(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 1 月 4 日 (04.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/001280 A1

(51) 国际专利分类号:
H04J 3/16 (2006.01) *H04Q 11/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/090615

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 28 日 (28.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610503838.1 2016年6月30日 (30.06.2016) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 苏伟(**SU, Wei**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

WO 2018/001280 A1

(54) **Title:** METHOD FOR TRANSPORTING CLIENT SIGNAL IN OPTICAL TRANSPORT NETWORK, AND TRANSPORT DEVICE

(54) 发明名称: 光传送网中传送客户信号的方法及传送设备

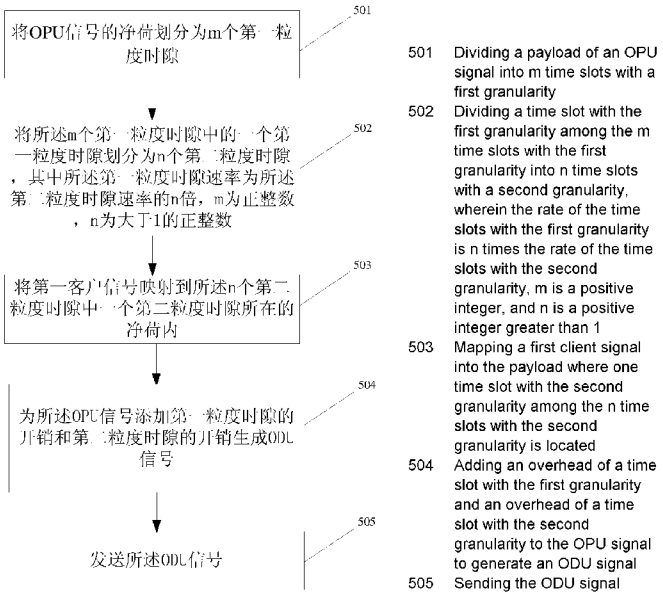


图 5

(57) **Abstract:** Disclosed are a method for transporting a client signal in an optical transport network, and an optical transport network device. The method comprises: dividing payloads of an optical payload unit signal into m time slots with a first granularity; dividing a time slot with the first granularity among the m time slots with the first granularity into n time slots with a second granularity, wherein the rate of the time slots with the first granularity is n times the rate of the time slots with the second granularity, m is a positive integer, and n is a positive integer greater than 1; mapping a first client signal into the payload where one or more time slots with the second

[见续页]

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

granularity among the n time slots with the second granularity are located; adding an overhead of a time slot with the first granularity and an overhead of a time slot with the second granularity to the optical payload unit signal to generate an optical data unit signal; and sending the optical data unit signal. By means of the embodiments of the present invention, the bandwidth transport efficiency is improved.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种光传送网中传送客户信号的方法和光传送网络设备，该方法包括：将光净荷单元信号的净荷划分为m个第一粒度时隙，将m个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为n个第二粒度时隙，其中第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的n倍，m为正整数，n为大于1的正整数，将第一客户信号映射到n个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内，为光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号，发送光数据单元信号。采用本发明实施例，提高了带宽传送效率。

光传送网中传送客户信号的方法及传送设备

技术领域

本发明涉及光通信技术领域，特别涉及光传送网中传送客户信号的方法及传送设备。

背景技术

OTN（Optical Transport Network，光传送网）是传送网络的核心技术，OTN具备丰富的OAM（Operation Administration and Maintenance，操作管理和维护）、强大的TCM（Tandem Connection Monitoring，串联连接监视）能力和带外FEC（Forward Error Correction，前向纠错）能力，能够实现大容量业务的灵活调度和管理。

OTN标准体系中定义了四种线路速率固定的OTU（Optical channel Transport Unit，光通道传送单元），分别为OTU1、OTU2、OTU3和OTU4，其线路速率级别分别为2.5G、10G、40G和100G，单位是bit/s，即比特每秒。这四种OTU分别对应四种相同速率等级的ODU（Optical channel Data Unit，光通道数据单元），即ODU1、ODU2、ODU3和ODU4。在进行信号复用时，可以将某一速率等级ODU复用到比该ODU更高阶的任一ODU，以提高数据传输速率。以ODU1复用到ODU2为例，则可以将ODU2的净荷区划分为4个时隙（TS，Tributary Slot），每个时隙用于承载一个ODU1数据。

随着新兴业务的大量兴起，例如5G（5th generation mobile networks）移动业务，4K（4000 pixels，4000像素）、8K（8000 pixels，8000像素）等视频业务，VR（Virtual Reality，虚拟业务）等，这些业务存在多样化的流量需求，并且对带宽的实时性要求也比较高，现有的固定时隙无法有效匹配。进一步，随着SDN(Software Defined Network，软件定义网络)的广泛渗透，客户定制化需求以及直接介入控制传送网络的需求也在不断增强，驱动传送网络需要更加智能化，不仅局限于控制平面的可编程，需要赋予数据平面同样具备可编程的能力，当前的固定时隙限制了该种能力，无法满足客户业务的定制化传送需求。

发明内容

本发明实施例提供一种光传送网中客户信号的传送方法及光传送网络设备，以解决现有技术中OTU采用固定速率导致光纤带宽利用率不高的问题。

一方面，提供了一种光传送网中的客户信号传送方法，所述方法包括:

将光净荷单元信号的净荷划分为m个第一粒度时隙，

将所述m个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为n个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的n倍，m为正整数，n为大于1的正整数;

将第一客户信号映射到所述n个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号;

发送所述光数据单元信号。

通过执行上述步骤，在 OTN 数据平面实现根据需要灵活划分时隙大小，满足客户业务的定制化传送需求，同一承载容器混合承载不同速率业务，提高带宽传送效率。

结合第一方面，在第一方面的的第一种可能的实现方式中，所述 n 的取值根据所述第一客户信号的速率、传输距离以及调制格式中的至少一种来确定。

结合第一方面，在第一方面的第二种可能的实现方式中，m 为大于 1 的整数，所述方法还包括:

将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第三粒度时隙速率的 x 倍，x 为大于 1 的正整数。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第三种可能的实现方式中，所述光数据单元信号还包括第三粒度时隙的开销,其中将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙包括: 根据接收到的第二客户信号的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙; 所述方法还包括:

将所述第二客户信号映射到所述 x 个第三粒度时隙中的一个或多个第三粒度时隙所在的净荷内。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第一方面的第四种可能的实现方式中，所述方法还包括:

根据第三业务信号的的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 x 个第三粒度时隙中的一个第三粒度时隙划分为 z 个第四粒度时隙，将所述第三业务信号映射到所述 z 个第四粒度时隙 z 中一个或多个第四粒度时隙所在的净荷内，其中 z 为大于 1 的正整数，所述光净荷单元信号信号还包括第四粒度时隙的开销。

结合第一方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式到第四种可能的实现方式中任一种可能的实现方式，在第一方面的第五种可能的实现方式中，所述第一粒度时隙的开销位于光净荷单元信号信号中的光净荷单元信号开销，所述第二粒度时隙的开销位于所述光净荷单元信号的净荷。

结合第一方面，在第一方面的第六种可能的实现方式中，所述第一粒度时隙的开销位于光净荷单元信号开销的 MSI 字段，所述第一粒度时隙的开销用于标识每个第一粒度时隙。

结合第一方面第六种可能的实现方式，在第一方面的第七种可能的实现方式中，所述第一粒度时隙的开销还包括用于指示所述第一粒度时隙是否被划分为其他粒度的时隙的信息。

结合第一方面，在第一方面的第八种可能的实现方式中，所述方法还包括:

将第五客户信号映射到所述 m 个第一粒度时隙中除所述划分为 n 个第二粒度时隙的第一粒度时隙之外的其他第一粒度时隙中的一个或多个第一粒度时隙。

结合第一方面，或者第一方面的第一种可能的实现方式到第一方面的第八种可能的实现方式中任意一种可能的实现方式，在第一方面的第九中可能的实现方式中，所述将所述光净荷单元信号的净荷区划分为 m 个第一粒度时隙，包括:

从所述光净荷单元信号的净荷区的第 1 列到第所述光净荷单元信号的净荷区的第 3808 列，顺序地对净荷区内的每一列进行从 1 到 m 循环标号，具有相同标号的列属于同

一个第一粒度时隙。

第二方面，本发明实施例提供一种光传送网设备，包括:

时隙划分单元，用于将光净荷单元信号的净荷划分为 m 个第一粒度时隙，将所述 m 个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为 n 个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的 n 倍，m 为正整数，n 为大于 1 的正整数;

信号映射单元，用于将第一客户信号映射到所述 n 个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号;

发送单元，用于发送所述光数据单元信号。

结合第二方面，在第二方面的第一种可能的实现方式中，所述时隙划分单元还用于:

根据接收到的第二客户信号的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第三粒度时隙速率的 x 倍，x 为大于 1 的正整数。

结合第二方面的第一种可能的实现方式，在第二发明的第二种可能的实现方式中，所述信号映射单元还用于:

将第二客户信号映射到所述 x 个第三粒度时隙中的一个或多个第三粒度时隙所在的净荷内。

结合第二方面，在第二方面的第三种可能的实现方式中，所述时隙划分单元还用于:

根据第三业务信号的的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 x 个第三粒度时隙中的一个第三粒度时隙划分为 z 个第四粒度时隙；所述信号映射单元还用于:

将所述第三业务信号映射到所述 z 个第四粒度时隙 z 中一个或多个第四粒度时隙所在的净荷内，其中 z 为大于 1 的正整数，所述光净荷单元信号信号还包括第四粒度时隙的开销。

第三方面，本发明实施例提供一种光传送网设备，包括:

存储器，用于存储计算机可执行程序代码;

处理器，与所述存储器耦合;

其中所述程序代码包括指令，当所述处理器执行所述指令时，所述指令使所述光传送网设备执行以下操作:

将光净荷单元信号的净荷划分为 m 个第一粒度时隙，

将所述 m 个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为 n 个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的 n 倍，m 为正整数，n 为大于 1 的正整数;

将第一客户信号映射到所述 n 个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号;

发送所述光数据单元信号。

通过实施本发明实施例，将光净荷单元的净荷分为 m 个第一粒度时隙后，将 m 个第一粒度时隙中的一个粒度时隙进一步划分为粒度更小的 n 个第二粒度时隙，将第一客户信号映射到一个或多个第二粒度时隙，可以在 OTN 数据平面实现根据需要灵活划分时隙大小，满足客户业务的定制化传送需求，同一承载容器混合承载不同速率业务，提高带

宽传送效率。

附图说明

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。

图 1 为本发明实施例的 OTN 帧格式图；

图 2 为 OTUCn 信号定义的 OTUCn 帧的帧结构；

图 3 为本发明实施例采用 GMP 映射的一种 TS 分布示例图；

图 4 为本发明实施例 ODUk 中 OPUk 的净荷时隙划分的示意图；

图 5 为本发明实施例提供的一种客户信号传送方法的流程示意图；

图 6 为本发明实施例对光净荷单元信号的净荷进行多种粒度时隙划分的示意图；

图 7 为本发明实施例对光净荷单元信号的净荷进行多种粒度时隙划分后的光净荷单元信号结构图；

图 8 为本发明实施例的时隙开销取值示意图；

图 9 为本发明实施例的时隙指针字段结构示意图；

图 10 为本发明实施例提供的光传送网络设备的结构示意图；

图 11 为本发明实施例提供的光传送网络设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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。

图 1 为本发明实施例的 OTN 帧格式图。如图 1 所示，OTN 帧为 4080 列 × 4 行的标准模块化结构，OTN 帧头部的 16 列为开销字节，中部的 3808 列为净荷，尾部 256 列为 FEC 校验字节。该 OTN 帧包括：位于第 1 行第 1-7 列的 FAS（Frame Alignment Signal，帧对齐信号）字节，用于提供帧同步定位的功能，FAS 的第 7 个字节为复帧指示（Multi-Frame Alignment Signal，MFAS），用于指示以时分复用方式承载多个客户业务数据时的开销分配；位于第 1 行第 8-14 列的 OTUk OH（Optical Channel Transport Unit-k Overhead，光通道传输单元 k 开销）字节，用于提供光通道传送单元级别的网络管理功能；位于第 2-4 行第 1-14 列的 ODUk OH（Optical Channel Data Unit-k Overhead，光通道数据单元 k 开销）字节，用于提供维护和操作功能；位于第 15-16 列的 OPUk OH（Optical Channel Payload Unit-k Overhead，光通道净荷单元 k 开销）字节，用于提供客户业务数据适配的功能。OPUk OH 字节中包括净荷结构标识（Payload Structure Identifier，PSI），PSI 在 MFAS 指示下分别对应有 0~255 个可能值，其中第 0 字节为客户业务数据类型指示（Payload Type，PT），其余为保留字节（Reserved，RES），留做未来扩展使用；位于

第 17-3824 列的 OPUk（Optical Channel Payload Unit-k，光通道净荷单元 k）字节，用于提供客户业务数据承载的功能，待传输的客户业务数据被封装入 OPUk 中；以及位于第 3825-4080 列的 FEC 字节，用于提供错误探测和纠错功能。系数 k 表示所支持的比特速率，不同的比特速率对应于不同种类的 OPUk、ODUk 和 OTUk。其中，k=0 表示比特速率为 1.25Gbit/s，k = 1 表示比特速率为 2.5Gbit/s，k = 2 表示比特速率为 10Gbit/s，k = 3 表示比特速率为 40Gbit/s，k = 4 表示比特速率为 100Gbit/s。其中，OPUk 和 OPUk OH 构成了 OPUk 帧，OPUk 帧、ODUk OH 和 FAS 构成 ODUk 帧，ODUk 帧、OTUk OH 和 FEC 构成了 OTUk 帧。

目前ITU-T（International Telecommunication Union-Telecommunication Sector，国际电信联盟-通信领域）标准组织针对超100Gbit/s OTN的应用，正在制定OTUCn（Optical Channel Transport Unit-Cn，光通道传输单元-Cn）（C为罗马数字100，n为正整数）接口。OTUCn接口提供了速率为n*100Gbit/s的电接口处理能力，OTUCn信号包含20*n个5Gbit/s时隙。

其中，OTUCn信号定义的OTUCn帧的帧结构如图2所示，OTUCn帧由n个OTU子帧组成，每个OTU子帧为4行3824列。其中，FA OH（Frame Alignment Overhead，帧对齐开销）为帧定位开销字节，提供帧同步定位的功能。OTU OH为OTUCn开销字节，将OTUCn作为一路信号进行管理和监控，提供光通道传输单元级别的网络管理功能。OTUCn开销中大部分开销信息通过第一路OTU子帧(OTU子帧#1)的OTU OH携带，其余小部分开销信息通过其余多路OTU子帧携带。OTUCn帧是在ODUCn（Optical Channel Data Unit-Cn，光通道数据单元-Cn）帧上添加FA OH以及OTUCn开销后形成的。ODUCn帧由n个ODU子帧组成，每个ODU子帧为4行3824列。ODUCn帧是在OPUCn（Optical Channel Payload Unit-Cn，光通道净荷单元-Cn）上添加ODUCn开销后形成。OPUCn帧由n个OPU子帧组成，每个OPU子帧为4行3810列。每个OPU子帧包含2列开销区和3808列净荷区，每个OPU子帧包含20个5Gbit/s时隙，用于承载低阶业务。在发送OTUCn帧之前，基于待传输的物理接口的类型对OTUCn帧的n个OTU子帧进行单字节或多字节间插处理，例如进行单字节或16字节间插处理，形成一路串行的OTUCn比特数据流，并通过相应速率的光模块发送。

映射规程是指将待发送的不同类型的各种业务映射入 OPU 净荷区（Payload Area）的方法。作为示例，本实施例采用 GMP 映射规程将客户业务数据映射入 OPU 中。图 3 为本发明实施例采用 GMP 映射的一种 TS 分布示例图，图 3 中的 GMP OH 相当于图 1 中的 OPUk OH，本实施例的 GMP OH 中包含了用于对 TS 调整进行指示的 TS 信息，图 3 中的一个或多个 TS 组成 GMP 块容器来传送客户业务数据。

图 3 以 OPU2 来说明具体的 GMP 映射方法，OPU2 帧的净荷区被划分为 8 个 TS，每一列的 4 行组成一个时隙，依次标识为 TS1、TS2、TS3，直到 TS8，循环下去，直到完成净荷区的所有列的时隙分配。8 个 OPU2 帧构成一个 OPU2 的 8-复帧。客户业务数据可以映射到上述 OPU2 的 8-复帧净荷区的一个或多个时隙中，上述 OPU2 的 8-复帧中的一个或多个 TS 可以构成 GMP 块容器来承载业务数据，此处采用 3 个 TS 来传送业务数据，分别为 TS1、TS3 和 TS4。

在将客户业务数据放入 GMP 块容器时，是以行为单位进行放入。在一行的相应时隙内放满后，再在下一行的相应时隙内执行类似的放入操作。如图 3 所示，此时 GMP 块容

器占用的TS数量为3个，映射粒度为3-byte（字节），在将客户数据放入GMP块容器时，是在一个时钟周期内（由映射时的时钟信息所决定）将3个bytes的客户数据分别放入到第17、19及20列的第一行，然后在第二个时钟周期内将另外3个bytes的客户数据放入到第25、27及28列的第一行，依次类推，在一行放满后，再在下一行执行类似的放入操作。

在OTN中发送客户信号的过程为：将客户信号通过GMP协议复用到ODUk；ODUk添加前向纠错（FEC，Forward Error Correction）数据成为OTUk；然后将OTUk进行传送。

具体的，在将所述客户信号复用到所述ODUk之前，将所述ODUk的净荷区划分为n个时隙TS（Tributary Slot，TS）。

所述ODUk的第17列到第3824列为净荷区，所述ODUk的净荷区共包含3808列，将所述ODUk的净荷区划分为n个时隙的方式如下：

如图4所示，对每帧ODUk中OPUk的净荷进行时隙划分。从ODUk的第17列到第3824列，即从ODUk的净荷区的第1列到第3808列，顺序地对每一列进行从1到n循环标号，ODUk的净荷区的第3808列的标号是Mod(3808/n)，Mod(3808/n)表示3808除以n后得到的余数。具有相同标号的列属于同一个时隙，每个时隙占用int（3808/n）列，所述int（3808/n）表示3808除以n后向下舍入取整。例如，n等于5时，3808/5等于761.6，Mod（3808/5）等于3，int（3808/5）等于761。当n不能够整除3808时，余数对应的各列中的字节被填充，例如，n等于5时，5能够整除3805列，剩余的3列中的字节被填充。由于每个时隙占用int（3808/n）列，且每列包含4个字节，因此，每个时隙占用4*int（3808/n）个字节。

请参见图5，图5是本发明实施例提供的一种客户信号传送方法的流程示意图，该方法包括如下流程：

步骤S501、将光净荷单元OPU信号的净荷划分为m个第一粒度时隙；

一方面，光传送网络设备将OPU信号的净荷区划分为m个第一粒度时隙，可以包括：从所述OPU信号的净荷区的第1列到第所述OPU信号的净荷区的第3808列，顺序地对净荷区内的每M字节进行从1到m循环标号，具有相同标号的字节属于同一个第一粒度时隙，其中M为正整数。

另一方面，光传送网络设备将OPU信号的净荷区划分为m个第一粒度时隙，可以包括：从所述光OPU信号的净荷区的第1列到第所述OPU信号的净荷区的第3808列，顺序地对净荷区内的每一列进行从1到m循环标号，具有相同标号的列属于同一个第一粒度时隙。

ODUk中的系数k表示所支持的比特速率，不同的比特速率对应于不同种类的OPUk、ODUk和OTUk， OPUk和OPUk OH构成了OPUk帧，OPUk帧、ODUk OH和FAS构成ODUk帧，ODUk帧、OTUk OH和FEC构成了OTUk帧。现在以K=2，m=4为例，K=2表示ODU2的比特速率为10Gbit/s，m=4表示将ODU2所包括的OPU2信号的净荷划分为4个第一粒度时隙，每个第一粒度时隙的比特速率为2.5G。

步骤S502、将所述m个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为n个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的n倍，m为正整数，n为大于1的正整数；

现有的ODUk，例如ODU2，其存在1.25G和2.5G两种固定时隙粒度，这些时隙粒度在一定程度上局限了业务的有效承载，无法提供最佳的带宽传送效率。在本发明的实施例中，如图6所示，光传送网络设备可以将2.5G的一个第一粒度时隙速率进行进一步的划分，划分为第二粒度时隙速率，其中第一粒度时隙速率是第二粒度时隙速率的n倍，n为大于1的整数，例如划分后的第二粒度时隙速率可以为2.5G速率的1/2，1/3或者1/4。在这里，第一粒度时隙速率和第二粒度时隙速率的比值，即n的值，可以根据需要承载的第一客户信号的速率决定，例如，当第一客户信号的速率为0.8G时，由于将2.5G的速率划分为3个第二粒度时隙时，第二粒度时隙的速率为0.833G，所以可以将一个第一粒度时隙速率划分为3个08833G的第二粒度时隙。

步骤S503、将第一客户信号映射到所述n个第二粒度时隙中一个第二粒度时隙所在的净荷内；

还是以第一粒度时隙速率为2.5G，第二粒度时隙速率为0.833G，第一客户信号速率为0.8G为例，在这里，光传送网络设备可以将第一客户信号映射到3个第二粒度时隙中的一个第二粒度时隙所在的净荷内。图6为OPU2净荷时隙划分的示意图，图6中，TS a1-TS a4为第一粒度时隙，速率为2.5G，其中一个第一粒度时隙TS a1倍划分为3个第二粒度时隙TS b1，TS b2，TS b3，可以将0.8G速率的第一客户业务信号映射到TS b1时隙所在的净荷。

在这里，第一客户信号占用了部分或全部的划分为n个第二粒度时隙的第一粒度时隙，其他未被占用的第一粒度时隙可以用于承载其他客户信号，例如可以将另一个客户信号映射到所述m个第一粒度时隙中除所述划分为n个第二粒度时隙的第一粒度时隙之外的其他第一粒度时隙中的一个或多个第一粒度时隙。

步骤S504、为所述OPU信号信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成ODU信号；

其中第一粒度时隙的开销位于ODU信号中的OPU开销，所述第二粒度时隙的开销位于所述OPU信号的净荷。所述第一粒度时隙的开销用于标识每个第一粒度时隙，第一粒度时隙的开销还可以包括用于指示所述第一粒度时隙是否被划分为其他粒度的时隙的信息。当所述第一粒度时隙的开销指示所述第一粒度时隙被划分为其他粒度时隙时，所述第一粒度时隙开销还包括指示所述第一粒度时隙被划分的其他粒度时隙个数的信息。第二粒度时隙开销可以位于每个第二粒度时隙的第一个字节，第二粒度时隙的开销分部信息可以存储在MFAS字段中。

步骤S505、发送所述ODU信号。

具体的，光传送网络设备发送ODU信号可以通过为ODU信号添加OTU开销生成OTU信号，发送所述OTU信号来实现。

在将第一粒度时隙划分为第二粒度时隙后，根据业务速率、传输距离以及调制格式中的至少一种因素，例如需要承载更小的业务速率，可以将第二粒度时隙进行进一步的划分，为了方便起见，在这里将第一粒度时隙称为第I级别的粒度时隙，将第二粒度时隙称为第II级别的粒度时隙，将第二粒度时隙再次划分后的时隙称为第III级别的粒度时隙，如图7所示，第I级别时隙中的一个时隙划分为第II级别时隙，第III级别时隙还可以再划分为第III级别时隙，假设第I级别时隙为2.5G，第II级别时隙可以为0.5G，

第 III 级别时隙可以 0.05G，以第 III 级别时隙传输业务，可以传输小到 0.1G 的业务，显然比第 I 级别时隙更灵活更节约资源。由图 8 中可以看出，第 I 级别时隙的开销可以位于 OPU 的开销中，第 II 级别时隙的开销可以位于第 II 级别时隙的第一个字节，第 III 级别时隙的开销可以位于第 III 级别时隙的第一个字节。第 I 级别时隙的开销可以包括第 I 级别度时隙的时隙指针指示（Tributary Slot Pointer， TSP），第 I 级别时隙的 TSP 可以通过 OPU 开销的 MSI（Multiplex Structure Identifier，复用结构标识）字段携带，假设将 OPU 信号的净荷划分为了 a 个第 I 级别时隙后，MSI 字段中的第二个 MSI，即 MSI[2] 中存放 MFAS 值，在这里 MFAS 值为 2，用来表示 MSI[2]里面存放的是第 I 级别时隙中第一个时隙的时隙指针指示，MSI 字段中的第三个 MSI，即 MSI[3]中存放的 MFAS 值为 3，用来标识 MSI[3]中存放的是第 I 级别时隙中第二个时隙的时隙指针指示，以此类推，具体如图 8，MSI 字段中的第 a+1 个 MSI，即 MSI[a+1]中存放的是第 I 级别时隙中第 a+1 个时隙的时隙指针指示。

如图 8 所示，对于第 II 级别时隙的时隙指针指示，可以将第 II 级别时隙的时隙 i 的 MFAS 值设为 0 来标识第 II 级别时隙的时隙指针指示存放在第 II 级别时隙的时隙 i 的第一个字节。同理，对于第 III 级别时隙的时隙指针指示，可以将第 III 级别时隙的时隙 i 的 MFAS 值设为 1 来标识第 III 级别时隙的时隙指针指示存放在第 III 级别时隙的时隙 i 的第一个字节。以此类推，对于第 N 级别时隙的时隙指针指示，可以将第 N 级别时隙的时隙 i 的 MFAS 值设为 N 来标识第 N 级别时隙的时隙指针指示存放在第 N 级别时隙的时隙 N 的第一个字节。

时隙指针指示的内容包括两个字段，如图 9 所示，具体为：

1）TS_Child：1比特，用于指示当前时隙是否嵌套其他粒度的时隙，若为0，代表当前时隙不嵌套下一级时隙；若为1，则代表当前时隙嵌套其他粒度的时隙。

2）TS_NUM/CID：7比特，该字段具备两种含义；当TS_Child=0时，该字段用于存放当前时隙承载的客户业务信息，例如客户业务ID（Identifier，标识）值，即CID（Client Service Identifier，客户业务标识）；当TS_Child=1时，该字段用于存放当前时隙所嵌套的其他粒度的时隙数量，即TS_NUM （Tributary Slot Number，时隙数量）。

在这里，当前时隙是否嵌套其他粒度的时隙，指的是当前时隙是否被划分为其他粒度的时隙，当前时隙所嵌套的其他粒度时隙的时隙数量，指的是当前时隙被划分的其他粒度的时隙数量。由于当前时隙只能划分为速率更小的时隙，这里所说的其他粒度的时隙一般可以称作下一级别的时隙。

图5的客户信号传送方法只是介绍了将m个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为n第二粒度时隙的方案，需要注意的是，还可以根据第二客户信号的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将m个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为x个第三粒度时隙，其中第一粒度时隙速率为第三粒度时隙速率的x倍，x为大于1的正整数。以图6为例，OPU2信号的净荷部分被划分为第一粒度时隙TS a1， TS a2，TS a3， TS a4，每个第一粒度时隙的速率为2.5G，根据第一客户业务信号的速率0.8G，将一个第一粒度时隙TS a1划分为第二粒度时隙TS b1，TS b2，TS b3，每个第二粒度时隙的速率为0.833，可以用一个第二粒度时隙TS b1来承载第一客户业务信号。在这里，也可以根据第二客户业务信号的速率，例如当第二客户业务信号的速率为1.25G时，将另一个第一粒度时隙TS

a2划分为第三粒度时隙TS c1，TS c2，每个第三粒度时隙的速率为1.25G，可以用一个第三粒度时隙TS c1来承载第二客户业务信号。

请参见图10，图10是本发明实施例提供的一种光传送网设备100的结构示意图。该光传送网设备100可以包括处理器（例如，主板）1001、存储器1002，OTN线路板1003、交叉板1004和OTN支路板1005。业务的传输方向可以从客户侧到线路侧，还可以从线路侧到客户侧。客户侧发送或接收的业务称为客户侧业务，线路侧接收或发送的业务称为波分侧业务。两个方向上的业务处理流程互为逆向过程。

处理器1001通过总线或直接与存储器1002、OTN线路板1003、交叉板1004、OTN支路板1005相连，用于对OTN线路板1003、交叉板1004、OTN支路板1005起控制管理的功能。

OTN支路板1005用于完成客户信号（业务信号）的封装映射。客户信号包括多种业务类型，例如ATM(Asynchronous Transfer Mode，异步传输模式)业务、SDH(Synchronous Digital Hierarchy，同步数字体系）业务、以太业务、CPRI（Common Public Radio Interface，通用公共无线电接口）业务、存储业务等。具体地，支路板1005用于接收来自客户侧的信号，将接收到的客户信号封装映射到ODU（Optical Channel Data Unit，光通道数据单元）信号并添加相应的OTN管理监控开销。在OTN支路板1005上，ODU信号可以为低阶ODU信号，例如ODU0、ODU1、ODU2、ODU3、ODUflex等，OTN管理监控开销可以为ODU开销。针对不同类型的客户信号，采用不同的方式封装映射到不同的ODU信号中。

交叉板1004用于完成支路板1005和线路板1003的全交叉连接，实现ODU信号的灵活交叉调度。具体地，交叉板1004可以实现将ODU信号从任意一个支路板传输到任意一个线路板，或者将OTU信号从任意一个线路板传输到任意一个线路板，还可以将客户信号从任意一个支路板传输到任意一个支路板。

OTN线路板1003用于将ODU信号形成OTU信号并发送到线路侧。在ODU信号形成OTU信号之前，OTN线路板1003可以将低阶多路ODU信号复用到高阶ODU信号中。然后高阶ODU信号添加相应OTN管理监控开销形成OTU信号并发送到线路侧的光传输通道中。在OTN线路板1003上，高阶ODU信号信号可以为ODU1、ODU2、ODU3、ODU4等，OTN管理监控开销可以为OTU开销。

处理器1001与OTN支路板1005，OTN线路板1003交互，调用存储器1002中的程序，控制传送设备，例如传送设备中的OTN支路板1005和OTN线路板1003中的一种或多种执行如下操作：将OPU信号的净荷划分为m个第一粒度时隙，将所述m个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为n个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的n倍，m为正整数，n为大于1的正整数；将第一客户信号映射到所述n个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述OPU信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成ODU信号；发送所述ODU信号。具体的，发送ODU信号可以通过为ODU信号添加OTU开销生成OTU信号，发送所述OTU信号来实现。

以上包含的处理器所执行操作的具体实现方式可以参照图5以及对应实施例中由光传送网设备执行的对应步骤，本发明实施例不再赘述。

图11为本发明实施例一种光传送网设备110的简化功能方框图，该光传送网设备用

于传送客户信号，该光传送网设备 110 包括:

时隙划分单元 1101，用于将光净荷单元信号的净荷划分为 m 个第一粒度时隙，将所述 m 个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为 n 个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的 n 倍，m 为正整数，n 为大于 1 的正整数;

信号映射单元 1102，用于将第一客户信号映射到所述 n 个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号;

发送单元 1103，用于发送所述光数据单元信号。

可选的，所述时隙划分单元 1101 还用于:

根据接收到的第二客户信号的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第三粒度时隙速率的 x 倍，x 为大于 1 的正整数。

可选的，所述信号映射单元 1102 还用于:

将第二客户信号映射到所述 x 个第三粒度时隙中的一个或多个第三粒度时隙所在的净荷内。

可选的，所述时隙划分单元 1101 还用于：根据第三业务信号的的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 x 个第三粒度时隙中的一个第三粒度时隙划分为 z 个第四粒度时隙；所述信号映射单元 1102 还用于:

将所述第三业务信号映射到所述 z 个第四粒度时隙 z 中一个或多个第四粒度时隙所在的净荷内，其中 z 为大于 1 的正整数，所述光净荷单元信号信号还包括第四粒度时隙的开销。

以上光传送网络设备包含的各单元所执行操作的具体实现方式可以参照图 5 以及相应实施例的光传送网络设备执行的步骤，不再赘述。

本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例中的技术可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明实施例中的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，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或者实施例的某些部分所述的方法。

本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

以上所述的本发明实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求

1. 一种光传送网中传送客户信号的方法，其特征在于，所述方法包括:

将光净荷单元信号的净荷划分为 m 个第一粒度时隙;

将所述 m 个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为 n 个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的 n 倍，m 为正整数，n 为大于 1 的正整数;

将第一客户信号映射到所述 n 个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号;

发送所述光数据单元信号。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 n 的取值根据所述第一客户信号的速率、传输距离以及调制格式中的至少一种来确定。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，m 为大于 1 的整数，所述方法还包括:

将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第三粒度时隙速率的 x 倍，x 为大于 1 的正整数。

4. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述光数据单元信号还包括第三粒度时隙的开销，其中将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙包括: 根据接收到的第二客户信号的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙；所述方法还包括:

将所述第二客户信号映射到所述 x 个第三粒度时隙中的一个或多个第三粒度时隙所在的净荷内。

5. 如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

根据第三业务信号的的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 x 个第三粒度时隙中的一个第三粒度时隙划分为 z 个第四粒度时隙，将所述第三业务信号映射到所述 z 个第四粒度时隙 z 中一个或多个第四粒度时隙所在的净荷内，其中 z 为大于 1 的正整数，所述光净荷单元信号信号还包括第四粒度时隙的开销。

6. 如权利要求 1-5 中任一权利要求所述的方法，其中所述第一粒度时隙的开销位于光净荷单元信号信号中的光净荷单元信号开销，所述第二粒度时隙的开销位于所述光净荷单元信号的净荷。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一粒度时隙的开销位于光净荷单元信号开销的 MSI 字段，所述第一粒度时隙的开销用于标识每个第一粒度时隙。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第一粒度时隙的开销还包括用于指示所述第一粒度时隙是否被划分为其他粒度的时隙的信息。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，当所述第一粒度时隙的开销指示所述第一粒度时隙被划分为其他粒度时隙时，所述第一粒度时隙开销还包括指示所述第一粒度时隙被划分的其他粒度时隙个数的信息。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括:

将第五客户信号映射到所述 m 个第一粒度时隙中除所述划分为 n 个第二粒度时隙的第一粒度时隙之外的其他第一粒度时隙中的一个或多个第一粒度时隙。

11. 如权利要求 1-10 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述将所述光净荷单元信号的净荷区划分为 m 个第一粒度时隙，包括:

从所述光净荷单元信号的净荷区的第 1 列到第所述光净荷单元信号的净荷区的第 3808 列，顺序地对净荷区内的每一列进行从 1 到 m 循环标号，具有相同标号的列属于同一个第一粒度时隙。

12. 如权利要求 1-10 中任一权利要求所述的方法，其特征在于，所述将所述光净荷单元信号的净荷区划分为 m 个第一粒度时隙，包括:

从所述光净荷单元信号的净荷区的第 1 列到第所述光净荷单元信号的净荷区的第 3808 列，顺序地对净荷区内的每 M 字节进行从 1 到 m 循环标号，具有相同标号的字节属于同一个第一粒度时隙，其中 M 为正整数。

13. 一种光传送网设备，其特征在于，包括:

时隙划分单元，用于将光净荷单元信号的净荷划分为 m 个第一粒度时隙，将所述 m 个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为 n 个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的 n 倍，m 为正整数，n 为大于 1 的正整数;

信号映射单元，用于将第一客户信号映射到所述 n 个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号;

发送单元，用于发送所述光数据单元信号。

14. 如权利要求 13 所述的设备，其特征在于，所述时隙划分单元还用于:

根据接收到的第二客户信号的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 m 个第一粒度时隙中的另一个第一粒度时隙划分为 x 个第三粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第三粒度时隙速率的 x 倍，x 为大于 1 的正整数。

15. 如权利要求 14 所述的设备，其特征在于，所述信号映射单元还用于:

将第二客户信号映射到所述 x 个第三粒度时隙中的一个或多个第三粒度时隙所在的净荷内。

16. 如权利要求 14 所述的设备，其特征在于，所述时隙划分单元还用于：根据第三业务信号的的速率，传输距离以及调制格式中的至少一种，将所述 x 个第三粒度时隙中的一个第三粒度时隙划分为 z 个第四粒度时隙；所述信号映射单元还用于：

将所述第三业务信号映射到所述 z 个第四粒度时隙 z 中一个或多个第四粒度时隙所在的净荷内，其中 z 为大于 1 的正整数，所述光净荷单元信号信号还包括第四粒度时隙的开销。

17、一种光传送网设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机可执行程序代码；

处理器，与所述存储器耦合；

其中所述程序代码包括指令，当所述处理器执行所述指令时，所述指令使所述光传送网设备执行以下操作：

将光净荷单元信号的净荷划分为 m 个第一粒度时隙，

将所述 m 个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为 n 个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的 n 倍，m 为正整数，n 为大于 1 的正整数；

将第一客户信号映射到所述 n 个第二粒度时隙中的一个或多个第二粒度时隙所在的净荷内；为所述光净荷单元信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成光数据单元信号；

发送所述光数据单元信号。

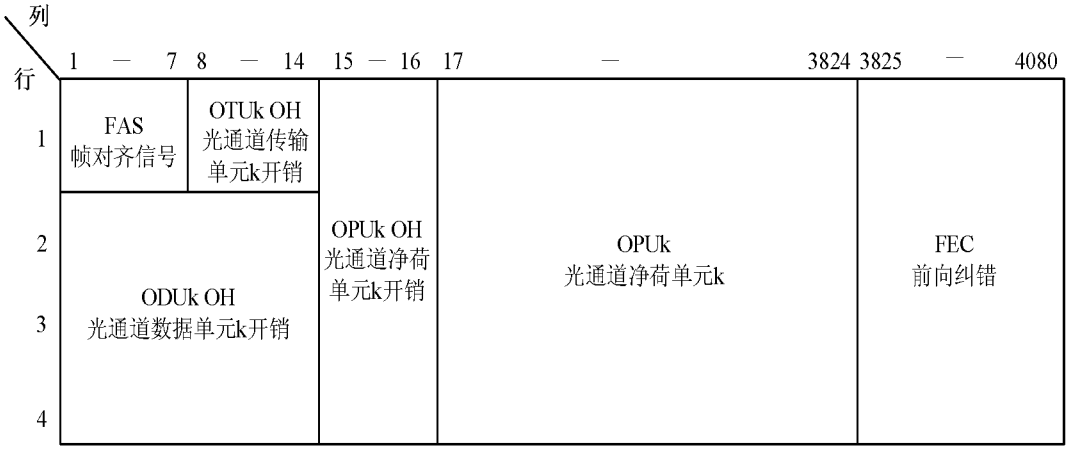

列
行
1 — 7
8 — 14
15 — 16
17 —
3824
3825 — 4080
1
2
3
4
FAS
帧对齐信号
OTUk OH
光通道传输
单元k开销
ODUk OH
光通道数据单元k开销
OPUk OH
光通道净荷
单元k开销
OPUk
光通道净荷单元k
FEC
前向纠错

图 1

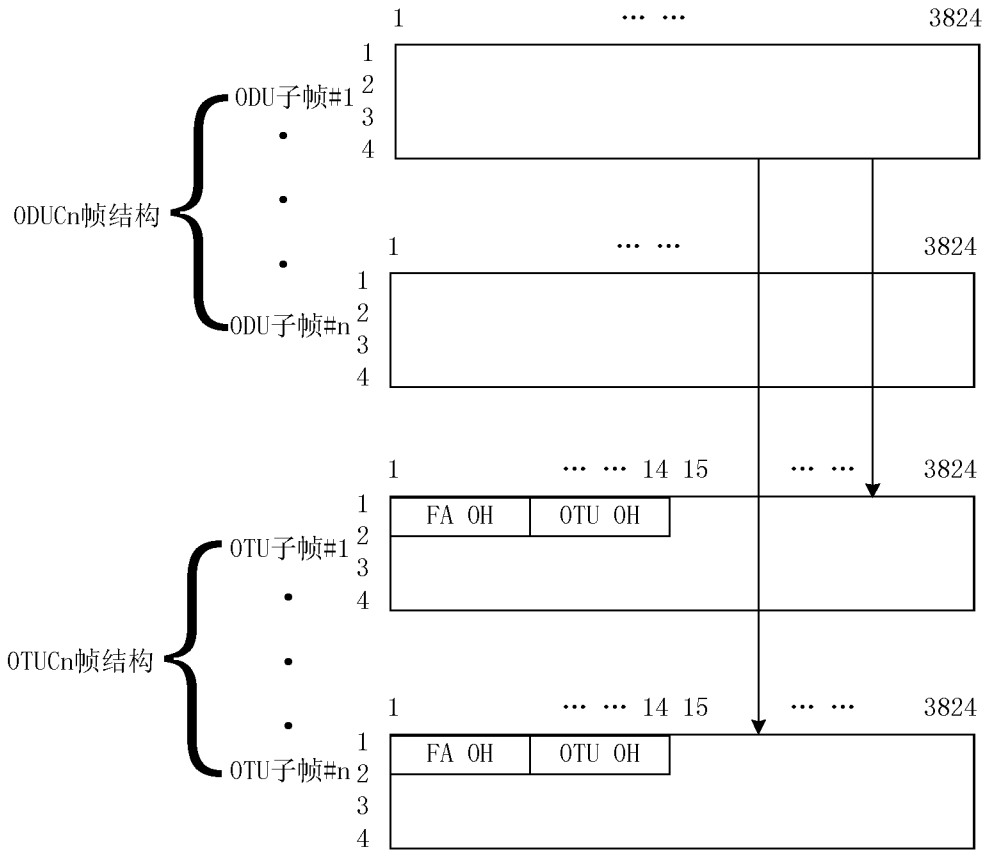

ODUCn帧结构
ODU子帧#1
ODU子帧#n
OTUCn帧结构
OTU子帧#1
OTU子帧#n
1 … … 3824
1 … … 14 15 … … 3824
FA OH
OTU OH
1
2
3
4

图 2

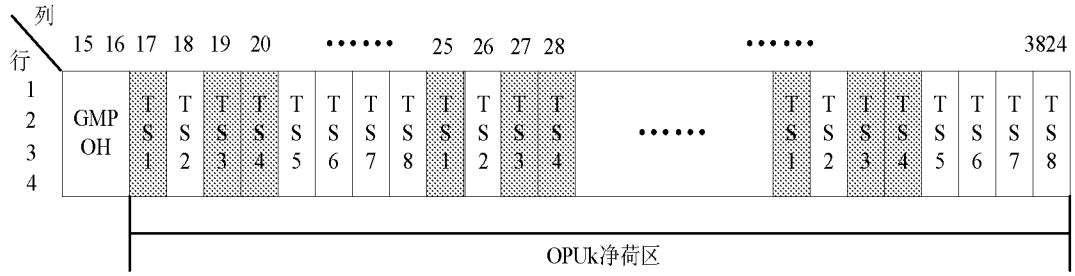

列
行
15 16 17 18 19 20 ····· 25 26 27 28 ····· 3824
1
2
3
4
GMP OH
TS1 TS2 TS3 TS4 TS5 TS6 TS7 TS8
TS1 TS2 TS3 TS4 ····· TS1 TS2 TS3 TS4 TS5 TS6 TS7 TS8
OPUk净荷区

图 3

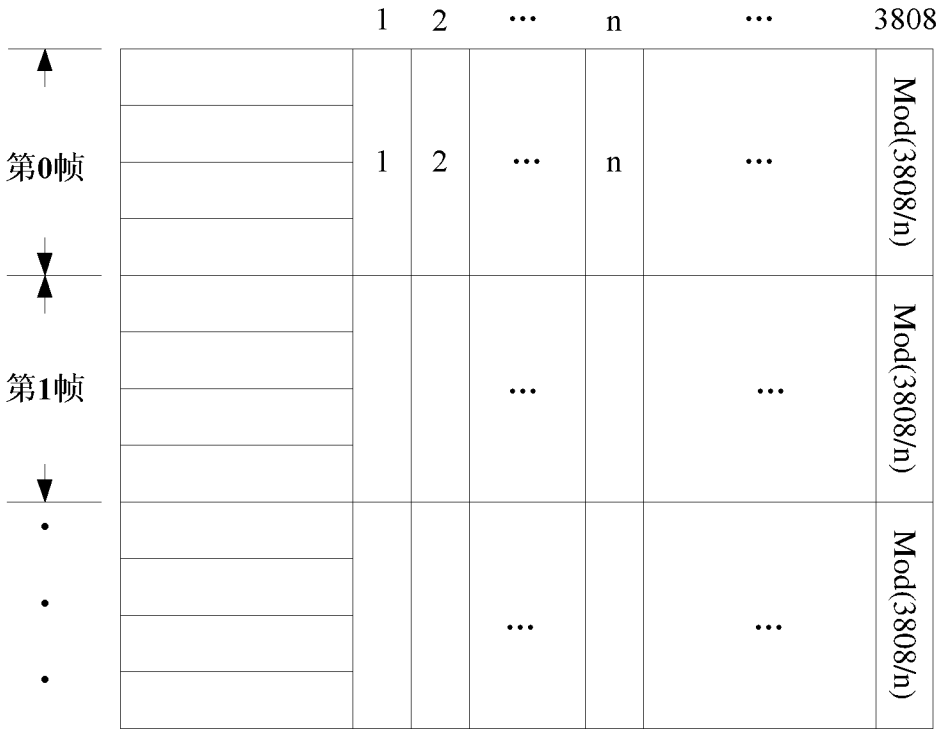

1 2 … n … 3808
第0帧
第1帧
1 2 … n …
… …
… …
Mod(3808/n)
Mod(3808/n)
Mod(3808/n)

图 4

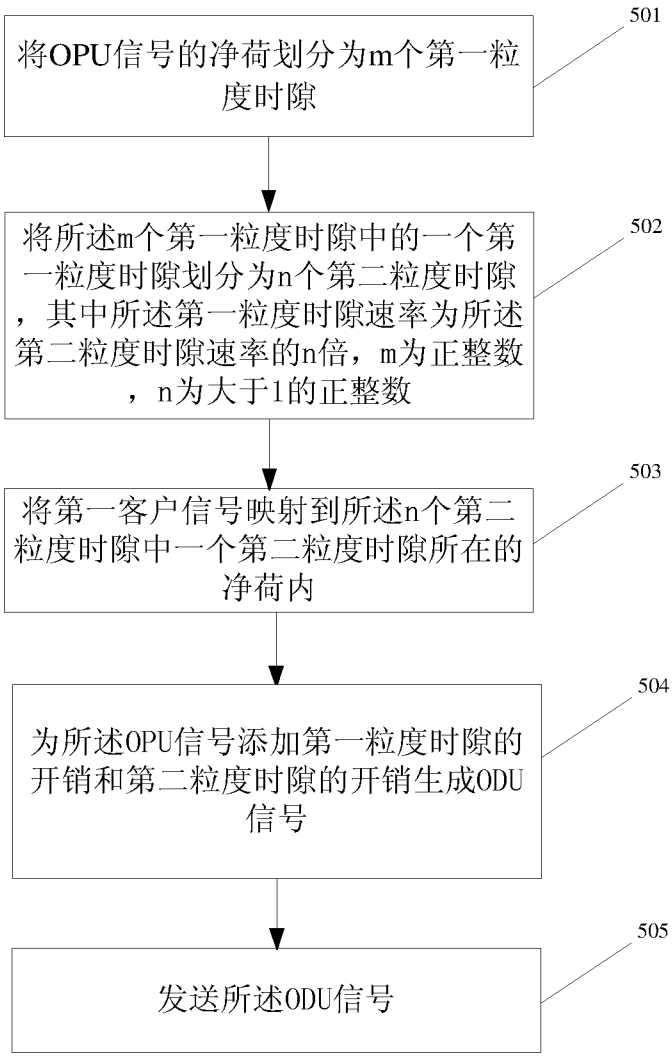

将OPU信号的净荷划分为m个第一粒度时隙
501
将所述m个第一粒度时隙中的一个第一粒度时隙划分为n个第二粒度时隙，其中所述第一粒度时隙速率为所述第二粒度时隙速率的n倍，m为正整数，n为大于1的正整数
502
将第一客户信号映射到所述n个第二粒度时隙中一个第二粒度时隙所在的净荷内
503
为所述OPU信号添加第一粒度时隙的开销和第二粒度时隙的开销生成ODU信号
504
发送所述ODU信号
505

图 5

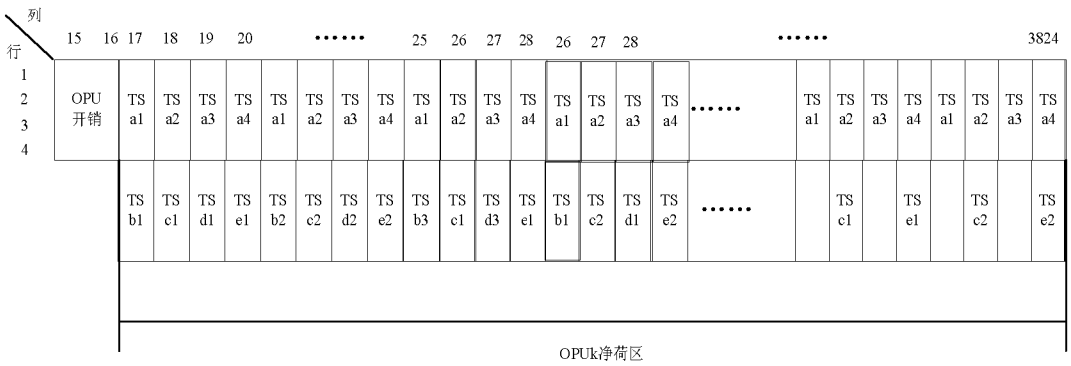

列
行
15 16 17 18 19 20 ..... 25 26 27 28 26 27 28 3824
1
2
3
4
OPU 开销
TS a1 TS a2 TS a3 TS a4 TS a1 TS a2 TS a3 TS a4 TS a1 TS a2 TS a3 TS a4 TS a1 TS a2 TS a3 TS a4 .....
TS b1 TS c1 TS d1 TS e1 TS b2 TS c2 TS d2 TS e2 TS b3 TS c1 TS d3 TS e1 TS b1 TS c2 TS d1 TS e2 .....
OPUk净荷区

图 6

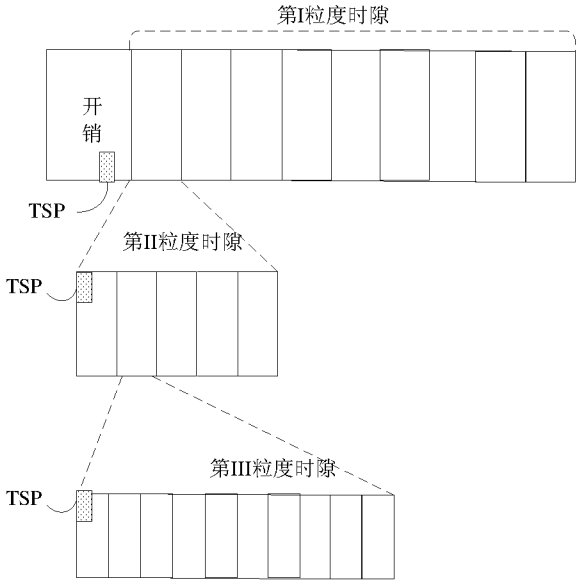


图 7

MFAS	MSI	对应的第1级时隙指针指示开销分布
2	MSI[2]	时隙1
3	MSI[3]	时隙2
...	...	...
a+1	MSI[a+1]	时隙a

图 8

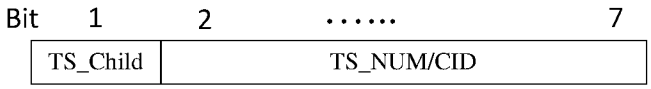

Bit
1
2
.....
7
TS_Child
TS_NUM/CID

图 9

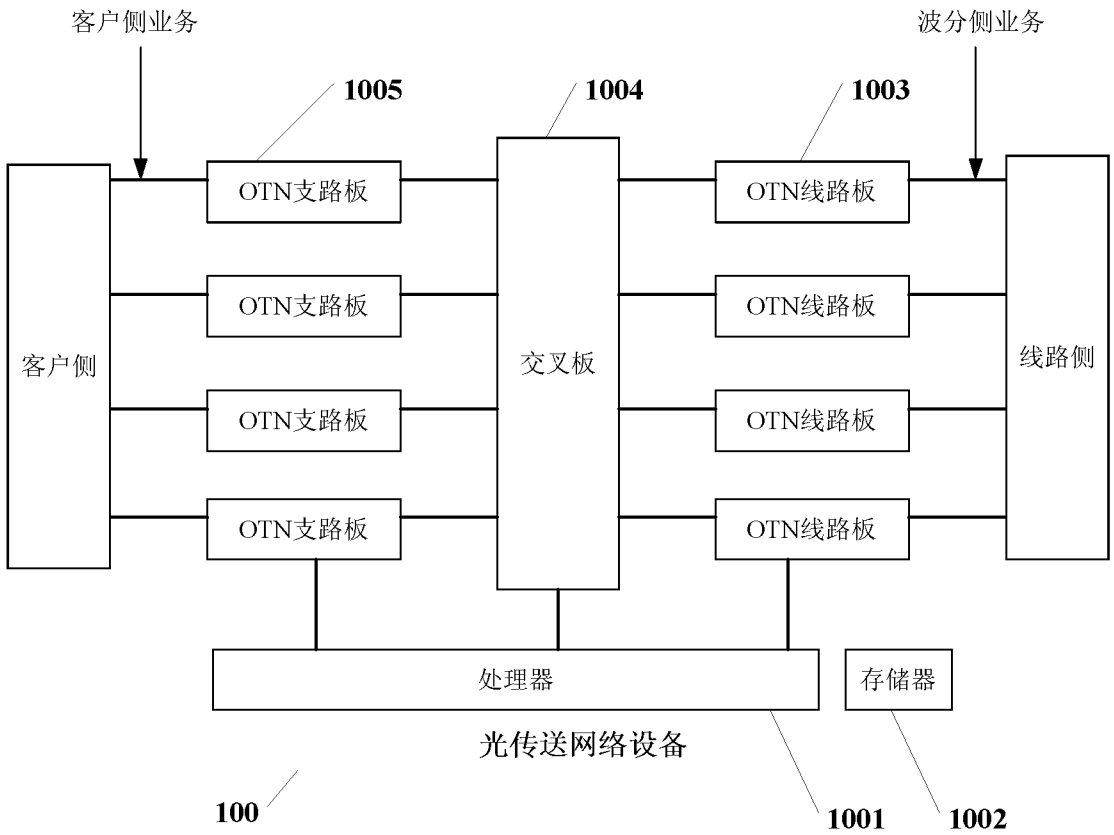

客户侧业务
波分侧业务
1005
1004
1003
OTN支路板
OTN支路板
OTN支路板
OTN支路板
OTN线路板
OTN线路板
OTN线路板
OTN线路板
客户侧
交叉板
线路侧
处理器
存储器
光传送网络设备
100
1001
1002

图 10

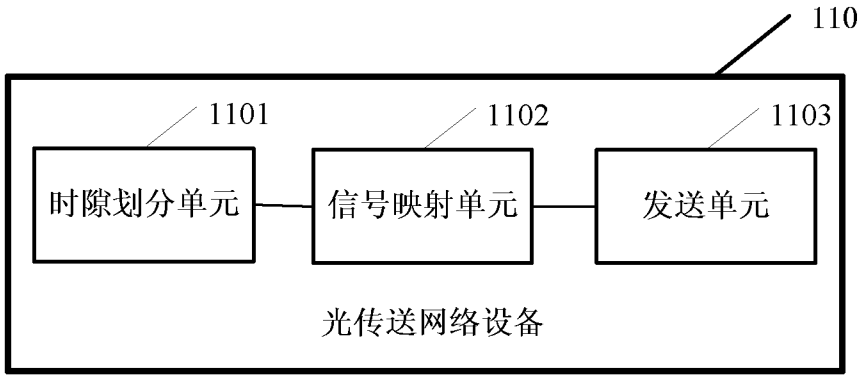


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/090615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 3/16 (2006.01) i; H04Q 11/00 (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J; H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN: effective payload, optical channel payload unit, optical payload unit, OPU, payload, timeslot, time slot, divide, granularity? bandwidth, rate, fixed, variable, nesting

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102056031 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 11 May 2011 (11.05.2011), description, paragraphs [0045]-[0071], and figure 6	1, 3, 6-10, 13, 17
Y	CN 102056031 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 11 May 2011 (11.05.2011), description, paragraphs [0045]-[0071], and figure 6	2, 4, 5, 11, 12, 14-16
Y	CN 102893629 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 23 January 2013 (23.01.2013), claims 1, 4 and 6	2, 4, 5, 11, 12, 14-16
A	CN 101180841 A (NXP B.V.), 14 May 2008 (14.05.2008), the whole document	1-17
A	EP 0833471 A1 (THOMSON BRANDT GMBH), 01 April 1998 (01.04.1998), the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 September 2017 (08.09.2017)	**22 September 2017 (22.09.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **LIU, Jing** Telephone No.: (86-10) **62089458**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/090615

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102056031 A	11 May 2011	EP 2493138 A1	29 August 2012
		WO 2011057545 A1	19 May 2011
		AU 2010317239 A1	14 June 2012
		EP 2493138 B1	04 June 2014
		US 2012224858 A1	06 September 2012
		AU 2010317239 B2	27 February 2014
		EP 2493138 A4	05 June 2013
		US 8824498 B2	02 September 2014
		CN 102056031 B	04 December 2013
		IN 201201221 P2	26 August 2016
CN 102893629 A	23 January 2013	WO 2013177799 A1	05 December 2013
CN 101180841 A	14 May 2008	US 2008310458 A1	18 December 2008
		EP 1889412 A2	20 February 2008
		US 7809024 B2	05 October 2010
		JP 2008543151 A	27 November 2008
		WO 2006126127 A2	30 November 2006
		JP 4756158 B2	24 August 2011
		WO 2006126127 A3	29 March 2007
		EP 1889412 B1	12 October 2011
		AT 528889 T	15 October 2011
		CN 101180841 B	30 November 2011
EP 0833471 A1	01 April 1998	EP 0833471 B1	11 June 2003
		DE 69628650 D1	17 July 2003
		DE 69628650 T2	05 February 2004

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/090615

A. 主题的分类

H04J 3/16(2006.01)i; H04Q 11/00(2006.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04J; H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNKI，CNABS，CNTXT，VEN：光净荷单元，净荷，有效载荷，时隙，划分，粒度，带宽，速率，固定，可变，嵌套，optical channel payload unit，optical payload unit，OPU，payload，timeslot，time slot，divide，granularity，bandwidth，rate，fixed，variable，nesting

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102056031 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 11日 (2011-05-11) 说明书第[0045]-[0071]段，图6	1，3，6-10，13，17
Y	CN 102056031 A (华为技术有限公司) 2011年 5月 11日 (2011-05-11) 说明书第[0045]-[0071]段，图6	2，4，5， 11，12，14-16
Y	CN 102893629 A (华为技术有限公司) 2013年 1月 23日 (2013-01-23) 权利要求1、4、6	2，4，5， 11，12，14-16
A	CN 101180841 A (NXP股份有限公司) 2008年 5月 14日 (2008-05-14) 全文	1-17
A	EP 0833471 A1 (THOMSON BRANDT GMBH) 1998年 4月 1日 (1998-04-01) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 9月 8日	2017年 9月 22日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 刘静 电话号码 (86-10)62089458

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/090615

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	102056031	A	2011年 5月 11日	EP	2493138	A1	2012年 8月 29日
				WO	2011057545	A1	2011年 5月 19日
				AU	2010317239	A1	2012年 6月 14日
				EP	2493138	B1	2014年 6月 4日
				US	2012224858	A1	2012年 9月 6日
				AU	2010317239	B2	2014年 2月 27日
				EP	2493138	A4	2013年 6月 5日
				US	8824498	B2	2014年 9月 2日
				CN	102056031	B	2013年 12月 4日
				IN	201201221	P2	2016年 8月 26日
CN	102893629	A	2013年 1月 23日	WO	2013177799	A1	2013年 12月 5日
CN	101180841	A	2008年 5月 14日	US	2008310458	A1	2008年 12月 18日
				EP	1889412	A2	2008年 2月 20日
				US	7809024	B2	2010年 10月 5日
				JP	2008543151	A	2008年 11月 27日
				WO	2006126127	A2	2006年 11月 30日
				JP	4756158	B2	2011年 8月 24日
				WO	2006126127	A3	2007年 3月 29日
				EP	1889412	B1	2011年 10月 12日
				AT	528889	T	2011年 10月 15日
				CN	101180841	B	2011年 11月 30日
EP	0833471	A1	1998年 4月 1日	EP	0833471	B1	2003年 6月 11日
				DE	69628650	D1	2003年 7月 17日
				DE	69628650	T2	2004年 2月 5日