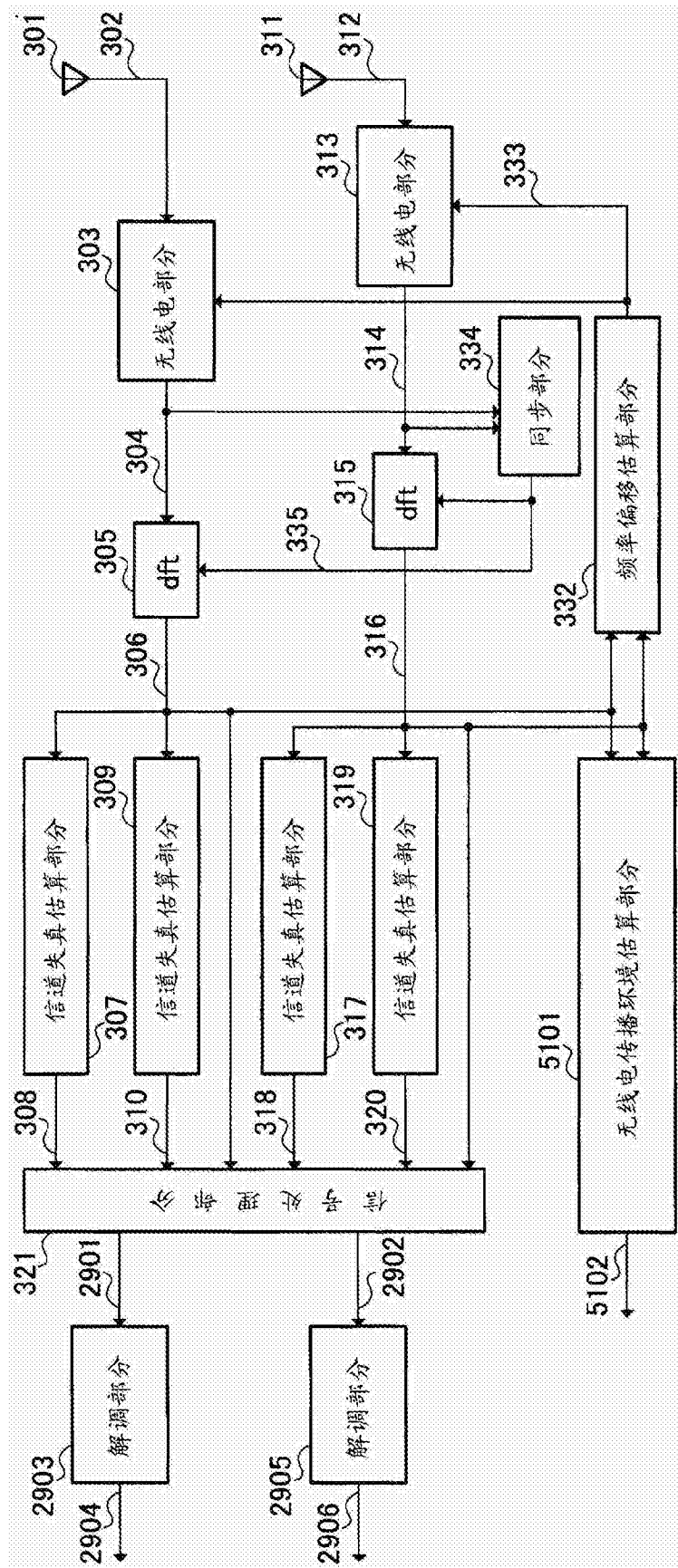


图52

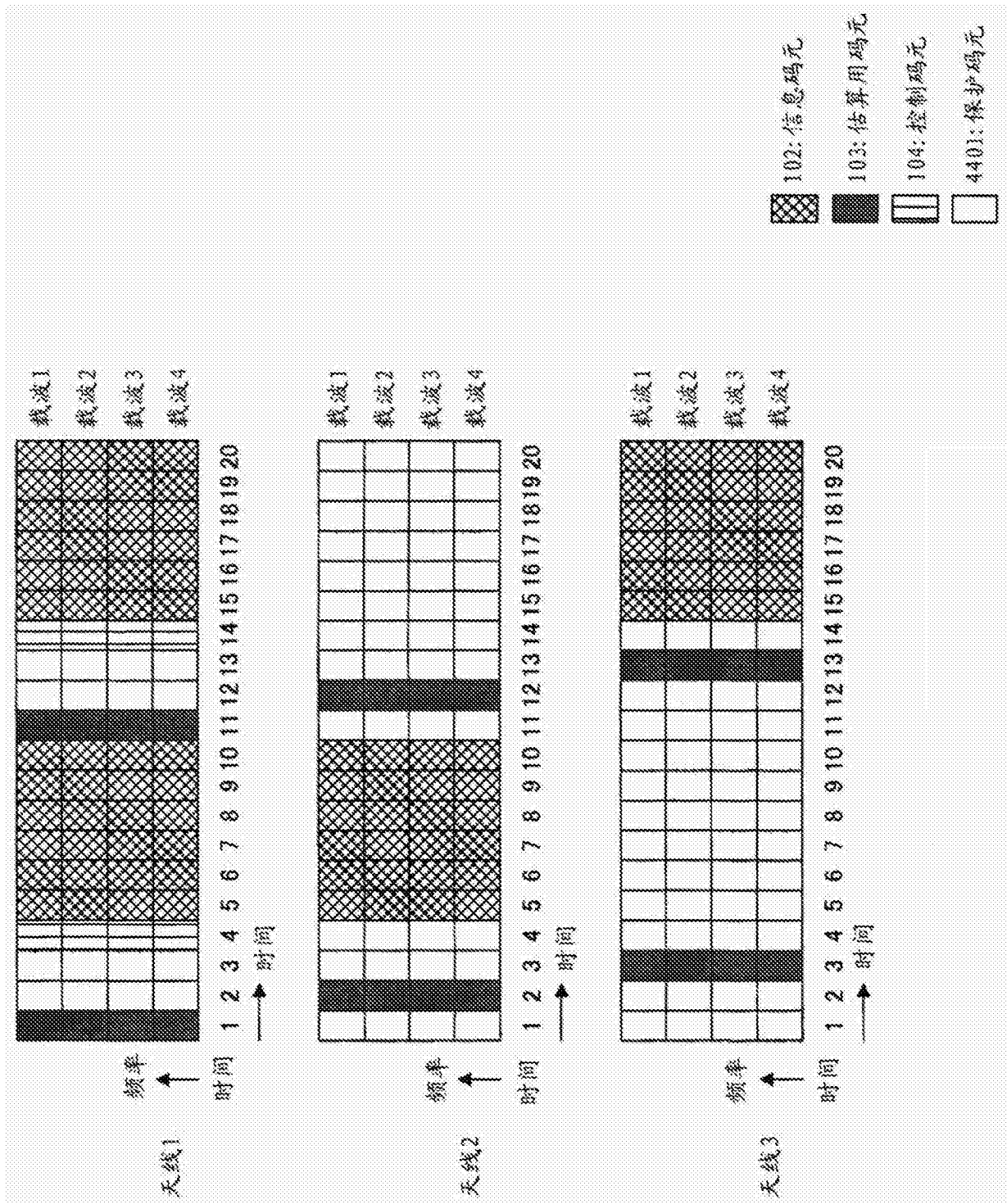


图53

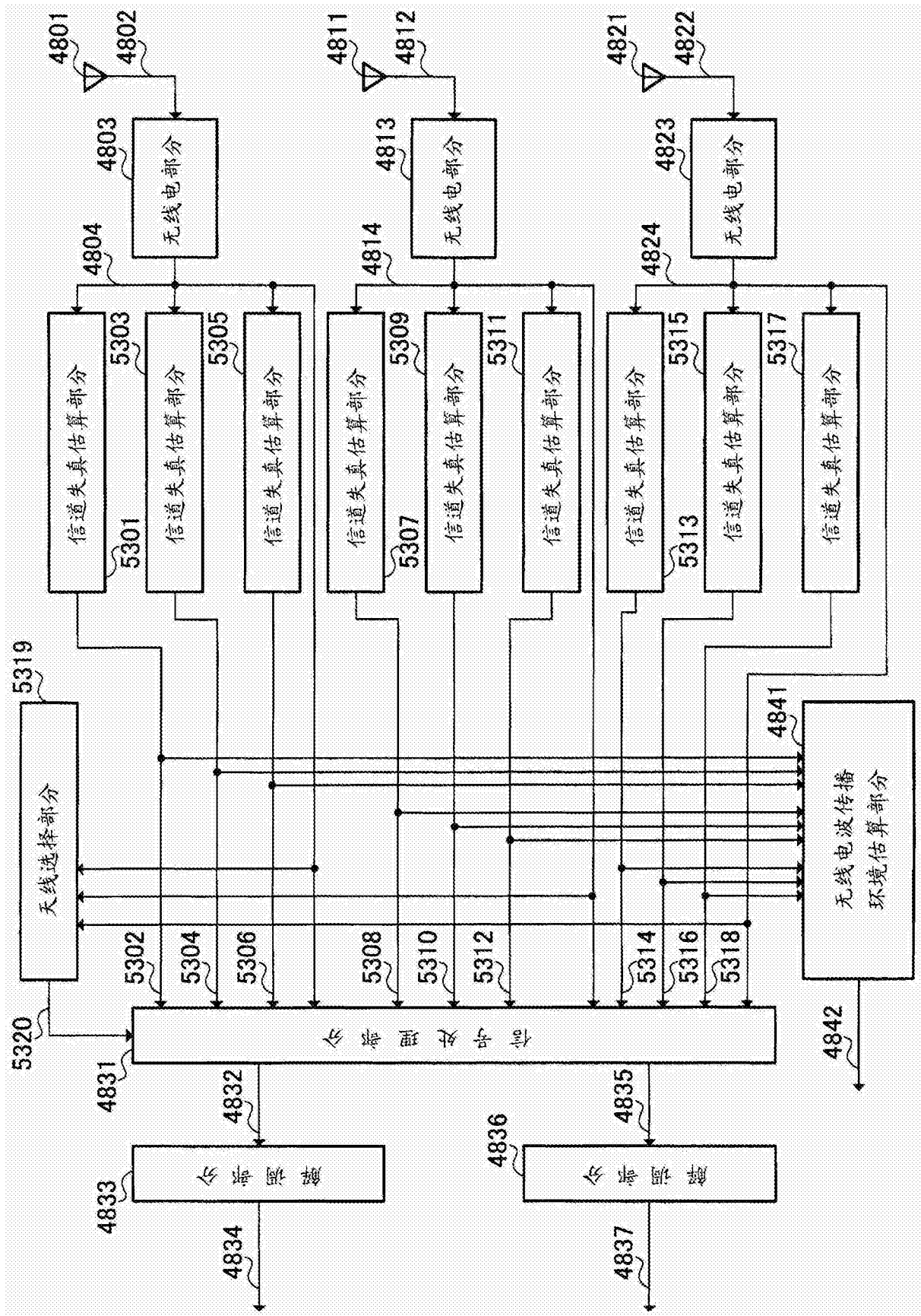


图54

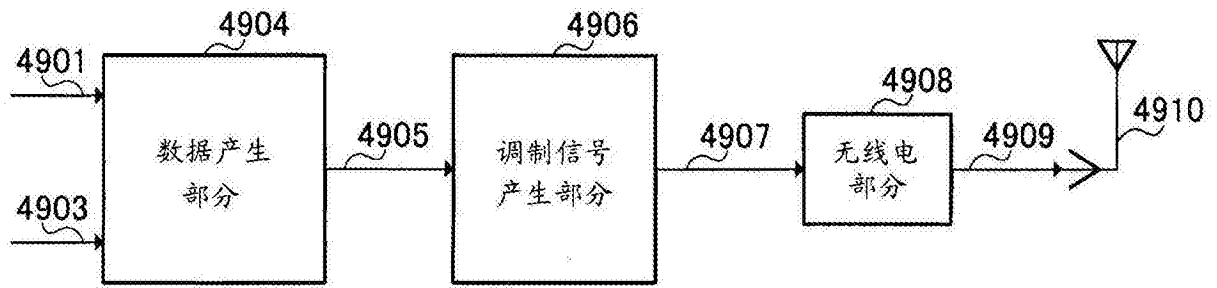


图55

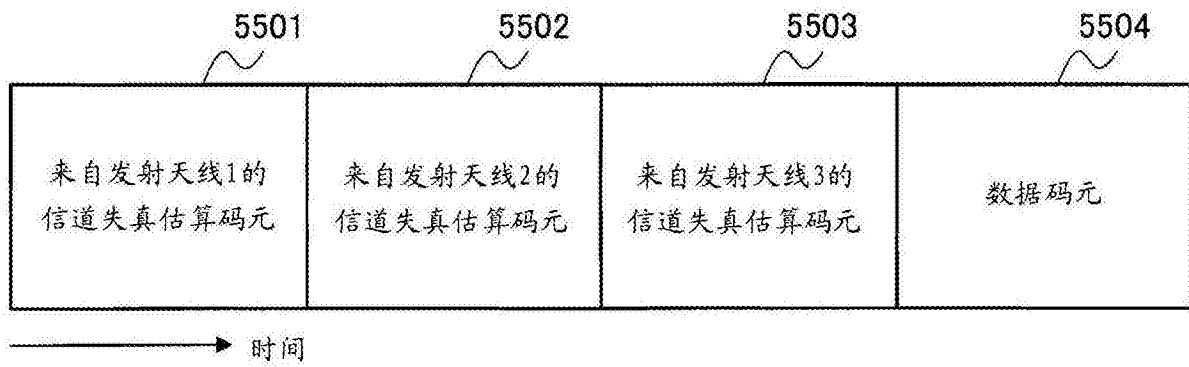


图56

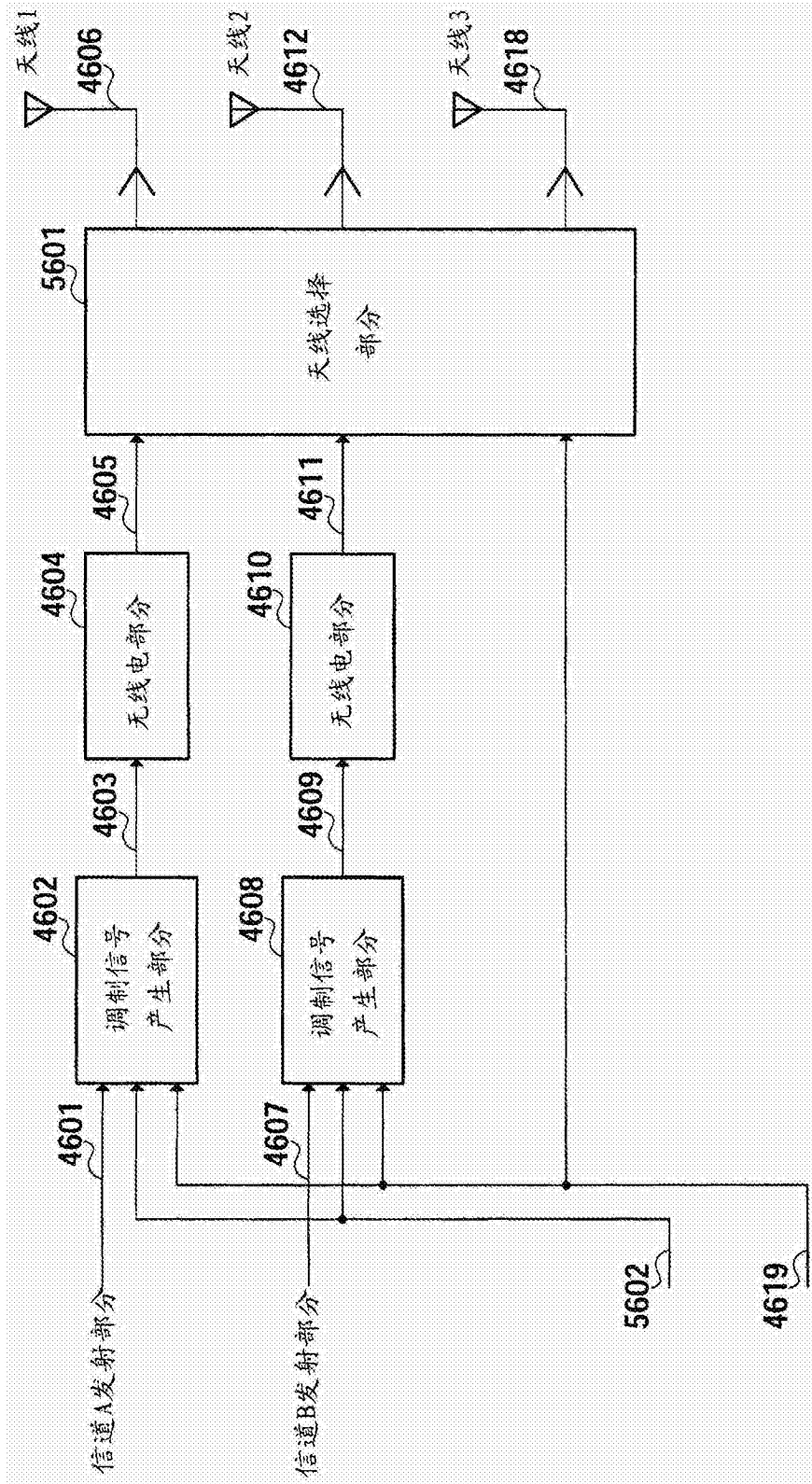


图57

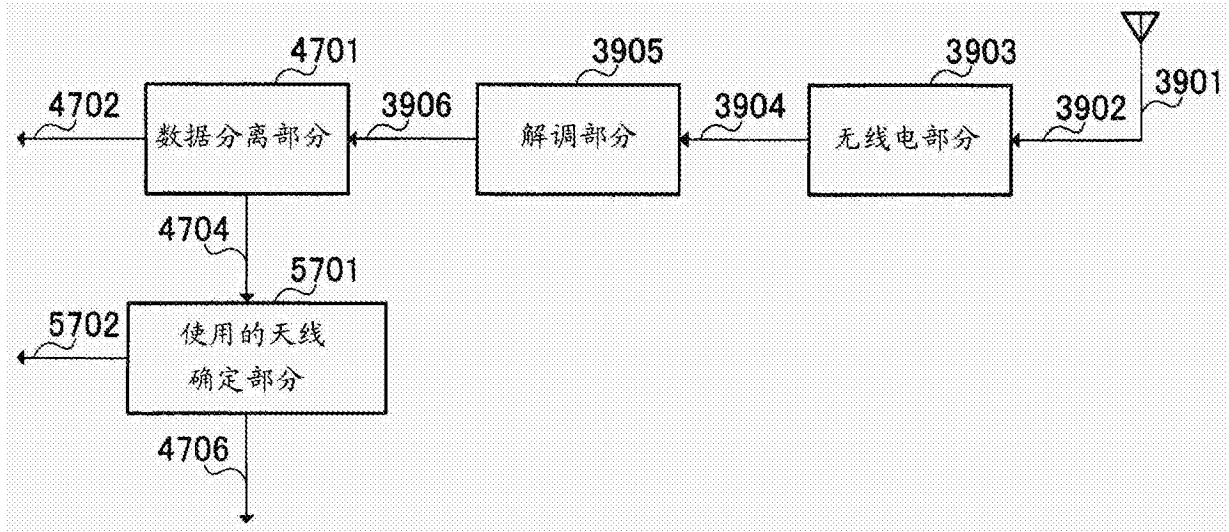


图58

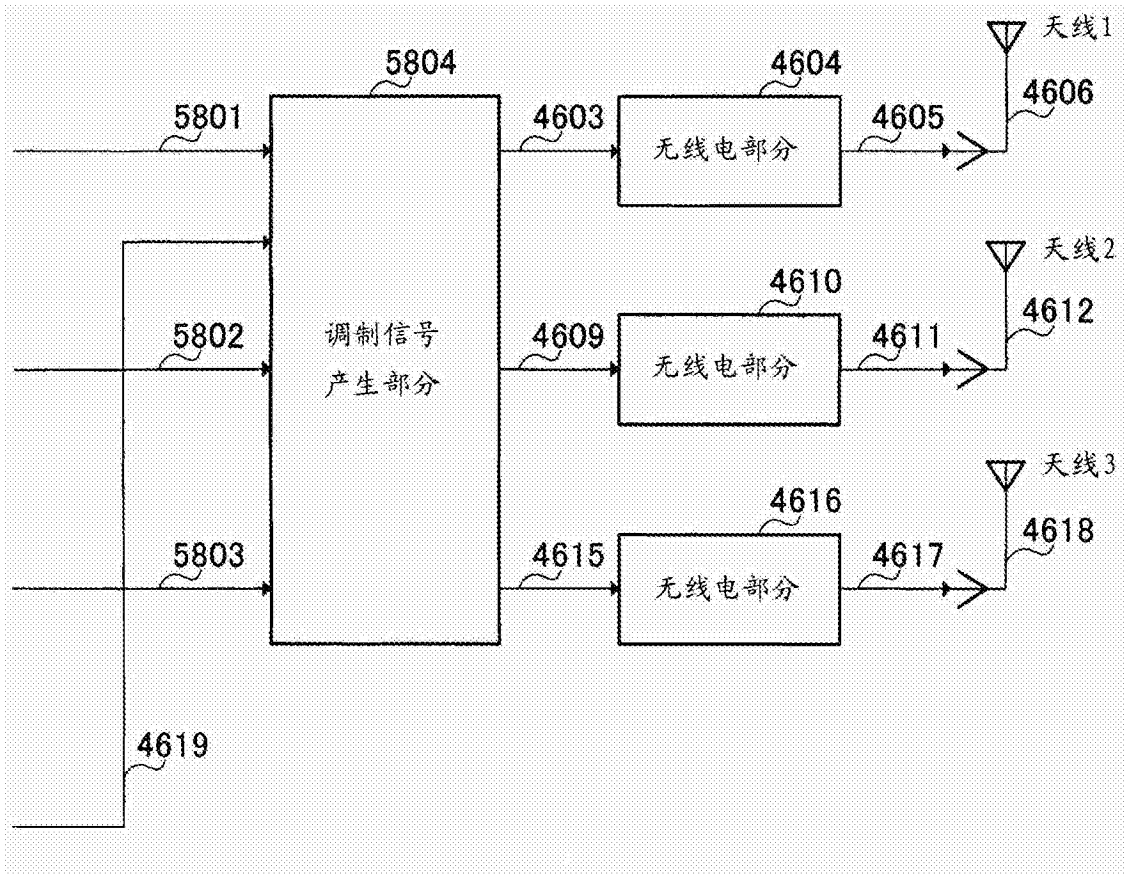


图59

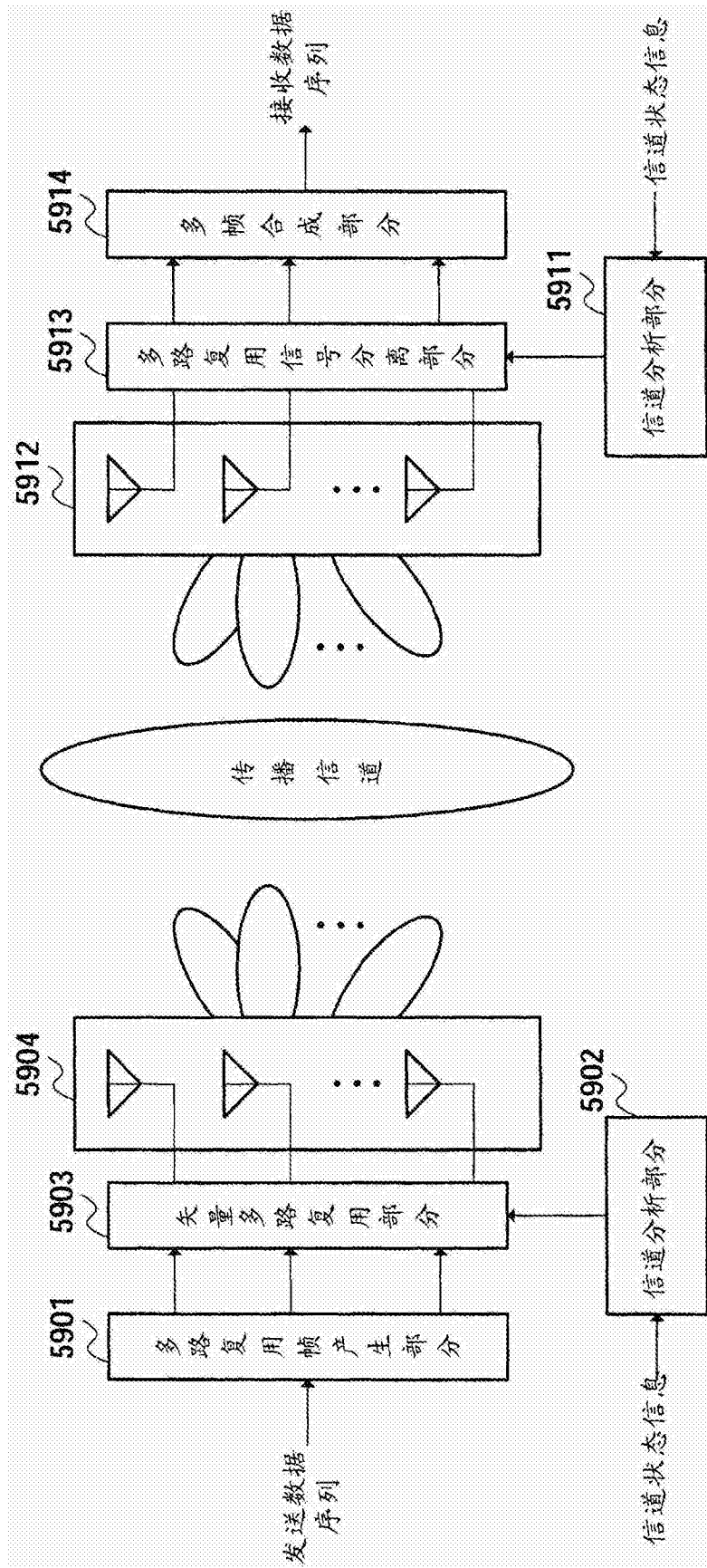


图60