

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04L 12/56

H04L 12/46

H04Q 11/04



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03817865.6

[43] 公开日 2005年9月21日

[11] 公开号 CN 1672372A

[22] 申请日 2003.7.11 [21] 申请号 03817865.6

[30] 优先权

[32] 2002.7.25 [33] DE [31] 10233954.6

[86] 国际申请 PCT/DE2003/002354 2003.7.11

[87] 国际公布 WO2004/017572 德 2004.2.26

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.25

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 V·罗加施 R·沙尔克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 程天正 张志醒

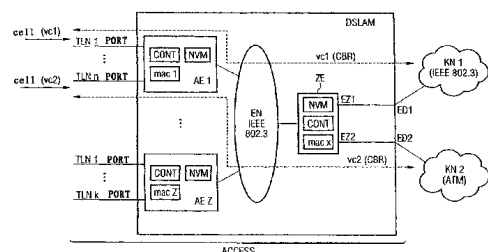
权利要求书7页 说明书12页 附图4页

[54] 发明名称 通过面向分组的通信网络传输数据单元的方法、通信装置和通信设备

网络的数据帧或者传输帧中并因此满足实时要求。

[57] 摘要

具有部分不同优先级(VBR, VBR... UBR)的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))通过第一个通信网络(ACCESS)进行传送。按照本发明,将至少一个待传输的和具有相同优先级(VBR, VBR UBR)的数据单元(cell(Vc1), cell(vc2))嵌入到第二个面向分组的通信网络(EN)的至少一个数据包(dp)的用户数据区(nf)中。将从至少一个所嵌入的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))的优先级(CBR, VBR... UBR)中推导出来的传输优先级(user\_priority)分配给数据包(dp),依赖于该传输优先级将至少一个数据包(dp)与至少一个所嵌入的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))一起至少部分地传输给面向分组的通信网络(EN)或通过面向分组的通信网络(EN)进行传输。有利的是可将具有相同优先级或者业务种类的并属于不同虚拟连接的数据单元嵌入到面向分组的通信



1. 将待在第一个通信网络(ACCESS)中传输的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))至少部分地通过第二个面向分组的通信网络(EN)进行传送的方法,

5 其中在第一个通信网络(ACCESS)中设有多个可分别分配给待传输的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))的优先级(CBR, VBR... UBR), 其中数据单元(cell(vc1), cell(vc2))依赖于分别所分配的优先级(CBR, VBR... UBR)通过第一个通信网络(ACCESS)进行传送,

其特征在于,

10 - 将至少一个待传输的并具有所分配的相同优先级(CBR, VBR... UBR)的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))嵌入到第二个面向分组的通信网络(EN)的至少一个数据包(dp)的有用数据区(nf)中,

- 将从至少一个被嵌入的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))的  
15 优先级(CBR, VBR... UBR)中推导出来的传输优先级(user-priority)分配给至少一个数据包(EN), 其中所述至少一个数据包(dp)与至少一个被嵌入的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))一起依赖于所分配的传输优先级(user-priority)至少部分地传送给第二个面向分组的通信网络(EN)或通过第二个面向分组的通信网络(EN)进行传送。

20 2. 按照权利要求1的方法,

特征在于,

在第一个和/或第二个通信网络(ACCESS, EN)中设置嵌入功能(CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+\_FA), 通过该嵌入功能针对在第一个通信网络中规定的每个优先级(CBR, VBR... UBR)分别

25 - 构成至少一个具有相应地推导出来的传输优先级(user-priority)的数据包(dp),

- 将至少一个具有相应优先级(CBR, VBR... UBR)的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))嵌入到至少一个所构成的数据包(dp)的有用数据区(nf)中, 以及

30 - 将至少一个数据包(dp)至少部分地传送给第二个通信网络(EN)或通过第二个通信网络(EN)进行传送。

3. 按照权利要求1或2的方法,

其特征在于，

将待通过第一个通信网络(ACCESS)传输的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))在通过第一个通信网络(ACCESS)建立的虚拟连接(vc1,2)的范围中进行传送，

5 其中分别通过虚拟连接(vc1,2)之一传送的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))的分别所分配的优先级(CBR, VBR... UBR)代表连接特殊的优先级。

4. 按照权利要求3的方法，

其特征在于，

10 除了连接特殊的优先级(CBR, VBR... UBR)之外还将至少一个其他的连接特殊的传输参数分配给分别通过第一个通信网络(ACCESS)的一个虚拟连接(vc1,2)传送的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))。

5. 按照权利要求4的方法，

其特征在于，

15 所述嵌入功能(CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA)是这样构造的，使得将至少一个待传输的并具有所分配的相同优先级的数据单元(cell(vc1), cell(vc2))分别嵌入到至少一个数据包(dp)的有用数据区(nf)中并依赖于分别嵌入到有用数据区(nf)中的至少一个数据单元(cell(vc1), cell(vc2))的至少一个其他的  
20 连接特殊的传输参数将所述至少一个数据包(dp)至少部分地继续交换给面向分组的通信网络(EN)或通过面向分组的通信网络(EN)进行继续交换。

6. 按照上述权利要求之一的方法，

其特征在于，

25 所述第一个通信网络(ACCESS)是按照异步传输模式构成的，在第一个通信网络(ACCESS)中规定的优先级分别  
- 代表按照ATM论坛和ITU-T确定的通信类型，或  
- 代表特定的ATM业务质量(ATM业务等级)。

7. 按照权利要求6的方法，

30 其特征在于，

至少一个其他的所分配的连接特殊的传输参数代表分别在所建立的ATM连接的范围中确定的“信元延时变化容限”。

8. 按照权利要求 7 的方法，

其特征在于，

所述嵌入功能 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 是这样安排的，使得将至少一个待传输的和具有所分配的相同优先级的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 分别嵌入到至少一个数据包 (dp) 的有用数据区 (nf) 中并依赖于所确定的分别嵌入到有用数据区 (nf) 中的至少一个数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 的最小“信元延时变化容限”值将所述至少一个数据包 (dp) 至少部分地继续交换给面向分组的通信网络 (EN) 或通过面向分组的通信网络 (EN) 进行继续交换。

9. 按照上述权利要求之一的方法，

其特征在于，

第二个面向分组的通信网络 (EN) 和在其中所传送的数据包 (dp) 按照 IEEE 标准 802.3 构成。

10. 按照权利要求 9 的方法，

其特征在于，

通过第二个面向分组的通信网络 (EN) 传送的数据包按照 IEEE 标准 802.1Q-1998 构成，其中分别分配给通过第二个通信网络 (EN) 传送的至少一个数据包的传输优先级是通过“以太网编码标记报头” (ETPID) 的“标记控制信息”数据区 (TCI) 中的“user-priority”信息确定的。

11. 按照上述权利要求之一的方法，

其特征在于，

将代表分别嵌入到至少一个数据包 (dp) 的有用数据区 (nf) 中的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 的数目 (n) 的信息嵌入到数据包 (dp) 中。

12. 按照上述权利要求之一的方法，

其特征在于，

分别将目标信息 (DA) 嵌入到至少一个数据包 (dp) 中，

将至少一个数据包 (dp) 和至少一个被嵌入到其中的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 在第二个面向分组的通信网络 (EN) 中传送给由数据包 (dp) 的目标信息 (DA) 所代表的至少一个目标 (ZE)。

13. 按照权利要求 12 的方法，

其特征在于，

5 传送给布置在第二个面向分组的通信网络 (EN) 中的至少一个目标 (ZE) 的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 依赖于分别包括在数据单元中的路由信息 (VPI/VCI) 进行继续交换。

14. 按照权利要求 12 的方法，

其特征在于，

10 将包含在至少一个传送给至少一个布置在第二个面向分组的通信网络 (EN) 中的目标 (ZE) 的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 中的有用信息依赖于分别包括在数据单元中的路由信息 (VPI/VCI) 进行继续交换。

15. 通信装置，用于将待在第一个通信网络 (ACCESS) 中传输的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 至少部分地通过第二个面向分组的通信网络 (EN) 进行传送，其中

15 - 在第一个通信网络 (ACCESS) 中规定多个可分别分配给待传输的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 的优先级 (CBR, VBR...UBR)，  
- 将数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 依赖于分别所分配的优先级 (CBR, VBR...UBR) 通过第一个通信网络 (ACCESS) 进行传送，

其特征在于，

20 在第一个和/或第二个通信网络 (ACCESS, EN) 中装设嵌入装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA)，通过该嵌入装置将至少一个待传输的和具有所分配的相同优先级 (CBR, VBR...UBR) 的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 嵌入到第二个面向分组的通信网络 (EN) 的至少一个数据包 (dp) 的有用数据  
25 区 (nf) 中，以及

- 给所述嵌入装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 分配其他的分配装置，通过该分配装置将从至少一个所嵌入的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 的优先级 (CBR, VBR...UBR) 中推导出来的传输优先级 (user-priority) 分配  
30 给至少一个数据包 (dp)，

- 嵌入装置和分配装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 是这样构造的，使得至少一个数据包 (dp) 与

至少一个所嵌入的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 一起依赖于所分配的传输优先级 (user-priority) 至少部分地传送给第二个面向分组的通信网络 (EN) 或通过第二个面向分组的通信网络 (EN) 进行传送。

5 16. 按照权利要求 15 的通信装置,

其特征在于,

嵌入装置和分配装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 是这样构造的, 使得针对在第一个通信网络 (ACCESS) 中规定的每个优先级 (CBR, VBR...UBR) 分别

10 - 构成至少一个具有相应地推导出来的传输优先级 (user-priority) 的数据包 (dp),

- 将至少一个具有相应优先级 (CBR, VBR...UBR) 的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 嵌入到至少一个所构成的数据包 (dp) 的有用数据区 (nf) 中, 以及

15 - 将至少一个数据包 (dp) 至少部分地传送给第二个通信网络 (EN) 或通过第二个通信网络 (EN) 进行传送。

17. 按照权利要求 15 或 16 的通信装置,

其特征在于,

20 嵌入装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 是这样构造的, 使得将至少一个待传输的和具有所分配的相同优先级 (CBR, VBR...UBR) 的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 分别嵌入到至少一个数据包 (dp) 的有用数据区 (nf) 中并依赖于分别分配给嵌入到有用数据区 (nf) 中的至少一个数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 的至少一个另外的连接特殊的传输参数将至少一个数据包

25 (dp) 至少部分地继续交换给面向分组的通信网络 (EN) 或通过面向分组的通信网络 (EN) 进行继续交换。

18. 可以布置在第一个面向单元的通信网络 (ACCESS) 中的通信设备 (DSLAM), 用于将待在第一个通信网络 (ACCESS) 中传输的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 至少部分地通过布置在通信设备 (DSLAM) 中的第二个面向分组的通信网络 (EN) 进行传送, 其中

30 - 在第一个通信网络 (ACCESS) 中规定多个可分别分配给待传输的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 的优先级 (CBR, VBR...UBR),

- 将数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 依赖于分别所分配的优先级 (CBR, VBR...UBR) 通过第一个通信网络 (ACCESS) 进行传送, 其特征在于,
    - 在通信设备 (DSLAM) 中装设嵌入装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA), 通过该嵌入装置将至少一个待传输的和具有所分配的相同优先级 (CBR, VBR...UBR) 的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 嵌入到第二个面向分组的通信网络 (EN) 的至少一个数据包 (dp) 的有用数据区 (nf) 中, 以及
      - 在通信设备 (DSLAM) 中布置分配给嵌入装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 的其他分配装置, 通过该分配装置将从至少一个所嵌入的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 的优先级 (CBR, VBR...UBR) 中推导出来的传输优先级 (user-priority) 分配给至少一个数据包 (dp),
        - 嵌入装置和分配装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 是这样构造的, 使得将至少一个数据包 (dp) 和至少一个所嵌入的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 一起依赖于所分配的传输优先级 (user-priority) 至少部分地传送给第二个面向分组的通信网络 (EN) 或通过第二个面向分组的通信网络 (EN) 进行传送。
19. 按照权利要求 18 的通信设备, 其特征在于, 嵌入装置和分配装置 (CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA) 是这样构造的, 使得针对在第一个通信网络 (ACCESS) 中规定的每个优先级 (CBR, VBR...UBR) 分别
- 构成至少一个具有相应地推导出来的传输优先级 (user-priority) 的数据包 (dp),
    - 将至少一个具有相应优先级 (CBR, VBR...UBR) 的数据单元 (cell(vc1), cell(vc2)) 嵌入到至少一个所构成的数据包 (dp) 的有用数据区 (nf) 中, 以及
      - 将至少一个数据包 (dp) 至少部分地传送给第二个通信网络 (EN) 或通过第二个通信网络 (EN) 进行传送。
20. 按照权利要求 18 或 19 的通信设备,

其特征在于，

将嵌入装置和分配装置（CBR-FA, rt-VBR-FA, nrt-VBR-FA, UBR/UBR+-FA）分别布置在至少一个布置在通信设备（DSLAM）中并且与第一个和第二个通信网络（ACCESS, EN）连接的连接单元  
5 （AE1...z）上和/或布置在至少一个集中布置在通信设备中并与第一个和第二个通信网络（ACCESS, EN）连接的中央单元（ZE）上。



通过面向分组的通信网络传输数据单元的方法、通信装置和通信设备

在优化当前通信网络、特别是宽带用户接入网络（也被称为接入网 Access network）的范围中应该确保大量用户低成本地接入宽带业务、例如视频点播。优化的一种可能性在于，将由用户接入网络提供的设备和资源（例如带宽和处理速度）分配给尽可能多的用户连接。成本优化的另一种可能性在于，将当前数据业务所需的智能功能尽可能集中地布置在用户接入网络中，以致例如必须构成具有尽可能少的功能的、布置在通信网络或者各自的网络设备中的用户连接组件或者中央组件。

此外，用于实现可布置在当前通信网络中的网络设备的技术和经济费用可以通过采用不仅专门针对宽带用户接入网络、而且针对大量市场开发的技术（例如个人计算机）来降低成本。这种广泛流行的和相应地进一步改进的技术的例子是按照标准 IEEE 802.3 标准化的“以太网”，该以太网提供面向帧或者面向分组和无连接的传输方法。基于以太网的传输系统首先在局域通信网络中采用。在可布置在当前通信网中的诸如多路复用设备（例如 DSLAM 数字用户线接入多路复用设备（Digital Subscriber Line Access Multiplexer））的网络设备中譬如已知，按照异步传输模式（ATM）构成的也被称为 ATM 单元的数据单元通过布置在网络设备中的本地以太网在布置在网络设备中的用户连接组件和具有至少一个网络设备的集中功能的中央单元或者组件之间进行交换。以太网不仅可以被采用作为组件载体中的“接线”或者“底板”以用于跨接网络设备内的较小距离，而且可以被采用作为面积覆盖通信网以用于跨接较大的距离。

未来通信网络的目标是，将愈来愈多的数据量以高数据传输率从终端用户的方向和朝终端用户的方向传输，其中这特别应该通过采用基于以太网的传输方法来实现。为了实现应将用高技术和因此用高经济费用实现的基于 ATM 的传输系统过渡为成本低的基于以太网的系统，特别有必要通过在当前通信网络中已经以以太网传输技术为基础的系统接口来进行 ATM 业务。在此尤其必须保留 ATM 传输技术的“业务质量特性”，其中应该达到当前通信网络现有传输容量的令人满意

的满载。

例如在文献“ATM Forum, Technical Committee, Framebased ATM Transport over Ethernet (FATE) (AF-FBATM-0139.00, 2000年2月)”中叙述了一种方法, 通过这种方法将 ATM 单元通过被构成为以太网的通信网络进行传输。所述方法的缺点是局限于 AAL5 类型的 ATM 连接。因此这种方法只可以有条件地在当前的和未来的用户接入网络中采用, 因为在该方法中当实现当前的数据业务和通信业务时将所有 AAL 类型、特别是 AAL1 和 AAL2 类型的 ATM 单元进行传输。这种方法的其他缺点是, 只将应分别通过以太网传输的 ATM 单元的有用信息(也就是说 AAL5 SSCS-PDU 的传输)嵌入以太网帧的各自的有用数据区中, 这就要求对要传送的 ATM 单元进行与技术费用相联系的预处理。这种解决方法不能使用在当前的用户接入网络中, 因为在用户处、也就是在用户驻地设备 CPE 处实现 AAL5 终端装置 (Abschluss) 并且用于传输 AAL5 信息的传输系统应是透明的。利用该已知方法通过以太网透明地传输 ATM 单元是不可能的。

此外, 在该已知方法中缺点是为对于每个在 ATM 通信网络内建立的虚拟连接 (永久虚连接 PVC) 使用自己的以太网帧 (Frame)。对于单个 ATM 单元来说出现取决于帧长度的延迟 (Delay), 因为必须对到达的单元进行中间存储, 直到填满各自的以太网帧 (Ethernet-Frame) 为止。这特别不利于实时应用。一种容易想到的替代方案是只将唯一的一个 ATM 单元嵌入到每个以太网帧中, 但是其后果是由通信网络提供的传输资源不能得到充分的利用。

因此本发明所基于的任务是, 改进通过面向分组或者面向帧的通信网络的 ATM 单元传输。特别是应该建立一种用户接入网络, 其中在遵循业务质量特性的情况下借助于面向分组或面向帧的传输技术、特别是借助于以太网传输技术将具有不同 AAL 类型和部分地属于不同 ATM 连接的 ATM 单元透明地进行传输。此任务从按照权利要求 1 的前序部分的方法出发通过其表示特征的特性来解决。此外此任务从按照权利要求 15 和 18 的前序部分的通信装置以及通信设备出发通过分别表示特征的特性来解决。

在按照本发明的方法中, 在第一个通信网络中待传输的数据单元至少部分地通过第二个面向分组的通信网络进行传输。在第一个通信

网络中规定了分别可分配给多个待传输的数据单元的优先级，其中数据单元依赖于分别所分配的优先级通过第一个通信网络进行传输。按照本发明的方法的重要方面在于，将至少一个待传输的和具有所分配的相同优先级的数据单元嵌入第二个面向分组的通信网络的至少一个数据包的有用数据区中。为至少一个数据包分配从至少一个被嵌入的数据单元的优先级中推导出来的传输优先级，其中依赖于所分配的传输优先级将该至少一个数据包与至少一个被嵌入的数据单元一起至少部分地传输给第二个面向分组的通信网络或通过第二个面向分组的通信网络进行传输。

按照本发明的方法的重要优点在于，避免了文章开头所述的源于 FATE 标准的方法的缺点。与标准中叙述的方法相反，待传输的信息通过面向分组的通信网络透明地进行传输，以致可以节省待传输信息的预处理的技术和经济费用。特别是通过按照本发明的方法最优化地利用用户接入网络专用的星形连接结构，其中多个用户通过用户接入网络（Access Network）与上级通信网络的网络进入点（Netzeintrittspunkt）连接。有利地，具有相同优先级或者业务类别和属于不同虚拟连接的数据单元可被嵌入到面向分组的通信网络的数据帧或者传输帧中。因此在预先规定的时间限制（超时 Time Outs）内、即在遵守预先规定的优先级或者实时要求的情况下，实现改进地填充单个数据包或者传输帧，以致由用户接入网络提供的传输资源达到最佳的利用。此外按照本发明的方法不限于特定的连接类型、例如 AAL5 类型的 ATM 连接。

有利地是在第一个和/或第二个通信网络中规定嵌入功能，通过该嵌入功能针对在第一个通信网络中规定的每个优先级分别

- 构成具有相应地推导出来的传输优先级的至少一个数据包，
- 将具有相应优先级的至少一个数据单元嵌入至少一个所构成的数据包的有用数据区中，
- 将至少一个数据包至少部分地传送给第二个通信网络或通过第二个通信网络进行传输（权利要求 2）。

通过这个有利的扩展方案，为按照本发明的数据传输提供具有不同优先级的、对应于第一个通信网络中规定的优先级数目的一定数目的传输机构、例如以太网机构来实现按照本发明的方法。

有利地是将应通过第一个通信网络传输的数据单元在通过第一个通信网络建立的虚拟连接的范围中进行传输，其中分别通过虚拟连接传输的数据单元的分别所分配的优先级代表连接特殊的优先级（权利要求3）。通过有利的扩展方案将被分配给不同虚拟连接的、也就是说具有不同 VPI/VCI 值的、然而具有相同优先级或者属于相同业务类别的数据单元（例如 ATM 单元）共同嵌入面向分组的通信网络的数据包中。因此由面向分组的通信网络提供的传输资源达到最佳利用。

按照本发明方法的另一个有利的扩展方案，除了连接特殊的优先级之外，至少另一个连接特殊的传输参数被分配给分别通过第一个通信网络的虚拟连接之一传输的数据单元（权利要求4）。

有利地这样安排嵌入功能，使得将至少一个待传输的和具有所分配的相同优先级的数据单元分别嵌入至少一个数据包的有用数据区中并依赖于分别嵌入到有用数据区中的至少一个数据单元的分别所分配的连接特殊的传输参数将至少一个数据包至少部分地继续交换给面向分组的通信网络或通过面向分组的通信网络进行继续交换（权利要求5）。通过这个有利的扩展方案特别保证了，遵守由特定的传输方法提供的业务质量特性。在这种改进方案的范围内，当满足以下条件之一时，则通过分别具有不同优先级的嵌入机构分别发送分别所构成的数据包或帧：

- 20 - 分别所构成的数据包或帧的有效载荷部分被填满，或
- 在填满有用数据区时超过至少一个被嵌入到数据包的有用数据区中的数据单元的预先规定的停留时间。

因此不依赖于各自的数据通信协议而避免了超过预先规定的延迟时间。

25 按照本发明方法的另一个改进方案，第一个通信网络是按照异步传输模式（ATM）构造的（权利要求6），以及面向分组的通信网络和在其中所传输的数据包是按照 IEEE 标准 802.3 构造的（权利要求9）。

有利地这样安排嵌入功能，使得将至少一个待传输的和具有所分配的相同优先级的数据单元分别嵌入至少一个数据包的有用数据区中并依赖于所确定的分别被嵌入到有用数据区中的至少一个数据单元的最小“信元延时变化容限（cell delay variation tolerance）”值将至少一个数据包至少部分地继续交换给面向分组的通信网络或通过

面向分组的通信网络进行继续交换(权利要求8)。通过按照本发明的方法的这个有利的改进方案,填充数据包的时间被监控,因此保证待传输的数据单元不会不允许地被延迟以及当前所构成的数据包及时地被发送或者继续交换。

- 5 有利的是通过第二个面向分组的通信网络传输的数据包附加地按照标准 IEEE 802.1Q-1998 来构造,其中各自分配给通过第二个通信网络传输的数据包的传输优先级是通过“以太网编码标记报头”(Ethernet-encoded tag header)的“标记控制信息”数据区(TCI)中的“user-priority”信息确定的(权利要求10)。通过这个有利的改进方案能够在充分利用 IEEE 标准 802.1Q-1988 的情况下用特别简单的方法实现将 ATM 业务等级直接分配给“以太网用户优先级”。

按照本发明的方法的其他有利的扩展方案以及通信装置以及通信设备应从其他权利要求中获悉。

下面借助于多个附图来详细叙述按照本发明的方法。

- 15 其中:

图1示出了布置在用户接入网络中的应用情况,其中采用按照本发明的方法,

图2示出了布置在多路复用设备(DSLAM)中的用于实现按照本发明的方法的连接单元,

- 20 图3示出了布置在连接单元或中央单元中的、用于执行按照本发明的方法的控制单元的结构,

图4以功能框图的形式示出了对在按照本发明的方法范围中待传输的信息或者 ATM 单元进行 ATM 特有的处理,

- 25 图5以功能框图的形式示出了对在按照本发明的方法范围中待传输的信息或者 ATM 单元进行以太网特有的处理,

图6示出了按照本发明方法和根据 IEEE 标准 802.1Q-1988 构成的具有被嵌入到有用数据区中的 ATM 单元和所分配的或者“所映射的” ATM 业务等级或者传输优先级的以太网帧。

- 30 图1在框图中示出布置在按照异步传输模式(ATM)构成的用户连接网络或者接入网络 ACCESS 中的通信设备或者多路复用设备 DSLAM,通过多个连接单元 AE1...Z 并通过多个用户连接线 TLN1...n 或者 TLN1...k 将各个用户(或者没有示出的 CPE,)连接到该通信设备或

者多路复用设备 DSLAM 上。在这个实施例中将各个用户例如通过 xDSL 传输方法连接到相应地为此装设的各个连接单元 AE1...z 的端口 PORT 上。在通信设备 DSLAM 中布置按照 IEEE-标准 802.3 构成的面向分组的通信网络 EN (下面也被称为“以太网”), 各个连接单元 AE1...z 5 被连接到其上。集中布置在通信设备 DSLAM 中的另一个中央单元 ZE 与以太网 EN 相连接。不仅给连接单元 AE1...z 而且给中央单元 ZE 分别分配一个在以太网 EN 内可以明确识别的以太网 MAC 地址 mac1...x...z (MAC, 媒体访问控制)。

中央单元 ZE 通过第一输入端 EZ1 与通信设备 DSLAM 的第一输入端 10 ED1 连接。例如同样按照 IEEE 标准 802.3 构成的第一个上级通信网络 KN1 被连接到该第一输入端 ED1 上。例如第一个上级通信网络 KN1 还可以被构成为千兆比特以太网, 其例如通过一个 1000BASE-LX 端口连接到通信设备 DSLAM 的第一输入端 ED1 上。

布置在通信设备 DSLAM 中的中央单元 ZE 具有第二输入端 EZ2, 该 15 第二输入端与在通信设备 DSLAM 中设置的第二输入端 ED2 连接。按照应用情况, 在这个第二输入端 ED2 上连接按照异步传输模式 ATM 构成的另一个上级通信网络 KN2。

连接在通信设备 DSLAM 上的用户通过各自的连接单元 AE1...z、通过以太网 EN 并通过中央单元 ZE 与两个上级通信网络 KN1、KN2 连接。在各自的连接单元 AE1...z 中以及在中央单元 ZE 中分别装设用于执行按照本发明的方法的控制装置 CONT。给布置在各自的单元 AE1...z、ZE 中的控制装置 CONT 分配例如用于实施通信管理 (Traffic Management) 以及处理报头信息 (Header Translation 报头翻译) 的其它网络处理装置 NVM。至少装设在中央单元 ZE 上的网络处理装置 25 NVM 可以包括用于实施分段和重组 (例如 AAL5 SAR) 的附加装置。

在图 2 中示出了布置在通信设备 DSLAM 中用户侧的连接单元 AE1...z 的结构。在连接单元 AE1...z 中布置了多个 xDSL 调制解调器 xDSL-MOD, 通过相应构造的端口 PORT 分别将按照 xDSL 传输方法构造的用户连接线 TLN 连接到其上。单个 xDSL 调制解调器通过按照 ATM 传输方法构造的 Utopia 接口 UTOPIA 与控制单元 CONT 连接。控制单元 30 CONT 通过内部接口、例如 xMII 接口 (媒介独立接口) 以及通过端口 A 与 (图 2 中没有示出的) 以太网 EN 相连接。没有详细示出的中央单元

ZE 是以相应的方式和方法构造的。

在图 3 中较详细地示出了布置在每个连接单元 AE1...z 或者中央单元 ZE 中的控制单元 CONT 的功能结构。也被称为转换器的控制单元 CONT 由在内部相互连接的 ATM 特有的处理级 ATM-PROC 和以太网特有的处理级 EN-PROC 组合而成。ATM 处理级 ATM-PROC 与 Utopia 接口 UTOPIA 连接。以太网处理级 EN-PROC 通过内部的 xMII 接口与以太网连接。这两个处理级 ATM-PROC、EN-PROC 可通过微控制器接口 MPS 连接到没有示出的用于执行维护和管理任务的微控制器上。

通过 ATM 处理级 ATM-PROC 支持以下功能:

- 10 - Utopia L2 接口
- 报头字段处理 (Header Translation 报头翻译)
- 用于处理报头字段信息的存储器装置 (Header Translation Table 报头翻译表)
- 用于控制等候队列和用于控制各自的输出端的通信管理
- 15 (Queue-Scheduling 队列调度和 Port-scheduling 端口调度)
- 用于中间存储 ATM 单元的队列例行程序。

针对图 1 中示出的实施例假设, 从通过第一个用户连接线 TLN1 连接到第一个连接单元 AE1 上的没有示出的通信设备出发将信息或者 ATM 单元通过在图 1 中用虚线示出的双箭头 vc1 表示的虚拟连接通过以太网 EN、中央单元 ZE 传输到布置在第一个通信网络 KN1 中的没有示出的目标。此外还假设, 从通过第 n 个用户连接线 TLMn 连接到第一个连接单元 AE1 上的通信设备出发将信息或者 ATM 单元通过在图 1 中用虚线示出的双箭头 vc2 表示的第二个虚拟连接通过以太网 EN 和中央单元 ZE 传输到布置在上级的第二个通信网络 KN2 中的没有示出的目标。此外还假设, 将通过这两个虚拟连接 vc1、vc2 传输的 ATM 单元 cell(vc1)、cell(vc2) 分别被分配给 ATM 业务等级 CBR。

下面详细叙述按照本发明的方法:

与文章开头所述的 ATM 论坛的在帧的基础上通过以太网传输 ATM 的标准 (FATE) 相反, 按照本发明传输至少一个完整的、也就是说至少一个具有目标字段和有用数据区的数据范围为 53 个字节的 ATM 单元, 这些 ATM 单元可以分配给不同的虚拟连接 (此处为 vc1 和 vc2)。此外, 按照本发明的方法不局限于连接类型 AAL 5。按照本发明, 将到

达通信设备 DSLAM 或者到达连接单元 AE1...z 或者到达中央单元 ZE 且待相应地进行继续交换的 ATM 单元通过相应装设的控制装置或者嵌入装置 CONT 嵌入到布置在通信设备 DSLAM 内部的以太网 EN 的以太网帧 dp 的有用数据区 nf 或者有效载荷字段中。以太网帧 dp 可以包括 1 至 5 n 个数据或者 ATM 单元,其中被嵌入的 ATM 单元的数目 n 只由按照标准的最大可能的以太网帧长度所限制。按照标准将以太网帧的正常长度确定为 1536 个字节。可是在特定的应用中可以将这个长度延长。

如从图 2 和图 3 中可明显看出,由用户通过各自的用户连接线 TLN1、n 并通过各自的 xDSL 调制解调器 xDSL-MOD 传输到第一个连接 10 单元 AE1 上的 ATM 单元 cell(vc1)、cell(vc2) 通过 Utopia 接口 UTOPIA 传输到布置在连接单元 AE1 中的控制单元 CONT 上。按照图 3,首先将到达控制单元 CONT 的 ATM 单元 cell(vc1)、 cell(vc2) 转交给 ATM 处理单元 ATM-PROC。

在图 4 中更详细地示出了这个 ATM 处理单元 ATM-PROC 的功能结 15 构。由 Utopia 接口接收的 ATM 单元 cell(vc1)、 cell(vc2) 首先通过报头字段处理单元 Header-Trans 根据存储在存储器 MEM 中的“报头翻译表 (Header Translation Table)” 信息进行翻译,也就是说相应地修改包括在各自的 ATM 单元的报头字段中的 VPI/VCI 值 (虚拟通道标识符,虚拟信道标识符)。这是必要的,因为由用户接入网络中的 20 实施方案所决定相应的 ATM 单元通常以相同样的 VPI/VCI 值从用户侧发出,因此通常不存在在所建立的单个虚拟连接或者 PVC (永久虚拟连接) 之间进行区分的可能性。在翻译之后,单个 ATM 单元 cell(vc1)、 cell(vc2) 通过单元分配装置 Cell-Dist 根据其所属的 ATM 业务等级用已知的方式转交给相应布置的队列 (Queue)。例如通过 ATM 处理单 25 元 ATM-PROC 支持以下 ATM 业务等级:

- CBR (恒定比特率)
- rt-VBR (实时可变比特率)
- nrt-VBR (非实时可变比特率)
- UBR (未指定的比特率)
- 30 UBR+

如从图 4 中可明显看出的,为每个所支持的 ATM 业务等级设定了适当的队列 WS,将分别到达的 ATM 单元通过单元分配装置 Cell-Dist



分配和存储到该队列中。为单个队列 WS 分别分配队列挑选装置 WFQ、调度程序，通过该队列挑选装置 WFQ、调度程序将布置在单个队列 WS 中的 ATM 单元根据其各自的优先级或者 ATM 业务等级挑选出并转交给以太网处理单元 EN\_PROC。挑选装置 WFQ、调度程序支持“精确的优先级调度 (Strict priority Scheduling)”，因此首先挑出并发送具有最高优先级的 ATM 单元。应该说明的是，到达 ATM 处理单元 ATM\_PROC 的 ATM 单元和待朝用户方向继续交换的 ATM 单元用相应的方式和方法在分别为此设定的队列中进行分配、挑出并通过 Utopia 接口 UTOPIA 继续交换（在图 4 的下半部分加以说明）。

在图 5 中示出了以太网处理单元 EN\_PROC 的功能结构。针对在 ATM 用户接入网络 ACCESS 中规定的 ATM 业务等级，分别装设了用于构成以太网数据帧的装置，在下面被称为“帧装配机构” CBR\_FA、rt\_VBR\_FA、nrt\_VBR\_FA、UBR/UBR+\_FA，通过该装置将相应的 ATM 单元 cell(vc1)、cell(vc2) 嵌入到或者“映射到”分别构成的以太网帧中。可以将具有不同的 VPI/VCI 值的多个 ATM 单元分别映射到一个以太网帧中。然而按照本发明始终只将一个业务等级的 ATM 单元嵌入到相同的以太网帧 dp 中。在图 1 中所示的应用情况中将通过两个已经建立的虚拟连接 vc1、2 传输的并分别具有 ATM 业务等级“恒定比特率，CBR”的 ATM 单元 cell(vc1)、cell(vc2) 通过单元分配装置 Cell-Dist 继续交换到相应地为此设立的帧装配机构 CBR\_FA 中。根据 ATM 处理单元 ATM\_PROC 传输的顺序将两个虚拟连接的 ATM 单元 cell(vc1)、cell(vc2) 通过帧装配机构 CBR\_FA 嵌入到一个以太网数据帧 dp 中（参见图 6）。

如从图 6 中可明显看出的，以太网数据帧 dp 是按照 IEEE 标准 802.1Q-1998 来构造的。该以太网数据帧 dp 包括具有“标记控制信息字段” (TCI) 中的特定“user-priority”的被修改的报头字段 kf（在图 6 中被称为“VLAN-Tag”）。按照本发明将与分别嵌入到各自的以太网数据帧 dp 的有用数据区 nf 中的 ATM 单元的优先级相对应的传输优先级录入 TCI 字段的“user-priority”字段中。“标记帧格式”的使用以及“以太网编码标记报头” ETPID 的 TCI 字段的结构在 IEEE 标准 802.1Q-1998 的 9.3 节中说明。

在充分利用 IEEE 标准 802.1Q-1998 的情况下通过上述映射确保

了，可以将每个 ATM 业务等级映射到相应的“以太网用户优先级”上。为每个 ATM 业务等级可以分配一个单独的 VLAN 标识符或者 VLAN 用户优先级。下面用表格形式说明对可能的映射的建议或对将 ATM 业务等级可能映射到“VLAN 用户优先级”上的建议。

ATM 业务等级	VLAN 用户优先级
CBR	6
实时 VBR	5
非实时 VBR	4
UBR	0(默认)

- 5       在这个建议的范围内确保了，具有最高优先级的 ATM 单元即使在以太网 EN 中也以足够高的优先级进行传输或者处理。因此在使用“业务等级”特性的情况下借助于以太网转换也可以将 ATM 单元通过局部扩展的和按照以太网传输方法构成的通信网络进行传输。

- 由各自的帧装配机构 CBR\_FA、 rt-VBR\_FA、 nrt-VBR\_FA、  
 10 UBR/UBR+\_FA 制作的以太网数据帧 dp 的长度从分别待传输的数据通信的方式中得出，也就是说从分别被嵌入的 ATM 单元各自的优先级或者 ATM 业务等级中得出的。例如如果构造具有被嵌入到其中的 ATM 单元的以太网数据帧 dp 单元，该 ATM 单元（也就是说 rt-VBR）引导实时数据通信单元，则不允许该以太网数据帧为任意长。否则首先被嵌入到以  
 15 以太网数据帧 dp 中的 ATM 单元的停留时间就会变得太长，以致产生提高的延迟时间（Delay）并因此不再能够满足实时要求。

- 然而在通过按照以太网传输方法构成的通信网络 EN 传输 ATM 单元时满足实时要求是一个重要的方面。为了满足这个要求，按照本发明实现了依赖于延迟时间的帧装配。由此确保不超过嵌入到各自的以太  
 20 网数据帧 dp 中的 ATM 单元的特定的停留时间。从 ATM 传输技术中已知，在虚拟 ATM 连接建立的范围内除了各自的 ATM 业务等级之外还通过所参与的机构约定或者商谈其他的连接特殊的传输参数。这样的传输参数的一个例子例如是符合 ATM 的“信元延时变化容限”或者 CDVT。按照本发明，由各自的帧装配机构 CBR\_FA、 rt-VBR\_FA、  
 25 nrt-VBR\_FA、UBR/UBR+\_FA 构成的以太网数据帧 dp 的长度不仅通过各自的 ATM 业务等级而且分别通过连接特殊的传输参数确定，在这里该传输参数例如是由连接个别确定的信元延时变化容限 CDVT。针对 ATM

连接所确定的 CDVT 值越小, 实时要求就越高而且分别构成的以太网数据帧 dp 必须越短。如果将不同虚拟连接的 ATM 单元、例如 cell (vc1)、cell (vc2) 嵌入到以太网数据帧 dp 中, 则以太网数据帧 dp 的长度通过分别嵌入到该数据帧中的 ATM 单元的出现的最小 CDVT 值来确定。

5 如从图 5 中可明显看出的, 将可配置的定时器 T1...4 分配给每个帧装配机构 CBR-FA、rt-VBR-FA、nrt-VBR-FA、UBR/UBR+-FA, 通过该定时器控制各自的以太网数据帧 dp 的构成。每个定时器 T1...4 利用各自的以太网数据帧 dp 中第一个 ATM 单元的读入或者嵌入启动。借助于定时器 T1...4 监控用于填充以太网数据帧 dp 的时间以及所构成  
10 的以太网数据帧的及时发送。在此, 通过单个定时器 T1...4 确定的时间 t1...4 分别依赖于分别嵌入到以太网数据帧 dp 中的 ATM 单元的最小 CDVT 值。例如如果传输具有非常小的 CDVT 值的 ATM 业务等级 CBR 的 ATM 单元 (例如这个 ATM 单元属于具有高实时要求的永久设立的虚拟连接), 则这个定时器 (此处例如为 T1) 具有非常小的数值 t1, 也  
15 就是说待分别嵌入的 ATM 单元在帧装配机构 CBR-FA 中只停留非常短的时间, 以致通过这个机构只构成相对短的以太网数据帧 DP。在最坏的情况下每个以太网数据帧只分别传输一个 ATM 单元。应该注意的是, ATM 单元在各自的帧装配机构 CBR-FA、rt-VBR-FA、nrt-VBR-FA、UBR/UBR+-FA 中单元的最大的停留时间对于每个 ATM 业务等级而言可  
20 以单独进行调整。例如按照实施例在定时器之间可以成立以下关系:  $t1 < t2 < t3 < t4$ 。在图 5 中由这个关系得出的分别构成的以太网数据帧 dp 的长度分别由通过虚线示出的矩形表示。

通过单个定时器 T1...4 确定的时间 t1...4 的配置可以一方面通过外部网络管理、例如在建立单个 ATM 连接时进行, 也可以在运行时间进行, 以致还可以考虑临时建立的 ATM 连接“转换电路连接”。  
25

由单个帧装配机构 CBR-FA、rt-VBR-FA、nrt-VBR-FA、UBR/UBR+-FA 构成的并按照 IEEE 标准 802.3 或者 802.1Q-1998 构成的以太网数据帧 dp 被转交给用于控制接入传输介质 (此处是符合以太网的通信网络 EN) 的接入单元 MAC。通过接入单元 MAC 将待传输的以太网数据帧 dp 通过内部接口 xMII 继续交换到以太网 EN 上。通过以太网将传输到以太网 EN 上的以太网数据帧 dp 传输到通过包括在各自的以太网数据帧的报头字段 kf 中的目标信息所确定的目标, 在这个实施  
30

例中所确定的目标是中央单元 ZE。将这样传输给目标、也就是说传输给中央单元 ZE 的 ATM 单元 cell(vc1)、cell(vc2)通过控制装置 CONT 从各自的以太网数据帧中提取出来，其中待通过第一个虚拟连接 vc1 传输的信息、也就是 ATM 单元 cell(vc1)的有效载荷部分通过布置在中央单元 ZE 中的控制单元 CONT 用已知的方式和方法转换为按照 IEEE 标准 802.3 的符合的信息、也就是以太网数据帧并继续交换到第一个通信网络 KN1 上。将待通过第二个虚拟连接 vc2 传输的信息或者 ATM 单元 cell(vc2)通过控制单元 CONT 继续交换到按照 ATM 构成的第二个通信网络 KN2 上。

10 按照本发明的方法具有以下优点，即可以将具有不同 VPI/VCI 值然而属于相同的 ATM 业务等级的 ATM 单元共同嵌入到以太网数据帧中并可以透明地通过以太网进行传输。由此降低以太网管理费用，其中同时限制将 ATM 单元映射到以太网数据帧中所要求的时间（帧装配时间）。分别嵌入到以太网数据帧 dp 中的 ATM 单元的数目、也就是以太网数据帧各自的有效载荷的填充状态一方面用按照本发明的方式在每  
15 个帧装配机构中通过各自的 ATM 业务等级进行控制，另一方面又通过被分别嵌入的 ATM 单元的、附加的连接特殊的传输参数、例如 CDVT 值进行控制。在这种情况下在每个帧装配机构中分别考虑被分别嵌入的 ATM 单元的最小 CDTV 值，因此在嵌入到各自的以太网数据帧中时 ATM  
20 单元的延迟受到监控并且不会导致不必要的延迟。

应该注意的是，在用 ATM 单元填充以太网数据帧时可以考虑其他的连接特殊的传输参数。由此即使在产生的通信量很小时在 ATM 单元传输时产生的延迟时间也被限制在事先定义的数值内，因此按照本发明的方法还可以更准确地与待遵守的实时要求相协调。

25 此外应该注意的是，图 1 中示出的面向单元的用户连接网络 ACCESS 可以按照另一种面向分组的传输方法、例如根据因特网协议或者 TCP/IP 进行构造，因此借助于按照本发明的方法代替数据单元还可以将任意种类的数据包（必要时事先进行分段或者重组“SAR”）嵌入到第二个通信网络的数据包或者以太网数据帧中。

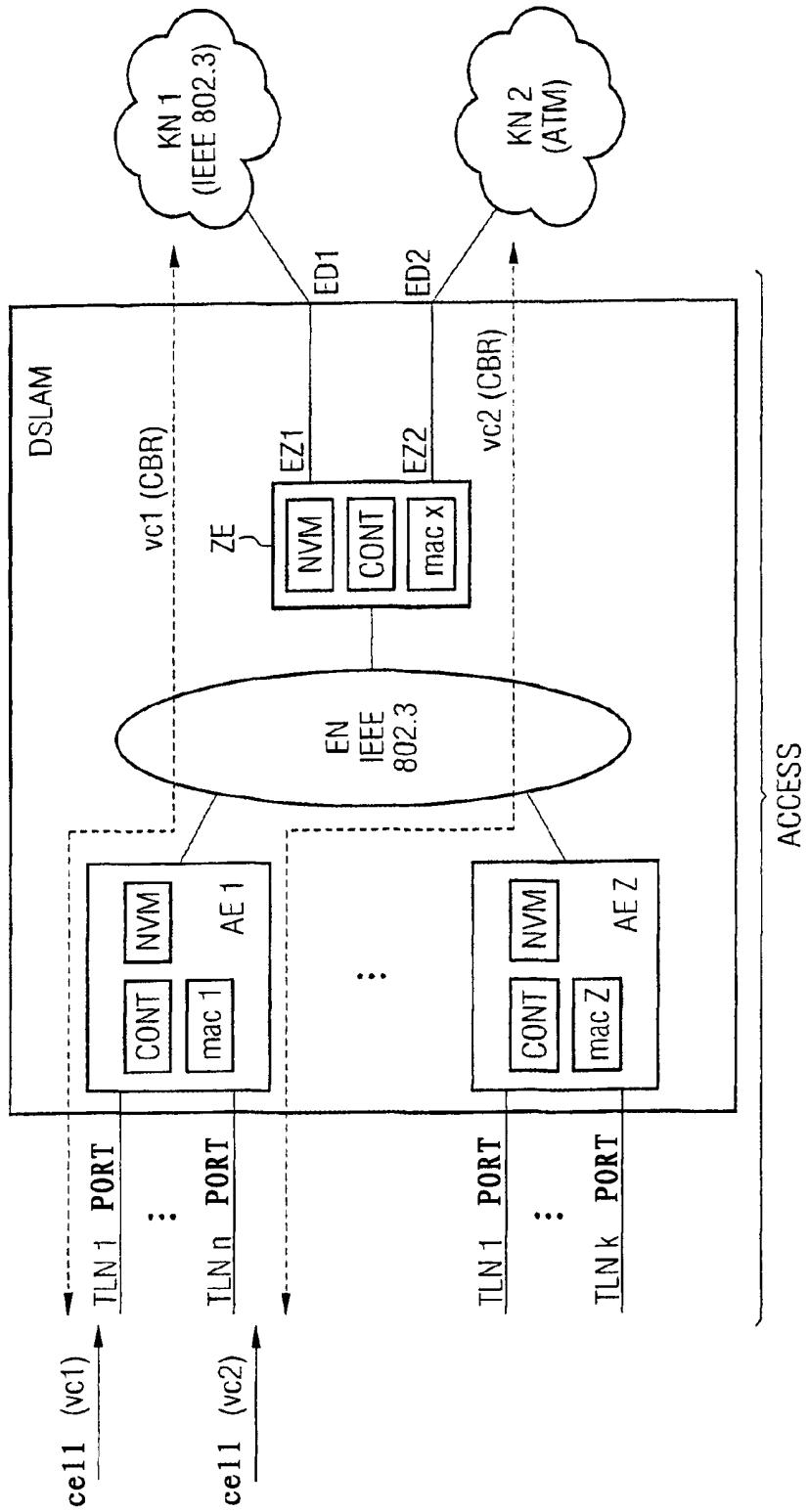


图 1

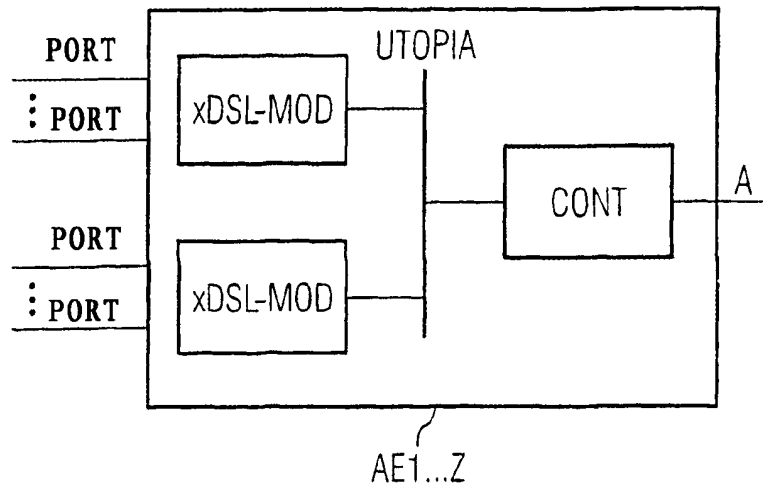


图 2

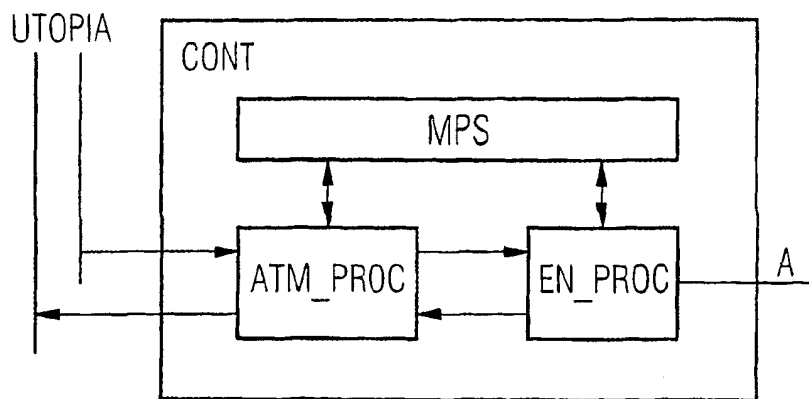


图 3

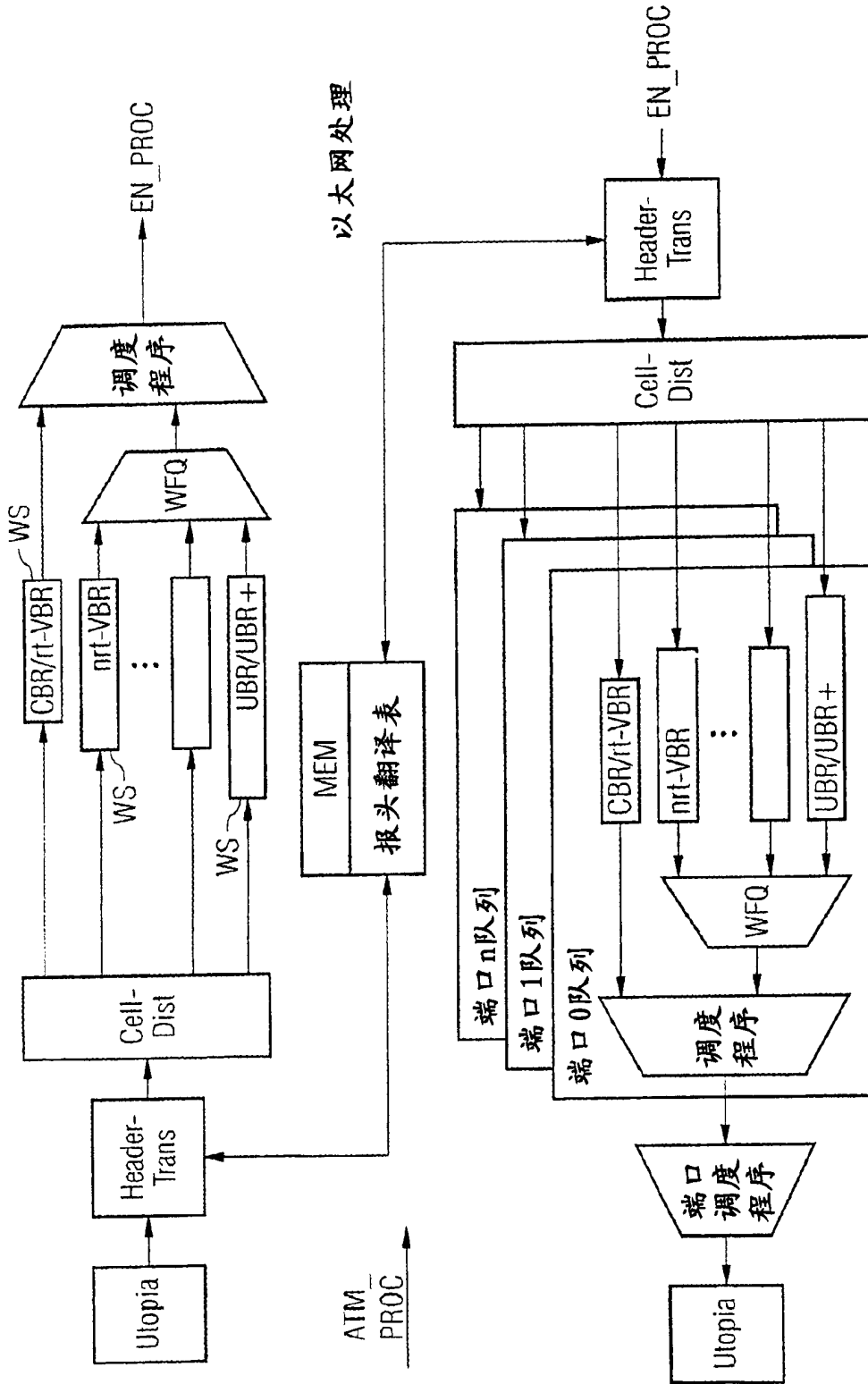


图 4

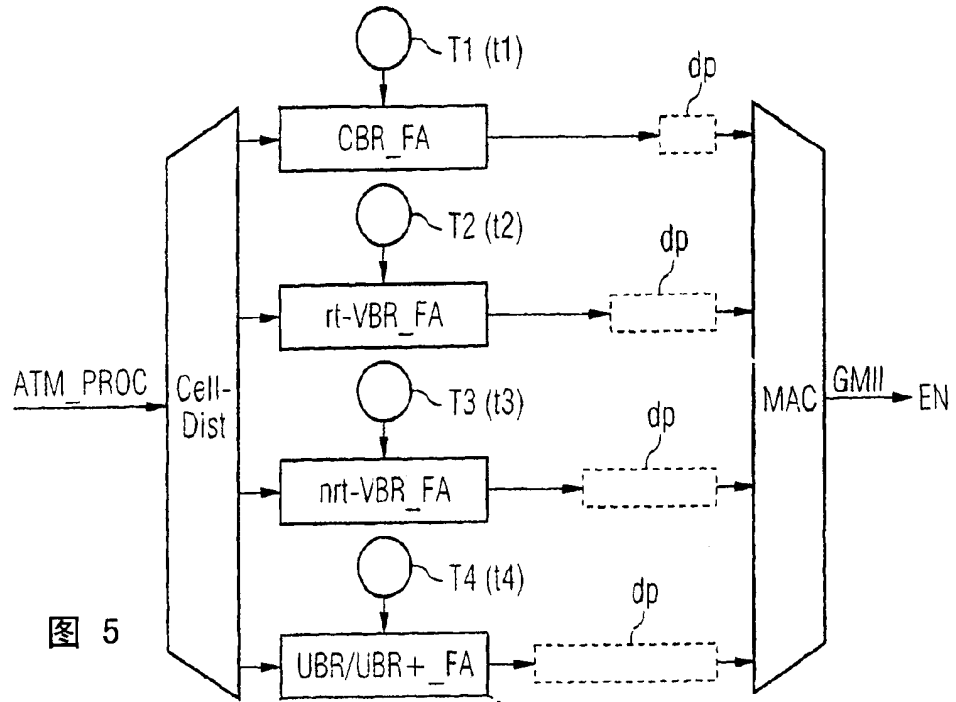


图 5

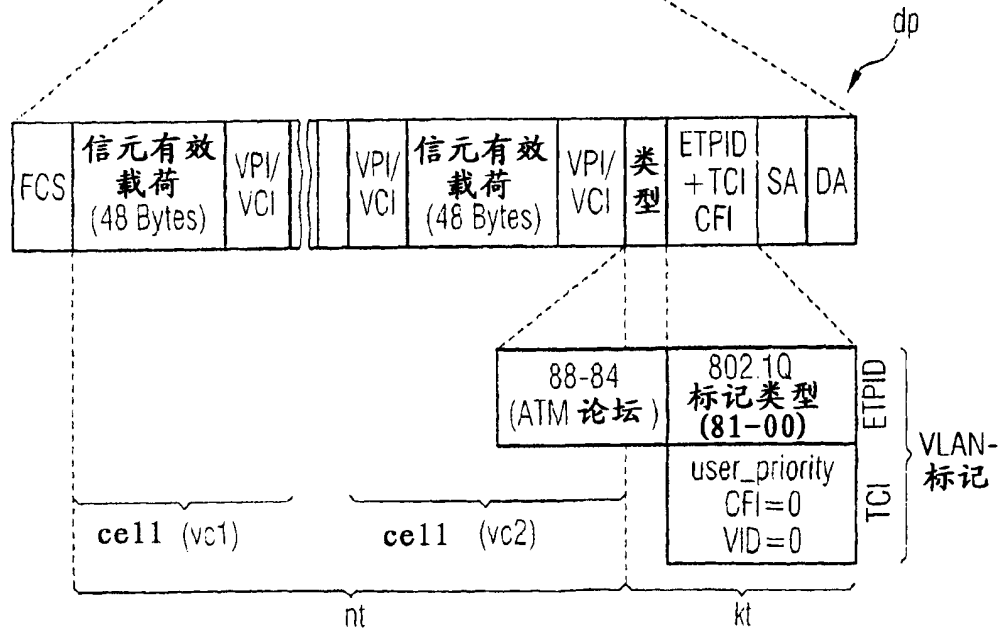


图 6