



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00801203.2

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1152486C

[22] 申请日 2000.5.24 [21] 申请号 00801203.2

[30] 优先权

[32] 1999.5.24 [33] KR [31] 1999/19540

[86] 国际申请 PCT/KR2000/000524 2000.5.24

[87] 国际公布 WO2000/072474 英 2000.11.30

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.26

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 张 勋 李炫奭 金大均 具昌会

审查员 石贤敏

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

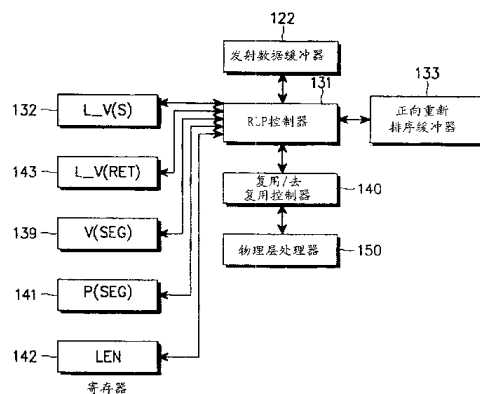
代理人 马 莹

权利要求书 1 页 说明书 43 页 附图 13 页

[54] 发明名称 移动通信系统中根据无线链路协议  
交换可变长度数据的装置和方法

[57] 摘要

公开了一种在移动通信系统中发送多个数据帧的方法。每个数据帧具有帧序号和数据块。该方法包括步骤：将数据帧分成多个重发的数据分段，向每个所述数据分段分配帧序号，向每个数据分段的数据字节分配相应的序号以识别所述数据分段的第一和最后的字节。



- 1.一种在移动通信系统中发送多个数据帧的方法，每个数据帧具有帧序号和连续的数据流，其中把在重发时请求的至少一个数据帧的数据流分成多个数据分段，该方法包括步骤：
- 5 向每个所述数据分段提供请求的帧的帧序号；  
向每个所述数据分段提供与每个数据分段的开始字节对应的字节数量；  
向每个所述数据分段提供表示每个数据分段是否是最后分段的标志；和  
向每个所述数据分段提供数据分段的数据流。
- 10 2.一种发送多个帧的装置，每个帧由其帧序号和连续的数据流构成，所述装置包括：
- 正向重新排序缓冲器，用于将该帧之外的发送帧的数据流与相关的帧序号一起存储以便重发该帧；  
第一寄存器，用于存储表示请求的重发帧的帧序号；  
15 第二寄存器，用于存储表示通过把请求的重发帧的数据流分成可发送的长度的分段帧的开始字节的字节序号；和  
控制器，用于从正向重新排序缓冲器读取请求的重发帧中的数据流，将读取的数据流分成可发送长度的分段帧，并在发送之前将帧序号和与每个分段帧的开始字节对应的字节序号加到每个分段帧，
- 20 其中，控制器在发送之前增加表示每个分段帧是否是将要发送的最后分段帧的标志，  
其中，控制器还在发送之前增加表示每个分段帧的长度的信息。
- 3.一种在通信系统中接收各由其帧序号和连续的数据流构成的帧的方法，其中该方法对接收失败的帧发送重发请求，当请求重发的帧的数据流被分成多个分段帧时，处理分段帧，该方法包括步骤：
- 25 a)根据分段帧中包括的帧序号确定分段的帧是否是请求重发的帧；  
b)当分段的帧是请求重发的帧时，检验分段帧中包括的数据流的与一起始字节相对应的字节序号；  
c)重复步骤 a)和 b)，直到其确定接收到分段帧之外的最后分段帧；和  
30 d)根据序号排列所正常接收的帧和与接收失败的帧相对应的分段的重发帧。

移动通信系统中根据无线链路协议  
交换可变长度数据的装置和方法

5

技术领域

本发明一般涉及 CDMA(码分多址)移动通信系统,更具体地涉及在无线环境中根据用于有效数据发送的无线链路协议(RLP)发送和接收数据的装置和方法。

10

背景技术

通常,CDMA 移动通信系统已从主要提供话音业务的 IS-95 标准发展成提供高速数据业务以及话音业务的 CDMA-2000 标准。CDMA-2000 标准可提供高质量话音业务,运动图象业务和因特网搜索业务。

15

图 1 表示由 CDMA-2000 定义的典型分组数据业务。在图 1 中,移动站(MS)包括终端设备(TE)和移动终端(MT)。用 BS/MSC(基站/移动交换中心)表示基站,互通功能块(IWF)将 BS/MSC 连接到数据网络(例如,因特网)。IWF 块是在使用不同协议时将协议从一个协议转换成另一个协议的设备。在图 1 中,移动站的上层业务(或万维网业务)处理器和 IWF 块形成向下通过网络协议(例如网际协议(IP))处理器和链路协议(例如点对点协议(PPP))处理器的消息。然后,把由上层业务处理器组合的数据以链路协议分组的形式最终发送到下层,下层使用适当的协议(例如,EIA-232,RLP 等)发送数据。虽然在此使用术语"处理器"。相关领域的技术人员应该理解,它们是可在一个或多个处理器或设备上运行的"处理"。

20

25

图 1 表示在 TE 和 MT 之间使用 EIA-232 控制器的例子。经根据作为 CDMA-2000 标准一部分的 IS-2000 标准连接的物理信道发送所产生的 RLP 帧。把经连接的物理信道在基站接收的 RLP 分组恢复成链路协议分组,并通过中继层将恢复的分组发送到 IWF 块。通常,根据 IS-658 标准执行基站与 IWF 块之间的接口。在 IWF 块中,链路协议层从链路协议分组读取数据,并将该数据发送到网络协议处理器,在网络协议处理器中将数据最终发送到上层业务处理器。本发明的一个目的是将链路协议分组通过 RLP 分配到无线链路协

30

议(RLP)中。

上面已经描述了从移动站向基站发送数据的过程，应该理解，可以以同样的方式执行从基站向移动站发送数据的过程。为提供各种业务，CDMA-2000 标准支持不同于图 1 方案的各种方案。然而，它们共同的特性在于通过 RLP 经无线物理信道发送具有上层业务数据的链路协议分组。

本 RLP 3 型技术规范仅产生具有适合于填充目前 Rate Set 1 的 9.6Kbps 或 19.2Kbps 的物理信道帧的长度的 RLP 帧，或具有适合于填充 Rate Set 2 的 14.4Kbps 或 28.8Kbps 的物理信道帧的长度的 RLP 帧。因此，当物理信道以 153Kbps 或 230Kbps 的较高速率工作时，使用一种方法填充一个物理信道帧中的几个 RLP 帧。如果物理信道支持超过 153.6 或 230.4Kbps 的速率，即 RLP 3 型技术规范中支持的最大速率，例如，如果物理信道支持 307.2Kbps，460Kbps，614.4Kbps 和 1036.8Kbps 的速率，可将更多的 RLP 帧填充在一个物理信道帧中。然而，与用一个较大长度的 RLP 帧填充一个物理信道的方法相比，该方法增加了帧标题上的负担和不能使用的帧部分，因而降低了帧的效率。因此，为发送长度比当前的 RLP 3 型帧大的 RLP 帧，需要一种新方法。

应根据 RLP 3 型技术规范执行的一件重要的事情是在该帧的长度大于可允许发送的数据块长度时将该帧分成更小部分(分段帧)。分段的条件如下：

首先，分段帧的数量只允许多达 3 个，即第一，第二和最后分段帧。如果需要将该帧分成三部分以上，在仅可将其分成三部分之前不能发送。

其次，仅当已接收到所有分段帧时允许重组该分段帧。因此，如果未接收到三个分段帧中的一个(第一，第二或最后)，将这三个分段帧全部重发。

然而，RLP 3 型技术规范仅可产生具有足以填充 Rate Set 1 的 9.6Kbps 或 19.2Kbps 的物理信道帧的长度的 RLP 帧，或具有足以填充 Rate Set 2 的 14.4Kbps 或 28.8Kbps 的物理信道帧的长度的 RLP 帧。这表明，在最大值时，三个分段帧必须满足在可接受的 9.6Kbps 或 14.4Kbps 的最低发送速率发送。然而，如果物理信道具有使用更大 RLP 帧的更大发送速率，以改善 RLP 的效率，需要与常规分段不同的另一种分段方法。

### 发明内容

因此，本发明的目的是提供一种在移动通信系统中根据 RLP 发送数据时发送不同长度的 RLP 帧的装置和方法。

本发明的另一个目的是提供一种在移动通信系统中根据 RLP 发送数据的同时,通过有效的复用/去复用控制来发送具有不同帧长度和具有更多数据的结构的信息帧(或物理帧),以便支持不同长度的 RLP 帧的装置和方法。

为实现上述和其它目的,提供一种根据无线链路协议(RLP)发送的新格式的信息帧,和在移动通信系统中发送和接收信息帧的装置和方法。该信息帧由各具有给定长度的多个连续的复用帧构成。复用帧各由标题和随后的 RLP 帧构成,RLP 包括发送数据。至少一个复用帧由多个子复用帧构成,每个子复用帧由包括 RLP 业务识别符字段和用于指示发送数据的长度的长度指示字段的标题,和与随后的 RLP 帧相关的数据块构成。

10 具体来说,按照本发明的一个方面,提供了一种在移动通信系统中发送多个数据帧的方法,每个数据帧具有帧序号和连续的数据流,其中把在重发时请求的至少一个数据帧的数据流分成多个数据分段,该方法包括步骤:向每个所述数据分段提供请求的帧的帧序号;向每个所述数据分段提供与每个数据分段的开始字节对应的字节数量;向每个所述数据分段提供表示每个数据分段是否是最后分段的标志;以及,向每个所述数据分段提供数据分段的数据流。

按照本发明的另一个方面,提供了一种发送多个帧的装置,每个帧由其帧序号和连续的数据流构成,所述装置包括:正向重新排序缓冲器,用于将该帧之外的发送帧的数据流与相关的帧序号一起存储以便重发该帧;第一寄存器,用于存储表示请求的重发帧的帧序号;第二寄存器,用于存储表示通过把请求的重发帧的数据流分成可发送的长度的分段帧的开始字节的字节序号;和,控制器,用于从正向重新排序缓冲器读取请求的重发帧中的数据流,将读取的数据流分成可发送长度的分段帧,并在发送之前将帧序号和与每个分段帧的开始字节对应的字节序号加到每个分段帧,其中,控制器在发送之前增加表示每个分段帧是否是要发送的最后分段帧的标志,其中,控制器还在发送之前增加表示每个分段帧的长度的信息。

按照本发明的再一个方面,提供了一种在通信系统中接收各由其帧序号和连续的数据流构成的帧的方法,其中该方法对接收失败的帧发送重发请求,当请求重发的帧的数据流被分成多个分段帧时,处理分段帧,该方法包括步骤: a)根据分段帧中包括的帧序号确定分段的帧是否是请求重发的帧; b)当分段的帧是请求重发的帧时,检验分段帧中包括的数据流的与一起始字节相对

应的字节序号; c)重复步骤 a)和 b), 直到其确定接收到分段帧之外的最后的分段帧; 和 d)根据序号排列所正常接收的帧和与接收失败的帧相对应的分段的重发帧。

5

### 附图说明

从下面结合附图做出的详细描述将使本发明上面和其它的目的, 特性和优点变得更加显而易见, 其中:

图 1 是表示执行分组数据业务的普通 CDMA 通信系统的示意图;

图 2 是表示根据可应用本发明的 RLP 发送和接收数据的设备的示意图;

10 

图 3 是表示根据本发明一个实施例的数据发送机的示意图;

图 4 是表示根据本发明一个实施例的数据接收机的示意图;

图 5A 至 5D 是表示根据本发明一个实施例产生的帧格式的示意图;

图 6A 至 6C 是表示根据本发明一个实施例产生的 LTU(逻辑发送单元)的格式的示意图;

15 

图 7A 至 7G 是表示当经基本信道发送和接收根据本发明实施例产生的 RLP 帧时使用的各种帧格式的示意图;

图 8A 至 8C 是表示当经补充信道发送和接收根据本发明实施例产生的 RLP 帧时使用的各种帧格式的示意图;

图 9 是表示根据本发明实施例发送基本信道的过程的流程图;

20 

图 10 是表示根据本发明实施例接收基本信道的过程的流程图;

图 11 是表示根据本发明实施例发送补充信道的过程的流程图; 和

图 12 是表示根据本发明实施例接收补充信道的过程的流程图。

### 具体实施方式

25 

下面参照附图描述本发明的优选实施例。在下面的描述中, 由于公知的功能或结构在不必要的细节方面会混淆本发明, 在此不对它们进行详细描述。

图 2 表示根据应用本发明的 RLP 发送和接收数据的移动通信系统的结构。

30 

参照图 2, 物理层处理器 150 和 250 分别根据 IS-2000 技术规范连接移动站和基站之间的物理信道, 分别把从相关的 RLP 处理器 130 和 230 提供的 RLP 帧经连接的物理信道发送到其它方的物理层, 并分别向 RLP 处理器 130

和 230 发送经该物理信道接收的 RLP 帧。复用/去复用控制器 140 和 240 设置在相应的 RLP 和物理层处理器之间。

复用/去复用控制器 140 和 240 分别具有在从 RLP 处理器 130 和 230 接收的 RLP 帧的标题附加目的地和长度信息的复用功能,分别向物理层处理器 150 和 250 发送复用 RLP 帧。另外,复用/去复用控制器 140 和 240 分别具有检测从物理层处理器 150 和 250 接收的 RLP 帧的目的地和长度信息的去复用功能,此后分别向上层 RLP 处理器 130 和 230 发送检测结果。发送数据缓冲器 122 和 222 是存储从链路协议(即 PPP)处理器 110 和 210 接收的数据的存储装置。发送数据缓冲器 122 和 222 分别在 RLP 处理器 130 和 230 的请求下按所需的长度对存储的分组顺序分段。接收数据缓冲器 124 和 224 分别按顺序存储从 RLP 处理器 130 和 230 提供的数据。由 EIA-232 控制器或 IS-658 控制器将存储的数据发送到 PPP 处理器或 IWF 块。EIA-232 控制器或 IS-658 控制器分别根据 EIA-232 技术规范或 IS-658 技术规范工作,并在数据缓冲器 122, 124, 222 和 224 与链路协议处理器 110 和 210 之间进行或控制数据交换。对于当前的 CDMA-2000 分组业务,可以使用除 EIA-232 控制器和 IS-658 控制器之外的控制器。为此,图 2 中未示出控制器。

图 3 表示根据本发明实施例的数据发送机。参照图 3,发送 RLP 帧的 RLP 处理器 130 包括 RLP 控制器 131, L-V(S) 寄存器 132, 正向重新排序缓冲器(或重发缓冲器)133, L-V(N<sub>R</sub>) 寄存器 139, P(SEG) 寄存器 141, LEN 寄存器 142, 和 L-V(RET) 寄存器 143。RLP 控制器 131 从发送数据缓冲器 122 提供的数据中产生 RLP 帧,该 RLP 帧包含在传送到复用/去复用控制器 140 的数据块中。正向重新排序缓冲器 133 是存储重新排序数据的存储器件。

在本发明的优选实施例中, V(SEG) 寄存器 139 存储发送的分段帧中加载的重新排序数据的第一数据字节的序号。另外,重新排序数据的第一数据字节的地址存储在 P(SEG) 寄存器 141 中。发送后剩余的数据字节的长度(大小)寄存在 LEN 寄存器 142 中。L-V(RET) 寄存器 143 保持下一个重新排序帧的序号。L-V(S) 是将要提供给复用子层的下一个数据帧的帧序号。

图 4 表示根据本发明实施例的数据接收机。参照图 4,接收 RLP 帧的 RLP 处理器 130 包括 RLP 控制器 131、E 寄存器 134、L-V(N) 寄存器 135、L-V(R) 寄存器 136、NAK 表 137 和重排缓冲器 138。RLP 控制器 131 确定从复用/去复用控制器 140 接收的 RLP 帧是否是正确顺序的数据。如果是,RLP 控制器 131

将该数据存储在接收数据缓冲器 124 中。否则，RLP 控制器 131 将该数据存储在重排缓冲器 138 中，并且然后记录为下一个发送的控制帧中包括的 NAK (非确认) 表 137 中重发而请求的部分 (部分)。E 寄存器 134 记录损坏 (或坏) 数据块的数量。当复用/去复用控制器 140 向 RLP 控制器 131 通知损坏的数据块时，RLP 处理器 131 将该值记录在 E 寄存器 134 中，以便在需要重新建立时使用。L\_V(N) 寄存器 135 存储接收的数据中损坏的第一字节的序号。

根据本发明的实施例产生可变长度的 RLP 帧和发送/接收产生的 RLP 帧的操作可概括地分为由复用/去复用控制器 140 和 240 执行的操作，和由 RLP 处理器 130 和 230 执行的操作。由于复用/去复用控制器 140 和 240 具有相同的操作，RLP 处理器 130 和 230 也具有相同的操作，为简化起见，根据本发明实施例的操作描述限于复用/去复用控制器 140 和 RLP 处理器 130。

#### A. 复用/去复用控制器的 Tx/Rx 操作

##### 1. 复用/去复用控制器的 Tx 操作

经目前连接的物理信道不仅能同时发送分组数据，而且能同时发送包括语音数据的各种其它类型的信息。因此，向复用/去复用控制器提供将要发送的数据的处理被称为“业务”。另外，复用/去复用控制器 140 和物理层处理器 150 相互交换的发送单元被称为“信息比特”或称为“物理帧”，包括 RLP 处理器 130 的上层业务块和复用/去复用控制器 140 相互交换的发送单元被称为“RLP 帧”或“数据块”。

发送侧的复用/去复用控制器 140 应产生将要发送到物理层处理器 150 的信息比特，并在每个设定的时间 (例如 20ms) 发送产生的信息比特。就是说，复用/去复用控制器 140 相对于所有目前连接的物理信道应产生将要填充到经物理信道发送的帧的有效负荷中的信息比特，并发送产生的信息比特。IS-2000 技术规范定义基本信道 (FCH)，专用控制信道 (DCCH) 和补充信道 (SCH)。在向物理层处理器 150 发送产生的信息比特以便经基本信道，专用控制信道和补充信道中的任何一个发送产生的信息比特时，复用/去复用控制器 140 发送下列字段。

-SDU (业务数据单元)：用将要实际发送的信息比特填充该字段。如果没有将要发送的信息比特，用复用/去复用控制器和物理层之间预先确定的零值填充该字段。

-FRAME\_SIZE：用其中填充了信息比特的物理信道帧的长度信息填充



该字段。当用零值填充 SDU 字段时，在物理层中忽略该字段值。

-FRAME\_RATE: 该字段表示其中填充了信息比特的物理信道帧的发送速率。当用零值填充 SDU 字段时，在物理信道中忽略该字段值。

当发送侧的复用/去复用控制器 140 向物理层处理器 150 发送上面的字段值时，物理层处理器 150 以指定的编码和解调方法处理提供的值，然后将处理结果发送到接收侧。

为产生将要发送到物理信道的逻辑发送单元的有效负载或信息比特，发送侧的复用/去复用控制器 140 使用在与逻辑信道目前连接的物理信道对应的业务中将要发送的数据块。与逻辑信道连接的物理信道对应的业务是指可向发送目前产生的信息比特的物理信道发送其数据块的业务。在移动站和基站之间连接该业务和把该业务的逻辑信道连接到物理信道的处理可用于由 IS-2000 技术规范定义的信令消息和信令过程。

发送侧的复用/去复用控制器 140 在决定发送与逻辑信道目前连接的物理信道对应的业务的数据块时，根据优先顺序从该业务接收适当长度的数据块(见图 5A)。复用/去复用控制器 140 生成业务识别符和其中将长度信息附加到该数据块的复用帧 MuxPDU(见图 5B)，以便能够在接收来自该业务的数据块时了解用于发送从接收侧的复用/去复用控制器接收的数据块的业务。复用帧 MuxPDU 可包括几个数据块和从几个业务提供的信令消息。信息比特包括一个或多个 MuxPDU，并可还包括每隔一个或几个 MuxPDU 检验差错的 CRC(循环冗余码)。当加入用于每隔几个 MuxPDU 检验误差的 CRC 时，一个 CRC 和由该 CRC 保护的一部分信息比特被称为一个"逻辑发送单元(LTU)"。当插入 CRC 以使将要发送到物理层的信息比特分成几个部分并对每个分段部分进行误差检验时，就是说在"使用逻辑发送单元"。在此，每部分分段信息比特被称为"逻辑发送单元"，除 CRC 之外由 CRC 保护的逻辑发送单元的剩余部分被称为"逻辑发送单元的有效负荷"(见图 5C)。该逻辑发送单元变为确定是否在接收侧的复用/去复用控制器正确地接收该物理帧的基本单元。如果未使用该逻辑发送单元，确定是否正确地接收物理帧的基本单元变为信息比特。

发送侧的复用/去复用控制器 140 应相对于目前发送的物理信道预先了解可能的发送速率和信息比特的长度，并且还应了解是否使用了逻辑发送单元，如果使用了逻辑发送单元，了解其设定长度，和 CRC 产生方法。该配置用于根据从物理层提供的物理信道的当前状况确定由复用/去复用控制器 140

产生的信息比特的长度，并在移动站与基站之间预先确定的限度内确定产生逻辑发送单元的方法。如果决定使用逻辑发送单元，发送侧的复用/去复用控制器 140 用包括数据块的 MuxPDU 填充逻辑发送单元的有效负载，用填充 MuxPDU 或填充比特码型填充剩余部分，然后为产生的逻辑发送单元的有效负载产生 CRC。发送侧的复用/去复用控制器 140 将上述过程重复逻辑发送单元所需数量的次数，随后用产生的逻辑发送单元填充信息比特，用 0 填充剩余部分，然后向物理层处理器 150 提供得到的信息。

如果决定不使用逻辑发送单元，复用/去复用控制器 140 用包括数据块的 MuxPDU 填充信息比特，用填充 MuxPDU 或填充比特码型填充剩余部分，然后向物理信道发送产生的信息比特。

当没有要发送的多个数据块时，复用/去复用控制器 140 使用附加了预先指定有接收侧的复用/去复用控制器的特定业务识别符的 MuxPDU，或使用预先指定有接收侧的复用/去复用控制器的常规比特码型，以便填充信息比特的剩余部分。在此，附加特定业务识别符的 MuxPDU 被称为"填充 MuxPDU"，常规比特码型被称为"填充比特码型"。

在上面的处理中，当没有从与连接到逻辑信道的物理信道对应的业务，和信令消息发生器接收的信令消息或数据块时，复用/去复用控制器 140 按照目前将要发送的物理信道不同地操作。就是说，复用/去复用控制器 140 向专用控制信道或补充信道的 SDU 发送零值。对于基本信道，复用/去复用控制器 140 向物理信道发送预先指定有接收侧的复用/去复用控制器 140 的常规比特码型作为信息比特。在此，常规比特码型被称为"零业务"。

发送'零数据块'以表明该业务没有发送到发送侧的复用/去复用控制器的数据块。零数据块是没有内容的数据块，并且仅用于特定目的。

## 2. 复用/去复用控制器的 Rx 操作

如图 2 所示，接收侧的物理层处理器 150 采用指定的解码和解调方法分析接收的信号，向接收侧的复用/去复用控制器 140 发送接收的物理帧中填充的信息比特。在向复用/去复用控制器 140 发送分析的信息比特时，物理层控制器 150 发送下列信息。

-SDU: 用实际将要发送的信息比特填充该字段。如果没有接收的信息比特或接收到损坏帧，用在复用/去复用控制器 140 和物理层处理器 150 之间预先确定的零值填充该字段。

-FRAME\_QUALITY: 该字段表明接收的帧是否是有效帧。

-FRAME\_SIZE: 用接收的物理信道帧的长度信息填充该字段。根据接收的物理信道帧的发送速率确定该字段值。

-FRAME\_RATE: 用接收的物理信道帧的发送速率填充该字段。

5        的复用/去复用控制器 140 应相对于目前接收的物理信道预先了解信息比特的发送速率和长度(长度和数量), 并且还了解是否使用了逻辑发送单元, 如果使用了逻辑发送单元, 应了解逻辑发送单元的长度, 和 CRC 产生方法。可在移动站和基站之间预先指定的限度内根据从物理信道处理器 150 提供的上述信息确定该结构。

10       如果接收侧的物理信道处理器 150 用零值填充 SDU, 判断未接收到物理信道帧, 并填充在 FRAME\_QUALITY 字段中, 以便表明接收到有效帧, 此后, 接收侧的复用/去复用控制器 140 通知与未接收到帧的逻辑信道连接的物理信道对应的所有业务。

15       当接收侧的物理层处理器 150 未用零值填充 SDU 或填充在 FRAME\_QUALITY 中以表明接收到损坏的帧时, 接收侧的复用/去复用控制器 140 根据从接收侧的物理层处理器 150 提供的配置和信息确定该逻辑发送单元是否用于接收帧。

20       如果使用逻辑发送单元, 接收侧的复用/去复用控制器 140 确定逻辑发送单元的长度, CRC 检验方法和逻辑发送单元的数量。复用/去复用控制器 140 将接收的信息比特分成与逻辑发送单元的数量同样多的逻辑发送单元。由于复用/去复用控制器 140 预先了解了逻辑发送单元的长度和数量, 通过将接收的信息比特分成与逻辑发送单元一样多的组可分离该逻辑发送单元。

25       当分配的物理信道发送接收的信息比特时, 接收侧的复用/去复用控制器 140 依据从物理信道发送的 FRAME\_QUALITY 字段确定接收的信息比特是否被损坏。如果接收的信息比特被损坏并且将接收的信息比特分成几个逻辑发送单元, 复用/去复用控制器 140 再次分析在上面的处理中分开的每个逻辑发送单元的 CRC, 以便确定是否存在无误差的逻辑发送单元。

30       如果存在错误的逻辑发送单元, 复用/去复用控制器 140 相对于错误的逻辑发送单元向与逻辑信道连接的物理信道对应的所有业务通知接收到损坏的数据块。该 LTU 可对应于一个以上的数据块。此刻, 复用/去复用控制器 140 还相对于相应的业务向相应业务通知该损坏的逻辑发送单元中包括的对应业

务数据块的最大长度。如果 LTU 的长度是已知的，可通过从 LTU 的长度中减去 MUX PDU 标题的长度来计算该数据块的最大值。

5 当接收的信息比特被损坏并且未使用 LTU 时(表明接收的信息比特没有用于每隔一个或几个 MuxPDU 检验误差的 CRC)，接收侧的复用/去复用控制器 140 向与逻辑信道连接的物理信道对应的所有业务通知接收到损坏的数据块。此刻，复用/去复用控制器 140 还相对于相应的业务向相应的业务通知可包括在损坏的逻辑发送单元中的对应业务数据块的最大长度。

10 当接收到无差错的逻辑发送单元或信息比特时，接收侧的复用/去复用控制器 140 从该信息比特中的填充比特码型分离无差错的 MuxPDU。如果分离的 MuxPDU 不是零业务或填充 MuxPDU，复用/去复用控制器 140 向 MuxPDU 的业务识别符指定的业务发送 MuxPDU 中包括的数据块和该数据块的长度。

接收处理之后，如果接收到无差错逻辑发送或信息比特并且在业务的逻辑信道上存在零业务，接收侧的复用/去复用控制器 140 向相应的业务通知接收到零数据块。

#### 15 B. 根据本发明一个实施例的复用/去复用控制器的 Tx/Rx 操作

从下面的详细描述将使根据本发明实施例的复用/去复用控制器 140 的发送/接收操作更加明确。IS-2000 标准规定了诸如基本信道，补充信道和专用控制信道之类的几个专用业务信道。因此，可分两种情况描述根据本发明实施例的复用/去复用控制器 140 的发送和接收操作。一种情况是其应用于基本信道，另一种情况是其应用于补充信道。由于可将专用控制信道应用于基本信道仅在 96. Kbps 或 14.4Kbps 工作的特定情况，在此避免对专用控制信道的分开描述。此外，可以针对使用逻辑发送单元的情况和不使用逻辑发送单元的另一情况分开描述该操作。在此，使用逻辑发送单元的情况对应于在发送和接收该数据前使用卷积码对数据编码的情况，不使用逻辑发送单元的情况对应于在发送和接收该数据前使用加速码(turbo code)对该数据编码的情况。

##### 1. 基本信道和补充信道的信息比特数量

在根据本发明的实施例描述操作前，首先在表 1 至 4 中给出由 IS-2000 标准规定的基本信道的信息比特数量和补充信道的信息比特数量。具体地说，表 1 和 2 给出由 IS-2000 标准规定的基本信道的信息比特数量，表 3 和 4 给出补充信道的信息比特数量。表 1 和 3 给出基于 9600bps 的发送速率的 Rate

Set 1 的信息比特数量, 表 2 和 4 给出基于 14400bps 的发送速率的 Rate Set 2 的信息比特率。

表 1

IS-2000 基本信道的信息比特数量 (Rate Set 1)

发送速率	信息比特数量
9600bps	172 比特
4800bps	80 比特
2700bps	40 比特
1500bps	16 比特

5

表 2

IS-2000 基本信道的信息比特数量 (Rate Set 2)

发送速率	信息比特数量
14400bps	267 比特
7200bps	125 比特
3600bps	55 比特
1800bps	21 比特

表 3

IS-2000 补充信道的信息比特数量 (Rate Set 1)

10

发送速率	信息比特数量
9600bps	172 比特
19200bps	360 比特
38400bps	744 比特
76800bps	1512 比特
153600bps	3048 比特
307200bps	6120 比特
614400bps	12264 比特

表 4

IS-2000 补充信道的信息比特数量(Rate Set 2)

发送速率	信息比特数量
14400bps	267 比特
28800bps	552 比特
57600bps	1128 比特
115200bps	2280 比特
230400bps	4584 比特
460800bps	9192 比特
1036800bps	20712 比特

应指出，表 1 至 4 未给出由 IS-2000 标准规定的所有信息比特长度。

5 当对应具有表 3 和 4 给出的足够数量比特的信息比特数量使用 LTU(逻辑发送单元)时，可如下面表 5 和 6 所示计算 LTU 的长度和数量。此刻，通过相加将 LTU 的长度与 LTU 的数量相乘后剩余的比特来计算信息比特数量。另外，通过从下面表 5 和 6 减去 CRC16 比特的长度来计算 LTU 有效负载的长度。

表 5

应用于补充信道的 LTU(Rate Set 1)

发送速率	LTU 长度	LTU 数量	LTU 数量
9600bps	-	无	-
19200bps	-	无	-
38400bps	368 比特	2	8 比特
76800bps	376 比特	4	8 比特
153600bps	376 比特	8	40 比特
307200bps	760 比特	8	40 比特
614400bps	1528 比特	8	40 比特

10

表 6

应用于补充信道的 LTU(Rate Set 2)

发送速率	LTU 长度	LTU 数量	剩余比特
14400bps	-	无	-

28800bps	-	无	-
57600bps	560 比特	2	8 比特
115200bps	568 比特	4	8 比特
230400bps	568 比特	8	40 比特
460800bps	1144 比特	8	40 比特
1036800bps	2584 比特	8	40 比特

应指出，在表 5 和 6 中，LTU 不用于前两个发送速率。就是说，当连接具有该发送速率的补充信道时，发送侧和接收侧的复用/去复用控制器遵循信息比特处理规则。

- 5 下面的表 7 至 12 给出了本发明实施例中提出的填充信息比特的 MuxPDU 格式。表 7 和 8 给出用于基本信道 (FCH) 的信息比特的 MuxPDU 格式。表 9 和 11 给出针对使用 LTU 的情况用于补充信道 (SCH) 的信息比特的 MuxPDU 格式。表 10 和 12 给出针对不使用 LTU 的情况用于补充信道的信息比特的 MuxPDU 格式。如上所述，专用控制信道应用于对补充信道仅可允许 9600bps 或 14400bps 发送速率的特定情况，在下面的表 7 和 8 中，专用控制信道仅允许与 9600bps 或 14400bps 的发送速率对应的 MuxPDU 格式。

表 7

用于 FCH 的信息比特的 MuxPDU 格式 (Rate Set 1)

Tx 速率	第一业务数据块	信令消息	业务数据块	业务标识符	MuxPDU 标题
9600bps	171 比特	-	-	-	'0'
9600bps	80 比特	88 比特	-	-	'0001'
9600bps	40 比特	128 比特	-	-	'0101'
9600bps	16 比特	152 比特	-	-	'1001'
9600bps	-	168 比特	-	-	'1101'
9600bps	80 比特	-	85 比特	3 比特	'0011'
9600bps	40 比特	-	125 比特	3 比特	'0111'
9600bps	16 比特	-	149 比特	3 比特	'1011'

9600bps	-	-	165 比特	3 比特	'1111'
4800bps	80 比特	-	-		-
2700bps	40 比特	-	-		-
1500bps	16 比特	-	-		-

表 8

用于 FCH 的信息比特的 MuxPDU 格式 (Rate Set 2)

Tx 速率	第一业务数据块	信令消息	业务数据块	业务识别符	MuxPDU 标题
14400bps	266 比特	-	-	-	'0'
	124 比特	138 比特	-	-	'00001'
	54 比特	208 比特	-	-	'00011'
	20 比特	242 比特	-	-	'00101'
	-	262 比特	-	-	'00111'
	124 比特	-	135 比特	3 比特	'01001'
	54 比特	-	205 比特	3 比特	'01011'
	20 比特	-	239 比特	3 比特	'01101'
	-	-	259 比特	3 比特	'0111'
7200bps	20 比特	222 比特	17 比特	3 比特	'10001'
	124 比特	-	-	-	'0'
	54 比特	67 比特	-	-	'0001'
	20 比特	101 比特	-	-	'0011'
	-	121 比特	-	-	'0101.'
	54 比特	-	64 比特	3 比特	'0111'
	20 比特	-	98 比特	3 比特	'1001'
-	-	118 比特	3 比特	'1011'	
3600bps	20 比特	81 比特	17 比特	3 比特	'1101'
	54 比特	-	-	-	'0'
	20 比特	32 比特	-	-	'001'



	- 20 比特	52 比特	- 29 比特	- 3 比特	'011'
	-	-	49 比特	3 比特	'111'
1800 bps	20 比特	-	-	-	'0'
	-	-	17 比特	3 比特	'1'

在表 7 和 8 中，把具有用于对 MuxPDU 中包括的数据块分段的信息的 MuxPDU 标题附加到 MuxPDU。该 MuxPDU 标题位于 MuxPDU 的尾部，以便按字节排列数据块。

5 表 9

用于 SCH 的信息比特的 MuxPDU 格式 (Rate Set 1, 使用 LTU)

Tx 速率	业务标识符	长度标志	长度字段	业务数据块的长度
38400bps	3 比特	'000'	-	最大 346 比特
76800bps	3 比特	'000'	-	最大 354 比特
153600bps	3 比特	'000'	-	最大 354 比特
307200bps	3 比特	'000'	-	最大 738 比特
614400bps	3 比特	'000'	-	最大 1506 比特
每个速率	3 比特	'101'	8 比特	最大 2034 比特
每个速率	3 比特	'110'	16 比特	最大 524266 比特

表 10

用于 SCH 的信息比特的 MuxPDU 格式 (Rate Set 1, 未使用 LTU)

Tx 速率	业务标识符	长度标志	长度字段	业务数据块的长度
19200bps	3 比特	'000'	-	最大 354 比特

38400bps	3 比特	'000'	-	最大 738 比特
76800bps	3 比特	'000'	-	最大 1506 比特
153600bps	3 比特	'000'	-	最大 3042 比特
153600bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 3034 比特
307200bps	3 比特	'000'	-	最大 6112 比特
307200bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 6104 比特
614400bps	3 比特	'000'	-	最大 12258 比特
614400bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 12250 比特
每个速率	3 比特	'101'	8 比特	最大 2034 比特
每个速率	3 比特	'110'	16 比特	最大 524266 比特

表 11

用于 SCH 的信息比特的 MuxPDU 格式 (Rate Set 2, 使用 LTU)

Tx 速率	业务标识符	长度标志	长度字段	业务数据块的长度
57600bps	3 比特	'000'	-	最大 538 比特
115200bps	3 比特	'000'	-	最大 546 比特
230400bps	3 比特	'000'	-	最大 546 比特
460800bps	3 比特	'000'	-	最大 1122 比特
1036800bps	3 比特	'000'	-	最大 2562 比特
1036800bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 2554 比特
每个速率	3 比特	'101'	16 比特	最大 2034 比特
每个速率	3 比特	'110'	16 比特	最大 524266 比特

5

表 12

用于 SCH 的信息比特的 MuxPDU 格式 (Rate Set 2, 未使用 LTU)

Tx 速率	业务标识符	长度标志	长度字段	业务数据块的长度
28800bps	3 比特	'000'	-	最大 546 比特
57600bps	3 比特	'000'	-	最大 1122 比特
115200bps	3 比特	'000'	-	最大 2274 比特
115200bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 2266 比特
230400bps	3 比特	'000'	-	最大 4578 比特
230400bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 4570 比特
460800bps	3 比特	'000'	-	最大 9186 比特
460800bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 9178 比特
1036800 bps	3 比特	'000'	-	最大 20706 比特
1036800bps	3 比特	'100'	8 比特	最大 20698 比特
每个速率	3 比特	'101'	8 比特	最大 2034 比特
每个速率	3 比特	'100'	16 比特	最大 524266 比特

在表 7 至 12 中，可如下面表 13 所示来定义业务标识符

表 13

业务标识符

业务标识符	业务
'000'	预留
'001'	第 1 业务
'010'	第 2 业务
'011'	第 3 业务
'100'	第 4 业务
'101'	第 5 业务
'110'	第 6 业务
'111'	零业务

5

在表 13 中，“零业务”是用于通知接收侧的复用/去复用控制器该 MuxPDU 是填充 MuxPDU 的预先确定的特定业务标识符。正如可从表 13 理解的，表 7 至 12 的 MuxPDU 格式可识别最多从 6 种业务提供的数据块。

表 7 和 8 给出了在基本信道上发送的 MuxPDU 格式。由于 MuxPDU 标题的次最低比特是 '0' 的情况对应于第 1 业务，在此可仅根据 MuxPDU 标题而不用业务标识符来识别第 1 业务。可根据表 7 的业务标识符确定与第 2 至第 6 业务对应的数据块。因此，表 7 的业务标识符可具有 '010' 至 '110' 的值。当使用表 7 的 MuxPDU 格式用基本信道中所有的 1 填充第 1 业务的数据块时，接收侧的复用/去复用控制器指定不与发送侧的复用/去复用控制器中的任何业务对应的零业务。因此，当从基本信道接收的 MuxPDU 仅有第 1 业务的数据块并且全部用 1 填充该数据块时，接收侧的复用/去复用控制器决定该数据块是零业务。

10 在表 7 和 8 中，可通过如上所述的 DCCH 发送以 9600 或 14400bps 的发送速率允许的 MuxPDU 格式。另外，可根据表 7 和 8 的业务标识符确定对应于第 2 至第 6 业务的数据块。应指出，DCCH 不需要零业务。在表 7 和 8 中以 9600 或 14400bps 的发送速率允许的 MuxPDU 格式中，可通过以 9600 或 14400bps 连接的 SCH 发送包含单个业务数据块但不包含信令消息的 MuxPDU 格式。

15 表 9 至 12 给出了具有以 19200, 28800, 或更大的发送速率连接的 SCH 的 MuxPDU 格式。可依据表 9 至 12 的业务标识符确定对应于第 1 至第 6 业务的数据块，该业务标识符可具有从 '001' 至 '110' 的值。这种情况下，如果长度标志是 '000'，MuxPDU 格式包括根据这些表的每个发送速率确定的长度的业务块。另外，如果这些表中的长度标志是 '100'，'101'，或 '110'，可由长度字段计算 MuxPDU 的长度。就是说，如果长度标志是 '100'，通过从与每个发送速率对应的长度减去长度字段乘 8 的值获得业务块的长度。例如，如果在不使用 LTU 的情况下通过以 614400bps 连接的 SCH 接收的 MuxPDU 的长度标志是 '100'，并且长度字段的值是 '00000010'，通过从表 10 的 12250 比特，即 12234 比特减去  $2 \times 8$  的积来计算 MuxPDU 中包含的业务块的长度。另外，  
20 如果表 9 至 12 中的长度标志是 '101' 或 '110'，通过从用 1 与长度字段的值之和乘 8 得到的值减去 MuxPDU 的标题长度比特来计算 MuxPDU 中包含的业务块的长度。就是说，如果在不使用 LTU 的情况下通过以 614400bps 连接的 SCH 接收的 MuxPDU 的长度标志是 '110' ( $=6_{10}$ )，并且长度字段的值是 '0000 0101 1111 1001' ( $=1529_{10}$ )，通过从用 1 与长度字段的十进制值 1529 之和乘 8 得  
30 到的值减去 6 比特，即 12234，来计算 MuxPDU 中包含的业务块的长度。

## 2. 复用/去复用控制器在 FCH 上的 Tx 操作

假设连接了使用 RLP 的 6 种业务，发送侧的复用/去复用控制器操作如下。按照图 9 所示的过程执行该操作。

首先，图 3 的复用/去复用控制器 140 根据 QoS(业务质量)保证规则来确定该业务的发送顺序和数据块的长度。就是说，复用/去复用控制器向信令 LAC(链路接入控制)层询问有关可能的长度，并从信令 LAC 层接收有关该数据块的适当长度的信息(步骤 S11)。复用/去复用控制器确定发送该业务的顺序(步骤 S11a)，请求第 1 业务提供所确定的长度的数据块(步骤 S12)，和从第 1 业务接收小于或等于所确定的长度的数据块(步骤 S13)。对于将要发送到基本信道的数据块，应请求 RLP 处理器根据表 7 或 8 中允许 MuxPDU 的数据块的长度和数量，和它们的组合来产生适当长度的数据块。应指出，不仅是 RLP 处理器，而且多个协议可作为第 1 业务。此后，复用/去复用控制器累积要发送的数据块并计算可发送的剩余块(步骤 S14)。接下来，复用/去复用控制器确定是否能够使用累积的数据块组合该 MuxPDU(步骤 S15)。如果不能组合该 MuxPDU，复用/去复用控制器返回步骤 S12 以请求对应的业务提供数据块，并向其提供请求的数据块。否则，如果能够组合该 MuxPDU，复用/去复用控制器使用累积的数据块组合该 MuxPDU(步骤 S16)。复用/去复用控制器从表 4 选择适当的比特码型，并将所选择的比特码型加到 MuxPDU 标题。复用/去复用控制器向信息比特中的物理信道发送所产生的 MuxPDU(步骤 S17)。

对于在上述处理中未能产生数据块的 RLP 处理器，复用/去复用控制器请求 RLP 处理器产生空白数据块，以使 RLP 处理器了解其没有机会的事实。另外，如果每个 RLP 处理器未在上述处理中提供数据块，复用/去复用控制器组合该零业务并将其作为信息比特发送到物理信道。

### 3. 复用/去复用控制器在 FCH 上的 Rx 操作

接收侧的复用/去复用控制器相对于基本信道上发送的信息比特操作如下。按照图 10 所示的过程执行该操作。复用/去复用控制器分析发送速率和接收的信息的 MuxPDU 标题(图 10 的步骤 S20)，并根据该分析区分该数据块(步骤 S21 和 S22)。为区分该数据块，应根据 Rate Set 来参照表 7 和 8。如果将接收的信息比特的最后 1 个比特设定为'0'，除最后 1 比特外的所有信息比特构成第一业务的数据块，以便将其与数据块的长度信息一起发送到第一业务(步骤 S23)。

另外，在上述处理中把接收的信息比特的最后 1 比特设定为'1'时，接

- 收侧的复用/去复用控制器把最后 4 个比特作为 Rate Set 1 的 MuxPDU，并把最后 5 个比特作为 Rate Set 2 的 MuxPDU。从表 7 或 8 搜索具有 MuxPDU 的比特码型的组合。如果没有具有相同比特码型的组合，接收侧的复用/去复用控制器认为接收的信息比特是损坏的比特。否则，如果存在具有相同比特码型的组合，复用/去复用控制器根据表 7 或 8 中规定的数据块的长度和位置分离该数据块和业务标识符。例如，对于 Rate Set 1，如果以 9600bps 接收信息比特并且 MuxPDU 标题是 '0011'，接收的 MuxPDU 的前 80 个比特构成第一业务的数据块，接下来的 85 个比特构成另一个业务的数据块，剩下的 3 个比特是业务标识符。如表 7 或 8 中规定的，可能不存在根据该组合的业务标识符。
- 10 参照表 7 或 8，把上述处理中分离的数据块发送到对应的业务。能够在不分析业务标识符的情况下把该数据块与该数据块的长度信息一起发送到第一业务和信令层。然而，如果分析了业务标识符，将该业务标识符与表 13 比较，以便把该数据块与数据块的长度信息一起发送到对应的业务。在该例子中，接收侧的复用/去复用控制器将 80 比特的数据块与其长度信息一起发送到第一业务，并将后面 85 比特的数据块与每个长度信息一起发送到由该业务标识符表示的业务。如果将该业务标识符的值设定为 '000'，'001' 或 '111'，接收侧的复用/去复用控制器认为接收的信息比特是损坏比特。如果接收的信息比特是损坏比特，复用/去复用控制器通知在基本信道上具有逻辑信道的所有业务已接收到损坏的数据块，并且还向该业务通知在其发送相应业务的数据块的最大长度。例如，对于在 Rate Set 1 使用的表 7 的 MuxPDU 格式，向第一业务发送 171 个比特，向第二至第六业务发送 165 个比特。

另外，如果未损坏信息比特，则仅有一个数据块并全部用 1 填充与第一业务对应的数据块，然后，接收侧的复用/去复用控制器删除该信息比特，认为它们是零业务，并向在基本信道具有逻辑信道的所有业务通知未接收到数据块。当未损坏信息比特，并且在基本信道上具有逻辑信道的业务中的一个或多个业务未接收到数据块时，接收侧的复用/去复用控制器通知那些业务接收到零数据块。应指出，对于零业务，没有数据块的通知接收和零数据块的通知接收根据该业务而具有不同的含义。

#### 4. 复用/去复用控制器通过 SCH 的 Tx 操作

- 30 在为补充信道产生信息比特时，复用/去复用控制器根据发送速率产生与表 5 或 6 所示的数量同样多的 LTU。LTU 具有表 5 或 6 所示的长度。由于

LTU 具有 16 比特的 CRC, 通过根据发送速率从表 5 或 6 所示的长度减去 16 比特来计算 LTU 上实际发送的 MuxPDU 的最大长度。

例如, 当使用 307.2Kbps 的补充信道并产生 LTU 时, LTU 的有效负载包括 MuxPDU, 以便 MuxPDU 的最大长度是 744 比特(通过从 760 比特的 LTU 有效负载减去 16 个 CRC 比特确定的)。当复用/去复用控制器在产生补充信道的信息比特的同时产生 LTU 时, 在表 9 和 11 中给出按照 Rate Set 的可能的 MuxPDU 格式。如果复用/去复用控制器产生填充 LTU 有效负载的 MuxPDU。复用/去复用控制器为 LTU 有效负载产生 16 比特的 CRC。以与应用于补充信道的 16 比特 CRC 产生方法相同的方式产生该 16 比特的 CRC。这样, 复用/去复用控制器产生与表 5 或 6 中规定的数量同样多的 LTU, 随后将它们放入信息比特中, 然后在发送到物理层处理器之前用 0 填充剩余部分。

如果在产生补充信道的信息比特时未产生这些 LTU, 复用/去复用控制器根据发送速率产生表 3 或 4 中指定长度的信息比特。这种情况下, 对于 9600 或 14400bps 的发送速率, 可仅发送具有表 7 和 8 中规定的单个业务数据块的一个 MuxPDU。

如果在产生补充信道的信息比特时未产生该 LTU, 复用/去复用控制器对于 19200bps 或 28800bps 或更大的发送速率可使用表 10 和 12 的 MuxPDU 格式。复用/去复用控制器产生填充信息比特的 MuxPDU, 并将所产生的 MuxPDU 传送到物理层控制器。

根据图 11 所示的过程执行在补充信道上发送的操作。复用/去复用控制器根据 QoS 保证规则确定发送业务的顺序和数据块的长度。接下来, 复用/去复用控制器根据优先顺序向相应业务的 RLP 发送数据块请求(图 11 的步骤 S30)。就是说, 复用/去复用控制器向具有最高优先权的第一业务的 RLP 处理器发送可能的数据块请求(步骤 S30), 并从第一业务的 RLP 处理器接收对应的数据块或零数据块(步骤 S31)。接收到该数据而不是零数据块时, 复用/去复用控制器利用接收的数据块产生 MuxPDU(步骤 S32)。最终将所产生的 MuxPDU 组配到信息比特中。

如果在产生补充信道的信息比特时产生了这些 LTU, 复用/去复用控制器应根据由表 9 或 11 中的 MuxPDU 允许的数据块长度和目前产生的 LTU 的剩余部分来请求 RLP 处理器产生适当长度的数据块。就是说, 在接收到该数据块时, 复用/去复用控制器计算 LTU 的长度或信息比特的剩余部分(步骤 S33),

并确定计算的长度大于或等于 MuxPDU 可能的长度(步骤 S34)。如果计算的长度大于或等于 MuxPDU 可能的长度,复用/去复用控制器向具有第二高优先权的第二业务的 RLP 处理器发送对可能长度的数据块(步骤 S35),并从第二业务的 RLP 处理器接收对应的数据块或零数据块(步骤 S36)。如果在

5 步骤 S34 中计算的长度小于 MuxPDU 可能的长度,复用/去复用控制器从下一块请求数据块。对所有业务的 RLP 处理器重复执行该操作。在未产生 LTU 时还应用步骤 S33-S36。

如果在产生补充信道的信息比特时未产生这些 LTU,复用/去复用控制器根据 9600bps 或 14400bps 的发送速率的优先顺序请求相应的业务产生可发

10 送到表 7 和 8 中规定的补充信道的数据块,以便产生在表 7 和 8 中规定的 MuxPDU 格式之外可发送到补充信道的一个 MuxPDU。如果任何一个业务产生数据块,复用/去复用控制器将其组合成 MuxPDU。

对于 19200bps 或 28800bps 的发送速率,如果产生补充信道的信息比特时未产生 LTU,复用/去复用控制器应请求 RLP 处理器根据表 10 或 12 中的

15 MuxPDU 允许的数据块长度和目前产生的 LTU 的剩余部分产生适当长度的数据块(步骤 S32 至 S38)。

如果复用/去复用控制器在产生补充信道的信息比特的同时填充 LTU 有效负载或信息比特,复用/去复用控制器应了解仍未填充的 LTU 有效负载和信息比特的剩余部分的长度。复用/去复用控制器请求该业务为剩余部分产生数

20 据块。如果从特定业务接收到不是零数据块的数据块,复用/去复用控制器根据该数据块的长度操作如下。

1.如果接收的数据块的长度比 LTU 有效负载或信息比特的剩余部分短 4 比特,根据表 13,复用/去复用控制器根据从其接收到数据块的业务把 3 比特的业务标识符和设定为'0'的长度标志附加在数据块的头部来组合 MuxPDU。

25 复用/去复用控制器把所产生的 MuxPDU 放入 LTU 有效负载或信息比特的剩余部分,从而完成该 LTU 有效负载或信息比特。

2.如果接收的数据块的长度比 LTU 有效负载或信息比特的剩余部分短 14 比特或更多,复用/去复用控制器产生具有表 9 至 12 中规定的 8 或 16 比特的 MuxPDU。就是说,如果所产生的数据块等于或小于 2034 比特,复用/去

30 复用控制器通过根据表 13 附加 3 比特的业务标识符,并将 3 比特的长度标志设定为'101'来组合 MuxPDU,通过从由业务标识符,长度标志,长度类型字



段，长度字段，和数据块组成的 MuxPDU 字节中的整个长度减去 1 来设定 8 比特的长度字段。如果产生的数据块比 2034 比特大，则通过根据表 13 附加 3 比特的业务标识符，并将 3 比特的长度标志设定为 '101' 来组合 MuxPDU，通过从由业务标识符，长度标志，长度类型字段，长度字段，和数据块组成的 MuxPDU 字节中的整个长度减去 1 来设定 16 比特的长度字段。复用/去复用控制器可利用表 9 至 12 中规定的 8 比特的长度字段产生具有设定为 '100' 的长度标志。就是说，通过包括按字节表示表 9 至 12 中规定的数据块的最大长度中缺乏量的 8 比特字段长度可产生 MuxPDU。这种情况下，如果所产生的 MuxPDU 的长度不是自然数，未按字节表示，复用/去复用控制器则删除该数据块。然而，如果它是自然数，通过在数据块的头部附加业务标识符，长度标志，长度类型，和长度字段来组合 MuxPDU。复用/去复用控制器把产生的 MuxPDU 放在 LTU 有效负载或信息比特的剩余部分中。

对把产生的 MuxPDU 依次放在 LTU 的有效负载之后剩余的部分重复进行上面的处理。在该处理中，如果没有更多的适当长度的数据块，复用/去复用控制器通过把业务标识符设定为 '111' 和把长度标志设定为 '0'，然后把剩余部分全部设定为 0 来填充剩余部分中的前 4 比特，从而填充 LTU 有效负载或信息比特。

在产生 LTU 的情况下，如果产生了与表 5 或 6 中规定的数量同样多的 LTU，复用/去复用控制器把所有产生的 LTU 依次放入信息比特中。复用/去复用控制器全部用 0 填充剩余部分，如表 5 或 6 所示，并将其发送到物理信道处理器。

在未产生 LTU 的情况下，如果在上面的处理中全部填充了表 3 或 4 中规定的信息比特，复用/去复用控制器将其发送到物理层处理器。

图 6A 至 6C 示出了可通过上面的处理获得的信息比特，其中示出 3 个 LTU 作为例子。

参照图 6A，第一 LTU 对应从第一业务接收 738 比特的数据块的情况，该第一 LTU 比 LTU 有效负载实际短 6 比特，以便将业务表示符设定到第一业务 '001'，长度标志设定到 '000'。然后用接收的数据块填充 LTU 的有效负载。

参照图 6B，第二 LTU 对应从第二业务接收 330 比特的数据块的情况，比剩余的 LTU 有效负载短 14 比特以上并且短 2034 比特，以便将该业务标识符设定为第二业务 '010'，长度标志设定为 '101'，然后把长度字段设定为通

过从作为 MuxPDU 总长度的 43 字节减去 1 确定的值 '0010 1010'。剩余 50 字节的 LTU 有效部分对应于未从这些业务接收到数据块的情况。这种情况下，产生填充 MuxPDU 并放入该部分。参照图 6C，第三 LTU 对应于在产生 LTU 时未从该业务提供数据块的情况。这种情况下，产生填充 MuxPDU 并放入 LTU。

- 5 通过用图 6A 至 6C 所示的 LTU 填充信息比特并将剩余比特设定为 '000' 来完成信息比特的产生。

#### 5. 复用/去复用控制器在 SCH 上的 Rx 操作

接收侧的复用/去复用控制器对补充信道上发送的信息比特的操作如下。根据图 12 所示的过程进行该操作。

- 10 对于使用 LTU 的信息比特，根据如表 5 或 6 所示的发送速率划分 LTU。例如，对于在以 307.2Kbps 连接的补充信道上接收的信息比特，LTU 分段成如表 5 所示的 760 比特的单元。如果 CRC 检验表明信息比特中没有差错，复用/去复用控制器从每个 LTU 或信息比特分离 MuxPDU (图 12 的步骤 S40)。分离 MuxPDU 之后，复用/去复用控制器确定将向其发送数据块的业务的 RLP (步
- 15 骤 S41)，并把接收的数据块发送到对应业务的 RLP。此刻，将数据块的长度信息与接收的数据块一起发送 (步骤 S42 和 S43)。对每个分离的 MuxPDU 进行向对应业务的 RLP 发送接收的数据块和该数据块的长度信息的操作。

- 否则，如果信息比特有差错，复用/去复用控制器对每个单独的 LTU 进行 CRC 检验。对于无差错的 LTU，复用/去复用控制器分出该 MuxPDU。然而，
- 20 对于有差错的 LTU，复用/去复用控制器通知在补充信道上具有逻辑信道的所有业务接收到损坏的数据块，并且还向那些业务通知相应业务可在 LTU 中发送的数据块的最大长度，然后删除该信息比特。例如，如图 6A 至 6C 所示，将要在以 307.2Kbps 连接的补充信道上接收的 LTU 中发送的数据块的最大长度是 740 比特。

- 25 对于所接收的不是使用 LTU 产生的信息比特，对于 9600bps 或 14400bps 的发送速率根据表 7 或 8 分离 MuxPDU。以与基本信道相同的方式执行 MuxPDU 分离方法。然而，在补充信道中，由于 MuxPDU 中仅可存在一个从具有对应于补充信道的逻辑信道的业务接收的数据块，认为具有不同 MuxPDU 的信息比特被损坏。

- 30 对于所接收的不是使用 LTU 产生的信息比特，对于 19200bps 或 28800bps 的发送速率在整个信息比特上分离该 MuxPDU。如果信息比特有差

错，复用/去复用控制器通知在补充信道上具有逻辑信道的所有业务接收到损坏的数据块，并且还向那些业务通知相应业务可在 LTU 上发送的数据块的最大长度，如表 10 或 12 所示，然后删除该信息比特。例如，如表 10 所示，将要在以 307.2Kbps 连接的补充信道上接收的 LTU 中发送的数据块的最大长度是 6116 比特。

在分离 LTU 有效负载或信息比特的 MuxPDU 时，可根据业务标识符，长度标志和长度字段了解应将 MuxPDU 所具有的数据块发送到哪个业务，并了解接收的 MuxPDU 的总长度如下：

1.接收侧的复用/去复用控制器在 LTU 有效负载或信息比特的标题开始 MuxPDU 分离。

2.如果将正在分析的 MuxPDU 的业务标识符设定为如表 13 所示的'111'，接收侧的复用/去复用控制器删除 LTU 有效负载的所有剩余部分或信息比特。

3.如果将正在分析的 MuxPDU 的业务标识符设定为如表 13 所示的'000'，接收侧的复用/去复用控制器认为 LTU 有效负载或信息比特被损坏。

4.如果将正在分析的 MuxPDU 的业务标识符设定为'001'和'110'之间的值，表示在补充信道上具有逻辑信道的业务之一，则分析下一个 1 比特长度的标志。如果业务标识符未表示在补充信道上具有逻辑信道的业务之一，复用/去复用控制器认为 LTU 有效负载或信息比特被损坏。

5.如果将 3 比特长度的标志设定为'000'，LTU 有效负载的剩余部分或信息比特构成一个 MuxPDU。因此，把来自 MuxPDU 的数据块发送到上层业务，MuxPDU 具有从剩余部分的长度减去 6 比特确定的长度的。

6.如果将 3 比特的长度标志设定为'100'，'101'，或'110'，则分析下一个长度字段。如果未将 3 比特的长度类型字段设定为'000'，'100'，'101'，或'110'，接收侧的复用/去复用控制器认为 LTU 有效负载或信息比特被损坏。

7.如果将 3 比特的长度字段设定为'100'，通过从 LTU 有效负载或信息比特中可包含的 MuxPDU 的最大长度减去 8 比特的长度字段值与 8 的乘积来确定 MuxPDU。因此，从 MuxPDU 减去 14 比特的标题获得的剩余部分构成通过长度信息发送到上层业务的数据块。

8.如果将 3 比特的长度类型字段设定为'101'或'110'，则分析下一个 8 或 16 比特的长度字段。如果 8 比特的长度加 1 确定的值大于通过按字节表示 LTU 有效负载的剩余部分的长度或信息比特确定的值，接收侧的复用/去复用控制

控制器则认为 LTU 有效负载或信息比特被损坏。

9. 如果把 8 比特的长度字段加 1 确定的值小于或等于按字节表示 LTU 有效负载的剩余部分的长度或信息比特的值，所确定的值是 MuxPDU 的长度。因此，把通过从具有在 LTU 有效负载的剩余部分或信息比特中确定的长度值的 MuxPDU 减去标题的前 14 或 22 个比特确定的剩余部分与其长度信息一起发送到上层业务。

10. 如果在确定 MuxPDU 之后存在 LTU 有效负载的剩余部分或信息比特，则对剩余部分再次执行上面的处理。

下面描述如图 3 和 4 所示的 RLP 控制器 131 的 Tx 操作。

### 10 RLP 控制器的数据发送操作

RLP 控制器 131 产生具有适合于复用/去复用控制器 140 要求的每个数据块长度的长度的 RLP 帧。如果没有真正的数据块，发送伪数据块。就是说，当复用/去复用控制器 140 要求数据块时，它产生用于发送发送数据缓冲器 122 中存储的数据的 RLP 帧。RLP 控制器 131 向每个 RLP 帧分配序号，以便重发在接收 RLP 控制要求重发时发送的数据的正确部分。由于向 RLP 帧连续分配相应的序号，接收 RLP 控制器可通过丢失的序号检测在两个相邻的 RLP 帧之间是否丢失了任何 RLP 帧。

另外，RLP 控制器 131 产生由每个 RLP 帧的序号和由 RLP 帧发送的数据构成的重发条目。重发条目存储在重发缓冲器 133 中，重发缓冲器 133 传送由接收 RLP 控制器规定的序号识别的重发条目，接收 RLP 控制器已要求该发送 RLP 控制器 131 为重发数据产生重发 RLP 帧。当然，向重发 RLP 分配重发条目中存储的相同序号。另外，发送 RLP 控制器 131 将重发标志设定为 '1' 以便向接收 RLP 控制器通知重发的 RLP 帧。

如果将要重发的数据部分的长度大于复用/去复用控制器 140 要求的数据块的长度，RLP 控制器 131 进一步将数据部分分成分别包含在连续的 RLP 帧中的更小部分。例如，如果复用/去复用控制器 140 要求具有 43 字节长度的数据块，并且重发的数据部分具有 91 字节的长度，RLP 控制器 131 产生总共分别包含 43 字节，43 字节，和 5 字节的三个 RLP 帧。

发送 RLP 控制器 131 将序号以接收 RLP 控制器可正确地组合分段数据帧的顺序分配给重发数据部分的每个字节。就是说，当产生的分段 RLP 帧包含数据部分的分段时，RLP 控制器 131 将序号分别分配给该数据部分的所有字

节。字节序号从'0'开始逐一增加,以便向最后一个字节分配总共'N'个字节的序号'N-1'。发送和接收 RLP 控制器使用序号来区分重发的数据部分。就是说,如果接收 RLP 控制器要求由帧序号'S'指定的数据部分和从'i'至'j'的数据序号,发送 RLP 控制器在分段帧中加载的帧编号'S"中重发编号从'i+1'至

5 'j+1'的数据部分。

#### RLP 控制器的数据接收操作

每当从复用/去复用控制器 140 发送数据块时,RLP 控制器 131 检验每个数据块的类型。如果接收的数据块是包含新数据的 RLP 帧,RLP 控制器 131 检验接收的 RLP 帧的序号。如果该序号与前一个 RLP 帧的序号连续,则没有

10 丢失 RLP 帧。如果不是这样,接收 RLP 控制器 131 请求发送 RLP 控制器重发丢失的 RLP 帧,同时将接收的 RLP 帧存储在重新排列缓冲器 138 中以便依次重排数据。

如果接收的数据块是重发 RLP 帧,RLP 控制器 131 确定其序号是否具有第一优先权。如果有,则假设已接收了所有后续数据部分,并因此按顺序重

15 排该数据部分,并传送到接收数据缓冲器 124。如果没有,RLP 控制器 131 将该数据部分按其序号临时存储在重排缓冲器 138 中,以后当最终丢失的数据部分按第一优先权到达时,重排缓冲器 138 将重排数据依次传送到接收数据缓冲器 124。

如果重发的数据块是分段 RLP 帧,RLP 控制器 131 检验该数据序号以便

20 根据该数据序号确定分段 RLP 帧中包含的数据部分的位置。此后,RLP 控制器 131 将其数据分段,帧序号,和数据序号存储在重排缓冲器 138。因此,如果重发数据块是第一优先权的丢失数据部分,则假设接收了所有连续的数据部分,以使它们按顺序排列,并传送到接收数据缓冲器 124。然而,如果不是这样,RLP 控制器把重发的 RLP 帧的数据部分与其序号一起存储在重排

25 缓冲器 138 中。

完成所有接收数据块的处理,RLP 控制器 131 调节重发要求的定时器。就是说,如果接收的数据块属于新 RLP 帧,或不存在从发送 RLP 控制器接收的数据帧,接收 RLP 控制器 131 再次请求该发送 RLP 控制器重发丢失的数据块。当定时器的值变成等待重发的'0'时,RLP 控制器 131 再次请求重发,或

30 仅把目前接收的数据部分传送到接收数据缓冲器 124。

#### 1. 数据发送之前 RLP 控制器的操作

开始操作之前, RLP 控制器 131 把图 3 和 4 中所示的 L-V(S) 寄存器 132, L-V(N) 寄存器 135, L-V(R) 寄存器 136 和 E 寄存器 134 初始化成'0'。开始操作之前, RLP 控制器 131 排空正向重新排序缓冲器 133, NAK 表 137 和重排缓冲器 138。另外, 开始操作之前, RLP 控制器 131 将 L-V(RET) 寄存器 143, V(SEG) 寄存器 139, P(SEG) 寄存器 141, 和 LEN 寄存器 142 初始化成'0'。最后, RLP 控制器 131 释放所有有关重发的定时器。

图 7A 至 7F 以及图 8A 至 8C 示出了 RLP 控制器 131 可发送到复用/去复用控制器的数据块(或 RLP 块)的类型。具体地说, 图 7A 至 7F 示出可在基本信道上发送的 RLP 帧, 图 8A 至 8C 示出可在补充信道上发送的 RLP 帧。在下面的描述中, RLP 帧将归类如下。图 7A 至 7F 或下面的表 14 所示的 SYNC, SYNC/ACK, ACK 或 NAK 帧被称为"控制帧", 用数据填充的帧被称为"数据帧"。将数据帧分成用至少一个字节的重新发送数据填充的新数据帧和仅用重发数据填充的重发数据帧。仅具有 8 比特 SEQ 字段的帧被称为"空闲帧", 该"空闲帧"与控制帧和数据帧不同。

在图 7A 至 7F 中, 控制帧, 数据帧或空闲帧可供在基本信道上发送数据块使用。图 7A 至 7F 示出可在基本信道上发送的数据块中包括的各种帧。具体地说, 图 7A 示出控制帧(SYNC, SYNC/ACK 和 ACK 帧)的格式。图 7B 至 7D 示出数据帧的几种格式。图 7E 示出空闲帧的格式。图 7F 示出状态同步帧的格式。

参照图 7A, 控制帧由位于该帧头部的 8 比特 CTL 字段和 16 比特 FCS 字段, 以及位于该帧结尾的 1 比特的 TYPE 字段构成。对于 SYNC 帧用'11100001'填充 CTL 字段, 对于 SYNC/ACK 帧用'11110010'填充, 和对于 ACK 帧用'11110011'填充。此刻, 用'0'填充 TYPE 字段。

图 7B 示出与按块顺序编号方法中发送数据帧的情况对应的数据帧的格式。图 7C 和 7D 示出与按块顺序编号方法中不能发送数据帧的情况对应的数据帧的格式。可根据位于每个数据帧结尾的 TYPE 字段的值确定是否能按块顺序编号方法发送数据帧。如图 7B 所示, 当采用块顺序编号方法发送数据帧时, 用'1'填充 TYPE 字段。如图 7C 和 7D 所示, 当未采用块顺序编号方法发送数据帧时, 用'0'填充 TYPE 字段。

参照图 7B, 数据帧由 SEQ 字段, DATA 字段, PADDING 字段, SEQ-HI 字段和 TYPE 字段构成。例如, SEQ 字段由 8 比特构成, DATA 字段由 160/256 比

特构成, SEQ-HI 字段由 1 比特构成, TYPE 字段由 1 比特构成。虽然在 DATA 字段中填充的传输数据比特的数量对 Rate Set 1 来说是 160, 对 Rate Set 2 来说是 256, 用表示发送数据, 即 SEQ 字段和 SEQ-HI 字段的序号填充的字段可由 9 比特构成。这是由于该序号不是以字节为单元分配给发送数据, 而是按与字节单元序号的倍数对应的块单元分配给发送数据。

参照图 7C, 数据帧由 CTL 字段, LEN 字段, SEQ 字段, DATA 字段, PADDING 字段, SEQ-HI 字段和 TYPE 字段组成。例如, CTL 字段由 2 比特组成, LEN 字段由 4 比特组成, SEQ 字段由 18 比特组成, DATA 字段由 144 比特(对于 Rate Set 1)和 240 比特(对于 Rate Set 2)组成, SEQ-HI 字段由 1 比特组成, TYPE 字段由 1 比特组成。

参照图 7D, 数据帧由 CTL 字段, LEN 字段, SEQ 字段, DATA 字段, PADDING 字段, SEQ-HI 字段和 TYPE 字段组成。例如, CTL 字段由 2 比特组成, LEN 字段由 12 比特组成, SEQ 字段由 18 比特组成, DATA 字段由 (LEN\*8) 比特组成, SEQ-HI 字段由 1 比特组成, TYPE 字段由 1 比特组成。图 7C 和 7D 所示的数据帧都未采用块顺序编号方法发送, 而是在 DATA 字段中填充的数据比特的编号中相互不同。由于这些差别, 它们在 LEN 字段长度方面彼此不同。

参照图 7E, 空闲帧由 16 比特的 SEQ 字段和 PADDING 字段组成, 参照图 7F, 状态同步字段由 CTL 字段, L-V(S) 字段, L-V(R) 字段, L-V(N) 字段, PADDING 字段, FCS 字段, PADDING 字段, 和 TYPE 字段组成。用 '11100101' 填充 CTL 字段, 用 '0' 填充 TYPE 字段。例如, CTL 字段由 8 比特组成, L-V(S) 字段由 20 比特组成, L-V(R) 字段由 20 比特组成, L-V(N) 字段由 20 比特组成, FCS 字段由 16 比特组成, TYPE 字段由 1 比特组成。

在图 8A 至 8C 中, 一个最大的数据帧用于在补充信道上发送数据块。图 8A 对应按照块顺序编号方法发送数据帧的情况, 图 8B 和 8C 对应按字节顺序编号方法而不是块顺序编号方法发送数据帧的情况。可从数据帧的 TYPE 字段确定是否遵循块顺序编号方法在补充信道上发送数据帧。当 TYPE 字段是 '0' 时, 数据帧遵循块顺序编号方法。当 TYPE 字段是 '1' 时, 数据帧不遵循块顺序编号方法。

参照图 8A, 数据帧由 TYPE 字段, PADDING 字段, SEQ 字段和 DATA 字段组成。用 '0' 填充 TYPE 字段。例如, TYPE 字段由 1 比特组成, PADDING 字段由 2 比特组成, SEQ 字段由 9 比特组成。

参照图 8B, 数据帧由 TYPE 字段, SEQ 字段, 和 DATA 字段组成。例如, TYPE 字段由 1 比特组成, SEQ 字段由 19 比特组成。参照图 8C, 数据帧由 SEQ 字段和 DATA 字段组成。例如, SEQ 字段由 19 比特组成。

5 RLP 处理器 131 在发送数据前进行重建处理。RLP 控制器 131 向复用/去复用控制器 140 连续发送 SYNC 帧作为数据块。

RLP 控制器 131 从复用/去复用控制器 140 接收 SYNC 帧, 并向复用/去复用控制器 140 连续发送 SYNC/ACK 帧, 直到接收到既不是零数据块也不是 SYNC 帧的物理信道帧。

10 接收到 SYNC/ACK 帧时, RLP 控制器 131 向复用/去复用控制器 140 发送 ACK 帧。RLP 控制器 131 连续发送 ACK 帧, 直到从复用/去复用控制器 140 接收到既不是零数据块也不是 SYNC/ACK 帧的物理信道帧。当接收到物理信道帧并且接收的数据块不是零数据块和具有不是 SYNC/ACK 帧的 RLP 帧时, RLP 控制器 131 开始数据发送。

15 接收到 ACK 帧时, RLP 控制器 131 开始数据发送。RLP 控制器 131 向复用/去复用控制器 140 发送除 SYNC, SYNC/ACK, ACK 帧之外的其它帧。

### 2. RLP 控制器的数据发送操作

对于数据发送, RLP 控制器 131 使用 20 比特的序号寄存器 L-V(S)132。RLP 控制器 131 从序号寄存器 L-V(S)132 确定将要附加到该帧的序号 SEQ。序号采用无符号模  $2^{20}$  运算。对于序号 N, 一般认为从  $(N+1)$  模  $2^{19}$  到  $(N+2^{19}-1)$  模  $2^{20}$  的序号大于 N, 从  $(N-2^{19})$  模  $2^{20}$  到  $(N-1)$  模  $2^{20}$  的序号小于 N。

20 发送数据时, RLP 控制器 131 向每个数据块分配 20 比特的序号。由 L-V(S) 寄存器 132 产生该值。在发送该帧时, RLP 控制器 131 一直表示第一数据字节的序号。RLP 控制器 131 可表示 20 比特的序号的 19 个低位比特或表示本发明实施例中提出的 9 比特值, 以表示第一数据字节的序号。

### 3. RLP 控制器的 FCH 数据发送操作

25 RLP 控制器 131 确定分配给利用 12 比特的序号寄存器 L-V(S)132 发送的帧的序号。用无符号模  $2^{12}$  运算实现该序号。对于序号 N, 从  $(N+1)$  模  $2^{11}$  到  $(N+2^{11}-1)$  模  $2^{12}$  的序号表示大于 N, 从  $(N+2^{11})$  模  $2^{12}$  到  $(N-1)$  模  $2^{12}$  的序号小于 N。在发送数据时, RLP 控制器 131 向每个新帧分配 12 比特的序号。  
30 在实际的数据发送中, RLP 控制器 131 向数据帧附加 12 比特帧序号的低位 8 比特。



发送侧的复用/去复用控制器 140 向 RLP 控制器 131 发送将要在基本信道上发送数据块请求，以使 RLP 控制器 131 产生该帧。发送侧的复用/去复用控制器 140 还发送将要由 RLP 控制器 131 产生的数据块的长度信息，同时向 RLP 控制器 131 发送该数据块请求。

- 5 RLP 控制器 131 根据下列优先顺序生成将要经基本信道发送的数据块。
1. 控制帧 (SYNC, SYNC/ACK, ACK, NAK)
  2. 重发的数据帧
  3. 数据帧
  4. 空闲帧
- 10 当存在要发送的控制帧时，RLP 控制器 131 生成控制帧如下。对于 SYNNC, SYNC/ACK 和 ACK 帧，RLP 控制器 131 将 SEQ 字段设定为 '00000000'，并根据帧的类型向 CTL 字段附加 FCS 字段，如图 7A 所示。FCS 字段是由 RFC-1662 规定的多项式生成的 16 比特的帧检验序号。为所有前面的比特生成 FCS 字段。RLP 控制器 131 根据从复用/去复用控制器 140 提供的长度信息将 FCS 字段之后的部分全部设定为 '0'，在将该数据块最后 1 比特的类型字段设定为 '1' 时，
- 15 RLP 控制器 131 向复用/去复用控制器 140 发送所产生的数据块。

当存在要发送的数据时，RLP 控制器 131 产生 NAK 帧并将其发送到复用/去复用控制器。NAK 帧具有下面表 14 所示的结构。

表 14

## 20 NAK 帧

字段	长度
SEQ	8 比特
CTL	8 比特
NAK_COUNT	2 比特
下列字段被填充 NAK_COUNT+1 次:	
NAK_TYPE_AND_UNIT	4 比特
当 NAK_TYPE_AND_UNIT 是 '0001' 时，填充下列字段:	
FIRST	12 比特
LAST	12 比特
当 NAK_TYPE_AND_UNIT 是表 15 或 16 中定义的值时，填充下列字段:	
NAK_MAP_SEQ	12 比特

NAK_MAP	8 比特
当 NAK_TYPE_AND_UNIT 是 '1111'，填充下列字段	
NAK_MAP_SEQ	12 比特
FIRST	13 比特
LAST	13 比特
对于任何 NAK) TYPE，填充下列字段:	
PADDING_1	可变长度
FCS	16 比特
PADDING_2	可变长度
TYPE	1 比特

在表 14 中，RLP 控制器 131 生成 NAK 帧如下。设定 SEQ 字段为 '00000000'，CTL 字段为 '11110100'，TYPE 字段为 '1'。RLP 控制器 131 将 NAK\_COUNT 字段设定为通过从 NAK 帧中包括的重发请求数量减 1 确定的值。

- 5 RLP 控制器 131 执行 (NAK\_COUNT+1) 次重发请求。如可从表 14 理解的，重发请求根据 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段的值由 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段, 和 FIRST 和 LAST 字段或 NAK\_MAP\_SEQ 和 NAK\_MAP 字段组成。当把重发请求的 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段设定为 '0001' 时，RLP 控制器 131 用第一帧的帧序号填充 FIRST 字段以便连续请求重发，用最后的帧的帧序号填充 LAST 字段。

- 10 如果 RLP 控制器 131 将 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 设定为 '0010'，重发请求是具有 NAK\_MAP\_SEQ 字段和 NAK\_MAP 字段的帧的 NAK MAP。当请求重发许多不连续的帧时，RLP 控制器 131 将 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 设定为 '0010'，并填充 NAK MAP 如下：把为重发请求的第一帧的序号放入 NAK\_MAP\_SEQ 字段。另外，如果需要重发与 (NAK\_MAP\_SEQ+N) 模  $2^{12}$  的序号对应的 RLP 帧，把从 NAK\_MAP 最高位起的  $n^{\text{th}}$  比特设定为 '1'。'n' 可具有从 1 到 8 的值。例如，如果将
- 15 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段的值设定为 '0010'，对于发送速率组 1，NAK\_MAP\_SEQ 为 '0'，NAK\_MAP 为 '10000000'，RLP 控制器应重发分别分配 '0' 和 '1' 的帧。

- RLP 控制器 131 可如下面表 15 或 16 所示设定 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段。当 RLP 控制器 131 如表 15 或 16 所示设定 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段时，对于
- 20 具有 NAK\_MAP\_SEQ 字段和 NAK\_MAP 字段的数据以 NAK MAP 方法进行重发请求。

表 15

NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段 (Rate Set 1)

字段值	序号号码
'0011'	19
'0100'	41
'0101'	42
'0110'	90
'0111'	186
'1000'	378
'1001'	762
1010	1530

表 16

NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段 (Rate Set 2)

字段值	序号号码
'0011'	31
'0100'	65
'0101'	66
'0110'	138
'0111'	282
'1000'	318
'1001'	570
'1010'	1146
'1010'	2586

5

RLP 控制器 131 根据表 15 或 16 填充 NAK\_MAP 字段和 NAK\_MAP\_SEQ 字段。把为重发请求的帧的序号放入 NAK\_MAP\_SEQ 字段，把为在表 15 或 16 中所示的单元中重发请求的数据分段的序号放入 NAK\_MAP 字段。利用 NAK\_MAP 字段，每当来自 NAK\_MAP 的最明显的比特 (MSB) 的  $n^{\text{th}}$  比特是 1 时，RLP 控制器 131 利用作为 U 的 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段确定的单元请求重发与从  $((n-1)*U)$  至  $(n*U-1)$  的序号对应的帧中包含的数据。数值 'n' 可具有 1 至 8 的值。例如，

10

对于 Rate Set 1, 当把 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段设定为'0011'时, 将 NAK\_MAP\_SEQ 字段设定为'0', 并把 NAK\_MAP 字段设定为'10000000', RLP 控制器应在被分配有帧序号 0 的帧的数据部分中重发序号 0 至 18 的数据。

5 当 RLP 控制器 131 将 NAK\_TYPE\_AND\_UNIT 字段设定为'1111'时, 重发请求具有 NAK\_MAP\_SEQ 字段, 以及 FIRST 和 LAST 字段。RLP 控制器 131 用已包含为重发而请求的数据分段的 RLP 帧的序号填充 NAK\_MAP\_SEQ 字段, 用第一字节数据的分段填充 FIRST 字段, 和用最后字节数据的序号填充 LAST 字段。

10 RLP 控制器 131 生成 (NAK\_COUNT+1) 次重发请求并将它们放入 NAK 帧, 为字节定位而用 0 填充 FCS 字段, 然后填充 FCS 字段。FCS 字段是由 RFC-1662 中规定的多项式生成的 16 比特的帧检验序列。FCS 字段是为所有前面的比特生成的。填充 FCS 字段之后, RLP 控制器 131 用 0 填充数据块的剩余部分。

RLP 控制器 131 可使用图 7B 至 7F 所示的格式之一发送重发或新数据。图 7B 和 7D 的格式用于发送重发或新数据帧, 而不是分段帧。当发送新数据时, RLP 控制器 131 向 L-V(S) 寄存器的值中的新数据帧分配 12 比特的序号。  
15 RLP 控制器 131 将 SEQ 字段设定到 12 比特序号的低位 8 比特值, REXMIT 字段设定到'0'。发送新数据帧, RLP 控制器 131 将 L-V(S) 132 的值加 1, 设定为模  $2^{12}$  值。仅当产生包含新数据的数据帧时 RLP 控制器 131 增加序号寄存器 L-V(S) 132 的值。就是说, 在发送重发数据, 控制帧, 和空闲帧时不增加寄存器 132 的值。RLP 控制器 131 利用其序号把新发送的数据帧存储在重新排序缓冲器 133 中, 从该缓冲器 133 检索由接收端请求的序号识别的数据帧以便重发。在重发丢失的数据帧时, RLP 控制器 131 利用重发数据帧的序号的低位 8 比特设定 SEQ 字段, 和将 REXMIT 字段设定为'1'。

25 参照图 7C, 7E 和 7F, 说明发送分段的帧采用的格式, 当重发的数据帧的长度不能加载到具有复用/去复用控制器要求的数据块长度的 RLP 帧中, 或接收 RLP 控制器仅要求一部分数据帧时, RLP 控制器 131 产生分段的帧。在该说明书中, 用于重发的一部分数据帧被称为'数据分段'。例如, 如果要重发在分配了序号'0'的 RLP 帧中发送的 20 字节数据的前 5 个字节, 该帧的 5 字节部分变成数据分段。RLP 控制器 131 分别向接收 RLP 控制器的数据分段的第一至最后一个字节分配从'0'开始的 13 比特的序号, 以便确定数据分段  
30 在接收的数据帧中的正确位置。就是说, 向数据分段的第一字节分配序号'0', 向最后的  $N^{\text{th}}$  字节分配序号' $N-1$ ', 向中间字节分配通过从'0'开始逐一递增

## 获得的中间字节。

RLP 控制器 131 把包含重发所需的数据分段的帧的帧序号存储在 L\_V(RET) 寄存器 143 中，数据分段的第一数据字节的数据序号存储在 V(SEG) 寄存器 139 中，存储第一数据字节的存储器的地址存储在 P(SEG) 寄存器 141 中，数据分段的长度存储在 LEN 寄存器 143 中。RLP 控制器 131 根据存储第一数据字节的数据序号的 V(SEG) 寄存器 129 的值和存储连续数据长度的 LEN 寄存器 143 的值来确定 RLP 帧的格式。例如，如果满足下列条件，RLP 控制器 131 使用图 7C 所示的格式：

1. V(SEG) 寄存器 139 的值是利用图 7C 的格式发送的数据字节的数量 B 的倍数(即在 Rate Set 1 是 19 的倍数，在 Rate Set 2 是 31 的倍数)。

2. LEN 寄存器 143 的值等于或大于允许以图 7C 的格式发送的长度 B(即大于 19 或 31 字节)。否则，使用图 7E 或 7F 的格式。

在使用图 7C 的格式时，RLP 控制器 131 利用 L\_V(RET) 寄存器 143 的低位 8 比特值设定 SEQ 字段，然后利用通过把以图 7C 的格式中发送的数据‘B’的数量分成 V(SEG) 寄存器 139 的值获得的结果来存储数据帧的帧序号。另外，RLP 控制器 131 设定 TYPE 字段为‘1’，CTL\_HI 字段为‘0’，并用发送的数据填充 DATA 字段。

在以图 7E 或 7F 的格式发送数据时，RLP 控制器 131 根据存储发送连续数据长度的 LEN 寄存器 142 的值来确定帧的格式。就是说，如果 LEN 寄存器 142 的值等于或大于允许以图 7E 的格式发送的长度(即大于 18 或 30 字节)，用图 7E 的格式发送。否则，使用图 7F 的格式。

在使用图 7E 的格式时，RLP 控制器 131 利用存储数据帧的帧序号的 L\_V(RET) 寄存器 143 的低位 8 比特值设定 SEQ 字段，利用 V(SEG) 寄存器 139 的值设定 13 比特的 SEG 字段，根据发送的数据分段是否是该数据帧的最后部分设定 END 字段为‘1’或‘0’。另外，利用发送的数据分段的字节数量将 TYPE 字段设定为‘1’，CTL\_HI 字段设定为‘1’。

在使用图 7F 的格式时，RLP 控制器 131 利用存储数据帧的帧序号的 L\_V(RET) 寄存器 143 的低位 8 比特值设定 SEQ 字段，利用 V(SEG) 寄存器 139 的值设定 13 比特的 SEG 字段，根据发送的数据分段是否是该数据帧的最后部分设定 END 字段为‘1’或‘0’。另外，利用发送的数据分段的字节数量将 TYPE 字段设定为‘1’，CTL 字段设定为‘11000’，LEN 字段，并用发送的数据分段填

充 DATA 字段。应指出，RLP 控制器 131 采用图 7E 或 7F 的格式发送与该数据帧的结束部分对应的数据分段。

产生包含该数据分段的分段 RLP 帧，RLP 控制器 131 将 LEN 寄存器 142 的值减小发送的数据分段的长度，增加 V (SEG) 寄存器 139 的值，并使 P (SEG) 5 指向所发送的数据分段的第一数据字节。这种情况下，如果 LEN 寄存器 142 的值变为 '0'，RLP 控制器 131 将 L-V (RET) 寄存器 143，V (SEG) 寄存器 139，和 P (SEG) 寄存器全部设定为 '0'。

如果没有新数据，重发数据，或控制帧，RLP 控制器 131 可按图 7D 的格式发送数据帧。这种情况下，向复用/去复用控制器 140 发送的是利用 L-V (S) 10 寄存器 132 的低位 8 比特设定 SEQ 字段，TYPE 字段设定为 '1'，CTL-HI 字段设定为 '1'，CTL 字段设定为 '0'，LEN 字段设定为 '0'，剩余的字段设定为 '0' 的数据帧。

当复用/去复用控制器 140 请求长度为 16，20，或 32 比特的数据块，并且没有新数据，重发数据，或控制帧时，RLP 控制器 131 可按图 7G 的格式 15 发送空闲帧，用 L-V (S) 寄存器 132 的 12 比特的值填充其 SEQ 字段，用 '0' 填充剩余字段。

#### RLP 控制器的 FCH 数据接收操作

复用/去复用控制器 140 向 RLP 控制器 131 通知接收的数据块和其长度。接收到控制帧之外的 SYNC，SYNC/ACK 和 ACK 帧时，RLP 控制器 131 执行重建 20 处理。接收到控制帧之外的 NAK 帧时，RLP 控制器 131 根据表 15 分析该 NAK 帧并重发请求的数据字节。

以图 7B 或 7D 的格式接收新数据帧时，RLP 控制器 131 首先根据下面的等式 1 利用接收的帧的 8 比特 SEQ 字段和 L-V (R) 寄存器 135 来计算序号 L-SEQ:

25 [方程 1]

$$L-SEQ = [L-V(R) + \{2^8 + SEQ - (L-V(R) \text{ 模 } 2^8)\} \text{ 模 } 2^M] \text{ 模 } 2^{12}$$

当以图 7B 或 7D 的格式接收重发的数据帧时，RLP 控制器 131 应具有如图 4 所示的 NAK 表 137，其每一条目具有记录是否接收到 12 比特的序号和其对应数据字节的字段，RLP 控制器还具有重发定时器和中断定时器。RLP 控制 30 器 131 检测 NAK 条目，12 比特的序号的低位 8 比特的值与接收的重发帧的 8 比特 SEQ 字段中包含的值一致。如果有相同的 NAK 条目，采用 NAK 条目中存

储的帧序号 L-SEQ 的值作为接收帧的序号。然而，如果没有该条目，RLP 控制器 131 放弃接收的帧。

RLP 控制器 131 将接收的帧的序号 L-SEQ，12 比特的序号寄存器 L-V(N) 135，和 L-V(R) 寄存器 136 比较如下：

5        第一，当序号 L-SEQ 大于或等于 L-V(N) 寄存器 135 并小于 L-V(R) 寄存器 136 时，RLP 控制器 131 将其作为重发数据帧。

第二，当序号 L-SEQ 大于或等于 L-V(R) 寄存器 136 并小于通过把 L-V(R) 寄存器 136 模  $2^{12}$  加到 E 寄存器 134 确定的值时，RLP 控制器 131 将其作为新数据。

10       第三，当序号 L-SEQ 大于或等于通过把 L-V(R) 寄存器 136 模  $2^{12}$  加到 E 寄存器 134 确定的值时，RLP 控制器 131 将其作为复制帧。

在作为复制帧的数据到达时，由于预先已接收到复制数据，RLP 控制器 131 放弃该复制数据。

如果将接收的数据作为重发数据，RLP 控制器 131 执行下列操作：

15       第一，当接收的帧的序号 L-SEQ 大于或等于 L-V(N) 并小于 L-V(R) 时，RLP 控制器 131 把接收的数据字节存储在重排缓冲器 138 中。如果序号值 L-SEQ 等于 L-V(N)，RLP 控制器 131 向上链路协议发送重排缓冲器 138 中存储的数据帧，从具有作为序号的 L-V(N) 值的数据帧到具有可连续发送的序号的数据帧。RLP 控制器 131 记录在与接收的数据帧具有相同序号的 NAK 条目  
20 接收所希望的数据帧的事实。

第二，当接收的数据帧的序号 L-SEQ 等于 L-V(R)，和 L-V(R) 等于 L-V(N) 时，RLP 控制器 131 增加 L-V(R) 模  $2^{12}$  和 L-V(N) 模  $2^{12}$  二者。RLP 控制器 131 向接收数据缓冲器传送接收帧的数据部分。否则，当接收帧的序号 L-SEQ 等于 L-V(R)，和 L-V(R) 不等于 L-V(N) 时，RLP 控制器 131 增加 L-V(R) 模  $2^{12}$ 。  
25 这种情况下，RLP 控制器 131 将接收帧的数据部分存储在重排缓冲器 138 中。

第三，当接收帧的序号 L-SEQ 大于 L-V(R) 时，RLP 控制器 131 在 NAK 表 137 中生成每个数据字节的条目，以便请求重发在序号 L-V(R) 中具有 (L-SEQ-1) 模  $2^{12}$  的帧。每一条目具有对应帧的 12 比特的序号。另外，RLP 控制器 131 把接收的帧的数据部分存储在重排缓冲器 138 中并设定 L-V(R) 为  
30 (L+1) 模  $2^{12}$ 。

按图 7C，7E 或 7D 的格式接收帧，RLP 控制器 131 搜索 NAK 表 137 中存

储的 NAK 条目, 该 NAK 表 137 中 12 比特的序号的低位 8 比特的值与重发帧的 8 比特 SEQ 字段中包含的值相同。如果存在这样的条目, 采用 NAK 条目中存储的帧序号 L-SEQ 作为接收的帧的序号。否则, RLP 控制器 131 放弃接收的帧。

5 按图 7C 的格式接收帧, RLP 器 131 将 SEG 字段的值与接收的数据分段的长度相乘来计算接收的数据分段的第一字节的 13 比特数据序号 L。因此, 通过从序号 L 与接收的数据分段之和减 1 (L+B-1) 获得最后数据字节的序号, 中间序号从第一字节的序号 L 逐一增加。

10 如果以图 7E 或 7F 的格式接收帧, RLP 控制器 131 采用接收的数据分段的 13 比特数据序号作为 SEG 字段值。因此, 通过从序号 L 与接收的数据分段之和减 1 (L+B-1) 获得最后数据字节的序号, 中间序号从第一字节的序号 L 逐一增加。

15 利用设定为 '1' 的 END 字段按图 7E 或 7F 的格式接收帧, 它表示重发数据部分的最后的数据分段已到来。因此, 把从分配了序号 '0' 的数据字节到最后数据分段的最后数据字节的全部重发帧传送到后面的处理步骤。然而, 如果在第一和最后的数据字节之间有丢失的数据字节, 或是未接收到最后的数据分段, RLP 控制器 131 接收从序号 0 到目前接收的最大序号的所有接收的序号。

20 同时, 接收空闲帧, RLP 控制器 131 将序号 L-SEQ 设定为 SEQ 字段。如果接收的空闲帧的序号 L-SEQ 的值大于 L-V(R) 寄存器 136 的值, RLP 控制器 131 在 NAK 表中产生每个数据字节的条目, 以便在序号 L-V(R) 中请求重发具有 (L-SEQ-1) 模  $2^{12}$  的数据字节。每一条目具有对应帧的 12 比特的序号。RLP 控制器 131 将 L-V(R) 设定为 (L+1) 模  $2^{12}$ 。如果接收的空闲帧的序号 L-SEQ 的值小于 L-V(R) 寄存器 136 的值, RLP 控制器 131 执行上面的重建过程。

25 确定损坏数据块的数据字节的最大数 M 之后, RLP 控制器 131 将该值加到 E 寄存器 134 中存储的值并再次将相加的值存储在 E 寄存器 134 中。如果将模  $2^{12}$  增加的 E 寄存器 134 加到 L-V(R) 136 确定的值大于 L-V(N) 寄存器 135 的值, RLP 控制器 131 执行重建处理。

30 如果存在至少一个不是零数据块并且正确接收的数据块, 或如果复用/去复用控制器 131 通知 RLP 控制器 131 未接收到帧, RLP 控制器 131 设定 E 寄存器 134 为 '0'。



### RLP 控制器的 SCH 数据发送操作

发送侧的复用/去复用控制器 140 向 RLP 控制器 131 发送将要经补充信道发送数据块的请求, 以使 RLP 控制器 131 产生该帧。发送侧的复用/去复用控制器 140 还向 RLP 控制器 131 发送 RLP 控制器 131 应生成的数据块的长度信息。

RLP 控制器 131 根据下面的优先顺序生成将要经补充信道发送的数据块:

1. 重发数据帧
2. 新数据帧

10 当存在重发数据或新数据时, RLP 控制器 131 可使用图 8A 至 8C 所示的格式中的一种。图 8A 的格式用于发送新数据帧或重发帧。RLP 控制器 131 设定新数据的帧序号以便作为 L-V(S) 寄存器 132 的值发送。当使用图 8A 的格式时, RLP 控制器 131 将 SEQ 字段设定为上面获得的序号的低位 8 比特, REXMIT 字段设定为 '0', TYPE 字段设定为 '0', 并用发送的数据填充 DATA 字段。然而, 对于重发数据, RLP 控制器 131 将 SEQ 字段设定为发送的帧的原始序号的低位 8 比特, REXMIT 字段设定为 '1', TYPE 字段设定为 '0', 并用发送的数据填充 DATA 字段。

20 图 8B 和 8C 的格式用于发送分段帧。当产生分段帧时, RLP 控制器 131 把包含为重发请求的数据分段的帧的序号存储在 L-V(SEG) 寄存器 139 中, 存储重发数据分段的第一字节的存储器地址存储在 LEN 寄存器 142 中。RLP 控制器 131 根据重发的数据分段的第一数据字节的序号和发送的连续数据的长度来确定产生的帧的格式。就是说, 如果满足下面条件, RLP 控制器 131 可采用图 8B 的格式。

25 第一, V(SEG) 寄存器 139 是以图 8B 的格式发送的数据字节的数量 B 的倍数, 适合于如上所述请求的数据块的长度。

第二, LEN 寄存器 142 的值等于或大于将以图 8B 的格式发送的长度 B。否则, 采用图 8C 的格式。

30 将以图 8B 的格式发送的数据字节的数量 B 是余数, 或通过从由复用/去复用控制器请求的数据块的长度减去图 8B 的格式中 18 比特的标题长度而按字节获得的结果。当采用图 8B 或 8C 的格式时, RLP 控制器 131 将 SEQ 字段设定成存储该数据部分的帧序号的 L-V(RET) 寄存器 143 的低位 8 比特。另

外，RLP 控制器 131 设定原始发送帧的 12 比特的序号。

当采用图 8B 的格式时，RLP 控制器 131 将 TYPE 字段设定为'1'，CTL 字段设定为'0'，并用发送的数据填充 DATA 字段。另外，它将 SEG 字段设定成通过把以图 8B 的格式发送的数据字节的数量分成 V(SEG) 寄存器 139 的值而获得的值。

当采用图 8C 的格式时，RLP 控制器 131 将 TYPE 字段设定为'1'，CTL 字段设定为'100'，并用发送的数据填充 DATA 字段。另外，将 SEG 字段设定为 13 比特的 V(SEG) 寄存器 139 的值。如果发送 END 字段的数据分段是数据部分的最后端，RLP 控制器 131 设定 END 字段为'1'，否则为'0'。RLP 控制器 131 应采用图 8C 的格式发送与该数据部分的最后端对应的数据分段。

RLP 控制器 131 将 12 比特的序号分配给寄存器 L-V(S) 132 中的新数据帧。如果发送新数据帧，RLP 控制器 131 将 L-V(S) 寄存器 132 的值加 1，设定成通过对 (L-V(S)+1) 进行  $2^{12}$  模运算获得的值。如同在 FCH 发送中，RLP 控制器 131 仅当产生包含新数据的数据帧时增加序号寄存器 L-V(S) 132 的值。就是说，在重发数据时不增加 L-V(S) 寄存器 132 的值。

RLP 控制器 131 利用其序号把新发送的数据部分存储在重新排序缓冲器 133 中，根据接收端按序号的请求从该缓冲器 133 检索该数据部分重发。如果没有要发送的新数据，重发数据，或控制帧，RLP 控制器 131 向复用/去复用控制器 140 发送空数据块。

#### 20 RLP 控制器的 SCH 数据接收操作

接收侧的复用/去复用控制器 140 向 RLP 控制器 131 提供数据块和有关接收的数据块的长度 T 的信息。此后，RLP 控制器 131 检验第一比特的 TYPE 字段。如果 TYPE 字段的值为'0'，RLP 控制器 131 确定已接收到图 8B 的格式的帧。然而，如果它为'1'，RLP 控制器 131 检验第二比特的 CTL 字段。如果 CTL 字段的值是'0'，RLP 控制器确定已接收到图 8B 的格式的帧。然而，如果它不是'0'，RLP 控制器 131 检验第二至第四这三个比特作为 CTL 字段。如果 CTL 字段的值是'100'，RLP 控制器 131 确定已接收到图 8C 格式的帧。然而，如果它不是'100'，RLP 控制器 131 确定已接收到损坏的数据块。

当按图 8A 的格式接收帧时，RLP 控制器 131 首先计算接收帧的 8 比特 SEQ 字段，然后检验 REXMIT 字段。如果 REXMIT 字段的值为'0'，如同 FCH 中的等式 1，RLP 控制器 131 根据利用 8 比特 SEQ 字段的值和 L-V(R) 135 来计

算序号 L-SEQ。然而，如果 REXMIT 字段的值是 '1'，RLP 控制器 131 搜索 NAK 表 137 中的 NAK 条目，NAK 条目的 12 比特序号的低位 8 比特值与 8 比特 SEQ 字段中包含的值一致。如果发现了该条目，采用 NAK 条目中存储的帧序号 L-SEQ 的值作为接收的帧的序号。然而，如果不是这样，RLP 控制器 131 放弃接收的帧。

如同在 FCH 中，RLP 控制器 131 比较接收的帧的 FR 序号 L-SEQ，12 比特的序号 L-V(N) 寄存器 135，和 L-V(R) 寄存器 136 如下：

第一，如果序号 L-SEQ 等于或大于 L-V(N) 寄存器 135 的值，并小于 L-V(R) 寄存器 136 的值，RLP 控制器 131 认为其是重发的数据帧。

10 第二，如果序号 L-SEQ 等于或大于 L-V(N) 寄存器 135 的值，并小于通过将 L-V(R) 寄存器 136 与 E 寄存器 134 的值模  $2^{12}$  相加获得的值，RLP 控制器 131 认为其是新数据帧。

15 第三，如果序号 L-SEQ 等于或大于通过将 L-V(R) 寄存器 136 与 E 寄存器 134 的值模  $2^{12}$  相加获得的值，RLP 控制器 131 认为其是复制的数据帧，将其放弃。

如果认为接收的数据帧是重发的数据帧，RLP 控制器 131 执行下列步骤：

20 第一，如果序号 L-SEQ 等于或大于 L-V(N)，并小于 L-V(R)，RLP 控制器 131 把接收的数据字节存储在重排缓冲器 138 中。这种情况下，如果序号 L-SEQ 等于 L-V(N)，RLP 控制器 131 在到接收数据缓冲器的两端之间不丢失数据的情况下把重排缓冲器 138 中存储的数据帧从序号 L-V(N) 传送到最后的序号。此后，RLP 控制器 131 在与已接收请求的数据帧的接收数据帧相同的序号的 NAK 条目中记录。

25 第二，如果序号 L-SEQ 等于 L-V(N)，且 L-V(R) 等于 L-V(N)，RLP 控制器 131 将 L-V(R) 和 L-V(N) 两者增加模  $2^{12}$ ，并将接收帧的数据部分传送到接收数据缓冲器。然而，如果序号 L-SEQ 等于 L-V(R)，且 L-V(R) 不等于 L-V(N)，RLP 控制器 131 将 L-V(R) 增加模  $2^{12}$ ，并将接收帧的数据部分存储在重排缓冲器 138 中。

30 第三，如果序号 L-SEQ 大于 L-V(R)，RLP 控制器 131 产生 NAK 表 137 中的每一帧的条目，以便请求重发序号 L-V(R) 中具有  $(L-SEQ-1)$  模  $2^{12}$  的帧。每一条目具有对应帧的 12 比特的序号。另外，RLP 控制器 131 把接收的帧的数据部分存储在重排缓冲器 138 中，并设定 L-V(R) 为模  $2^{12}$ 。

当以图 8B 或 8C 的格式接收帧时, RLP 控制器 131 搜索 NAK 表 137 中的 NAK 条目, NAK 条目的 12 比特序号的低位 8 比特值与 8 比特 SEQ 字段中包含的值一致。如果存在该条目, 采用 NAK 条目中存储的帧序号 L-SEQ 作为接收帧的序号。然而, 如果不是这样, RLP 控制器 131 放弃接收的帧。

5 当以图 8B 的格式接收帧时, RLP 控制器 131 通过将 SEG 字段的值与接收的数据分段的长度相乘来计算接收的数据分段的第一字节的 13 比特数据序号 L。此后, 最后数据字节的序号是从序号 L 与数据分段的长度 B 之和减 1 (L+B-1) 获得的, 中间序号是从第一字节开始逐一地加 1。

10 同样, 当以图 8C 的格式接收帧时, RLP 控制器 131 通过将 SEG 字段的值与接收的数据分段的长度相乘来计算接收的数据分段的第一字节的 13 比特数据序号 L。此后, 最后数据字节的序号是从序号 L 与数据分段的长度 B 之和减 1 (L+B-1) 获得的, 中间序号是从第一字节开始逐一地加 1。

15 利用设定为 '1' 的 END 字段以图 8C 的格式接收帧, 它表示重发数据部分的最后数据分段已到达。因此, 从分配有序号 '0' 的数据字节到最后数据分段的最后数据字节的全部重发帧传送到后续处理步骤。然而, 如果在第一和最后数据字节之间存在丢失的数据字节, 或未接收到最后数据分段, RLP 控制器 131 保留从序号 0 至当前接收的最大序号的所有接收的序号。

20 确定了损坏的数据块的数据字节的最大数 M 之后, 如同在 FCH 中, RLP 控制器 131 将该值加到 E 寄存器 134 中存储的值并将相加值再次存储在 E 寄存器 134 中。如果通过把增加的 E 寄存器 134 模  $2^{12}$  相加到 L-V(R) 寄存器 136 确定的结果值小于 L-V(N) 寄存器 135 的值, RLP 控制器 131 执行重建处理。

25 如果存在至少一个非零数据块并且是正确接收的数据块, 或如果复用/去复用器控制器 140 通知 RLP 处理器 131 未接收到帧, RLP 控制器 131 设定 E 寄存器 134 为 '0'。

#### RLP 控制器在数据接收后的操作

处理了所有接收帧之后, RLP 控制器 131 执行下列操作。当接收的数据块包括空闲帧或新数据帧时, RLP 控制器 131 按旧条目中的顺序对 NAK 表 137 中的条目进行下列处理。

30 首先, 如果中断定时器仍未终止并且 NAK 条目中包括的序号已发送了三次, RLP 控制器 131 将中断定时器的值减 1。如果中断定时器的值变为 '0',

RLP 控制器 131 执行下列操作。如果 RLP 控制器 131 已接收到与 NAK 条目已具有的序号对应的重发数据字节，RLP 控制器 131 删除 NAK 条目。否则，如果 RLP 控制器 131 仍未接收到与 NAK 条目已具有的序号对应的重发数据字节，RLP 控制器 131 向接收数据缓冲器发送重排缓冲器 138 中存储的接收数据字节，该接收数据字节大于 NAK 表的序号并可依次发送到上链路协议，认为未接收到与 NAK 条目的序号对应的数据字节。如果 RLP 控制器 131 已接收到与 NAK 条目已具有的序号对应的重发数据帧的数据分段，RLP 控制器 131 向接收数据缓冲器发送接收的数据分段，此后，重排缓冲器 138 中存储的接收数据字节大于重排缓冲器 138 中存储的 NAK 表的序号并可依次发送到上链路协议。

5 RLP 控制器 131 将 L-V(N) 寄存器 135 设定成下一个将要接收的数据字节的序号。

10

其次，如果中断定时器仍未终止并且 NAK 中包括的 NAK 条目具有的序号已发送了两次，RLP 控制器 131 将中断定时器的值减 1。如果中断定时器的值变成 '0'，RLP 控制器 131 执行下列操作。如果 RLP 控制器 131 已接收到与 NAK 条目已具有的序号对应的重发数据字节，RLP 控制器 131 删除 NAK 条目并将 L-V(N) 寄存器 135 设定成下一个将要接收的数据字节的序号。否则，RLP 控制器 131 将 NAK 条目具有的序号包括在接下来将要发送的三个 NAK 帧中。RLP 控制器 131 将 NAK 条目的中断定时器设定为适当的值。如果已接收到与该序号对应的数据帧的数据分段，RLP 控制器 131 请求 NAK 帧利用接收的数据分段的数据序号仅重发丢失的数据分段。

15

20

RLP 控制器 131 将重发定时器设定成重新相加的 NAK 条目的适当值，并把 NAK 条目具有的序号包括在接下来将要发送的两个 NAK 帧中。

虽然已参照其特定的优选实施例给出并描述了该发明，本领域技术人员应该理解，在不脱离所附权利要求定义的本发明精神和范围的情况下可对其形式和细节做出各种改进。

25

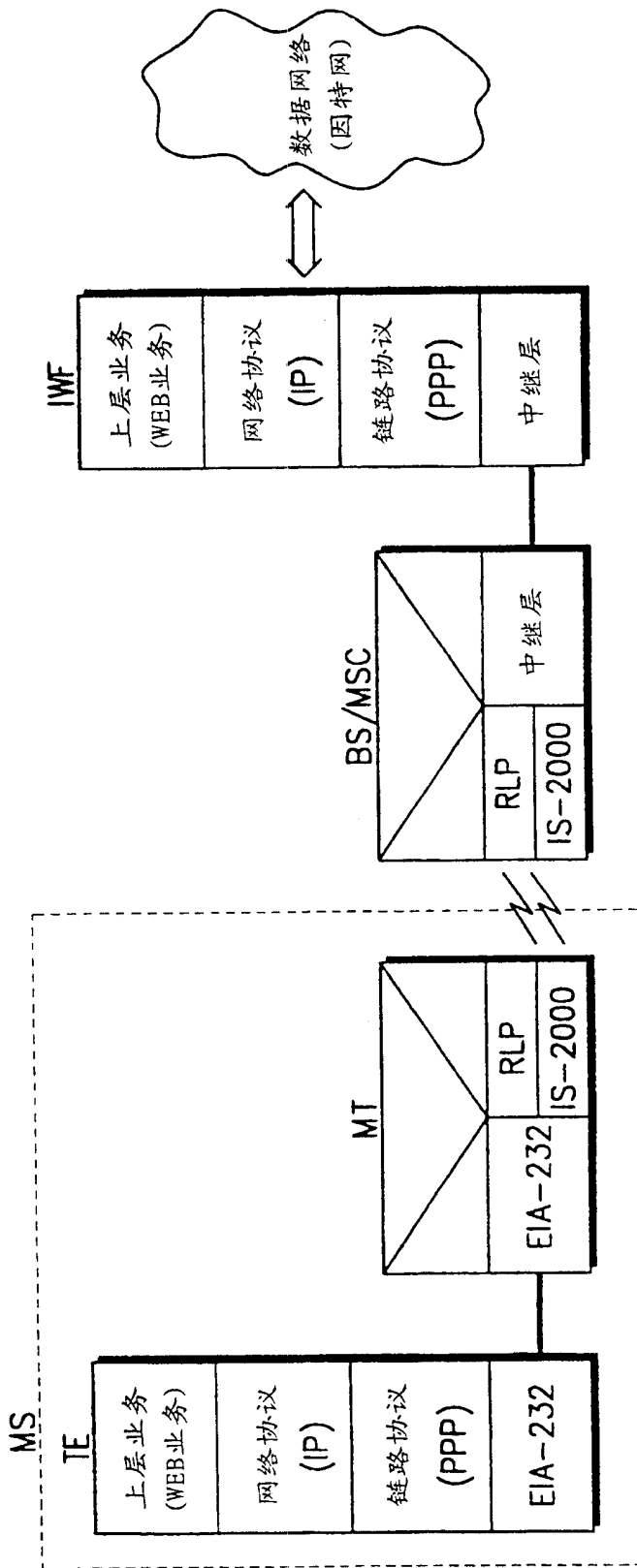


图 1

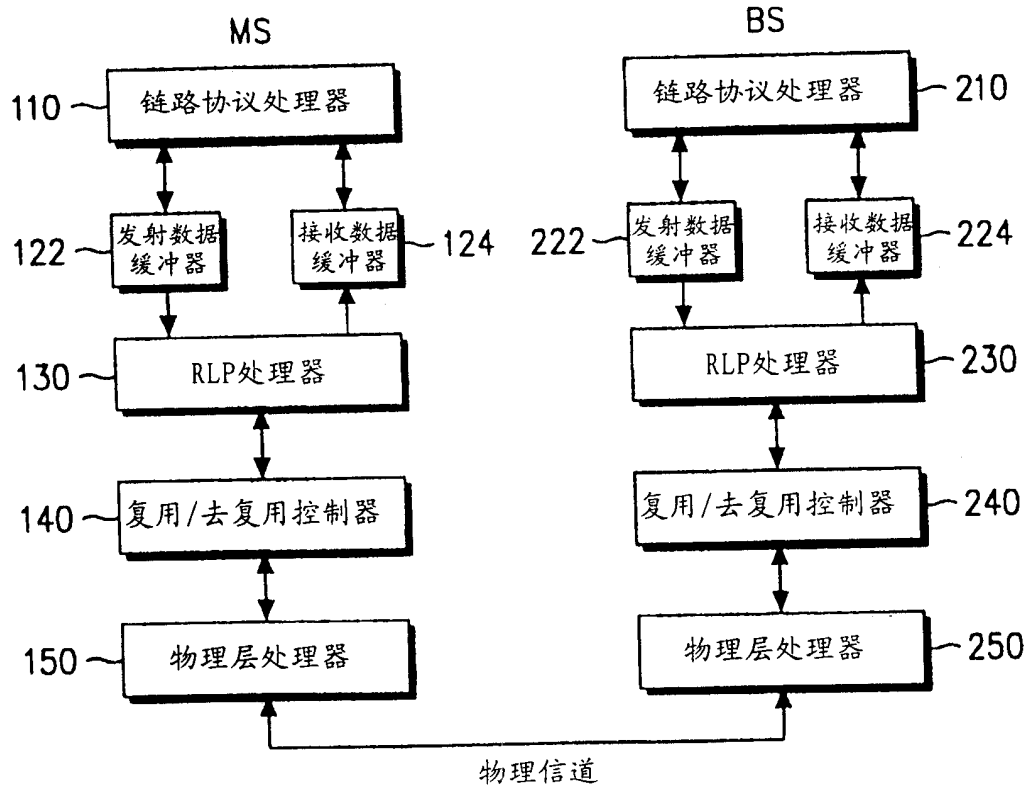


图 2

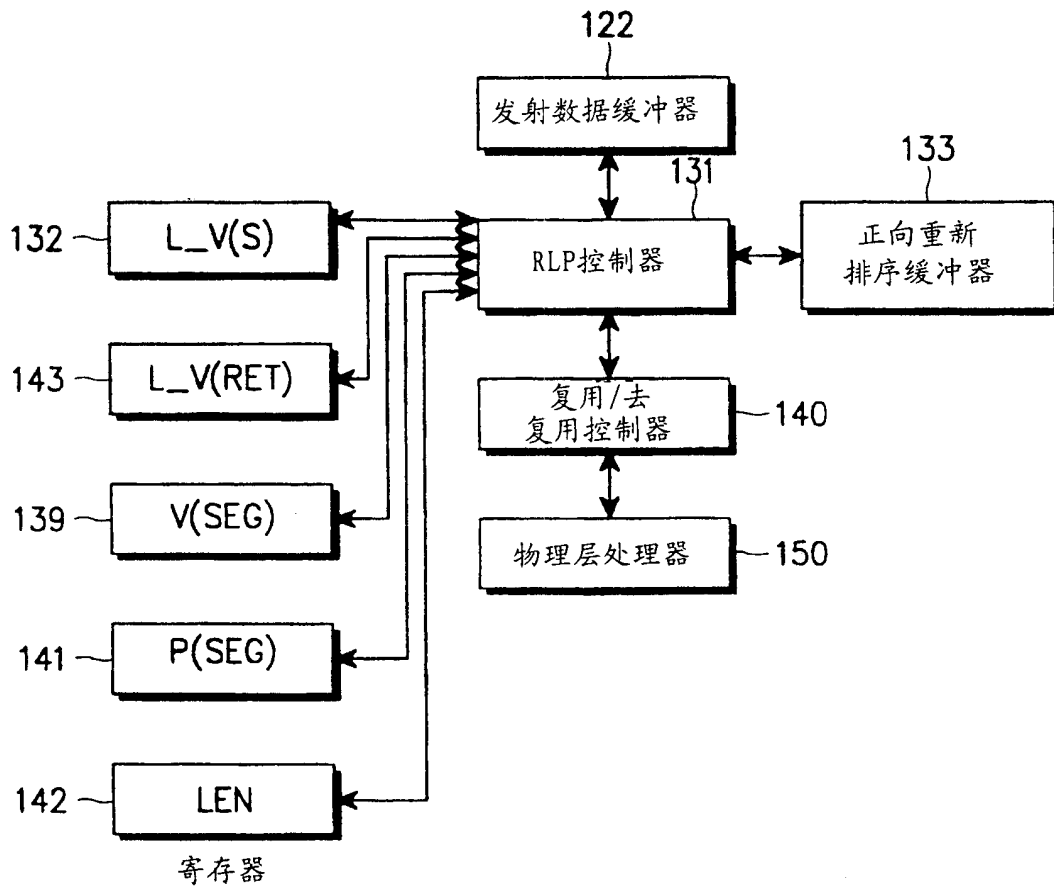


图 3



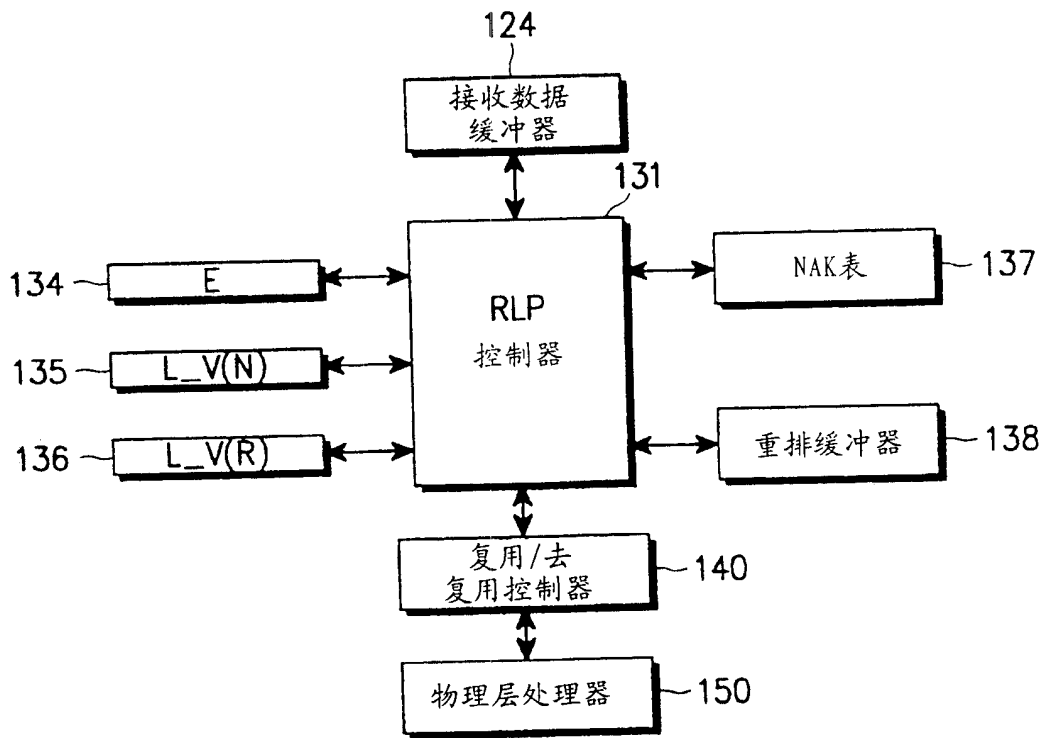


图 4

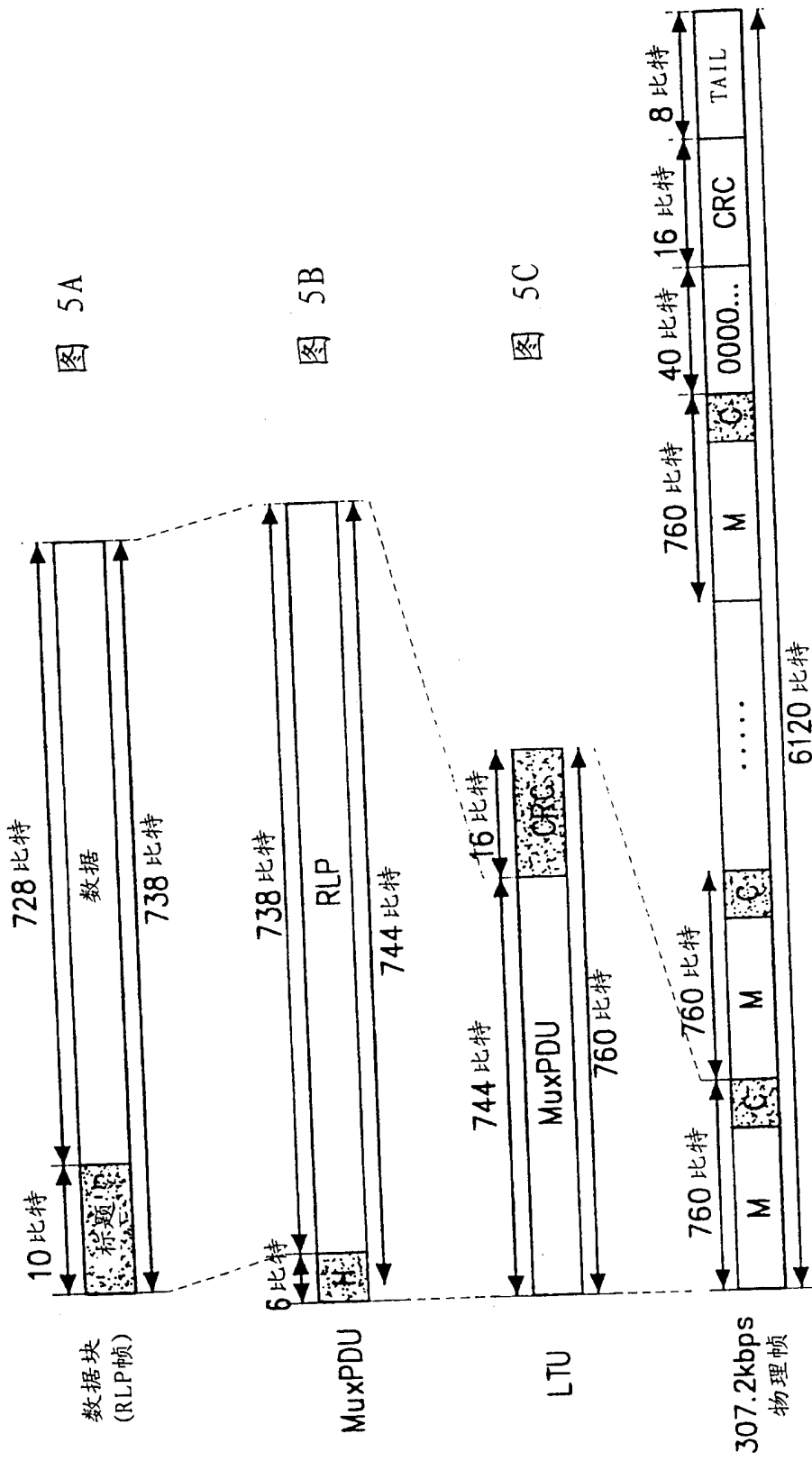


图 5A

图 5B

图 5C

图 5D

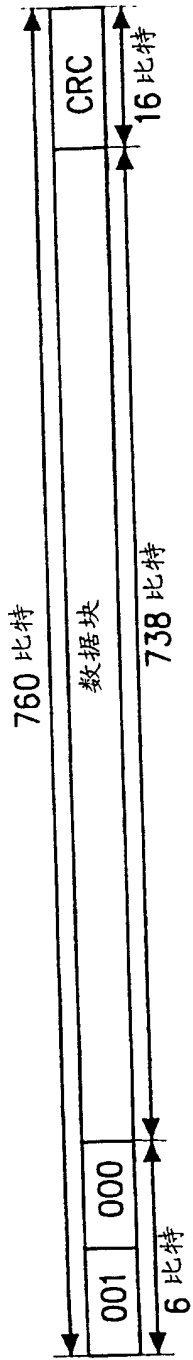


图 6A

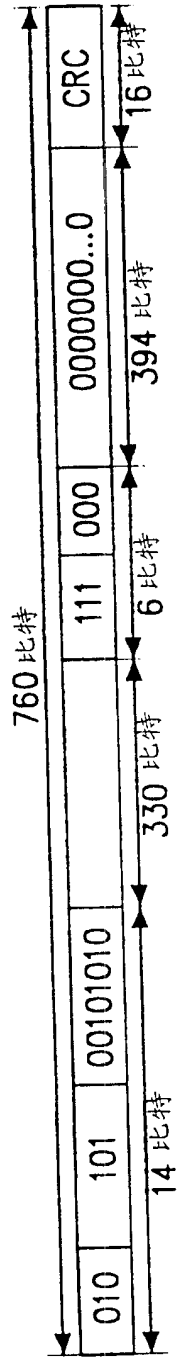


图 6B

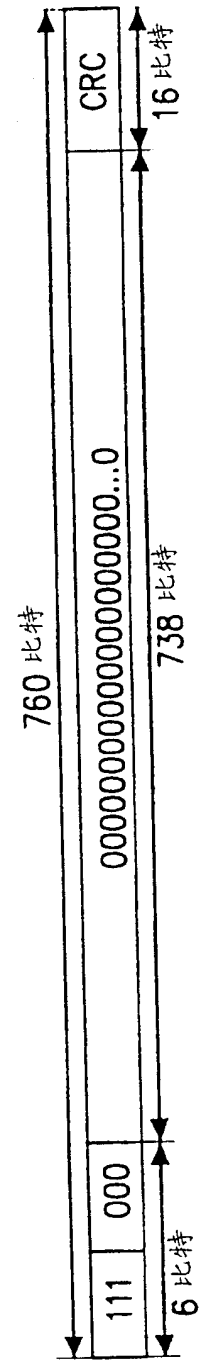
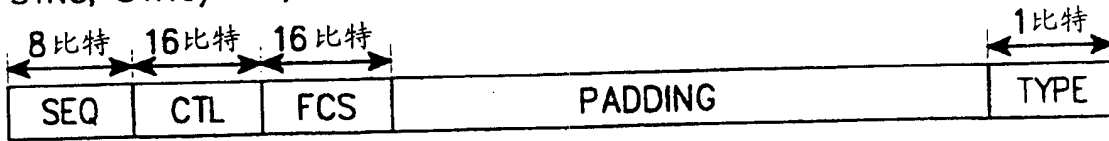


图 6C

SYNC, SYNC/ACK, ACK 帧



CTL '11110001' FOR SYNC, '11110010' FOR SYNC/ACK, '11110011' FOR ACK, TYPE='1'

图 7A

基本数据帧

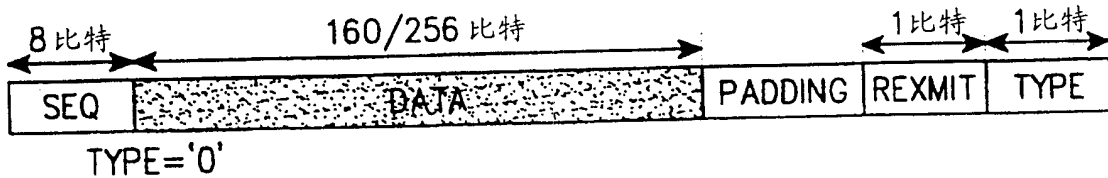


图 7B

基本数据帧

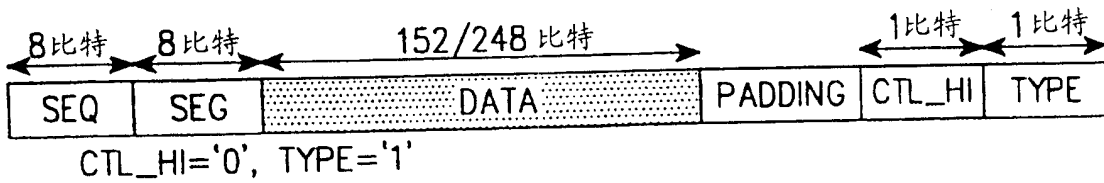


图 7C

基本数据帧

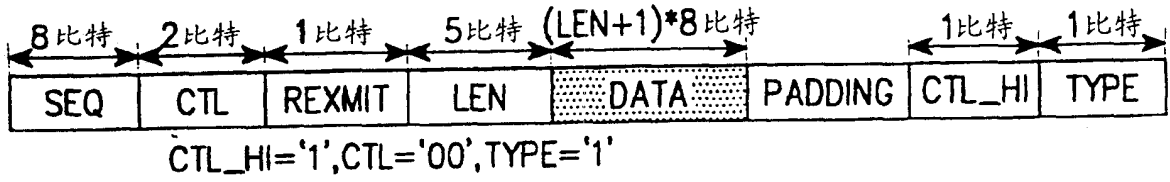


图 7D

基本数据帧

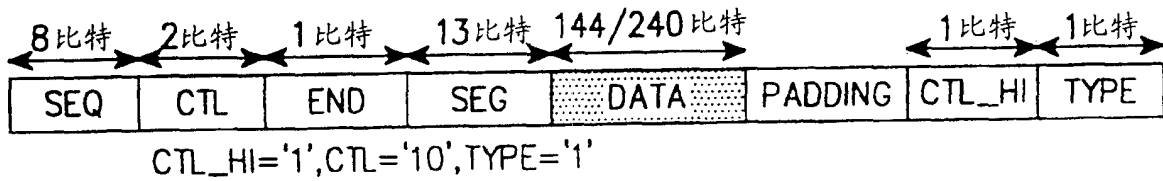


图 7E

基本数据帧

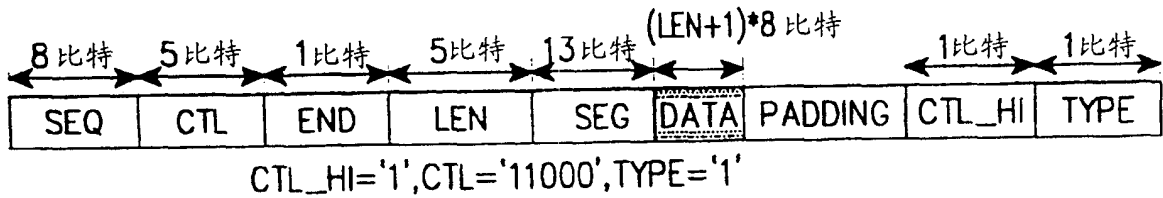


图 7F

空闲帧(仅1/8速率)

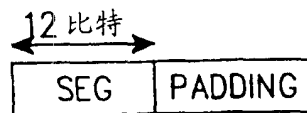


图 7G

补充数据帧

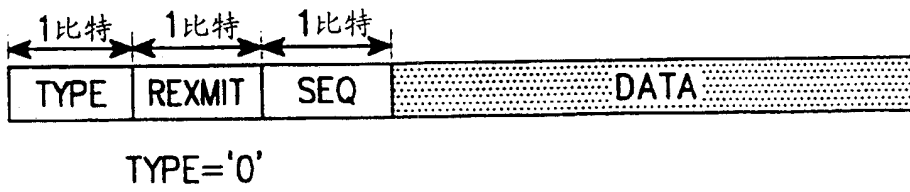


图 8A

补充数据帧

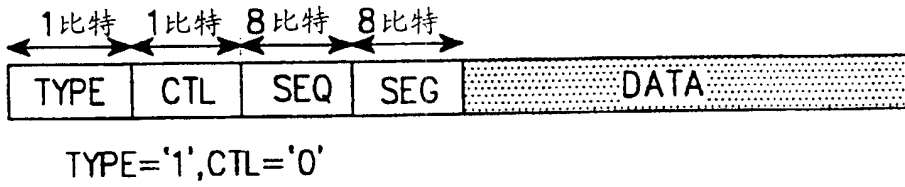


图 8B

补充数据帧

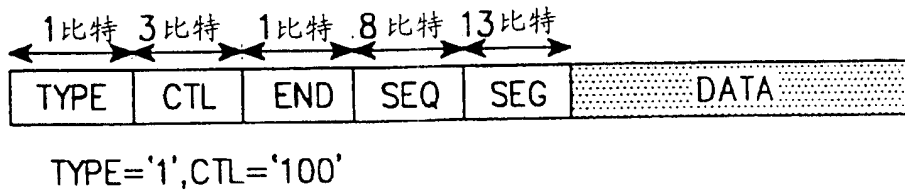


图 8C

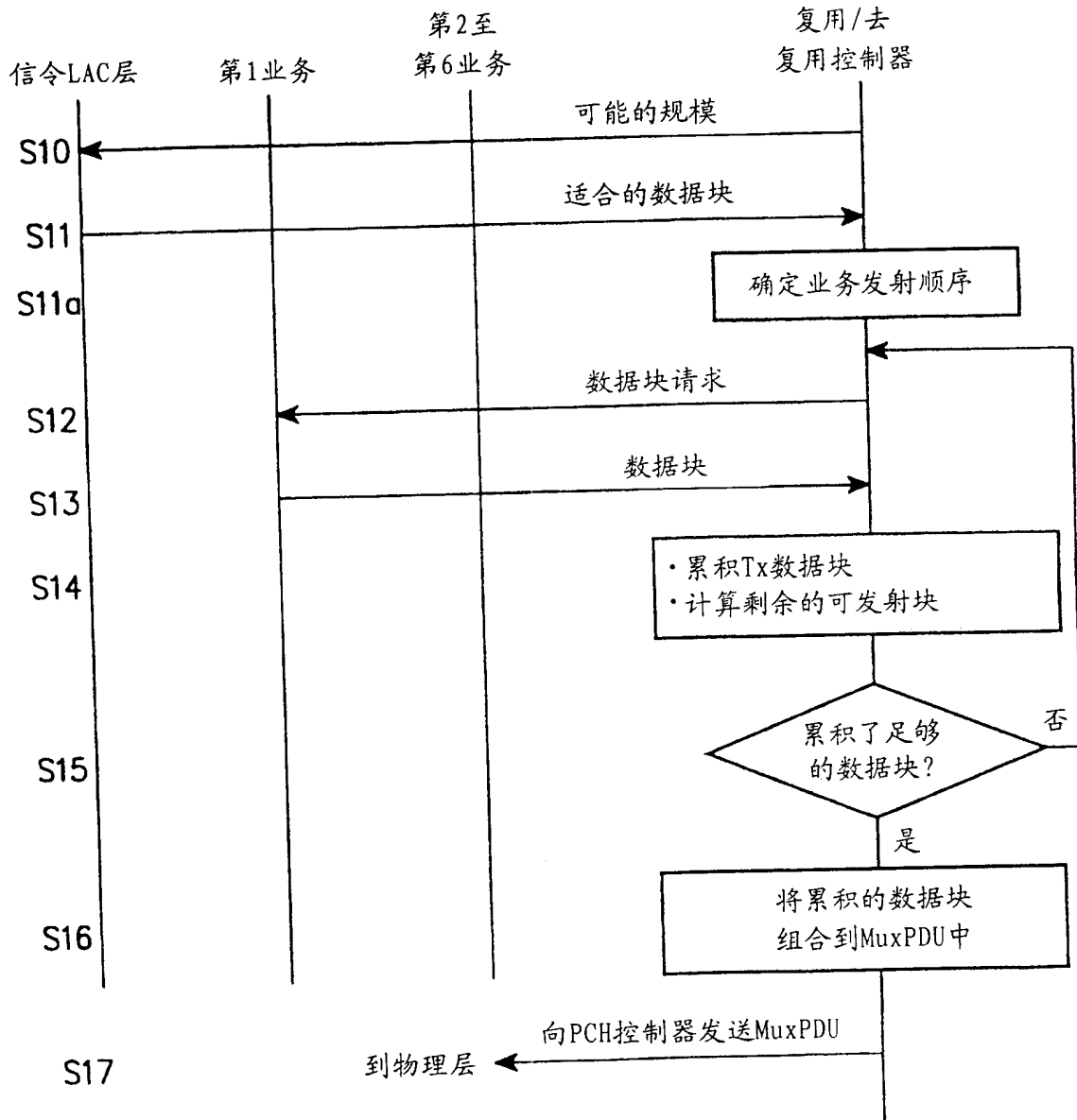


图 9

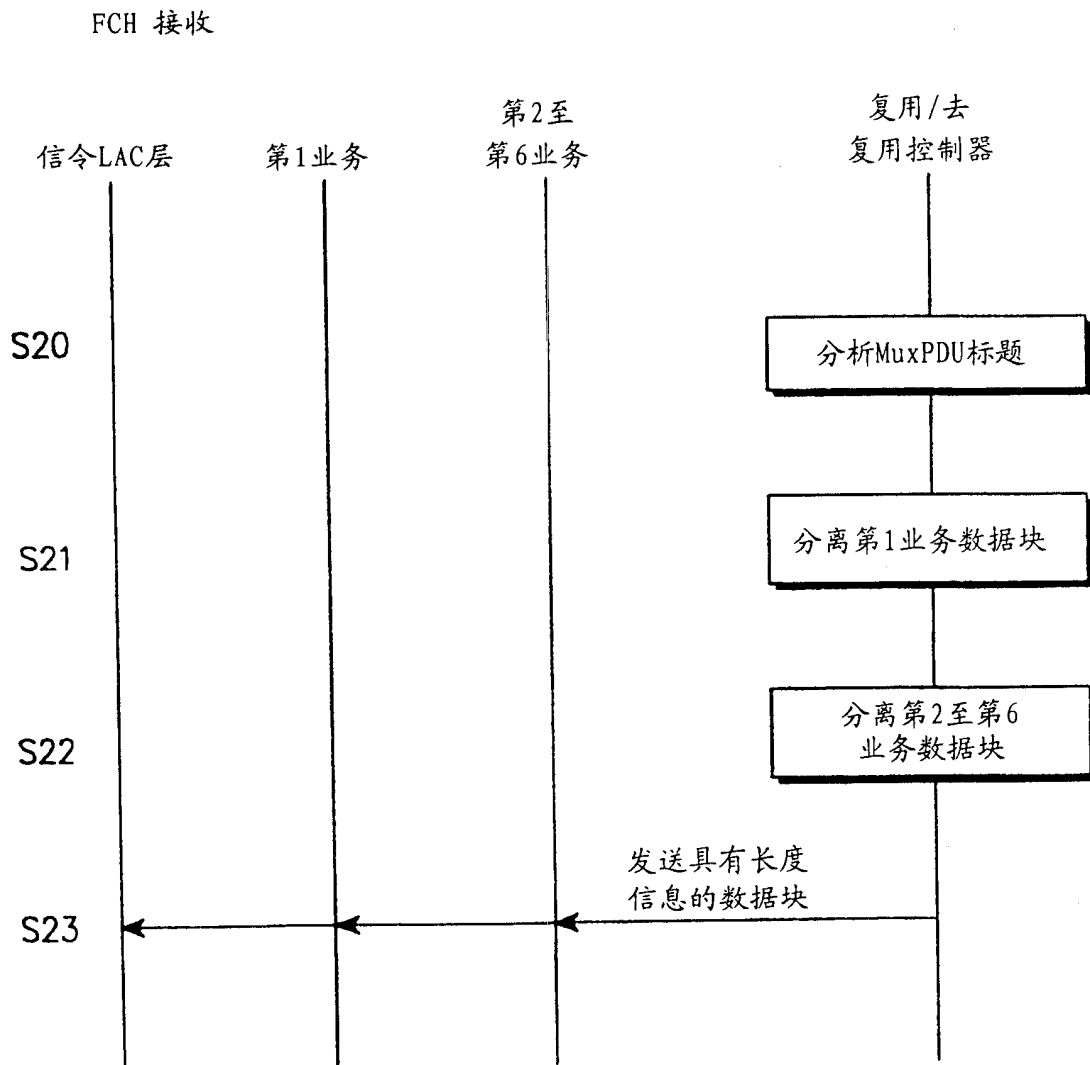


图 10



SCH 发射

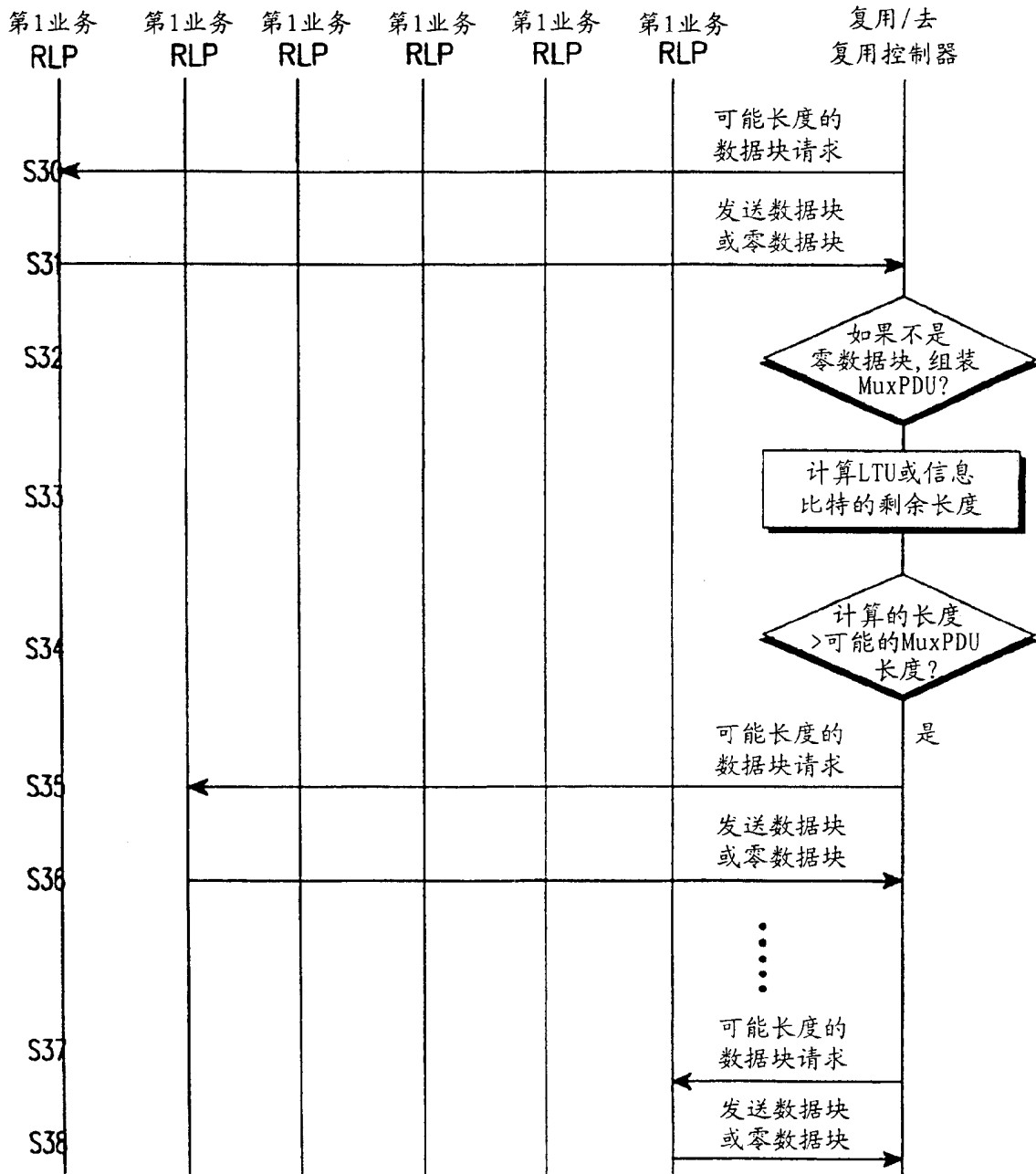


图 11

SCH 发射

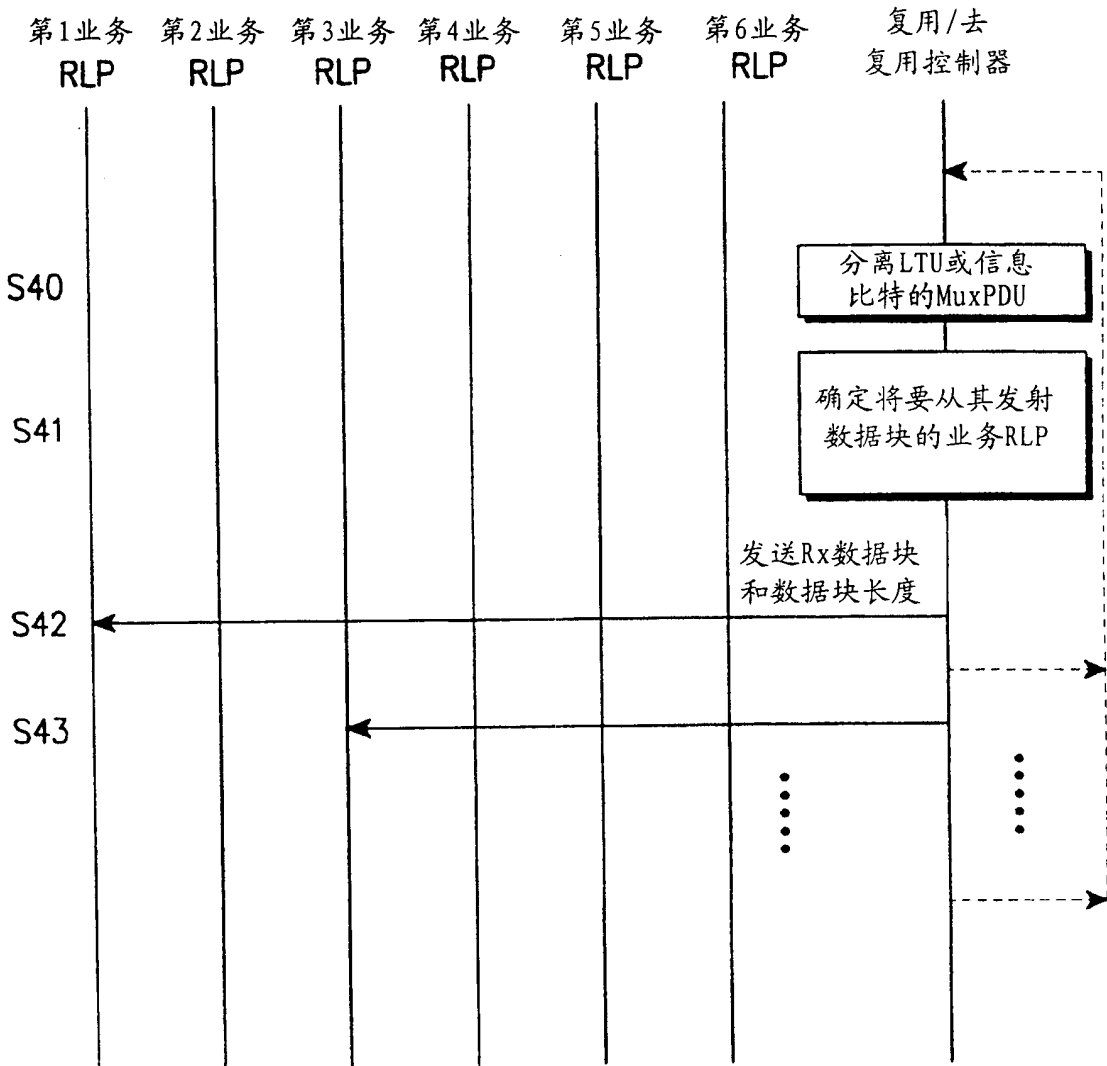


图 12