



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101171778 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 23

(21) 申请号 200680014910. 9

代理人 黄小临

(22) 申请日 2006. 03. 20

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

106908/2005 2005. 04. 01 JP
009299/2006 2006. 01. 17 JP
031750/2006 2006. 02. 08 JP

H04L 1/00 (2006. 01)
H04L 1/18 (2006. 01)
H04L 5/00 (2006. 01)
H04L 27/26 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 11. 01

(56) 对比文件

JP 2004-208234 A, 2004. 07. 22, 说明书第 3, 4, 8, 9, 24-51, 61, 65 段、图 1, 2, 15.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/305499 2006. 03. 20

JP 2003-169036 A, 2003. 06. 13, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W02006/109436 JA 2006. 10. 19

审查员 李微

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 岸山祥久 三木信彦 樋口健一

丹野元博 新博行 佐和桥卫

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

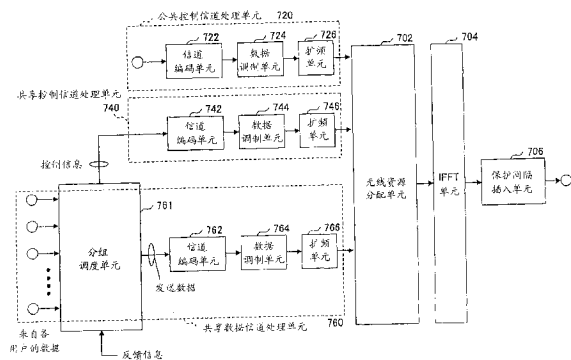
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 39 页

(54) 发明名称

发送装置以及发送方法

(57) 摘要

发送装置利用包含了一个以上的载波频率的一个以上的频率块,对信道状态较好的通信对象优先地发送数据。发送装置包括:选择单元,对有关多个通信对象的各个通信对象,对每个频率块评价信道状态,并从所述多个通信对象中选择一个以上的通信对象;决定单元,根据所评价的信道状态而至少决定调制方法;为了所选择的通信对象接收数据,生成用于表示可利用的一个以上的频率块以及所决定的调制方法的控制信道的单元;以及发送单元,将所述控制信道以及通过所述调制方法所调制的数据信道发送到所述所选择的通信对象。



CN 101171778 B

1. 一种发送装置,利用包含了一个以上的载波频率的一个以上的频率块,对信道状态较好的通信对象优先地发送数据信道,其特征在于,包括:

选择单元,对于多个通信对象的各个通信对象,对每个频率块评价信道状态,并从所述多个通信对象中选择一个以上的通信对象;

决定单元,根据所评价的信道状态,至少决定调制方法;

生成单元,生成用于表示对所选择的通信对象分配的一个以上的频率块以及所决定的调制方法的控制信道;以及

发送单元,将所述控制信道以及通过所述调制方法所调制的数据信道发送到所述选择出的通信对象,

以频率块为单位控制频域调度,以发送时间间隔为单位控制数据调制,以发送时间间隔为单位控制信道编码率,以发送时间间隔为单位控制混合 ARQ。

2. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

所述决定单元还根据每个频率块的信道状态,决定信道编码率,

所述发送单元发送包含了通过所述调制方法所调制并按所述信道编码率所编码的数据信道和所述控制信道的数据。

3. 如权利要求 2 所述的发送装置,其特征在于,

所述信道编码率对于多个频率块被设定为相同值。

4. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的发送装置,其特征在于,

对每个频率块决定所述调制方法。

5. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的发送装置,其特征在于,

对多个频率块共同地决定所述调制方法。

6. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的发送装置,其特征在于,

对在频率轴上分散排列的多个副载波分量共同地决定所述调制方法。

7. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

设有从通信对象接收数据的重发请求的单元,

按照重发请求,所述发送单元重发数据。

8. 如权利要求 7 所述的发送装置,其特征在于,

对每个频率块进行对应于重发请求的数据的重发。

9. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

设有对所述控制信道进行纠错编码的纠错编码单元。

10. 如权利要求 9 所述的发送装置,其特征在于,

所述纠错编码单元将控制信道对每个频率块进行纠错编码。

11. 如权利要求 1 所述的发送装置,其特征在于,

在所述发送单元发送的数据中,还包含对于所述控制信道的检错码。

12. 如权利要求 1 至 3 的任一项所述的发送装置,其特征在于,

设有将发送对象的数据序列分割为多个序列的分割单元,

所述决定单元对所分割的多个序列的各个序列至少决定调制方法。

13. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,

所述决定单元对所分割的多个序列的每个序列,对每个频率块决定调制方法。

14. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述决定单元对所分割的多个序列的每个序列,对多个频率块共同决定调制方式。
15. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述决定单元对所分割的多个序列决定共同的调制方法。
16. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述决定单元对所分割的多个序列的每个序列,对在频率轴上分散排列的多个副载波分量决定共同的调制方法。
17. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述决定单元还对所分割的多个序列的每个序列决定信道编码率。
18. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述决定单元对所分割的多个序列决定共同信道编码率。
19. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述决定单元决定对分割前的所述数据序列实施的信道编码率。
20. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述分割单元根据多个发送天线数,分割数据序列。
21. 如权利要求 12 所述的发送装置,其特征在于,
所述分割单元将所述发送对象的数据序列分割为比发送天线总数多的序列数。
22. 如权利要求 4 所述的发送装置,其特征在于,
所述决定单元对每个频率块决定数据信道的发送功率。
23. 如权利要求 22 所述的发送装置,其特征在于,还包括:
存储单元,用于存储数据信道的调制方式以及发送功率之间的规定的对应关系。
24. 如权利要求 22 所述的发送装置,其特征在于,
所述控制信道包括了表示数据信道的发送功率的信息。
25. 如权利要求 22 所述的发送装置,其特征在于,
在与表示用于所选择的通信对象的频率块的分配内容的某一控制信道不同的控制信道的发送定时期间,将表示至少对于一个频率块的发送功率为零的控制信道发送到所述通信对象。
26. 一种发送方法,利用包含了一个以上的载波频率的一个以上的频率块,对信道状态较好的通信对象优先地发送数据,其特征在于,
对于多个通信对象的每个通信对象,对每个频率块评价信道状态,
从所述多个通信对象中选择一个以上的通信对象,
根据所评价的信道状态,至少决定调制方法,
生成用于表示对所选择的通信对象分配的一个以上的频率块以及所决定的调制方法的控制信道,
将所述控制信道以及通过所述调制方法所调制的数据信道发送到所述选择出的通信对象,
以频率块为单位控制频域调度,以发送时间间隔为单位控制数据调制,以发送时间间隔为单位控制信道编码率,以发送时间间隔为单位控制混合 ARQ。

发送装置以及发送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信的技术领域,特别涉及在通过下行链路进行分组调度的通信系统中所使用的发送装置以及发送方法。

背景技术

[0002] 在以 IMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000) 为代表的第三代通信方式中,下行链路使用 5MHz 的频带,实现 2Mbps 以上的信息传送速率。在 IMT-2000 中,采用单载波方式的宽带码分多址(W-CDMA:Wideband-CDMA)方式。尤其,高速下行链路分组接入(HSDPA:High Speed Downlink Packet Access)采用自适应调制及编码(AMC:Adaptive Modulation and channel Coding)方式、MAC 层上的分组的自动重发(ARQ:Automatic Repeat Request)方式、高速分组调度等,从而取得传送速率的高速化和高质量化。对于 AMC,例如记载在非专利文献 1 中。此外,对于 ARQ,例如记载在非专利文献 2 中。

[0003] 图 1 是用于说明 AMC 方式的概念图。一般地,如果来自基站的发送功率一定,则可以预测接近基站 10 的终端 11 能够比远离基站 10 的终端 12 以更大的功率接收信号。因此,由于对于终端 11 的信道状态被估计为良好,所以调制阶数以及编码率采用大的值。相对于此,终端 12 只能以比终端 11 小的功率接收信号。因此,由于对于终端 12 的信道状态被预测为不好,所以调制阶数以及编码率采用小的值。

[0004] 图 2 表示调制方式(调制阶数)和信道编码率的组合的例子。在图表中,右端的列表示将调制方式 M 为 QPSK 方式、信道编码率 R 为 1/3 的情况下的比特速率设为 1 时的相对的比特速率。例如,在 $M = \text{QPSK}$ 、 $R = 1/2$ 时,可得到 1.5 倍的比特速率。一般地,比特速率大时,有所接收的信号的准确度变低的倾向。如图所示,表示信道状态的量和调制方式以及编码率的组合(MCS 号)预先由表所决定,根据信道状态,适当地选择合适的 MCS 号。在图示的例子中,附加号,使得比特速率越大时 MCS 号越大。表示信道状态的量,一般作为信道状态信息(CQI:Channel Quality Indicator)被管理。信道状态信息 CQI,例如也可以由期望信号和非期望信号的功率比来表现,典型地,也可以由接收信号的 SIR(Signal to Interference power ratio)或 SINR 等来表现。

[0005] 图 3 是用于说明 ARQ(更正确地说,是混合 ARQ)方式的概念图。混合 ARQ 方式是对应于检错(CRC:Cyclic Redundancy Check)结果来请求重发分组的 ARQ 方式和进行纠错的纠错编码(或也称为信道编码)方式的组合的技术。如图所示,在发送数据序列附加 CRC 位(S1),它被进行纠错编码(S2)之后发送。在接收该信号时,进行纠错解码(也称为信道解码)(S3),并进行检错(S4)。当检测出差错时,对发送端请求重发该分组(S5)。如图 4 所示,对于如何进行重发等,有几个方法。

[0006] 在图 4 的(a)所示的方法中,从发送端对接收端发送分组 P1,当在接收端检测出差错时,分组 P1 被丢弃,请求重发。对应于重发请求,发送端重发与分组 P1 相同内容的分组(用 P2 表示)。

[0007] 在图 4 的(b)所示的方法中,即使从发送端对接收端发送分组 P1,并在接收端检测

出差错,分组 P1 也不被丢弃而被维持。对应于重发请求,发送端重发与分组 P1 相同内容的分组(用 P2 表示)。接收端将之前所接收的分组和本次所接收的分组进行合成,生成分组 P3。分组 P3 相当于分组 P1 的内容以两倍的功率发送,所以提高解调精度。

[0008] 在图 4 的 (c) 所示的方法中,即使从发送端对接收端发送分组 P1,并在接收端检测出差错,分组 P1 也不被丢弃而维持。对应于重发请求,发送端将对于分组 P1 施加某种运算所导出的冗余数据作为分组 P2 来发送。例如,假设通过对分组 P1 进行编码,可导出如 P1、P1'、P1''、..... 的多个序列。可导出怎样的序列是作为“穿孔图案”被预先决定,依赖于所使用的编码的算法而不同。在图示的例子中,当发送端接收重发请求时,将 P1' 作为分组 P2 来发送。接收端对之前所接收的分组和本次所接收的分组进行合成,生成分组 P3。在分组 P3 中,冗余长度被增加,所以解调精度成为更加准确。例如,如果分组 P1 的编码率为 1/2 时,分组 P3 的编码率成为 1/4,所以准确度变得更高。这里,要求接收端事先掌握编码算法是什么算法和被发送什么样的冗余数据(穿孔图案)等的信息。

[0009] 高速分组调度方式是提高下行链路中的频率的利用效率的技术。在移动通信环境中,移动台(用户)以及基站之间的信道状态随时间变化。此时,即使要对信道状态恶劣的用户发送很多数据,也很难提高吞吐量,另一方面,可以对于信道状态良好的用户提高吞吐量。从这样的观点出发,对每个用户判别信道状态的好坏,对信道状态良好的用户优先分配共享数据分组(Shared data packet),从而可以提高频率的利用效率。

[0010] 图 5 是表示用于说明高速分组调度方式的概念图。如图示,在各个时隙,对信道状态良好的用户(SINR 值较大的用户)分配共享数据分组。另外,如图 6 所示,在分配共享数据分组时,也可以利用多个码,在一个时隙(帧)中复用发往不同的用户的数据。在图示的例子中,利用码 #1 ~ #10,在五个帧中的第三帧中,被复用对于用户 #1 和用户 #2 的两种数据。

[0011] 非专利文献 1:T.Ue, S.Aampei, N.Morinaga and K.Hamaguchi,“SymbolRate and Modulation Level-Controlled Adaptive Modulation/TDMA/TDDSystem for High-Bit-Rate Wireless Data Transmission”, IEEE Trans. VT, pp. 1134-1147, vol. 47, No. 4, Nov1998

[0012] 非专利文献 2:S.Lin, Costello, Jr. and M.Miller,“Automatic-Repeat-Request Error Control Schemes”, IEEE Communication Magazine, vol. 12, No. 12, pp. 5-17, Dec. 1984

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 在这种技术领域,要求无线传输的进一步的高速化以及大容量化,在将来的系统中,需要利用比当前的系统所使用的频带更宽的频带。但是,在无线传输所使用的频带变宽时,多路径衰落所引起的频率选择性衰落的影响也变大。图 19 示意性地表示受到频率选择性衰落的影响的信号的接收电平。如图 19(A) 所示,如果无线传输所使用的频带是较窄的频带时,在其频带内的接收电平可作为一定的电平来处理。但是,如图 19(B) 所示,如果该频带为宽带时,接收电平的频率依赖性变得显著。因此,将整个无线频带分割为多个频率块,按每个频率块为单位进行自适应调制编码、ARQ、分组调度,有可能对高速以及大容量有

效。但是,在这些控制都按最小数据为单位进行的情况下,需要很多控制信号,有可能反而使数据的传送效率恶化。

[0015] 本发明的课题是,在对信道状态较好的通信对象优先进行数据传输的通信系统中,提供高效率地传送用于使频率的利用效率提高所需的控制信道的发送装置以及发送方法。

[0016] 解决课题的方案

[0017] 本发明使用发送装置,该发送装置利用包括了一个以上的载波频率的一个以上的频率块,对信道状态较好的通信对象优先发送数据。发送装置包括:选择单元,对于多个通信对象的各个通信对象,对每个频率块评价信道状态,并从所述多个通信对象中选择一个以上的通信对象;决定单元,根据所评价的信道状态,至少决定调制方法;生成单元,为了所选择的通信对象接收数据信道,生成用于表示可利用的一个以上的频率块以及所决定的调制方法的控制信道;以及发送单元,将所述控制信道以及通过所述调制方法所调制的数据信道发送到所述选择出的通信对象。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明,在对信道状态较好的通信对象优先地进行数据传输的通信系统中,可进一步提高频率的利用效率。

附图说明

[0020] 图 1 是用于说明 AMC 方式的概念图。

[0021] 图 2 是表示调制方式以及信道编码率的组合的例子的图。

[0022] 图 3 是用于说明混合 ARQ 方式的概念图。

[0023] 图 4 是表示重发方式的具体例子的图。

[0024] 图 5 是表示随时间变化的接收质量的图。

[0025] 图 6 是表示多个用户进行码复用的情况的图。

[0026] 图 7 是本发明的一个实施例的发送机的方框图。

[0027] 图 8 是表示在无线资源分配单元进行时间复用的情况的图。

[0028] 图 9 是表示在无线资源分配单元进行频率复用的情况的图。

[0029] 图 10 是表示在无线资源分配单元进行码复用的情况的图。

[0030] 图 11 是表示使用多个频率块来分配无线资源的情况的图。

[0031] 图 12A 是表示本发明的一个实施例的基站的发送步骤的图。

[0032] 图 12B 是用于更加详细说明发送步骤的流程图 (1)。

[0033] 图 12C 是用于更加详细说明发送步骤的流程图 (2)。

[0034] 图 12D 是用于更加详细说明发送步骤的流程图 (3)。

[0035] 图 13 是列举了控制信息的内容的图表。

[0036] 图 14 是表示通过下行链路的物理信道使控制信息和除此之外的信息映射的几个例子的图。

[0037] 图 15A 是表示通过下行链路的物理信道对每个频率块映射控制信息的例子的图。

[0038] 图 15B 是表示局部化 (localized)FDM 的一例的图。

[0039] 图 15C 是表示分布化 (distributed)FDM 的一例的图。

- [0040] 图 16 是表示对控制信息施加检错编码的情况的图。
- [0041] 图 17 是表示对控制信息施加纠错编码的情况的图。
- [0042] 图 18 是表示比较各种传输方法的图表。
- [0043] 图 19 是示意性地表示频率选择性衰落的情况的图。
- [0044] 图 20 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (1)。
- [0045] 图 21 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (1)'。
- [0046] 图 22 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (2)。
- [0047] 图 23 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (2)'。
- [0048] 图 24 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (2)"。
- [0049] 图 25 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (3)。
- [0050] 图 26 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (1)。
- [0051] 图 27 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (2)。
- [0052] 图 28 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (3)。
- [0053] 图 29 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (1)。
- [0054] 图 30 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (2)。
- [0055] 图 31 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (3)。
- [0056] 图 32 是本发明的一个实施例的发送机的方框图。
- [0057] 图 33 是例示调制方式以及发送功率的对应关系的图。
- [0058] 图 34 是例示 MCS 号以及发送功率的对应关系的图。
- [0059] 图 35A 是表示进行以往的 AMC 控制的情况下的对于各资源块的发送功率的图。
- [0060] 图 35B 是表示通过本实施例进行 AMC 控制以及发送功率控制的情况下的对于各资源块的发送功率的图。
- [0061] 图 36 是示意性地表示可对 MC1、2、3 达到的吞吐量以及信噪比的关系的图。
- [0062] 图 37 是表示资源块的示意性的分配例子的图。
- [0063] 图 38 是表示对于各资源块的发送功率的例子的图。
- [0064] 图 39 是表示对于各资源块的发送功率的其他例子的图。
- [0065] 标号说明
- [0066] 10 基站
- [0067] 11、12 终端
- [0068] 702 无线资源分配单元
- [0069] 704 快速傅利叶反变换单元
- [0070] 706 保护间隔插入单元
- [0071] 720 公共控制信道处理单元
- [0072] 740 共享控制信道处理单元
- [0073] 760 共享数据信道处理单元
- [0074] 761 分组调度单元
- [0075] 722、742、762 信道编码单元
- [0076] 724、744、764 数据调制单元
- [0077] 726、746、747、766 扩频单元

[0078] 745 控制信息分割单元

[0079] 768 功率控制单元

具体实施方式

[0080] 在本发明的一个实施方式中,对于多个通信对象的每个通信对象,对每个频率块评价信道状态,并基于评价结果选择一个以上的通信对象,对应于所评价的信道状态,至少决定调制方法,生成用于表示所选择的通信对象接收数据信道可利用的一个以上的频率块以及所决定的调制方法的控制信道,将所述控制信道以及通过所述调制方法所调制的数据信道发送到所述被选择的通信对象。因为用少的比特数所能够确定的调制方法对数据传输效率产生非常大的影响,所以在利用宽范围的频带进行分组调度以及 AMC 的控制的通信系统中,将控制信息有效地传送到移动台,可进一步提高频率的利用效率。

[0081] 也可以根据每个频率块的信道状态,还决定信道编码率。此外,也可以发送通过该调制方法所调制并通过该信道编码率所编码的数据信道和控制信道。对每个频率块决定信道编码率。由此,可以对每个频率块进行自适应调制编码。

[0082] 从简化控制的观点出发,也可以将信道编码率对多个频率块设定为相同的值。是因为信道编码率对于数据的传送效率,不会像调制阶数那样产生大的影响。

[0083] 发送装置也可以包括用于从通信对象接收数据的重发请求的单元,对应于重发请求,发送单元重发数据。对应于重发请求的数据的重发,也可以是对每个频率块进行。由此,可以将重发控制对每个频率块进行。

[0084] 为了进行混合 ARQ,发送装置也可以包括对控制信道进行纠错编码的纠错编码单元。从减少差错的发生的观点出发,纠错编码单元也可以将控制信道对每个频率块进行纠错编码。此外,也可以在控制信道中,对物理层的控制信息和比物理层高层的控制信息分别进行纠错编码。

[0085] 从应对通信对象错误地进行不适当的处理等的问题的观点出发,也可以在从发送单元发送的数据中包含对于控制信息的检错码。也可以在对于物理层以及比物理层高层的两种控制信息中分别附加检错码。

[0086] 实施例 1

[0087] 在以下的实施例中,说明在下行链路中采用正交频分复用 (OFDM:Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式的系统,但也可以在其他的多载波方式的系统中适用本发明。下行链路的宽范围的频带被分为多个频率块来使用。一般一个频率块包括一个以上的载波频率,但本实施例中,假设每个频率块包括多个副载波。另外,这样的频率块也被称为资源块或者组块(chunk)。频率块或者组块也可以使用于分配无线资源的单位。

[0088] 图 7 表示本发明的一个实施例的发送机 700。如本实施例所示,发送机 700 一般是设置在移动通信系统的基站,但也可以设置在其他装置中。在以下的说明中,没有声明的话,基站和发送机同样地使用。在表示发送机 700 的一部分的图 7 中,表示公共控制信道处理单元 720、共享控制信道处理单元 740、共享数据信道处理单元 760、无线资源分配单元 702、傅利叶反变换单元 704、以及保护间隔插入单元 706。

[0089] 公共控制信道处理单元 720 进行用于发送公共控制信道(common control channel)的信道编码、调制以及扩频。公共控制信道包括如基站的扰频码的一定的

信息。

[0090] 共享控制信道处理单元 740 进行用于发送共享控制信道 (shared control channel) 的编码、调制以及扩频。共享控制信道包括移动台用于解调共享数据信道所需的调度信息等。

[0091] 公共控制信道处理单元 720 包括信道编码单元 722、数据调制单元 724、以及扩频单元 726。共享控制信道处理单元 740 也包括信道编码单元 742、数据调制单元 744、以及扩频单元 746。

[0092] 信道编码单元 722、742 将输入的信号按照某一编码算法进行编码并输出。信道编码单元例如也可以进行卷积编码。

[0093] 数据调制单元 724、744 将输入的信号进行调制并输出。数据调制单元例如也可以进行 QPSK 那样的调制。

[0094] 扩频单元 726、746 将输入的信号进行扩频并输出。

[0095] 共享数据信道处理单元 760 除了进行共享数据信道 (发送数据) 的信道编码、调制以及扩频之外, 还进行分组调度。共享数据信道处理单元 760 包括: 分组调度单元 761、信道编码单元 762、数据调制单元 764、以及扩频单元 766。

[0096] 分组调度单元 761 分别接收应发送到一个以上的移动台的数据, 并基于来自各个移动台的反馈信息等, 进行数据传输的调度。应发送到移动台的数据从比基站高层的装置或者网络接收, 对每个移动台分别存储在发送缓冲器中 (未图示)。反馈信息包括移动台所测定的信道状态信息 (CQI), 在本实施例中, CQI 表现为 SIR。分组调度单元 761 基于从各移动台所报告的信道状态信息 CQI, 对每个移动台评价传播路径的状态, 选择信道状态较好的移动台。另外, 如后所述, 来自移动台信道状态信息 CQI 被报告给每个频率块 (或组块)。分组调度单元 761 基于来自各移动台信道状态信息 CQI, 决定对应于下行链路的数据传输的调制方式以及编码率的组合 (MCS 号)。MCS 号按照如图 2 所示的表来决定。此外, 分组调度单元 761 基于反馈信息, 也进行有关重发分组的处理。所选择的移动台、MCS 号、重发控制信息等的信息作为控制信息被输出, 控制信息被提供到共享控制信道处理单元 740。应发送到所选择的移动台的数据作为发送数据被提供到信道编码单元 762。

[0097] 信道编码单元 762 将输入的信号按照某种编码算法进行编码并输出。信道编码单元例如也可以进行特播 (turbo) 编码。

[0098] 数据调制单元 764 对所输入的信号进行调制并输出。数据调制单元例如也可以进行 QPSK、16QAM、64QAM 的各种调制。

[0099] 扩频单元 766 将输入的信号进行扩频并输出。

[0100] 无线资源分配单元 702 对公共控制信道、共享控制信道以及共享数据信道的扩频后的信号适当地进行复用并输出。复用也可以是时间复用、频率复用或者码复用的任一方式, 也可以是两个以上的方式的组合。图 8 表示两个信号被时间复用的情况。图中, 信道 #1、信道 #2 表示公共控制信道、共享控制信道以及共享数据信道中的任两个。为了简化说明, 表示两个信号的复用的情况, 但也可以是三个信号被时间复用。图 9 表示两个信号被频率复用的情况, 图 10 表示两个信号被码复用的情况。通过图 7 的无线资源分配单元 702 进行某种复用, 对公共控制信道、共享控制信道以及共享数据信道分配适当的无线资源 (时隙、频率和 / 或码)。

[0101] 傅利叶反变换单元 704 通过对输入的信号进行快速傅利叶反变换 (IFFT), 从而进行 OFDM 方式的调制, 并输出调制后的信号。

[0102] 保护间隔插入单元 706 对所输入的信号附加保护间隔, 生成 OFDM 方式中的码元 (OFDM 码元) 并输出。OFDM 码元输入到未图示的无线单元, 并无线发送。

[0103] 图 11 表示用于说明本发明的一个实施例的发送机的动作例子的概念图。如上所述, 下行链路的宽范围的频带分割为多个频率块或组块, 在本实施例中, 每个频率块包括多个副载波。在本实施例中, 无线资源的分配不仅对每个时隙 (在图中, 作为发送时隙表示) 进行, 也对每个频率块进行。如后所述, 该时隙也可以是一个发送时间间隔 (TTI: transmission time interval), 也可以某些分组的持续时间。在图示的例子中, 下行链路的整个频带被分割为八个频率块, 任一个频率块都包括相同个数的副载波。对这八个频率块的每个频率块监视信道状态, 对于信道状态较好的移动台分配频率块。

[0104] 图 12A 是表示基站所进行的发送步骤的流程图。在步骤 121 中, 基站从一个以上的移动台接收信道状态信息 CQI, 并分析这些内容。对每个频率块报告例如接收 SIR 即信道状态信息 CQI。即, 在该流程开始前, 移动台例如测定导频信号的接收信号质量, 并对每个频率块测定下行链路的信道状态。

[0105] 在步骤 122, 基于所报告的每个频率块的接收 SIR, 对每个频率块判别信道状态较好的移动台, 并分别选择对每个频率块报告了最好的接收 SIR 的移动台。进一步, 也决定与接收 SIR 对应的调制方式以及编码率的组合 (MCS 号)。该组合的决定也对每个频率块进行。步骤 121 以及步骤 122 的处理主要在图 7 的分组调度单元 761 中进行。另外, 如后所述, 对每个频率块决定调制方式, 但对于信道编码率, 可以对多个频率块使用相同的值。

[0106] 在图 12A 的步骤 123 中, 生成公共控制信道、共享控制信道以及共享数据信道。这些处理在图 7 的各处理单元 720、740、760 中进行。这里, 各信道无需在这个步骤中同时生成。共享控制信道基于从图 7 的分组调度单元 761 输出的控制信息而生成。该控制信息包括用于解调共享数据信道所需的信息 (MCS 号等)。对于控制信息的细节以及其发送方法在后叙述。

[0107] 在图 12A 的步骤 124 中, 生成 OFDM 码元。该处理主要在图 7 的无线资源分配单元 702、IFFT 单元 704 以及保护间隔插入单元 706 等中进行。

[0108] 在图 12A 的步骤 125 中, 按照对于在步骤 122 中选择的移动台所决定的 MCS 号, 在一个以上的频率块中进行下行链路的数据传输。

[0109] 图 12B 表示用于说明图 12A 的步骤 123、124 中进行的动作例子的流程图。在步骤 S1, 对发送数据序列附加用于检错的位。在图示的例子中, 附加循环冗余检测 (CRC) 位, 但也可以附加其他的检错位。

[0110] 在步骤 S2, 进行信道编码。如上所述, 信道编码在图 7 的信道编码单元 722、742、762 中进行, 但对于数据信道的信道编码, 特别地在信道编码单元 762 中进行。

[0111] 在步骤 S3, 进行有关混合 ARQ 的处理。更具体地说, 生成用于表示发送的分组是重发对象的分组还是新的分组的信息、生成用于指定重发分组的冗余形式 (version) 的信息等。冗余形式可通过穿孔 (puncturing) 或重发 (repetition) 变更。此外, 在该步骤中, 也可以是变更信道编码率。

[0112] 在步骤 S4 中, 进行对物理信道的分配, 对各频率块分配编码后的码元。该处理主

要是在图 7 的无线资源分配单元 702 中进行。由频率调度来决定,对于将哪个用户的码元对哪个频率块分配。

[0113] 在步骤 S5-1 ~ N 中,对每个频率块进行数据调制,生成发送码元。这里,N 是频率块的总数。之后,进行用于对发送码元进行无线发送的未图示的处理。

[0114] 在图 12B 所示的例子中,对每个频率块决定调制方式,所以对每个频率块设定相应于各频率块的传送速率。因此,图示的动作例子对于提高发送吞吐量的观点看是有益的。

[0115] 在图 12C 所示的例子,到步骤 S1 ~ S4 为止与图 12B 相同,但步骤 S5' 的处理是对每个频率块共同地进行。在步骤 S5' 中表示对所有的频率块决定共同的调制方式。更一般地,也可以对多个频率块共同地决定调制方式。通过在多个频率块使用共同的调制方式,从而可以与图 12B 的情况相比,减少用于对发送端通知调制方式所需的控制位数(信息量)。

[0116] 另外,如图 12D 所示,不仅是调制方式,也可以对每个频率块决定信道编码率。但是,从运算的简化以及对每个频率块以相同程度的准确度来进行数据的解码的观点出发,优选地,通过图 12B、C 所示的方法来发送信号。

[0117] 在图 11 的例子中,对于包括最低副载波的频率块 #1,在某一发送时隙选择用户 #1,在接下来的发送时隙选择用户 #2。这表示,在最初的发送时隙中,在该频率块用户 #1 是最佳的信道状态,在接下来的发送时隙用户 #2 是最佳的信道状态。这样,对每个发送时隙判定各频率块最佳的信道状态的移动台,并通过相应于该移动台的自适应调制方式进行数据传输,从而可以非常有效地使用宽范围的频带。

[0118] 图 13 表示图 7 的分组调度单元 761 对共享控制信道处理单元 740 提供的主要的控制信息的细节。如图中最左列的“文件名”所示,控制信息中包括:组块分配信息、调制方式信息、编码率信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式、分组状态信息以及 UE 识别信息。

[0119] 组块分配信息(Chunk allocation information)表示对哪个移动台(用户)分配哪个频率块。对某一移动台(用户)所分配的频率块数是对应于所请求的数据速率来决定,一般也可以是 1 以上的数值。在图 11 的例子中,在最初的发送时隙,对两个频率块 #1、#4 分配用户 #1,对剩余的用户 #2 ~ 6、8 分别分配一个频率块。在之后的发送时隙,对每个用户各分配一个频率块。这样的频率块的分配情况表示在组块分配信息中。该信息属于物理层的控制信息。因为该信息表示多个频率块被如何分配,所以无需对每个频率块通知给移动台。

[0120] 调制方式信息(Modulation scheme information)表示在下行链路的数据传输所使用的调制方式,并由 MCS 号来确定。例如,也可以使用 QPSK、16QAM、64QAM、128QAM 等的多变量调制方式。该信息属于物理层的控制信息。优选地,该信息对每个频率块通知给移动台,但也可以多个频率块共同地通知。

[0121] 编码率信息(Coding rate information)表示下行链路的数据传输所使用的信道编码率,也可以由 MCS 号来确定。例如,也可以使用由 $1/8 = 0.125$ 的倍数所规定的信道编码率。该信息属于比物理层高层的第二层控制信息。信道编码率也可以与调制方式一同,对每个频率块进行管理,并对每个频率块通知给移动台,也可以与调制方式分别进行管理,对多个频率块使用相同值。图 13 的最右列的“有”对应于前者的情况,“无”对应于后者的情况。

[0122] 混合 ARQ 处理信息(Hybrid-ARQ process information)表示有关重发控制的分

组号。该信息属于第二层控制信息。混合 ARQ 中的分组的重发也可以对每个频率块进行，也可以不区别频率块并对每个发送时隙进行。图 13 的最右列的“有”对应于前者的情况，“无”对应于后者的情况。

[0123] 冗余形式 (Redundancy version) 表示重发控制所使用的穿孔图案是哪一种。该信息属于第二层控制信息。与混合 ARQ 处理信息相同地，冗余数据的发送也可以对每个频率块进行，也可以不区分频率块而对每个发送时隙进行。图 13 的最右列的“有”对应于前者的情况，“无”对应于后者的情况。

[0124] 分组状态信息 (Packet status information) 区别从基站发送到移动台的分组是第一次发送的分组 (新分组)，还是重发的分组 (重发分组)。该信息属于第二层控制信息。混合 ARQ 中的分组的重发也可以对每个频率块进行，也可以不区分频率块而对每个发送时隙进行。图 13 的最右列的“有”对应于前者的情况，“无”对应于后者的情况。

[0125] UE 识别信息 (UE identity) 对接收通过下行链路所发送的数据的移动台或者用户进行区分，也被称为用户识别符或者识别信息。该信息属于物理层的控制信息。该信息与组块分配信息相同地，无需对每个频率块通知给移动台。

[0126] 图 14 表示通过下行链路的物理信道使控制信道和除此之外的信道映射的几个例子的图。在结构例子 1 中，在某一频率范围以及整个持续时间内，控制信道被映射或复用。频率范围可以与频率块的范围相同，也可以不同。在结构例子 2 中，在整个频域以及某一期间内，控制信道被映射。在结构例子 3 表示结构例子 1 以及结构例子 2 所示的映射的组合的一例。即，在结构例子 3 中，在某一频率范围以及某一期间内，控制信道被映射。总之，将控制信道沿着频率方向宽范围地映射的话，频率分集效应变大，从提高接收信号质量的观点来看是有益的。

[0127] 结构例子 4 是通过下行链路的物理信道将控制信道对每个频率块进行映射的例子。因在控制信道中包括数据大小依赖用户数或频率块而变化的数据，所以将所有的控制信道用结构例子 2 的方法进行映射的话，控制信道所占的期间在时间上不一定，解调处理被复杂化。将结构例子 2 和结构例子 4 组合的话，例如可以将有关整个频率块的控制信道 (不特定控制信道) 如结构例子 2 那样在整个频域映射，在某一频率块固有的控制信道 (特定控制信道) 仅对该频率块进行映射。由此，可以取得控制信道的解调处理的高效化以及高质量化。如图 15A 所示地，为了对每个频率块映射控制信道而设置了控制信息分割单元 745，期望将有关特定的频率块的控制信道和除此之外的控制信道分离。

[0128] 图 4 所示的映射的结构例子只不过是例示，控制信道和其他信道也可以通过时间、频率或码的独立方式或者组合方式来进行各种复用。而且，复用的对象不仅限于控制信道和其他信道，可以复用任何信道。例如，在复用各用户的数据信道时，可使用各种复用的方法。作为一例，对多个用户的每一个用户分配一个以上的频率块，对每个频率块通过如图 12B 所示的方法来决定调制方式。在图 15B 所示的例子中，也可以对四个用户的每个用户分配频率块，对这些频率块的每个分别设定调制方式。或者也可以如图 12C 所示地，决定多个频率块共同的调制方式。如图 15B 所示的频率方向的复用是起因于特定的频带被特定的用户所占有，所以被称为局部频率复用 (localized FDM) 方式。相对于此，也存在有关特定的用户的信道在宽频带中分散的方式，被称为分布频率复用 (distributed FDM) 方式。在这个方式中，各信道具有在频率轴上按等间隔或不等间隔分散所分配的多个频率分量 (副载

波分量),不同的信道在频域 (frequency range) 相互正交。图 15C 的各用户的信道在整个系统频带中分散,并且各用户的信道在频域相互正交。

[0129] 不仅可以对每个频率块或多个频率块共同地决定调制方式以及信道编码率的至少一个,而且可以对更小频率为单位决定。理论上,对于多个副载波的每个副载波,也可以分别决定调制方式以及信道编码率。因此,在进行如图 15C 所示的复用时,也可以对每个副载波决定调制方式等。但是,即使调制方式等对这么小的单位决定,估计除了可得到不大的吞吐量的改善效果之外,却需要指定它们全体的控制信道,会导致处理负担以及控制信息量增加。另一方面,在进行分布频率复用时,频率分集效应变大,可以期待信号的高质量化。因此,在进行分布频率复用时,最好是宁可将调制方式以及信道编码率在整个副载波共同化,削减控制信息量。

[0130] 图 16 表示对控制信息施加检错编码的情况。检错编码例如也可以通过使用循环冗余检测 (CRC) 码来进行。通过进行检错编码,例如可以应对某一用户解调了其他用户的数据,或错误地进行了重发控制等的问题。在如图 16 的 (A) 所示的例子中,物理层的控制信息和比物理层高层的第二层的控制信息分别进行检错编码。按照控制信息的种类进行检错编码,对如图 14 所示的结构例子 4 的每个频率块的映射是有益的。在如图 16 的 (B) 所示的例子中,物理层的控制信息和比物理层高层的第二层的控制信息一起进行检错编码。与它们分别进行检错编码的情况相比,该方法在可减少开销的点上是有利的。但是,如图 16 的 (A) 所示,提高检错的能力和减小重发单位的观点出发,期望分别附加检错码。

[0131] 图 17 表示对控制信息进行纠错编码的情况。纠错编码例如也可以通过使用卷积编码来进行。通过进行纠错编码,例如可提高对于多路径衰落的耐性。在图 17 的 (A) 所示的例子中,物理层的控制信息和比物理层高层的第二层的控制信息分别进行纠错编码。在如图 17 的 (B) 所示的例子中,物理层的控制信息和比物理层高层的第二层的控制信息一起进行纠错编码。即,对所有控制信息进行纠错编码。这从可减少开销的观点上是有利的。此外,纠正差错的能力(编码增益)是编码的单位较长的那一个(B)有利。但是,编码的单位长的话,某一位的差错会连接到下一位。即,产生差错的概率倾向于编码的单位越长则越大。因此,实际上也可以较量这些特性后决定编码的单位。

[0132] 图 18 是表示例举了将在频域的分组调度、自适应调制编码(AMC)以及混合 ARQ 中的一个以上对每个频率块进行的各种方法的图表。一个方法的内容表示在一行中。

[0133] 方法 1 是对每个频率块全部控制频域中的分组调度、数据调制、信道编码率以及混合 ARQ。这样,可以有效地利用频率资源,数据传输效率极其好。但是,需要对每个频率块管理图 13 所列举的大部分控制信息,开销也成为非常大。具体地说,对每个频率块将调制方式信息、编码率信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息的所有通知给移动台。

[0134] 图中,在“特性”的列中所示的双重圆记号(◎)表示数据传输效率极其好,圆记号(○)表示非常好,三角记号(△)表示良好,叉记号(X)表示不好。此外,在“开销”的列中所示的双重圆记号(◎)表示开销的量非常少,圆记号(○)表示少,三角记号(△)表示多,叉记号(X)表示非常多。另外,在这里所使用的记号只不过是表示相对的优劣的倾向,需要留意并不是用于判定可否使用。

[0135] 方法 2 是对每个频率块控制频域的分组调度、数据调制以及混合 ARQ,对每个发送

时间间隔 TTI 控制信道编码率。发送时间间隔 TTI 是系统固有的一定的单位时间。在方法 2 中,仅信道编码率在所有频率块设定为共同的值。因此,方法 2 在无需对每个频率块管理信道编码率的方面比方法 1 减少开销。具体地说,对每个频率块将调制方式信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息通知给移动台,对所有频率块被共同地通知编码率信息。

[0136] 方法 3 是对每个频率块控制频域的分组调度、数据调制以及混合 ARQ,对每个分组控制信道编码率。分组的长度(持续时间)是例如由高层的网络所决定的相对的量,可以与系统所固有的绝对的单位时间(TTI)相同,也可以不同。在方法 3 中,仅信道编码率在所有频率块设定为共同的值。因此,方法 3 也在无需对每个频率块管理信道编码率的方面比方法 1 减少开销。具体地说,对每个频率块将调制方式信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息通知给移动台,在所有频率块被共同地通知编码率信息。这里,需要对每个分组通知编码率信息。

[0137] 方法 4 是对每个频率块控制频域的分组调度、数据调制以及信道编码率,对每个分组控制混合 ARQ。即,重发控制不区别频率块地进行,可减少与这部分相应的开销。此外,分组的长度是实际所通信的信息的一个单位,对每个这样的分组进行重发,所以从使吞吐量良好的观点出发,该方法是有益的。具体地说,对每个频率块将调制方式信息以及编码率信息通知给移动台,混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息对所有频率块被共同地通知。这里,需要对每个分组通知有关重发控制的信息。

[0138] 方法 5 是对每个频率块控制频域的分组调度以及数据调制,对每个发送时间间隔 TTI 控制信道编码率,对每个分组控制混合 ARQ。即,信道编码率的控制以及重发控制不区别频率块地进行,可相应地减少开销。具体地说,对每个频率块将调制方式信息通知给移动台,编码率信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息对所有频率块被共同地通知。这里,需要对每个分组通知有关重发控制的信息。

[0139] 方法 6 是对每个频率块控制频域的分组调度以及数据调制,对每个分组控制信道编码率以及混合 ARQ。即,信道编码率的控制以及重发控制不区别频率块地进行,可相应地减少开销。具体地说,对每个频率块将调制方式信息通知给移动台,对所有频率块被共同地通知编码率信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息。这里,需要对每个分组通知编码率信息以及有关重发控制的信息。

[0140] 方法 7 是对每个频率块控制频域的分组调度、数据调制以及信道编码,对每个发送时间间隔 TTI 控制混合 ARQ。即,只有重发控制不区别频率块地进行。方法 7 在无需对每个频率块进行重发控制的方面可减少开销。此外,与分组的长度无关,对每个发送时间间隔 TTI 进行重发,所以可得到重发控制的简化。具体地说,对每个频率块将调制方式信息以及编码率信息通知给移动台,对所有频率块被共同地通知混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息。这里,需要对每个发送时间间隔 TTI 通知有关重发控制的信息。

[0141] 方法 8 是对每个频率块控制频域的分组调度以及数据调制,对每个发送时间间隔 TTI 控制信道编码以及混合 ARQ。即,信道编码率的控制以及重发控制不区别频率块地进行,可相应地减少开销。具体地说,对每个频率块将调制方式信息通知给移动台,对所有频率块被共同地通知编码率信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息。这里,需要对每个发送时间间隔 TTI 通知编码率信息以及有关重发控制的信息。

[0142] 方法 9 是对每个频率块控制频域的分组调度以及数据调制,对每个分组控制信道编码,对每个发送时间间隔 TTI 控制混合 ARQ。即,信道编码率的控制以及重发控制不区别频率块地进行,可相应地减少开销。具体地说,对每个频率块将调制方式信息通知给移动台,对所有频率块被共同地通知编码率信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息。这里,需要对每个分组通知编码率信息,对每个发送时间间隔 TTI 通知有关重发控制的信息。

[0143] 方法 10 是对每个频率块控制频域的分组调度,对每个发送时间间隔 TTI 控制数据调制、信道编码以及混合 ARQ。即,数据调制、信道编码率的控制以及重发控制不区别频率块地进行,可相应地减少开销。具体地说,对频率块被共同地通知调制方式信息、编码率信息、混合 ARQ 处理信息、冗余形式以及分组状态信息。这里,需要对每个发送时间间隔 TTI 进行通知这些信息。

[0144] 关于方法 1~方法 10,调制方式(调制阶数)的控制对数据的传输效率、吞吐量或者频率的利用效率产生大的影响,但确定调制方式的信息量与重发控制信息等相比非常小即可。因此,对每个频率块控制数据调制。另一方面,若比较各个方法,则可知信道编码率的控制不会对数据传输效率(特性)或开销量产生多大的影响。因此,从简化信号处理的观点出发,对每个发送时间间隔 TTI 控制信道编码率是有效的。可知重发控制 ARQ 的重发单位对开销量产生大的影响,开销量越大数据传输效率也越好。另一方面,从重发效率的观点出发,比起以发送时间间隔 TTI 为基准进行,更期望以实际通信的信息的单位为基准(对每个分组进行)进行。这里,从简化重发控制的观点出发,期望对每个发送时间间隔 TTI 进行。

[0145] 实施例 2

[0146] 在第 1 实施例中,仅对一个数据序列进行 CRC 位的附加、信道编码以及重发控制。在本发明的第 2 实施例中,对多个数据序列的每一个进行 CRC 位的附加、信道编码以及重发控制。

[0147] 图 20 是表示本发明的一个实施例的主要的发送步骤的流程图(1)。在步骤 S 1 中,发送数据序列被分割为多个序列。分割后的处理与图 12B 的流程图(1)相同。数据序列的分割例如也可以在串并行变换单元(S/P)进行。分割也可以称为细分、区分、分段(segmentation)等。只要所分割的数据的大小成为重发时的最小单位即可。从重发所需最小限度的信息的观点出发,期望分割后的数据大小要小,但是从减少有关重发的开销的观点出发,期望分割后的数据大小要大。但是,在后者的情况下,若分割后的数据大小过大的话,则只因一点点的差错就重发很多数据。因此,在后者的情况下,期望在数据大小超过某一上限值(规定的阈值)时进行分割。图 20 表示为了简化说明而将发送数据序列分割为两个序列的情况,但发送数据序列也可以分割为比两个更多的序列。此外,在数据大小超过阈值时进行分割的情况下,图 20 的两个系统的流程也不一定同时进行(如果数据大小较小,那么也可以只执行左侧或者右侧的流程)。

[0148] 在步骤 12、22 中,在分割的发送数据序列的每一个中附加用于检错的位。而且,分割后的数据大小可以在多个序列中相同,也可以按每个序列不同。

[0149] 在步骤 S13、23 中,对分割后的发送数据序列的每一个进行信道编码。在步骤 13 中的信道编码率 R1 以及在步骤 S23 中的信道编码率 R2 被分别决定,可以设定为不同的值,

也可以设定为相同的值。

[0150] 在步骤 S14、24 中,对分割后的发送数据序列的每一个进行有关混合 ARQ 的处理。更具体地说,生成用于表示发送的分组是重发对象的分组还是新的分组的信息、生成用于指定重发分组的冗余形式的信息等。在步骤 14 中的冗余形式以及在步骤 24 中的冗余形式也被分别决定,可以为不同的值,也可以为相同的值。

[0151] 在步骤 S15、25 中,进行将分割后的发送数据序列的每一个向物理信道的分配,对各频率块分配编码后的码元。该处理主要是在图 7 的无线资源分配单元 702 中进行。对于将哪个用户的码元对哪个频率块分配是由频率调度来决定。

[0152] 在步骤 S16-1 ~ K、S26-1 ~ L 中,对每个频率块进行数据调制,生成发送码元。这里,K、L 是各个序列中的频率块的总数。之后,进行用于将发送码元进行无线发送的未图示的处理。

[0153] 在图 20 所示的例子中,对分割后的每个序列以及每个频率块决定调制方式,所以对每个频率块设定对应于各个频率块的传输速率。因此,图示的动作例子对于提高发送吞吐量的观点看是有益的。

[0154] 图 21 是用于说明主要的发送步骤的其他流程图 (1)'。它大致与图 20 的流程相同,只是步骤 S3 不同。在图示的例子中,对被分割为两个的发送数据序列的每一个分别进行信道编码,但信道编码率设定为相等 ($R1 = R2$)。因有关各个序列的信道编码率相等,所以可以节约用于将信道编码率通知给接收端所需的控制位数。

[0155] 图 22 是用于说明主要的发送步骤的其他流程图 (2)。在步骤 S1 分割之后的处理与图 12C 的流程图 (2) 相同。此外,本流程大致与图 20 的流程相同,只是步骤 S16'、S26' 不同。在图示的例子中,对被分割为两个的发送数据序列的每一个独立决定调制方式,但对于同一序列的数据所适用的调制方式相同。在图 20 的例子中,对每个频率块调制方式也可以不同。因对多个频率块采用相同的调制方式,所以可以节约用于将调制方式通知给接收端所需的控制位数。

[0156] 图 23 是用于说明主要的发送步骤的其他流程图 (2)'。它大致与图 22 的流程相同,只是步骤 S3 不同。在图示的例子中,对被分割为两个的发送数据序列的每一个分别进行信道编码,但信道编码率设定为相等 ($R1 = R2$)。而且,对于同一序列的数据所采用的调制方式相同。由于有关各序列的信道编码率相等并且对多个频率块采用相同的调制方式,所以可以节约用于将信道编码率以及调制方式通知给接收端所需的控制位数。

[0157] 图 24 是用于说明主要的发送步骤的其他流程图 (2)''。它大致与图 23 的流程相同,只是步骤 S6 不同。在图示的例子中,对被分割为两个的发送数据序列的每一个分别进行信道编码,但信道编码率设定为相等 ($R1 = R2$)。而且,对于两个序列的数据所采用的调制方式相同。由于有关各序列的信道编码率相等并且对所有频率块采用相同的调制方式,所以可以节约用于将信道编码率以及调制方式通知给接收端所需的控制位数。

[0158] 图 25 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (3)。在步骤 S1 分割之后的处理与图 12D 的流程图 (3) 相同。此外,本流程大致与图 20 的流程相同,只是步骤 S13-1 ~ K、23-1 ~ L 不同。在图示的例子中,可以对每个频率块进行信道编码。这里,从运算的简化以及在每个频率块以相同程度的准确度来进行数据的解码的观点出发,优选地,通过图 20 ~ 24 所示的方法来发送信号。

[0159] 实施例 3

[0160] 将发送对象的数据序列分割为多个序列,也可以在各种产品用途以及处理环境中进行。在本发明的第 3 实施例中,发送对象的数据序列与多个发送天线对应地被分割。

[0161] 图 26 是用于说明第 3 实施例的主要的发送步骤的流程图 (1)。它大致与图 20 所示的例子相同。但是,在图 20 中,一般发送数据序列最终是从一个发送天线发送,在图 26 中,分割的各序列的数据分别从发送天线 #1、#2 发送。与图 20 的情况相同地,分割的序列数可以是任何数,即发送天线数可以是任何数。而且,图 26 的有关一个发送天线(例如, #1)的处理可以与图 20 至图 25 中说明的处理的任一来置换。即,从一个发送天线所发送的数据序列可以分割为多个。此时,发送对象的数据序列被分割为比发送天线总数多的序列数。根据第 3 实施例,根据使用多个发送天线的多天线装置通过 MIMO 复用方式进行数据传输的情况下,对每个发送天线设定信道编码率,对每个频率块设定调制方式,所以从取得高吞吐量的观点来看,该方法是有益的。

[0162] 图 27 是用于说明主要的发送步骤的其他流程图 (2)。除了分割的各序列的数据分别从发送天线 #1、#2 发送的方面以外,与图 22 所示的例子相同。根据图示的例子,对于从同一的发送天线发送的数据,对多个(图示的例子是全部)频率块使用相同的调制方式。因此,可以节约用于将调制方式通知给接收端所需的控制位数。该节约效果与发送天线数成比例地变大,所以控制位数的节约效果比第 2 实施例的情况大。

[0163] 图 28 是用于说明主要的发送步骤的其他流程图 (3)。除了分割的各序列的数据分别从发送天线 #1、#2 发送的方面以外,与图 25 所示的例子相同。

[0164] 实施例 4

[0165] 本发明的第 4 实施例与第 3 实施例相同地与多天线方式有关。

[0166] 图 29 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (1)。由于对于每个步骤所进行的处理内容已说明,所以省略重复的说明。本实施例中,在数据序列分割为用于每个发送天线之前,在所有发送天线中共同进行有关 CRC 位的附加、信道编码以及重发控制的处理。因此,在比较大的数据大小的分组中附加 CRC 位,并且进行信道编码。之后,该分组被分割,从多个发送天线分别发送。因此,根据本实施例,可以节约用于将信道编码率通知给接收端或 CRC 位所需的控制位数。

[0167] 图 30 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (2)。它大致与图 29 的例子相同地,在所有发送天线中共同进行有关 CRC 位的附加、信道编码以及重发控制的处理。但是,从同一发送天线发送的数据所采用的调制方式无论什么频率块都相同。由于对多个频率块采用相同的调制方式,所以可以节约用于将调制方式通知给接收端所需的控制位数。

[0168] 图 31 是用于说明主要的发送步骤的流程图 (3)。它大致与图 29 的例子相同地,在所有发送天线中共同进行有关 CRC 位的附加、信道编码以及重发控制的处理。在图示的例子中,除了对每个频率块决定调制方式之外,还对每个频率块决定信道编码率。

[0169] 实施例 5

[0170] 如上所述地,在共享数据信道的传送中进行自适应调制编码 (AMC) 控制。如图 1 所示,在 AMC 控制中发送功率维持一定,并通过与信道状态对应的调制方式以及编码方式的组合 (MCS) 进行通信,可以确保信号质量。因此,从在各种信道状态下也良好地维持信号质量的观点出发,期望分别准备如图 2 所示的 MCS。在 MCS 的组合数不足的情况下,尤其是

不能进行 MCS 的切换的区域的条件下,可达到的数据传输效率(吞吐量)变低。

[0171] 另一方面,当调制方式以及编码方式的组合内容不同时,发送端以及接收端上的信号处理(编码、解码、调制以及解调等)方法也不同。因此,当 MCS 数多时,信号处理方式的变更次数和运算负担也增加。这从试图简化信号处理的观点出发是不好的(在简单的通信终端中尤其是这样)。本发明的第 5 实施例还可以应对这样的问题。

[0172] 图 32 表示本实施例的发送机的方框图。该发送机与已经在图 7 说明的发送机大致相同,主要在图 32 中的共享数据信道处理单元 760 中描画了功率控制单元 768 的点上不同。对于公共控制信道以及共享控制信道也存在设定某一发送功率的元件,但因这些与本发明没有直接的关联,所以未图示。其中,对于公共控制信道的信道编码率、调制方式以及发送功率使用固定值。一般对于共享控制信道的信道编码率以及调制方式也使用固定值。在共享控制信道的发送功率控制中可以通过开环或者闭环的发送功率控制来进行控制,而且,也可以进行基于从移动台所报告的下行导频信道的接收质量(CQI 信息)的功率控制。

[0173] 功率控制单元 768 基于来自分组调度单元 761 的功率控制信息来调整数据信道的发送功率。在本实施例中,通过 AMC 控制,除了数据信道的调制方式以及编码方式的组合被适当地变更之外,数据信道的发送功率也被控制。功率控制信息包括对每个资源块(频率块)指定共享数据信道的发送功率的信息。功率控制信息是由分组调度单元 761 所决定。功率控制信息可以基于在事前决定完毕的调制方式(或者 MCS)和发送功率之间的对应关系来导出,也可以与这样的事前的对应关系无关地计算。功率控制信息的更新频度可以是每个子帧(或 TTI),也可以比它频度高或频度低。

[0174] 图 33 表示基于规定的对应关系来计算功率控制信息时可使用的对应关系例子。在图示的例子中,调制方式为 QPSK 时,使用发送功率 P_1 ;在 16QAM 时,使用发送功率 P_2 ;在 64QAM 时,使用发送功率 P_3 。发送功率 P_1 、 P_2 、 P_3 之间可以成立某种关系,也可以不成立。例如,也可以设定 $P_2 = 2P_1$, $P_3 = 3P_1$ 的比率。当然,数据调制方式和发送功率值的种类不限定于三种,也可以是比它多或少的种类的值。而且,调制方式和发送功率可以一一对应,也可以不对应。例如,在 QPSK 和 16QAM 可使用相同的发送功率 P_1 。图 34 表示 MCS 和发送功率的对应关系例子。也可以不限定于图 33、34,可以事前设定各种对应关系。只要可以从调制方式导出发送功率即可。

[0175] 图 35A、35B 表示对于各资源块的发送功率。图 35A 是对所有资源块设定相同的发送功率,它对应于以往的 AMC 控制中的发送功率的情况。图 35B 表示除了每个资源块的 AMC 控制之外,还对每个资源块设定发送功率的情况。因为不只是 MCS 自适应地变化,发送功率也自适应地变化,所以与只进行 AMC 控制的情况相比,可进一步得到高吞吐量。

[0176] 图 36 示意性地表示用给予的 MCS 可达成的吞吐量以及信噪比 SNR 的关系。假设相对的比特速率 MCS1 比 MCS2 小,相对的比特速率 MCS2 比 MCS3 小。假设 MCS1、MCS2、MCS3 可达到的最大吞吐量分别为 T_{ph1} 、 T_{ph2} 、 T_{ph3} 。而且,假设在某一发送功率上的信噪比为图中用“E”所示的值。此时, MCS1 可达到的吞吐量为 T_{ph1} 左右,但如果使用 MCS2,则可达到比 T_{ph1} 大的吞吐量。但是,假设在系统没有准备 MCS2,系统只准备了 MCS1 和 MCS3。此时,在以往的 AMC 控制中,信噪比为 E 时,只采用 MCS1。但是,在本实施例中,可增加发送功率,例如可以将信噪比从 E 增加到 F。当信噪比成为 F 时,不仅能选择 MCS1,也可以选择 MCS3,通过使用 MCS3,可达到更大的吞吐量。即,根据本实施例,准备有三种类型的 MCS1、2、3,即

使系统只准备了 MCS1、MCS3 的两种,也可以达到较高的吞吐量。换言之,通过可改变发送功率的值,可以达到较高的吞吐量,同时可减少 MCS 的种类。

[0177] 如上所述的发送功率的值可根据调制方式和发送功率之间的规定的对应关系来导出,也可以与那样的事前的对应关系无关地计算。在前者的情况下,表示规定的对应关系的功率信息作为基站以及移动台间的公共信息,存储在各自的存储器中。移动台对于从基站所通知的 MCS,通知参照对应关系,可以知道发送功率为哪个。因此,在这个例子的情况下,基站不用通过共享控制信道来传送用于表示发送功率为哪个的信息即可。规定的对应关系可以通过广播信息那样的公共控制信道通知给移动台,也可以作为第 3 层信息在呼叫设定通知给移动台,或者也可以作为系统固有的信息而写入 ROM 中。

[0178] 另一方面,在不使用规定的对应关系的情况下,基站在将各自的资源块分配给用户时,单独地导出发送功率,以使吞吐量成为最佳。不只是 MCS,发送功率也被最佳化,所以该方法从提高可达到的吞吐量的观点来看是非常有益的。但是表示哪个资源块用什么程度大小的发送功率来发送数据信道的信息需要通过共享控制信道通知给移动台。

[0179] 另一方面,在不使用规定的对应关系的情况下,基站不需要通过共享控制信道对移动台通知发送功率。例如,移动台也可以对于本站所分配的各个资源块测定接收质量,估计发送功率。

[0180] 可是,将资源块的分配状况(表示哪个资源块分配给哪个用户的信息)通知给移动台的频度,可以是每一个子帧(1TTI),也可以是比它少的频度。更一般地,将资源块的分配状况、MCS 号以及发送功率分别通知给移动台的频度可以是它们全部相同或者一部分相同,也可以全部不同。通知所使用的信道也可以是共享控制信道。

[0181] 图 37 表示资源块的示意性的分配例子。图中,附带阴影的资源块表示对某一用户分配的情况。在图示的例子中,资源块的分配状况在每三个子帧通知(资源分配通知)到移动台,按需要改变分配内容。换言之,资源块的分配状况在三个子帧间维持不变。资源块优先分配给信道状态估计为良好的用户,但在上述三个子帧间,不能保证所有资源块维持良好的信道状态。根据情况,信道状态也有被恶化的可能性。图中用“×”所示的资源块表示信道状态被那样恶化的情况。用 × 记号所示的资源块不应使用在数据信道的传输。因此,在本实施例中,为了禁止使用这样的资源块,对于它们将发送功率设定为零。即使资源块的更新频度低,通过将对于信道状态恶劣的资源块的发送功率设定为零,也可以避免无用的数据传输。

[0182] 按需要将发送功率设定为零,除了对于通信资源的有效利用之外,对于移动台也是有利的。为了说明它,参照图 38、图 39。图 38(A) 示意性地表示对某一用户所分配的八个资源块的全部通过相同的发送功率发送某些数据的情况。这相当于以往的 AMC 控制的状态,与图 35A 所示的情况相同。图 38(B) 表示对于资源块 RB3、RB5 的发送功率被设定为零的情况。此时,基站增加有关资源块 RB3、RB5 之外的资源块的发送功率,期望使基站的总发送功率尽量维持一定。这是因为从稳定功率放大器的动作的观点来看,基站的总发送功率电平应尽量维持一定。其结果,将发送功率从用 P1 表示的量增加到用 P1' 表示的量。从移动台的观点来看,可期待提高除了有关资源块 RB3、RB5 之外的资源块的接收质量。图 39(A)、(B) 也表示对于资源块 RB3、RB5 的发送功率被设定为零的前后的情况,与图 35B 的情况相同地还进行发送功率控制。如图 39(B) 所示,有关各个资源块的发送功率在增加。

[0183] 对于将哪个资源块的发送功率设定为零的信息,也可以通过与表示资源块的分配状况的共享控制信道不同的共享控制信道通知给移动台。但是,不一定要准备这样的共享控制信道。例如,假设移动台想要接收对本站所分配的所有资源块,可以忽略不足期望的接收质量的资源块(在上述的例子中是 RB3 以及 RB5)的信号。这里,当表示发送功率为零的资源块为哪个的信息通知给移动台时,移动台基于该信息、有关该移动台的总发送功率以及接收功率,可以对于各个资源块,高精度地测定接收质量。

[0184] 以上,说明了本发明的优选的实施例,但本发明并不限于这些实施例,在不脱离本发明的意旨的范围内可进行各种变形以及变更。为了便于说明,本发明分为几个实施例进行说明,但各个实施例的区分并不是本发明的本质性的区分,也可以按需要使用一个以上的实施例。

[0185] 本国际申请要求基于 2005 年 4 月 1 日申请的日本专利申请第 2005-106908 号的优先权,对本国际申请中引用 2005-106908 号的所有内容。

[0186] 本国际申请要求基于 2006 年 1 月 17 日申请的日本专利申请第 2006-9299 号的优先权,对本国际申请中引用 2006-9299 号的所有内容。

[0187] 本国际申请要求基于 2006 年 2 月 8 日申请的日本专利申请第 2006-31750 号的优先权,对本国际申请中引用 2006-31750 号的所有内容。

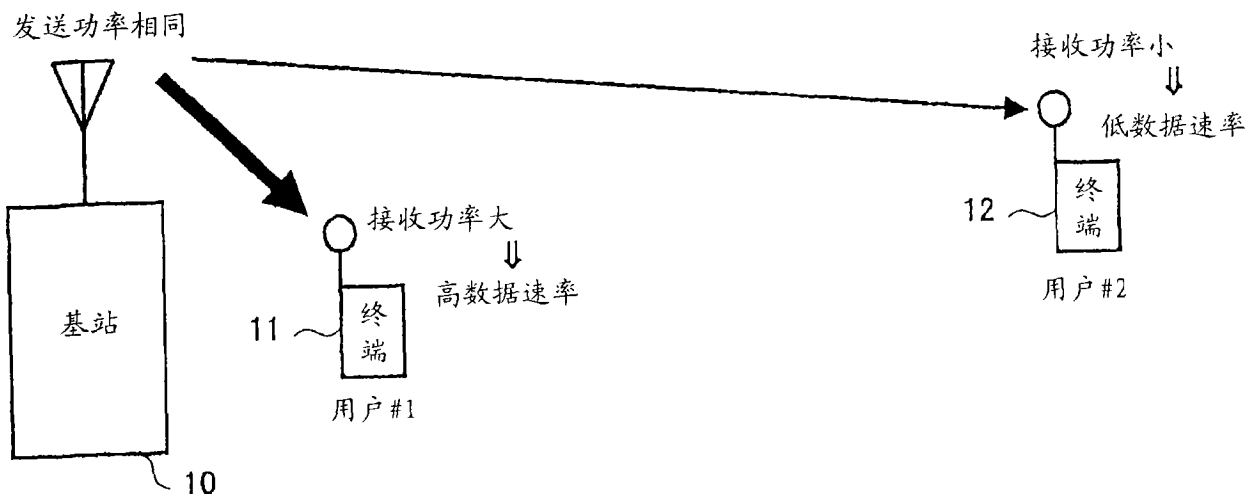


图 1

MCS号	数据调制	信道编码率	相对的信息比特速率
MCS1	QPSK	1/3	1
MCS2	QPSK	1/2	1.5
MCS3	QPSK	2/3	2
MCS4	QPSK	6/7	2.57
MCS5	16QAM	1/2	3
MCS6	16QAM	2/3	4
MCS7	16QAM	3/4	4.5
MCS8	16QAM	5/6	5
MCS9	16QAM	6/7	5.24
MCS10	16QAM	8/9	5.33

接收SIR的优良程度 ↓

图 2

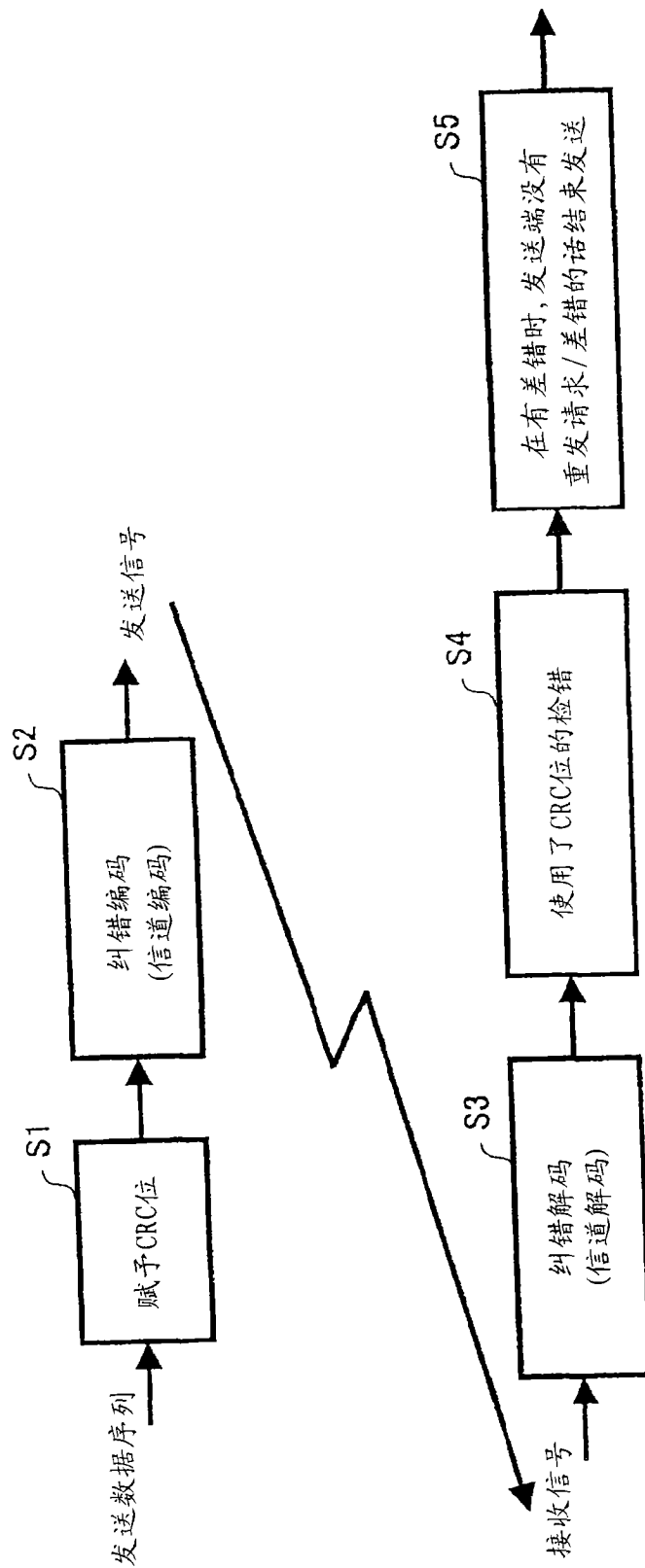


图 3

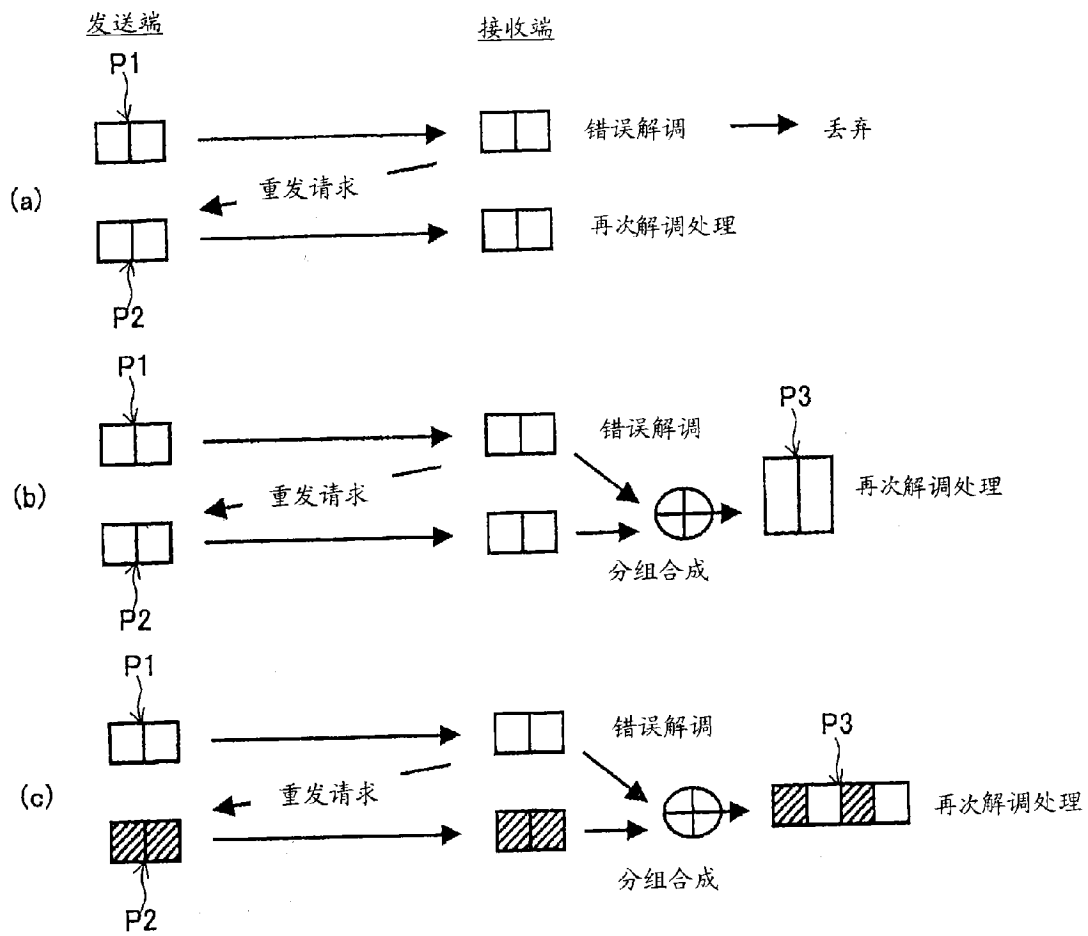


图 4

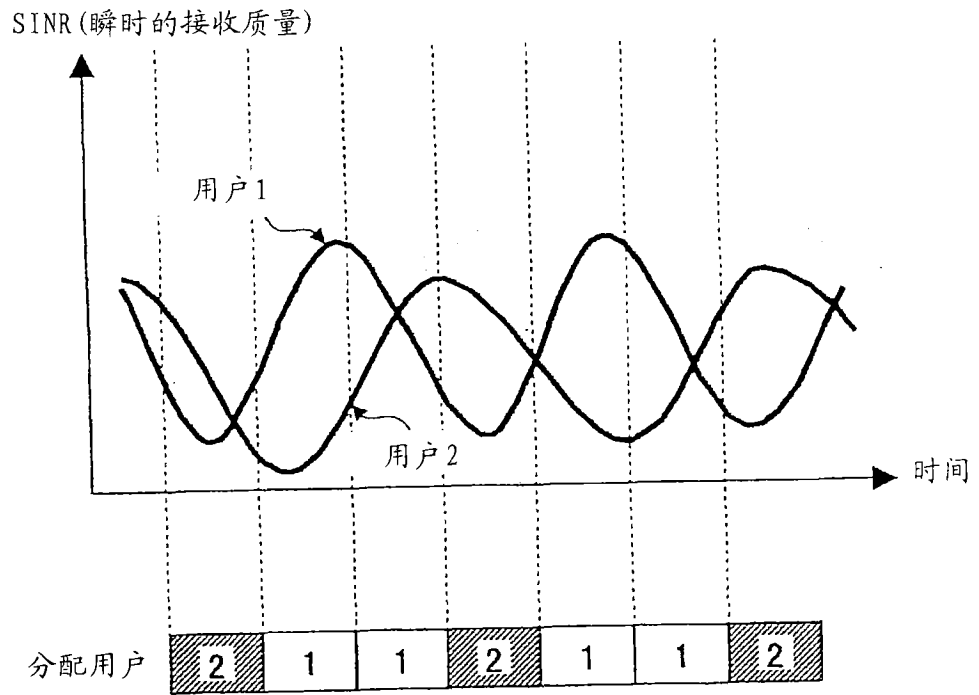


图 5

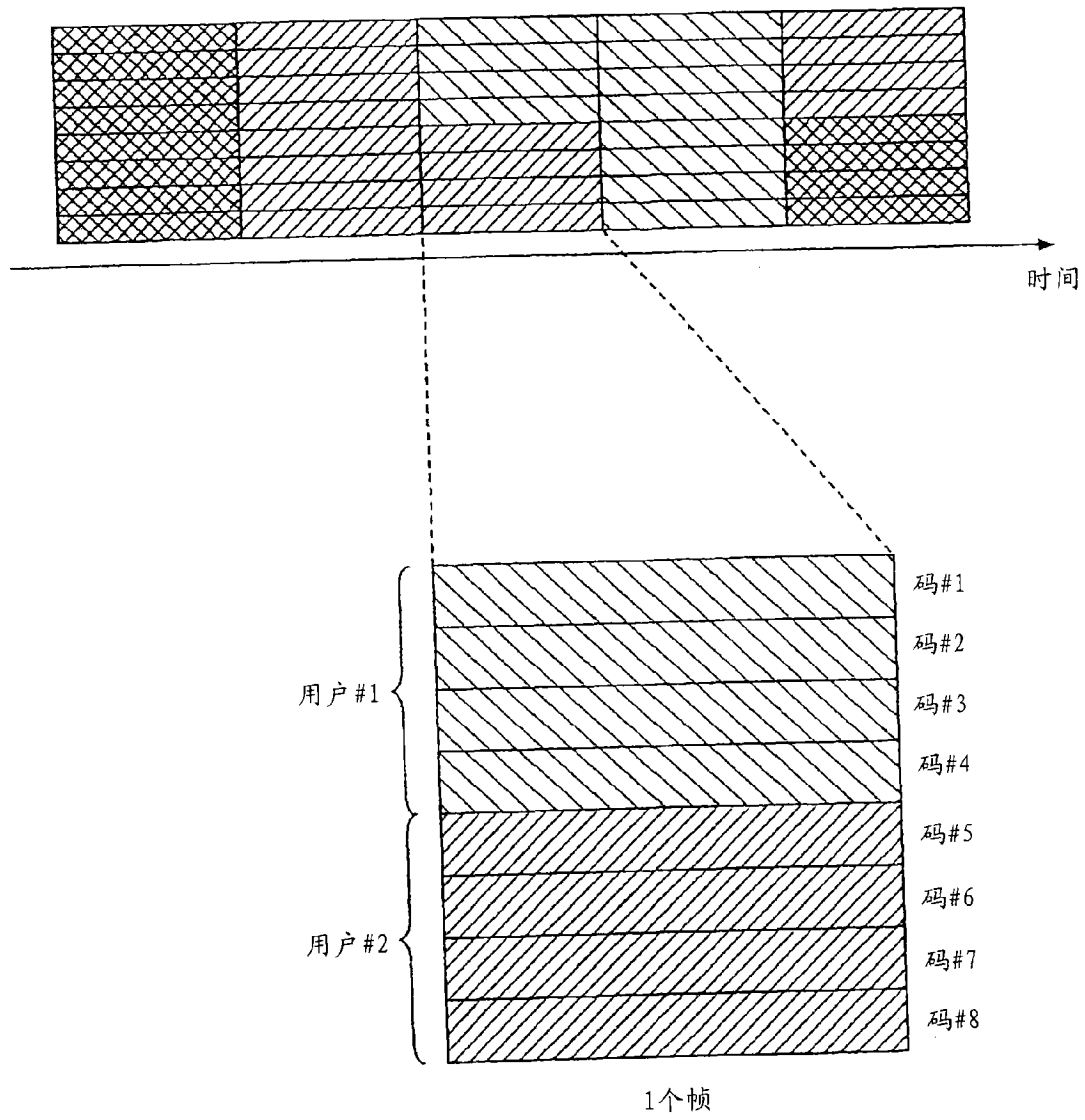


图 6

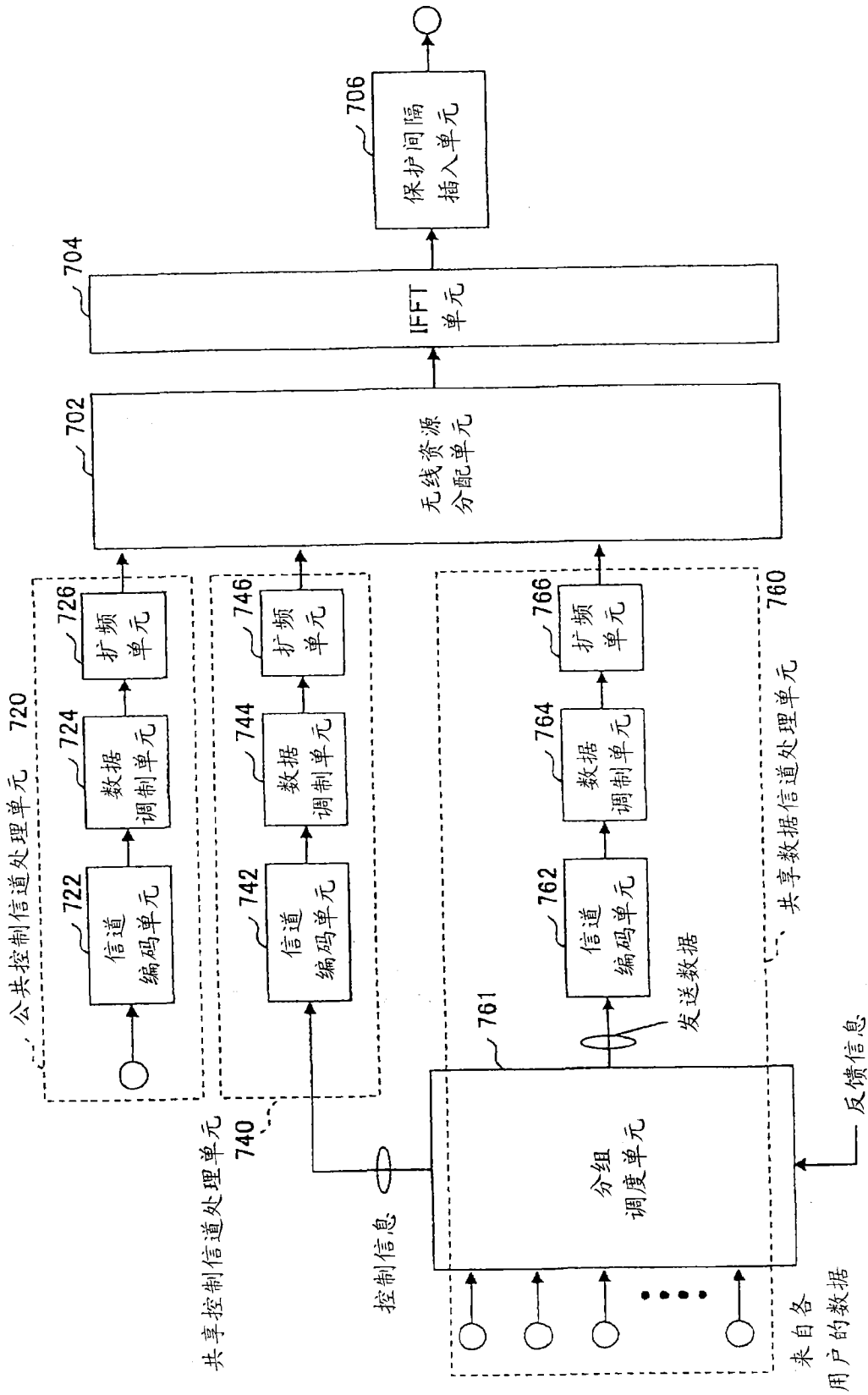


图 7

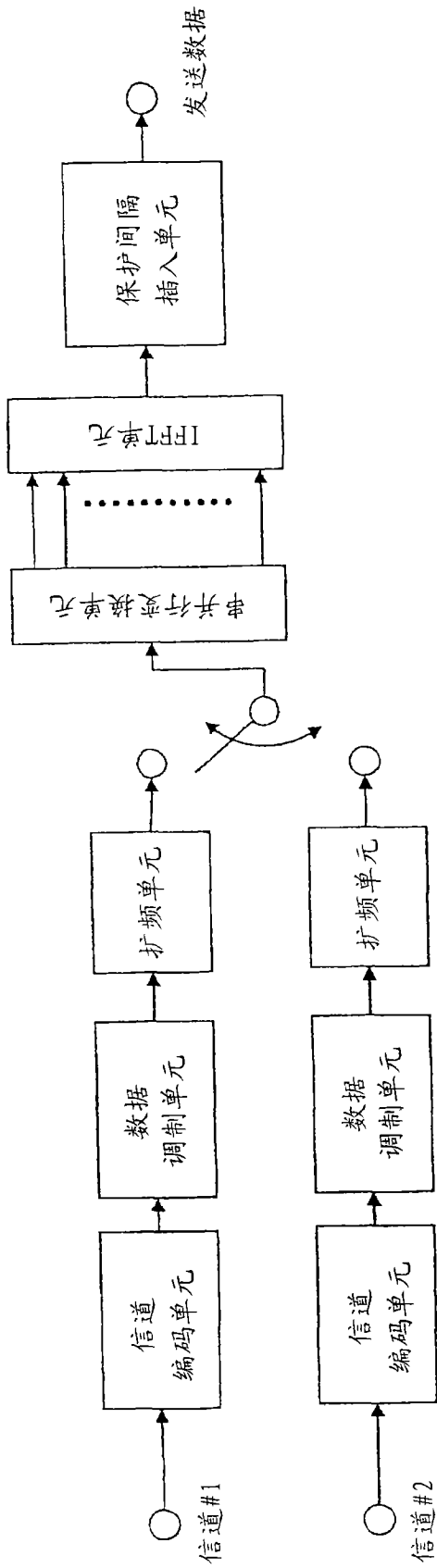


图 8

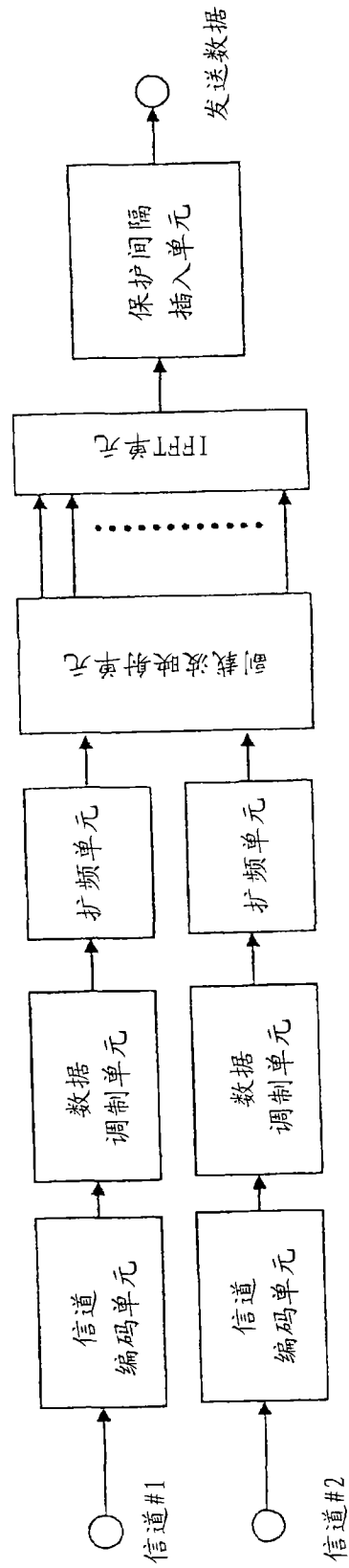


图 9

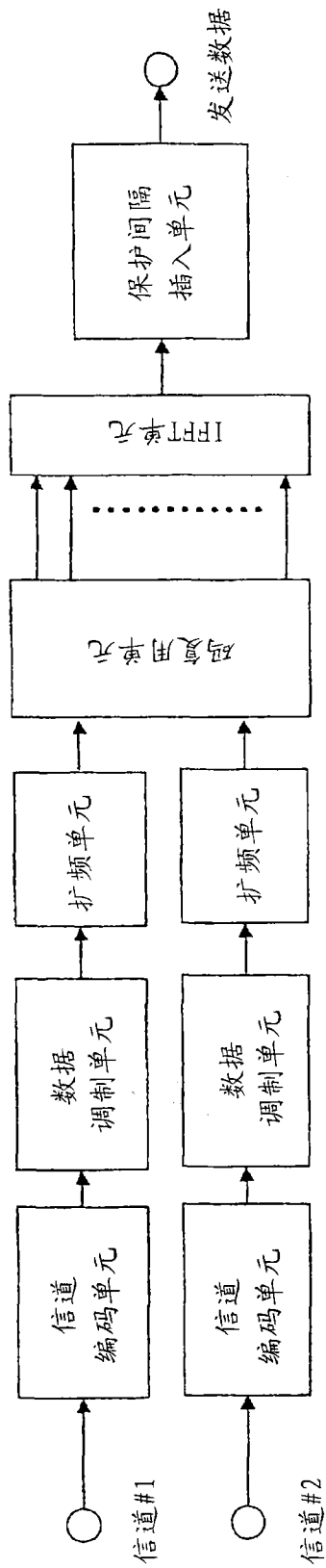


图 10

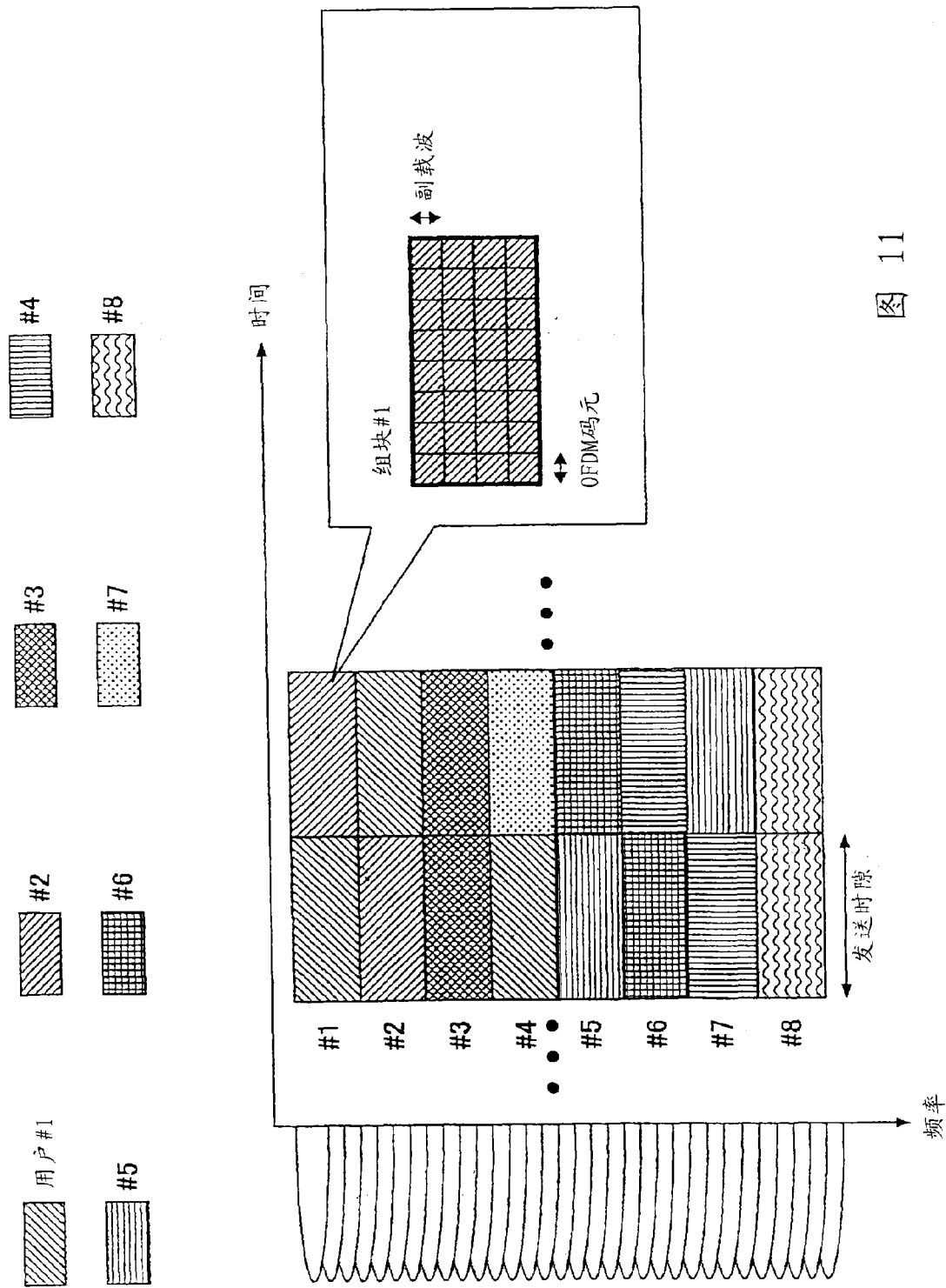


图 11

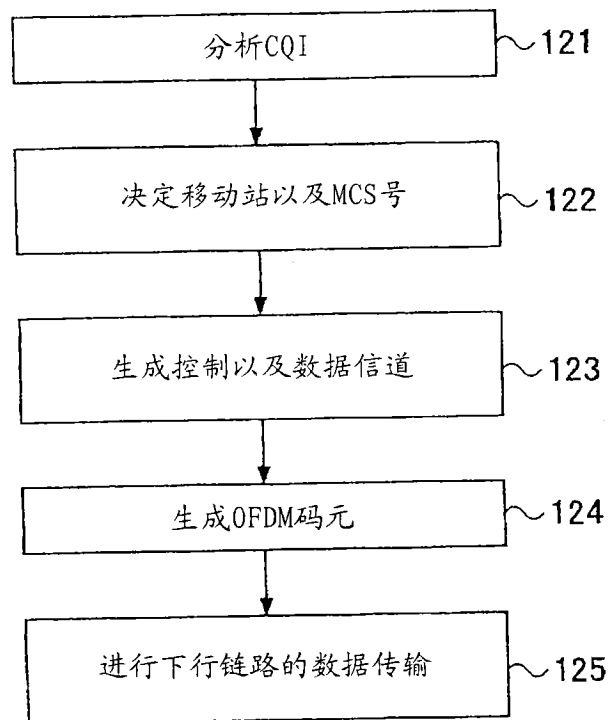


图 12A

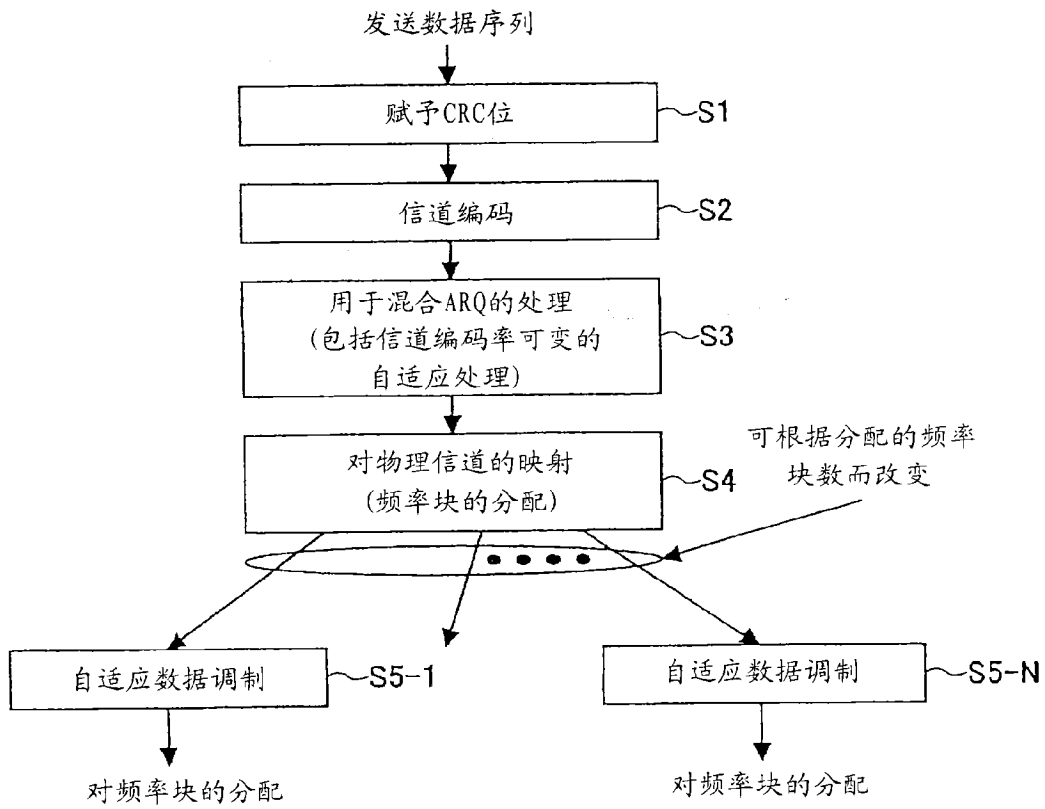


图 12B

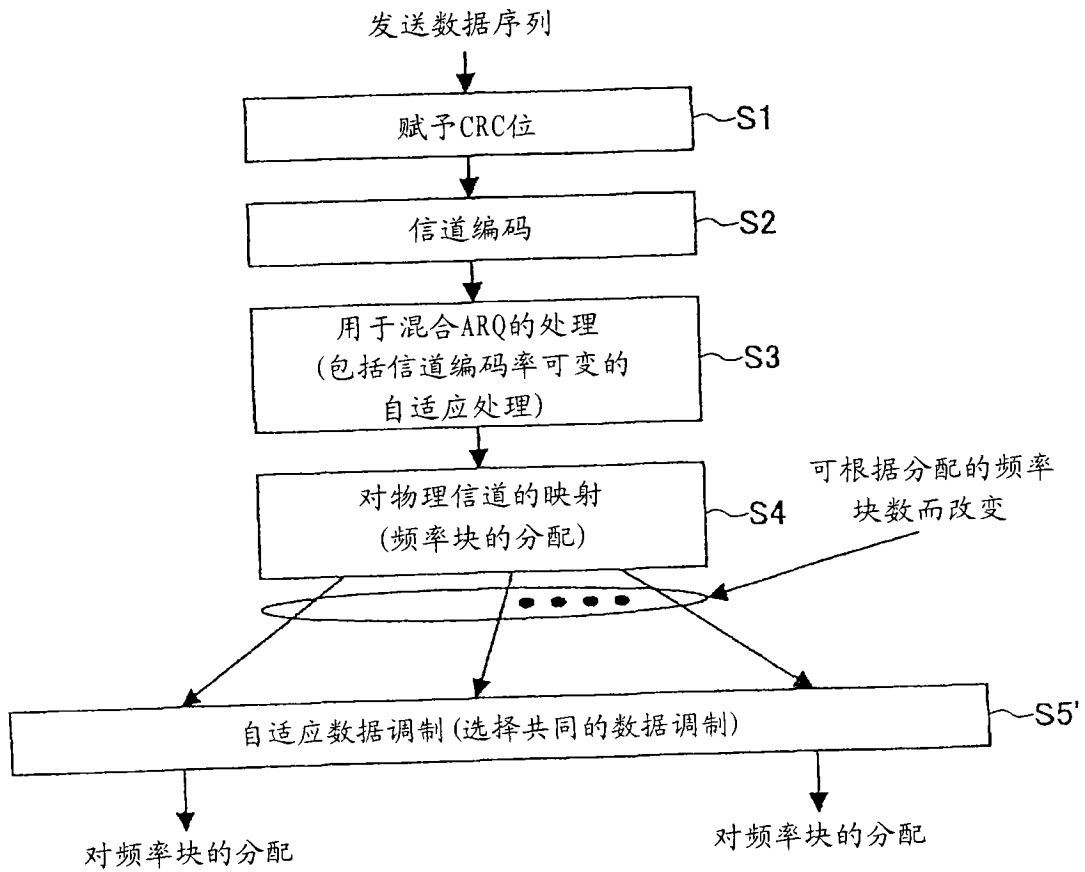


图 12C

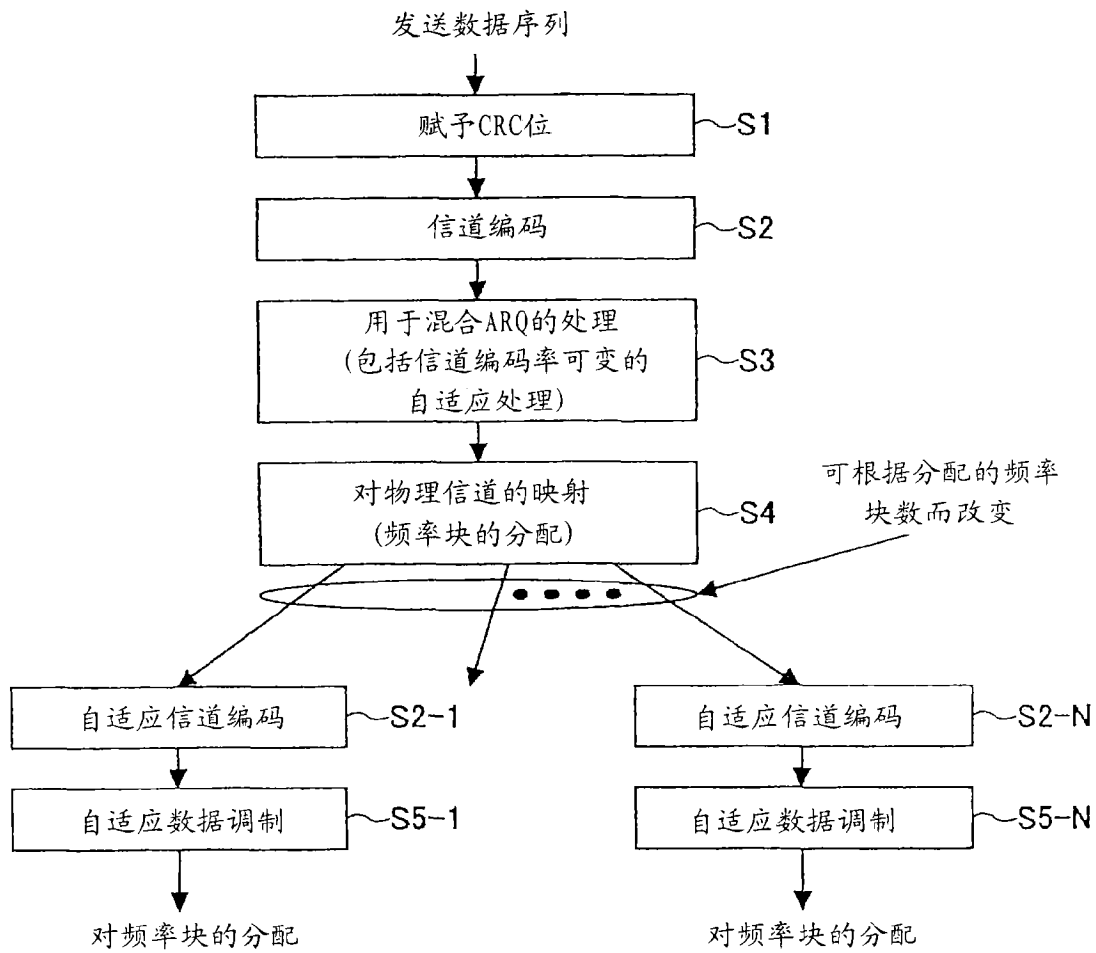


图 12D

文件名	控制信息的种类	有无对每个频率块通知的必要性
组块分配信息	物理层的控制信息	无
调制方式信息	物理层的控制信息	有/无
编码率信息	第二层的控制信息	有/无
混合ARQ处理信息	第二层的控制信息	有/无
冗余方式	第二层的控制信息	有/无
分组状态信息	第二层的控制信息	有/无
UE识别信息	物理层的控制信息	无

图 13

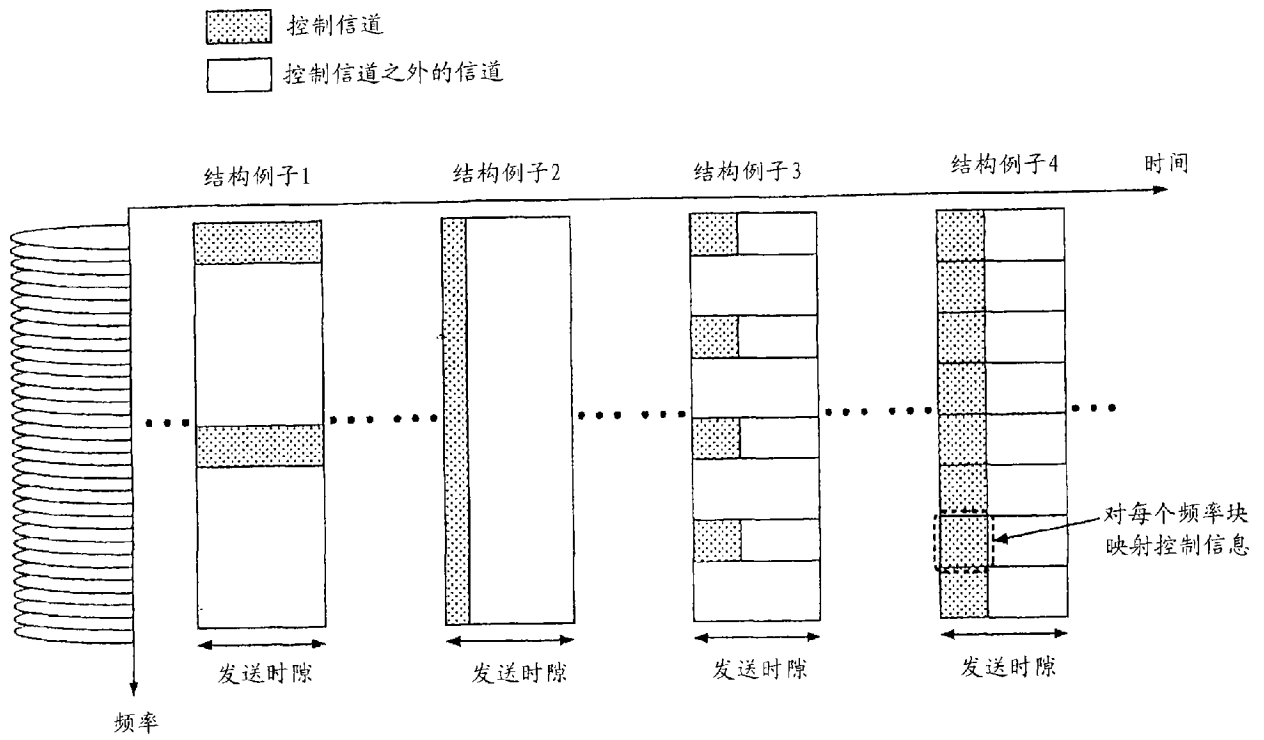


图 14

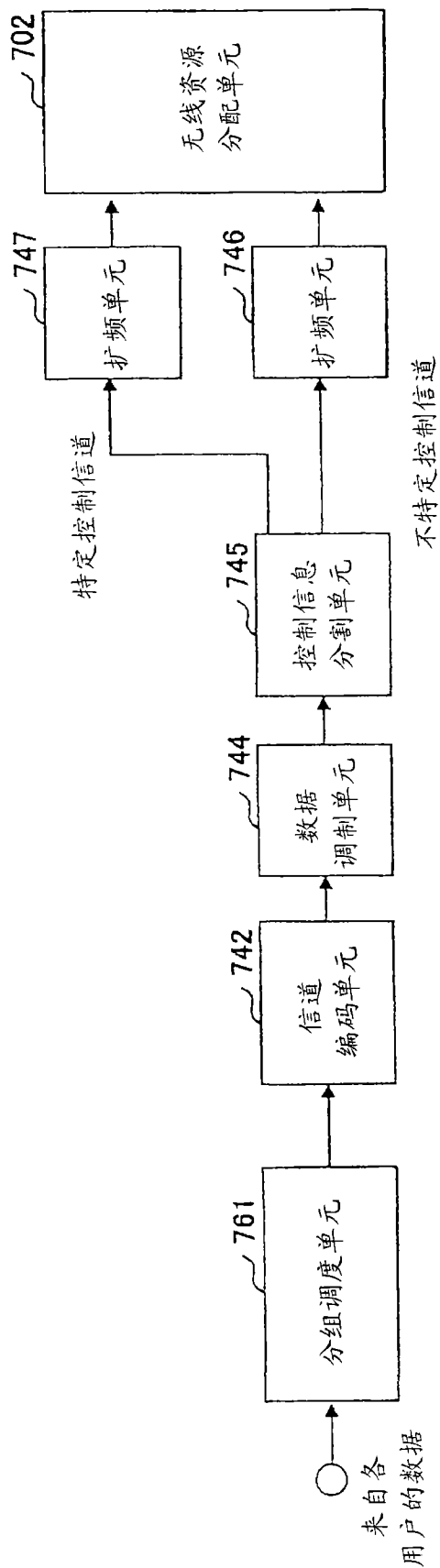


图 15A

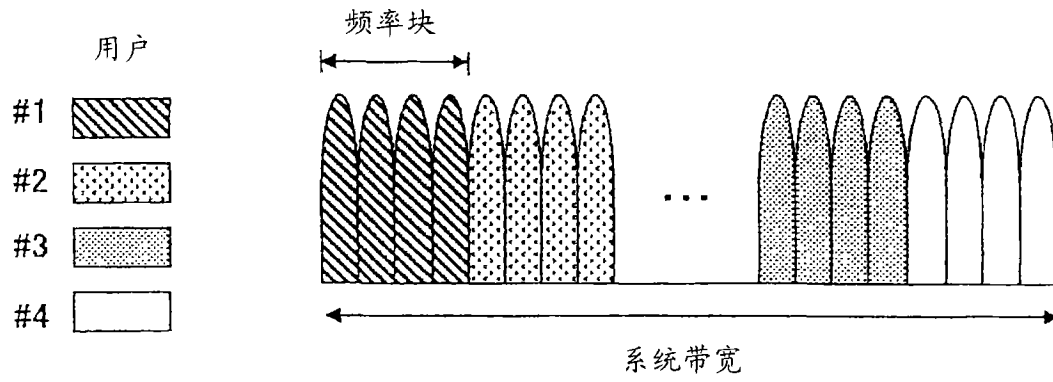


图 15B

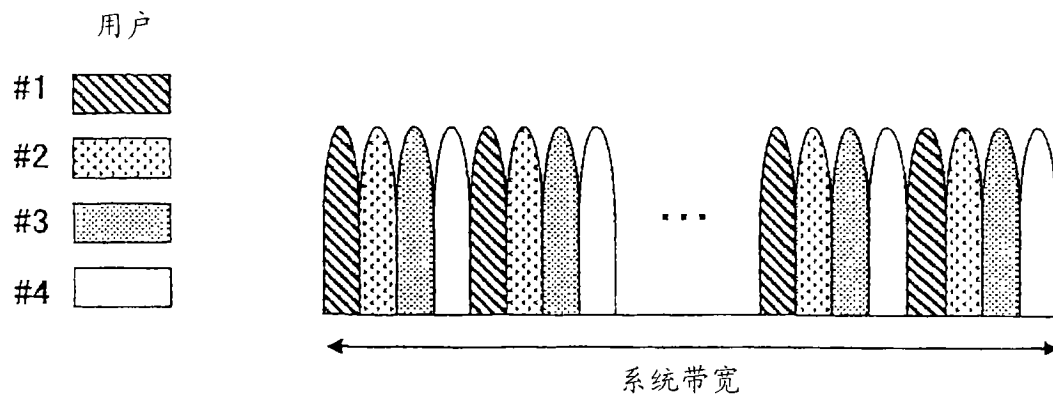


图 15C

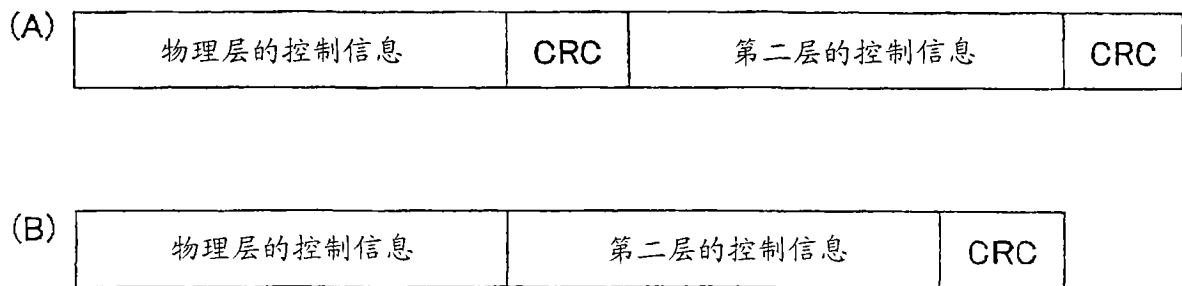


图 16

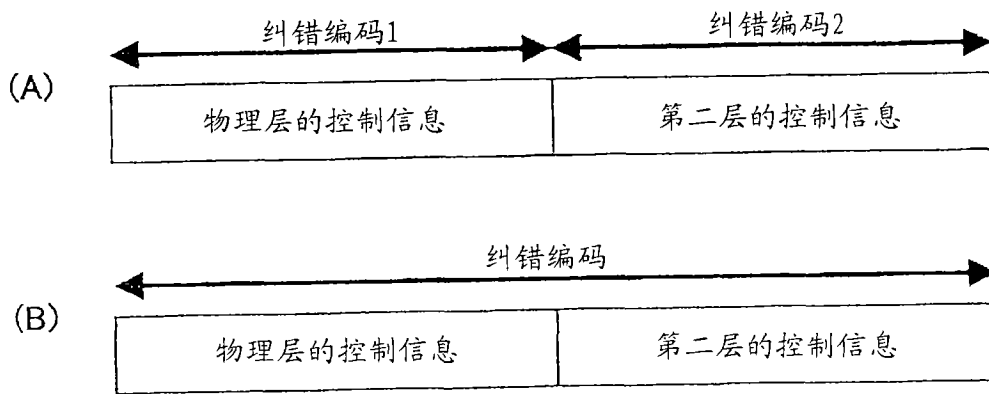


图 17

方法	频域调度	数据调制	信道编码率	混合ARQ	特性	开销
方法1	每个频率块	每个频率块	每个频率块	每个频率块	⊙	×
方法2	每个频率块	每个频率块	每个TTI	每个频率块	⊙	×
方法3	每个频率块	每个频率块	每个分组	每个频率块	⊙	×
方法4	每个频率块	每个频率块	每个频率块	每个分组	○	△
方法5	每个频率块	每个频率块	每个TTI	每个分组	○	△
方法6	每个频率块	每个频率块	每个分组	每个分组	○	△
方法7	每个频率块	每个频率块	每个频率块	每个TTI	△	○
方法8	每个频率块	每个频率块	每个TTI	每个TTI	△	○
方法9	每个频率块	每个频率块	每个分组	每个TTI	△	○
方法10	每个频率块	每个TTI	每个TTI	每个TTI	×	⊙

图 18

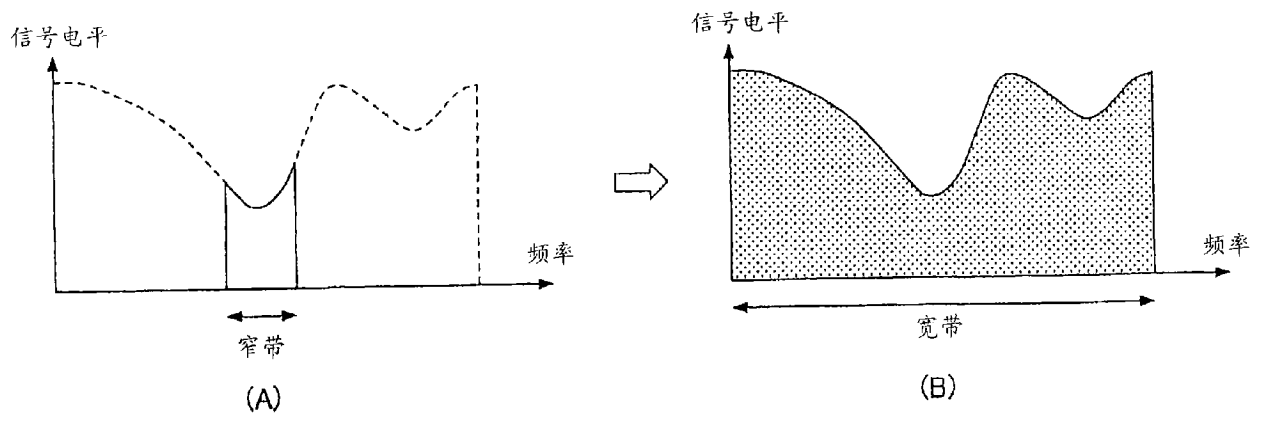


图 19

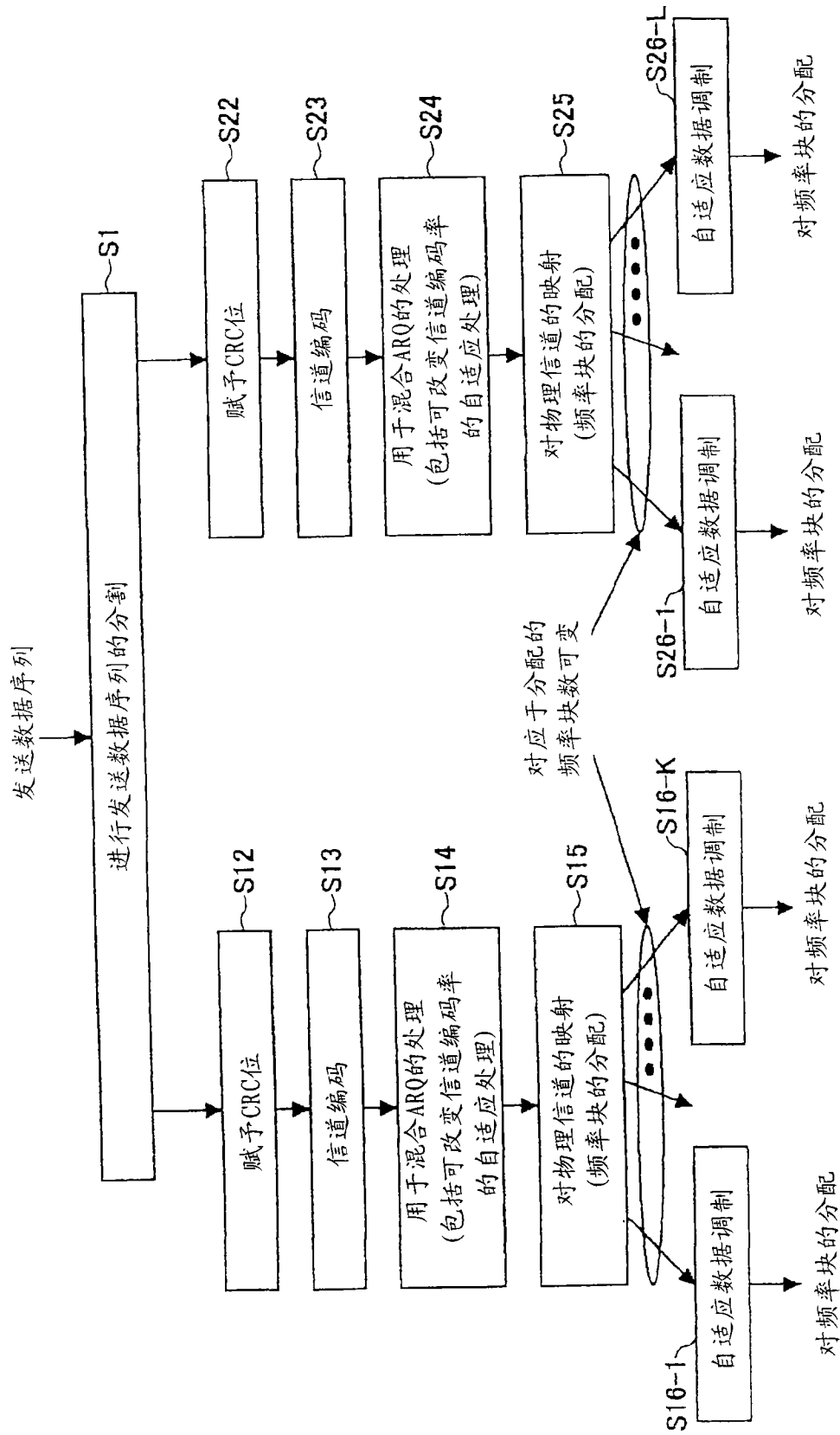


图 20

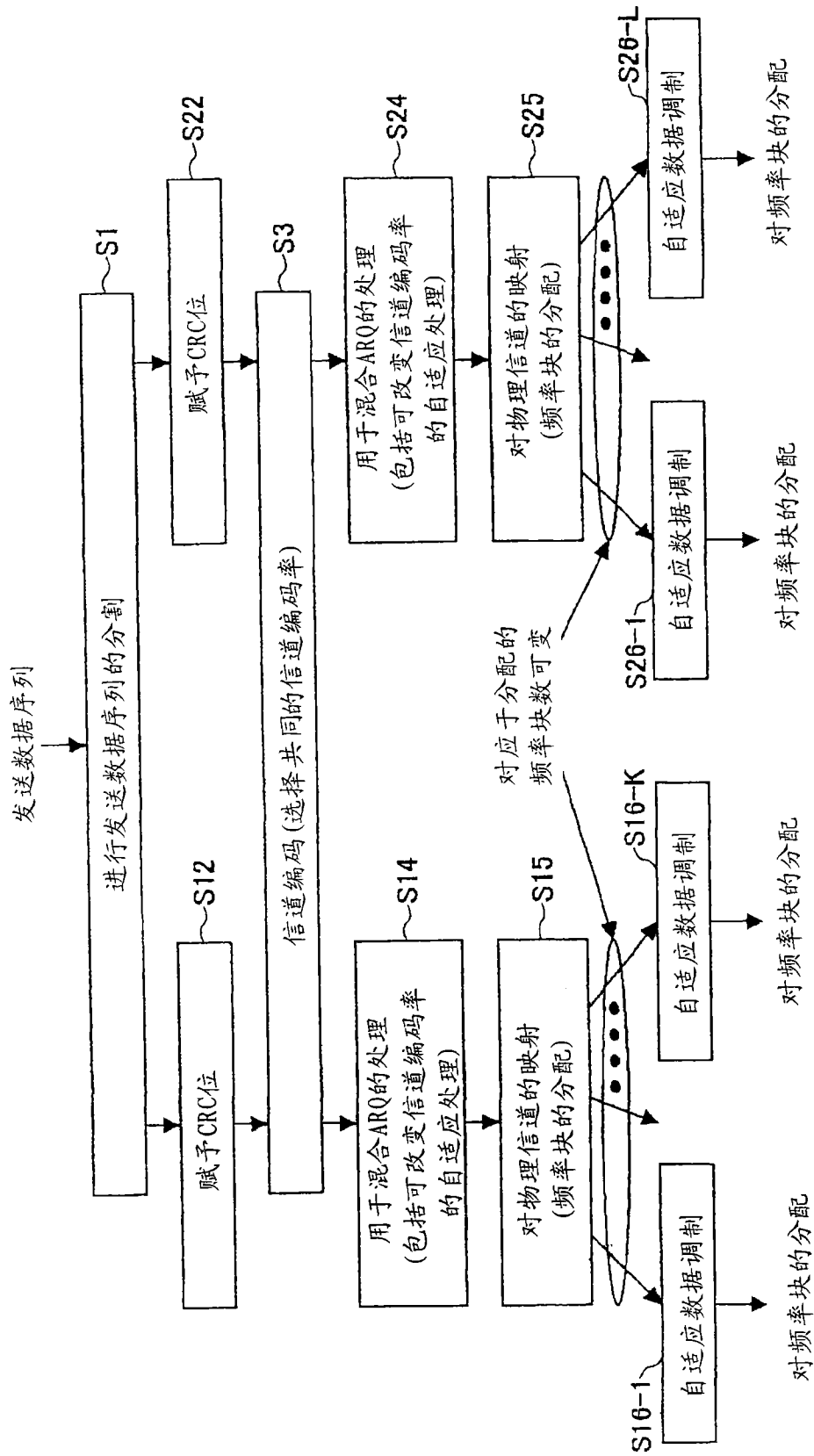


图 21

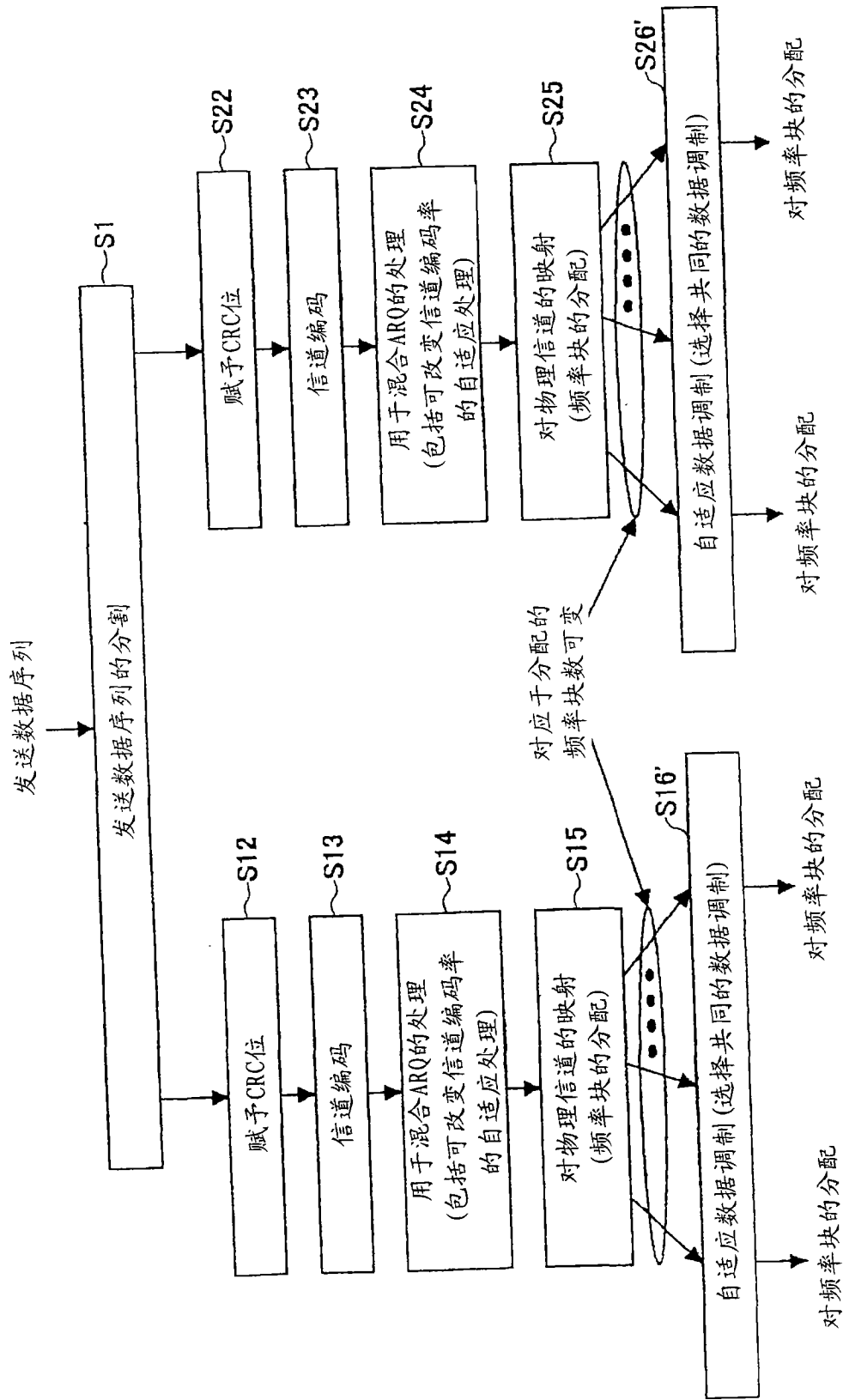


图 22

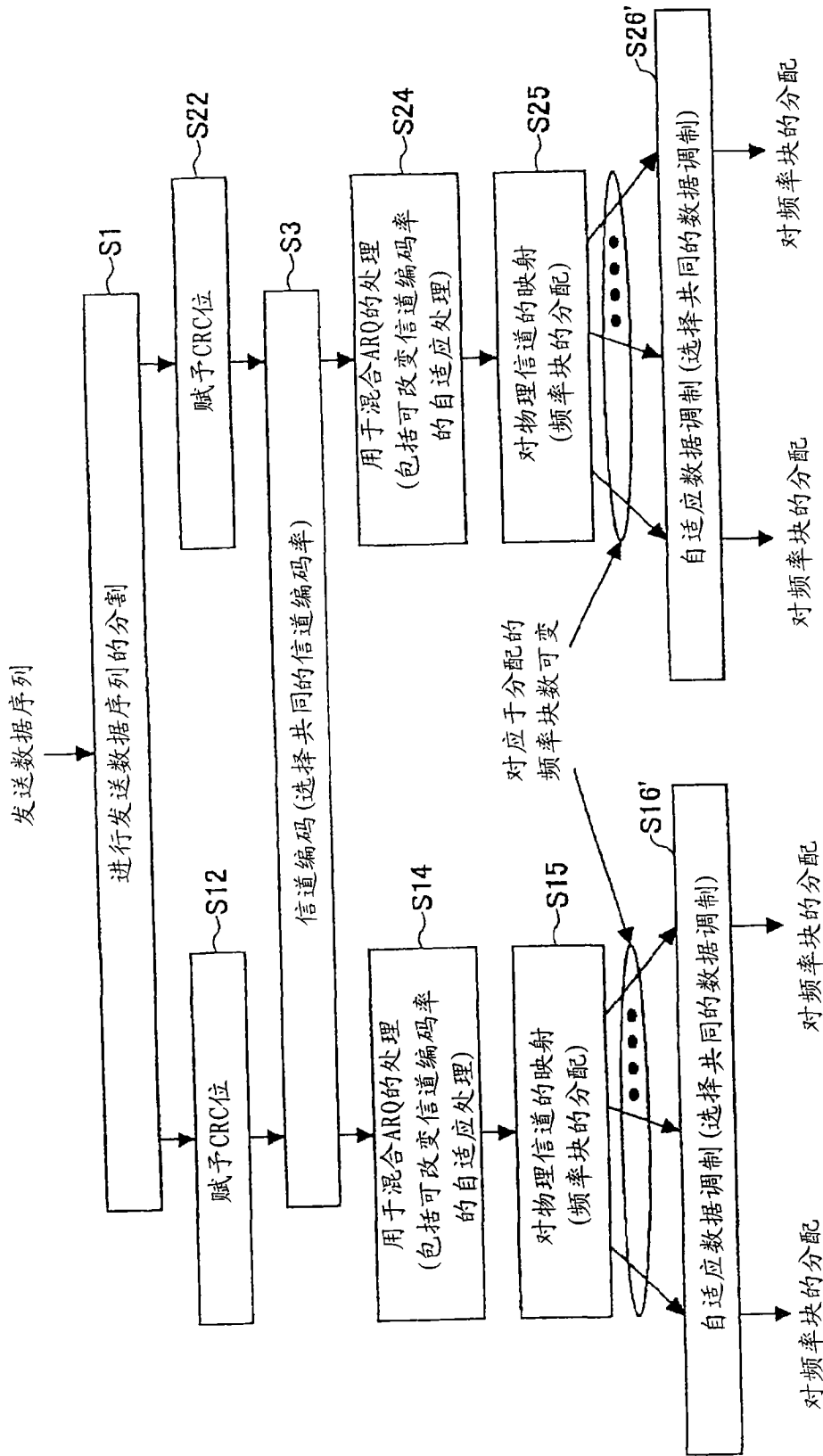


图 23

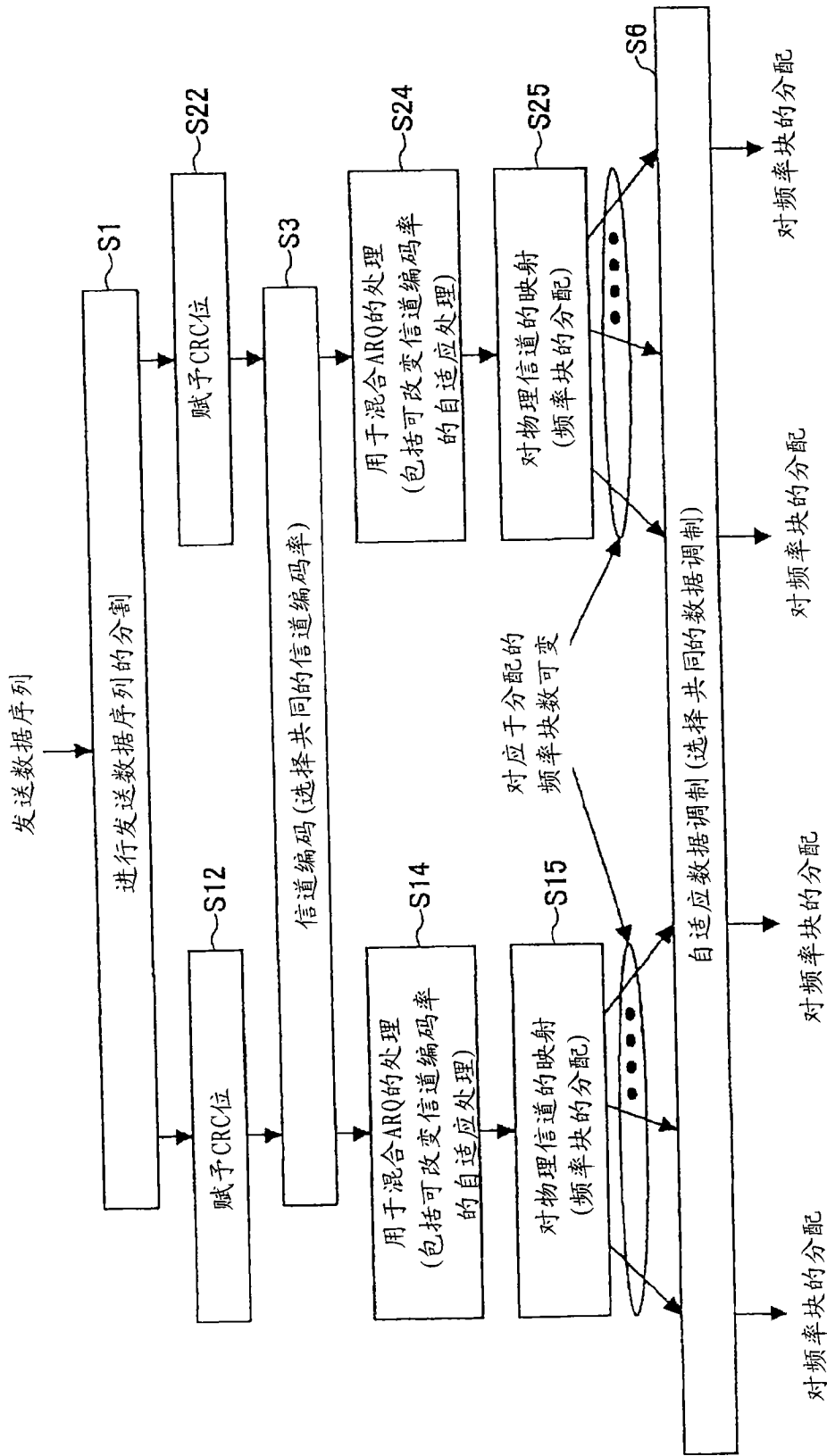


图 24

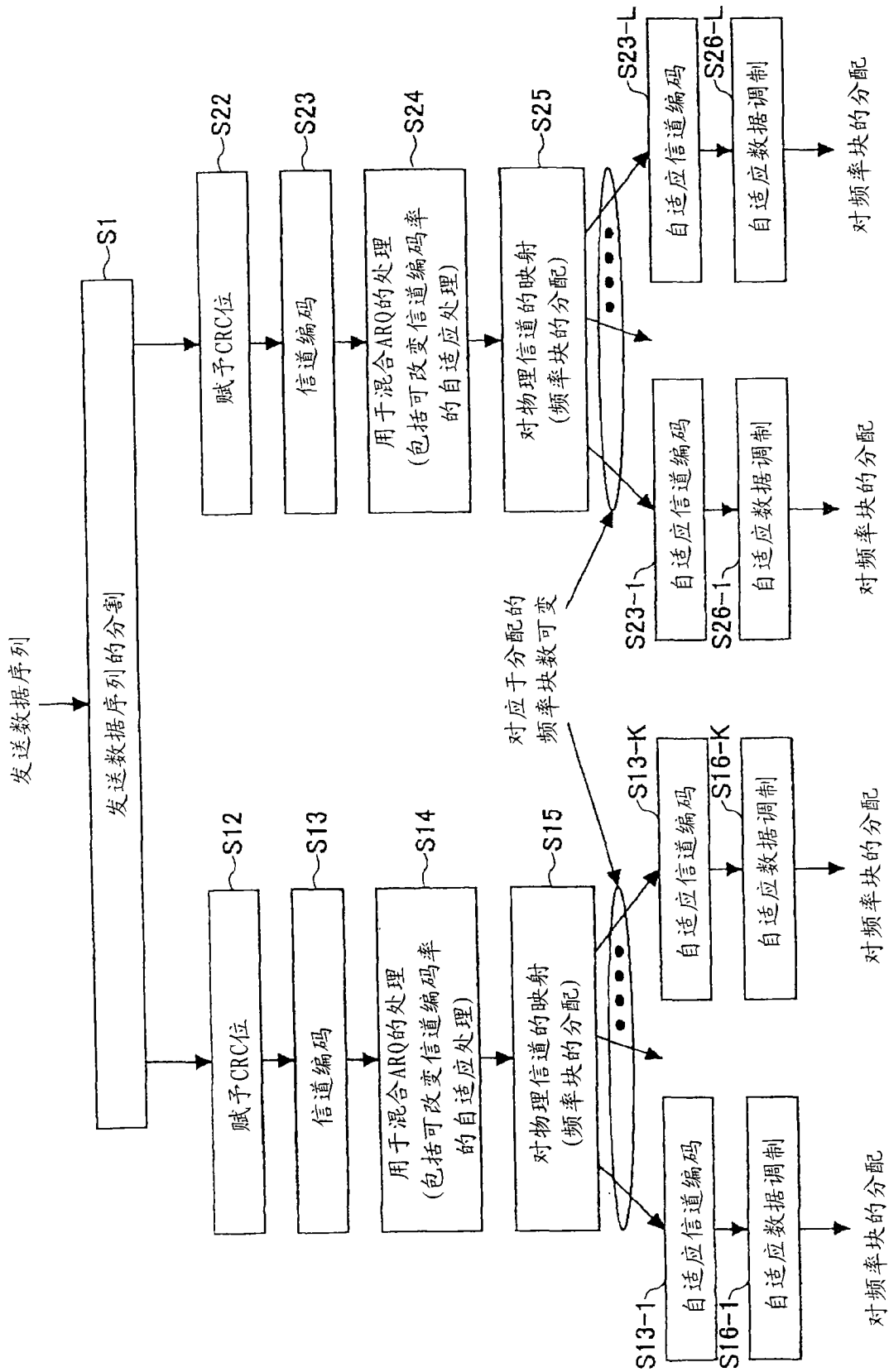


图 25

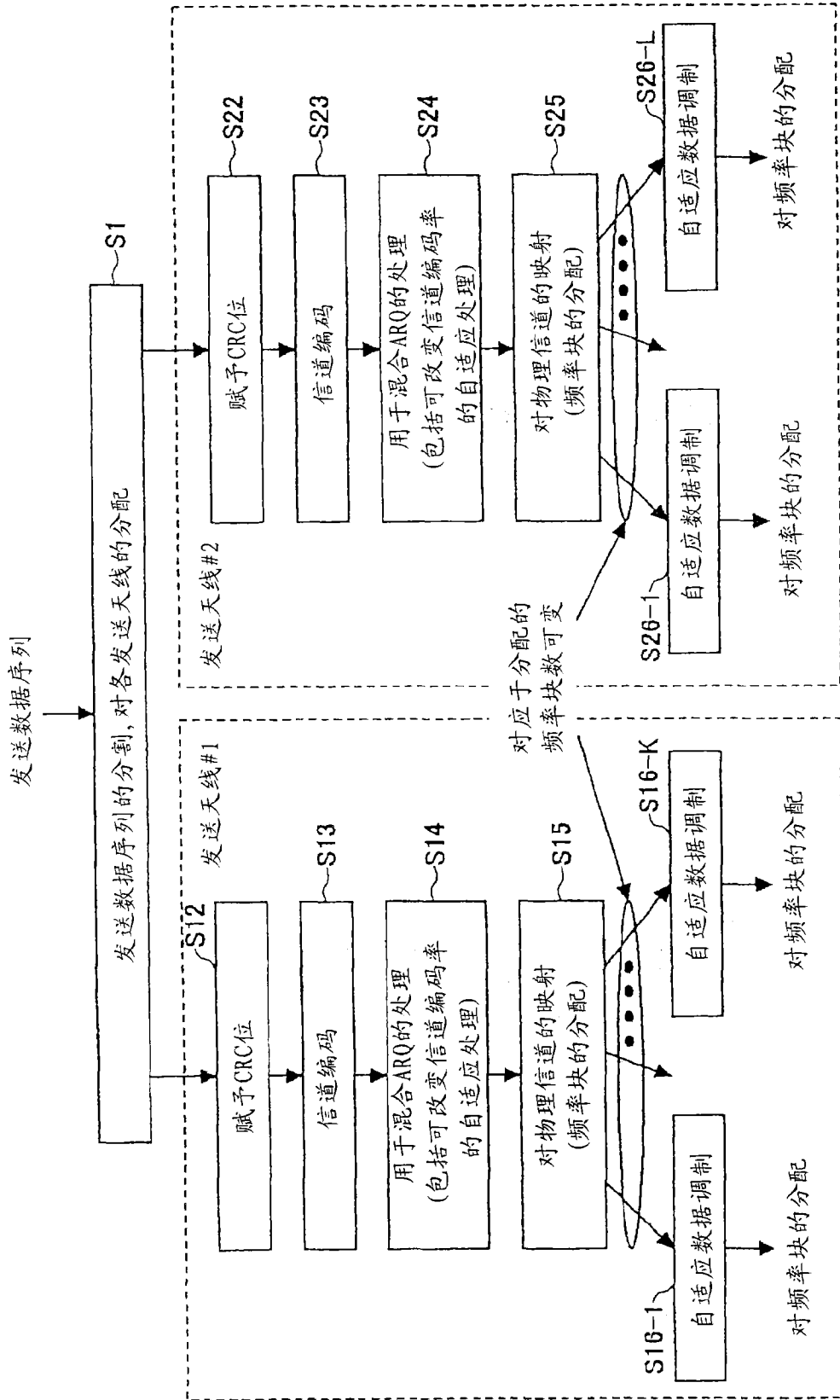


图 26

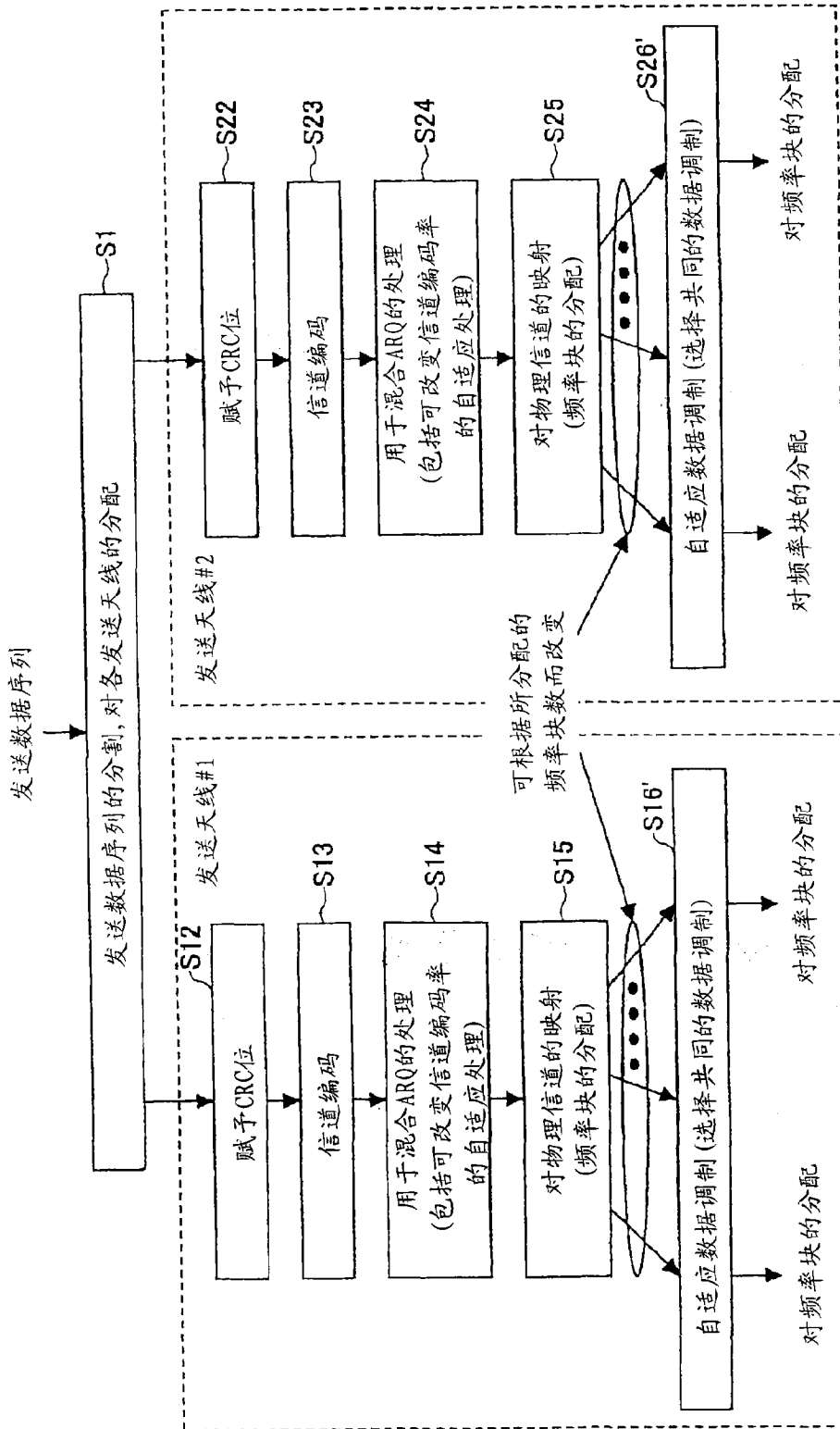


图 27

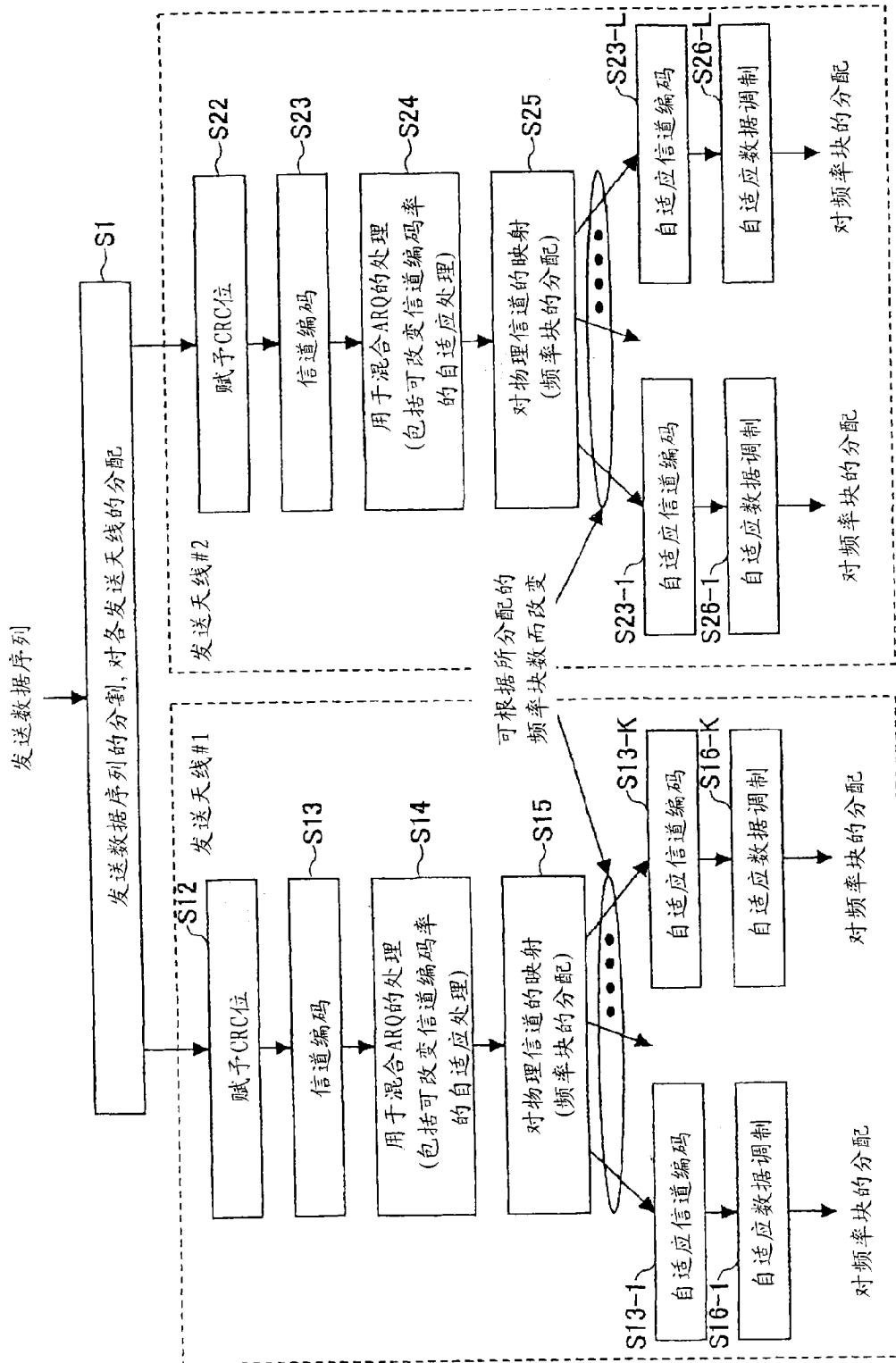


图 28

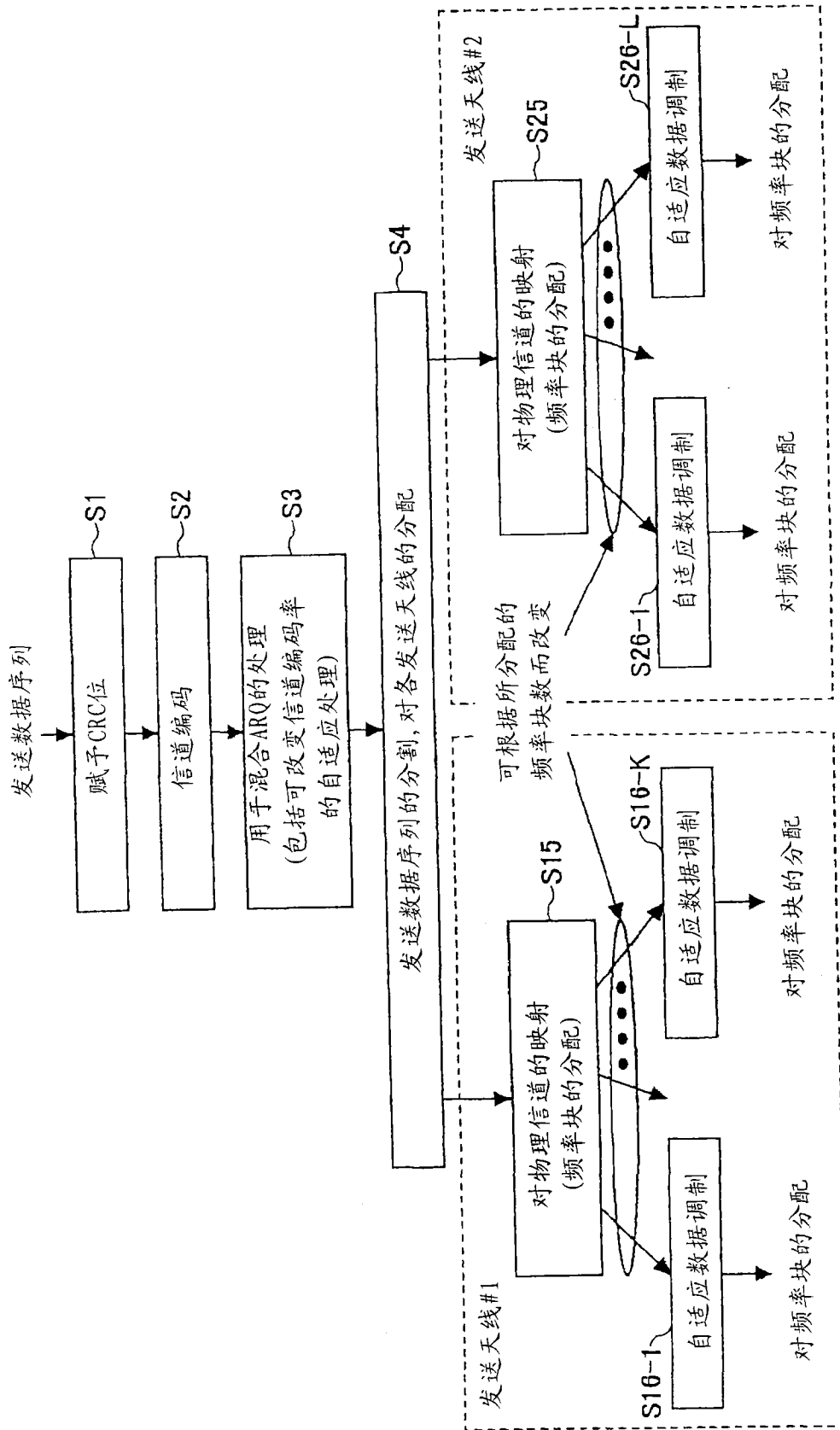


图 29

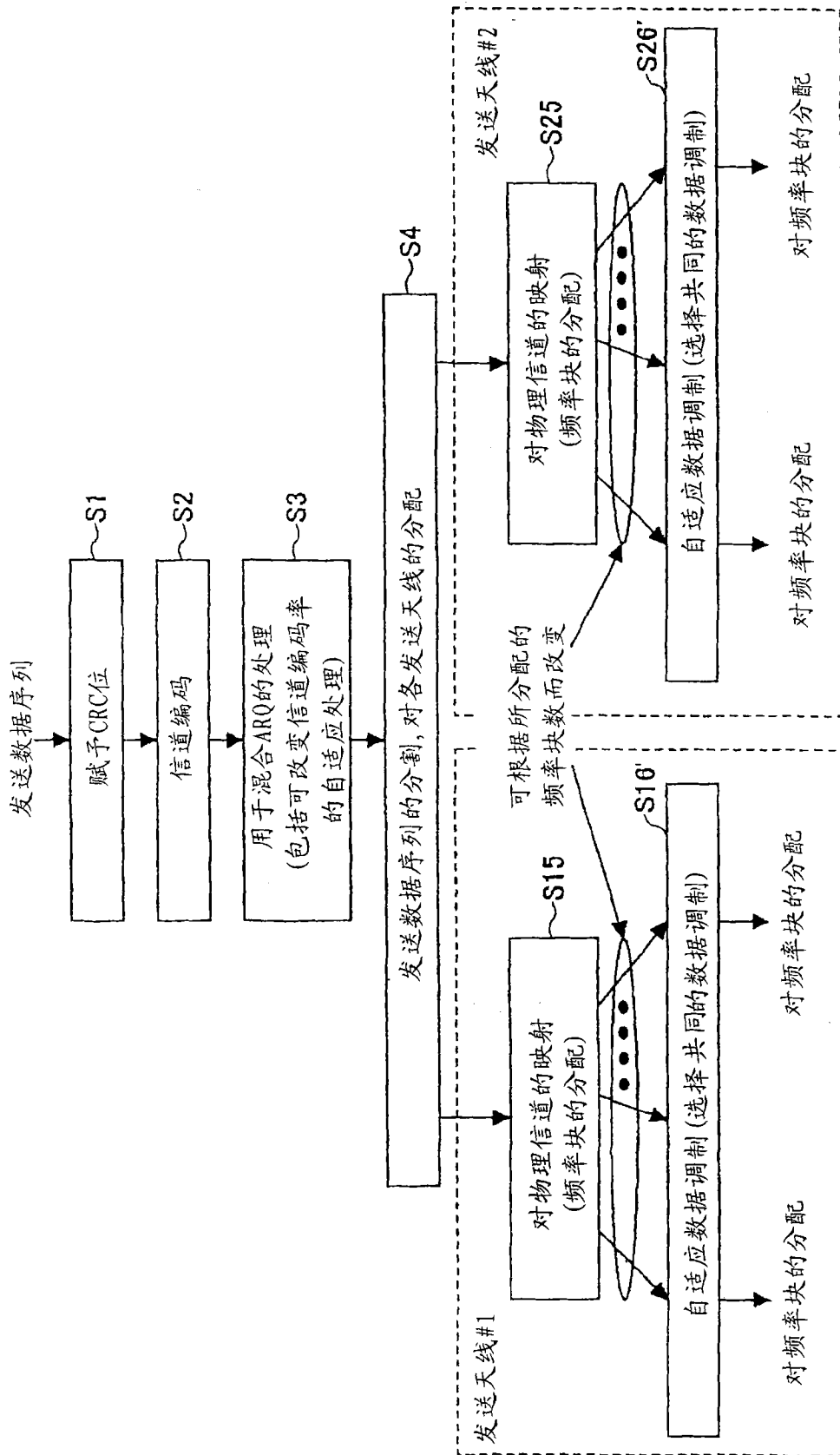


图 30

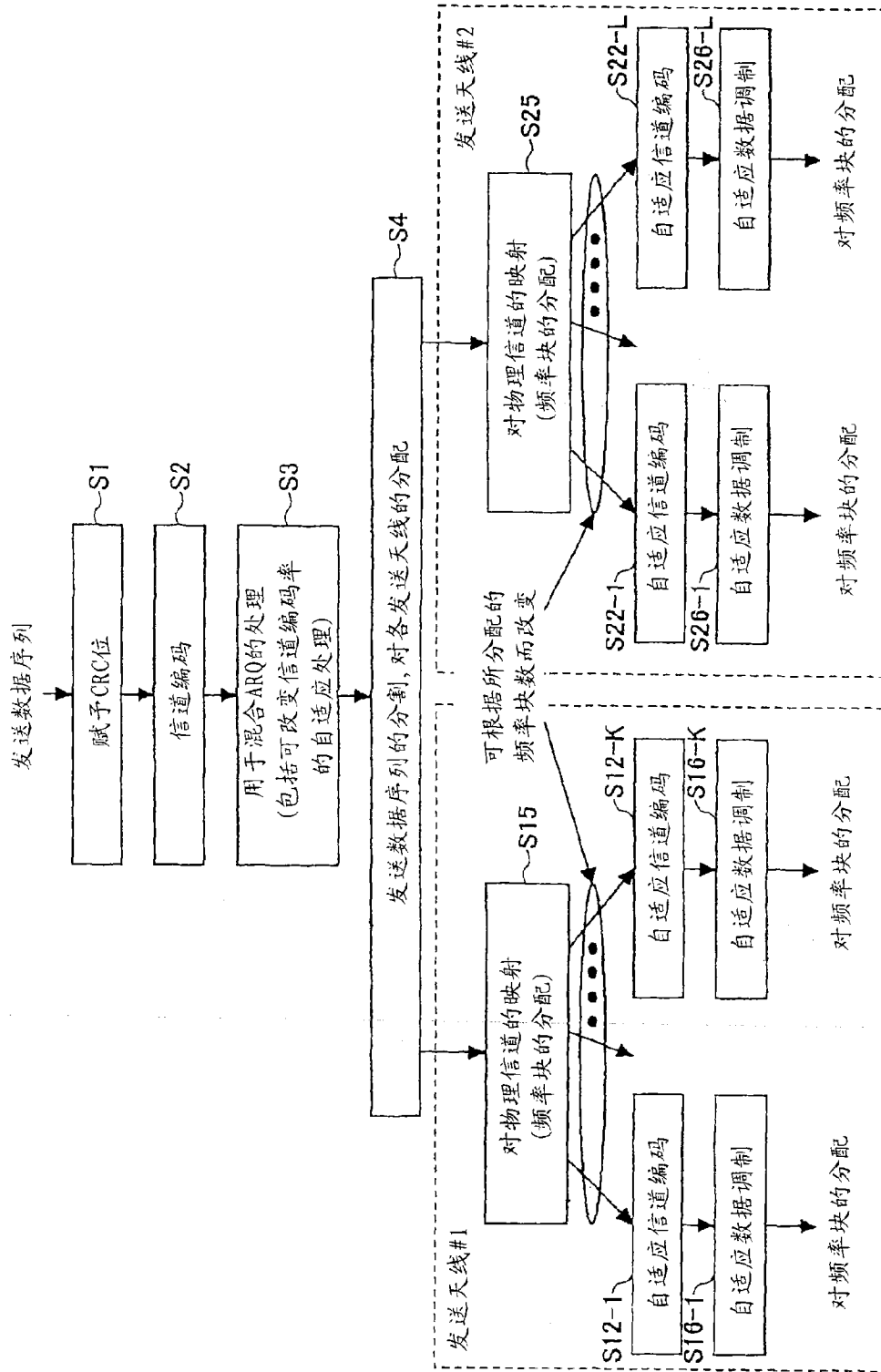


图 31

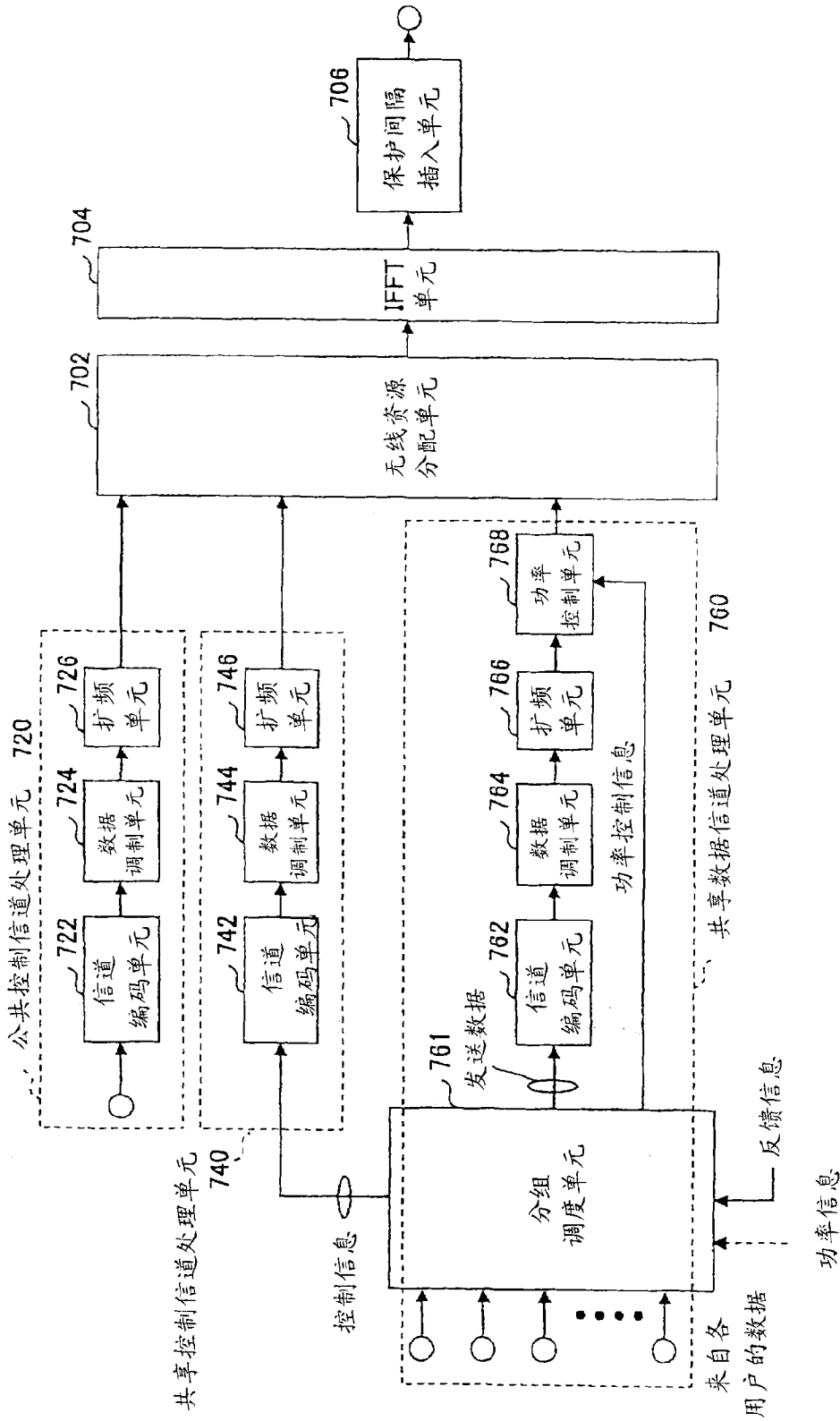


图 32

数据调制	发送功率
QPSK	P_1
16QAM	P_2
64QAM	P_3
⋮	⋮
无发送	0

图 33

MCS号	数据调制	信道编码率	发送功率
MCS1	QPSK	1/3	P_1
MCS2	QPSK	1/2	P_2
MCS3	QPSK	2/3	P_3
MCS4	QPSK	6/7	P_4
MCS5	16QAM	1/2	P_5
⋮	⋮	⋮	⋮
无发送			0

图 34

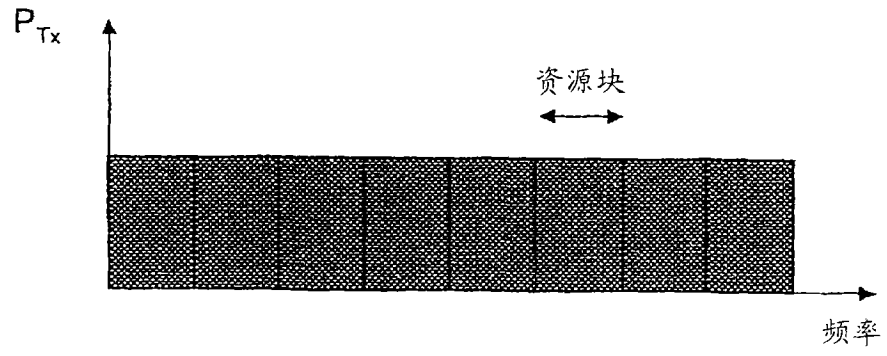


图 35A

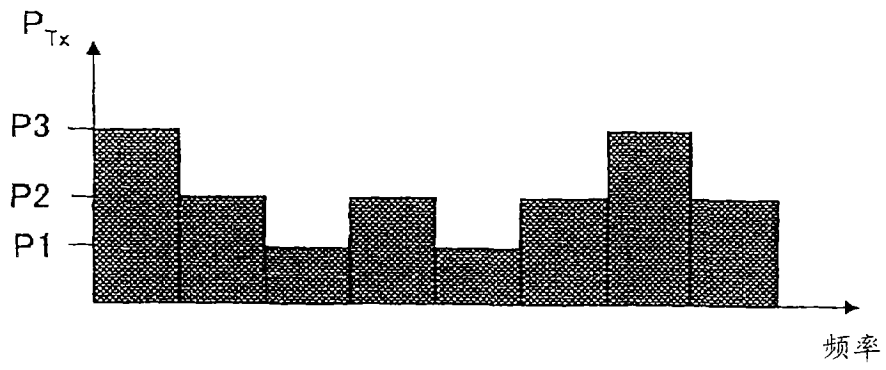


图 35B

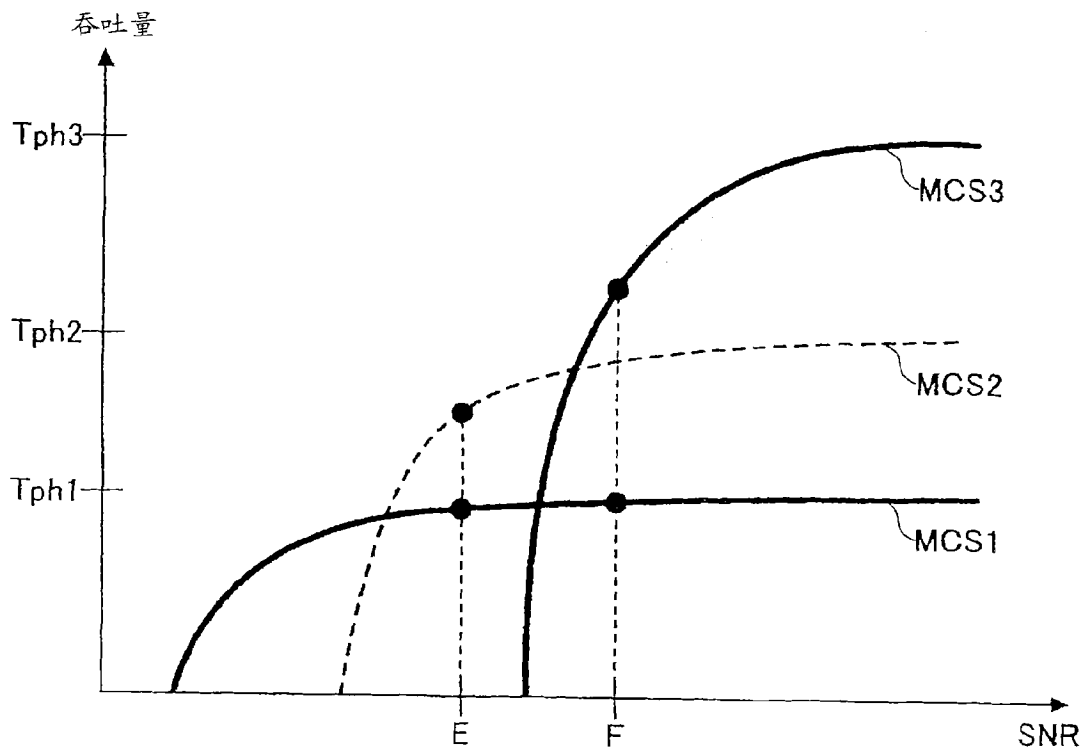


图 36

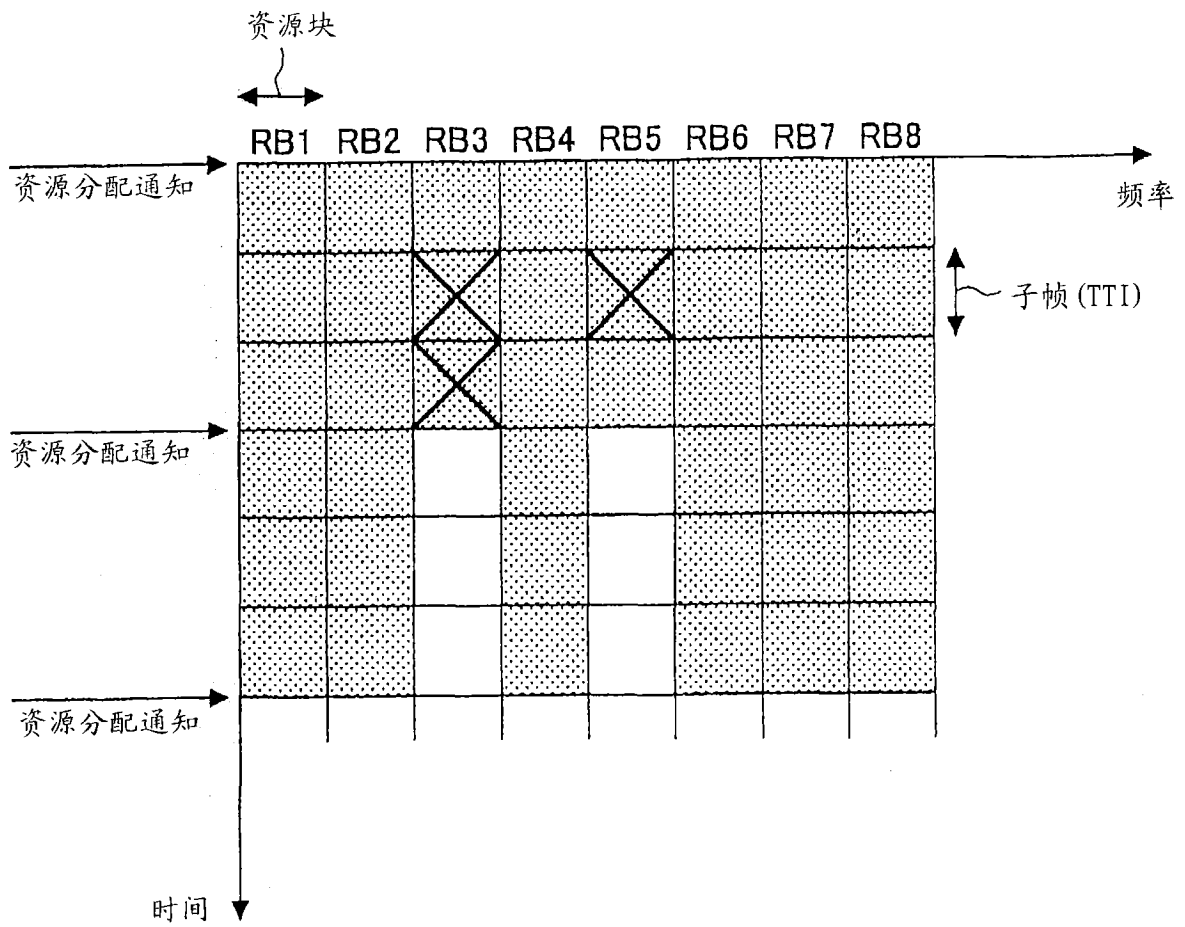


图 37



图 38

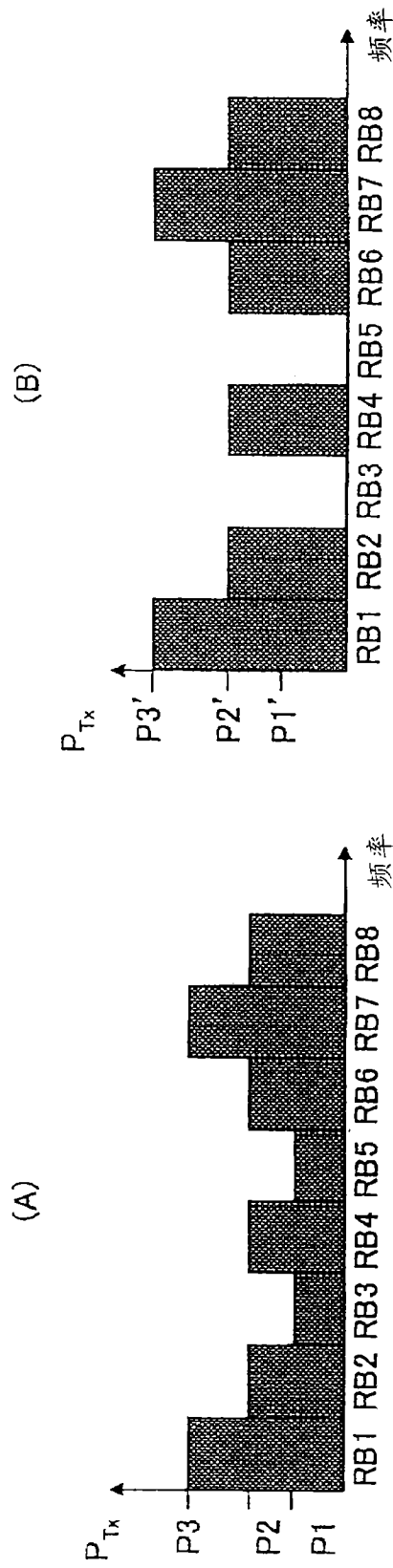


图 39