

(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
2011年11月24日 (24.11.2011)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2011/143940 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/070247
- (22) 国际申请日: 2011年1月14日 (14.01.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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): **郭英辉 (GUO, Yinghui)** [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)。 **李晓武 (LI, Xiaowu)** [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)。 **刘少伟 (LIU, Shaowei)** [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)。
- (74) 代理人: **深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY)**; 中国广东省深圳市国贸大厦 15 楼西座 1521 室, Guangdong 518014 (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。
- (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,

[见续页]

(54) Title: DATA FORWARDING METHOD AND ROUTER

(54) 发明名称: 一种数据转发方法和路由器

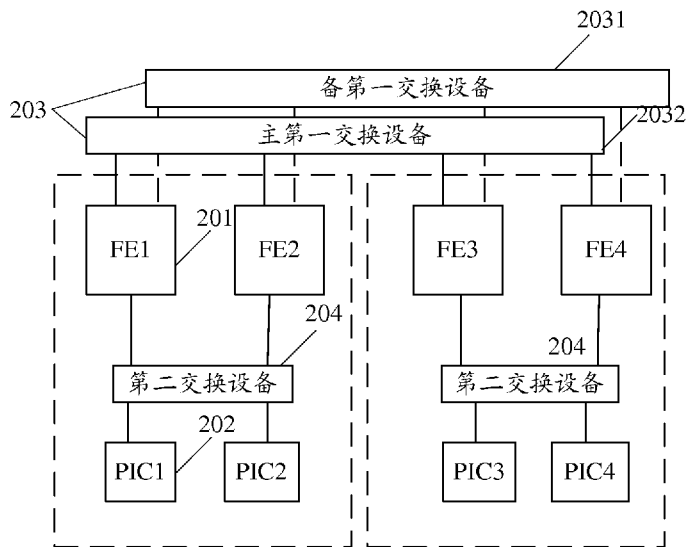


图 2 / FIG. 2

2031 BACKUP FIRST SWITCH DEVICE
2032 MAIN FIRST SWITCH DEVICE
204 SECOND SWITCH DEVICE

(57) Abstract: A data forwarding method and router are provided. The router includes Forwarding Engines (FEs), Physical Interface Cards (PICs), first switch devices and second switch devices. The first switch devices include a main first switch device and a backup first switch device. All FEs connect with each other through the first switch devices. At least two FEs connect with an equal number of at least two PICs through the second switch devices. With embodiments of the present invention, the system reliability can be improved.

[见续页]

WO 2011/143940 A1



NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

(57) 摘要:

一种数据转发方法和路由器。所述路由器包括: 转发引擎 FE、物理接口卡 PIC、第一交换设备和第二交换设备。第一交换设备包括主第一交换设备和各第一交换设备。所有 FE 之间通过第一交换设备互相连接。至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接。通过本发明实施例, 可以提高系统的可靠性。

一种数据转发方法和路由器

技术领域

本发明涉及移动通信技术领域，特别是涉及一种数据转发方法和路由器。

背景技术

5 路由器是互联网的主要节点设备，其主要功能就是通过路由决定数据的转发。随着计算机硬件技术的发展，路由器的架构朝着大容量分布的方向发展。当前，路由器的处理性能或容量仍然是业务带宽发展的一个重要追求目标。在满足大带宽需求的同时，稳定可靠性也是路由器不可或缺的指标。

10 请参阅图 1，其为现有技术中一种路由器的数据转发结构示意图。如图 1 所示，转发引擎(FE, Forwarding Engine)与物理接口卡(PIC, Physical Interface Card)之间一对一地绑定，每个 FE 即可以进行上行数据发送，也可以进行下行数据发送，并且，各个 FE 之间又通过交换网络实现互通连接。在图 1 所示的转发结构中，上行数据可以从系统中的任何一个 PIC 输入，由与该 PIC 绑定的 FE 进行上行发送，之后通过交换网再发送给系统中的任何一个 FE，最后由
15 与该 FE 绑定的 PIC 输出数据。因此，该转发结构充分利用了转发资源，扩大了转发容量。同时，又对交换网络进行了 1: 1 的备份，实现了交换网的可靠性。

20 但是，发明人在研究中发现，在现有技术中的转发结构中，仅仅对交换网络做了 1: 1 的备份，FE 和 PIC 没有进行任何备份，一旦 FE 或者 PIC 出现故障，将无法正常完成数据转发功能，因此，整个系统的可靠性不高。

发明内容

本发明的实施例提供了一种数据转发方法和路由器，以提高系统的可靠性。

25 本发明实施例公开了一种路由器，包括：转发引擎 FE、物理卡接口 PIC、第一交换设备和第二交换设备，其中，第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备，所有 FE 之间通过第一交换设备互相连接，至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接。

本发明实施例还公开了一种路由器，包括：转发引擎 FE、物理卡接口 PIC、

-2-

第一交换设备和第二交换设备,其中,第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备,所有 FE 通过第一交换设备互相连接,至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接,通过第二交换设备互相连接的两个 PIC 分别与光网络环网中的两个节点连接,第二交换设备用于当进行 IP 数据交换时,根据 FE 的运行状态对数据进行上行分发,当进行光交换处理时,将数据发送给在当前光交换中作为下游节点的 PIC。

本发明还公开了一种在路由器中实现 IP 数据转发的方法,包括:物理卡接口 PIC 接收数据;所述 PIC 将数据发送给通过第二交换设备与自身连接的一个运行正常的 FE。

10 本发明还公开了一种在路由器中实现光网络数据转发的方法,包括:物理卡接口 PIC 接收数据,将数据发送给与自身连接的第二交换设备;第二交换设备将数据发送给在当前光交换中作为下游节点的 PIC。

由上述实施例可以看出,在路由器中,所有 FE 之间通过第一交换设备互相连接,且第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备,从而可以实现第一交换设备的 1:1 的冗余备份。同时,至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接。从而可以实现 FE 和 PIC 的冗余备份。最终提高了整个系统的可靠性。

另外,还可以利用该路由器中,通过第二交换设备互相连接的两个 PIC 构建一个光环网,使路由器同时也可以对光网络数据进行转发处理,提高了路由器的使用效率。

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 为现有技术中一种路由器的数据转发结构示意图;

图 2 为本发明中一种路由器的一个实施例中的一个原理结构示意图;

图 3 为本发明一种路由器的一个产品结构示意图;

图 4 为本发明一种路由器的另一个产品结构示意图;

图 5 为本发明一种路由器的一个实施例中的另一个原理结构示意图;

图 6 为本发明一种路由器的一个实施例的另一个原理结构示意图;

图 7 为本发明一种路由器的另一个实施例的一个原理结构示意图;

5 图 8 为本发明一种在实施一或者实施例二的路由器中实现 IP 数据转发的方法的一个实施例流程图

图 9 为本发明一种在实施例二的路由器中实现光网络数据转发的方法的一个实施例流程图。

10 具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

实施例一

15 请参阅图 2,其为本发明一种路由器的一个实施例中的一个原理结构示意图。在本实施例的图 2 中,为了简单、方便地表述路由器的结构,以路由器中包含四个 FE 和四个 PIC 为例来进行说明。如图 2 所示,该路由器包括: FE 201、PIC 202、第一交换设备 203 和第二交换设备 204,其中,第一交换设备 203 包括主第一交换设备 2031 和备第一交换设备 2032,所有 FE201 之间通过第一
20 交换设备 203 相互连接,至少两个 FE201 与数量相等的至少两个 PIC202 之间通过第二交换设备 204 互相连接。

如图 2 所示,在四个 FE 和四个 PIC 中,其中的 FE1、FE2 与 PIC1、PIC2 之间通过第二交换设备互相连接,FE3、FE4 与 PIC3、PIC4 之间通过第二交换设备互相连接。在图 2 中的连接关系下,FE1 和 FE2 之间互为备份,PIC1 和 PIC2 之间互为备份,FE3 和 FE4 之间互为备份,PIC3 和 PIC4 之间互为备份。
25 因此,在图 2 中,通过第二交换设备的连接,每两个 FE 之间实现 1:1 的备份,每两个 PIC 之间实现 1:1 的备份。

当然,也可以是四个 FE 与四个 PIC 之间通过第二交换设备相互连接。这样,FE1、FE2、FE3 和 FE4 彼此之间互为备份,PIC1、PIC2、PIC3 和 PIC4

彼此之间互为备份。因此，通过第二交换设备的连接，每四个 FE 之间实现 1: 4 的备份，每四个 PIC 之间实现 1: 4 的备份。

5 优选的，第一交换设备 201 为交换网板 (Switch Fabric Card, SFC)。当然，除了 SFC 之外，还可以采用其它设备，本发明实施例对连接所有 FE201 的第一交换设备并不进行具体限定。

第二交换设备 204 可以为背板，数据的分发由 PIC 执行，或者为流量分发装置，负责数据的分发。

其中，优选的，当第二交换设备 204 为背板时，PIC202 用于根据 FE201 的运行状态，将接收的数据分发给与自身连接、且运行正常的 FE201。

10 请参阅图 3，其为本发明一种路由器的一个产品结构示意图。如图 3 所示，第二交换设备为中置背板，中置背板将 FE1、FE2 与 PIC1、PIC2 之间的进行相互连接，以及，将 FE3、FE4 与 PIC3、PIC4 之间的相互连接。

同时，从连接关系考虑，第二交换设备除了可以是中置背板之外，还可以是背板。参阅图 4，其为本发明一种路由器的另一个产品结构示意图。如图 4 15 所示，第二交换设备为背板，PIC1 与位于同一槽位的 FE1 连接，PIC2 与位于同一槽位的 FE2 连接，同时，FE1 通过背板与 FE2 连接；PIC3 与位于同一槽位的 FE3 连接，PIC4 与位于同一槽位的 FE4 连接，同时，FE3 通过背板与 FE4 连接。因此，同样实现 FE1、FE2 与 PIC1、PIC2 之间的相互连接，以及，FE3、FE4 与 PIC3、PIC4 之间的相互连接。

20 优选的，当第二交换设备 204 为流量分发装置时，该流量分发装置用于根据 FE 的运行状态，将 PIC 接收的数据分发给与所述 PIC 连接的、且运行正常的 FE。

其中，FE 的运行状态可以由 FE 进行自身检测获得，也可以由路由器主控板上的路由处理板 (Route Processor, RP) 对 FE 进行检测获得，还可以由每个 FE 所在线卡 (Line Card, LC) 上的 CPU 对 FE 进行检测获得。请参阅图 25 5，其为本发明一种路由器的一个实施例中的另一个原理结构示意图。如图 5 所示，路由器主控板上的 RP205 通过控制通道与第一交换设备 203 连接，RP205 用于当检测到 FE 运行异常后，通过控制通道向外通知检测结果。例如，如果由 PIC 执行数据分发，RP205 通知 PIC 检测结果；如果由数据分发装置

执行数据分发，路由器主控板上的 RP205 同时数据分发装置检测结果。另外，为了保证 RP205 的可靠性，可以利用主 RP205 和备 RP205 实现 1: 1 的备份。

请参阅图 6，其为本发明一种路由器的一个实施例的另一个原理结构示意图。FE 所在线卡上的 CPU206 通过控制通道与第一交换设备连接，CPU206
5 用于当检测到 FE 运行异常后，通过控制通道向外通知检测结果。例如，如果由 PIC 执行数据分发，RP205 通知 PIC 检测结果；如果由数据分发装置执行数据分发，路由器主控板上的 RP205 同时数据分发装置检测结果。

此外，如图 2 所示，每个 FE 还可以进行自身检测，当检测到运行异常后，通知数据分发装置或者 PIC 检测结果。

10 需要说明的是，在同一个路由器中，可以同时由路由器主控板上的 RP205、FE 所在线卡上 CPU206 和 FE201 对不同的故障场景继续检测。其中，FE 自身检测的异常情况是 FE 感知的局部部件故障，如，FE 与第一交换设备接口故障或 FE 内部处理器故障等。路由器主控板上的 RP205 检测的异常情况通常是单板脱管。FE 所在线卡上 CPU206 检测的异常情况通常是 CPU 感知的局部部件
15 故障或者处理器逻辑故障等。

通过上述实施例可以看出，在路由器中，所有 FE 之间通过第一交换设备互相连接，且第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备，从而可以实现第一交换设备的 1: 1 的冗余备份。同时，至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接。从而可以实现 FE 和 PIC 的冗余
20 备份。最终提高了整个系统的可靠性。

实施例二

请参阅图 7，其为本发明一种路由器的另一个实施例的一个原理结构示意图。在本实施例中，通过第二交换设备互相连接的两个 PIC 与光网络环网中的
25 两个节点连接，从而使路由器不仅可以对 IP 数据进行转发，还可以对光网络数据进行转发。在本实施例的图 7 中，为了简单、方便地表述路由器的结构，以路由器中包含四个 FE 和四个 PIC 为例来进行说明。如图 7 所示，该路由器包括：FE201、PIC202、第一交换设备 203 和第二交换设备 204，其中，第一交换设备 203 包括主第一交换设备 2031 和备第一交换设备 2032，所有 FE201

通过第一交换设备 203 互相连接, 至少两个 FE201 与数量相等的至少两个 PIC202 通过第二交换设备 203 互相连接, 通过第二交换设备互相连接的两个 PIC202 分别与光网络中的两个节点连接, 第二交换设备 203 用于当进行 IP 数据交换时, 根据 FE 的运行状态对数据进行上行分发, 当进行光交换处理时, 将数据发送给在当前光交换中作为下游节点的 PIC。

由于路由器用于 IP 数据转发的结构已经在实施例一中进行了详细地描述, 故本实施例不再赘述, 相关结构可以参见实施例一。

在图 7 所示的路由器中, 通过第二交换设备互相连接的 PIC1 和 PIC2 分别与光网络中的 Node2 和 Node4 这两个节点连接。在光环网中, PIC1 与 Node2 互为上、下游节点, PIC1 与 PIC2 互为上、下游节点, PIC2 与 Node4 互为上、下游节点。当进行光交换处理时, 第二交换设备用于将数据发送给当前光交换中作为下游节点的 PIC。例如, 如果是顺时针光环网, PIC1 为 Node2 的下游节点、PIC2 为 PIC1 的下游节点、Node4 为 PIC2 的下游节点, Node3 为 Node4 的下游节点, Node2 为 Node3 的下游节点, 依次循环。当 PIC1 接收到光网络数据时, 第二交换设备将光网络数据发送给作为 PIC1 的下游节点的 PIC2。

同样, 在 PIC3 和 PIC4 之间, 同样可以构建一个光环网。另外, 如果四个 FE 与四个 PIC 之间通过第二交换设备相互连接, 使每四个 FE 之间实现 1: 4 的备份, 每四个 PIC 之间实现 1: 4 的备份, 由于四个 PIC 通过第二交换设备互相连接, 可以从四个 PIC 中任意选择两个 PIC 构建一个光环网。

由上述实施例可以看出, 在路由器中, 所有 FE 之间通过第一交换设备互相连接, 且第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备, 从而可以实现第一交换设备的 1: 1 的冗余备份。同时, 至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接。从而可以实现 FE 和 PIC 的冗余备份。最终提高了整个系统的可靠性。

另外, 还可以利用该路由器中, 通过第二交换设备互相连接的两个 PIC 构建一个光环网, 使路由器同时也可以对光网络数据进行转发处理, 提高了路由器的使用效率。

实施例三

与上述实施例一中或者实施例二中的路由器相对应,本发明实施例还提供了一种在实施例一或者实施例二的路由器中实现 IP 数据转发的方法。请参阅图 8,其为本发明一种在实施例一或者实施例二的路由器中实现 IP 数据转发的方法的一个实施例流程图,具体包括以下步骤:

5 步骤 801: PIC 接收数据;

步骤 802: 所述 PIC 将数据发送给第二交换设备与自身连接的一个运行正常的 FE。

其中,所述 PIC 将数据发送给通过第二交换设备与自身连接的一个运行正常的 FE 包括: 所述 PIC 将数据发送给第二交换设备; 所述第二交换设备获取与
10 所述 PIC 位于同一个槽位的 FE 的运行状态; 当运行正常时,第二交换设备将数据发送给与
所述 PIC 连接的其它任意一个运行正常的 FE。

例如,如图 2 所示,如果 PIC1 将数据发送给第二交换设备,第二交换设备获取与
PIC1 位于同一个槽位的 FE1 的运行状态,当 FE1 运行正常时,第二交换设备将数据
15 发送给与 FE1,当 FE1 运行不正常时,第二交换设备获取通过自身与 PIC1 连接的
FE2 的运行状态,如果 FE2 运行正常时,第二交换设备将数据发送给 FE2。特别的,
如果通过自身与 PIC1 连接的所有 FE 都运行不正常,第二交换设备直接丢弃数据。

或者,所述 PIC 将数据发送给通过第二交换设备与自身连接的一个运行正常的
FE 包括: PIC 获取与自身位于同一个槽位的 FE 的运行状态; 当运行正
20 常时,所述 PIC 将数据通过第二交换设备发送给与自身位于同一个槽位的 FE,
否则,将数据通过第二交换设备发送给与自身连接的其它任意一个运行正常的
FE。

例如,如图 2 所示,当 PIC1 接收到数据后,PIC1 获取与自身位于同一个
槽位的 FE1 的运行状态,当 FE1 运行正常时,PIC1 将数据发送给与 FE1,当
25 FE1 运行不正常时,PIC1 获取通过第二交换设备与自身连接的 FE2 的运行状
态,如果 FE2 运行正常时,PIC1 将数据通过第二交换设备发送给 FE2。特别的,
如果通过第二交换设备与 PIC1 连接的所有 FE 都运行不正常,PIC1 直接
丢弃数据。

优选的,所述 FE 的运行状态的获取方法包括以下三种方式中的任意一种

或者任意多种组合:

与 PIC 位于同一槽位的 FE 进行自身检测, 当检测到异常时, 向外通知检测结果;

5 路由器主控板上的 RP 对 FE 进行检测, 当检测到异常时, 向外通知检测结果;

FE 所在线卡上的 CPU 对 FE 进行, 当检测到异常时, 向外通知检测结果。

10 由上述实施例可以看出, 在路由器中, 所有 FE 之间通过第一交换设备互相连接, 且第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备, 从而可以实现第一交换设备的 1: 1 的冗余备份。同时, 至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接。从而可以实现 FE 和 PIC 的冗余备份。最终提高了整个系统的可靠性。

实施例四

15 与上述实施例二中的路由器相对应, 本发明实施例还提供了一种在实施例二的路由器中实现光网络数据转发的方法。请参阅图 9, 其为本发明一种在实施例二的路由器中实现光网络数据转发的方法的一个实施例流程图, 具体包括以下步骤:

步骤 901: PIC 接收数据, 将数据发送给与自身连接的第二交换设备;

步骤 902: 第二交换设备将数据发送给当前光交换中作为下游节点的 PIC。

20 例如, 如图 7 所示, 当 PIC1 接收到数据后, 将数据发送给与自身连接的第二交换设备, 第二交换设备将数据发送给作为 PIC1 的下游节点的 PIC2。

由上述实施例可以看出, 在实现 IP 数据转发的路由器中, 通过第二交换设备互相连接的两个 PIC 构建一个光环网, 使路由器同时也可以对光网络数据进行转发处理, 提高了路由器的使用效率。

25

需要说明的是, 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。

5 以上对本发明所提供的一种数据转发方法和路由器和进行了详细介绍, 本文中应用了具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述, 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想; 同时, 对于本领域的一般技术人员, 依据本发明的思想, 在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处, 综上所述, 本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求

- 1、一种路由器，其特征在于，包括：转发引擎 FE、物理卡接口 PIC、第一交换设备和第二交换设备，其中，第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备，所有 FE 之间通过第一交换设备互相连接，至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接。
- 2、根据权利要求 1 所述的路由器，其特征在于，所述第二交换设备为背板，所述 PIC 用于根据 FE 的运行状态，将接收的数据分发给与自身连接、且运行正常的 FE。
- 3、根据权利要求 1 所述的路由器，其特征在于，所述第二交换设备为流量分发装置，用于根据 FE 的运行状态，将 PIC 接收的数据分发给与所述 PIC 连接的、且运行正常的 FE。
- 4、根据权利要求 2 或 3 所述的路由器，其特征在于，路由器主控板上的路由处理板 RP 通过控制通道与第一交换设备连接，所述 RP 用于当检测到 FE 运行异常后，通过控制通道向外通知检测结果。
- 5、根据权利要求 2 或 3 所述的路由器，其特征在于，FE 所在线卡 LC 上的中央处理器 CPU 通过控制通道与第一交换设备连接，所述 CPU 用于当检测到 FE 运行异常后，通过控制通道向外通知检测结果。
- 6、根据权利要求 1 所述的路由器，其特征在于，所述第一交换设备为交换网板 SFC。
- 7、一种路由器，其特征在于，包括：转发引擎 FE、物理卡接口 PIC、第一交换设备和第二交换设备，其中，第一交换设备包括主第一交换设备和备第一交换设备，所有 FE 通过第一交换设备互相连接，至少两个 FE 与数量相等的至少两个 PIC 之间通过第二交换设备互相连接，通过第二交换设备互相连接的两个 PIC 分别与光网络环网中的两个节点连接，第二交换设备用于当进行 IP 数据交换时，根据 FE 的运行状态对数据进行上行分发，当进行光交换处理时，将数据发送给在当前光交换中作为下游节点的 PIC。
- 8、一种在权利要求 1 或 7 所述的路由器中实现 IP 数据转发的方法，其特征在于，包括：
物理卡接口 PIC 接收数据；

所述 PIC 将数据发送给通过第二交换设备与自身连接的一个运行正常的 FE。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述 PIC 将数据发送给通过第二交换设备与自身连接的一个运行正常的 FE 包括：

5 所述 PIC 将数据发送给第二交换设备；

所述第二交换设备获取与所述 PIC 位于同一个槽位的 FE 的运行状态；

当运行正常时，第二交换设备将数据发送给与所述 PIC 位于同一槽位的 FE，否则，将数据发送给通过自身与所述 PIC 连接的其它任意一个运行正常的 FE。

10 10、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述 PIC 将数据发送给通过第二交换设备与自身连接的一个正常运行的 FE 包括：

PIC 获取与自身位于同一个槽位的 FE 的运行状态；

15 当运行正常时，所述 PIC 将数据通过第二交换设备发送给与自身位于同一槽位的 FE，否则，将数据通过第二交换设备发送给与自身连接的其它任意一个运行正常的 FE。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其特征在于，所述 FE 的运行状态的获取方法包括以下三种方式中的任意一种或者任意多种组合：

与 PIC 位于同一槽位的 FE 进行自身检测，当检测到异常时，向外通知检测结果；

20 路由器主控板上的 RP 对 FE 进行检测，当检测到异常时，向外通知检测结果；

FE 所在线卡 LC 上的 CPU 对 FE 进行，当检测到异常时，向外通知检测结果。

25 12、一种在权利要求 7 所述的路由器中实现光网络数据转发的方法，其特征在于，包括：

物理卡接口 PIC 接收数据，将数据发送给与自身连接的第二交换设备；

第二交换设备将数据发送给在当前光交换中作为下游节点的 PIC。

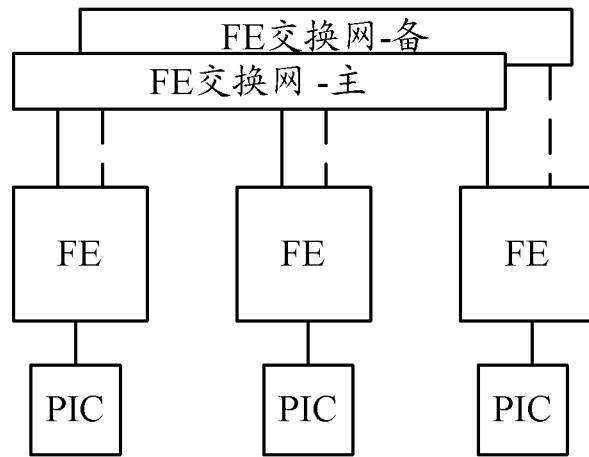


图 1

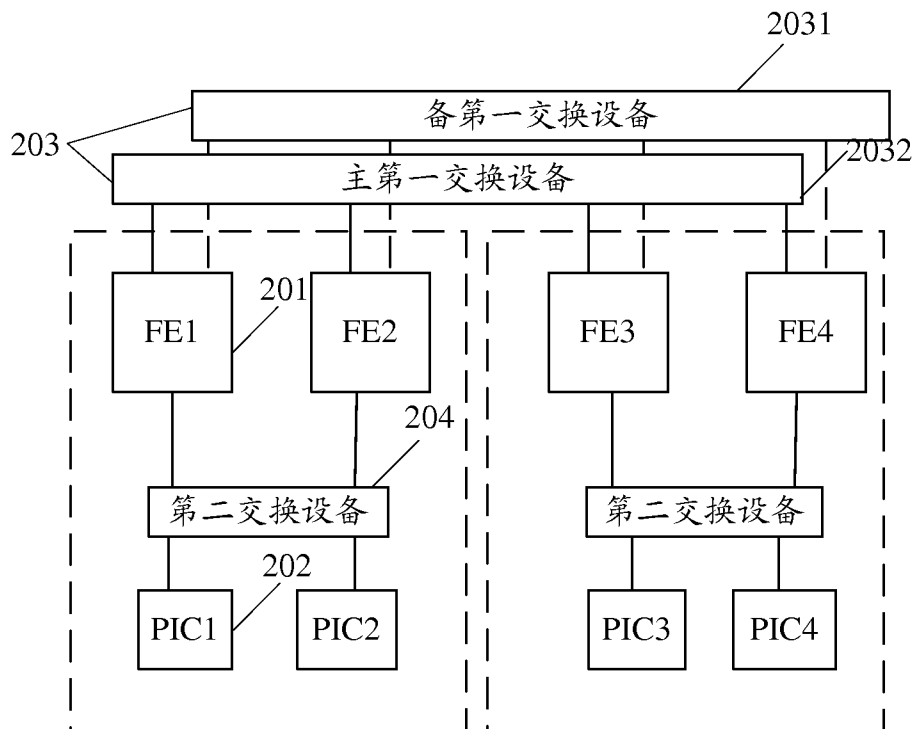


图 2

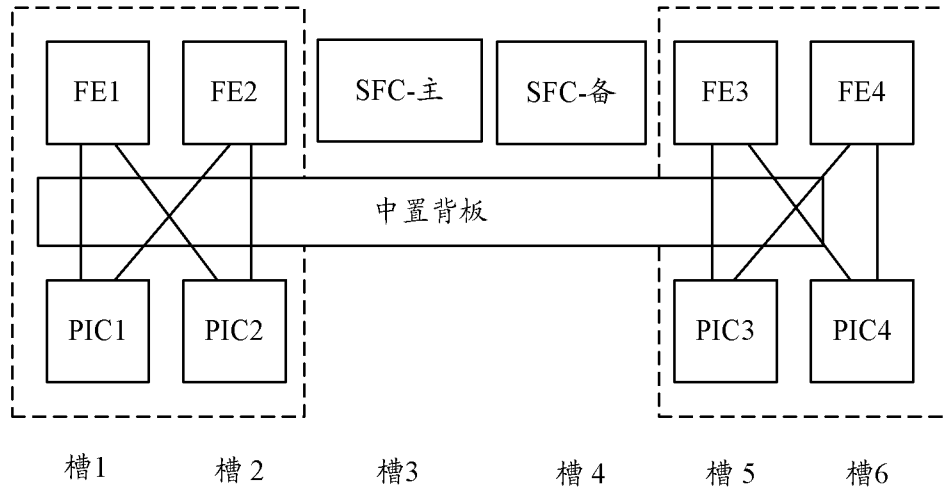


图 3

-3/6-

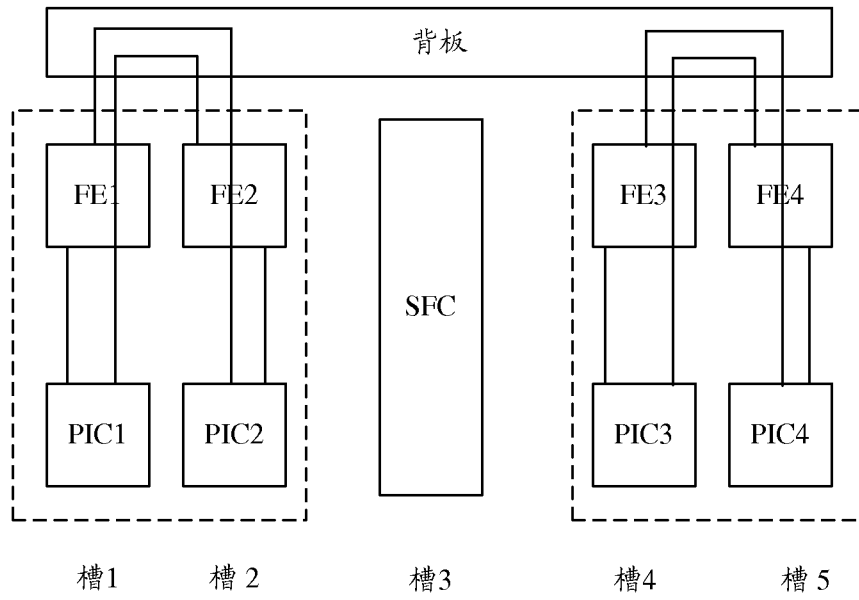


图 4

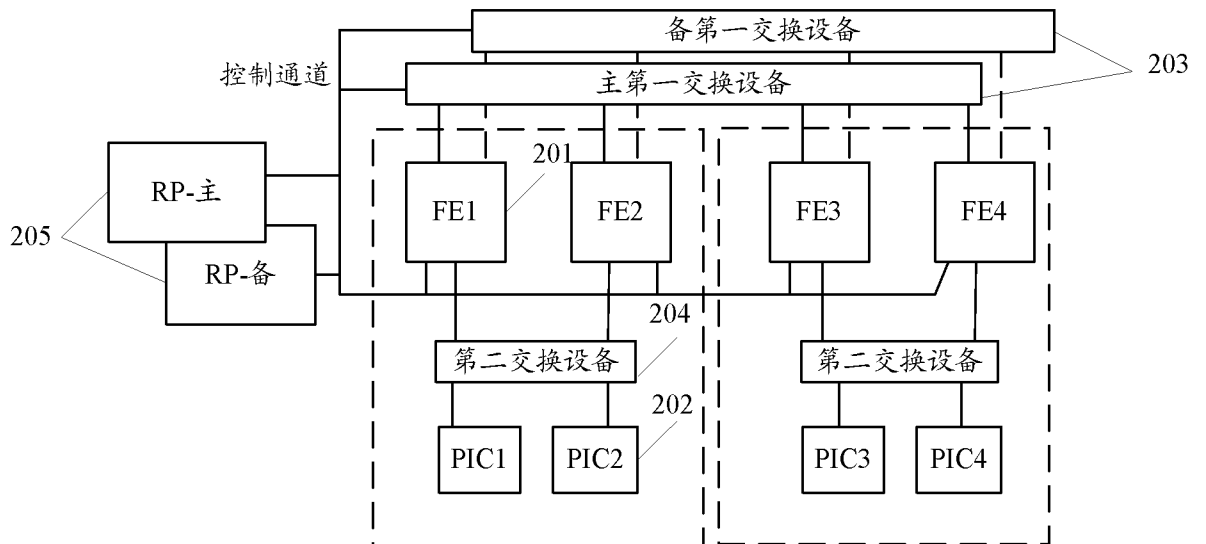


图 5

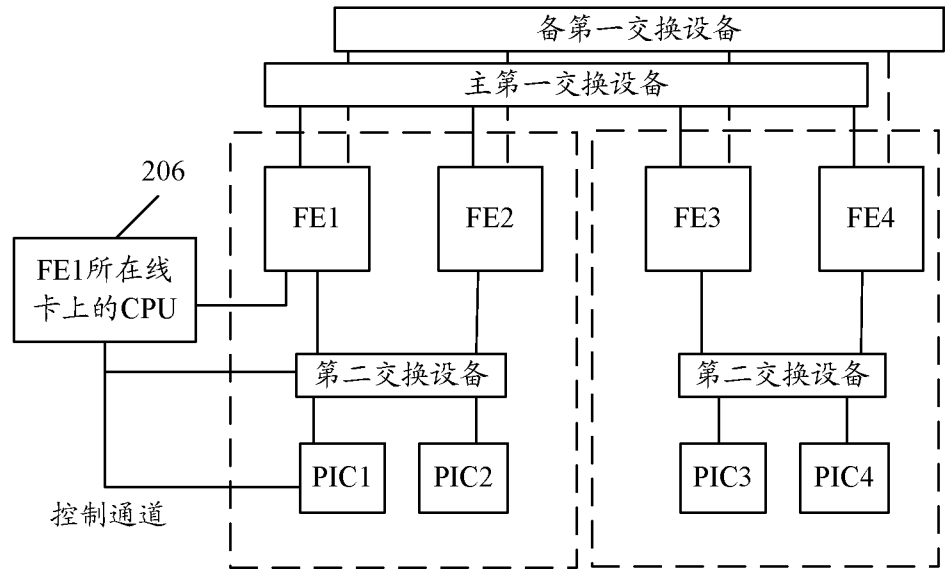


图 6

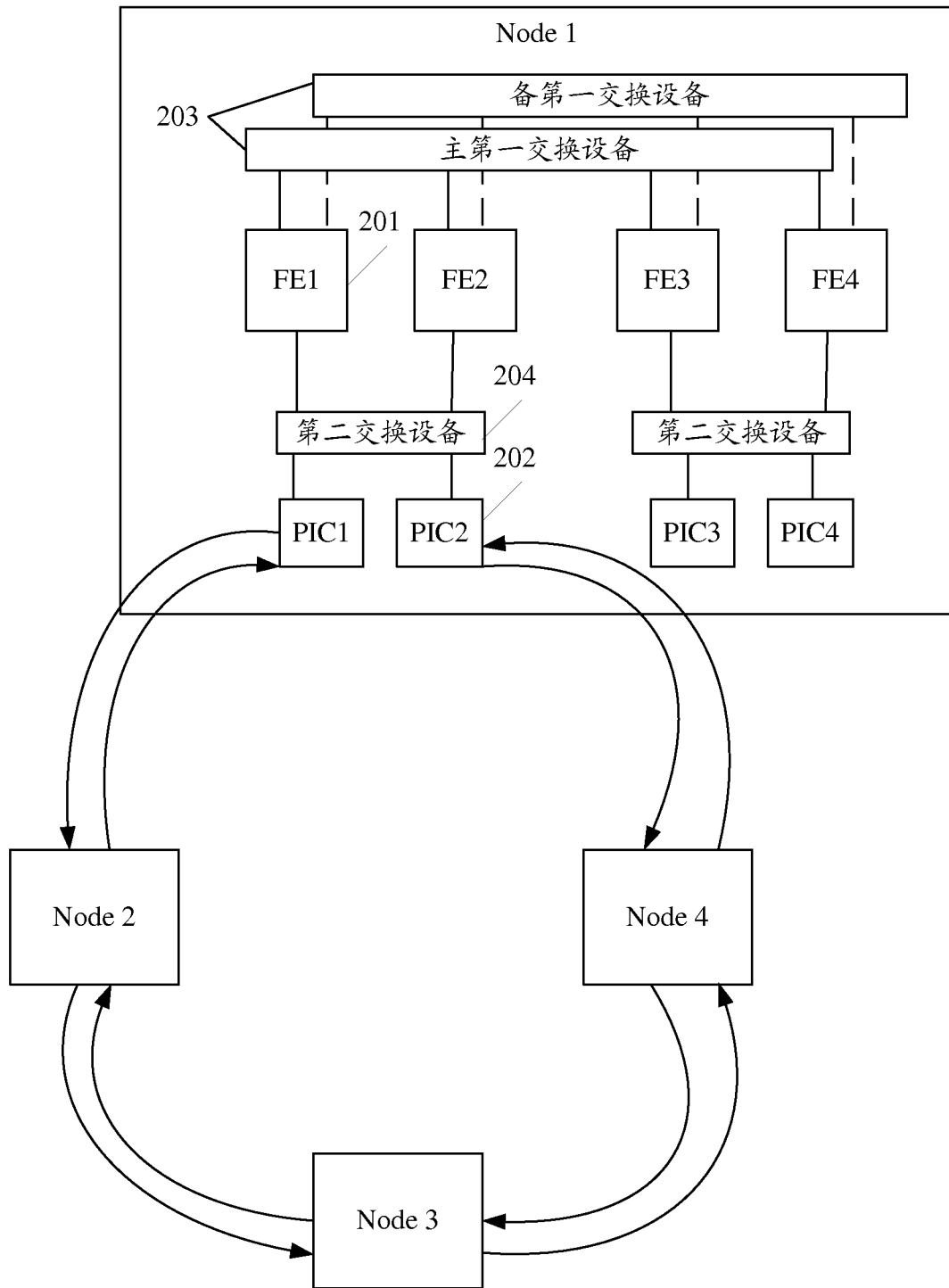


图 7

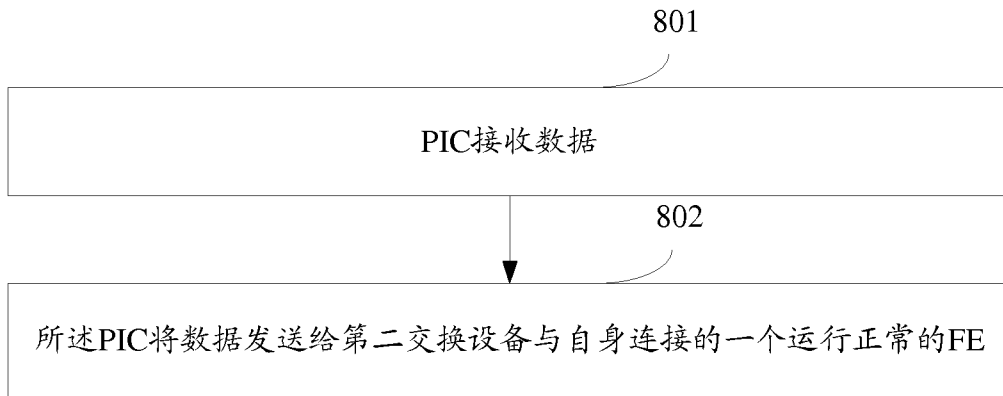


图 8

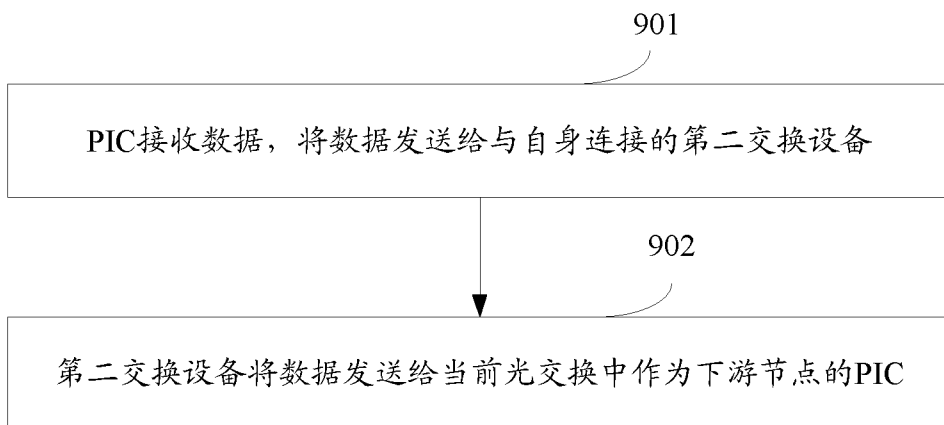


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/070247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L12/56 (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)

CPRSABS, CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, IEEE: forwarding engine, FE, physical interface card, PIC, switch fabric card, SFC, backup, standby, redundant, duplicate, routing processor unit, RPU, detect, status, abnormal, line card

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101060487A ((HUAW) HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 24 Oct. 2007 (24.10.2007) see the description, page 1 paragraph 2-page 6 paragraph 8, figures 3-4	1-3, 7-10, 12
Y	Same as above	4-6, 11
Y	CN1866909A((HUAW) HUAWEI TECHNOLOGIES CO LTD) 22 Nov. 2006 (22.11.2006) see the description, page 2 paragraph 3-page 5 paragraph 5, page 9 paragraph 3, figures 3, 5	4-6, 11
A	Same as above	1-3, 7-10, 12
A	US2003137980A1 (Chung-Ji Jung, et al.) 24 July 2003 (24.07.2003) see the whole document	1-12

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 29 Sep. 2011 (29.09.2011)	Date of mailing of the international search report 20 Oct. 2011 (20.10.2011)
--	--

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 ZHENG, Xiaoshuang Telephone No. (86-10)62411271
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/070247

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101060487A	24.10.2007	WO2008148330A1	11.12.2008
		CN101060487B	2011.04.06
CN1866909A	22.11.2006	CN100466605C	04.03.2009
US2003137980A1	24.07.2003	DE60301675T2	06.07.2006
		KR20030062867A	28.07.2003
		DE60301675D1	03.11.2005
		EP1330079A1	23.07.2003
		KR428773B	28.04.2004
		US7333427B2	19.02.2008
		EP1330079B1	28.09.2005

A. 主题的分类		
H04L12/56 (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))		
CPRSABS, CNABS, CNTXT, CNKI: 转发引擎, FE, 物理接口卡, PIC, 交换网板, SFC, 备份, 冗余, 双备份, 路由处理板, RPU, 路由器, 检测, 状态, 异常, 线卡		
VEN, IEEE: forwarding engine, FE, physical interface card, PIC, switch fabric card, SFC, backup, standby, redundant, duplicate, routing processor unit, RPU, detect, status, abnormal, line card		
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	CN101060487A (华为技术有限公司) 24.10 月 2007 (24.10.2007) 参见说明书第 1 页第 2 段-第 6 页第 8 段, 图 3-4	1-3, 7-10, 12
Y	同上	4-6, 11
Y	CN1866909A (华为技术有限公司) 22.11 月 2006 (22.11.2006) 参见说明书第 2 页第 3 段-第 5 页第 5 段, 第 9 页第 3 段, 图 3, 5	4-6, 11
A	同上	1-3, 7-10, 12
A	US2003137980A1 (Chung-Ji Jung, et al.) 24.7 月 2003 (24.07.2003) 参见全文	1-12
<input 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(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 29.9 月 2011 (29.09.2011)		国际检索报告邮寄日期 20.10 月 2011 (20.10.2011)
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 郑晓双 电话号码: (86-10) 62411271

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/070247

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101060487A	24.10.2007	WO2008148330A1	11.12.2008
		CN101060487B	2011.04.06
CN1866909A	22.11.2006	CN100466605C	04.03.2009
US2003137980A1	24.07.2003	DE60301675T2	06.07.2006
		KR20030062867A	28.07.2003
		DE60301675D1	03.11.2005
		EP1330079A1	23.07.2003
		KR428773B	28.04.2004
		US7333427B2	19.02.2008
		EP1330079B1	28.09.2005