

(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
2012年11月22日 (22.11.2012) WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2012/155715 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04B 10/08 (2006.01) H04J 14/02 (2006.01)
H04B 10/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073670
- (22) 国际申请日: 2012年4月9日 (09.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110314092.7 2011年10月17日 (17.10.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 尚迎春 (SHANG, Yingchun) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理事务所(普通合伙) (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OF-

FICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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, 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))。

[见续页]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DEMODULATING OPTICAL PILOT TONE SIGNAL

(54) 发明名称: 一种解调光调顶信号的方法和装置

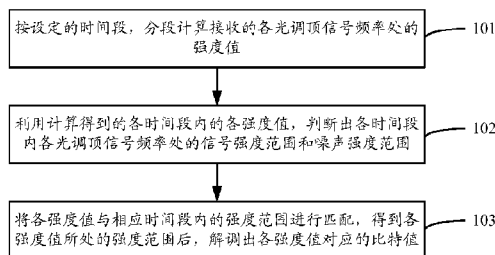


图 1 / Fig. 1

101 ACCORDING TO A SET PERIOD OF TIME, CALCULATE IN A SEGMENTED MANNER THE STRENGTH VALUE AT THE FREQUENCY OF EACH RECEIVED OPTICAL PILOT TONE SIGNAL

102 BY USING THE CALCULATED STRENGTH VALUE WITHIN EACH PERIOD OF TIME, DETERMINE THE SIGNAL STRENGTH RANGE AND THE NOISE STRENGTH RANGE AT THE FREQUENCY OF EACH OPTICAL PILOT TONE SIGNAL WITHIN EACH PERIOD OF TIME

103 MATCH EACH STRENGTH VALUE WITH THE STRENGTH RANGE WITHIN A CORRESPONDING PERIOD OF TIME, AND AFTER THE STRENGTH RANGE TO WHICH EACH STRENGTH VALUE BELONGS IS OBTAINED, DEMODULATE A BIT VALUE CORRESPONDING TO EACH STRENGTH VALUE

(57) Abstract: Disclosed are a method and a device for demodulating an optical pilot tone signal. The method comprises: according to a set period of time, calculating in a segmented manner the strength value at the frequency of each received optical pilot tone signal; by using the calculated strength value within each period of time, determining the signal strength range and the noise strength range at the frequency of each optical pilot tone signal within each period of time; and matching each strength value with the strength range within a corresponding period of time, and after the strength range to which each strength value belongs is obtained, demodulating a bit value corresponding to each strength value. In the present invention, a strength range of noise and a strength range of an optical pilot tone signal are adjusted dynamically. In any noise distribution status, during demodulation of an optical pilot tone signal, the same correspondence between the frequency and wavelength of an optical pilot tone signal can be adopted to perform demodulation of an optical pilot tone signal.

[见续页]



WO 2012/155715 A1



-
- 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:

本发明公开了一种解调光调顶信号的方法和装置，所述方法包括：按设定的时间段，分段计算接收的各光调顶信号频率处的强度值；利用计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；将各强度值与相应时间段内的强度范围进行匹配，得到各强度值所处的强度范围后，解调出各强度值对应的比特值。本发明通过动态调整噪声的强度范围和光调顶信号的强度范围，在任何的噪声分布状态下，解调光调顶信号时都可以使用同样的光调顶信号频率与波长之间的对应关系进行光调顶信号的解调。

一种解调光调顶信号的方法和装置

技术领域

本发明涉及光通信网络技术领域，尤其涉及一种解调光调顶信号的方法和装置。

5 背景技术

随着波分复用（WDM, Wavelength Division Multiplex）的发展，当前的光通信网络可在同一根光纤中同时传输不同波长的多个光信号或光信道，而且基于可重构光分插复用器（ROADM, Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer）的技术方便了光通信中各个波长的按需配置，使得光网络中的波长在两个站点之间并非保持同样的路径，或者某波长也并非永远分配给某 2 个站点。

为了进行网络拓扑识别和光信道探测，可以在光网络中的波长上叠加低频的光调顶信号或光标签信号，同时在网络中的各节点上识别光通道中的光调顶信号或光标签信号，通过解出光标签信号中所携带的信息，得到光信号在网络中的传输路径和其他波长相关等信息。加载光标签信号的方式包括使用电可调光衰减器、带有低速调制方式的光发射器或带有低速调制方式的高速业务调制器（如 MZ 调制器）等；而解出光调顶信号或光标签信号中的信息的方式可使用线性调频 Z 变换(CZT, Chirp Z Transform)、快速傅立叶变换(FFT, Fast Fourier Transform)算法或离散傅立叶变换(DFT, Discrete Fourier Transform)算法等，从光信号中发现各标签的频率，并判断出其中各频率的光标签所携带的信息。

在一根光纤中，可能存在多路波长，每一路波长携带有一个或多个光调顶信号的频率成分，所以一根光纤中可能存在很多的调顶信号的频率成

分。为了能准确根据这些调顶信号的频率成分判断波长的相关信息，需要将波长和调顶信号频率之间对应起来。在解调时，如果某一时间段内计算出某一频率成分的强度大于预先设定值时，则可判断该频率成分存在，否则即可判断不存在这个频率成分的光调顶信号。

5 然而，由于系统中存在各种噪声，噪声在光调顶信号频率段内也可能存在较大的频率成分，即大于预先设定值，导致在此噪声频率上的光标签频率不能使用。按照预先设定值进行光调顶信号的解调时，会判断出这个频率信号总是存在，造成不能正确的传达信息。但是，如果把有较强的噪声的频率从可用的光调顶信号频率中去除，就可能导致原设计的光调顶信
10 号频率与波长之间的对应关系发生混乱，不利用于整个调顶设计的实施。

发明内容

本发明提供一种解调光调顶信号的方法和装置，用以解决在含有光调顶信号频率的光网络中，如何在噪声的影响下提取出光调顶信号的问题。

为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案如下：

15 一方面，本发明提供一种解调光调顶信号的方法，所述方法包括：

按设定的时间段，分段计算接收的各光调顶信号频率处的强度值；

利用计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；

20 将各强度值与相应时间段内的强度范围进行匹配，得到各强度值所处的强度范围后，解调出各强度值对应的比特值。

进一步地，本发明所述方法中，所述利用计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围，包括：利用计算得到的各时间段内的多个强度值，判断出各时间段内各强度值的分布范围；根据信号发送源端的信号调制方式，在各时间
25 段内的各强度值的分布范围中确定出信号强度范围和噪声强度范围。

进一步地，本发明所述方法中，所述将所述各强度值与相应时间段内的强度范围进行匹配，得到各强度值所处的强度范围后，解调出各强度值对应的比特值，包括：将各强度值与相应时间段内的信号强度范围和噪声强度范围进行匹配；根据匹配的结果，确定各强度值所处的强度范围为信号强度范围或者为噪声强度范围；基于确定的所述强度范围的类型，结合信号发送源端的调制方式，得到与所述强度范围匹配的各强度值对应的比特值。

优选地，本发明所述方法还包括：统计连续多个时间段内的各光调顶信号频率处的强度值所存在的强度范围的个数；将统计得到的相应频率的强度范围个数与信号发送源端调制的相应频率的强度范围个数进行比较，当两个范围个数不符时，基于预设的告警配置，输出告警信息。

其中，所述当两个范围个数不符时，基于预设的告警配置输出告警信息，包括：当统计得到的强度值范围个数少于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号丢失的告警信息；当统计得到的强度值范围个数多于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号冲突的告警信息。

另一方面，本发明还一种解调光调顶信号的装置，所述装置包括：

强度值计算模块，用于按设定的时间段，分段计算接收的各光调顶信号频率处的强度值；

强度范围获取模块，用于利用所述强度值计算模块计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；

比特信息获取模块，用于将各强度值与相应时间段内的强度范围进行匹配，得到各强度值所处的强度范围后，解调出各强度值对应的比特值。

进一步地，本发明所述装置中，所述强度范围获取模块包括：

分布范围判断子模块，用于利用计算得到的各时间段内的多个强度值，判断出各时间段内各强度值的分布范围；

强度范围获取子模块，用于根据信号发送源端的信号调制方式，在各时间段内的各强度值的分布范围中确定出信号强度范围和噪声强度范围。

5 进一步地，本发明所述装置中，所述比特信息获取模块包括：

匹配子模块，用于将所述各强度值与相应时间段内的信号强度范围和噪声强度范围进行匹配；

范围确定子模块，用于根据匹配的结果，确定各强度值所处的强度范围为信号强度范围或者为噪声强度范围；

10 比特值确定子模块，用于基于确定的所述强度范围的类型，结合信号发送源端的调制方式，得到与所述强度范围匹配的各强度值对应的比特值。

优选地，本发明所述装置还包括：告警模块，用于统计连续多个时间段内的各光调顶信号频率处的强度值所存在的强度范围的个数；将统计得到的相应频率的强度范围个数与信号发送源端调制的相应频率的强度范围
15 个数进行比较，当两个范围个数不符时，基于预设的告警配置，输出告警信息。

其中，所述告警模块进一步包括：信号丢失告警子模块，用于在统计得到的强度值范围个数少于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号丢失的告警信息；信号冲突告警子模块，用于在统计得到的强
20 度值范围个数多于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号冲突的告警信息。

与现有技术相比，本发明有益效果如下：本发明通过多次计算各光调顶信号频率上的幅度强度值，实现了对各光调顶信号频率处的噪声的强度范围和光调顶信号的强度范围的划分，并利用划分的强度范围准确的解调
25 出各光调顶信号频率上携带的比特值。

同时，本发明还能够根据某几个时间段计算出的强度值所存在的范围的个数，判断是否发生了调顶信号丢失或调顶信号冲突，进而判断是否存在波长丢失或波长冲突等事故，实现告警的功能。

附图说明

- 5 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一简单地介绍，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他的附图。
- 10 图 1 为本发明提供了一种解调光调顶信号的方法的流程图；
图 2 为某频段可能的噪声分布状况图；
图 3 为又一频段可能的噪声分布状况图；
图 4 为实施例一中加载光调顶信号频率的示意图；
图 5 为实施例一中得到的各频率的强度范围示意图；
15 图 6 为实施例二中加载光调顶信号频率的示意图；
图 7 为实施例二中得到的各频率的强度范围示意图；
图 8 为实施例三中一段时间内计算出光调顶信号频率 f_1 的强度范围分布图；
图 9 为实施例三中又一段时间内计算出光调顶信号频率 f_1 的强度范围
20 分布图；
图 10 为本发明提供了一种解调光调顶信号的装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，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做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。

5 本发明提供一种解调光调顶信号的方法和装置，所述方法通过动态调整噪声的强度范围和光调顶信号的强度范围，在任何的噪声分布状态下，解调光调顶信号时都可以使用同样的光调顶信号频率与波长之间的对应关系进行光调顶信号的解调，同时也能诊断是否发生了调顶信号丢失或调顶信号冲突等事故。

10 本发明所述方法的基本原理是：利用 CZT 算法、FFT 算法或 DFT 算法等计算某一段时间内各光调顶信号频率处的强度，并从强度的变化中判断出噪声的强度范围和光调顶信号出现时的强度范围，基于这两个强度范围对计算出的各光调顶信号频率处的强度进行分析，以判断此频率处在某一时刻是否存在这一频率信号。

15 具体的，本发明提供的一种解调光调顶信号的方法，如图 1 所示，包括：

S101、按设定的时间段，分段计算接收的各光调顶信号频率处的强度值；

S102、利用计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；

20 该步骤具体包括：利用计算得到的各时间段内的多个强度值，判断出各时间段内各强度值的分布范围；根据信号发送源端的信号调制方式，在各时间段内的各强度值的分布范围中确定出信号强度范围和噪声强度范围。

25 S103、将各强度值与相应时间段内的强度范围进行匹配，得到各强度值所处的强度范围后，解调出各强度值对应的比特值。

该步骤具体包括：将各强度值与相应时间段内的信号强度范围和噪声强度范围进行匹配；根据匹配的结果，确定各强度值所处的强度范围为信号强度范围或者为噪声强度范围；基于确定的所述强度范围的类型，结合信号发送源端的调制方式，得到与所述强度范围匹配的各强度值对应的比特值。

举例说明该步骤如下：设确定出某一频率 f_1 的强度值落在信号强度范围内，由于解调端能够预先获知调制端的调制方式，即，此时解调端明了此频率 f_1 对应何种编码方式，例如，调制时频率 f_1 携带比特信息 1；所以当确定强度值所处的强度范围的类型后，即可根据预先获知的调制方式，得到强度值所对应的比特值。

另外，优选地，本发明所述方法，还可以根据划分出的强度范围的个数，诊断是否发生了调顶信号丢失或调顶信号冲突等事故，具体如下：

步骤 1，统计连续多个时间段内的各光调顶信号频率处的强度值所存在的强度范围的个数；其中，优选的统计当前时间段和上一时间段两个连续时间段内的强度范围的个数。

步骤 2，将统计得到的相应频率的强度范围个数与信号发送源端调制的相应频率的强度范围个数进行比较，当两个范围个数不符时，基于预设的告警配置，输出告警信息。

其中，当两个范围个数不符时，基于预设的告警配置输出告警信息，具体包括：当统计得到的强度值范围个数少于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号丢失的告警信息；当统计得到的强度值范围个数多于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号冲突的告警信息。

综上所述，本发明所述方法，根据每段时间内计算出的强度值，判断此段时间内的噪声是否有变化，或者系统在传输时是否有变化，如，某设

备的工作状态变化，或调顶信号频率冲突等问题。如果噪声有变化，则重新判断各调顶信号频率处的噪声范围和信号的强度范围。

如此，就不需要根据系统中噪声的频率位置和强度大小重新设计调顶信号频率与波长之间的对应关系。而且，也可准确的判断出各调顶信号频率处调顶信号发送的比特信息，以及是否出现了调顶信号丢失或调顶信号冲突等问题。

下面结合附图 2 至 9，给出本发明所述方法的较佳实施例，并结合对实施例的描述进一步给出本发明所述方法的实现细节。

本发明实施例中，信号发送源端发送光调顶信号采用的频率优选采用噪声分布状况较平稳的频率，如图 2 所示，为某频段可能的噪声分布状况图，其中 $f_1 \sim f_2$ 频段噪声比较平坦，所以本发明优先选择 $f_1 \sim f_2$ 频段用作加载光调顶信号的频率；如图 3 所示，为某频段另一种可能的噪声分布状况图，其中在 $f_1 \sim f_2$ 频段中的 $f_3 \sim f_4$ 区间的噪声突出。此时，可以将此 $f_3 \sim f_4$ 区间的频率去除掉，把 $f_1 \sim f_3$ 和 $f_4 \sim f_2$ 比较平坦的频率区间用作加载调顶信号的频率。

当然，需要说明的是，本发明信号发送源端采用较平坦的频段作为调顶信号加载频率只是较优的实施方式，而并非绝对的实施方式，本发明所述方法可在整个频带上取任一段区间用作调顶信号的频率，不受噪声频谱是否平坦的限制。

20 实施例一

本发明实施例中，信号发送源端采用的调制方式为：使用频率 f_1 用作比特信息“1”，使用频率 f_2 用作比特信息“0”，信号发送源端加载光调顶信号频率的示意图如图 4 所示。本实施例中，使用 f_1 用作比特信息 1， f_2 用作比特信息 0，只是众多调制方式的一种，源端可根据具体应用采用其他调制方式，例如 f_1 用作比特信息 1，无调顶频率时用作比特信息 0，等等。

本发明实施例中，当接收到如图 4 所示调制方式的光调顶信号频率信息时，解调光调顶信号的方法，包括：

步骤 1，利用 CZT、FFT 或 DFT 算法分时间段计算接收的各光调顶信号频率（ f_1 、 f_2 ）处强度值；

5 本实施例中，设所述时间段为接收 6 位信号的时间值，其中，对某时间段内，计算接收的各光调顶信号频率处的强度值，即计算接收的 6 位频率信号的强度值。

当然，需要说明的是，本实施例中，只是对一个波长的光调顶信号的解调过程进行描述，在实际应用中一根光纤内传输多个波长，对于每个波长的光调顶信号的解调均按本发明所述方法实施。

步骤 2，利用计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；

如图 5 所示，为得到的各频率的强度范围示意图，该强度范围图中，对于 f_1 频率的强度范围，较高的强度范围表示 f_1 调顶信号的强度范围，较
15 低的强度范围表示噪声的强度范围。对于 f_2 频率的强度范围，较高的强度范围表示 f_2 调顶信号的强度范围，较低的强度范围表示噪声的强度范围。

步骤 3，确定各时间段内各强度值所处的强度范围，并基于确定的强度范围的类型，得到各强度值对应的比特值。

因为，图 4 所示的信号发送源端在信号调制时使用 f_1 表示比特信息“1”，
20 f_2 表示比特信息“0”，所以当接收端计算出的 f_1 的强度处于 f_1 信号强度范围中，而 f_2 的强度处于噪声强度范围中，即可判断接收到比特信息“1”；当计算出的 f_1 的强度处于噪声强度范围中，而 f_2 的强度处于 f_2 信号强度范围中，即可判断接收到比特信息“0”。这样就可利用计算出来的强度范围判断源端发送的比特值为“1”还是“0”。

25 实施例二

本发明实施例中，信号发送源端采用的调制方式为：使用频率 f_1 用作比特信息“1”，无调顶频率时表示“0”，信号发送源端加载光调顶信号频率的示意图如图 6 所示。

本发明实施例中，当接收到如图 6 所示调制方式的光调顶信号频率信息时，解调光调顶信号的方法，包括：

步骤 1，利用 CZT、FFT 或 DFT 算法分时间段计算接收的各光调顶信号频率 (f_1) 处的强度值；

本实施例中，设所述时间段内为接收 6 位信号的时间值，其中，对于某时间段内，计算接收的各光调顶信号频率处的强度值，即计算接收的 6 位信号的强度值。

步骤 2，利用计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；

如图 7 所示，为得到的各频率的强度范围示意图，该强度范围图中，较高的强度范围表示 f_1 调顶信号的强度范围，较低的强度范围表示噪声的强度范围。

步骤 3，确定各时间段内各强度值所处的强度范围，并基于确定的强度范围的类型，得到各强度值对应的比特值。

因为，图 6 所示的信号发送源端在信号调制时使用 f_1 表示比特信息“1”，无调顶频率表示比特信息“0”，所以当接收端计算出的 f_1 的强度处于 f_1 信号强度范围中，即可判断接收到比特信息“1”；当计算出的 f_1 的强度处于噪声强度范围中，即可判断接收到比特信息“0”。这样就可利用计算出来的强度值判断源端发送的为“1”还是“0”。

实施例三

本实施例的实施以上述任一实施例为前提，用于通过得到的强度范围，判断是否发生光调顶信号丢失或调顶信号冲突，具体的：

本实施例中，假设利用上述实施例二所述方法，对连续的几个时间段内某频率处的强度范围进行统计，得到这段时间内强度范围分布的个数。

如图 8 所示，为连续几段时间内计算出光调顶信号频率 f_1 的强度范围，由图中可以看出 f_1 在该时间段内信号强度值都处在一个强度范围内，而根据信号发送源端调制规则， f_1 的频率不应该在这一段时间内全部是同一个值（即源端不会较长时间发送连“1”或“0”）或处在同一个强度范围内，故可判断在这段时间内这一光调顶信号频率所对应的光调顶信号发生了丢失，也即光调顶信号对应的波长发生了丢失。

如图 9 所示，为连续几段时间内计算出光调顶信号频率 f_1 的强度范围，由图中可以看出， f_1 的频率强度值在这段时间内处在三个强度范围内，而根据信号发送源端调制规则，源端的一个波长对应的调顶信号频率在发送时，其强度范围只有两个（分别为发送 1 和发送 0 时对应的强度范围）。所以，目前这三个范围表示光通路中有 2 个或多个同样的光调顶信号频率叠加而导致，原因可能是在这段时间内这一光调顶信号频率所对应的波长发生了冲突。

如图 10 所示，本发明还提供一种解调光调顶信号的装置，包括：

强度值计算模块 1010，用于按设定的时间段，分段计算接收的各光调顶信号频率处的强度值；

强度范围获取模块 1020，用于利用所述强度值计算模块 1010 计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；

比特信息获取模块 1030，用于将各强度值与相应时间段内的所述强度范围进行匹配，得到各强度值所处的强度范围后，解调出各强度值对应的比特值。

进一步地，本发明所述装置中，强度范围获取模块 1020 具体包括：

分布范围判断子模块 1021，用于利用计算得到的各时间段内的多个强度值，判断出各时间段内各强度值的分布范围；

强度范围获取子模块 1022，用于根据信号发送源端的信号调制方式，在各时间段内的各强度值的分布范围中确定出信号强度范围和噪声强度范围。

进一步地，本发明所述装置中，比特信息获取模块 1030 具体包括：

匹配子模块 1031，用于将各强度值与相应时间段内的信号强度范围和噪声强度范围进行匹配；

范围确定子模块 1032，用于根据匹配的结果，确定各强度值所处的强度范围为信号强度范围或者为噪声强度范围；

比特值确定子模块 1033，用于基于确定的所述强度范围的类型，结合信号发送源端的调制方式，得到与所述强度范围匹配的各强度值对应的比特值。

优选地，本发明所述装置，还包括：告警模块 1040，用于统计连续多个时间段内的各光调顶信号频率处的强度值所存在的强度范围的个数；将统计得到的相应频率的强度范围个数与信号发送源端调制的相应频率的强度范围个数进行比较，当两个范围个数不符时，基于预设的告警配置，输出告警信息。

其中，所述告警模块 1040 具体包括：

信号丢失告警子模块 1041，用于在统计得到的强度值范围个数少于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号丢失的告警信息；

信号冲突告警子模块 1042，用于在统计得到的强度值范围个数多于信号发送源端调制的强度值范围个数时，输出光调顶信号冲突的告警信息。

综上所述，本发明所述方法和装置，通过多次计算各光调顶信号频率上的幅度强度值，实现了对各光调顶信号频率处的噪声的强度范围和光调

顶信号的强度范围的划分，并利用划分的强度范围准确的解调出各光调顶信号频率上携带的比特值。

同时，本发明所述方法和装置还能够根据某几个时间段计算出的强度值所存在的范围的个数，判断是否发生了调顶信号丢失或调顶信号冲突，
5 进而判断是否存在波长丢失或波长冲突等事故，实现了告警的功能。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1、一种解调光调顶信号的方法，其特征在于，所述方法包括：

按设定的时间段，分段计算接收的各光调顶信号频率处的强度值；

利用计算得到的各时间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶
5 信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围；

将所述各强度值与相应时间段内的强度范围进行匹配，得到各强度值
所处的强度范围后，解调出各强度值对应的比特值。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述利用计算得到的各时
间段内的各强度值，判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范
10 围和噪声强度范围，包括：

利用计算得到的各时间段内的多个强度值，判断出各时间段内各强度
值的分布范围；

根据信号发送源端的信号调制方式，在各时间段内的各强度值的分布
范围中确定出信号强度范围和噪声强度范围。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述将所述各强度值与相
应时间段内的强度范围进行匹配，得到各强度值所处的强度范围后，解调
15 出各强度值对应的比特值，包括：

将所述各强度值与相应时间段内的信号强度范围和噪声强度范围进行
匹配；

20 根据匹配的结果，确定各强度值所处的强度范围为信号强度范围或者
为噪声强度范围；

基于确定的所述强度范围的类型，结合信号发送源端的调制方式，得
到与所述强度范围匹配的各强度值对应的比特值。

4、如权利要求 1 或 2 或 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
25 统计连续多个时间段内的各光调顶信号频率处的强度值所存在的强度

范围的个数;

将统计得到的相应频率的强度范围个数与信号发送源端调制的相应频率的强度范围个数进行比较,当两个范围个数不符时,基于预设的告警配置,输出告警信息。

5 5、如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述当两个范围个数不符时,基于预设的告警配置输出告警信息,包括:

当统计得到的强度值范围个数少于信号发送源端调制的强度值范围个数时,输出光调顶信号丢失的告警信息;

10 当统计得到的强度值范围个数多于信号发送源端调制的强度值范围个数时,输出光调顶信号冲突的告警信息。

6、一种解调光调顶信号的装置,其特征在于,所述装置包括:

强度值计算模块,用于按设定的时间段,分段计算接收的各光调顶信号频率处的强度值;

15 强度范围获取模块,用于利用所述强度值计算模块计算得到的各时间段内的各强度值,判断出各时间段内各光调顶信号频率处的信号强度范围和噪声强度范围;

比特信息获取模块,用于将各强度值与相应时间段内的强度范围进行匹配,得到各强度值所处的强度范围后,解调出各强度值对应的比特值。

20 7、如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述强度范围获取模块包括:

分布范围判断子模块,用于利用计算得到的各时间段内的多个强度值,判断出各时间段内各强度值的分布范围;

强度范围获取子模块,用于根据信号发送源端的信号调制方式,在各时间段内的各强度值的分布范围中确定出信号强度范围和噪声强度范围。

25 8、如权利要求6所述的装置,其特征在于,所述比特信息获取模块包

括:

匹配子模块, 用于将所述各强度值与相应时间段内的信号强度范围和噪声强度范围进行匹配;

范围确定子模块, 用于根据匹配的结果, 确定各强度值所处的强度范围
5 为信号强度范围或者为噪声强度范围;

比特值确定子模块, 用于基于确定的所述强度范围的类型, 结合信号发送源端的调制方式, 得到与所述强度范围匹配的各强度值对应的比特值。

9、如权利要求 6 或 7 或 8 所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

告警模块, 用于统计连续多个时间段内的各光调顶信号频率处的强度
10 值所存在的强度范围的个数; 将统计得到的相应频率的强度范围个数与信号发送源端调制的相应频率的强度范围个数进行比较, 当两个范围个数不符时, 基于预设的告警配置, 输出告警信息。

10、如权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述告警模块包括:

信号丢失告警子模块, 用于在统计得到的强度值范围个数少于信号发
15 送源端调制的强度值范围个数时, 输出光调顶信号丢失的告警信息;

信号冲突告警子模块, 用于在统计得到的强度值范围个数多于信号发送源端调制的强度值范围个数时, 输出光调顶信号冲突的告警信息。

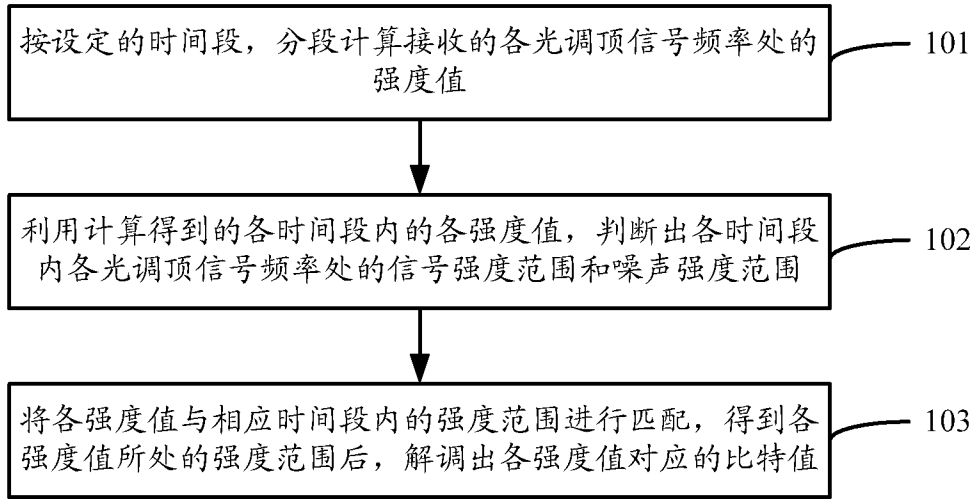


图 1

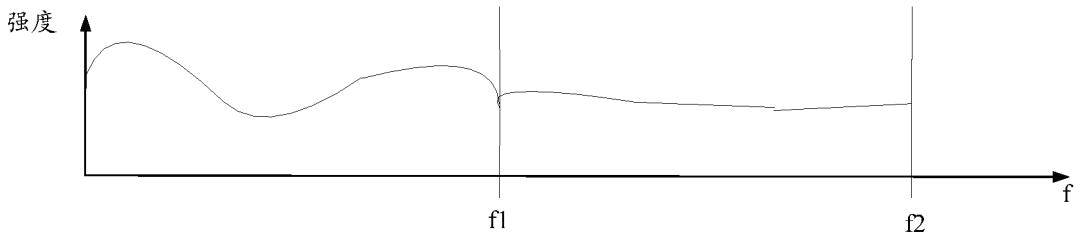


图 2

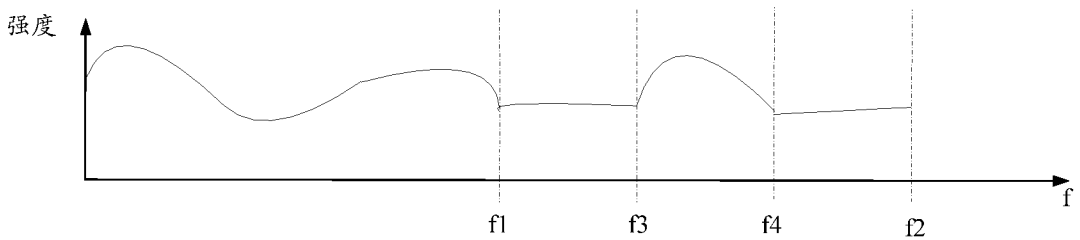


图 3

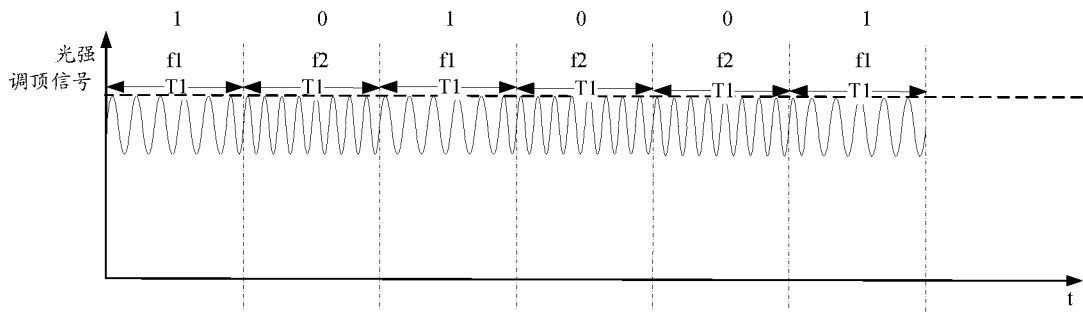


图 4

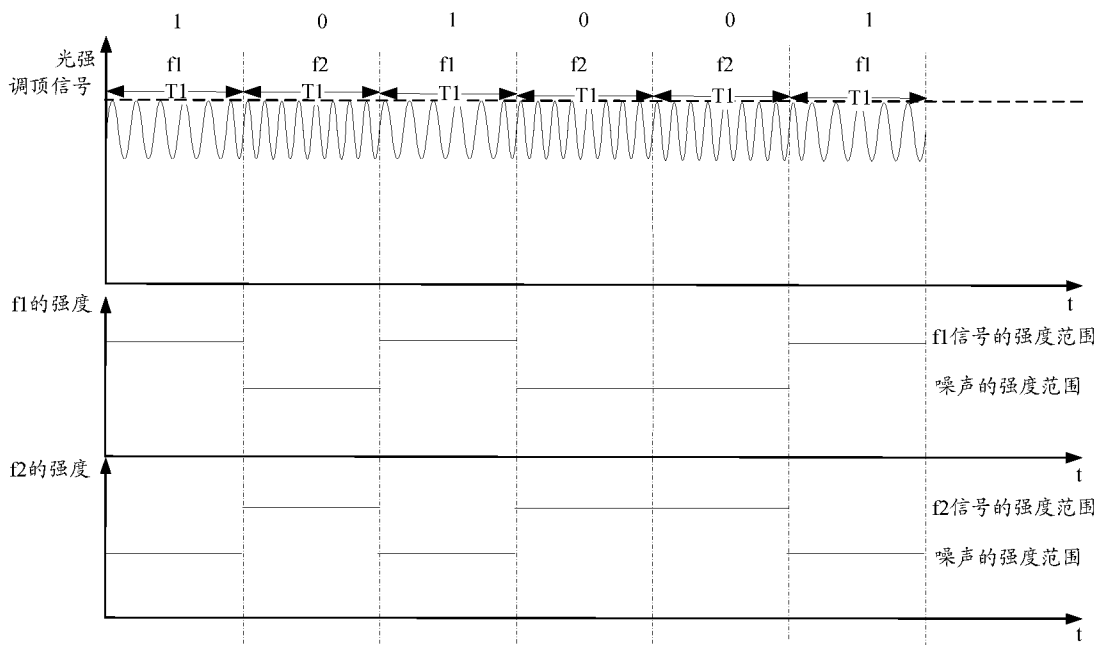


图 5

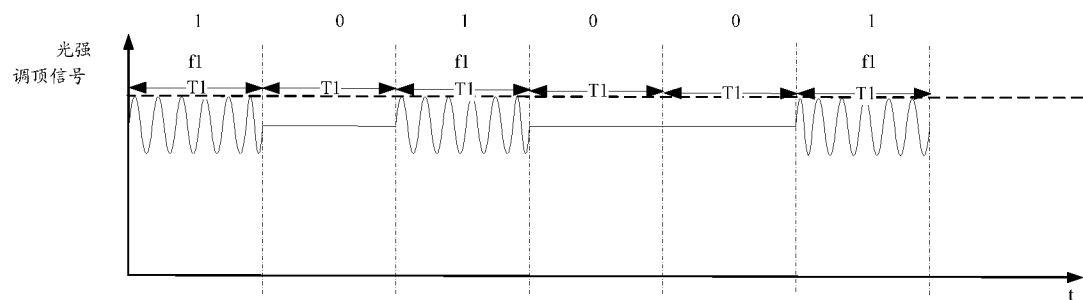


图 6

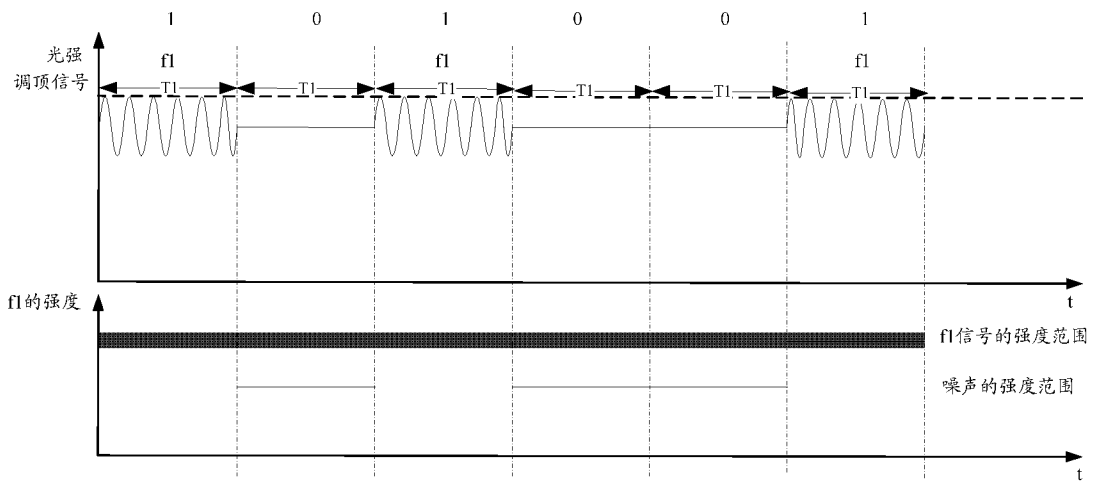


图 7

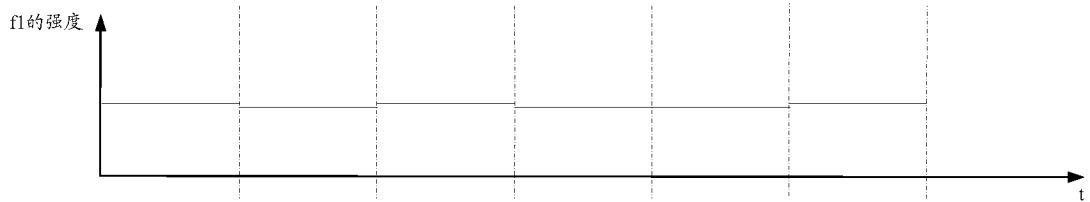


图 8

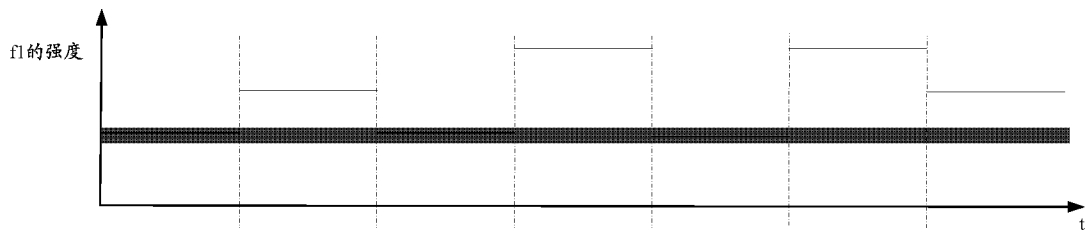


图 9

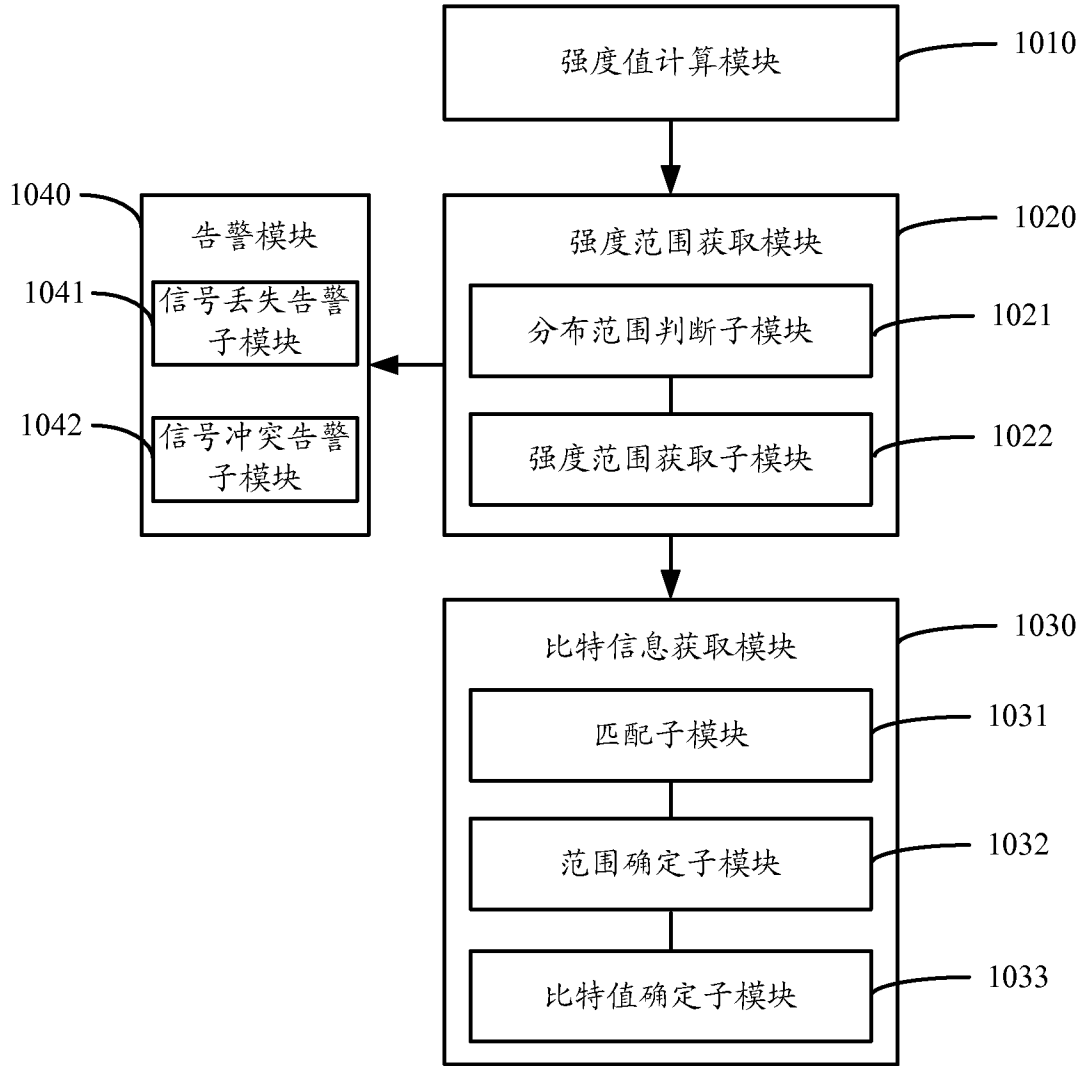


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073670

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, 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)

CPRSABS, CNABS, CNTXT, CNKI: light, wave, optical transmission, optical communication, optical network, wavelength division multiplexing, WDM, demodulation, pilot tone modulation, tag, segment, time, time interval, range, strong, intensity, frequency, match, monitor

VEN: wdm, optical+, demodulat+, pilot w tone, frequency, noise, signal?, intensity time, range?, section, segment, match, value, bit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| PX | CN 102377485 A (ZTE CORP.), 14 March 2012 (14.03.2012), claims 1-10 | 1-10 |
| A | CN 1581756 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 16 May 2005 (16.05.2005), description, page 1, paragraph 3, and page 4, paragraph 3 to page 6, paragraph 1 | 1-10 |
| A | CN 1435964 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 13 August 2003 (13.08.2003), the whole document | 1-10 |
| A | CN 102026446 A (Infineon Technologies Austria), 20 April 2011 (20.04.2011), the whole document | 1-10 |

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> |
|---|---|

| | |
|--|---|
| <p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">02 July 2012 (02.07.2012)</p> | <p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">26 July 2012 (26.07.2012)</p> |
| <p>Name and mailing address of the ISA/CN:</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451</p> | <p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">LI, Wei</p> <p>Telephone No.: (86-10) 62411439</p> |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/073670

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|--|------------------|--------------------|------------------|
| CN 102377485 A | 14.03.2012 | None | |
| CN 15 81756 A | 16.05.2005 | US 2005031342 A1 | 10.02.2005 |
| | | WO 2005015786 A1 | 17.02.2005 |
| CN 1435964 A | 13.08.2003 | CN 1223132 C | 12.10.2005 |
| CN 102026446 A | 20.04.2011 | US 2011068689 A1 | 24.03.2011 |
| | | DE 102010041227 A1 | 31.03.2011 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/08 (2006.01) i

H04B 10/12 (2006.01) i

H04J 14/02 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/073670

| | | |
|--|---|--|
| 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,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)) | | |
| CPRSABS,CNABS,CNTXT,CNKI:光,波,光传输,光通信,光网络,波分复用,WDM,解调,调项,标签,段,时间,时段,范围,强,强度,频率,匹配,监控,监测 | | |
| VEN: wdm,optical+,demodulat+,pilot w | | |
| tone.frequency.noise.signal?.intensity.time.range?.section.segment.match.value.bit+ | | |
| 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 | CN102377485A(中兴通讯股份有限公司)14.3 月 2012(14.03.2012)权利要求 1-10 | 1-10 |
| A | CN1581756A(华为技术有限公司) 16.5 月 2005(16.05.2005)说明书第 1 页第 3 段,第 4 页第 3 段-第 6 页第 1 段 | 1-10 |
| A | CN1435964A(华为技术有限公司) 13.8 月 2003(13.08.2003)全文 | 1-10 |
| A | CN102026446A(英飞凌科技奥地利有限公司)20.4 月 2011(20.04.2011)全文 | 1-10 |
| <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 02.7 月 2012(02.07.2012) | | 国际检索报告邮寄日期 26.7 月 2012 (26.07.2012) |
| 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 李微 电话号码: (86-10) 62411439 |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073670

| 检索报告中引用的 专利文件 | 公布日期 | 同族专利 | 公布日期 |
|------------------|------------|------------------|------------|
| CN102377485A | 14.03.2012 | 无 | |
| CN1581756A | 16.05.2005 | US2005031342A1 | 10.02.2005 |
| | | WO2005015786A1 | 17.02.2005 |
| CN1435964A | 13.08.2003 | CN1223132C | 12.10.2005 |
| CN102026446A | 20.04.2011 | US2011068689A1 | 24.03.2011 |
| | | DE102010041227A1 | 31.03.2011 |

A. 主题的分类

H04B10/08(2006.01)i

H04B10/12(2006.01)i

H04J14/02(2006.01)n