

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/20 (2006.01)

H04L 1/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02107978.1

[45] 授权公告日 2009年1月21日

[11] 授权公告号 CN 100455036C

[22] 申请日 2002.3.21 [21] 申请号 02107978.1

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 21 [33] KR [31] 14696/2001

[32] 2001. 9. 10 [33] KR [31] 55518/2001

[73] 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 尹宁佑 李永朝 金沂濬 权纯逸

尹硕铉

[56] 参考文献

WO0005911A 2000.2.3

US5918002A 1999.6.29

审查员 刘琼艳

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 张天舒 袁炳泽

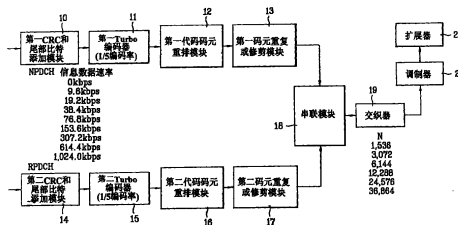
权利要求书 2 页 说明书 35 页 附图 14 页

[54] 发明名称

利用自动重复请求通过反向链路重发数据的方法

[57] 摘要

公开了一种移动通信系统，具体而言，一种在支持自动重发请求 (ARQ) 模式的移动通信系统中发送重发分组的方法。本发明公开了一种在支持自动重发请求 (ARQ) 模式的移动通信系统中发送重发分组的方法，该方法包括：接收从接收端发送的无应答 (NACK) 信号以作为对已发送到或已重发到所述接收端的分组的响应；发送重发分组到所述接收端，其中用于重发分组的传输能量被调整为与用于所述已发送或已重发的分组的传输能量不同的值。



1. 一种在支持自动重发请求 ARQ 或混合自动重发请求 HARQ 模式的移动通信系统中发送重发分组的方法，包括：

接收从接收端发送的无应答 NACK 信号以作为对已发送到所述接收端的分组的响应；以及

发送重发分组到所述接收端，所述重发分组的业务导频能量比 T/P 被调整为小于所述已发送的分组的 T/P，其中所述重发分组的 T/P 与所述已发送的分组的 T/P 的比为预定值。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述预定值为 0.5、0.25 和 0.125 中的任一个。

3. 如权利要求 1 所述的方法，进一步包括：向所述接收端发送新分组。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其中，用于所述新分组的传输能量是可用数据传输能量除用于所述重发分组的传输能量之外的剩余的部分。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其中对所述可用数据传输能量进行调节，使得在所述接收端的接收总能量保持在均匀水平。

6. 如权利要求 3 所述的方法，其中所述重发分组和所述新分组被同时发送。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其中利用时分复用 TDM 或码分复用 CDM 模式来发送所述重发分组和所述新分组。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中在被发送之前用于所述重发分

组和所述新分组中的每一个的数据处理程序包括步骤：

用具有 1/5 编码率的 Turbo 编码对输入数据进行编码；

对编码数据进行交织，以便把编码数据中要传输的传输冗余码与不传输的非传输冗余码分开；以及

对包含有所述传输冗余码的交织数据进行码元重复或修剪。

9. 一种在支持自动重发请求 ARQ 或混合自动重发请求 HARQ 模式的移动通信系统中发送重发分组的方法，包括：

接收由接收端发送的无应答 NACK 信号以作为对已发送到所述接收端的分组的响应；以及

发送重发分组到所述接收端，将所述重发分组的传输能量调整为这样一个值：使得所述重发分组的业务导频能量比 T/P 小于所述已发送的分组的 T/P ，其中所述重发分组的 T/P 与所述已发送的分组的 T/P 的比为预定值。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中所述预定值为 0.5、0.25 和 0.125 中的任一个。

利用自动重复请求通过反向链路重发数据的方法

本申请声明分别于 2001 年 3 月 21 日和 2001 年 9 月 10 日提交的申请号为 P2001-14696 和 P2001-55518 的韩国申请的优先权。

技术领域

本发明涉及一种移动通信系统，具体涉及一种利用 ARQ（自动重复请求）通过分组数据系统中的反向链路重发数据的系统。

背景技术

通常，1xDO（仅数据）是一种把称之为 2.5 代移动通信的 cdma2000-1x 的数据传输速率增强为超过 2Mbps 的移动通信技术。相反，1x-EV DV 是一种实现移动部分中 2-3Mbps 的数据传输速率同时还支持语音业务的服务系统。

换句话说，1x-EV DV 是能够支持高速分组数据服务以及先前基于 1x 同步 cdma2000 RTT 技术的语音业务的通用标准化术语。

与以前的 1xRTT 技术相比，1x-EV DV 在前向链路中采用了自适应调制编码（下面简称为 AMC）技术和 HARQ 系统。但是，对于反向链路，只对其增加了用于支持 AMC 技术和 HARQ 系统的信道。

通常，链路自适应包括功率控制和速率控制。

在速率控制中，接收端通过所接收到的信号的功率变化调整发送端的速率，对于该发送端而言，接收端所接收的信号的功率电平应当有波动。

但是，功率控制的一个目的是控制把接收端所接收的功率电平引导为当前的无线电装置使用的调制和编码技术操作所要求的电平。因此，很难同时使用功率控制和 AMC 技术。

功率控制解决了反向链路中出现的远近问题（near-far problem）。功率控制的一个目的是通过把远离基站收发机系统的终端的发送功率与靠近基站收发机系统的终端的功率区别进而把由基站收发机系统接收到的所有终端的功率电平调整为一个预定的电平。

与前向链路相比，反向链路通常存在远近问题，因此绝对需要功率控制。因此，很难把同样的前向链路的 AMC 技术应用于其上。

同时， HARQ 系统通过检错把 HARQ（自动重复请求）与先前的前向错误恢复编码系统相结合。

通常，有三种类型的 HARQ 系统。1-型 HARQ 系统，当在初次发射出现错误时，它会重发同样的信息以便接收端使用追赶组合形式。

2-型和 3-型 HARQ 系统增加各自发射中的冗余度。接收端把初次发射信号的编码与重发信号的编码相结合以降低编码率。换句话说，就是与 1-型 HARQ 系统相比，2-型和 3-型 HARQ 系统 HARQ 系统可以分别获得编码增益。

在这种情况下，以如下方式区分 2-型和 3-型 HARQ 系统。如果各发送信息不能自解码，那么用的就是 2-型 HARQ 系统。如果各发送信息能够自解码，那么用的就是 3-型 HARQ 系统。

前向链路与反向链路之间存在差异。这种差异使得很难把先前前向链路中增加数据吞吐率的技术应用于反向链路。

通常，当前的反向链路所考虑的 HARQ 系统关心以下各项。

首先，如果 Turbo 编码率为 $1/4$ ，接收端便使用 1-型 HARQ 系统，并把追赶组合（chase combining）应用于其上。

第二，如果 Turbo 编码率为 $1/2$ ，接收端就会使用 2-型和 3-型 HARQ 系统以便使用增量冗余。

如下事实可以支持这种系统的使用：作为编码系统的 Turbo 编码的最小编码率为 $1/5$ 。

当使用 $1/4$ 编码率的 Turbo 编码时，已经获得足够编码增益的第一系统在使用增量冗余时没有大的增益差别。

当编码率为 $1/2$ 时，第二系统利用增量冗余能够获得大的编码增益。

在使用上述的系统时存在一些问题。

作为参考，冗余码是一种把多余的编码序列加入到表达原始信息所需要的编码序列中去以检测或修正传输数据过程中所出现的错误的编码，简称为“冗余”。当重发具有 NACK 的分组时，它被称之为“增量冗余”，就是在发送先前的分组时未被发送的另一种冗余。

首先，如前所述，执行功率控制是为了通过调整反向链路中接收功率的电平保持一预定质量的电平。

但是，当使用第一系统的追赶组合时，重发会消耗掉等于初次发送所消耗的能量过多能量。

换句话说，即使反向链路中的分组错误可以主要通过初次发送的能量中加入少量能量而得到解决，具有与初次发送的信号同样能量的信号也要被重发而浪费能量。

而且，当接收端执行追赶组合时，不能把当前所考虑的用于反向链路通信量的专用数据速率控制应用于要重发的分组。

因此，就需要新的链路自适应方法来解决第一系统的问题同时增加第二系统的有益的编码增益。

发明内容

因此，本发明致力于一种数据传输方法，该方法能从根本上消除由于现有技术的局限和缺点而引起的一个或多个问题。

本发明的一个目的是利用反向链路中的混合自动重发需求系统提供一种链路自适应方法及使用这种方法的系统，以有效控制反向链路中功率和数据速率。

本发明的另一个目的是提供一种链路自适应方法及使用这种方法的系统，使得通过控制重发信号的功率防止传输能量的浪费。

本发明的其他优点、目的和特征部分在下面的说明书中阐述，部分在本技术领域中的普通技术人员对下面的内容审查之后会明白，或者经过对本发明进行实践之后会领会到。

本发明的目标和其他优点通过说明书、权利要求书以及附图所特别指出的结构可以实现并达到。

为了达到这些目的和其他优点，根据本发明的目的，如此处所实施和广泛描述的那样，提供了一种在支持自动重发请求（ARQ）模式

的移动通信系统中发送重发分组的方法，包括：接收从接收端发送的无应答（NACK）信号以作为对已发送到或已重发到所述接收端的分组的响应；发送重发分组到所述接收端，其中用于重发分组的传输能量被调整为与用于所述已发送或已重发的分组的传输能量不同的值。

在本发明的另一方面中，提供了一种在支持自动重发请求（ARQ）或混合自动重发请求（HARQ）模式的移动通信系统中发送重发分组的方法，包括：接收从接收端发送的无应答（NACK）信号以作为对已发送到所述接收端的分组的响应；以及发送重发分组到所述接收端，所述重发分组的业务导频能量比（T/P）被调整为小于所述已发送的分组的 T/P，其中所述重发分组的 T/P 与所述已发送的分组的 T/P 的比为预定值。

在本发明的另一个方面中，提供了一种在支持自动重发请求（ARQ）或混合自动重发请求（HARQ）模式的移动通信系统中发送重发分组的方法，包括：接收从接收端发送的无应答（NACK）信号以作为对已发送到所述接收端的分组的响应；以及发送重发分组到所述接收端，将所述重发分组的传输能量调整为这样一个值：使得所述重发分组的业务导频能量比（T/P）小于所述已发送的分组的 T/P，其中所述重发分组的 T/P 与所述已发送的分组的 T/P 的比为预定值。

需要理解的是，不论是前面的一般性描述还是后面对本发明的详细描述都是示例性的和说明性的，都是为了提供对本发明的进一步解释。

附图说明

附图用于提供对本发明的进一步理解，它们被包括进来用于构成本申请的一部分，这些附图描述了本发明的实施例并与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

图 1 为根据本发明的第一个实施例利用 TDM 系统生成传输信号的功能框图；

图 2 显示的是图 1 中串联模块的输出结果；

图 3 为根据本发明第一个实施例利用 CDM 系统生成传输信号的功能框图；

图 4 为根据本发明第一个实施例利用 CDM 系统生成传输信号的装置框图；

图 5 为根据本发明第二个实施例的用于初始传输分组的 R-NPDCH 传输链结构示例的框图；

图 6 为根据本发明第二个实施例的用于重发分组的 R-RPDCH 传输链结构示例的框图；

图 7 为根据本发明第二个实施例的用于初始传输分组的 R-NPDCH 传输链结构另一个例子的框图；

图 8 为根据本发明第二个实施例的用于重发分组的 R-RPDCH 传输链结构另一个例子的框图；

图 9 为根据本发明第二个实施例的经过复用的初始传输 R-NPDCH 和重发 R-RPDCH 的框图；

图 10A 和图 10B 为流程图，显示的是根据本发明第二个实施例的基站收发机系统的反向链路业务传输数据速率控制系统和能量降低反向链路自动重发系统的例子；

图 11A 和图 11B 为流程图，显示的是基站收发机系统的反向链路业务传输数据速率控制系统和能量降低反向链路自动重发系统的例子；

图 12 为根据本发明第二个实施例的用于 ACK/NCK 传输的信道和复用了反向速率控制信道的信道的框图。

具体实施方式

现在将对本发明的优选实施例进行详细描述，其例子在附图中进行了说明。在可能之处，在所有的附图中用相同的标号指代相同或类似的部件。

本发明提出了一种组合反向链路中有效支持 HARQ 的系统与反向业务数据速率专用控制系统的方法。

第一实施例

根据本发明的第一个实施例在所有的重发情况下都使用了增量冗余码，而不考虑编码率，由此便防止了重发时过多的能量消耗。

而且，当有数据要重发时，要对重发的数据的传输能量进行调整以使得要重发的数据的接收能量变为重发数据初始传输时的接收能量的一部分。例如，重发能量被分配给重发过程使用，该重发能量使得与初始传输能量的接收能量相比为 1/4 或 1/8 的能量为重发数据接收。

另外，要传输的分组中可能使用的能量根据由反向链路专用速率控制确定的数据速率确定。在这种情况下，把除了重发所需要的一部分能量之外专用速率控制所许可的当前可用的能量中的另一部分用做传输新数据的能量。

当接收端对以反向链路专用速率控制所确定的数据速率发送的分组发出 NACK（无应答）时，发送端确定要重发的数据的数据速率和要新传输的数据的另一种数据速率，然后复用从由数据速率所产生的分组。

在这种情况下，要重发的数据的数据速率被确定为要重发的数据被初始传输时的数据速率。如前面的说明中所解释的那样，要被重新传输的数据的数据速率要以如下方式进行适当调整：控制要重发的数据的传输能量，使得所重发的数据的接收能量成为初始传输要重发的数据时接收能量的一个预定百分比。

复用重发分组和新传输分组的方法主要可以分为码分复用（下面简称为 CDM）和时分复用（下面简称为 TDM）。

首先，TDM 系统中的发送端有一个根据反向专用速率控制的预定数据速率并根据该数据速率产生一个具有所要求的交织长度的代码码

元(code symbol)。为此,要被重新传输的数据的代码码元和要被重发的数据的代码码元被分别产生,然后把所产生的代码码元在适当时间进行复用。此后,传输系统经受调制处理和扩展(spreading)处理。在这种情况下,重发分组和新传输分组使用共同的 Walsh 码并通过一个公共的物理信道传输。该过程下面将参照图 1 进行详细解释。

图 1 为根据本发明第一个实施例的利用 TDM 系统生成传输信号的功能方框图,其中用于错误分组的重发次数由发送端限制为 1。

参照图 1,根据本发明利用 TDM 生成传输信号的系统包括: CRC 和尾部比特添加模块 10 和 14,它们把用于错误检查的 CRC(循环冗余码)或尾部比特添加给要被重新传输的数据或要被重发的先前传输的数据; Turbo 编码器 11 和 15,把模块 10 和 14 的输出编码为 1/5 编码率的 Turbo 码;第一和第二码元重排模块 12 和 16,负责把被编码的代码码元进行重排以把被编码的代码码元分别划分为要被传输的冗余码和不被传输的冗余码;码元重复或修剪模块 13 和 17,通过对重排的代码码元进行码元重复或修剪以生成具有所需要长度的代码码元流(即,对重排的代码码元进行码元重复或修剪,以便生成与分配给新传输或重发的数据的传输能量相对应的具有所需要长度的代码码元流);串联模块 18,由各经过码元重复或修剪的代码码元生成一个代码码元流;交织器(interleaver) 19,用于对经过复用的代码码元流进行交织处理;调制器 20,用于调制经过交织的代码码元流;扩展器 21,利用 Walsh 码扩展被调制的代码码元流。

换句话说,发送端包括发生模块,每个发生模块包括: CRC 和尾部比特添加模块 10 或 14,用于产生新的传输分组和重发分组,新的传输分组用以传输新信息; Turbo 编码器 11 或 15;交织器 19;和码元重复或修剪模块 13 或 17。发生模块与所要重发的随机数据的数量成比例增加。

因此，CRC 和尾部比特添加模块 10 或 14 把用于错误检查的 CRC 和尾部比特添加到接收端想传输的信息比特上。

Turbo 编码器 11 或 15 把添加有 CRC 和尾部比特的比特流编码为具有 1/5 编码率的 Turbo 码。

第一或第二码元重排模块 12 或 16 把被编码为 Turbo 码的代码码元的顺序进行重排。换句话说，码元重排模块 12 或 16 重排输入的代码码元的顺序，以不像现有技术的信道交织器那样为了把突发错误转变为随机错误而进行交织，而是有效地支持增量冗余。

也就是说，适当地调整代码码元的顺序，以将当前生成的传输信号划分为包含在将要传输的新分组中的冗余码和包含在将要传输的重发分组中的其它冗余码（没有包含在先前传输信号中的冗余码）。码元重排模块 12 或 16 的这个操作使得能够容易地进行下一步的码元重复或修剪操作。

码元重复或修剪模块 13 或 17 对预定码元数量的经过顺序重排的代码码元进行码元重复或修剪，以满足编码码元（encoded symbol）的数量，所述编码码元具有分别分配给新传输和重发的传输能量。

串联模块对各个经过了码元重复或修剪模块 13 和 17 的码元重复或修剪操作的码元进行时间复用，以生成一个流。如图 2 所示，这个所生成的流用表示新信息的代码码元填充上部字段，用由未能在先前传输信号中传输出去的冗余码构成的代码码元填充其下部字段。

另外，交织器 19 对如上填充的代码码元的上部字段和下部字段中的各个代码码元进行交织。

之后，调制器 20 对代码码元进行调制，然后由扩展器 21 利用 Walsh

码进行扩展。

表 1 显示的是在假设发送端允许重传一次的情况下,利用 TDM 构建的反向链路 HARQ 系统的能量分配数量。这个例子假设重发能量是以这样的方式分配的:在重发中只接收到相应的重发数据的初始传输能量的接收能量的 25%。

表 1

R/eng	1		2		4		8		16		32		64		107	
N/eng																
	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N	R	N
1	1	0	1	1	1	2+R	1	4+R	1	8+R	1	16-P	1	32+R	1	64+R
2	1	0	1	1	1	2+R	1	4+R	1	8+R	1	16-P	1	32+R	1	64+R
4	1	0	1	1	1	2+R	1	4+R	1	8+R	1	16-P	1	32+R	1	64+R
8	1	0	2	0	2	2	2	4+R	2	8+R	2	16-P	2	32+R	2	64+R
16	1	0	2	0	4	0	4	4	4	8+R	4	16-P	4	32+R	4	64+R
32	1	0	2	0	4	0	8	0	8	8	8	8	8	32+R	8	64+R
64	1	0	2	0	4	0	8	0	16	0	16	16	16	32+R	16	64+R
107	1	0	2	0	4	0	8	0	16	0	32	0	32	32	32	64+R

(eng.: 能量, R: 重发, N: 新传输)

在根据本发明的 TDM 系统中,能够被专用速率控制调节的数据速率组包括 8 个元素 {9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 76.8kbps, 307.2kbps, 614.4kbps, 1024kbps}。

在这种情况下,假设用于数据速率为 9.6kbps 的传输的总能量是 1,则用于其余数据速率的能量被标准化为 2, 4, 8, 16, 32, 64 和 107。

因此，在新传输或重发时分配给数据的能量是表 1 中的 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 和 107 时，如图 2 所示，在确定重发时，传输信号的下部字段包括包含有未能在先前传输信号中传输出去的冗余码的代码码元。另外，如表 1 所示，相应的重发能量的初始传输能量的接收能量的 1/4 被分配给代码码元。另外，一旦确定了重发，首先分配用于重发数据的增量冗余码的能量，其余的能量分配给新传输数据。

因此，在重发中，新传输数据和分配给重发数据的传输能量的总和不会超过由数据速率控制所确定的传输能量。

在使用这样的 TDM 系统的时候，一个可能会出现的问题是，当使用先前的数据速率组复用各代码码元之后，不能满足代码码元的数量。

例如，当初始传输包含有随机信息的分组时，假设初始传输的分组是以 76.8kbps 的速度传输的，并且在重发分组的时间点允许移动台通过反向链路专用速率控制以 153.6kbps 的速度进行传输。另外，还假设调节传输能量使重发分组的接收能量为将要重发的数据的初始传输能量的接收能量的 25%。

因此，在传输速度为 153.6kbps 的代码码元中，为包含有增量冗余码的代码码元分配对应于 19.2kbps 的能量，其余的能量用于新传输的代码码元。

在这种情况下，其余的能量对应于 134.4kbps，这个数据速率不存在于先前的数据速率组中。为了解决这个问题，将新传输代码码元的传输速度设定为 76.8kbps，并重复代码码元以匹配 134.4kbps 的传输速度。

因此，为了生成具有对应于表 1 中分配给新传输数据的能量的传输速度（例如，初始的 76.8kbps 至 134.4kbps）的代码码元，重复能量

为 R 的代码码元，或者对能量为 P 的代码码元进行穿孔（puncture）。R（重复能量）或 P（穿孔能量）意味着为了填充对应于反向链路专用数据速率控制所确定的数据速率的传输能量而对相应的代码码元进行了码元重复或穿孔。

还有一种以 9.6kbps 为单位对先前的数据速率组进行分段的方法。从能量的角度看，在确定对应于 1 到 107 的全部数据速率时这种方法是很麻烦的。另外，虽然具有在分组生成中提高填充效率的优点，这种方法具有增加了指示反向链路数据速率的反向速率指示器（以下简称 RRI, reverse rate indicator）数量的缺点。

也就是说，现在使用了反向链路的 8 种数据速率，从而可以用 3 比特的 RRI 来表示数据速率。但是，需要 7 比特的 RRI 来表示从 1 到 107 的 107 种数据速率。

很重要地，将用于重发的最小能量单元当作 1，即 9.6kbps，作为标准能量。

第二，将 CDM 系统应用于本发明的实施例。

考虑在现有的 1x-EV DV 的反向链路中使用两种编码信道：反向增补信道 1 和反向增补信道 2。

另外，对于反向增补信道 2，考虑 4 种数据速率（9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 76.8kbps）。

在本发明的实施例中，反向增补信道 1 总是用作新传输的物理信道，反向增补信道 2 总是用作重发的物理信道。

图 3 显示的是根据本发明第一个实施例使用 CDM 系统生成传输

信号的功能模块图。

参照图 3，如下构建根据本发明的使用 CDM 系统生成传输信号的系统。为了生成包含有新信息（新传输的信息）的代码码元和包含有未能通过分组传输出去的冗余码（将要重发的数据，在先前传输的信号中从接收端接收到了 NACK）的其它代码码元，每个信道的发送端包含有：CRC 和尾部比特添加模块 30 和 36，其为错误检查而向接收端想要传输的信息比特添加 CRC（循环冗余码）；Turbo 编码器 31 和 37，将模块 30 和 36 的输出编码为 1/5 编码率的 Turbo 码；第一和第二交织器 31 和 38，对编码代码码元的顺序进行重排以防止传输错误，从而将编码代码码元分别划分为将要传输的冗余码和不传输的冗余码；码元重复或修剪模块 33 和 39，通过对经过了重排的代码码元进行码元重复或修剪，对应于分配给将要新传输的数据和将要重发的其它数据的传输能量，生成一定长度的预定代码码元流；调制器 34 和 40，对经过了码元重复或修剪的代码码元进行调制；以及扩展器 35 和 41，使用分别的 Walsh 码对经过调制的代码码元流进行扩展。

因此，CRC 和尾部比特添加模块 30 或 36 向将要发送到接收端的信息比特（将要新传输或重发的数据）添加用于错误检查的 CRC 和尾部比特。

Turbo 编码器 31 或 37 将已添加了 CRC 和尾部比特的比特流编码成具有 1/5 编码率的 Turbo 码。

第一或第二交织器 32 或 38 对已经编码为 Turbo 码的代码码元的顺序进行重排。也就是说，交织器 32 和 38 像现有技术的信道交织器那样把突发错误变成随机错误，并对编码码元的顺序进行适当调整以区分冗余码（将要包含在要新传输的数据中，或者未能传输到先前传输的数据中）。

码元重复或修剪模块 33 或 39 对预定码元数目的重排代码码元进行码元重复或修剪，以满足编码码元的数目，所述编码码元具有分别分配给新传输和重发的传输能量。

之后，调制器 34 或 40 对代码码元进行调制，然后由扩展器 35 或 41 扩展为相应的 Walsh 码，以通过反向增补信道 1 和反向增补信道 2 传输给接收端。

在这种情况下，除已经用于初始传输的冗余码之外，通过反向增补信道 2 重发的代码码元部分被处理以进行传输，从而能够通过接收端的码组合（code combining）而减小有效编码率。

也就是说，为由其生成了 NACK 的分组而将反向增补信道 2 分配给用于重发的物理信道，然后独立地分配用于这个信道的 Walsh 码。从而，可以有使用所分配的 Walsh 码的码复用方法。

表 2 显示的是在使用 CDM 的反向链路 HARQ 系统中，当重发的次数限制为 1 时，分配给用于新传输的数据的代码码元或者包含有用于将要重发的数据的增量冗余码的代码码元的标准能量，其中“Ch1”或“Ch2”表示反向增补信道中的一个。

表 2

R/eng. I/eng.	1		2		4		8		16		32		64		107	
	Ch2	Ch1	Ch2	Ch1	Ch2	Ch1	Ch2	Ch1	Ch2	Ch1	Ch2	Ch1	Ch2	Ch1	Ch2	Ch1
1	1	0	1	1	1	2	0.25	8	0.25	16	0.25	32	0.25	64	0.25	107
2	1	0	1	1	1	2	1	4	0.5	16	0.5	32	0.5	64	0.5	107
4	1	0	1	1	1	2	1	4	1	16	1	32	1	64	1	107
8	1	0	2	0	2	2	2	4	2	8	2	32	2	64	2	107
16	1	0	2	0	4	0	4	4	4	8	4	16	4	64	4	107

32	1	0	2	0	4	0	8	0	8	8	8	16	8	32	8	64
64	1	0	2	0	4	0	8	0	16	0	16	16	16	32	16	64
107	1	0	2	0	4	0	8	0	16	0	32	0	32	32	32	64

(R/eng.: 重发能量, I/eng.: 初始传输能量)

表 2 具有和表 1 同样的假设。也就是说, 这个例子 2 假设在重发时传输功率电平是按照这样的方式确定的: 相应重发数据初始传输能量的接收能量只有 25% 变成重发时的接收能量。

另外, 可用于反向增补信道 2 的数据速率组是 {2.4kbps, 4.8kbps, 9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 76.8kbps, 153.6kbps, 307.2kbps}。

在这种情况下, 如果将对应于 9.6kbps 的能量标准化为 1, 则可用于将要重发的数据的能量表示为 {0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32}。另外, 用于新传输的数据的能量和前面的反向增补信道 1 相同, 即 {1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 107}。

例如, 新传输数据的数据速率为 38.4kbps, 以这个速度传输到接收端的分组出现错误, 从接收端向发送端发送一个对于相应分组的 NACK。因此, 假设在确定重发的时间点反向链路专用速率控制所允许的数据速率是 153.6kbps, 在重发时, 为用于将要重发的数据的代码码元分配 9.6kbps 的传输能量。在这种情况下, 分配重发的传输能量, 使得相应的重发数据的初始传输能量的接收能量的 25% 变成重发时的接收能量。

另外, 为包含有增量冗余码的代码码元分配之后剩余的能量被分配给用于新传输数据的代码码元。在这种情况下, 新传输数据的代码码元的数据速率可以确定为 76.8kbps 或 153.6kbps。

如果反向增补信道 1 的数据速率被确定为 76.8kbps, 则终端允许

使用的能量不会全部利用。如果以 153.6kbps 传输，则除了终端允许使用的全部能量之外还另外使用大约 $10\log((1+16)/16)=0.26\text{dB}$ 的能量。

这个附加的能量是允许的，从而终端可以为反向增补信道 1 选择数据速率。

图 4 显示的是根据本发明第一个实施例利用 CDM 系统生成传输信号的过程的装置方框图。

参照图 4，反向增补信道（以下简称为 R-SCH1 和 R-SCH2）和其它信道 R-PICH、R-DCCH、R-RICH、R-FCH、R-CQICH 和 R-ACKCH 一起被分别划分为 I 信道和 Q 信道。也就是说，R-SCH1、R-SCH2 和 R-PICH、R-DCCH、R-RICH 一起被划分为 I 信道，R-SCH1、R-SCH2 和 R-FCH、R-CQICH、R-ACKCH 一起被划分为 Q 信道。如果没有使用 R-SCH2，则传输 R-CCCH 或者 R-EACH。

因此，包含在 I 或 Q 信道中的各信道的代码码元被传送到各相对增益部件 50a、50b，以进一步包含相对增益，然后分别通过加法器 51a 和 51b 合成为用于 I 和 Q 信道的一个代码码元。这些合成的代码码元称为 I 信道数据和 Q 信道数据。

I 或 Q 信道数据被乘以一个由 I 信道序列（60）和由长码发生器 61（加法器 52a 和 52b 中的一个）生成的长码相乘而得到的码。

一个被一码片延迟器（one-chip delayer）61 由所生成的长码延迟的码被乘以 Q 信道序列（59），被抽取器 58 删除 1/2 码片单元以被 Walsh 覆盖（Walsh cover）57 乘，然后乘以 I 或 Q 信道数据（另一个加法器 52a 或 52b）。

在最终被乘的码元中，由乘以 I 信道数据而生成的代码码元，以

及其它的由乘以 Q 信道数据而生成的代码码元，被每个加法器 53a 或 53b 合成，乘以载波 $\cos 2\pi fct$ 或 $\sin 2\pi fct$ ，由加法器 53c 合成，然后传送给增益部件 56 以包含更多的增益，从而生成最终的传输信号 $S(t)$ 。

第二个实施例

将 HARQ 应用于反向链路的本发明第二个实施例提出了一种在传输中调节传输能量的方法，其中在重发中，因为不良接收状态而从接收端收到 NACK 的分组应该以低于分组初始传输能量的接收能量的预定部分的能量接收。

另外，本发明的第二个实施例提出了一种利用空闲能量空间为新分组的传输优化反向链路的分组吞吐量的方法，所述空闲能量空间是通过在重发时使用能量减小方法而提供的。

还有，本发明的第二个实施例提出了一种用于反向业务的组合能量减小自动重发技术和数据专用速率控制技术的方法。

本发明第二个实施例提出使用调节将要重发的分组的业务能量电平的技术，使得在重发分组的基站收发机系统处的接收能量电平与要重发的分组的初始传输分组的接收能量电平相比应该变成预定的一个部分。

假设要新传输的分组的接收能量电平是 1，则调节要重发的分组的接收能量电平使其为 α ($0 < \alpha < 1$)。因此，基站收发机系统能够通过组合要新传输的分组的接收能量和要重发的分组的接收能量而使用 $(1+\alpha)$ 的能量用于解码操作。在这种情况下，可以将重发分组的能量电平调节为我们所要求的量这个事实意味着反向链路的导频信道受到反向链路能量控制。因此，反向链路导频信道的能量电平受到基站收发机系统的功率控制，以保持一个恒定的电平。另外，调节反向链路其它信道的能量增益值使之对导频信道的传输能量电平具有恒定的比

值。

因此，假设新传输分组的业务导频功率比（TP）是 G_{first} ，则本发明使用的方法将用于分组重发的业务导频功率比 $G_{\text{Re-Tx}}$ 调节为 $\alpha \cdot G_{\text{first}}$ 。

作为这个调节的结果，基站收发机系统接收到的重发分组的接收能量将会是重发分组的初始传输分组的接收能量的 $100 \alpha\%$ 。现在考虑 α 的值为 0.5, 0.25 和 0.125 中的一个。

如果 α 为 0.25，则调节重发分组的传输能量，使基站收发机系统接收到的重发分组的接收能量变成初始传输分组的接收能量的 25%。

如上所述，如果采用了这种在重发时调节传输能量电平的技术，则在重发的时间点可以得到空闲的传输能量。以上得到的空闲传输能量被用于新分组的传输，从而可以增加反向链路的数据吞吐量。

为此，本发明使用一种将接收端对其发出了 NACK 的分组的重发与新分组的传输进行复用的方法。在这种情况下，考虑使用 CDM（码分复用，code division multiplexing）和 TDM（时分复用，time division multiplexing）来实现重发分组和新分组的复用。

因此，在反向链路中定义以下的信道。

首先，用于反向链路的分组传输的信道被称为反向分组数据信道（R-PDCH）。R-PDCH 是由两种子信道构成的：用于传输新分组的 R-NPDCH（反向新分组数据信道）和用于传输重发分组的 R-RPDCH（反向重发分组数据信道）。

利用 CDM 或 TDM 复用这两个子信道。

首先，如果使用 CDM，则利用不同的 Walsh 码在两个物理信道上相互独立地传输 R-NPDCH 和 R-RPDCH。

另外，如果使用 TDM，则利用一个 Walsh 码在一个物理信道上在适当时间复用重发和新传输。

图 5 至图 8 显示了使用 CDM 的传输链结构。图 5 和图 6 显示的是在 HARQ 系统中使用追赶组合的各信道 R-NPDCH 和 R-RPDCH 的传输链结构。

图 5 显示的是根据本发明第二个实施例的用于新传输分组的 R-NPDCH 传输链结构的例子。

图 6 显示的是根据本发明第二个实施例的用于重发分组的 R-RPDCH 传输链结构的例子。

参照图 5 和图 6，R-NPDCH 和 R-RPDCH 的传输链结构分别包括：帧质量指示比特添加模块 101 和 201；保留和尾部比特添加模块 102 和 202；Turbo 编码器（1/4 和 1/2 编码率）103 和 203；第一码元重复模块 104 和 205；码元穿孔（puncturing）模块 105 和 206；信道交织器 106 和 207；以及第二码元重复模块 107 和 208。

第一码元重复模块/码元穿孔模块 104/105 和第一码元重复模块/码元穿孔模块 205/206 分别构成了速率匹配模块 108 和 204。

首先，向从上面传来的分组数据添加 16 比特的帧质量指示比特。另外，添加尾部比特和保留比特。然后，分组数据进行 Turbo 编码处理。

编码处理之后，通过码元重复和码元穿孔处理利用信道交织器将

要使用的长度进行速率匹配。

每个第二码元重复模块 107 和 208 应该根据将要在调制模块（未示出）和 Walsh 覆盖（Walsh cover）模块中使用的 Walsh 码长度而进行适当次数的重复。

这样的结构是基于在 HARQ 系统的组合操作中的 I-型追赶组合的假设。

在图 5 中各模块的下面，提供了在使用追赶组合或部分追赶组合的情况下 R-NPDCH 的数据传输速率（0, 9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 76.8kbps, 153.6kbps, 307.2kbps, 614.4kbps, 1024kbps）、有效编码率（1/2 或 1/4）、码元重复因子（2x, 1x, 0）、码元穿孔数量（0, 4096）、所使用的信道交织器的长度（1536, 1536, 3072, 6144, 12288, 24576, 24576, 36864）等等。

在图 6 中各模块的下面，提供了在使用追赶组合或部分追赶组合的情况下 R-RPDCH 的数据传输速率（0, 9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 76.8kbps, 153.6kbps, 307.2kbps, 614.4kbps, 1024kbps）、有效编码率（1/2 或 1/4）、码元重复因子（2x, 1x, 0）、码元穿孔数量（0, 6144, 12288, 28672）、所使用的信道交织器的长度（1536, 1536, 3072, 6144, 6144, 12288, 12288, 12288, 12288）等等。

用于 R-RPDCH 的重发数据的数据速率具有和用于重发数据的初始传输数据的 R-NPDCH 相同的信息数据速率。

也就是说，假设已经用于新传输分组的数据速率是 38.4kbps，而且因为分组中出现了错误而从接收端发出了 NACK，则在重发中使用 R-RPDCH 对应于 38.4kbps 的传输链。

另外，在 R-RPDCH 的传输链中，Turbo 编码器 203 的编码率和图 5 中 R-NPDCH 的相同。

但是，在扩散处理（dissusion process）中有一个限制，那就是可用于 R-NPDCH 和 R-NPDCH 的最小扩散因子分别为 2 和 4。因此，经过码元穿孔模块 206 后由特定数据速率而来的有效编码率发生变化。

也就是说，在传输数据速率 76.8kbps 下和 1/4 编码率的 Turbo 码进行追赶组合，但是一部分的编码代码码元以高于 76.8kbps（即 153.6kbps~1034kbps）的数据速率进行重发。因此，进行部分组合。

如果使用了增量冗余传输处理，则应该使用图 7 或图 8 中 R-NPDCH 或 R-RPDCH 的另一个传输链。

图 7 显示的是根据本发明第二个实施例的用于新传输分组的 R-NPDCH 的传输链结构的另一个例子的方框图。

图 8 显示的是根据本发明第二个实施例的用于重发分组的传输的 R-RPDCH 的传输链结构的另一个例子的方框图。

参照图 7 和图 8，R-NPDCH 和 R-RPDCH 构建的传输链分别包括：帧质量指示比特添加模块 301 和 401；保留和尾部比特添加模块 302 和 402；Turbo 编码器（1/5 编码率）303 和 403；码元重排和交织模块 304 和 404；以及码元修剪或重复模块 305 和 405。

首先，由帧质量指示比特添加模块 301 或 401 向由上面发来的分组数据添加 16 比特的帧质量指示比特。另外，由保留和尾部比特添加模块 302 或 402 添加尾部比特和保留比特。然后，由 Turbo 编码器 303 或 403 对分组数据进行 Turbo 编码处理。

Turbo 编码处理之后,包含在将要新传输的分组中而进行传输的冗余码,或者包含在将要重发的其它分组中而进行传输的冗余码(未能包含在先前的传输信号中),由码元重排和交织模块 304 或 404 划分,并且适当地调节码元的顺序以防止突发的传输错误。这个码元重排和交织操作使得可以容易地进行下一步的码元重复或修剪。

每个码元修剪和重复模块 305 以及 405 进行多次修剪和重复,这个次数与重新安排了次序的预定码元的数量相同,从而与分配给新传输或重发的编码码元的数量一致。

在图 7 和图 8 中,当考虑到增量冗余组合操作时,R-NPDCH 或 R-RPDCH 总是使用 1/5 编码率的 Turbo 编码器 303 或 403。另外,码元重排和交织模块 304 和 404 应该设计为为增量冗余组合操作进行代码码元重排(重新排序)和信道交织。

在图 7 和图 8 的下面提供了 Turbo 编码器 303 和 403 的编码率,以及根据 R-NPDCH 和 R-RPDCH 的数据传输速度的交织长度。

在图 8 中,R-RPDCH 的码元重排和交织模块 404 应该遵循和 R-NPDCH 其它的码元重排和交织模块同样的交织规则。

因此,交织后 R-NPDCH 和 R-RPDCH 的重排码元的顺序是相同的。在这种情况下,将要在 R-RPDCH 中发送的代码码元以回绕系统(wrap round system)的方式,从已经从 R-NPDCH 发送的最后代码码元后的一个代码码元开始发送。通过这样的系统,当要新传输和要重发的分组组合在一起的时候,基站收发机系统可以实现最小的有效编码率。

图 9 显示的是根据本发明第二个实施例的用于初始传输的复用 R-NPDCH 和用于重发的 R-RPDCH。

参照图 9，当在第 i 个分组时间初始发送的分组使用传输速度 R 传输到 R-NPDCH 时，我们假设因为初始传输的分组中出现了错误，基站收发机系统向终端发送 NACK 命令。

在这种情况下，为方便起见，假设终端在发送第 $(i+D)$ 分组的时候进行具有 NACK 的分组的重发，这里假设 D 是延时(分组单元) HARQ。

收到 NACK 的终端得知将要重发的数据的初始传输数据速率 R ，从而 R-RPDCH 将要用于初始传输数据的重发的数据速率是一个已经确定了值 R 。

如上所述，控制 R-RPDCH 的发射功率，从而使基站收发机系统能够接收到将要重发的数据的初始传输能量的接收能量的一部分。如果 R-NPDCH 用于将要重发的数据的初始传输数据的 T/P 比率是 G_{first} ，则在重发的时间点处 R-RPDCH 的 T/P 比率是 $\alpha \cdot G_{\text{first}}$ 。

因此，在重发时，R-RPDCH 将使用和图 6 或图 8 中的传输速率 R 一致的传输链，以及 T/P 比率 $\alpha \cdot G_{\text{first}}$ 。

图 2 中假定 D 为 2。也就是说，当基站收发机系统为 R-NPDCH 的分组 1 而向终端发送 NACK 时，终端在分组 3 的传输时间点通过 R-RPDCH 而进行具有 NACK 的分组 1 的重发。在这种情况下，R-RPDCH 的分组 3 传输速度变得和 R-NPDCH 的分组 1 传输速度相同。另外，R-NPDCH 的数据传输速率是根据许可给终端在重发时间点的传输能量，由以下的过程确定的。

现在，我们考虑基站收发机系统控制每个终端的业务传输数据速率的情况。

基站收发机系统维持终端的反向业务传输数据速率，或者通过

F-CRCCH（前向公用速率控制信道，forward common rate control channel）对终端控制 RRC 比特（它指示了提高或降低）。

接收到这个命令的终端检查 RRC 比特以根据基站收发机系统的命令确定将要传输的组合数据速率。将要使用的终端发射功率根据组合数据速率而确定。这个组合数据速率被称为有效数据速率 R_{eff} 。

基本而言，基站收发机系统进行的反向链路专用速率控制旨在调节基站收发机系统所接收到的终端总功率。在这种情况下，我们假设基站收发机系统具有 α 的空闲，并生成将要发送给每个终端的 RRC 比特。也就是说，假设从终端接收到的能量可能最大为 $(1+\alpha)$ 倍，则基站收发机系统生成 RRC 比特。

以下说明怎样根据每个数据速率控制信息进行 R-NPDCH 和 R-RPDCH 的复用。

首先，我们假设对于 R-RPDCH，在初始传输中数据速率是 R ，并且终端持续地从基站收发机系统接收命令，即终端应该在 HARQ 延时（分组单元） D 中维持数据速率。

因此，终端应该使用和有效速率 R 一致的发射功率。但是，因为在基站收发机系统中生成 RRC 的时候已经考虑了等于 α 的空闲，终端使用 R 作为 R-NPDCH 的数据速率以进行当前传输，并且 R-RPDCH 将两个数据速率为 R 、传输功率为 $\alpha \cdot G_{\text{first}}$ 的信道复用。

由此，终端可以另外使用最大为 $10\log(1+\alpha)\text{dB}$ 的能量。如果 α 为 0.5，则终端最多可以使用大约为 0.97dB 的功率（这大于基站收发机系统所允许的功率）。

但是，因为从基站收发机系统来看，数据速率 R 是由 0.97dB 到

1.7dB 之间的空闲确定的，所以无法避免随带的性能降低。

第二，我们假设重发时间点的有效数据速率增加，从而自预定分组的初始传输起经过 HARQ 的延时 D 后，比预定分组的初始传输数据速率快 2 倍。

另外，我们假设在分组的初始传输时 R-NPDCH 的数据速率为 R 。在这种情况下，在重发时间点用于分组重发的 R-RPDCH 将使用 R 的数据速率和 $\alpha \cdot G_{\text{first}}$ 的 T/P。

另外，在终端未达到最大能量极限或存在足够数量的数据要传输的情况下，假设终端根据 RRC 比特的命令提高当前传输的 R-NPDCH 的传输数据速率。

为方便起见，假设 R-NPDCH 提高的传输数据速率为 $2R$ 。基站收发机系统发送提高数据速率的命令意味着终端能够传输的 T/P 比率应该比当前值提高 2 倍。

在这种情况下，终端可以另外使用最多为 $10\log(1+\alpha/2)$ dB 的能量。如果 α 为 0.25，则终端最多可以另外使用大约 0.51dB 的功率，这大于基站收发机系统所允许的功率。如果 α 为 0.5，则终端最多可以另外使用大约 0.97dB 的功率，这大于基站收发机系统所允许的功率。

但是，因为在生成 RRC 比特的时候，基站收发机系统已经具有 0.97dB ($\alpha=0.25$) 或 1.7dB ($\alpha=0.5$) 的空闲，所以无法避免附带的性能降低。

第三，我们假设在预定分组的初始传输时间点起经过 HARQ 的延时 D 后的重发时间点，终端接收到把数据速率降低到低于分组的初始传输速率的命令。

另外，我们假设对于分组的初始传输 R-NPDCH 的数据速率为 R 。在重发时间点允许终端使用的功率是用于分组初始传输的功率的 $1/2$ 。因此，终端使用 $0.5 * G_{\text{first}}$ 的 T/P 值通过用于分组重发的 R-RPDCH 进行重发。

在这种情况下，不对要新传输的数据进行 R-NPDCH 传输。如果在 HARQ 的延时 D 后的重发时间点终端接收到把数据速率降低到分组初始传输速率的 $1/4$ 的命令，则终端使用 0.25 的 α 值进行分组的传输。

可以用图 10A 和图 10B 中的流程图来解释 HARQ 系统和专用数据速率控制系统的组合算法。

图 10A 和图 10B 显示了根据本发明第二个实施例的基站收发机系统的反向业务传输数据速率控制和能量控制系统示例的流程图。

参照图 10A 和图 10B，如果有数据要发送，则终端总是在未得到基站收发机系统许可的情况下以 9.6kbps 的传输速率开始数据的传输。因此，在图 10A 和图 10B 中 $R_{\text{eff}(-1)}$ 被定义为 9.6kbps 。另外，从分组时间 $I=0$ 开始，终端从基站收发机系统接受数据传输速度专用控制 (S10)。

在传输第 i 个分组的时间点，终端从基站收发机系统接收所生成的 RRC (反向速率控制) 比特，以便根据 RRC 比特确定有效数据传输速度 $R_{\text{eff}(i)}$ (S11)。

即使终端通过 RRC 比特而从基站收发机系统接收到提高传输速度的命令，终端也可以根据它的状态维持或降低有效数据传输速度 (S12 或 S13)。

同样，从基站收发机系统接收到维持传输速度的命令后，终端可以根据它的状态降低有效数据传输速度。

但是，从基站收发机系统接收到接收传输速度的命令后，终端总是必须降低有效数据传输速度。在这种情况下，基站收发机系统不向使用 9.6kbps 的有效数据传输速度的终端发送降低数据传输速度的命令。

因此，终端根据它的状态和反向链路专用数据传输控制而更新有效传输速度 $R_{\text{eff}}(i)$ (S14、S15 或 S16)。例如，相应的终端将数据传输速度提高至 $R_{\text{eff}}(i-1)$ 的 2 倍，并将数据传输速度降低至 $R_{\text{eff}}(i-1)$ 的 1/2 (S16)。

接下来，终端检查对于第 $(i-D)$ 个 R-NPDCH 分组的 ACK/NACK 是否从基站发送出来 (S18)。

如果从基站收发机系统发出 ACK，则终端仅为将要在发送第 i 个分组的时间点处当前发送的数据发送 R-NPDCH。在这种情况下，在 R-RPDCH 中没有数据的传输。因此，对于将要当前传输的数据的 R-NPDCH 数据传输速度变成 $R_{\text{eff}}(i)$ 。这样，在传输第 i 个分组的时间点，作为 R-RPDCH 数据速率的 DR-RPDCH(i) 为 0，用于将要在第 i 个分组的时间点当前传输的数据的作为 R-NPDCH 数据速率的 DR-NPDCH(i) 使用先前的 $R_{\text{eff}}(i)$ 。另外，在传输第 i 个分组的时间点处，用于将要当前传输的数据的、作为 R-NPDCH 的 T/P 比率的 G-RPDCH(i) 变成 0 (S17)。因此，终端发送 R-NPDCH，并准备下一个分组的发送 (S25)。

当终端接收到对第 $(i-D)$ 个 R-NPDCH 分组的 NACK 命令时 (S18)，DR-RPDCH(i) 被更新为 DR-NPDCH(i-D) 的值 (S19)。另外，终端将更新的有效数据传输速度 $R_{\text{eff}}(i)$ 与发送第 $(i-D)$ 个分组的时间点处的

R-NPDCH 传输速度 DR-NPDCH(i-D)进行比较 (S20)。

如果 $R_{\text{eff}}(i)$ 等于或大于发送第(i-D)个分组的时间点处的 R-NPDCH 传输速度 DR-NPDCH(i-D)，则将要在发送第 i 个分组的时间点处发送的 R-NPDCH 的传输速度 DR-NPDCH(i)被设定为 $R_{\text{eff}}(i)$ (S22)。另外，R-RPDCH 的传输速度为先前确定的第(i-D)个 R-NPDCH 分组的传输速度的值。

在这种情况下，终端使用对应于图 5 或图 7 中确定的传输速度的 R-NPDCH 传输链发送新的分组。

同样地，对于重发的分组，使用的是图 6 或图 8 中对应于第(i-D)个分组的数据传输速度的 R-RPDCH 传输链。在这种情况下，如上所述，调节 R-RPDCH 的传输功率，使基站收发机系统接收到的重发分组的接收能量变成重发的相应数据的初始接收能量的 α 倍。为此，使用 $\alpha * G\text{-NPDCH}(i-D)$ 作为 R-RPDCH、R-RPDCH(i)的 T/P 比率（业务比导频功率）。

如果 $R_{\text{eff}}(i)$ 的值是 DR-RPDCH(i)的 1/2（这是发送第(i-D)个分组的时间点处 R-NPDCH 的传输速度），或者小于 DR-RPDCH(i) (S21)，则 DR-NPDCH(i)（这是将要在发送第 i 个分组的时间点处发送的 R-NPDCH 的传输数据速率）被设定为 0 (S23 或 S24)。

在这种情况下，可能会是这样的情况（状态）：没有足够的功率供新分组的发送，所有可用的功率被用于分组的重发。也就是说，使用的是图 6 或图 8 中对应于第(i-D)个 R-NPDCH 分组的数据传输速率的 R-RPDCH 传输链。另外，调节 R-RPDCH 的传输功率，以便在这个时间点处使用所有可用的功率。

以上的过程是用以下的示例阐述的。

首先，假设分组的初始传输数据速率是 76.8kbps，HARQ 的延时是 3 个分组的延时。在这种情况下，在分组的初始传输之后，还假设终端在 3 个分组的延时中从基站收发机系统接收到了（下、下、上）的 RRC 比特。另外，假设 α 为 0.25。

如果终端接收到对初始传输分组的 NACK，则在重发时间点终端可用的有效数据传输速率变成 38.4kbps。有效传输数据速率是初始传输分组的传输数据速率的 1/2，因此在重发时间点不发送要新传输的分组（ $R_NPDCH(i)=0$ ）。另外，R-RPDCH 的传输数据速率变成初始传输分组的数据速率 76.8kbps。但是，要用于分组重发的传输功率会是在重发时间点确定的有效数据速率所许可的全部功率。因此，R-RPDCH 的 T/P 比率变成分组初始传输中使用的 T/P 比率的 1/2（ $G_RPDCH(i)=0.5G_NPDCH(i-D)$ ）。

对于另一个例子，假设在分组的初始传输之后，终端在 3 个分组的延时中从基站收发机系统接收到了（上、上、下）的 RRC 比特。

如果终端接收到对初始传输分组的 NACK，则在重发时间点处终端可用的有效数据传输速率变成 153.6kbps。有效传输数据速率大于分组的初始传输数据速率，因此在重发时间点处，新传输的当前分组的传输和重发分组的传输是时间复用或编码复用的。

在这种情况下，新传输分组的传输数据速率变成有效传输数据速率 153.6kbps。在这种情况下，重发分组的 R-RPDCH 传输数据速率将为 76.8kbps，T/P 比率将为要重发的分组的初始传输中使用的 T/P 比率的 0.25 倍。

如上所述，如果能量减小因子 α 为 0.5，则当使用利用图 10A 和图 10B 中流程图的复用 R-NPDCH 和 R-RPDCH 的方法时，则在数据速率

控制中有可能出现问题。

如上所述，我们假设分组的初始传输数据速率是 R ，在重发时间点由数据速率控制所确定的有效数据速率是 R 。当使用图 10A 和图 10B 中的方法时，终端开始另外使用多余的能量（最多比终端自己所允许的能量大 $10\log(1+0.5)=1.7\text{dB}$ ）。考虑到 1.7dB 的富余，当基站收发机系统生成 RRC（反向速率控制）信息时，图 10A 和图 10B 中的方法没有其它的问题。但是，这个相对较大的富余可能会给反向数据速率控制的精度带来困难。在这种情况下，可以使用图 11A 和图 11B 中的流程图，而不用图 10A 和图 10B 中的流程图。图 11A 和图 11B 显示的是基站收发机系统的反向业务传输数据速率控制系统和能量减小反向链路自动重发的另一个例子的流程图，其中的能量减小因子 α 为 0.5。

对比图 10A/图 10B 和图 11A/图 11B，当分组的初始传输数据速率为 R ，在重发时间点确定的有效数据速率为 R ，则在图 10A 和图 10B 中，要当前新传输的分组的 R-NPDCH 数据速率被设定为有效数据速率 $R_{\text{ref}(i)}$ 。但是在图 11A 和图 11B 中，在步骤 S33，要当前新传输的分组的 R-NPDCH 数据速率被设定为有效数据速率 $R_{\text{ref}(i)}$ 的 1/2。

需要注意的是，当有效数据速率为 9600bps 时，有两种方法。9600bps 是最小数据速率，不存在 9600bps 的一半。因此，一种方法是用 9600bps 作为 R-NPDCH 的传输数据速率，另一种是不向 R-NPDCH 发送数据。在前一种方法中，假设另外可用的相对较小的能量 1.7dB 是允许的。

第二，使用 TDM 系统的能量和数据速率控制是这样进行的。

当存在根据反向专用速率控制而确定的数据速率时，为了构建能够为数据速率而填充交织模块的长度的代码码元，用于新传输和重发的代码码元被分开进行时间复用、调制和扩散（diffusion），以进行传

输。

在这个系统中，用于重发和新传输的分组是使用一个 Walsh 码通过一个物理信道传输的。

可以根据图 1 中的结构来认识 TDM 系统。

首先，要考虑在哪里管理 ACK 和 NACK 命令以将反向 HARQ 系统应用于 ACK 和 NACK 命令的管理方法。

也就是说，首先应该考虑到 ACK 和 NACK 命令是由基站收发机系统（以下简称为 BTS）或基站控制器（以下简称为 BSC）管理的。

如果 BSC 控制 ACK 和 NACK，则所有活动装置（active set）中的 BTS 将解调分组传输给 BSC。因此，如果存在至少一个好的分组则 BSC 生成 ACK 信号，或者如果所有从 BTS 发出的分组都是坏的则生成 NACK 信号，将这些信号发送给活动装置中所有的 BTS。

然后，所有的 BTS 开始向终端发送相同的 ACK 或 NACK 信号。如果使用了这样的系统，则终端可以对 ACK 和 NACK 信号进行软组合，以提高 ACK 和 NACK 信号的可靠性。不幸的是，HARQ 的运行延时也增加了。

如果 BTS 直接处理 ACK 和 NACK 信号，则在 BSC 和 BTS 之间不会出现延迟的问题。但是，活动装置中所有的 BTS 可能会生成互不相同的 ACK 或 NACK 信号，从而终端无法对这些信号应用软组合。

当从活动装置的至少一个 BTS 接收到 ACK 信号时，终端不对相应分组进行重发。

另外，对于传输 ACK 和 NACK 信号的前向信道的结构，有不同的方法构成前向信道以将 ACK 和 NACK 信号传输到终端。一种方法是构成一个独立的物理信道用于 ACK 和 NACK 信号的传输。另一种方法是使用用于反向专用速率控制的信道和公用物理信道这两者。

首先，构成一个独立的物理信道以传输 ACK 和 NACK 信号。在这种情况下，不同的用户可以容纳在一个公用信道中，而不是为传输给各终端的 ACK 和 NACK 信号使用分别的物理信道。

另外，需要用于专用速率控制的信道。通过这个信道将 RRC（反向速率控制）信息传输给正在通过当前反向链路信道以分组为单元传输分组数据的终端。而且，可以将这个信道复用到一个具有 ACK/NACK 信号的公用物理信道中。

这样的复用可以节省 Walsh 码。

图 12 显示的是根据本发明第二个实施例用于 ACK/NACK 传输的信道和复用反向速率控制信道的信道的方框图，其中相应的信道使用一个 Walsh 码进行复用。

参照图 12，用于反向公用控制信道的模块包括：重复模块 601、605、609 和 613；信号电映射模块 602、606、610 和 614；信道增益部件 603、607、611 和 615；多路复用器 604 和 612；相对偏移计算部件 608；抽取器 616；以及长码发生器 617。

将用于反向数据速率控制的 RRC 比特发送到 I 分支，将 ACK 或 NACK 比特发送到 Q 分支，反之亦然。以上生成的信道叫做 F-CRCCH（前向公用反向控制信道，forward common reverse control channel）。

I 分支和 Q 分支定义了具有相位差的分别的信道，所述相位差一

般意味着垂直相位差。

也就是说，两种子信道，F-CRCCH（前向公用速率控制信道，forward common rate control channel）和 F-CAKCH（前向公用应答信道，forward common cknowledge ment channel）被复用在同一个 F-CRCCH 中。

另外，F-CRCCH 能够容纳用于 24 或 48 个用户的控制信息。

如果容纳了 24 个用户，则 ACK 或 NACK 比特被重复 8 次。在这种情况下，在一共 20ms 的分组时间中，用于更加多样的增益的重复比特的的位置被使用均匀的间隔排布。也就是说，如果一个分组被划分为 16 个功率控制组（power control group, PCG），则每 2 个 PCG 发送一次控制信息。

如果在一个 F-CRCCH 中容纳了 48 个用户，则控制信息被重复 4 次，每 4 个 PCG 发送一次控制信息。

重复模块 610、605、609 和 613 使用 ACK/NACK 比特或用于多个用户的各速率控制比特作为它们的输入，并且每个 PCG 段为重复的传输重复这些比特 20ms 的分组时间。

每个信号点映射模块 602、606、610 和 614 在重复的比特值中进行 0 到+1、1 到-1，以及无（没有传输比特）到 0 的映射。如果用户的数目是 24，则通过信号点映射模块 602、606、610 和 614，在点 A 或点 C 的码元数目为每 2 个 PCG 段输出一个码元。另外，如果用户数目是 48，则每 4 个 PCG 段输出一个码元

信道增益部件 603、607、611 和 615 为相应的用户调节各比特的信道增益。信道增益部件为相应的用户分别分配不同的信道增益值（点

B 或点 D)。

多路复用器 604 和 612 对增益被调节的各用户的速率控制比特或者各用户的 ACK/NACK 比特进行复用。在这种情况下,多路复用器 604 和 612 根据相对偏移计算部件 608 提供的偏移值调节各用户的偏移值。

长码发生器 617 根据用于反向控制信道的长码掩码生成不同的长码,抽取器 616 以码片为单位检测长码,以将检测到的长码提供给相对偏移计算部件 608。由此,相对偏移计算部件 608 计算各用户的偏移值,以将计算的偏移值提供给多路复用器 604 和 612。

同时,由以下方式生成报告反向链路数据速率的反向信道。

R-NPDCH 信道是可变数据速率的信道,其中数据速率可以变化。因此,在反向链路中存在报告当前 R-NPDCH 的数据速率的反向速率指示信道(以下简称为 RRI(reverse rate indication)信道)。在这种情况下,本发明的 R-RPDCH 数据速率是基站收发机系统(BTS)所知道的,因此无需明确的指示。在当前反向传输中,需要 1 比特的附加信息来报告新分组的传输和分组的其它传输(出现了 NACK)是否被相互复用。

因此,本发明设计了在目前的 1x-EV DV 的反向链路中有效的 HARQ 系统,从而可以提高反向链路的数据吞吐量效果。

另外,本发明使得能够设计反向链路专用速率控制方法和 HARQ 系统的有效组合,这是通过使用了使用增量冗余系统的 II-型或 III-型,或者 I-型 HARQ 系统的追赶组合或部分组合的 HARQ 系统的使用而实现的。

反向链路的 HARQ 系统可以使用减小重发分组的接收能量至初始

传输时接收的能量的方法。这样的方法可以应用于使用空闲能量空间的新分组传输，从而提高了反向链路的分组吞吐量。

对于本领域的技术人员，很显然本发明可以有各种改进和变化。因此，在所附权利要求及其等同物的范围内，本发明涵盖它的各种改进和变化。

图1

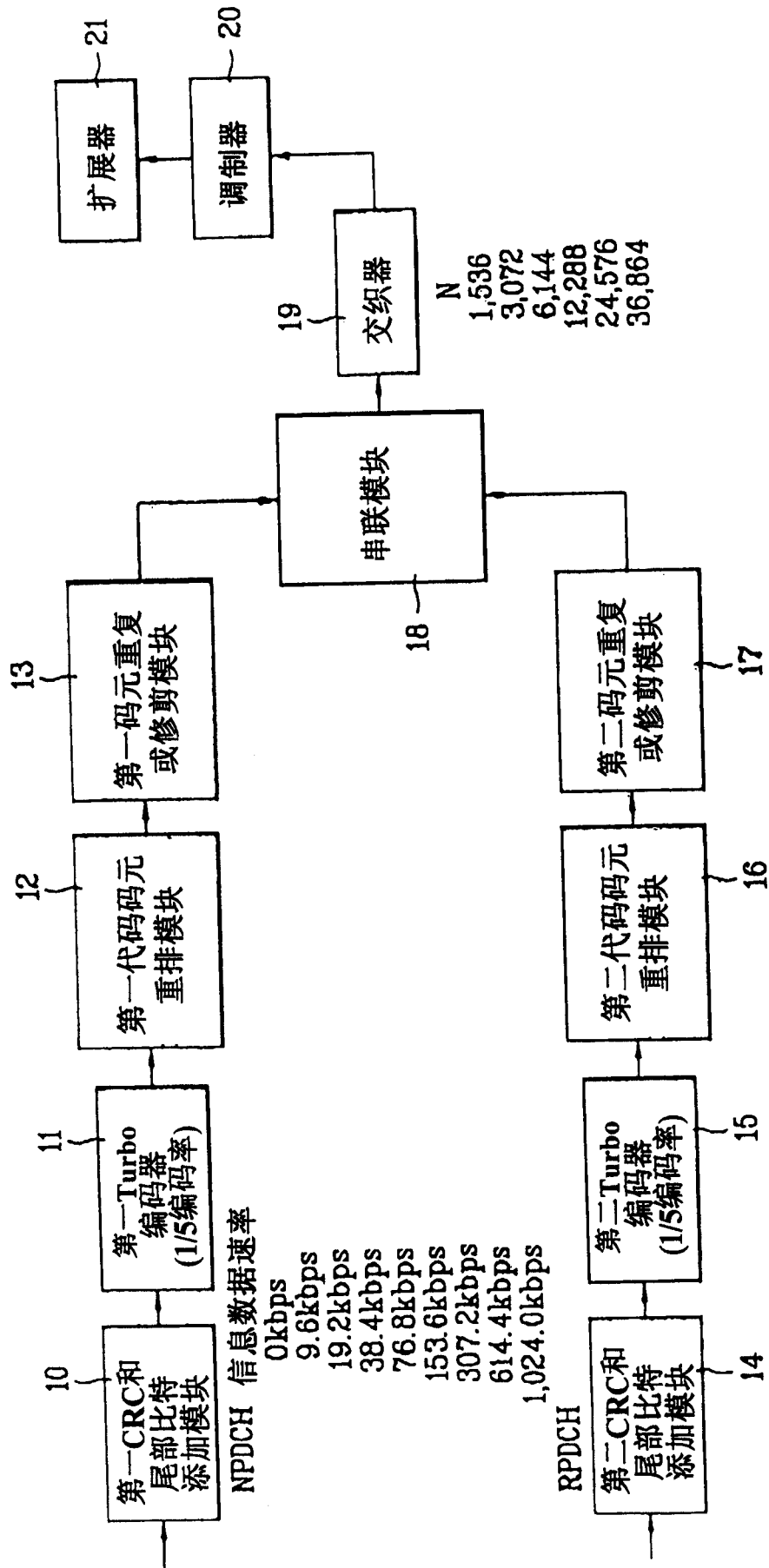


图2

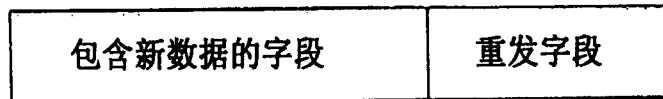


图3

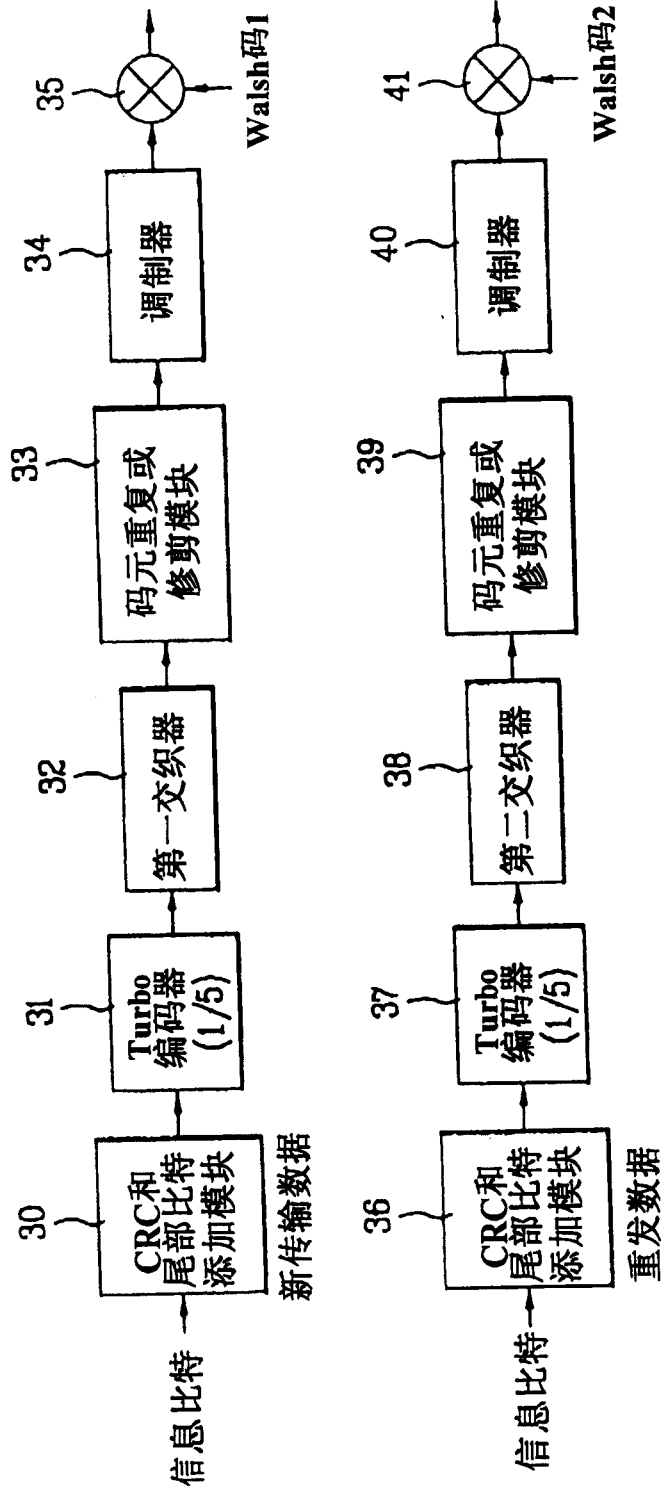


图4

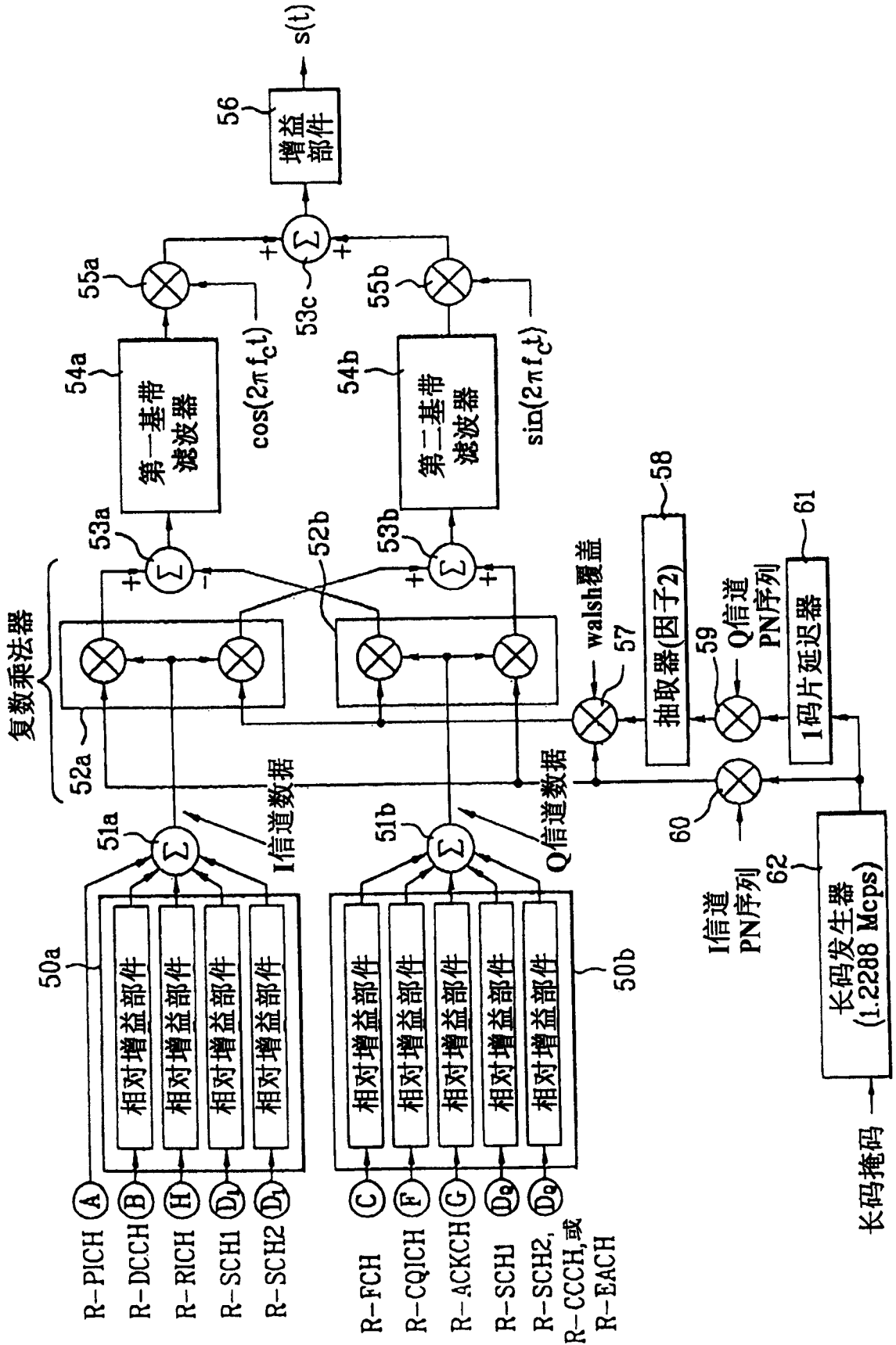


图5

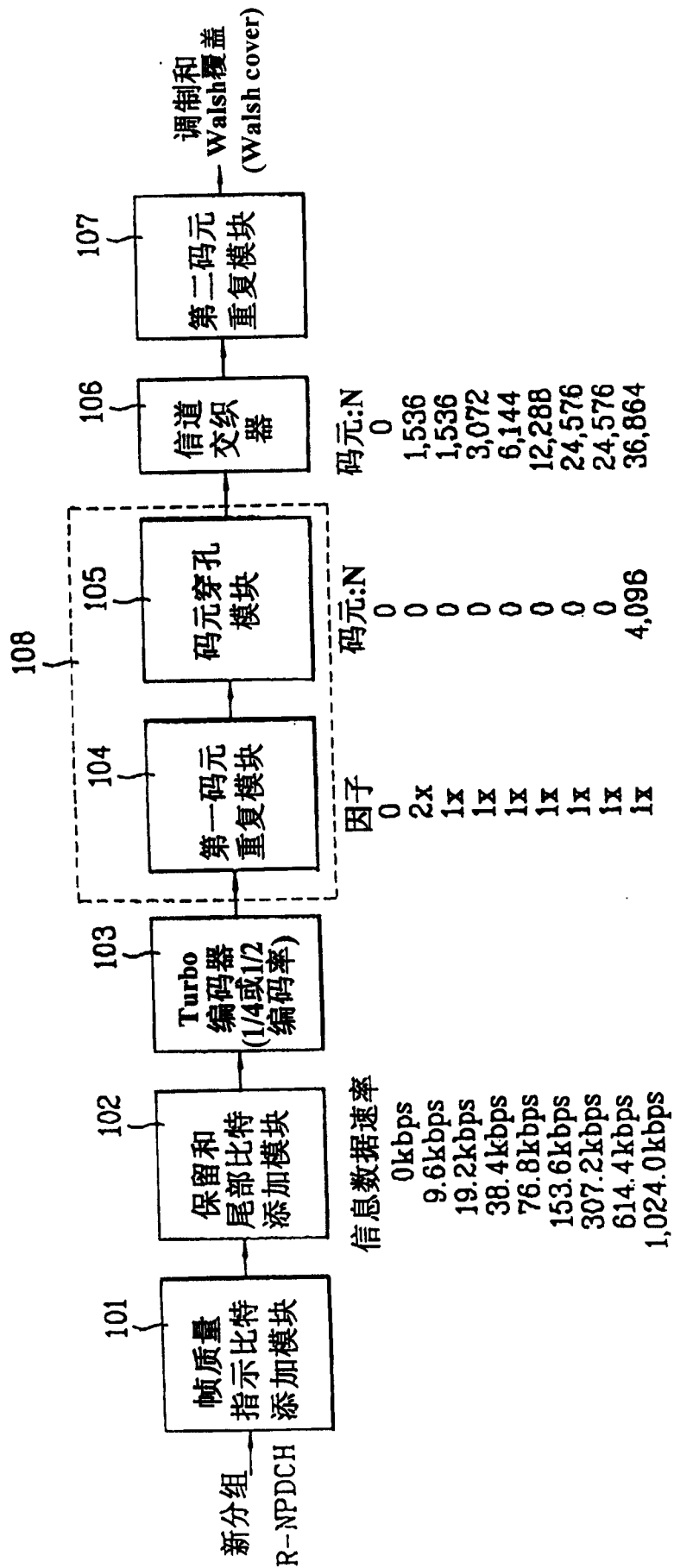


图6

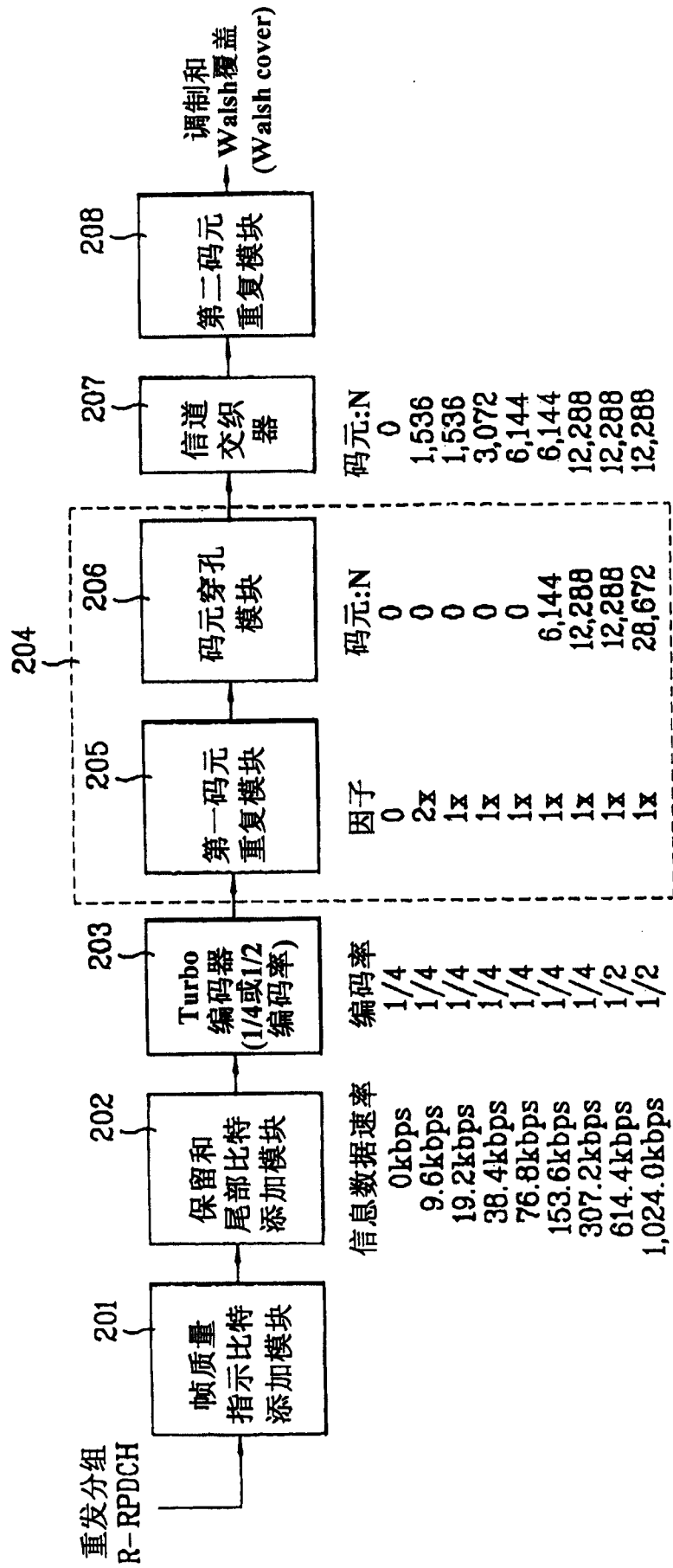


图7

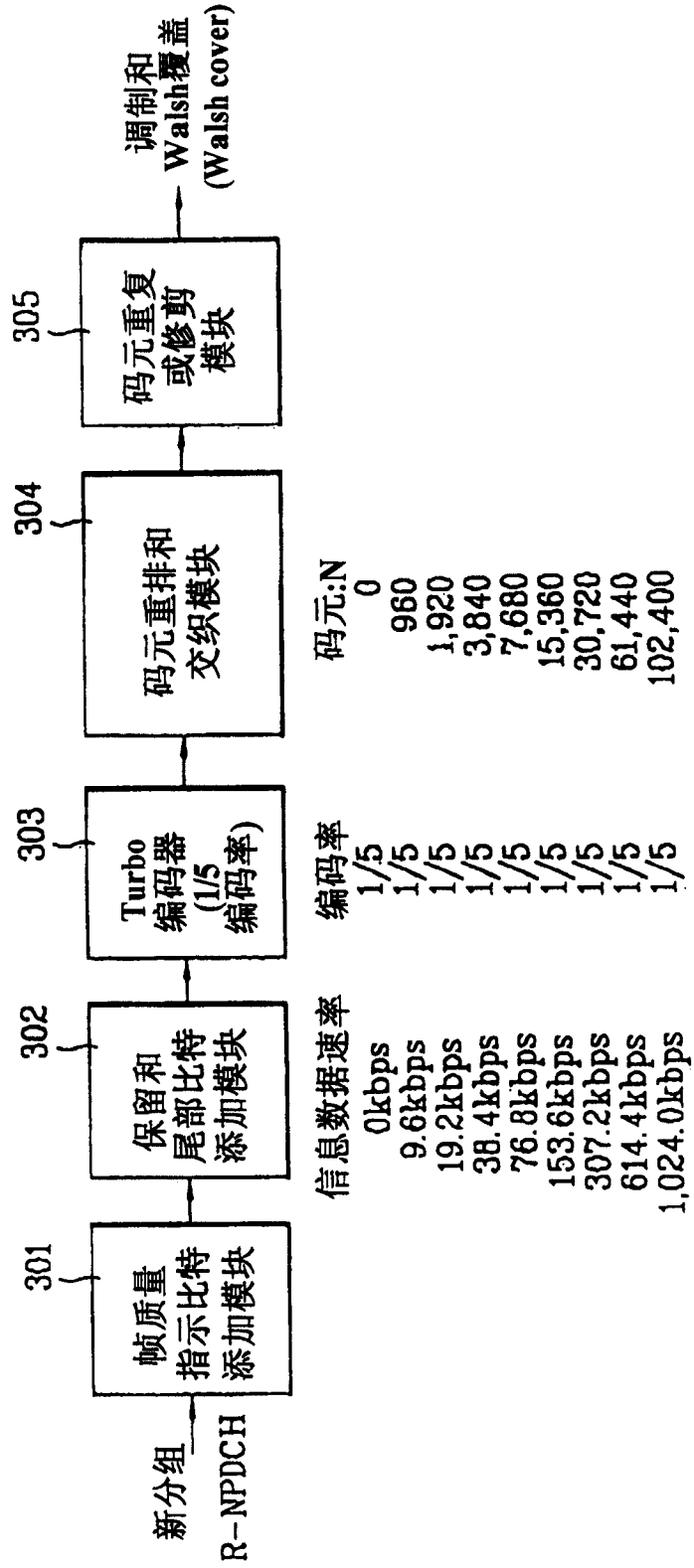


图8

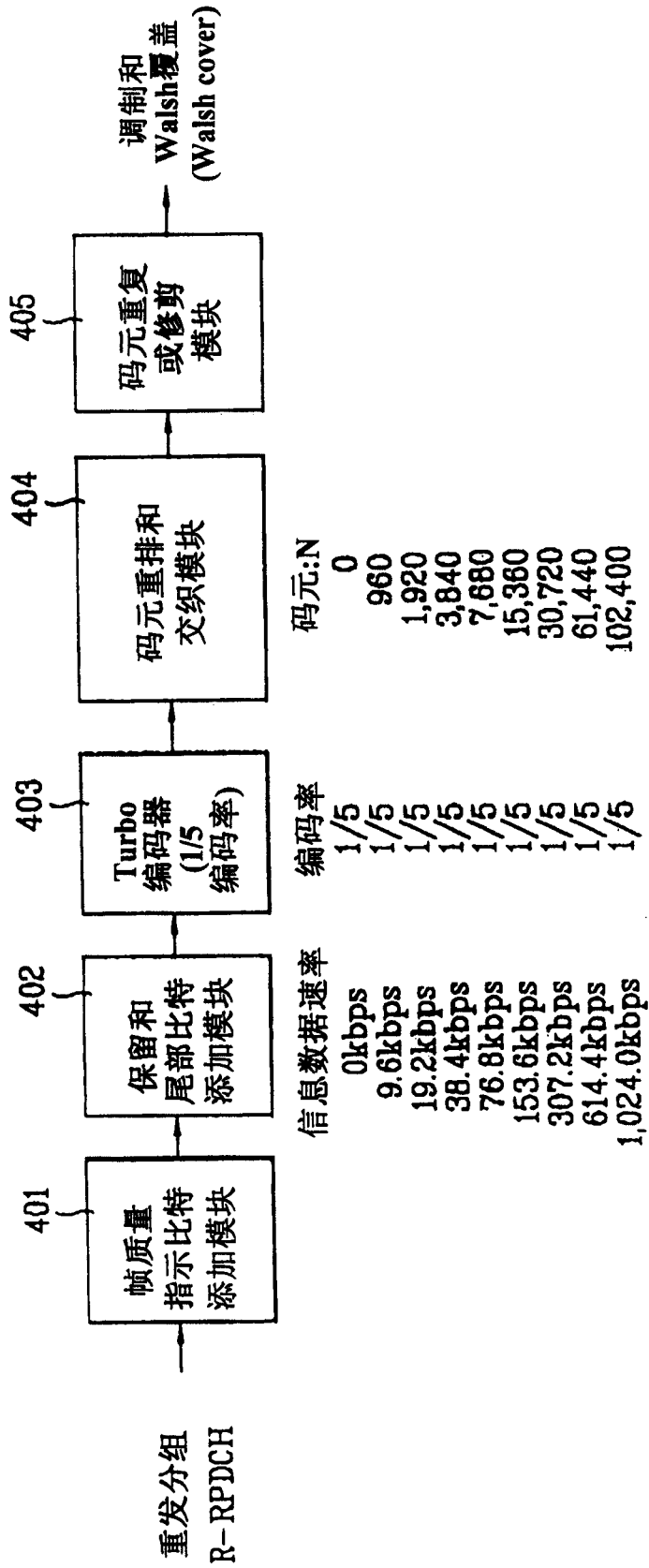
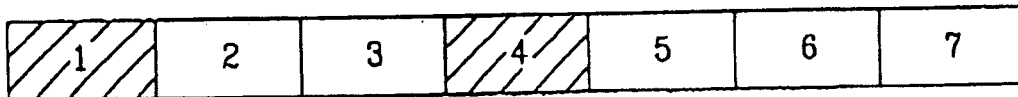


图9

R-NPDCH



R-RPDCH

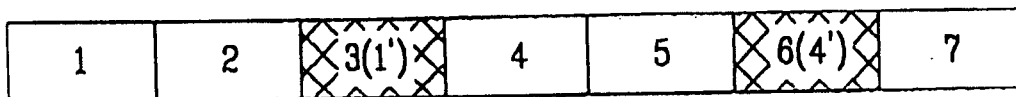
 R-NPDCH中由"NACK"
生成的帧 R-RPDCH中的重发分组

图10A

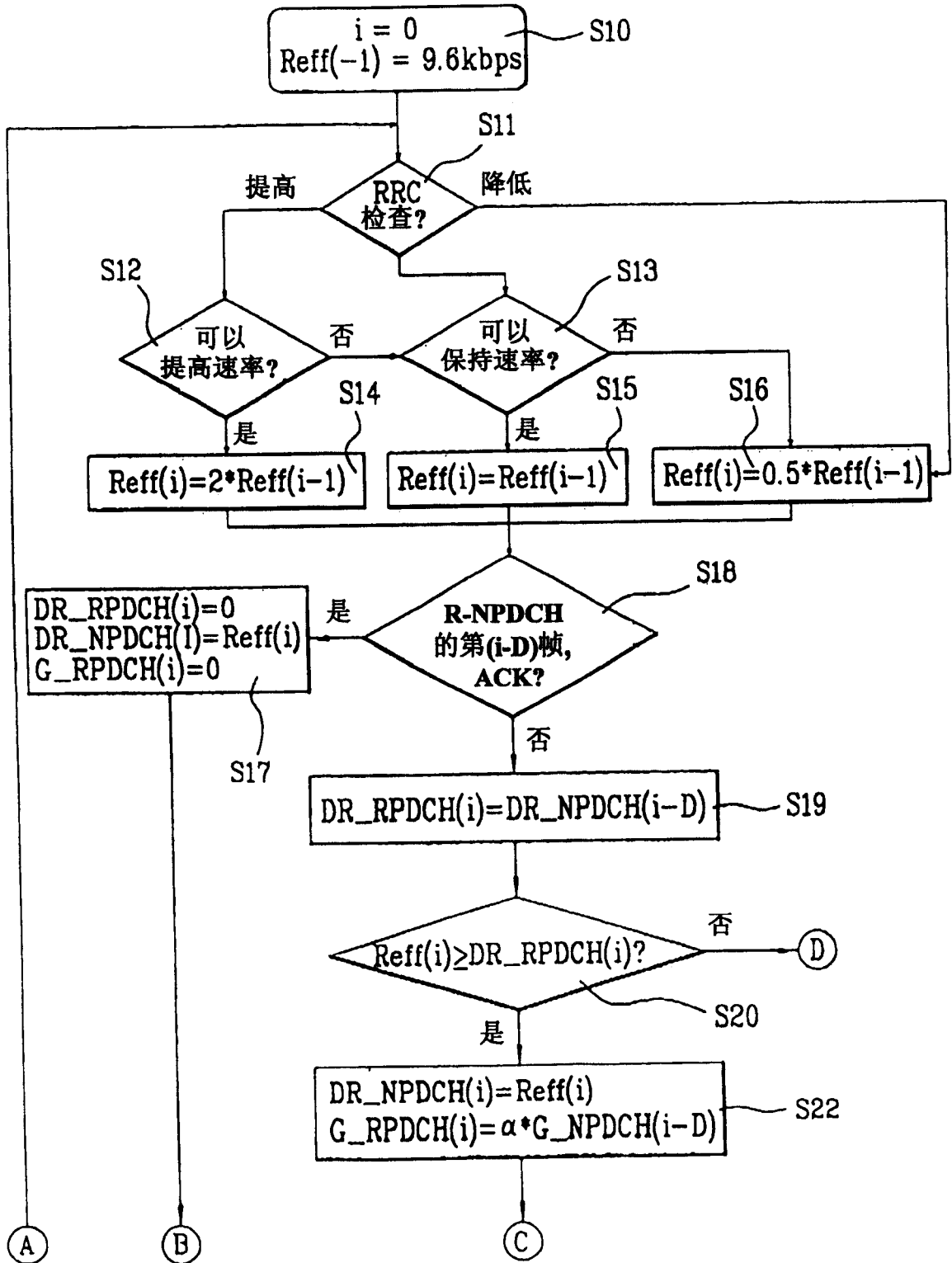


图10B

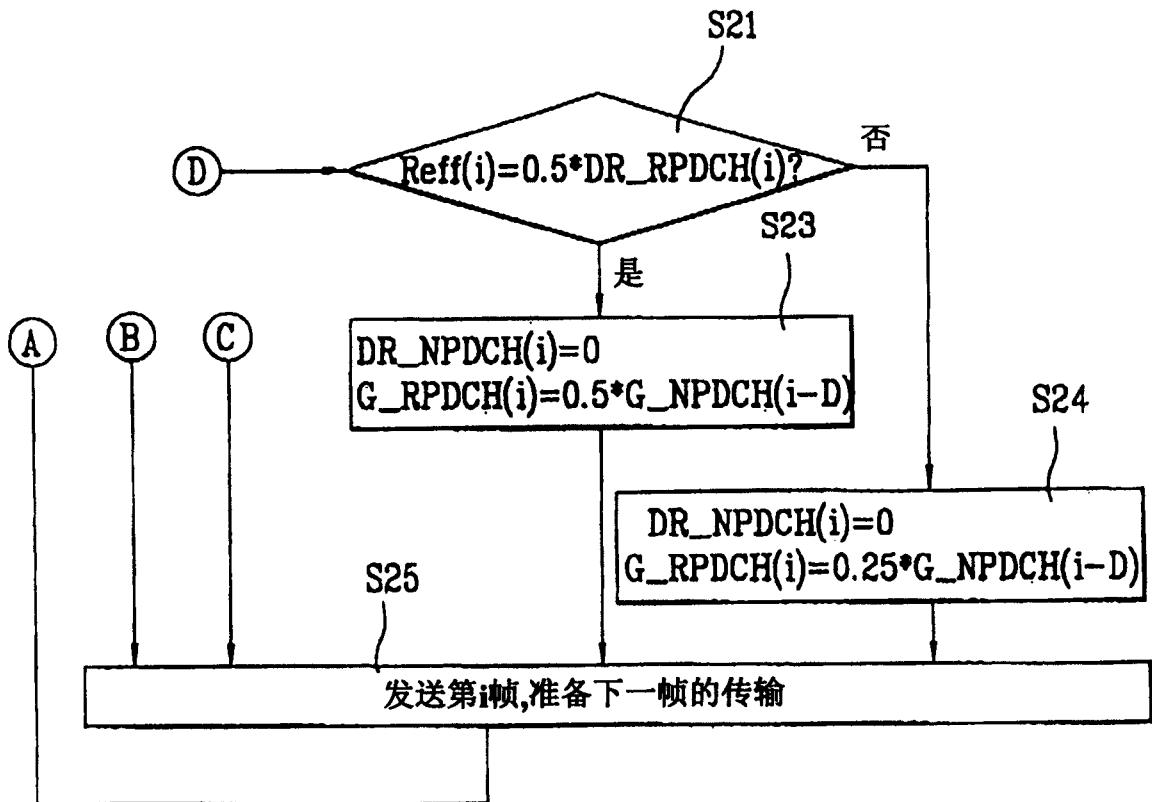


图11A

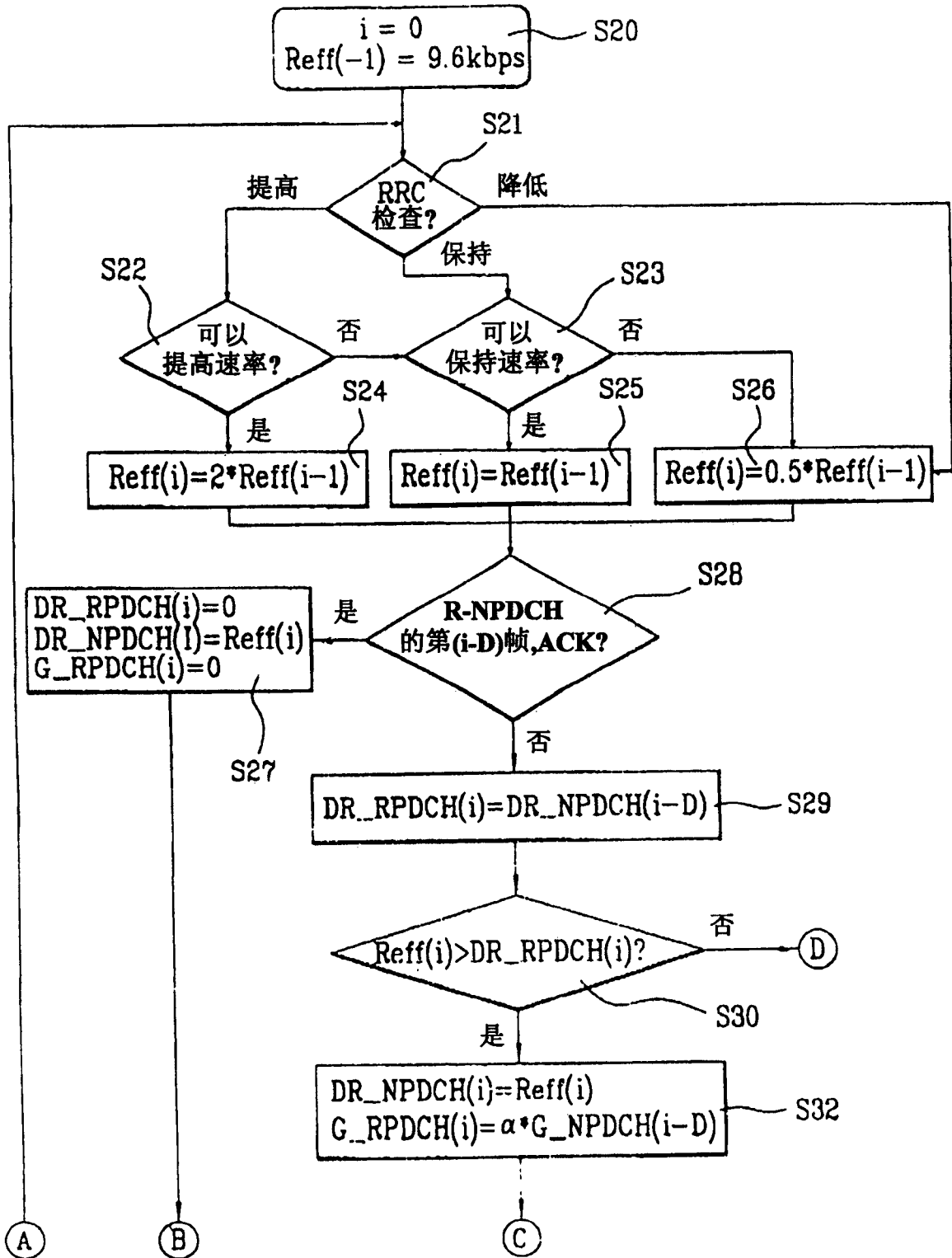


图11B

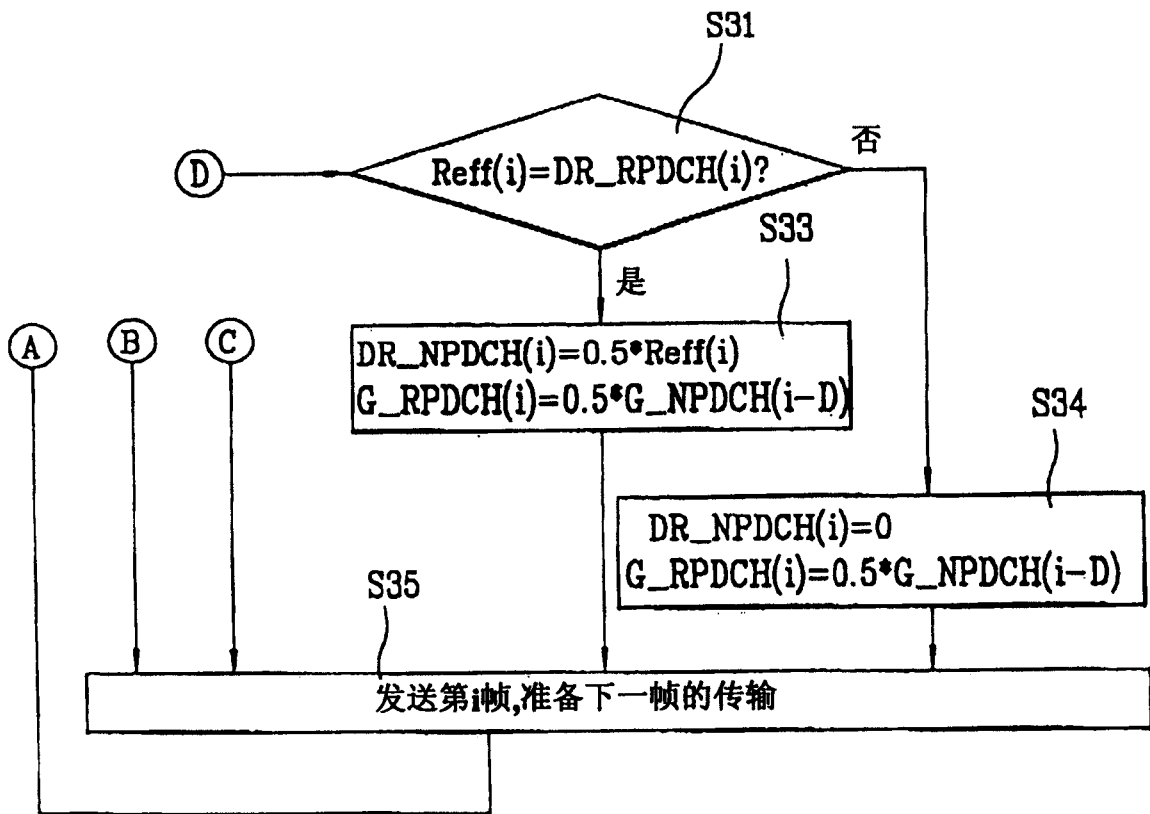


图12

