[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)
H04L 1/08 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710104653.4

[43] 公开日 2007 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 101052007A

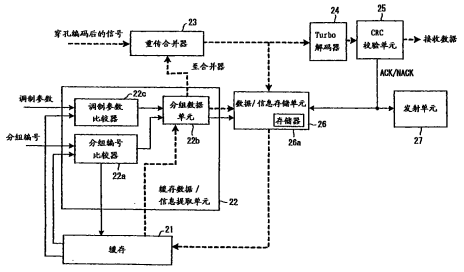
[22] 申请日 2004.5.28
[21] 申请号 200710104653.4
分案原申请号 200410045553.5
[30] 优先权
[32] 2003. 7.10 [33] JP [31] 194823/2003
[71] 申请人 富士通株式会社
地址 日本神奈川县川崎市
[72] 发明人 田中良纪 关宏之 武尾幸次
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉
权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 23 页

[54] 发明名称

数据发送设备、发送方法、接收设备及接收方法

[57] 摘要

本发明公开了一种通信系统中的数据发送设备、发送方法、接收设备及接收方法，该通信系统在根据传播路径状况改变发送信号的参数之后发送分组信号，当接收侧不能正确地接收分组信号时，重传该分组信号，将先前接收的分组数据和重传的分组数据进行合并，并基于合并后的分组数据执行解码处理。 如果重传时的传播路径状况更差，则该接收设备裁剪下从缓存中提取出来的分组数据的一部分，将其与重传分组进行合并，并基于合并结果执行解码处理。 如果重传时的传播路径状况更好，则从缓存中提取将要进行重传合并的多个分组，将提取出来的数据与部分重传分组进行合并，并基于合并结果执行解码处理。



1.一种发送设备，该发送设备在接收侧无法正确接收发送的分组数据时可以执行重传处理，其特征在于，该发送设备具有：

发送参数控制装置，其根据传播路径状况而改变发送分组数据时的发送参数；以及

重传装置，当通过所述发送参数控制装置使发送参数向单次重传中可以进行发送的数据量减少的方向变化时，该重传装置对分割已发送的单个分组数据而得到的分割分组数据进行重传处理。

2.根据权利要求 1 所述的发送设备，其特征在于，所述分割分组数据包含与所述发送的单个分组中所含的标识信息相同的标识信息。

3.根据权利要求 1 所述的发送设备，其特征在于，所述重传装置在所述重传处理之后，对由所述分割所得到的其他分割分组数据进行重传处理。

4.一种发送方法，该发送方法是在接收侧无法正确接收发送的分组数据时可以执行重传处理的发送设备中的发送方法，其特征在于，该发送方法包括如下步骤：

获得传播路径状况，根据该传播路径状况而改变发送分组数据时的发送参数，

当发送参数向单次重传中可以进行发送的数据量减少的方向变化时，分割已发送的单个分组数据，

对该分割后得到的第一分割分组数据进行重传处理。

5.根据权利要求 4 所述的发送方法，其特征在于，所述分割分组数据包含与所述发送的单个分组中所含的标识信息相同的标识信息。

6.根据权利要求 4 所述的发送方法，其特征在于，对所述第一分割分组数据进行了重传处理之后，对由所述分割所得到的其他分割分组数据进行重传处理。

7.一种接收设备，该接收设备在无法正确接收所发送的分组数据时，可以接收重传的分组数据，其特征在于，该接收设备具有当发送参数向

单次重传中可以进行发送的数据量减少的方向变化时，通过该单次重传来接收通过对之前的发送中所发送的单个分组数据进行分割而得到的分割分组数据的接收装置。

8.根据权利要求 7 所述的接收设备，其特征在于，对第一分割分组数据和第二分割分组数据分别判断重传次数并进行接收处理。

9. 一种接收方法，该接收方法是在无法正确接收发送的分组数据时，可以接收重传的分组数据的接收设备中的接收方法，其特征在于，在该接收方法中，当发送参数向单次重传中可以进行发送的数据量减少的方向变化时，通过该单次重传来接收通过对之前的发送中所发送的单个分组数据进行分割而得到的分割分组数据。

10.根据权利要求 9 所述的接收方法，其特征在于，对第一分割分组数据和第二分割分组数据分别判断重传次数并进行接收处理。

11.一种发送设备，该发送设备是根据传播路径状况来改变发送信号的参数以发送分组数据，当在接收侧无法正确接收该分组数据时，重传该分组数据的通信系统中的发送设备，其特征在于，该发送设备具有：

缓存装置，用于保存带有标识信息的已发送分组数据和附在其上的调制参数；

用于根据传播路径状况确定调制参数的装置；以及

重传装置，用于从所述缓存装置中删除从接收侧反馈回来接收成功的分组数据，对反馈回来接收失败的分组数据附加标识信息和重传时的调制参数，来根据对应于该调制参数的调制方案进行重传，

所述重传装置具有：

用于对附在要重传的分组数据上的调制参数和与重传时的传播路径状况相应的调制参数进行比较的装置；和

用于在比较结果为重传时的传播路径状况好于先前传输时的传播路径状况的情况下，在所述缓存装置中保存的多个分组上附加各自的标识信息之后，将这些分组作为单个重传分组信号进行重传的装置；以及

用于在比较结果为重传时的传播路径状况劣于先前传输时的传

播路径状况的情况下，将保存在所述缓存装置中的分组的一部分附加上标识信息之后作为单个重传分组信号进行重传的装置。

数据发送设备、发送方法、接收设备及接收方法

本申请专利是申请号为200410045553.5、申请日为2004年5月28日、发明名称为“分组收发设备”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及通信系统中的分组收发设备，特别涉及在传输分组的移动通信系统中用于根据传播路径的状况来有效地传输分组的分组收发设备。

背景技术

对采用移动通信系统的互联网服务的需求在不断增长。分组传输方案适合作为对具有不同质量和传输速率的信号进行有效传输的方法。特别是期望在从基站到各移动台的下行链路上有效地传输大量数据。分组传输的特点是只有生成了用户数据时才发送信号，并且多个用户可共享信道。因此可以实现无线电资源的有效利用。进行有效传输的方法还有自适应调制、调度和重传。

(a)自适应调制

由于无线电传播路径时刻都在变化，所以有必要按照传播路径的状况来进行信号传输。控制发射功率的方法就是一个例子。如果传播路径的状况很差，那么就通过增大发射功率来确保接收台的接收质量达到一定的水平。然而，由于该方案中发射功率是变化的，所以与其它接收台或相邻小区之间的干扰特性也是变化的。

因此，另一种方法是保持发射功率不变而根据传播路径的状况改变调制参数（数据调制方案、编码率或扩展因子（spreading factor）等）。这种方法称为自适应调制或自适应解调。一般来说，通过各种多值调制（multivalued modulation）方案对数据进行调制和纠错。数据调制方案中多值的数量越大，或纠错中的编码率 R 越接近于一致，那么一定时间内所传输的数据量就越大，因此，系统对传输错误的抵抗力就越弱。如果传播路径的状况良好，那么可通过增加多值的数量及使编码率趋于

一致，来增加所传输的数据量并提高传输吞吐量。相反地，如果传播路径的状况差，那么可通过减少多值的数量并降低编码率，来降低所传输的数据量并防止传输错误率的上升。在对数据进行扩频的系统中，以码分多址（CDMA）为例，可将信号扩展因子（也可称为“过程增益（process gain)”）作为调制参数。通过根据传播路径的状况来改变调制参数，可进行与传播路径的状况相匹配的信号传输，因此，可抑制传输错误率的上升，并可以实现高效传输。

(b)调度器

在移动通信系统中，在将信号传输给小区内的多个用户时，将无线电资源有效地分配给用户是非常重要的。更具体地说，必须要决定在什么时间、在什么信道上、以多大的功率和多长的分组来传输哪个用户分组(存在一个用户传输和多个用户同时传输的情况)。执行该操作的装置称为“调度器”。调度器基于多种信息为每个用户分配无线电资源。这样的信息包括每个用户的传播路径的状况、用户的优先级、数据出现频率和数据量。究竟采用何种信息要取决于系统。究竟要分配哪部分的无线电资源及进行分配时采用哪个标准，也要取决于系统。为了使整个系统或小区中的传输量最大，选择传播路径状况最好的用户（一般是距离基站最近的用户)，并分配所有的资源。此外，为了在用户之间保持公平性，应平等地分配传输机会。（参见 the Institute of Electronics, Information and Communiaction Engineers, Technical Report RCS2001-291，Ofuji 等人著的"Comparison of characteristics in scheduling methods focused upon throughput of each user in downlink high-speed packet access")。

(C)重传方案

可利用重传方案来重新传输那些没有被接收到的分组。接收台确定收到的分组中的信息是否正确解码，并将接收成功/失败（ACK/NACK）的结果通知给发送侧。已发送的分组中的信息被保存在发射台的缓存中，如果收到了接收失败的通知，那么发射台就重传该分组。如果发射台收到了成功接收的通知，那么发射台就将缓存内的该数据分组丢弃。在数

据通信或互联网通信的情况下，允许有一些延时，但要力求可靠性。在这类业务的情况下，可通过增加最大重传次数来实现很少分组丢失的通信。另一方面，在进行实时通信的情况下，比如电话交谈，由于可允许一些分组的丢失，所以可减小最大重传次数。此外，在接收侧可使用数据合并方法来提高重传信号的接收质量。接收失败且包含需要请求重传的错误（NACK 信息）的分组中的数据被保存在接收侧的缓存中。当收到重传的分组时，接收侧将缓存中的数据和该重传的数据进行合并。通过这种数据合并，接收质量得以提高。重传次数增加得越多，提高的程度就越高，而且分组接收的成功率也越高。

在移动通信的分组传输系统中，通过采用上述技术来有效地利用无线电资源，并可以根据各个用户的需要或业务的特性并根据系统供应商的目标来进行分组传输。

(d)根据现有技术的分组传输系统

图 14 示出了根据现有技术的分组传输系统的一个例子。假设在从基站（发射台）1 到移动台（接收台）2 的下行链路上进行传输。假设移动台 2 持续地监视下行链路传播路径的状况，并将该状况以 SIR 值的形式报告给基站。图 14 中的虚线表示数据信号流，实线表示控制信号流。在一段时间内，每个移动台生成的传输数据 DT（实际通过网络发送的数据）在发送数据控制器 1a 中的信号缓存内积聚。信号缓存的实施方式包括重传数据和新数据彼此分开保存、这些数据项保存在一起、以及这些数据项依据业务类型而分开保存或保存在一起。基于像 SIR 值这样的信息，调度器 1b 选择下一个要传输其分组的用户，并通知发送数据控制器 1a。根据所报告的用户信息，发送数据控制器 1a 将位于信号缓存中的该用户的发送信号数据传输给信号调制器 1c。基于 SIR 值，自适应调制控制器 1d 计算适合于各个用户的调制参数，并将这些参数报告给信号调制器 1c。后者采用所报告的调制参数进行信号调制，并通过信号发射单元 1e 将信号以无线的方式发送出去。

移动台 2 具有信号接收单元 2a，用于接收从基站发送来的信号，并将该信号发送到同步器 2b。后者执行同步处理。SIR 测量单元 2c 执行 SIR

测量，并将该SIR值报告给基站1。由基站1持续发射的信号，比如导频信号，可用于SIR测量。信号解调器2d对接收分组的信号进行解调，接着由分组鉴别器2e对分组进行鉴别，如果分组接收成功，就将ACK报告给发射台，如果分组接收失败，就将NACK报告给发射台。

上述描述涉及已经从接收侧发送出SIR值的情况。然而，还有一种现有技术(JP 2002-204278A)，其获取延时信息或分组失败率，将上述信息发送给发送侧，并控制传输数据的参数，而现有技术(JP 2000-261496A)则根据质量可变地设置规定传输过程的参数。

(e)发送侧的信号调制器

图15示出了发送侧的信号调制器1c的结构。因为信号调制器1c的结构随着通信方案的不同而不同，在此示出了一个例子。假设调制方案的编码率和扩展因子作为调制参数。通过Turbo编码器3a中的Turbo编码对传输数据进行纠错编码。在此假设编码率在任何时候均为恒定值。穿孔编码器（punctured encoder）3b采用穿孔码型（code pattern）来实现所需的编码率。数据调制器3c按照调制方案（多值的数量）进行数据调制。一般来说，调制方案有QPSK、16-QAM、64-QAM等。扩展器3d根据扩展因子对信号进行扩展。扩展方法包括沿着时间方向扩展的方法和沿着频率方向扩展的方法。

(f)接收侧的信号解调器

图16和17示出了接收侧的信号解调器2d的结构，其中图16显示的是在穿孔解码之前进行重传合并的结构，图17显示的是在穿孔解码之后进行重传合并的结构。这些与图15对应。在图16和17中，解扩器4a根据扩展因子对收到的信号进行解扩。数据解调器4b根据调制方案进行数据解调。如果是重传分组，那么就由重传合并器4c执行处理，将该分组的数据和先前收到的同一分组的数据进行合并。因此，可获得较高的接收质量。重传合并的方式为(a)在穿孔解码之前进行合并(图16)和(b)在穿孔解码之后进行合并(图17)。这两种方法中的缓存结构等是不同的。穿孔解码器4d执行与编码率相符的穿孔解码，Turbo解码器4e执行Turbo解码。

(g)穿孔解码

图 18 显示的是穿孔解码器 4d 的结构。该图与图 17 对应。穿孔解码器 4d 具有可根据编码率生成穿孔码型 PCP 的穿孔码型发生器 5a 和数据缓存 5b。数据解调之后得到的信号 RD 被保存在数据缓存 5b 中，其数量等于穿孔码型 PCP 中码"1"的数量。穿孔码型 PCP 随着编码率的不同而不同，因此缓存的长度也不相同。图 19 示出了缓存长度为 4（穿孔码型 PCP 中“1”的数量为 4）的一个例子。把保存的信号 RD 写在穿孔码型 PCP 中码"1"的位置上，并输出穿孔解码之后得到的信号 RD'。

值得注意的是，除了上面提到的三个调制参数之外，另一个调制参数是使用多个信道的多码（multicode）传输中多码的数量。但不对该参数进行描述。

(h)接收侧的重传合并器之后的结构

图 20 示出了接收侧的重传合并器之后的结构。

缓存 6a 保存接收失败的分组及其编号。缓存数据提取单元 6b 参照分组编号并从缓存 6a 中提取该分组的数据，将该数据与重传分组进行合并。如果接收分组(实际上是穿孔解码得到的信号)不是重传分组，即，如果收到的分组是新分组，那么重传合并器 4c 将该分组输入到 Turbo 解码器 4e。如果接收分组是重传分组，则重传合并器 4c 将该分组的数据与从缓存 6a 读出的分组数据进行合并，并将合并后的数据输入 Turbo 解码器 4e。由后者对输入的数据进行 Turbo 编码。CRC 校验单元 4f 对解码之后的数据执行 CRC 校验操作，检查数据中是否包含错误，输出该数据作为接收数据，并且如果不包含错误则生成 ACK 信号，如果该数据包含错误则生成 NACK 信号。如果接收到重传分组时生成了 ACK 信号，则数据/信息存储单元 6c 从缓存 6a 中删除该分组。如果收到 NACK 信号，则数据/信息存储单元 6c 将重传合并数据和分组编号一起保存在缓存 6a 中。

(i)信号调制/解调

图 21 示出了发送侧的信号调制的示例。在此假设调制方案为 16-QAM(四个多值)，编码率 R 为 3/4。考虑 6 位数据 A1 到 A6，这里传输数据为 A。如果 Turbo 编码器中的编码率为 1/3,则编码后的数据为 B1 到

B18。在编码率为 3/4 的穿孔码型 PCP 中，18 位中有 8 位为码"1"。与穿孔码型 PCP 的码"1"对应的数据 B1 到 B7 和 B16 变为穿孔编码之后的数据，该数据被输出为 C1 到 C8。由于 6 位数据变成了 8 位数据，所以编码率为 3/4。在数据调制中，由 16-QAM 执行 4 值的多值调制，得到数据 E1、E2。根据扩展因子对如此调制后的数据进行扩展。

图 22 示出了接收侧的信号解调的示例。这里的流程与图 21 的流程相反。在穿孔解码中，数据被写入与穿孔码型 PCP 的码"1"对应的位置。通过对穿孔解码之后所得的数据执行 Turbo 解码处理而解码出原 6 位数据 A1 到 A6。

(j)重传合并

一般采用①Chase 合并和②IR 合并作为重传合并方案。这里将描述这两个方案。图 23A、23B 描述了 Chase 合并，其中图 23A 描述了穿孔解码之前的 Chase 合并，而图 23B 描述了穿孔解码之后的 Chase 合并。图中的符号与上述示例一致。

在穿孔解码之前的合并中，如图 23A 所示，经过了数据解调的数据 C1 到 C8 与缓存 6a 中的数据 C1(b)到 C8(b)进行合并。这里 C1(b)到 C8(b)表示与当前所接收分组相同的分组的先前传输的数据的合并值。根据重传次数对该合并的数据进行标准化。也就是说，如果是第二次重传，(即，在初始传输之后有两次重传)，则缓存中的数据将是作为两次传输结果的合并值(初始传输+第一次重传)。如果计算出了该值和当前分组数据(第二次重传)的总和，则所得的合并值将是三次传输的结果。因此，将该合并值除以 3。由重传和合并得到的 8 位数据替换穿孔码型 PCP 中码"1"的位置(B1 到 B7、B16)(参见图 22)，进行穿孔解码，并将结果输入 Turbo 解码器。

在穿孔解码之后的合并中，经过了数据解调的数据 C1 到 C8 替换穿孔码型 PCP 中码"1"的位置(B1 到 B7、B16)(参见图 22)，之后将该数据与缓存 6a 中的数据 B1(b)到 B18(b)进行合并，如图 23B 所示。图 23A 和 23B 的缓存结构不同，但效果是相同的。

图 24A、24B 是描述了 IR 合并的图，其中图 24A 描述了穿孔解码之

前的 IR 合并，图 24B 描述了穿孔解码之后的 IR 合并。

在 IR 合并中，基于每次重传均不相同的穿孔码型进行编码。在此假设码型的数量为 2。在两种码型的情况下，初始传输中的码型和第一次重传中的码型互不相同。在第二次重传中，采用与初始传输码型相同的码型。只在采用相同码型的情况下才进行数据合并。

在穿孔解码之前进行的合并中(图 24A)，对初始传输和重传 2、4、6、・・・中传输的数据采用相同的码型 PCP[参见图 25 中的(a)]进行穿孔编码，因此将该数据与已经保存在第一缓存 6a-1 中的数据进行合并，并将结果再保存到缓存 6a-1 中。对重传 1、3、5、・・・中传输的数据采用与码型 PCP 不同的穿孔码型 PCP'[参见图 25 中的(b)]进行穿孔编码，因此将该数据与已经保存在第二缓存 6a-2 中的数据进行合并，并将结果再保存到缓存 6a-2 中。通过执行穿孔解码，将数据写到与穿孔码型 PCP、PCP'对应的位置上，并进行穿孔解码。在此，Ci 表示第一码型，Di 表示第二码型。经过穿孔解码的数据接着被输入到 Turbo 解码器，进行 Turbo 解码。

在穿孔解码之后进行的合并中(图 24B)，无论何时进行了重传，都在基于码型 PCP、PCP'进行穿孔解码之后将数据与缓存 6a 中的数据进行合并。在此，数据只与码型相同的数据进行合并。在初始传输和重传 2、4、6、・・・中，已经基于第一码型 PCP 进行了解码的数据 C1 到 C8 与缓存 6a 的对应位置上的数据[B1(b)、B2(b)到 B7(b)、B16(b)]进行合并。在重传 1、3、5、・・・中，已经基于第二码型 PCP'进行了解码的数据 D1 到 D8 与缓存 6a 的对应位置上的数据[B8(b)到 B11(b)、B13(b)、B14(b)、B17(b)、B18(b)]进行合并。经过穿孔解码的数据接着被输入到 Turbo 解码器，并进行 Turbo 解码。

如果以自适应调制方案（其中在根据传播路径的状况而改变调制参数后发送信号）对接收失败的分组进行重传，则传输基于与初始传输时相同的调制参数进行了信号调制的分组。这么做的原因是在接收侧必须要对初始传输时的分组数据和重传时的分组数据进行合并。如果调制参数发生了变化，则无法进行数据合并，因为数据长度会不同，或者穿孔

码型会不同。

传播路径上的状况是不断变化的。接收台移动时的波动可达几十分贝，还要考虑屏蔽和衰减。在小区内有许多用户的情况下，调度器无法始终及时地传输重传分组。如果进行多次重传，则从初始分组传输时算起要经过一段相当长的时间。因此，初始传输时的传播路径状况和重传时的传播路径状况是不同的，可能出现的情况是，初始传输时设置的调制参数和适合于重传时传播路径状况的调制参数不匹配。

如果在这种情况下传输基于与初始传输时采用的调制参数相同的调制参数进行了信号调制的分组，则会出现数据接收错误或者无法高效地传输数据。例如，如果初始传播路径状况好于重传时的传播路径状况，则重传时尽管传播路径状况比较差，数据传输量还是很大。这会导致数据接收错误。相反，如果初始传播路径状况比重传时的传播路径状况差，则数据传输量会下降，尽管传播路径状况允许传输更大量的数据。这导致传输效率下降。

因此，当根据重传时的传播路径状况改变并传输调制参数时，如果初始传输时的调制参数和重传时的调制参数不相同，则在接收台一侧就无法实现重传信号的合并。

发明内容

因此，本发明的目的是即使在分组初始传输时的传播路径状况与重传时的传播路径状况不同的情况下也能实现与传播路径状况匹配的传输。

本发明的另一个目的是在分组初始传输时的传播路径状况与重传时的传播路径状况不同的情况下，即使根据与当前传播状况相应的调制方案发送分组数据，也能在接收台一侧正确地进行重传信号的合并。

本发明的再一个目的是防止重复的分组接收错误、防止过度分配无线电资源和有效地利用无线电资源。

根据本发明的第一实施例，通过提供一种通信系统中的分组接收设备而实现了上述目的，该通信系统在根据传播路径状况而改变发送信号

的调制参数后发送分组信号，并且当接收侧不能正确地接收分组信号时，重传分组信号，将先前接收到的分组数据和重传的分组数据进行合并，并基于合并的分组数据执行解码处理。根据第一实施例的分组接收设备包括：用于保存包含错误的接收分组数据及附在其上的标识信息的缓存装置；用于在参照重传分组的标识信息后从缓存中提取要进行重传合并的分组数据的装置；用于对重传分组数据和从缓存中提取的分组数据进行合并的合并装置；用于根据该合并分组数据执行解码处理的解码装置；用于鉴别解码结果正确或错误的装置。

在本发明的第二实施例中，该分组接收设备还包括：用于比较附在重传分组信号上的第一调制参数(例如，数据调制中的多值数量或编码率)和附在从缓存中提取的分组数据上的第二调制参数的装置；和用于在比较结果为重传时的传播路径状况较差的情况下剪裁从缓存中提取的分组数据的一部分并将其输入到合并装置中的装置。

在本发明的第三实施例中，该分组接收设备还包括：用于比较附在重传分组信号上的第一调制参数(例如，数据调制中的多值数量或编码率)和附在从缓存中提取的分组数据上的第二调制参数的装置；和用于在比较结果为重传时的传播路径状况较好的情况下从缓存中提取要进行重传合并的多个分组的数据并将这些数据分组输入到合并装置中的装置。

根据本发明的第四实施例，通过提供一种通信系统中的分组发送设备而实现了上述目的，该通信系统在根据传播路径状况而改变发送信号的调制参数后发送分组信号，并且当接收侧不能正确接收分组信号时，重传该分组信号，将重传的分组数据和先前接收的分组数据进行合并，并基于该合并分组数据执行解码处理。根据第四实施例的分组发送设备包括：缓存装置，用于保存带有标识信息的已发送分组及附在其上的调制参数；用于根据传播路径状况决定调制参数的装置；和重传装置，用于从缓存中删除已从接收侧发回成功接收信号的分组，并在附加标识信息和重传时的调制参数之后重传从接收侧发回了接收失败信号的分组，该重传是基于与该调制参数相应的调制方案进行的。

在本发明的第五实施例中，该分组发送设备还包括：比较装置，用

于对附在要重传的分组数据上的调制参数和与重传时的传播路径状况相应的调制参数进行比较；和重传装置，用于在比较结果为重传时的传播路径状况好于先前传输时的传播路径状况的情况下，在缓存中保存的多个分组上附加各自的标识信息之后，将这些分组作为单个重传分组信号进行重传。

在本发明的第六实施例中，该分组发送设备还包括：比较装置，用于对附在要重传的分组数据上的调制参数和与重传时的传播路径状况相应的调制参数进行比较；和重传装置，用于在比较结果为重传时的传播路径状况劣于先前传输时的传播路径状况的情况下，在附加标识信息之后，将缓存中保存的分组的一部分作为单个重传分组信号进行重传。

这样，即使在分组初始传输时的传播路径状况不同于重传时的传播路径状况的情况下，上述实施例也可以通过以调制参数允许的方式改变分组的传输顺序，或通过改变调制参数，然后发送信号，来进行与当前传播状况相符的传输。

此外，通过在接收侧比较分组编号及比较调制参数，可从缓存中提取与重传分组对应的数据，并执行重传合并，由此可以防止重复的分组接收失败、防止过度分配无线电资源并有效地利用无线电资源。

通过结合附图参考下面的描述，本发明的其它特征和优点将变得更加明显。

附图说明

图 1 是根据本发明由发射台根据传播路径状况执行重传控制的框图；

图 2 用于描述信号缓存中的传输数据；

图 3 显示了接收侧的重传合并器之后的结构；

图 4 是用于描述缓存的图；

图 5 是用于描述重传合并的图；

图 6 是根据本发明的重传合并处理的流程图；

图 7 示出了进行初始传输时的分组结构的一个示例；

图 8 示出了在由于重传时传播路径状况恶化而将调制方案从 16-QAM 降低为 QPSK 之后对分组数据进行重传的情况下的分组结构；

图 9 示出了进行初始传输时的分组结构的一个示例；

图 10 是在由于重传时传播路径状况的改善而将调制方案从 QPSK 变为 16-QAM 时对分组数据进行重传的情况下的分组结构的图（第一部分）；

图 11 是在由于重传时传播路径状况的改善而将调制方案从 QPSK 变为 16-QAM 时对分组数据进行重传的情况下的分组结构的图（第二部分）；

图 12 是描述在编码率变化的情况下进行合并的图；

图 13 示出了由重传合并器进行重传合并的一个示例；

图 14 示出了根据现有技术的分组传输系统的一个示例；

图 15 示出了根据现有技术的发送侧的信号调制器的结构；

图 16 是显示根据现有技术的接收侧的信号调制器的第一结构的框图；

图 17 是显示根据现有技术的接收侧的信号调制器的第二结构的框图；

图 18 显示了根据现有技术的穿孔解码器的结构；

图 19 描述了根据现有技术的穿孔解码；

图 20 显示了根据现有技术的接收侧的重传合并器之后的结构；

图 21 示出了根据现有技术的发送侧的信号调制的一个示例；

图 22 示出了根据现有技术的接收侧的信号解调的一个示例；

图 23A、23B 描述了根据现有技术的 Chase 合并；

图 24A、24B 描述了根据现有技术的 IR 合并；和

图 25 示出了根据现有技术的穿孔码型的一个示例。

具体实施方式

(A)本发明的总体操作

图 1 是根据本发明由发射台根据传播路径状况执行重传控制的框图。图 1 中的虚线表示数据信号流，实线表示控制信号流。在一段时间内，每个移动台生成的传输数据 DT（实际上通过网络传输的数据）在发

送数据控制器 11a 中的信号缓存 SBF 内积聚。信号缓存的实施方式包括重传数据和新数据彼此分开保存、这些数据项保存在一起、以及根据业务类型将这些数据项分开保存或保存在一起。图 2 是描述信号缓存 SBF 中的传输数据的图。缓存逐用户地保存分组传输时的调制参数(例如，数据调制方案的类型，即 QPSK、16-QAM、・・・)和与分组编号相关联的分组数据。如果从接收台发回了标识成功接收的 ACK 信息，则从缓存 SBF 中删除分组数据。如果发回了标识接收失败的 NACK 信息，则分组数据保持在缓存 SBF 中，并一直留在缓存中，直到通过重传实现接收成功为止。在像 SIR 值这样的信息的基础上，调度器 11b 选择下一个要传输其分组的用户，并通知发送数据控制器 11a。

根据所报告的用户信息，发送数据控制器 11a 将位于信号缓存 SBF 中的该用户的发送信号数据发送给信号调制器 11c。基于 SIR 值，自适应调制控制器 11d 计算适合于该用户的调制参数，将该调制参数报告给信号调制器 11c，并通过用于比较传播路径状况的比较器 11f 将调制参数输入到发送数据控制器 11a。

如果发送信号数据不是重传信号分组，则信号调制器 11c 采用所报告的调制参数对分组信号(由分组编号、调制参数和分组数据组成)进行调制，并将经过调制的信号以无线的方式通过信号传输装置 11e 发送出去。如果从接收台发回了标识成功接收的 ACK 信息，则发送数据控制器 11a 就从信号缓存 SBF 中删除对应的分组数据。如果从接收台发回了标识接收失败的 NACK 信息，则发送数据控制器 11a 就在信号缓存 SBF 中与分组编号对应地保留调制参数和分组数据。

另一方面，如果发送信号数据为重传信号分组，则比较器 11f 比较分组重传时的传播路径状况(调制参数)B 和当前传输时的传播路径状况(调制参数)C。如果 B 和 C 相同，则比较器 11f 将初始传输时的调制参数发送给信号调制器 11c，信号调制器 11c 采用所报告的调制参数执行信号调制，并以无线的方式通过信号传输装置 11e 将经过调制的信号发送出去。但如果 B 和 C 不相同，则可采取以下三种方法之一：

① 第一种方法，比较器 11f 将信息 D[B ≠ C 的事实和当前传播路

径状况(调制参数 C)]报告给发送数据控制器 11a，发送数据控制器 11a 把要发送的分组改变为不同用户的分组，使得比较结果表示一致。

② 第二种方法，比较器 11f 将信息 D 报告给发送数据控制器 11a，发送数据控制器 11a 把要发送的分组改变为同一用户的不同分组，使得比较结果表示一致。

③ 第三种方法，比较器 11f 将信息 D 报告给发送数据控制器 11a，并将比较结果 E(B ≠ C 的事实)报告给自适应调制控制器 11d。发送数据控制器 11a 对附加在将要重传的分组数据上的调制参数和与重传时传播路径状况一致的调制参数进行比较。如果比较结果是重传时的传播路径状况好于先前传输时的传播路径状况，则在对信号缓存 SBF 中保存的多个分组附加这些分组各自的标识信息之后，发送数据控制器 11a 将这些分组作为单个重传分组信号输入到信号调制器 11c 中。此外，如果比较结果是重传时的传播路径状况劣于先前传输时的传播路径状况，则在附加标识信息之后，发送数据控制器 11a 将信号缓存 SBF 中保存的分组的一部分作为单个重传分组信号输入到信号调制器 11c 中。

自适应调制控制器 11d 将与当前传播路径状况相应的调制参数输入到信号调制器 11c，信号调制器 11c 基于从自适应调制控制器 11d 输入的调制参数来进行调制并发送重传分组。

图 3 是显示接收侧的重传合并器之后的结构的框图。

如图 4 所示，按常规顺序将接收失败的数据分组[BF(0)到 BF(4)]与分组编号、调制参数和重传次数一起保存在缓存 21 中。缓存数据/信息提取单元 22 具有分组编号比较器 22a，比较器 22a 用于参照已被重传的分组的分组编号、从缓存 21 中提取具有该分组编号的分组数据，并将该数据输入到分组数据单元 22b 中。提取单元 22 还将该数据分组的调制参数输入到调制参数比较器 22c。调制参数比较器 22 比较重传分组的调制参数和已从缓存 21 输入的调制参数，并将比较结果输入到分组数据单元 22b。在调制参数比较结果的基础上，分组数据单元 22b 或者将已从缓存 21 输入的分组数据按原样输入到重传合并器 23，或者在分割该数据之后输入到重传合并器 23 中。如果接收分组(实际上是在进行了穿孔解码之

后所得的信号)不是重传分组，即，如果接收分组是新分组，则重传合并器 23 允许分组原样通过，并将其输入 Turbo 解码器 24。如果该分组的数据是重传分组数据，则重传合并器 23 将其与从分组数据单元 22b 输入的分组数据进行合并，并将合并后的数据输入 Turbo 解码器 24。

图 5 是描述重传合并的图。假设在初始传输时和重传时均根据 16-QAM 的调制参数(数据调制方案)进行调制，如图 5 中的（1）所示。在该示例中，在初始传输时和重传时均按一次 4 位(b1 到 b4；b1' 到 b4')的方式对数据进行调制和传输。因此，分组数据的长度是相等的。为解释起见，假设分组数据的长度为 4 位。分组数据单元 22b 将所有从缓存 21 输入的分组数据(b1 到 b4)输入到重传合并器 23，由后者对重传数据(b1' 到 b4')和从缓存中读出的分组数据(b1 到 b4)进行合并，并输出合并后的数据。

现假设初始传输时采用 16-QAM 进行调制，在重传时采用 QPSK (4-QAM)进行调制，如图 5 中的(2)所示。在这种情况下，在初始传输时以一次 4 位(b1 到 b4)的方式对数据进行调制和传输，在重传时以一次 2 位(b1' 和 b2'；b3' 和 b4')的方式对数据进行调制和传输。因此，分组数据的长度是初始传输时的一半。换句话说，缓存中分组数据的长度是重传时分组长度的两倍。因此，如果缓存内分组数据的长度是 4 位，则分组数据单元 22b 将从缓存 21 输入的分组数据(b1 到 b4)的前半部分(b1 和 b2)输入到重传合并器 23，由重传合并器 23 对重传数据(b1' 和 b2')和分组数据(b1 和 b2)进行合并，并输出合并后的数据。如果之后发送来了后面的重传分组数据(b3' 和 b4')，则分组数据单元 22b 以类似的方法将从缓存 21 输入的分组数据(b1 到 b4)的后半部分(b3 和 b4)输入到重传合并器 23，由重传合并器 23 对重传数据(b3' 和 b4')和分组数据(b3 和 b4)进行合并，并输出合并后的数据。

接着，假设在初始传输时采用 QPSK 进行调制，在重传时采用 16-QAM 进行调制，如图 5 的(3)所示。在这种情况下，在初始传输时以一次 2 位(b1 和 b2；b3 和 b4)的方式对数据进行调制和传输，在重传时以一次 4 位(b1' 到 b4')的方式对数据进行调制和传输。因此，分组数据的长度是

初始传输时的两倍。在该示例中，由于从缓存 21 输入分组数据(b1 和 b2)，所以分组数据单元 22b 首先将该分组数据输入到重传合并器 23，由重传合并器 23 对重传数据(b1'到 b4')的前半部分(b1'和 b2')和分组数据(b1 和 b2)进行合并，并输出合并后的数据。然后，由于接下来从缓存 21 输入分组数据(b3 和 b4)，所以分组数据单元 22b 将该分组数据输入到重传合并器 23，由重传合并器 23 对重传数据(b1'到 b4')的后半部分(b3'和 b4')和分组数据(b3 和 b4)进行合并，并输出合并后的数据。

再参考图 3，Turbo 解码器 24 对输入数据进行 Turbo 解码，并且 CRC 校验单元 25 利用解码后的数据进行 CRC 校验操作，校验该数据是否包含错误，如果不包含错误，则将该数据作为接收数据输出并生成 ACK 信号，如果数据包含错误，则生成 NACK 信号。如果收到重传分组时生成了 ACK 信号，则数据/信息存储单元 26 从缓存 21 中删除该分组。如果收到了 NACK 信号，则数据/信息存储单元 26 将重传合并数据与其分组编号一起保存在缓存 21 中。发送单元 27 将 ACK/NACK 信息发送给发送侧。

因此，总而言之，本发明是这样的：将已传输的分组的分组编号与保存在缓存 21 中的分组的分组编号进行比较，由此，可从缓存 21 中读出与重传分组对应的分组数据并进行合并，即使变化了分组的传输顺序。此外，还对调制参数进行比较。如果发现调制参数不同，则计算重传分组的数据长度和缓存内的分组的数据长度，由此可以从缓存中提取并合并与重传分组数据对应的数据。

(B)重传合并处理

图 6 是显示根据本发明的重传合并处理的流程图。

发射机和接收机通常具有相同的缓存，并采用相同的 ACK/NACK 信息来控制缓存。在发送之后（接收之后），新发送分组中的数据被保存在缓存的尾端[图 4 中的 BF(4)]。重传时，发送 BF(0)的分组，发送之后，在移位的同时重新将其保存在 BF(4)中。在接收侧，对重传数据和 BF(0)上的分组数据进行合并，如果接收失败，则在移位的同时将合并后的数据保存在 BF(4)中。无论何时进行发送/接收，各个缓存的内容每次的移位量为 1[BF(i) (BF(i+1)]。如果在接收侧上接收成功，则将 ACK 报告给发送

侧，还在接收机内部进行报告，并丢弃相关的缓存内容。发射机和接收机执行该操作的方式是相似的。因此，与发送侧上重传的分组相同的分组可在接收侧上进行合并。但当进行分组重传时，存在这样的情况，初始传输时的传播路径状况和当前的传播路径状况（重传时的传播路径状况）存在很大区别。如果当前的传播路径状况劣于初始传输时的传播路径状况，则对于当前传播路径状况来说初始传输时设置的调制参数就太大了，再次发生接收失败的可能性就很大。相反地，如果当前的传播路径状况好于初始传输时的传播路径状况，则对于当前传播路径状况来说初始传输时设置的调制参数就太小了，则极有可能造成无线电资源浪费。

如果对于缓存内的分组来说初始传播路径状况和当前传播路径状况相似，则对该分组的传输可以使重传更加有效。如果传播路径状况等于初始传输时的传播路径状况，则存在这样的可能性：接收失败，但可以通过合并数据来提高接收质量。允许什么程度的传播路径状况也取决于通过合并数据而实现的接收质量的提高程度。但在接收机，期待基于缓存 BF(0)进行分组重传；如果发送的是另一个分组，则无法进行数据合并。

在本发明中，如图 3 所示，接收侧上的信号解调器配置了缓存数据/信息提取单元 22。接收侧上的信号解调器收到传输来的分组(步骤 101)，对数据进行解调，提取分组信息(步骤 102)，并将分组编号和调制参数输入到缓存数据/信息提取单元 22。

缓存数据/信息提取单元 22 比较输入分组的分组编号和缓存中分组数据的分组编号(步骤 103)。如果没有相同的分组，则将输入分组判定为新发送分组，并且不向重传合并器 23 发送数据。因此，如果输入分组是新发送分组，则重传合并器 23 输出数据，而不对其进行重传合并(步骤 104)。

另一方面，如果在步骤 103 中找到了相同的分组，则从缓存 21 中提取具有该编号的分组数据，并将其保存在缓存数据/信息提取单元 22 的分组数据单元 22b 中(步骤 105)。接着，缓存数据/信息提取单元 22 比较附在重传分组上的调制参数和从缓存 21 中读出的分组数据的调制参数(步骤 106)。如果调制参数相同，即如果重传了长度与缓存中分组数据的

长度一致的分组数据，则缓存数据/信息提取单元 22 将已读到分组数据单元 22b 中的分组数据送至重传合并器 23，由其来执行重传合并(步骤 107)，并输出合并后的数据(步骤 104)。因此，即使在发送侧改变了分组传输的顺序，也可以在接收侧进行重传合并。

通过合并得到的分组数据被输出到 Turbo 解码器 24，并被暂时保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中(步骤 108)。Turbo 解码器 24 基于重传次数对输入的合并数据进行平均(标准化)，对平均后的分组数据进行 Turbo 解码处理，并将解码结果输入 CRC 校验单元 25。CRC 校验单元(接收侧上的分组鉴别器)25 执行 CRC 校验，并基于 CRC 校验结果输出 ACK/NACK(步骤 109)。如果发送 ACK 信息，则数据/信息存储单元 26 丢弃所保存的分组数据。如果发送 NACK 信息，则数据/信息存储单元 26 保存缓存 21 的尾端[图 4 中的 BF(4)]的分组数据。发射机执行类似的操作。如图 4 所示，在缓存 21 中已经保存有分组编号、分组的调制参数、重传次数和数据。在此，重传次数加 1。

如果在步骤 106 中确定了调制参数是不同的，例如，如果重传时的传播路径状况劣于初始传输时的传播路径状况，则通过降低调制参数来改变设置并发送分组。为了降低调制参数，减少数据调制中的多值数量，减少多码的数量，增大扩展因子或降低编码率。因此，重传时可以传输的数据项的数量少于初始传输时。应该注意的是，可同时改变多个调制参数来减少发送数据项的数量。这样，在重传时传播路径状况劣于初始传输时的传播路径状况的情况下，通过降低调制参数(即，通过降低各个分组的传输信息量)来进行与传播路径状况相应的重传。

如果步骤 106 的比较结果为重传时的调制参数较低，则通过参照各调制参数来计算初始分组传输中的数据(即，缓存中的分组数据)的长度和重传时重传分组的数据长度。在这种情况下，重传分组的数据长度被缩短了[参见图 5 中的(2)]。

缓存数据/信息提取单元 22 从已从缓存 21 读到分组数据单元 22b 中的分组数据上裁剪下长度与当前重传分组的数据长度对应的一部分数据(步骤 112)，并且只将裁剪下来的数据送至重传合并器 23。后者将裁剪

下来的数据和当前重传数据进行合并(步骤 107)，输出合并后的数据，并将该合并数据保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中(步骤 107、104、108)。

此外，在分组数据单元 22b 的数据中，缓存数据/信息提取单元 22 将未在合并中使用的其余数据和分组编号、调制参数和重传次数一起保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中(步骤 113)。

如果与当前重传分组合并之后的数据不包含错误并因此报告了 ACK，则数据/信息存储单元 26 丢弃长度与保存在内部存储器 26a 中的当前重传分组一致的数据段(步骤 110)，并只将没有用于重传合并的数据再次写入缓存 21(步骤 114)。对于这部分数据，没有进行重传合并，因此重传次数没有增加。如果对于当前重传分组报告了 NACK，则将这两项数据一起保存在同一个缓存 21 的区域中(步骤 111,114)。在这种情况下，这两项数据之间的重传次数(合并操作的次数)是不同的。还可将这两项数据保存在不同的缓存区中。

(C) 分组结构的示例(当初始传输时的传播路径状况好于重传时的传播路径状况时)

图 7 显示了初始传输时分组结构的示例。符号与图 21 中的符号对应。假设图 7 中初始传输时的发送数据为 A1 到 A60。将发送数据 A1 到 A60 分成 6 位数据组 A1 到 A6、A7 到 A12、・・・、和 A55 到 A60。以 1/3 的编码率对每组的 6 位数据进行 Turbo 编码，得到 B1 到 B18、B19 到 B36、・・・、B163 到 B180。以 3/4 的编码率对各个 18 位 Turbo 码进行穿孔编码，由此获得 8 位数据组 C1#1 到 C1#8、C2#1 到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8。如果根据传播路径状况采用 16-QAM 对 8 位数据组 C1#1 到 C1#8、C2#1 到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8 进行数据调制，则这些数据就被转换为 4 位数据 E1 到 E20，采用 16-QAM 进行数据调制，并发送调制之后的数据。

在接收侧，通过根据 16-QAM 的数据解调得到 C1#1 到 C1#8、・・・、C10#1 到 C10#8。通过穿孔解码将每项数据写入穿孔码型 B1 到 B180 的"1"部分。

因为这是初始传输，所以还没有数据从缓存 21 读到缓存数据/信息提取单元 22 的分组数据单元 22b 中，因此分组数据单元 22b 全部为"0"。缓存数据/信息提取单元 22 将所有的"0"输入到重传合并器 23。后者将所有的"0"与新分组数据 B1 到 B180 进行合并，将合并结果输入 Turbo 解码器 24，并将结果保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中。

接着，Turbo 解码器 24 对新分组数据进行 Turbo 解码，得到数据 A1 到 A60。如果通过 CRC 校验发现数据 A1 到 A60 包含错误，则数据/信息存储单元 26 将保存在存储器 26a 中的分组数据 B1 到 B180 存储到缓存 21 中。

图 8 显示了在由于重传时传播路径状况恶化而将调制方案从 16-QAM 变为 QPSK 后对分组数据进行重传的情况下的分组结构。如果采用 QPSK 调制对经过穿孔编码之后的 8 位数据组 C1#1 到 C1#8、C2#1 到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8 进行数据调制，则数据将被转换成 2 位数据 E1 到 E40，根据 QPSK 对其进行调制并发送出去。

与初始传输相比，数据 E1 到 E40 的数量是其两倍。因此，发射机将数据分为两个分组后进行发送。对第一个分组进行说明。第一个分组传输的是数据 E1 到 E20，通过 QPSK 数据解调得到 C1#1 到 C1#8、・・・、C5#1 到 C5#8。通过穿孔解码将每项数据写入穿孔码型 B1 到 B90 的"1"部分。

从缓存 21 读出 B1(b)到 B180(b)的数据，并将其保存在缓存数据/信息提取单元 22 的分组数据单元 22b 中。缓存数据/信息提取单元 22 裁剪 B1(b)到 B90(b)的前半部分，并将其输入到重传合并器 23，还将 B91(b)到 B180(b)的后半部分保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中。重传合并器 23 对裁剪下来的分组前半部分 B1(b)到 B90(b)和重传分组数据 B1 到 B90 进行合并，并将合并之后的数据输入到 Turbo 解码器 24，将其保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中。

接着，Turbo 解码器 24 基于重传次数对合并之后的数据进行平均，对平均之后的分组数据进行 Turbo 解码，得到 A1 到 A30。如果通过 CRC 校验确定了数据 A1 到 A30 没有错误，则数据/信息存储单元 26 只将其余

的数据 B91(b)到 B180(b)保存在缓存 21 中。但如果数据 A1 到 A30 有错误，则数据/信息存储单元 26 将合并前半部分得到的数据重新保存在缓存 21 中，并将重传次数加 1。此外，数据/信息存储单元 26 将后半部分原样保存在缓存 21 中。

这样，即使像调制中的多值数量、多码数量、编码率或扩展因子这样的调制参数低于初始传输时的调制参数并进行重传，也可基于由缓存数据/信息提取单元 22 的调制参数比较器 22c 得到的比较结果从缓存 21 中的数据上指定恰当数据长度的一部分，并使重传合并成为可能。

(D)当初始传输时的传播路径状况比重传时的传播路径状况差时执行的处理

假设重传时的传播路径状况好于初始传输时的传播路径状况，调制参数改变为较大的设置，然后重传分组。为了增大调制参数，要增加调制中的多值数量，增加多码数量，降低扩展因子或使编码率接近于一致。因此，可使重传时可传输的数据项的数量大于初始传输时可传输的数据项的数量，提高了吞吐量。

通过设置参数使其高于初始传输时的参数来增大数据长度(分组长度)。因此，发射台可将另一个分组的数据添加到初始传输时传输的分组数据上，并可对该数据进行重传。为了在这种情况下对数据进行标识，除了重传分组在初始传输时的分组编号以外，还要附上所添加的数据分组的分组编号。接收侧的缓存数据/信息提取单元 22 通过分组编号比较器 22a 来识别具有重传分组的分组编号和添加数据的分组编号的数据是否已在缓存 21 中。在与第一个分组编号对应的分组数据已被保存在缓存区 BF(0)内的情况下，提取 BF(0)的数据。如果与第二个分组编号对应的编号不在缓存 21 中，则缓存数据/信息提取单元 22 就可判断出添加的数据为新数据，只提取缓存区 BF(0)中的数据，并重新将该数据送至重传合并器 23 中。由于缓存区 BF(0)的所有数据均被重传，所以将该数据原样输入到重传合并器 23。后者对与第一个分组编号对应的重传分组数据和缓存区 BF(0)中的数据进行合并。在与第二个分组编号对应的分组数据已被保存在缓存区 BF(1)中的情况下，将所添加的数据判定为与缓存区 BF(1)

中的数据对应的分组的重传。在这种情况下，还同时提取 BF(1)的数据，并将其保存在分组数据单元 22b 中。然而，没有必要重传缓存区 BF(1)中的所有数据。对于缓存区 BF(1)中的数据，还存在重传数据的调制参数已被改变的情况以及参数相同而只有数据项数量减少的情况。

缓存数据/信息提取单元 22 使用调制参数比较器 22c 来识别调制参数和数据长度，从分组数据单元 22b 的缓存区 BF(1)中的数据上裁剪下长度与已发送数据的长度对应的数据部分，并将裁剪下来的数据送至重传合并器 23。在重传合并器 23 根据两项数据的重传次数[已被记录在 BF(0)和 BF(1)中的重传次数]对数据进行合并之后，进行标准化。这些数据项被临时保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中。CRC 校验单元 25 进行 CRC 校验，并针对这两项数据(在这种情况下为对应于第一个分组编号的数据和对应于第二个分组编号的数据)报告 ACK/NACK。数据/信息存储单元 26 或者将数据保存在缓存 21 中，或者抛弃缓存 21 中的数据，这要取决于所报告的 ACK/NACK。如果针对这两项数据均报告了 NACK，则这些数据项将被保存在单独的缓存区中。

这样，即使像调制中的多值数量、多码数量、编码率或扩展因子这样的调制参数高于初始传输时的调制参数，把其他数据添加到初始传输数据上并对所得数据进行重传，也可由缓存数据/信息提取单元 22 的分组编号比较器 22a 来识别这两项数据，由调制参数比较器 22c 从缓存内的数据中指定适当的数据，并使重传合并成为可能。

(E)分组结构的示例(当重传时的传播路径状况好于初始传输时的传播路径状况时)

图 9 显示了进行初始传输时的分组结构的一个示例。假设图 9 中初始传输时的发送数据为 A1 到 A60。将发送数据 A1 到 A60 分成 6 位数据组 A1 到 A6、A7 到 A12、・・・、和 A55 到 A60。以 1/3 的编码率对各个 6 位数据组进行 Turbo 编码，得到 B1 到 B18、B19 到 B36、・・・、B163 到 B180。以 3/4 的编码率对各个 18 位 Turbo 编码进行穿孔编码，由此获得 8 位数据组 C1#1 到 C1#8、C2#1 到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8。根据传播路径状况采用 4-QAM(= QPSK) 对 8 位数据组 C1#1 到 C1#8、C2#1

到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8 进行数据调制。假设基于采用 16-QAM 调制进行数据传输时的数据长度来确定一个分组的数据长度，则在 QPSK 调制的情况下，传输速度将减半(实际的数据长度将翻倍)，且位数据 C1#1 到 C1#8、C2#1 到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8 被分为两个分组进行传输。

现将描述第一个分组。第一个分组传输的数据为 E1 到 E20，经过 QPSK 数据解调之后得到 C1#1 到 C1#8、・・・、C5#1 到 C5#8。通过穿孔解码将每项数据写入穿孔码型 B1 到 B90 的"1"部分。

因为这是初始传输(因为数据是初始数据)，所以还没有数据从缓存 21 读到缓存数据/信息提取单元 22 的分组数据单元 22b 中，因此分组数据单元 22b 全部为"0"。缓存数据/信息提取单元 22 将所有的"0"输入到重传合并器 23。后者将所有的"0"和新分组数据 B1 到 B90 进行合并，将合并结果输入到 Turbo 解码器 24，并将结果保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中。

接着，Turbo 解码器 24 对新分组数据进行 Turbo 解码，得到数据 A1 到 A30。如果通过 CRC 校验发现数据 A1 到 A30 有错误，则数据/信息存储单元 26 将已保存在存储器 26a 中的分组数据 B1 到 B90 保存到缓存 21 中。

接着，如果收到第二个分组，则执行与第一个分组的处理类似的处理，Turbo 解码器 24 对新分组数据进行 Turbo 解码，得到数据 A1 到 A30。如果通过 CRC 校验确定了数据 A1 到 A30 有错误，则数据/信息存储单元 26 将已保存在存储器 26a 中的数据分组 B1 到 B90 保存到缓存 21 中。

图 10 和 11 示出了在由于重传时传播路径状况的改善而将调制方案从 QPSK 变为 16-QAM 时对数据分组进行重传的情况下的分组结构。

在图 10 中假设采用 16-QAM 对由穿孔编码得到的 8 位数据组 C1#1 到 C1#8、C2#1 到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8 进行调制。在这种情况下，数据被转换成 4 位数据 E1 到 E20，采用 16-QAM 对其进行数据调制，并发送调制后的数据。由于 16-QAM 的数据率是初始传输时数据率的两倍，所以发射机将初始传输的第一个和第二个分组合并成一个分组，并发送该分组。

接收侧的解调器收到数据 E1 到 E20，对其进行 16-QAM 调制，生成解码后的数据 C1#1 到 C1#8、C2#1 到 C2#8、・・・、C10#1 到 C10#8，穿孔解码器将解码后的数据写入穿孔码型 B1 到 B180 的"1"部分，进行穿孔解码。

已从缓存 21 中读出数据 B1(b)到 B90(b)和 B91(b)到 B180(b)的两个分组，并保存在缓存数据/信息提取单元 22 的分组数据单元 22b 中。缓存数据/信息提取单元 22 首先将数据 B1(b)到 B90(b)输入到重传合并器 23。后者将数据 B1(b)到 B90(b)与重传分组数据 B1 到 B180 的前半部分 B1 到 B90 进行合并，将合并后的数据输入到 Turbo 解码器 24，并将合并后的数据保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中。

接着，Turbo 解码器 24 对基于重传次数对合并后的分组数据进行平均而得到的分组数据进行 Turbo 解码，得到数据 A1 到 A30。如果通过 CRC 校验发现数据 A1 到 A30 有错误，则数据/信息存储单元 26 重新将合并的数据保存在缓存 21 中，并使重传次数加 1。

在这之后，或者如果数据 A1 到 A30 没有错误，则缓存数据/信息提取单元 22 将数据 B91(b)到 B180(b)从分组数据单元 22b 输入到重传合并器 23 中。后者将数据 B91(b)到 B180(b)与重传分组数据 B1 到 B180 的后半部分 B91 到 B180 进行合并(参见图 11)，将合并后的数据输入到 Turbo 解码器 24,并将合并后的数据保存在数据/信息存储单元 26 的存储器 26a 中。

接着，Turbo 解码器 24 对基于重传次数对合并后的分组数据进行平均而得到的分组数据进行 Turbo 解码，得到数据 A31 到 A60。如果通过 CRC 校验发现数据 A31 到 A60 有错误,则数据/信息存储单元 26 重新将合并后的数据保存在缓存 21 中，并使重传次数加 1。

(F)编码率变化情况下的实施例

前面叙述了根据传播路径状况改变作为调制参数的数据调制方案的情况。然而，也可根据传播路径状况改变编码率 R。例如，传播路径状况越差，编码率 R 就降低得越多，以增强对传播路径影响的抵抗力。因此，重传时的编码率相对于初始传输时的编码率有了变化。

如果编码率发生了变化，则穿孔编码中使用的穿孔码型也就不同。这就意味着在穿孔解码之前的阶段无法进行重传合并。也就是说，不再像 Chase 合并那样能对相同位置上的数据进行简单的合并。如果在图 2 中调制参数比较器 22c 已经确定了编码率不相同，则从缓存 21 中读出与重传分组数据对应的分组数据，并将其送至重传合并器 23。由于缓存 21 中分组数据的数据写入位置和重传分组进行穿孔解码之后的数据写入位置不同，所以进行合并时要考虑各自的穿孔码型。

图 12 是描述在编码率变化的情况下的合并的图。该图对应于图 7 中初始传输时的分组结构。在图 7 的初始传输中，编码率 R 为 3/4，对数据进行 16-QAM 数据调制之后将其发送出去。因此，在用于保存接收失败的分组的缓存 21 中所保存的数据是进行穿孔解码后的数据 B1 到 B180，数据 B1 到 B180 是根据与 3/4 的编码率 R 相应的穿孔码型对 80 位解调数据进行解码之后得到的。

另一方面，在如图 12 所示的重传时，假设传播路径状况恶化，数据重传时编码率降到了 1/2，尽管数据调制方案(16-QAM)没有改变。

调制后的数据为 E1 到 E30，其被分为两个分组。在此这两个分组为 E1 到 E20 和 E21 到 E30，但这可任意决定。数据被解调之后，接收机采用与 1/2 的编码率相应的穿孔码型执行穿孔解码。穿孔解码之后，接收机从缓存 21 中的初始发送分组上裁剪下与 B1 到 B120 对应的数据 B1(b)到 B120(b)，并使用重传合并器 23 进行合并。重传合并之后的操作(Turbo 解码、CRC 校验和根据校验结果进行缓存操作)与数据调制方案改变的情况下的操作相同。

图 13 显示了由重传合并器进行重传合并的一个示例。在编码率 R 为 3/4 的情况下数据被写到 C1 到 C8 的位置，而在编码率 R 为 1/2 的情况下数据被写到 D1 到 D4 的位置。在进行重传合并时两个码型的码"1"重叠的位置上，对合并之后的值减半并输出合并的结果。在码"1"不重叠的位置上，按原样输出合并的结果。接着进行 Turbo 解码、CRC 校验并根据校验结果进行缓存操作。

这样，即使重传时编码率发生了变化，也可以进行重传合并。

应该注意的是，在重传时的传播路径状况良好且进行重传时使编码率大于初始传输时的编码率的情况下，从缓存中提取多个数据的分组，以与上述情况(E)类似的方式对其进行合并。

总而言之，①穿孔解码器对重传分组信号进行穿孔解码处理；②调制参数比较器 22c 对附加在重传分组信号上的编码率和附加在从缓存 21 提取出来的分组数据上的编码率进行比较；③如果比较结果为重传时的传播路径状况较差，则裁剪下从缓存 21 提取出来的分组数据的一部分，并将其输入到重传合并器 23；和④重传合并器 23 对进行穿孔解码之后的分组数据和从缓存 21 裁剪下来的分组数据进行合并。

另一方面，⑤如果比较结果为重传时的传播路径状况良好，则从缓存 21 中提取多个要进行重传合并的分组数据，并将其输入到重传合并器 23；和⑥重传合并器 23 对进行穿孔解码之后的重传分组数据的多个部分和从缓存 21 提取出来的多个分组数据的对应部分进行合并，并输出合并后的数据。

这样，本发明即使在分组初始传输时的传播路径状况与重传时的传播路径状况不同的情况下，也可通过以调制参数允许的方式改变分组传输的顺序，或者通过改变调制参数，然后发送信号，来进行与当前传播状况相应的传输。此外，通过在接收侧比较分组编号和调制参数，从缓存中提取对应于重传分组的数据，并进行重传合并，由此可以防止重复的分组接收错误、防止过度分配无线电资源并有效地利用无线电资源。

此外，根据本发明，接收台一方具备比较分组编号的功能和比较调制参数的功能，由此可从缓存中提取合适的数据并对数据进行合并。因此，即使在分组初始传输时的传播路径状况与重传时的传播路径状况不同的情况下，也可进行与重传时的传播路径状况相应的分组发送和接收，而且还可以防止重复的分组接收失败。另外，还可以防止过度使用无线电资源

在不脱离本发明的本质和范围的前提下，可以有许多其它的实施方式，因此应该理解的是，本发明不限于说明书中列举的具体实施方式，而是由所附权利要求来限定。

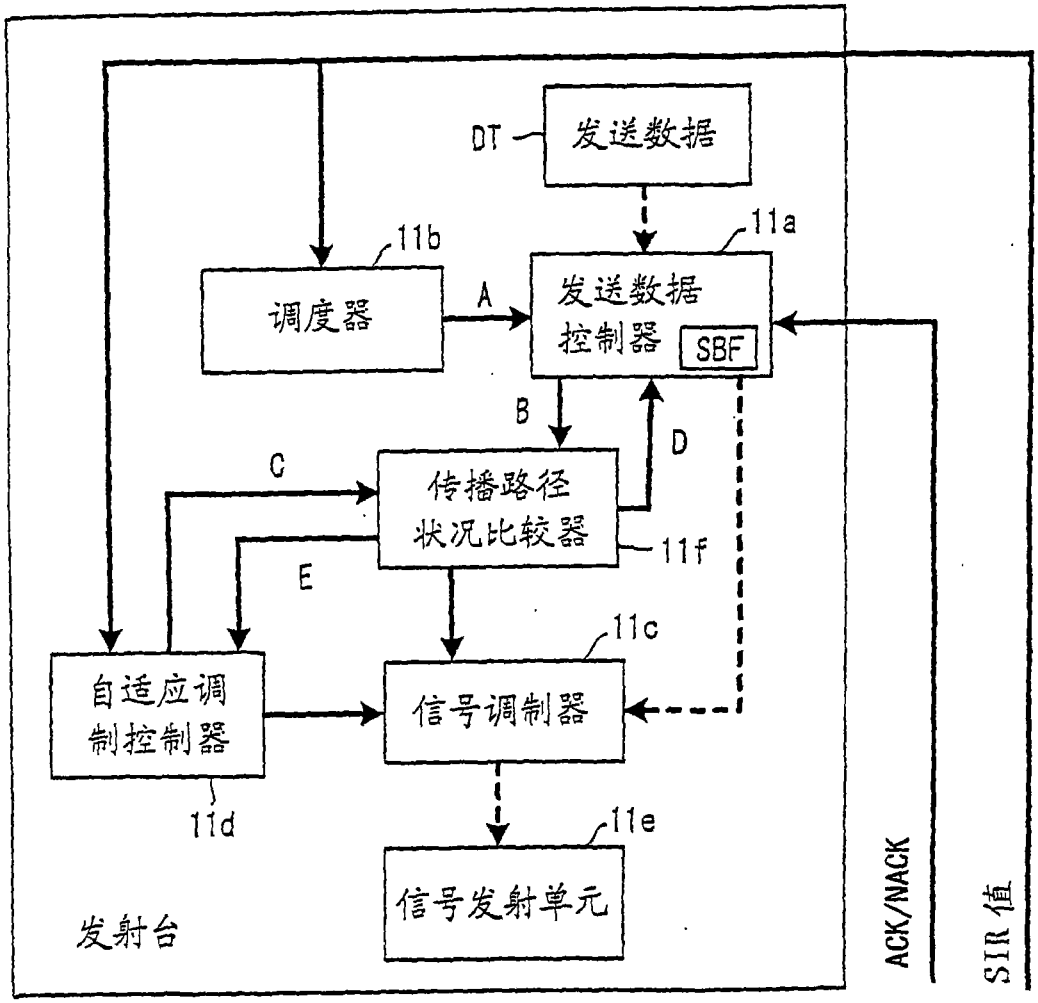

DT
发送数据
11b
11a
调度器
A
发送数据
控制器
SBF
B
D
C
传播路径
状况比较器
11f
E
11c
自适应调
制控制器
信号调制器
11d
11e
信号发射单元
发射台
ACK/NACK
SIR 值

图 1

用户	分组编号	调制参数	分组数据
用户 1	P11	16QAM	…
	P12	4QAM(QPSK)	…
	…	…	…
用户 2	P21	…	…
	P22	…	…
	…	…	…
⋮	⋮	⋮	⋮

图 2

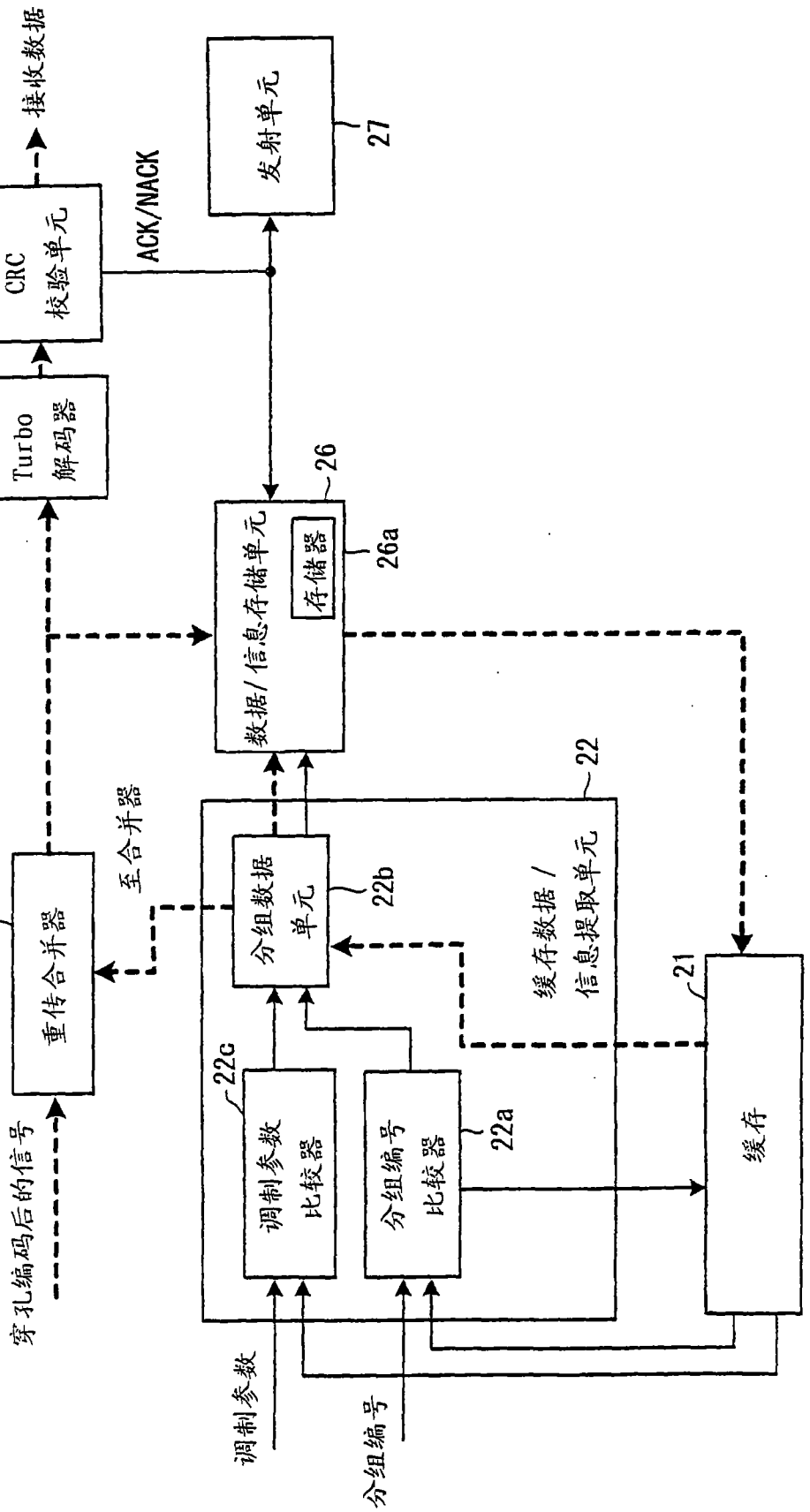

穿孔编码后的信号
重传合并器
23
至合并器
分组数据单元
22b
数据/信息存储单元
存储器
26a
26
Turbo解码器
24
CRC校验单元
25
ACK/NACK
接收数据
发射单元
27
22
缓存数据/信息提取单元
21
缓存
调制参数比较器
22c
分组编号比较器
22a
调制参数
分组编号

图 3

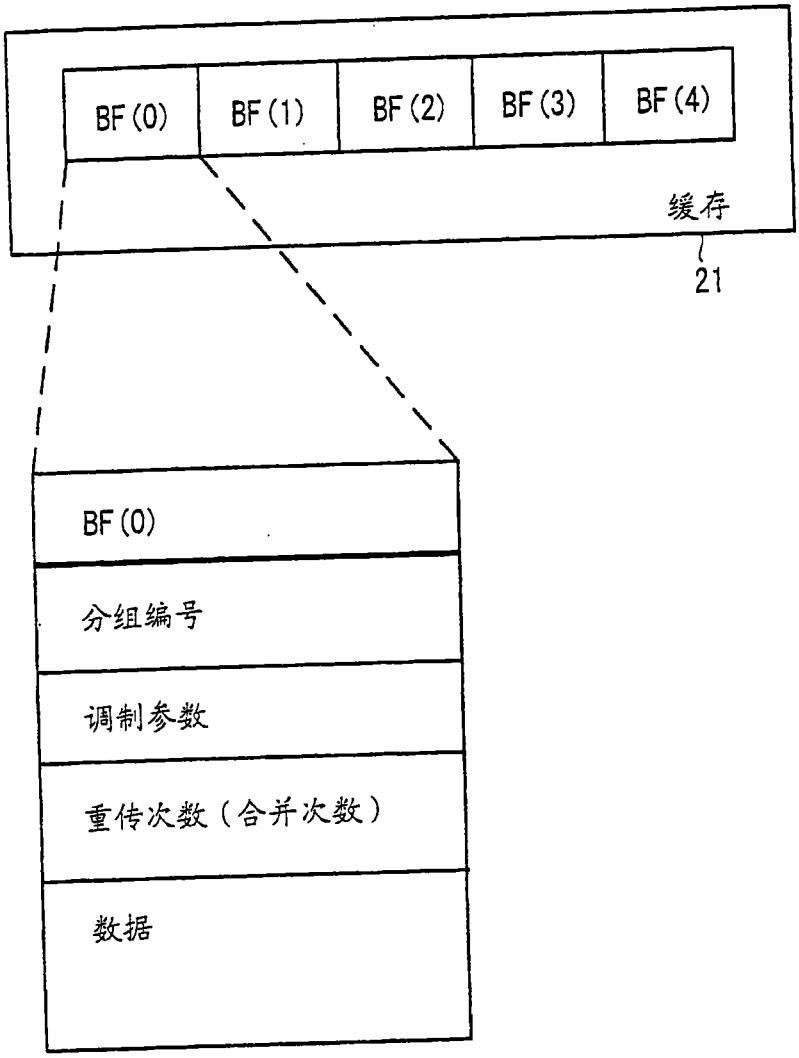


图 4

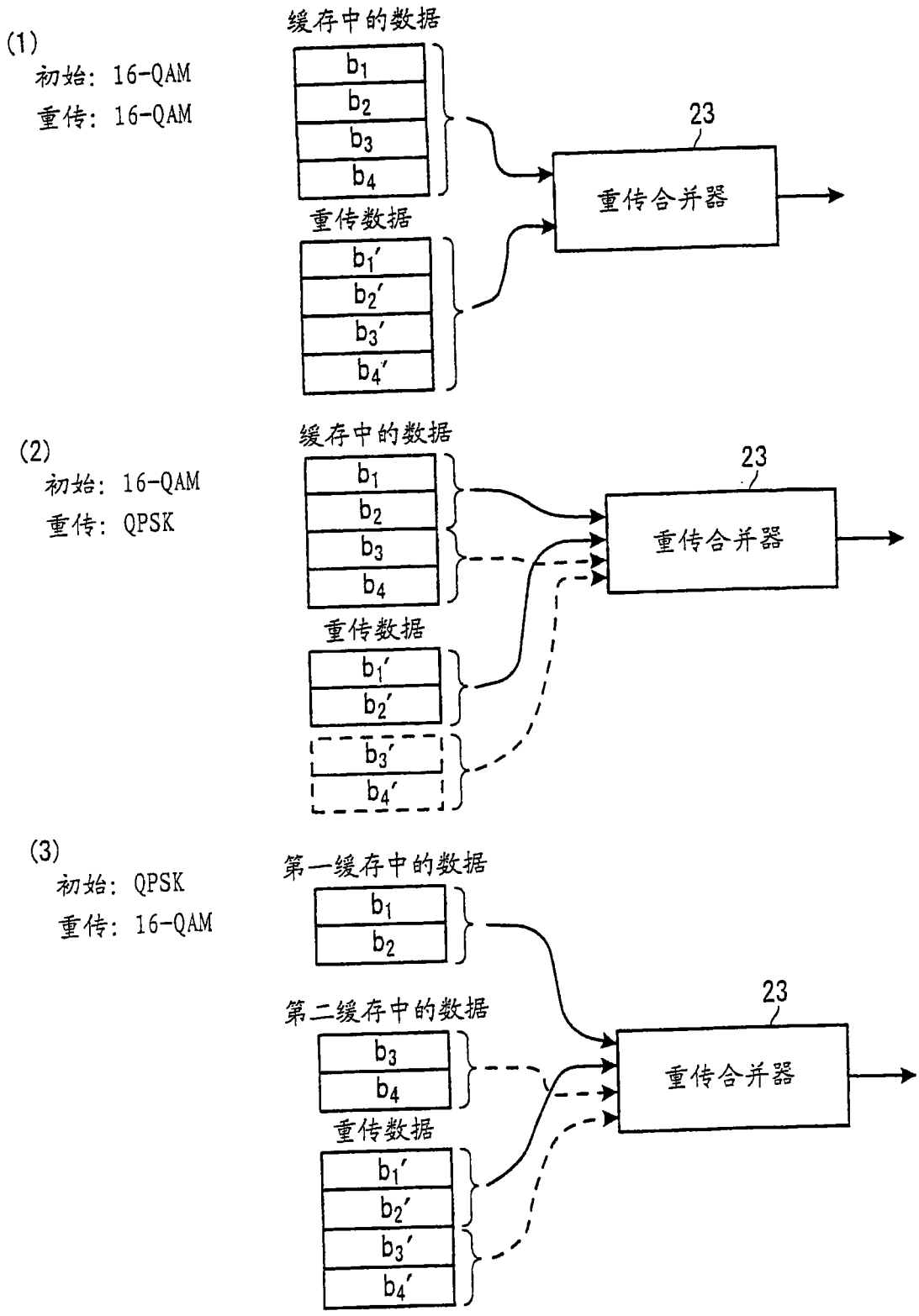

(1)
初始：16-QAM
重传：16-QAM
缓存中的数据
b1
b2
b3
b4
23
重传合并器
重传数据
b1′
b2′
b3′
b4′
(2)
初始：16-QAM
重传：QPSK
缓存中的数据
b1
b2
b3
b4
23
重传合并器
重传数据
b1′
b2′
b3′
b4′
(3)
初始：QPSK
重传：16-QAM
第一缓存中的数据
b1
b2
第二缓存中的数据
b3
b4
23
重传合并器
重传数据
b1′
b2′
b3′
b4′

图 5

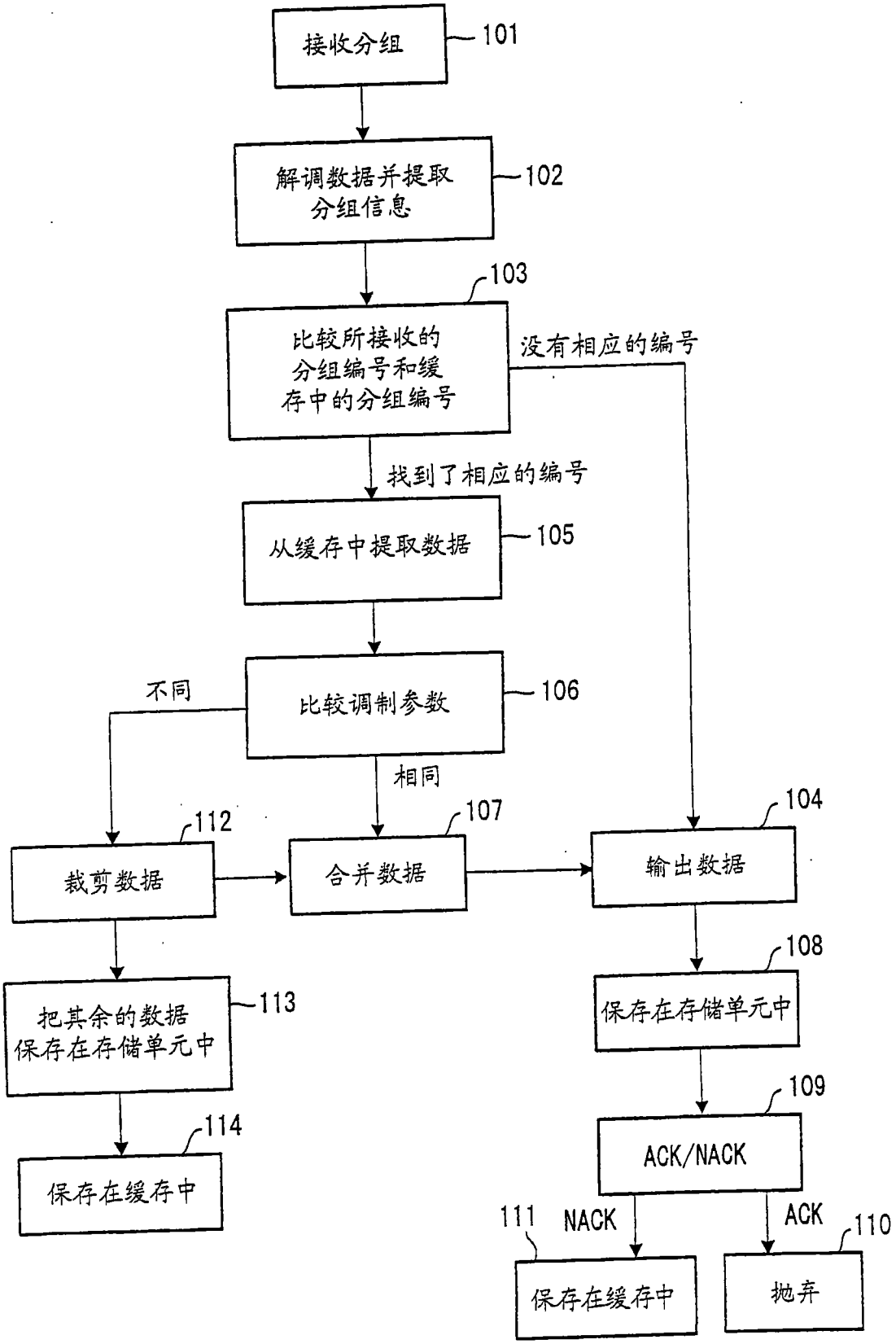

接收分组
101
解调数据并提取分组信息
102
103
比较所接收的分组编号和缓存中的分组编号
没有相应的编号
找到了相应的编号
从缓存中提取数据
105
比较调制参数
106
不同
相同
112
裁剪数据
107
合并数据
104
输出数据
把其余的数据保存在存储单元中
113
保存在存储单元中
108
114
保存在缓存中
109
ACK/NACK
111
NACK
ACK
110
保存在缓存中
抛弃

图 6

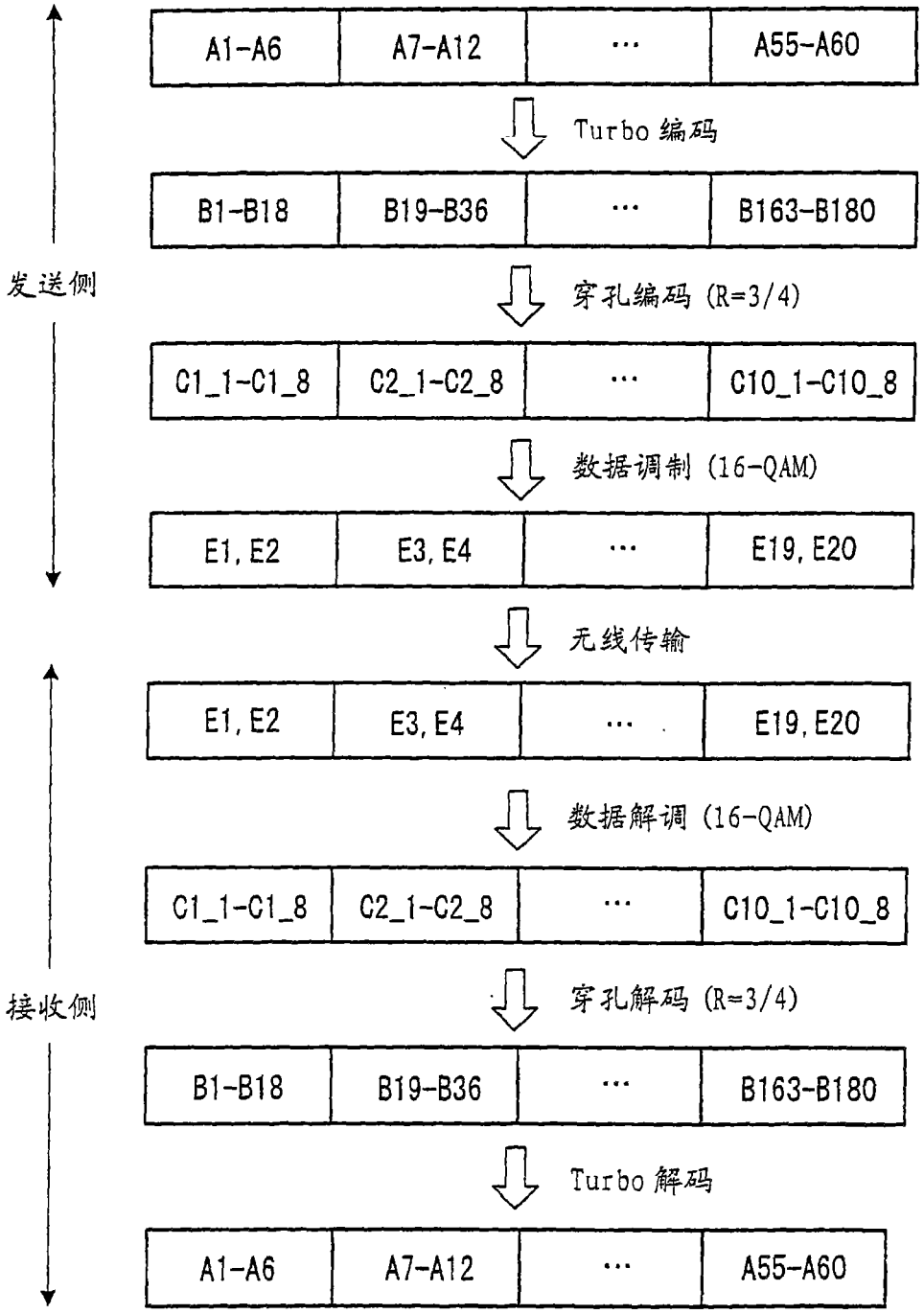

A1-A6
A7-A12
…
A55-A60
Turbo 编码
B1-B18
B19-B36
…
B163-B180
发送侧
穿孔编码 (R=3/4)
C1_1-C1_8
C2_1-C2_8
…
C10_1-C10_8
数据调制 (16-QAM)
E1, E2
E3, E4
…
E19, E20
无线传输
E1, E2
E3, E4
…
E19, E20
数据解调 (16-QAM)
C1_1-C1_8
C2_1-C2_8
…
C10_1-C10_8
接收侧
穿孔解码 (R=3/4)
B1-B18
B19-B36
…
B163-B180
Turbo 解码
A1-A6
A7-A12
…
A55-A60

图 7

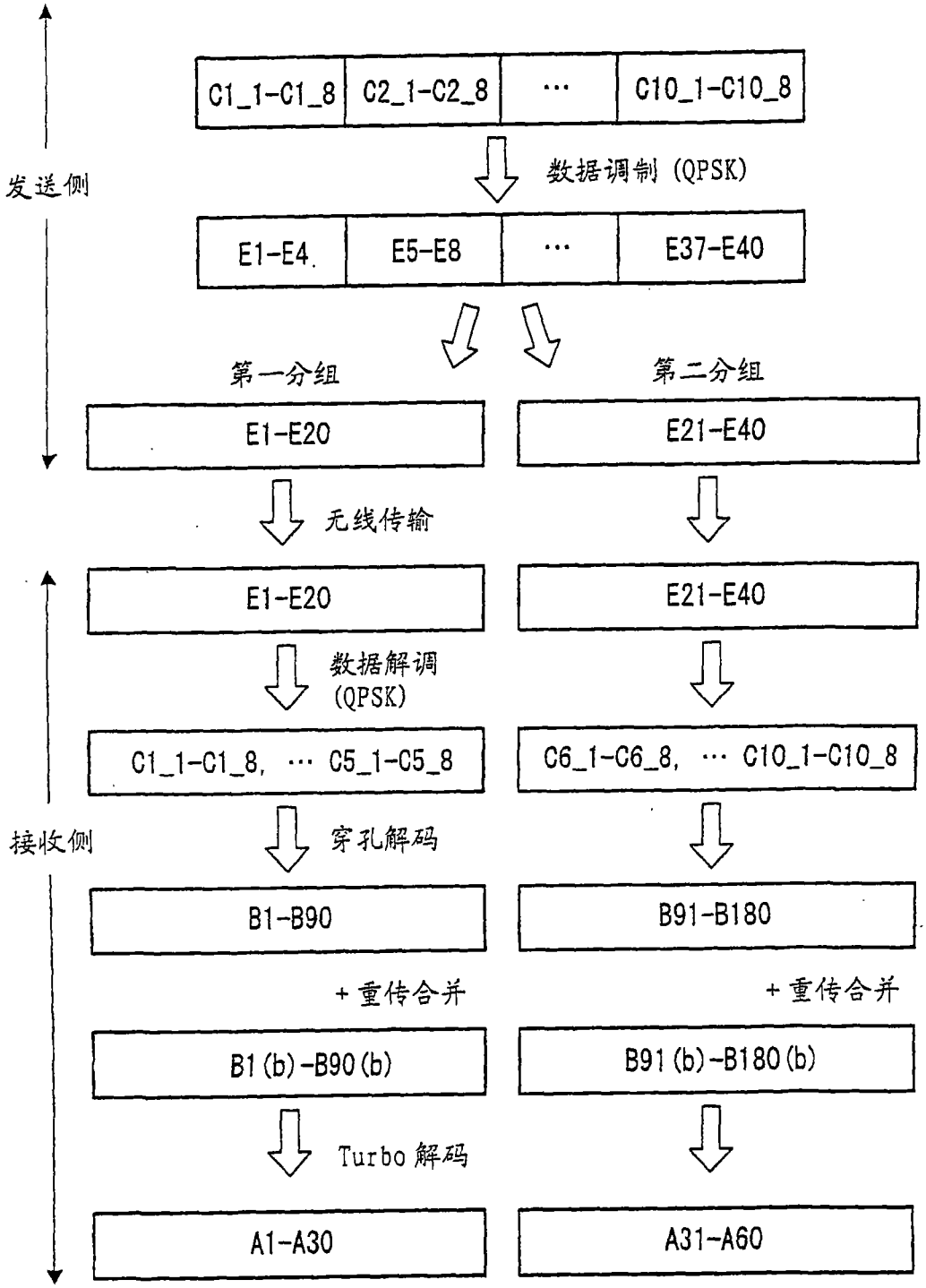

发送侧
C1_1-C1_8
C2_1-C2_8
…
C10_1-C10_8
数据调制 (QPSK)
E1-E4
E5-E8
…
E37-E40
第一分组
第二分组
E1-E20
E21-E40
无线传输
E1-E20
E21-E40
数据解调
(QPSK)
C1_1-C1_8, … C5_1-C5_8
C6_1-C6_8, … C10_1-C10_8
接收侧
穿孔解码
B1-B90
B91-B180
+重传合并
+重传合并
B1(b)-B90(b)
B91(b)-B180(b)
Turbo 解码
A1-A30
A31-A60

图 8

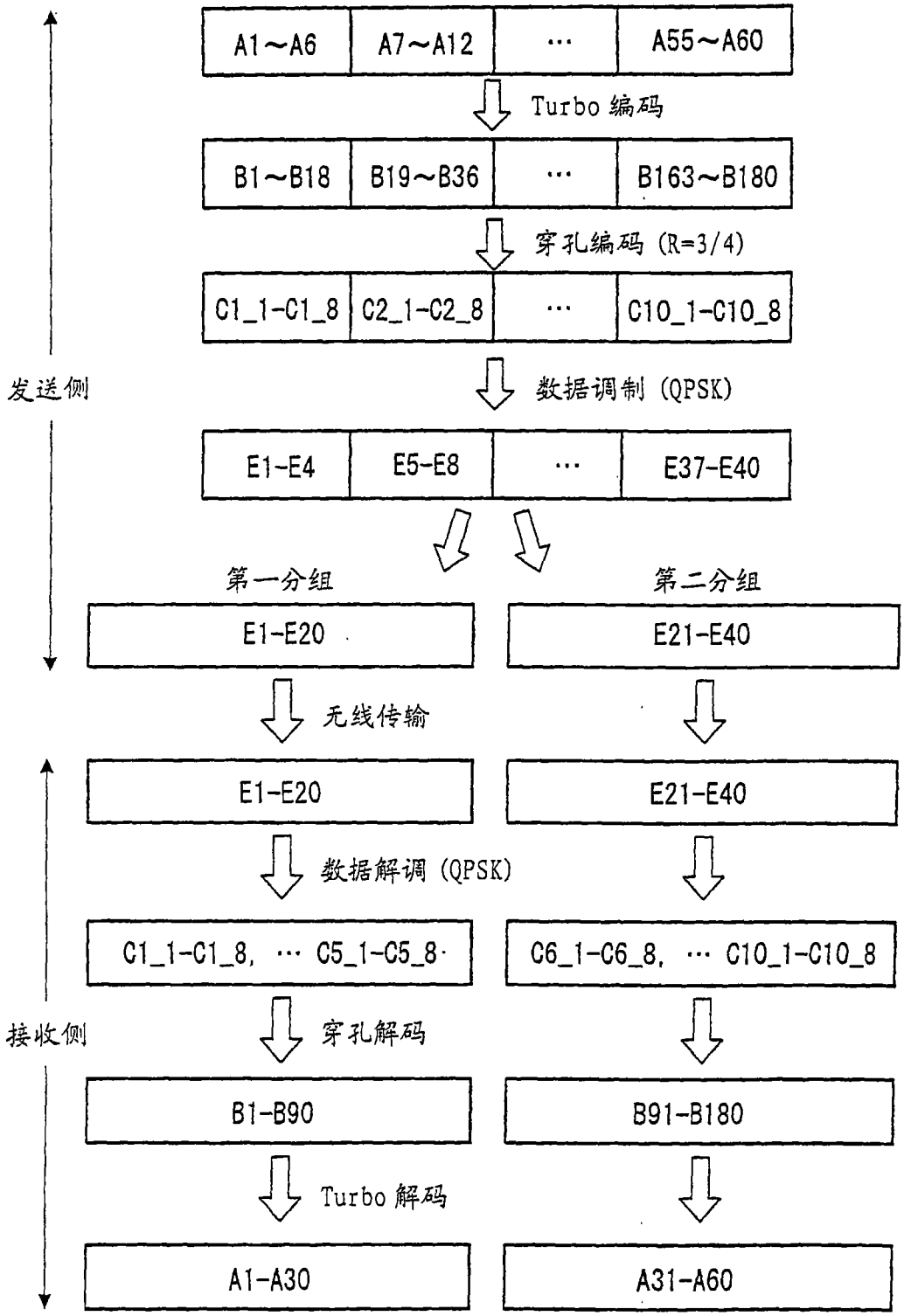

A1～A6
A7～A12
…
A55～A60
Turbo 编码
B1～B18
B19～B36
…
B163～B180
穿孔编码 (R=3/4)
C1_1-C1_8
C2_1-C2_8
…
C10_1-C10_8
发送侧
数据调制 (QPSK)
E1-E4
E5-E8
…
E37-E40
第一分组
第二分组
E1-E20
E21-E40
无线传输
E1-E20
E21-E40
数据解调 (QPSK)
C1_1-C1_8, … C5_1-C5_8
C6_1-C6_8, … C10_1-C10_8
接收侧
穿孔解码
B1-B90
B91-B180
Turbo 解码
A1-A30
A31-A60

图 9

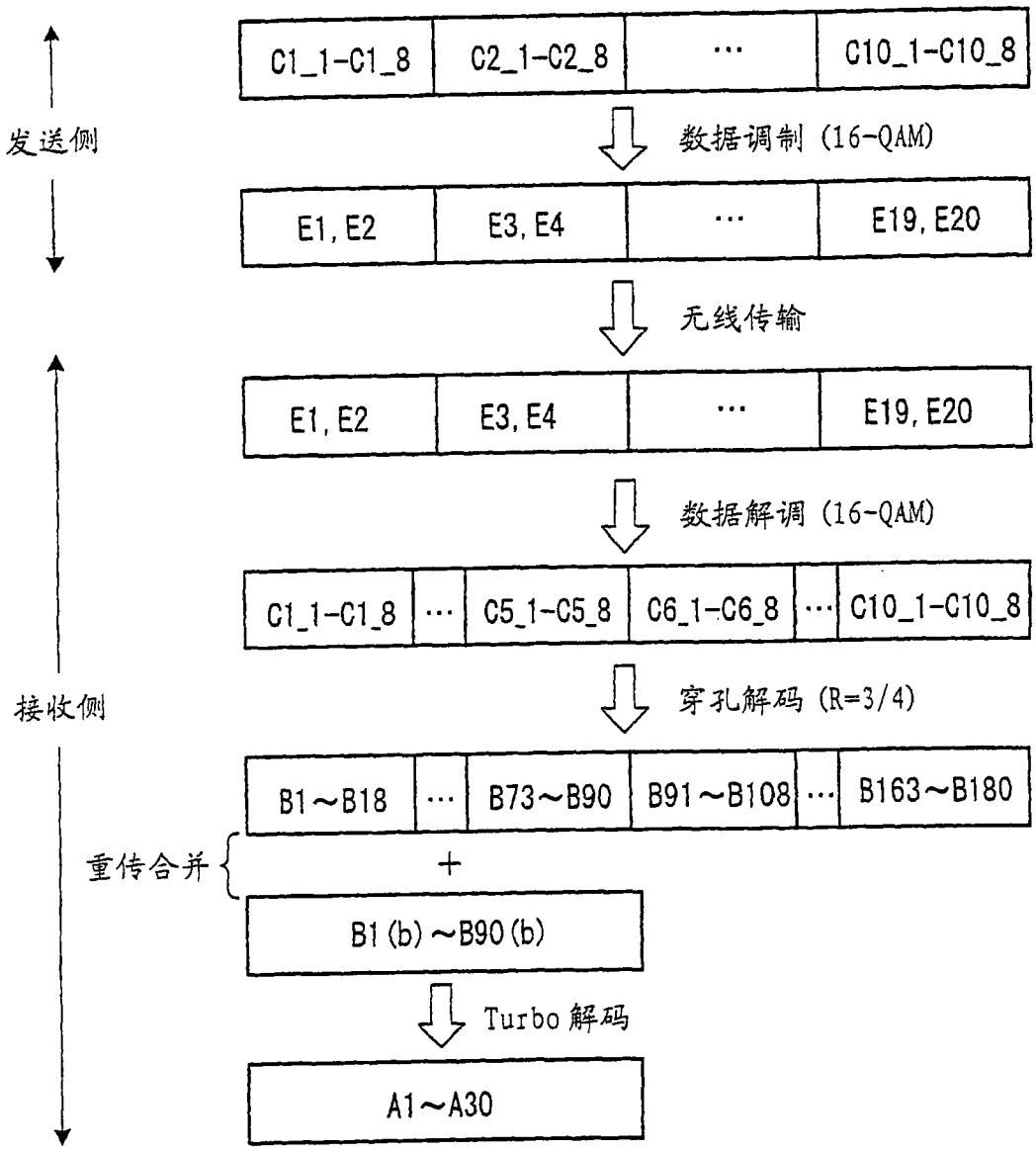

发送侧
C1_1-C1_8
C2_1-C2_8
…
C10_1-C10_8
数据调制 (16-QAM)
E1, E2
E3, E4
…
E19, E20
无线传输
E1, E2
E3, E4
…
E19, E20
数据解调 (16-QAM)
C1_1-C1_8
…
C5_1-C5_8
C6_1-C6_8
…
C10_1-C10_8
接收侧
穿孔解码 (R=3/4)
B1～B18
…
B73～B90
B91～B108
…
B163～B180
重传合并
+
B1 (b) ～B90 (b)
Turbo 解码
A1～A30

图 10

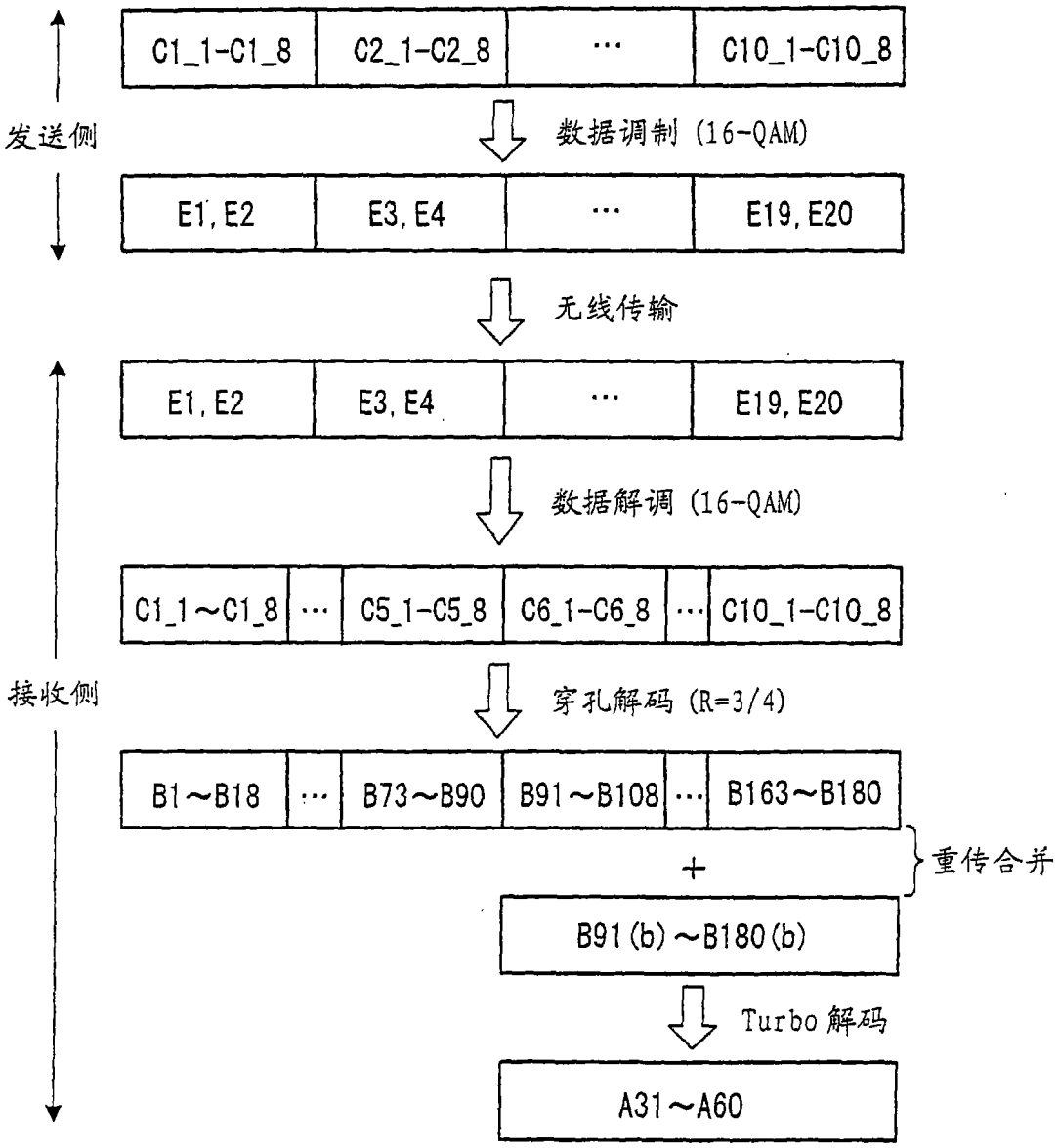

发送侧
C1_1-C1_8
C2_1-C2_8
…
C10_1-C10_8
数据调制 (16-QAM)
E1, E2
E3, E4
…
E19, E20
无线传输
E1, E2
E3, E4
…
E19, E20
数据解调 (16-QAM)
C1_1～C1_8
…
C5_1-C5_8
C6_1-C6_8
…
C10_1-C10_8
接收侧
穿孔解码 (R=3/4)
B1～B18
…
B73～B90
B91～B108
…
B163～B180
+
重传合并
B91(b)～B180(b)
Turbo 解码
A31～A60

图 11

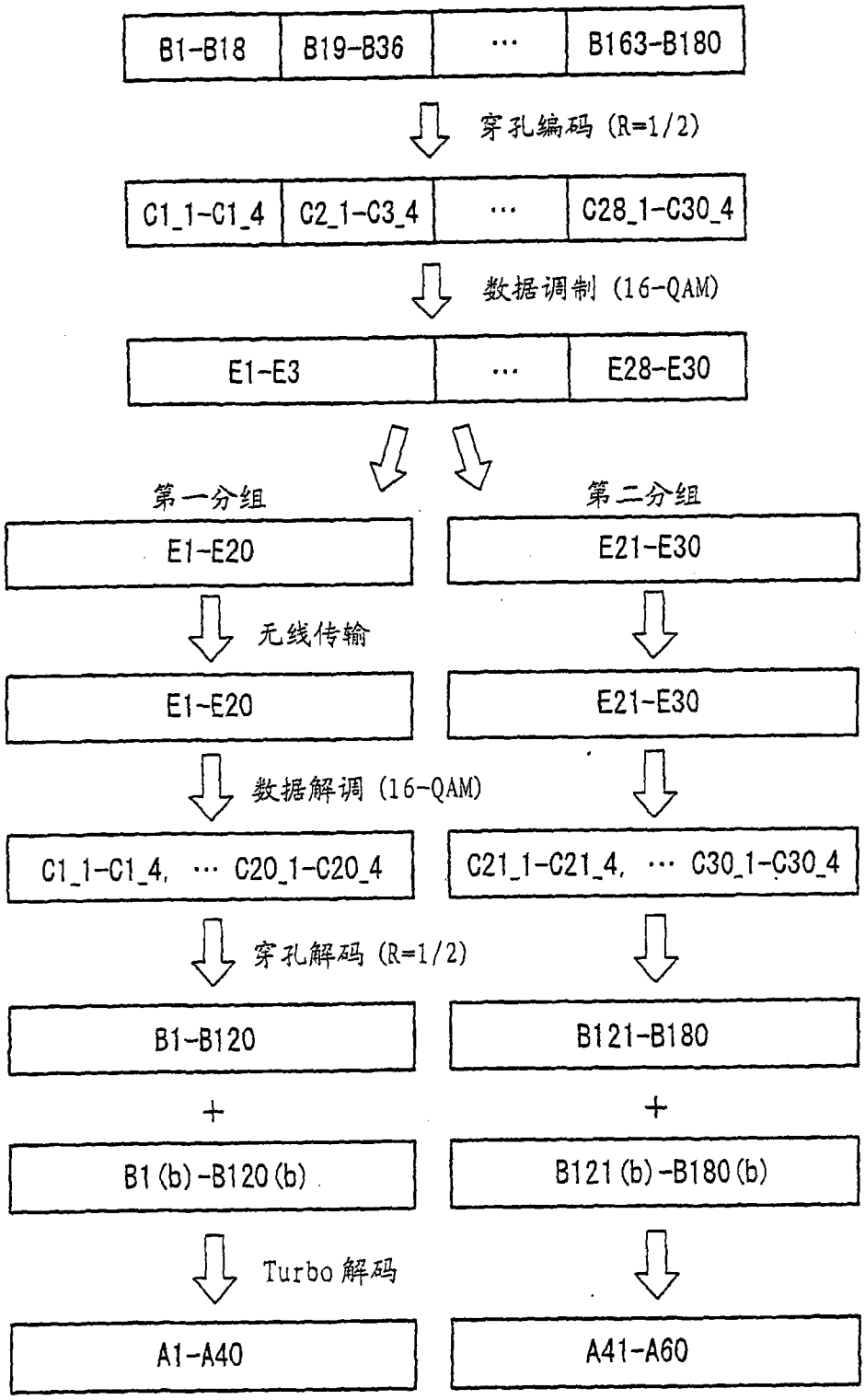

B1-B18
B19-B36
…
B163-B180
穿孔编码 (R=1/2)
C1_1-C1_4
C2_1-C3_4
…
C28_1-C30_4
数据调制 (16-QAM)
E1-E3
…
E28-E30
第一分组
第二分组
E1-E20
E21-E30
无线传输
E1-E20
E21-E30
数据解调 (16-QAM)
C1_1-C1_4, … C20_1-C20_4
C21_1-C21_4, … C30_1-C30_4
穿孔解码 (R=1/2)
B1-B120
B121-B180
+
+
B1(b)-B120(b)
B121(b)-B180(b)
Turbo 解码
A1-A40
A41-A60

图 12

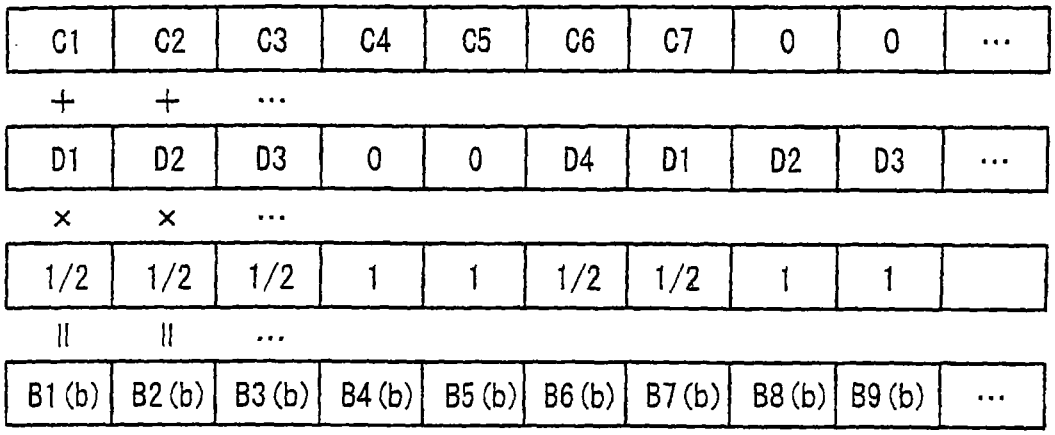

C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 0 0 …
+ + …
D1 D2 D3 0 0 D4 D1 D2 D3 …
× × …
1/2 1/2 1/2 1 1 1/2 1/2 1 1
= = …
B1 (b) B2 (b) B3 (b) B4 (b) B5 (b) B6 (b) B7 (b) B8 (b) B9 (b) …

图 13

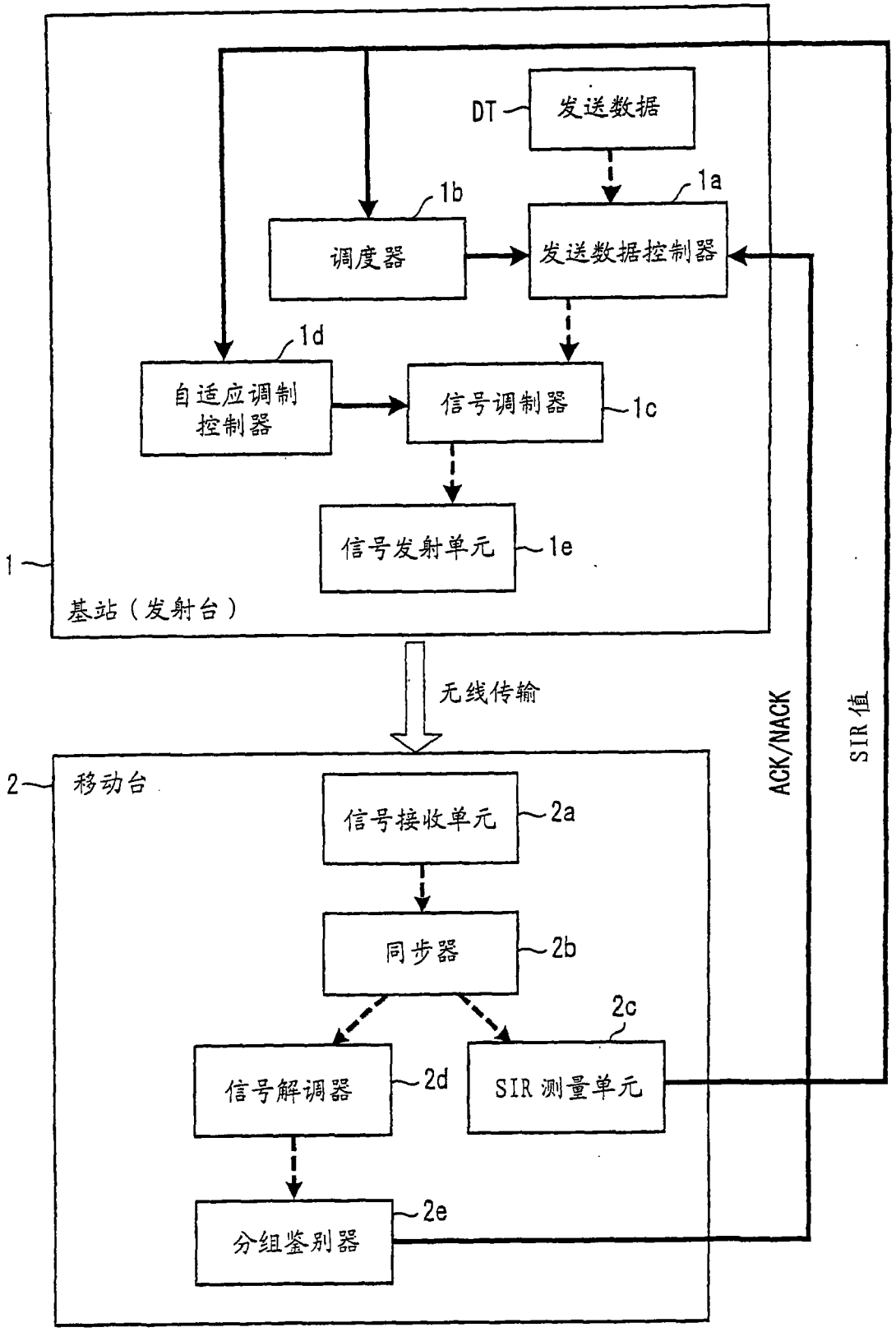

DT
发送数据
1a
1b
调度器
发送数据控制器
1d
自适应调制
控制器
信号调制器
1c
信号发射单元
1e
1
基站（发射台）
无线传输
ACK/NACK
SIR 值
2
移动台
信号接收单元
2a
同步器
2b
2c
信号解调器
2d
SIR 测量单元
分组鉴别器
2e

图 14

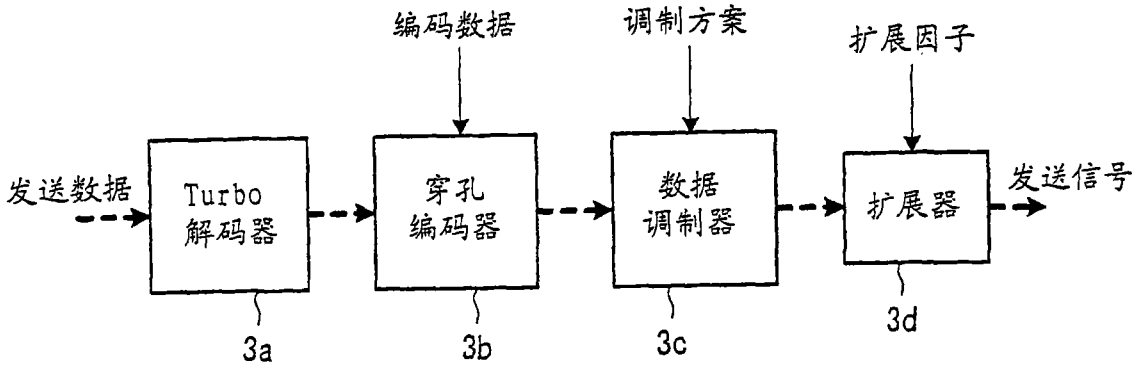

编码数据
调制方案
扩展因子
发送数据
Turbo
解码器
穿孔
编码器
数据
调制器
扩展器
发送信号
3a
3b
3c
3d

图 15

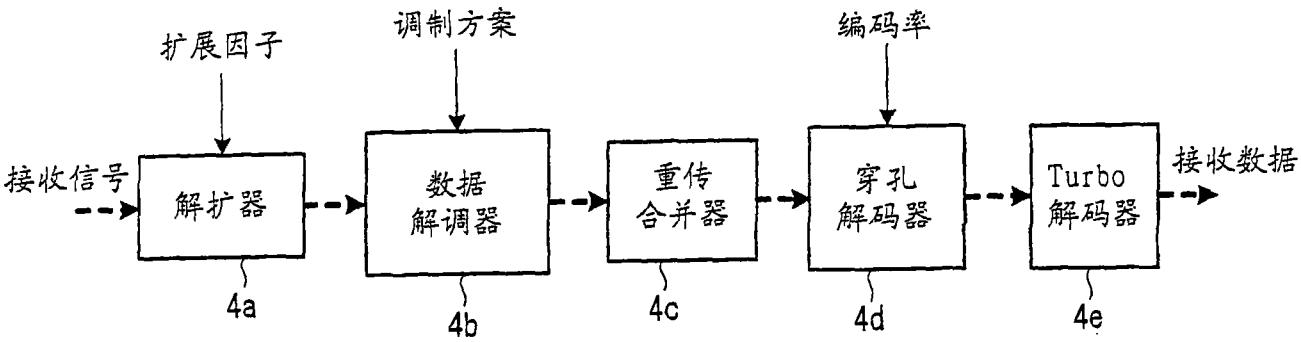

扩展因子
调制方案
编码率
接收信号
解扩器
数据
解调器
重传
合并器
穿孔
解码器
Turbo
解码器
接收数据
4a
4b
4c
4d
4e

图 16

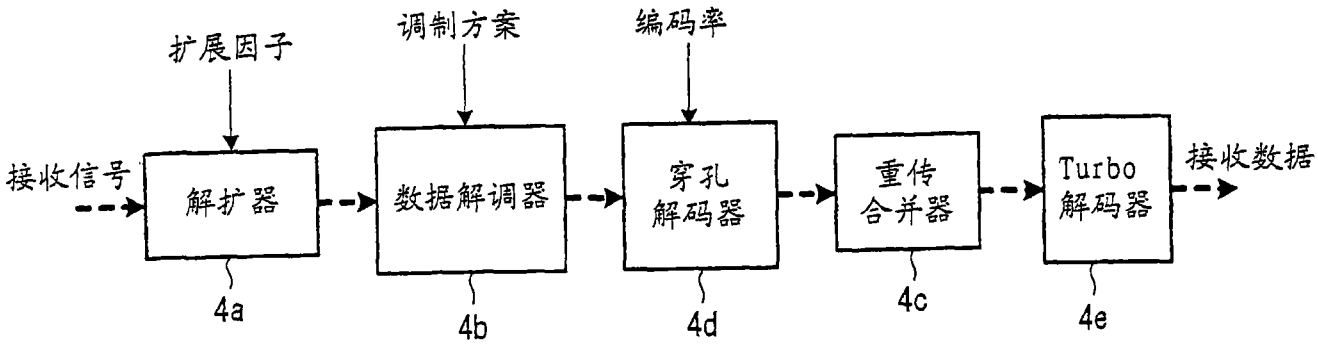

扩展因子
调制方案
编码率
接收信号
解扩器
数据解调器
穿孔
解码器
重传
合并器
Turbo
解码器
接收数据
4a
4b
4d
4c
4e

图 17

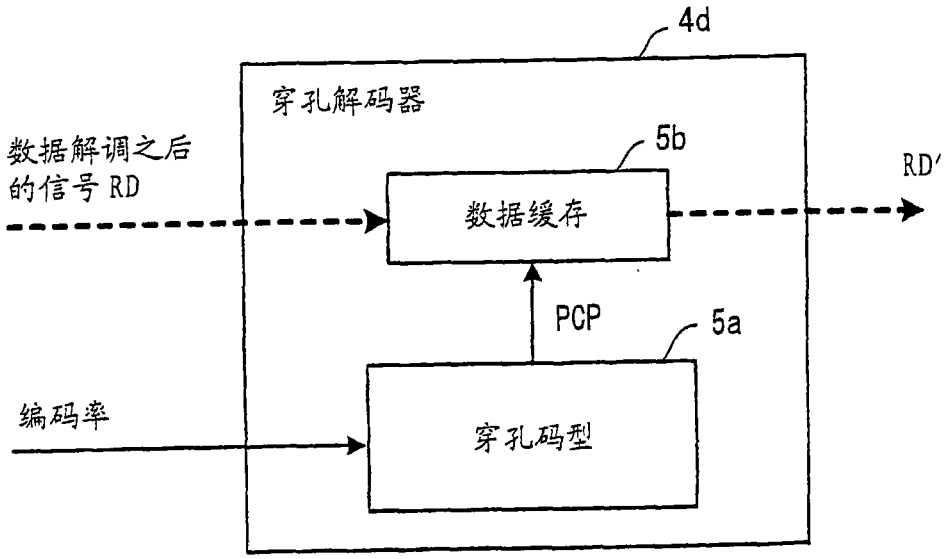

4d
穿孔解码器
数据解调之后
的信号 RD
5b
数据缓存
RD'
PCP
5a
编码率
穿孔码型

图 18

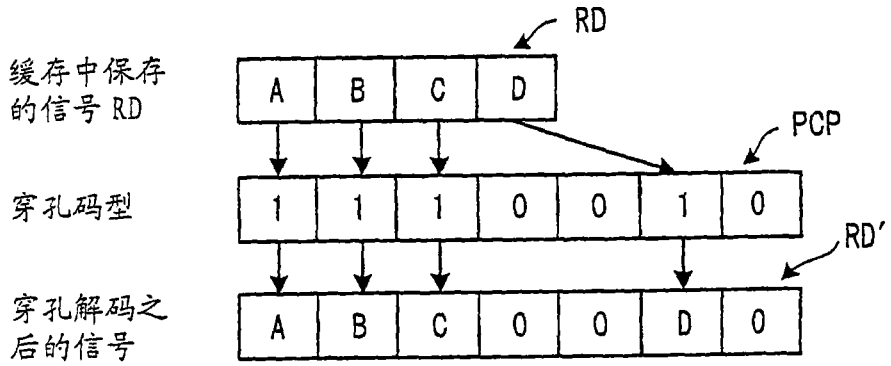


图 19

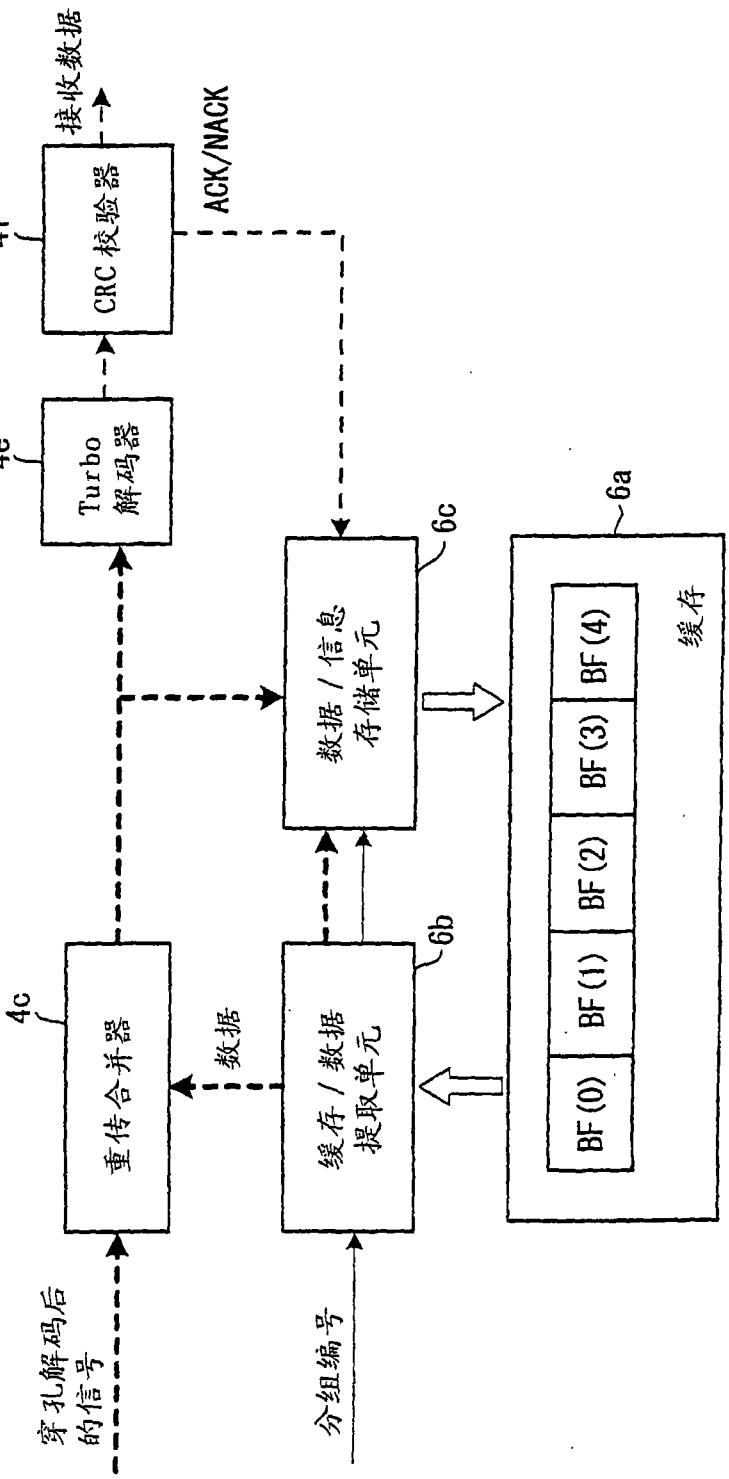

穿孔解码后的信号
分组编号
4c
重传合并器
数据
缓存/数据提取单元
6b
数据/信息存储单元
6c
4e
Turbo解码器
4f
CRC校验器
接收数据
ACK/NACK
6a
缓存
BF(0)
BF(1)
BF(2)
BF(3)
BF(4)

图 20

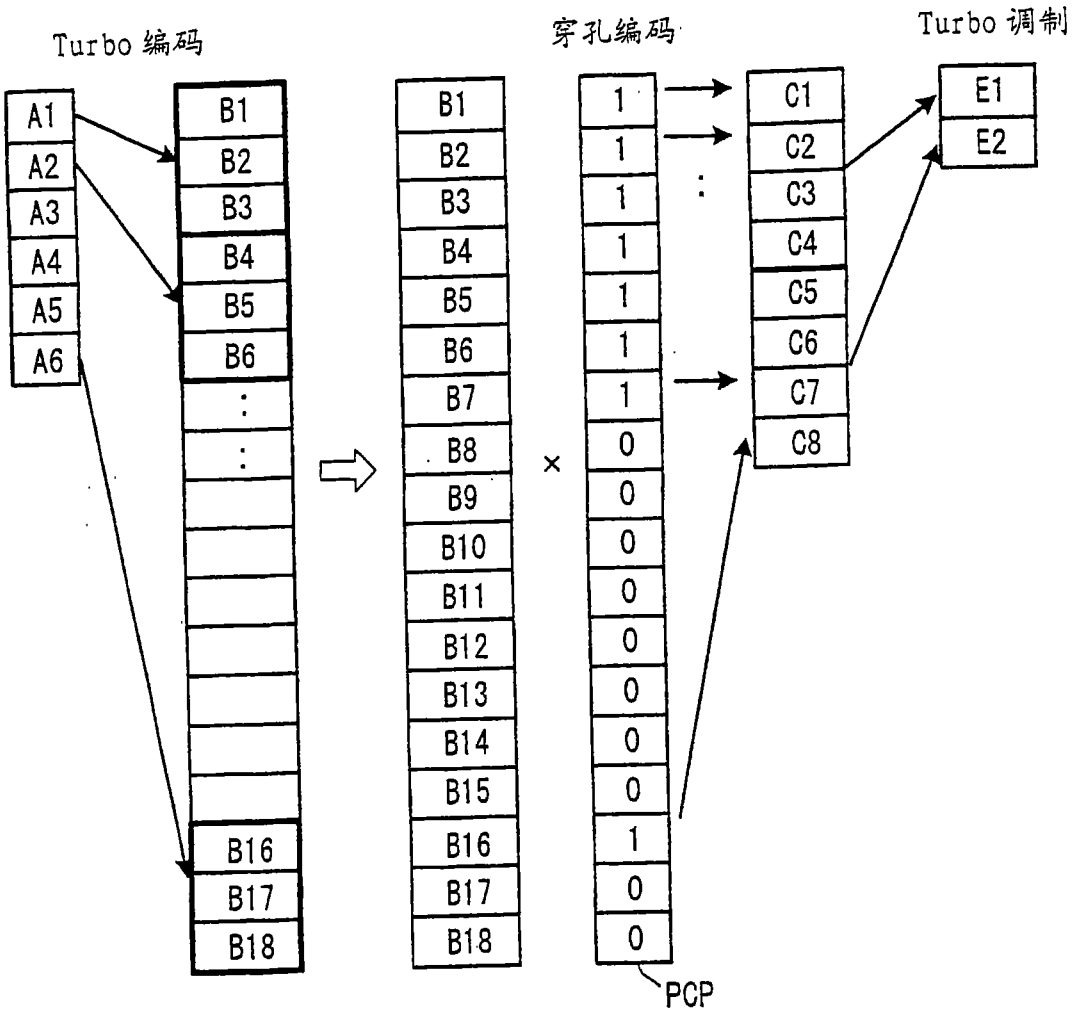

Turbo 编码
穿孔编码
Turbo 调制
A1
A2
A3
A4
A5
A6
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B16
B17
B18
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
E1
E2
PCP

图 21

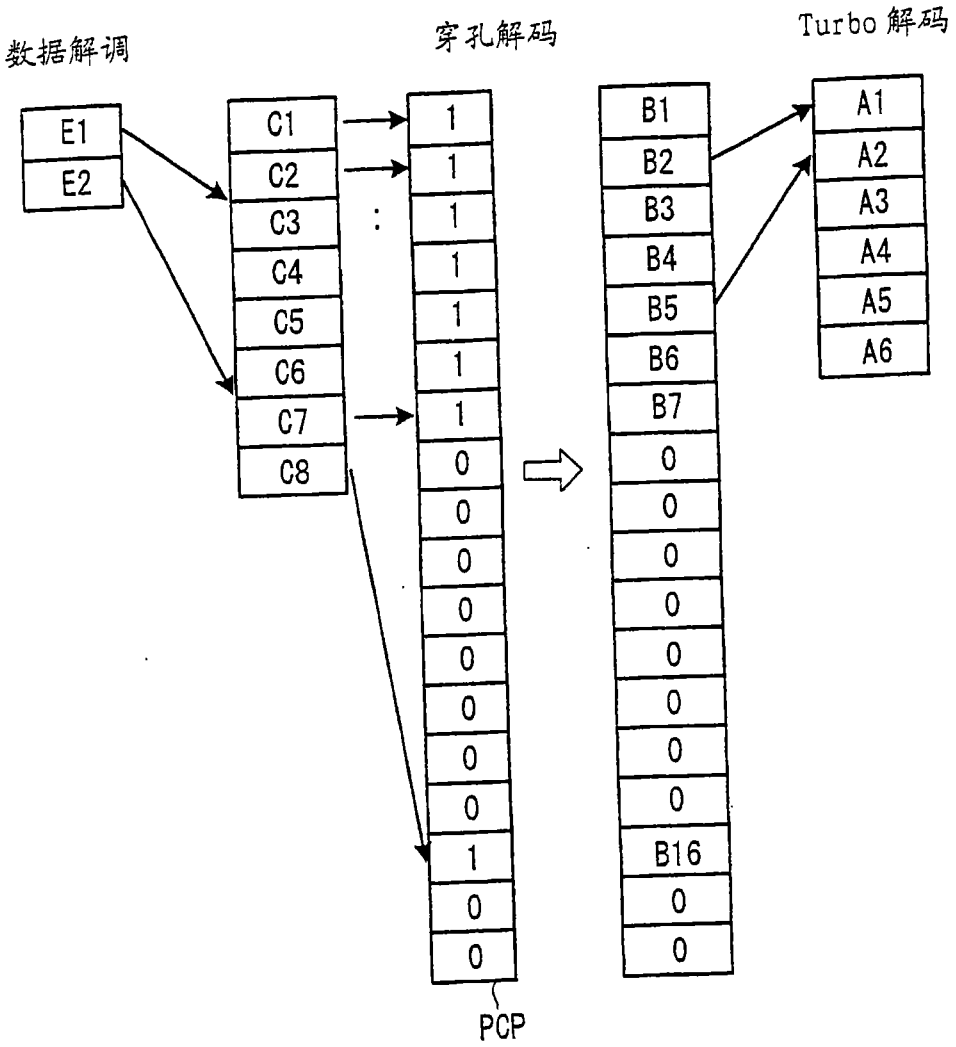

数据解调
穿孔解码
Turbo 解码
E1
E2
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
1
1
1
1
1
1
1
0
0
0
0
0
0
0
0
0
1
0
0
PCP
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
0
0
0
0
0
0
0
0
0
B16
0
0
A1
A2
A3
A4
A5
A6

图 22

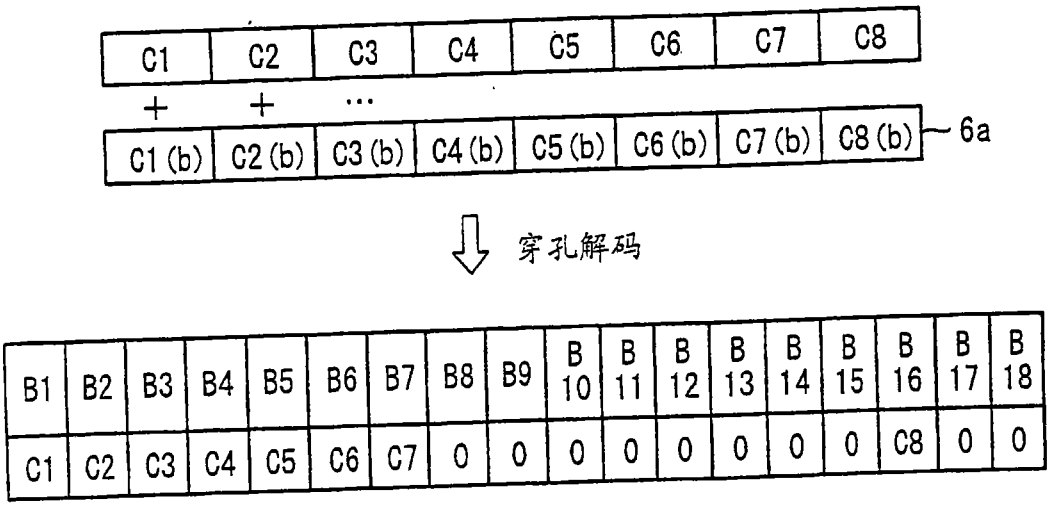

C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8
+ + …
C1 (b) C2 (b) C3 (b) C4 (b) C5 (b) C6 (b) C7 (b) C8 (b)
6a
穿孔解码
B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 0 0 0 0 0 0 0 0 C8 0 0

图 23A

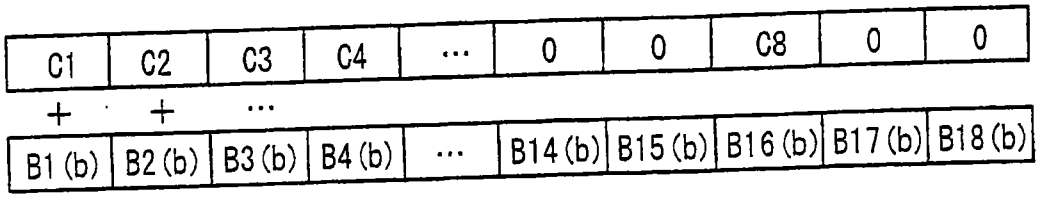

C1 C2 C3 C4 … 0 0 C8 0 0
+ + …
B1 (b) B2 (b) B3 (b) B4 (b) … B14 (b) B15 (b) B16 (b) B17 (b) B18 (b)

图 23B

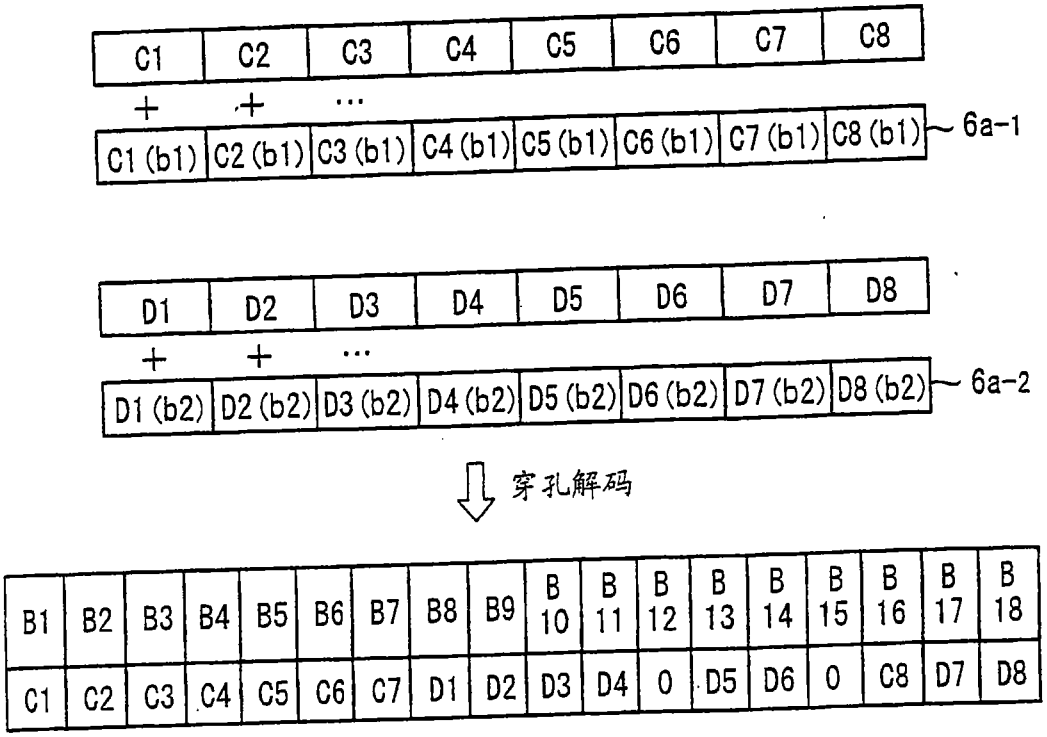

C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8
+ + …
C1 (b1) C2 (b1) C3 (b1) C4 (b1) C5 (b1) C6 (b1) C7 (b1) C8 (b1)
6a-1
D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8
+ + …
D1 (b2) D2 (b2) D3 (b2) D4 (b2) D5 (b2) D6 (b2) D7 (b2) D8 (b2)
6a-2
穿孔解码
B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 D1 D2 D3 D4 0 D5 D6 0 C8 D7 D8

图 24A

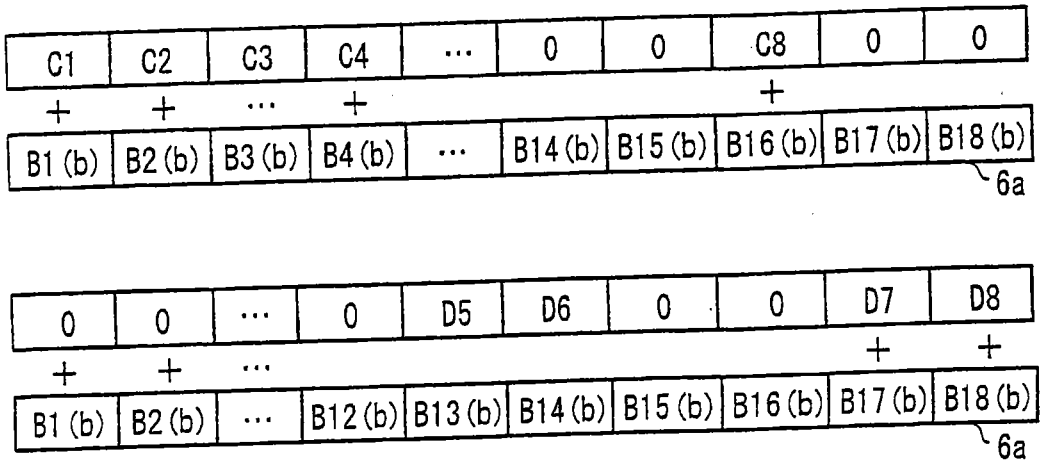

C1 C2 C3 C4 … 0 0 C8 0 0
+ + … + +
B1 (b) B2 (b) B3 (b) B4 (b) … B14 (b) B15 (b) B16 (b) B17 (b) B18 (b)
6a
0 0 … 0 D5 D6 0 0 D7 D8
+ + … + +
B1 (b) B2 (b) … B12 (b) B13 (b) B14 (b) B15 (b) B16 (b) B17 (b) B18 (b)
6a

图 24B

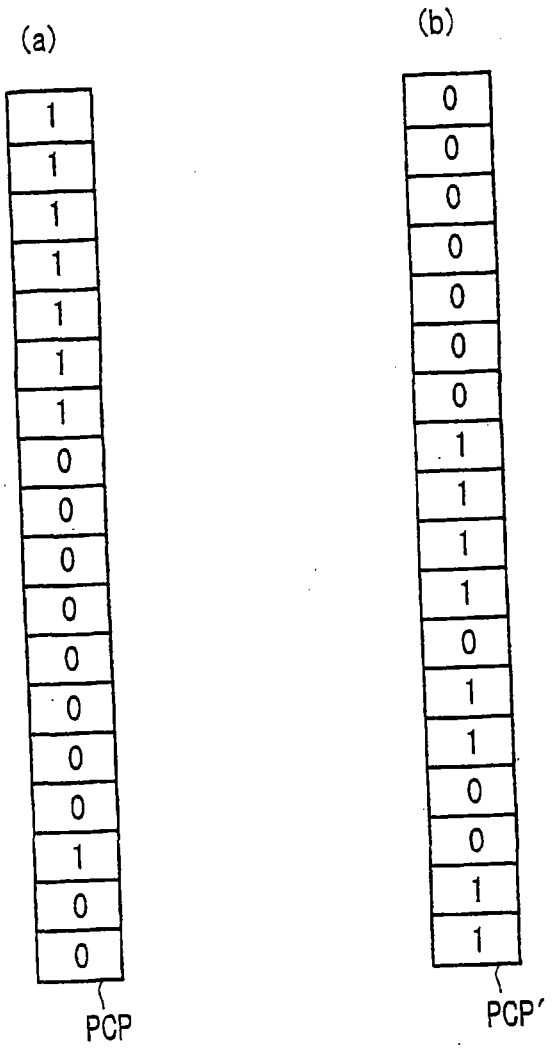


图 25