



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102726005 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201180002454. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 11. 17

H04L 12/28(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04L 29/06(2006. 01)

2011. 12. 26

H04Q 11/00(2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

(56) 对比文件

PCT/CN2011/082368 2011. 11. 17

US 2006/0271988 A1, 2006. 11. 30,

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/071507 ZH 2013. 05. 23

审查员 孙娜

(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 吴广生

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理

有限公司 11274

代理人 申健

权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于 DOCSIS 协议的接入方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明公开一种基于 DOCSIS 协议的接入方法、装置及系统,涉及通信网络技术领域,可使 DOCSIS CMTS 与光节点之间支持无源光网络的拓扑结构,提高了系统效率。本发明通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块 ;CMTS 设备接收基于 DOCSIS 协议的数据,通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给所述 CMC ;CMC 设备接收所述基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备。本发明提供的方案适合应用于 DOCSIS 系统。



1. 一种基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的接入系统,其特征在于,包括电缆调制解调器终端系统 CMTS 设备以及同轴介质转换器 CMC,

所述 CMTS 设备内置或者外置有第一无源光网络 PON 物理层模块;

所述 CMTS 设备,用于接收基于 DOCSIS 协议的数据,通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给所述 CMC 设备;

所述 CMC 设备,用于接收所述基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述 CMTS 设备包括 DOCSIS 媒体访问控制 MAC 模块,所述 DOCSIS MAC 模块通过下行外部物理层接口 DEPI 和上行外部物理层接口 UEPI 连接所述第一 PON 物理层模块。

3. 根据权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述第一 PON 物理层模块包括 PON 适配模块和 10GEPON 物理层模块,

所述 PON 适配模块与所述 DEPI 和 UEPI 相连,以及通过 SFI-4 接口与所述 10GEPON 物理层模块相连,用于实现 DOCSIS MAC 模块和 10GEPON 物理层模块接口之间的转换;

所述 10GEPON 物理层模块,用于将 DOCSIS 协议数据调制到基于所述 PON 物理层格式的数据,通过所述光分配网络发送给所述 CMC。

4. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述 CMC 设备内设置有第二 PON 物理层模块、PON 适配模块、DOCSIS 物理层模块和射频模块,

所述第二 PON 物理层模块,用于接收来自所述 CMTS 设备的基于 PON 物理层格式的数据,将接收的数据发送给所述 PON 适配模块;

所述 PON 适配模块,用于将来自所述第二 PON 物理层模块的数据经过完成包缓存、流分类、过滤、速率匹配后,转发到 DOCSIS 物理层模块;

所述 DOCSIS 物理层模块完成下行通道物理层信号处理,转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据发送给所述射频模块;

所述射频模块,用于将 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备。

5. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征在于,所述 CMC 设备内的 PON 适配模块为现场可编程门阵列或者集成电路 ASIC 芯片。

6. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的系统,其特征在于,所述 CMC 设备还用于分离出模拟射频信号,通过模拟光接收机转换成视频射频信号。

7. 一种电缆调制解调器终端系统 CMTS 设备,其特征在于,包括 DOCSIS 媒体访问控制 MAC 模块以及无源光网络 PON 物理层模块;

所述 DOCSIS MAC 模块上设置有下行外部物理层接口 DEPI 和上行外部物理层接口 UEPI,所述 DEPI 和所述 UEPI 用于连接所述 PON 物理层模块,所述 DOCSIS MAC 模块用于通过所述 DEPI 将基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的数据发送给所述 PON 物理层模块,以及通过所述 UEPI 接收来自所述 PON 物理层模块的基于 DOCSIS 协议的数据;

所述 PON 物理层模块设置有至少一个 PON 接口,所述 PON 接口用于连接无源光分配网络,所述 PON 物理层模块用于将来自所述无源光分配网络的基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 协议的数据;以及用于将来自所述 DOCSIS MAC 模块的数据调制成基于 PON

物理层格式的数据,通过所述光分配网络发送给同轴介质转换器 CMC。

8. 根据权利要求 7 所述的 CMTS 设备,其特征在于,所述 PON 物理层模块为 10GEPON 物理层模块。

9. 一种同轴介质转换器,其特征在于,所述同轴介质转换器包括:无源光网络 PON 物理层模块, PON 适配模块, DOCSIS 物理层模块, 射频模块;

所述 PON 物理层模块,用于接收和发送基于 PON 物理层格式的数据;

所述 PON 适配模块,用于将来自所述 PON 物理层模块的基于 PON 物理层格式的数据,经过完成包缓存、流分类、过滤、速率匹配后,转发到所述 DOCSIS 物理层模块;

所述 DOCSIS 物理层模块完成下行多通道物理层信号处理,输出基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 物理层格式的数据,将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据发送给所述射频模块;以及接收所述射频模块的基于 DOCSIS 物理层格式的数据,完成上行多通道物理层信号处理后,发送给所述 PON 适配模块;

所述射频模块,用于将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备。

10. 根据权利要求 9 所述的同轴介质转换器,其特征在于,还包括视频中继模块,用于分离出模拟射频信号,通过模拟光接收机转换成视频射频信号。

11. 根据权利要求 9 所述的同轴介质转换器,其特征在于,所述 PON 适配模块为现场可编程门阵列或者集成电路 ASIC 芯片。

12. 一种基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的接入方法,其特征在于,包括:电缆调制解调器终端系统 CMTS 设备在媒体访问控制 MAC 层接收基于 DOCSIS 协议的数据;

所述 CMTS 设备利用内置或者外置的无源光网络 PON 物理层模块将所述 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据;

所述 CMTS 设备将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给 PON 光模块,由所述 PON 光模块通过光纤将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给同轴介质转换器。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述 PON 物理层模块为 10GEPON 物理层模块。

## 一种基于 DOCSIS 协议的接入方法、装置及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信网络技术领域,尤其涉及一种基于 DOCSIS 协议的接入方法、装置及系统。

### 背景技术

[0002] DOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specification,有线电视数据服务接口规范) 主要支持在计算机网与有线电视网之间,以及有线电视前端与用户之间实现 IP 数据包的传输。

[0003] DOCSIS 作为北美、欧洲有线运营商和中国广电主要的双向宽带接入技术,已经得到广泛的应用。高清、互动、3D 等视频业务和宽带上网业务的需求,有线网络运维管理以及节能减排等方面的需求,需要 DOCSIS 技术能够提供更高的接入速率、支持更多的用户、和更高的设备集成度。同时,随着 EPON(Ethernet Passive Optical Network,以太无源光网络)在 FTTB(Fiber to The Building,光纤到楼)/FTTC(Fiber To The Curb,光纤到路边)/FTTH(Fiber To The Home,光纤到家庭)应用市场的普及,EPON 逐渐在有线宽带接入中得到广泛应用。有线接入网络光纤与同轴电缆共存,如何在有线网络的网络演进中更好的融合 DOCSIS 和 PON 的技术体系,需要提出创新的架构。业内已经提出了 Docsis EOC(Ethernet over Coax,同轴电缆以太网)方案,并已经或正在进行标准制定工作。

[0004] 其中,采用 DOCSIS EOC 技术的网络系统将射频头端设备下移,靠近用户侧设备。另外,OLT(optical line terminal,光线路终端)在宽带网络一侧提供数据包入口和出口,并利用 EPON(EPON Over Coax PHY,同轴物理层以太无源光网络)协议栈为通向多用户的光缆服务。为了提供同轴电缆传输射频信号的服务,CMC(Coax Media Converter,同轴介质转换器)提供从 EPON 域到 DOCSIS 域的桥接功能,即 CMC 设备利用嵌入式光网络单元 ONU(Optical Network Unit,光网络单元)终止 EPON 协议,并利用有线电视调制解调器终端系统设备中的 DOCSIS MAC(Media Access Control,介质访问控制层)和 PHY(Physical Layer,物理层)技术发起 DOCSIS 协议。

[0005] 然而,采用现有技术进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,效率较低,业务质量难以保证,而且 EPON 的带宽也难以满足要求。

[0006] 另一种方案采用 EPON 的 MAC 层技术,和同轴电缆正交频分复用 (OFDM) 物理层技术,系统包括 OLT、CMC(或 CLT-同轴线路终端)和 CNU。CMC(或 CLT)为同轴媒介转换设备,完成物理层光电转换,将 EPON 物理层转换成同轴物理层。CNU(Coax Network Unit)是具有同轴物理层和 EPON MAC 的用户端设备。

[0007] OLT 的 MAC 会直接穿透 CMC,即 CMC 不终结 EPON MAC,OLT 能直接通过 MAC 层管理到 CNU。然而,EPON MAC 用于同轴信道效率不一定高,而且同轴信道需要做实时信道测量等,必然要修改 EPON MAC。

[0008] CMC(或 CLT)中直接进行光电的物理层转换很难,光信道特性比较稳定,而同轴信道受到噪声干扰、频率选择性、电缆和分支分配器特性等原因,信道特性不固定。同轴信道

需要信道测量,比特加载等技术方式才能提高同轴信道的信息传递效率,还要实时检测信道的变化和噪声变化情况,定时刷新各个可用信道和可用信道承载的 bit 数目。

[0009] 综上,采用现有技术进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低。

## 发明内容

[0010] 本发明的实施例提供一种基于 DOCSIS 协议的接入方法、装置及系统,可以使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点的 PON 拓扑结构,提高系统效率。

[0011] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0012] 一种基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的接入系统,包括电缆调制解调器终端系统 CMTS 设备以及同轴介质转换器 CMC,

[0013] 所述 CMTS 设备内置或者外置有第一无源光网络 PON 物理层模块;

[0014] 所述 CMTS 设备,用于接收基于 DOCSIS 协议的数据,通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给所述 CMC;

[0015] 所述 CMC 设备,用于接收所述基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备。

[0016] 一种电缆调制解调器终端系统 CMTS 设备,包括 DOCSIS 媒体访问控制 MAC 模块以及无源光网络 PON 物理层模块;

[0017] 所述 DOCSIS MAC 模块上设置下行外部物理层接口 DEPI 和上行外部物理层接口 UEPI,所述 DEPI 和所述 UEPI 用于连接所述 PON 物理层模块,所述 DOCSIS MAC 模块用于通过所述 DEPI 将基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的数据发送给所述 PON 物理层模块,以及通过所述 UEPI 接收来自所述 PON 物理层模块的基于 DOCSIS 协议的数据;

[0018] 所述 PON 物理层模块设置有至少一个 PON 接口,所述 PON 接口用于连接无源光分配网络,所述 PON 物理层模块用于将来自所述无源光分配网络的基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 协议的数据;以及用于将来自所述 DOCSIS MAC 模块的数据调制成基于 PON 物理层格式的数据,通过所述光分配网络发送给同轴介质转换器 CMC。

[0019] 一种同轴介质转换器,包括:

[0020] 无源光网络 PON 物理层模块,用于接收和发送基于 PON 物理层格式的数据;

[0021] PON 适配模块,用于将来自所述 PON 物理层模块的基于 PON 物理层格式的数据,经过完成包缓存、流分类、过滤、速率匹配后,转发到 DOCSIS 物理层模块;

[0022] 所述 DOCSIS 物理层模块完成下行多通道物理层信号处理,输出基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 物理层格式的数据,将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据发送给射频模块;以及接收所述射频模块的基于 DOCSIS 物理层格式的数据,完成上行多通道物理层信号处理后,发送给所述 PON 适配模块;

[0023] 所述射频模块,用于将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备。

[0024] 一种基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的接入方法,包括:

[0025] 在媒体访问控制 MAC 层接收基于 DOCSIS 协议的数据;

[0026] 利用内置或者外置的无源光网络 PON 物理层模块将所述 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据；

[0027] 将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给 PON 光模块，由所述 PON 光模块通过光纤将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给同轴介质转换器。

[0028] 本发明实施例提供的一种基于 DOCSIS 协议的接入方法、装置及系统，通过在 CMTS 设备内置或者外置第一无源光网络 PON 物理层模块；所述 CMTS 设备，用于接收基于 DOCSIS 协议的数据，通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据，将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给所述 CMC；所述 CMC 设备，用于接收所述基于 PON 物理层格式的数据，将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备。与现有技术中进行数据包传递时，整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域，无法端到端，使得效率较低相比，本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块，使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构，提高了系统效率。

### 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图 1 为本发明实施例 1 提供的一种基于 DOCSIS 协议接入系统的示意图；

[0031] 图 2 为本发明实施例 1 提供的一种 CMTS 设备示意图；

[0032] 图 3 为本发明实施例 1 提供的一种 CMC 设备的示意图；

[0033] 图 4 为本发明实施例 1 提供的一种基于 DOCSIS 协议接入方法的流程图；

[0034] 图 5 为本发明实施例 2 提供的一种基于 DOCSIS 协议接入系统的示意图；

[0035] 图 6 为本发明实施例 2 提供的一种系统协议分层示意图；

[0036] 图 7 为本发明实施例 2 提供的一种 CMTS 设备示意图；

[0037] 图 8 为本发明实施例 2 提供的一种 CMC 设备的示意图；

[0038] 图 9 为本发明实施例 2 提供的一种 CMC 组成原理示意图。

### 具体实施方式

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0040] 实施例 1

[0041] 本发明实施例提供一种基于 DOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specification, 有线电视数据服务接口规范) 协议的接入系统，如图 1 所示，该系统包括 CMTS 设备 101 和 CMC 设备 102。

[0042] 所述 CMTS(Cable Modem Termination System, 电缆调制解调器终端系统) 设备

101 内置或者外置有第一 PON(Passive optical network,无源光纤网络)物理层模块;

[0043] 所述 CMTS 设备 101,用于接收基于 DOCSIS 协议的数据,通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给所述 CMC(Coax Media Converter,同轴介质转换器)102;

[0044] 所述 CMC 设备 102,用于接收所述基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备

[0045] 本发明实施例提供的一种基于 DOCSIS 协议的接入系统,通过在 CMTS 设备内置或者外置第一无源光网络 PON 物理层模块;所述 CMTS 设备,用于接收基于 DOCSIS 协议的数据,通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给所述 CMC;所述 CMC 设备,用于接收所述基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备。与现有技术中进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低相比,本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块,使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构,提高了系统效率。

[0046] 本发明实施例提供一种 CMTS 设备,如图 2 所示所述 CMTS 设备包括 DOCSIS MAC 模块 201, PON 物理层模块 202;

[0047] 所述 DOCSIS MAC 模块 201 设置有 DEPI(Downstream External PHY Interface,下行外部物理层接口)和 UEPI(Upstream External PHY Interface,上行外部物理层接口),所述 DEPI 和所述 UEPI 用于连接所述 PON 物理层模块 202,所述 DOCSIS MAC 模块 201 用于通过所述 DEPI 将基于 DOCSIS 协议的数据发送给所述 PON 物理层模块 202,以及通过所述 UEPI 接收来自所述 PON 物理层模块 202 的基于 DOCSIS 协议的数据;

[0048] 所述 PON 物理层模块 202 设置有至少一个 PON 接口,所述 PON 接口用于连接无源光分配网络,所述 PON 物理层模块 202 用于将来自所述无源光分配网络的基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 协议的数据;以及用于将来自所述 DOCSIS MAC 模块的数据调制成基于 PON 物理层格式的数据,通过所述光分配网络发送给同轴介质转换器 CMC。

[0049] 具体地,所述 PON 物理层模块 202 可以为 10GEPON 物理层模块。

[0050] 本发明实施例提供一种 CMTS 设备,通过在 DOCSIS MAC 模块上设置的 DEPI 和 UEPI 连接 PON 物理层模块,DOCSIS MAC 模块通过所述 DEPI 将基于 DOCSIS 协议的数据发送给所述 PON 物理层模块,以及通过所述 UEPI 接收来自所述 PON 物理层模块的基于 DOCSIS 协议的数据;PON 物理层模块用于将来自所述无源光分配网络的基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 协议的数据;以及用于将来自所述 DOCSIS MAC 模块的数据调制成基于 PON 物理层格式的数据,通过所述光分配网络发送给同轴介质转换器 CMC。与现有技术中进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低相比,本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块,使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构,提高了系统效率。

[0051] 本发明实施例提供一种同轴介质转换器 CMC,如图 3 所示,该 CMC 包括 PON 物理层模块 301, PON 适配模块 302, DOCSIS 物理层模块 303,射频模块 304;

[0052] PON 物理层模块 301,用于接收和发送基于 PON 物理层格式的数据;

[0053] PON 适配模块 302,可以为现场可编程门阵列或者集成电路 ASIC 芯片,用于将来自所述 PON 物理层模块的基于 PON 物理层格式的数据,经过包缓存、流分类、过滤、速率匹配后,转发到 DOCSIS 物理层模块 303;

[0054] 所述 DOCSIS 物理层模块 303 完成下行多通道物理层信号处理,输出基于 DOCSIS 物理层格式的数据,将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据发送给射频模块 304;以及接收所述射频模块 304 的基于 DOCSIS 物理层格式的数据,完成上行多通道物理层信号处理后,发送给所述 PON 适配模块 302;

[0055] 所述射频模块 304,用于将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备。

[0056] 需要说明的是,所述 CMC 设备还包括视频中继模块,用于分离出模拟射频信号,通过模拟光接收机转换成视频射频信号。

[0057] 本发明实施例提供一种 CMC,通过 PON 物理层模块接收基于 PON 物理层格式的数据;PON 适配模块将来自所述 PON 物理层模块的基于 PON 物理层格式的数据,经过完成包缓存、流分类、过滤、速率匹配后,转发到 DOCSIS 物理层模块;DOCSIS 物理层模块完成下行多通道物理层信号处理,输出基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 物理层格式的数据,将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据发送给射频模块,以及接收所述射频模块的基于 DOCSIS 物理层格式的数据,完成上行多通道物理层信号处理后,发送给所述 PON 适配模块;所述射频模块,用于将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备。与现有技术中进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低相比,本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块,使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构,提高了系统效率。

[0058] 本发明实施例提供一种基于 DOCSIS 协议的接入方法,如图 4 所示,该方法包括:

[0059] 步骤 401,在 MAC 层接收基于 DOCSIS 协议的数据;

[0060] 步骤 402,利用内置或者外置的无源光网络 PON 物理层模块将所述 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据;

[0061] 需要说明的是,PON 物理层模块内置或者外置在 CMTS 设备上,具体地,所述 PON 物理层模块为 10GEPON 物理层模块。

[0062] 步骤 403,将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给 PON 光模块,由所述 PON 光模块通过光纤将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给同轴介质转换器。

[0063] 本发明实施例提供一种基于 DOCSIS 协议的接入方法,通过在 MAC 层接收基于 DOCSIS 协议的数据,然后 PON 物理层模块将所述 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给 PON 光模块,由所述 PON 光模块通过光纤将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给同轴介质转换器。与现有技术中进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低相比,本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块,使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构,提高了系统效率。

[0064] 实施例 2

[0065] 本发明实施例提供一种基于 DOCSIS 协议的接入系统,如图 5 所示,该系统包括: CMTS 设备 501,第一 PON 物理层模块 502, CMC 设备 503, DOCSIS MAC 模块 504, PON 适配模块 505 (CMTS 设备中的 PON 适配模块), 10GEPON 物理层模块 506, 终端设备 507, 第二 PON 物理层模块 508, PON 适配模块 509 (CMC 设备中的适配模块), DOCSIS 物理层模块 510, 射频模块 511。

[0066] CMTS 设备 501 内置或者外置有第一无源光网络 PON 物理层模块 502, 所述 CMTS 设备 501 将接收到的基于 DOCSIS 协议的数据, 通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据, 将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给 CMC 设备 503;

[0067] 需要说明的是, 所述 CMTS 设备 501 包括 DOCSIS MAC 模块 504, 所述 DOCSIS MAC 模块 504 通过下行外部物理层接口 DEPI 和上行外部物理层接口 UEPI 连接所述第一 PON 物理层模块 502;

[0068] 所述 DEPI 可以支持 8-16 个 6MHz 或者 8MHz 的下行物理信道绑定, 其中, 不同的所述 DEPI 对应不同的逻辑通道号, 不同的所述 DEPI 通过不同的下行业务组 DS-SG 识别; 所述 UEPI 支持 4 个 A-TDMA (Advanced Time Division Multiple Access, 高级时分复用多址) 或者 S-CDMA (synchronism Code Division Multiple Access, 同步码分复用多址) 的上行物理信道绑定, 不同的所述 UEPI 对应不同的逻辑通道号, 不同的所述 UEPI 通过不同的下行业务组 US-SG 识别;

[0069] 进一步地所述第一 PON 物理层模块 502 包括 PON 适配模块 505 和 10GEPON 物理层模块 506, 具体地, 所述 PON 适配模块 505 与所述 DEPI 和 UEPI 相连, 以及通过 SFI-4 接口与所述 10GEPON 物理层模块 506 相连, 所述 PON 适配模块 505 用于实现 DOCSIS MAC 模块 504 和 10GEPON 物理层模块 506 接口之间的转换; 所述 10GEPON 物理层模块 506, 用于将 DOCSIS 协议数据调制到基于所述 PON 物理层格式的数据, 通过所述光分配网络发送给所述 CMC 设备 503;

[0070] 需要说明的是, 采用 10GEPON 线路单元, 所述 CMTS 设备 501 可以去掉占大部分槽位的 RF 线路卡, 可以提高 CMTS 的设备容量和设备集成度、提高支持的 CM 数, 极大降低设备功耗。举例说明, 以 12 个 10GEPON 线路卡, 每个线路卡提供 4 个 PON 接口为例, 其中, PON 分支比按 1 : 16, 所述 CMC 设备支持 500 个所述 CM 设备, 这样, 所述 CMTS 设备最大可以覆盖  $12*4*16*500 = 384K$  CMs。

[0071] 所述 CMC 设备 503 接收所述基于 PON 物理层格式的数据, 将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备 507,

[0072] 进一步地, 所述 CMC 设备 503 内设置有第二 PON 物理层模块 508, PON 适配模块 509, DOCSIS 物理层模块 510, 射频模块 511;

[0073] 所述第二 PON 物理层模块 508, 用于接收来自所述 CMTS 设备的基于 PON 物理层格式的数据, 将接收的数据发送给所述 PON 适配模块 509;

[0074] 所述 PON 适配模块 509, 用于将来自所述第二 PON 物理层模块的数据经过完成包缓存、流分类、过滤、速率匹配后, 转发到 DOCSIS 物理层模块 510; 需要说明的是, 所述 PON 适配模块 509 可以为现场可编程门阵列或者集成电路 ASIC 芯片;

[0075] 所述 DOCSIS 物理层模块 510 完成下行通道物理层信号处理, 转换成基于 DOCSIS

物理层格式的数据发送给所述射频模块 511；

[0076] 所述射频模块 511,用于将 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备 507；

[0077] 所述射频模块 511 还用于接收所述终端设备 507 发送的上行通道物理层信号,将所述上行通道物理层信号经射频接口调制为 DOCSIS 物理层格式的数据,然后发送给所述 DOCSIS 物理层模块 510；

[0078] 所述 DOCSIS 物理层模块 510 还用于接收所述射频模块 511 的基于 DOCSIS 物理层格式的数据,完成上行多通道物理层信号处理后,发送给所述 PON 适配模块 509；

[0079] 所述 PON 适配模块 509 还用于将接收到的经上行通道物理层信号处理后的信号,进行调度,流量整形,并添加特定的逻辑信道号后发送到 PON 物理层芯片后,转换成基于所述 PON 物理层格式的数据并发送给所述第二 PON 物理层模块 508；

[0080] 另外,所述 CMC 设备还用于分离出模拟射频信号,通过模拟光接收机转换成视频射频信号。

[0081] 需要说明的是,本发明实施例提供一种系统协议分层,如图 6 所示,对于本发明实施例提供的 DOCSIS 系统架构完全兼容 DOCSIS 协议,所述 DOCSIS 系统由所述 DOCSIS 协议进行调度,并且从所述 DOCSIS 系统架构中的所述 CMTS 设备到所述终端设备为一个端到端的 DOCSIS 域。在 CMTS 端,MAC 层以上采用 DOCSIS 协议,物理层采用 10GEPON 的物理层,即采用 64/66b 编码和 10GEPON PMD(Physical Media Dependent,物理介质关联层接口);CMC 完成 10GEPON 物理层到射频单元的物理层转换,即解析 10GEPON 物理层数据,转换成 DOCSIS 的物理层数据;这样,可以提高系统的效率和保证较高的业务质量。

[0082] 本发明实施例提供一种基于 DOCSIS 协议的接入系统,通过在 CMTS 设备内置或者外置第一无源光网络 PON 物理层模块;所述 CMTS 设备,用于接收基于 DOCSIS 协议的数据,通过所述第一 PON 物理层模块将所述基于 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据通过光分配网络发送给所述 CMC;所述 CMC 设备,用于接收所述基于 PON 物理层格式的数据,将所述基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 物理层格式的数据后发送给终端设备。与现有技术中进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低相比,本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块,使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构,提高了系统效率。

[0083] 本发明实施例提供一种 CMTS 设备所述 CMTS 设备为服务 5 中的 CMTS 设备具体地,如图 7 所示,该 CMTS 设备包括:DOCSIS MAC 模块 701,DEPI 702,UEPI 703,PON 物理层模块 704,PON 接口 705。

[0084] DOCSIS MAC 模块 701 上设置下行外部物理层接口 DEPI 702 和上行外部物理层接口 UEPI 703,所述 DEPI 和所述 UEPI 用于连接所述 PON 物理层模块 704；

[0085] 所述 DOCSIS MAC 模块 701 用于通过所述 DEPI 将基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的数据发送给所述 PON 物理层模块 702,以及通过所述 UEPI 接收来自所述 PON 物理层模块 702 的基于 DOCSIS 协议的数据；

[0086] 需要说明的是,所述 DEPI 702 可以支持 8-16 个 6MHz 或者 8MHz 的下行物理信道绑定,其中,不同的所述 DEPI 702 对应不同的逻辑通道号,不同的所述 DEPI 702 通过不

同的下行业务组 DS-SG 识别;所述 UEPI 703 支持 4 个 A-TDMA(Advanced Time Division Multiple Access, 高级时分复用多址)或者 S-CDMA(synchronism Code Division Multiple Access, 同步码分复用多址)的上行物理信道绑定,不同的所述 UEPI 603 对应不同的逻辑通道号,不同的所述 UEPI703 通过不同的下行业务组 US-SG 识别;

[0087] 所述 PON 物理层模块 704 设置有至少一个 PON 接口 705,所述 PON 接口 705 用于连接无源光分配网络,所述 PON 物理层模块 704 用于将来自所述无源光分配网络的基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 协议的数据;以及用于将来自所述 DOCSIS MAC 模块 601 的数据调制成基于 PON 物理层格式的数据,通过所述光分配网络发送给同轴介质转换器 CMC。

[0088] 具体地,所述 PON 物理层模块为 10GEPON 物理层模块。需要说明的是,采用 10GEPON 线路单元,所述 CMTS 设备可以去掉占大部分槽位的 RF 线路卡,可以提高 CMTS 的设备容量和设备集成度、提高支持的 CM 数,极大降低设备功耗。举例说明,以 12 个 10GEPON 线路卡,每个线路卡提供 4 个 PON 接口为例,其中, PON 分支比按 1 : 16,所述 CMC 设备支持 500 个所述 CM 设备,这样,所述 CMTS 设备最大可以覆盖  $12*4*16*500 = 384K$  CMs。

[0089] 本发明实施例提供一种 CMTS 设备,通过 DOCSIS MAC 模块用于通过所述 DEPI 将基于有线电视数据服务接口规范 DOCSIS 协议的数据发送给所述 PON 物理层模块,以及通过所述 UEPI 接收来自所述 PON 物理层模块的基于 DOCSIS 协议的数据 PON 物理层模块用于将来自所述无源光分配网络的基于 PON 物理层格式的数据转换成基于 DOCSIS 协议的数据;以及用于将来自所述 DOCSIS MAC 模块的数据调制成基于 PON 物理层格式的数据,通过所述光分配网络发送给同轴介质转换器 CMC。与现有技术中进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低并且 CMTS 设备容量较低相比,本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块,使 DOCSISCMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构,提高了系统效率,并且提高了 CMTS 设备的容量。

[0090] 本发明实施例提供一种同轴介质转换器 CMC,所述 CMC 设备为服务 5 中的 CMC 设备,具体地,如图 8 所示,该设备包括:PON 物理层模块 801, PON 适配模块 802, DOCSIS 物理层模块 803,射频模块 804。

[0091] 无源光网络 PON 物理层模块 801,用于接收和发送基于 PON 物理层格式的数据;具体地,通过 PON 接口接收基于 PON 物理层格式的数据,并将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给 PON 适配模块 802;

[0092] PON 适配模块 802,用于将来自 CMTS 设备中的所述 PON 物理层模块的基于 PON 物理层格式的数据,经过完成包缓存、流分类、过滤、速率匹配后,转发到 DOCSIS 物理层模块 803;具体地,所述 PON 适配模块 802 为现场可编程门阵列或者集成电路 ASIC 芯片;

[0093] 所述 DOCSIS 物理层模块 803 完成下行多通道物理层信号处理,输出基于 DOCSIS 物理层格式的数据,将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据发送给射频模块 804;

[0094] 所述射频模块 804,用于将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备;

[0095] 另外,所述射频模块 804 还用于接收所述终端设备发送的上行通道物理层信号,将所述上行通道物理层信号经射频接口调制为 DOCSIS 物理层格式的数据,然后发送给所

述 DOCSIS 物理层模块 803；

[0096] 所述 DOCSIS 物理层模块 803 还用于接收所述射频模块 804 的基于 DOCSIS 物理层格式的数据,完成上行多通道物理层信号处理后,发送给所述 PON 适配模块 802；

[0097] 所述 PON 适配模块 802 还用于将接收到的经上行通道物理层信号处理后的信号,进行调度,流量整形,并添加特定的逻辑信道号后发送到 PON 物理层芯片后,转换成基于所述 PON 物理层格式的数据并发送给所述第二 PON 物理层模块 801；

[0098] 另外,需要说明的是,如图 9 所示的 CMC 组成原理示意图:所述 CMC 设备包括 PON 接口,射频接口和以太网口,其中,PON 接口接收基于 PON 物理层格式的数据,然后,分离出模拟射频信号,模拟射频信号通过 1550nm 波长传输,在无源光网络上通过波分复用实现数据波信号和模拟信号复用,并且通过模拟光接收机转换成视频射频信号,通过射频接口发送给终端设备;另外,经过 PON 适配模块处理后的数据,经过以太网物理层的处理后,直接通过以太网口进行发送。

[0099] 每个所述 CMC 设备可以支持 50-500 个终端设备,所述终端设备可以为 Docsis 2.0/3.0CM。

[0100] 本发明实施例提供一种 CMC,通过 PON 物理层模块接收并发送基于 PON 物理层格式的数据,PON 适配模块将所述基于 PON 物理层格式的数据经过完成包缓存、流分类、过滤、速率匹配后,转发到 DOCSIS 物理层模块,DOCSIS 物理层模块完成下行多通道物理层信号处理,输出基于 DOCSIS 物理层格式的数据,将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据发送给射频模块,射频模块将所述基于 DOCSIS 物理层格式的数据调制到射频接口后发送给终端设备。与现有技术中进行数据包传递时,整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域,无法端到端,使得效率较低相比,本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块,使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构,提高了系统效率。

[0101] 本发明实施例提供一种基于 DOCSIS 协议的接入方法,参看图 4 所示,该方法包括:

[0102] 步骤 401,在媒体访问控制 MAC 层接收基于 DOCSIS 协议的数据;

[0103] 具体地,在 CMTS 设备的 MAC 层接收基于 DOCSIS 协议的数据;

[0104] 步骤 402,利用内置或者外置的无源光网络 PON 物理层模块将所述 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据;

[0105] 所述 PON 物理层模块为 10GEPON 物理层模块,在所述 CMTS 设备内置或者外置有 PON 物理层模块,可使 DOCSIS CMTS 与光节点之间支持无源光网络的拓扑结构。

[0106] 具体地,所述 CMTS 设备包括 DOCSIS MAC 模块,所述 DOCSIS MAC 模块通过下行外部物理层接口 DEPI 和上行外部物理层接口 UEPI 连接所述 PON 物理层模块,利用 PON 物理层模块将所述 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据;

[0107] 需要说明的是,所述 DEPI 可以支持 8-16 个 6MHz 或者 8MHz 的下行物理信道绑定,其中,不同的所述 DEPI 对应不同的逻辑通道号,不同的所述 DEPI 通过不同的下行业务组 DS-SG 识别;所述 UEPI 支持 4 个 A-TDMA(Advanced Time Division Multiple Access,高级时分复用多址)或者 S-CDMA(synchronism Code Division Multiple Access,同步码分复用多址)的上行物理信道绑定,不同的所述 UEPI 对应不同的逻辑通道号,不同的所述 UEPI

通过不同的下行业务组 US-SG 识别；

[0108] 步骤 403, 将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给 PON 光模块, 由所述 PON 光模块通过光纤将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给同轴介质转换器。

[0109] 由所述同轴介质转换器中的 PON 物理层模块接收来自所述 CMTS 设备的基于 PON 物理层格式的数据。

[0110] 在本发明实施例提供的一种基于 DOCSIS 协议的接入方法, 在 MAC 层接收基于 DOCSIS 协议的数据, 然后 PON 物理层模块将所述 DOCSIS 协议的数据转换成基于 PON 物理层格式的数据, 将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给 PON 光模块, 由所述 PON 光模块通过光纤将所述基于 PON 物理层格式的数据发送给同轴介质转换器。与现有技术中进行数据包传递时, 整个系统分为独立的 EPON 域和 DOCSIS 域, 无法端到端, 使得效率较低相比, 本发明实施例提供的方案通过在 CMTS 设备内置或者外置第一 PON 物理层模块, 使 DOCSIS CMTS 与光节点间的物理连接支持点到多点 PON 拓扑结构, 提高了系统效率, 提高 CMTS 设备的集成度, 降低设备功耗。

[0111] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 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所述以权利要求的保护范围为准。



图 1

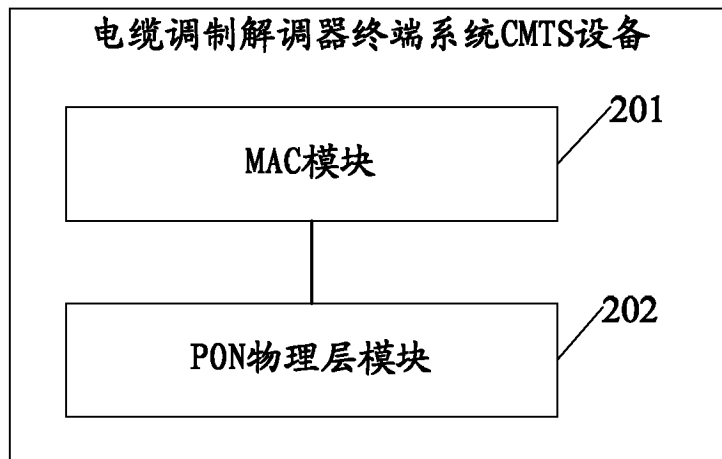


图 2

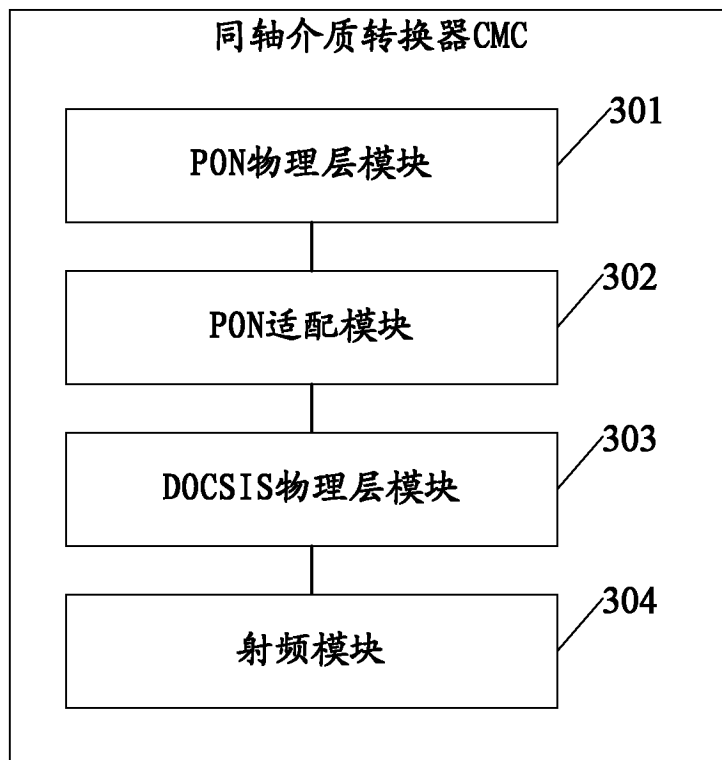


图 3

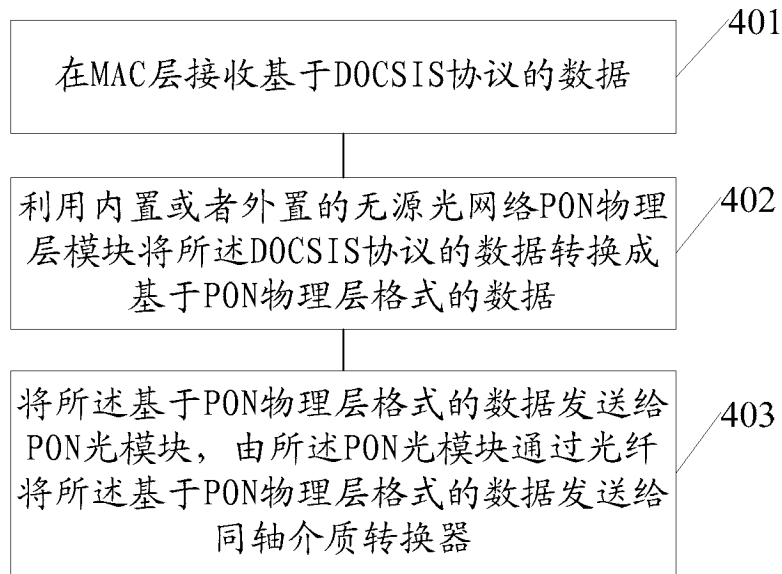


图 4

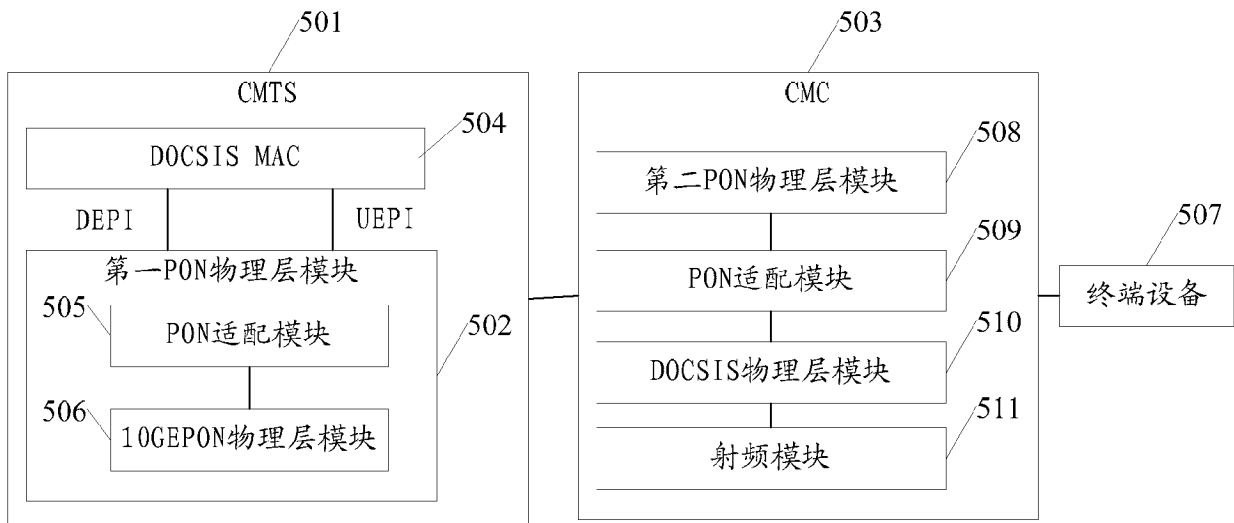


图 5

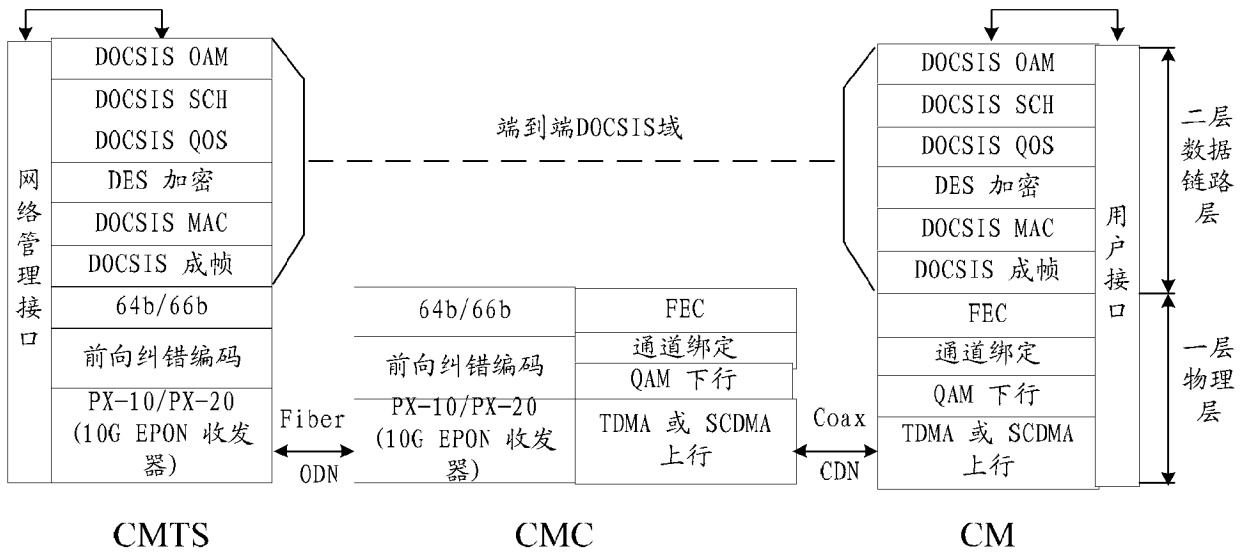


图 6

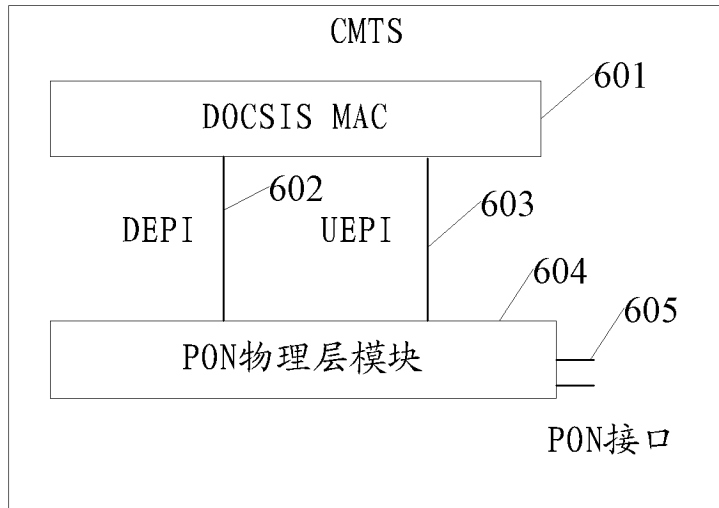


图 7

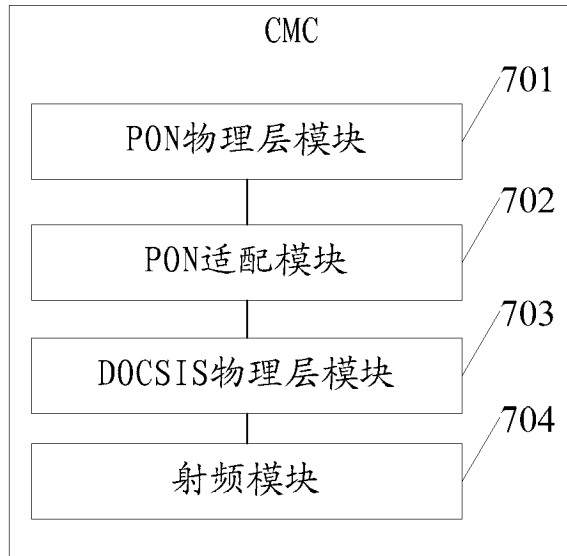


图 8

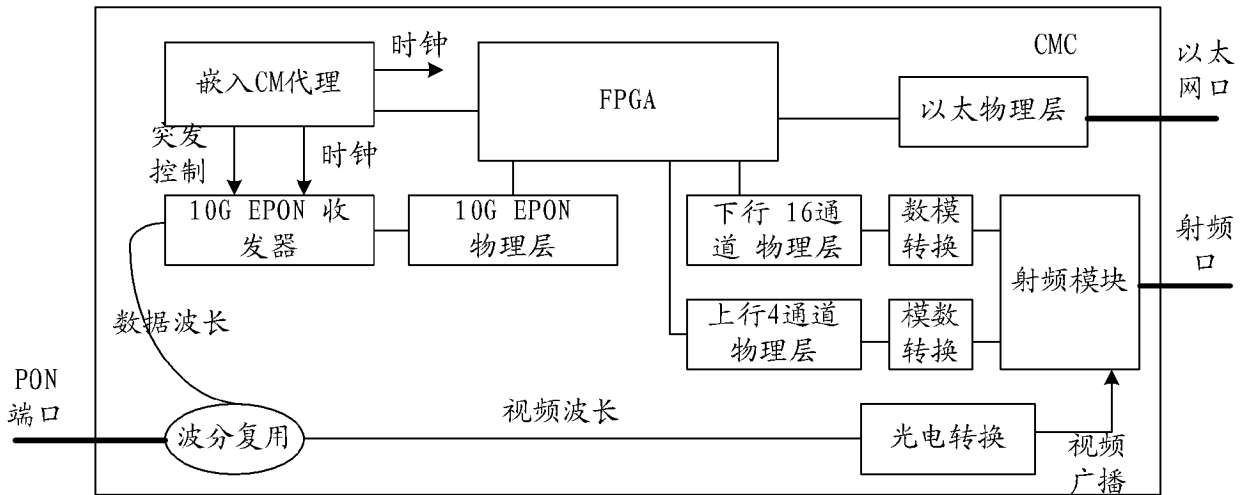


图 9