



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94108870.7

[51]Int.Cl⁶

H04L 1/20

[43]公开日 1995 年 11 月 15 日

[22]申请日 94.6.13

[30]优先权

[32]93.6.14 [33]US[31]076,525

[71]申请人 美国电报电话公司

地址 美国纽约

[72]发明人 高顿·布雷莫 肯尼斯·戴维·考

卢克·J·斯密斯威克

爱德华·西格芒·祖兰斯基

[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 杨国旭

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 话音和数据同时传输的自动定速率的方法

[57]摘要

在包含两个调制解调器的同时话音和数据的通信系统中, 在一个示例性的方法中, 借助将静噪检测加到至少一个调制解调器的接收机电路中, 以在静噪间隔期间仅累加通信信道的噪声统计值这样的方式实现自动定速率特性。如果所得到的噪声统计值超过一个预定的门限, 也就是通信信道噪声太大, 则接收调制解调器以低数据速率与发送调制解调器通信。在另一个示例性的方法中, 发送调制解调器将代表静噪时间间隔的信号提供给接收调制解调器。在收到该信号时, 为了确定通信信道是否噪声太大, 接收调制解调器累加噪声统计值。

(BJ)第 1456 号

1. 一种数据通信设备使用的自动定速率的方法, 该数据通信设备通过通信信道与远程终端连接, 该方法包含以下步骤:

从通信信道接收信号, 此处信号代表信号点序列;

产生差错信号, 它是在每一个所接收到的信号点序列和来自信号间隔的许多信号点的相应的一个信号点之间差别的函数;

在至少一个时间间隔中估算差错信号以提供通信信道的环境噪声的估计, 这里至少一个时间间隔的出现是启动信号的函数; 和

随所述环境噪声估算数的变化在通信信道上改变数据比特率。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征不在于估算步骤包括以下步骤:

将差错信号与第一门限进行比较;

对差错信号超过第一门限的次数进行计数; 和

在差错信号超过第一门限的次数大于预定的第二门限时, 提供环境噪声的估算。

3. 如权利要求2所述的方法, 其特征不在于计数步骤包括如果在超过预定的第二门限之前预定的时间间隔期满, 则复位计数器的步骤。

4. 如权利要求2所述的方法, 其特征不在于执行计数的步骤为的是在长的时间间隔上所述差错信号超过第一门限的次数的计数在计数超过预定的第二门限之前, 偶尔地递减。

5. 如权利要求2所述的方法, 其特征不在于所接收的信号包括数

据信号和至少一个其它信号的部分,并且启动信号是以这样的方式在任何时间间隔中存在至少一个其它信号的估计:只当启动信号提供至少一个其它信号不存在的估计时才对差错信号进行估算。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于采用将至少一个其它信号的能级与预定的门限进行比较的方法,启动信号提供存在至少一个其它信号的估计。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于至少一个其它信号是话音信号,并且启动信号表示在话音信号中出现静噪间隔。

8. 如权利要求6所述的方法,其特征在于该方法进一步包含以下步骤:

滤除至少一个其它信号,以便在第一频率范围中估计至少一个其它信号的能量分布;和

当在第一频率范围中能量分布低于预定的门限时产生启动信号。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于第一频率范围是在话音信号的频谱之内。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于启动信号是从远程终端接收到的信息的结果。

11. 一种数据通信设备应用的装置,包括:

用来对从通信信道来的接收的信号进行解调以提供信号点的序列的装置;

用来处理信号点的序列以提供数据信号、第二信号和差错信号的装置,这里的差错信号代表序列的每个信号点偏离许多数据符号之一的估计,这里,每个数据符号代表许多参考信号点的相应的

一个;

处理差错信号以提供自动定速率信号的装置;和

响应自动定速率信号,用来改变在通信信道上传递的数据比特率的装置;

处理装置随第二信号的变化在许多时间间隔的至少一个间隔K中被启动。

12. 如权利要求11所述的装置,其特征不在于处理差错信号的装置包括:

用来滤除差错信号以提供代表所述偏离的均方误差的信号;的装置;

以这样的方式将代表均方误差的信号与门限进行比较的装置,即在均方误差超过该门限时自动定速率信号表示在预定的时间间隔内的预定的次数;和

响应第二信号用来控制次数比较装置的装置。

13. 如权利要求12所述的装置,其特征不在于第二信号是话音信号,并且响应的装置在话音信号的静噪时间间隔中启动比较的装置。

14. 如权利要求13所述的装置,其特征不在于当话音信号的能量在预先规定的频率范围内低于预定值时,响应的装置启动比较的装置。

语音和数据同时传输的自动定速率的方法

本发明涉及数据通信设备,例如,调制解调器。特别是,本发明涉及在同一通信设备在同一时间传输的语音和数据信号。

如今,在大多数调制解调器中的标准特性是"自动定速率"的特性。尤其是每一数据通信线的调制解调器连续地检验通信信道的质量,以使在各调制解调器之间调整数据传输速率,即比特率。举例来说,如果数据信号开始增加差错,即,较高的差错率,那么各调制解调器将在它们之间通过较低的数据速率。相反地,如果在一时间期间,差错率低于预定的门限,则各调制解调器将在它们之间通过较高的数据速率。

在一些美国的专利中,对许多已有的自动定速率技术作了说明,如:1988年7月5日授予Qureshi等人的4,756,007号美国专利,1990年2月15日授予Hashimoto的4,991,184号美国专利;和1991年4月9日授予Sridhar等人的5,007,047号美国专利。一般地讲,已有技术的方法按下述方式操作。接收调制解调器在每个接收的信号点进行"限幅"工作。此限幅工作仅仅根据已知的符号群集估计最接近于所接收的信号点的符号。这也就是公知的"硬判定"。所接收的信号点偏离最接近符号的大小假设是与通信信道的环境噪声状况成正比。当该信道的环境噪声状况在任何一个方向上都超过一组预定极限时,各调制解调器在它们之间通过数据率的变化,适应通

信信道的估计的环境噪声。

特此引用1993年6月14日共同待批、通常转让的Gordon Bremer和Kenneth D. KD的美国专利申请"同时模拟和数字通讯"作为参考,该专利序号为08/076505,它公开了一种同时话音和数据通信系统,在该系统中话音信号同时被加到数据信号上,用来在一个通信信道上传输给接收调制解调器。一般地,在每个信令的时间间隔 T 中,数据信号是用参考信号点数值的数据符号来表示。该数据符号加到代表话音信号的话音信号矢量上。话音信号矢量与该数据符号的相加结果形成所选择的信号点,这是在每个信令时间间隔中 T 中的数据信号和话音信号的函数。

遗憾的是,由于所选择的信号点不同于所选择的数据符号,已有技术自动定速率的方法导致接收调制解调器错误地计算差错信号,它与所传输的话音信号成正比,而不是与通信信道的环境噪声成正比。因此,已有技术自动定速率的方法在同时话音和数据通信系统中是不适合的。

按照本发明,公开了一种自动定速率的方法和装置,在通信信道上环境噪声的计算只发生在话音信号的静噪期间。当检测出静噪期间时,才收集通信信道的噪声统计值。

在包含两个调制解调器的同时话音和数据通信系统中,在一个说明性的实施例,自动定速率的特性是采用将静噪检测器加到至少一个调制解调器的接收机电路中的办法实现的。静噪检测器以只在静噪的时间段内累积噪声统计值的方式提供一个启动信号。如果所得到的噪声统计值超过预定的门限,例如,通信信道噪声太大,接收调制解调器以较低数据速率与发送调制解调器通信,相反

地,如果所得到的噪声统计值低于预定的门限,则接收调制解调器以较高数据速率与发送调制解调器通信。

在本发明的另一个实施例中,发送调制解调器在静噪的时间期间提供启动信号给接收调制解调器。特别是,该启动信号是在辅助通信信道上传送给接收调制解调器的控制信息。为响应启动信号的接收,接收调制解调器累积差错统计值,以便决定是否改变通信信道上的数据速率。

图1表示实现本发明的原理的接收机;

图2表示图1所示的自动定速率方块280的方框图;

图3说明话音信号的频谱;

图4表示实现本发明的原理的另一个接收机;

图5表示在图4中所示的自动定速率方块380的方框图;

图6说明用于图4的实施例的方法。

本发明的概念的实施方式示于图1。如在上面提到的共同待批的专利申请中所披露的那样,已调制的同时话音和数据输入信号由通信信道接收并加到解调器210,由其产生同向和正交分量。这些分量加到限幅器220上,限幅器220识别各符号,也就是,将所接收的信号点从目前所选择的符号群集(未画出)映象到最接近的数据符号上。假设限幅器220存储着许多或一组符号群集,其中的一个符号群集是目前所选择的群集,它受CPU290(下面讨论)的控制。限幅器220将所识别的符号提供给2-1逆映象程序器(de-mapper)230。此外,图1包含1-2映象程序器240,它对由限幅器220所产生的符号进行响应。映象程序器240的输出是一组用于识别符号的同向和正交分量。在减法器250和260中,以解调器210的输出中减去映象程

序器240的输出以在线路251和261上提供一对模拟样值, 这些输出加到2-1逆映象程序器270上, 它将模拟样值重新组合以在271 线上形成原始的模拟信号, 例如, 话音信号。

如图1所示, 限幅器220在221 线上提供差错信号给自动定速率单元280, 此差错信号代表在每个所接收的信号点和目前所选择的群集的最接近的符号之间的差错距离。现在转到图2, 示出了更为详细的自动定速率单元280的方框图。来自限幅器220 的差错信号加给滤波器110, 它对差错信号进行平方和平均, 以在111 线上产生与均方误差(MSE)成正比的信号。此MSE信号加给门限检测器115。后者当按照本发明工作时(下面说明)将MSE信号与预定的低门限和预定的高门限比较。门限检测器 115 提供两个输出信号给计数器120, 在117线上的信号代表何时MSE信号高于高门限, 而在118 线上的信号代表何时MSE信号低于低门限。计数器120对MSE信号高于或低于这些预定门限的次数进行计数, 并在281和282线上分别提供两个速率变化信号。当存储在计数器120中的目前计数超过预定的高差错数时, 计数器120经281线向CPU290发信号通知将数据比特率向"降低"方向改变。另一方面, 当存储在计数器120 中的目前计数超过预定的低差错数时, 计数器120经281线向CPU290发信号通知将数据比特率向"上升 " 方向改变。 为响应任何一个速率改变信号, CPU290经291线上的信号使计数器120复位, 并且按照CC1TT 标准开始与远处的调制解调器(未画出) 通信以便以适当的方向改变数据比特率。此外, 一旦数据比特率改变了, CPU290 提供一个信号给限幅器220, 以便将所选择的群集改变为提供新数据比特率即比特符号的群集上。

另外,即使经281线没有信号去改变数据速率,CPU290不时地经291线上的信号将计数器120复位。这种不时的复位计数器120是必要的,否则计数器120将继续累积噪声统计值,并且即使在通信信道的质量是可接受的情况下,可能发生发出数据速率改变的信号。例如,能够事前确定在一秒的时间间隔内累积噪声统计值,在这一秒时间间隔中,在46线上启动信号是有效的(下面讨论)。如果在一秒之后CPU290没有接收到数据速率改变信号,那么CPU290使计数器120复位。反之,如果在一秒期满之前CPU 290接收到数据速率改变信号,CPU290于是重新起动一秒时间间隔的测量。如以上所述,当在146线上的启动信号是有效的,CPU290仅测量这一秒时间间隔。换句话说,计数器120能用"开缝"的(leaky)方式增加或减少,特别是当MSE信号是在预定门限以上时,计数器120递增数值K。然而当MSE信号是在预定值之下时,计数器120递减数值J,这里 $J < K$ 。这就保证在长时间期间尽管在通信信道上有脉冲噪声,计数器120还将递减。

如上面所指出的并按照本发明,门限检测器115只在特定的时间间隔内将MSE信号与预定的低门限和预定的高门限比较。门限检测器115工作的特定时间间隔是受话音能量检测器145控制的。后者接收逆映象程序器270的输出,并估算话音信号是否被收到。话音信号的典型频谱示于图3。举例来说,话音能量检测器145是由简单的带通滤波器组成的,如果在200-500 赫芝频率范围内话音信号的能量低于预定的能量值,它在图3中用148线表示,那么它在146线上提供一个信号。换句话说,门限检测器115只在所接收的话音信号的能量例如在静噪期间是低的时候起作用。结果,自动定速率单元280只在所接收到的话音信号包括少量能量时才估算在通信信道

上所存在的噪声大小。因此,在所接收的信号中的任何差错被认为是噪声信号的结果所造成的,而不是人的谈话的结果所造成。

本发明的另一个实施例示于图4中。在此实施例中,没有话音信号加到自动定速率单元380上。代之以,CPU390 按已有技术中公知的方式经289线上的信号从远处的调制解调器(未画出)接收控制信道信息。特别是,控制信道或者辅助信道提供在两个调制解调器之间的控制和信令信息。此辅助信道可能是用数据流时分多路复用的,或者可使用频谱的一部分。在本发明的范围内,辅助信道允许该发送调制解调器向接收调制解调器发信号通知在何时没有话音与数据信号同时发送(下面讨论)。

特别是,当CPU390从未发送话音信号的发送调制解调器接收消息或者启动信号时,CPU390经在294 线上信号启动自动定速率单元380。自动定速率单元380更详细地示于图5之中,并且以与上述的自动定速率单元280相似的方式工作,除了门限检测器315的操作是受CPU390控制之外,所述CPU390对来自远处的调制解调器的上面提到过的启动信号作出响应。否则CPU390按以上所说明的方式工作。

与图4实施例一起应用的示例性的方法示于图6中。图6所示的方法假设在发送同时的话音和数据信号的远端解调制解调器和接收该同时的话音和数据信号的近端调制解调器之间有数据连接。还假设,如现有技术中所公知的那样存在着辅助信道,用来在远端调制解调器和近端调制解调器之间传递信令和 control 信息。如在上面所提到的Gordom Bremer和Kenneth D.Ko的共同待批的专利申请中公开的那样,远端或发送调制解调器已存取所有的信息,以便确定话音信号是否传送到近端或接收调制解调器。举例来说,在上面提

到的Gordon Bremer和kenneth D.K的共同待批的专利申请中,话音信号是加到所选择的数据符号的信号点坐标系上。所以,如果仅发送相应于所选择的数据符号的信号点,则发送调制解调器知道没有话音信号出现。

在步骤605中,远端调制解调器监视着它的传输,以便检测出静噪间隔。如果检测出静噪间隔,在步骤610中,远端调制解调器在辅助信道上发送一个"静噪标记"信息给近端调制解调器。然而,如果未检测出静噪间隔,在步骤615中,远端调制解调器不发送静噪标记信息。

在近端调制解调器中,在步骤640中,CPU390监视着用于静噪标记信息的辅助信道。如果未接收到静噪标记信息,在步骤645中,CPU390使自动定速率单元380不能动作。但是,如果接收到静噪标记信息,在步骤650中,CPU390使得自动定速率单元380启动。换句话说,静噪标记信息可使得估算通信信道的环境噪声的任何装置或者方法启动和不能工作。

上文仅仅说明了本发明的原理,并且由此将理解到,所属技术领域的技术人员将能设出许多其他可能的装置,虽然这里没有明确地说明,但它包含有本发明的原理,并且是在其精神和范围内。

例如,虽然在这里对本发明的说明是以分立的功能性方块,例如,自动定速率单元280等等来完成的,但是这些方块的任何一个或多个功能可应用一个或多个适当的程序处理器来实现。此外,门限值的差错数可以随所选择的群集,即数据速率变化,并且它不限于应用MSE估算。还有,可以采用其它形式的话音信号检测器,例如,在话音信号中寻找间隔时间。最后,其它形式的辅助信道也是可能

的,例如,采用将信号点加在群集上的方法使信号点群集高频振动(dithering)。

图 1

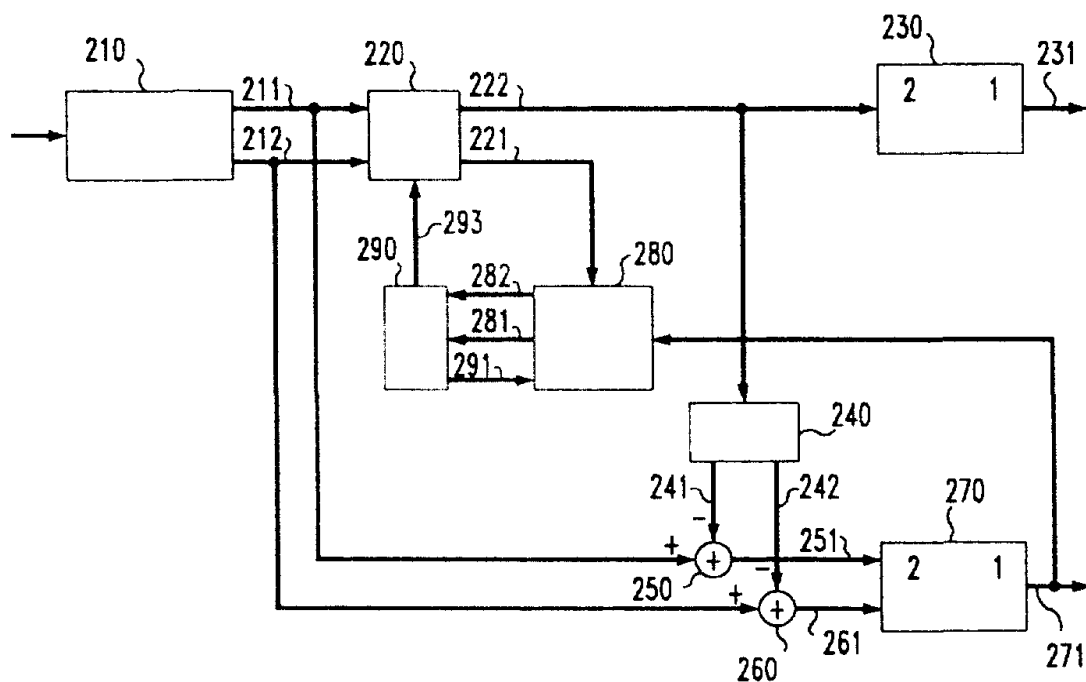


图 2

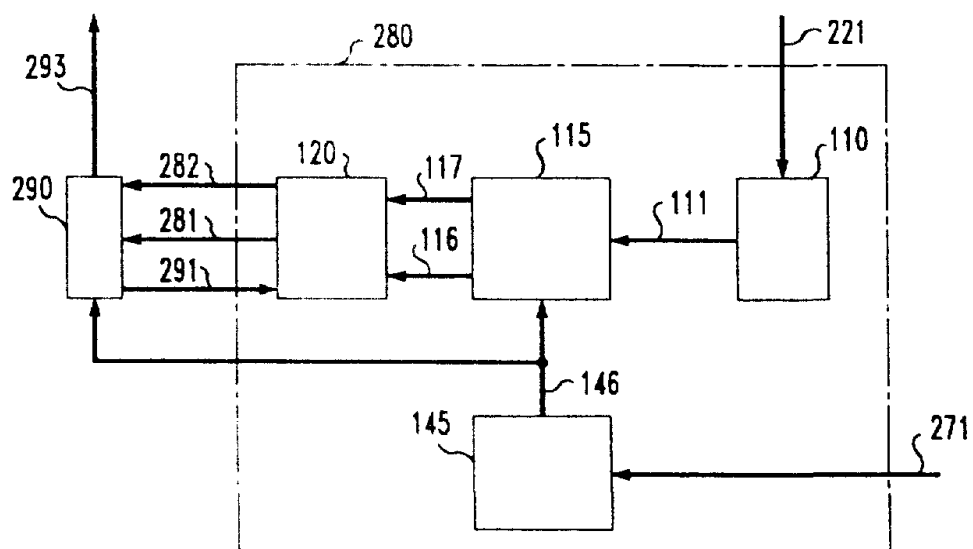


图 3 2/3

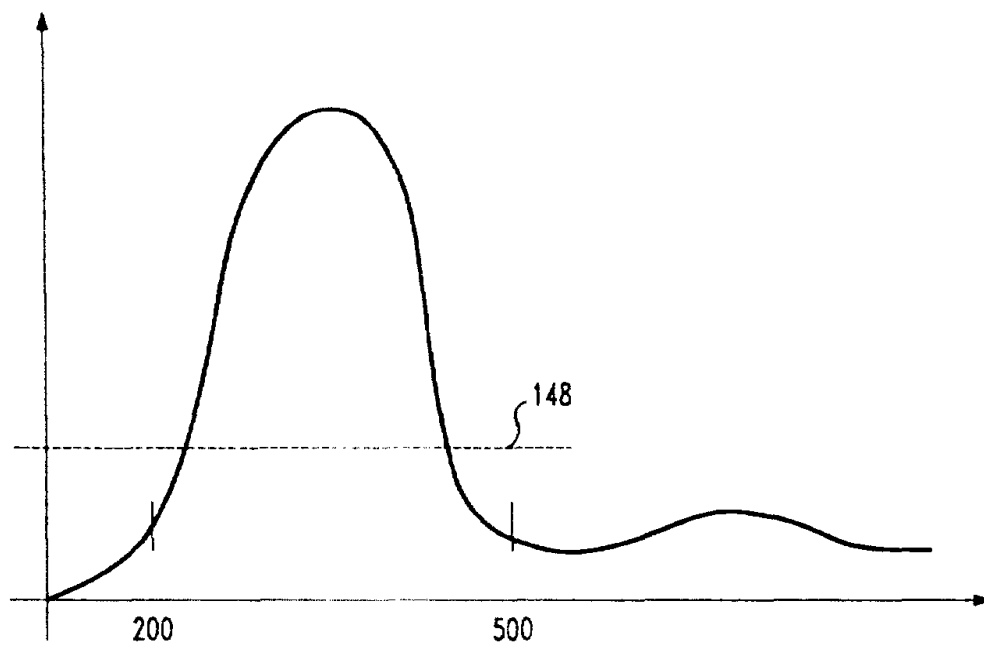


图 4

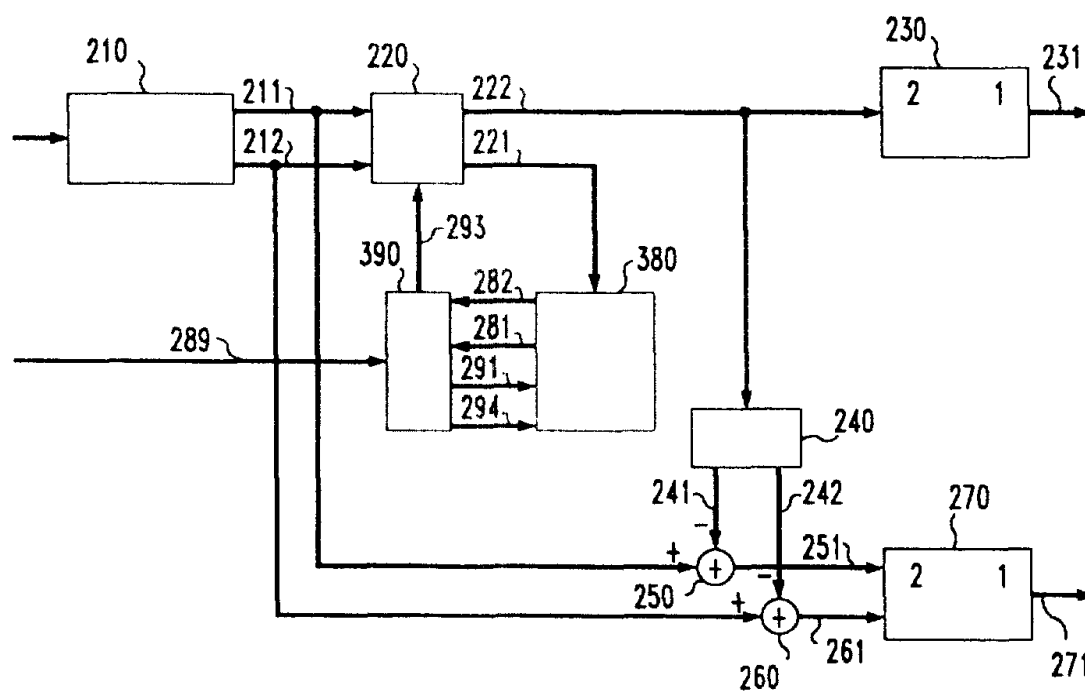


图 5

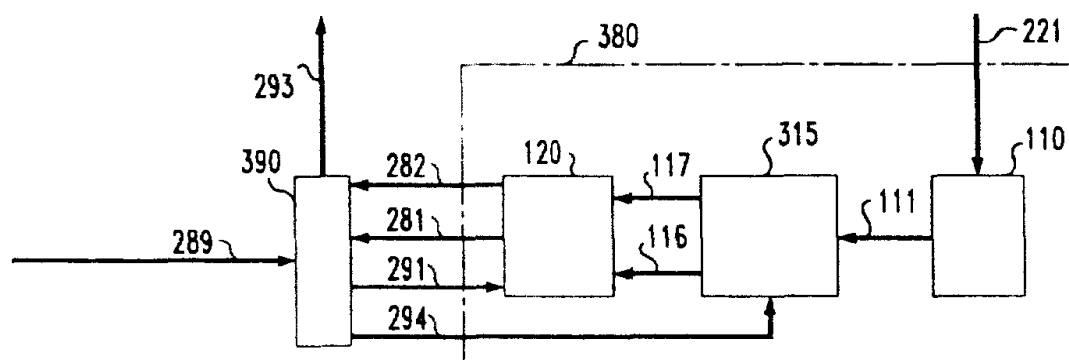


图 6

