



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96191117.4

[43]公开日 1997年11月26日

[11] 公开号 CN 1166254A

[22]申请日 96.9.24

[30]优先权

[32]95.9.25 [33]FR[31]95/11214

[86]国际申请 PCT/FR96/01497 96.9.24

[87]国际公布 WO97/12478 法 97.4.3

[85]进入国家阶段日期 97.5.23

[71]申请人 格姆普拉斯有限公司

地址 法国塞德克斯

[72]发明人 J·M·萨拉特

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

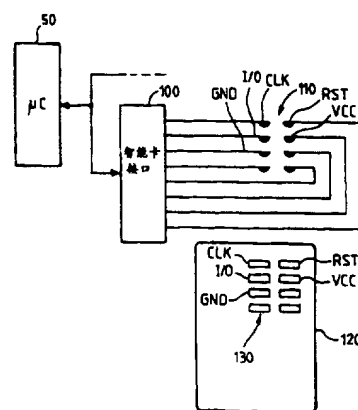
代理人 王勇 萧掬昌

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 调制解调器

[57]摘要

本发明涉及指定用于在终端（PC机）与网络之间传送数据的调制解调器。为了改进能用智能卡控制调制解调器或使用调制解调器。根据本发明，调制解调器设计了一个可插入智能卡（120）的卡座（80），它装有一个供智能卡用的连接器（110）和一个智能卡接口电路（100），同时还设计成要由调制解调器的微控制器（50）（它可根据PC机的命令来控制与网络的通信）控制智能卡的接口电路。因此该微控制器既是调制解调器的核心也是智能卡阅读器的核心。通过所谓命令‘AT’实现智能卡通信。如果要在终端与智能卡之间进行一项通信操作的话，就要使系统第二前缀序列跟在系统第一前缀序列‘AT’（微控制器通过该序列识别它要进行的操作）的后面。第二前缀优选为‘+G’序列。



权 利 要 求 书

1.一种调制解调器，它用于终端（10）与数据传送网络（20）之间的数据通信，该调制解调器包括一个微控制器（50）和一些管理通信的内部指令程序，当终端向微控制器发送预定命令时，这些程序被启动，该调制解调器的特征在于：它还带有一个卡座（80）能插入可更换的智能卡（120），该卡座中的连接器（110）用以与智能卡接触形成电连接；调制解调器还装有一个智能卡接口电路（100），它连接于微控制器与连接器之间以便借助于连接器和卡接口电路实现智能卡与微控制器之间的通信联系，智能卡接口电路是由调制解调器的微控制器控制的，而微控制器还装有另外一些内部指令程序，可在终端所发出的其它命令的控制下管理终端与智能卡之间的通信。

2.根据权利要求1所述的调制解调器，其特征在于：所有用于调制解调器微控制器的命令都带有一个预定第一前缀序列（‘AT’），微控制器带有可识别该序列到达的装置，该装置还用来执行跟随该前缀序列的命令。

3.根据权利要求2所述的调制解调器，其特征在于：在终端与智能卡之间的所有通信命令都带有第二预定前缀序列（‘+G’），该序列紧跟在第一前缀序列（‘AT’）的后面，微控制器带有可识别该第二序列到达的装置，这些装置还执行跟随这两个序列的命令。

4.根据权利要求2所述的调制解调器，其特征在于：第一前缀序列是‘AT’而第二前缀序列是‘+G’。

说明书

调制解调器

5 本发明涉及一种调制解调器，即调制和解调终端与通信网络之间发送或接收数据通信信号（主要是数字数据）的装置。网络至少要连接两个终端，每个终端与网络之间都要装配一个调制解调器。

10 终端一般是个人计算机，通信网是电话传送网。在这种情况下，调制解调器是个人计算机的一个外围设备部件，它可以连接一个计算机通信端口（一般是网上串行通信端口）和一个电话网。发送的信号协议通过电话网进行，该电话网原设计用于传送讲话模拟信号，也可传送表示数字数据的编码信号，或者以“字符”形式（表示字符的字节传送），或者以“传真”形式（点阵图象传送）。

因此本发明所描述的是最通常的使用，即把一个个人计算机（以下简称 PC 机）通过调制解调器连接到一个电话网上。

15 调制解调器主要有两个功能：调制电信号，以便将二进制数据转换成电话传送网可兼容的信号，根据确定的协议，这样可以在网的另一端发现这些信号的含义；解调来自网络上的信号，以便将这些信号转换成带有调制解调器的 PC 机可使用的二进制数据。

调制解调器的主要构成如下：

20 - 一个话路接口电路，以便提供或接收网上相应的协议信号；
- 一个 PC 机的接口电路，以便根据 PC 机的协议提供或接收信号；
- 一个调制解调电路，有时称为数据泵（源）（英文为 ‘Data Pump’），

25 以便在发送时将 PC 机的协议数据信号转换成网络的协议，而在接收时进行相反的转换；

- 一个微控制器（即一个带内存的微处理机，一般是程序的固定内存），以便控制通信，尤其控制调制解调器其它电路的作用；

- 以及微控制器内存中固定的指令程序；

30 微控制器执行固定内存中的指令程序（固定程序或固定子程序一般都是可直接执行的）。微控制器通过连接终端，并根据通过通信端口接收的命令执行这些程序。这些命令可以是高级语言，通过终端键盘直接

输入，并以 ASCII 形式传送到微控制器。可执行指令包括往返（PC 机至网络及网络至 PC 机）信号转换电路控制所需要的全部数据以及控制调制解调器其它功能（数据的压缩、错误的校正、传真形式的转换或字母数字形式的转换等）。

- 5 目前开发了很多调制解调器，都是通过一组称为“AT 命令组”或“Hayes 命令组”的命令进行运行。这些命令可以用一般语言从终端控制调制解调器的各种功能。

“AT”命令的原理是：如果调制解调器的微控制器收到 ASCII 码的命令，该命令从字母“A”和“T”开始，以 ASCII 码结束，与键盘上的回车相同。而微控制器则识别为这是调制解调器的一个命令并执行所要求的命令；所要求的命令是由前缀序列“AT”后面，回车前面输入字符 ASCII 进行定义的。命令是一个适应于 PC 机与网络间通信（或与通信相连接）功能的命令。命令可满足其自身的需要，也可要求一些参数和/或数据来执行，这些参数和数据跟在命令的后面，回车的后面。

- 15 例如：命令可以是一个电话数码命令以便呼叫对方。一般语言命令的名称是‘DP’（即“Dial pulse”）；字母 DP 传送到调制解调器的微控制器，后面跟着所要的电话号码，命令和数字之间要有一个分隔符。命令‘DP’后面总是跟着一个数据。因此，要从 PC 机键盘上叫通号码 40671199，用户在键盘上按这样一个顺序按键：ATDP40671199，
- 20 随后按回车键结束命令。调制解调器的微控制器就这样控制全部操作，以便调制解调器通过线路上的脉冲向该号码的通信者输送数字信号。如果线路上输送的不是由所呼叫数字相应的数字脉冲序列构成，而是由与所呼叫的数字相应的序列或各种拨号音构成，则使用命令‘DT’（“Dial Tone”）。

- 25 另一个例子，命令是‘A’。这是答复一个入网的呼叫。通信者呼叫调制解调器，如果要想让调制解调器答复，即让它在网上与通信者联系，我们必须向调制解调器输送序列‘ATA’，然后按回车结束命令。

另一个例子，命令不是一个单独的命令，而是定义一组可执行命令的宏观命令。这就要求宏观命令“+F”后面必须跟着这一组命令中选出的命令。宏观命令“+F”表示网上的通信必须以“传真”的方式进行，而不能以“字符”的方式进行。因此，该宏观命令后面还要跟着另一个与所要求功能相应的命令，如果有必要，还要跟着参数或执行命令

的必要数据。

如果所有这些命令或宏观命令都是从序列‘AT’开始，它们都被调制解调器所识别，并且都是根据PC机与网络间的通信由调制解调器开始执行。

- 5 此外，人们还提出借助智能卡控制通信设备（电话、个人计算机、使用调制解调器的通信终端），主要是确保安全功能，即禁止那些没有资格的人使用这些设备。利用智能卡进行这种控制就是给计算机增加一个辅助外设（外围设备），即智能卡阅读器，或计算机以外的专有通信终端（如：一个调制解调器+键盘+显示屏幕，称为电话终端）增加这样
- 10 这样一个外设。该智能卡阅读器常常用于禁止或允许使用终端。这种禁止或允许是通过直接插入智能卡控制，或通过终端与智能卡对话后输入密码或保险协议来控制。终端与智能卡间组成的功能有限，智能卡阅读器是一个单独的阅读器，与终端并联，以便允许终端运转。

- 本发明的目的的一方面是通过智能卡显著提高通信系统的功能，另一
- 15 方面降低增加这些设备的费用，并使用户同时控制与调制解调器的通信以及在这一通信领域内智能卡的使用都较方便。

- 根据本发明，我们提出了调制解调器的微控制器，该微控制器保证PC机与网络间通信的主要控制功能，并答复来自PC机的命令；它一方面装有保证通信主要控制功能的指令程序，另一方面装有控制与智能卡
- 20 连接接口电路的指令程序。

因此调制解调器的微控制器还是智能卡阅读器的核心，从PC机发出的控制调制解调器的命令可以使智能卡的微控制器运转，以便智能卡进行干预工作，或者使网络通信控制装置的微控制器进行运转。

- 根据详细的结构定义，本发明提出了一种终端和一个数据传送网之
- 25 间进行数据通信的调制解调器，该调制解调器装有管理这一通信的内部指令程序的控制器，当终端向微控制器发送前缀命令时，这些程序开始运转。调制解调器的特点是它装有一个能接收可更换的智能卡所用的卡座，卡座里有一个连接器以便形成与智能卡接触的电连接，一个连接微控制器和连接器的智能卡接口电路，以便通过连接器和智能卡接口电路
- 30 在智能卡和微控制器之间进行通信，一个由调制解调器微控制器控制的智能卡的接口电路和一个装有在终端发出另一个命令的控制下管理终端与智能卡通信的另一个指令程序。

调制解调器还装有插智能卡所需的机械元件（此元件使卡保持在合适位置）与专门接触的电连接所需元件。这些专门接触是通过从智能卡到微控制器的接口电路连接的。

此外，PC机的命令程序同时还包括调制解调器的运行命令和智能卡阅读器的运行命令。但是接收这两种类型命令是在同一个调制解调器上。我们根据本发明提出启动智能卡阅读器的命令所使用的语言与通过调制解调器控制通信的语言是同一语言，我们尤其提出：

5 每个命令首先从微控制器识别的同一前缀序列开始，作为调制解调器的命令，微控制器带有识别预定前缀序列到达的装置，它可执行该
10 预定前缀序列后面的命令。

- 在第一前缀序列后，每个与智能卡通信的命令都跟着一个第二前缀序列，序列后跟着命令；微控制器装有识别第二序列的装置，以便执行终端与智能卡通信的命令。

在使用命令 AT 运行的调制解调器的标准实例中，第一前缀序列是
15 命令“AT”，第二前缀序列可以是命令“+G”。因此，每个智能卡通信的指令都始于专有序列“AT+G”。

在后面的描述中，表示命令的序列用字母数字组合类型字符（字母、数字、原始符号 ASCII）书写，并加引号。

如果是从键盘输入命令，这些命令与在键盘打的字是相一致的。输
20 送到微控制器并与命令相一致的电信号是一组二进制数字，与这些字母数字和字符的协议 ASCII 是一致的。

用于智能卡通信的指令由微控制器执行，而微控制器根据这些指令的前缀序列“AT+G”接收并识别命令。

智能卡可用于保证 PC 机或调制解调器的运行许可，同时也通过网
25 上的控制许可确保入网的许可认证。例如：如果与网络连接的数据库访问是由一个服务器控制，该服务器可进行有关授权的问话，问话中智能卡起主要作用。这是为了启动与智能卡的远程事务。

本发明的其它优点和特点可在以下的详细说明中和参考附图中显示出来：

- 30
- 图 1 表示 PC 机的原始配置通过调制解调器与网络相连接；
 - 图 2 表示一般调制解调器的结构；
 - 图 3 表示本发明改进的调制解调器结构；

- 图 4 表示图 3 的一个细节部分;

图 1 所示的终端 10 最好是一个带键盘和显示屏幕的个人计算机 (PC 机), 该机与一通信网 20 相连接, 通信网可以仅仅是一个电话网。调制解调器 30 通常放置在 PC 机与网络之间, 以便确保 PC 机向网络发送的数据符合该网络的可接收标准。其它终端布置在网络的其它出入口处, 每个终端和网络之间都要放置一个调制解调器。这样就能建立了两个 PC 机之间的通信。

调制解调器可以是 PC 机的一部分, 一般它在 PC 机中是一个外设卡, 或者在计算机机身以外的一个盒子中, 并与 PC 机串行通信端口相连接。

调制解调器的各种功能都是由构成调制解调器核心部分的微控制器实现。该微控制器带有一个微处理器 (接收和处理指令组) 和内存, 至少有一个程序内存, 用来装微处理器的程序或子程序。这样与各种往返通信功能相一致的各种程序都可以装入调制解调器: 建立通信的例行程序 (呼叫、拨号、自动回答等), 错误校正程序, 冗余信息程序, 数据压缩程序, 传真形式运行程序等。

这些放置在微控制器内存中的程序和子程序就是人们所说的调制解调器的固件, 即固定在装置上的一个软件。

这些集中的程序由 PC 机的命令启动。为此 PC 机向微控制器提供命令 (用此术语在信息方面的含义), 即运行可执行的子程序的命令, 用户可以通过 PC 机键盘直接输入, 也可由 PC 机内存直接提供。微控制器原则上根据 ASCII 形式翻译这些接收到的命令, 并通过运行相应的程序执行这些命令。

实际上, 几乎每个调制解调器都使用命令 AT 或命令 Hayes 运转。每个命令包括一个由键盘上几个字符组成的序列, 每个序列都是从两个连续的字符串开始, 这个字符串是字符 'A' 和字符 'T'。结束命令使用传统键盘上表示回车的字符。当调制解调器的微控制器收到序列 'AT' 时, 它知道是给它的命令, 它存储命令并等待结束命令 (回车) 以便开始执行命令。

如上所述, 如果序列 'AT' 后面跟着序列 '+F' 微控制器知道它应将调制解调器转换成传真模式, 它所执行的指令程序将与传真传送协议相一致。

图 2 表示调制解调器的配置，带有一个与 PC 机通信的接口电路 40（一般是一个通信系列接口电路）；一个微控制器 50；一个构成数据泵（源）（“Data Pump”）的特殊信号处理器 60，即由所谓的微控制器控制的调制解调电路；和一个与网络连接的话路接口电路 70（通信接口）。

图 3 表示本发明的调制解调器。

调制解调器装有与图 2 相同的元件，另外还有构成智能卡阅读器的元件，但是该阅读器的核心不是一个阅读器的特殊的象卡阅读器一样带有程序的微控制器，正是调制解调器的微控制器 50 包括一个集成软件（微程序软件）以便进行智能卡与 PC 机之间的通信。与图 2 相比较，增加的元件除了微控制器的特殊程序外，还有一个插入智能卡的卡座 80，它有一个插入孔，在该孔中有一个连接器和一个由微控制器控制的卡接口电路。

图 4 以图表的形式表示智能卡接口 100，连接器 110 和带触点 130 的智能卡 120，当卡插入卡座时，触点与连接器 110 发生接触。

为了便于使用智能卡与调制解调器配合，我们不仅将调制解调器的核心和智能卡阅读器的核心设计为同一个微处理器，同时还将来自 PC 机与智能卡通信的命令设计为调制解调器的一组子命令。换言之，在调制解调器命令必须从‘AT’序列开始的情况下，我们将调制解调器的命令也设计为必须从序列‘AT’开始。

为了确定调制解调器与智能卡通信的命令，我们设计的是每个与卡通信的命令都要从序列‘AT + G’开始，并用与回车相一致的 ASCII 字符结束。回车前，序列串准确地定义所要求的命令。

我们知道，本发明的调制解调器带有一些内部程序，该程序是：

— 它的微控制器对两个字符‘AT’序列响应，以便把后面的序列视为一个命令；

— 同一个微控制器对四个字符‘AT + G’序列反应，以便把跟在其后面直至回车前的序列视为与智能卡通信的一个命令。

与智能卡通信的命令可以是不同的。

对于智能卡通信命令所采取的原则最好是（每个序列都要从序列‘AT + G’开始、以回车字符结束这一原则除外）：

— 命令用大写字母和小写字母都可以接收；因而微控制器可同样翻

译对应小写字母字符的 ASCII 和相应的大写字母字符的 ASCII。

- 序列 'AT + G' 只是一种类型;

- 命令的翻译仅在回车后开始;

5 智能卡的命令不能互相成串, 如果已经回答, 一个命令也只能在它前面的命令执行完毕后才能被接收; 相反, 用于网络通信的调制解调器运行命令可以互相成串;

- 一行命令中的字符数不能超过 256 个;

- 所谓的命令可以带必要的参数或有选择的参数以便于它的执行;

10 - 等号 '=' 是一个分隔符, 表示命令有一个附属的参数, 它放在所述命令的后面; 如果有若干个参数, 用引号 (' ') 隔开。一个参数也可以由一个或若干个不带分隔符的字节构成;

- 微控制器接收命令字节后, 将这些字节用十进制表示, 并将每个字节编成两个 'ASCII' 字符; 这些字符可以从 PC 机键盘输入, 并被

15 传送到比如微控制器。

一般由智能卡通信命令呼叫回答。在智能卡进行通信的情况下, 调制解调器向终端发出的回答格式如下:

- 回答卡是一种形式 (延伸的), 是不能被取消的;

- 每个回答都是由回车后加序列 'LF' 开始并结束;

20 - 一个回答可以由一个或若干个用逗号 (,) 分开的参数构成;

- 如果命令中有句法错误, 或者有一个或若干个参数是错误的, 返回回答 'ERROR' 。

命令组:

25 现在我们给出几个主要命令, 根据本发明, 这些命令都用于使调制解调器运行即实现它与智能卡的通信功能。我们还给出相应的回答。

PC 机和网络之间的命令是原始 Hayes 命令。

1. 启动和重新初始化

30 为了启动和重新初始化一个智能卡, 命令 'AT + GON' 被发出, 命令后面跟着一个参数 T1 (值在 0 至 255 之间), 它确定插入卡的等待延迟。命令是 'AT + GON = T1' 。

从调制解调器向终端由微控制器发出的回答是由 'TS' 序列及其后面跟着的 32 个以上的字符组成。这些字符可以是参数: T0 (格式字

符), T_{Ai}, T_{Bi}, T_{CI}, T_{Di}(接口字符), T₁, T₂ … T_K(历史字符), T_{CK}(控制字符)。

2. 卡的热启动

热重新初始化(不断电)由序列‘AT + GWR’控制。

5 回答与启动的回答相同。

3. 发送对话命令

我们不详细讲智能卡阅读器的通信协议,主要提示一下 ISO7816 标准的阅读器与卡之间的对话命令,这些命令用名称 APDU 组成。同样,我们这里也建立了命令‘AT + GPDU’的前缀序列,它由终端被发送到调制解调器的微控制器,表示一个 APDU 型的命令要被发送到卡上。被发送的命令要在前缀序列‘AT + GPDU’的后面,回车的前面,并合乎下列准则:

- 命令要包括一个标头和一个主体;

15 - 标头包括连续值 CLA, INS, P1, P2。它们分别用一个字节(两个 ASCII 字符)表示;每个的值都是在 0 至 255 之间,CLA 是指令种类,INS 是指令码,P1 和 P2 是参数。

- 指令主体包括三个字段 Lc, Data, Le。

Le 字段包括表示‘Data’字段中的字数;Data 是所说的要传送的数据;‘Le’是等待回答的字数。

20 例题:指令:‘AT + GPDU = 0X, DA, 02, A0, 2, 6D, 6C, 0, 0’,是两个字节(2)字段的向地址 02A0 书写的请求(数据接收指令 DA),它包括字符 6D 和 6C。

25 回答的组成是:一个可选择的主体,该主体是一个数据字段,表示一些接收的字和一个含有两个字节 SW1, SW2 的规定的结尾,这两个字节被称为“命令处理状态”,和“命令处理限制器”;这些字节表示命令是正确的,数据中没有错误。

除了书写要求(DA)外,其它 APDU 类型的命令也是可以的,如智能卡区阅读请求,卡的信号计算请求等等。

4. 标识

30 命令是对插入卡类型的问话。这个命令是‘AT + GI’。它后面不跟参数。

回答是一个含有两个 R1, R2 的字节串,分别表示耦合连接器类

型和卡的类型。

5. 关闭

关闭采用命令 ‘AT + GOFF’ 实施，不加参数。回答是定义耦合器类型的字节 R1。

5 6. 配置

卡的寄存器配置是由终端控制。命令是 ‘AT + GSR’ 后面跟着参数 S1, S2, S3, 这些参数确定要启用的寄存器, (命令 “Set register”)。回答是一个确定寄存器启用的字节串。

10 为此我们定义了由终端向调制解调器的微控制器发出的主要命令, 这些命令包括比如于调制解调器的插入卡处插入智能卡通信的指令。

15 微控制器接收这些命令是控制智能卡接口电路 100, 它是由传统方式构成 (就如同在原始智能卡的阅读器中那样, 以便根据原始通信协议在智能卡和它的阅读器之间建立信号。这些信号的形式和接口电路的形式构成可参考标准 ISO7816。智能卡的连接器一般包括 6 个或 8 个触点, 在这些触点中至少要有这些触点: CLK (时钟), I/O (数据), RES (热启动), VCC (电源) 以及 GND (地线)。这些触点如图 4 所示。

20 对于在使用中调制解调器的本地安全, 由 PC 机管理其安全。只有 PC 机接通, 智能卡插入调制解调器并从键盘输入该卡的相应密码时, 调制解调器访问才被授权。

25 在这种情况下, 过程是: PC 机的安全程序要求使用者将智能卡插入调制解调器, 并向调制解调器微控制器发送 ‘AT + GON’ 类型的指令。当卡插入后, 它发出回答 (用阅读器和智能卡之间通信的协议), 该回答被传送到 PC 机的微控制器 (用 PC 机协议); PC 机要求用户在键盘上输入密码; 通过 ‘AT + G’ 开始一个指令, PC 机将密码传送给智能卡, 智能卡核对该密码, 并传出回答是接收还是拒绝接收; 调制解调器的微控制器传送命令接收或拒绝接收; 根据命令接收或拒绝接收, PC 机允许或不允许使用其外设 “调制解调器” 与网络的功能。

30 在另一使用例子中, 智能卡用于授权进入网络或与网络上相应装置交换信息。因此它没有涉及本地安全使用, 而是远程形式的安全使用。

例如: PC 机通过服务器进入联机的数据库中, 访问只允许被授权

入网的用户使用，要有智能卡和一个用户自己持有的密码。智能卡最好带有回答算法，它可以至少让卡上的安全密钥进行干预。

PC 机通过传送到调制解调器的命令 ‘AT’（而不是命令 ‘AT + G’）建立与网络的联系。数据库的服务器开始控制步骤，即要求 PC 机向另一个偶然数据提供回答。只有 PC 机用户同时通过随机变量、卡上的密钥和用户所持有的密码进行干预时，正确的回答才被输出。另外，正确的回答还可在服务器上被计算，服务器知道其订户及其密钥、密码和所输送的随机变量。通过服务器对回答的比较将允许访问数据库。

10 在这种情况下，PC 机接到来自服务器的随机变量后，用 ‘AT + G’ 类型的命令开始与智能卡对话；PC 机将随机变量传送到调制解调器的微控制器，微控制器将它传送到卡的通信协议中；PC 机要求用户通过密码进入，卡计算一个回答，并将回答传送到调制解调器的微控制器，微控制器又传送到 PC 机，然后由 PC 机通过没有前缀的 ‘AT’ 型命令将回答送到网上。服务器控制回答的准确性，并允许或不允许对数据库访问。

启动有效交换的过程是相同的，该交换的生效是通过智能卡回答随机变量所提供的正确回答来进行的。

20 由于是同一个微控制器控制与网络的通信，和与智能卡的通信，所以可以预测，微控制器直接回答来自网络的特定命令（而不是来自 PC 机的），以便向智能卡直接传送随机变量，或者不通过 PC 机而进行其它一些与卡的通信操作。例如：如果用卡的过程不需要在键盘上输入密码，我们可测定由于用同一微控制器同时控制调制解调器和智能卡，这一直接操作被简化了。

25 我们在这里描述了调制解调器的一种新结构，它与以前的技术相比提供了更多的功能，且价格便宜。因为通信句法对调制解调器和智能卡是相同的，所以对用户更加实用。

在一些可能的应用范围中，我们可以列举：

- 银行卡远程付款，通过联系出售；
- 30 - 从企业网络连接外部网络如互连网（INTERNET）的安全访问，
- 在卡的控制下，银行对家庭的服务，转帐、证券的购买或出售；

- 电子钱包;
- 与数据库的自动安全连接, 或与提供软件更新、远程排障的辅助软件服务器的自动安全连接.

说明书附图

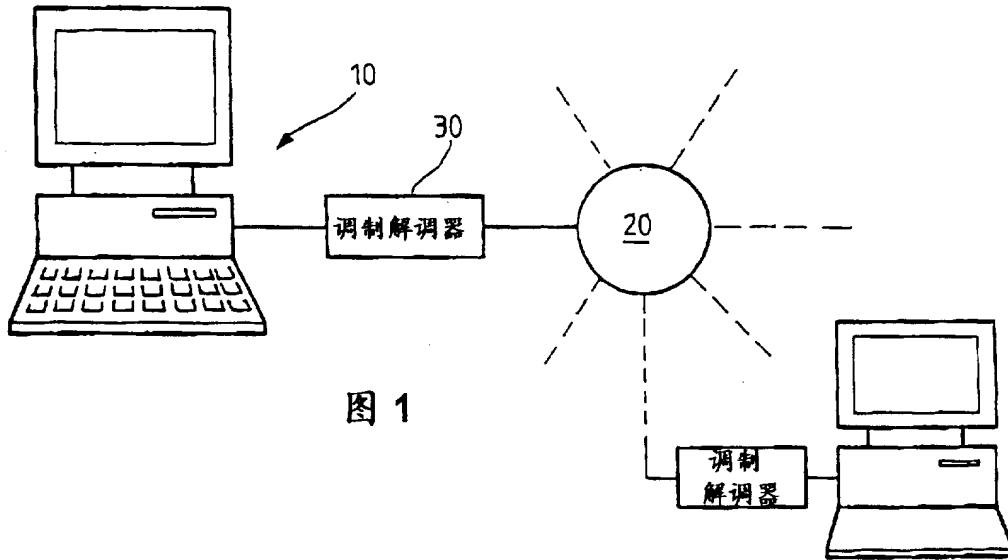


图 1

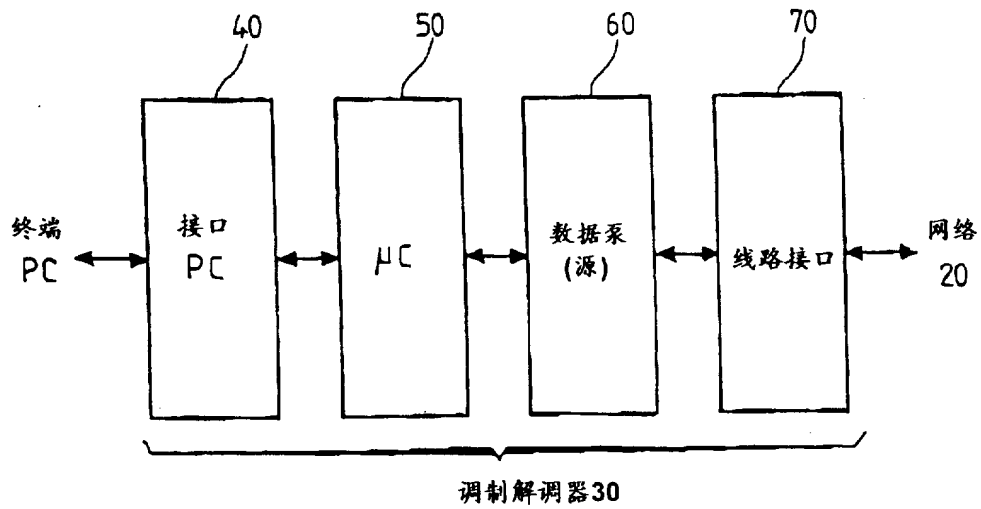


图 2

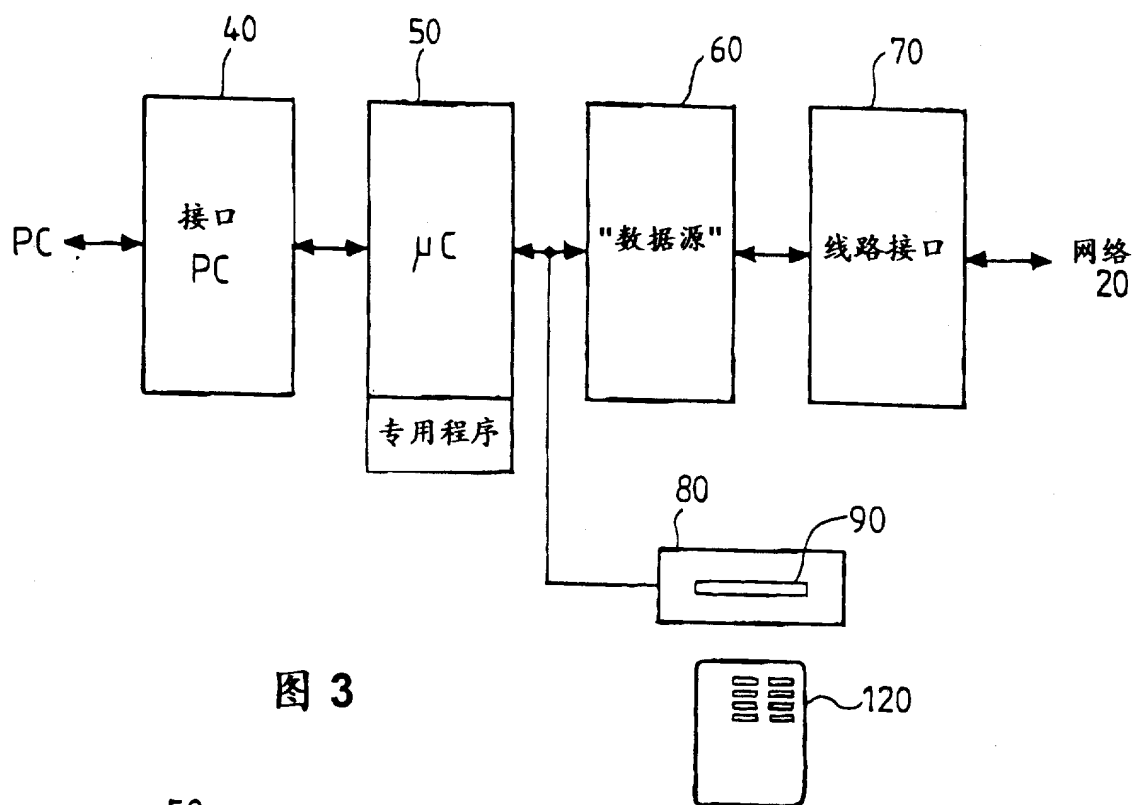


图 3

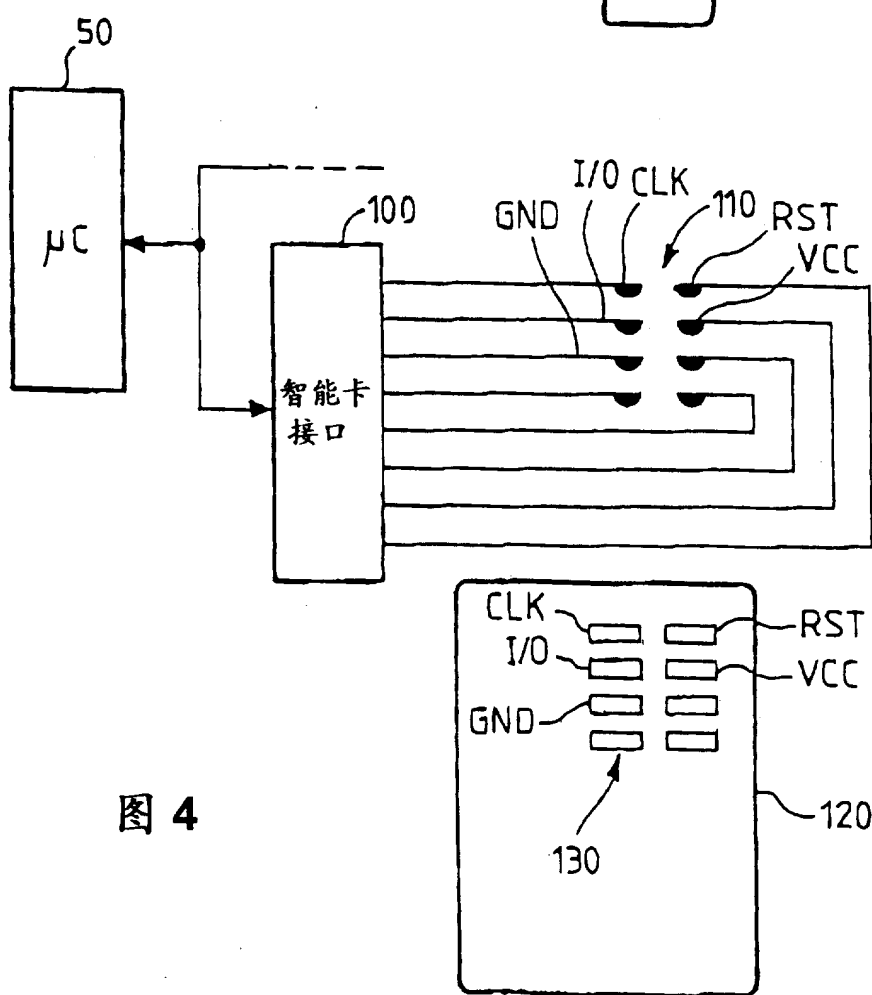


图 4