



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92112744.8

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

H04L 25/04

[43] 公开日 1993年5月19日

[22] 申请日 92.11.6

[30] 优先权

[32] 91.11.6 [33] DE [31] P4136474.0

[71] 申请人 电子通讯股份有限公司

地址 联邦德国汉诺威

[72] 发明人 W·古巴

D·厄恩斯特

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

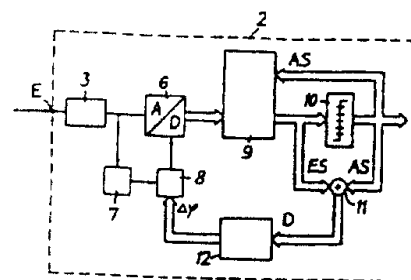
代理人 王 岳 程天正

说明书页数: 5 附图页数: 3

[54] 发明名称 数字通信方法

[57] 摘要

本发明提出了一种数字通信方法,在此方法中,传输的信号在通信线路终端用一个节拍发生器取样,然后继续进行处理并且输入到一个判定器中。为了获得最佳的取样时间,判定器的输入信号和输出信号送入相加点。判定器的这两个信号的差值由一个控制单元的相加点给出,此控制单元不断的由差值求出平均值,并且在相应的平均值稳定之后,一个影响取样时间并与节拍发生器耦合的移相器随之产生相应的相位移动。



< 45 >

1、对被传输的信号在通信线路终端采用一个节拍发生器取样，然后继续进行处理并且输入到一个判定器的数字通信方法，其特征在于：

- 判定器(10)的输入信号(ES)和输出信号(AS)输入到一个相加点(11)，
- 判定器(10)中两个信号(ES, AS)的差值(D)由一个控制单元(12)的相加点给出，
- 在控制器(12)中不断的由差值(D)求出平均值，并且
- 一个影响取样时间的，与节拍发生器(7)耦合的移相器(8)、其相位在相位的平均值稳定后由控制单元(12)进行相应的移动。

2、根据权利要求1所述方法，其特征在于：移相器(8)在相位上总是相应的移动相同的 $\Delta\phi$ 量值。

3、根据权利要求1或2所述实现此方法的电路、即在一个传输通道终端联接着一个带节拍发生器的取样装置，一个滤波单元和一个判定器的电路，其特征在于：

- 判定器(10)的输入端和输出端与一个相加点(11)相联，在此相加点中可以由判定器(10)的输入信号(ES)和输出信号(AS)求出差值(D)，
- 在相加点(11)上联接着一个控制单元(12)，相加点(11)的差值信号(D)输入到此控制单元(12)中，
- 在控制单元(12)上联接着一个与节拍发生器(7)相联的移相器(8)，并且

— 移相器(8)与取样装置(4)相联。

4、根据权利要求1或2所述方法可以用于有线通信。

5、根据权利要求1或2所述方法可以用于采用在一根电缆中具有若干金属导线的对称双芯的电缆的通信。

## 数字通信方法

本发明涉及一种数字通信方法，在此方法中，被传输的信号在通信线路终端用一个节拍发生器取样，然后继续进行处理并且输入到一个判定器中(美国杂志“IEEE Transactions on Communications” vol. COM-35. NO. 9, September 1987, 第961至968页)。

通信信号可以采用这类方法进行有线或无线传输。对于有线传输是采用具有电或光传输通路的电缆或光缆。无线传输例如可以通过定向通信或卫星通信进行。通过改变传输通道的传输功能，例如通过改变具有若干金属导体的电缆长度不仅可以改变接收信号(脉冲)波型，而且也会引起相应脉冲峰值时间位置的移动。此外，脉冲的总的形变还受到温度漂移和发射机、接收机采用的元、器件容差以及电缆线容差的影响。这样，脉冲的形变不仅与时间相关，而且也依赖于某些分散度的大小。在那些同步工作并汇入一根电缆中的传输系统中，还会出现各种同期性的固定干扰，其功率大小随时间周期变化。这些干扰已在德国杂志“Frequenz” 45 (1991) 1—2 第15至22页上作了阐述。有用信号和干扰信号的比例(即信噪比)以及可达到的误比特率和信号传输的作用距离主要与上述这些影响因素相关。无论如何都应确保在取样到达接收机的信号时，还要得到一个可以继续处理的、可以保证使误比特率不超过给定极限值的参量。其中，取样时间的位置也是重要的。

在人们已知的各种方法和电路中，取样时间以及节拍相位通常是在生产相应部件时就一次性的调整好了。这意味着不仅其中没有充分地、甚至完全没有考虑到额外的调整，而且也是这样地没有考虑到上述各种影响因素。

在前面提到的美国杂志“IEEE Transactions on Communications”中，除了一个包括信号取样和将信号输入到判定器的电路基本构成之外，没有提出任何考虑上述各种影响因素的有效措施。同时，上述德国杂志“Frequenz”报导的方法也是如此，按此方法，由取样器提供的取样值须采用一个线性的和一个判定反馈的均衡器以及一个具有较高电路技术成本的干扰值预测器继续进行处理。

本发明的任务在于，进一步的发展上述方法以保证达到所允许的误比特率并且可以增大信号传输的作用距离。

此任务在本发明中是这样解决的，即：

- 将判定器的输入信号和输出信号输入到一个相加点上，
- 判定器两个信号的差值由一个控制单元的相加点给出，
- 在控制单元中不断地由差值求出平均值，以及
- 当相应的平均值稳定之后，则一个影响取样时间的、与节拍发生器耦合的移相器在控制单元控制下产生相应的相位移动。

就是说，除了节拍发生器之外，采用了一个移相器，该移相器通过一个控制单元，例如微控制器进行控制。由相加点将判定器输入端和输出端之间的差值输入到控制单元中。控制单元由输入的差值求出平均值—例如均方值或绝对平均值—并且在此平均值稳定之后调节移相器变化一个给定的相位。对于移相器相位调节时刻至关重要的是，此系统在相位调节之后仍相应地回到稳定，以便给出一

个稳定的差值平均值。就是说取样时间不断地匹配相应的实际情况。通过由此而实现的适当的再调节，基本上可以在最佳时刻进行取样。在信号传输过程中的所有变化均可以自动加以考虑。特别是对于周期性的不变的串音干扰也是如此。发射机和接收机所采用的各种部件勿需加以调节。这样，与众所周知的方法相比，误比特率可以下降，从而可以增大通过电缆线传输信号的作用距离。

本发明的有利构型将在从属权利要求中加以说明。

本发明所述方法将藉助于作为实施例的附图加以阐述。

图1以图解形式示出了一个数字通信线路的接收机。

图2示出了实现本发明所述方法的一个电路图。

图3示出了本方法过程的流程图。

如上所述，本发明所述方法不仅在采用电缆或光缆进行的有线通信中，而且在无线通信中均可获得应用。本方法对于采用具有若干金属导体的对称双芯电缆进行的通信具有特殊的意义。因此，下面作为各种传输可能性的代表，仅考虑作为传输媒质的电缆。

如图1所示，失真的并且叠加上干扰的数字信号经一根电缆1到达具有一个接收滤波器3、一个取样器4和一个检波器5的接收机2。接收机2的比较详细的结构示于图2。

一个包括了取样器4的模数变换器6经接收滤波器3与接收机2的输入端E相联。一个与节拍发生器7相联的移相器8作用于模数变换器6。由一个滤波单元9和一个判定器10表示的检波器5与模数变换器6相联。通过判定器10可将滤波单元9提供和处理的信号还原为原发射的源信号。判定器10的输入信号ES和输出信号AS输入到相加点11。此外，判定器10的输出信号AS可以送入滤波单元9进行处理。

在相加点产生的差值信号 $D$ 输入到控制移相器8的控制单元12。

图2所示电路根据图3以如下方式工作：

在传输起始，对移相器8加以粗调，其相应数值作为初始值 $\varphi_s$ 存储在控制设备12中。由模数变换器6输出的数字信号在取样和处理后通过滤波单元9输入判定器10，其输入信号 $ES$ 和输出信号 $AS$ 送入相加点11，在相加点11由两个送入的信号求出差值 $D$ 。该差值 $D$ 输入到控制设备12中，它将由差值求出平均值。如果平均值稳定了，则移相器8根据时刻“ $i$ ”的稳定平均值 $M(i)$ 的大小在相位上调节 $\Delta\varphi$

这样，取样时间将产生相位移动。模数变换器6和滤波单元9的信号发生变化。差值 $D$ 经相加点11继续输入到控制单元12，控制单元由此继续求出平均值，每一个用于调节移相器8的稳定的平均值 $M(i)$ 均可以存储在控制单元12中。

移相器8调节的 $\Delta\varphi$ 量值与实际情况匹配。此值不能过小，以使最佳取样时间的适配不持续过长时间。另一方面，过大的 $\Delta\varphi$ 量值是没有意义的，因为由此有可能引起适配过程不间断的来回摆动并且在某些情况下不能达到最佳状态。在较好的实施方案中，移相器8调节的 $\Delta\varphi$ 量值保持不变。此量值例如以全节拍相位的1%为最好。但是 $\Delta\varphi$ 也可以是一个变量，这在出现较大偏差时是有益的。

如果在移相器8调节后得到一个新的稳定的平均值 $M(i)$ ，则移相器8的继续调节可以取一个与以前相同的相位值。为此，首先是新的稳定平均值 $M(i)$ 与前面的已经用于调节移相器8的稳定平均值 $M(i-1)$ 进行比较，如果新的平均值 $M(i)$ 小于前一个平均值，则取样时间的相位已在正向上差一个 $\Delta\varphi$ 量值，下一次将向同样的方向调节 $\Delta\varphi$ 量值。与此相反，如果新的平均值 $M(i)$ 大于前一个平均值，则相

位将向相反方向调节 $\Delta\varphi$ 值。此外，调节时刻可以由控制单元12安排。无论如何，只有在系统稳定从而导至相应的平均值 $M(i)$ 稳定时，才能进行一次调节。然而在取样时间两次调节之间有一段间歇时间。

作为移相器8例如可以采用数字延迟电路或延迟线。滤波单元9最好由数字滤波器构成，这样的滤波器例如在上述的德国杂志“Frequenz”中已作了阐述。

对于判定器10可以采用在通信技术中人们熟知的部件，例如比较器或者是一个逻辑电路。

控制单元12可以是一个带存储器的智能组件，例如微处理器或者是微控制器。但是也可以采用门阵列或其它的逻辑电路。

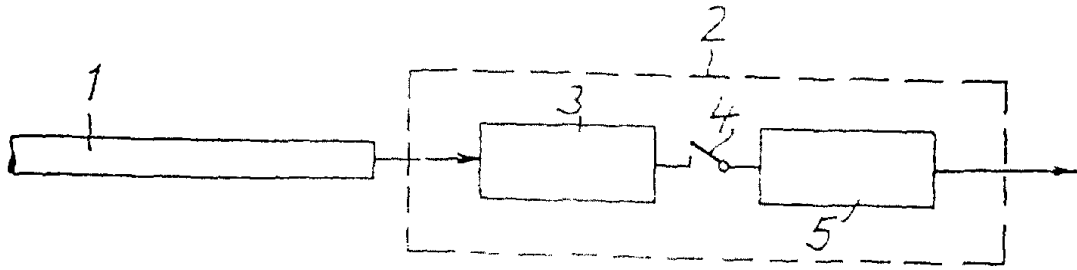


图 1

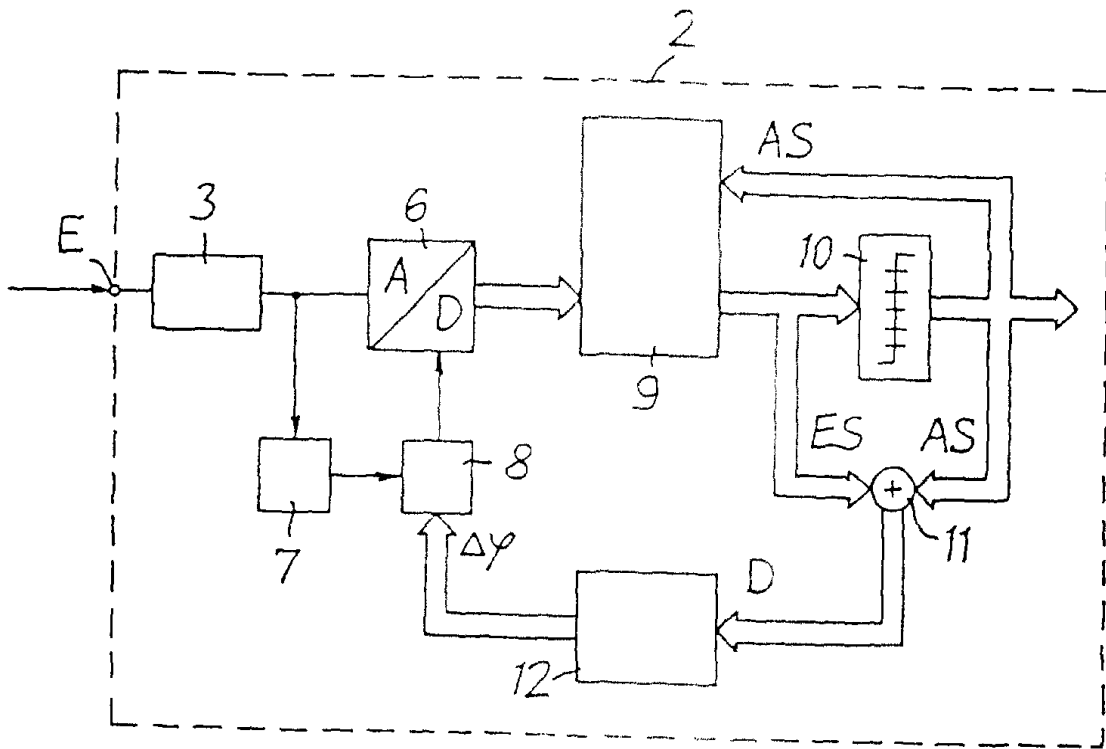


图 2

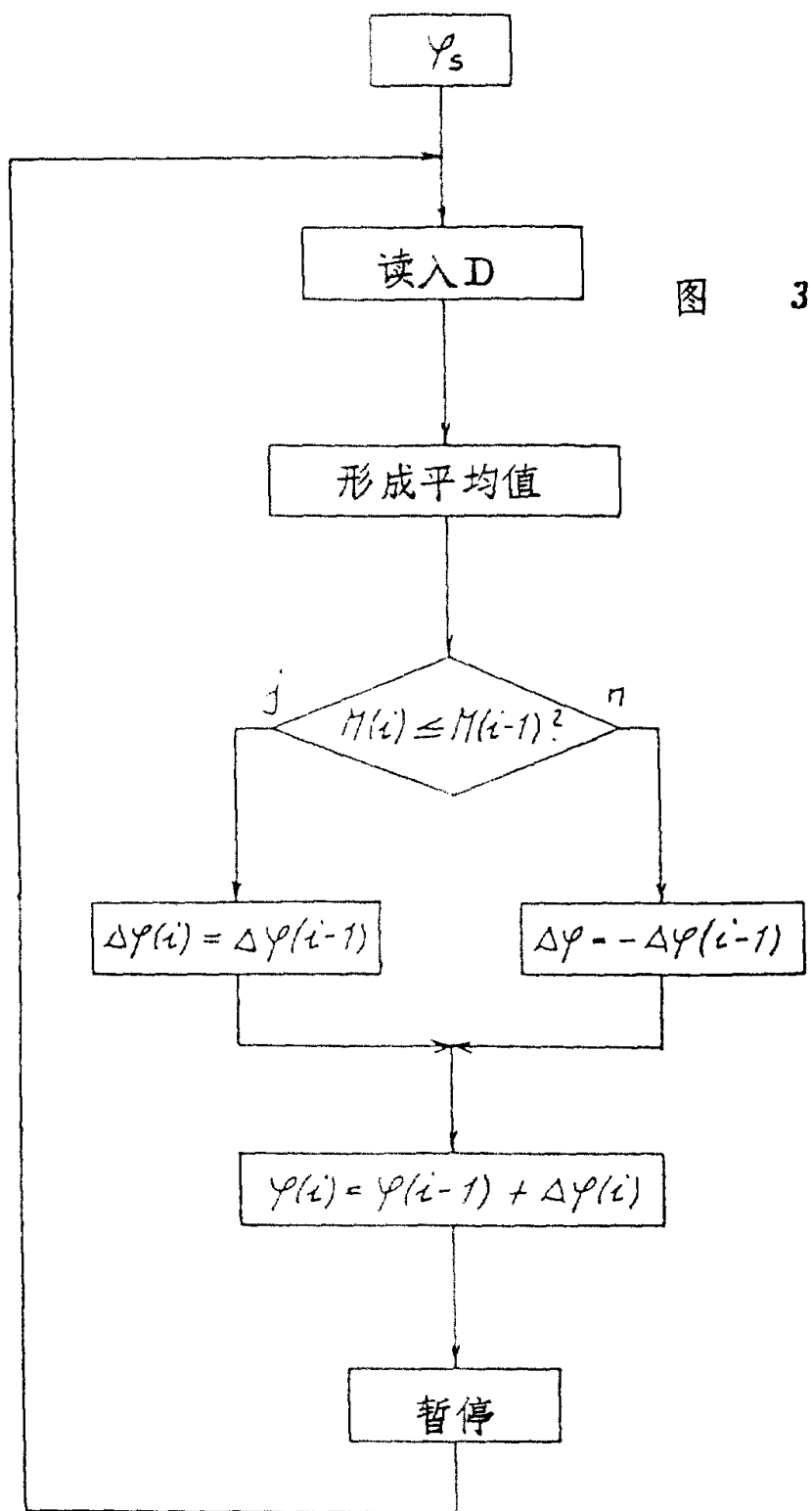


图 3