



## [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03204240. X

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 2686255Y

[22] 申请日 2003.2.13 [21] 申请号 03204240. X  
 [30] 优先权

[32] 2002. 2. 13 [33] US [31] 60/357, 224  
 [32] 2002. 10. 24 [33] US [31] 10/279, 393

[73] 专利权人 交互数字技术公司

地址 美国特拉华州

[72] 设计人 S·E·特里 N·博卢彻  
 A·泽拉

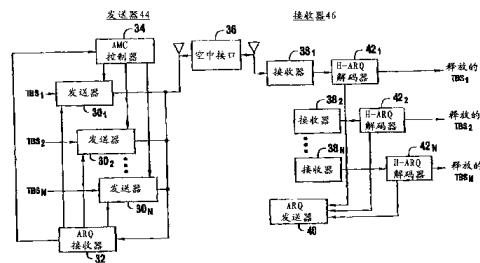
[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司  
 代理人 程伟

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

[54] 实用新型名称 使用混合自动重复请求用于传输块设置传送的用户设备

## [57] 摘要

一种接收传输时间间隔数据的用户设备。该传输时间间隔数据使用自适应的调制和编码。所述用户设备具有一种物理层混合自动重复请求机制，以用于所接收的传输时间间隔数据。该用户设备包括耦合一根天线的接收器。该接收器接收传输时间间隔数据。该传输时间间隔数据有多个传输块设置且使用第一种规定的调制和编码机制来发送。接收器接收至少一个重传的传输块设置。该重传的传输块设置使用第二种不同的规定的调制和编码机制来发送。一个混合自动重复请求解码器耦合至该接收器，并确定是否各传输块设置的数据符合规定的质量。该混合自动重复请求解码器将该至少一个重传的传输块设置与对应的先前接收的传输块设置结合。当规定的质量未得到满足时，一个自动重复请求发送器发送一个重复请求。



---

1. 一种用于接收传输时间间隔的数据的用户设备，该传输时间间隔数据使用自适应调制和编码，所述用户设备使用用于所接收的传输时间间隔数据的物理层混合自动重复请求机制，该用户设备包括：

一个接收器，耦合一根天线，用于接收所述传输时间间隔数据，该传输时间间隔数据具有具有多个传输块设置并且采用第一种规定的调制和编码机制来发送，且该接收器用于接收至少一个重传的传输块设置，该至少一个重传的传输块设置采用第二种不同规定的调制和编码机制来发送；

一个混合自动重复请求解码器，耦合到所述接收器，用于确定是否每个所述传输块设置的数据符合规定的质量，并将所述至少一个重传的传输块设置与对应的先前接收的传输块设置结合；

一个自动重复请求发送器，用于当所述规定的质量未得到满足时发送一个重复请求。

## 使用混合自动重复请求用于传输块设置传送的用户设备

### 技术领域

本实用新型一般涉及无线电通信系统。具体来说，本实用新型涉及这些系统中的数据传输，在这些系统中，使用自适应调制和编码（AMC）和混合自动重复请求（H-ARQ）技术。

### 背景技术

在无线电通信系统中，比如使用码分多址（CDMA）或正交频分复用（OFDM）系统的第三代合作伙伴项目（3GPP）时分双工（TDD）或频分双工（FDD）通信系统中，使用 AMC 来优化对空中资源的使用。

用以传递数据的调制和编码方案（设置）依据无线电信道条件而有所不同。举例说，某种误码（如 Turbo-卷积编码）、编码速率、CDMA 系统的扩频因子、调制类型（如正交相移键控-M-ary 正交调幅）和/或 OFDM 系统的加/减副载波都可以改变。如果信道特性增强，就使用较低的数据冗余性和/或“次强健”的调制和编码设置传送数据。从而，在无线电资源的给定配置上，传送更多用户数据，以获得更高的有效数据速率。相反地，如果信道特性降低，就使用较高数据冗余性的“更强健”的调制和编码设置来传送较少的用户数据。使用 AMC，可以更好的保持空中资源利用和服务质量（QOS）之间的最优化。

在这样的系统中接收到的数据通过空中接口(air interface)在传输时间间隔（TTIs）里传送。传送到一个特殊用户设备的一个传输时间间隔里的数据即称为传输块设置（transport block set, TBS）。在一个特殊的空中资源的配置中，一个次强健的调制和编码设置容许较大的 TBS 容量而更强健的调制和编码设置则只容许较小的 TBS 容量。作为结果，给定无线电资源分配的调制和编码设置规定在给定传输时间间隔中可以支持的传输块设置的最大容量。

在这些系统中，可以使用混合自动重复请求（H-ARQ）机制来维持服务质量并提高无线电资源的效率。图 1 显示的是一个使用 H-ARQ

的系统。一个发送器 20 使用一个特殊的调制和编码设置通过空中接口传送一个 TBS。该 TBS 由接收器 26 接收。一个 H-ARQ 解码器 30 解码接收到的 TBS。如果接收到的数据的质量是不可接受的，一个 ARQ 发送器 28 会要求该 TBS 重传。一种检查接收到的 TBS 质量的方法是 5 循环冗余校验（CRC）。ARQ 接收器 22 接收到请求，发送器 20 即重传该 TBS。重传会使用更强健的调制和编码设置来增加输送成功的可能性。H-ARQ 解码器 30 结合收到 TBS 的各个版本，对于结合的一个要求是被结合的 TBS 必须是相同的。如果这个合成质量仍不足够，就会请求再一次重传。如果合成质量充分，比如结合的 TBS 通过 CRC 10 检验，接收的 TBS 就释放，以做进一步的处理。该 H-ARQ 机制容许具有不可接受质量的被接收数据重新传递，以便保持所需的 QOS。

在一个同时使用 H-ARQ 和 AMC 的系统中，可能要求必须改变调制和编码设置，以达到所请求的 TBS 重传的成功传输。在这种情况下，TTI 里容许的物理数据位的最大量随调制和编码设置而变化。

15 由于每 TTI 只存在一个 TBS，有效用户数据速率和用于每 TTI 的 TBS 容量相一致。为达到最大的数据速率，在 TTI 里，将最大的 TBS 容量用在最不强健的调制和编码设置上。当无线电信道条件为成功传输而要求一个更强健的调制和编码设置时，例如当在 TTI 里无法支持一个 TBS 容量时。因此，当工作于最大数据速率时，每次一旦实现更强健的调制和编码要求，所有 H-ARQ 过程里没有被成功确认的未完成 20 传输都必须删除。

当使用增量冗余（IR）时，TBS 数据在重传中必须保持恒定以便适当的结合。因此，为保证可以在更强健的调制和编码设置上支持 TBS 重传，初始传输和使用的 TBS 容量必须符合最强健的 MCS。然而，当 25 使用最强健的调制和编码设置所容许的 TBS 容量时，可变的最大数据速率就降低了；当使用次强健调制和编码设置时，物质资源就无法得到充分利用。

当更强健的调制和编码设置不支持 TBS 时，该 TBS 可由原来的调制和编码设置重传。然而，如果信道条件指示使用更强健的调制和编码设置或初始传输被数次破坏，重传的 TBS 的结合可能永远无法通过，导致传输失败。

在现有设备中，当 TBS 无法由 AMC 和 H-ARQ 机制成功传递时，由无线电链路控制（RLC）协议（在第二层）处理恢复。和失败传输的 H-ARQ 恢复不同，RLC 误差检测、数据恢复和排在节点 B 的 TBS 的缓冲导致块误码率和数据时延增加，潜在导致无法达到 QOS 要求。

因此，为了在最小的 H-ARQ 传输故障下提供最大的数据速率，就要求在这些系统中支持增量冗余并容许调制和编码设置的适配。

### 实用新型内容

一种接收传输时间间隔数据的用户设备。该传输时间间隔数据使用自适应的调制和编码。所述用户设备具有一种物理层混合自动重复请求机制，以用于所接收的传输时间间隔数据。该用户设备包括耦合一根天线的接收器。该接收器接收传输时间间隔数据。该传输时间间隔数据有多个传输块设置且使用第一种规定的调制和编码机制来发送。接收器接收至少一个重传的传输块设置。该重传的传输块设置使用第二种不同的规定的调制和编码机制来发送。一个混合自动重复请求解码器耦合至该接收器，并确定是否各传输块设置的数据符合规定的质量。该混合自动重复请求解码器将该至少一个重传的传输块设置与对应的先前接收的传输块设置结合。当规定的质量未得到满足时，一个自动重复请求发送器发送一个重复请求。

### 附图说明

图 1 是无线电 H-ARQ 通信系统的一个实例。

图 2A~2D 是一个具有多个 TBS 的 TTI 示意图。

图 3A~3C 是以能够拥有多个 TBS 的 TTI 来使用 AMC 的无线电 H-ARQ 通信系统的具体实例。

图 4 是在 H-ARQ 重传之前改变调制和编码设置的流程图。

图 5 是在一个单独的 TBS 重传之前改变调制和编码设置的示意图。

图 6 是在所有三个 TBS 重传前改变调制和编码设置的示意图。

图 7 是在 TDD/CDMA 通信系统中重叠的 TBS 的示意图。

图 8 是在 TDD/CDMA 通信系统中无重叠的 TBS 的示意图。

### 具体实施方式

图 2A、2B、2C 和 2D 显示了一个具有多个 TBS, 即从  $TBS_1$  到  $TBS_N$  的 TTI。图 2A 说明了多个 TBS 以时间划分 TTI, 例如在 TDD/CDMA 系统中的使用。图 2B 说明了由编码划分的多个 TBS, 例如在 FDD/CDMA 或 TDD/CDMA 系统中的使用。图 2C 说明了由时间和编码而分开的多个 TBS, 例如在 TDD/CDMA 系统中的使用。图 2D 说明了由副载波而分开的多个 TBS, 例如在 OFDM 系统中的使用。每个 TBS 按大小排列, 以便用最强健的调制和编码设置对分配的资源传输。举例, 最强健的 MCS 可能在 TTI 内仅支持最大限度为 2000 比特 TBS 的载量。虽然被称为是最强健的调制和编码设置, 但在实践中, 若不大可能需要最强健调制和编码设置, 则所述最强健设置仅是较强健设置。  
最不强健的调制和编码设置可能具有在 TTI 内支持最大限度为 20000 比特 TBS 的载量。虽然被称为是最不强健的调制和编码设置, 但在实践中, 若不大可能需要最不强健的调制和编码设置, 则最不强健的设置可能实际上是较次强健的设置。

TBS 最好按大小排列以便以最强健的调制和编码设置在 TTI 里传输。然后, 当使用最不强健的调制和编码设置时, 在 TTI 中就使用这个容量的多个 TBS 以达到最大数据速率, 当为成功传输而要求更大的传输可靠性时, 可以使用最强健的调制和编码设置。

图 3A 是传送具有一个或多个 TBS 的 TTI 的发送器 44 和接收器 46 的简图。该发送器 44 既可定位在用户设备上也可定位在一个基站/节点 B 上。接收器 46 既可定位在一个基站/节点 B 上也可定位在用户设备上。在现有的系统实施方案中, AMC 通常只用于下行链路。因此, 传输的较佳实施例是为了用于支持下行链路的 AMC。对于在上行链路使用 AMC 的其他系统, 传输块设置传输可以用于上行链路。

发送器  $30_1$  到  $30_N$  ( $30$ ) 通过空中接口 36 传送每个 TBS, 从  $TBS_1$  到  $TBS_N$ 。TTI 里的 TBS 数量取决于 TBS 的容量和用于传输的调制和编码设置。如果使用最强健的调制和编码设置来保证成功传输, TTI 就可能仅支持一个 TBS; 如果使用次强健的调制和编码设置来达到较高的有效数据速率, 就在 TTI 里发送多个 TBS。另外如图 3B 所示, 一些 TBS 可以发到不同的接收器  $46_1$  到  $46_K(46)$ 。如图 3C 所示, 每个 TBS 还可以发送到不同的接收器  $46_1$  到  $46_N(46)$ 。这种灵活性容许无线电资

源的最大利用和更高效率。

接收器  $38_1$  到  $38_N$  (38) 接收每一个传递的 TBS。H-ARQ 解码器  $42_1$  到  $42_N$  (42) 解码每个收到的 TBS。虽然在图 3 中，显示一个发送器 30、接收器 38 和 H-ARQ 解码器 42 为每个 TBS 所有，一个发送器 5 30、接收器 38 和 H-ARQ 解码器 42 也可以处理所有的 TBS。对每个无法通过质量测试的 TBS，由 ARQ 发送器 40 发出一个重传请求。ARQ 接收器 32 接收该请求并控制传输适当的 TBS。重传的 TBS 由 H-ARQ 10 解码器 42 结合并再次执行质量测试。一旦 TBS 通过质量测试，它就释放，以做进一步的处理。由于一个 TTI 可以包含多个 TBS，一个 TBS 15 中的失误最好不会要求整个 TTI 的重传，这就更有效地利用了无线电资源。

图 3A、3B 和 3C 也显示了一个 AMC 控制器 34。如果信道条件改变，该 AMC 控制器就会在用来传递数据的调制和编码设置中启动变化。图 4 是一个流程图，演示在各次重传之间发生在 AMC 里的这样一个变化。已传递的 TTI 具有两个 TBS，随后调制和编码设置就发生变化 (步骤 50)。用图 5 说明，一个 TTI 在最不强健的调制和编码设置上使用两个 TBS，即  $TBS_1$ 、 $TBS_2$  和  $TBS_3$ ，以达到最大的数据速率。图 15 5 所示的调制和编码设置发生改变以致随后只有一个 TBS 可以传递。再参见图 4，至少有一个 TBS 是以不可接受的质量接收的并且要求一次重传 (步骤 52)。如图 5 所示，用大的“X”所标出的  $TBS_2$  要求重传。要求重传的 TBS 在新的调制和编码设置上发送并与先前的 TBS 20 传输结合起来 (步骤 54)。如图 5 所示，只有  $TBS_2$  是重传的并且它和先前的  $TBS_2$  传输结合起来。虽然此例只说明了在更强健的调制和编码设置上只发送一个 TBS，在 TTI 里以更强健的调制和编码设置发送两个 25 TBS 也是可能的。

图 6 是一个要求重传的多个 TBS 的示意图。三个 TBS， $TBS_1$ 、 $TBS_2$  和  $TBS_3$  在 TTI 里传递。在调制和编码设置中发生变化，以致每次只能发送一个 TBS。所有三个 TBS 都以不可接受的质量被接收。对于所有 30 三个 TBS 发送重传请求。如在单独的各 TTIs 里重传 1、重传 2 和重传 3 所示，每个 TBS 被依次重传。重传的 TBS 都和先前的传输相结合。如果 TTI 里的两个 TBS 都使用更强健的调制和编码设置传递时，使用

相似的过程。

如图所示，多个 TBS 容许最大数据速率和增量冗余。TTI 可以在达到最大数据速率的最不强健的调制和编码设置上传递，并且以更强健的调制和编码设置进行随后的 H-ARQ 重传，以保证更大可能的成功  
5 传输发生。通过使用增量冗余，无线电资源可以得到更为积极广泛的应用。可以用一个比较积极的（次强健的）调制和编码设置来取得更高的数据速率和无线电资源效率，因为如果信道条件降低，可以使用一个更为稳健的（更强健的）设置来实现传输以维持 QOS。

在 TDD/CDMA 通信系统中，比如在 3GPP 系统中，两种较佳的在一个 TTI 里执行多个 TBS 的方法是使用重叠时隙或者非重叠时隙。在重叠时隙中，TBS 会在时间上重叠。如图 7 所示，在 TTI 里第一个 TBS 使用其中标有“A”的资源单元。一个资源单元是一个代码在一个时隙中的使用。第二个 TBS 拥有“B”资源单元。如图 7 所示，在第二个时隙中，第一和第二个 TBS 都传递。因此，这两个 TBS 的传输在时间  
10 上重叠。  
15

在非重叠 TBS 中，每个时隙只包含 TTI 的一个 TBS。如图 8 所示，第一个 TBS（“A”）是时隙 1 和时隙 2 里的唯一的一个 TBS。第二个 TBS（“B”）是时隙 3 和时隙 4 里的唯一的一个 TBS。

在 FDD/CDMA 通信系统中，比如在第三代合作伙伴项目所提出的  
20 系统中，传输是同时进行的。在 FDD/CDMA 系统中，每个 TBS 较佳地分配一个不同代码/频率对以用于传输。在 OFDM 系统中，每个 TBS 较佳地分配一个单独的副载波以用于传输。

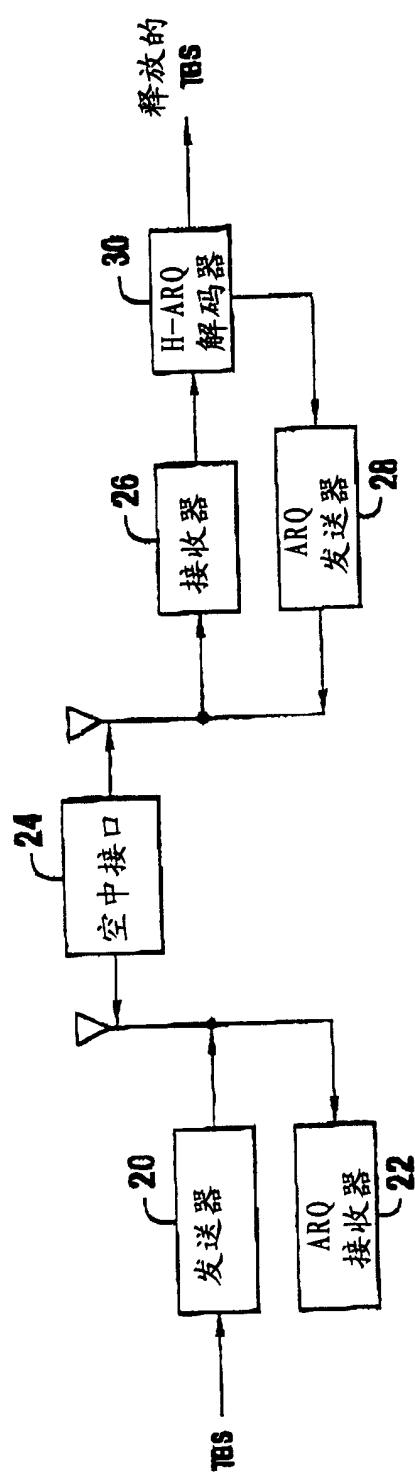


图1

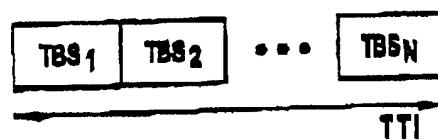


图2A

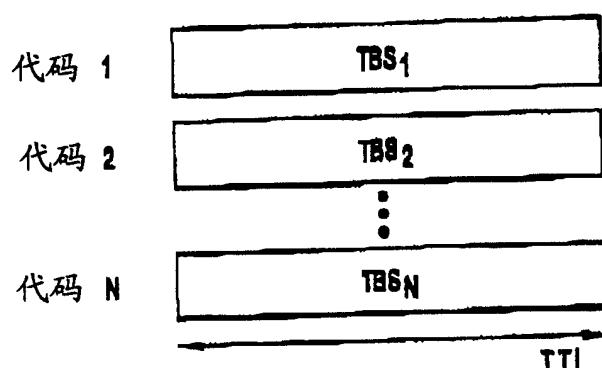


图2B

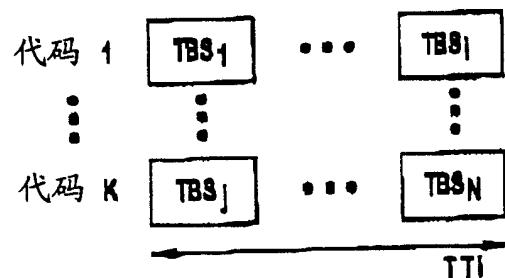


图2C

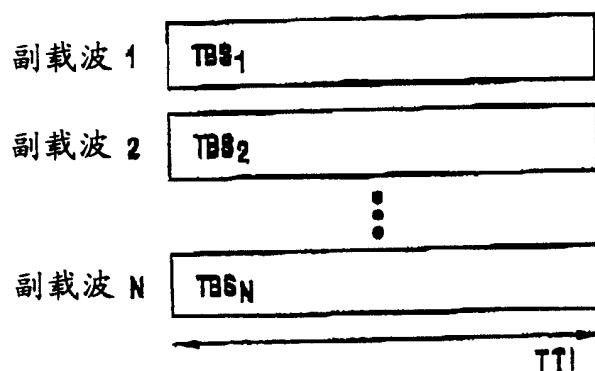
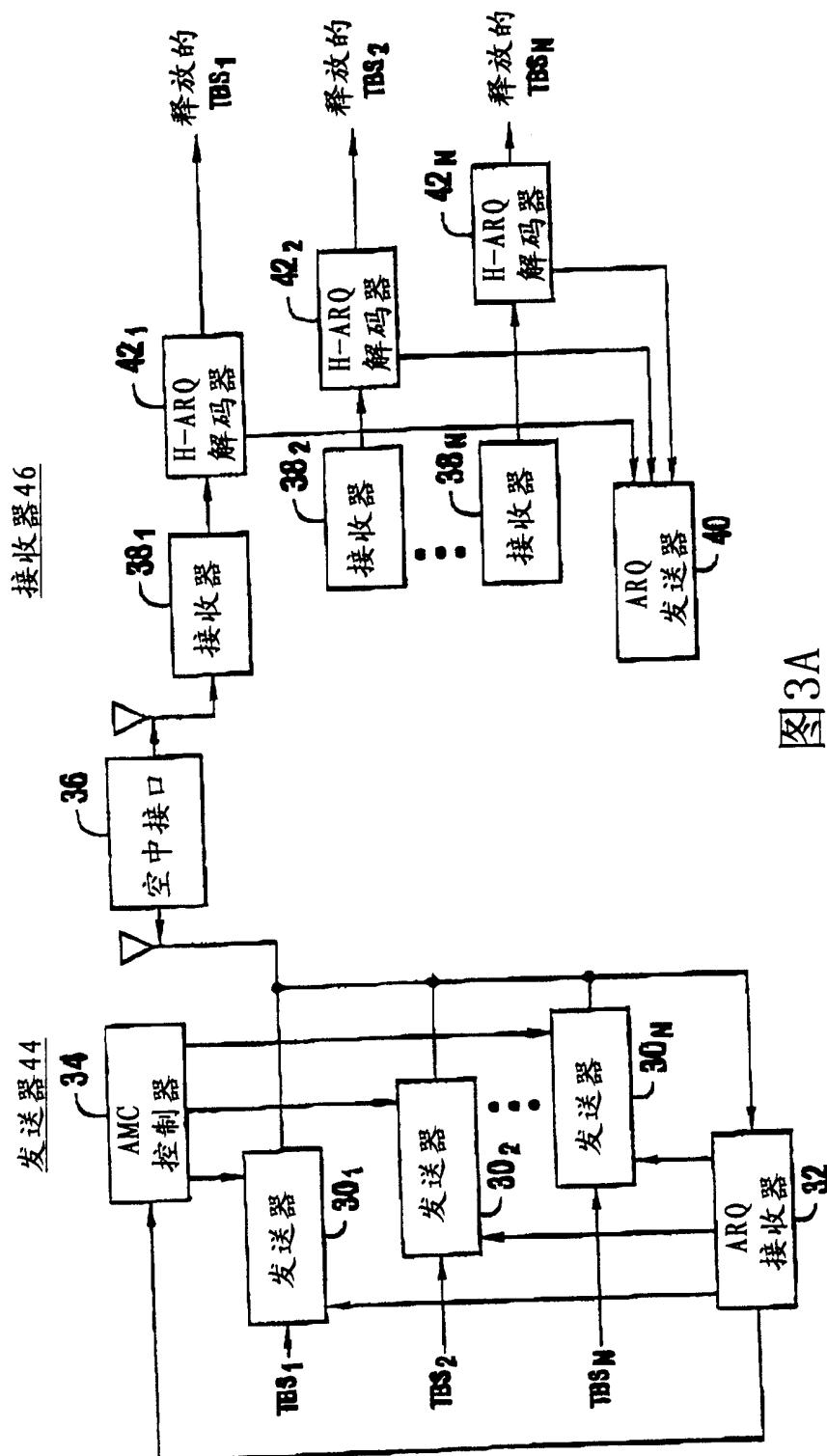
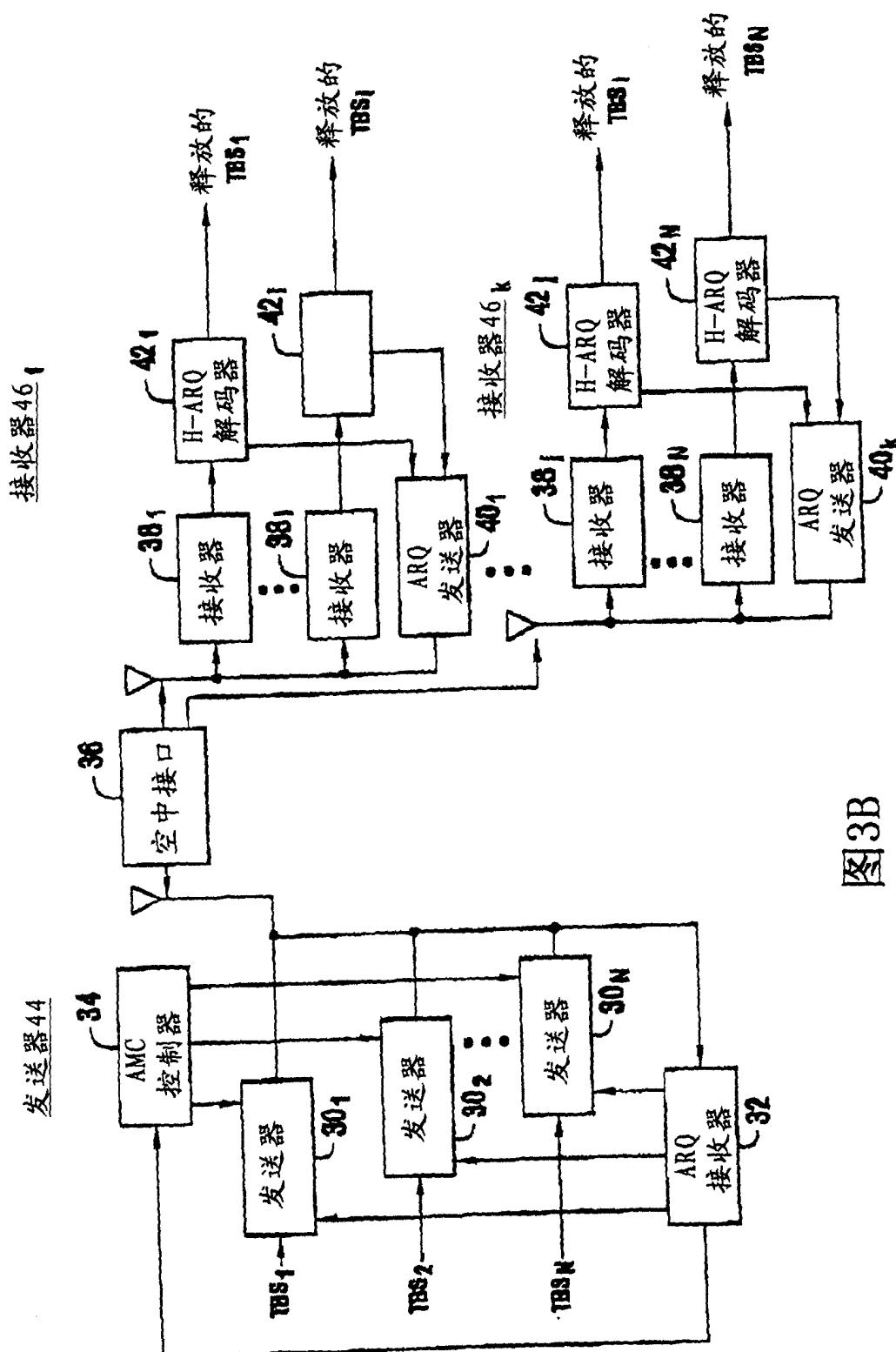


图2D





3B

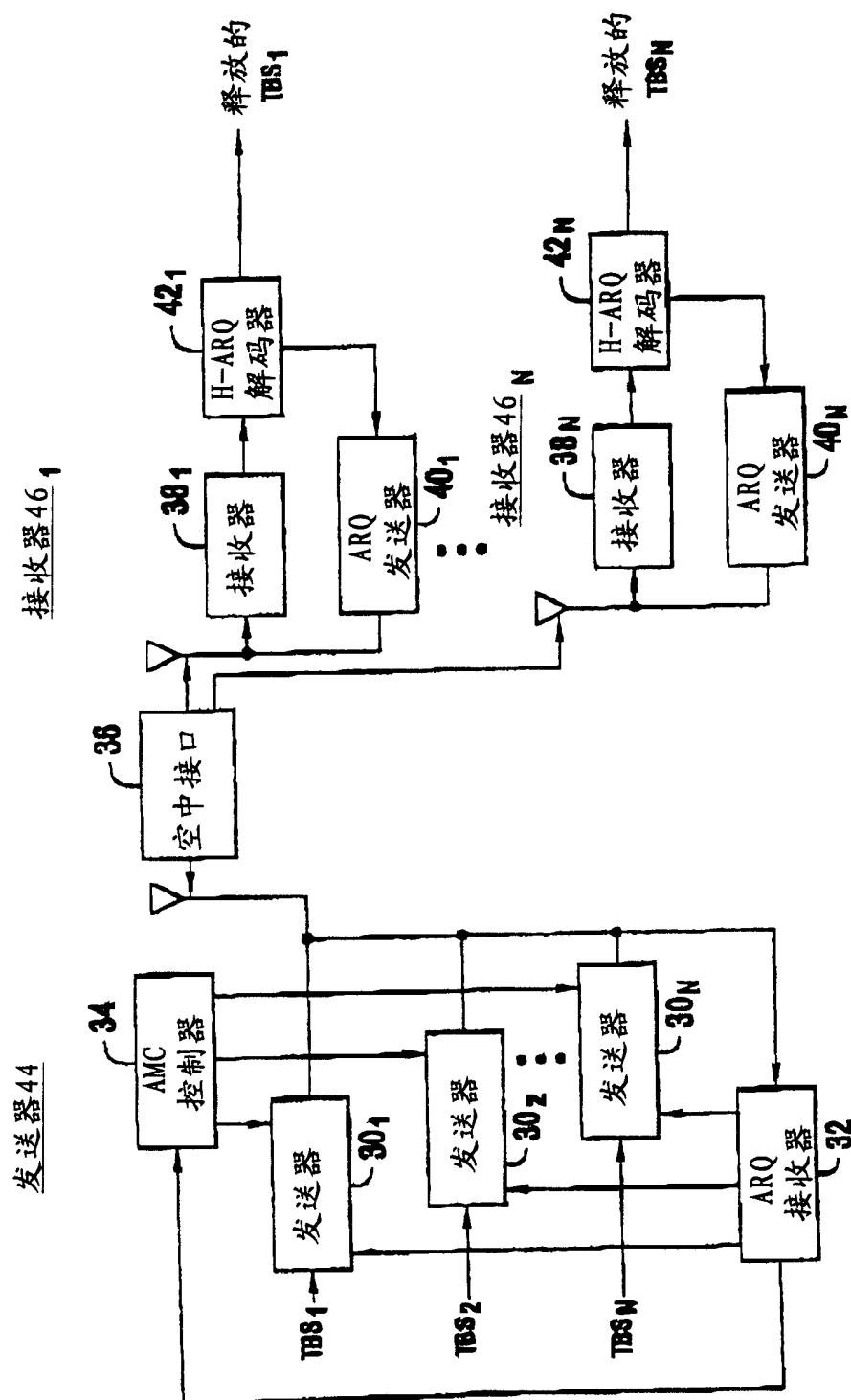


图 3C

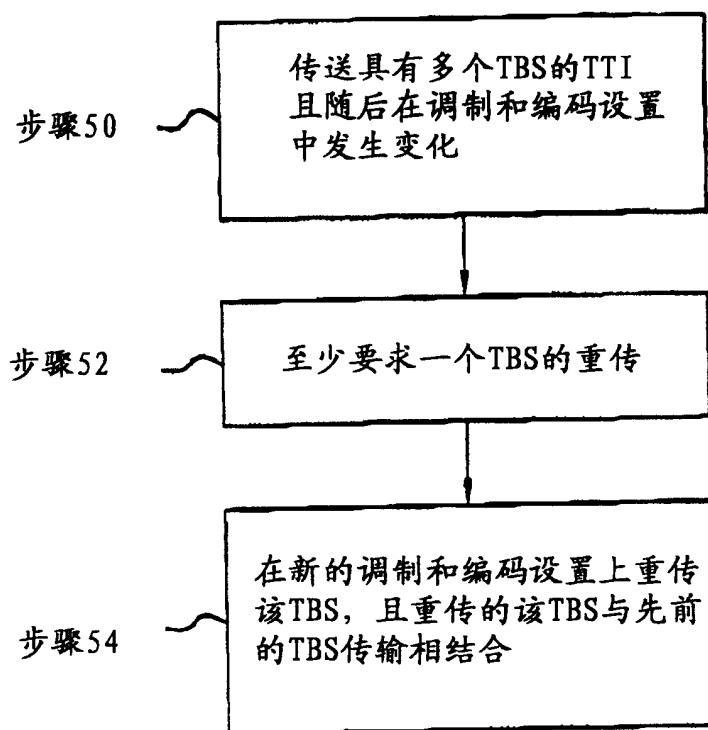


图4

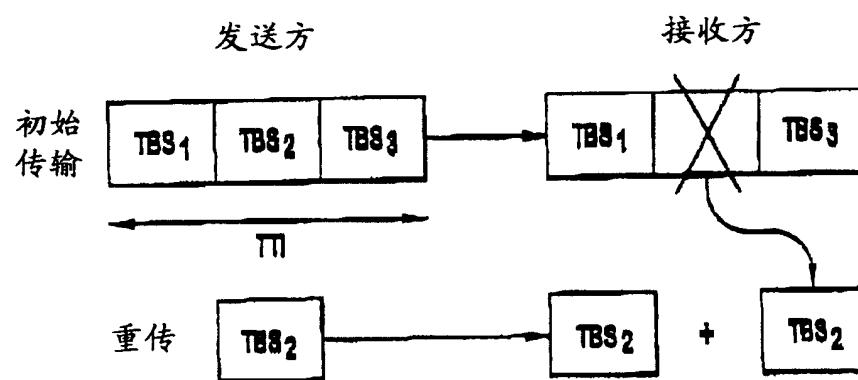


图5

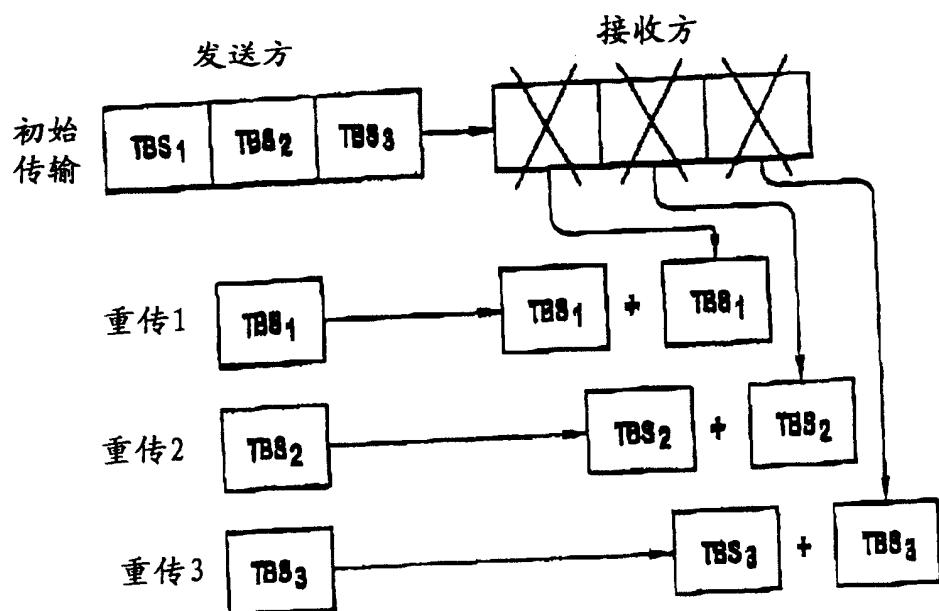


图6

		时隙				
		1	2	3	4	N
代码	1	A	A	B		...
	2	A	A	B		...
代码	3	A	B	B		...
	M	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
代码	M	A	B	B		...

图7

		时隙				
		1	2	3	4	N
代码	1	A	A	B	B	...
	2	A	A	B	B	...
代码	3	A		B		...
	M	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
代码	M	A		B		...

图8