(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
2010 年 8 月 19 日 (19.08.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/091640 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 29/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2010/070632

(22) 国际申请日: 2010 年 2 月 11 日 (11.02.2010)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200910009026.1 2009 年 2 月 13 日 (13.02.2009) 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基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **颜清华 (YAN, Qinghua)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

柏璐 (BAI, Lu) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为基地总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: **北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.)**; 中国北京市海淀区大柳树路 17 号富海大厦 B 座 501 室, Beijing 100081 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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。

[见续页]

(54) Title: MULTIPLE PORTS LOAD SHARING METHOD, APPARATUS AND NETWORK SYSTEM

(54) 发明名称 : 一种多端口负载分担方法、装置和网络系统

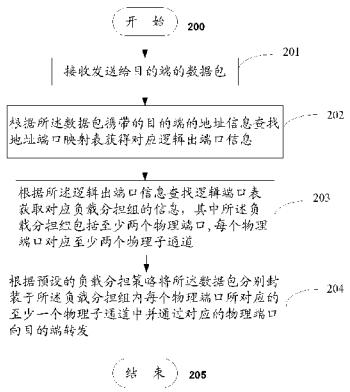


图 2 /Fig.2

200 START
201 RECEIVING DATA PACKETS TRANSMITTED TO A DESTINATION END
202 ACCORDING TO ADDRESS INFORMATION OF THE DESTINATION END CARRIED BY THE DATA PACKETS, SEARCHING FROM AN ADDRESS AND PORT MAPPING TABLE TO OBTAIN CORRESPONDING LOGICAL EGRESS PORT INFORMATION
203 ACCORDING TO THE LOGICAL EGRESS PORT INFORMATION, SEARCHING FROM A LOGICAL PORT TABLE TO OBTAIN CORRESPONDING INFORMATION OF A LOAD SHARING GROUP, WHEREIN THE LOAD SHARING GROUP INCLUDES AT LEAST TWO PHYSICAL PORTS, EACH OF WHICH CORRESPONDS TO AT LEAST TWO PHYSICAL SUBPATHES
204 ACCORDING TO A PRESET LOAD SHARING STRATEGY, ENCAPSULATING THE DATA PACKETS SEPERATELY TO AT LEAST ONE PHYSICAL SUBPATH CORRESPONDING TO EACH OF THE PHYSICAL PORTS IN THE LOAD SHARING GROUP, AND FORWARDING THE DATA PACKETS TO THE DESTINATION END VIA THE CORRESPONDING PHYSICAL PORTS
205 END

(57) **Abstract**: A multiple ports load sharing method, apparatus and network system are disclosed in the embodiments of this invention, which refer to the network communication technology. The method includes: receiving data packets transmitted to a destination end; according to address information of the destination end carried by the data packets, searching from an address port mapping table to obtain corresponding logical egress port information; according to the logical egress port information, searching from a logical port table to obtain corresponding information of a load sharing group, wherein the load sharing group includes at least two physical ports, each of which corresponds to at least two subpathes; according to a preset load sharing strategy, encapsulating the data packets separately to at least one subpath corresponding to each of the physical ports in the load sharing group, and forwarding the data packets to the destination end via the corresponding physical ports. The embodiments of the present invention apply to the network communication.

(57) **摘要**: 本发明的实施例公开了一种多端口负载分担方法、装置和网络系统，涉及网络通信技术。其中所述方法包括：接收发送给目的端的数据包；根据所述数据包携带的目的端的地址信息从地址端口映射表中查找获得对应逻辑出端口信息；根 据所述逻辑出端口信息从逻辑端口表中查找获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个子通道；根据预设的负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发。本发明的实施例适用于网络通信。

WO 2010/091640 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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(条约第 21 条(3))。

一种多端口负载分担方法、装置和网络系统

本申请要求了 2009 年 2 月 13 日提交的、申请号为 200910009026.1、发明名称为一种多端口负载分担方法、装置和网络系统的中国专利申请的优选权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及网络通信技术，尤其涉及一种多端口负载分担方法、装置和网络系统。

背景技术

在当前电信运营商的网络结构中，光设备用来组建物理传输网络，数据设备作为用户层设备与光设备直接相连。数据设备之间的连接实际上是通过光设备的物理通道来实现的。数据设备（如路由器）与网络设备（如光设备）之间相连的接口即为 UNI 接口（User Network Interface 用户网络接口），二者之间的链路即为 UNI 链路。

常用的 UNI 接口类型，有以太网接口、POS 接口（Packet over SDH/SONET ，在 SDH/SONET 上传送数据包的映射接口）和 OTN（Optical Transport Network，光传送网）接口等。其中，SDH/SONET（Synchronous Digital Hierarchy / Synchronous Optical Network Synchronous）是指同步光网络。常用的以太网接口速率为 1Gbps、10Gbps，以及标准组织正在定义的 100Gbps 等；POS 接口速率有 155Mbps、622Mbps、2.5Gbps、10Gbps 和 40Gbps 等；OTN 接口速率有 2.5Gbps、10Gbps、40Gbps，以及标准组织正在定义的 100Gbps 等。

数据设备的主要功能是将来自链路层或者网络层的数据包根据路由算法选择合适的端口转发；光设备则是根据业务需求在物理通道层上配置交叉连接，选择相应的端口通过光纤连接至其它光设备。

链路聚合（Link Aggregation）是标准 IEEE 802.3ad 提出的，将两个或更多数据信道结合成一个单个的信道,该信道以一个单个的更高带宽的逻辑链路

出现。Link Aggregation 一般用来满足大带宽连接的需求，通过冗余的物理端口来实现组内端口的保护机制。该技术的主要思想是，将组内所有物理端口的 MAC 地址分配到同一网络层端口，即多个端口只有一个 IP 地址，它们的目的 IP 地址也只有一个。这些物理端口配置成干路端口（Trunked Port），对端也有对应的 Trunked Port 与之连接，从而形成聚合链路（Aggregated Link）。

如图 1 所示，数据设备 101 的物理端口 D1-P1 和 D1-P2 配置成 Trunked Port；对端数据设备 102 的物理端口 D2-P1 和 D2-P2 相应地配置成 Trunked Port，数据设备 101 的物理端口 D1-P1 和对端数据设备 102 的物理端口 D2-P1 之间形成一条物理链路，数据设备 101 的物理端口 D1-P2 和对端数据设备 102 的物理端口 D2-P2 之间形成另一条物理链路。这两台数据设备的 Trunked Port 之间的物理链路形成 Aggregated Link。可见，Aggregated Link 实际上是由两条物理链路组成的，当其中一条物理链路发生故障时，另一条物理链路可以起到保护作用。这两条物理链路有相同的源和相同的目的地，即这两条物理链路的源 IP 地址和目的 IP 地址相同。

现有技术 Link Aggregation 的缺点主要是：由于需要将目的地相同的两条物理链路绑定在一起才能起到保护作用，因此对目的地不同的 UNI 链路不能提供保护；单层网络保护，隔离不了 UNI 链路的故障对全网的影响。并且随着网络带宽的不断增长，端口容量的不断提升，运营商对网络的可靠性、数据业务的 QOS（Quality Of Service，服务质量）、网络扩容、以及对初期建网成本等的要求也越来越高。现有技术已无法达到运营商对网络的需求。

发明内容

本发明的实施例提供一种多端口负载分担方法、装置和网络系统，能够解决连接不同目的地的 UNI 链路的保护问题、限制 UNI 链路故障对全网造成的影响且避免网络震荡。

本发明的实施例采用如下技术方案：

本发明的一实施例一种多端口负载分担方法，包括：接收发送给目的端的数据包；根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获

得对应逻辑出端口信息；根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个子通道；根据预设的负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发。

本发明的一实施例一种用于实现多端口负载分担的数据设备，包括：接收模块，用于接收发送给目的端的数据包；地址端口映射表查找模块，用于根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息；逻辑端口表查找模块，用于根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个子通道；以及发送模块，用于根据预设负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发。

本发明的一实施例一种用于实现多端口负载分担的网络系统，包括数据设备和网络设备，其中所述数据设备用于接收发送给目的端的数据包，根据所述数据包中携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息，并根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个子通道，根据预设负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个子通道中并通过对应的物理端口向网络设备转发；所述网络设备根据所述数据包的发送方向将所述数据包汇聚后发送给目的端或直接发送给目的端。

本发明实施例提供的多端口负载分担方法、装置和网络系统，在同一个负载分担组内，将数据包通过一个以上的物理端口所分别对应的至少一个子通道进行分担，因而数据包能够通过不同的子通道到达相同或不同的网络设备端口，在一条 UNI 链路发生故障时，数据包能够通过其它的子通道到达目的地址，因而本发明的实施例提高了网络的可靠性，实现连接不同目的地的

UNI 链路的保护。由于数据包可以通过多个物理端口中的多个子通道进行传输，因而本发明的实施例还解决了核心网大容量端口不足的问题，在建网时采用本发明的实施例能够减少初期投资，还能够实现平滑扩容。

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的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 为现有技术链路聚合的示意图;

图 2 为本发明的实施例多端口负载分担方法的流程示意图;

图 3 为实现本发明实施例多端口负载分担方法的网络模型示意图;

图 4 为未采用本发明实施例多端口负载分担方法的恢复路由示意图;

图 5 为采用本发明实施例多端口负载分担方法的恢复路由示意图;

图 6 为采用本发明实施例的多端口负载分担方法的 UNI 链路保护示意图;

图 7 为采用本发明实施例的多端口负载分担方法实现多台网络设备的 UNI 链路保护的应用实例示意图;

图 8 为未采用本发明实施例的多端口负载分担方法的应用实例的端口连接示意图;

图 9 为采用本发明实施例的多端口负载分担方法的应用实例的端口连接示意图;

图 10 为采用本发明实施例的多端口负载分担方法实现不同容量端口的数据设备互连的应用实例示意图;

图 11 为未采用本发明实施例的多端口负载分担方法建立隧道通路的应用实例示意图;

图 12 为采用本发明实施例的多端口负载分担方法建立隧道通路的应用实例示意图;

图 13 为本发明实施例用于实现多端口负载分担的数据设备的结构示意

图;

图 14 为本发明实施例用于实现多端口负载分担的网络系统的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明实施例一种多端口负载分担方法、装置和网络系统进行详细描述。

应当明确，所描述的实施例仅仅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。

如图 2 所示，本发明的实施例提供一种多端口负载分担方法，包括:

201、接收发送给目的端的数据包;

202、根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息。

其中所述目的端的地址信息可以为目的端的 IP 地址或 MAC 地址；对应地，所述地址端口映射表可以对应为路由表或 MAC 表;

203、根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个物理子通道;

204、根据预设的负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个物理子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发。

本发明实施例中所述负载分担组通常包含多个物理端口，因此常称为多端口负载分担组。可选地，本发明实施例所述方法在实现负载分担时，所述物理端口所对应的子通道并不限于物理子通道，也可以为逻辑子通道或者同时包括物理层传输帧结构的子通道和逻辑子通道。由于上述实施例所述方法是通过对应不同物理端口的至少一个物理子通道来实现负载分担，因此所述负载分担组实际上也可以理解为用于分担数据包的物理子通道的集合。具体

地，所述子通道包括：OTN 接口对应的 ODU 系列，POS 接口对应的 VC-4 系列，或 100GE 接口对应的通道化接口。例如：物理子通道可以为 STM-4 帧中的 VC-4。

为了描述的方便，以下将多端口负载分担技术（Multiple ports Participation of Payload Plan）简称为 MP4 技术，将多端口负载分担组简称为 MP4 组。

在上述实施例的基础上，发往同一目的端的数据包可以由 MP4 组内的不同物理端口承担。并且，同一物理端口对应的各个物理子通道中的数据包可以被发送至相同或者不同目的端。逻辑端口的容量与物理端口的容量可以相同或者不同，逻辑端口的数目与物理端口的数目可以相等或不相等。

本发明实施例所述 MP4 方法可以由数据设备来实现，如路由器、交换机等。此外，本发明实施例所述方法还可以进一步应用于跨越传输网络进行数据传输的网络场景中，所述传输网络可以为光传输网络，所述传输网络中的网络设备对应为光设备。所述方法具体包括：源端侧的数据设备在接收到源端发送至目的端的数据包后，根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息，并根据所述逻辑出端口信息从逻辑端口表中进一步查找获取对应负载分担组，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个物理子通道；然后，数据设备根据预设的负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个物理子通道中并通过对应的物理端口向光传输网络转发；所述光传输网络根据所述数据包的发送方向将所述数据包汇聚后再向所述目的端转发或者直接向目的端转发所述数据包。所述光传输网络直接向目的端转发所述数据包的过程具体包括：在源端侧数据设备和目的端侧数据设备都支持本发明实施例所述 MP4 方法时，所述光传输网络将从源端侧的数据设备不同物理端口发来的所述数据包分别发送至目的端侧的数据设备对应的物理端口，再由所述目的端侧的数据设备对所述数据包解封装后获得目的端地址，并根据所述目的端地址将所述数据包发送至目的端。其中，所述光传输网络中包括多个光设备，MP4 组内发往同一目的端的数据包可以被发送到

同一光设备的不同物理端口或不同光设备的物理端口。所述 MP4 组内发往同一目的端的数据包可以由光传输网络中的任一光设备汇聚后再转发给目的端侧的数据设备或直接转发给目的端侧的数据设备。

图 3 为实现本发明实施例多端口负载分担方法的网络模型示意图。如图 3 所示，数据设备 101 包括 2 个逻辑端口和 2 个物理端口。其中，所述 2 个逻辑端口分别标记为 D-L1 和 D-L2，所述 2 个物理端口分别标记为 D-P1 和 D-P2，并且每个物理端口分别对应两个物理子通道，具体为：物理端口 D-P1 对应物理子通道 SC-1 和 SC-2，物理端口 D-P2 对应物理子通道 SC-3 和 SC-4。数据设备 101 与光传输网络中的光设备 102 相连，数据设备 101 的物理端口 D-P1 与光设备 102 的物理端口 O-P1 对应相连形成一条 UNI 链路，数据设备 101 的另一物理端口 D-P1 与光设备 102 的物理端口 O-P2 对应相连形成另一条 UNI 链路。其中，物理子通道 SC-1 和 SC-2 的负载容量总和可以占据 D-P1 至 O-P1 间的 UNI 链路的所有带宽，并且物理子通道 SC-1 和 SC-2 所占据的带宽比例可根据具体需求进行调整，例如可以调整为二者相同或不同，所述调整可以采用静态配置或者动态配置的方式。物理子通道 SC-3 和 SC-4 与此类似，不再赘述。这里将物理端口 D-P1 和 D-P2 配置到一个 MP4 组内。

根据本发明实施例所述 MP4 方法，经过数据设备 101 逻辑端口 D-L1 的数据包将被封装于物理子通道 SC-1 和 SC-3 中并分别通过对应的物理端口 D-P1 和 D-P2 进行转发，所述被封装于物理子通道 SC-1 和 SC-3 中的数据包分别沿两条 UNI 链路发送给所述光设备，光设备将分别从对应的物理端口 O-P1 和 O-P2 接收所述数据包，并根据所述数据包的业务流向将封装于所述物理子通道 SC-1 和 SC-3 中的数据包汇聚后从光设备的物理端口 O-P4 发送出去。同样的，经过数据设备 101 逻辑端口 D-L2 的数据包将被封装于物理子通道 SC-2 和 SC-4 中并分别通过对应的物理端口 D-P1 和 D-P2 进行转发，所述被封装于物理子通道 SC-2 和 SC-4 中的数据包分别沿两条 UNI 链路发送给所述光设备，光设备将分别从对应的物理端口 O-P1 和 O-P2 接收所述数据包，并根据所述数据包的业务流向将封装于所述物理子通道 SC-2 和 SC-4 中的数

据包汇聚后从光设备的物理端口 O-P3 发送出去。

在逻辑端口 D-L1 和 D-L2 处获取用于承载转发数据包的物理子通道的方法可以采用现有聚合（Trunking）或者 ECMP（Equity Cost Multi-path，等价多路径）等技术，或者采用其它可行方案。

实际网络应用中，MP4 组内物理端口数可以多于图 3 中的两个，可根据相同的原理配置 MP4 组。可选地，本发明实施例中所述物理端口所对应的子通道并不限于物理子通道，也可以为逻辑子通道或者同时包括物理层传输帧结构的子通道和逻辑子通道。具体地，所述物理端口的信号映射格式可以是所有能够通道化的接口，例如 POS 接口或者 OTN 接口，所有 POS 接口或者 OTN 接口的等级速率都适用此设计。标准组织正在制定的 100GE 接口，采用 10x10GE 或者 4x25GE，也可以实现通道化接口。

不同的信号映射端口和传输速率会有不同的 MP4 方案，这种 MP4 方案可以采用人工静态配置的方式，也可以采用由设备智能动态配置的方式。随着 GMPLS（General Multi-protocol Label Switching，通用多协议标签交换技术）协议在网络设备中的应用，根据 MP4 方案，通过 GMPLS 协议来实现光设备上的动态交叉连接成为可能。在不支持 GMPLS 协议的网络节点上，可以根据 MP4 方案，通过人工配置交叉连接，可以达到相同的效果。

本发明的实施例中不同物理端口对应的子通道的容量可以相等或者不相等。如果所述负载分担组内包括一个以上物理端口，则各个物理端口的容量可以相同或者不相同。

根据物理端口容量、逻辑端口容量和负载分担比例等因素，可以大致划分出四种主要的MP4组配置方案。下面对这些MP4组配置方案进行详细描述。

方案一、端口容量相同，负载平均分担

如图 3 所示，假设数据设备 101 与光设备 102 连接的 2 个物理端口 D-P1 和 D-P2 均为 40G OTN 接口。在数据设备上将 D-P1 和 D-P2 配置成包含 2 个端口的 MP4 组，来自逻辑端口 D-L1 和 D-L2 的负载在 2 个物理端口中平均分配。

40G OTN 接口的负载 ODU3 通道化后可由 4 个负载 ODU2 的物理子通道组成，每个物理子通道的负载容量为 10G，分别标记为#1 ODU2、#2 ODU2、#3 ODU2 和#4 ODU2。

表 1 描述了由 2 个 40G OTN 接口组成的 MP4 组的端口负载分担通道关系，其中 2 个物理端口 D-P1 和 D-P2 对逻辑端口的负载平均分配，各占 50%。

表 1 40G OTN 接口的端口负载均衡配置方案

数据设备物理端口	数据设备逻辑端口	物理端口负载标记	光设备物理端口
D-P1 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P1 ODU3 40G
		#2 ODU2 10G	
	D-L2	#3 ODU2 10G	
		#4 ODU2 10G	
D-P2 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P2 ODU3 40G
		#2 ODU2 10G	
	D-L2	#3 ODU2 10G	
		#4 ODU2 10G	

方案二、端口容量相同，负载非平均分担

表 2 描述了由 2 个 40G OTN 接口组成的 MP4 组的非均衡负载分担通道关系，其中物理端口 D-P1 和 D-P2 对逻辑端口的负载分担按 3:1 比例实施。

表 2 40G OTN 接口的端口负载非均衡配置方案

数据设备物理端口	数据设备逻辑端口	物理端口负载标记	光设备物理端口
D-P1 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P1 ODU3 40G
		#2 ODU2 10G	
		#3 ODU2 10G	
	D-L2	#4 ODU2 10G	
D-P2 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P2 ODU3 40G
	D-L2	#2 ODU2 10G	
		#3 ODU2 10G	
		#4 ODU2 10G	

方案三、不同物理端口容量混合的负载分担

表 1 和表 2 描述了 MP4 组内端口容量相同的负载分配方案，实际上，还可以将不同容量的物理端口配置成 MP4 组。表 3 列出了 3 个 40G OTN 接口与 1 个 100G OTN 接口的负载分配方案, 100G OTN 接口假设可通道化成 10

个 10G，其中光设备也同样具备 3 个 40G 端口与 1 个 100G 端口。

表 3 40G 端口与 100G 端口混合配置方案

数据设备物理端口	数据设备逻辑端口	物理端口负载标记	光设备物理端口
D-P1 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P1 ODU3 40G
	D-L2	#2 ODU2 10G	
	D-L3	#3 ODU2 10G	
	D-L4	#4 ODU2 10G	
D-P2 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P2 ODU3 40G
	D-L2	#2 ODU2 10G	
	D-L3	#3 ODU2 10G	
	D-L4	#4 ODU2 10G	
D-P3 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P3 ODU3 40G
	D-L2	#2 ODU2 10G	
	D-L3	#3 ODU2 10G	
	D-L4	#4 ODU2 10G	
D-P4 ODU4 100G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P4 ODU4 100G
	D-L2	#2 ODU2 10G	
	D-L3	#3 ODU2 10G	
	D-L4	#4 ODU2 10G	
	D-L4	#5 ODU2 10G	
	D-L4	#6 ODU2 10G	
	D-L4	#7 ODU2 10G	
	D-L4	#8 ODU2 10G	
	D-L4	#9 ODU2 10G	
	D-L4	#10 ODU2 10G	

方案四、 逻辑端口与物理端口容量不同的负载分担

当数据设备的物理端口与逻辑端口容量不同时，仍然可以采用负载分担组的方法进行配置。表 4 列出了数据设备有 4 个 10G 逻辑端口和 2 个 40G 物理端口情况下的负载分配方案，其中光设备有 2 个 40G 物理端口。

表 4 40G 物理端口与 10G 逻辑端口的负载配置方案

数据设备物理端口	数据设备逻辑端口	物理端口负载标记	光设备物理端口
D-P1 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P1 ODU3 40G
	D-L2	#2 ODU2 10G	
	D-L3	#3 ODU2 10G	
	D-L4	#4 ODU2 10G	
D-P2 ODU3 40G	D-L1	#1 ODU2 10G	O-P2 ODU3 40G
	D-L2	#2 ODU2 10G	
	D-L3	#3 ODU2 10G	
	D-L4	#4 ODU2 10G	

OTN 接口的其它速率，例如 10G、100G 等，可以采用同样的方法配置相对应的物理子通道；同理，对于通道化的 POS 接口，也可以根据相应的原理配置，例如 40G 的 POS 接口，即 STM-256/OC-768 等级，可以在物理子通道中以 10G 的速率即 VC-4-64c 的容量进行负载分担。在更低速率等级的 POS 接口中，可以通过物理子通道 VC-4 配置负载分担方案。

对于未来可能出现的接口，只要能够进行物理子通道划分，不管速率等级多少，即可以按本发明的实施例中的方法实施负载分担配置。

在网络应用中，物理端口组通常包含 2、4、8 或者 16 个端口等，实际上根据本发明中的方法，MP4 组内的物理端口数可以为大于等于 1 的任何数。

在网络应用中，选择不同卡板内的端口组成 MP4 组可以进一步提高链路的可靠性。

以下主要以跨越光传输网络进行数据传输的网络模型为例，通过本发明的实施例多端口负载分担方法在不同场景下的应用对本发明的具体实施方式做进一步说明。在以下六个应用实例中，RA、RB、RZ 和 RX 是数据设备，OA、OB、OC、OD、OE、OZ、OX 、OA1 和 OA2 分别是与对应数据设备相连的光设备。A1、A2，B1、B2，以及 Z1、Z2 是对应位于不同位置的 UNI 链路。各台光设备之间有网络光链路互连。

应用实例一

本应用实例为通过本发明实施例的多端口负载分担方法增强网络可靠性的一个具体应用。

如图 4 所示，为未采用本发明实施例的多端口负载分担方法的恢复路由示意图。当数据设备 RA 与光设备 OA 之间的 UNI 链路 A1 和 A2 正常时，从数据设备 RA 至数据设备 RB 的路由为 RA->A1->OA->OB->B1->RB。当 UNI 链路 A1 发生故障时，数据设备 RA 至数据设备 RB 的路由中断。由于未使用本发明 MP4 方案，数据设备 RA 感知到上述故障后，为恢复 RA 至 RB 之间的路由，需要在全网重新进行路由查找计算，选择的备用路由会经过多个中

间设备，该备用路由是 RA->A2->OA->OZ->Z2->RZ->Z1->OZ->OB->B2->RB。

如图 5 所示，为采用本发明实施例的多端口负载分担方法的恢复路由示意图。当数据设备 RA 与光设备 OA 之间的 UNI 链路 A1 和 A2 正常时，由于采用了本发明 MP4 方案，因此从数据设备 RA 至数据设备 RB 的路由包括 RA->A1->OA->OB->B1->RB 和 RA->A2->OA->OB->B1->RB。当 UNI 链路 A1 发生故障时，RA 至 RB 的路由不会中断。数据设备 RA 将根据所述故障更新本地逻辑端口表中的负载分担组信息。当 RA 接收到发往 RB 的数据包时，RA 将根据所述数据包携带的 RB 的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息，然后根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取负载分担组信息，此时负载分担组仅包括与 UNI 链路 A2 对应的物理端口，因此数据设备 RA 将根据预设的负载分担策略将所述数据包封装于所述物理端口对应的至少一个物理子通道中并通过所述物理端口以及所述 UNI 链路 A2 转发至所述光设备 OA，再由 OA 沿着 OA->OB->B1->RB 的路由将数据包转发给 RB。在本应用实例中，RA 将所述数据包封装于 UNI 链路 A2 对应的物理子通道，并利用原有的 OA-OB 的光路进行路由转发至 RB。在数据包传输过程中，数据设备 RA 与光设备 OA 都不需要保护倒换，并且 RA 至 RB 的路由经由 RA->A2->OA->OB->B1->RB，因此也无需占用 OA 至 RZ，RZ 至 RB 的网络资源。

从上述方案比较可知，采用 MP4 技术的组网在 UNI 链路发生故障时，可以隔离故障在网络上的传播，将 UNI 链路故障的影响限制在单个节点上，在网络上保持原有的路由，从而节省网络资源，避免网络震荡。本实施例采用的方案充分利用数据设备与光设备的互动优势，无需设备或链路倒换即可达到保护目的。

应用实例二

本应用实例为通过本发明实施例的多端口负载分担方法来增强 UNI 链路的保护。

如图 3 所示，链路 D-P2 至 O-P2 发生故障，该故障可能是 D-P2 端口故障、

O-P2 端口故障或者 D-P2 与 O-P2 两端口之间的光纤故障所致。尽管对应于该链路的物理子通道 SC-3 和 SC-4 失效，但通过光设备的物理端口 O-P3 传送的数据包仍然可以封装于物理子通道SC-2 中经由数据设备101 的物理端口 D-P1 转发至光设备的物理端口 O-P1，再由光设备的物理端口 O-P1 传送至物理端口 O-P3；同样，通过光设备的物理端口 O-P4 传送的数据包仍然可以封装于物理子通道 SC-1 中经由数据设备 101 的物理端口 D-P1 转发至光设备的物理端口 O-P1，再由光设备的物理端口 O-P1 传送至物理端口 O-P4。

由此可见，链路发生故障后，数据设备与光设备都不需要进行任何倒换操作即可达到保护目的，且无需额外的保护资源。

如图 6 所示为采用本发明实施例的多端口负载分担方法的 UNI 链路保护示意图。图 6 表明了 MP4 保护与 Trunking（聚合）保护的区别，从图中可以看出，采用 MP4 组的 UNI 链路可以保护数据设备与光设备之间的所有 UNI 链路，不受限制；而 Trunking 保护则有很大的局限性，只能保护通往相同目的地址的 UNI 链路。

采用 MP4 方案，组内各个端口互为保护，端口数越多，相应的保护端口数也越多。即使绝大多数 UNI 链路出现故障，只要有一条链路可以使用，则通过该数据设备转发的数据包都能通达目的地，且无需倒换恢复。被保护的 UNI 链路可以去往不同目的地。

如图 2 所示，本发明实施例多端口负载分担方法能够实现同一个 MP4 组中不同物理端口对应的物理子通道承担的负载的自适应调整。在某个物理端口发生故障时，同一 MP4 组中其它正常的物理端口对应的物理子通道可以分担该物理端口所对应的物理子通道上的负载。由于目的地相同的数据包是通过对应于不同物理端口的多个物理子通道发送的，因而，光设备的相应物理端口仍然能够接收到数据包，且在物理子通道容量冗余度足够时能保持与故障前相同的流量，因而能够提高网络的可靠性。

应用实例三

本应用实例为采用本发明实施例的多端口负载分担方法实现多台网络设

备的 UNI 链路保护。

如图 7 所示，以数据设备路由器为例。路由器 RA 有两个物理端口，分别标记为 D-P1 和 D-P2，这两个物理端口分别连接至不同的光设备 OA1 和 OA2。RA 需要与路由器 RB 和 RC 建立两条链路，同样可以将物理端口 D-P1 和 D-P2 配置成 MP4 端口组。

路由器 RA 可以通过标记为 S1 和 S2 的两条路由将数据包转发给 RB，其中路由 S1 为 RA->OA1->OB->RB，路由 S2 为 RA->OA2->OB->RB。具体地，RA 根据预设的负载分担策略将转发给 RB 的数据包分别封装于物理端口 D-P1 和 D-P2 所对应的至少一个物理子通道中，然后将封装于物理端口 D-P1 所对应的物理子通道中的数据包通过物理端口 D-P1 转发至光设备 OA1，并将封装于物理端口 D-P2 所对应的物理子通道中的数据包通过物理端口 D-P2 转发至光设备 OA2，接着分别通过光设备 OA1 和 OA2 传送到达光设备 OB 后，由光设备 OB 将来自这两条不同路由的数据包汇聚后再通过同一光设备物理端口转发给路由器 RB。由此可知，即使路由器 RA 和光设备 OA1 之间的 UNI 链路出现故障而导致路由 S1 中断，由路由器 RA 转发给路由器 RB 的数据包仍然可以利用路由 S2 来转发，即从路由器 RA 转发至光设备 OA2，再通过光设备 OA2 发送给路由器 RB，从而达到保护目的。路由器 RA 至路由器 RC 的数据链路保护机制与路由器 RA 至路由器 RB 的数据链路保护机制相同，可以通过负载分担路径 S3 和 S4 进行数据包的传送，这里不再赘述。

从上述分析可以得知，当本发明实施例的多端口负载分担方法应用于多个网络设备的 UNI 链路保护时，有更强的保护能力。因为这种应用不仅可以保护 UNI 的链路故障，还可以保护网络设备的节点故障。如图 7 中的光设备 OA1 或者 OA2，无论哪台光设备出现故障，这个故障无论是端口故障还是设备本身瘫痪，都可以起到保护作用。实际网络应用中，还可以将本发明实施例的多端口负载分担方法应用于多台数据设备与多台光设备之间的 UNI 链路保护。

应用实例四

本应用实例为通过本发明实施例的多端口负载分担方法节省物理端口数量的具体应用。

在核心骨干网上为了提高网络的可靠性，通常采用网状网结构，网络中各个节点全部互连，需要很多的大容量端口，而业务占用总带宽的实际比例却并不高。作为与数据设备相连的光设备，不仅客户侧需要很多端口，同样线路侧也需要庞大数量的物理端口，因而节省端口数量尤其重要。

图 8 为未采用 MP4 方案的端口连接示意图，图 9 为采用 MP4 方案的端口连接示意图。通过图 8 与图 9 的对比，可以看出采用 MP4 方案后，数据设备与光设备都可以节省大量物理端口。图 8、图 9 中是包含 5 个节点的网状网，未采用 MP4 方案前，每个路由器需要 4 个物理端口与光设备连接；采用 MP4 方案后，以 RA 为例，如图 9 中所示，RA 通过将与 OA 相连形成 UNI 链路 A1 的物理端口和与 OA 相连形成 UNI 链路 A2 的物理端口设置为一负载分担组，使得从 RA 分别发送给 RB、RC、RD 和 RE 中任一数据设备的数据包都可以封装于 UNI 链路 A1 和 A2 分别对应的至少 1 个物理子通道中并通过所述 UNI 链路 A1 和 A2 发送给光设备 OA 后再由 OA 转发给对应的数据设备。由此可知，每个路由器只需要 2 个配置成负载分担组的物理端口与光设备相连就可以实现分别与其他 4 个路由器相连，这样不仅可以提供较佳的网络可靠性，还可以节省物理端口的数量。

在图 9 所示非常简单的五个节点的网状网中，路由器可节省的端口数共达十个；光设备也节省同样多的端口数。随着网络节点数的增加，节省的物理端口数将更多。

本应用实例中采用本发明实施例的多端口负载分担方法还能达到减少初期投资，平滑扩容的目的。

由图 8 和图 9 的比较，还可以看出采用 MP4 方案带来的另一价值。运营商建网初期业务容量不大，但是需要建立可靠性很高的网状网。如果不采用 MP4 方案，则需要建网初期就配置大量的卡板以达到互连的目的，配置的端口容量大量闲置降低投资收益；而采用 MP4 方案后，只要配置一个大容量端

口就可以达到目的，当业务容量增加到超过一个端口的容量时再新增一个端口，大大提高投资收益率，真正实现随业务增长的平滑扩容。

应用实例五

本应用实例为采用本发明实施例的多端口负载分担方法实现数据设备的互连带宽与端口容量无直接关联的具体应用。

如图 10 所示，路由器 RA 只有 10G 速率的物理接口，路由器 RB 有 40G 速率的物理接口，通过 MP4 方案后，RA 与 RB 之间就可以有 40G 的带宽互连。RB 不再需要配置 10G 速率的业务卡板。

在目前网络中，数据设备之间的逻辑互连，以及数据设备与光设备的互连，都要求物理端口容量一致，才能实现正常连接。采用 MP4 方案后，数据设备之间的逻辑互连带宽可以多种灵活方式连接，甚至通过物理子通道的会聚以实现低端产品（没有大容量端口）与高端产品以高速率连接。

应用实例六

本应用实例为采用本发明实施例的多端口负载分担方法实现比 TE（Traffic Engineering，流量工程）更具优越性的隧道方案的具体方式。

在当前 MPLS（Multi-Protocol Label Switching，多协议标记交换）网络中，为建立端到端的 TE，需要在路由器上逐跳部署。中间经过路由器的数目越多，实施的 TE 就越复杂，浪费的资源也越多。

图 11 和图 12 是采用 MP4 方案前后的对比。图 11、图 12 中需要建立 RA-RZ 的遂道，其中，图 11 中的路径 S1 表示建立遂道所经过的实际物理路径，S2 和 S3 表示与隧道共用物理通道但不同子通道的单跳路由。采用本实施例技术方案 MP4 后，建立的遂道可以直接通过光设备的物理子通道 S4 实现，不需要中间路由器的参与，节省大量的数据设备资源。

可见，采用 MP4 方案后，不仅节省了大量物理资源，而且由于通过光层建立直接通路，遂道的 QOS 也大为提升，不再受中间路由器的影响。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于

一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory，ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）等。

请参阅图 13，本发明的实施例还提供一种用于实现多端口负载分担的数据设备，包括:

接收模块 131，用于接收发送给目的端的数据包;

地址端口映射表查找模块 132，用于根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息;

逻辑端口表查找模块 133，用于根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个物理子通道;

发送模块 134，用于根据预设负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个物理子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发。

可选地，本发明实施例中所述物理端口所对应的子通道并不限于物理子通道，也可以为逻辑子通道或者同时包括物理层传输帧结构的子通道和逻辑子通道。具体地，所述子通道包括 OTN 接口对应的 ODU 系列、POS 接口对应的 VC-4 系列、或 100GE 接口对应的通道化接口。

本发明实施例所提供的数据设备可以为路由器或交换机等。该数据设备可以参照本发明方法实施例中图 2 所示的方法实现多端口负载分担。

再请参阅图 14，本发明的实施例还提供一种用于实现多端口负载分担的网络系统，包括数据设备 141 和网络设备 142，其中:

所述数据设备 141，用于接收发送给目的端的数据包，根据所述数据包中携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息，并根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个物理子

通道，根据预设负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个物理子通道中并通过对应的物理端口向网络设备 142 转发；

所述网络设备 142 根据所述数据包的发送方向将所述数据包汇聚后发送给目的端或直接发送给目的端。

可选地，本发明实施例中所述物理端口所对应的子通道并不限于物理子通道，也可以为逻辑子通道或者同时包括物理层传输帧结构的子通道和逻辑子通道。

进一步地，所述网络设备 142 为光设备，所述数据设备可以为路由器、交换机等。本发明的实施例网络系统可以参照本发明方法实施例中图 2 所示的方法实现多端口负载分担，可以参照上述应用实例一至应用实例六所示的组网方式组成各种网络形式。

本发明的实施例提供的数据设备和网络系统，在同一个 MP4 组内，将负载分担到一个以上物理端口所分别对应的多个物理子通道上，因而负载能够通过不同的子通道到达相同的网络设备端口，在 UNI 链路发生故障时，数据包能够通过其它的子通道到达目的地址，因而本发明的实施例提高了网络的可靠性，实现连接不同目的地的 UNI 链路的保护。由于数据包可以通过多个物理端口中的多个物理子通道进行传输，因而本发明的实施例还解决了核心网大容量端口不足的问题，在建网时采用本发明的实施例能够减少初期投资，还能够实现平滑扩容。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种多端口负载分担方法，其特征在于，包括:

接收发送给目的端的数据包;

根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息;

根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个子通道;

根据预设的负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发。

2、根据权利要求 1 所述的多端口负载分担方法，其特征在于，所述通过对应的物理端口向目的端转发的步骤具体包括: 将所述发送给目的端的数据包通过对应的物理端口发送给传输网络，并通过所述传输网络根据所述数据包的发送方向将所述数据包汇聚后再向目的端转发或直接向目的端转发。

3、根据权利要求 1 所述的多端口负载分担方法，其特征在于，所述不同物理端口内的子通道的容量相等或者不相等。

4、根据权利要求 1 所述的多端口负载分担方法，其特征在于，各个物理端口的容量相同或者不同。

5、根据权利要求 1 所述的多端口负载分担方法，其特征在于，所述逻辑出端口的容量与物理端口的容量相同或者不同。

6、根据权利要求 1 所述的多端口负载分担方法，其特征在于，所述目的端的地址信息为目的端的 IP 地址，所述地址端口映射表对应为路由表; 或

所述目的端的地址信息为目的端的 MAC 地址，所述地址端口映射表对应为 MAC 表。

7、根据权利要求 1 至 6 中任意一项所述的多端口负载分担方法，其特征在于，所述子通道为物理子通道。

8、根据权利要求 1 所述的多端口负载分担方法，其特征在于，所述子通道包括物理层传输帧结构的子通道和逻辑子通道。

9、一种用于实现多端口负载分担的数据设备，其特征在于，包括:

接收模块，用于接收发送给目的端的数据包;

地址端口映射表查找模块，用于根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息;

逻辑端口表查找模块，用于根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个子通道; 以及

发送模块，用于根据预设负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发。

10、根据权利要求 9 所述的数据设备，其特征在于，所述子通道包括物理层传输帧结构的子通道和逻辑子通道。

11、根据权利要求 9 所述的数据设备，其特征在于，所述子通道为物理子通道。

12、一种网络系统，其特征在于，包括数据设备和网络设备，其中:

所述数据设备用于接收发送给目的端的数据包，根据所述数据包中携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息，并根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个子通道，根据预设负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个子通道中并通过对应的物理端口向网络设备转发;

所述网络设备根据所述数据包的发送方向将所述数据包汇聚后发送给目的端或直接发送给目的端。

13、根据权利要求 12 所述的网络系统，其特征在于，所述子通道为物理子通道。

14、根据权利要求 12 所述的网络系统，其特征在于，所述网络设备为光设备，所述数据设备为路由器或交换机。

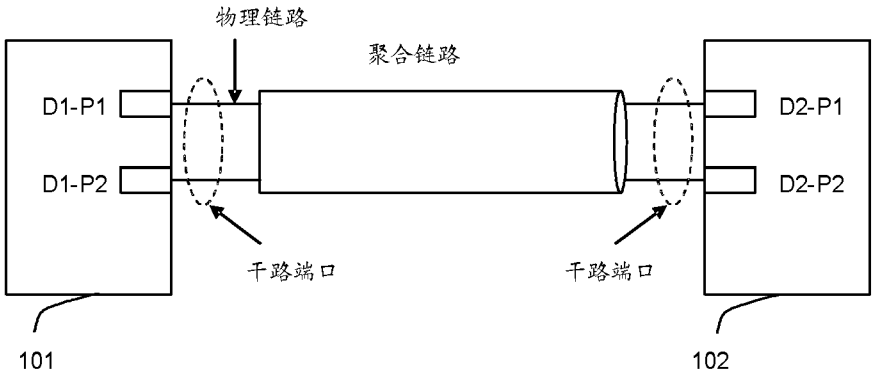


图 1

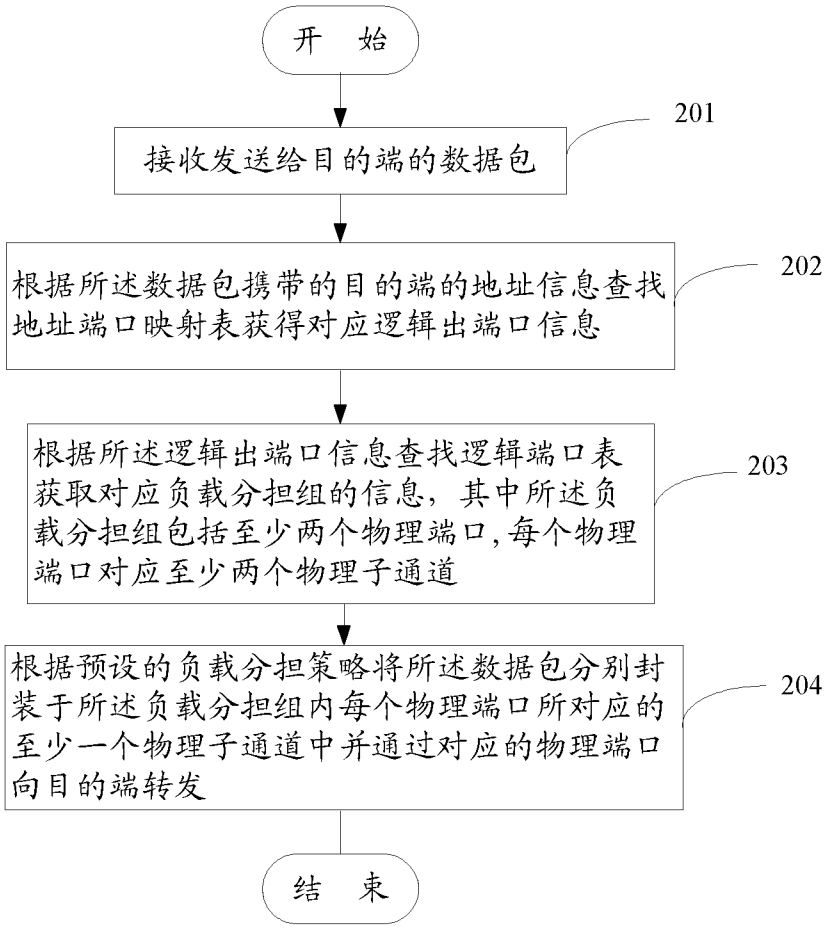

开 始
201
接收发送给目的端的数据包
202
根据所述数据包携带的目的端的地址信息查找地址端口映射表获得对应逻辑出端口信息
203
根据所述逻辑出端口信息查找逻辑端口表获取对应负载分担组的信息，其中所述负载分担组包括至少两个物理端口，每个物理端口对应至少两个物理子通道
204
根据预设的负载分担策略将所述数据包分别封装于所述负载分担组内每个物理端口所对应的至少一个物理子通道中并通过对应的物理端口向目的端转发
结 束

图 2

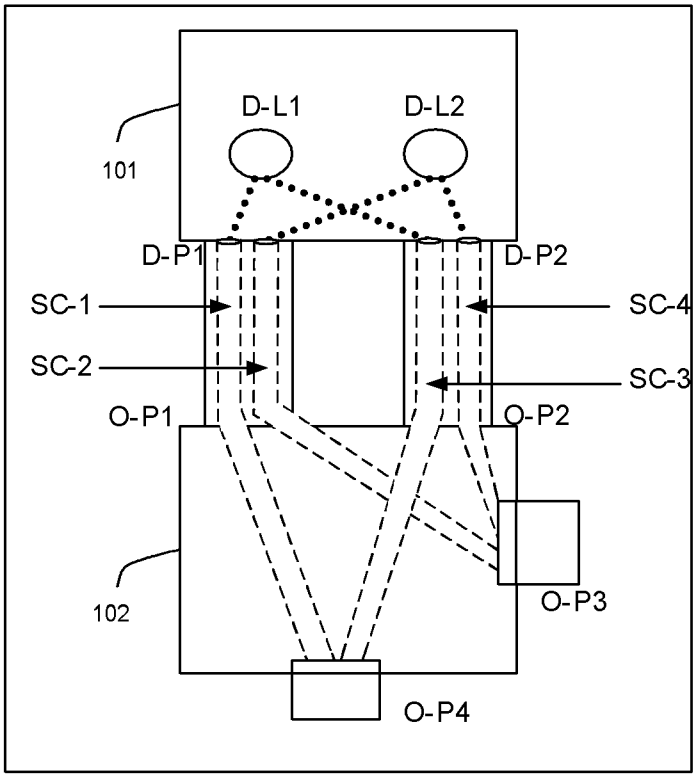


图 3

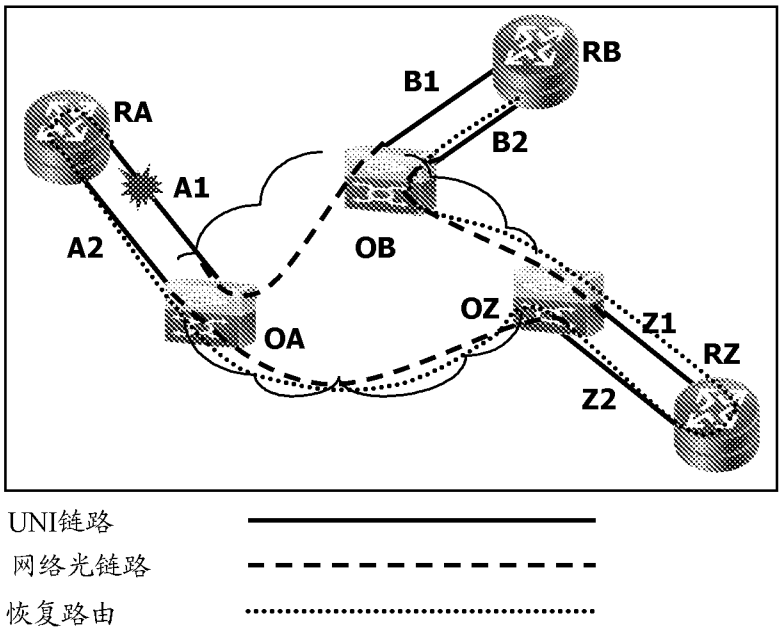

RB
B1
RA
B2
A1
A2
OB
OZ
Z1
RZ
OA
Z2
UNI链路
网络光链路
恢复路由

图 4

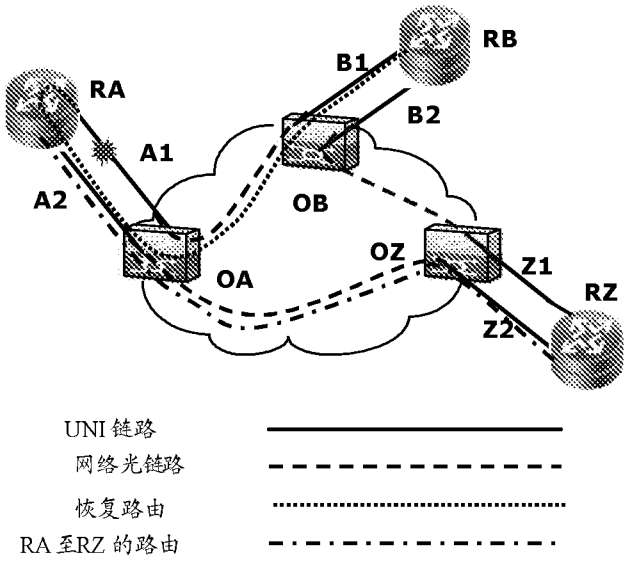

RB
B1
RA
B2
A1
A2
OB
OZ
Z1
RZ
OA
Z2
UNI 链路
网络光链路
恢复路由
RA 至RZ 的路由

图 5

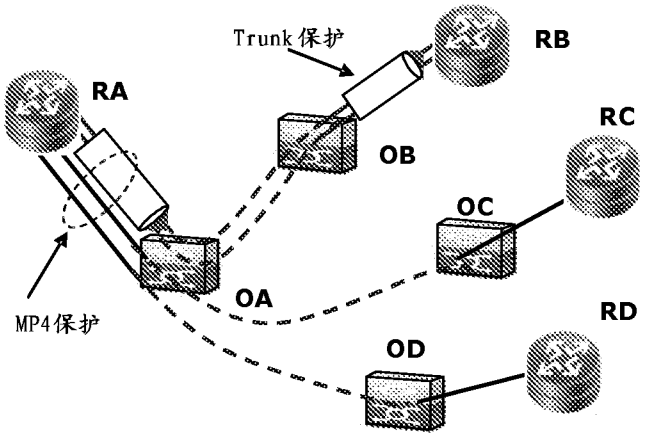

Trunk保护
RB
RA
RC
OB
OC
OA
RD
OD
MP4保护

图 6

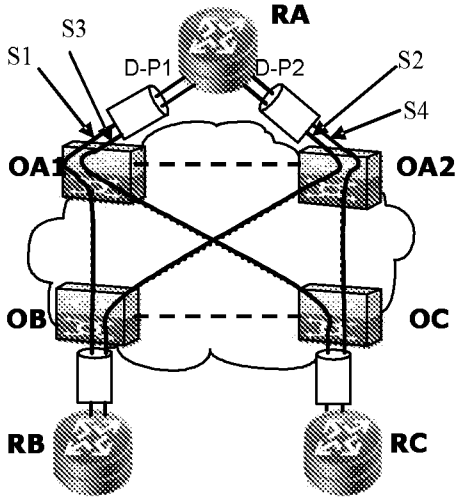

RA
S3
S1
D-P1
D-P2
S2
S4
OA1
OA2
OB
OC
RB
RC

图 7

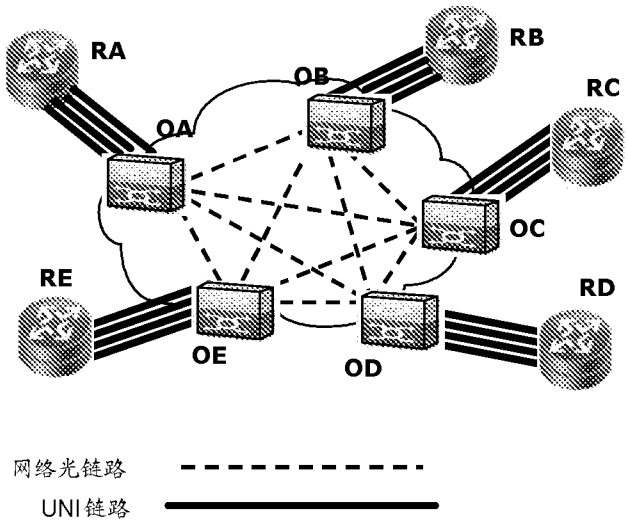

RA
RB
RC
RD
RE
OA
OB
OC
OD
OE
网络光链路
UNI链路

图 8

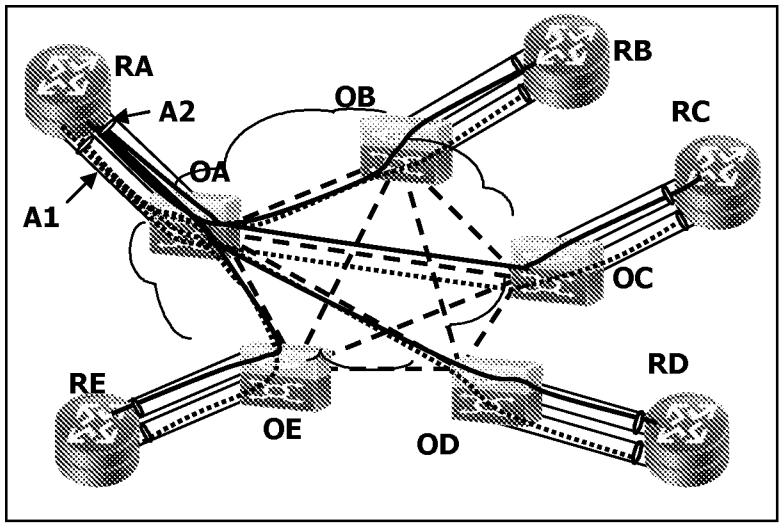

RA
A2
A1
RB
RC
RD
RE
OA
OB
OC
OD
OE
网络光链路
RA通过A2向RB、RC、RD、RE发送数据包的路径
RA通过A1向RB、RC、RD、RE发送数据包的路径

图 9

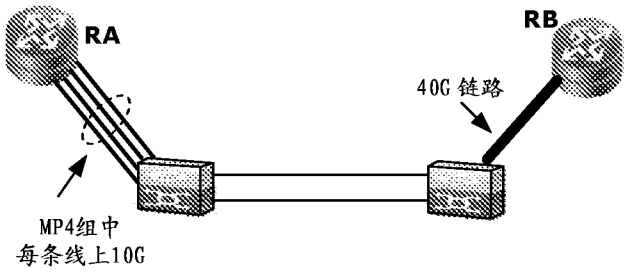

RA
RB
40G 链路
MP4组中
每条线上10G

图 10

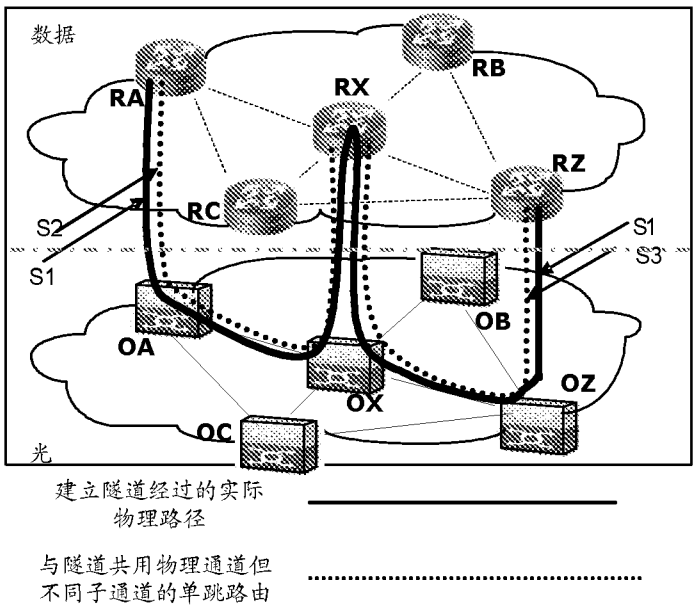

数据
RA
RX
RB
RZ
RC
S2
S1
S1
S3
OA
OB
OX
OZ
OC
光
建立隧道经过的实际
物理路径
与隧道共用物理通道但
不同子通道的单跳路由

图 11

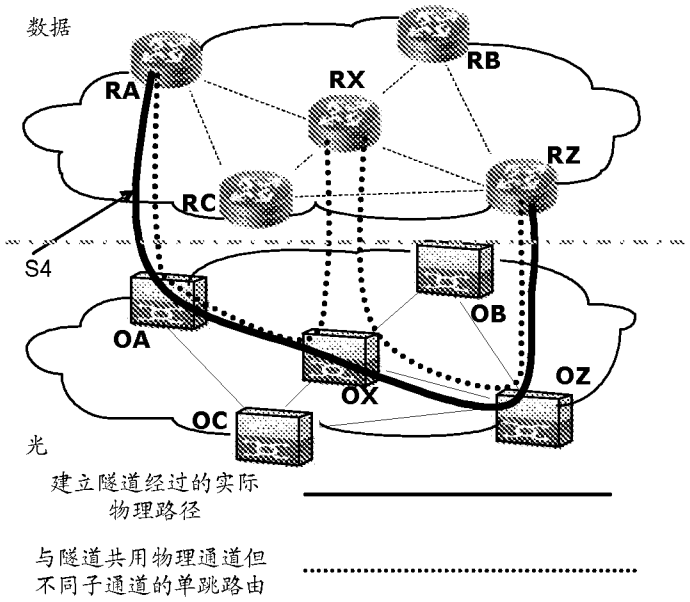

数据
RA
RX
RB
RZ
RC
S4
OA
OB
OX
OZ
OC
光
建立隧道经过的实际物理路径
与隧道共用物理通道但不同子通道的单跳路由

图 12

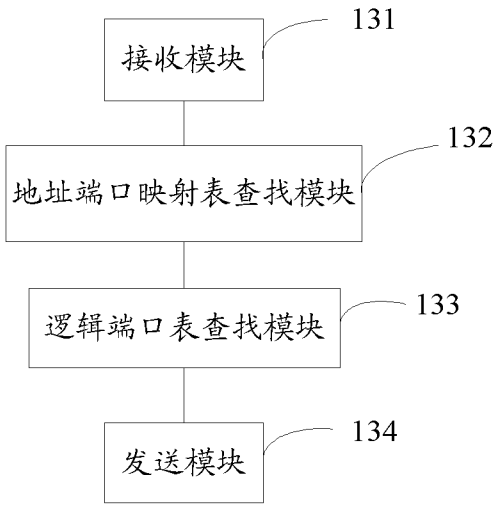

131
接收模块
132
地址端口映射表查找模块
133
逻辑端口表查找模块
134
发送模块

图 13

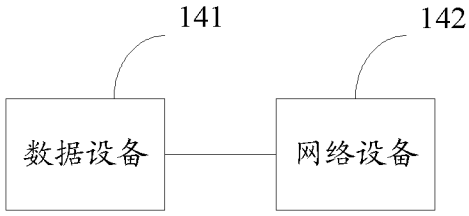


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2010/070632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L29/06(2006.01)i

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)

IPC: H04L

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)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC：port, interface, path, channel, link, protection, backup, aggregation, trunk, load, payload, traffic, shar+, distribution, protection, backup

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101605091A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 16.Dec 2009(16.12.2009) see the claims 1-11,description page 2 line 21 - page 3 line 25, page 5 line 3 - page 17 line 12	1-14
A	CN101257447A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 03.Sep 2008 (03.09.2008) see the whole document	1-14
A	CN1369991A (GANGWAN NETWORK CO LTD BEIJIN) 18.Sep 2002 (18.09.2002) see the whole document	1-14
A	CN101179510A (ZTE COMMUNICATION CO LTD) 14.May 2008(14.05.2008) see the whole document	1-14
A	US2007217345A1 (FUJITSU LTD) 20.Sep 2007 (20.09.2007) see the whole document	1-14

☐ 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.May 2010 (08.05.2010)	**20 May 2010 (20.05.2010)**
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 PENG Yuan Telephone No. (86-10)62411268

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/070632

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101605091A	16.12.2009	None	
CN101257447A	03.09.2008	None	
CN1369991A	18.09.2002	CN1172488C	20.10.2004
CN101179510A	14.05.2008	None	
US2007217345A1	20.09.2007	JP2007251765A	27.09.2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/070632

A. 主题的分类

H04L29/06(2006.01)i

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)

IPC：H04L

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）)

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC：端口，接口，路径，通道，通路，链路，聚合，负载，流量，均衡，分担，保护，备份，port, interface, path, channel, link, protection, backup, aggregation, trunk, load, payload, traffic, shar+, distribution, protection, backup

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
PX	CN101605091A（华为技术有限公司） 16.12 月 2009（16.12.2009） 参见权利要求 1-11，说明书第 2 页第 21 行至第 3 页第 25 行，第 5 页第 3 行至第 17 页第 12 行。	1-14
A	CN101257447A（华为技术有限公司） 03.9 月 2008（03.09.2008） 参见全文	1-14
A	CN1369991A（北京港湾网络有限公司） 18.9 月 2002（18.09.2002） 参见全文	1-14
A	CN101179510A（中兴通讯股份有限公司） 14.5 月 2008（14.05.2008） 参见全文	1-14
A	US2007217345A1（FUJITSU LTD） 20.9 月 2007（20.09.2007） 参见全文	1-14

☐ 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
08.5 月 2010（08.05.2010）	**20.5 月 2010 (20.05.2010)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 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 彭媛 电话号码：(86-10) **62411268**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/070632

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101605091A	16.12.2009	None	
CN101257447A	03.09.2008	None	
CN1369991A	18.09.2002	CN1172488C	20.10.2004
CN101179510A	14.05.2008	None	
US2007217345A1	20.09.2007	JP2007251765A	27.09.2007