



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510089050.2

[43] 公开日 2006年2月8日

[11] 公开号 CN 1731782A

[22] 申请日 2005.8.3

[21] 申请号 200510089050.2

[30] 优先权

[32] 2004.8.6 [33] EP [31] 04292004.1

[71] 申请人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 E·A·H·范登博盖尔特

J·S·韦尔兰当

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 杨晓光 于静

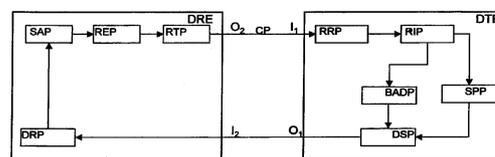
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于数据流质量控制的方法、相关接收器及相关发送器

[57] 摘要

本发明涉及一种用于数字用户线通信系统中的数据流质量控制的方法，所述通信系统包括发送器、接收器以及将所述发送器和接收器互相耦合的数字用户线。所述发送器发送数据流给所述接收器，其中，根据表示将被调制到每个数据载波上的比特数量的比特分配，将所述数据流调制到数据载波上。所述方法包括以下步骤：所述接收器测量所述数据流质量，并且随后在所述数据流质量不令人满意地低的情况下，所述接收器指示所述发送器：对于多个数据载波将所述比特分配减少相同的数量。然后，所述发送器相应地减少所述比特分配。



1. 一种用于数字用户线通信系统中的数据流质量控制的方法，所述通信系统包括发送器、接收器以及将所述发送器和所述接收器互相耦合的数字用户线，所述发送器发送数据流给所述接收器，根据表示将被调制到每个数据载波上的比特数量的比特分配，将所述数据流调制到数据载波上，所述方法包括以下步骤：

a.所述接收器测量所述数据流质量，

其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

b.在所述数据流质量不令人满意地低的情况下，所述接收器指示所述发送器：对于多个数据载波将所述比特分配减少相同的数量；以及

c.所述发送器相应地减少所述比特分配。

2. 根据权利要求1的用于数据流质量控制的方法，其特征在于，对所述多个载波减少所述比特分配的所述相同数量是预定的数量。

3. 根据权利要求1的用于数据流质量控制的方法，其特征在于，对所述多个载波减少所述比特分配的所述相同数量是基于所述数据流质量来确定的。

4. 一种用在数字用户线通信系统中的接收器（DRE），所述通信系统包括发送器（DTE）、所述接收器（DRE）以及将所述发送器（DTE）和所述接收器（DRE）互相耦合的数字用户线，所述接收器适于接收由所述发送器发送的数据流，根据表示将被调制到每个数据载波上的比特数量的比特分配，将所述数据流调制到数据载波上，所述接收器（DRE）包括以下部分：

a.信号分析部分（SAP），其适于测量数据流质量；

b.请求建立部分（REP），其通过输入被耦合到所述信号分析部分（SAP）的输出，并且适于在所述数据流质量不令人满意

地低的情况下，针对所述发送器制定请求以提高所述数据流质量；

c.请求发送部分（RTP），其通过输入被耦合到所述请求建立部分（REP）的输出，并且适于向所述发送器（DTE）转发所述请求，

其特征在于，所述接收器（DRE）的所述请求建立部分（REP）适于制定所述请求，以通过对多个数据载波将所述比特分配减少相同的数量来提高所述数据流质量。

5. 一种用在数字用户线通信系统中的发送器（DTE），所述通信系统包括所述发送器（DTE）、接收器（DRE）以及将所述发送器（DTE）和所述接收器（DRE）互相耦合的数字用户线，所述发送器（DTE）能够发送数据流给所述接收器（DRE），根据表示将被调制到每个数据载波上的比特数量的比特分配，将所述数据流调制到数据载波上，所述发送器（DTE）包括以下部分：

a.请求接收部分（RRP），其适于从所述接收器（DRE）接收请求以提高数据流质量；

b.请求解释部分（RIP），其通过输入被耦合到所述请求接收部分（RRP）的输出，并且适于解释所述请求以提高所述数据流质量，

其特征在于，所述发送器（DTE）还包括：

c.比特分配减少部分（BADP），其通过输入被耦合到所述请求解释部分（RIP）的输出，并且适于对多个数据载波将所述比特分配减少相同的数量。

6. 根据权利要求5的发送器（DTE），

其特征在于，所述发送器还包括比特交换执行部分（SPP），其通过输入被耦合到所述请求解释部分（RIP）的输出，并且适于在所述比特分配的所述减少之后，在所述数据载波上执行比特交换，以继续将所述数据流从所述发送器传送到所述接收器（DRE）。

7. 根据权利要求4的接收器（DRE），

其特征在于，所述数据流质量是信噪比。

用于数据流质量控制的方法、相关接收器及相关发送器

技术领域

本发明涉及用于数字用户线通信系统中的数据流质量控制的方法、相关的接收器以及相关的发送器。

背景技术

例如，根据国际电信联盟（ITU）1999年6月出版的、标题为“**Asymmetric digital subscriber line (ADSL) transceivers**”的 ITU-T Recommendation G.992.1 的第 119 页-123 页的章节“**AOC on-line adaptation and reconfiguration**”，所述方法和相关的设备在现有技术中是已知的。

其中描述了，称为 ADSL 系统的数字用户线系统中的发送功率在称为子载波的全部数据载波上被分配，从而导致对于每个载波都有某一功率谱密度（PSD）。所述发送功率通过沿信道的传播而衰减，并且在所述接收器上产生了某一减少的接收功率。此外，所述信道还具有对信号增加噪声的特性。根据衰减的信号以及增加的噪声，可以确定信噪比。基于所述信噪比，可以确定在保证某个最大错误率时能够在每个载波上传输的比特的数量。然后，一旦所述发送器处于准备阶段（showtime），就由该发送器在每个数据载波上发送所述数量的比特。

随着由某些状况所引起的信道特性，信号的信噪比也发生改变，其中所述状况例如是新来临的干扰者或者天气状况以及随时间的噪声改变。因此，由于正在改变的信道特性和噪声，当前的信噪比可能不同于这样的信噪比：当保证例如某个最大错误率的某个数据流质量时，发送先前确定的

每载波比特数量所需的信噪比。为了在不中断所述数据流的情况下，将用于每个载波的功率谱密度值重新调整为适应被改变的当前信道特性以及信道上的噪声的新值以保证稳定的通信，执行比特交换。

由于这样的事实：在上述 ITU-T Recommendation G.992.1 中所描述 ADSL 版本 1 中，所述比特交换机制每秒只能够改变最多 4 个（正常比特交换请求）或 6 个（扩展比特交换请求）音频，因此，如果线路上的噪声状况急剧地改变，则所述调制解调器可能在有时间执行全部所需的比特交换之前脱离准备阶段。

另外，在 ITU-T Recommendation G.992.2 中所描述 ADSL 版本 2 中，所述比特交换机制较大，并且可以在比特交换中包括所有的载波，这与所述 ADSL 版本 1 相比是一种改进。然而在所述情况下，将被传送的比特交换请求消息较大并且如果线路上的噪声较高，则相当有可能出现所接收的比特交换请求消息是毁坏（corrupt）的。

发明内容

本发明的目的是提供一种数据流质量控制方法、上述已知类型的用于数据信号质量控制的发送器和接收器，但是其中，所述数据流质量控制是以显著增加调制解调器的稳定性的方式来实现的。

根据本发明，所述目的是通过根据本发明的数据流控制方法、接收器以及发送器来达到的。其中，所述方法包括下列步骤：所述接收器测量数据流质量；在所述数据流质量不令人满意地低的情况下，所述接收器指示所述发送器：对于多个数据载波将所述比特分配减少相同的数量；并且所述发送器相应地减少所述比特分配。所述接收器适于接收由所述发送器发送的数据流，该接收器包括信号分析部分、请求建立部分、请求发送部分。所述接收器的请求建立部分适于制定（formulate）请求，以通过对多个数据载波将所述比特分配减少相同的数量来改善所述数据流质量。所述发送器能够发送数据流给所述接收器，该发送器包括请求接收部分、请求解释部分、比特分配减少部分。

实际上，如果由所述接收器所接收的数据流的数据流质量不令人满意地低，则借助于请求所述发送器，通过对多个载波将所述比特分配减少相同的数量来提高所述数据流质量，以及借助于随后响应所述接收器的请求，所述发送器相应地减少所述比特分配，所述数据流质量被提高。

所述数据流质量在下列情况下可能“不令人满意地低”：用于全部数据载波或者用于一组数据载波的信噪比较低，用于任何或者全部数据载波的噪声非常高，误码率非常高（在比特级：前向纠错编码可以报告是否有许多比特要被纠正或者是否有无法纠正的错误；在帧级：在数据通路级信元级别上的循环冗余校验（CRC）错误：所检测的 ATM 信元 CRC 错误；在分组级：TCP CRC 错误；在应用级：视频解码错误，语音延迟），或者根据预先商定的合同，在数字用户线运营商和相应的客户或用户之间的某个数据流质量不令人满意地低。因此，通过对所述多个数据载波中的全部数据载波将所述载波上所承载的比特数量减少相同的数量，所述比特速率以快速的方式被调节，而不用使用如所述比特交换中所应用的任何计算和重新分配机制，这样，尽管在每个载波上承载了减少的比特数量，但是对于保证稳定的调制解调器工作状况来说，所述多个数据载波中的每个数据载波上的噪声余量（margin）现在是足够高的。以这种方式，所述噪声余量可以在非常短的时间内提高到某个程度，以至于所述调制解调器的稳定性显著地提高，并且与现有的比特交换方法相比，所述数据的传输能够以非常低的毁坏帧的概率而被执行。增加所述稳定性的非常短的时间是由于这样的事实：对于所述多个载波的每个载波来说，将要执行相同的动作，而不需要计算来针对每个载波确定该动作。

而且，由于对所述多个载波就单个数量来执行所述比特分配的减少的事实，因此，所述请求消息与所述比特交换消息相比非常小，从而导致了所述消息的成功传输的较高概率。

另外，在我们的发明中，通过减少所述比特分配来减少总比特速率，而不用通过为其它数据载波增加比特分配来补偿所述减少。在本发明中不执行任何重新分配。

本发明的其它特征在于，用于对所述多个载波减少所述比特分配的数量是预定的数量。

用于对所述多个载波中的全部载波减少所述分配的数量是预定的数量。

本发明的其它特征在于，用于对所述多个载波减少所述比特分配的数量是基于所述数据流质量而被确定的。

用于对所述多个载波的全部载波减少所述分配的数量是基于所述数据流质量而被确定的。

本发明的其它特征在于，所述发送器还包括比特交换执行部分，其通过输入被耦合到所述请求解释部分的输出，并且适于在减少所述比特分配之后，在所述数据载波上执行比特交换以继续将所述数据流从所述发送器传送到接收器。

通过在对多个数据载波减少所述比特分配之后，在数据载波上执行比特交换以将数据流从所述发送器传送到接收器，所述比特交换被执行以对由直接比特数量减少所产生的功率谱密度进行微调。

所述数据流质量是信噪比。

应当注意，权利要求中所使用的术语“包括”不应当被解释为限于其后所列出的装置。因此，表达“包括装置 A 和 B 的设备”的范围不应当被限制为仅包括部件 A 和 B 的设备。这意味着所述设备仅相关于本发明的部件是 A 和 B。

类似地，应当注意，同样在权利要求中所使用的术语“耦合”不应当被解释为仅限于直接连接。因此，表达“耦合到设备 B 的设备 A”不应当被限制为这样的设备或系统：设备 A 的输出被直接连接到设备 B 的输入。这意味着在 A 的输出和 B 的输入之间存在路径，该路径可以是包括其它设备或装置的路径。

附图说明

结合附图，参考下面实施例的描述，本发明的上述以及其它目的和特

征将会变得更加显而易见，并且本发明本身也将会很好地被理解，其中：

图 1 示出了数字用户线通信系统；

图 2 示出了图 1 所示的发送器 DTE 和接收器 DRE 的功能说明。

具体实施方式

在下面的段落中，参考附图，将描述根据本发明的数据流质量控制方法、发送器以及接收器的实现。在所述描述的第一段中，描述了如图 1 所示的数字用户线系统的主要元件。在第二段中，定义了前面提及的元件和所描述的装置之间的所有连接。随后，描述了如图 2 所示的发送器和接收器的所有相关的功能装置，之后描述了所有的互连。在后续段落中，描述了所述数据流质量控制方法的实际实现。

根据本发明的实施例的数字用户线通信系统网络的主要元件是发送器和接收器，所述发送器在所述实施例中被选为用户终端，所述接收器在这里被选为将所述发送器耦合到通信网络 CNW 的中央局，所述通信网络在这里被选为因特网。根据任何数字用户线标准，通过在多个载波上调制数据，所述发送器能够向所述接收器发送数据，所述数字用户线标准还被称为 DSL，例如，非对称数字用户线（ADSL）和甚高比特速率数字用户线（VDSL，very high bit-rate Digital Subscriber Line）标准。

尽管所述数字用户线通信网络通常包括多个发送器和接收器，然而为了简单起见，在本说明书中仅描述一个发送器 DTE 和一个接收器 DRE。

所述发送器 DTE 通过例如通常已知的 POTS 网络的铜双绞线而被耦合到所述接收器 DRE。

所述接收器 DRE 首先包括数据接收部分 DRP（data receiving part），其适于接收由 DSL 发送器 DTE 所发送的数据流，其中，根据表示将被调制到每个数据载波上的比特数量的比特分配，将所述数据流调制到数据载波上。所述调制可以是根据所述 DSL 标准中的任何一个的。所述信号分析部分 SAP（signal analysis part）能够分析所接收的数据流的质量，该数据流是由所述发送器 DTE 发送的。所述接收器 DRE 还包括请求建立部分

REP (request establishing part), 其适于在所述数据信号的质量不令人满意地低的情况下, 针对所述发送器制定请求以提高该数据流的质量, 其中所述情况即信噪比低于预定级别、噪声级别增加或者甚至有大量的 FEC 错误、帧 CRC 错误、ATM CRC 错误、TCP CRC 错误或应用错误。在本发明中, 所述请求建立部分 REP 适于通过对多个数据载波减少比特分配来制定所述请求以提高所述数据信号的质量。在由所述请求建立部分 REP 制定所述请求之后, 所述请求发送部分 RTP (request transmitting part) 适于向所述发送器 DTE 转发该请求。

所述请求建立部分 REP 通过输入而被耦合到所述信号分析部分 SAP 的输出。所述信号分析部分 SAP 通过输入而被耦合到所述数据接收部分 DRP 的输出。所述请求发送部分 RTP 又通过输入而被耦合到所述请求建立部分 REP 的输出, 并且还具有同时是所述接收器 DRE 的输出端 O₂ 的输出。所述数据接收部分 DRP 具有同时是所述接收器 DRE 的输入端 I₂ 的输入。

所述发送器 DTE 首先包括数据发送部分 DSP (data sending part), 其适于向 DSL 接收器发送数据流, 其中, 根据表示将被调制到每个数据载波上的比特数量的比特分配, 将所述数据流调制到数据载波上。所述调制可以是根据所述 DSL 标准中的任何一个的。并且, 还包括请求接收部分 RRP (request reception part), 其适于从所述接收器 DRE 接收请求以提高所述数据流的质量。另外, 所述发送器 DTE 包括请求解释部分 RIP (request interpreting), 其能够解释所述请求以提高所述数据流的质量, 并且确定将要执行哪个动作。所述发送器 DTE 还包括比特分配减少部分 BADP (bite allocation decreasing part), 其能够响应提高所述数据流质量的请求, 对多个数据载波减少所述比特分配。另外, 所述发送器 DTE 可能还包括比特交换执行部分 SPP (bit swap performing part), 其能够在直接减少由多个数据载波所承载的比特数量之后, 在数据载波上执行比特交换以将数据流从所述发送器传送到接收器 DRE。

所述数据发送部分 DSP 具有输出, 该输出同时是所述发送器 DTE 的

输出端 O_1 ，并且具有输入，该输入被耦合到所述直接比特减少部分 DBDP 的输出。所述数据发送部分 DSP 还具有输入，该输入被耦合到所述比特交换执行部分 SPP 的输出。所述请求解释部分 RIP 通过输入而被耦合到所述请求接收部分 RRP 的输出。所述请求接收部分 RRP 具有输入，该输入同时是所述发送器 DTE 的输入端 I_1 。所述比特分配减少部分 BADP 还通过输入而被耦合到所述请求解释部分 RIP 的输出。

额外的比特交换执行部分 SPP 通过输入而被耦合到所述请求解释部分 RIP 的输出。

为了解释本发明，假设由于加性噪声和外部状况，例如即将到来的新的干扰者，所述信噪比被减少到某个程度以至于必须提高所述数据信号的质量，以保证数据传输的错误率维持在某个预定的最大级别之下。由于减少的信噪比，所述噪声余量被减少，这又导致了较高的错误率。

可选地，所述不令人满意地低的质量可以是：用于全部数据载波或者用于一组数据载波的信噪比非常低，用于任何或者全部数据载波的噪声非常高，错误率非常高（在比特级：前向纠错编码可以报告是否有许多比特要被纠正或者是否有无法纠正的错误；在帧级：在数据通路级信元级别的循环冗余校验（CRC）错误：所检测的 ATM 信元 CRC 错误；在分组级：TCP CRC 错误；在应用级：视频解码错误，语音延迟），或者根据预先商定的合同，在数字用户线运营商和相应的客户或用户之间的某个数据流质量不令人满意地低。

所述接收器 DRE 的信号分析部分 SAP 分析所接收的数据流的质量，该数据流是由所述发送器 DTE 所发送的。所述分析例如可以通过每时间间隔测量一次信噪比来实现。在数据信号的质量在预定级别之下的情况中，即在数据传输中不能保证质量级别在最大错误率之下的情况下，由于过小的噪声余量，所述请求建立部分 REP 在所述数据流的质量不令人满意地低的情况下，即用于所有数据载波的信噪比或者用于一组数据载波的信噪比低于预定级别的情况下，针对所述发送器制定请求以改进所述数据流。在本发明中，通过对多个数据载波将所述比特分配减少相同的数量，所述请

求建立部分 REP 制定所述请求以提高所述数据信号的质量。在由所述请求建立部分 REP 制定所述请求之后，所述请求发送部分 RTP 于是在控制通路 CP 上向所述发送器 DTE 发送该请求。所述请求接收部分 RRP 接收所述请求以提高来自所述接收器 DRE 的数据流的质量。所述解释部分 RIP 随后将解释所述请求以提高所述数据流的质量，并且确定将要执行哪个动作。响应所述提高数据流质量的请求，所述比特分配减少部分 BADP 于是对所述多个数据载波将比特分配减少所述相同的数量。

用于对所述多个载波的所有载波减少分配的所述相同数量例如是预定的数量，或者可选地，用于对所述多个载波的所有载波减少分配的所述相同数量是基于所确定的数据流质量而被确定的。

所述直接比特数量减少在非常短的时间内将所述噪声余量提高到某个程度，以至于显著地提高了所述调制解调器的稳定性，并且与现有比特交换方法相比，所述数据的传输能够以非常低的毁坏帧的概率来执行。

然后，为了就总的直接比特数量减少来微调所述数据信号，所述比特交换执行部分 SPP 在所述直接比特数量减少之后在载波上执行比特交换，以将数据信号从所述发送器 DTE 传送到接收器 DRE。

应当指出，在所述多个数据载波上的比特分配减少可以是在所有数据载波上的比特分配减少，以便在所述信号的整个频谱上实现噪声余量提高，然而这也可以是在一组数据载波上的发送功率增加，其中所述子集由不止一个的数据载波组成，以便在所述信号的整个频谱的预定部分上提高所述信号比率增加。

比特交换消息从接收器被发送到发送器，以使所述载波的比特负荷和/或发送能量适应改变的线路状况。

所述 DSL 接收器还可以包括比特交换发起部分 SIP (bit swap initiating part)，其适于基于例如信噪比的标准来制定请求以在载波上执行比特交换，从而将数据信号从所述发送器 DTE 传送到接收器 DRE，并且所述 DSL 接收器另外还包括比特交换请求发送部分 STP，其适于发送请求以在载波上执行比特交换，从而将数据信号从所述发送器 DTE 传送到接收器 DRE。

还应当指出，尽管只描述了一个方向的数据传输以及用于该方向的本发明的机制，但是本发明还可以应用于另一个方向的数据传输。

还应当指出，在本发明中，所述总的比特速率是通过比特分配减少而被减少的，而不用通过为其它数据载波增加比特分配来补偿该减少。在本发明中不执行重新分配。最后要注意，上面就功能块方面描述了本发明的实施例。根据上面所给出的所述块的功能描述，如何通过已知的电子部件来制造所述块的实施例，对于设计电子设备领域的技术人员来说是显而易见的。因此，没有给出所述功能块的内容的详细结构。

尽管上面结合具体装置描述了本发明的原理，但是应当理解，所述描述仅仅是通过例子的方式来进行的，并且不像所附权利要求中所定义的那样作为对本发明范围的限制。

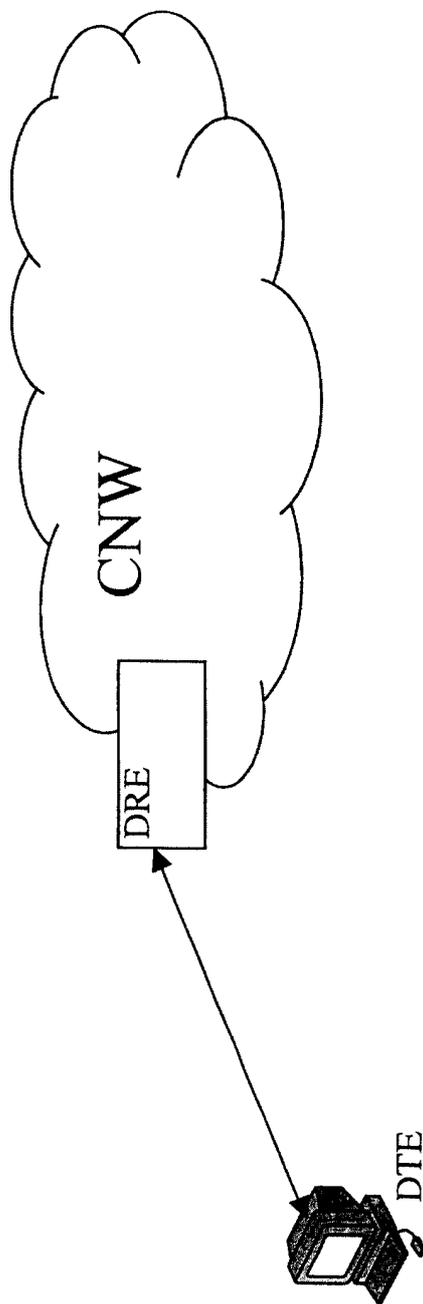


图 1

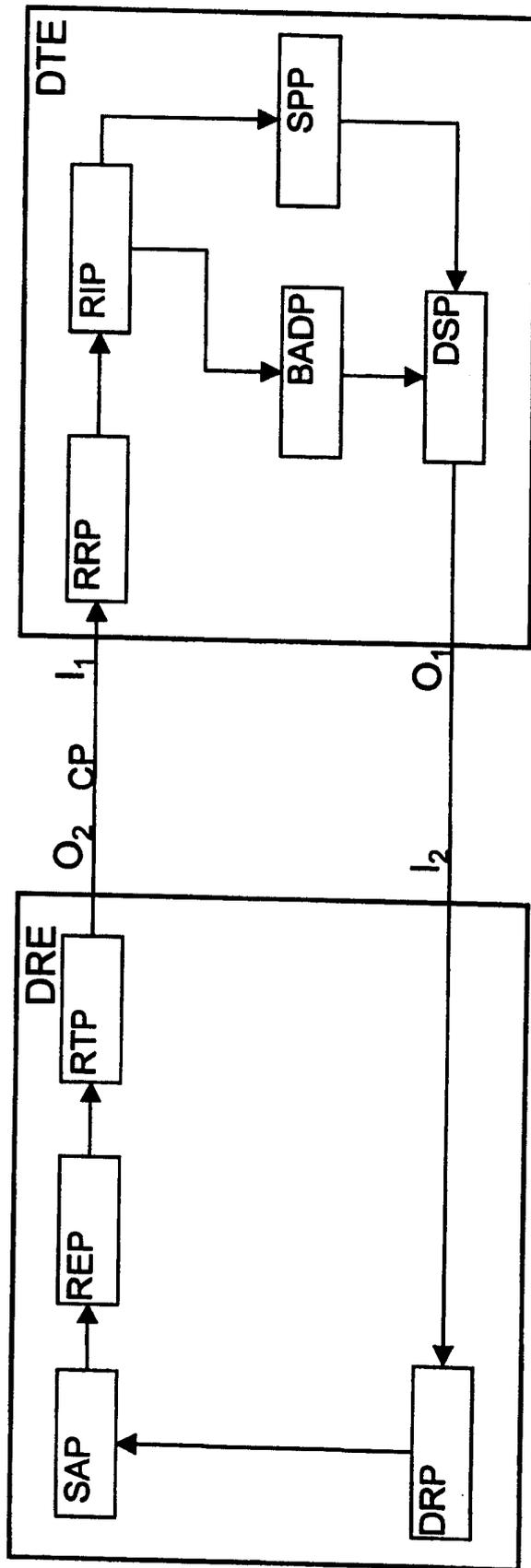


图 2