

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610109399.2

H04B 10/12 (2006.01)

H04L 12/00 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)

H04J 3/08 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100512059C

[22] 申请日 2006. 8. 16

[21] 申请号 200610109399.2

[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 弗兰克·埃芬博格 赵峻 黄伟林 薇

[56] 参考文献

CN1536812A 2004. 10. 13

GPON 的关键技术——GEM 的封装. 李煜苏, 罗风光, 罗志祥, 王, 卓. 光通信技术, 第 2005 年 12 期. 2005

GPON 的关键技术——传输汇聚层 GEM. 赵晓蕴, 陈雪. 电信网技术, 第 2004 年 11 期. 2004

光同步数字传输技术讲座第一章光同步数字体系基本概念. 黄兆荣. 广东通信技术, 第 1995 年第 2 期. 1995

审查员 易吉灵

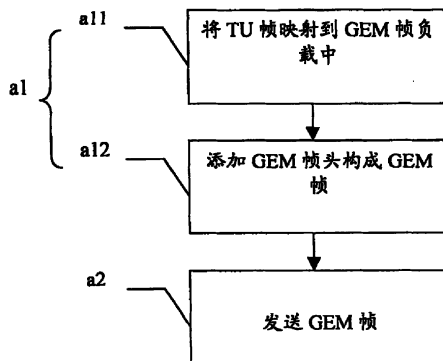
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

在无源光网络中传输同步数字体系业务的方法及装置

[57] 摘要

本发明公开了一种在无源光网络中传输 SDH 业务的方法, 其核心思想是, 将承载 SDH 业务的 SDH 支路单元直接映射到 GEM 帧的负载中, 实现 SDH 业务在 GPON 中的传输。在接收端则以逆过程剥离封装提取 SDH 业务数据。由于本发明可采用标准的 SDH 支路单元的帧结构, 因此能够直接与 SDH 网络融合, 并且基于支路单元所具有的指针调整机制可方便的实现包含 SDH 业务数据的 VC 的提取以及业务时钟的同步。



1、一种在无源光网络中承载同步数字体系业务的方法，其特征在于，包括：

将装载有同步数字体系业务数据的支路单元映射到无源光网络封装数据帧的负载部分，添加无源光网络封装数据帧的帧头构成无源光网络封装数据帧；

发送所述无源光网络封装数据帧。

2、根据权利要求1所述的在无源光网络中承载同步数字体系业务的方法，其特征在于：所述支路单元包括 TU-1、TU-2 和 TU-3；

所述支路单元 TU-1 和 TU-2 每隔 500 微秒映射入无源光网络封装数据帧一次并进行发送；

所述支路单元 TU-3 每隔 125 微秒映射入无源光网络封装数据帧一次并进行发送。

3、根据权利要求1~2任意一项所述的在无源光网络中承载同步数字体系业务的方法，其特征在于：所述同步数字体系业务包括时分复用业务，将所述时分复用业务数据装入所述支路单元包括步骤：

将时分复用业务数据按照其数据速率映射到同步数字体系相应的标准容器中；

为所述标准容器添加通道开销构成虚容器；

为所述虚容器添加指针开销构成支路单元。

4、根据权利要求3所述的在无源光网络中承载同步数字体系业务的方法，其特征在于，所述同步数字体系业务包括数据速率为 1544 kbps 的 T1 业务、2048 kbps 的 E1 业务、6312 kbps 的 T2 业务、44736 kbps 的 T3 业务、34368 kbps 的 E3 业务，各业务对应的同步数字体系支路单元为：

T1、E1 业务对应装入支路单元 TU-1 中；

T2 业务对应装入支路单元 TU-2 中；

T3、E3 业务对应装入支路单元 TU-3 中。

5、一种在无源光网络中接收同步数字体系业务的方法，其特征在于，包

括:

接收无源光网络封装数据帧;

取出装载于所述无源光网络封装数据帧的负载部分中的同步数字体系支路单元;

将所述同步数字体系支路单元进行业务发送,或者从所述支路单元的负载结构中获取同步数字体系业务数据。

6、根据权利要求5所述的在无源光网络中接收同步数字体系业务的方法,其特征在于:在所述将同步数字体系支路单元进行业务发送的情况下,还缓存若干帧接收到的支路单元,当所述无源光网络封装数据帧的接收出现中断时,以所缓存的支路单元进行业务发送。

7、根据权利要求5或6所述的在无源光网络中接收同步数字体系业务的方法,其特征在于:在从所述无源光网络封装数据帧的负载部分中取出支路单元时,根据所述无源光网络封装数据帧的负载长度指示判断其承载的支路单元类型,按照支路单元类型对其进行业务发送或从其负载结构中获取同步数字体系业务数据。

8、根据权利要求5或6所述的在无源光网络中接收同步数字体系业务的方法,其特征在于:在接收无源光网络封装数据帧之前还进行控制面协商,获得所述无源光网络封装数据帧承载的支路单元类型指示;在从所述无源光网络封装数据帧中取出支路单元后,按照支路单元类型对其进行业务发送或从其负载结构中获取同步数字体系业务数据。

9、一种同步数字体系业务封装装置,其特征在于:包括封装模块和发送模块;

所述封装模块,用于将装载有同步数字体系业务数据的支路单元映射到无源光网络封装数据帧的负载部分,添加无源光网络封装数据帧的帧头构成无源光网络封装数据帧;

所述发送模块,用于发送所述封装模块生成的无源光网络封装数据帧。

10、一种同步数字体系业务解封装装置,其特征在于:包括接收模块和解封装模块;

所述接收模块，用于接收无源光网络封装数据帧；

所述解封装模块，用于从所述接收模块收到的无源光网络封装数据帧中取出装载于其负载部分中的同步数字体系支路单元。

11、根据权利要求 10 所述的同步数字体系业务解封装装置，其特征在于：还包括第二解封装模块；所述第二解封装模块，用于从所述解封装模块获得的支路单元的负载结构中获取时分复用业务数据。

12、根据权利要求 10 所述的同步数字体系业务解封装装置，其特征在于：还包括业务发送模块和缓存模块；

所述业务发送模块，用于将所述同步数字体系支路单元进行业务发送；

所述缓存模块，用于缓存若干帧接收到的支路单元，当所述无源光网络封装数据帧的接收出现中断时，将缓存的支路单元提供给所述业务发送模块进行发送。

在无源光网络中传输同步数字体系业务的方法及装置

技术领域

本发明涉及通讯技术领域，尤其涉及基于光纤传输网络的通讯技术领域。

背景技术

无源光网络（PON: Passive Optical Network）是一种点到多点的光纤接入网，它由局侧的光线路终端（OLT: Optical Line Terminal）、用户侧的光网络单元（ONU: Optical Network Unit）/光网络终端（ONT: Optical Network Terminal）以及光分配网络（ODN: Optical Distribution Network）组成。随着PON技术的发展吉比特无源光网络（GPON: Gigabit Passive Optical Network）正成为研究的热点，如何在GPON网络上通过具有成本效益的方式承载现有可盈利的同步数字体系（SDH: Synchronous Digital Hierarchy）通信业务，是GPON网络获得应用推动和支持需要解决的重要问题。

在SDH业务中，各种速率的时分复用（TDM: Time Division Multiplexing）业务占有重要地位，目前，在GPON网络中，实现TDM业务承载的主要方式有两种：

一是直接将TDM业务映射到无源光网络封装（GEM: GPON Encapsulation Method）数据帧中的“TDM over GEM”方式；该方式采用不定长的GEM帧对TDM业务数据进行封装，其缺陷在于传输局限于OLT与ONT之间，并且由于时钟恢复采用的是自适应方式，其恢复时钟很难满足对抖动和漂移的控制；

一是将TDM业务通过以太网（Ethernet）帧传输的“TDM over Ethernet”方式；该方式的缺陷在于，基于以太网帧的编码格式，需要较大的传输带宽，增加了ONU的成本。

为解决上述问题，也有提出利用SDH结构帧来实现TDM业务在GPON网络中的承载，即“SDH over GEM”方式。目前主要有两种实现方法：

一是利用改动后的SDH的虚容器（VC: Virtual Container）来承载TDM业务；基本方法是，修改SDH的虚容器VC11和VC12的帧结构，将T1、E1

速率的 TDM 业务分别映射到更改后的 VC11、VC12 的帧结构中，再将改动的 VC11、VC12 帧的每个块封装到 GEM 帧，通过 GEM 帧传输 TDM 业务。该方法的缺陷在于：需要改动映射的业务帧结构，无法实现 SDH 帧到终端 ONT 的直接传输，由于结构非标准因而也无法实现结构化 TDM 业务的传输；并且由于虚容器只提供正、反向调整填充比特，因此无法实现字节调整；

一是把各种类型的 TDM 业务，以忽略数据结构的载荷形式、采用锁定数据结构的载荷形式、用指针指示数据结构的浮动载荷形式等，封装到 SDH 的虚支路（VT: Virtual Tributary）帧结构中；再将 VT 封装到 Ethernet 帧内；然后将 Ethernet 帧封装到 GEM 帧的负载中，即通过“Ethernet over GEM”的方式，实现 TDM 在 GPON 网络中的承载。该方法的缺陷在于：虽然不需要修改现有的标准，但 TDM 业务数据需要经过 VT、Ethernet 帧、GEM 帧三次映射，实现较复杂，并且导致协议开销过多，需要占用较大的带宽。

发明内容

本发明的目的在于提供一种在无源光网络中承载和接收同步数字体系业务的方法及装置，使得能够不改变标准可直接与 SDH 网络融合，并可简单的实现 SDH 业务数据的提取及业务时钟的同步。

为达到本发明的目的，所采取的技术方案是：一种在无源光网络中承载同步数字体系业务的方法，包括：将装载有同步数字体系业务数据的支路单元映射到无源光网络封装数据帧的负载部分，添加无源光网络封装数据帧的帧头构成无源光网络封装数据帧；发送所述无源光网络封装数据帧。

所述支路单元可包括 TU-1、TU-2 和 TU-3；所述支路单元 TU-1 和 TU-2 每隔 500 微秒映射入无源光网络封装数据帧一次并进行发送；所述支路单元 TU-3 每隔 125 微秒映射入无源光网络封装数据帧一次并进行发送。

所述同步数字体系业务可包括时分复用业务，将所述时分复用业务数据装入所述支路单元包括步骤：将时分复用业务数据按照其数据速率映射到同步数字体系相应的标准容器中；为所述标准容器添加通道开销构成虚容器；为所述虚容器添加指针开销构成支路单元。

所述同步数字体系业务可包括数据速率为 1544 kbps 的 T1 业务、2048 kbps

的 E1 业务、6312 kbps 的 T2 业务、44736 kbps 的 T3 业务、34368 kbps 的 E3 业务，各业务对应的同步数字体系支路单元为：T1、E1 业务对应装入支路单元 TU-1 中；T2 业务对应装入支路单元 TU-2 中；T3、E3 业务对应装入支路单元 TU-3 中。

本发明还提供一种在无源光网络中接收同步数字体系业务的方法，包括：接收无源光网络封装数据帧；取出装载于所述无源光网络封装数据帧的负载部分中的同步数字体系支路单元；将所述同步数字体系支路单元进行业务发送，或者从所述支路单元的负载结构中获取同步数字体系业务数据。

优选的是，在所述将同步数字体系支路单元进行业务发送的情况下，还缓存若干帧接收到的支路单元，当所述无源光网络封装数据帧的接收出现中断时，以所缓存的支路单元进行业务发送。

优选的是：在从所述无源光网络封装数据帧的负载部分中取出支路单元时，根据所述无源光网络封装数据帧的负载长度指示判断其承载的支路单元类型，按照支路单元类型对其进行业务发送或从其负载结构中获取同步数字体系业务数据；或者，在接收无源光网络封装数据帧之前还进行控制面协商，获得所述无源光网络封装数据帧承载的支路单元类型指示；在从所述无源光网络封装数据帧中取出支路单元后，按照支路单元类型对其进行业务发送或从其负载结构中获取同步数字体系业务数据。

本发明并提供一种同步数字体系业务封装装置，包括封装模块和发送模块；所述封装模块，用于将装载有同步数字体系业务数据的支路单元映射到无源光网络封装数据帧的负载部分，添加无源光网络封装数据帧的帧头构成无源光网络封装数据帧；所述发送模块，用于发送所述封装模块生成的无源光网络封装数据帧。

本发明同时提供一种同步数字体系业务解封装装置，包括接收模块和解封装模块；所述接收模块，用于接收无源光网络封装数据帧；所述解封装模块，用于从所述接收模块收到的无源光网络封装数据帧中取出装载于其负载部分中的同步数字体系支路单元。

上述同步数字体系业务解封装装置还可包括第二解封装模块；所述第二解

封装模块,用于从所述解封装模块获得的支路单元的负载结构中获取时分复用业务数据。

或者,上述同步数字体系业务解封装装置还可包括业务发送模块和缓存模块;所述业务发送模块,用于将所述同步数字体系支路单元进行业务发送;所述缓存模块,用于缓存若干帧接收到的支路单元,当所述无源光网络封装数据帧的接收出现中断时,将缓存的支路单元提供给所述业务发送模块进行发送。

采用上述技术方案,本发明有益的技术效果在于:

1)本发明采用将 SDH 中的支路单元直接映射到 GEM 中的方法实现 SDH 业务在 GPON 中的传输,由于可采用标准的 SDH 支路单元帧结构,因此能够直接与 SDH 网络融合,并且基于支路单元所具有的指针调整机制可方便的实现包含 SDH 业务数据的 VC 的提取以及业务时钟的同步。

2)本发明还采用在需要进行业务转发的接收侧缓存若干帧接收到的支路单元,当无源光网络封装数据帧的接收出现中断时,以缓存的支路单元进行发送,从而防止由于测距等情况引起的业务中断而造成的时钟的抖动。

3)本发明还提供各种不同数据速率的 TDM 业务映射到不同类型支路单元并定时封装进 GEM 的具体方案,使本发明能够有效地应用于现有 GPON 系统中。

下面通过具体实施方式并结合附图对本发明作进一步的详细说明。

附图说明

图 1 是本发明实施例一在 GPON 中承载 SDH 业务的方法流程示意图;

图 2 是本发明实施例一中 TU 帧映射到 GEM 帧示意图;

图 3 是本发明实施例一中 TDM 业务数据装载入 TU 路径示意图;

图 4 是本发明实施例一中 TU-11 帧结构示意图;

图 5 是本发明实施例一中 TU-12 帧结构示意图;

图 6 是本发明实施例一中 TU-2 帧结构示意图;

图 7 是本发明实施例一中 TU-3 帧结构示意图;

图 8 是本发明实施例二在 GPON 中接收 SDH 业务的方法流程示意图;

图 9 是本发明实施例三在 GPON 中接收 SDH 业务的方法流程示意图;

图 10 是本发明实施例四 SDH 业务封装系统模块结构示意图；

图 11 是本发明实施例五 SDH 业务解封装系统模块结构示意图；

图 12 是本发明实施例六 SDH 业务解封装系统模块结构示意图。

具体实施方式

本发明提供在无源光网络中承载和接收 SDH 业务的方法，其核心思想是，将承载 SDH 业务的 SDH 支路单元（TU: Tributary unit）直接映射到 GEM 的负载中，实现 SDH 业务在 GPON 中的传输。各种不同速率的 TDM 业务可按照现有 SDH 规定的封装过程装载入相应类型的 TU 中，各类型 TU 按照其成帧周期定时装载到 GEM 帧中并发送，而在接收端以逆过程剥离封装转发或提取 SDH 业务数据，接收端可通过 GEM 帧的负载长度指示（PLI: Payload Length Indicator）来判断其所承载的 TU 类型，也可以通过控制面（OMCI: ONU Management and Control Interface）来协商 GEM 承载的 TU 类型。此外，为避免由于测距等情况引起的业务中断而造成的时钟的抖动，本发明还采用在需要进行业务转发的接收侧缓存若干帧接收到的支路单元，当无源光网络封装数据帧的接收出现中断时，以缓存的支路单元进行发送，从而防止因业务中断而引起的时钟抖动。本发明并提供相应的封装、解封装装置。以下分别对本发明方法和装置进行详细说明。

实施例一、一种在 GPON 中承载 SDH 业务的方法，流程如图 1 所示，包括步骤：

a1、将装载有 SDH 业务数据的 TU 帧封装到 GEM 帧中；可包括映射和成帧两个步骤：

a11、将装载有 SDH 业务数据的 TU 帧映射到 GEM 帧的负载部分；

a12、添加 GEM 帧的帧头构成 GEM 帧；

本发明利用变长的 GEM 帧来承载 SDH 中各种类型的 TU 帧，将 TU 帧映射到 GEM 帧的负载部分，再添加 5 个字节的 GEM 帧头，即构成一个 GEM 帧，如图 2 所示。GEM 帧头包括净荷长度指示（PLI, 12 比特）、端口标识（Port ID, 12 比特）、净荷类型指示（PTI, 3 比特）和头错误控制（HEC, 13 比特）四个部分。承载 TU 的 GEM 帧的负载长度是固定的，由 TU 帧结构的大小决定。

TU 帧可以由执行本发明方法的装置从 SDH 业务数据封装得到,也可以是由执行本发明方法的装置从具有 SDH 接口的设备接收获得的,以下简要给出 SDH 业务数据封装为 TU 帧的过程以说明 TU 帧的类型和结构:

以 SDH 业务中的 TDM 业务为例, 通常的 TDM 业务数据包括 T1、E1、T2、T3、E3 等不同类型, 其对应的数据速率为: T1 为 1544 kbps, E1 为 2048 kbps, T2 为 6312 kbps, T3 为 44736 kbps, E3 为 34368 kbps。

在 SDH 传输结构中, TU 有三种类型: TU-1、TU-2、TU-3。其中, TU-1 用于承载 E1 或 T1, 分别对应于 SDH 结构中的 TU-11 和 TU-12; TU-2 用于承载 T2; TU-3 用于承载 T3、E3。

将这些不同数据速率的 TDM 业务装载到各类型 TU 中可采用现有的 SDH 映射、成帧规程, 如图 3 所示, 具体可参见 ITU G.707 标准, 包括:

步骤 1、将 TDM 业务数据按照其数据速率映射到 SDH 相应的标准容器(C: Container)中; 参见图 3:

将 T1、E1 装入标准容器 C-1, T1 对应标准容器 C-11, E1 对应标准容器 C-12; C-11 与 C-12 的帧结构是包含了 4 个子帧的复帧, C-11 具有 $4(9 \times 3 - 2) = 100$ 字节, C-12 具有 $4(9 \times 4 - 2) = 136$ 字节, C-11 与 C-12 复帧的成帧周期为 500 微秒;

将 T2 装入标准容器 C-2; C-2 的帧结构是包含了 4 个子帧的复帧, C-2 具有 $4(9 \times 12 - 2) = 424$ 字节; C-2 复帧的成帧周期为 500 微秒;

将 T3、E3 装入标准容器 C-3; C-3 的帧结构只包含 1 个子帧, 具有 $9 \times 85 = 765$ 字节; C-3 帧的成帧周期为 125 微秒;

标准容器主要完成速率调整等适配功能, TDM 业务数据在标准容器中经过码速调整后变换为同步信号;

步骤 2、为标准容器 C-n($n = 1, 2, 3$)添加通道开销(POH: Path OverHead)构成相应的 VC-n;

VC-1 (包括 VC-11 和 VC-12) 和 VC-2 的 POH 由 V5、J2、N2、K4 四个字节组成, 分别添加在 4 个子帧的前端构成 VC-1/2 复帧; V5 是复帧的第一个字节, 为通道状态和信号标记字节, 具有误码检测、信号标记、通道状态指示

等功能；J2 为通道踪迹字节，用来放置低阶通道接入点标识符；N2 为网络运营者字节，可提供低阶通道串联监控功能；K4 字节的第一至四比特传送通道保护信令，第五至七比特为远端失效指示，第八比特备用；

VC-3 的 POH 由 J1、B3、C2、G1、F2、H4、F3、K3、N1 九个字节组成，位于 VC-3 帧结构的第一列；J1 为通道踪迹字节，用来放置高阶通道接入点标识符；B3 放置通道 BIP-8 码，具有高阶通道误码监视功能；C2 为信号标记字节，用来指示 VC 帧的复接结构和净荷性质；G1 为通道状态字节，用于对通道状态和性能进行监视；F2、F3 为通道使用者字节，提供通道单元间的公务通信；H4 为 TU 位置指示字节，指示有效负荷的复帧类别和净荷位置；K3 字节的第一至四比特传送通道保护信令，第五至八比特备用；N1 为网络运营者字节，可提供高阶通道串联监控功能。

步骤 3、为虚容器 VC-n ($n = 1, 2, 3$) 添加指针 (TU PTR: tributary pointer) 开销构成 TU-n；

TU-1/2 PTR 包括 V1、V2、V3、V4 四个字节；V1、V2 字节为实际指针，指示 VC-1/2 复帧的第一个字节 V5 在 TU-1/2 中的具体位置；V3 字节为负调整位置；V4 字节为保留字节；添加指针后生成的 TU-11、TU-12、TU-2 帧结构示意图分别如图 4、5、6 所示；

TU-3 PTR 包括 H1、H2、H3 三个字节；H1、H2 字节为实际指针，指示 VC-3 帧的第一个字节 J1 与指针中最后一个 H3 字节之间的偏移量；H3 字节为负调整位置；添加指针后生成的 TU-3 帧结构示意图如图 7 所示；

通过 TU PTR 指针可以对负载进行字节调整，并且指针还可完成频率和相位校准，还用来容纳网络的频率抖动和漂移。

a2、发送装载 TU 结构的 GEM 帧；由上述 TU 帧的成帧周期可知，为保证时钟的同步，TU-1 和 TU-2 每隔 500 微秒装入 GEM 帧一次并进行发送，TU-3 每隔 125 微秒装入 GEM 帧一次并进行发送。这个发送周期是基于 GPON 时钟系统的，因此，GPON 时钟系统与 SDH 传输系统时钟是同步的，它可以保证时钟的完整性。

实施例二、一种在 GPON 中接收 SDH 业务的方法，流程如图 8 所示，本

实施例方法为与实施例一相应的逆过程，对采用实施例一方法传输的 SDH 业务进行接收，包括步骤：

b1、接收 GEM 帧；

b2、将装载于 GEM 帧的负载部分的 TU 帧取出；由于装载 TU 帧的 GEM 帧具有固定的负载长度，因此，可以根据 GEM 帧的 PLI 来判断其所承载的 TU 类型；

b3、按照 TU 的类型对其进行业务发送或从其负载结构中获取相应的 SDH 业务数据；

若执行本发明接收方法的设备为局侧设备，例如 OLT 等，b3 步骤可执行对 TU 帧进行业务发送，例如将 TU 帧转发至相连接的 SDH 网络中，当然，在转发时可按需要进行相应的复用、封装等操作；在将 TU 帧进行业务发送的情况下，本实施例中还采用避免 GEM 帧接收中断引起时钟抖动的机制，即：缓存若干帧接收到的 TU 帧，当 GEM 帧的接收出现中断时，以所缓存的 TU 帧进行业务发送。此机制的一个具体适用的场景是 PON 系统测距的情况，在 PON 系统测距时，所有正常工作 ONU/ONT 的业务都会被中断 2 帧，若 ONU/ONT 处于发送状态，即其被停止发送业务的时间为 2 帧，此时，接收端的 OLT 收不到 ONU/ONT 发送的 GEM 帧，就可以用缓存的 TU 帧来进行业务发送，防止业务中断造成的时间抖动。

若执行本发明接收方法的设备为用户侧终端型设备，例如 ONT 等，则 b3 步骤可执行 SDH 业务数据的获取；该获取过程可按照标准的 SDH 接收过程进行，具体可包括：根据 TU PTR 指针确定 VC 在 TU 中的具体位置；取出 VC，终结 VC 的 POH 开销，获得净荷中的 SDH 业务数据。

实施例三、一种在 GPON 中接收 SDH 业务的方法，流程如图 9 所示，本实施例方法为与实施例二基本相同，区别之处在于在数据接收前通过 OMCI 来协商 GEM 承载的 TU 类型，包括步骤：

c1、通过 OMCI 进行协商，获得 GEM 承载的 TU 类型的指示；

c2、接收 GEM 帧；

c3、将装载于 GEM 帧的负载部分的 TU 帧取出；

c4、按照 TU 的类型对其进行业务发送或从其负载结构中获取相应的 SDH 业务数据。

下面对应用于上述传输方法的系统进行详细说明。

实施例四、一种 SDH 业务封装装置，如图 10 所示，包括封装模块 11 和发送模块 12；

封装模块 11，用于将装载有同步数字体系业务数据的支路单元封装到无源光网络封装数据帧中，包括映射模块 111 和成帧模块 112；

映射模块 111，用于将装载有同步数字体系业务数据的支路单元映射到无源光网络封装数据帧的负载部分；

成帧模块 112，用于为映射模块 111 生成的无源光网络封装数据帧负载添加无源光网络封装数据帧的帧头构成无源光网络封装数据帧；

发送模块 12，用于发送封装模块 11 生成的无源光网络封装数据帧。

本实施例 SDH 业务封装装置可采用实施例一中的方法对 SDH 业务进行封装承载。本实施例 SDH 业务封装装置在实际网络中可以有灵活的布局表现方式，可以部署于局侧的 OLT 设备中，也可以部署于用户侧的 ONU/ONT 设备中。

实施例五、一种 SDH 业务解封装装置，如图 11 所示，包括接收模块 21、第一解封装模块 22 和第二解封装模块 23；

接收模块 21，用于接收无源光网络封装数据帧；

第一解封装模块 22，用于从接收模块 21 收到的无源光网络封装数据帧中取出装载于其负载部分中的同步数字体系支路单元；

第二解封装模块 23，用于从第一解封装模块 22 获得的支路单元的负载结构中获取时分复用业务数据。

本实施例 SDH 业务解封装装置可采用实施例二中的方法对 SDH 业务进行接收和解除封装。本实施例 SDH 业务解封装装置在实际网络中可部署于用户侧的 ONU/ONT 设备中。

实施例六、一种 SDH 业务解封装装置，如图 12 所示，包括接收模块 31、解封装模块 32、业务发送模块 33 和缓存模块 34；

接收模块 31，用于接收无源光网络封装数据帧；

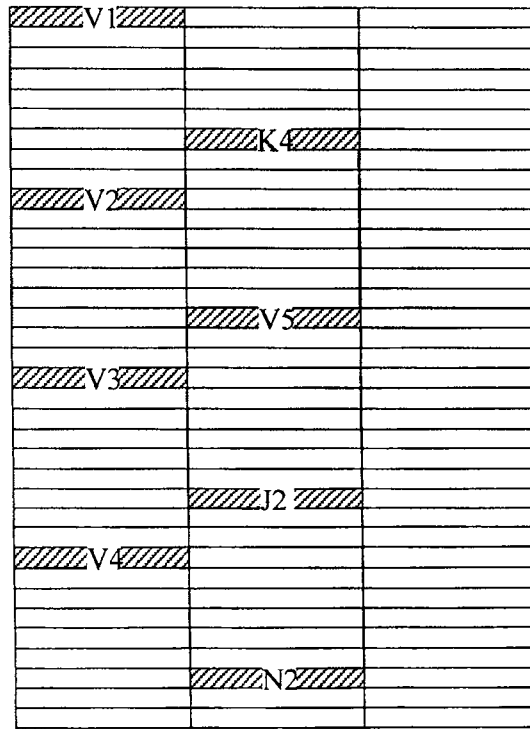
解封装模块 32，用于从接收模块 31 收到的无源光网络封装数据帧中取出装载于其负载部分中的同步数字体系支路单元；

业务发送模块 33，用于将解封装模块 32 获得的支路单元进行业务发送；

缓存模块 34，用于缓存若干帧接收到的支路单元，当所述无源光网络封装数据帧的接收出现中断时，将缓存的支路单元提供给业务发送模块 33 进行发送。

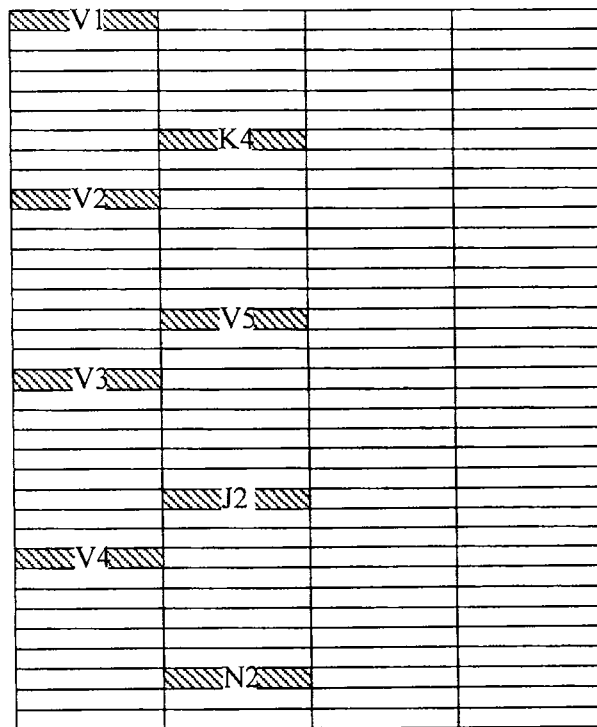
本实施例 SDH 业务解封装装置可采用实施例二中的方法对 SDH 业务进行接收和解除封装。本实施例 SDH 业务解封装装置适用于部署于局侧的 OLT 设备中，使得 GPON 网络能够直接接入 SDH 网络中进行业务传输。

以上对本发明所提供的在无源光网络中承载和接收时分复用业务的方法及装置进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



TU-11: 4 (9×3)

图 4



TU-12: 4 (9×4)

图 5

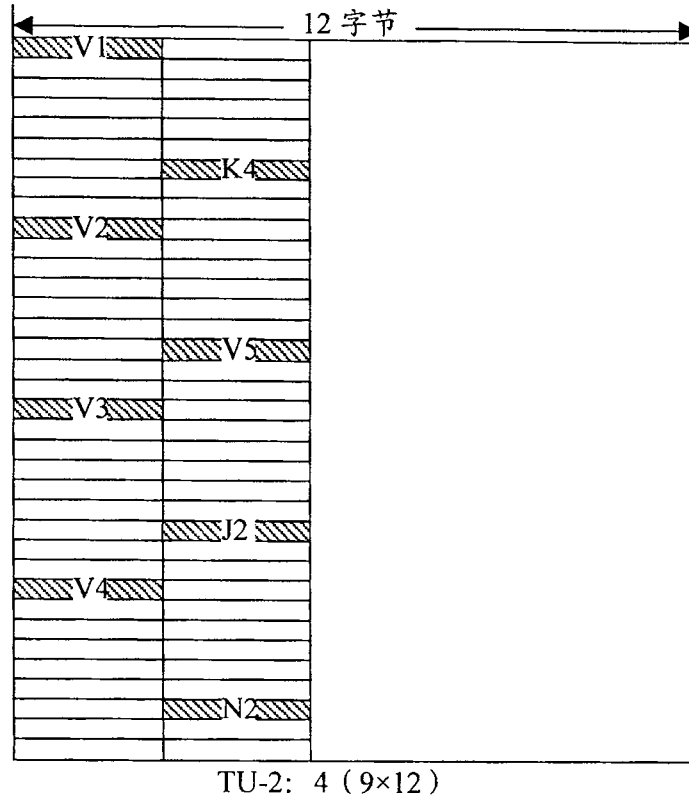


图 6

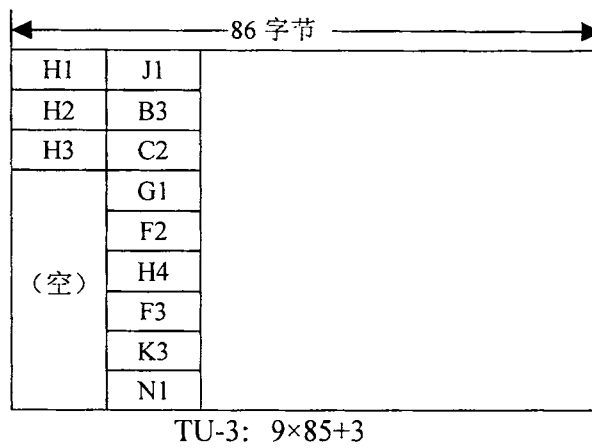


图 7

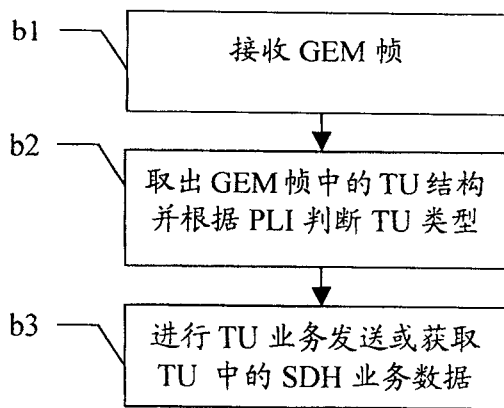


图 8

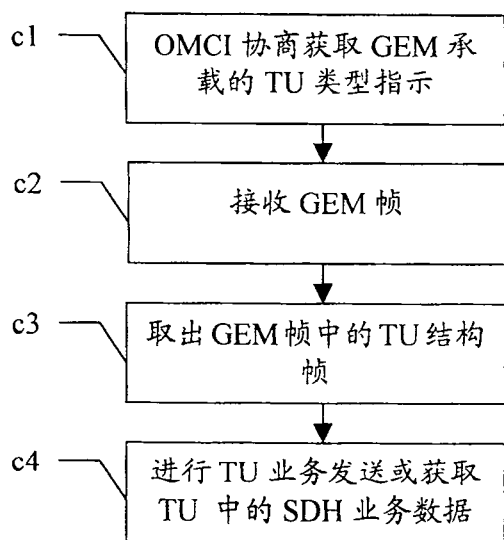


图 9

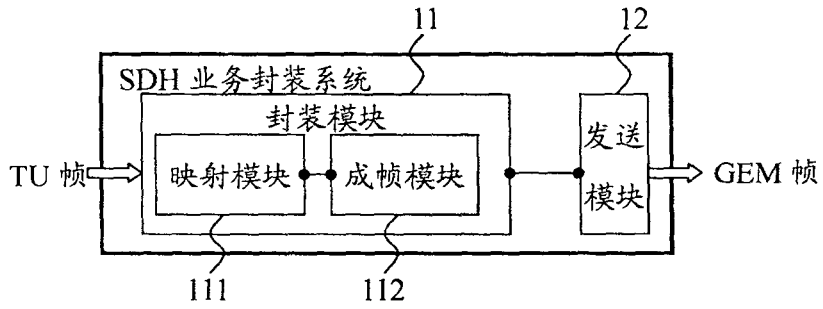


图 10

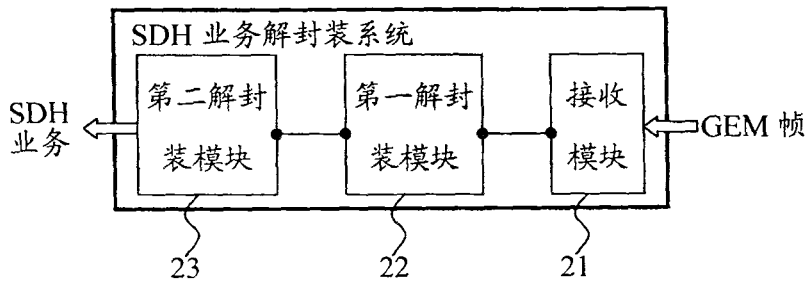


图 11

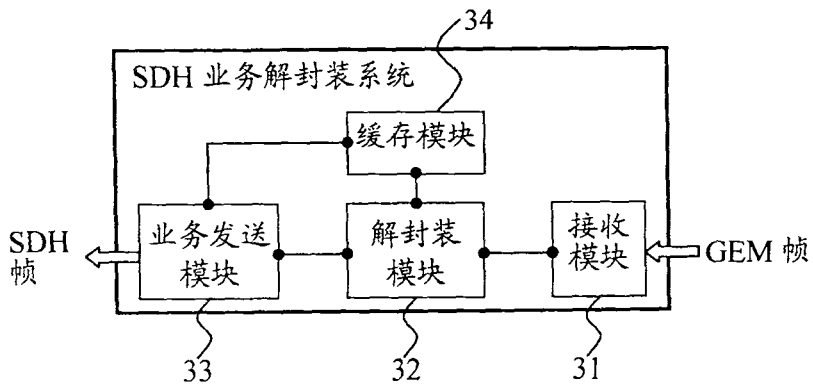


图 12