

(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
2014 年 1 月 23 日 (23.01.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/012273 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/25 (2013.01) *H04Q 11/00* (2006.01)
H04B 10/40 (2013.01) *H04J 14/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/079359
- (22) 国际申请日: 2012 年 7 月 30 日 (30.07.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210251472.5 2012 年 7 月 19 日 (19.07.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **青岛海信宽带多媒体技术有限公司 (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **杨思更 (YANG, Sigeng)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 **赵其圣 (ZHAO, Qisheng)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 **薄生伟 (BO, Shengwei)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 **张强 (ZHANG, Qiang)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 **薛登山 (XUE, Dengshan)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 **何鹏 (HE, Peng)** [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。
- (74) 代理人: **北京市京大律师事务所 (BEIJING KING-DAUNION LAW FIRM)**; 中国北京市海淀区中关村大街 27 号中关村大厦 410 室, Beijing 100080 (CN)。

[见续页]

(54) Title: LOCAL AREA NETWORK EMPLOYING POF NETWORKING, AND OPTICAL SWITCH AND OPTICAL CONVERTER THEREFOR

(54) 发明名称: 应用 POF 联网的局域网及其光交换机和光转换器

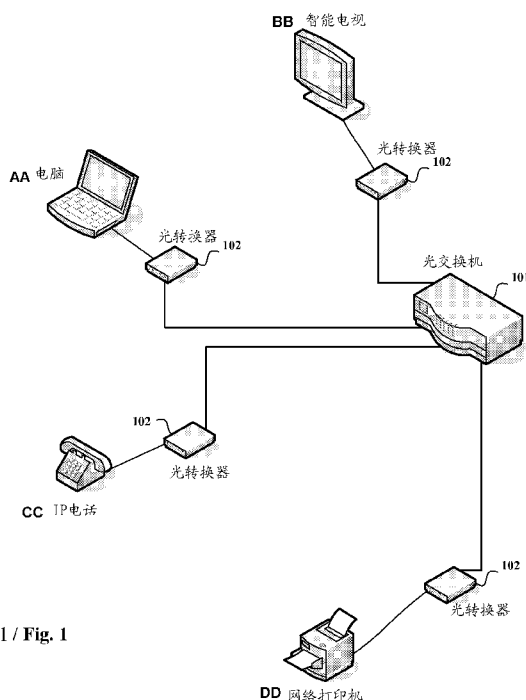


图 1 / Fig. 1

101 OPTICAL SWITCH
102 OPTICAL CONVERTER
AA COMPUTER
BB INTELLIGENT TELEVISION
CC IP TELEPHONE
DD NETWORK PRINTER

(57) Abstract: Disclosed are a local area network employing POF networking, and an optical switch and an optical converter therefor. The local area network comprises an optical switch and a plurality of optical converters. The optical switch is provided with a plurality of downlink ports; each optical converter is connected to one of the downlink ports of the optical switch through a POF in the local area network respectively; and the optical converter is connected to a terminal device in the local area network for receiving an electrical signal sent by the terminal device, converting the electrical signal into an optical signal, and then transmitting same to the optical switch through the POF in the local area network. Because the POF networking is employed in a local area network, and an optical switch and an optical converter which support the transmission of an optical signal are provided, the signal can be transmitted in the local area network in an optical form, thereby increasing the bandwidth of the local area network, and providing the local area network with a higher bandwidth and a faster transmission rate.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/012273 A1



(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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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,

NA, RW, SD, SL, 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, 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))。

本发明公开了一种应用 POF 联网的局域网及其光交换机和光转换器, 所述局域网包括: 光交换机和多个光转换器; 所述光交换机具有多个下行端口, 各光转换器分别通过所述局域网中的 POF 连接到所述光交换机的下行端口之一; 所述光转换器与局域网中的终端设备相连, 用以接收所述终端设备发送的电信号, 并将接收的电信号转换为光信号后通过所述局域网中的 POF 传输到所述光交换机。由于在局域网中应用 POF 联网, 并提供了支持光信号传输的光交换机和光转换器, 从而可以在局域网中以光的形式进行信号的传输, 从而提高局域网的带宽, 提供了具有更高带宽、传输速率更快的局域网。

应用 POF 联网的局域网及其光交换机和光转换器

技术领域

5 本发明涉及光纤通信技术，尤其涉及一种应用 POF 联网的局域网及其光交换机和光转换器。

背景技术

应用在家庭的局域网可以实现智能家电（家用 PC、HDTV、电话、数字成象设备、家庭安全设备、空调、冰箱、音响系统、厨用电器等）的联网，达到家庭自动化和远程控制管理，提高生活质量；

10 应用在办公场合的局域网可实现办公设备的联网，如计算机联网可以实现计算机并行处理，办公设备间数据的高速传输可大大提高工作效率，实现远程办公等。

现有技术的局域网通常使用同轴电缆（Coaxial Cable）进行联网，然而随着局域网中的设备需要传输高清视频、音频，或者进行大量的数据通信的需求的发展，同轴电缆的材质本身大大限制了局域网系统的带宽的增加，上千兆速率的信号在同轴电缆中传输损耗很大，传输 20~30m 基本就损耗 80%，是信号传输速率提高的瓶颈。而且，由于铜的价格昂贵，导致铺设局域网的成本也较高。

20 因此，现有技术中的应用同轴电缆进行联网的局域网不利于较大提高系统带宽，使得系统带宽的提高受限；并且，需要花费较高的成本。

发明内容

本发明的实施例提供了一种应用 POF 联网的局域网及其光交换机和光转换器，用以提供具有更高带宽、传输速率更快的局域网。

25 根据本发明的一个方面，提供了一种应用 POF 联网的局域网，包括：光交换机和多个光转换器；

所述光交换机具有多个下行端口，各光转换器分别通过所述局域网中的 POF 连接到所述光交换机的下行端口之一；

30 所述光转换器与局域网中的终端设备相连，用以接收所述终端设备发送的电信号，并将接收的电信号转换为光信号后通过所述局域网中的 POF 传输到所述光交换机；

所述光交换机对从光转换器接收到的光信号转换为电信号后进行上行信

号处理：若确定转换的电信号为转发到局域网中其它光转换器的信号，则将其转换为光信号后通过所述局域网中的 POF 向光转换器发送；

所述光转换器将接收到的所述光交换机发送的光信号，转换为电信号发送给所述终端设备。

5 进一步，所述光交换机还通过光纤与广域网相连；

所述光交换机对从光转换器接收到的光信号转换为电信号后进行上行信号处理还包括：所述光交换机若确定转换的电信号为发往广域网的信号，则将其进行上行信号协议处理后转换为光信号向广域网发送。

10 所述光交换机还用于接收光纤中从广域网发来的光信号，将从所述广域网接收的光信号转换为电信号后进行下行信号协议处理，将经下行信号协议处理后的电信号转换为光信号后通过所述局域网中的 POF 向光转换器发送。

其中，所述光交换机包括：第一波分复用 WDM 模块、广域网侧光模块、协议处理模块、局域网侧光模块、第二波分复用 WDM 模块；

所述光转换器包括：第三波分复用 WDM 模块、转换器光模块；

15 第一 WDM 模块用以将通过光纤从广域网传输过来的第一波长的光信号耦合进所述广域网侧光模块中的激光接收单元；

所述广域网侧光模块中的激光接收单元将接收的第一波长的光信号转换为电信号后发送给所述协议处理模块；

20 所述协议处理模块对所述广域网侧光模块中的激光接收单元发送的电信号进行下行信号协议处理，将经下行信号协议处理后的电信号进行发送；

所述局域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第四波长的光信号经第二 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中进行传输；

第三波分复用 WDM 模块将所述局域网的 POF 中传输的第四波长的光信号耦合进所述转换器光模块中的激光接收单元；

25 所述转换器光模块中的激光接收单元将接收的第四波长的光信号转换为电信号后发送给终端设备。

所述转换器光模块还包括激光发射单元；

30 所述转换器光模块中的激光发射单元用以接收终端设备发送的电信号，并将接收的电信号转换为第三波长的光信号后，经第三 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中发送；

所述局域网的 POF 中传输的第三波长的光信号经第二 WDM 模块耦合进所述局域网侧光模块的激光接收单元；

所述局域网侧光模块的激光接收单元将接收的第三波长的光信号转换为电信号发送给所述协议处理模块;

所述协议处理模块还用于对所述局域网侧光模块发送的电信号进行上行信号协议处理, 并将经上行信号协议处理后的电信号发送给所述广域网侧光模块中的激光发射单元;

所述广域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第二波长的光信号经第一 WDM 模块耦合到光纤中向广域网传输。

根据本发明的另一个方面, 还提供了一种光交换机, 包括: 第一波分复用 WDM 模块、广域网侧光模块、协议处理模块、局域网侧光模块、第二波分复用 WDM 模块;

第一 WDM 模块用以将通过光纤从广域网传输过来的第一波长的光信号耦合进所述广域网侧光模块中的激光接收单元;

所述广域网侧光模块中的激光接收单元将接收的第一波长的光信号转换为电信号后发送给所述协议处理模块;

所述协议处理模块对所述广域网侧光模块中的激光接收单元发送的电信号进行下行信号协议处理, 将经下行信号协议处理后的电信号进行发送;

所述局域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第四波长的光信号经第二 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中进行传输。

进一步, 所述局域网侧光模块还包括激光接收单元; 所述广域网侧光模块还包括激光发射单元; 以及

所述局域网侧光模块的激光接收单元用以接收经第二 WDM 模块耦合进入的、从所述局域网的 POF 中传输过来的第三波长的光信号, 并将接收的第三波长的光信号转换为电信号发送给所述协议处理模块;

所述协议处理模块还用于对所述局域网侧光模块发送的电信号进行上行信号协议处理, 并将经上行信号协议处理后的电信号发送给所述广域网侧光模块中的激光发射单元;

所述广域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第二波长的光信号经第一 WDM 模块耦合到光纤中向广域网传输。

根据本发明的另一个方面, 还提供了一种光转换器, 包括: 第三波分复用 WDM 模块、转换器光模块;

第三波分复用 WDM 模块用以将所述局域网的 POF 中传输的第四波长的光信号耦合进所述转换器光模块中的激光接收单元;

所述转换器光模块中的激光接收单元将接收的第四波长的光信号转换为电信号后发送给终端设备。

进一步，所述光转换器还包括激光发射单元；

所述转换器光模块中的激光发射单元用以接收终端设备发送的电信号，
5 并将接收的电信号转换为第三波长的光信号后，经第三 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中发送。

本发明实施例由于在局域网中应用 POF 联网，并提供了支持光信号传输的光交换机和光转换器，从而可以在局域网中以光的形式进行信号的传输，从而提高局域网的带宽，提供了具有更高带宽、传输速率更快的局域网。

10 附图说明

图 1 为本发明实施例的应用 POF 联网的局域网的示意图；

图 2a、2b 为本发明实施例的光交换机的内部电路框图；

图 3 为本发明实施例的光转换器的内部电路框图；

图 4 为本发明实施例的激光发射单元的内部电路框图；

15 图 5 为本发明实施例的激光接收单元的内部电路框图；

图 6 为本发明实施例的第二 WDM 模块的内部结构示意图；

图 7 为本发明实施例的第三 WDM 模块的内部结构示意图；

图 8 为本发明实施例的转换器光模块或者局域网侧光模块封装后的模块的外接管脚的示意图。

20 具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举出优选实施例，对本发明进一步详细说明。然而，需要说明的是，说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本发明的一个或多个方面有一个透彻的理解，即便没有这些特定的细节也可以实现本发明的这些方面。

25 本申请使用的“模块”、“系统”等术语旨在包括与计算机相关的实体，例如但不限于硬件、固件、软硬件组合、软件或者执行中的软件。例如，模块可以是，但并不仅限于：处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行程序、执行的线程、程序和/或计算机。举例来说，计算设备上运行的应用程序和此计算设备都可以是模块。一个或多个模块可以位于执行中的一个进程和/或
30 或线程内，一个模块也可以位于一台计算机上和/或分布于两台或更多台计算机之间。

本发明的发明人考虑到应用 POF (Plastic Optical Fiber, 塑料光纤) 进行局域网联网, 可以具有带宽高, 价格低廉, 使用方便等优点。原因如下, 众所周知, 光纤中的信号是以光的形式进行传输, 而以光的形式进行传输的信号具有更高的带宽和速率。然而, 光纤因其不能折弯、易损坏等因素, 通常不能应用于局域网中, 多是应用在城际广域网, 或者最多铺设光纤入楼的广域网中, 以埋于地下或墙内的方式进行铺设。在本发明实施例的局域网中应用 POF 进行联网, 既可以在局域网中通过光的形式进行信号传输来提高系统的带宽和速率, 同时 POF 相比于光纤具有更好的折弯性, 不易于损坏, 因此, 应用 POF (Plastic Optical Fiber, 塑料光纤) 进行局域网联网, 可以具有带宽高, 价格低廉, 使用方便等优点。

下面结合附图详细说明本发明实施例的技术方案。本发明实施例的应用 POF 联网的局域网的示意图, 如图 1 所示, 包括: 光交换机 101、多个光转换器 102。

光交换机 101 的上行端口通过光纤连接到广域网; 光交换机 101 具有多个下行端口, 光转换器 102 的上行端口通过局域网中铺设的 POF 与光交换机 101 的下行端口之一相连。

终端设备通过金属线缆接入到光转换器 102 的下行端口, 光转换器 102 的下行端口通过金属线缆与终端设备相连。终端设备可以是 PC (Personal Computer, 个人电脑)、笔记本、智能电视、智能家用电器、HDTV (high-definition TV, 高清晰度电视)、智能电话、网络打印机、IP 电话等。

光转换器 102 接收终端设备发送的电信号, 将接收的电信号转换为光信号后通过 POF 传输到光交换机 101; 光交换机 101 接收到从 POF 传输过来的光信号后, 将从光转换器接收的光信号转换为电信号后进行上行信号处理: 若确定转换的电信号为发往广域网的信号, 则将其转换为光信号后向广域网发送; 若确定转换的电信号为转发到局域网中其它光转换器的信号, 则将其转换为光信号后通过 POF 向光转换器发送。光交换机 101 可以将转换的光信号通过 POF 向局域网中的所有光转换器发送, 即采用广播的方式发送; 或者, 将转换的光信号通过相应的下行端口向相应的光转换器发送, 即通过局域网中各终端设备的局域网内的地址向对应的终端设备所连接的光转换器发送。

具体地, 若光交换机 101 在进行上行信号处理过程中确定转换的电信号是需要发送给局域网中其它终端设备的 (即需要发送给其它光转换器), 则光交换机 101 将需要发送给局域网中的终端设备的电信号转换为光信号后通过

POF 发送给光转换器 102, 光转换器 102 接收到光交换机 101 发送的光信号后转换为电信号发送给终端设备。

若光交换机 101 在进行上行信号处理过程中确定转换的电信号是需要发送给广域网的, 则光交换机 101 将需要发送到广域网的电信号进行上行信号协议处理, 将经上行信号协议处理后的电信号转换为光信号后通过光纤发向广域网。

光交换机 101 对需要发送到广域网的电信号进行上行信号协议处理包括: 对上行信号进行帧结构转换。

另一方面, 光交换机 101 还可以接收光纤中从广域网发来的光信号; 光交换机 101 将从广域网接收的光信号转换为电信号后进行下行信号处理: 若光交换机 101 接收到广域网发送的光信号, 则将从广域网接收的光信号转换为电信号后, 进行下行信号协议处理, 并将下行信号协议处理后的电信号转换为光信号通过 POF 发送给光转换器 102, 光转换器 102 接收到光交换机 101 发送的光信号后转换为电信号发送给终端设备。

光交换机 101 对下行信号进行下行信号协议处理包括: 对下行信号进行整形处理, 时钟恢复、重新生成, 进行帧结构转换。

光交换机 101 的一种内部电路框图如图 2a 所示, 包括: 第一波分复用 WDM 模块 201、广域网侧光模块 202、协议处理模块 203、局域网侧光模块 204、第二波分复用 WDM 模块 205。

其中, 广域网侧光模块 202 中包括激光接收单元和激光发射单元; 广域网侧光模块 202 中的激光接收单元用以接收通过光纤从广域网传送过来的第一波长的光信号, 并将第一波长的光信号转换为电信号进行发送;

广域网侧光模块 202 中的激光发射单元用以将接收的电信号转换为第二波长的光信号进行发射。

局域网侧光模块 204 中也包括激光接收单元和激光发射单元; 局域网侧光模块 204 中的激光接收单元用以接收通过 POF 从局域网传送过来的第三波长的光信号, 并将第三波长的光信号转换为电信号进行发送;

局域网侧光模块 204 中的激光发射单元用以将接收的电信号转换为第四波长的光信号进行发射。

第一 WDM 模块 201 用以将通过光纤从广域网传输过来的第一波长的光信号耦合进广域网侧光模块 202 的激光接收单元。

广域网侧光模块 202 与协议处理模块 203 相连; 广域网侧光模块 202 中

的激光接收单元接收到第一 WDM 模块 201 耦合过来的第一波长的光信号后，将第一波长的光信号转换为电信号发送给协议处理模块 203。

协议处理模块 203 与局域网侧光模块 204 相连；协议处理模块 203 接收到广域网侧光模块 202 发送的电信号后，进行下行信号协议处理；即协议处理模块 203 对广域网侧光模块 202 发送的电信号进行下行信号协议处理。协议处理模块 203 将下行信号协议处理后的电信号发送给局域网侧光模块 204 中的激光发射单元。

局域网侧光模块 204 中的激光发射单元接收到协议处理模块 203 发送的电信号后，将接收的电信号转换为第四波长的光信号进行发射；局域网侧光模块 204 中的激光发射单元发射的第四波长的光信号经第二 WDM 模块 205 耦合到局域网的 POF 中进行传输，从而传输到光转换器 102。

光转换器 102 的内部电路框图如图 3 所示，包括：第三波分复用 WDM 模块 301、转换器光模块 302。

其中，转换器光模块 302 中包括激光接收单元和激光发射单元；从局域网的 POF 中传输过来的第四波长的光信号经第三 WDM 模块 301 耦合到转换器光模块 302 中的激光接收单元。即第三 WDM 模块 301 将 POF 中传输过来的第四波长的光信号耦合进转换器光模块 302 中的激光接收单元。

转换器光模块 302 中的激光接收单元用以接收经第三 WDM 模块 301 耦合进来的第四波长的光信号，并将接收的第四波长的光信号转换为电信号后发送给终端设备。

转换器光模块 302 中的激光发射单元用以接收终端设备发送的电信号，并将接收的电信号转换为第三波长的光信号后，经第三 WDM 模块 301 耦合到局域网的 POF 中发送到光交换机 101。

在光交换机 101 中，从局域网的 POF 中传输过来的第三波长的光信号经第二 WDM 模块耦合进局域网侧光模块 204 的激光接收单元。

局域网侧光模块 204 的激光接收单元将接收的第三波长的光信号转换为电信号发送给协议处理模块 203。

协议处理模块 203 对局域网侧光模块 204 发送的电信号进行上行信号处理：若确定局域网侧光模块 204 发送的电信号为发往广域网的电信号，则：对局域网侧光模块 204 发送的电信号进行上行信号协议处理，并将经上行信号协议处理后的电信号发送给广域网侧光模块 202 中的激光发射单元；若确定局域网侧光模块 204 发送的电信号为转发到局域网中其它终端设备（其它

光转换器)的电信号,则:将从局域网侧光模块 204 接收的电信号发送给局域网侧光模块 204 的激光发射单元;局域网侧光模块 204 的激光发射单元接收到协议处理模块 203 发送的电信号后,将接收的电信号转换为第四波长的光信号进行发射;局域网侧光模块 204 中的激光发射单元发射的第四波长的光信号经第二 WDM 模块 205 耦合到局域网的 POF 中进行传输。

广域网侧光模块 202 中的激光发射单元将接收的电信号转换为第二波长的光信号经第一 WDM 模块耦合到光纤中向广域网传输。

更优地,为了提高局域网的带宽,光交换机 101 中还可以包括串并转换模块 206,并且光交换机 101 中包括多个局域网侧光模块,内部电路框图如图 2b 所示。在图 2b 中,局域网侧光模块 204 并不直接与协议处理模块 203 直接相连,而是通过串并转换模块 206 后再连接到协议处理模块 203。

具体地,串并转换模块 206 的接收信号串行接口和发送信号串行接口都与协议处理模块 203 相连;

串并转换模块 206 的多路接收信号并行接口分别与各局域网侧光模块的激光发射单元相连,所述串并转换模块的多路发送信号并行接口分别与各局域网侧光模块的激光接收单元相连。

协议处理模块 203 在接收到广域网侧光模块 202 发送的电信号,并进行下行信号协议处理后,将经下行信号协议处理后的电信号通过串并转换模块 206 的接收信号串行接口发送给串并转换模块 206。

串并转换模块 206 将所述接收信号串行接口接收的电信号转换为并行的电信号后,将各路并行的电信号分别通过各接收信号并行接口,分别发送到各局域网侧光模块的激光发射单元;每个局域网侧光模块的激光发射单元在接收到串并转换模块 206 发送的电信号后,将接收的电信号转换为光信号经第二 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中进行传输。

串并转换模块 206 还用于通过各路发送信号并行接口,接收到的各局域网侧光模块的激光接收单元发送的并行的电信号;并将接收的并行的电信号转换为串行的电信号后通过所述发送信号串行接口发送到协议处理模块 203;协议处理模块 203 对串并转换模块 206 发送的电信号进行上行信号协议处理,并将经上行信号协议处理后的电信号发送给所述广域网侧光模块中的激光发射单元,由广域网侧光模块中的激光发射单元转换为光信号后向广域网发送。

局域网侧光模块中的各激光发射单元发射的激光的波长可以不同,局域网侧光模块中的各激光接收单元所接收的激光的波长可以不同。

串并转换模块 206 具体可以是由 Serdes（并串行与串并行转换）芯片组成。

进一步，光交换机 101 中还可以包括控制调试模块（图中未标）。

控制调试模块用以接收控制指令和参数，根据接收的控制指令对所述光
5 交换机中的各模块进行控制或参数调整。

上述的第一 WDM 模块采用现有无源光网络中的 ONU 光模块中的 WDM 模块的常用结构即可，为本领域技术人员所熟知，此处不再赘述。

上述各模块中的激光发射单元可以采用现有无源光网络中的光模块中的
激光发射单元的常用结构即可，如图 4 所示，包括发射光源及其驱动电路，
10 例如可以是 DFB（Distribute FeedBack Laser，分布反馈式激光器）发射光源
及其驱动电路。

上述各模块中的激光接收单元可以采用现有无源光网络中的光模块中的
激光接收单元的常用结构即可，如图 5 所示，包括接收探测器和限幅放大电
路，例如可以是 APD（Avalanche Photo Diode，雪崩光电二极管）接收探测
15 器和限幅放大电路。

上述第一波长可以是 1310nm，第二波长可以是 1490nm，第三波长可以
是 850nm，第四波长可以是 665nm。显然，本领域技术人员可以根据实际情
况，第一、二、三、四波长采用其它值。

此处进一步介绍一下第二 WDM 模块和第三 WDM 模块的内部结构。

上述的第二 WDM 模块的内部结构示意图如图 6 所示，包括 2 个 TO-CAN
（Transistor Outline CAN，同轴型镭射二极管模组）和 2 个滤光片，以及一个
20 准直镜 F3。

第二 WDM 模块的 2 个 TO-CAN 分别为第一 TO-CAN 和第二 TO-CAN；
第二 WDM 模块的 2 个滤光片分别为滤光片 F1、滤光片 F2。

第一 TO-CAN 位于第二 WDM 模块的最左端，与第二 WDM 模块的光纤
接口相对；第二 WDM 模块的光纤接口接入局域网的 POF。第一 TO-CAN 中
封装了局域网侧光模块 204 的激光发射单元中的发射光源的光源发射芯片与
第一光学透镜；局域网侧光模块 204 的激光发射单元中的发射光源发出的第
四波长光信号经第一光学透镜后射出，经过滤光片 F1、准直镜 F3 的透射，耦
25 合进 POF，进行信号的传输。

第二 TO-CAN 位于第二 WDM 模块的下方，与第一 TO-CAN 和光纤接口
的连线相垂直；第二 TO-CAN 中封装了局域网侧光模块 204 的激光接收单元

中的接收探测器的光信号探测芯片与第二光学透镜;从POF输入到第二WDM模块的第三波长的光信号,经滤光片F1的反射、F2的透射后经第二光学透镜进入到局域网侧光模块204的激光接收单元中的接收探测器中。

其中,滤光片F1镀第四波长(665nm)的增透膜和第三波长(850nm)的增反膜,其设置在第一TO-CAN与光纤接口之间,F1的中心位于第一TO-CAN和光纤接口的连线上,且与第一光学透镜成 45° 角;

F2镀第三波长(850nm)的增透膜和第四波长(665nm)的增反膜,其设置在F1与第二TO-CAN之间;F2的中心位于F1的中心与第二光学透镜的中心的连线上,且与第二光学透镜平行。

F3设置在F1与光纤接口之间,F3的中心位于第一TO-CAN和光纤接口的连线上,F3的镜面与第一TO-CAN和光纤接口的连线相垂直;F3用以保证光信号在内部的准直不发散,光功率保持稳定。

上述的第三WDM模块的内部结构示意图如图7所示,包括2个TO-CAN(Transistor Outline CAN,同轴型镭射二极管模组)和2个滤光片,以及一个准直镜F6。

第三WDM模块的2个TO-CAN分别为第三TO-CAN和第四TO-CAN;第三WDM模块的2个滤光片分别为滤光片F4、滤光片F5。

第三TO-CAN位于第三WDM模块的最左端,与第三WDM模块的光纤接口相对;第三WDM模块的光纤接口接入局域网的POF。第三TO-CAN中封装了转换器光模块302的激光发射单元中的发射光源的光源发射芯片与第三光学透镜;转换器光模块302的激光发射单元中的发射光源发出的第三波长光信号经第三光学透镜后射出,经过滤光片F4、准直镜F6的透射,耦合进POF,进行信号的传输。

第四TO-CAN位于第三WDM模块的下方,与第三TO-CAN和光纤接口的连线相垂直;第四TO-CAN中封装了转换器光模块302的激光接收单元中的接收探测器的光信号探测芯片与第四光学透镜;从POF输入到第三WDM模块的第四波长的光信号,经滤光片F4的反射、F5的透射后经第四光学透镜进入到转换器光模块302的激光接收单元中的接收探测器中。

其中,滤光片F4镀第三波长(850nm)的增透膜和第四波长(665nm)的增反膜,其设置在第三TO-CAN与光纤接口之间,F4的中心位于第三TO-CAN和光纤接口的连线上,且与第三光学透镜成 45° 角;

F5镀第四波长(665nm)的增透膜和第三波长(850nm)的增反膜,其设

置在 F4 与第四 TO-CAN 之间; F5 的中心位于 F4 的中心与第四光学透镜的中心的连线上, 且与第四光学透镜平行。

F6 设置在 F4 与光纤接口之间, F6 的中心位于第三 TO-CAN 和光纤接口的连线上, F6 的镜面与第三 TO-CAN 和光纤接口的连线相垂直; F6 用以保证光信号在内部的准直不发散, 光功率保持稳定。

较佳地, 光转换器 102 的下行端口采用 HDMI 的电接口方式与终端设备相连。HDMI (High Definition Multimedia Interface, 高清晰度多媒体接口) 接口是一种数字化视频/音频接口技术, 是适合影像传输的专用型数字化接口, 其可同时传送音频和影音信号, 最高数据传输速度为 5Gbps。HDMI 接口定义如下表所示:

表 1

Pin	Pin 定义
1	Hot Plug Detect
2	Utility
3	TMDS Data2+
4	TMDS Data2 Shield
5	TMDS Data2-
6	TMDS Data1+
7	TMDS Data1 Shield
8	TMDS Data1-
9	TMDS Data0+
10	TMDS Data0 Shield
11	TMDS Data0-
12	TMDS Clock+ (Tx_DIS)
13	TMDS Clock Shield
14	TMDS Clock- (Rx_LOS)
15	CEC
16	DDC/CEC Ground
17	SCL
18	SDA
19	+5V Power

上述的光交换机 101 中的局域网侧光模块 204 的电路可以是直接布设在光交换机 101 的主板上, 也可以是单独封装在一个模块中, 以插装的形式插接到光交换机 101 的主板上。

此外, 光转换器 102 的转换器光模块 302 的电路可以是直接布设在光转

换器 102 的主板上，也可以是单独封装在一个模块中，以插装的形式插接到光转换器 102 的主板上。

单独封装的转换器光模块 302 或者局域网侧光模块 204 的封装尺寸符合 SFF MSA（小型化模块多源协议）规范对光模块尺寸的约束；封装后的模块的外接管脚（插针脚）定义如图 8 所示，具体定义如下：第 1 插针脚定义为模块的 GND；第 2 插针脚定义为模块的发射端的高速信号正端即 TX+；第 3 插针脚定义为模块的发射端的高速信号负端即 TX-；第 4 插针脚定义为模块的发射端电源 VCCT；第 5 插针脚定义为模块的 GND；第 6 插针脚定义为模块的接收端的高速信号正端即 RX+；第 7 插针脚定义为模块的接收端的高速信号负端即 RX-；第 8 插针脚定义为模块的接收端电源 VCCT。

本发明实施例由于在局域网中应用 POF 联网，并提供了支持光信号传输的光交换机和光转换器，从而可以在局域网中以光的形式进行信号的传输，从而提高局域网的带宽，提供了具有更高带宽、传输速率更快的局域网。

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步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，如：ROM/RAM、磁碟、光盘等。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种应用塑料光纤 POF 联网的局域网，包括：光交换机和多个光转换器；

5 所述光交换机具有多个下行端口，各光转换器分别通过所述局域网中的 POF 连接到所述光交换机的下行端口之一；

所述光转换器与局域网中的终端设备相连，用以接收所述终端设备发送的电信号，并将接收的电信号转换为光信号后通过所述局域网中的 POF 传输到所述光交换机；

10 所述光交换机对从光转换器接收到的光信号转换为电信号后进行上行信号处理：若确定转换的电信号为转发到局域网中其它光转换器的信号，则将其转换为光信号后通过所述局域网中的 POF 向光转换器发送；

所述光转换器将接收到的所述光交换机发送的光信号，转换为电信号发送给所述终端设备。

15 2. 如权利要求 1 所述的局域网，其特征在于，所述光交换机还通过光纤与广域网相连；

所述光交换机对从光转换器接收到的光信号转换为电信号后进行上行信号处理还包括：所述光交换机若确定转换的电信号为发往广域网的信号，则将其进行上行信号协议处理后转换为光信号向广域网发送。

20

3. 如权利要求 2 所述的局域网，其特征在于，

所述光交换机还用于接收光纤中从广域网发来的光信号，将从所述广域网接收的光信号转换为电信号后进行下行信号协议处理，将经下行信号协议处理后的电信号转换为光信号后通过所述局域网中的 POF 向光转换器发送。

25

4. 如权利要求 3 所述的局域网，其特征在于，所述光交换机包括：第一波分复用 WDM 模块、广域网侧光模块、协议处理模块、局域网侧光模块、第二波分复用 WDM 模块；

所述光转换器包括：第三波分复用 WDM 模块、转换器光模块；

30 第一 WDM 模块用以将通过光纤从广域网传输过来的第一波长的光信号耦合进所述广域网侧光模块中的激光接收单元；

所述广域网侧光模块中的激光接收单元将接收的第一波长的光信号转换

为电信号后发送给所述协议处理模块;

所述协议处理模块对所述广域网侧光模块中的激光接收单元发送的电信号进行下行信号协议处理, 将经下行信号协议处理后的电信号进行发送;

所述局域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第四波长的光信号经第二 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中进行传输;

第三波分复用 WDM 模块将所述局域网的 POF 中传输的第四波长的光信号耦合进所述转换器光模块中的激光接收单元;

所述转换器光模块中的激光接收单元将接收的第四波长的光信号转换为电信号后发送给终端设备。

10

5. 如权利要求 4 所述的局域网, 其特征在于, 所述转换器光模块还包括激光发射单元;

所述转换器光模块中的激光发射单元用以接收终端设备发送的电信号, 并将接收的电信号转换为第三波长的光信号后, 经第三 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中发送;

所述局域网的 POF 中传输的第三波长的光信号经第二 WDM 模块耦合进所述局域网侧光模块的激光接收单元;

所述局域网侧光模块的激光接收单元将接收的第三波长的光信号转换为电信号发送给所述协议处理模块;

所述协议处理模块还用于对所述局域网侧光模块发送的电信号进行上行信号协议处理, 并将经上行信号协议处理后的电信号发送给所述广域网侧光模块中的激光发射单元;

所述广域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第二波长的光信号经第一 WDM 模块耦合到光纤中向广域网传输。

25

6. 如权利要求 5 所述的局域网, 其特征在于,

所述协议处理模块还用于若确定所述局域网侧光模块发送的电信号为转发到所述局域网中其它终端设备, 则所述协议处理模块将从所述局域网侧光模块接收的电信号发送给局域网侧光模块的激光发射单元。

30

7. 如权利要求 6 所述的局域网, 其特征在于, 所述光交换机还包括: 串并转换模块; 以及所述光交换机中的局域网侧光模块为多个;

所述串并转换模块的接收信号串行接口和发送信号串行接口都与所述协议处理模块相连;

所述串并转换模块的多路接收信号并行接口分别与各局域网侧光模块的激光发射单元相连, 所述串并转换模块的多路发送信号并行接口分别与各局域网侧光模块的激光接收单元相连;

所述串并转换模块用于通过各路发送信号并行接口, 接收到的各局域网侧光模块的激光接收单元发送的并行的电信号; 并将接收的并行的电信号转换为串行的电信号后通过所述发送信号串行接口发送到所述协议处理模块; 所述协议处理模块对所述串并转换模块发送的电信号进行上行信号协议处理, 并将经上行信号协议处理后的电信号发送给所述广域网侧光模块中的激光发射单元;

所述串并转换模块还用于通过所述接收信号串行接口接收所述协议处理模块发送的电信号, 将所述接收信号串行接口接收的电信号转换为并行的电信号后, 将各路并行的电信号分别通过各接收信号并行接口发送到各局域网侧光模块的激光发射单元, 每个局域网侧光模块的激光发射单元在接收到电信号后, 将接收的电信号转换为第四波长的光信号经第二 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中进行传输。

8. 如权利要求 7 所述的局域网, 其特征在于, 所述光交换机还包括: 控制调试模块, 用以接收控制指令和参数, 根据接收的控制指令对所述光交换机中的各模块进行控制或参数调整。

9. 如权利要求 5-8 任一所述的局域网, 其特征在于, 第一波长为 1310nm, 第二波长为 1490nm, 第三波长为 850nm, 第四波长为 665nm。

10. 一种光交换机, 包括: 第一波分复用 WDM 模块、广域网侧光模块、协议处理模块、局域网侧光模块、第二波分复用 WDM 模块;

第一 WDM 模块用以将通过光纤从广域网传输过来的第一波长的光信号耦合进所述广域网侧光模块中的激光接收单元;

所述广域网侧光模块中的激光接收单元将接收的第一波长的光信号转换为电信号后发送给所述协议处理模块;

所述协议处理模块对所述广域网侧光模块中的激光接收单元发送的电信

号进行下行信号协议处理，将经下行信号协议处理后的电信号进行发送；

所述局域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第四波长的光信号经第二 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中进行传输。

- 5 11. 如权利要求 10 所述的光交换机，其特征在于，所述局域网侧光模块还包括激光接收单元；所述广域网侧光模块还包括激光发射单元；以及

所述局域网侧光模块的激光接收单元用以接收经第二 WDM 模块耦合进入的、从所述局域网的 POF 中传输过来的第三波长的光信号，并将接收的第三波长的光信号转换为电信号发送给所述协议处理模块；

- 10 所述协议处理模块还用于对所述局域网侧光模块发送的电信号进行上行信号协议处理，并将经上行信号协议处理后的电信号发送给所述广域网侧光模块中的激光发射单元；

所述广域网侧光模块中的激光发射单元将接收的电信号转换为第二波长的光信号经第一 WDM 模块耦合到光纤中向广域网传输。

- 15 12. 如权利要求 11 所述的光交换机，其特征在于，
所述协议处理模块还用于若确定所述局域网侧光模块发送的电信号为转发到所述局域网中其它终端设备，则所述协议处理模块将从所述局域网侧光模块接收的电信号发送给局域网侧光模块的激光发射单元。

- 20 13. 如权利要求 12 所述的光交换机，其特征在于，还包括：串并转换模块；以及所述光交换机中的局域网侧光模块为多个；

所述串并转换模块的接收信号串行接口和发送信号串行接口都与所述协议处理模块相连；

- 25 所述串并转换模块的多路接收信号并行接口分别与各局域网侧光模块的激光发射单元相连，所述串并转换模块的多路发送信号并行接口分别与各局域网侧光模块的激光接收单元相连；

- 所述串并转换模块用于通过各路发送信号并行接口，接收到的各局域网侧光模块的激光接收单元发送的并行的电信号；并将接收的并行的电信号转换为串行的电信号后通过所述发送信号串行接口发送到所述协议处理模块；
30 所述协议处理模块对所述串并转换模块发送的电信号进行上行信号协议处理，并将经上行信号协议处理后的电信号发送给所述广域网侧光模块中的激

光发射单元;

所述串并转换模块还用于通过所述接收信号串行接口接收所述协议处理模块发送的电信号, 将所述接收信号串行接口接收的电信号转换为并行的电信号后, 将各路并行的电信号分别通过各接收信号并行接口发送到各局域网侧光模块的激光发射单元, 每个局域网侧光模块的激光发射单元在接收到电信号后, 将接收的电信号转换为第四波长的光信号经第二 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中进行传输。

14. 如权利要求 13 所述的光交换机, 其特征在于, 还包括:

控制调试模块, 用以接收控制指令和参数, 根据接收的控制指令对所述光交换机中的各模块进行控制或参数调整。

15. 如权利要求 10-14 任一所述的光交换机, 其特征在于, 第二 WDM 模块具体包括: 第一同轴型镭射二极管模组 TO-CAN、第二 TO-CAN、滤光片 F1、滤光片 F2;

第一 TO-CAN 与第二 WDM 模块的光纤接口相对, 其中封装了所述局域网侧光模块的激光发射单元中的发射光源的光源发射芯片与第一光学透镜; 所述局域网侧光模块的激光发射单元中的发射光源发出的第四波长光信号经第一光学透镜后射出, 经过滤光片 F1 的透射, 耦合进所述局域网的 POF 中;

第二 TO-CAN 与第一 TO-CAN 和光纤接口的连线相垂直, 其中封装了所述局域网侧光模块的激光接收单元中的接收探测器的光信号探测芯片与第二光学透镜; 从所述局域网的 POF 输入到第二 WDM 模块的第三波长的光信号, 经 F1 的反射、F2 的透射后经第二光学透镜进入到所述局域网侧光模块的激光接收单元中的接收探测器中。

16. 如权利要求 15 所述的光交换机, 其特征在于,

所述滤光片 F1 镀第四波长的增透膜和第三波长的增反膜, 其设置在第一 TO-CAN 与所述光纤接口之间, F1 的中心位于第一 TO-CAN 和所述光纤接口的连线上, 且与第一光学透镜成 45° 角;

所述 F2 镀第三波长的增透膜和第四波长的增反膜, 其设置在 F1 与第二 TO-CAN 之间; F2 的中心位于 F1 的中心与第二光学透镜的中心的连线上, 且与第二光学透镜平行。

17. 如权利要求 16 所述的光交换机, 其特征在于, 第二 WDM 模块还包括: 准直镜 F3;

所述 F3 设置在 F1 与光纤接口之间, F3 的中心位于第一 TO-CAN 和所述
5 光纤接口的连线上, F3 的镜面与第一 TO-CAN 和所述光纤接口的连线相垂直。

18. 如权利要求 17 所述的光交换机, 其特征在于, 所述局域网侧光模块独立封装, 其封装尺寸符合 SFF 规范对光模块尺寸的约束。

10 19. 如权利要求 15 所述的光交换机, 其特征在于, 所述局域网侧光模块的封装的外接管脚为 8 个, 包括: 定义为发射端的高速信号正端的管脚、定义为发射端的高速信号负端的管脚; 定义为接收端的高速信号负端的管脚、定义为接收端的高速信号正端的管脚。

15 20. 一种光转换器, 包括: 第三波分复用 WDM 模块、转换器光模块;
第三波分复用 WDM 模块用以将所述局域网的 POF 中传输的第四波长的光信号耦合进所述转换器光模块中的激光接收单元;
所述转换器光模块中的激光接收单元将接收的第四波长的光信号转换为电信号后发送给终端设备。

20 21. 如权利要求 20 所述的光转换器, 其特征在于, 还包括激光发射单元;
所述转换器光模块中的激光发射单元用以接收终端设备发送的电信号, 并将接收的电信号转换为第三波长的光信号后, 经第三 WDM 模块耦合到所述局域网的 POF 中发送。

25 22. 如权利要求 21 所述的光转换器, 其特征在于, 第三 WDM 模块具体包括: 第三 TO-CAN、第四 TO-CAN、滤光片 F4、滤光片 F5;

第三 TO-CAN 与第三 WDM 模块的光纤接口相对, 其中封装了所述转换器光模块的激光发射单元中的发射光源的光源发射芯片与第三光学透镜; 所
30 述转换器光模块的激光发射单元中的发射光源发出的第三波长光信号经第三光学透镜后射出, 经过滤光片 F4 的透射, 耦合进所述局域网的 POF;

第四 TO-CAN 与第三 TO-CAN 和所述光纤接口的连线相垂直, 其中封装

了所述转换器光模块的激光接收单元中的接收探测器的光信号探测芯片与第四光学透镜；从所述局域网的 POF 输入到第三 WDM 模块的第四波长的光信号，经滤光片 F4 的反射、F5 的透射后经第四光学透镜进入到转换器光模块 302 的激光接收单元中的接收探测器中。

5

23. 如权利要求 22 所述的光转换器，其特征在于，

所述滤光片 F4 镀第三波长的增透膜和第四波长的增反膜，其设置在第三 TO-CAN 与所述光纤接口之间，F4 的中心位于第三 TO-CAN 和所述光纤接口的连线上，且与第三光学透镜成 45° 角；

10

所述 F5 镀第四波长的增透膜和第三波长的增反膜，其设置在 F4 与第四 TO-CAN 之间；F5 的中心位于 F4 的中心与第四光学透镜的中心的连线上，且与第四光学透镜平行。

15

24. 如权利要求 23 所述的光转换器，其特征在于，第三 WDM 模块还包括：准直镜 F6；

所述 F6 设置在 F4 与光纤接口之间，F6 的中心位于第三 TO-CAN 和所述光纤接口的连线上，F6 的镜面与第三 TO-CAN 和所述光纤接口的连线相垂直。

20

25. 如权利要求 20-24 任一所述的光转换器，其特征在于，所述转换器光模块独立封装，其封装尺寸符合 SFF 规范对光模块尺寸的约束。

25

26. 如权利要求 25 所述的光转换器，其特征在于，所述转换器光模块的封装的外接管脚为 8 个，包括：定义为发射端的高速信号正端的管脚、定义为发射端的高速信号负端的管脚；定义为接收端的高速信号负端的管脚、定义为接收端的高速信号正端的管脚。

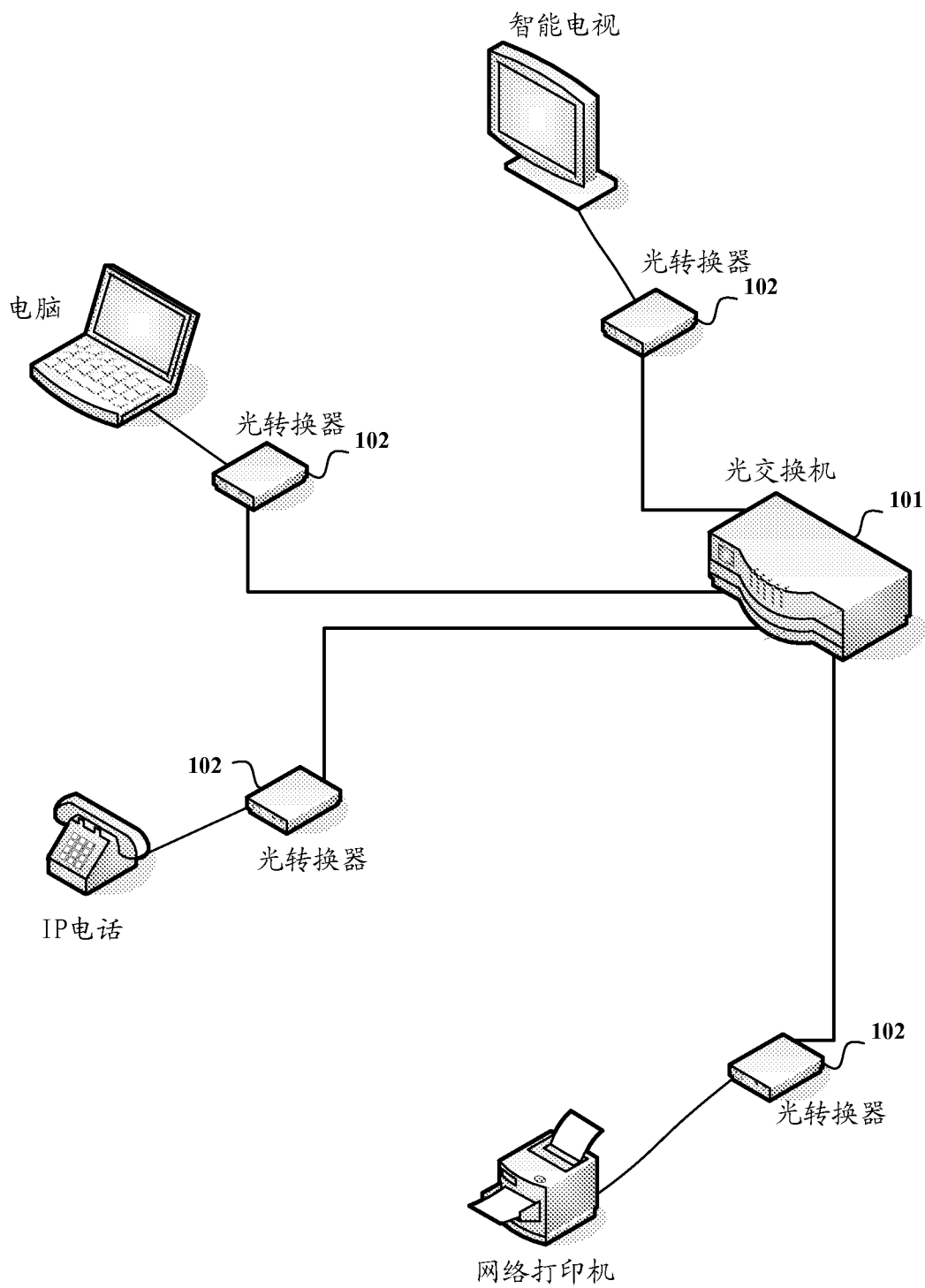


图 1

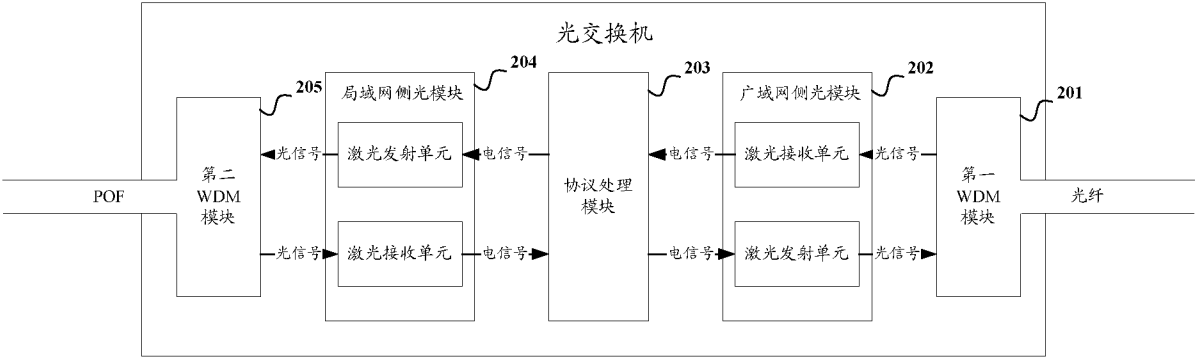


图 2a

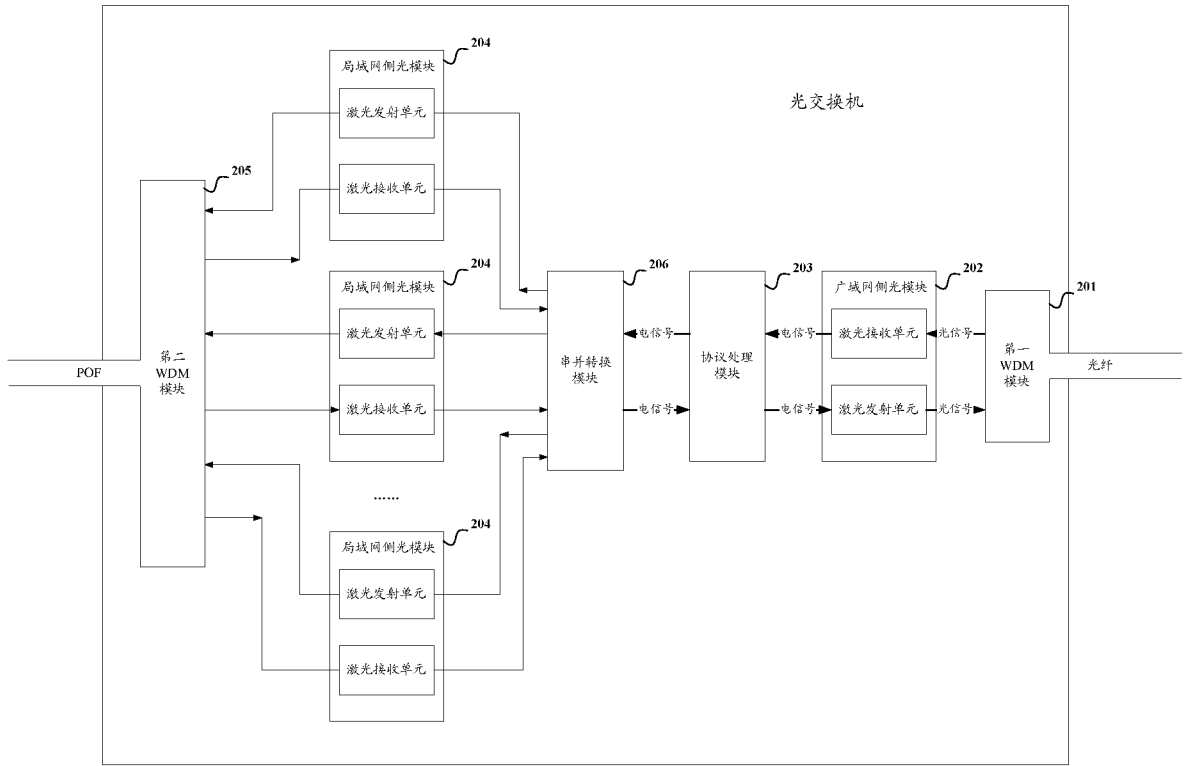


图 2b

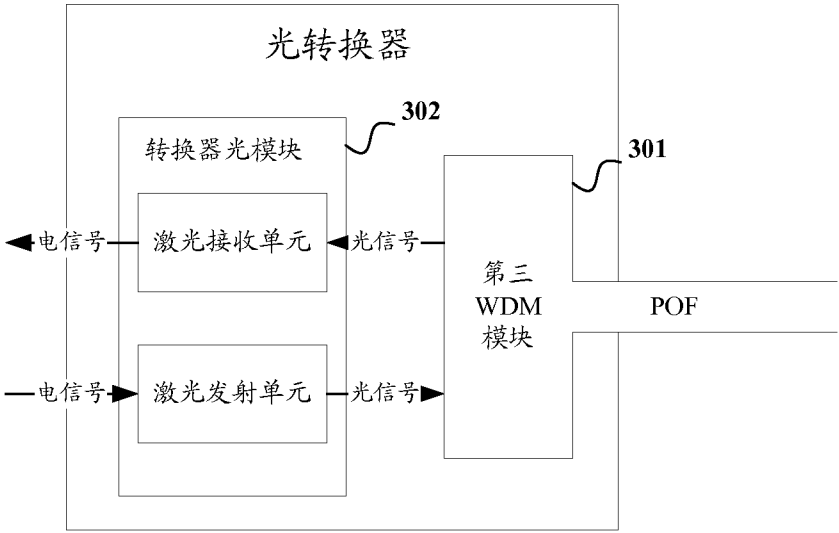


图 3

DFB发射光源

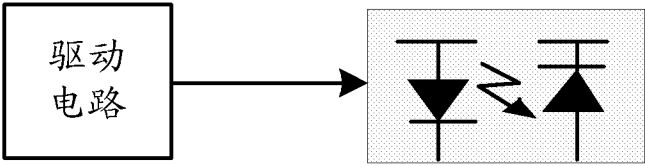


图 4

APD接收探测器

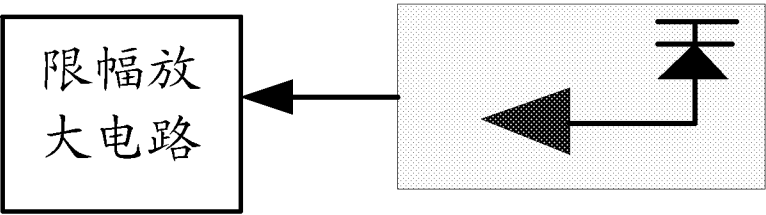


图 5

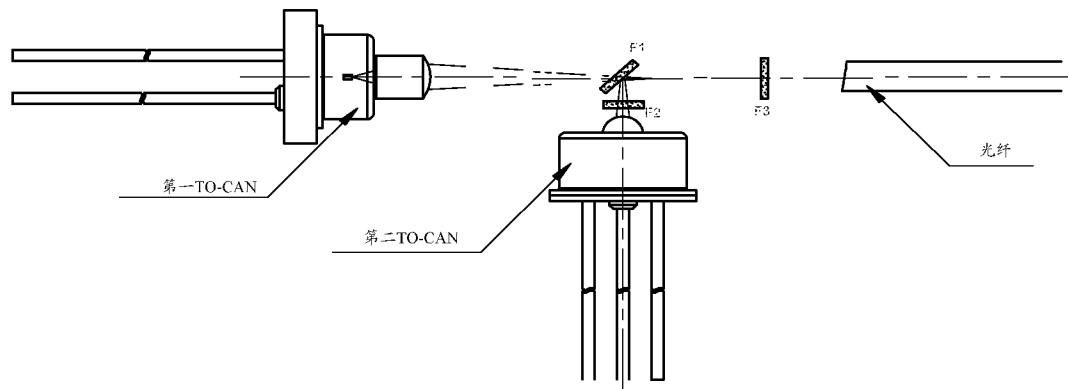


图 6

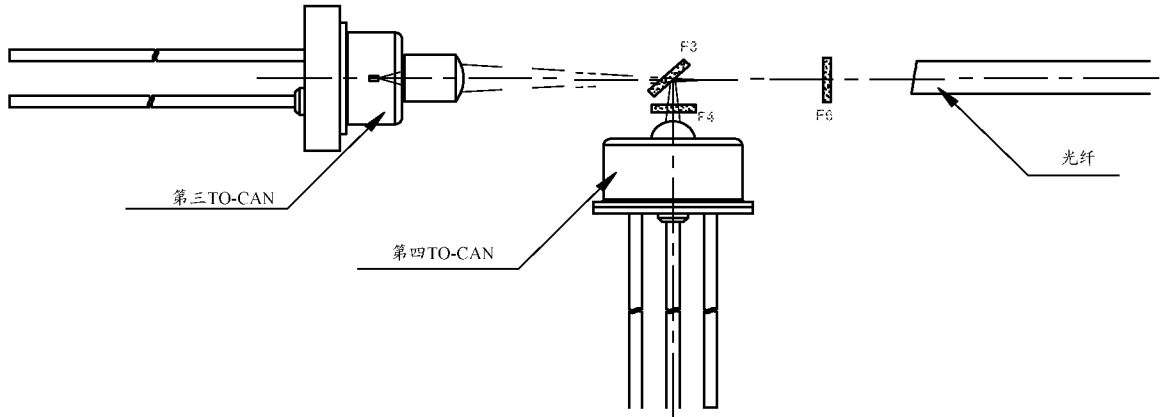


图 7

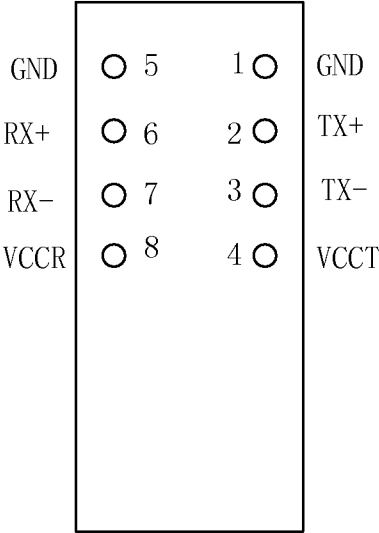


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/079359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: H04B; H04Q; H04J

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, WPI, EPODOC, VEN: POF, plastic w optical w fiber, LAN, FTTH, FTTB, FTTD, FTTC, switch, converter, conversion, protocol, optical, electrical, OADM, TO-CAN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009086632 A1 (NYCE TECHNOLOGY INC.) 16 July 2009 (16.07.2009)	1, 20, 21, 25, 26
Y	see description, page 13 to 18, claim 1 and figures 1 to 5	2-6, 9
A	the whole document	7, 8, 13-19, 22-24
X	CN 101814959 A (BEIJING TELESTONE TECHNOLOGY CO., LTD.)	10-12
Y	25 August 2010 (25.08.2010) see description, page 2 to 3, lines 3 to 7 and figure 1	2-6, 9
A	the whole document	7, 8, 13-19, 22-24
A	CN 101882962 A (ZHENG, Xuping) 10 November 2011 (10.11.2011) the whole document	1-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 29 March 2013 (29.03.2013)	Date of mailing of the international search report 25 April 2013 (25.04.2013)
Name and mailing address of the ISA 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 WU, Weimin Telephone No. (86-10) 62411444

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/079359

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 202043111 U (QINGDAO HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 November 2011 (16.11.2011) the whole document	1-26
A	CN101242461 A (LANGCHAO ELECTRONIC INFORMATION IND.) 13 August 2008 (13.08.2008) the whole document	1-26
A	CN 101908933 U (SHANGHAI YOUXUN COMMUNICATION DEVELOPMENT CO., LTD.) 08 December 2010 (08.12.2010) the whole document	1-26
A	US 2012027416 A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I., L.P.) 02 February 2012 (02.02.2012) the whole document	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/079359

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Invention 1: independent claim 1 directs to a local area network; Invention 2: independent claim 10 directs to an optical switch; Invention 3: independent claim 20 directs to an optical converter.

The same or corresponding technical feature between the invention 1 and invention 2 is that the optical switch converts the optical signal to the electrical signal or converts the electrical signal to the optical signal; the same or corresponding technical feature between the invention 1 and invention 3 is that the optical converter converts the optical signal to the electrical signal and then transmits it to a terminal device; there is not the same or corresponding technical feature between the invention 2 and invention 3. But it is common knowledge to the person skilled in the art that the optical switch converting the optical signal and the electrical signal each other and the optical converter converting the optical signal to the electrical signal and then transmitting it to a terminal device are basic functions of the two devices in the optical network.

It follows that the same or corresponding technical features among the inventions above do not make a contribution over prior art and can not be considered as special technical features within the meaning of Rule 13.2 PCT. The application does not meet the requirement of unity of invention as defined in Rule 13.1 PCT.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/079359

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2009086632 A1	16.07.2009	WO 2009086632 A9	03.09.2009
		CA 2711390 A1	16.07.2009
		US 2011044693 A1	24.02.2011
CN 101814959 A	25.08.2010	None	
CN 101882962 A	10.11.2010	None	
CN 202043111 U	16.11.2011	None	
CN 101242461 A	13.08.2008	None	
CN 101908933 A	08.12.2010	None	
US 2012027416 A1	02.02.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/079359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

H04B 10/25 (2013.01) i

H04B 10/40 (2013.01) i

H04Q 11/00 (2006.01) i

H04J 14/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/079359

A. 主题的分类

见附加页

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: H04B, 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))

CNABS, CNTXT, CNKI: POF, 塑料光纤, LAN, 局域网, FTTH, 光纤到户, FTTB, 光纤到楼, FTTD, 光纤到桌, WDM, 波分复用, 交换机, 转换器, 光电转换, 电光转换, 协议处理, 协议转换, OADM, 光分叉复用, TO-CAN
WPI, EPODOC, VEN: POF, plastic w optical w fiber, LAN, FTTH, FTTB, FTTD, FTTC, switch, converter, conversion, protocol, optical, electrical, OADM, TO-CAN

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	WO2009086632A1 (NYCE TECHNOLOGY INC.)	1, 20-21, 25-26
Y	16.7 月 2009(16.07.2009) 说明书第 13-18 页, 权利要求 1, 图 1-5	2-6, 9
A	全文	7-8, 13-19, 22-24
X	CN101814959A (北京东方信联科技有限公司) 25.8 月 2010(25.08.2010)	10-12
Y	说明书第 2-3 页 3-7 行, 图 1	2-6, 9
A	全文	7-8, 13-19, 22-24
A	CN101882962A (郑徐平) 10.11 月 2010(10.11.2010) 全文	1-26

☒ 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
29.3 月 2013(29.03.2013)

国际检索报告邮寄日期
25.4 月 2013 (25.04.2013)

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

授权官员

吴卫民
电话号码: (86-10) **62411444**

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	CN202043111U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 16.11 月 2011(16.11.2011) 全文	1-26
A	CN101242461A (浪潮电子信息产业股份有限公司) 13.8 月 2008(13.08.2008) 全文	1-26
A	CN101908933A (上海邮迅通信发展有限公司) 08.12 月 2010(08.12.2010) 全文	1-26
A	US2012027416A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I., L.P.) 02.2 月 2012(02.02.2012) 全文	1-26

第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1. ☐ 权利要求：

因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：

2. ☐ 权利要求：

因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，具体地说：

3. ☐ 权利要求：

因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

发明1：独立权利要求1请求保护一种局域网；发明2：独立权利要求10请求保护一种光交换机；发明3：独立权利要求20请求保护一种光转换器。

发明1与发明2之间相同或者相应的技术特征为光交换机将光信号转换为电信号或将电信号转换为光信号；发明1与发明3之间相同或者相应的技术特征为光转换器将光信号转换为电信号后发送给终端设备；发明2与发明3之间没有相同或者相应的技术特征。但是对于本领域技术人员来说，光交换机将光信号与电信号进行相互转换，以及光转换器将光信号转换为电信号后发送给终端设备是光网络中这两种设备的基本功能，属于本领域公知常识。

因此，上述3项发明不具有相同或者相应的体现发明对现有技术作出贡献的特定技术特征，不存在技术关联，不属于一个总的发明构思，因而不满足单一性的要求，不符合PCT实施细则13.1的规定。

1. ☒ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。

2. ☐ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何附加费。

3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求。具体地说，是权利要求：

4. ☐ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

关于异议的说明：☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。

☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。

☒ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/079359

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2009086632A1	16.07.2009	WO2009086632A9	03.09.2009
		CA2711390A1	16.07.2009
		US2011044693A1	24.02.2011
CN101814959A	25.08.2010	无	
CN101882962A	10.11.2010	无	
CN202043111U	16.11.2011	无	
CN101242461A	13.08.2008	无	
CN101908933A	08.12.2010	无	
US2012027416A1	02.02.2012	无	

续第 2 页 A. 主题的分类

H04B 10/25 (2013.01) i

H04B 10/40 (2013.01) i

H04Q 11/00 (2006.01) i

H04J 14/02 (2006.01) i