



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102783178 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201280000554. 0

(22) 申请日 2012. 05. 15

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 08. 08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2012/075513 2012. 05. 15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/126421 ZH 2012. 09. 27

(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 邓宁 维塞斯马腾 石晓钟

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 44285
代理人 唐华明

(51) Int. Cl.
H04Q 11/00(2006. 01)
H04J 3/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101155120 A, 2008. 04. 02, 全文.
CN 101677416 A, 2010. 03. 24, 全文.
EP 2139262 A1, 2009. 12. 30, 全文.
CN 101959083 A, 2011. 01. 26, 说明书第
0002-0027 段, 0059-0062 段, 0255-0281 段, 图 4.

审查员 耿文慧

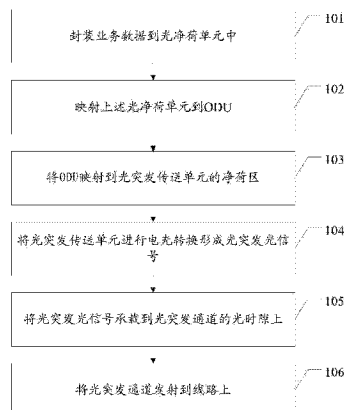
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种光传送网的数据处理方法、相关设备及系统

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种光传送网的数据处理方法、相关设备及系统。其中,一种光传送网的数据处理方法包括:封装业务数据到光净荷单元中;映射所述光净荷单元到光通道数据单元;将所述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区;将所述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号;将所述光突发光信号承载到光突发通道的光隙上;将所述光突发通道发射到线路上。本发明提供的技术方案能够有效简化数据处理过程,降低数据处理时延。



1. 一种光传送网的业务数据处理方法,其特征在于,包括:
封装业务数据到光净荷单元中;
映射所述光净荷单元到光通道数据单元;
将所述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区;
将所述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号;
将所述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上;
将所述光突发通道发射到线路上。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,
所述将所述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区,具体为:
将信号时间长度小于或等于光突发传送单元的帧周期的所述光通道数据单元,映射到光突发传送单元的净荷区。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的数据处理方法,其特征在于,
所述光突发传送单元占用的电时隙的数目与所述光突发通道占用的光时隙的数目相同,其中,所述电时隙与所述光时隙分别对应于电层和光层,且所述电时隙与所述光时隙具有相同的时间长度。
4. 根据权利要求 1 至 2 任一项所述的数据处理方法,其特征在于,
所述光突发传送单元中还携带有前导码和保护时间。
5. 根据权利要求 1 至 2 任一项所述的数据处理方法,其特征在于,
所述将所述光突发通道发射到线路上,包括:
将所述光突发通道与由其它光通道数据单元映射的光突发通道进行光突发时隙复用或光突发分插复用,形成光突发复用段,其中,所述光突发时隙复用或光突发分插复用在光层进行。
6. 根据权利要求 1 至 2 任一项所述的数据处理方法,其特征在于,
所述将所述光突发通道发射到线路上,包括:
将所述光突发通道与由其它光通道数据单元映射的光突发通道进行交叉,其中,所述交叉在光层进行。
7. 根据权利要求 1 至 2 任一项所述的数据处理方法,其特征在于,
所述光通道数据单元对应的码速率不高于所述光突发传送单元的码速率。
8. 根据权利要求 1 至 2 任一项所述的数据处理方法,其特征在于,
所述将所述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上之前包括:
对不同码速率的光突发通道,每帧划分不同数量的光时隙,使每个光时隙的带宽颗粒相等。
9. 根据权利要求 1 至 2 任一项所述的数据处理方法,其特征在于,
所述将所述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上之前包括:
对不同码速率的光突发通道,每帧划分相同数量的光时隙。
10. 一种光传送网的数据处理方法,其特征在于,包括:
获取线路上承载的光突发通道;
对所述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换,得到光突发传送单元;
对所述光突发传送单元进行解映射,从所述光突发传送单元的净荷区中获得光通道数

据单元；

对所述光通道数据单元进行解映射，得到光净荷单元；

对所述光净荷单元解封装，得到业务数据。

11. 根据权利要求 10 所述的数据处理方法，其特征在于，所述获取线路上承载的光突发通道，包括：

对线路上的光突发复用段进行解复用，获得两个以上的光突发通道；

所述对所述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换，包括：

对所述两个以上的光突发通道上的光突发光信号进行光电转换。

12. 一种数据发射处理装置，其特征在于，包括：

封装单元，用于封装业务数据到光净荷单元中；

第一映射单元，用于映射所述光净荷单元到光通道数据单元；

第二映射单元，用于将所述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区；

电光转换模块，用于将所述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号；

光突发映射模块，用于将所述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上；

发射模块，用于将所述光突发通道发射到线路上。

13. 根据权利要求 12 所述的数据发射处理装置，其特征在于，

所述第二映射单元具体用于将信号时间长度小于或等于光突发传送单元的帧周期的所述光通道数据单元，映射到光突发传送单元的净荷区。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，

所述发射模块还包括：

复用模块，用于将所述光突发通道与由其它光通道数据单元映射的光突发通道进行光突发时隙复用或光突发分插复用，形成光突发复用段，其中，所述光突发时隙复用或光突发分插复用在光层进行。

15. 根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，

所述发射模块还包括：

交叉模块，用于将所述光突发通道与由其它光通道数据单元映射的光突发通道进行交叉，其中，所述交叉在光层进行。

16. 根据权利要求 12 至 13 任一项所述的装置，其特征在于，

所述数据发射处理装置还包括：

划分单元，用于对不同码速率的光突发通道，每帧划分不同数量的光时隙，使每个光时隙的带宽颗粒相等。

17. 根据权利要求 12 至 13 任一项所述的装置，其特征在于，

所述数据发射处理装置还包括：

划分单元，用于对不同码速率的光突发通道，每帧划分相同数量的光时隙。

18. 一种数据接收处理装置，其特征在于，包括：

获取单元，用于获取线路上承载的光突发通道；

光电转换模块，用于对所述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换，得到光突发传送单元；

第一解映射模块，用于对所述光突发传送单元进行解映射，从所述光突发传送单元的

净荷区中获得光通道数据单元；

第二解映射模块,用于对所述光通道数据单元进行解映射,得到光净荷单元；
解封装单元,用于对所述光净荷单元解封装,得到业务数据。

19. 根据权利要求 18 所述的装置,其特征在于,

所述获取单元包括：

解复用单元,用于对线路上的光突发复用段进行解复用,获得两个以上的光突发通道；

所述光电转换模块还用于对所述两个以上的光突发通道上的光突发光信号进行光电转换。

20. 一种光传送网络系统,其特征在于,包括：

数据发射处理装置和数据接收处理装置；

其中,所述数据发射处理装置用于：封装业务数据到光净荷单元中；映射所述光净荷单元到光通道数据单元；将所述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区；将所述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号；将所述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上；将所述光突发通道发射到线路上；

其中,所述数据接收处理装置用于：获取线路上承载的光突发通道；对所述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换,得到光突发传送单元；对所述光突发传送单元进行解映射,从所述光突发传送单元的净荷区中获得光通道数据单元；对所述光通道数据单元进行解映射,得到光净荷单元；对所述光净荷单元解封装,得到业务数据。

一种光传送网的数据处理方法、相关设备及系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及光通信领域，尤其涉及一种光传送网的数据处理方法、相关设备及系统。

背景技术

[0002] 光传送网(OTN, Optical Transport Network)是以波分复用技术为基础、在光层组织网络的传送网,是目前主流的传送网技术。由于在网络上传送的网际互联网协议(IP, Internet Protocol)业务和其他基于包传送数据业务的爆炸式增长,对传输容量的要求在不断迅猛增加,密集波分复用(DWDM, Dense Wavelength Division Multiplexing)技术和光放大器(OA, Optical Amplifier)技术的成熟和应用使传送网正在向以光联网技术为基础的光传送网发展。基于 OTN 的传送网的出现将使人们期望的智能光网络逐步变为现实,为网络运营者和客户提供安全可靠、价格有效、客户无关、可管理、可操作、高效的新一代光传送平台。在 OTN 中,业务数据通过某种封装方法首先封装到光净荷单元(OPU, Optical Payload Unit)里,然后再映射到光通道数据单元(ODU, Optical channel Data Unit)里,然后再映射到光传送单元(OTU, Optical Transform Unit),经过电光转换,光层的网络层次依次为光通道层、光复用段层,和光传送段层。ODU 根据其速率主要分为如表 1 所示的种类:

[0003] 表 1

[0004]

信号	数据速率(单位:吉比特每秒)
ODU0	1.24416
ODU1	2.49877512605042
ODU2	10.0372739240506
ODU2e	10.3995253164557
ODU3	40.3192189830509
ODU3e2	41.7859685595012
ODU4	104.794445814978

[0005] 在 OTN 里,低阶的 ODU 可以复用到高阶的 ODU。例如,ODU1 相对于 ODU2,ODU1 为低阶的 ODU,ODU2 为高阶的 ODU;ODU2 相对于 ODU3,ODU2 为低阶的 ODU,ODU3 为高阶的 ODU,因此,在上述将 ODU 映射到 OUT 之前,可能需要将这个 ODU 作为低阶的 ODU 复用到高阶的 ODU 里。

[0006] OTN的一个重要特性是既提供波长级光通道的交叉和复用(目前可以通过可重构光分插复用器(ROADM, Reconfigurable optical add-drop multiplexer)进行),也提供子波长颗粒 ODU 级的交叉和复用。

[0007] 由于 ODU 的交叉和复用都是在电层通过电信号处理来进行的,也就是说,要进行 ODU 的交叉,首先需要通过光接收机把光信号转为电信号,然后再逐层解出 ODU,然后进行电交叉,然后再逐层封装,然后再通过光发射机转成光信号,可见,OTN 的中间节点需要对传输数据进行光-电-光的转换以及大量的电信号处理,数据处理过程复杂且数据处理时延较大。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种光传送网的数据处理方法、相关设备及系统,用于简化数据处理过程,降低数据处理时延。

[0009] 一种光传送网的数据处理方法,包括:

[0010] 封装业务数据到光净荷单元中;

[0011] 映射上述光净荷单元到光通道数据单元;

[0012] 将上述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区;

[0013] 将上述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号;

[0014] 将上述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上;

[0015] 将上述光突发通道发射到线路上。

[0016] 一种光传送网的数据处理方法,包括:

[0017] 获取线路上承载的光突发通道;

[0018] 对上述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换,得到光突发传送单元;

[0019] 对上述光突发传送单元进行解映射,从上述光突发传送单元的净荷区中获得光通道数据单元;

[0020] 对上述光通道数据单元进行解映射,得到光净荷单元;

[0021] 对上述光净荷单元解封装,得到业务数据。

[0022] 一种数据发射处理装置,包括:

[0023] 封装单元,用于封装业务数据到光净荷单元中;

[0024] 第一映射单元,用于映射上述光净荷单元到光通道数据单元;

[0025] 第二映射单元,用于将上述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区;

[0026] 电光转换模块,用于将上述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号;

[0027] 光突发映射模块,用于将上述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上;

[0028] 发射模块,用于将上述光突发通道发射到线路上。

[0029] 一种数据接收处理装置,包括:

[0030] 获取单元,用于获取线路上承载的光突发通道;

[0031] 光电转换模块,用于对上述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换,得到光突发传送单元;

[0032] 第一解映射模块,用于对上述光突发传送单元进行解映射,从上述光突发传送单元的净荷区中获得光通道数据单元;

- [0033] 第二解映射模块,用于对上述光通道数据单元进行解映射,得到光净荷单元;
- [0034] 解封装单元,用于对上述光净荷单元解封装,得到业务数据。
- [0035] 一种光传送网络系统,包括:
- [0036] 数据发射处理装置和数据接收处理装置;
- [0037] 其中,上述数据发射处理装置用于:封装业务数据到光净荷单元中;映射上述光净荷单元到光通道数据单元;将上述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区;将上述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号;将上述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上;将上述光突发通道发射到线路上;
- [0038] 其中,上述数据接收处理装置用于:获取线路上承载的光突发通道;对上述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换,得到光突发传送单元;对上述光突发传送单元进行解映射,从上述光突发传送单元的净荷区中获得光通道数据单元;对上述光通道数据单元进行解映射,得到光净荷单元;对上述光净荷单元解封装,得到业务数据。
- [0039] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:
- [0040] 本发明实施例提供了通过将光通道数据单元(ODU, Optical channel Data Unit)映射到光突发传送单元,并逐级映射到光时隙及光突发通道,使光突发时隙交换网络与已成熟的 OTN 网络体系架构兼容并统一,由于在光突发时隙交换网络中,光信号通过全光方式进行交换,即光突发通道的复用、交叉过程在光层实现,因此,使得 ODU 的复用、交叉也可以在光层上实现,节省了数据传输过程中大量的光电、电光转换和电处理,一方面简化了数据处理过程,另一方面也有效降低了数据处理时延。

附图说明

- [0041] 图 1 为本发明提供的一种光传送网的数据处理方法一个实施例流程示意图;
- [0042] 图 2 为本发明提供的每帧包含三个光突发的光突发光信号结构示意图;
- [0043] 图 3 为本发明提供的将 ODU 填充到光突发传送单元的实施例示意图;
- [0044] 图 4 为本发明提供的一种光时隙划分方式实施例示意图;
- [0045] 图 5 为本发明提供的一种光传送网的数据处理方法另一个实施例流程示意图;
- [0046] 图 6 为本发明提供的一种数据发射处理装置实施例结构示意图;
- [0047] 图 7 为本发明提供的一种数据接收处理装置实施例结构示意图。

具体实施方式

- [0048] 本发明实施例提供了一种光传送网的数据处理方法、相关设备及系统。
- [0049] 光突发交换或光突发时隙交换是一种新颖的子波长颗粒度的全光交换技术。其核心思想是将一个波长划分为很多子波长的光时隙,将业务数据封装映射到每个光时隙里。在网络中间节点,光信号通过全光交换阵列等全光方式进行交换。简单理解,全光交换阵列就是“光交换芯片”,对应于“电交换芯片”可以直接交换光突发包。通过全光交换阵列等全光方式进行交换光信号,省却了中间节点光-电-光的转换以及大量的电信号处理。光突发时隙交换网络中的数据处理方式可以如下:业务数据通过某种封装方式首先封装映射到光突发传送单元(OBTU, Optical Burst Transport Unit)里,然后通过电光转换将光突发传送单元映射到光层的光突发通道(OBCh, Optical Burst Channel)的光时隙上,然后通过光

层的复用,复用到光突发复用段(OBMS, Optical Burst Multiplex Section),然后再复用到光复用段(OMS, Optical Multiplexing Section)和光传送段(OTS, Optical Transport Section)。需要说明的是,光突发传送单元也可称为光突发单元,它表示一个光突发通道在电层上对应的电信号。在本发明中统一使用光突发传送单元来描述。

[0050] 下面对本发明实施例中的一种光传送网的数据处理方法进行描述,请参阅图 1,本发明实施例中的光传送网的数据处理方法包括:

[0051] 101、封装业务数据到光净荷单元中;

[0052] 数据发射处理装置将业务数据封装到光净荷单元(OPU, Optical Payload Unit)。上述业务数据例如可以为:以太网类型的业务信号数据;千兆以太网业务信号数据,或万兆以太网业务信号数据,或同步传输模式信号(如 STM-8, STM-16)等,此处不作限定。

[0053] 102、映射上述光净荷单元到 ODU。

[0054] 103、将 ODU 映射到光突发传送单元的净荷区;

[0055] 本发明实施例中,光突发是承载业务数据的光层上的基本交换单位,每个光突发之间用一段无光的保护时间隔开,由于每个光突发时间上都是等长的,因此,将每个光突发及其保护时间所占的时间称为一个电时隙(在电层中)或者光时隙(在光层中)。也就是说,光突发是承载于光时隙上的实体,跟光时隙是一一对应的关系。其中,每帧的时间长度称为帧周期,每帧由相同数量的多个光突发组成。一个光突发通道是一个或多个光突发、或者说光时隙的集合。因为光突发传送单元是电层上的对应光突发通道的等价体,因此一个光突发传送单元也是一个或多个时隙的集合。如图 2 所示为每帧包含三个光突发的光突发光信号结构示意图。光突发通道 1 为一个光时隙的光突发的集合,光突发通道 2 为两个光时隙的光突发的集合。值得注意的是,在这种有帧结构、每个时隙在每帧中重复出现的情况下,这里的“时隙”表示每帧相同位置的时隙构成的集合。

[0056] 在一种应用场景下,数据发射处理装置可以取一个信号时间长度等于光突发传送单元的帧周期(也即为光突发传送通道的帧周期)的 ODU,将该 ODU 映射到光突发传送单元的净荷区,其映射方式可参照图 3 所示。举例说明,以将速率等级为 1.25 吉(即 G)的 ODU(即 ODU0)映射到速率等级为 10G 的光突发传送单元为例,首先对“速率等级”进行说明,速率等级是指 1.25G, 2.5G, 10G, 40G 和 100G 等业界公知的速率级别。但速率等级并不一定严格是这些速率,而是可能略有差别,如 10.7 吉比特每秒(Gb/s)和 9.953 吉比特每秒(Gb/s)均为 10G 这个速率等级。假设速率等级为 1.25G 的 ODU0 的比率为 1.24416Gb/s,每个 ODU0 的信号时间长度约为 98.354 微秒(即 μs)。在选取某个特定的保护时间的情况下,速率等级为 10G 的光突发传送单元的码速率约为 10.882Gb/s。假设光突发传送单元的帧周期选择与 ODU0 的信号时间长度相等,每个光突发传送单元的帧包含 8 个光突发传送单元,那么 ODU0 到这种光突发传送单元的映射可以如下:将 ODU0 通过通用映射规程(GMP, Generic Mapping Procedure)或其它映射方式(例如异步映射规程(AMP, Asynchronous Mapping Procedure)、比特同步映射规程(BMP, Bit-synchronous Mapping Procedure)等)映射进光突发传送单元的净荷区。具体的实现方法可以是将 1.24416Gb/s 的 ODU0 读入缓存,然后再以 OBTU 的码速率将 ODU0 读出,放置在光突发传送单元缓存区中净荷区的位置。需要说明的是,净荷区内除了 ODU0 的数据字节,还可以包含少量的光突发传送单元的开销字节,具体开销可以参照 OTU 的开销或其他网络映射方式的开销,在此不作详述。在实际应用中,为

了使得光突发传送单元能够正常读取 ODU,用于映射 ODU 的码速率应该不高于该光突发传送单元的码速率(即 ODU 的速率等级不高于该光突发传送单元的速率等级),在上述例子中,选取的光突发传送单元的帧周期刚好等于一个 ODU 的信号时间长度,一个 ODU 的数据字节刚好可以被映射到一个光突发传送单元中。在实际应用中,光突发传送单元的帧周期的选择也可以跟一个 ODU 的信号时间长度没有关系,例如,一个光突发传送单元的帧周期可以小于一个 ODU 的信号时间长度,这种情况下,只需要取信号时间长度等于一个光突发传送单元的帧周期的 ODU 进行映射即可,如图 3 所示。在实际应用中,可能会出现需要选取的 ODU 的数据字节数不是整数个的情况,这时可以通过字节填充技术来保证信号时间长度、比特率、字节数之间的正确关系,此处不作详述。

[0057] 进一步的,在本发明实施例中,数据发射处理装置还可以根据 ODU 的信号数据计算出前向纠错(FEC, Forward Error Correction)编码的比特数据并放置在上述光突发传送单元缓存区中 FEC 的位置。

[0058] 在另一种应用场景下,数据发射处理装置也可以将 ODU 参照国际电信联盟电信标准化组织 (ITU-T, International Telecommunication Union -Telecommunication Standardization Sector)G. 709 等标准建议,在 ODU 中增加开销和 FEC 后映射进同速率等级的 OTU,然后,从 OTU 中取信号时间长度等于一个光突发传送单元的帧周期的 ODU,将其映射到该光突发传送单元的净荷区。

[0059] 进一步,在本发明实施例中,数据发射处理装置还可以在上述光突发传送单元中加入前导码(即 preamble)和保护时间,前导码用以辅助进行同步、频率锁定、相位锁定、时钟恢复、功率锁定等功能中的一种或多种,保护时间用于将每个光突发隔开,以便当上述光突发传送单元在进行电光转换时,便于光突发或光时隙进行交叉和突发接收。

[0060] 104、将光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号;

[0061] 数据发射处理装置对承载 ODU 的光突发传送单元进行电光转换,得到光突发光信号。

[0062] 105、将光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上;

[0063] 光突发通道是光突发传送单元经过光发射机的电光转换形成。一个光突发通道对应一个光突发传送单元,光突发通道与光突发传送单元包含相同的信号数据,只不过光突发传送单元是在电层上传输,光突发通道是在光层上传输。由于光突发通道是光突发光信号经过电光转换形成,光突发通道的速率等级为光突发传送单元的速率等级,光突发通道占用的光时隙的数目与光突发传送单元占用的电时隙的数目相同,且上述电时隙和光时隙具有相同的时间长度。

[0064] 106、将光突发通道发射到线路上。

[0065] 在一种应用场景中,数据发射处理装置将上述光突发通道与由其它 ODU 映射的光突发通道进行光突发时隙复用或光突发分插复用,形成光突发复用段,当然,数据发射处理装置也可以将多个光突发通道和一个光突发复用段复用成一个光突发复用段。其中,光突发时隙复用可以通过一个 M:1 的光合路器或快速光开关实现;光突发分插复用可以通过 2x2 快速光开关来实现。当 2x2 快速光开关是直通状态时,线路上的光时隙是直通的,此时不发生分插复用;当 2x2 光开关是交叉状态时,线路上的光时隙被下路(即 drop)到本地数据发射处理装置,同时数据发射处理装置也可以上路(即 add)一个光时隙到线路上。当然,

光突发分插复用也可以通过 1x1 快速光开关实现。首先线路上的若干光突发经过一个分路器,一部分光能量被分到本地数据发射处理装置,通过一个 1x1 快速光开关将需要下路的光时隙下到本地,另一部分光能量在线路上经过另一个 1x1 快速光开关将已下到本地的光时隙上的光突发截断以使该光时隙空出。本地数据发射处理装置可以通过一个光合路器使用上述空出的光时隙,对光突发通道中的一个光突发进行 add 复用。上述光突发时隙复用和光突发分插复用均在光层进行。

[0066] 在另一种应用场景中,数据发射处理装置还可以将上述光突发通道与由其它 ODU 映射的光突发通道进行交叉,其中,上述交叉在光层进行。其中,上述交叉可以通过快速光交换阵列实现,其中一个快速光交换阵列可以由一个 NxN 的快速光开关构成。快速光交换阵列的每个输入端口可以是一个波长上的信号,即包含多个光突发通道复用过的一个信号,该信号可以通过输入端口的可调光延迟线与其他输入端口的信号彼此进行帧对齐,以便进行时隙交叉。NxN 快速光开关将各个输入端口的相同光时隙进行交换,并且对每个光时隙进行快速的重配置,从而实现了光突发通道的交叉。当然,上述交叉也可以通过其它交换设备实现,此处不作限定。

[0067] 在本发明实施例,将一个波长的若干光时隙划分为一帧,这种划分的方式至少有两种。

[0068] 第一种划分方式为:在一个网络中,将帧长(指帧的时间长度)固定。对于不同速率等级的光突发通道,每帧划分不同数量的光时隙,保持每个光时隙的带宽颗粒一致。如图 4 所示,对于 1.25G 速率等级的光突发通道,每帧只有 1 个光时隙(如 S1);对于 2.5G 速率等级的光突发通道,每帧有 2 个光时隙(如 S1 和 S2),以此类推,对于 100G 速率等级的光突发通道,每帧有 80 个光时隙(如 S1~S80)。也就是说,对于上述各种不同速率等级的光突发通道,划分的光时隙的带宽颗粒均为 1.25G,即 ODU0 的带宽。显而易见,这种光时隙的划分方法,即使是不同速率等级的光突发通道,都可以支持最小颗粒度为 ODU0 的复用和交叉。

[0069] 第二种划分方式为:在一个网络中,将帧周期固定,对于不同速率等级的光突发通道,每帧划分相同数量的光时隙,因此,在这种方式下,对于不同速率等级的光突发通道,所划分的光时隙的带宽颗粒是不同的。如表 2 所示为将 80 个光时隙作为一帧,不同速率等级的光突发通道上每个光时隙的带宽颗粒表格,由表可见,对于 100G 速率等级的光突发通道,每个光时隙的带宽颗粒为 1 个 ODU0 的带宽颗粒。

[0070] 表 2

[0071]

速率等级	每个光时隙的带宽颗粒
10G	125Mb/s
40G	500Mb/s
100G	1.25Gb/s
400G	5Gb/s

[0072] 上述是本发明实施例关于光时隙划分的两种方式,在实际应用中,也可以采用其

它划分方式,此处不作限定。

[0073] 由上可见,本发明实施例提供了通过将 ODU 映射到光突发传送单元,并逐级映射到光时隙及光突发通道,使光突发时隙交换网络与已成熟的 OTN 网络体系架构兼容并统一,由于在光突发时隙交换网络中,光信号通过全光方式进行交换,即光突发通道的复用、交叉过程在光层实现,因此,使得 ODU 的复用、交叉也可以在光层上实现,节省了数据传输过程中大量的光电、电光转换和电处理,一方面简化了数据处理过程,另一方面也有效降低了数据处理时延。

[0074] 下面对本发明实施例中的一种光传送网的数据处理方法进行描述,请参阅图 5,本发明实施例中光传送网的数据处理方法,包括:

[0075] 501、获取线路上承载的光突发通道;

[0076] 数据接收处理装置从线路上接收光突发通道。

[0077] 在一种应用场景下,若线路上承载的是采用复用方式发射的光突发通道,即光突发复用段,则数据接收处理装置通过对线路上的光突发复用段进行解复用,获得两个以上的光突发通道。其中,上述解复用可以通过 1:M 的快速光开关实现,其中,采用的快速光开关与复用时采用的快速光开关对应,即若复用时采用的是 2:1 的快速光开关,则解复用采用 1:2 的快速光开关。

[0078] 502、数据发射处理装置对获取的光突发通道上的光突发光信号进行光电转换,得到光突发传送单元;

[0079] 本发明实施例中,光突发是承载数据信号的基本交换单位,每个光突发之间用一段无光的保护时间隔开,由于每个光突发时间上都是等长的,因此,将每个光突发及其保护时间所占的时间称为一个电时隙(在电层中)或者光时隙(在光层中)。其中,每帧的时间长度称为帧周期,每帧由相同数量的光突发组成,光突发的数量可以是一个,也可以是多个,一个光突发传送单元是一个或多个时隙的光突发的集合。

[0080] 503、数据发射处理装置对光突发传送单元进行解映射,从光突发传送单元的净荷区中获得 ODU。

[0081] 504、数据发射处理装置对 ODU 进行解映射,得到光净荷单元。

[0082] 505、数据发射处理装置对上述光净荷单元解封装,得到业务数据。

[0083] 其中,上述业务数据例如可以为:以太网类型的业务信号数据;千兆以太网业务信号数据,或万兆以太网业务信号数据,或同步传输模式信号(如 STM-8,STM-16)等,此处不作限定。

[0084] 由上可见,本发明实施例提供了通过将 ODU 映射到光突发传送单元,并逐级映射到光时隙及光突发通道,使光突发时隙交换网络与已成熟的 OTN 网络体系架构兼容并统一,由于在光突发时隙交换网络中,光信号通过全光方式进行交换,即光突发通道的复用、交叉过程在光层实现,因此,使得 ODU 的复用、交叉也可以在光层上实现,节省了数据传输过程中大量的光电、电光转换和电处理,一方面简化了数据处理过程,另一方面也有效降低了数据处理时延。

[0085] 下面对本发明实施例中的一种数据发射处理装置进行描述,请参阅图 6,本发明实施例中的数据发射处理装置 600 包括:

[0086] 封装单元 601,用于封装业务数据到光净荷单元中;

[0087] 上述业务数据例如可以为：以太网类型的业务信号数据；千兆以太网业务信号数据，或万兆以太网业务信号数据，或同步传输模式信号（如 STM-8，STM-16）等，此处不作限定。

[0088] 第一映射单元 602，用于映射上述光净荷单元到 ODU 中。

[0089] 第二映射单元 603，用于将上述 ODU 映射到光突发传送单元的净荷区；

[0090] 本发明实施例中，光突发是承载业务数据的光层上的基本交换单位，每个光突发之间用一段无光的保护时间隔开，由于每个光突发时间上都是等长的，因此，将每个光突发及其保护时间所占的时间称为一个电时隙（在电层中）或者光时隙（在光层中）。也就是说，光突发是承载于光时隙上的实体，跟光时隙是一一对应的关系。其中，每帧的时间长度称为帧周期，每帧由相同数量的多个光突发组成。一个光突发通道是一个或多个光突发、或者说光时隙的集合。因为光突发传送单元是电层上的对应光突发通道的等价体，因此一个光突发传送单元也是一个或多个时隙的集合。如图 2 所示为每帧包含三个光突发的光突发信号结构示意图。光突发通道 1 为一个光时隙的光突发的集合，光突发通道 2 为两个光时隙的光突发的集合。值得注意的是，在这种有帧结构、每个时隙在每帧中重复出现的情况下，这里的“时隙”表示每帧相同位置的时隙构成的集合。

[0091] 在本发明实施例中，第二映射单元 603 可以取信号时间长度等于光突发传送单元的帧周期的 ODU，将其映射到光突发传送单元的净荷区。在实际应用中，为了使得光突发传送单元能够正常读取 ODU，用于映射 ODU 的码速率应该不高于该光突发传送单元的码速率（即 ODU 的速率等级不高于该光突发传送单元的速率等级）。在实际应用中，光突发传送单元的帧周期的选择也可以跟一个 ODU 的信号时间长度没有关系，例如，一个光突发传送单元的帧周期可以小于一个 ODU 的信号时间长度，这种情况下，只需要取信号时间长度等于一个光突发传送单元的帧周期的 ODU 进行映射即可，如图 3 所示。在实际应用中，可能会出现需要选取的 ODU 的数据字节数不是整数个的情况，这时可以通过字节填充技术来保证信号时间长度、比特率、字节数之间的正确关系，此处不作详述。

[0092] 电光转换模块 604，用于将第二映射单元 603 完成映射后的光突发传送单元进行电光转换形成光突发信号。

[0093] 光突发映射模块 605，用于将电光转换模块 604 转换得到的光突发信号承载到光突发通道的光时隙上；

[0094] 发射模块 606，用于将光突发映射模块 605 处理后的光突发通道发射到线路上。

[0095] 进一步，发射模块 606 还可包括：复用模块（图中未示出），用于将光突发映射模块 605 处理得到的若干个光突发通道（即映射不同 ODU 信号数据的多个光突发通道）进行光突发时隙复用或光突发分插复用，形成光突发复用段，其中，上述光突发时隙复用或光突发分插复用在光层进行。

[0096] 进一步，发射模块 606 还可包括：交叉模块（图中未示出），用于将光突发映射模块 605 处理得到的若干个光突发通道（即映射不同 ODU 的多个光突发通道）进行交叉，其中，上述交叉在光层进行。

[0097] 进一步，数据发射处理装置 600 还可包括：划分单元，用于对不同码速率的光突发通道，每帧划分不同数量的光时隙，使每个光时隙的带宽颗粒相等；或者，划分单元用于对不同码速率的光突发通道，每帧划分相同数量的光时隙。

[0098] 需要说明的是,本发明实施例中的数据发射处理装置 600 可以如上述装置实施例中的数据发射处理装置,可以用于实现上述装置实施例中的全部技术方案,其各个功能模块的功能可以根据上述方法实施例中的方法具体实现,其具体实现过程可参照上述实施例中的相关描述,此处不再赘述。

[0099] 由上可见,本发明实施例提供了通过将 ODU 映射到光突发传送单元,并逐级映射到光时隙及光突发通道,使光突发时隙交换网络与已成熟的 OTN 网络体系架构兼容并统一,由于在光突发时隙交换网络中,光信号通过全光方式进行交换,即光突发通道的复用、交叉过程在光层实现,因此,使得 ODU 的复用、交叉也可以在光层上实现,节省了数据传输过程中大量的光电、电光转换和电处理,一方面简化了数据处理过程,另一方面也有效降低了数据处理时延。

[0100] 下面对本发明实施例中的一种数据接收处理装置进行描述,请参阅图 7,本发明实施例中的数据接收处理装置 700 包括:

[0101] 获取单元 701,用于获取线路上承载的光突发通道。

[0102] 光电转换模块 702,用于对获取单元 701 获取到的光突发通道上的光突发信号进行光电转换,得到光突发传送单元。

[0103] 第一解映射模块 703,用于对光电转换模块 702 处理得到的光突发传送单元进行解映射,从该光突发传送单元的净荷区中获得 ODU。

[0104] 第二解映射模块 704,用于对第一解映射模块 703 处理得到的 ODU 进行解映射,得到光净荷单元。

[0105] 解封装单元 705,用于对第二解映射模块 704 处理得到的光净荷单元解封装,得到业务数据。

[0106] 在一种应用场景下,若线路上承载的是采用复用方式发射的光突发通道,即光突发复用段,则获取单元 701 还包括:解复用单元,用于对线路上的光突发复用段进行解复用,获得两个以上的光突发通道。其中,上述解复用可以通过 1:M 的快速光开关实现,其中,采用的快速光开关与复用时采用的快速光开关对应,即若复用时采用的是 2:1 的快速光开关,则解复用采用 1:2 的快速光开关。

[0107] 需要说明的是,本发明实施例中的数据接收处理装置 700 可以如上述装置实施例中的数据接收处理装置,可以用于实现上述装置实施例中的全部技术方案,其各个功能模块的功能可以根据上述方法实施例中的方法具体实现,其具体实现过程可参照上述实施例中的相关描述,此处不再赘述。

[0108] 由上可见,本发明实施例提供了通过将 ODU 映射到光突发传送单元,并逐级映射到光时隙及光突发通道,使光突发时隙交换网络与已成熟的 OTN 网络体系架构兼容并统一,由于在光突发时隙交换网络中,光信号通过全光方式进行交换,即光突发通道的复用、交叉过程在光层实现,因此,使得 ODU 的复用、交叉也可以在光层上实现,节省了数据传输过程中大量的光电、电光转换和电处理,一方面简化了数据处理过程,另一方面也有效降低了数据处理时延。

[0109] 下面对本发明实施例中的一种光传送网络系统进行描述,本发明实施例中的光传送网络系统,包括:

[0110] 数据发射处理装置和数据接收处理装置;

[0111] 其中,上述数据发射处理装置用于:封装业务数据到光净荷单元中;映射上述光净荷单元到光通道数据单元;将上述光通道数据单元映射到光突发传送单元的净荷区;将上述光突发传送单元进行电光转换形成光突发光信号;将上述光突发光信号承载到光突发通道的光时隙上;将上述光突发通道发射到线路上;

[0112] 其中,上述数据接收处理装置用于:获取线路上承载的光突发通道;对上述光突发通道上的光突发光信号进行光电转换,得到光突发传送单元;对上述光突发传送单元进行解映射,从上述光突发传送单元的净荷区中获得光通道数据单元;对上述光通道数据单元进行解映射,得到光净荷单元;对上述光净荷单元解封装,得到业务数据。

[0113] 在本发明实施例中,上述数据发射处理装置可以取信号时间长度等于光突发传送单元的帧周期的 ODU,将其映射到光突发传送单元的净荷区,当然,上述映射到光突发传送单元的净荷区的 ODU 的信号时间长度也可以大于或者小于该光突发传送单元的帧周期,此处不作限定。

[0114] 需要说明的是,本发明实施例中的数据发射处理装置可以如上述装置实施例中的数据发射处理装置 600,本发明实施例中的数据接收处理装置可以如上述装置实施例中的数据接收处理装置 700,可以用于实现上述装置实施例中的全部技术方案,其各个功能模块的功能可以根据上述方法实施例中的方法具体实现,其具体实现过程可参照上述实施例中的相关描述,此处不再赘述。

[0115] 由上可见,本发明实施例提供了通过将 ODU 映射到光突发传送单元,并逐级映射到光时隙及光突发通道,使光突发时隙交换网络与已成熟的 OTN 网络体系架构兼容并统一,由于在光突发时隙交换网络中,光信号通过全光方式进行交换,即光突发通道的复用、交叉过程在光层实现,因此,使得 ODU 的复用、交叉也可以在光层上实现,节省了数据传输过程中大量的光电、电光转换和电处理,一方面简化了数据处理过程,另一方面也有效降低了数据处理时延。

[0116] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0117] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0118] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0119] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形

式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0120] 以上对本发明所提供的一种光传送网的数据处理方法、相关设备及系统进行了详细介绍,对于本领域的一般技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

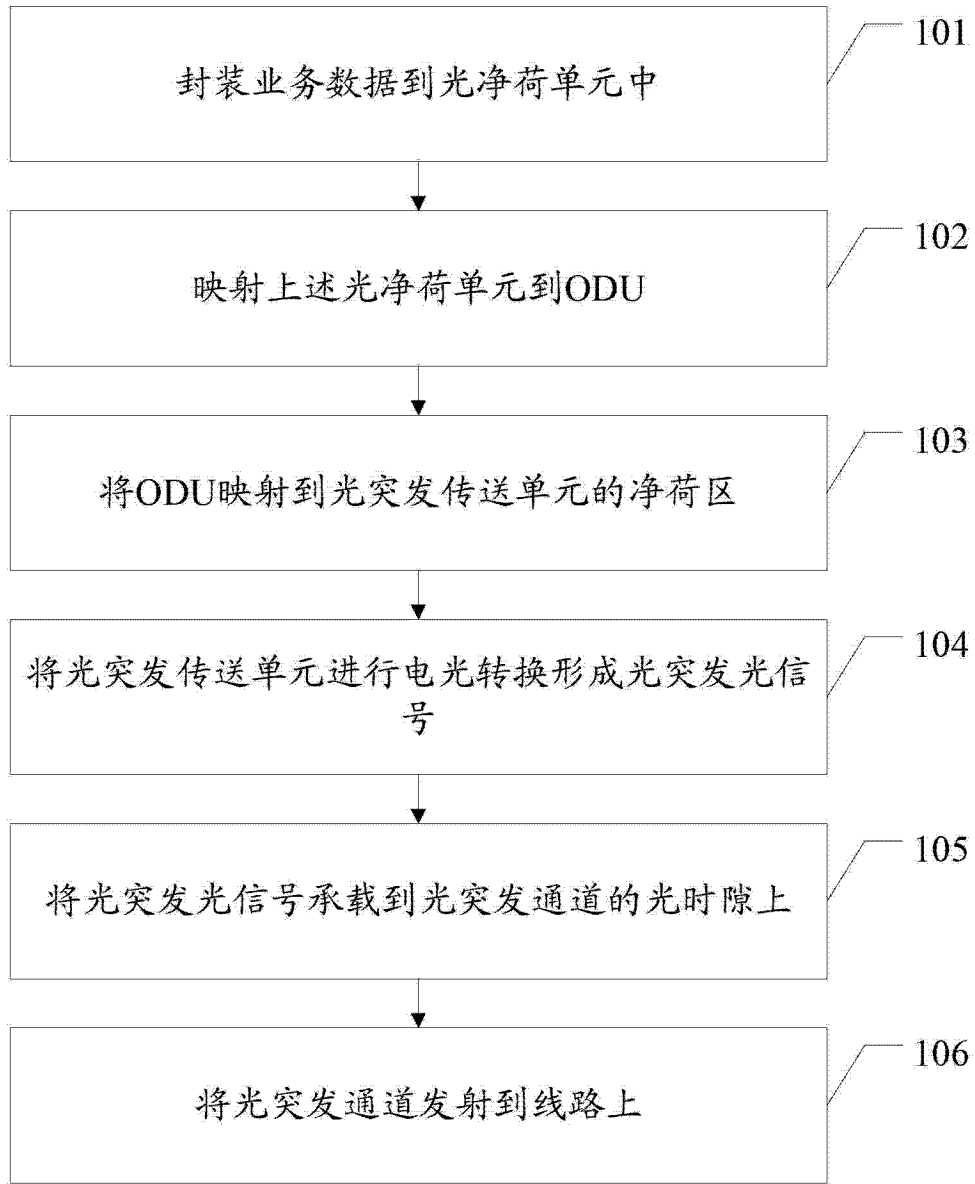


图 1

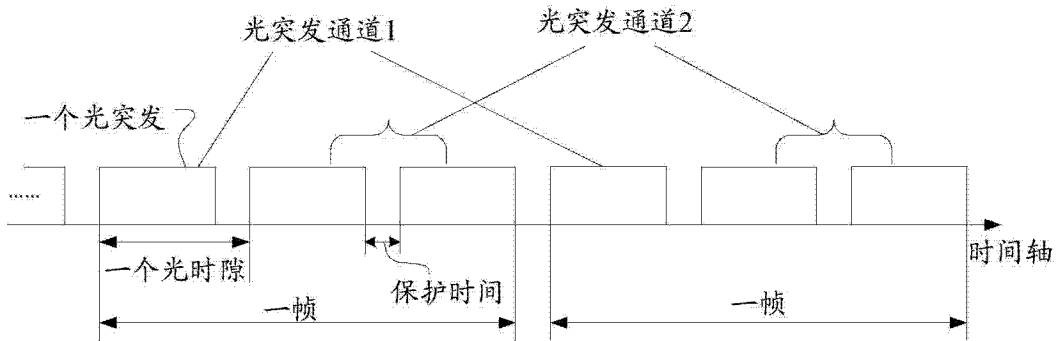


图 2

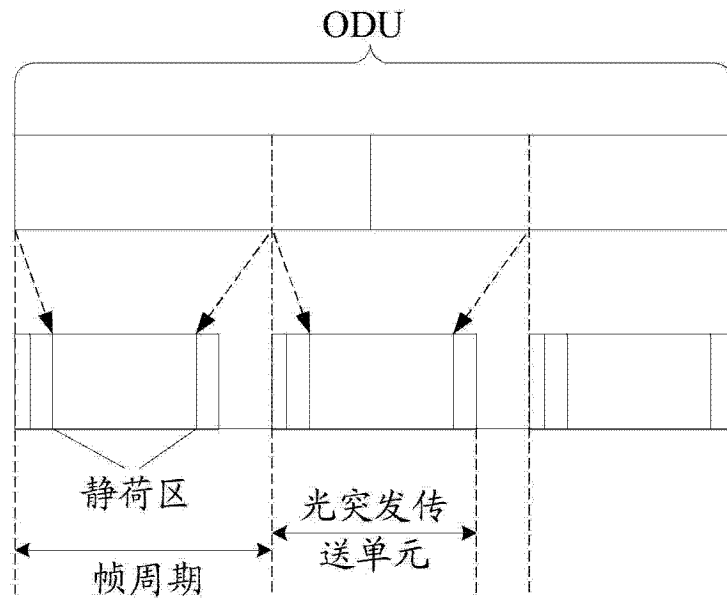


图 3

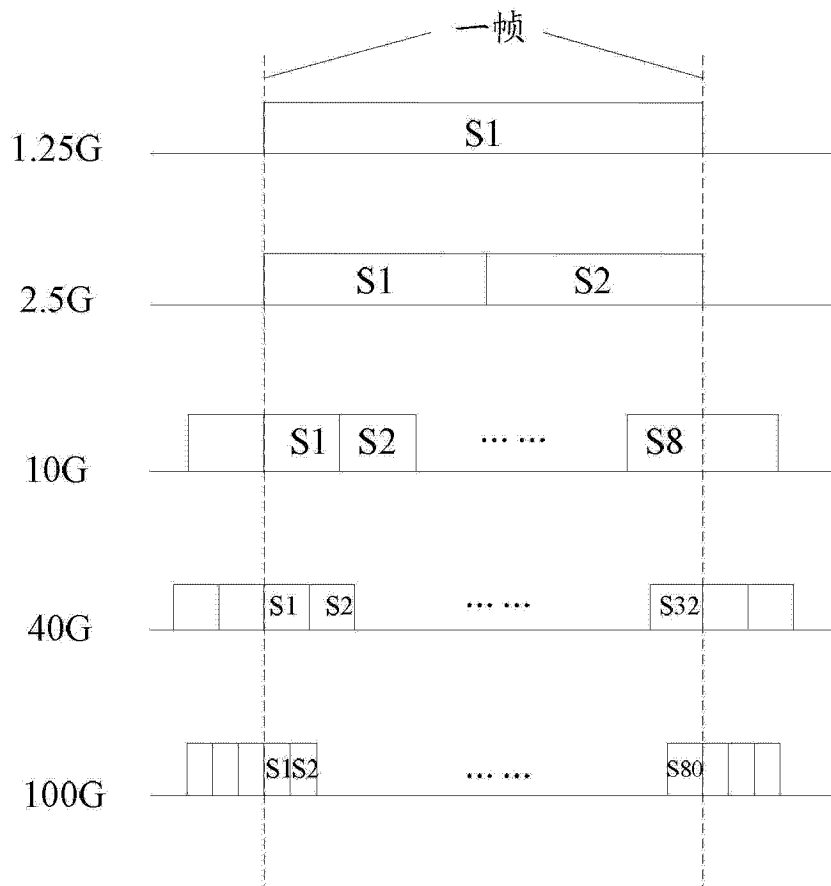


图 4

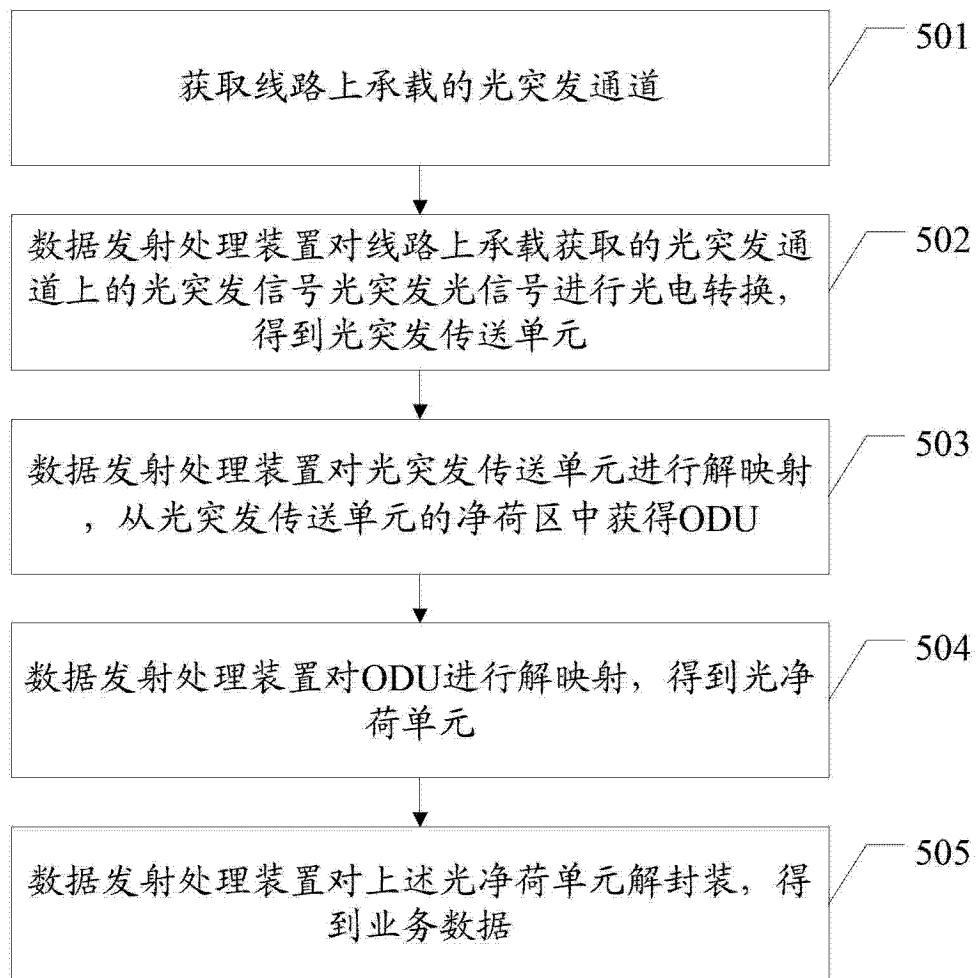


图 5

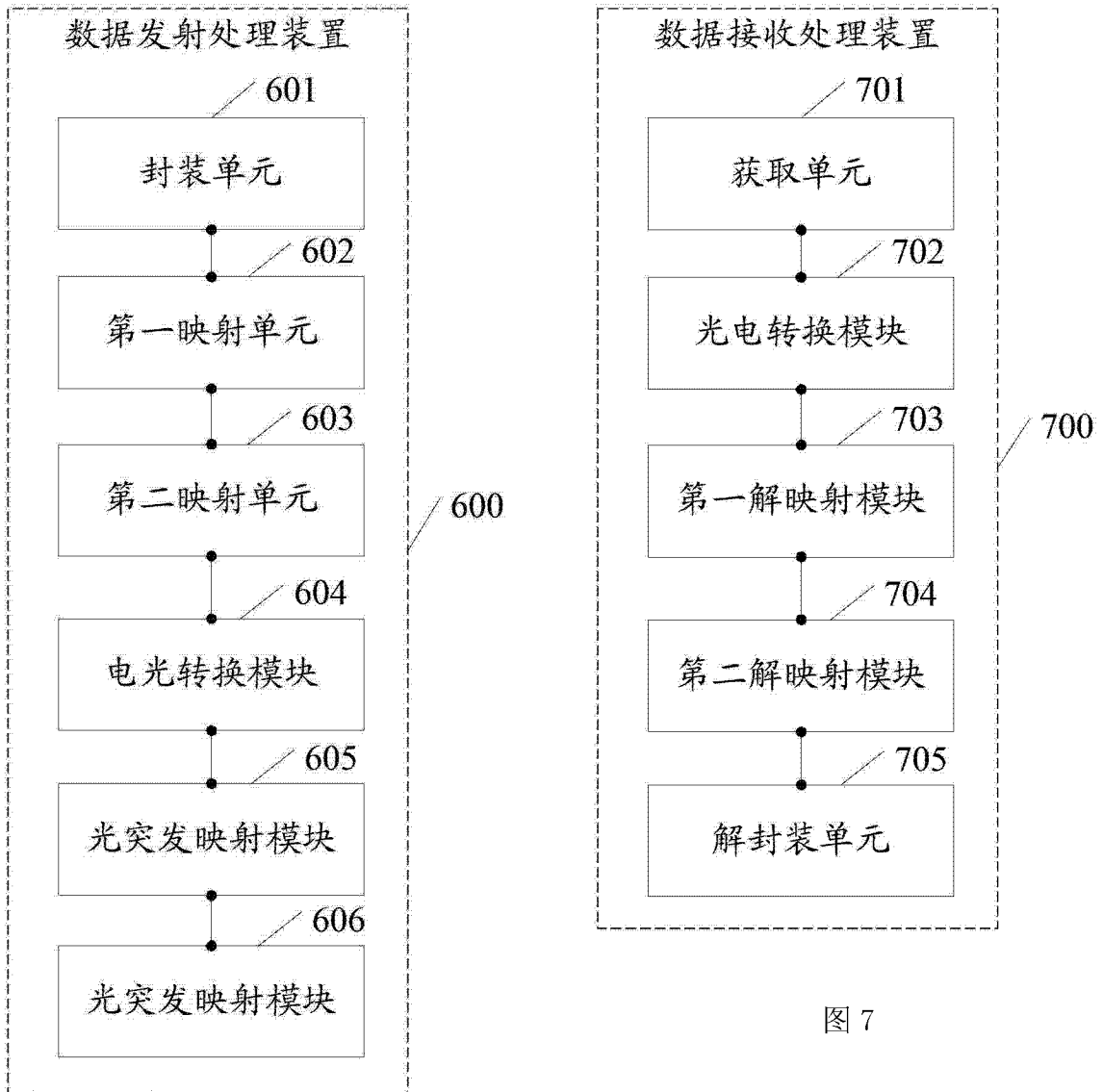


图 6

图 7