



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00801932.0

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1131617C

[22] 申请日 2000.9.7 [21] 申请号 00801932.0

[30] 优先权

[32] 1999.9.10 [33] FI [31] 19991932

[86] 国际申请 PCT/FI00/00755 2000.9.7

[87] 国际公布 WO01/20837 英 2001.3.22

[85] 进入国家阶段日期 2001.5.10

[71] 专利权人 诺基亚网络有限公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 朱赛·思博拉

审查员 王智勇

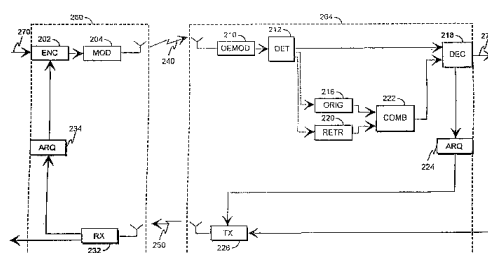
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 董 莘

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称 在无线系统中发送数据的方法以及
无线系统

[57] 摘要

本发明涉及无线系统中从发射机发送数据给接收机的方法以及无线系统。该方法包括：利用的信道编码，将数据块信道编码成编码数据块；利用第一删截模式对编码数据块进行删截；将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机；检测到接收的编码数据块的重传需求；向发射机发送编码数据块的重传请求，其特征在于：利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，从而增加待重传的编码数据块的码率，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机；组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由第二删截模式删截的接收编码数据块；以及解码组合的编码数据块的信道编码。



1. 一种从无线系统的发射机向接收机发送数据的方法，该方法包括：

利用选择的信道编码，将数据块信道编码成编码数据块；

利用第一删截模式对编码数据块进行删截；

将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机；

检测到接收的编码数据块的重传需求；

向发射机发送编码数据块的重传请求，其特征在于：

利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，从而增加待重传的编码数据块的码率，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；

将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机；

组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由第二删截模式删截的接收编码数据块；以及

解码组合的编码数据块的信道编码。

2. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，由第一删截模式和第二删截模式一起传送的码元包括多个编码数据块的码元。

3. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，删截编码数据块的码率不超过 1。

4. 根据权利要求 1 的方法，其特征在于，在传送利用第一删截模式所删截的编码数据块以及在传送利用第二删截模式所删截的编码数据块时，使用以下 EGPRS 的调制和编码方案中的其中一个：

- 调制和编码方案 6 以及调制和编码方案 9；

- 调制和编码方案 5 以及调制和编码方案 7；

- 采用填充比特的调制和编码方案 6 以及调制和编码方案。

5. 一种无线系统，包括：

发射机和具有到该发射机的无线连接的接收机；

发射机包括信道编码器，用于利用选择的信道编码，将数据块信道编码成编码数据块，并利用第一删截模式对编码数据块进行删截；以及发射装置，用于将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机；

接收机包括信道解码器，用于解码接收的编码数据块，检测接收的编码数据块的重传需求的装置，以及向发射机发送编码数据块的重传请求的装置，其特征在于，

信道编码器利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，从而增加待重传的编码数据块的码率，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；

发射装置将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机；

接收机包括组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由第二删截模式删截的接收编码数据块的装置；

信道解码器解码组合的编码数据块的信道编码。

6.根据权利要求5的无线系统，其特征在于，由第一删截模式和第二删截模式一起传送的码元包括多个编码数据块的码元。

7.根据权利要求5的无线系统，其特征在于，删截编码数据块的码率不超过1。

8.根据权利要求5的无线系统，其特征在于，信道编码器以及发射装置用于传送利用第一删截模式所删截的编码数据块以及传送利用第二删截模式所删截的编码数据块，并且使用以下 EGPRS 的调制和编码方案中的其中一个：

- 调制和编码方案6以及调制和编码方案9；

- 调制和编码方案5以及调制和编码方案7；

采用填充比特的调制和编码方案6以及调制和编码方案。

9.一种无线发射机，包括：

信道编码器，用于利用选择的信道编码，将数据块信道编码成编码数据块，并利用第一删截模式对编码数据块进行删截；

发射装置，用于将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机；

接收编码数据块的重传请求的装置，其特征在于，

信道编码器利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，从而增加待重传的编码数据块的码率，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；

发射装置将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机。

10.一种无线接收机，包括：

接收装置，用于接收编码数据块，这些编码数据块利用选择的信道编码进行信道编码，并利用第一删截模式进行删截；

信道解码器，用于解码接收的编码数据块；

检测接收的编码数据块的重传需求的装置，以及

向发射机发送编码数据块的重传请求的装置，其特征在于，

接收装置接收重传的编码数据块，其码率已通过以下方式增加：利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；

组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由第二删截模式删截的接收编码数据块的装置；以及

信道解码器，解码组合的编码数据块的信道编码。

在无线系统中发送数据的方法以及无线系统

技术领域

本发明涉及无线系统中从发射机发送数据给接收机的一种方法，以及使用该方法的一种无线系统，无线发射机和无线接收机。该方法的使用在 EGPRS(增强型通用分组无线业务)中描述。

背景技术

EGPRS(增强型通用分组无线业务)是基于采用分组交换传输的 GSM(全球移动通信系统)系统。EGPRS 采用 EDGE(GSM 演进的增强型数据速率)技术以增加数据传输容量。除了 GSM 中通常使用的 GMSK(高斯最小移频键控)调制之外，分组数据信道也可以采用 8-PSK(8 相移频键控)调制。其目的主要是实现非实时数据传输业务，例如文件拷贝和因特网浏览器的使用，但也用于实时业务，例如传送语音和视频的分组交换。原则上，数据传输容量可以在若干 kbit/s 到 400 kbit/s 之间变化。

为了增加容量还使用了其它过程，例如调制盲检测，链路适配以及增量冗余。

调制盲检测是指不需要向接收机发送信号，告知所使用的调制方法，而是由接收机在接收到信号时检测调制方法。

链路适配是指根据信道上的测量改变需要发送的块的码率。同一块的重传的码率可以有所不同。另一可能是改变连续块之间的码率，但是，需要单个块的所有传输都用同一码率编码。其目的是将无线接口的瞬时变化考虑在内，优化无线资源的使用。旨在优化用户数据输出，使得时延最小。

块的码率是指用户数据比特数量与信道的编码数据比特的比率。如果，例如 100 个用户数据比特被编码成 200 个需要通过信道传送的数据比特，则得到的码率是 $100/200=1/2$ 。

图 3A 示出了改变块的码率的例子。在图 3A 中，X 轴上方示出了待传送的数据块，实际通过无线链路传送的块示出在 X 轴下方。Y 轴表示了经过的时间。块大小按比例示出，即块越大，所述块包含的需要传送的比特越多。

块 A 300 需要通过无线链路传送。第一传输 302 失败，所以重复传输 304。链路适配没有实现，因为从图 3A 中可以看出，块 302、304 大小相同。传输 302、304 中的码率是 1。

与块 A 300 的传输不同，链路适配在块 B 306 的传输中通过改变用户数据量来实现。与块 A 300 不同，检测出块 B 306 的大小减半。待传送的块 310 的码率也减小到了 $1/2$ 。

另一种实现链路适配的方式是改变通过无线链路传送的数据块的大小。与块 A 300 的传输不同，在块 C 312 的传输中，链路适配通过改变待传送的数据块的大小来实现。待传输的块 316 的码率是 $1/2$ ，因为通过链路传送的数据块的大小加倍了。

在有利情况下，例如可以减少编码，这意味着可以传送更多的用户净荷。类似地，对无线接口的特定情况而言，一种调制方法可能比另一种更适用。调制和信道编码的不同组合可以称为调制和编码方案 MCS。

如果信道的编码条件变化极快，系统将无法预先为将到来的传输优化选择码率。增量冗余能够更好地适配变化的条件。在增量冗余中，接收机配备了存储器，用于存储错误接收的无线块的比特。然后将重传的无线块与存储的无线块组合，之后接收机尝试解码该块。因为在组合之后，有更多的编码信道数据比特需要解码，而用户数据比特的数量保持不变，在使解码更为可行的重传之后，块的有效码率减小。这种协议的一个例子是综合 FEC/ARQ(前向纠错/自动重复请求)，这种协议使用了纠错编码来减少重传次数。

信道的有效码率可以自动适配，因为信道条件决定了必要的重传次数，后者又决定了码率。图 3A 示出了待传送的数据块 D 318 的最为简单的重传方法。原传输 320 通过码率 1 来实现，第一重传 322 也通过码率 1 来实现。在第一重传之后，组合数据块的码率是 $1/2$ 。第二重传将导致码率 $1/3$ ，第三重传的码率为 $1/4$ ，如此继续，直至可以解码组合数据块。

所述重传方法的问题在于，有效码率以较大的步进量来量化：在一次重传之后，码率仅是原码率的 $1/2$ 。这意味着系统的容量被浪费了，因为码率减少较小的幅度通常就足够了。一种已有方案的方法是将待传送数据块划分成子块，例如划分成两个子块，子块的数量由 D 来表示，在图 3A 中由块 E 324 来描述。原块 326 的传输中使用的码率是 1，在第二重传 330 中码率是 $2/3$ ，第三重传之后是 $1/2$ ，第四重传之后码率是 $2/5$ 。这种方法的缺陷在于，即使在理想信道条件下，在可以解码数据块之前，也需要至少 D 个数据块的传输，即码率最多等于 1。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种方法，以及实现该方法以有效同时利用链路适配和增量冗余的装置。这通过下面公开的从无线系统的发射机发送数据给接收机的方法来实现，该方法包括：利用选择的信道编码，将数据块信道编码成编码数据块；利用第一删截模式 (puncturing pattern) 对编码数据块进行删截；将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机；检测到接收的编码数据块的重传需求；向发射机发送编码数据块的重传请求。该方法还包括：利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，从而增加待重传的编码数据块的码率，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机；组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由第二删截模式删截的接收编码数据块；解码组合的编码数据块的信道编码。

本发明还涉及一种无线系统，包括：发射机和有到该发射机的无线连接的接收机；发射机包括信道编码器，用于利用选择的信道编码，将数据块信道编码成编码数据块，并利用第一删截模式对编码数据块进行删截；以及发射装置，用于将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机。接收机包括信道解码器，用于解码接收的编码数据块，检测接收的编码数据块的重传需求的装置，以及向发射机发送编码数据块的重传请求的装置。信道编码器利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，从而增加待重传的编码数据块的码率，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；发射装置将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机；接收机包括组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由第二删截模式删截的接收编码数据块的装置；信道解码器解码组合的编码数据块的信道编码。

本发明还涉及一种无线发射机，包括：信道编码器，用于利用选择的信道编码，将数据块信道编码成编码数据块，并利用第一删截模式对编码数据块进行删截；发射装置，用于将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机；接收编码数据块的重传请求的装置。信道编码器利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，从而增加待重传的编码数据块的码率，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；发射装置将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机。

本发明还涉及一种无线接收机，包括：接收装置，用于接收编码数据块，这些编码数据块利用选择的信道编码进行信道编码，并利用第一删截模式进行删截；信道解码器，用于解码接收的编码数据块；检测接收的编码数据块的重传需求的装置，以及向发射机发送编码数据块的重传请求的装置。接收装置接收重传的编码数据块，其码率已通过以下方式增加：利用第二删截模式，对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截，所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少；组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由

第二删截模式删截的接收编码数据块的装置；以及信道解码器，解码组合的编码数据块的信道编码。

本发明的基本构思在于，在原发送数据块和重发送数据块中使用同一信道编码，利用不同的删截使得两次传输的码率出现不同。因此，尽管码率不同，这两个数据块仍可以组合。

本发明的方法和装置所达到的优越性在于，有足够密集的有效码率范围来保证待选信道条件所需的码率相对准确，从而节省了系统的宝贵的无线资源。

附图说明

下面结合附图，针对优选实施例来详细描述本发明，在附图中：

图 1A 是蜂窝无线网的框图；

图 1B 示出了电路交换连接；

图 1C 示出了分组交换连接；

图 2 的简化框图示出了本发明所用的发射机和接收机；

图 3A 示出了前面描述的实现链路适配和增量冗余的已知方法；

图 3B 示出了按照本发明的组合链路适配和增量冗余如何实现；

图 4 说明了根据本发明组合原发送数据块和重发送数据块的一个例子；以及

图 5 的流程图说明了本发明的数据传输方法。

具体实施方式

参看图 1A，下面描述本发明的无线系统的一般结构及其到固定电话网和分组传输网的连接。图 1A 中仅包含了对本发明重要的部件，但本领域技术人员显然明了，常规的分组蜂窝无线网络还包括此处不需要详细描述的其他操作和结构。本发明最适用于 EGPRS。本发明可以同时用于上行和下行链路。

蜂窝无线网络一般包括固定电话基础设施，即网络部分，以及用户终端 150，该终端可以固定安置，也可以安装在车辆上或者手持终

端设备中。网络部分包括基站 100。多个基站 100 由与其通信的基站控制器 102 集中控制。基站 100 包括收发信机 114。基站 100 一般包括 1 到 16 个收发信机 114。一个收发信机 114 提供一个 TDMA(时分多址)帧的无线容量, 换句话说, 一般为 8 个时隙的无线容量。

基站 100 包括控制收发信机 114 和复用器 116 操作的控制单元 118。复用器 116 将多个收发信机 114 所用的业务信道和控制信道指派到一个传输连接 160。传输链接 160 的结构已被明确定义, 它被称作 Abis 接口。

基站 100 收发信机 114 与天线单元 112 通信, 后者实现了到用户终端 150 的双向无线连接 170。在双向无线连接 170, 称为空中接口上传送的帧结构已被精确定义。

用户终端 150 可以是普通的移动手机, 例如, 便携式计算机 152 可以通过扩展卡连接到该手机, 从而可以申请并处理分组。

基站控制器 102 包括组交换域 120 和控制单元 124。组交换域 120 用于语音和数据交换, 以及连接信令电路。由基站 100 和基站控制器 102 组成的基站系统还包括变码器 122。变码器 122 一般尽可能靠近移动业务交换中心 132, 因为这样可以通过变码器 122 和基站控制器 102 之间的蜂窝无线网传送语音, 从而节省了传输容量。

变码器 122 转换公用电话交换网和无线电话网所用的不同的数字语音编码格式, 使得它们适用于另一方, 例如从固定网的 64 kbit/s 格式变换成某种其他格式(例如 13 kbit/s), 反之亦然。控制单元 124 完成呼叫控制、移动性管理、统计信息的收集以及信令交互。

从图 1A 中可以看出, 组交换域 120 可以完成经移动业务交换中心 132 到公用电话交换网 PSTN 134(由黑点表示)和分组传输网 142 的交换。公用电话交换网 134 中的典型终端 136 是普通话机或者综合业务数字网 ISDN 话机。

分组传输网 142 和组交换域 120 之间的连接通过服务 GPRS 支持节点 SGSN 140 来建立。服务 GPRS 支持节点 140 用于在基站系统和

网关 GPRS 支持节点 GGSN 144 之间传送分组，并记录用户终端 150 在其区域的位置。

网关 GPRS 支持节点 144 连接公用分组传输网 146 和分组传输网 142。其接口可以采用因特网协议或者 X.25 协议。通过封装，网关 GPRS 支持节点 144 对公用分组传输网 146 屏蔽了分组传输网 142 的内部结构，使得对公用分组传输网 146 而言，分组传输网 142 类似于一个子网，公用分组传输网 146 能够将分组寻址到位于其区域的用户终端 150，并接收用户终端 150 发出的分组。

分组传输网 142 一般是采用因特网协议传送信令并通过信道传送用户数据的专用网。就因特网协议层以下的体系结构和协议而言，网络 142 的结构可以根据不同运营商而不同。

公用分组传输网 146 可以是例如全球范围的因特网，连接着它的终端 148，例如一台服务器计算机，希望传送分组给用户终端 150。

图 1B 示出了如何在用户终端 150 和公用电话交换网的终端 136 之间建立电路交换传输链接。该图的粗线表示了数据如何经空中接口 170 通过系统，从天线 120 到收发信机 114，再经过复用器 116 复用，沿传输链路 160 传输到组交换域 120，建立到变码器 122 的输出的连接，继续经过移动业务交换中心 132 所建立的到终端 136 的连接前向传输，终端 136 连接到公用电话交换网 134。在基站 100 中，控制单元 118 在发射过程中控制复用器 116，在基站控制器 102 中，控制单元 124 控制组交换域 120 完成正确的连接。

图 1C 示出了分组交换传输链路。便携式计算机 152 现在连接到用户终端 150。粗线表示了待传送数据如何从服务器计算机 148 传送到便携式计算机 152。数据自然也可以在相反方向传输，即从便携式计算机 152 传送到服务器计算机 148。数据在系统中通过空中接口 170，即 Um 接口传输，从天线 112 传送到收发信机 114，再经过复用器 116 复用，沿传输链路 160 通过 Abis 接口传输到组交换域 120，建立通过 GB 接口到服务 GPRS 支持节点 140 的输出的连接，数据从服务

GPRS 支持节点 140 沿分组传输网 142 经网关 GPRS 支持节点 144 传输，传送到连接公用分组传输网 146 的服务器计算机 148。

为简明起见，图 1B 和 1C 没有描述其中同时传输电路交换和分组交换数据的情况。但是，这既是可行的，也是常见的，因为电路交换数据传输中的空闲容量可以灵活地用于实现分组交换传输。也可以构造这样一种网络，其中根本不传送电路交换数据，而只传送分组数据。在这种情况下，网络结构得以简化。

让我们返回图 1C。分组蜂窝无线网的网络部分包括基站 100 和收发信机 114，后者在基站 100 中实现 Um 接口。

除了上述内容之外，GPRS 中有两个特定元件众所周知：信道编解码器 CCU 和分组控制单元 PCU。CCU 负责信道编码，包括前向纠错编码 FEC，交织，无线信道测量功能，例如接收信号的质量值，接收信号的接收功率，以及与删截提前测量相关的信息。PCU 的职责包括分节和重组逻辑链路控制 LLC 帧，自动重复请求 ARQ 功能，调度分组数据信道 PDCH，信道接入控制和无线信道管理功能。

CCU 182 位于基站 100，根据不同实现，它可以被视为与时隙相关或者与收发信机相关的单元。PCU 180A/180B 通过 Abis 接口连接到 CCU 182。PCU 可以位于基站 100，基站控制器 102 或者服务 GPRS 支持节点 140。图 1C 示出了位于基站控制器 102 或者服务 GPRS 支持节点 140 的 PCU，但为了简明起见，没有示出 PCU 位于基站 100 的情况。

接着，图 5 示出了无线系统中从发射机向接收机发送数据的本发明方法。此外，将描述图 4 的例子。该方法从框 500 开始。

在框 502 中，利用选择的信道编码，将数据块 400 信道编码成编码数据块 402。在图 4 的例子中，包含用户数据的数据块 400 的编码码率是 1/3，即各码元由 3 个信道编码码元表示。为简明起见，假定该例中有 3 个用户数据码元，从而有 9 个信道编码码元，即比特序列 111000111。在本申请中，信道编码是指实现信道编码的已知方法，例

如块编码，卷积编码或者由卷积编码演化出的某种编码方法，但是，不包括信道编码删截。

下面在框 504 中，利用第一删截模式 404 对编码数据块 402 进行删截。删截是指消除编码，即通过去除特定数量的码元来减少编码码元的数量的过程。去除的码元可以由删截模式确定。在本例中，第一删截模式 404 包括比特 011011011。0 比特表示位于该点的信道编码码元需要去除，而 1 不去除。因此，第一删截模式 404 去除第一码元，并去除之后每隔 3 个码元的码元。在特殊情况下，第一删截模式 404 可以是不消除任何码元。

在框 506 中，将经第一删截模式 404 删截的编码数据块 408 发送到接收机。按照图 4，在原传输中使用的删截编码数据块 408 包括码元 110011，即第二、三、五、六、八和九原信道编码码元。

在框 508 中，检测到需要重传接收的编码数据块 408。重传需求意味着接收机无法解码接收数据块 408。这可以通过纠错码或者通过纠错码无法足够可靠地纠正信道上发生的差错来检测。

在框 510 中，将编码数据块的重传请求发送给发射机。重传请求可以作为例如否定确认 NACK 消息来实现。相应地，如果不再需要重传，责可以发送确认 ACK 消息。这实际上可以例如如下实现：CCU 在检测到差错之后，向 PCU 发送错帧指示器，PCU 生成 NACK 消息，然后发送给 CCU，CCU 将该 NACK 消息发送到无线路径。

基于重传请求，在框 512 中，利用第二删截模式 406，为用原传输的信道编码编码得到的编码数据块 402 删截，从而增加待重传的编码数据块的码率。第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少。在图 4 的例子中，第二删截模式 406 包括比特 100100100，即只得到此后的第一和第三码元，而消除其它码元。

在框 514 中，将通过第二删截模式删截的编码数据块 410 发送到接收机。按照图 4，该次重传中使用的删截并编码的数据块 410 包括码元 101，即原信道编码块 402 的第一、四和七码元。

接着，在框 516 中，组合通过第一删截模式 404 删截的接收编码数据块 408 和通过第二删截模式 406 删截的接收编码数据块 410。这两个数据块可以组合是因为它们都是同一编码数据块 402 的删截版本。在图 4 的例子中，从经第一删截模式 404 删截得编码数据块 408 中得到组合编码数据块 412 的第二、三、五、六、八和九码元，而第一、四和七码元从经第二删截模式 406 删截得编码数据块 410 中得到。在该例中，删截模式 404、406 完全不同，即没有哪个编码数据块 402 的码元同时出现在删截块 408 和删截块 410 中。但是，这不是必然的，编码数据块 402 的同一码元可以出现在多于一个删截块 408、410 中。但是，第一删截模式 404 和第二删截模式 406 共同的待传送码元最好包括尽可能多的编码数据块 402 的码元。

最后，组合编码数据块 412 的信道编码在框 518 中进行解码。如果采用维特比解码器解码用作信道编码的卷积编码，则更可能是接收更多能量的软比特判决，当然，这取决于信道的温度情况。在解码信道编码之后，得到包含用户数据的数据块 414。

如果采用本方法，则删截编码数据块的码率最好不超过 1。这样，在理想情况下，只需要原传输来进行成功解码。

MCS	码率	调制	无线块中的 数据块数量	一个无线块中的用 户数据量(不含块头)	一个无线块中的 数据量(不含块头)
MCS - 9	1.0	8 PSK	2	592+592	612+612
MCS - 8	0.92	8 PSK	2	544+544	612+612
MCS - 7	0.76	8 PSK	2	448+448	612+612
MCS - 6	0.49	8 PSK	1	592	1248
MCS - 5	0.37	8 PSK	1	448	1248
MCS - 4	1.0	GMSK	1	352	372
MCS - 3	0.80	GMSK	1	296	372
MCS - 2	0.66	GMSK	1	224	372
MCS - 1	0.53	GMSK	1	176	372

表 1

表 1 示出了 EGPRS 的不同调制和编码方案 MCS。下面给出每个 MCS 中，其原传输的码率，所用的调制方法，无线块中的数据块数量，无线块中的用户数据量(以比特为单位)，以及一个无线块中的编码数据量(以比特为单位)。

无线块每隔 20 毫秒发送一次。无线块可以采用 GMSK 调制，因而无线块包括 464 个原始比特，或者利用 8-PSK 来进行调制，则无线块包括 1392 个原始比特。调制和编码方案 MCS-7、MCS-8 和 MCS-9 在每个无线块中包括两个编码数据块。在 MCS-6 和 MCS-9 中，以及 MCS-5 和 MCS-7 中用户数据块的大小是相同的。

如果采用本发明的方法，原传输和重传中 EGPRS 的调制和编码方案的优选组合是以下之一：

- 调制和编码方案 6 MCS-6 以及调制和编码方案 9 MCS-9;
- 调制和编码方案 5 MCS-5 以及调制和编码方案 7 MCS-7;
- 采用填充比特的调制和编码方案 6 MCS-6 以及调制和编码方案 8 MCS-8。

因此，本发明不需要对数据块头或结构进行任何变化。

在所有调制和编码方案中，以码率 1/3 使用卷积编码。例如，在原传输利用 MCS-6 实现时，信道编码之后，612 个用户数据(592+头)由 1836 比特表示，在按照图 4 例子进行删截之后，各用户数据码元被表示成约 2 个信道编码码元，即 1250 比特。因此，码率是 0.49。在重传中利用 MCS-9，则 612 个用户数据(含头)由 1836 比特表示，在按照图 4 例子进行删截之后，仍余有 612 比特，即码率为 1。得到的组合数据块码率是 0.33，即约 1/3。确实，图 4 的例子大致描述了调制和编码方案的组合，但是，简化成只有 3 个用户数据码元。根据以上所述内容，本领域技术人员显然知道本发明方法可以应用于调制和编码方案的其它组合。

图 3B 的简化框图进一步说明了本发明方法如何不同于现有技术。如果在无线链路上传送数据块 F 332, 首先 334 以特定码率传送, 然后利用另一码率进行重传 336。本发明尤其倚重于不同码率的传输 334、336 可以采用增量冗余来组合。

图 2 描述了如何实现本发明无线系统。无线发射机 260 的结构在图 2 的左侧给出, 无线接收机 264 的结构在图 2 的右侧给出。只给出了对本发明重要的无线发射机 260 和无线接收机 264 的部件。

无线发射机 260 包括信道编码器 202, 用于利用选择的信道编码, 将数据块 270 信道编码成编码数据块, 并利用第一删截模式对编码数据块进行删截。发射装置 204 将由第一删截模式删截的编码数据块发送给接收机。发射装置 204 包括将数字信号调制到射频载波的调制器。发射装置还可以包括滤波器和放大器。

无线发射机包括装置 232, 用于接收在无线连接 250 上传送的编码数据块的重传请求。为了接收重传请求, 无线发射机 260 包括接收机, 所以该无线发射机实际上是收发信机。

信道编码器 202 利用第二删截模式, 对用原传输的信道编码编码得到的编码数据块进行删截, 从而增加待重传的编码数据块的码率, 所述第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少。发射装置 204 将由第二删截模式删截的编码数据块发送给接收机。

无线接收机包括接收装置 210, 用于接收编码数据块, 这些编码数据块利用选择的信道编码进行信道编码, 并利用第一删截模式进行删截。接收装置 210 包括滤波器, 用于滤除所需频段之外的频率。接着将信号转换成中频或直接转换到基带, 模/数转换器在该频段对信号进行采样和量化。一个可选的均衡器用于补偿干扰, 例如多径传播所引起的干扰。

将检测信号 212 传送到信道解码器 218, 后者解码接收的编码数据块。

无线接收机 264 包括装置 224, 用于检测接收的编码数据块的重传需求, 以及装置 226, 用于通过无线链路 250 向发射机 260 发送编码

数据块的重传请求。装置 226 由常规无线发射机实现，所以无线接收机 264 是收发信机。

接收装置 210 接收重传的编码数据块 220，其码率已通过以下方式增加：利用第二删截模式，对用原传输的信道编码得到的编码数据块进行删截。第二删截模式所包含的待传送码元比第一删截模式少。

无线接收机 264 还包括装置 222，用于组合由第一删截模式删截的接收编码数据块和由第二删截模式删截的接收编码数据块。将原先接收的编码数据块 216 存储在接收机的存储器中。信道解码器 218 解码组合的编码数据块的信道编码。

本发明最好通过软件实现，本发明的方法只需要对无线发射机 260 和无线接收机 264 中精确定义的区域作相对较为简单的软件改动。信道编码器 202，信道解码器 218，处理重传请求的装置 224、234，以及组合装置 222 最好由软件实现，例如在通用处理器上能够执行的软件。通过硬件实现也是可行的，例如通过应用特定集成电路 ASIC 或者由不同元件构造的控制逻辑实现。

前面例子中描述的情况都是些基本情况；权利要求书中公开的本发明还覆盖不同的组合情况，例如原传输和第一传输使用同一码率实现，而第二重传使用增加的码率实现的情况。类似地，也可以是这样的情况：利用增加的码率实现多于一次重传，根据所需数量的接收数据块生成组合编码数据块。本发明的重点仅是组合编码数据块从由不同码率编码的至少两个数据块生成。

尽管以上结合附图的例子描述了本发明，但显然本发明并不局限于此，而是可以在后附权利要求书所公开的创新思想范围内通过多种方式改变。

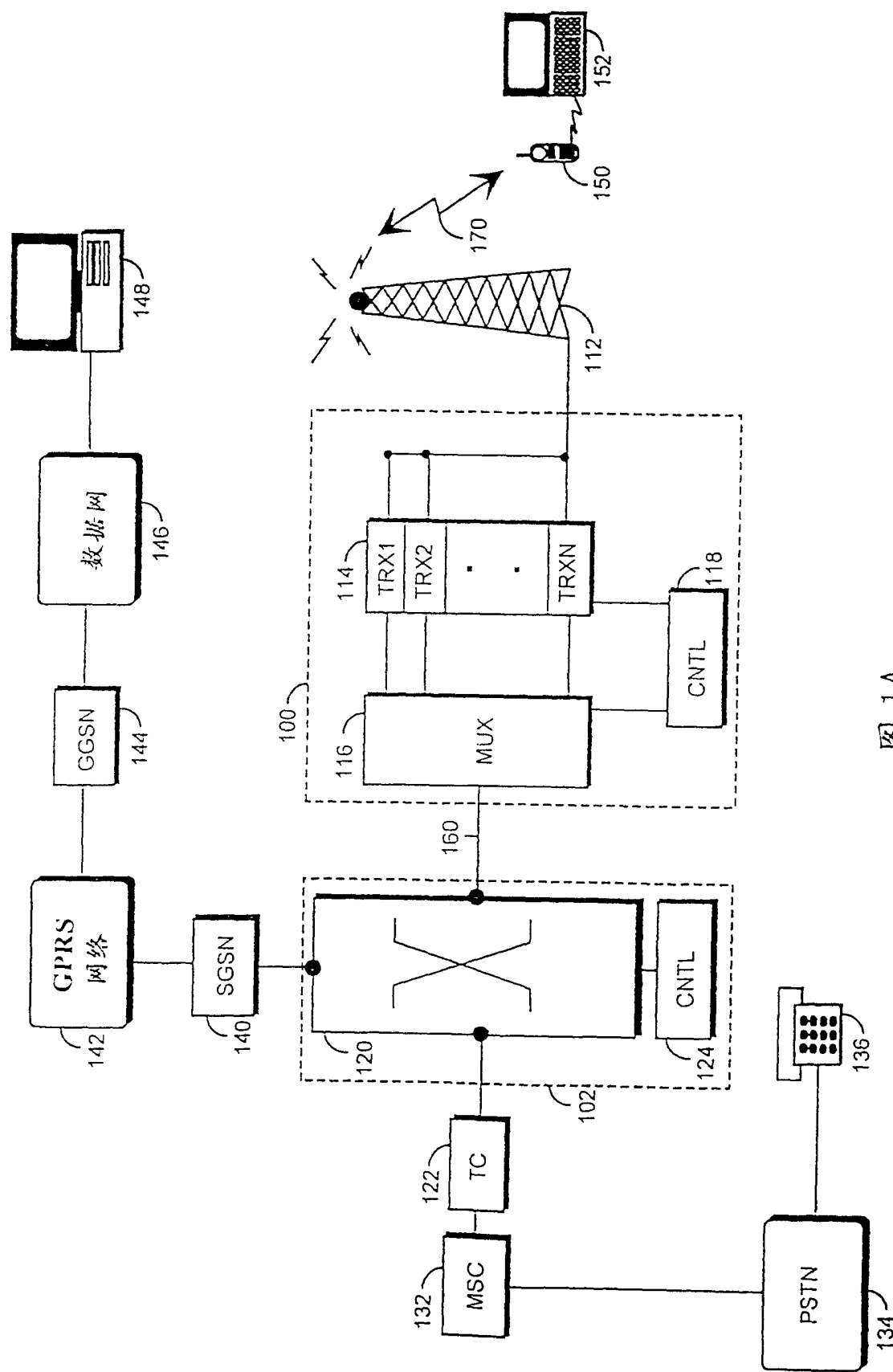


图 1A

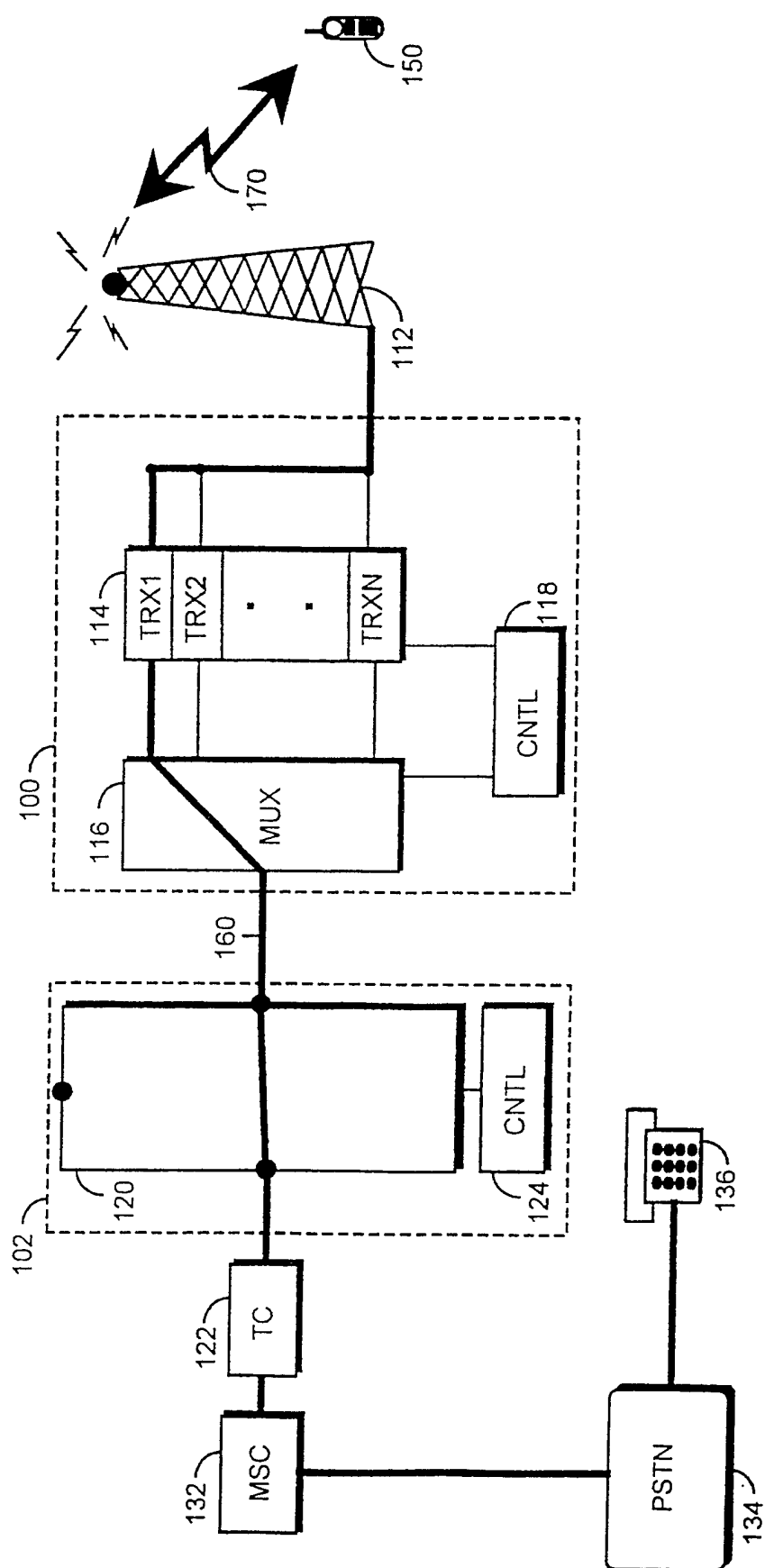


图 1B

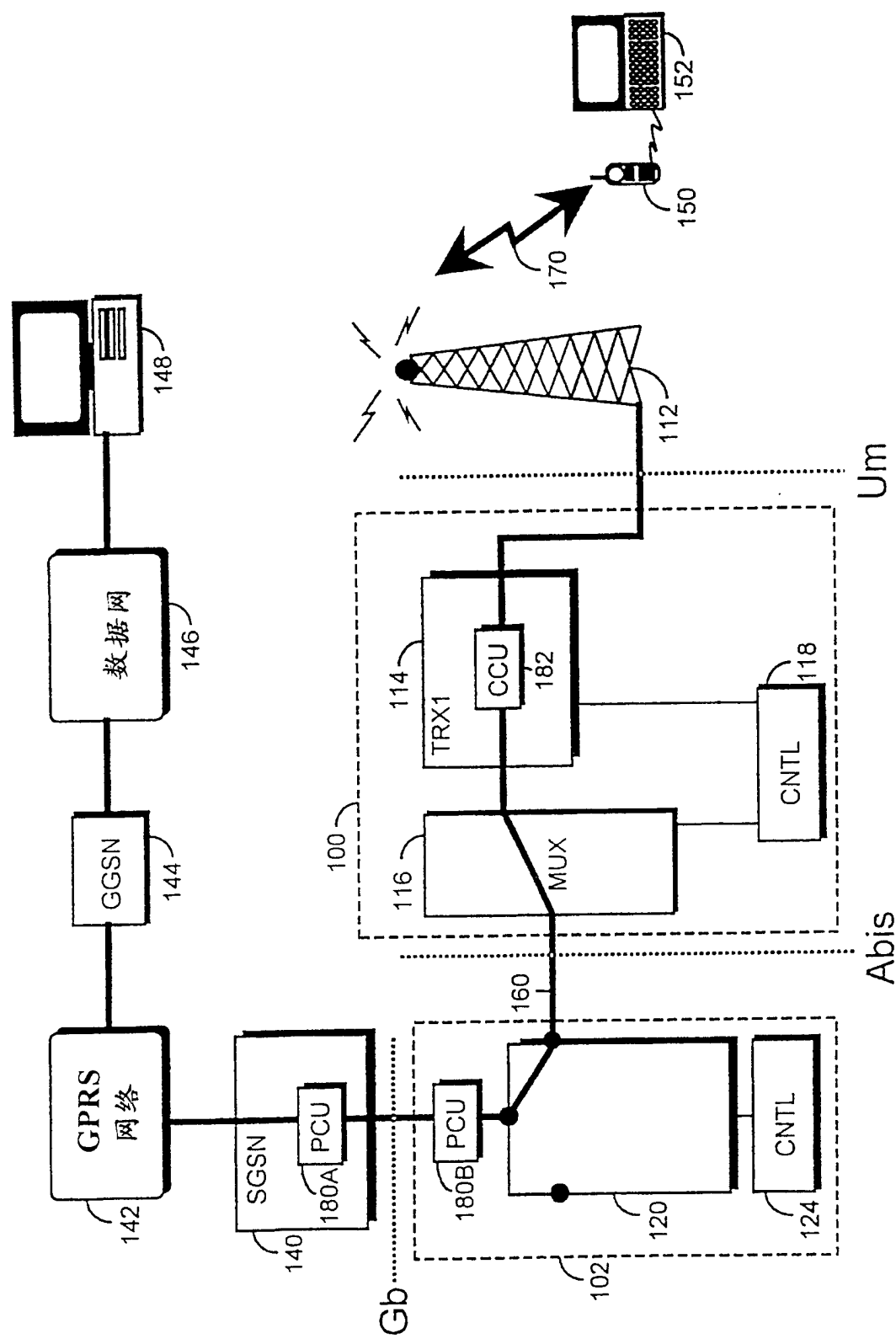


图 1C

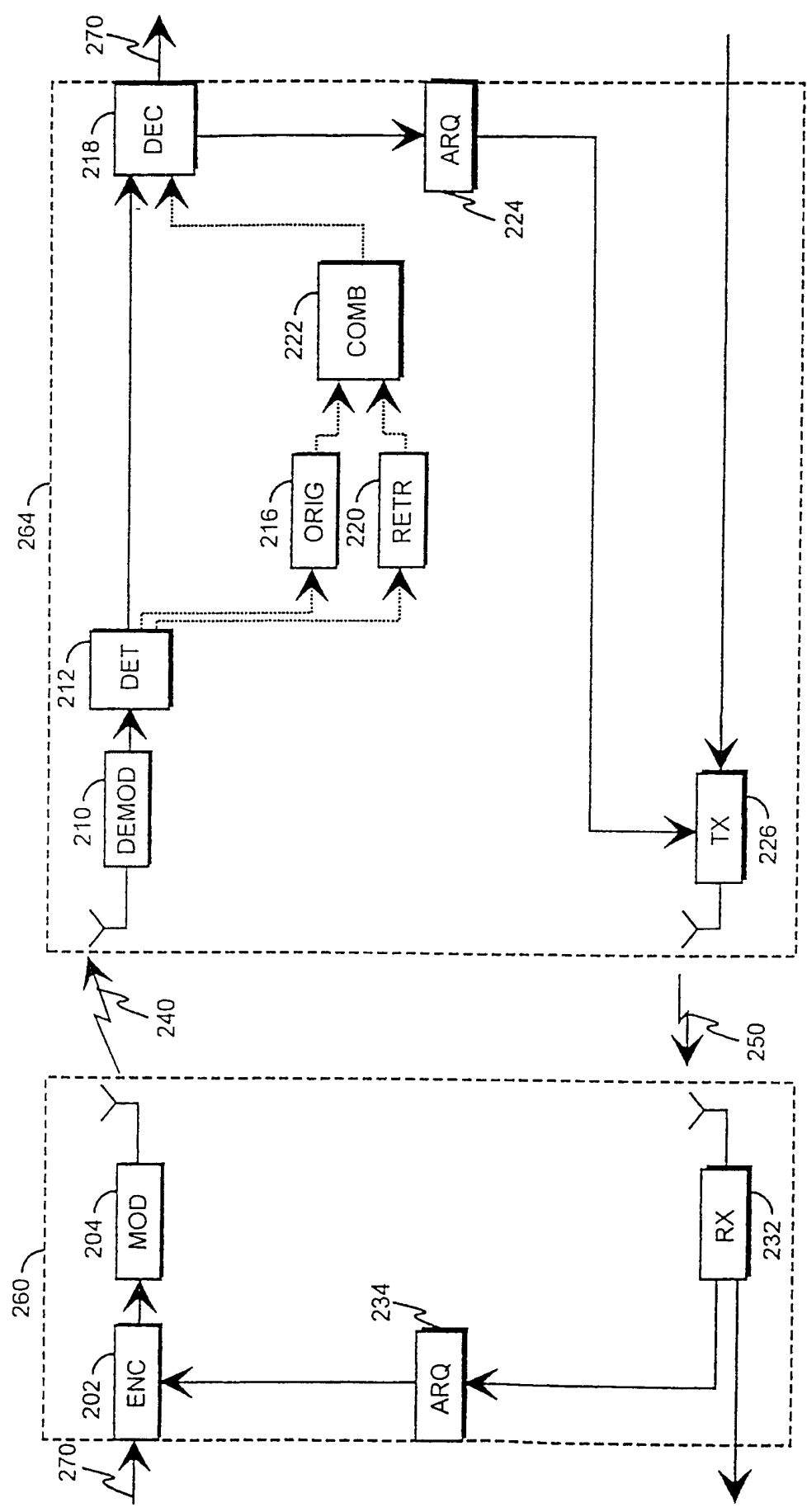


图 2

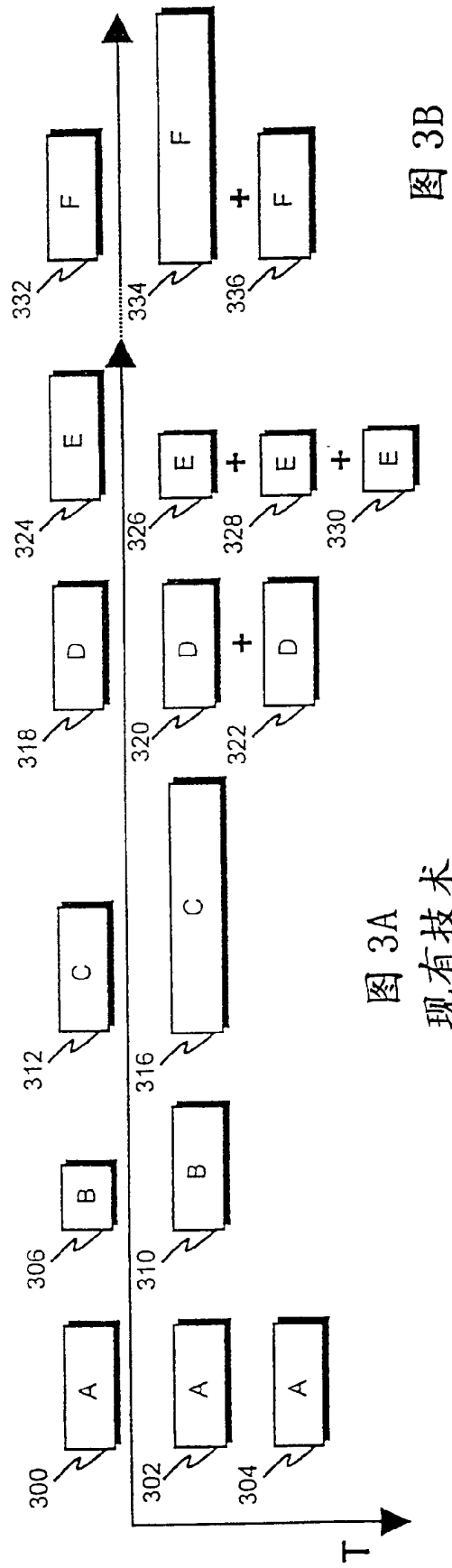


图 3A
现有技术

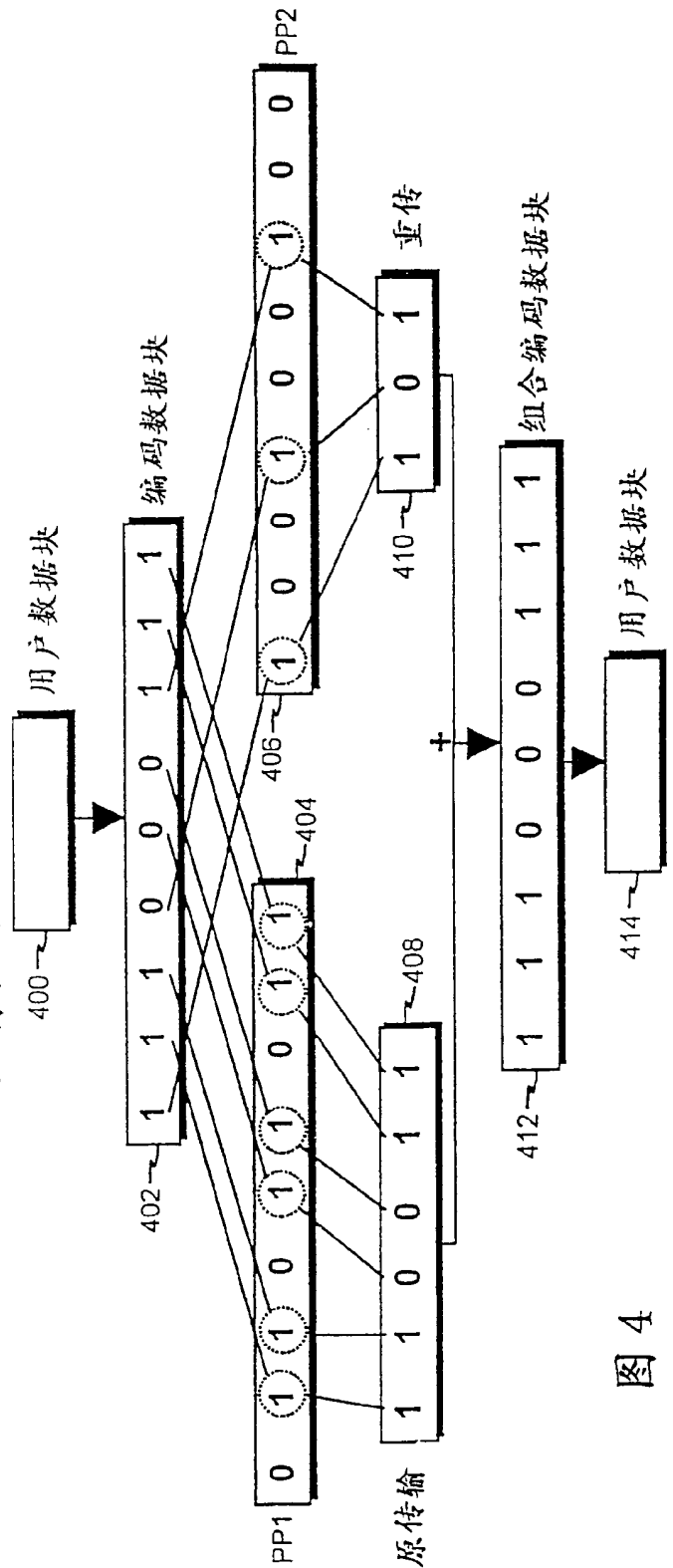


图 4

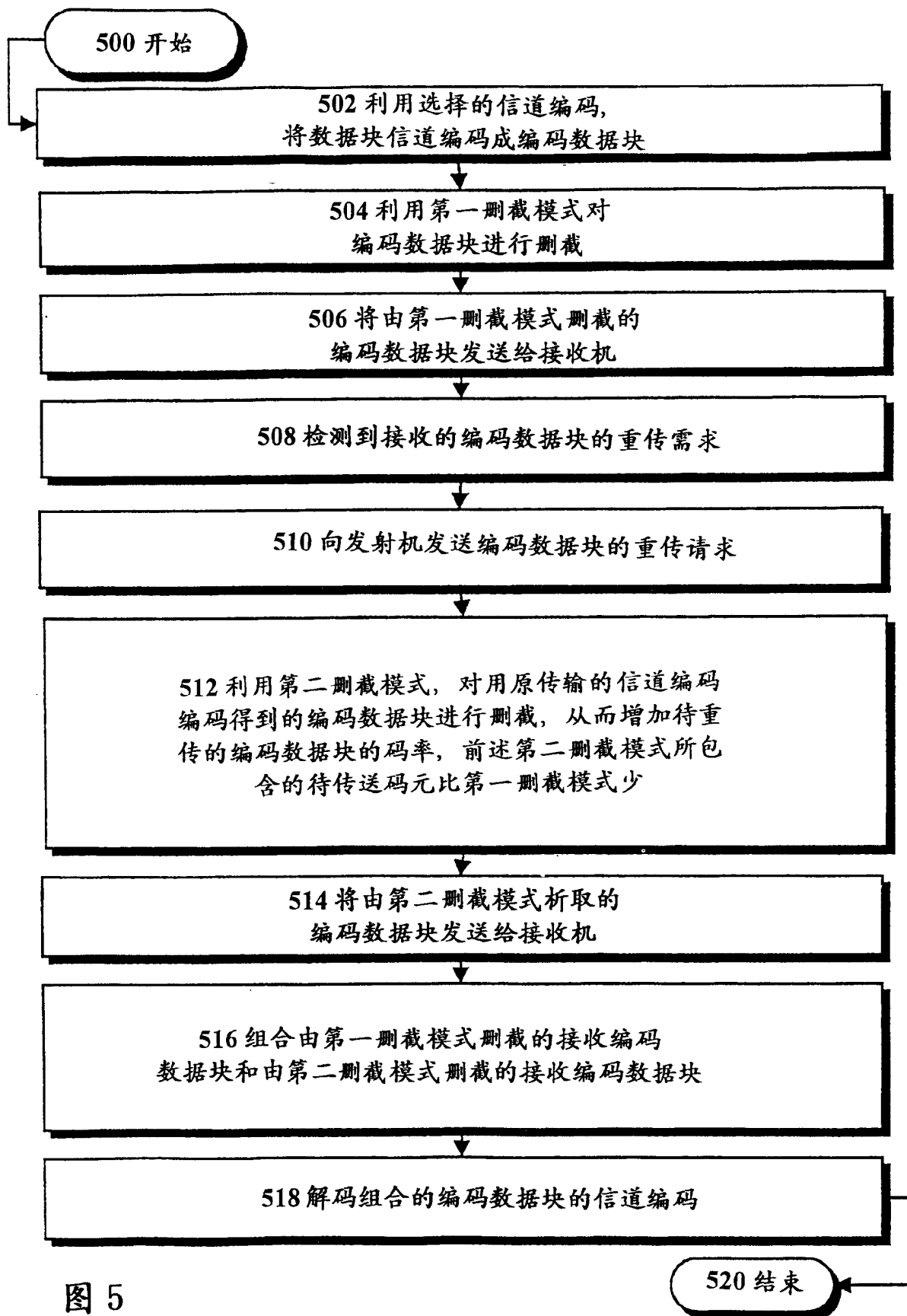


图 5