

# (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  
2007年11月29日 (29.11.2007)

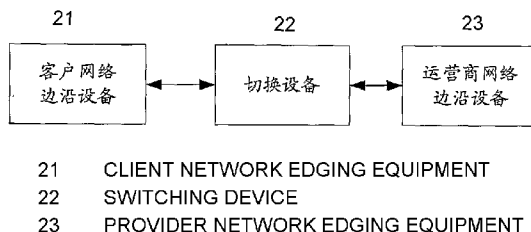
(10) 国际公布号  
**WO 2007/134506 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H04L 12/50* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/000281
- (22) 国际申请日: 2007年1月25日 (25.01.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
200610080827.3  
2006年5月16日 (16.05.2006) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 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; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 易其亮(YI, Qiliang)
- (74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司(DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路1号学院国际大厦7层, Beijing 100083 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) **Title:** SERVICE SWITCHING METHOD IN OPTICAL NETWORK, SYSTEM OF OPTICAL NETWORK, SWITCHING DEVICE AND NETWORK EDGING DEVICE OF THE PROVIDER

(54) **发明名称:** 光网络中的业务切换方法、光网络系统、切换设备及运营商网络边沿设备



(57) **Abstract:** An optical network system includes a PE and a switching device between the PE and the CE, wherein, the PE is used to provide an optical network access for the CE; the said switching device is used to release the CE that has completed the work at the switching time, and/or connect the PE with the CE that will work at the next period of time. A service switching method for the optical network is disclosed, setting the switching device between the PE and the CE in advance, and memorizing the CE used for the complementary service and the working period of time corresponding to the CE in advance, the method includes: A. determining the switching time on the basis of the memorized working period of time; B. When the switching time is arriving, according to the CE and the working period of time corresponding to the CE memorized, the switching device release the CE that has completed the work, and/or connect the CE which has communication requirement at the next period of time with the corresponding PE. A switching device and a PE used in the optical network are also disclosed. The present invention can reduce the occupation of the ports in the PE efficiently.

(57) **摘要:** 本发明实施例公开了一种光网络系统, 该系统包括: PE以及位于PE和CE之间的切换设备, 其中, 所述PE用于为CE提供光网络接入; 所述切换设备用于在切换时间点释放完成工作的CE, 和/或连通PE与下一时间段内工作的CE。本发明实施例还公开了一种光网络的业务切换方法, 预先在PE与CE之间设置切换设备, 并且预先保存互补业务中的CE与对应的工作时间段, 该方法包括: A. 根据所保存的工作时间段确定切换时间点; B. 在到达切换时间点时, 切换设备根据所保存的CE与对应的工作时间段, 释放完成工作的CE, 和/或连通下一时间段内存在通讯需求的CE与对应的PE。另外, 本发明还公开了一种光网络中的切换设备和PE。本发明能够有效地减少对PE上端口的占用。

WO 2007/134506 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

# 光网络中的业务切换方法、光网络系统、切换设备及运营商网络边缘设备

## 技术领域

本发明涉及光网络技术，尤其涉及光虚拟专用网（Optical Virtual Private Network, OVPN）中的业务切换方法、光网络系统、切换设备以及运营商网络边缘设备。

## 发明背景

OVPN 是光网络向自动交换光网络（Automatically switched optical network, ASON）转型过程中出现的新业务应用，它是跨越在多个管理式波长上运行的可动态建立网络，并且在传输层为用户提供虚拟专用网（Virtual Private Network, VPN）业务。通常将这样的 OVPN 称作是一层 VPN（L1VPN）。

OVPN 使运营商能够将他们的光网络分成多块提供给多个终端用户，并且提供全面、安全的查看和管理用户自己的 OVPN 的能力，就好像每个用户都拥有自己的光网络一样，使得用户在减少通信费用的情况下能够在公网内部灵活组建自己的网络拓扑。通过拥有 OVPN，运营商可以优化带宽的利用率，并且提供区别于以往平淡带宽业务的更具灵活性和多功能的波长业务。OVPN 所具有的共享的经济性、灵活性、可靠性、安全性和可扩展性等优异特征已使其业务成为智能光网络最具发展潜力的增值业务，为运营商在现有网络上提供了新的利润增长点。

图 1 示出了现有 OVPN 的结构示意图。参见图 1，OVPN 中包括与客户网络边缘设备（CE）相连的运营商网络边缘设备（PE）。在 L1VPN 中，PE 通常为诸如光交叉连接设备（OXC）之类的光网络设备，CE 为

诸如路由器、交换机等的客户侧设备。多个 PE 通过光网络进行通信，从而实现 CE 之间的互通。

对于图 1 中的示例，CE1 和 CE2 连接到 PE1 上，CE3 和 CE4 连接到 PE2 上，PE1 与 PE2 相连。CE1 与 CE3 在诸如 4:00~24:00 的工作时间  
5 间段 T1 内存在互相通讯的需求；CE2 与 CE4 在诸如 00:00~4:00 的凌晨时间段 T2 内存在互相通讯的需求，此时主要用于数据的备份，且两个时间段占用的带宽相同。这样，PE1 必须提供分别与 CE1 与 CE2 连接的两个端口，PE2 也必须提供分别与 CE3 和 CE4 连接的两个端口。  
由于 OVPN 中的带宽在时间上复用，为了实现业务的切换，运营商在  
10 T1 时间段内通过拆除 CE2 与 CE4 间的路径，实现带宽的释放，并将所释放的带宽用于建立 CE1 与 CE3 间的路径；同样，在 T2 时间段内通过拆除 CE1 与 CE3 之间的路径来实现带宽的释放，并建立 CE2 与 CE4 之间的路径。

在上述现有的 OVPN 系统中，PE 上与 CE 相连的端口可以是波分设  
15 备的光口或者是同步数字体系（Synchronous Digital Hierarchy, SDH）设备的数据板光口，其价格不菲，而由于每个 PE 需要占用的端口较多，因此 OVPN 的组网成本较高。另外，对于光网络设备而言，如果发生切换前后的两个工作时间内，不同 CE 的业务在运营商的网络内不发生变化，虽然通讯的带宽和路径在 T1 和 T2 两个时间段内均未发生改变，  
20 但是运营商却由于业务出现切换而必须调整网络路由。调整路由过程中交叉连接的重新配置会导致业务的瞬断，从而影响网络服务质量。

## 发明内容

本发明实施例提供一种光网络系统，减少 PE 侧占用的端口。本发明实施例中的光网络系统包括：运营商网络边沿设备 PE 以及位于 PE 和

客户网络边沿设备 CE 之间的切换设备, 其中,

所述 PE 用于为所述 CE 提供光网络接入;

所述切换设备用于在切换时间点释放完成工作的 CE, 和/或连通 PE 与下一时间段内工作的 CE。

5 本发明实施例还提供一种光网络中的业务切换方法, 减少 PE 侧占用的端口。本发明实施例预先在运营商网络边沿设备 PE 与客户网络边沿设备 CE 之间设置切换设备, 并且预先保存互补业务中的 CE 信息与对应的工作时间段, 该方法包括:

A. 根据所保存的工作时间段确定切换时间点;

10 B. 在到达切换时间点时, 切换设备根据所保存的 CE 与对应的工作时间段, 释放完成工作的 CE, 和/或连通下一时间段内存在通讯需求的 CE 与对应的 PE。

本发明实施例又提供一种光网络中的切换设备, 该切换设备位于运营商网络边沿设备 PE 和客户网络边沿设备 CE 之间, 并且还切换设备用于在切换时间点释放完成工作的 CE, 和/或连通 PE 与下一时间段内工作的 CE。

另外, 本发明实施例还提供一种运营商网络边沿设备 PE, 该 PE 与切换设备相连, 并且用于在切换时间点接通或者断开切换设备与客户网络边沿设备 CE 的连接。

20 应用上述技术方案, 能够减少 PE 侧占用的端口。具体而言, 本发明实施例中在到达切换时间点时, 可以由网管控制切换设备对完成工作的 CE 进行释放以及对下一时间段中有通讯需求的 CE 和对应的 PE 进行连通, 也可以由与该切换时间点相对应的 PE 通过信令等方式控制光开关执行完成工作的 CE 的释放和/或下一时间段中有通讯需求的  
25 CE 的连通。这样, 无需在 PE 侧为每个 CE 都配置一个端口, 从而有效

地减少 PE 上与 CE 连接的端口数量，节省光网络的组网成本。

### 附图简要说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，并不构成对本发明的限定。在附图中：

- 5 图 1 为现有 OVPN 的结构示意图；  
图 2 为本发明实施例中 OVPN 系统的示例性结构示意图；  
图 3 为本发明实施例的 OVPN 中的业务切换方法的示例性流程图；  
图 4 为本发明实施例 1 中的 OVPN 系统结构示意图；  
图 5 为本发明实施例 1 的 OVPN 中业务切换方法的流程图；  
10 图 6 为本发明实施例 2 的 OVPN 系统结构示意图；  
图 7 为本发明实施例 2 的 OVPN 中业务切换方法的流程图；  
图 8 为本发明实施例 3 的 OVPN 系统结构示意图；  
图 9 为本发明实施例 3 的 OVPN 中业务切换方法的流程图；  
图 10 为本发明实施例 4 的 OVPN 系统结构示意图；  
15 图 11 为本发明实施例 4 的 OVPN 中业务切换方法的流程图。

### 实施本发明的方式

为使本发明的目的、技术方案更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本发明做进一步的详细说明。在此，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，但并不作为对本发明的限定。

- 20 本发明实施例提供一种光网络系统，该系统在光网络设备与客户侧设备之间包括切换设备。

图 2 示出了本发明实施例中作为光网络系统的 OVPN 系统的示例性结构示意图。如图 2 所示，该 OVPN 包括：运营商网络边沿设备以及位

于运营商网络边沿设备和客户网络边沿设备之间的切换设备。其中，运营商网络边沿设备用于为客户网络边沿设备提供 OVPN 网络接入；切换设备用于在切换时间点释放完成工作的客户网络边沿设备和/或连通运营商网络边沿设备与下一时间段内需要 OVPN 业务的客户网络边沿设备。

可见，本发明实施例中的切换设备位于 PE 和 CE 之间，并且该换设备用于在切换时间点释放完成工作的 CE，和/或连通 PE 与下一时间段内工作的 CE。

本发明实施例中的 PE 与切换设备相连，并且用于在切换时间点接通或者断开与客户网络边沿设备 CE 的连接。

在实际的应用过程中，本发明实施例中的切换设备可以采用光开关或者光纤交叉矩阵。

应用上述 OVPN 网络，本发明实施例在进行 OVPN 业务切换过程中，在到达切换时间点时，切换设备释放完成工作的客户网络边沿设备和/或连通运营商网络边沿设备与下一时间段内需要 OVPN 业务的客户网络边沿设备。

图 3 示出了本发明实施例的 OVPN 业务切换方法的示例性流程图。参见图 3，本发明预先保存互补业务中的客户网络边沿设备与对应的工作时间段，该方法包括：

在步骤 301 中，根据所保存的工作时间段确定切换时间点；

在步骤 302 中，在到达切换时间点时，切换设备根据所保存的客户网络边沿设备与对应的工作时间段，释放完成工作的客户网络边沿设备和/或连通下一工作时间内需要 OVPN 业务的客户网络边沿设备与对应的运营商网络边沿设备。

对于 OVPN 而言，所谓互补业务通常表现为工作时间段不重叠的业

务。本发明在 OVPN 建网初期对各个业务的工作时间段进行分析，将符合互补业务定义的多个业务绑定为互补业务。

本发明中切换设备进行切换的操作既可以由虚拟专用网（VPN）管理器控制该切换设备完成，也可以由运营商网络边缘设备控制该切换设备完成。下面通过四个实施例，对依据本发明实施例思想的 OVPN 业务切换方法及 OVPN 系统进行说明。

### 实施例 1

图 4 以包括两个光开关为例，示出了本实施例中 OVPN 系统的结构示意图。参见图 4，本实施例中的 OVPN 系统除了 PE 和作为切换设备的光开关之外，还包括 VPN 管理器和业务时间分布数据库。其中，业务时间分布数据库用于保存互补业务中的 CE 信息和对应的工作时间段，VPN 管理器用于从业务时间分布数据库中读取数据，根据所读取的数据确定切换时间点，并在到达切换时间点时，通知完成工作的 CE 所对应的光开关释放该 CE，和/或将下一工作时间段中需要连通的 CE 信息通知给该 CE 对应的光开关，以便光开关执行该 CE 和 PE 之间的连通。本实施例中的业务时间分布数据库既可以独立于 VPN 管理器存在，又可以位于 VPN 管理器内部。

图 5 示出了本实施例中 OVPN 业务切换方法的流程图。本实施例预先将互补业务中的 CE 信息和对应的工作时间段保存在业务时间分布数据库中，例如，图 4 中的 CE1 与 CE3 之间的业务的工作时间段 T1 为 4:00~24:00，并且 CE2 与 CE4 之间的业务的工作时间段 T2 为 0:00~4:00，则可以采用如表 1 所示的形式对各个业务中的 CE 信息和工作时间段进行记录。

业务	CE	工作时间段
----	----	-------

1	CE1、CE3	4:00~24:00
2	CE2、CE4	0:00 ~ 4:00

表 1

如图 5 所示，本实施例中的业务切换方法包括以下步骤：

在步骤 501 中，VPN 管理器从业务时间分布数据库中读取互补业务中各个业务的 CE 信息和工作时间段，确定切换时间点。

5 本步骤中，VPN 管理器根据业务时间分布数据库中的工作时间段，将工作时间段的边界值确定为切换时间点。例如，根据表 1 中的工作时间段，将切换时间点确定为 0:00 和 4:00。

在步骤 502 ~ 503 中，判断是否到达切换时间点，如果是，则将下一工作时间段中工作的 CE 确定为当前 CE，VPN 管理器通知完成工作的  
10 CE 对应的光开关和当前 CE 对应的光开关进行切换；否则，返回执行步骤 502。

对于表 1 所对应的示例，由于 CE2 与 CE4 在 0:00 至 4:00 之间需要进行互通，则在到达切换时间点 0:00 时，CE2 和 CE4 为当前 CE，此时当前 CE 对应的光开关分别为光开关 1 和光开关 2，因此 VPN 管理器通  
15 知光开关 1 执行释放 CE1 与 PE1 以及连通 CE2 与 PE1 的操作，并通知光开关 2 执行释放 CE3 和 PE2 以及连通 CE4 与 PE2 的操作。另外，在到达切换时间点 4:00 时，CE1 和 CE3 为当前 CE，此时当前 CE 对应的光开关分别为光开关 1 和光开关 2，因此 VPN 管理器通知光开关 1 执行  
20 释放 CE2 与 PE1 以及连通 CE1 与 PE1 的操作，并通知光开关 2 执行释放 CE4 与 PE2 以及连通 CE3 与 PE2 的操作。

在步骤 504 中，完成工作的 CE 对应的光开关对该 CE 进行释放，当前 CE 对应的光开关将当前 CE 与该 CE 对应的 PE 连通。

在本步骤中，光开关 1 和光开关 2 根据 VPN 管理器的通知执行切换。

并且在 0:00 之后, PE1 从 CE2 收发信息, PE2 从 CE4 收发信息, 从而 CE2 与 CE4 互通; 在 4:00 之后, PE1 从 CE1 收发信息, PE2 从 CE3 收发信息, 从而 CE1 与 CE3 互通。

至此, 完成本实施例中的 OVPN 业务切换流程。

5 从上述流程可见, 在到达切换时间点时, VPN 管理器控制光开关对完成工作的 CE 进行释放并对下一工作时段中有通讯需求的 CE 和对应的 PE 进行连通, 这样无需在 PE 侧为每个 CE 都配置一个端口, 从而有效地减少 PE 上与 CE 连接的端口数量, 节省 OVPN 的组网成本。另外, 如果发生切换前后的两个工作时段内, 不同 CE 的业务在运营商的网络内不发生变化, 则只需光开关执行业务切换操作, 而运营商无需  
10 因业务切换而重新调整路由, 因此能够避免路由调整过程中重新配置交叉连接而导致的业务瞬断, 提高网络服务质量。

## 实施例 2

图 6 以包括两个光开关为例, 示出了本实施例中 OVPN 系统的结构示意图。参见图 6, 在本实施例的 OVPN 系统中, PE 中保存有使用该  
15 PE 的互补业务中各个业务的 CE 信息和对应的工作时段, 并根据自身保存的工作时段, 将工作时段的边界值确定为自身的切换时间点, 在到达切换时间点时, 该切换时间点对应的 PE 通知与该 PE 相连的光开关释放完成工作的 CE, 和/或通知光开关将下一工作时段内存在通信  
20 需求的 CE 与对应的 PE 连通。

图 7 示出了本实施例中 OVPN 业务切换方法的流程图。假设本实施例中各个业务涉及的 CE 和工作时段与实施例 1 中相同, 则 PE1 中保存有 CE1 和 CE3 对应的工作时段, PE2 中保存有 CE2 和 CE4 对应的工作时段。如图 7 所示, 本实施例中的 OVPN 业务切换方法包括:

25 在步骤 701 中, PE 读取与自身相连的各个 CE 的工作时段, 确定

切换时间点。

在本步骤中，图 6 中的 PE1 读取到 CE1 的工作时间段为 4:00 至 24:00、CE2 的工作时间段为 0:00 至 4:00，并将 4:00 和 24:00 确定为自身的切换时间点；PE2 读取到 CE3 的工作时间段为 4:00 至 24:00、CE4 的工作时间段为 0:00 至 4:00，并将 4:00 和 24:00 确定为自身的切换时间点。

在步骤 702 ~ 703 中，判断是否到达切换时间点，如果是，则该切换时间点对应的 PE 通知光开关进行切换；否则，返回执行步骤 702。

本实施例中，如果与 PE 相连的 CE 在切换时间点停止工作或者在切换时间点之后开始工作，则该 PE 为切换时间点对应的 PE。

在到达 0:00 时，PE1 通过信令等方式向光开关 1 发出通知，指明释放 CE1 与光开关 1 的连接并且连通 CE2；同时，PE2 也向光开关 2 发出通知，指明释放 CE3 与光开关 2 的连接并且连通 CE4。

在步骤 704 中，光开关根据 PE 的通知来进行切换。

本步骤中，在完成工作的 CE 与该 PE 相连时，光开关释放完成工作的 CE，在下一工作时间段中工作的 CE 与该 PE 相连时，光开关连通下一工作时间段中工作的 CE 和对应的 PE。例如，在 0:00，光开关 1 接收到 PE1 的通知后，断开与 CE1 的连接，并从 CE2 收发信息，以达到连接 CE2 的目的；同时，光开关 2 接收到通知后，断开与 CE3 的连接，并从 CE4 收发信息，以达到连接 CE4 的目的。

至此，完成本实施例中的 OVPN 业务切换流程。

从上述流程可见，在到达切换时间点时，与该切换时间点对应的 PE 通知光开关执行完成工作的 CE 的释放和/或下一工作时间段中有通讯需求的 CE 的连通，而无需在 PE 侧为每个 CE 都配置一个端口，从而有效地减少 PE 上与 CE 连接的端口数量，节省 OVPN 的组网成本。另

外，如果发生切换前后的两个工作时段内，不同 CE 的业务在运营商的网络内不发生变化，则只需光开关执行业务切换操作，而运营商无需由于业务切换而重新调整路由，因此能够避免路由调整过程中重新配置交叉连接而导致的业务瞬断，提高网络服务质量。

### 5 实施例 3

图 8 以包括三个光纤交叉矩阵为例，示出了本实施例中 OVPN 系统的结构图。参见图 8，本实施例中的 OVPN 系统与实施例 1 相似，除了 PE 和作为切换设备的光纤交叉矩阵之外，还包括 VPN 管理器和业务时间分布数据库。其中，业务时间分布数据库用于保存互补业务中的 CE  
10 信息和对应的工作时段，VPN 管理器用于从业务分布时间数据库中读取数据，根据所读取的数据确定切换时间点，并在到达切换时间点时，通知完成工作的 CE 对应的光纤交叉矩阵释放该 CE，和/或将下一工作时段中需要连通的 CE 信息通知给该 CE 对应的光纤交叉矩阵，以便光纤交叉矩阵执行该 CE 和 PE 之间的连通。本实施例中的业务时间分布  
15 数据库既可以独立于 VPN 管理器存在，又可以位于 VPN 管理器内部。

就图 8 中的示例而言，CE1 至 CE3 与 PE1 相连，CE4 至 CE6 与 PE2 相连，CE7 至 CE9 与 PE3 相连。在诸如 4:00 ~ 24:00 的 T1 时段内，CE1 与 CE8 互通、CE3 与 CE7 互通，在诸如 0:00 ~ 4:00 的 T2 时段内，CE2 分别与 CE5 和 CE6 互通。这样，可以在 PE1、PE2 和 PE3 与各自  
20 的光纤交叉矩阵之间均提供两个端口，并且 CE1 与 CE8、CE3 与 CE7、CE2 与 CE5 以及 CE2 与 CE6 组成互补业务。

图 9 示出了本实施例中 OVPN 业务切换方法的流程图。本实施例预先将互补业务中的 CE 信息和对应的工作时段保存在业务时间分布数据库中，例如，可以采用如表 2 所示的形式对各个业务中的 CE 信息和  
25 工作时段进行记录。

业务	CE	工作时间段
1	CE1、CE8	4:00~24:00
2	CE3、CE7	4:00~24:00
3	CE2、CE5	0:00 ~ 4:00
4	CE2、CE6	0:00 ~ 4:00

表 2

如图 9 所示，本实施例中的业务切换方法包括以下步骤：

在步骤 901 中，VPN 管理器从业务时间分布数据库中读取互补业务中各个业务的 CE 信息和工作时间段，确定切换时间点。

- 5 本步骤中，VPN 管理器根据业务时间分布数据库中的工作时间段，将工作时间段的边界值确定为切换时间点。例如，根据表 2 中的工作时间段，切换时间点为 0:00 和 4:00。

在步骤 902 ~ 903 中，判断是否到达切换时间点，如果是，则将下一工作时间段中工作的 CE 确定为当前 CE，VPN 管理器通知完成工作的  
10 CE 对应的光纤交叉矩阵和当前 CE 对应的光纤交叉矩阵进行业务切换；否则，返回执行步骤 902。

对于表 2 所对应的示例，由于 CE2 与 CE5 以及 CE2 与 CE6 在 0:00 至 4:00 之间需要进行互通，则在到达切换时间点 0:00 时，CE2、CE5 和 CE6 为当前 CE，此时当前 CE 对应的光纤交叉矩阵分别为光纤交叉  
15 矩阵 1 和光纤交叉矩阵 2，因此 VPN 管理器通知光纤交叉矩阵 1 执行释放 CE1 和 CE3 并连通 CE2 与 PE1 的操作，通知光纤交叉矩阵 2 执行连通 CE5 与 PE2 以及 CE6 与 PE2 的操作，并通知光纤交叉矩阵 3 释放 CE7 和 CE8 的操作。另外，在到达切换时间点 4:00 时，CE1、CE3、CE7 和 CE8 为当前 CE，此时当前 CE 对应的光开关分别为光纤交叉矩阵 1 和光  
20 纤交叉矩阵 3，因此 VPN 管理器通知光纤交叉矩阵 1 执行连通 CE1 与

PE1 以及 CE3 与 PE1 并释放 CE2 的操作，通知光纤交叉矩阵 2 执行释放 CE5 和 CE6 的操作，并通知光纤交叉矩阵 3 执行连通 CE7 与 PE3 以及 CE8 与 PE3 的操作。

在步骤 904 中，完成工作的 CE 对应的光纤交叉矩阵释放该 CE，并且当前 CE 对应的光纤交叉矩阵将当前 CE 与该 CE 对应的 PE 连通。

在本步骤中，光纤交叉矩阵 1、光纤交叉矩阵 2 和光纤交叉矩阵 3 根据 VPN 管理器的通知执行业务的切换。并且在 0:00 之后，PE1 从 CE2 收发信息，PE2 从 CE5 和 CE6 收发信息，从而 CE2 分别与 CE5 和 CE6 互通；在 4:00 之后，PE1 从 CE1 和 CE3 收发信息，PE3 从 CE7 和 CE8 收发信息，从而 CE1 与 CE8 互通并且 CE3 与 CE7 互通。

至此，完成本实施例中的 OVPN 业务切换流程。

从上述流程可见，在到达切换时间点时，VPN 管理器控制光纤交叉矩阵对完成工作的 CE 进行释放和/或对下一工作时段中有通讯需求的 CE 和对应的 PE 进行连通，而无需在 PE 侧为每个 CE 都配置一个端口，从而有效地减少 PE 上与 CE 连接的端口数量，节省 OVPN 的组网成本。

#### 实施例 4

图 10 以包括三个光纤交叉矩阵为例，示出了本实施例中 OVPN 系统的结构示意图。参见图 10，在本实施例中的 OVPN 系统中，PE 中保存有使用该 PE 的互补业务中各个业务的 CE 信息和对应的工作时间段，根据所保存的工作时间段，将该工作时间段的边界值确定为自身的切换时间点，在到达切换时间点时，该切换时间点对应的 PE 通知对应的光纤交叉矩阵释放完成工作的 CE，并在该 PE 与下一工作时段中存在通信需求的 CE 相连时，通知光纤交叉矩阵将该 CE 与对应的 PE 连通。

图 11 示出了本实施例中 OVPN 业务切换方法的流程图。假设本实施例中各个业务涉及的 CE 和工作时间段与实施例 3 中相同，则 PE1 中

保存有 CE1、CE2 和 CE3 对应的工作时间段，PE2 中保存有 CE5 和 CE6 对应的工作时间段，并且 PE3 中保存有 CE8 和 CE9。如图 11 所示，本实施例中的 OVPN 业务切换方法包括：

5 在步骤 1101 中，PE 读取与自身相连的各个 CE 的工作时间段，确定切换时间点。

在本步骤中，图 10 中的 PE1 读取到 CE1 和 CE3 的工作时间段为 4:00 至 24:00、CE2 的工作时间段为 0:00 至 4:00，并将 4:00 和 24:00 确定为自身的切换时间点；PE2 读取到 CE5 和 CE6 的工作时间段为 0:00 至 4:00，并将 4:00 确定为自身的切换时间点；PE3 读取到 CE7 和 CE8 的工作时  
10 间段为 4:00 至 24:00，则将 24:00 确定为自身的切换时间点。

在步骤 1102 ~ 1103 中，判断是否到达切换时间点，如果是，则该切换时间点对应的 PE 通知光纤交叉矩阵进行业务切换；否则，返回执行步骤 1102。

在到达 0:00 时，PE1 通过信令等方式向光纤交叉矩阵 1 发出通知，  
15 指明释放 CE1 和 CE3 与光开关 1 的连接并且连通 CE2；PE2 通知光纤交叉矩阵 2 连通 CE5 和 CE6；同时，由于下一工作时段内的业务不涉及到与 PE3 连接的各个 CE，因此 PE3 向光开关 3 发出通知，指明释放 CE7 和 CE8 与光纤交叉矩阵的连接。

在到达 4:00 时，PE1 通过信令等方式向光纤交叉矩阵 1 发出通知，  
20 指明释放 CE2 与光纤交叉矩阵 1 的连接并且连通 CE1 和 CE3；PE2 通知光纤交叉矩阵 2 释放 CE5 和 CE6；同时，PE3 向光纤交叉矩阵 3 发出通知，指明连通 CE7 和 CE8 与 PE3 的连接。

在步骤 1104 中，光纤交叉矩阵根据 PE 的通知执行切换。

本步骤中，当 PE 与切换时间点之前的工作时间段中工作的 CE 相连  
25 时，光纤交叉矩阵释放应停止工作的 CE；当 PE 与切换时间点之后的工

作时间段中工作的 CE 相连时，光纤交叉矩阵连通应开始工作的 CE。以 0:00 为例，光纤交叉矩阵 1 接收到 PE1 的通知后，断开与 CE1 和 CE3 的连接，并从 CE2 收发信息，以达到连接 CE2 的目的；光纤交叉矩阵 2 接收到 PE2 的通知后，连通 CE5 和 CE6；同时，光纤交叉矩阵 3 接收到 PE3 的通知后，释放与 CE7 和 CE8 的连接。

至此，完成本实施例中的 OVPN 业务切换流程。

从上述流程可见，在到达切换时间点时，与该切换时间点相对应的 PE 通知光纤交叉矩阵执行完成工作的 CE 的释放和/或下一工作时段中有通讯需求的 CE 的连通，而无需在 PE 侧为每个 CE 都配置一个端口，从而有效地减少 PE 上与 CE 连接的端口数量，节省 OVPN 的组网成本。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权利要求书

1、一种光网络系统，其特征在于，所述系统包括：运营商网络边缘设备 PE 以及位于该 PE 和客户网络边缘设备 CE 之间的切换设备，其中，所述 PE 用于为所述 CE 提供光网络接入；

5 所述切换设备用于在切换时间点释放完成工作的 CE，和/或连通 PE 与下一时间段内工作的 CE。

2、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述 CE 和 PE 用于互补业务，所述系统进一步包括：业务时间分布数据库和虚拟专用网 VPN 管理器，其中，

10 所述业务时间分布数据库用于保存互补业务中的 CE 信息和对应的工作时间段，

所述 VPN 管理器用于从所述业务时间分布数据库中读取数据，根据所读取的数据确定切换时间点，并在到达所述切换时间点时，通知所述切换时间点对应的切换设备进行切换。

15 3、如权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述业务时间分布数据库位于所述 VPN 管理器中。

4、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，PE 中保存使用该 PE 的互补业务中各个业务的 CE 信息和对应的工作时间段，该 PE 进一步用于根据自身保存的工作时间段，确定自身的切换时间点，在到达所述切换时间点时，所述切换时间点对应的 PE 通知与该 PE 相连的切换设备进行切换。

5、如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述切换设备为光开关或者光纤交叉矩阵。

6、一种光网络中的业务切换方法，其特征在于，预先在运营商网络

边沿设备 PE 与客户网络边沿设备 CE 之间设置切换设备, 并且预先保存互补业务中的 CE 信息与对应的工作时间段, 所述方法包括:

根据所保存的工作时间段确定切换时间点;

5 在到达所述切换时间点时, 所述切换设备根据所保存的 CE 信息与对应的工作时间段, 释放完成工作的 CE, 和/或连通下一工作时间内存在通讯需求的 CE 与对应的 PE。

7、如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述互补业务中的 CE 信息与对应的工作时间段被保存在业务时间分布数据库中, 所述确定切换时间点为:

10 虚拟专用网 VPN 管理器从所述业务时间分布数据库中读取互补业务中各个业务的 CE 信息与对应的工作时间段, 并将所述工作时间的边界值确定为切换时间点。

8、如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 在到达所述切换时间点时, 所述方法具体包括:

15 将下一工作时间内中工作的 CE 确定为当前 CE, 所述 VPN 管理器通知完成工作的 CE 对应的切换设备和当前 CE 对应的切换设备进行切换;

完成工作的 CE 对应的切换设备释放所述完成工作的 CE, 当前 CE 对应的切换设备连通当前 CE 与对应的 PE。

20 9、如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述 PE 中保存使用该 PE 的互补业务中各个业务的 CE 信息和对应的工作时间段, 则所述确定切换时间点为:

PE 从自身读取与 CE 对应的工作时间段, 将所述工作时间的边界值确定为该 PE 的切换时间点。

25 10、如权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 在到达所述切换时间

点时，所述方法具体包括：

所述切换时间点对应的 PE 通知与该 PE 相连的切换设备进行切换；

在完成工作的 CE 与该 PE 相连时，所述切换设备释放完成工作的 CE，在下一工作时段中工作的 CE 与该 PE 相连时，所述切换设备连  
5 通下一工作时段中工作的 CE 和所述 PE。

11、一种光网络中的切换设备，其特征在于，该切换设备位于运营  
商网络边沿设备 PE 和客户网络边沿设备 CE 之间，并且该切换设备用于  
在切换时间点释放完成工作的 CE，和/或连通 PE 与下一时段内工作  
的 CE。

10 12、如权利要求 11 所述的切换设备，其特征在于，该切换设备进一步用于接收来自于外部的表明该切换设备需要进行切换的通知。

13、一种运营商网络边沿设备 PE，其特征在于，该 PE 与切换设备  
相连，并且用于在切换时间点接通或者断开所述切换设备与客户网络边  
沿设备 CE 的连接。

15 14、如权利要求 13 所述的 PE，其特征在于，所述 PE 进一步用于  
保存使用该 PE 的互补业务中各个业务的 CE 信息和对应的工作时段，  
根据自身保存的工作时段，确定自身的切换时间，并在到达所述切换  
时间点时，将表明需要进行切换的通知发送出去。

20

1/5

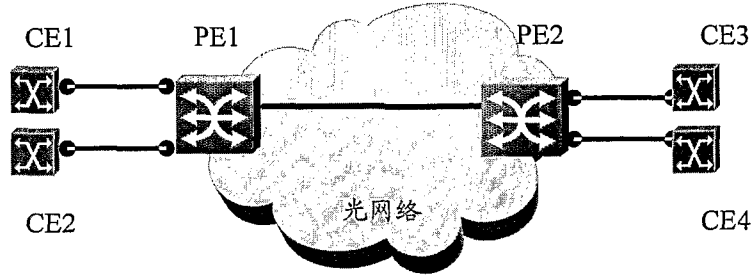


图 1

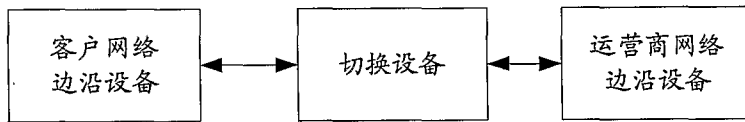


图 2

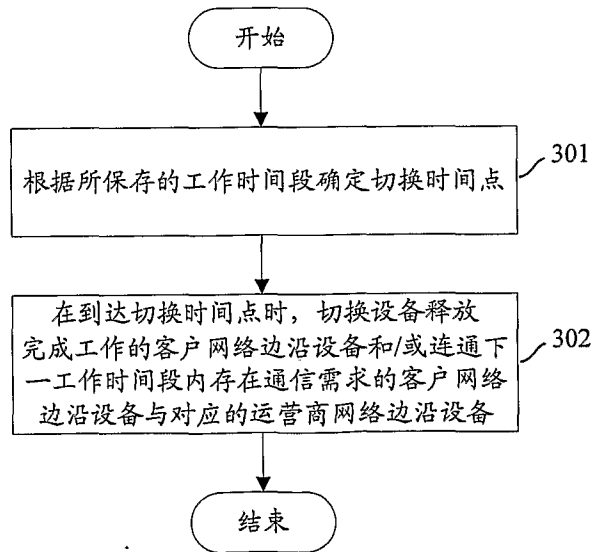


图 3

2/5

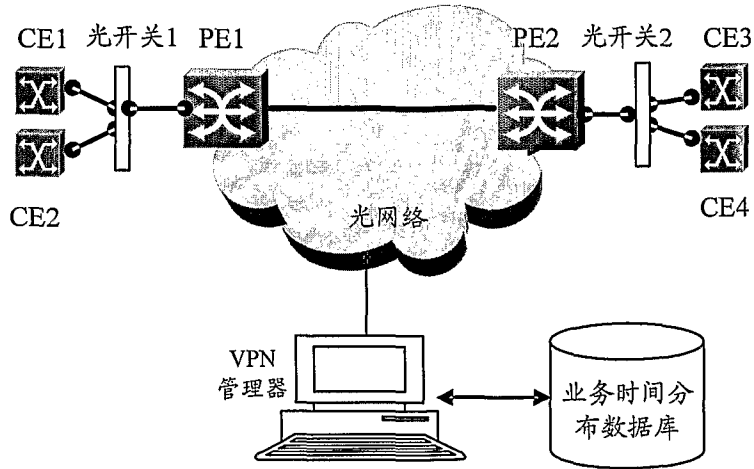


图 4

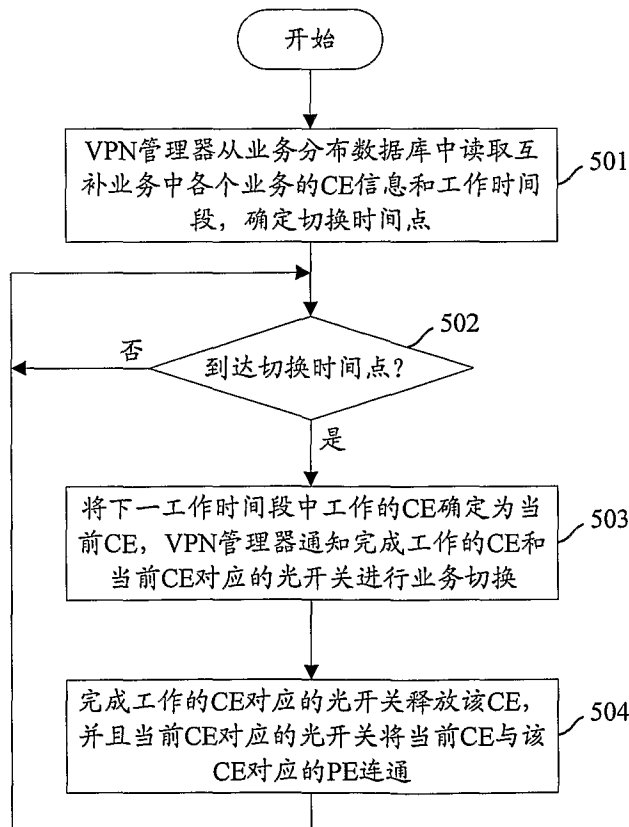


图 5

3/5

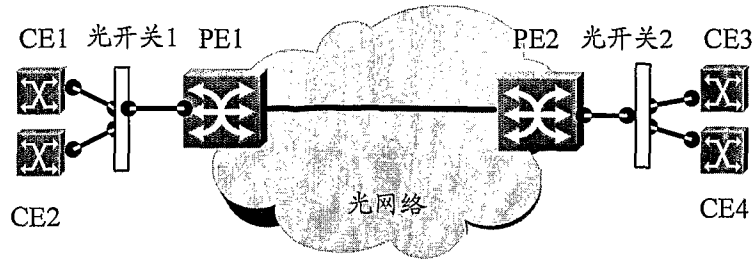


图 6

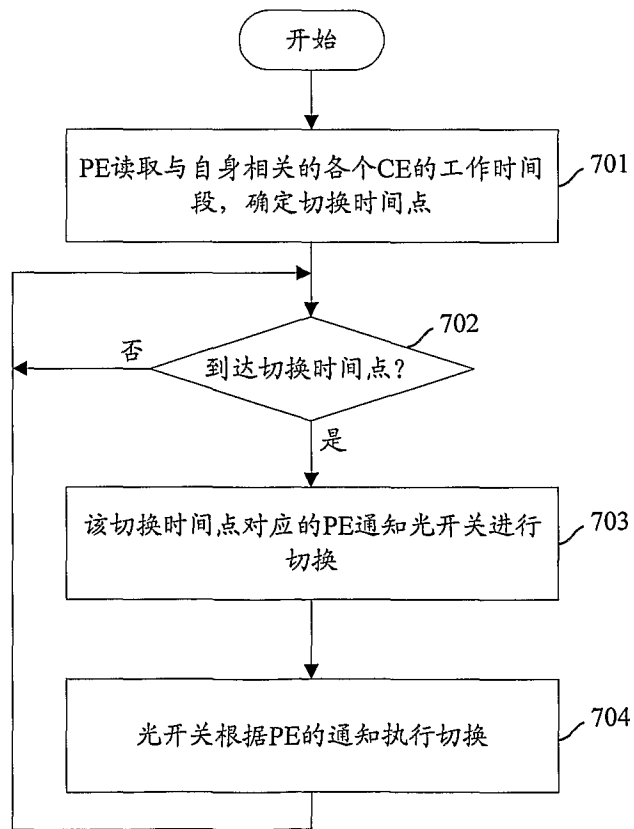


图 7

4/5

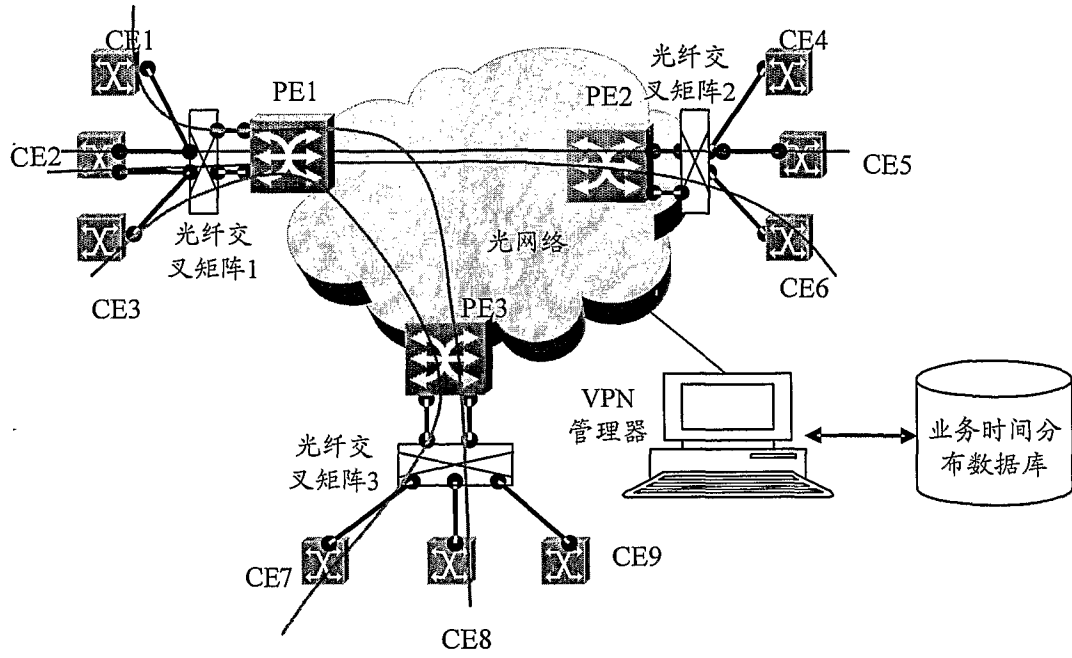


图 8

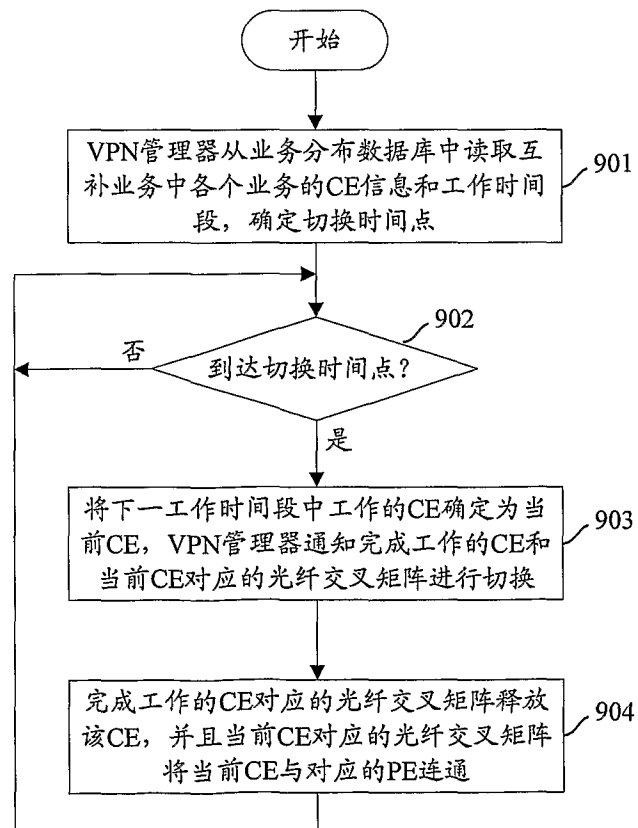


图 9

5/5

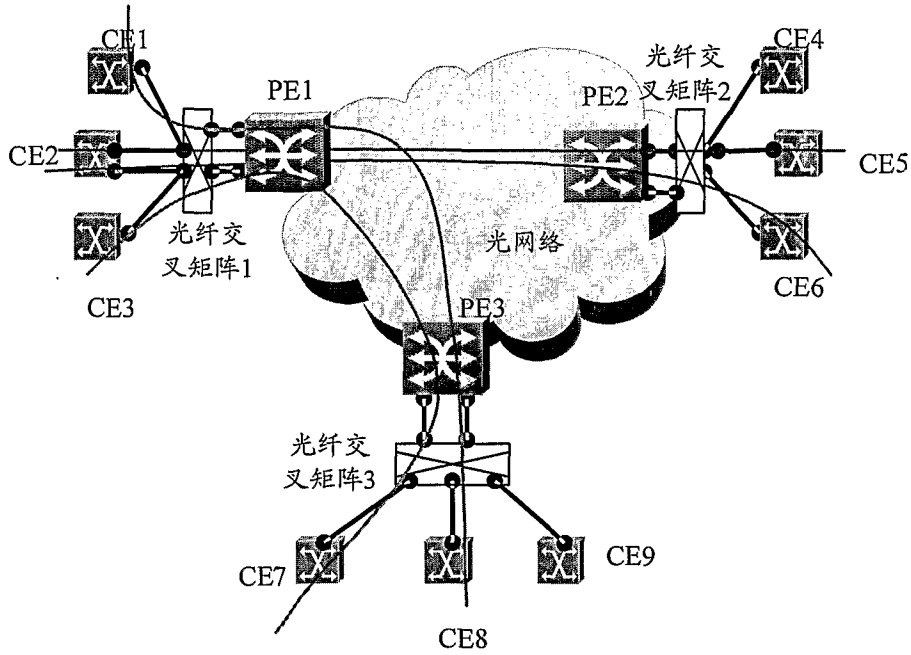


图 10

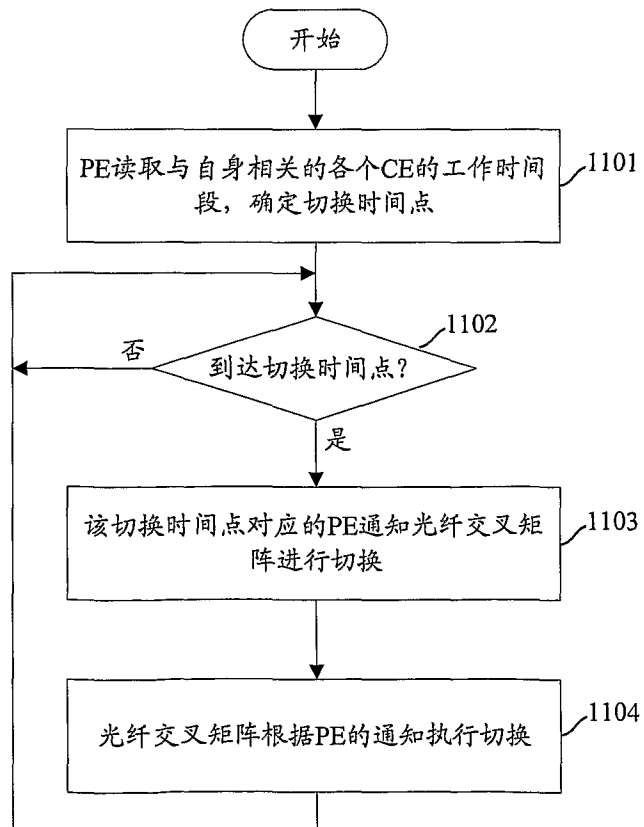


图 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/000281

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>  <p style="text-align: center;">H04L 12/50 (2007.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04L , H04Q , H04J</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p>WPI,EPODOC,PAJ, CPRS,CNKI: NETWORK, OPTIC,OPTICAL, SWITCH+,CROSS+,SELECT+,TIME,PERIOD, COMPLEMENT+, TABLE,LIST, ACCESS+,EDGE, PORT,INTERFACE, EDGING, VIRTUAL,VPN, LIGHT, BACKUP,PROTECT+</p>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US2003193937A1 (NORTEL NETWORKS LTD) 16.Oct.2003 ( 16.10.2003 ) Description segments 47-53,65-74,84-89,figures 1-2,6-19	1,5,11-13
A		2-4,6-10,14
X	CN1338837 A (NIPPON ELECTRIC CO) 06.Mar.2002 ( 06.03.2002 ) Description page 6 line 24- page 8 line 19,page 17 line 4- page 21 line 11,figures 1-3,12-16	1,11-13
A		2-10,14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <p style="text-align: center;"><b>23 Apr. 2007 (23.04.2007)</b></p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center;"><b>17 May 2007 (17.05.2007)</b></p>	
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer <p style="text-align: center;"><b>YeJian</b></p> Telephone No. (86-10)62084667	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/000281

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1338832 A (NIPPON ELECTRIC CO) 06.Mar.2002 (06.03.2002) See the whole document	1-14
A	JP2004179769 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 24.Jun.2004 (24.06.2004) See the whole document	1-14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2007/000281

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date		
US2003193937 A1	16.10.2003	CA2425032 A	11.10.2003		
		EP1353526 A	15.10.2003		
		US2003193955 A	16.10.2003		
		US2003194175 A	16.10.2003		
		US6922501 B	26.07.2005		
		CA2461433 A	19.09.2004		
		EP1460865 A	22.09.2004		
		US2005232630 A	20.10.2005		
		US7171072 B	30.01.2007		
		US2005249495 A	10.11.2005		
		US2007047955 A	01.03.2007		
		CN1338837 A	06.03.2002	US2002018468 A	14.02.2002
				JP2002057738 A	22.02.2002
JP3511988 B2	29.03.2004				
CN1338832 A	06.03.2002	EP1179965 A	13.02.2002		
		US2002021472 A	21.02.2002		
		JP2002057679 A	22.02.2002		
		JP3598952 B2	08.12.2004		
JP2004179769 A	24.06.2004	NONE			

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2007/000281

<b>A. 主题的分类</b>		
H04L 12/50 (2007.01) i		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
<b>B. 检索领域</b>		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04L, H04Q, H04J		
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))		
WPI,EPODOC,PAJ, CPRS,CNKI: NETWORK, OPTIC,OPTICAL, SWITCH+,CROSS+,SELECT+,TIME,PERIOD, COMPLEMENT+,TABLE,LIST, ACCESS+,EDGE, PORT,INTERFACE, EDGING, VIRTUAL,VPN, LIGHT, BACKUP,PROTECT+,光, 网, 切换, 交换, 开关, 交叉, 时间, 时刻, 时段, 互补, 补充, 补偿, 备份, 保护, 边缘, 边界, 接入		
<b>C. 相关文件</b>		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US2003193937A1 (NORTEL NETWORKS LTD) 16.10 月 2003 (16.10.2003) 说明书第 47-53、65-74、84-89 段, 附图 1-2、6-19	1,5,11-13
A		2-4,6-10,14
X	CN1338837 A (日本电气株式会社) 06.3 月 2002 (06.03.2002) 说明书第 6 页第 24 行-第 8 页第 19 行、第 17 页第 4 行-第 21 页第 11 行, 附图 1-3、12-16	1,11-13
A		2-10,14
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 <b>23.4 月 2007 (23.04.2007)</b>		国际检索报告邮寄日期 <b>17.5 月 2007 (17.05.2007)</b>
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  <b>叶坚</b>  电话号码: (86-10) 62084667

C(续). 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
A	CN1338832 A (日本电气株式会社) 06.3 月 2002 (06.03.2002) 全文	1-14
A	JP2004179769 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 24.6 月 2004 (24.06.2004) 全文	1-14

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2007/000281

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期		
US2003193937 A1	16.10.2003	CA2425032 A	11.10.2003		
		EP1353526 A	15.10.2003		
		US2003193955 A	16.10.2003		
		US2003194175 A	16.10.2003		
		US6922501 B	26.07.2005		
		CA2461433 A	19.09.2004		
		EP1460865 A	22.09.2004		
		US2005232630 A	20.10.2005		
		US7171072 B	30.01.2007		
		US2005249495 A	10.11.2005		
		US2007047955 A	01.03.2007		
		CN1338837 A	06.03.2002	US2002018468 A	14.02.2002
				JP2002057738 A	22.02.2002
JP3511988 B2	29.03.2004				
CN1338832 A	06.03.2002	EP1179965 A	13.02.2002		
		US2002021472 A	21.02.2002		
		JP2002057679 A	22.02.2002		
		JP3598952 B2	08.12.2004		
JP2004179769 A	24.06.2004	无			