

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 25/05 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00818154.3

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100352242C

[22] 申请日 2000.8.8 [21] 申请号 00818154.3

[30] 优先权

[32] 2000. 1. 3 [33] US [31] 09/477,051

[86] 国际申请 PCT/US2000/021754 2000. 8. 8

[87] 国际公布 WO2001/050696 英 2001. 7. 12

[85] 进入国家阶段日期 2002. 7. 3

[73] 专利权人 先进微装置公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 T·L·科尔 C·R·小博斯韦尔

[56] 参考文献

EP0762655A2 1997. 3. 12

US5323426A 1994. 6. 21

EP0429786A2 1991. 6. 5

审查员 胡向莉

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 戈泊程伟

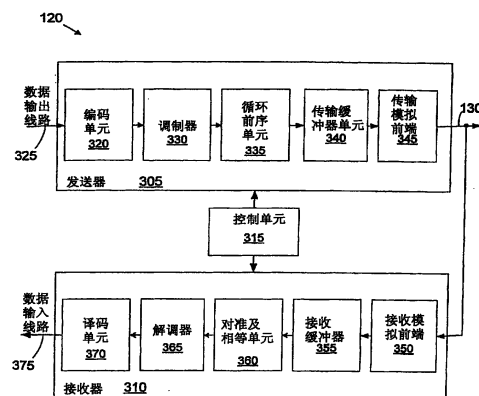
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

软件型 ADSL 调制解调器内缓冲数据取样的方法及装置

[57] 摘要

本发明提供在软件型 ADSL 调制解调器(120)内用于缓冲数据取样的方法及装置。该方法包含产生数据用以传送给远程来源(140)及调制该数据以形成多个数据符号以供传送。该数据符号储存于缓冲器(340)内。在缓冲器(340)内的数据符号的空缺将可判定。响应于侦测在该缓冲区(340)内的数据符号的空缺,闲置数据符号将可传送。



1、一种方法，包括：

从一个运行在处理器系统(110)的软件接收用于传送给远程通信单元(140)的数据，所述处理器系统有一个运行在其中的操作系统；

通过调制器(330)调制该数据以形成用于传送的多个数据符号；

储存该数据符号及同步符号于缓冲器(340)内；

用缓冲器逻辑(415)判定在该缓冲器(340)内的由于与操作系统相关联的延迟引起的符号的空缺；

用缓冲器逻辑(415)判定空缺的符号是数据符号还是同步符号；以及

从闲置符号缓冲器(410)提供闲置数据符号以响应对空缺的符号是数据符号的判定，以及提供闲置同步符号以响应对空缺的符号是同步符号的判定。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中判定空缺的符号是数据符号还是同步符号进一步包括：

当数据符号及同步符号储存于该缓冲器(340)内时，计数该数据符号及同步符号；以及

当该数据符号及同步符号储存于该缓冲器(340)内时，基于该数据符号及同步符号的计数而产生闲置数据或同步符号。

3、如权利要求 1 所述的方法，进一步包括：发送与所述传送的闲置数据符号有关的信息给该远程通信单元(140)。

4、一种装置，包括：

处理器(110)，适于：

从一个运行在基于处理器的操作系统接收用以传送给远程通信单元(140)的数据；以及

发送器(305)，适于调制所述数据以生成多个数据符号，储存该数据符号及同步符号于缓冲器(340)内，判定在该缓冲器(340)内的由与操

作系统相关联的延迟引起的符号的空缺，判定空缺的符号是数据符号还是同步符号，传送闲置数据符号以响应对空缺的符号是数据符号的判定以及传送闲置同步符号以响应对空缺的符号是同步符号的判定。

5、如权利要求 4 所述的装置，其中当数据符号及同步符号储存于所述缓冲器(340)内时，该发送器(305)通过计数该数据符号及同步符号更适于判定于该缓冲器(340)内的数据符号及同步符号的空缺；以及

其中该发送器(305)还包括当数据符号及同步符号储存于该缓冲器(340)内时，基于该数据符号及同步符号的计数而产生闲置数据符号或同步符号。

6、如权利要求 4 所述的装置，其中该处理器(110)进一步包括发送与所述传送的闲置数据符号有关的信息给该远程通信单元(140)。

软件型 ADSL 调制解调器内缓冲数据取样的方法及装置

技术领域

本发明涉及调制解调器通信，并且尤其涉及在软件型非对称数字式用户线路（ADSL）调制解调器内用于缓冲数据取样的方法及装置。

背景技术

在通信系统中，尤其是电话卡，较常施行的是在客户端及中央切换中心之间通过两线双向的传输信道以传送信号。该主要设计用于语音传输的传统电话系统（POTS）对于许多现代应用提供不足的数据传输。为了符合高速通信的需求，设计者已寻求创新及有效成本的利用现存的网络设施的解决方法。几个利用既有的电话线路的网络的技术上的改进已经在电讯工业上提出。这些技术的其中一项为数字式用户线路（DSL）技术。DSL 技术使用该现存的电话线路的网络提供宽频通信。一般配备 DSL 接口的双绞线（twisted pair）可以传输影像、电视波及高速数据。

DSL 技术使该 POTS 服务未遭受变动。传统的模拟语音频宽接口使用相同的频率宽带，0-4 仟赫兹（Kilohertz, kHz），如同电话服务，因而避免同时发生的语音及数据使用。DSL 接口，另一方面，从 100kHz 至 1.1 百万赫兹（Megahertz, MHz）的高于该语音频道的频率上进行。因此，单一 DSL 线路能够提供同时的频道给语音及数据。

DSL 系统使用数字信号处理（digital signal processing）以通过共同的铜制电话线增加传输量及信号品质。某些 DSL 系统由该 DSL 拨接节点（Point-of-Presence, POP）至用户位置提供约每秒 1.5 兆位（MBPS）的速度之下行数据传输率。例如，该 1.5MBPS 的传输率为比习知的每秒 28.8 仟位（kilobits, KBPS）快五十倍。

其中一种该 DSL 技术的普及版本为非对称数字式用户线路（ADSL）技术。该 ADSL 标准描述于 ANSI T1.413 Issue 2 内，名为“在网络及客户之间的接口建立一非对称数字式用户线路（ADSL）金属接

口”， Rev. R4， 载明日期 6/12/98， 该内容于此将并入成为权利要求的一部分。

ADSL 调制解调器使用两个竞合调制 (competing modulation) 设计：离散多音 (discrete multi-tone, DMT) 及无载波幅相位 (carrierless amplitude / phase, CAP) 调制。DMT 是由美国国家标准机构 (American National Standards Institute) 所采用的标准。该标准定义 256 个离散音调，具有每个音调表示可以以用于传输数据的数字信号来调制的载波信号。对于给定音调的特定频率为 4.3125kHz 乘以该音调数，音调 1-7 为保留用于语音带及保护带 (guard band) (意即音调 1 为该语音带并且音调 2-7 为保护带)。数据并未在语音带附近传输以允许同时间的语音及数据在单一线路上传输。该保护带帮助该语音带由该 ADSL 数据带隔离。通常，分离器可以用于隔离任何语音带信号与该数据音调。音调 8-32 是用于传输数据上行 (upstream) (意即来自于使用者)，并且音调 33-256 为用于传输数据下行 (downstream) (意即至使用者)。另外，所有该数据音调 8-256 可以用于下行数据，并且存在于音调 8-32 之上行数据将可使用回声消除 (echo cancellation) 来侦测。因为使用于下行通信的音调比使用于上行通信的音调还多，该传输称为非对称的。

通过串连 (training) 步骤，在联机的两端上的调制解调器感测并且分析那一个音调在电话线路上受障碍 (impairment) 的影响较少。每个接受的音调是用于承载数据。因此，该最大容量是由电话联机的品质所设置。假设所有音调皆使用，由该 ADSL 规格所界定的最大数据速率大约为 8MBPS 下行及大约为 640KBPS 上行。在典型的 ADSL 系统中，中央机房端 (central office, CO) 调制解调器与用户终端 (customer premise, CP) 调制解调器通信。该 CP 调制解调器通常建立在家庭或办公室内。

ADSL 调制解调器通常以实时方式传输及接收数据。然而，为了在其它方面中降低制程成本及增加适应性，这些 ADSL 调制解调器的某些实时功能是以软件例行程序 (routines) 来实现。这些软程序通常在主机计算机上执行而在多任务操作系统中进行，例如诸如 Microsoft Windows®。

当执行非实时功能时，该 ADSL 调制解调器在该功能上则视为相对地不稳定，在任何特定的时间，若该操作系统为延迟提供该必要的支持给在实时基础上的调制解调器，则该联机可能降低或失去数据传输。例如，若该操作系统延迟提供在实时基础上的调制解调器程序处理或总线传输，该调制解调器可能失去本身的联机。当该操作系统为沉重地加载服务其它程序时或者当外围组件或组件驱动器停止系统资源持续相当长的时间周期时，此种情况可能发生。由于此种失去联机的结果，该计算机使用者对于必须重新建立该联机及重新起始化该数据传输将感到不便。

本发明将着重于克服至少减少一或一个以上于上文所提出的问题。

发明内容

本发明的一个方面在于提供一种方法，包括：从一个运行在处理器系统 110 的软件接收用于传送给远程通信单元 140 的数据，所述处理器系统有一个运行在其中的操作系统；通过调制器 330 调制该数据以形成用于传送的多个数据符号；储存该数据符号及同步符号于缓冲器 340 内；用缓冲器逻辑 415 判定在该缓冲器 340 内的由于与操作系统相关联的延迟引起的符号的空缺；用缓冲器逻辑 415 判定空缺的符号是数据符号还是同步符号；以及，从闲置符号缓冲器 410 提供闲置数据符号以响应对空缺的符号是数据符号的判定，以及提供闲置同步符号以响应对空缺的符号是同步符号的判定。

本发明的另一个方面在于提供一种装置，包括：处理器 110，适于从一个运行在基于处理器的操作系统接收用以传送给远程通信单元 140 的数据；以及，发送器 305，适于调制所述数据以生成多个数据符号，储存该数据符号及同步符号于缓冲器 340 内，判定在该缓冲器 340 内的由与操作系统相关联的延迟引起的符号的空缺，判定空缺的符号是数据符号还是同步符号，传送闲置数据符号以响应对空缺的符号是数据符号的判定以及传送闲置同步符号以响应对空缺的符号是同步符号的判定。

附图说明

本发明在参阅下列说明并结合附图将可以了解，其中相似的标号标示相似的组件，并且其中：

图 1 为依据本发明的一项实施例的 ADSL DMT 通信系统的方块图；

图 2 为形成图 1 的部分通信系统的处理器系统的方块图；

图 3 为形成图 1 的部分通信系统的调制解调器通信单元的方块图；

图 4 为图 3 的调制解调器通信单元的传送缓冲器单元的方块图；
以及

图 5 为图 3 的调制解调器通信单元的接收缓冲器单元的方块图。

虽然本发明可容许各种修正及替代形式，本发明的特定的实施例已经通过图式中的例子来显示并且于此说明。然而，需要了解的是特定实施例的于此说明并非意在限定该发明于所揭露的该特定的形式，而相反地，是意在含括落在本发明权利要求所界定的该发明的精神及范围内的所有修正、等同及替代。

具体实施方式

本发明的说明的实施例将于下文描述。为了明确的目的，并非所有实际实现的特征都在此说明书内说明。当然需要了解的是任何对此类实际实施例的改进，各种特定实现的决定必须完成以达到该改进者的特定目标，诸如兼容于系统相关与商业相关的限制，该目标将随着一项的实现至另一项的实现而变化。再者，将需要了解的是此类发展努力可能是复杂并且耗时的，但是尽管如此对于熟习此项技艺的人士在了解本揭露的优点后将是一项例行性的任务。

今翻页至该附图，并且尤其参考图 1，该图依据本发明提供通信系统 100 的方块图。该通信系统 100 包含处理器系统 110 及通过线路连接 125 连接至该处理器系统 110 的调制解调器通信单元 120。在该说明的实施例中，该调制解调器通信单元 120 为 DMT ADSL 调制解调器。该通信系统 100 与远程通信组件 140 在实时及非实时基础上通过通信连接 130 通联，在一项实施例中该组件亦是 DMT ADSL 调制解调器。在说明的实施例中，连接该调制解调器通信单元 120 与该远程通信组

件 140 的该通信连接 130 包含通过公众交换电信网络 (Public Switched Telephone Network, PSTN) (未显示) 而用于通信的一般性双绞线连接。然而, 将可以了解的是其它通信连接的已知形式可以用于代替该双绞线连接, 诸如光纤、无线电及其它所需的类似连接。

依据该说明的实施例, 该通信系统 100 位于用户终端 (CP) 150 内, 诸如办公室、家庭或其它类似处。另一方面, 该远程通信单元 140 为中央机房端 160 的一部分。该远程通信单元 140 运作如同通往较大的通信网路 (未显示) 的网关, 例如诸如区域或广域网络, 或是网际网络。然而, 需要了解的是该远程通信单元 140 可以安装于第二客户端 (未显示) 内, 而取代该中央机房端 160, 此并未违背本发明的精神及范围。

通常, 该调制解调器通信单元 120 通过该远程通信单元 140 建立与通信网路 (未显示) 的连接。在建立连接的过程中, 该调制解调器通信单元 120 及该远程通信单元 140 在串连过程中衔接藉以对于在该调制解调器通信单元 120 与该远程通信单元 140 之间的通信的可获得的传输量可以决定。此过程例如可包含确认那一个音调是碍清除的以供在其上调制数据。

翻页至图 2, 该图显示通信系统 100 的处理器系统 110 的方块图。该处理器系统 110 包括中央处理单元 (CPU) 210 及主存储器 220。该处理器系统 110, 依据其中一项实施例, 可以由各个厂商, 例如诸如 Compaq Computer 公司, 所购得的个人计算机形式。在该说明的实施例中, 该 CPU210 执行多任务操作系统软件 230、调制解调器功能软件 240 及其它常驻在主存储器 220 内的应用软件 250。该多任务操作系统软件 230, 依据该说明的实施例, 可以是非实时的。因此, 该多任务操作系统软件 230 并非总是由该 CPU210 提供适当的资源以维持该调制解调器功能软件 240 及其它应用软件 250 的连续的运算。如此可能导致在该调制解调器通信单元 120 及该远程通信单元 140 之间失去通信连接 130 或导致在该调制解调器通信单元 120 及该远程通信单元 140 之间的数据的遗失。

今翻页至图 3, 图 3 显示依据本发明的实施例的调制解调器通信单元 120 的简化方块图。由于对于熟习此项技艺的人士而言是众所周知

的，为了说明的明确性及容易性，并非所有功能方块皆详细说明并且该功能更定义于诸如上述 ANSI T1.413 Issue 2 标准的文件中。该调制解调器通信单元 120 包含发送器 305 及接收器 310。该发送器 305 及接收器 310 与该通信连接 130，诸如电话线，做接口接合，以提供与远程通信单元 140 通信。控制单元 315 与该发送器 305 及该接收器 310 做接口接合以控制该组件的运作。该控制单元 315 具有指令集程序以致能该调制解调器通信单元 120 以执行各种功能，例如诸如建立联机及串连该联机。当说明继续进行时，该控制单元 315 与该发送器 305 及该接收器 310 的交流将会有更详细描述。

发送器 305 包含接收外送数字数据于数据输出线路 325 上的编码单元 320。该外送数字数据由通过线路连接 125 连接至调制解调器通信单元 120 的该处理器系统 110 所接收，其中该数据输出线路 325 形成部分该连接 125。该编码单元 320 依据熟习此项技艺的人士所习知的方法执行诸如循环冗余检核（cyclic redundancy checking）、加密（scrambling）、顺向错误更正（forward error correction）及交错（interleaving）。这些方法更揭露于上述的 ANSI T1.413 Issue 2 标准内。

该发送器 305 更包含调制具有该传输数据的音调载波的调制器 330。该调制器 330 执行音调定序（tone ordering）、星状编码（constellation encoding）、增益调整（gain scaling）及反向离散傅立叶转换（inverse discrete Fourier transform, IDFT）功能以提供时域波形取样。该时域波形取样分成具有多个这些框架的框架，在该说明的实施例中该框架数字 68 形成超级框架（super frame）。对应于数据框架的时域波形取样的群集（set）形成 DMT 数据符号，该符号在该通信连接 130 上传输至该远程通信单元 140。DMT 同步符号产生于每个超级框架之后。因此，在该说明的实施例中具有 68 个数据符号并且接续同步符号。当然，接续同步符号的数据符号数目可以变化，并且因此并不一定需要限定在如上文说明的 68。

该发送器 305 更包含循环前序（cyclic prefix）单元 335，该单元插入循环前序于调制器 330 的信号输出上。意即来自调制器 330 的输出取样部分经过复制并且附加至该存在输出取样以提供重叠及允许较佳的符号对准。

传送缓冲器单元 340 在传送这些取样至传送模拟前端(analog front end) (TX AFE) 345 之前接收及缓冲该输出取样。该传送模拟前端包含数字至模拟(D / A)转换器(未显示)及滤波器(未显示)用以转换由该传送缓冲单元 340 转换该数字输出取样至适合在该通信连接 130 上传输的模拟波形。如同先前所讨论的,该通信连接 130 通常包括常用的双绞线,藉以在该调制解调器通信单元 120 及该远程通信单元 140 之间形成模拟电话连接。该传送模拟前端 345 还包括常用电话混成电路(telephone hybrid circuitry)用以接口接合该调制解调器通信单元 120 与使用标准传统电话系统(POTS, plain old telephone system)信号发送技术(例如二线至四线转换、开及闭回路阻抗(on and off-hook impedances)、环圈侦测(ring detection)、FCC 调节电子等等)的该双绞线线路。

通常,当该处理器系统 110 执行非实时功能时,该调制解调器通信单元 120 变得不稳定使得若该操作系统为延迟提供该必须的资源给在实时基础(意即闲置(latency)问题发生)上的该调制解调器通信单元 120 时,与远程通信单元 140 的连接可能降低或者无法正常地传输数据。依据本发明,该传送缓冲器 340 产生适当的 DMT 符号用以传输至传送模拟前端 345 以维持连续的数据传输给该远程通信单元 140,而该远程通信单元 140 提供来自该循环前序单元 335 的 DMT 符号输出的空缺的产生。

今翻页至图 4,该图提供该传送缓冲器 340 的简化方块图。该传送缓冲器 340 包含取样缓冲器 405,该缓冲器 405 接收来自该循环前序单元 335 的 DMT 符号输出并且在传送该取样至该传送模拟前端 345 之前暂时储存这些取样于其中。虽然该取样缓冲器 405 含有来自该循环前序单元 335 的多重 DMT 符号,该取样缓冲器 405 考虑对应于其中一个 DMT 符号的数字取样成为一个单元。该传输缓冲器 340 亦包含闲置符号缓冲器 410,该符号缓冲器 410 可产生 DMT 数据或同步符号用以传送至该取样缓冲器 405。该闲置取样缓冲器 410 通过多任务器 425 连接至该取样缓冲器 405。来自该循环前序单元 335 所传送的该 DMT 符号在传送至该取样缓冲器 405 之前亦传送至该多任务器 425。每当来自该取样缓冲器 405 的符号传送至该传送模拟前端 354 时,包含内部计数

器 420 的缓冲器逻辑 415 经提供用于持续追踪含有 DMT 同步符号的时隙 (time slot)。依据其中一项实施例, 该内部计数器 420 为余数计数器 (modulo counter)。然而, 需要了解的是该内部计数器 420 可包含其它型式的计数器而不违背本发明的精神及范围。为了追踪该同步符号, 该传送缓冲器 340 通过使该控制单元 315 发送该 DMT 同步符号的位置来首先初始化, 该同步符号可以在该调制解调器通信单元的数据模式接续该串连步骤的起始时来完成。需要了解的是该传送缓冲器 340 的初始化亦可以在其它时刻发生, 并且若有需要甚至可以重复发生。该缓冲器逻辑 415 更经由配置以判定何时该循环前序单元 335 的输出为闲置的, 并且具有使该闲置符号缓冲器 410 视何者为所需而产生 DMT 数据或同步符号。

在正常的操作模式中 (意即其中该 DMT 符号正在传送并且闲置并未发生), 当该取样缓冲器 405 接收由该循环前序单元 335 至该传送模拟前端 345 的数据时, 该传送缓冲器 340 移动该传送 DMT 数据及同步符号。在另一项实施例中, 该 DMT 同步符号并未传送至该传送缓冲器 340 的输入端, 但是当该同步符号是必须如同该内部计数器 420 所指示时, 可以由该缓冲器逻辑 415 本身在适当时刻产生, 并且适当地插入。如上所述, 该内部计数器 420 持续对该数据符号的同步符号的进行计数。

当闲置问题产生, 并且该传送缓冲器 340 并未接收新的 DMT 符号以供输出至该传送模拟前端 345 时, 该闲置符号缓冲器 410 基于由该缓冲器逻辑的内部计数器 420 对该数据及同步符号的计数而产生闲置数据或同步信号。如同先前所讨论的, 此情况可以由以特定形式 (意即该同步符号周期性) 的待传送的 DMT 符号来判定。若该缓冲器逻辑 415 判定同步符号是需要时, 则该闲置符号缓冲器 410 产生该适当的同步符号。由该闲置符号缓冲器 410 所产生的同步符号可以来自于由该处理器软件较早传送的储存同步符号、来自于当该缓冲器逻辑 415 的内部计数器指示该传送符号为同步符号时, 由该缓冲器 405 所储存的先前传送符号, 或者可来自于某些其它内部计算来 (未显示)。然而, 若该缓冲器逻辑 15 判定数据符号是需要时, 则该闲置符号缓冲器 410 产生该适当的数据符号, 该符号可来自于各种来源。例如, 该产生的数据

符号可以为先前已经缓冲的符号的复制、先前缓冲符号的稍微修正、简单导引音调(pilottone)或来自某些其它内部计算来源 (未显示)。

因此,当软件由该处理器系统 110 在非实时基础上执行时,由该传送缓冲器 340 的闲置数据及同步符号的产生及传送至该传送模拟前端 345 将明显地减少在该调制解调器通信单元 120 及远程通信单元 140 之间的联机及 / 或数据损失的风险。

依据其中一项实施例,当同步或数据符号已经插入至该串流(stream)内时,在该处理器系统 110 上执行的软件将受到通知。当该软件正以非实时方式运作而插入事件由缺位位计数器(underflow bit counter)(未显示)来发生以指示有多少符号已经自动安插时,此动作可以由控制单元 315 传回数据给该软件来完成。另外,该系统 100 可以经过配置使得该软件可以直接地读取该余数计数器 420,并且直接判定任何非序列事件。

返回参考图 3,该接收器 310 包含在该模拟电话通信连接 130 上接收模拟波形的接收模拟前端(RX AFE) 350。如同先前所讨论,该接收模拟前端 350 包含用于以该通信连接 130 接口接合该数机通信单元 120 与该远程通信单元 140 的常用混成电路。该接收模拟前端 350 更包含用于转换该模拟波形而形成时域数字取样的模拟至数字(A / D)转换器(未显示)及滤波器(未显示)。

该接收模拟前端 350 传送该取样给接收缓冲器 355。参考图 5,该图提供接收缓冲器 355 的基本方块图。该接收缓冲器 355 包含在取样对取样基础上接收来自该接收模拟前端 350 所传送的取样的取样缓冲器 505。该接收缓冲器 355 更包含缓冲器控制 510,该缓冲器控制连接至该取样缓冲器 505。该缓冲器控制 510 判定是否在该取样缓冲器 505 内具有任何取样的超限(overrun),并且提供诸如是否任何取样已经失去的指示。

在该接收缓冲器 355 内缓冲的取样传送至对准及相等单元 360 (见图 3),该单元执行符号对准及时域相等,如同在技艺中所建立的。在时域相等中,由于该音调是位在不同的频率,特定的频率移动比其余还快,并且因此,该音调无法在相同的时刻到达。该对准及相等单元 360 的时域相等函数延迟该较快的音调以补偿该传递速度差异。在

该框架对准及时域相等函数之间具有效能的交换，即在于较高的框架对准精确性的程度允许在时域相等内的较低的精确性程度。由该调制解调器通信单元 120 所执行的循环前序插入改善符号对准精确性。该对准及相等单元 360 亦执行增益控制以增加该接收的信号振幅。

解调器 (demodulator) 365 由该对准及相等单元 360 接收该时域取样并且转换该时域数据变成频率域数据以回复该音调。该解调器 365 执行薄切 (slicing) 功能以判定来自该星状编码数据的星状点、执行反映像 (demapping) 功能以映像该确认的星状点回复至位及执行译码功能 (意即如果格栅 (trellis) 星状码使用，则为 Viterbi 译码)。该解调器 365 亦执行音调反定序 (deordering) 以再组合于该可获得的音调中受到分割的该序列字节。

译码单元 370 在来自该解调器 365 上所接收的数据上使用熟习此项技艺的人士所习知的方法来执行顺向错误更正、循环多余检核及解密 (descrambling) 功能。由该译码单元 370 所提供的重建数据表示由该远程通信单元 140 所发送的序列二位数据。该重建数据将提供给数据输入 (data-in) 线路 375 用以发送该数字数据给连接至该调制解调器通信单元 120 的处理器系统 110。该数据输入线路 375，结合先前所讨论的数据输出 (data-out) 线路 325，形成在该处理器系统 110 及调制解调器通信单元 120 之间的线路连接 125。

在该接收器 310 的操作的正常模式中，其中没有该取样缓冲器 505 的超限，由于没有取样损失，该取样缓冲器 505 直接传送该取样给该对准及相等单元 360。然而，当闲置问题在该接收器 310 内产生，并且该取样缓冲器 505 无法保留所有的取样时，该缓冲器控制 510 将删除某些取样。依据其中一项实施例，该缓冲器控制 510 可以删除在该取样缓冲器 505 内的该缓冲的数据的头、尾或中间的邻近区块的取样。该缓冲控制 510 将储存任何删除的取样的该精确起始及结束并且结合来自该取样缓冲器 505 的剩余取样而传送此位置数据给在该控制单元 315 上执行的该接收软件，使得该删除数据可以重新建构。另外，该缓冲控制 510 可删除对应于每个 n th 取样的取样缓冲器 505 的取样。该缓冲器控制 510 亦将记录该正确起始、停止及使用步骤，并且结合该剩余取样而传送此数据给在该控制单元 315 上执行的接收软件。

在另一个实施例中，在该取样缓冲器 505 内的数据可以压缩。为了达到此目的，该缓冲控制 510 可使用舍入（rounding）或修剪（truncation）方法以减少该取样的分辨率，并且因此允许该取样储存至该取样缓冲器 505 的较少的缓冲记忆位置（未显示）。该取样缓冲控制 510 记录该舍入或修剪发生的确切位置，并且传送此数据给该接收软件以便该压缩的取样可以扩增及回复。

在另一个实施例中，该缓冲控制 510 可使用片段（piecewise）线性压缩技术以压该数据于取样缓冲器 505 内。该取样压缩及后续回复通常比使用先前所讨论的舍入或修剪方法具有较少的无意义数据（noise）加入。

在该控制单元 315 上执行的接收软件经由配置以了解此为在非实时环境下执行的软件调制解调器部分。当由该接收缓冲器 355 传送数据时，该软件检核是否有任何任何失去或部分失去取样。若具有任何遗失取样，该控制单元 315 可插入零、平均数据或使用任何已知技术以计算该遗失取样。若该取样由该缓冲控制 510 所压缩，则该控制单元 315 适当地解压该取样。

上文所揭示的特定的实施例仅为例示性说明，对于熟习此项技艺的人士在了解于此所教导的优点后对于本发明可以做的修正以及以不同但等同方式施行将是显而易见的。再者，于此所显示的并非意在限定本设计或架构的细节，该限定应该是在下文的权利要求中描述。因此，很明的上文所揭示的该特定的实施例可以做变更或修正并且所有的变换皆被考虑在本发明的范围及精神内。因此，该保护于此应当为本发明权利要求的内容。

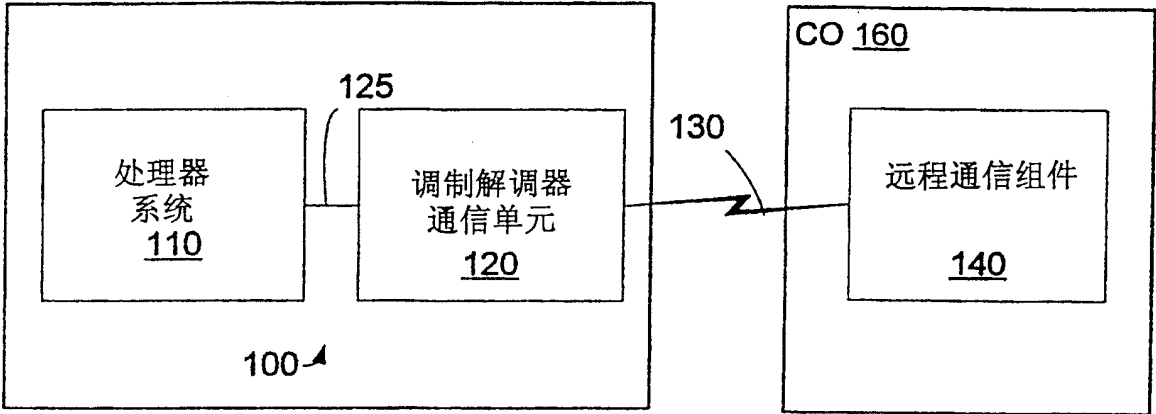


图1

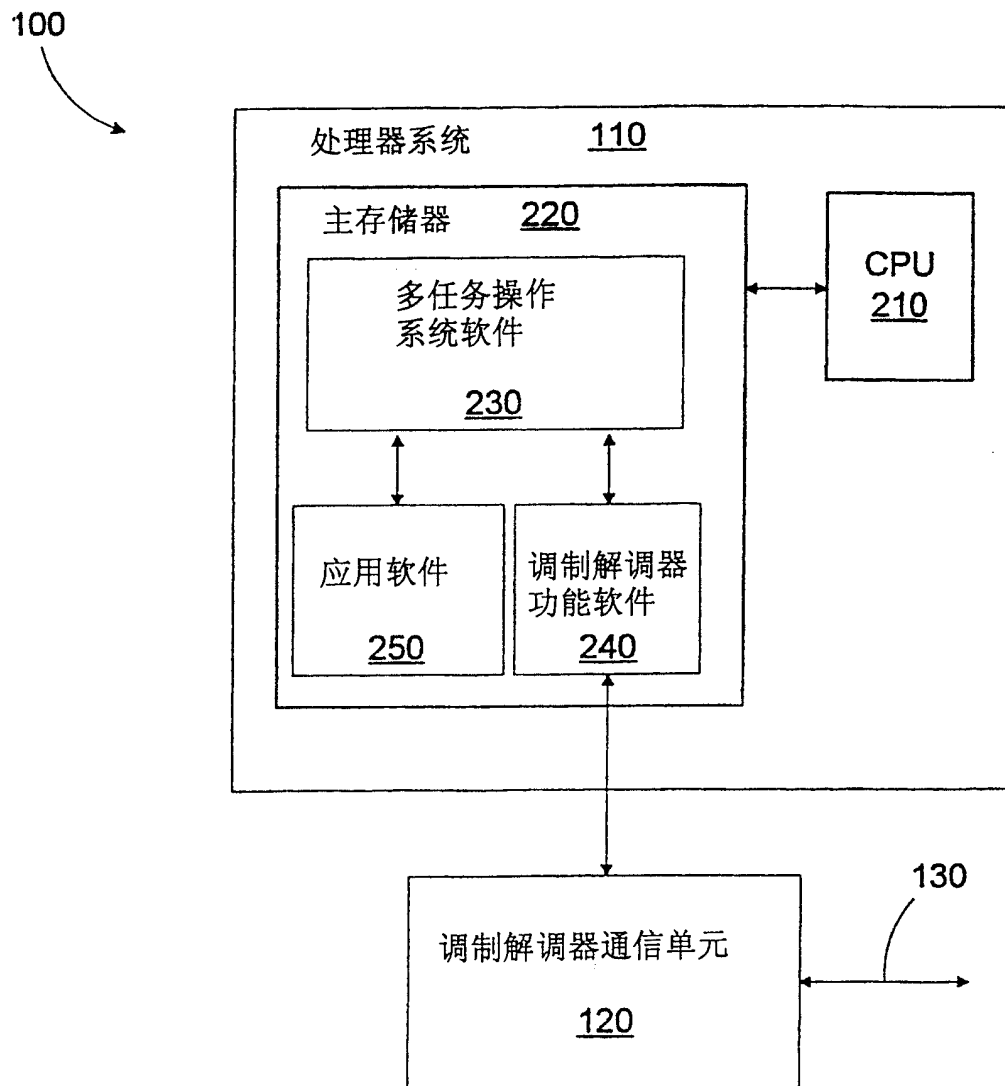


图2

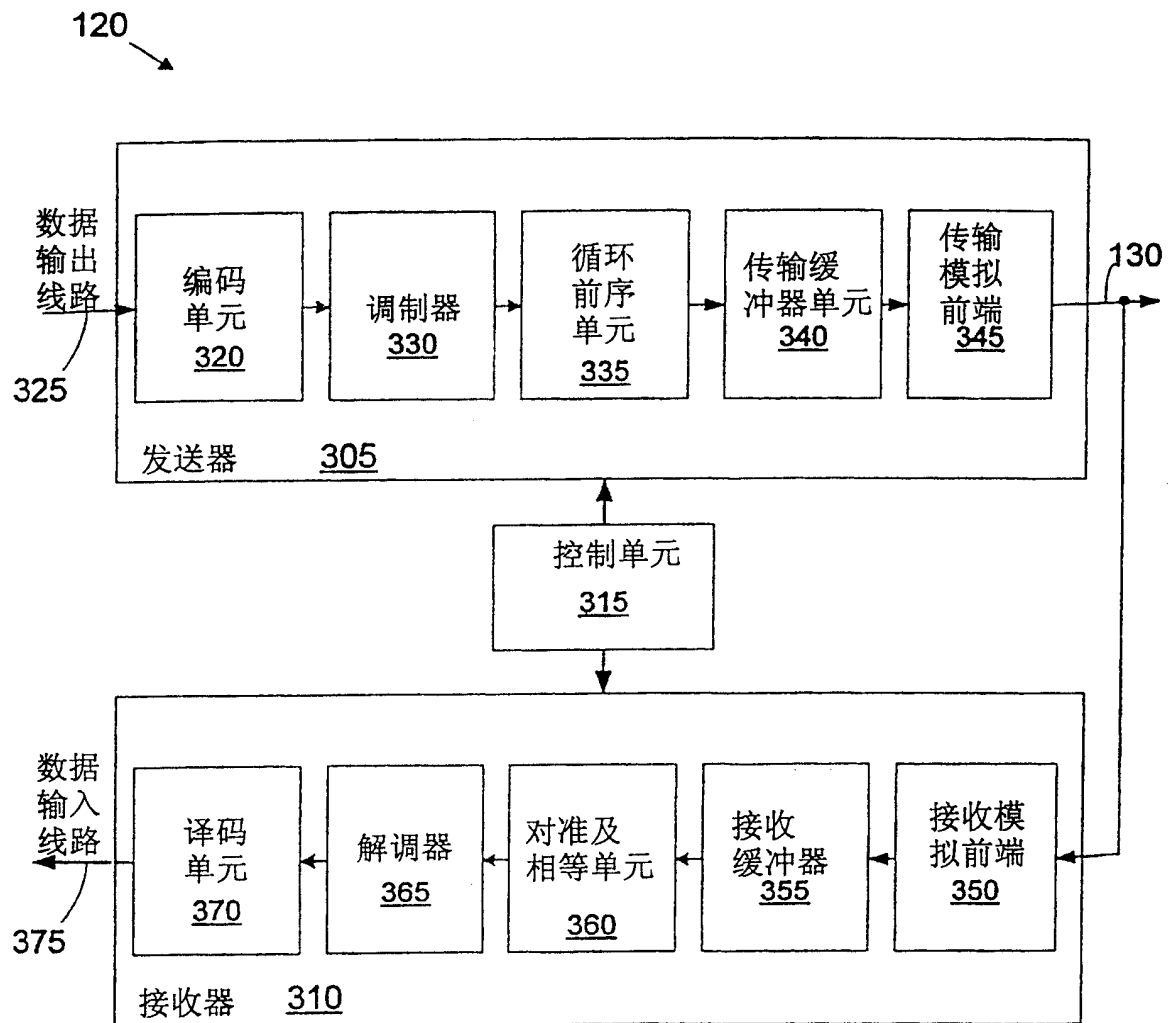


图3

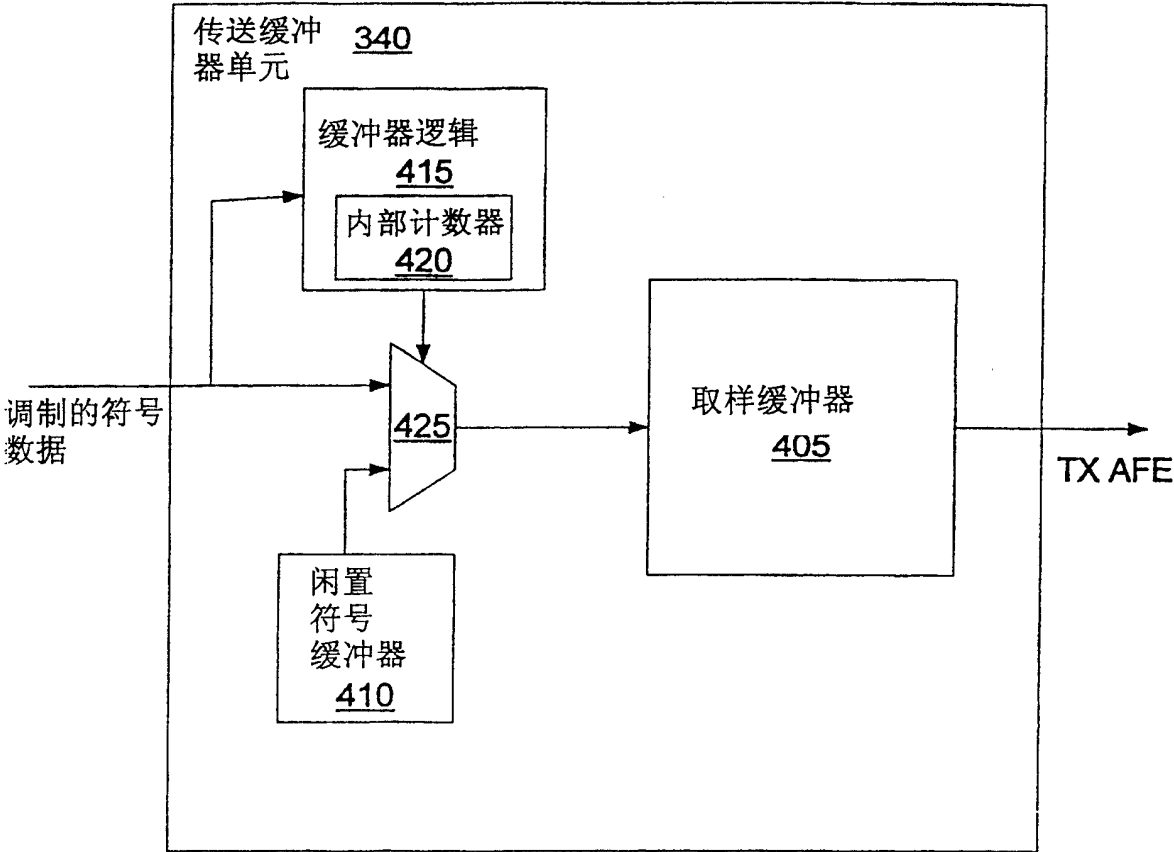


图4

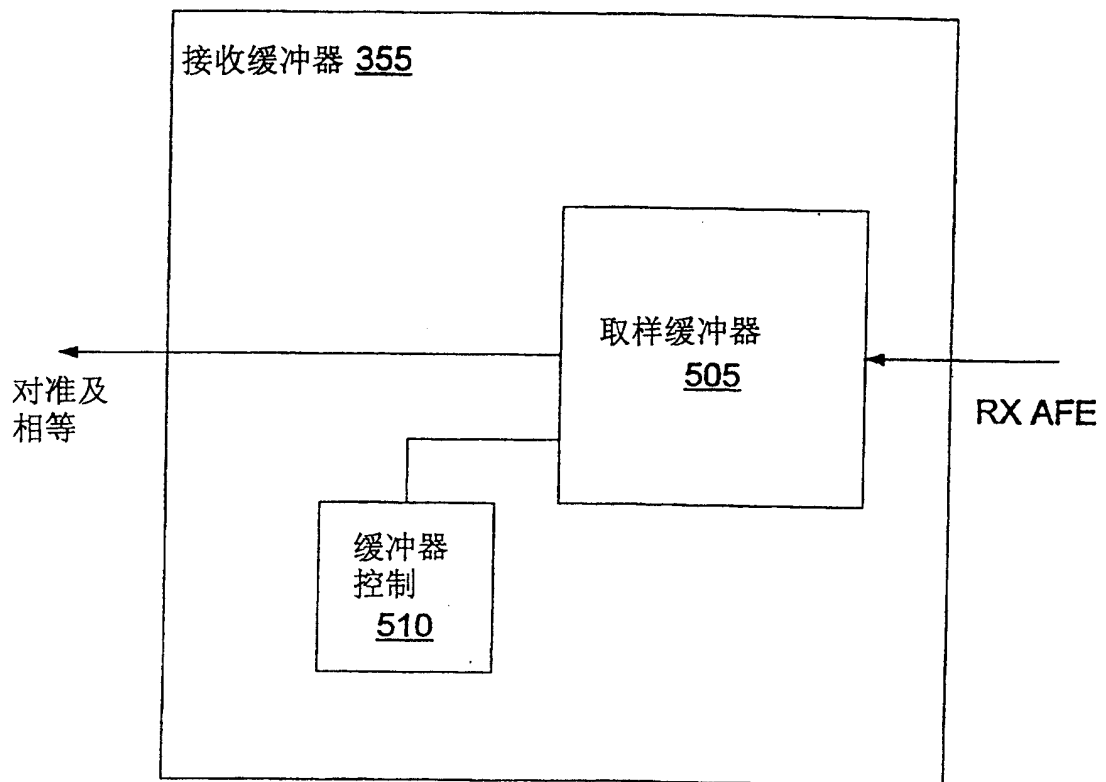


图5