

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510069843.8

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100574229C

[22] 申请日 2005.4.30

[21] 申请号 200510069843.8

[73] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

[72] 发明人 吴海军

[56] 参考文献

US2004/0213292A1 2004.10.28

CN1513253A 2004.7.14

CN1237846A 1999.12.8

US6259898B1 2001.7.10

Virtual Private LAN Services over MPLS.

Marc Lasserre et al, 1.25, Internet Draft Document, Provider Provisioned VPN Working Group. 2004

审查员 刘玲斐

[74] 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司

代理人 郑立明

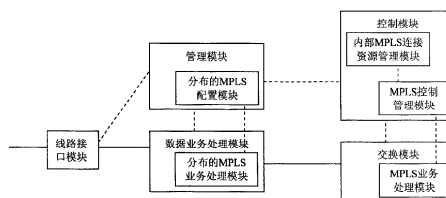
权利要求书 4 页 说明书 19 页 附图 9 页

[54] 发明名称

支持多业务传输的宽带接入设备及方法

[57] 摘要

本发明涉及一种支持多业务传输的宽带接入设备及方法。该接入设备的主要特点是在接入设备中设置有 MPLS(多协议标签交换)连接管理单元,所述的 MPLS 连接管理单元用于建立接入设备进行业务传输所需要的标签交换路径标签连接,并在业务传输过程中,控制所述标签连接的使用。本发明可以使得基于 MPLS 的网络扩展到了网络的边缘接入设备,从而实现了端到端的 MPLS 网络,汇聚网络基于 MPLS 实现,简单高效。而且,本发明中,从用户接入的网络边缘点能够感知到业务和建立 MPLS 连接,降低了整个网络的处理复杂度,并可以保证宽带接入设备的高性能和大容量特性。另外,还可以支持 TDM、ATM、FE 及 ADSL 等多业务的接入,有效提高了网络的利用率。



1、一种支持多业务传输的宽带接入设备，该接入设备包括有用户接口单元和主控交换单元，其特征在于，在所述的接入设备中设置有多协议标签交换MPLS连接管理单元，所述的MPLS连接管理单元用于建立所述接入设备进行业务传输所需要的标签连接，所述的MPLS连接管理单元具体包括：

内部MPLS连接资源管理模块：用于对接入设备中的用户接口单元与主控交换单元间的连接资源进行管理，并提供给MPLS控制管理模块；

MPLS控制管理模块：根据内部MPLS连接资源管理模块提供的连接资源信息建立用户接口单元与主控交换单元间的内部标签连接；还用于建立接入设备与网络侧之间的外部标签连接，以及将建立的内部标签连接和外部标签连接下发给MPLS业务处理模块；

MPLS业务处理模块：用于将业务映射到MPLS控制管理模块建立的标签连接上进行传输，并在业务传输过程中负责标签交换处理，以及将接收的基于标签连接传来的业务进行解封装处理。

2、根据权利要求1所述的支持多业务传输的宽带接入设备，其特征在于，所述的标签连接具体包括：单层MPLS LSP连接，MPLS LSP栈连接，对应MPLS 标签连接上承载的边缘到边缘伪线住址PWE3封装信息以及与标签连接的属性。

3、根据权利要求1所述的支持多业务传输的宽带接入设备，其特征在于，所述的MPLS连接管理单元分布设置于接入设备的用户接口单元和/或主控交换单元中，或者独立于用户接口单元和主控交换单元设置。

4、根据权利要求1所述的支持多业务传输的宽带接入设备，其特征在于，所述的内部MPLS连接资源管理模块及MPLS控制管理模块设置于接入设备中的主控交换单元中；而且，在用户接口单元中还分布设置了分布的MPLS

连接配置模块和分布的MPLS业务处理模块，其中：

分布的MPLS连接配置模块，用于将MPLS控制管理模块建立的标签连接下发到用户接口单元侧的分布的MPLS业务处理模块；

分布的MPLS业务处理模块，用于将用户接口单元接收的业务映射到所述的内部标签连接上进行传输，将接收的基于标签连接传来的业务进行解封装处理。

5、一种宽带接入设备中业务传送处理方法，其特征在于，该接入设备包括有用户接口单元和主控交换单元，在接入设备中建立与网络间连接的外部标签连接，并建立用户接口单元与主控交换单元间的内部标签连接，所述业务传送处理方法包括：

A、接入设备的用户接口单元接收用户端发来的业务，为各业务选择相应的标签连接，并基于选择的标签连接传送给主控交换单元，其中，从用户接口单元到主控交换单元之间的外层标签连接采用内部标签连接资源；

B、主控交换单元将所述内部标签连接承载的业务基于外部标签连接发送出去。

6、根据权利要求5所述的宽带接入设备中业务传送处理方法，其特征在于，所述的步骤A包括：

用户接口单元根据接收的业务承载的信息、业务的类型和/或业务进入接入设备的端口信息，在标签连接表中为其选择相应的内部标签连接；

将所述的业务封装上所述的内部标签连接对应的标签后，发送给接入设备中的主控交换单元。

7、根据权利要求6所述的宽带接入设备中业务传送处理方法，其特征在于，用户以永久虚连接PVC方式接入，在上行方向，

所述将所述的业务封装上所述的内部标签连接对应的标签的步骤为：接入设备的用户接口单元将报文封装上出端口信息和PVC标识信息，以及内层

标签交换路径LSP0、外层标签LSP1和封装类型信息;

所述主控交换单元将所述内部标签连接承载的业务基于外部标签连接发送出去步骤为: 在所述主控交换单元上, 封装上入端口信息及对应的外层标签LSP1和出端口信息及对应的外层标签LSP2, 之后发送所述报文。

8、根据权利要求7所述的宽带接入设备中业务传送处理方法, 其特征在于, 在下行方向, 将接收的入端口信息及对应的外层标签LSP3和出端口信息及对应的外层标签LSP4的报文进行标签交换处理, 然后封装为内层标签LSP5、外层标签LSP3和封装类型信息, 以及相应的出端口信息和PVC标识信息, 并发送给用户接口单元, 用户接口单元接收所述报文后, 进行解封装处理, 发送给用户终端。

9、根据权利要求6所述的宽带接入设备中业务传送处理方法, 其特征在于, 用户以虚拟局域网VLAN方式接入, 在上行方向,

所述将所述的业务封装上所述的内部标签连接对应的标签的步骤为: 将报文封装上入端口信息和虚拟局域网VLAN标识信息, 以及内层标签LSP0、外层标签LSP1和封装类型信息;

所述主控交换单元将所述内部标签连接承载的业务基于外部标签连接发送出去步骤为: 在所述主控交换单元上, 封装上入端口信息及对应的外层标签LSP1和出端口信息及对应的外层标签LSP2, 之后便能够发送所述报文。

10、根据权利要求9所述的宽带接入设备中业务传送处理方法, 其特征在于, 在下行方向, 将接收的入端口信息及对应的外层标签LSP3和出端口信息及对应的外层标签LSP4的报文进行标签交换处理, 然后封装为内层标签LSP5、外层标签LSP3和封装类型信息, 以及相应的出端口信息和VLAN标识信息, 并发送给用户接口单元, 用户接口单元接收所述报文后, 进行解封装处理, 发送给用户终端。

11、根据权利要求6所述的宽带接入设备中业务传送处理方法, 其特征在

于，步骤A前所述方法还包括：

配置接口的属性和接口类型，绑定建立到某个远端设备IP地址；

自动建立相应的标签连接；

在交换单元的主控交换模块上配置相应的标签连接的表项；

将所述的表项通过控制通道通知用户接口单元中管理模块，所述的管理模块配置数据业务处理模块的转发信息和表项，以便于基于所述的转发信息和表项进行数据的转发处理。

12、根据权利要求5至11任一项所述的宽带接入设备中业务传送处理方法，其特征在于，该方法还包括：

C、宽带接入设备中的主控交换单元接收网络侧发来的业务后，对所述业务进行基于MPLS标签的解封装处理，并发送给用户接口单元。

13、根据权利要求12所述的宽带接入设备中业务传送处理方法，其特征在于，所述的步骤C包括：

主控交换单元将所述的业务基于最外层标签交换发送给用户接口单元；

用户接口单元接收所述业务后，对所述业务进行基于MPLS的解封装处理，并发送。

支持多业务传输的宽带接入设备及方法

技术领域

本发明涉及宽带通信技术领域，尤其涉及一种支持多业务传输的宽带接入设备及方法。

背景技术

目前，DSLAM（数字用户线接入复用器）宽带接入设备主要包括：ATM DSLAM（异步传输模式DSLAM）和IP DSLAM。其中，ATM DSLAM是以ATM连接交换为核心的宽带接入设备，而IP DSLAM是以VLAN（虚拟局域网）+MAC（媒体接入控制）交换为核心的宽带接入设备。

现有的宽带接入设备从设备形态上可以分为两种，即：框式的宽带接入设备和盒式的宽带接入设备。两种宽带接入设备均包括：主控系统、交换系统，用户接口部分，以及背板系统四个部分，如图1所示。

其中，用户接口部分（即用户接口板）用于对外提供用户的接入接口，不同的用户接口板提供不同的接入方式，可以是ADSL（非对称用户数字环线）、VDSL（甚高速数字用户线）、以太网、G.shdsl等的一种或者多种。通常一个宽带接入设备可以提供多个用户接口板，用户接口板采用槽位号的方式进行编号，从0或者1开始，在一块用户接口板上可以提供多个用户接入的线路接口，比如16、24、48等等，各接口也是统一编址，从0或者1开始。

所述的主控系统提供这个宽带接入设备系统的控制和管理功能。

所述的交换系统则提供了整个系统的流量汇聚和处理功能，以及网络侧接口。

所述的背板系统用于提供以上系统之间的连接和通信功能。

DSLAM宽带接入设备经历了从窄带TDM（时分复用）交换内核，ATM（异步传输模式）交换内核，以太网交换以及IP交换内核等多个阶段，随着交换内核的变化，虽然交换带宽越来越高，但对多业务直接承载支持和接入的能力越来越弱。而MPLS（多协议标签交换）技术的出现，使得宽带接入设备具备了承载多种业务的能力。

MPLS技术是一种基于连接的标签交换技术，如图2是MPLS承载多种接入业务时的承载格式，在图2中：

a表示IP化业务通过将以太网包承载在MPLS上，实现宽带接入设备节点和BAS（宽带接入服务器）或核心网边缘路由器之间的综合业务承载，如数据、VoIP语音、IPTV（IP电视）业务。或者跨越BAS或核心网边缘路由器，实现和对端的端到端的MPLS连接，比如以太网专线业务。基于以太网的业务承载在MPLS上遵循IETF PWE3工作组草案draft-ietf-pwe3-ethernet-encap-08.txt定义的Ethernet PWE3（以太网边缘到边缘伪线仿真）标准。

b表示传统的ATM、TDM、FR（帧中继）业务，通过PWE3（边缘到边缘伪线仿真）承载在MPLS中，跨越BAS或核心网边缘路由器和对端设备形成端到端的ATM、TDM、FR专线，而无需独立的ATM、DDN（数字数据网）、FR网络。基于ATM/TDM/FR在MPLS上的承载，需要遵循IETF PWE3工作组在草案draft-ietf-pwe3-atm-encap-07.txt定义的ATM PWE3（异步传输模式边缘到边缘伪线仿真）标准。

基于ATM内核的宽带接入设备，是目前宽带接入网中应用的主流接入设备类型。该系统采用的是ATM交换网络结构，如图3所示，从接口板到主控交换系统之间采用的ATM承载，采用的是共享的信元总线或者ATM总线接口，同时交换子系统也是基于ATM Cell（ATM信元）的交换。

具体的业务流程主要是从用户侧接口接入的业务采用ATM VC（ATM虚

拟通道)承载,通过背板基于Cell(信元)的总线传送到交换系统,该交换系统通过基于信元交换方式将业务流量进行转发,进行ATM的VC(虚拟通道)头VPI(虚通道标识符)/VCI(虚通路标识符)的切换,流量输出到对应的输出端口。

然而,由于ATM技术已经停止发展,目前ATM的接口带宽主流应用便停滞在STM-1(155Mbps)的程度,STM-4(622Mbps)的带宽能力和STM-16(2.5Gbps)的接口带宽由于接口的成本太高基本没有商用。

而且,随着网络多业务的发展,对网络带宽的需求与日俱增,而目前的ATM交换网络的带宽停留在622Mbps最高2.5Gbps的能力上,使得ATM交换网络性能也已经无法满足高带宽的要求。

另外,目前的主流业务是基于IP承载的,而ATM是基于连接方式的,无法有效的感知IP承载的多业务,无法有效的保证多业务的QoS(服务质量)。

最后,对于主流应用的IPTV组播视频业务,由于ATM本身点到点连接的技术特点,对于IPTV这种一点到多点的业务,配置和维护管理复杂,无法进行有效的商业网络的建设,从而无法支撑主流IPTV业务的发展。

目前的另一种宽带接入设备为基于以太网/IP内核的宽带接入设备,其为一处新一代的宽带接入设备,用于对基于ATM架构DSLAM低带宽,低性能的特点进行改善。该宽带接入设备系统由于采用的是基于以太网L2(二层)/L3(三层)交换网络架构,所以可以提供更高的交换能力,具体可以达到10Gbps-48Gbps,甚至更高,同时可以提供基于FE(快速以太网)/GE(千兆以太网)甚至10GE的接口带宽,从而解决了带宽瓶颈。其接口板到主控交换系统之间采用的以太网报文承载,接口板和主控板之间采用FE或者GE连接。同时交换子系统是基于以太网交换。

如图4所示,具体的业务流程主要是从用户侧接口接入的业务采用ATM

VC通道承载或者以太网报文接入，单板将ATM信元重组还原成以太网报文，增加上基于802.1Q的VLAN标记，通过背板基于以太网的FE/GE星型总线传送到交换系统，该交换系统通过基于VLAN+MAC地址学习和交换方式或者进行三层基于IP地址将业务流量进行转发，流量输出到对应的输出端口。

基于以太网架构的宽带接入设备中的交换系统，由于采用VLAN+MAC进行交换，当大量用户接入的时候，对于汇聚的二层网络要求非常高，需要二层汇聚网络支持大量的MAC+VLAN地址表项，尤其是当多业务网络实施以后，每个用户有多个业务终端，具备多个MAC地址，更加加重了汇聚网络的要求，使得组网无法实现。

而且，还由于基于以太网架构的宽带接入设备，只能对于基于IP的业务有着比较好的兼容性和适应性，而对于传统的ATM DSLAM设备上原来支持的TDM接入，ATM接入业务，由于无法进行处理，使得这些宽带接入设备失去了对于现有网络业务的兼容性。

另外，基于以太网的宽带接入设备，受限于Qos的能力，只能做到基于粗粒度流的优先级区分，无法精细的管理到业务的Qos，在面向未来的精细业务的管理和配置上失去了扩展性。

发明内容

本发明的目的是提供一种支持多业务传输的宽带接入设备及方法，从而

使得宽带接入设备可以适应大带宽的交换需求。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

本发明提供了一种支持多业务传输的宽带接入设备，该接入设备包括有用户接口单元和主控交换单元，在所述的接入设备中设置有多协议标签交换MPLS连接管理单元，所述的MPLS连接管理单元用于建立所述接入设备进行业务传输所需要的标签连接，所述的MPLS连接管理单元具体包括：

内部MPLS连接资源管理模块：用于对接入设备中的用户接口单元与主控交换单元间的连接资源进行管理，并提供给MPLS控制管理模块；

MPLS控制管理模块：根据内部MPLS连接资源管理模块提供的连接资源信息建立用户接口单元与主控交换单元间的内部标签连接；还用于建立接入设备与网络侧之间的外部标签连接，以及将建立的内部标签连接和外部标签连接下发给MPLS业务处理模块；

MPLS业务处理模块：用于将业务映射到MPLS控制管理模块建立的标签连接上进行传输，并在业务传输过程中负责标签交换处理，以及将接收的基于标签连接传来的业务进行解封装处理。

所述的标签连接具体包括：单层MPLS LSP连接，MPLS LSP栈连接，对应MPLS 标签连接上承载的边缘到边缘伪线住址PWE3封装信息以及标签连接的属性。

所述的MPLS连接管理单元分布设置于接入设备的用户接口单元和/或主控交换单元中，或者独立于用户接口单元和主控交换单元设置。

所述的内部MPLS连接资源管理模块及MPLS控制管理模块设置于接入设备中的主控交换单元中；而且，在用户接口单元中还分布设置了分布的MPLS连接配置模块和分布的MPLS业务处理模块，其中：

分布的MPLS连接配置模块，用于将MPLS控制管理模块建立的标签连接下发到用户接口单元侧的分布的MPLS业务处理模块；

分布的MPLS业务处理模块，用于将用户接口单元接收的业务映射到所述的内部标签连接上进行传输，将接收的基于标签连接传来的业务进行解封装处理。

本发明还提供了一种宽带接入设备中业务传送处理方法，该接入设备包括有用户接口单元和主控交换单元，在接入设备中建立与网络间连接的外部标签连接，并建立用户接口单元与主控交换单元间的内部标签连接，所述业务传送处理方法包括：

A、接入设备的用户接口单元接收用户端发来的业务，为各业务选择相应

的标签连接，并基于选择的标签连接传送给主控交换单元，其中，从用户接口单元到主控交换单元之间的外层标签连接采用内部标签连接资源；

B、主控交换单元将所述内部标签连接承载的业务基于外部标签连接发送出去。

所述的步骤A包括：

用户接口单元根据接收的业务承载的信息、业务的类型和/或业务进入接入设备的端口信息，在标签连接表中为其选择相应的内部标签连接；

将所述的业务封装上所述的内部标签连接对应的标签后，发送给接入设备中的主控交换单元。

本发明方法还包括：

C、宽带接入设备中的主控交换单元接收网络侧发来的业务后，对所述业务进行基于MPLS标签的解封装处理，并发送给用户接口单元。

所述的步骤C包括：

主控交换单元将所述的业务基于最外层标签交换发送给用户接口单元;

用户接口单元接收所述业务后,对所述业务进行基于MPLS的解封装处理,并发送。

由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明提供的基于MPLS协议的宽带接入设备可以使得基于MPLS的网络扩展到了网络的边缘接入设备,从而实现了端到端的MPLS网络,汇聚网络基于MPLS实现,简单高效。

而且,本发明中,从用户接入的网络边缘点能够感知到业务和建立MPLS连接,降低了整个网络的处理复杂度,并可以在整网实现业务的精细化管理;同时,利用MPLS简单标签交换的原理,可以保证宽带接入设备的高性能和大容量特性。

另外,利用MPLS的良好的业务适配能力,可以支持TDM、ATM、FE及ADSL等多业务的接入,解决了现在基于以太网架构DSLAM设备的多业务接入的能力;并且,未来还可以利用MPLS提供的VPN(虚拟专网)业务,实现VLL(虚拟租用线)、VPLS(虚拟专用LAN网段)、VR(虚拟路由器)等多种VPN业务,从而有效提高网络的利用率。

附图说明

图1为现有的宽带接入设备的结构示意图;

图2为基于MPLS协议承载多种接入业务的格式示意图;

图3为基于ATM的宽带接入设备的业务处理示意图;

图4为基于以太网协议的宽带接入设备的业务处理示意图;

图5为本发明提供的宽带接入设备的结构示意图1;

图6为本发明提供的宽带接入设备的结构示意图2;

图7为在接入设备中配置标签连接信息的处理流程示意图;

图8为基于PVC接入时针对业务的协议封装格式示意图;

图9为基于PVC接入时ACB单板上的处理过程示意图;

图10为基于VLAN接入时针对业务的协议封装格式示意图；

图11为基于VLAN接入时ACB单板上的处理过程示意图；

图12为基于TDM接入时ACB单板上的处理过程示意图；

图13为本发明应用于IP业务的接入层MPLS组网示意图；

图14为本发明应用于综合业务的接入层MPLS组网示意图；

图15为使用MPLS标签标识接入层用户和业务的应用示意图；

图16为本发明应用于IP业务的全程全网连接的组网示意图；

图17为本发明应用于综合业务的全程全网连接的组网示意图。

具体实施方式

本发明主要提供了一种基于MPLS交换的接入设备及相应的业务处理方法，所述的接入设备可以为DSLAM宽带接入设备等等，本发明的实现为从接入网开始基于MPLS协议进行多业务的传输提供了一种可行的技术方案。

本发明提供了的支持多业务传输的接入设备，其主要特点是在所述的接入设备中设置了MPLS连接管理单元，提供了基于MPLS协议的交换功能，所述的MPLS连接管理单元用于建立接入设备进行业务传输所需要的标签连接，所述的标签连接具体包括：单层LSP（标签交换路径）连接，LSP栈连接，对应MPLS LSP上承载的PWE3封装信息以及连接相关的带宽、优先级等属性；MPLS连接管理单元还用于在业务传输过程中，控制所述标签连接的使用，所述的MPLS连接管理单元具体包括：

MPLS控制管理模块：

对建立的标签连接进行控制管理，在需要进行业务传送时控制标签连接的使用，在业务传送过程结束时，释放其占用的标签连接；所述的标签连接的建立可以通过静态指定的方式进行，也可以基于特定的协议动态建立，而且，所述的标签连接包括接入设备内部的内部标签连接，以及接入设备与网

络侧间的外部标签连接;

MPLS业务处理模块:

用于在MPLS控制管理模块的控制下, 将各业务映射到相应的标签连接上进行传输, 将接收的标签连接传来的业务进行解封装处理; 具体可以在接入设备的用户接口单元上将接收的业务进行基于MPLS封装上内部标签, 并传输给主控交换单元, 由主控交换单元进行标签交换处理后向网络侧发送; 也可以由用户接口单元将接收的业务直接发送给主控交换单元, 由主控交换单元进行基于MPLS直接封装上外部标签后向网络侧发送。

本发明中, 根据实际的设置需要, 所述的MPLS连接管理单元可以设置于接入设备的用户接口单元和/或主控交换单元中, 或者独立于用户接口单元和主控交换单元设置, 即以一个独立的单板内置于接入设备中通过与其他单板间的连接协同完成相应的功能。

具体以基于目前广泛应用的宽带接入设备的结构为例, 对本发明的具体实现结构进行说明。以框式设备为例, 如图5所示, 主要由主控交换单元板NST, 用户接口单元板ACB, 背板BPB三种主要板件。

其中, 用户接口板ACB可以提供不同类型的用户接口, 不同的接口接入的协议是不同的, 本发明提供的宽带接入设备可以提供的用户接口包括但不限于以下接口:

- (1) ADSL接口、ADSL2接口、ADSL2+接口, 采用ATM接入协议;
- (2) VDSL (QAM) 接口、VDSL (DMT) 接口、VDSL2接口, 采用Ethernet接入协议;
- (3) G.shdsl接口, 采用ATM接入协议;
- (4) FE/GE接口, 采用Ethernet接入协议;
- (5) ATM E1/E3/STM-1等接口, 采用ATM接入协议;
- (6) TDM E1等接口, 采用TDM接入协议。

如图5所示，当接入设备的用户接口单元ACB与主控交换单元间NST需要基于MPLS协议进行业务交换时，则所述的MPLS连接管理单元包括：

内部MPLS连接资源管理模块：通常可以设置于主控交换单元NST的控制模块上，用于对接入设备中的用户接口单元ACB与主控交换单元NST间的连接资源进行管理，并提供给MPLS控制管理模块，用于依据该连接资源情况建立相应的内部标签连接；

MPLS控制管理模块：通常也设置于主控交换单元NST的控制模块中，用于根据内部MPLS连接资源管理模块提供的连接资源信息建立用户接口单元与主控交换单元间的内部标签连接；还用于建立接入设备与网络侧的间的外部标签连接，同时还将建立的内部标签连接和外部标签连接下发给相应的MPLS业务处理模块，以便于其根据所述建立的标签连接进行业务的传送处理；

MPLS业务处理模块：负责将业务映射到MPLS控制管理模块建立的标签连接上进行传输，以及业务传输过程中相应的标签交换处理，同时将接收的标签连接传来的业务进行解封装处理；其主要功能设置于主控交换单元中，另外还有部分功能设置于用户接口单元ACB上，设置于ACB上的部分功能具体可以由分布的MPLS业务处理模块实现，该模块还与设置于ACB中的分布的MPLS配置模块连接，其中：

所述的分布的MPLS配置模块用于将MPLS控制管理模块建立的内部标签连接下发到用户接口单元侧的分布的MPLS业务处理模块；

所述的分布的MPLS业务处理模块用于将用户接口单元接收的业务映射到所述的内部标签连接上进行传输，将接收的基于标签连接传来的业务进行解封装处理，并发送给相应的用户端。

参见图5所示，其中线路接口模块负责完成不同接口的业务匹配处理，所述的数据业务处理模块中的内部MPLS业务处理模块则用于实现将业务从不

同的协议适配到MPLS的协议承载体系上的处理；通过适配以后的数据业务报文到达NST单板，由NST负责完成报文基于标签连接的交换汇聚功能，并输出到相应的上行口。

图5中的NST单板的两个主要模块：主控部分对应的控制模块和交换系统对应的交换模块，其中：

所述的控制模块负责整个系统的管理以及交换模块的配置和管理，MPLS LSP连接的管理和分配，以及PWE3的协议管理；

所述的交换模块用于负责根据控制模块的配置信息，进行数据流的处理和转发。

由于交换模块根据MPLS的标签连接进行交换，采用的定长的标签交换形式，因此，可以提供非常高速的交换能力。NST上行的NNI（下一节点索引）侧接口可以是ATM接口，或者FE/GE/10GE/2.5G POS接口，也可以是其他种类的网络接口。

在实际的应用中，本发明提供的宽带接入设备也可以为仅在接入设备的主控交换单元与网络侧间采用基于MPLS协议的标签连接进行业务传输，而用户接口单元与主控交换单元间采用传统的方式（如ATM、TDM等）进行业务交互，此时，相应的接入设备的结构示意图如图6所示，其中内置于接入设备中的MPLS连接管理单元具体包括：

外部MPLS控制管理模块：对建立的接入设备的主控交换单元与网络间的标签连接进行控制管理，在主控交换单元向网络侧发送业务时，控制所述的标签连接的使用，在业务传送过程结束时，释放其占用的标签连接；

外部MPLS业务处理模块：在外部MPLS控制管理模块的控制下，将向网络侧发送的业务映射到所述的标签连接上进行传输，将接收的基于标签连接传来的业务进行解封装处理。

总之，本发明提供的宽带接入设备中，ACB接口单板和NST之间设置有

控制通道和数据通道，如图5和图6中虚线为控制通道，实线为数据通道，主要完成NST上的控制模块对于ACB单板的管理和控制报文的传送和提取；以及实现两单板间数据的交互。所述的控制通道和数据通道都只是逻辑的通道，可以在同一个物理通道上传送，比如都在FE/GE/10GE的通道内；也可以分开到不同的物理通道上，比如数据通道采用FE/GE/10GEbps通道，而控制通道采用单独得主从串口或者HDLC（高速数字链路控制）链路。

本发明所述的宽带接入设备中根据需要还可以设置相应的时钟系统，用于提供了整个系统的时钟参考，从NST的时钟模块输出到整个系统每个需要时钟的部分，时钟系统的输入可以是网络接入的BITS（综合定时供给系统）时钟或者E1时钟等等，也可以是本身的自震荡产生的时钟。在提供TDM接入需要通过TDM over MPLS网络传送的时候，时钟同步非常的重要。

为对本发明有进一步的理解，下面将以上行接口为GE/FE的以太网接口，接入接口为ADSL2+，以太网FE，E1接入为例对本发明提供的基于MPLS架构的宽带接入设备的实现和业务处理流程进行说明。

MPLS LSP（MPLS标签交换路径）系统是一个基于连接的系统，LSP（标签交换路径）连接的建立可以采用静态指定，LDP（标签分配协议）或者CR-LDP（路由约束的标签分配协议）协议建立。

如图7所示，数据业务处理模块中转发信息及表项的配置处理过程包括：

步骤71：操作员通过设备配置了某个接口的属性和接口类型{MPLS协议中称为FEC（转发等价类）}绑定建立到某个远端设备IP地址，以便于在接入设备中配置相应的标签连接；

FEC的指定分类规则可以包括但不限于以下几种或者几种的组合：

- （1）接入侧接口的物理端口号，如E1端口号，或E1内的时隙号等；
- （2）接入侧接口的ADSL端口的多延时通道；

(3) 接入接口的PVC（永久虚连接）；

(4) 接入侧接口的VLAN ID（VLAN标识）；

(5) 接入侧接口的802.1p；

(6) 接入侧接口数据业务的五元组流分类规则，包括：源/目的IP地址，四层源/目的端口号，协议类型等。

步骤72：触发控制系统的协议发起连接，即自动建立相应的标签连接，所述控制系统协议包括：LDP（标签分发协议）或者CR-LDP（受限标签分发协议）以及PWE3控制协议，等等；当然，也可以手工配置从本端设备到远端设备的标签连接；

步骤73：相应的标签连接建立以后，在NST的交换模块上配置相应的标签连接的表项；

步骤74：将所述的表项通过控制通道通知ACB中管理模块；

步骤75：所述的管理模块配置数据业务处理模块的转发信息和表项，以便于基于所述的转发信息和表项进行数据的转发处理。

下面将以PVC和VLAN ID作为FEC为例，分别说明所述宽带接入设备系统的表项结构和数据业务处理流程。

首先，以PVC作为FEC为例对相应的数据业务处理流程进行说明。

用户以PVC方式接入时的对应于单板资源上的控制表项和传递的报文格式如图8所示，在PVC方式接入情况下，主要用于ADSL2+PVC用户接入、ATM端口接入，等应用。

如图8所示，在上行方向，在用户接口单元板ACB上将报文封装上出端口信息和PVC标识信息，以及内层标签LSP0、外层标签LSP1和封装类型信息，之后，将报文发送给主控交换单元NST，在NST上，则封装上入端口信息及对应的外层标签LSP1和出端口信息及对应的外层标签LSP2，之后便可

以发送所述报文；

在下行方向，将接收的入端口信息及对应的外层标签LSP3和出端口信息及对应的外层标签LSP4的报文进行标签交换处理，然后封装为内层标签LSP5、外层标签LSP3和封装类型信息，以及相应的出端口信息和PVC标识信息，并发送给用户接口单元板ACB，ACB接收所述报文后，进行解封装处理，发送给用户终端。

在上行方向和下行方向上各报文对应采用的协议栈如图8所示。

在用户接口单元板ACB上，如果需要重组成以太网报文，则采用IETF的draft-ietf-pwe3-ethernet-encap-08.txt，如果直接采用ATM传送方式，则采用IETF标准组织的draft-ietf-pwe3-atm-encap-07.txt PWE3中定义的不同封装格式，如PDU（协议数据单元）模式，SDU（服务数据单元）模式等等。在封装的配置表中，根据输入的PVC信息查询的表项中包括上述的封装类型，根据所述的封装类型进行封装处理即可。

本发明以重组成以太网报文的方式为例进行数据业务处理流程的说明。

在本发明中，从用户接口板（即用户接口单元）到主控板（即主控交换单元）之间的外层标签连接采用的是内部标签连接资源，对外部不可见，用户配置的是用户接入PVC到LSP0/LSP2的连接，所以可以大大提高设备的可维护性。

下面将对ACB单板的内部处理流程结合图9进行说明，具体包括：

步骤91：ATM数据流通过PVC查找ACB上的上行连接表，查询相应的表项可以获得相应的封装类型和标签连接对应的标签信息；

步骤92：根据查找的结果，判断确定相应的封装类型和MPLS标签；

步骤93：若确定为重组以太网封装，则将ATM信元重组为以太网报文；

步骤94：将所述以太网报文再封装成以太网PWE3的报文格式；

步骤95：将所述的PWE3格式的报文转发到主控交换板。

用户以VLAN方式接入时，对应于单板资源上的控制表项和传递的报文格式如图10所示，这种方式主要应用于以太网、EPON（无源光网络）、GPON（无源光网络）等基于Ethernet格式的接入方式。

如图10所示，在上行方向，在用户接口单元板ACB上将报文封装上入端口信息和VLAN标识信息，以及内层标签LSP0、外层标签LSP1和封装类型信息，之后，将报文发送给主控交换单元NST，在NST上，则封装上入端口信息及对应的外层标签LSP1和出端口信息及对应的外层标签LSP2，之后便可以发送所述报文；

在下行方向，将接收的入端口信息及对应的外层标签LSP3和出端口信息及对应的外层标签LSP4的报文进行标签交换处理，然后封装为内层标签LSP5、外层标签LSP3和封装类型信息，以及相应的出端口信息和VLAN标识信息，并发送给用户接口单元板ACB，ACB接收所述报文后，进行解封装处理，发送给用户终端。

在上行方向和下行方向上各报文对应采用的协议栈如图10所示。

对于从以太网端口输入的Ethernet报文，根据报文的VLAN信息或者设备本身配置基于端口的VLAN查询所述表项，采用IETF的草案draft-ietf-pwe3-ethernet-encap-08.txt。其中，802.1Q的VLAN信息可以删除或者直接封装在报文里面。

在本发明中，从接口板到主控板之间的外层标签连接采用的是内部标签连接资源，对外部不可见，用户配置的是用户接入VLAN到LSP0/LSP2的连接，所以可以大大提高设备的可维护性。

此时，ACB单板的内部处理流程如图11所示，具体包括：

步骤111：数据流通过VLAN标识信息，以及输入端口信息查找ACB单板上的上行连接表项；

所述的上行连接表项中包括封装类型信息、标签连接标签信息等；

步骤112: 根据针对所述表项的查找结果, 判断确定封装类型和相应的MPLS标签, 以便于进行封装处理;

步骤113: 判断是否需要携带8021Q VLAN标识信息, 如果需要则将其封装于报文中, 否则, 不将其封装于报文中;

步骤114: 将报文封装成以太网PWE3的报文格式;

步骤115: 将所述报文转发到主控交换板上, 以便于通过主控交换板进行相应的发送处理。

在上述几种接入方式外, 接入侧还可能是TDM(时分复用)接入, 此时, 需要根据IETF定义的下列标准: draft-ietf-pwe3-tdmoip-03.txt, 实现TDM传输在MPLS网络上的封装方式。这种情况下, 还需要宽带接入设备支持时钟传递方式, 具体包括锁定网络时钟、缓存时钟恢复机制等多种实现方式。同时在ACB单板的业务模块处理流程上, 需要增加TDM信号数据报文承载的功能, 具体流程如图12所示, 包括:

步骤121: 根据配置的表项判断确定相应的封装格式;

步骤122: 将TDM信号经过采样、编码, 采用ATM CES AAL1(中文?)或者AAL5方式或HDLC方式成帧;

步骤123: 查找上行连接表项中的封装信息;

步骤124: 根据查找结果将报文封装成TDM over MPLS PWE3(中文?)的报文;

步骤125: 将所述的报文转发到NST主控交换板。

本发明在具体实现过程中, 可以采用上述的方案, 即业务从用户接口单元板ACB上来后便开始采用标签连接进行传送, 然后, 在主控交换板上进行标签交换后继续向网络侧传送。在这一方案中, 主要的处理是在用户接口单元板ACB上实现, 而在主控交换板上仅进行标签交换处理, 因此, 前面仅对用户接口单元板ACB上的相应处理方式进行了详细的描述。

本发明在具体实现过程中，还可以采用将用户接口单元板ACB上来的业务以传统的方式（即原有的接入设备中的传送方式）传送到主控交换板，并由主控交换板将业务采用标签连接发送出去。此时，在主控交换板上需要进行的处理与前一种实现方案中用户接口单元板ACB上采用的处理过程相似，故不再赘述。

为对本发明有进一步的了解，下面再对本发明的应用场景进行描述。基于MPLS交换架构的宽带接入设备组网的应用场景包括：IP化业务的接入层组网和综合业务的接入层组网两种情况，分别如图13，图14所示。其中CO表示端局所在的物理位置，RT为端局以下的远端接入设备。

在图13中，IP业务通过MPLS组网传输，即IP化的业务承载在MPLS网络上，保证IP网络Tripleplay、IP声母业务的QoS和可靠性；而ATM、TDM传统业务仍然通过其他接入网接入到端局，分别送至不同的核心网。

在图14中，除了IP业务通过MPLS组网，ATM、TDM等业务也通过PWE3承载在MPLS上，这样，只保留MPLS接入网，MPLS接入网完成综合业务的承载。

另一种应用场景如图15所示，在这种应用场景下，MPLS除了完成业务层组网，还能将MPLS标签作为BAS（宽带接入服务器）标识接入层用户和业务的手段，从而克服采用VLAN Stack（VLAN标签）标识用户和业务的不足，提供更大的应用灵活性。

本发明还有一种全程全网的MPLS连接的应用方式，具体可分为IP业务的全程全网MPLS连接，以及综合业务的全程全网MPLS连接，分别如图16和图17所示。

对于IP业务中会话型、VPN（虚拟专网）、专线、以及其他跨越BAS或核心网边缘路由器的隧道的业务，可以建立跨越BAS或核心网边缘路由器的以太网伪线，穿越核心网，直到对端的PE，实现全程的MPLS连接。这样，

可以更好地发挥MPLS的优点，保证QOS、安全性和生存性。

在图17所示的应用场景中，除了IP业务可以建立PE（运营商边缘设备）到PE全程的连接，对于静态配置的TDM和ATM专线，也可以通过PWE3，全程迁移到IP网上，而无需保留ATM和DDN（数字数据）网。对于基于呼叫的语音业务，仍然需要保留PSTN核心网。在语音VoIP化后，即NGN化，以IP承载语音业务时，则PSTN（公共电话交换）核心网也无需保留，实现了IP网作为全网的统一承载平台。

综上所述，本发明提出了一种基于MPLS交换的宽带接入设备架构及其实现方法，使得基于MPLS的网络扩展到了网络的边缘接入设备，从而实现了端到端的MPLS网络，汇聚网络基于MPLS实现，简单高效。本发明中，利用MPLS的良好的业务适配能力，可以支持TDM/ATM/FE/ADSL等多业务接入；未来可以利用MPLS提供的VPN业务，实现VLL/VPLS/VR等多种VPN业务，提高了网络的利用率。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

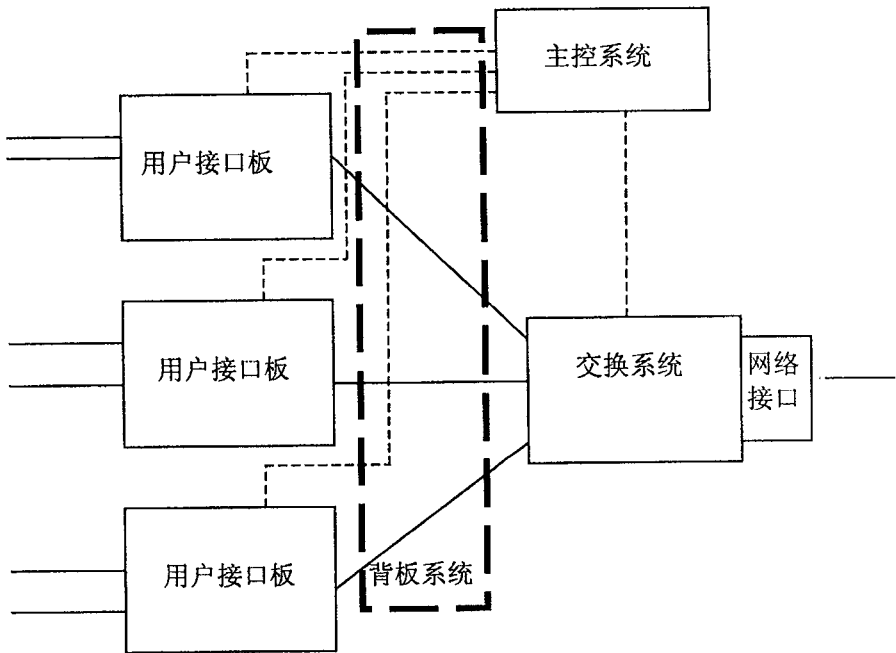


图1

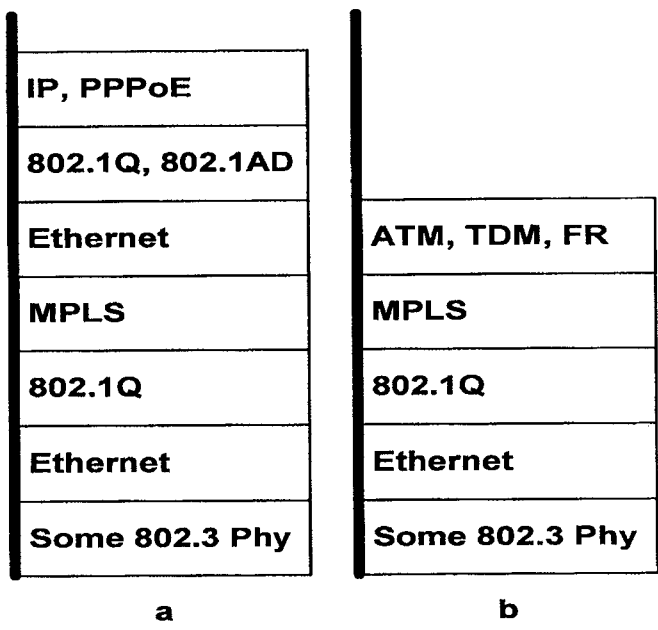


图2

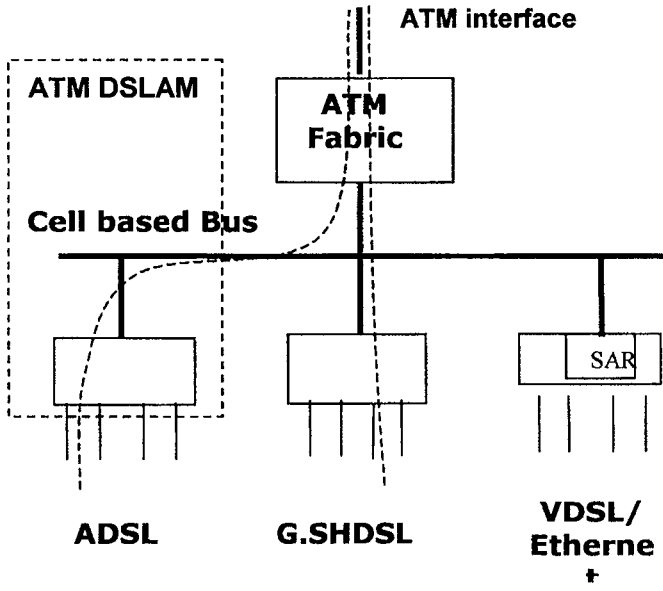


图3

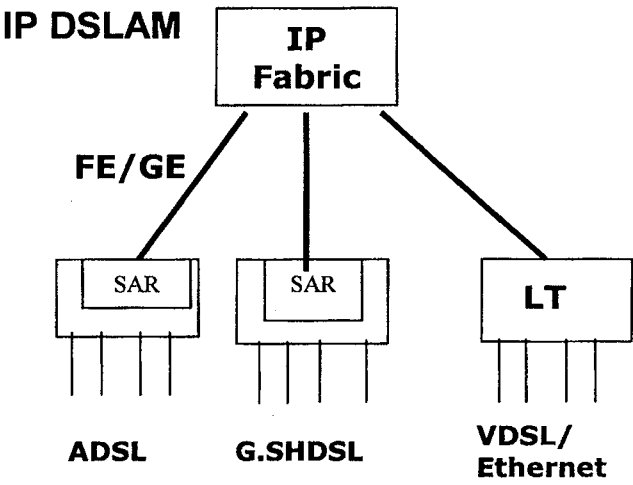


图4

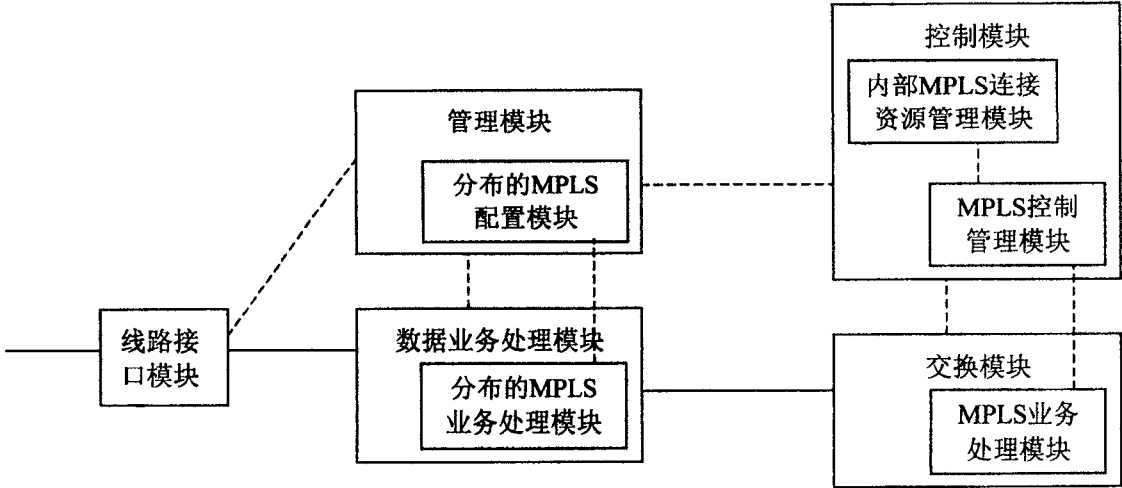


图5

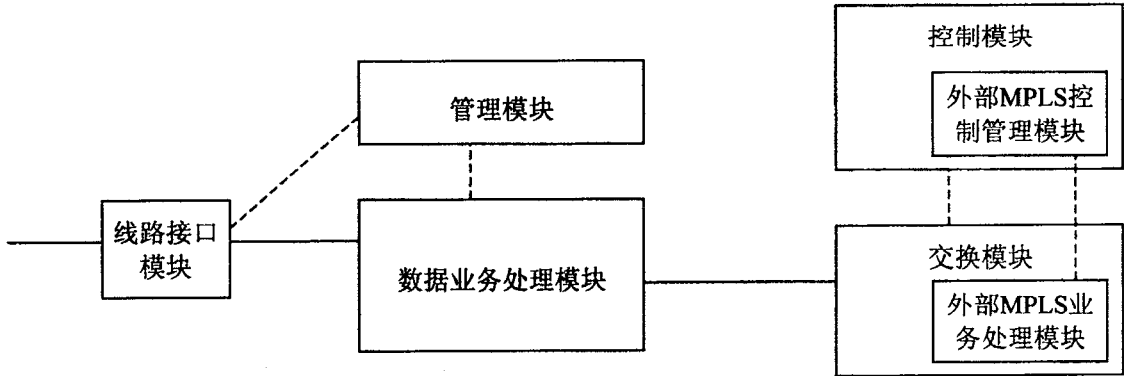


图6

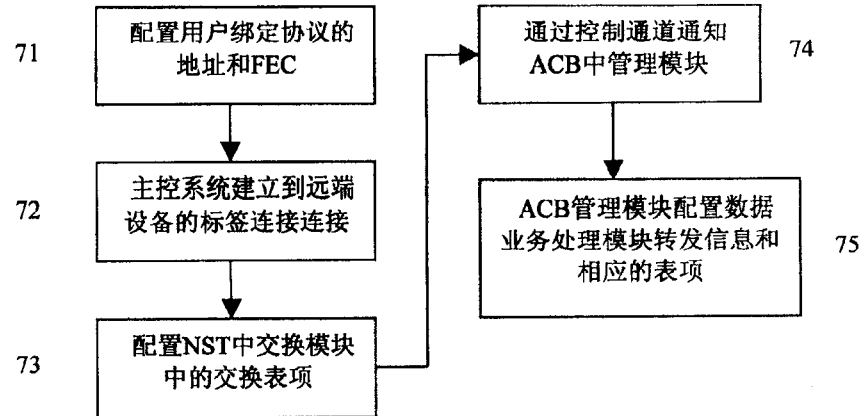


图7

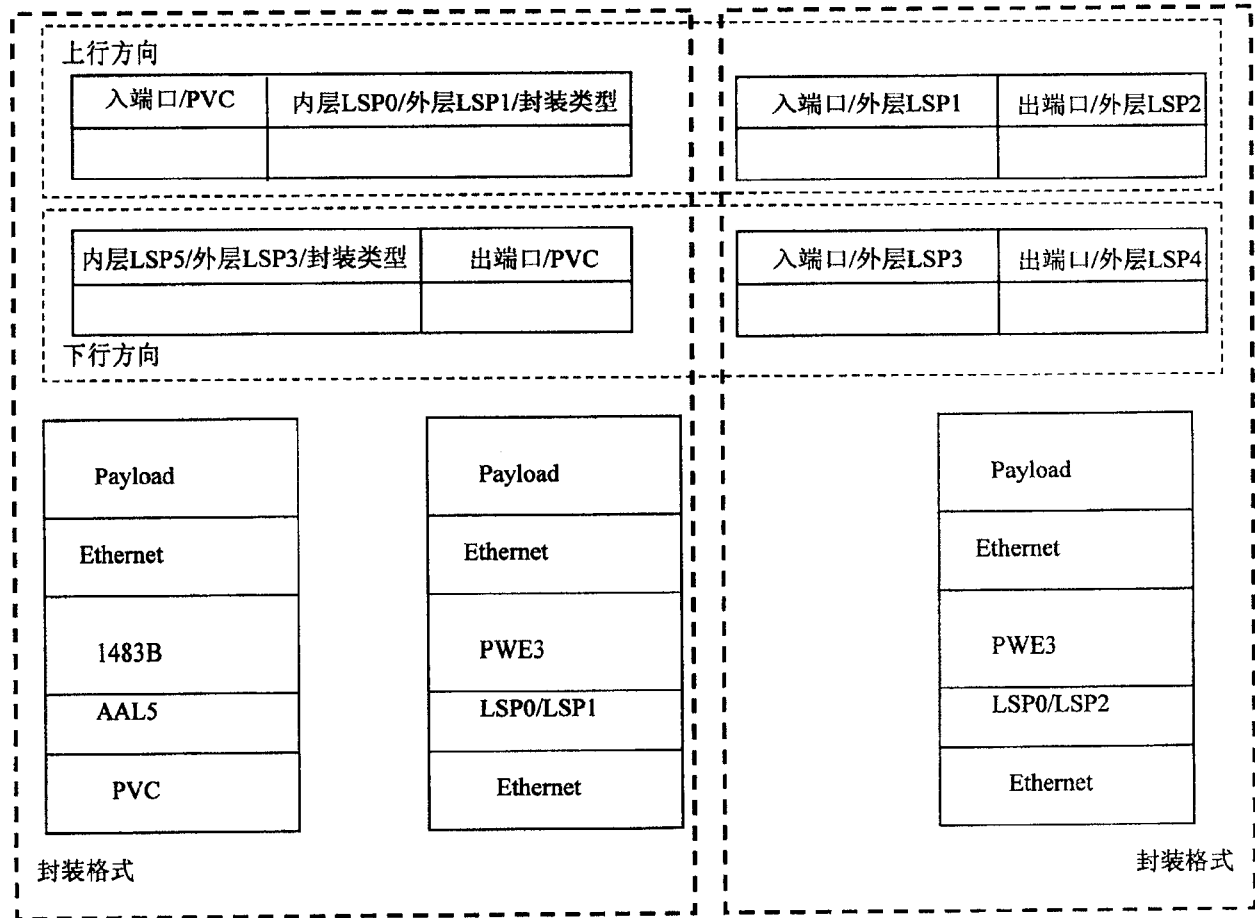


图8

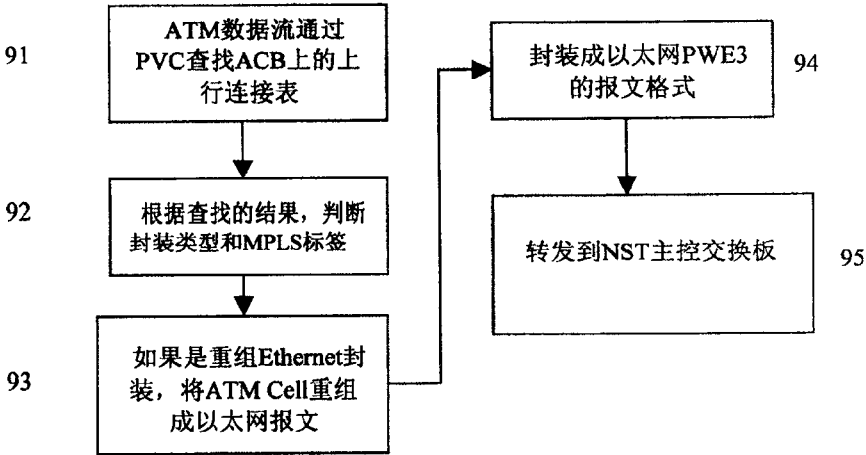


图9

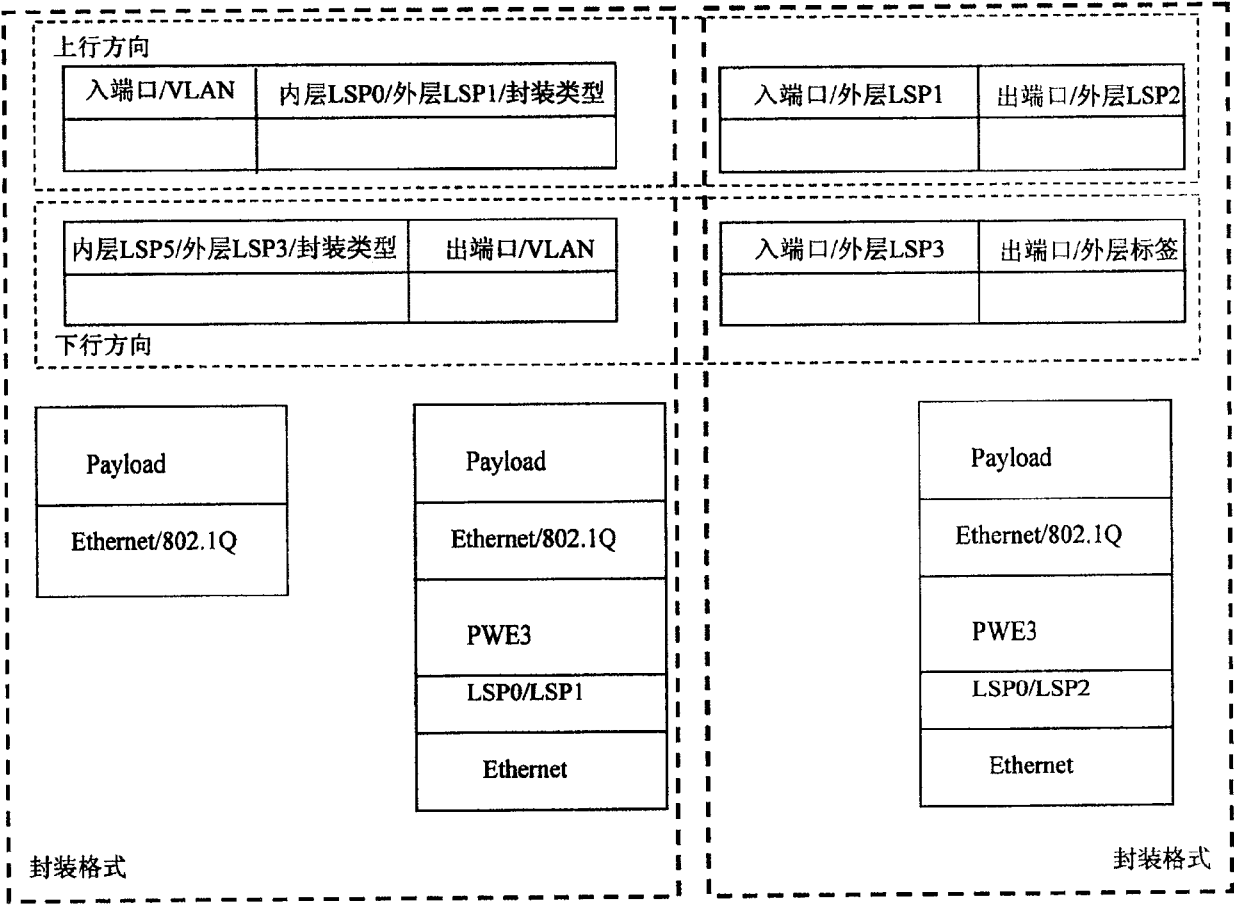


图10

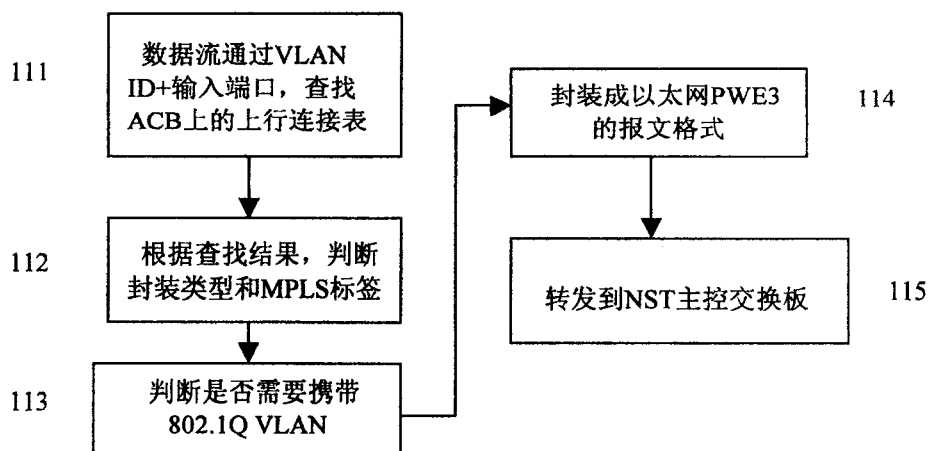


图11

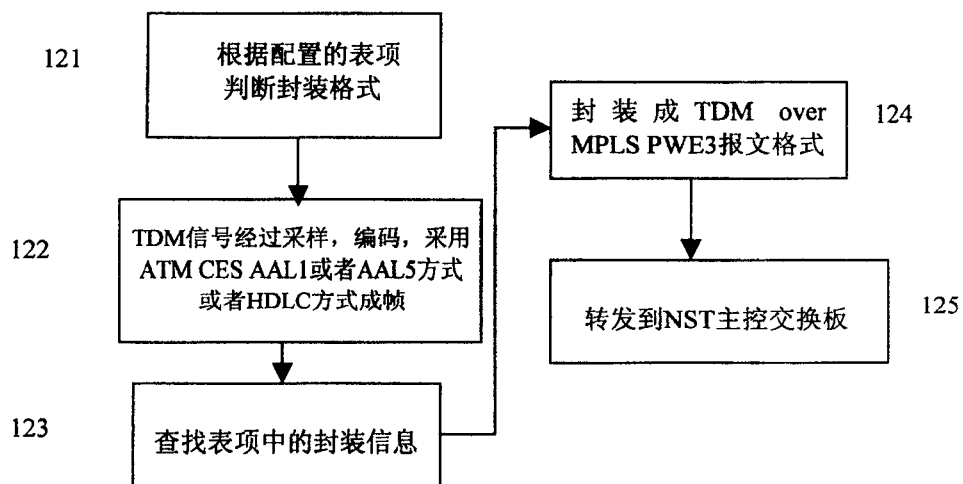


图12

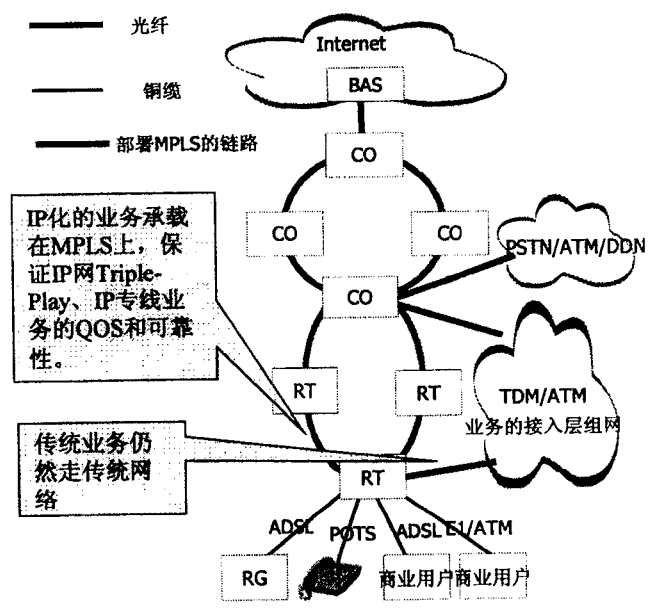


图13

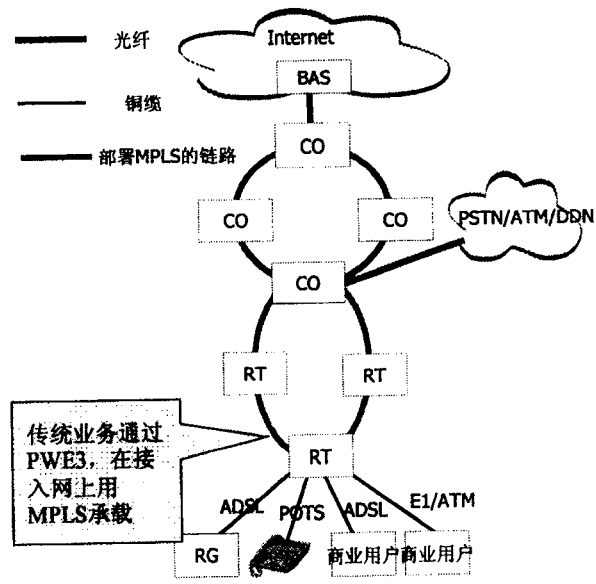


图14

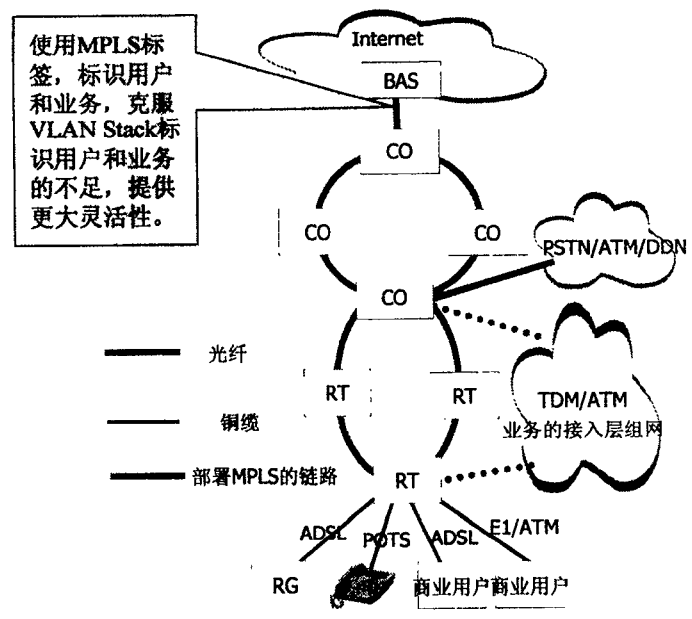


图15

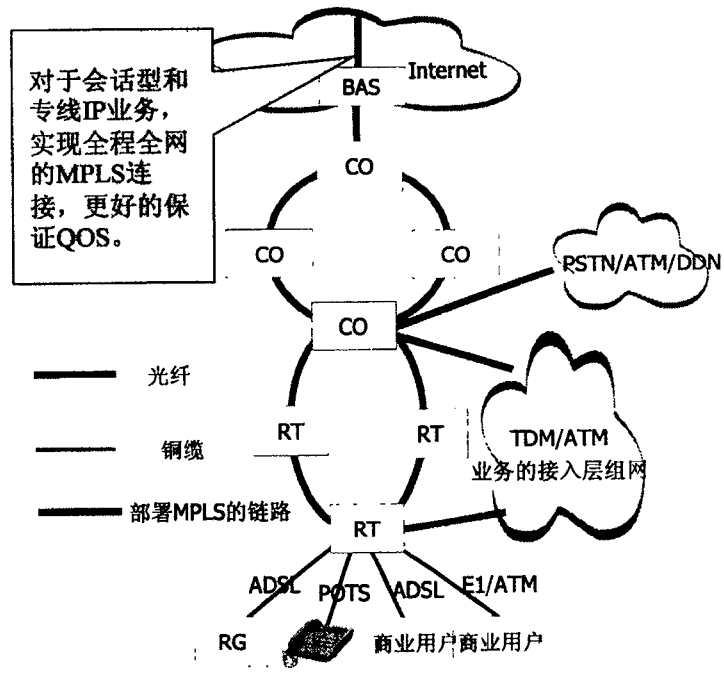


图16

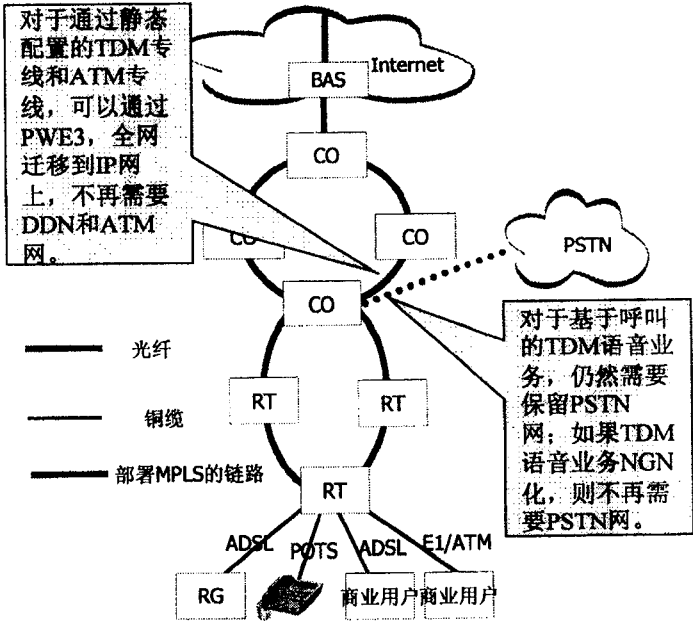


图17