

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101179556 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200610137846. 5

(22) 申请日 2006. 11. 06

(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 曾理

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 何文彬

(51) Int. Cl.

H04L 29/06 (2006. 01)

H04L 12/56 (2006. 01)

H04L 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2006/047194 A2, 2006. 05. 04, 全文.

CN 1832439 A, 2006. 09. 13, 说明书第 2 页第

1 行 - 说明书第 3 页 8 行, 说明书第 4 页第 3 行 - 说明书第 5 页第 17 行, 说明书第 8 页第 5 行 - 说明书第 10 页第 23 行, 说明书第 11 页第 12 行 - 说明书第 12 页第 4 行, 图 1.

CN 1739261 A, 2006. 02. 22, 全文.

CN 1571415 A, 2005. 01. 26, 说明书第 1 页第 13 行 - 说明书第 2 页第 15 行.

审查员 刘爽

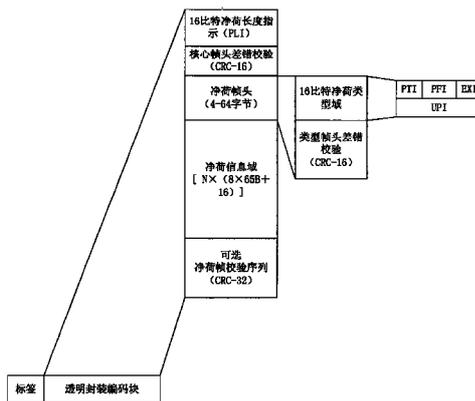
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

一种光纤通道业务的传送方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种光纤通道业务的传送方法和装置,属于光通信领域。为了解决光纤通道业务不适合在 SDH 网络上传送,以及经过 PW 封装的光纤通道业务无法在分组交换网上实现透传的问题,本发明提出一种将 GFP 帧添加传送通道标签,并将其复用到分组物理接口,实现光纤通道业务在分组交换网上传送的方法:FC 业务发送端将业务映射到透明封装编码块;将透明封装编码块添加传送通道标签,并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;FC 业务接收端将收到的以太网净荷去掉标签和解映射,得到 FC 业务。本发明还提供了一种光纤通道业务的传送装置,装置包括 FC 业务发送模块、映射模块、标签添加模块、FC 业务接收模块、标签去掉模块和解映射模块。



1. 一种光纤通道业务的传送方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:  
步骤 A:FC 业务发送端将业务编码,映射到透明封装编码块;  
步骤 B:将所述透明封装编码块添加传送通道标签,并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;  
其中,所述方法具体包括:  
步骤 A1:所述 FC 业务发送端将业务进行 64B/65B 编码,形成 64B/65B 编码块;  
步骤 B1:将所述 64B/65B 编码块做为净荷信息域进行 GFP 封装,形成 GFP 帧,将所述 GFP 帧映射到透明封装编码块;  
步骤 C1:将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签,形成 MPLS 帧;  
步骤 D1:将所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中,并发送到 MPLS 网络传送;  
或者,所述方法具体包括:  
步骤 A1':所述 FC 业务发送端将业务进行 64B/65B 编码,形成 64B/65B 编码块;  
步骤 B1':将所述 64B/65B 编码块映射到透明封装编码块;  
步骤 C1':将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签,并插入栈底标志,形成 MPLS 帧;  
步骤 D1':将所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中,并发送到 MPLS 网络传送。
2. 如权利要求 1 所述的光纤通道业务的传送方法,其特征在于,所述方法还包括:在将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签之后,且在插入栈底标志之前,插入通用互联指示字段的步骤。
3. 如权利要求 1 所述的光纤通道业务的传送方法,其特征在于,所述分组传送网为 MPLS 网络或提供商骨干传送网。
4. 一种光纤通道业务的传送方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:  
步骤 A:FC 业务接收端收到以太网净荷,并将以太网净荷去掉传送通道标签,得到透明封装编码块;  
步骤 B:将所述透明封装编码块解映射并解编码,得到 FC 业务;  
其中,所述方法具体包括:  
步骤 A1:FC 业务接收端提取出以太网净荷中的 MPLS 帧;  
步骤 B1:去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签,得到透明封装编码块;  
步骤 C1:将所述透明封装编码块解映射,形成 GFP 帧,将所述 GFP 帧解封装形成 64B/65B 编码块;  
步骤 D1:将所述 64B/65B 编码块解编码,得到 FC 业务信号;  
或者,所述方法具体包括:  
步骤 A1':FC 业务接收端提取出以太网净荷中的 MPLS 帧;  
步骤 B1':提取所述 MPLS 帧的栈底标志,并去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签,得到透明封装编码块;  
步骤 C1':将所述透明封装编码块解映射,形成 64B/65B 编码块;  
步骤 D1':将所述 64B/65B 编码块解编码,得到 FC 业务信号。
5. 如权利要求 4 所述的光纤通道业务的传送方法,其特征在于,所述方法还包括:在提取所述 MPLS 帧的栈底标志之后,且在去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签之前,提取通用互联指示字段和处理序列号的步骤。

6. 一种光纤通道业务的传送装置,其特征在于,所述装置包括 FC 业务发送模块、映射模块、标签添加模块、FC 业务接收模块、标签去掉模块和解映射模块;

所述 FC 业务发送模块用于将 FC 业务发送到所述映射模块;

所述映射模块用于将收到的 FC 业务编码映射到透明封装编码块,并将透明封装编码块发送到所述标签添加模块;

所述标签添加模块用于将收到的透明封装编码块添加传送通道标签,并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;

所述 FC 业务接收模块用于接收分组传送网上传送的以太网净荷,并将收到的以太网净荷发送到所述标签去掉模块;

所述标签去掉模块用于将收到的以太网净荷去掉传送通道标签,得到透明封装编码块,并将其发送到所述解映射模块;

所述解映射模块用于将收到的透明封装编码块解映射并解编码,得到 FC 业务;

其中,

所述 FC 业务发送模块用于将业务进行 64B/65B 编码,形成 64B/65B 编码块;

所述映射模块用于将所述 64B/65B 编码块做为净荷信息域进行 GFP 封装,形成 GFP 帧,将所述 GFP 帧映射到透明封装编码块;

所述标签添加模块用于将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签,形成 MPLS 帧,并将所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中,发送到 MPLS 网络传送;

所述 FC 业务接收模块用于提取出以太网净荷中的 MPLS 帧;

所述标签去掉模块用于去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签,得到透明封装编码块;

所述解映射模块用于将所述透明封装编码块解映射,形成 GFP 帧,将所述 GFP 帧解封装形成 64B/65B 编码块,并将所述 64B/65B 编码块解编码,得到 FC 业务信号。

7. 一种光纤通道业务的传送装置,其特征在于,所述装置包括 FC 业务发送模块、映射模块、标签添加模块、FC 业务接收模块、标签去掉模块和解映射模块;

所述 FC 业务发送模块用于将 FC 业务发送到所述映射模块;

所述映射模块用于将收到的 FC 业务编码映射到透明封装编码块,并将透明封装编码块发送到所述标签添加模块;

所述标签添加模块用于将收到的透明封装编码块添加传送通道标签,并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;

所述 FC 业务接收模块用于接收分组传送网上传送的以太网净荷,并将收到的以太网净荷发送到所述标签去掉模块;

所述标签去掉模块用于将收到的以太网净荷去掉传送通道标签,得到透明封装编码块,并将其发送到所述解映射模块;

所述解映射模块用于将收到的透明封装编码块解映射并解编码,得到 FC 业务;

其中,

所述 FC 业务发送模块用于将业务进行 64B/65B 编码,形成 64B/65B 编码块;

所述映射模块用于将所述 64B/65B 编码块映射到透明封装编码块;

所述标签添加模块用于将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签,并插入栈底标志,形成 MPLS 帧,并将所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中,发送到 MPLS 网络传送;

所述 FC 业务接收模块用于提取出以太网净荷中的 MPLS 帧；

所述标签去掉模块用于提取所述 MPLS 帧的栈底标志，并去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签，得到透明封装编码块；

所述解映射模块用于将所述透明封装编码块解映射，形成 64B/65B 编码块，并将所述 64B/65B 编码块解编码，得到 FC 业务信号。

## 一种光纤通道业务的传送方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光通信领域,特别涉及一种光纤通道业务的传送方法和装置。

### 背景技术

[0002] GFP(Generic Framing Procedure-通用成帧规程)是一种封装适配技术,它可以封装各种数据业务,例如以太网、MPLS(Multiple Protocol Label Switch-多协议标签交换)、IP(Internet Protocol-因特网协议)、FC(Fibre Channel-光纤通道)等。封装完成的 GFP 帧映射到 SDH/OTN(Synchronous Digital Hierarchy-同步数字系列/Optical Transport Network-光传送网络)的虚容器,实现对数据业务传送。GFP 有两种封装方式:GFP-F(GFP Framing-GFP 帧模式)和 GFP-T(GFP Transparent-GFP 透传模式)。对于 GFP 透传模式,可以适合 8B/10B 编码的二层数据业务,如 GE(Gigabit Ethernet-千兆以太网)、FC 等业务,并可以基于物理编码的字节封装,提供一种低延时封装。如图 1 所示为 GFP 帧结构图,GFP 核心帧头共 4 个字节,包括 16 比特位净荷长度指示(PLI)和 16 位核心帧头差错校验;GFP 净荷域包括除 GFP 核心帧头外的所有字节,用来传送高层客户信息,此区域可以为 4-65535 字节变长,GFP 净荷域有净荷帧头和净荷信息域两部分,另外还有一个可选域净荷帧校验序列,净荷帧头是 4-64 字节变长的区域,完成与客户信号相关的数据链路管理功能,净荷信息域可以承载采用成帧映射的 PDU(Protocol Data Unit-协议数据单元)或采用透明映射的客户信号字符。

[0003] FC 接口是 SAN(Storage Area Network-存储区域网络)的一种标准接口。SAN 是一种专用的高速数据存储网,它利用光纤通道交换机和其它交换设备,将多个独立的存储系统与多个服务器互联。随着数据安全要求提高,以及数据共享的要求,需要将多个地理分离的 SAN 网络连接起来,实现数据的容灾备份和数据整合,因此需要将 FC 业务接口接入到传送网络,实现透明传送。虽然由于数据业务的增长,传送网从过去的支持语音传送的 SDH 平台过渡到了多业务传送的 MSTP(Multiple Service Transport Platform-多业务传送平台)平台,但是目前的 MSTP 主要还是基于 SDH 的处理平台,如图 2 所示。

[0004] 如图 3 所示,FC-BB-3\_GFPT over SDH 实现将 FC 业务进行 GFP 封装,通过 SDH 或者 OTN 网络进行传送 FC 业务。从 FC 设备接入的 FC 业务,在 FC 接口设备上经过 FC-0/FC-1 接口处理和 FC-BB-3\_GFPT 处理模块处理,这两步处理过程主要完成 FC 控制协议和 GFP 封装,FC 控制协议包括接口协商、远端流控处理等,FC-BB-3\_GFPT 协议状态机实现 FC 接口连接初始化和建立连接,监视 ELP、FLOGI、PLOGI、SW\_ACC 和 LS\_ACC 等 FC 协议控制帧,并修改满足进入广域网传送控制帧参数,从而实现 FC 业务在广域网传送的有效流控能力。在完成 FC-BB-3\_GFPT 协议状态机处理后,将 FC 业务的物理编码帧封装到 GFP 帧中。在 GFPT 处理单元,首先将 FC 物理编码帧,包括数据字和控制字,每 8 字节(共 64bit),按照 64B/65B 编码格式进行封装。8 个 65B 模块加上 16 比特的 FCS(Frame Check Sequence-帧校验序列)校验形成 SuperBlock(超级块)。N 个超级块做为净荷信息域封装到 GFP 帧中形成 GFPT 封装,其中 N 的值取决于客户信号的基本速率和传送通道的容量。最后将 GFP 帧映射到 SDH

虚容器中,采用虚级联或者级联的方式实现大带宽的业务传送。在映射到 SDH 虚容器中需要通过 GFP idle 帧实现速率适配,满足 GFP 业务帧和 SDH 虚容器速率大小一致。该技术将 FC 业务复用到 SDH,由于 FC 业务是大带宽的数据业务,复用到 SDH 虚容器需要采用复杂的虚级联技术,这样势必会增加实现的难度。随着业务 IP 化的进一步发展,下一代的传送平台将是基于分组技术的多业务传送平台,例如 PBT(Provide Backbone Transport-提供高骨干传送)、MPLS 等,随着分组传送网的发展,SDH 平台的传送技术将渐渐消亡。

[0005] 如图 4 所示,FC over PWE3(Pseudo Wire Emulation Edge-to-Edge-端到端伪线仿真)是通过将 FC 业务进行 PW 封装后在分组网上传送。首先,将接入的 FC 业务通过 NSP(Native Service Processing-本地服务处理)模块对 FC 业务进行处理,例如对 FC 连接注册、FC 近端流控响应、FC 远端流控处理等。然后,将处理后得到的 FC-2 帧添加 PW 封装,形成 PW 业务,复用到传送隧道,最后进入到 PSN(Packet-Switched Network-分组交换网)。由于本方案要对 FC 业务进行 PW 封装,FC 物理层控制信息是由 8B/10B 编码特殊字符组成,PW 封装完成对 FC-2 帧透传,但对 FC 物理编码信息都终结,所以对 FC 物理层的控制信息无法进行透传。如果要将 FC 物理层的控制信息进行透传,就要求 NSP 模块对这些控制信息进行特殊编码转换和标识,这样大大地增加了 NSP 处理模块的复杂度。另外,FC-2 帧还要添加 PW 标签和 MPLS 传送标签,以便将其复用到以太网帧中进行传送。FC-2 帧长最大 2148 字节,由于以太网建议传送最大帧长为 1518 字节,因此封装 FC 业务的 PW 分组不能满足这个要求,需要进行分片操作,即将 FC-2 帧分成两个分组进行传送,这样进一步增加了 PW 封装处理的复杂度。

## 发明内容

[0006] 为了解决光纤通道业务不适合在 SDH 网络上传送,以及经过 PW 封装的光纤通道业务无法在分组交换网上实现透传的问题,本发明提出一种将 GFP 帧添加传送通道标签,并将其复用到分组物理接口,实现光纤通道业务在分组交换网上传送的方法。

[0007] 所述方法包括以下步骤:

[0008] 步骤 A:FC 业务发送端将业务编码映射到透明封装编码块;

[0009] 步骤 B:将所述透明封装编码块添加传送通道标签,并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;

[0010] 其中,所述方法具体包括:

[0011] 步骤 A1:所述 FC 业务发送端将业务进行 64B/65B 编码,形成 64B/65B 编码块;

[0012] 步骤 B1:将所述 64B/65B 编码块做为净荷信息域进行 GFP 封装,形成 GFP 帧,将所述 GFP 帧映射到透明封装编码块;

[0013] 步骤 C1:将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签,形成 MPLS 帧;

[0014] 步骤 D1:将所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中,并发送到 MPLS 网络传送;

[0015] 或者,所述方法具体包括:

[0016] 步骤 A1':所述 FC 业务发送端将业务进行 64B/65B 编码,形成 64B/65B 编码块;

[0017] 步骤 B1':将所述 64B/65B 编码块映射到透明封装编码块;

[0018] 步骤 C1':将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签,并插入栈底标志,形成 MPLS 帧;

- [0019] 步骤 D1' :将所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中,并发送到 MPLS 网络传送。
- [0020] 所述方法还包括:在将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签之后,且在插入栈底标志之前,插入通用互联指示字段的步骤。
- [0021] 所述分组传送网为 MPLS 网络或提供商骨干传送网。
- [0022] 本发明还提出了一种光纤通道业务的传送方法,所述方法包括以下步骤:
- [0023] 步骤 A :FC 业务接收端收到以太网净荷,并将以太网净荷去掉传送通道标签,得到透明封装编码块;
- [0024] 步骤 B :将所述透明封装编码块解映射并解编码,得到 FC 业务;
- [0025] 其中,所述方法具体包括:
- [0026] 步骤 A1 :FC 业务接收端提取出以太网净荷中的 MPLS 帧;
- [0027] 步骤 B1 :去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签,得到透明封装编码块;
- [0028] 步骤 C1 :将所述透明封装编码块解映射,形成 GFP 帧,将所述 GFP 帧解封装形成 64B/65B 编码块;
- [0029] 步骤 D1 :将所述 64B/65B 编码块解编码,得到 FC 业务信号;
- [0030] 或者,所述方法具体包括:
- [0031] 步骤 A1' :FC 业务接收端提取出以太网净荷中的 MPLS 帧;
- [0032] 步骤 B1' :提取所述 MPLS 帧的栈底标志,并去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签,得到透明封装编码块;
- [0033] 步骤 C1' :将所述透明封装编码块解映射,形成 64B/65B 编码块;
- [0034] 步骤 D1' :将所述 64B/65B 编码块解编码,得到 FC 业务信号。
- [0035] 所述方法还包括:在提取所述 MPLS 帧的栈底标志之后,且在去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签之前,提取通用互联指示字段和处理序列号的步骤。
- [0036] 本发明还提供了一种光纤通道业务的传送装置,所述装置包括 FC 业务发送模块、映射模块、标签添加模块、FC 业务接收模块、标签去掉模块和解映射模块;
- [0037] 所述 FC 业务发送模块用于将 FC 业务发送到所述映射模块;
- [0038] 所述映射模块用于将收到的 FC 业务编码映射到透明封装编码块,并将透明封装编码块发送到所述标签添加模块;
- [0039] 所述标签添加模块用于将收到的透明封装编码块添加传送通道标签,并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;
- [0040] 所述 FC 业务接收模块用于接收分组传送网上传送的以太网净荷,并将收到的以太网净荷发送到所述标签去掉模块;
- [0041] 所述标签去掉模块用于将收到的以太网净荷去掉传送通道标签,得到透明封装编码块,并将其发送到所述解映射模块;
- [0042] 所述解映射模块用于将收到的透明封装编码块解映射并解编码,得到 FC 业务;
- [0043] 其中,
- [0044] 所述 FC 业务发送模块用于将业务进行 64B/65B 编码,形成 64B/65B 编码块;
- [0045] 所述映射模块用于将所述 64B/65B 编码块做为净荷信息域进行 GFP 封装,形成 GFP 帧,将所述 GFP 帧映射到透明封装编码块;
- [0046] 所述标签添加模块用于将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签,形成 MPLS 帧,并将

所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中, 发送到 MPLS 网络传送;

[0047] 所述 FC 业务接收模块用于提取出以太网净荷中的 MPLS 帧;

[0048] 所述标签去掉模块用于去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签, 得到透明封装编码块;

[0049] 所述解映射模块用于将所述透明封装编码块解映射, 形成 GFP 帧, 将所述 GFP 帧解封装形成 64B/65B 编码块, 并将所述 64B/65B 编码块解编码, 得到 FC 业务信号。

[0050] 本发明还提供了一种光纤通道业务的传送装置, 所述装置包括 FC 业务发送模块、映射模块、标签添加模块、FC 业务接收模块、标签去掉模块和解映射模块;

[0051] 所述 FC 业务发送模块用于将 FC 业务发送到所述映射模块;

[0052] 所述映射模块用于将收到的 FC 业务编码映射到透明封装编码块, 并将透明封装编码块发送到所述标签添加模块;

[0053] 所述标签添加模块用于将收到的透明封装编码块添加传送通道标签, 并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;

[0054] 所述 FC 业务接收模块用于接收分组传送网上传送的以太网净荷, 并将收到的以太网净荷发送到所述标签去掉模块;

[0055] 所述标签去掉模块用于将收到的以太网净荷去掉传送通道标签, 得到透明封装编码块, 并将其发送到所述解映射模块;

[0056] 所述解映射模块用于将收到的透明封装编码块解映射并解编码, 得到 FC 业务;

[0057] 其中,

[0058] 所述 FC 业务发送模块用于将业务进行 64B/65B 编码, 形成 64B/65B 编码块;

[0059] 所述映射模块用于将所述 64B/65B 编码块映射到透明封装编码块;

[0060] 所述标签添加模块用于将所述透明封装编码块添加 MPLS 标签, 并插入栈底标志, 形成 MPLS 帧, 并将所述 MPLS 帧复用到以太网净荷中, 发送到 MPLS 网络传送;

[0061] 所述 FC 业务接收模块用于提取出以太网净荷中的 MPLS 帧;

[0062] 所述标签去掉模块用于提取所述 MPLS 帧的栈底标志, 并去掉所述 MPLS 帧的 MPLS 标签, 得到透明封装编码块;

[0063] 所述解映射模块用于将所述透明封装编码块解映射, 形成 64B/65B 编码块, 并将所述 64B/65B 编码块解编码, 得到 FC 业务信号。

[0064] 所述光纤通道业务的传送方法和装置带来的有益效果:

[0065] 1. 由于对 FC 业务添加了传送通道标签, 并将其复用到分组物理接口, 所以使得 FC 业务能够在分组交换网上透明传送。

[0066] 2. 由于将 FC 业务映射到以太网净荷中, 所以不需要生成 GFP 空闲帧适配以太网净荷, 从而简化了处理流程。

[0067] 3. 由于对 FC 业务进行 GFP 封装, 所以实现了 FC 业务传送的有效流控处理和低延时传送。

#### 附图说明

[0068] 图 1 是现有技术中 GFP 帧的结构图;

[0069] 图 2 是现有技术中 FC 业务在 SDH 或 OTN 网络上进行传送的示意图;

[0070] 图 3 是现有技术中对 FC 业务进行 GFP 封装及传送到 SDH 或 OTN 网络的过程示意

图；

[0071] 图 4 是现有技术中对 FC 业务进行 PW 封装及传送到 SDH 或 OTN 网络的过程示意图；

[0072] 图 5 是本发明将 FC 业务复用到分组传送网的过程示意图；

[0073] 图 6 是本发明 GFP 帧映射到透明封装编码块的示意图；

[0074] 图 7 是本发明实施例 1 的流程图；

[0075] 图 8 是本发明 FC 物理层信号映射到透明封装编码块的示意图；

[0076] 图 9 是本发明实施例 2 的流程图；

[0077] 图 10 是本发明实施例 3 的流程图；

[0078] 图 11 是光纤通道业务的传送装置的结构图。

### 具体实施方式

[0079] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为对本发明的限定。

[0080] 参见图 5,本发明提出了一种 FC 业务在分组传送网透明传送的方法,通过将 GFP 帧添加传送通道标签,并将其复用到分组物理接口,实现光纤通道业务在分组交换网上传送的方法。下面以分组交换网为 MPLS 网络为例,来说明本发明的具体实施方式。

[0081] 实施例 1

[0082] 参见图 5、图 6 和图 7, FC 业务在分组传送网 MPLS 传送的具体步骤如下：

[0083] 步骤 101 :FC 业务发送端将 FC 业务发送到其对应的 FC 物理接口。

[0084] 步骤 102 :FC 物理接口收到 FC 业务,对 FC 业务进行接口协商和远端流控处理。

[0085] 步骤 103 :将处理后的 FC 业务进行 64B/65B 编码处理,形成 64B/65B 编码块,将 64B/65B 编码块进行 GFP 封装,形成 GFP 帧,并将 GFP 帧映射到透明封装编码块。

[0086] 步骤 104 :将透明封装编码块添加 MPLS 标签,形成 MPLS 帧。

[0087] 由于在 MPLS 分组网上传送,而 MPLS 网络使用标签交换路径来标识一条分组传送通道,因此要对透明封装编码块添加 MPLS 标签。

[0088] 步骤 105 :将 MPLS 帧复用到以太网净荷中,并将以太网净荷发送到 MPLS 网络进行传送。

[0089] 由于 GFP 帧是逐帧映射到以太网净荷中,而以太网净荷在传送的时候,能够提供速率适配功能,因此在 GFP 帧添加标签映射到以太网净荷时,不需要生成 GFP 空闲帧适配以太网净荷,从而简化了适配和映射功能。

[0090] 步骤 106 :FC 业务接收端的物理接口收到以太网净荷,并从以太网净荷中提取出 MPLS 帧。

[0091] 步骤 107 :将 MPLS 帧的标签去掉,得到 64B/65B 编码块。

[0092] 步骤 108 :将 64B/65B 编码块解映射,得到 FC 业务信号,并将 FC 业务信号发送到其对应的 FC 业务接收端。

[0093] 由于对 GFP 帧是逐帧添加标签,因此在广域接收端从以太网净荷中恢复 GFP 帧,不需要对 GFP 帧进行帧头定界。这样在 FC 业务接收端接收 GFP 帧时,对核心头差错校验可以简化处理,无需进行定帧处理。

[0094] 步骤 109 :FC 业务接收端收到 FC 业务发送端发送的 FC 业务。

## [0095] 实施例 2

[0096] 参见图 8 和图 9,透传 FC 业务的 GFP 帧是逐帧映射到以太网净荷中,因此可以不需要处理核心帧头和净荷帧头,而将 64B/65B 编码块直接映射到以太网净荷中,这样 FC 业务在分组传送网 MPLS 传送的具体步骤如下:

[0097] 步骤 201 :FC 业务发送端将 FC 业务发送到其对应的 FC 物理接口。

[0098] 步骤 202 :FC 物理接口收到 FC 业务,对 FC 业务进行接口协商和远端流控处理。

[0099] 步骤 203 :将处理后的 FC 物理层信号进行 64B/65B 编码处理,形成 64B/65B 编码块,并将 64B/65B 编码块映射到透明封装编码块。

[0100] 步骤 204 :将透明封装编码块添加 MPLS 标签,形成 MPLS 帧。

[0101] 步骤 205 :根据 MPLS 协议,插入 1bit 的栈底标志,并将其值设置为 1。

[0102] 栈底标志为 1,表示客户信号不是 MPLS。

[0103] 步骤 206 :将 MPLS 帧复用到以太网净荷中,并将以太网净荷发送到 MPLS 网络进行传送。

[0104] 步骤 207 :FC 业务接收端的物理接口收到以太网净荷,从以太网净荷中提取出 MPLS 帧,并提取处理栈底标志。

[0105] 步骤 208 :将 MPLS 帧的标签去掉,得到 64B/65B 编码块,并将 64B/65B 编码块解映射,得到 FC 物理层信号。

[0106] 步骤 209 :将 FC 物理层信号发送到其对应的 FC 业务接收端。

[0107] 步骤 210 :FC 业务接收端收到 FC 业务发送端发送的 FC 业务。

[0108] 在本实施例中,在步骤 204 和步骤 205 之间还可以增加插入通用互联标志 CII 字段的步骤,这样可以阻止包转发的错序,相应的在步骤 207 和步骤 208 之间增加提取通用互联标志 CII 字段和处理序列号域的步骤。

## [0109] 实施例 3

[0110] 参见图 5 和图 10,本发明所述方法对于多路 FC 业务复用到 MPLS 通道同样适用。当多路 FC 业务共同映射到一个传送通道在分组网中进行传送时,为了保证各路业务在传送中有效隔离,需要对每一路 FC 业务进行标识。在对 FC 业务进行 GFP 封装时,可以通过 GFP 格式中丰富开销,实现对多路 FC 业务的信道标识。具体可以采用如下两种方式:

[0111] 1. 将净荷帧头中的扩展域 EXI 设置为 001,即  $EXI = 001$ 。GFP 帧净荷帧头的格式如下表 1 所示。

[0112]

16bit净荷类型域 (EXI=001)
16bit类型帧头差错校验 (tHEC)
16bit信道标识符 (CID)
16bit扩展帧头差错校验 (eHEC)

[0113] 表 1

[0114] 2. 利用净荷长度指示 PLI 字段。

[0115] 由于 GFP 帧是逐帧添加标签映射到 MPLS 传送通道,因此在提取 GFP 帧时,在分组

物理接口已经实现定帧功能,GFP 不再需要重新定帧。在核心帧头的 PLI 字段,可以用于信道标识。GFP 帧核心帧头的格式如下表 2 所示。

[0116]	16bit信道标识符 (CID)
	16bit核心帧头差错校验 (cHEC)

[0117] 表 2

[0118] 采用以上两种方式实现将多路 FC 业务在分组传送网 MPLS 传送的具体步骤如下：

[0119] 步骤 301 :每一路 FC 业务发送端将 FC 业务分别发送到其各自对应的 FC 物理接口。

[0120] 步骤 302 :每个 FC 物理接口收到 FC 业务,对 FC 业务进行接口协商和远端流控处理。

[0121] 步骤 303 :将处理后的 FC 业务信号进行 64B/65B 编码处理,形成 64B/65B 编码块,将 64B/65B 编码块进行 GFP 封装,形成 GFP 帧,并将 GFP 帧映射到透明封装编码块。

[0122] 步骤 304 :将每一个透明封装模块添加相同的 MPLS 标签,形成相同的 MPLS 帧。

[0123] 由于在 MPLS 分组网上传送,而 MPLS 网络使用标签交换路径来标识一条分组传送通道,因此要对透明封装编码块添加 MPLS 标签。对每一个透明封装编码块添加相同的 MPLS 标签可以节省有限的 MPLS 标签数量。

[0124] 步骤 305 :将每一个 MPLS 帧复用到同一个以太网净荷中,并将以太网净荷发送到 MPLS 网络进行传送。

[0125] 由于 GFP 帧是逐帧映射到以太网净荷中,而以太网净荷在传送的时候,能够提供速率适配功能,因此在 GFP 帧添加标签映射到以太网净荷时,不需要生成 GFP 空闲帧适配以太网净荷,从而简化了适配和映射功能。

[0126] 步骤 306 :FC 业务接收端的物理接口收到以太网净荷,并从以太网净荷中提取出每一个 MPLS 帧。

[0127] 步骤 307 :将每一个 MPLS 帧的标签去掉,得到 64B/65B 编码块。

[0128] 步骤 308 :将 64B/65B 编码块解映射,得到每一路 FC 业务信号,并将每一路 FC 业务信号发送到其对应的 FC 业务接收端。

[0129] 由于对 GFP 帧是逐帧添加标签,因此在广域接收端从以太网净荷中恢复 GFP 帧,不需要对 GFP 帧进行帧头定界。这样在 FC 业务接收端接收 GFP 帧时,对核心帧头差错校验可以简化处理,无需进行定帧处理。

[0130] 步骤 309 :FC 业务接收端收到 FC 业务发送端发送的 FC 业务。

[0131] 除了通过 MPLS 网络可以实现 GFP 帧的传送外,随着分组传送网技术的发展,PBT 将是未来分组传送的另一种选择。在 PBT 网络中采用 B-MAC+B-VLAN 实现传送路径的标识。在实现 FC 业务传送时,将 GFP 帧添加以太网的 B-MAC 和 B-VLAN 传送标识,然后添加到 PBT 的类型域中,就可实现 GFP 帧在 PBT 网络上传送。由于其传送的过程与 GFP 帧在 MPLS 网络上传送相似,只是添加的传送路径标识不同,所以在这里不再对其传送过程进行叙述。

[0132] 参见图 11,本发明还提供了一种光纤通道业务的传送装置,装置包括 FC 业务发送模块、映射模块、标签添加模块、FC 业务接收模块、标签去掉模块和解映射模块；

[0133] FC 业务发送模块用于将 FC 业务发送到映射模块；

[0134] 映射模块用于将收到的 FC 业务映射到透明封装编码块,并将透明封装编码块发送到标签添加模块;

[0135] 标签添加模块用于将收到的透明封装编码块添加传送通道标签,并将其复用到以太网净荷在分组传送网上传送;

[0136] FC 业务接收模块用于接收分组传送网上传送的以太网净荷,并将收到的以太网净荷发送到标签去掉模块;

[0137] 标签去掉模块用于将收到的以太网净荷去掉标签,并将其发送到解映射模块;

[0138] 解映射模块用于将收到的以太网净荷解映射,得到 FC 业务。

[0139] 以上所述的实施例只是本发明较优选的具体实施方式的一种,本领域的技术人员在本发明技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本发明的保护范围内。

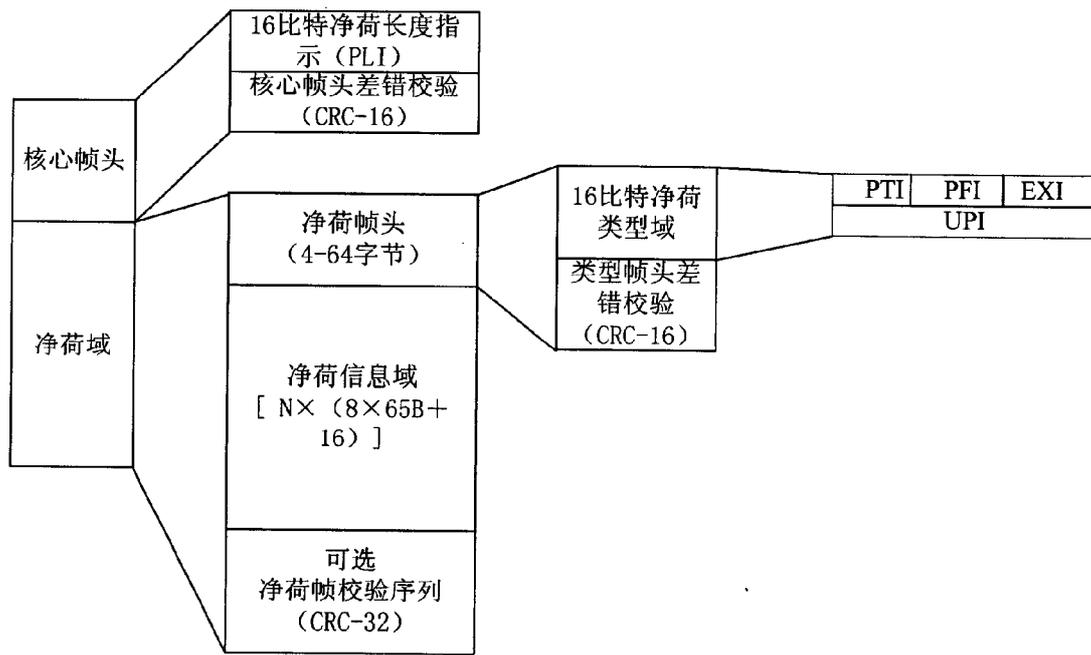


图 1

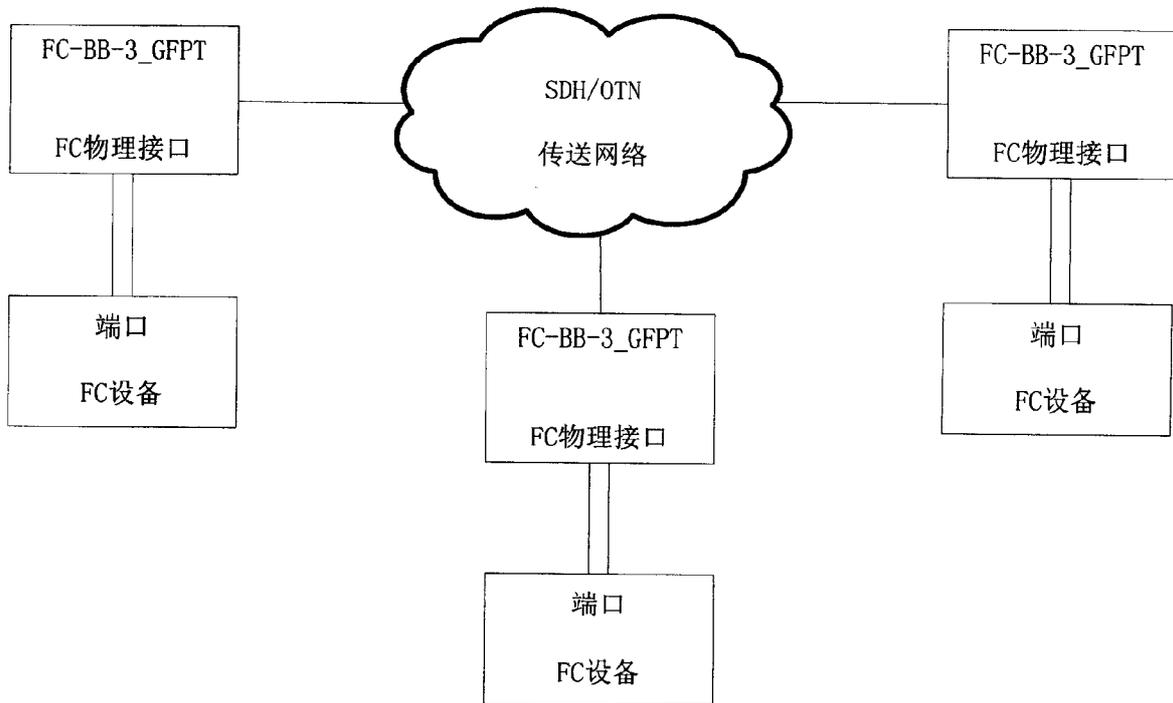


图 2

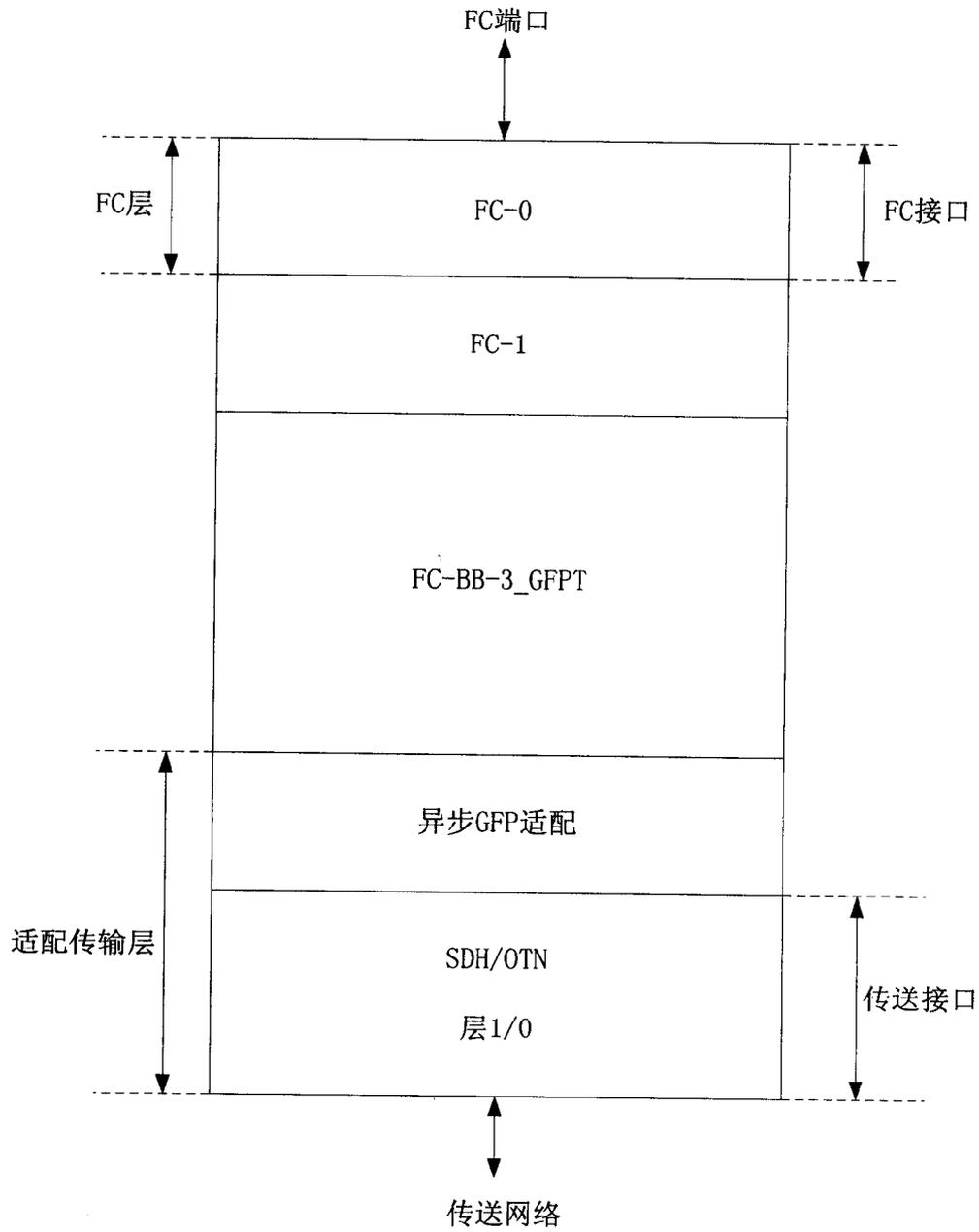


图 3

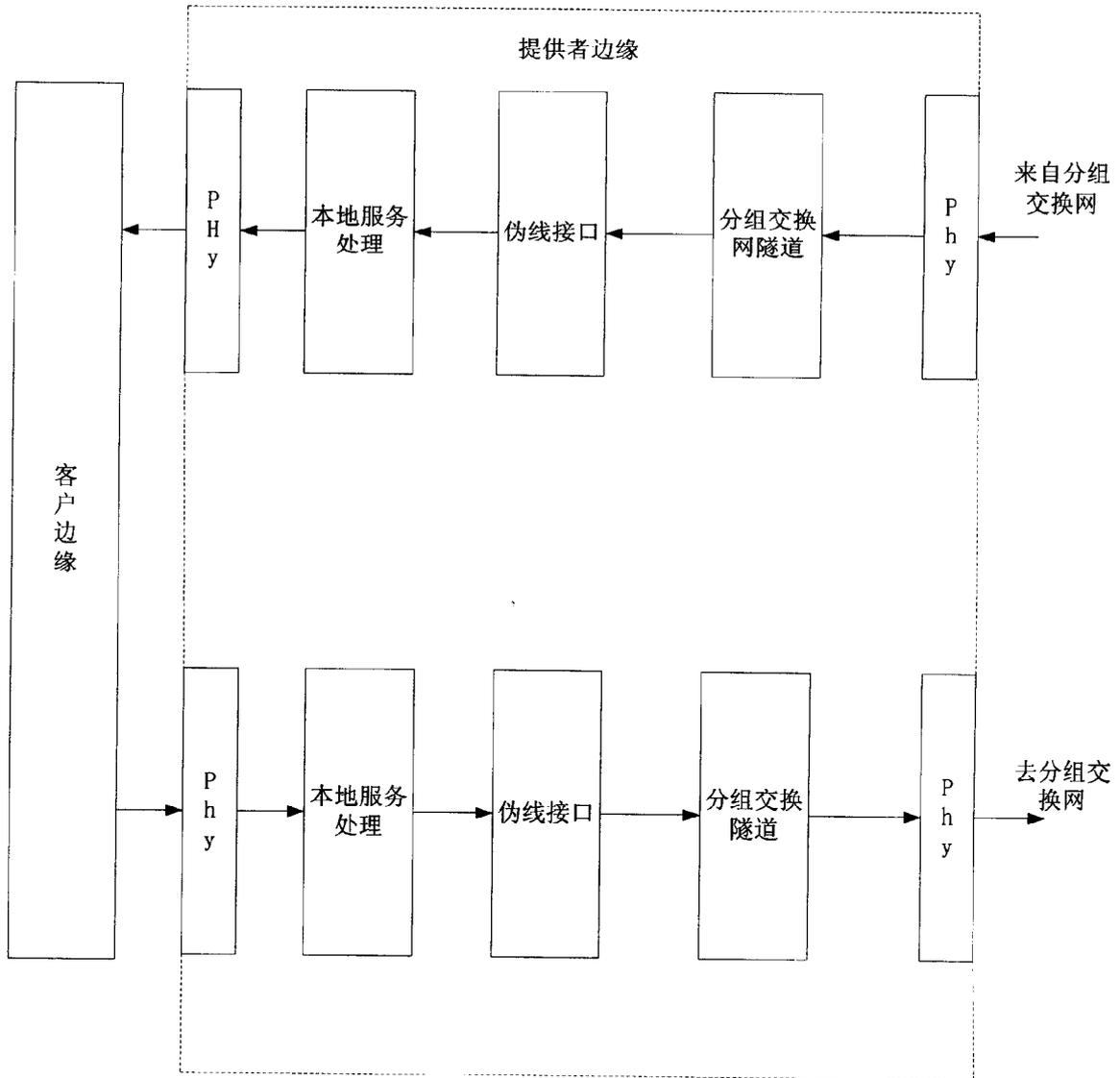


图 4

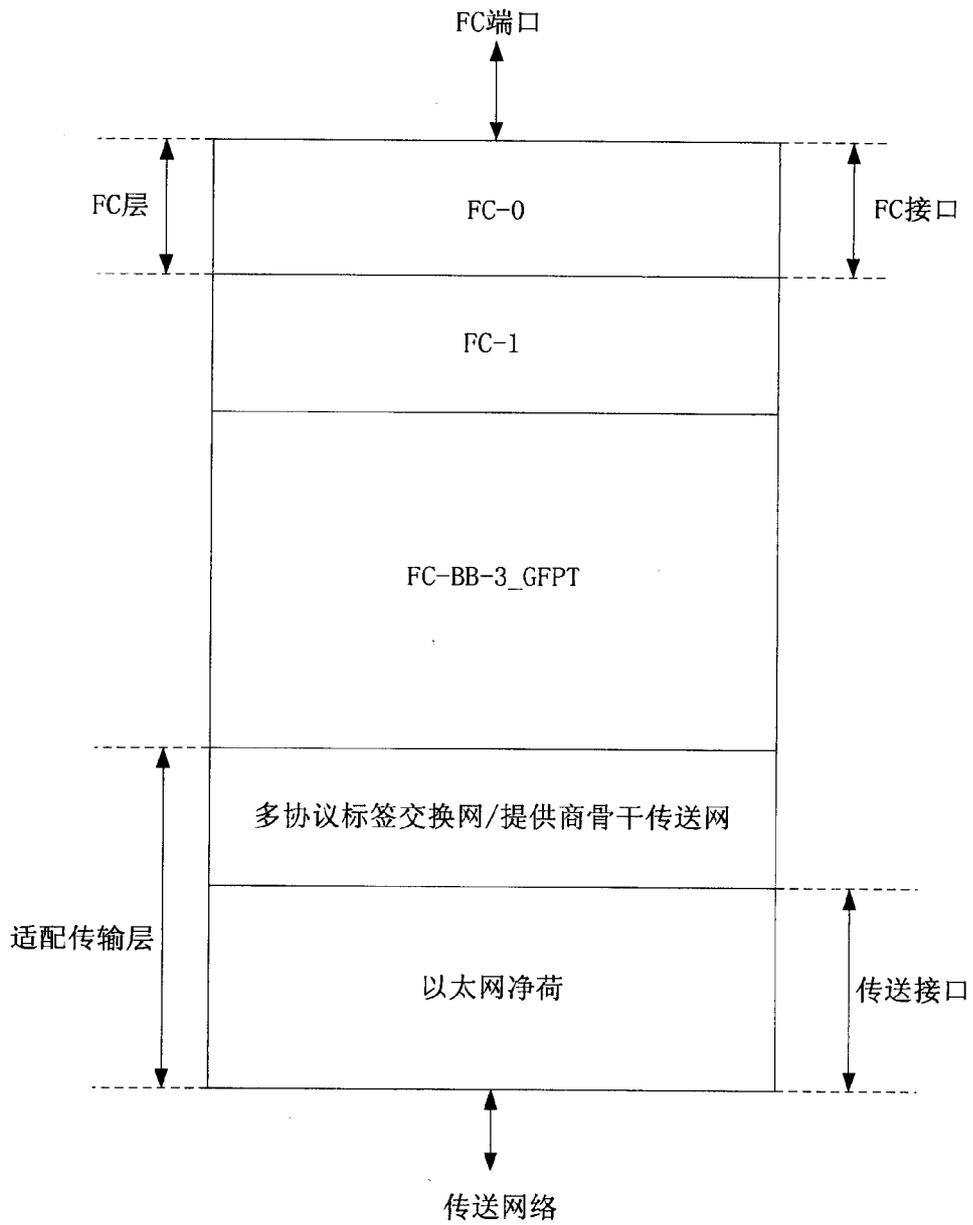


图 5

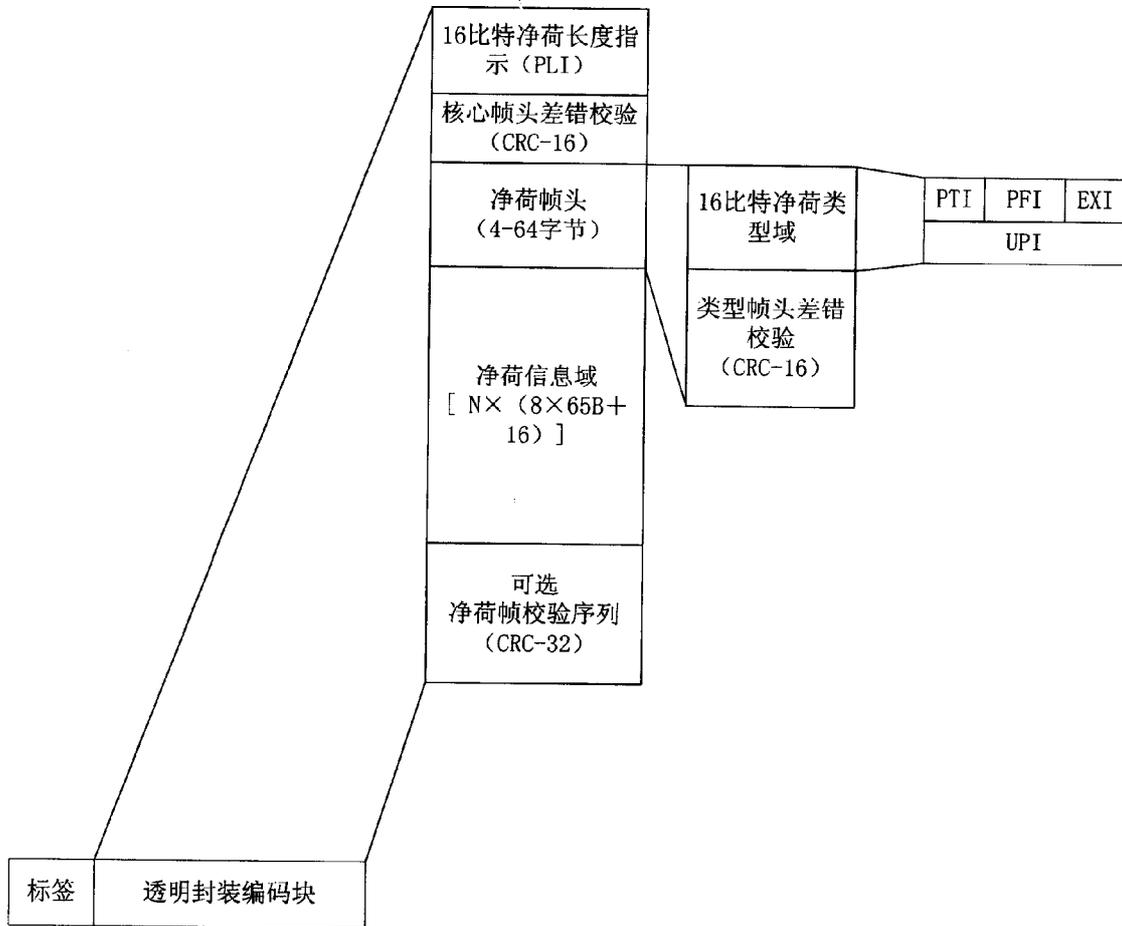


图 6

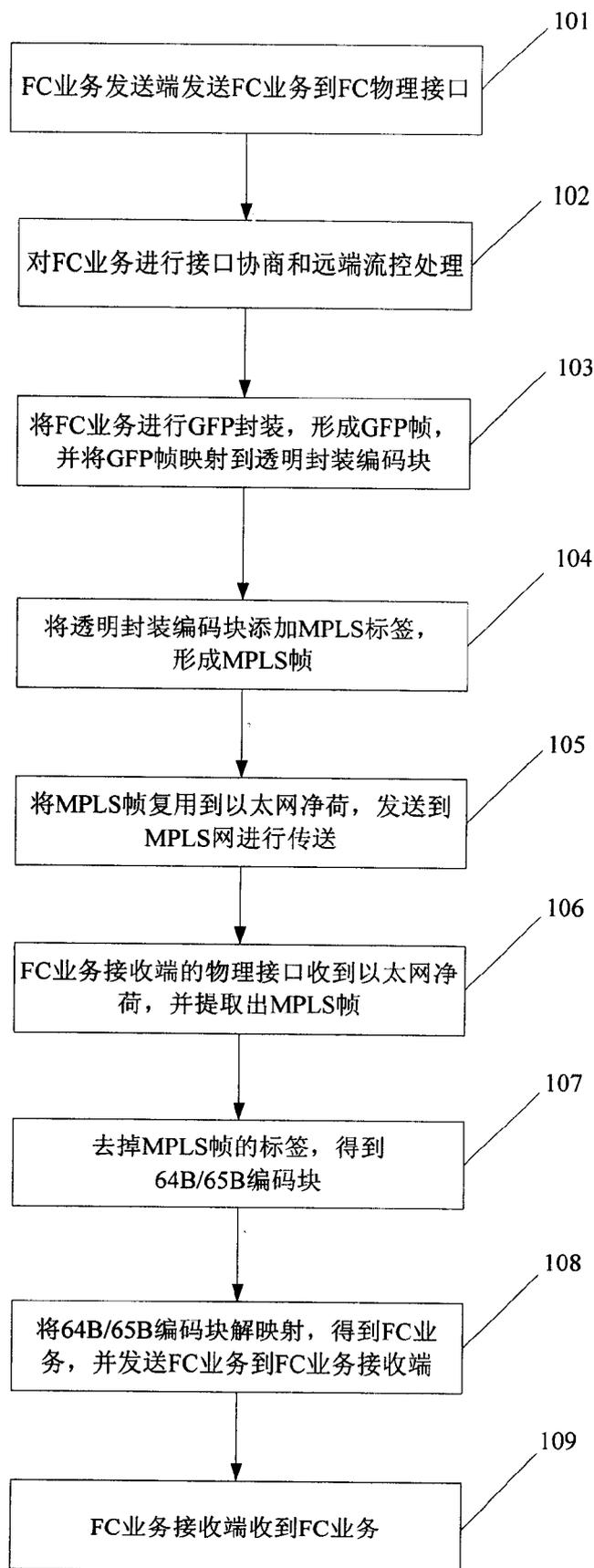


图 7

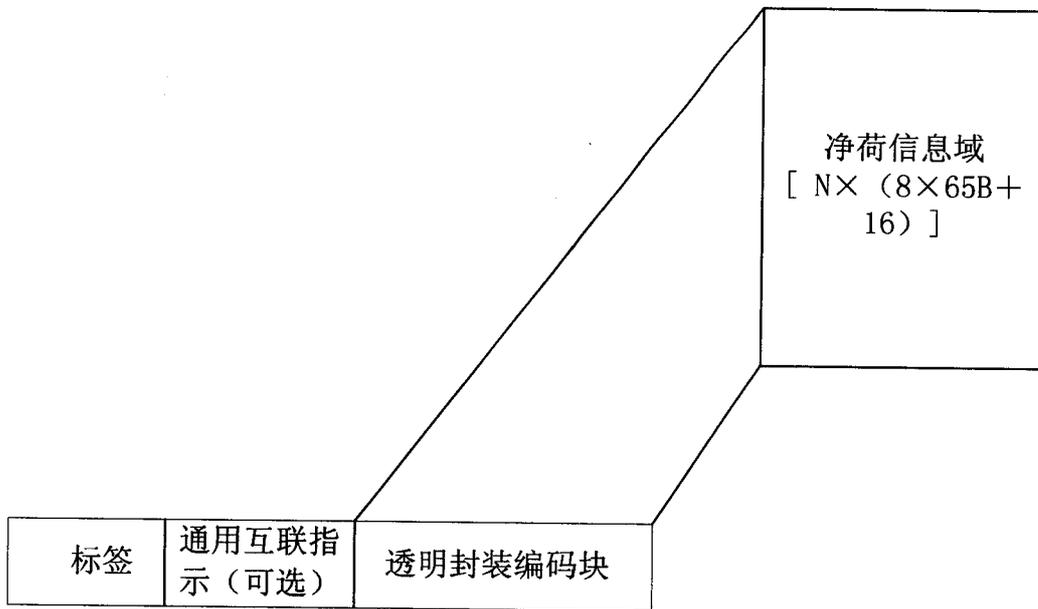


图 8

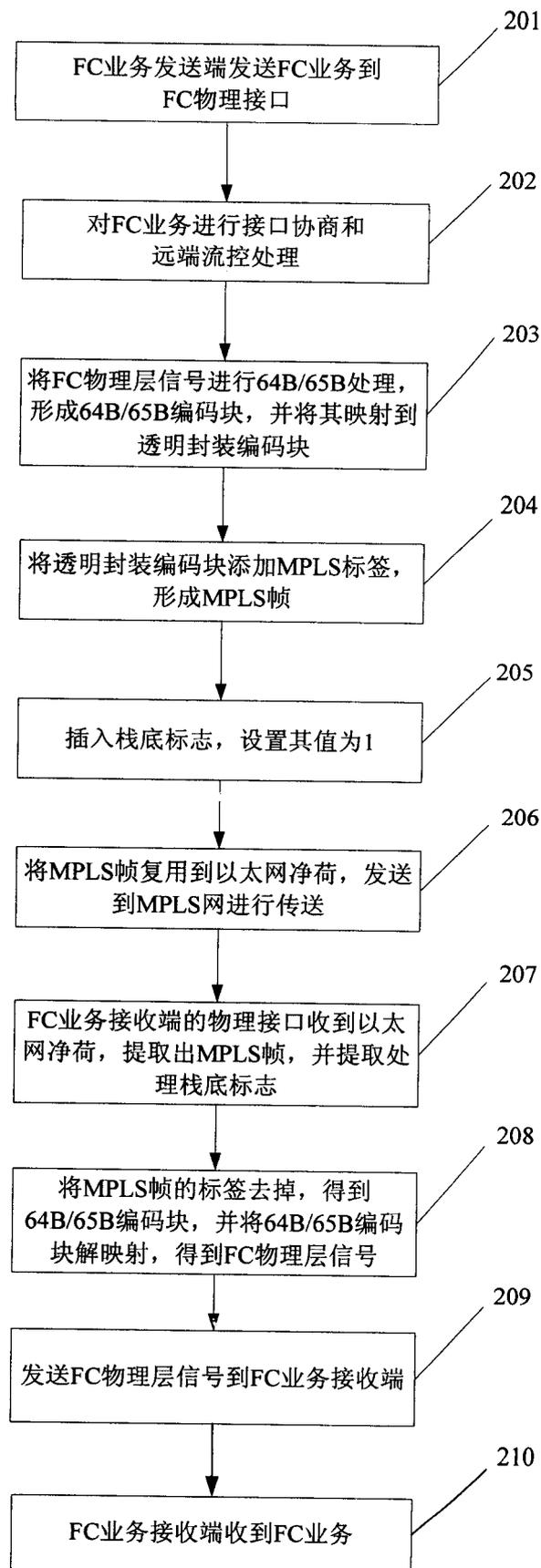


图9

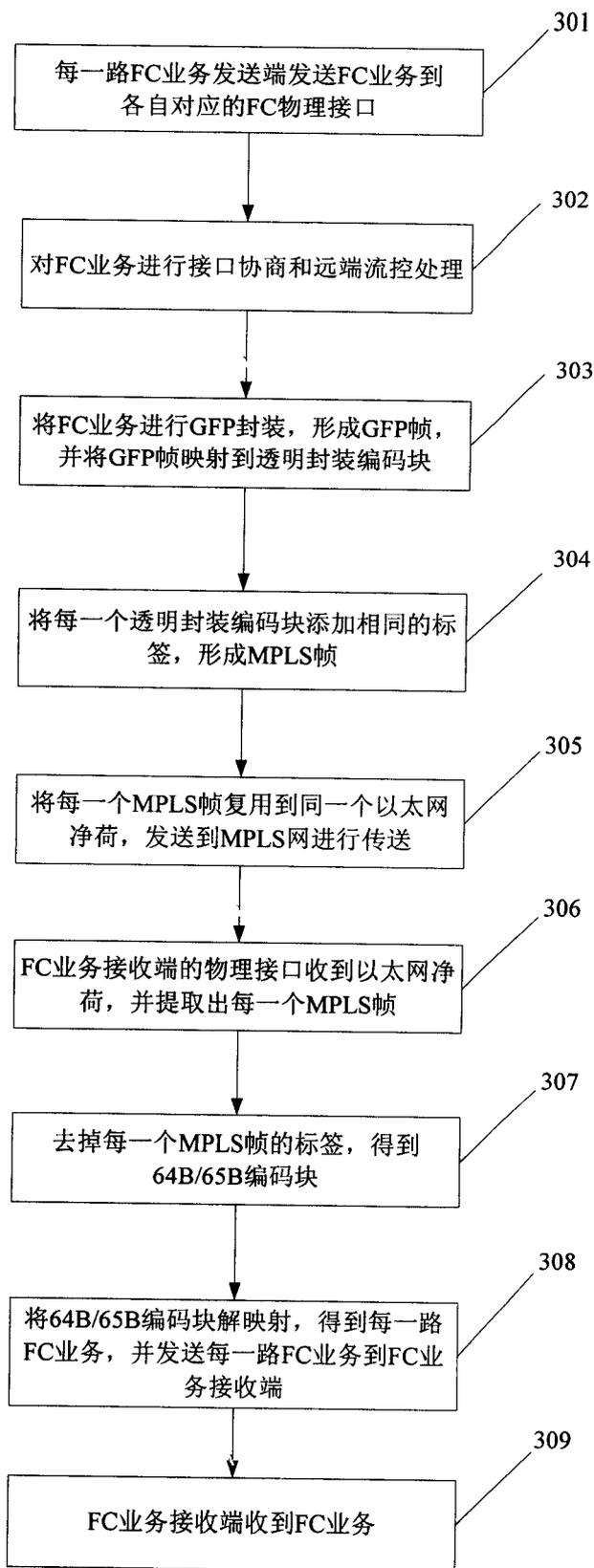


图 10

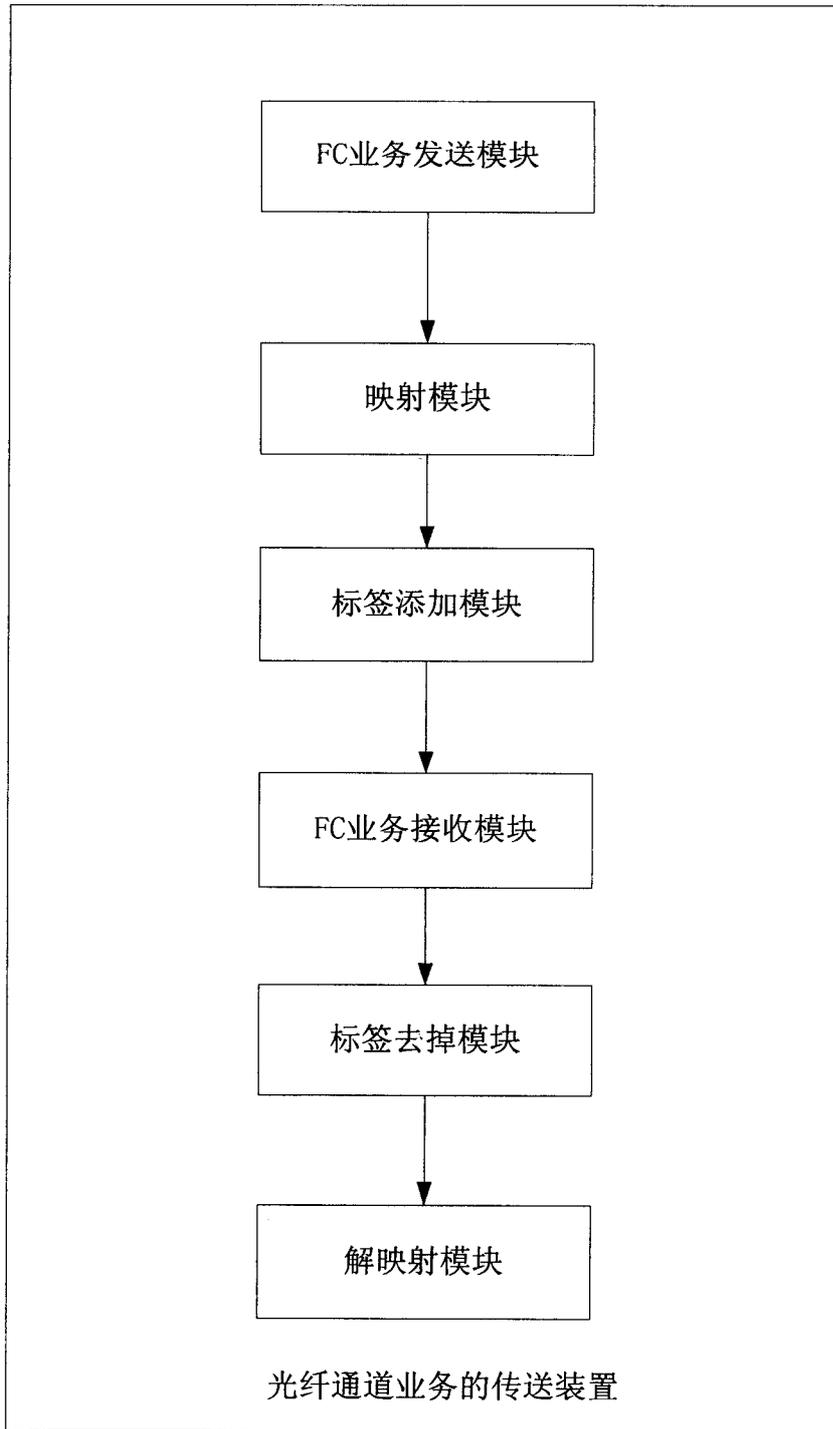


图 11