

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/227983 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/079 (2013.01) H04J 14/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/075059
- (22) 国际申请日: 2018 年 2 月 2 日 (02.02.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
2017104526819 2017年6月15日 (15.06.2017) CN
- (71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO.,LTD) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。
- (72) 发明人: 张炳焱 (ZHANG, Bingyan); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。

- (74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所 (特殊普通合伙) (WUHAN ZHI QUAN PATENT AGENCY); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区珞喻路727号星光无限4栋21层2103室, Hubei 430000 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

(54) Title: METHOD FOR CALCULATING OPTICAL CHANNEL OSNR IN REAL TIME BASED ON WSON NETWORK CONTROL PLANE

(54) 发明名称: 基于WSON网络控制平面实时计算光通道OSNR的方法

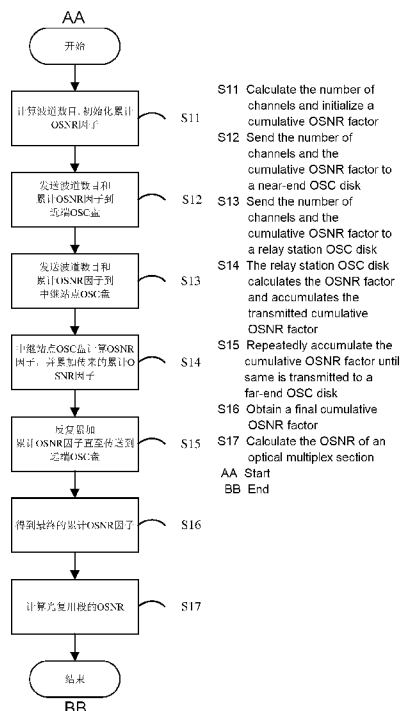


图 2

(57) Abstract: Disclosed is a method for calculating an optical channel OSNR in real time based on a WSON network control plane, relating to the field of optical channel designs. The method comprises the following steps: S1. calculating an OSNR of an optical multiplexing section according to control planes at two ends of the optical multiplexing section and each station OSC disk of the optical multiplexing section; S2. taking the OSNR of the optical multiplexing section as the OSNR of a TE link corresponding to the optical multiplexing section, and recording same in a TE link attribute; S3. flooding information about the TE link attribute to a TE link database of each control node in real time; S4. repeating steps S1 to S3, so as to obtain the OSNRs of the remaining TE links in a WSON network, and flooding information about the remaining TE link attributes to the TE link database of each control node in real time; S5. calculating a channel route, so as to obtain a TE link set corresponding to the channel route; and S6. according to the obtained TE link set, finding the OSNRs of the corresponding TE links from step S4, and calculating an optical channel OSNR. In the present invention, an optical channel OSNR can be calculated in real time.

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：本发明公开了一种基于WSON网络控制平面实时计算光通道OSNR的方法，涉及光通道设计领域，该方法包括以下步骤：S1.根据一条光复用段两端的控制平面和所述光复用段各站点OSC盘计算所述光复用段的OSNR；S2.将光复用段的OSNR作为与该光复用段对应的TE链路的OSNR并记录在TE链路属性中；S3.将TE链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的TE链路数据库中；S4.重复步骤S1至S3，得到WSON网络中其余TE链路的OSNR，并将其余TE链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的TE链路数据库中；S5.计算通道路由，得到与通道路由对应的TE链路集合；以及S6.根据所得到的TE链路集合，从步骤S4中找到对应的TE链路的OSNR，计算光通道OSNR。本发明能实时计算光通道OSNR。

基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法

技术领域

本发明涉及光通道设计领域，具体涉及一种基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法。

背景技术

WSON 是基于 WDM (Wavelength Division Multiplexing, 波分复用) 传送网的 ASON (Automatically Switched Optical Network, 自动交换光网络), 通过将控制平面引入波长网络, 采用 GMPLS (Generalized Multiprotocol Label Switching, 通用多协议标志交换协议) 和 PCE (Path Compute Element, 路径计算单元) 等控制平面技术, 实现波长路由的动态调度, 实现波长调度的智能化, 提高 WDM 网络调度的灵活性和网络管理的效率。

在有损 WSON 网络中为了建立一条连接 (采用某个波长的光通道), 需要确定一条路由 (即要经过的链路和节点), 同时要为这条连接分配一个合适的波长, 更重要的是要保证这条路由 (即光通道) 的信号质量满足标准的传输特性。

在目前 100G 或超 100G 相干光网络中, 衡量光通道信号质量一个重要的指标是 OSNR (Optical Signal Noise Ratio, 光信噪比), 选择一条 OSNR 满足设计标准的光通道路径是实现波长智能调度的基本要求。在有损的 WSON 网络中, 控制平面实时计算光通道路径的 OSNR 是选择有效的光通道路径的前提, 对控制平面的有效性和高效性有很大的影响。因此, 如何实时计算光通道 OSNR 显得尤为重要。

发明内容

针对现有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于提供一种能实时计算光通道 OSNR 的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法。

为达到以上目的，本发明采取的技术方案是：

一种基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，该方法包括以下步骤：

S1. 根据一条光复用段两端的控制平面和所述光复用段各站点 OSC 盘计算所述光复用段的 OSNR；

S2. 将光复用段的 OSNR 作为与该光复用段对应的 TE 链路的 OSNR 并记录在 TE 链路属性中；

S3. 将 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中；

S4. 重复步骤 S1 至 S3，得到 WSON 网络中其余 TE 链路的 OSNR，并将其余 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中；

S5. 计算通道路由，得到与通道路由对应的 TE 链路集合；以及

S6. 根据所得到的 TE 链路集合，从步骤 S4 中找到对应的 TE 链路的 OSNR，计算光通道 OSNR。

在上述技术方案的基础上，步骤 S1 中，通过计算光复用段所包括的多个光传送段各自的 OSNR 因子，并通过光监控信道的开销完成 OSNR 因子在光传送段间传送来得到光复用段的 OSNR。

在上述技术方案的基础上，所述步骤 S1 具体包括以下步骤：

S11. 近端控制平面计算与该光复用段对应的 TE 链路开通的波道数目，并初始化累计 OSNR 因子，使其值为 0；

S12. 近端控制平面将波道数目和累计 OSNR 因子的值传送到 TE 链路对应的近端 OSC 盘；

S13. 近端 OSC 盘将波道数目和累计 OSNR 因子传送到下游并与其相邻的中继站点 OSC 盘；

S14. 中继站点 OSC 盘计算与之对应的光传送段的 OSNR 因子，并累加近端 OSC 盘传来的累计 OSNR 因子；

S15. 累加后的累计 OSNR 因子按上下游关系依次传送到下游的 OSC 盘中，每传送到一个 OSC 盘便累加与该 OSC 盘对应的光传送段的 OSNR 因子，直至传送到远端 OSC 盘；

S16. 远端 OSC 盘计算与之对应的光传送段的 OSNR 因子，并累加与位于远端 OSC 盘上游且相邻的 OSC 盘的累计 OSNR 因子，得到最终的累计 OSNR 因子；

S17. 远端 OSC 盘将最终的累计 OSNR 因子上报给远端端控制平面，由远端控制平面计算光复用段的 OSNR。

在上述技术方案的基础上，通过 TE 链路开通的波道数目和每个光传送段对应的光放大器的输入光功率计算各个光传送段各自的 OSNR 因子，OSNR 因子通过光监控信道的开销完成在光传送段间的传送。

在上述技术方案的基础上，计算光传送段的 OSNR 因子的表达式为 $10^{-\left(\frac{P_{inj}-10\log(M)-NF_j+58}{10}\right)}$ ，式中 P_{inj} 表示第 j 个光放大器的输入光功率， NF_j 表示第 j 个光放大器的噪声指数，M 为 TE 链路开通的波道数目。

在上述技术方案的基础上，远端端控制平面计算光复用段的 OSNR 的公式为：

$$OSNR_{out}(dB) = -10\log\left(10^{-\left(\frac{P_{in1}-10\log(M)-NF_1+58}{10}\right)} + \dots + 10^{-\left(\frac{P_{inN}-10\log(M)-NF_N+58}{10}\right)}\right) \quad (1)。$$

在上述技术方案的基础上，计算光通道 OSNR 的公式为：

$$\frac{1}{OSNR_{out}} = \frac{1}{OSNR_1} + \frac{1}{OSNR_2} + \dots + \frac{1}{OSNR_n} \quad (2)$$

其中， $OSNR_{out}$ 为光通道 OSNR， $OSNR_j$ 表示每条 TE 链路的 OSNR。

在上述技术方案的基础上，通过 OSPF-TE 协议将 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中。

与现有技术相比，本发明的优点在于：

本发明的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，由于每个 OSC 盘都是自动计算与之对应的光复用段的 OSNR，从而相当于可以自动计算每条 TE 链路对应的 OSNR 值，最后便可计算出光通道 OSNR，方便地扩展目前的已有的控制平面路由计算算法，得到满足设计标准的光通道路径。

附图说明

图 1 为本发明中计算光通道 OSNR 的流程图；

图 2 为本发明中计算光复用段的 OSNR 的流程图。

具体实施方式

以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

参见图 1 所示，本发明提供一种基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，该方法包括以下步骤：

S1. 根据一条光复用段两端的控制平面和所述光复用段各站点 OSC 盘计算所述光复用段的 OSNR；

一条光复用段通常由多条光传送段组成，本发明中采用计算光复用段所包括的多个光传送段各自的 OSNR 因子的方式来得到光复用段的 OSNR，OSNR 因子通过光监控信道的开销完成在光传送段间的

传送。参见图 2 所示，具体包括以下步骤：

S11. 近端控制平面计算与该光复用段对应的 TE 链路开通的波道数目，并初始化累计 OSNR 因子，使其值为 0；

将光复用段两端的控制平面定义为近端控制平面和远端控制平面，其中用于启动计算 OSNR 的控制平面为近端控制平面。近端控制平面启动计算 OSNR 定时器，然后再计算开通的波道数目。

S12. 近端控制平面将波道数目和累计 OSNR 因子的值传送至 TE 链路对应的近端 OSC 盘；

针对近端 OSC 盘不需要计算与之对应的光传送段的 OSNR 因子。

S13. 近端 OSC 盘将波道数目和累计 OSNR 因子传送到下游并与其相邻的中继站点 OSC 盘；

S14. 中继站点 OSC 盘计算与之对应的光传送段的 OSNR 因子，并累加近端 OSC 盘传来的累计 OSNR 因子；

本发明中通过 TE 链路开通的波道数目和每个光传送段对应的光放大器的输入光功率计算各个光传送段各自的 OSNR 因子，OSNR 因子通过光监控信道的开销完成在光传送段间的传送。光传送段的 OSNR 因子是由中继站点 OSC 盘自动计算完成的。计算光传送段的 OSNR 因子的表达式为 $10^{-\frac{P_{inj} - 10\log(M) - NF_j + 58}{10}}$ ，式中 P_{inj} 表示第 j 个光放大器的输入光功率， NF_j 表示第 j 个光放大器的噪声指数，M 为 TE 链路开通的波道数目。其中，当光放大器型号确定时， NF_j 即为常值。

S15. 累加后的累计 OSNR 因子按上下游关系依次传送到下游的 OSC 盘中，每传送到一个 OSC 盘便累加与该 OSC 盘对应的光传送段的 OSNR 因子，直至传送到远端 OSC 盘；

S16. 远端 OSC 盘计算与之对应的光传送段的 OSNR 因子，并累加与位于远端 OSC 盘上游且相邻的 OSC 盘的累计 OSNR 因子，得

到最终的累计 OSNR 因子；

针对步骤 S15 和 S16，在中继站点 OSC 盘和远端 OSC 盘之间存在着多个 OSC 盘，每经过一个 OSC 盘，该 OSC 盘就会自动计算与其对应的光传送段的 OSNR 因子，计算方法和步骤 S14 中相同。具体的，若中继站点 OSC 盘和远端 OSC 盘之间存在 A、B 和 C 三个 OSC 盘，其上下游顺序为 A 到 B 再到 C。此时，A 计算与其对应的光传送段的 OSNR 因子，然后累加上由中继站点 OSC 盘传送过来的累计 OSNR 因子，累加结果记为 a，此时的累计 OSNR 因子为 a。接着 B 计算与其对应的光传送段的 OSNR 因子，然后累加上由 A 传送过来的累计 OSNR 因子 a，累加结果记为 b，此时的累计 OSNR 因子为 b。然后同理传送到 C，使得累计 OSNR 因子为 c，最终累计 OSNR 因子为 c 再加上与远端 OSC 盘对应的光传送段的 OSNR 因子，就得到最终的累计 OSNR 因子。

S17. 远端 OSC 盘将最终的累计 OSNR 因子上报给远端端控制平面，由远端控制平面计算光复用段的 OSNR。

本发明中计算光复用段的 OSNR 的公式为：

$$OSNR_{out}(dB) = -10\log(10^{-\frac{P_{in1}-10\log(M)-NF_1+58}{10}} + \dots + 10^{-\frac{P_{inN}-10\log(M)-NF_N+58}{10}}) \quad (1)$$

式中 P_{inj} 表示第 j 个光放大器的输入光功率， NF_j 表示第 j 个光放大器的噪声指数，M 为 TE 链路开通的波道数目。

S2. 将光复用段的 OSNR 作为与该光复用段对应的 TE 链路的 OSNR 并记录在 TE 链路属性中；

一条 TE 链路是与一条光复用段相对应的，当计算出一条光复用段的 OSNR 后，相当于也得到了 TE 链路的 OSNR。

S3. 将 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中；

S4. 重复步骤 S1 至 S3, 得到 WSON 网络中其余 TE 链路的 OSNR, 并将其余 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中;

WSON 网络是根据整个网络拓扑来计算光通道路径, 计算是在业务的源节点来完成的, 网络拓扑根据网络中每条 TE 链路来生成。网络中每个控制节点都会生成此节点的 TE 链路, 全网泛洪到每个节点, 这样每个节点就有整个网络的 TE 链路, 形成整个网络的拓扑。本发明中通过 OSPF-TE 协议将 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中。

S5. 计算通道路由, 得到与通道路由对应的 TE 链路集合;

在上述步骤中已经计算出所有 TE 链路的 OSNR, 而计算光通道 OSNR 只需要其路径所包括的那些 TE 链路即可。

S6. 根据所得到的 TE 链路集合, 从步骤 S4 中找到对应的 TE 链路的 OSNR, 计算光通道 OSNR。

本发明中, 计算光通道 OSNR 的公式为:

$$\frac{1}{OSNR_{out}} = \frac{1}{OSNR_1} + \frac{1}{OSNR_2} + \dots + \frac{1}{OSNR_n} \quad (2)$$

其中, $OSNR_{out}$ 为光通道 OSNR, $OSNR_j$ 表示每条 TE 链路的 OSNR。

采用本发明中的计算方法后, 由于每个 OSC 盘都是自动计算与之对应的光复用段的 OSNR, 从而相当于可以自动计算每条 TE 链路对应的 OSNR 值, 最后便可计算出光通道 OSNR, 方便地扩展目前的已有的控制平面路由计算算法, 得到满足设计标准的光通道路径。

本发明不局限于上述实施方式, 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, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细

描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

权 利 要 求 书

1. 一种基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

S1. 根据一条光复用段两端的控制平面和所述光复用段各站点 OSC 盘计算所述光复用段的 OSNR；

S2. 将光复用段的 OSNR 作为与该光复用段对应的 TE 链路的 OSNR 并记录在 TE 链路属性中；

S3. 将 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中；

S4. 重复步骤 S1 至 S3，得到 WSON 网络中其余 TE 链路的 OSNR，并将其余 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中；

S5. 计算通道路由，得到与通道路由对应的 TE 链路集合；以及

S6. 根据所得到的 TE 链路集合，从步骤 S4 中找到对应的 TE 链路的 OSNR，计算光通道 OSNR。

2. 如权利要求 1 所述的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，其特征在于：步骤 S1 中，通过计算光复用段所包括的多个光传送段各自的 OSNR 因子，并通过光监控信道的开销完成 OSNR 因子在光传送段间传送来得到光复用段的 OSNR。

3. 如权利要求 2 所述的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，其特征在于：所述步骤 S1 具体包括以下步骤：

S11. 近端控制平面计算与该光复用段对应的 TE 链路开通的波道数目，并初始化累计 OSNR 因子，使其值为 0；

S12. 近端控制平面将波道数目和累计 OSNR 因子的值传送至 TE 链路对应的近端 OSC 盘；

S13. 近端 OSC 盘将波道数目和累计 OSNR 因子传送到下游并与其相邻的中继站点 OSC 盘;

S14. 中继站点 OSC 盘计算与之对应的光传送段的 OSNR 因子, 并累加近端 OSC 盘传来的累计 OSNR 因子;

S15. 累加后的累计 OSNR 因子按上下游关系依次传送到下游的 OSC 盘中, 每传送到一个 OSC 盘便累加与该 OSC 盘对应的光传送段的 OSNR 因子, 直至传送到远端 OSC 盘;

S16. 远端 OSC 盘计算与之对应的光传送段的 OSNR 因子, 并累加与位于远端 OSC 盘上游且相邻的 OSC 盘的累计 OSNR 因子, 得到最终的累计 OSNR 因子;

S17. 远端 OSC 盘将最终的累计 OSNR 因子上报给远端端控制平面, 由远端控制平面计算光复用段的 OSNR。

4. 如权利要求 3 所述的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法, 其特征在于: 通过 TE 链路开通的波道数目和每个光传送段对应的光放大器的输入光功率计算各个光传送段各自的 OSNR 因子, OSNR 因子通过光监控信道的开销完成在光传送段间的传送。

5. 如权利要求 4 所述的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法, 其特征在于: 计算光传送段的 OSNR 因子的表达式为 $10^{-\left(\frac{P_{inj}-10\log(M)-NF_j+58}{10}\right)}$, 式中 P_{inj} 表示第 j 个光放大器的输入光功率, NF_j 表示第 j 个光放大器的噪声指数, M 为 TE 链路开通的波道数目。

6. 如权利要求 5 所述的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法, 其特征在于, 远端端控制平面计算光复用段的 OSNR 的公式为:

$$OSNR_{out}(dB) = -10\log(10^{-\left(\frac{P_{in1}-10\log(M)-NF_1+58}{10}\right)} + \dots + 10^{-\left(\frac{P_{inN}-10\log(M)-NF_N+58}{10}\right)}) \quad (1)。$$

7. 如权利要求 6 所述的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，其特征在于，计算光通道 OSNR 的公式为：

$$\frac{1}{OSNR_{out}} = \frac{1}{OSNR_1} + \frac{1}{OSNR_2} + \dots + \frac{1}{OSNR_n} \quad (2)$$

其中， $OSNR_{out}$ 为光通道 OSNR， $OSNR_j$ 表示每条 TE 链路的 OSNR。

8. 如权利要求 1 所述的基于 WSON 网络控制平面实时计算光通道 OSNR 的方法，其特征在于：通过 OSPF-TE 协议将 TE 链路属性的信息实时泛洪到每个控制节点的 TE 链路数据库中。

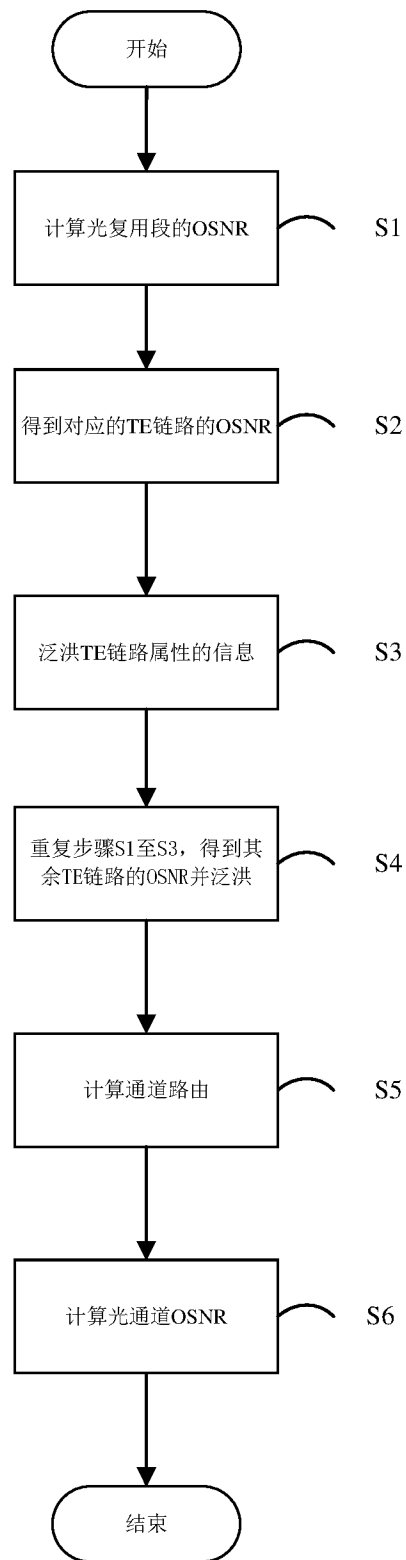


图 1

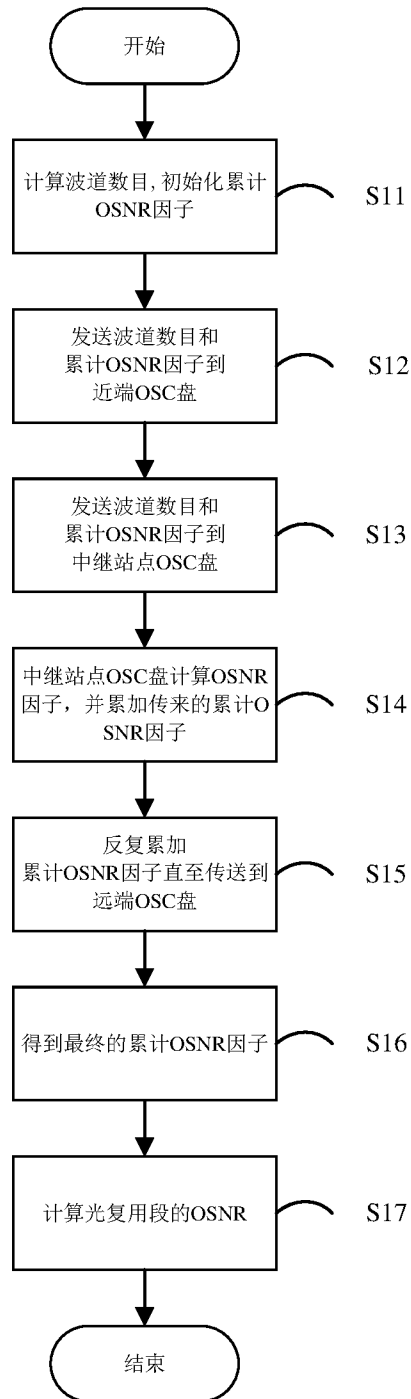


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/075059

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/079 (2013.01) i; H04J 14/02 (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)

H04B, 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)

CNXTX; CNABS; VEN: OSNR, 光信噪比, TE, 链路, 泛洪, 路由, 复用段, optical signal noise ratio, link, flood, route, multiplexing section

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1929690 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 14 March 2007 (14.03.2007), see description, pages 6-8	1-8
A	CN 101729401 A (ZTE CORP.), 09 June 2010 (09.06.2010), entire document	1-8
A	US 2016381443 A1 (HUAWEI TECH CO., LTD.), 29 December 2016 (29.12.2016), entire document	1-8
PX	CN 107332609 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.), 07 November 2017 (07.11.2017), claims 1-8	1-8

☐ 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 15 April 2018	Date of mailing of the international search report 20 April 2018
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 MENG, Wenting Telephone No. 86-(010)-62089383

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/075059

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1929690 A	14 March 2007	CN 1929690 B	02 November 2011
CN 101729401 A	09 June 2010	None	
US 2016381443 A1	29 December 2016	WO 2016206111 A1	29 December 2016
CN 107332609 A	07 November 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/075059

A. 主题的分类

H04B 10/079(2013.01)i; H04J 14/02(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)

H04B, 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))

CNTXT;CNABS;VEN: OSNR, 光信噪比, TE, 链路, 泛洪, 路由, 复用段, optical signal noise ratio, link, flood, route, multiplexing section

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 1929690 A (华为技术有限公司) 2007年 3月 14日 (2007 - 03 - 14) 参见说明书第6-8页	1-8
A	CN 101729401 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 6月 9日 (2010 - 06 - 09) 全文	1-8
A	US 2016381443 A1 (HUAWEI TECH CO., LTD.) 2016年 12月 29日 (2016 - 12 - 29) 全文	1-8
PX	CN 107332609 A (烽火通信科技股份有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 权利要求1-8	1-8

☐ 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

2018年 4月 15日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

孟文婷

电话号码 86-(010)-62089383

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/075059

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	1929690	A	2007年 3月 14日	CN	1929690	B	2011年 11月 2日
CN	101729401	A	2010年 6月 9日	无			
US	2016381443	A1	2016年 12月 29日	WO	2016206111	A1	2016年 12月 29日
CN	107332609	A	2017年 11月 7日	无			